الاتحـــــــــاد الدولـــــــــي للاتصـــــــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

H.222.0

(2006/05)

السلسلة H: الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية – تعدد الإرسال والتزامن في الإرسال

تكنولوجيا المعلومات – تشفير تنوعي للصور المتحركة والمعلومات الصوتية المصاحبة: الأنظمة

التوصيـــة ITU-T H.222.0

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة H الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

خصائص أنظمة الهاتف المرئي	H.199 – H.100
البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية	
اعتبارات عامة	H.219 – H.200
تعدد الإرسال والتزامن في الإرسال	**H.229 – H.220**
جوانب الأنظمة	H.239 – H.230
إجراءات الاتصالات	H.259 – H.240
تشفير الصور المتحركة الفيديوية	H.279 – H.260
جوانب تتعلق بالأنظمة	H.299 – H.280
الأنظمة والتجهيزات المطرافية للخدمات السمعية المرئية	H.349 – H.300
معمارية خدمات الأدلة للخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	H.359 – H.350
معمارية جودة الخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	H.369 – H.360
خدمات إضافية في تعدد الوسائط	H.499 – H.450
إجراءات التنقلية والتعاون	
لمحة عامة عن التنقلية والتعاون، تعاريف وبروتوكولات وإجراءات	H.509 – H.500
التنقلية لأغراض الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط في السلسلة H	H.519 – H.510
تطبيقات وخدمات التعاون للوسائط المتعددة المتنقلة	H.529 – H.520
الأمن في الأنظمة والخدمات المتنقلة متعددة الوسائط	H.539 – H.530
الأمن في تطبيقات وخدمات التعاون للوسائط المتعددة المتنقلة	H.549 – H.540
إجراءات التشغيل البيني في التنقلية	H.559 – H.550
إجراءات التشغيل البيني للتعاون في الوسائط المتعددة المتنقلة	H.569 – H.560
خدمات النطاق العريض وتعدد الوسائط ثلاثي الخدمات	
خدمات متعددة الوسائط بالنطاق العريض على خط المشترك الرقمي فائق السرعة (VDSL)	H.619 – H.610

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

المعيار الدولي ISO/IEC 13818-1
التوصية ITU-T H.222.0

تكنولوجيا المعلومات – تشفير تنوعي للصور المتحركة والمعلومات الصوتية المصاحبة: الأنظمة

ملخص

توصِّف هذه التوصية | المعيار الدولي طبقة النظام الخاصة بالتشفير. وقد وُضعت في عام 1994 لكي تدعم في الأساس توحيد ومزامنة طرائق تشفير الفيديو والصوت المحددة في الجزأين 2 و3 من المعيار ISO/IEC 13818. ومنذ عام 1994، تم توسيع نطاق هذا المعيار ليدعم المزيد من مواصفات تشفير الفيديو (ISO/IEC 14496-2 وISO/IEC 14496-10) ومواصفات تشفير الصوت (ISO/IEC 13818-7 وISO/IEC 14496-3) وقطارات النظام (ISO/IEC 14496-1 وISO/IEC 15938-1) والبروتوكول IPMP (ISO/IEC 13818-11) بالإضافة إلى البيانات الشرحية التنوعية. وتدعم طبقة النظام ست وظائف أساسية:

1) مزامنة القطارات المضغوطة المتعددة عند فك التشفير؛
2) تشذير القطارات المضغوطة المتعددة إلى قطار وحيد؛
3) تدميث الدارئ لانطلاق فك التشفير؛
4) الإدارة المستمرة للدارئ؛
5) تحديد التوقيت؛
6) الإرسال المتعدد والتشوير للمكونات المختلفة في قطار النظام.

ويكون قطار بتات الإرسال المتعدد للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 إما **قطار نقل** أو **قطار برنامج**. وينشأ القطاران عن **رزم PES** ورزم تحتوي على المعلومات الضرورية الأخرى. ويدعم كل من نمطي القطارين الإرسال المتعدد لقطارات الفيديو والصوت المضغوطة من برنامج ذي قاعدة زمنية مشتركة. ويدعم **قطار النقل** أيضاً الإرسال المتعدد لقطارات الفيديو والصوت المضغوطة من برامج ذات قواعد زمنية مختلفة. وبالنسبة للبيئات الخالية من الأخطاء إلى حد كبير، يكون **قطار البرنامج** هو الأكثر ملاءمة بوجه عام، حيث يدعم المعالجة البرامجية لمعلومات البرنامج. بينما يكون **قطار النقل** هو الأكثر ملاءمة للاستخدام في البيئات التي تكون فيها الأخطاء غالبة.

ويتم بناء قطار بتات الإرسال المتعدد للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، سواء كان قطار نقل أو قطار برنامج، في طبقتين: الطبقة الأكثر قرباً من الخارج وهي طبقة النظام والطبقة الأكثر قرباً من الداخل وهي طبقة الانضغاط. وتوفر طبقة النظام الوظائف الضرورية لاستخدام قطار بيانات مضغوط واحد أو أكثر في النظام. ويحدد الجزآن الخاصان بالفيديو والصوت من هذه المواصفة طبقة تشفير الانضغاط لبيانات الفيديو والصوت. ولا يرد تحديد لتشفير الأنماط الأخرى من البيانات في هذه التوصية | المعيار الدولي وإن كانت طبقة النظام تدعمها طالما كانت أنماط البيانات الأخرى ملتزمة بالقيود المحددة في هذه التوصية | المعيار الدولي.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات على التوصية ITU-T H.222.0 بتاريخ 29 مايو 2006، بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8. وهناك نص مماثل منشور برسم المعيار ISO/IEC 13818-1.

تمهيـــد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظـــة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2009

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

المحتـــويات

الصفحة

الفصـــل 1 – عـــام 1
1.1 مجال التطبيق 1
2.1 مراجع معيارية 1
الفصل 2 – عناصر تقنية 3
1.2 تعاريف 3
2.2 الرموز والمختصرات 7
3.2 كيفية وصف قواعد تركيب قطار البتات 10
4.2 متطلبات قطار بتات قطار النقل 11
5.2 متطلبات قطار بتات قطار البرنامج 62
6.2 واصفات البرنامج وعناصر البرنامج 78
7.2 قيود على دلالات القطار المتعدد الإرسال 114
8.2 التلاؤم مع المعيار ISO/IEC 11172 120
9.2 تسجيل معرِّفات هوية حقوق النشر 120
10.2 تسجيل نسق البيانات الخاصة 121
11.2 حمل بيانات المعيار ISO/IEC 14496 121
12.2 حمل البيانات الشرحية 136
13.2 حمل بيانات المعيار ISO 15938 147
14.2 حمل فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 148
الملحـــق A – نموذج مفكّك الشفرة CRC 154
0.A نموذج مفكّك شفرة CRC 154
الملحـــق B – أمر وسط التخزين الرقمي والتحكم فيه (DSM-CC) 155
0.B مقدمة 155
1.B عناصر عامة 157
2.B عناصر تقنية 158
الملحـــق C – معلومات خاصة بالبرنامج 165
0.C شرح المعلومات الخاصة بالبرنامج في قطارات النقل 165
1.C مقدمة 165
2.C الآلية الوظيفية 165
3.C تقابُل الأقسام مع رزم قطار النقل 167
4.C معدلات التكرار والنفاذ العشوائي 167
5.C ما هو البرنامج؟ 167
6.C توزيع الرقم program_number 168
7.C استعمال المعلومات PSI في نظام نمطي 169
8.C علاقات بنى المعلومات PSI 169
9.C استعمال عرض النطاق ووقت حيازة الإشارة 172

الصفحة

الملحق D – نموذج توقيت الأنظمة وآثار تطبيق هذه التوصية | المعيار الدولي 175
0.D مقدمة 175
الملحق E – تطبيقات إرسال البيانات 186
0.E اعتبارات عامة 186
1.E اقتراح 186
الملحق F – رسوم بيانية لقواعد تركيب هذه التوصية | المعيار الدولي 188
0.F مقدمة 188
الملحق G – معلومات عامة 193
0.G معلومات عامة 193
الملحق H – البيانات الخاصة 194
0.H البيانات الخاصة 194
الملحق I – مطابقة الأنظمة والسطح البيني للوقت الفعلي 196
0.I مطابقة الأنظمة والسطح البيني للوقت الفعلي 196
الملحق J – التسطيح البيني بين شبكات حثّ الارتعاش ومفكّكات الشفرة MPEG-2 196
0.J مقدمة 196
1.J نماذج مطابقة الشبكات 197
2.J مواصفة الشبكة لتمليس الارتعاش 198
3.J أمثلة على تطبيقات مفكّك الشفرة 199
الملحق K – جدْل انسيابات النقل 200
0.K مقدمة 200
1.K الأنماط المختلفة لنقطة الجدْل 201
2.K سلوك مفكّك الشفرة في الجدالات 201
الملحق L – إجراء التسجيل (راجع الفقرة 9.2) 203
1.L إجراء طلب معرِّف هوية مسجل (RID) 203
2.L المسؤوليات التي تقع على الهيئة المعنية بالتسجيل 203
3.L المسؤوليات التي تقع على الأطراف الطالبة لمعرِّف RID 204
4.L إجراء الاستئناف في حالة الطلبات المرفوضة 204
الملحق M – استمارة طلب التسجيل (راجع الفقرة 9.2) 205
1.M معلومات الاتصال بشأن المنظمة الطالبة لمعرِّف هوية مسجل (RID) 205
2.M إعلان عن نية تطبيق معرِّف RID مخصص 205
3.M تاريخ التنفيذ المتوقع للمعرِّف RID 205
4.M الممثل المفوض 205
5.M إطار خاص بالاستعمال الرسمي للهيئة المعنية بالتسجيل 205
الملحق N 206

الصفحة

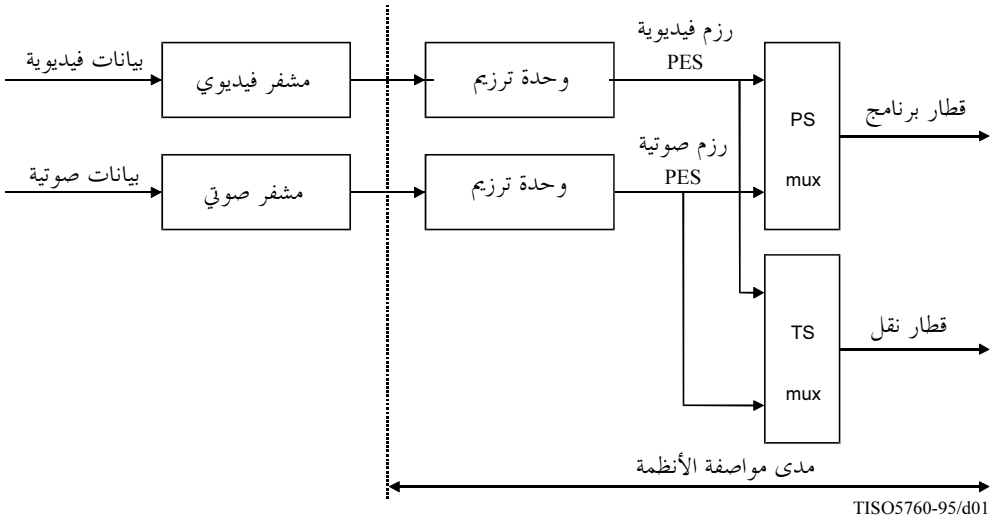
الملحـــق O – إجراء التسجيل (راجع الفقرة 10.2) 207
1.O إجراء طلب معرِّف RID 207
2.O المسؤوليات التي تقع على عاتق هيئة التسجيل 207
3.O معلومات الاتصال الخاصة بهيئة التسجيل 207
4.O المسؤوليات التي تقع على الأطراف الطالبة لمعرِّف RID 207
5.O إجراء الاستئناف في حالة رفض الطلب 208
الملحـــق P – استمارة طلب التسجيل 208
1.P معلومات الاتصال بشأن المنظمة الطالبة لمعرِّف هوية (RID) 208
2.p طلب الحصول على معرِّف RID خاص 208
3.P وصف قصير للمعرِّف RID المستعمَل وتاريخ تنفيذ النظام 208
4.P إعلان عن نية تطبيق معرِّف RID مخصص 208
5.p تاريخ التنفيذ المتوقع للمعرِّف RID 209
6.P الممثل المفوض 209
7.P إطار خاص بالاستعمال الرسمي للهيئة المعنية بالتسجيل 209
الملحـــق Q – نموذجا دارئ المفكك T-STD والمفكك P-STD لقطارات ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 209
1.Q المقدمة 209
2.Q معدل التسرب من دارئ النقل 209
3.Q حجم الدارئ 210
4.Q الاستنتاج 211
الملحق R – حمل مناظر المعيار ISO/IEC 14496 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 213
1.R إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج من المعيار ISO/IEC 14496 داخل قطار برنامج 213
2.R إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج ISO/IEC 14496 داخل قطار نقل 214

مقدمة

ينصبّ الجزء الخاص بالأنظمة من هذه التوصية | المعيار الدولي على الجمع بين قطار (أو قطارات) أولية للفيديو والصوت، إلى جانب بيانات أخرى، في قطار واحد أو قطارات متعددة تكون مناسبة للتخزين أو للإرسال. ويخضع تشفير الأنظمة إلى قواعد التركيب والدلالات التي تفرضها هذه المواصفات، ويوفر المعلومات اللازمة للتمكّن من فك الشفرة المتزامن لدارئات مفكّك الشفرة على مدى واسع من شروط الاسترداد أو الاستلام.

ويُحدّد تشفير النظام في شكلين اثنين هما: **قطار النقل** و**قطار البرنامج**. وكلاهما مستمثل لمجموعة مختلفة من التطبيقات. ويوفر كل من قطار النقل وقطار البرنامج المعرّفين في هذه التوصية | المعيار الدولي قواعد التركيب للتشفير اللازمة لمزامنة فك شفرة المعلومات الفيديوية والصوتية وتقديمها، مع ضمان ألاّ تفيض دارئات البيانات من مفككات الشفرة أو تقلّ. وتشفَّر المعلومات في قواعد التركيب باستعمال أختام التوقيت الخاصة بفكّ شفرة البيانات الصوتية والمرئية المشفّرة وتقديمها، وأختام التوقيت الخاصة بتسليم قطار البيانات ذاته. ويقوم تعريفا القطارين على تعدُّد الإرسال من جهة الرزمة.

ويبيِّن الشكل Intro.1 النهج الاساسي للتعدّد إرسال القطار الأوَّلي للبيانات الفيديوية والصوتية. وتشفير البيانات الفيديوية والصوتية على النحو الوارد في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 وISO/IEC 13818-3. وتُرزَّم القطارات الناتجة الأولية المضغوطة لإنتاج **رزم PES**. وعند وضع رزم PES، يمكن إضافة المعلومات اللازمة لاستعمال رزم PES سواء تعلق الأمر بقطار النقل أو قطار البرنامج. ولا حاجة لهذه المعلومات ولا لإضافتها عندما يجري جمع رزم PES بمعلومات سوية النظام لتكوين **قطارات النقل** أو **قطارات البرنامج**. ويغطّي معيار الأنظمة هذا تلك العمليات المبيَّنة على يمين الخطّ الرأسي المتقطع.



الشكل Intro.1 – نظرة عامة مبسَّطة عن مجال تطبيق هذه التوصية | المعيار الدولي

ويماثل **قطار البرنامج** طبقة الأنظمة ISO/IEC 11172 ويشابهها. وهو ينتج عن جمع قطار واحد أو أكثر من رزم PES، التي تشترك في نفس القاعدة الزمنية، في قطار واحد.

وفيما يتعلق بالتطبيقات التي تتطلّب قطارات أولية تتشكل من برنامج واحد يكون في صورة قطارات منفصلة وغير متعددة الإرسال، يمكن للقطارات الأولية أن تشفَّر بصفتها قطارات برنامج منفصلة، كل واحد يوازي قطاراً أوَّلياً، مع قاعدة زمنية مشتركة. وفي هذه الحالة، يجب أن تكون القيم المشفَّرة في مجالات SCR لمختلف القطارات متّسقة.

ويمكن فك تشفير جميع القطارات الأولية بالتزامن، شأنها في ذلك شأن قطار البرنامج الواحد.

وقطار البرنامج مصمَّم لكي يُستعمل في بيئات خالية من الخطأ نسبياً، وهو يناسب التطبيقات التي قد تقتضي معالجة برامجيات معلومات الأنظمة مثل التطبيقات التفاعلية المتعددة الوسائط. ويمكن أن تتخذ رزم قطار البرنامج طولاً كبيراً نسبياً ومتغيراً.

ويجمع **قطار النقل** بين برنامج واحد أو أكثر وقاعدة زمنية واحدة أو أكثر في قطار واحد. وتشترك رزم PES التي تتكوّن من القطارات الأولية التي تشكّل برنامجاً ما، قاعدة زمنية مشتركة. وقطار النقل مصمّم للاستعمال في بيئاتٍ الخطأ فيها وارد كالتخزين أو النقل في وسائطٍ تَفْقِدُ البيانات أو ضوضاوية. ويبلغ طول رزم قطار النقل 188 بايتة.

وقد صُمِّم قطار البرنامج وقطار النقل لتطبيقات مختلفة ولا يتبّع تعريفاهما بدقة نموذجاً قائماً على الطبقات. ومن الممكن والمعقول التحويل من الواحد إلى الآخر؛ مع أن الواحد ليس مجموعة فرعية أو فوقية للآخر. وعلى وجه التحديد، يمكن استخراج محتويات برنامج ما من قطار النقل وخلق قطار برنامج صالح، ويتحقق ذلك من خلال نسق التبادل المشترك لرزم PES، لكن ليست جميع المجالات اللازمة في قطار البرنامج موجودة في قطار النقل إذ يجب اشتقاق بعضها. ويمكن استعمال قطار النقل لقياس مدى الطبقات في نموذج قائم على الطبقات، وهو مصمَّم لتحقيق الفعالية وسهولة التنفيذ في التطبيقات ذات عرض النطاق العالي.

ويختلف مجال كل من قواعد التركيب وقواعد الدلالات الواردة في مواصفات الأنظمة: فقواعد التركيب تنطبق على تشفير طبقة الأنظمة فقط ولا تتعدّاها إلى تشفير طبقة الانضغاط للمواصفات الفيديوية والصوتية؛ بينما تنطبق قواعد الدلالات على القطار المؤلَّف بأكمله.

ولا تحدِّد مواصفات الأنظمة معمارية المشفِّرات أو مفكِّكات التشفير أو تنفيذها، ولا تلك الخاصة بمعدِّدات الإرسال أو مزيلات تعدُّد الإرسال. بيد أن خصائص قطار البتات تفرض لا محال متطلبات التشغيل والأداء على المشفِّرات ومفكِّكات التشفير ومعدِّدات الإرسال ومزيلات تعدُّد الإرسال. فعلى سبيل المثال، يجب أن تحقق المشفّرات الحدّ الأدنى من متطلبات تجاوز الميقاتية. ورغم هذا المتطلّب ومتطلبات أخرى، توجد درجة كبيرة من الحرية في تصميم وتنفيذ المشفّرات ومفكّكات التشفير ومعدّدات الإرسال ومزيلات تعدُّد الإرسال.

مقدمة 1 قطار النقل

قطار النقل هو تعريف قطار يوضع لإرسال أو تخزين برنامج واحد أو أكثر من البيانات المشفّرة وفقاً للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 وISO/IEC 13818-3 وبيانات أخرى في بيئات قد تحدث فيها أخطاء مهمّة. ويمكن أن تأخذ هذه الأخطاء شكل أخطاء في قيم البتات أو فقدان الرزم.

ويمكن أن تكون قطارات النقل إمّا معدلاً ثابتاً أو متغيراً. وفي كلتا الحالتين، يمكن أن تكون القطارات الأولية المكوّنة إمّا معدلاً ثابتاً أو متغيراً. وتكون تقييدات قواعد التركيب والدلالات على القطار مماثلة في كلتا هاتين الحالتين. ويعرَّف معدل قطار النقل بقيم حقول مرجع ميقاتية البرنامج (PCR) ومواقعها، والتي تكون عادة حقول مرجع PCR منفصلة لكل برنامج.

وهناك بعض الصعوبات المتعلقة ببناء وتسليم قطار نقل يحتوي على برامج متعددة لها قواعد زمنية مستقلة ممّا يجعل معدل البتات الإجمالي متغيراً. راجع الفقرة 2.2.4.2.

ويمكن بناء قطار النقل بأي وسيلة تُفضي إلى قطارٍ صالح. ويمكن بناء قطارات نقل تحتوي على برنامجٍ واحد أو أكثر من قطارات أولية للبيانات المشفّرة أو من قطارات البرنامج أو من قطارات نقل أخرى قد تتضمّن ذاتها برنامجاً واحداً أو أكثر.

وقطار النقل مصمَّم على نحو يسمح بإجراء عدة عمليات على قطار نقل ما بحدّ أدنى من الجهد. ومن بين هذه العمليات ما يلي:

1) استرداد البيانات المشفّرة من برنامج واحد داخل قطار النقل، وفكّ شفرتها، وتقديم النتائج المفكَّكة الشفرة كما هو مبيّن في الشكل Intro.2.
2) استخراج رزم قطار النقل من برنامج واحد داخل قطار النقل ويكون الخرج هو إنتاج قطار نقل مختلف يحتوي على ذلك البرنامج لوحده فحسب، كما هو مبيّن في الشكل Intro.3.
3) استخراج رزم قطار البرنامج لبرنامج واحد أو أكثر من قطار نقل واحد أو أكثر ويكون الخرج هو إنتاج قطار نقل مختلف (لا يوجد رسم بياني).

4) استخراج محتويات برنامج ما من قطار البرنامج ويكون الخرج هو إنتاج قطار برنامج يحتوي على برنامج واحد كما هو مبيّن في الشكل Intro.4.

5) تحويل قطار برنامج معيّن إلى قطار نقل لنقله في بيئة تحتمل فقدان البيانات، ثم استرجاع قطار برنامج صحيح، وفي بعض الحالات قطار برنامج مماثل.

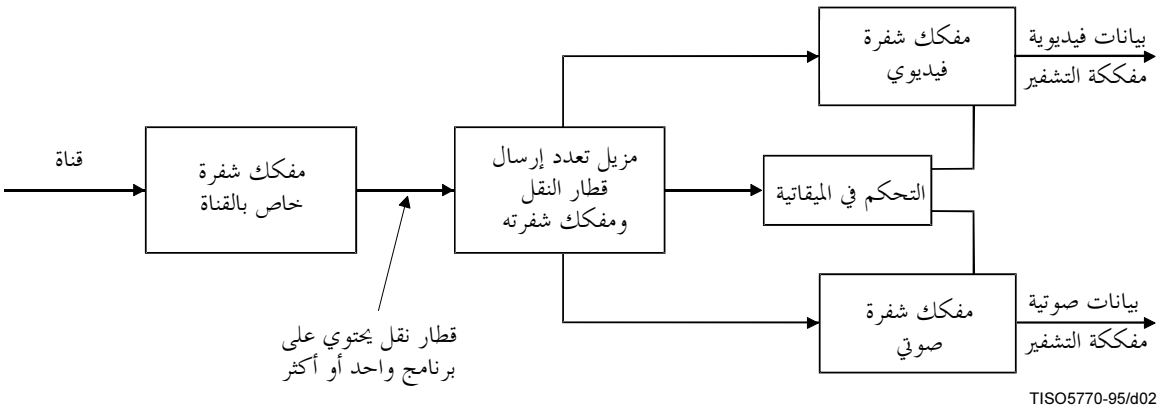
ويبِّن الشكلان Intro.2 وIntro.3 النموذجين الأولين من نظامي إزالة تعدُّد الإرسال وفك التشفير اللذين يأخذان قطار النقل دخلاً لهما. ويبين الشكل Intro.2 الحالة الأولى، حيث يخضع قطار نقل ما مباشرة إلى إزالة تعدُّد الإرسال وفك التشفير. ويكون بناء قطارات النقل على طبقتين اثنتين هما:

- طبقة النظام؛
- وطبقة الانضغاط.

ويحتوي قطار دخل مفكِّك شفرة قطار النقل على طبقة نظام ملتفَّة حول طبقة الانضغاط. بينما تحتوي قطارات الدخل إلى مفكّكي شفرات البيانات الفيديوية والصوتية على طبقة الانضغاط لا غير.

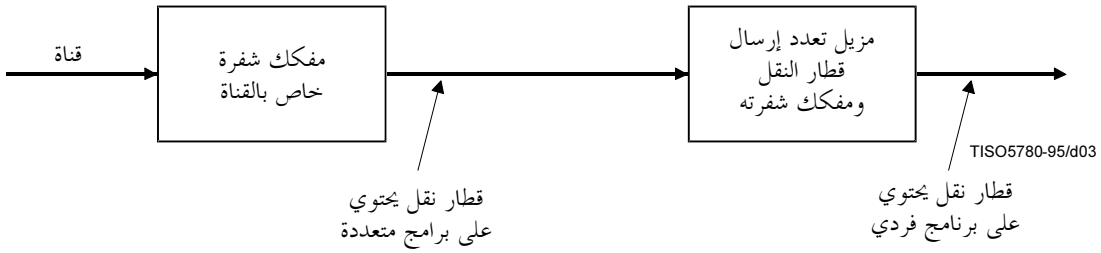
والعمليات التي يجريها النموذج الأول لمفكِّك الشفرة الذي يقبل قطارات النقل، تنطبق إمّا على قطار النقل بأكمله ("عمليات عريضة ومتعددة الإرسال")، أو على قطارات أوَّلية فردية ("عمليات خاصة بالقطار"). وتنقسم طبقة نظام قطار النقل إلى طبقتين فرعيتين، إحداهما تخص العمليات العريضة والمتعددة الإرسال (طبقة رزم قطار النقل)، والأخرى تتعلق بالعمليات الخاصة بالقطار (طبقة رزم PES).

كما يبين الشكل Intro.2 وظيفة مفكِّك الشفرة من خلال تصوير النموذج الأول لمفكِّك الشفرة لقطارات النقل، بما في ذلك الفيديوية والصوتية. وليست المعمارية فريدة – فيمكن توزيع بعض وظائف مفكِّك شفرة النظام، مثل التحكم في توقيت مفكِّك الشفرة، بين مفكّكي شفرة القطار الأوَّلي ومفكِّك الشفرة الخاص بالقناة، وذلك بالتساوي – لكن هذا الشكل البياني يفيد النقاش. وبالمثل، يمكن لمفكِّك الشفرة الخاص بالقناة أن يبلغ مفكّكي الشفرة الصوتية والفيديوية الفردية بالأخطاء التي يكشف عنها، وذلك بطرق مختلفة، ولا تظهر مسيرات الاتصال كهذه على الرسم البياني. ولا يتضمّن النموذج الأول لتصميم مفكِّك الشفرة أي شرط معياريّ لتصميم مفكِّك شفرة قطار النقل. أمّا البيانات غير الصوتية/الفيديوية فهي في الواقع مسموح بها أيضاً، لكنها لا تظهر على الشكل البياني.



الشكل Intro.2 – مثال عن نموذج أول لإزالة تعدُّد إرسال النقل وفكّ تشفيره

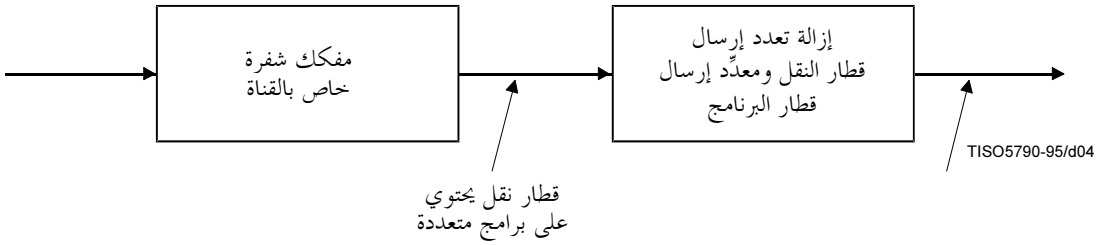
ويبيِّن الشكل Intro.3 الحالة الثانية، حيث يحوَّل قطار نقل معيّن يحتوي على برامج متعددة إلى قطار نقل يحتوي على برنامج واحد. وفي هذه الحالة، قد تتطلّب عملية إعادة تعدُّد الإرسال تصحيح قيم مرجع ميقاتية البرنامج (PCR) للتصدّي للتغيّرات في مواقع مرجع PCR في قطار البتات.



الشكل Intro.3 – مثال عن نموذج أول لتعدُّد إرسال النقل

ويبين الشكل Intro.4 حالةً يخضع فيها قطار نقل متعدد البرامج أولاً إلى إزالة تعدُّد الإرسال، ثم يحوَّل إلى قطار برنامج.

ويبين الشكلان Intro.3 وIntro.4 أنه من الممكن والمعقول التحويل بين مختلف أنماط قطارات النقل وترتيباتها.وهناك حقول معيَّنة ومعرَّفة في قواعد تركيب **قطار النقل** و **قطار البرنامج** من شأنها تسهيل عمليات التحويل المبيّنة في الأشكال. وليس هناك من شرط يفرض أن تشمل تنفيذات معيّنة لمزيلات تعدُّد الإرسال أو مفكّكات الشفرة جميع هذه الوظائف.



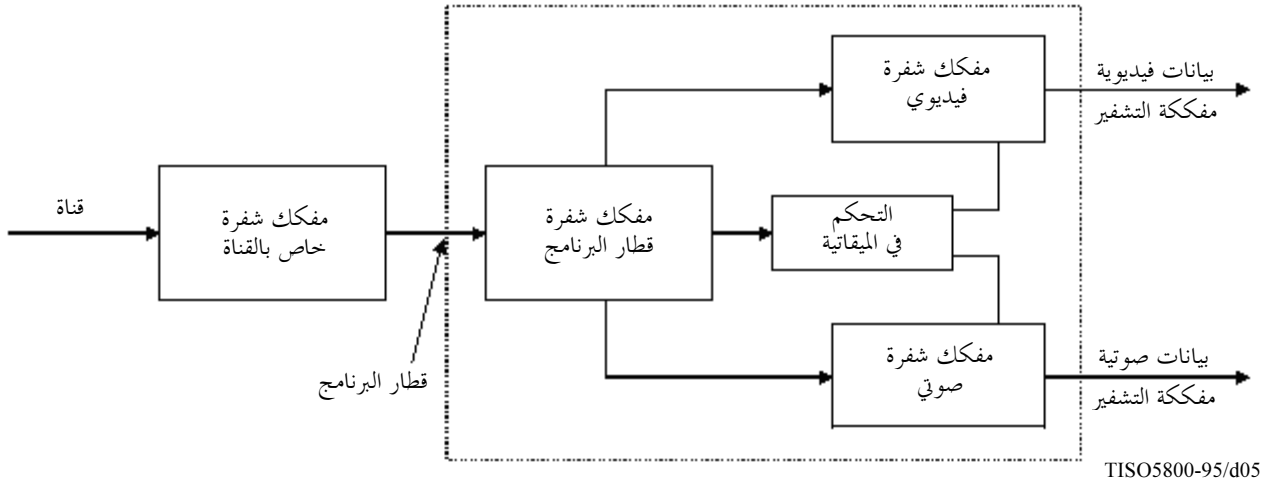
الشكل Intro.4 – نموذج أول لتحويل قطار نقل إلى قطار برنامج

مقدمة 2 قطار البرنامج

قطار البرنامج هو تعريف قطار يوضع لإرسال أو تخزين برنامج واحد من البيانات المشفّرة وبيانات أخرى في بيئات لا يُحتمل أن تحدث فيها أخطاء، وحيث تكون لمعالجة تشفير الأنظمة، بالبرامجيات مثلاً، أهمية كبرى.

ويمكن أن تكون قطارات البرنامج إمّا معدلا ثابتاً أو متغيراً. وفي كلتا الحالتين، يمكن أن تكوِّن القطارات الأولية المكوَّنة إمّا معدلا ثابتاً أو متغيراً. وتكون تقييدات قواعد التركيب والدلالات على القطار مماثلة في كل حالة. ويعرَّف معدل قطار البرنامج بقيم حقول مرجع ميقاتية النظام (SCR) ومواقعها وحقول mux_rate.

ويصوِّر الشكل Intro.5 نموذجاً أولاً لنظام مفكِّك شفرة البيانات الفيديوية/الصوتية في قطار البرنامج. وليست المعمارية فريدة – فيمكن توزيع وظائف مفكِّك شفرة النظام توزيعاً جيّداً، بما في ذلك التحكم في توقيت مفكِّك الشفرة، بين مفكّكي شفرة القطار الأوَّلي ومفكِّك الشفرة الخاص بالقناة، وذلك بالتساوي – لكن هذا الشكل البياني يفيد النقاش. ولا يتضمّن النموذج الأول لتصميم مفكِّك الشفرة أي شرط معياري لتصميم مفكِّك شفرة قطار البرنامج. أمّا البيانات غير الصوتية/الفيديوية فهي في الواقع مسموح بها أيضاً، لكنها لا تظهر على الرسم البياني.



الشكل Intro.5 – نموذج أول لمفكّك شفرة قطارات البرنامج

ويتكوّن النموذج الأول لمفكّك شفرة قطارات البرنامج المبين في الشكل Intro.5 من مفكّكات شفرة النظام والفيديو والصوت التي تطابق الأجزاء 1 و2 و3 على التوالي من المعيار ISO/IEC 13818. وفي هذا المفكّك، يُفترض أن التقديم المشفّر والمتعدد الإرسال لقطار صوتي و/أو فيديوي واحد أو أكثر، يخزَّن أو يُرسَل في قناة ما بنسق معيّن خاص بالقنوات. ولا تنظم هذه التوصية | المعيار الدولي النسق الخاص بالقنوات، كما أن تفكيك الشفرة الخاص بالقنوات لا يشكّل جزءاً من النموذج الأول لمفكّك الشفرة.

ويمكن أن يأخذ النموذج الأول لمفكك الشفرة قطار البرنامج كدخل له، وهو يعتمد على مفكّك شفرة قطار البرنامج لاستخراج معلومات التوقيت من القطار. ويزيل مفكّك شفرة قطار البرنامج تعدُّد إرسال القطار، فتصير القطارات الأولية، التي تنتج على هذا النحو، مدخلات لمفكّكَي الشفرة الفيديوية والصوتية، والتي تكون مخرجاتها إشارات فيديوية وصوتية مفكَّكة الشفرة. ويدخل في التصميم أيضاً تدفّق معلومات التوقيت بين مفكّك شفرة قطار البرنامج ومفكّكي الشفرة الفيديوية والصوتية ومفكّك الشفرة الخاص بالقنوات، مع أنها لا تظهر في الشكل البياني. ويتزامن مفككا الشفرة الفيديوية والصوتية فيما بينها ومع القنوات باستعمال معلومات التوقيت هذه.

وتُبنى قطارات البرنامج على طبقتين اثنتين هما: طبقة النظام وطبقة الانضغاط. ويحتوي قطار دخل مفكّك شفرة قطار البرنامج على طبقة نظام ملتفّة حول طبقة الانضغاط. بينما تحتوي قطارات الدخل إلى مفكّكَي شفرات البيانات الفيديوية والصوتية على طبقة الانضغاط لا غير.

والعمليات التي يجريها النموذج الأول لمفكّك الشفرة تنطبق إمّا على قطار البرنامج بأكمله ("عمليات عريضة ومتعددة الإرسال")، أو على قطارات أولية فردية ("عمليات خاصة بالقطار"). وتنقسم طبقة نظام قطار البرنامج إلى طبقتين فرعيتين، تخص إحداهما العمليات العريضة والمتعددة الإرسال (طبقة الحزم)، والأخرى تتعلق بالعمليات الخاصة بالقطار (طبقة رزم PES).

مقدمة 3 التحويل بين قطار النقل وقطار البرنامج

من الممكن والمعقول التحويل بين **قطارات النقل** و**قطارات البرنامج** بواسطة رزم PES. ويرجع ذلك إلى مواصفات **قطار النقل** و**قطار البرنامج** كما هي مجسّدة في 1.4.2 و1.5.2 عن الشروط المعيارية في هذه التوصية | المعيار الدولي. ومع بعض التقييدات، يمكن أن تُقابَل رزم PES مباشرة من الحمولة النافعة لقطار بتات معيّن متعدد الإرسال إلى الحمولة النافعة لقطار بتات آخر متعدد الإرسال. ويمكن تعريف ترتيب رزم PES الصحيح في برنامج ما للمساعدة في ذلك، في حالة وجود program_packet_sequence_counter في رزم PES كلّها.

وتوجد بعض المعلومات الأخرى اللازمة للتحويل، كالعلاقة بين القطارات الأولية، في الجداول والرأسيات في كلا القطارين. ويجب أن تكون هذه البيانات، في حالة وجودها، صحيحة في كل قطار قبل التحويل وبعده.

مقدمة 4 قطار أوَّلي مرزوم (PES)

تُبنى كل من **قطارات النقل** و**قطارات البرنامج** منطقياً من رزم PES كما هو مبيّن في 6.3.4.2. ويجب استعمال رزم PES للتحويل بين قطارات النقل وقطارات البرنامج؛ وفي بعض الحالات لا تدعي الحاجة إلى تعديل رزم PES عند أداء مثل هذه التحويلات. ويمكن أن يكون عرض رزم PES أكبر بكثير من حجم رزمة قطار نقل ما.

ولبناء قطار PES، يمكن استعمال تتابع مستمر من رزم PES من قطار أوَّلي واحد له معرّف هوية قطار واحد. وعندما تُستعمل رزم PES لتشكيل قطار PES، يجب أن تشتمل على حقول مرجع ميقاتية القطار الأوَّلي (ESCR) وحقول معدل القطار الأوَّلي (ES_Rate)، مع التقييدات المعرَّفة في 8.3.4.2. ويجب أن تكون بيانات قطار PES على شكل بايتات متلاصقة من القطار الأوَّلي في ترتيبها الأصلي. ولا تحتوي قطارات PES بعض معلومات النظام التي توجد في قطارات البرنامج وقطارات النقل. والأمثلة تشمل المعلومات الواردة في رأسية الحزمة ورأسية النظام وتَقابُل قطار البرنامج ومسير قطار البرنامج وجدول تقابُل البرنامج وعناصر قواعد تركيب رزم قطار النقل.

وقطار PES هو بناء منطقي يمكن استعماله في تطبيقات هذه التوصية | المعيار الدولي؛ لكنه لا يعرَّف بصفته قطاراً للتبادل وقابلية التشغيل البيني. ويمكن أن تستعمل التطبيقات التي تتطلّب قطارات تحتوي على قطار أوَّلي واحد، قطارات البرنامج أو قطارات النقل التي تحتوي كل منها على قطار أوَّلي واحد. وتحتوي هذه القطارات على جميع معلومات النظام اللازمة. ويمكن بناء قطارات النقل أو قطارات البرنامج المتعددة، التي تحتوي كل منها على قطار أوَّلي، بقاعدة زمنية مشتركة وتحمل بالتالي برنامجاً كاملاً يشمل الصوت والفيديو.

مقدمة 5 نموذج التوقيت

تملك كل من الأنظمة والفيديو والصوت نموذجاً للتوقيت يكون فيه التأخُّر من طرف إلى طرف ثابتاً من دخل الإشارة إلى المشفّر إلى خرج الإشارة. ويمثل هذا التأخر مجموع تأخرات التشفير ودرء المشفّر وتعدُّد الإرسال والإرسال أو التخزين وإزالة تعدُّد الإرسال ودرء مفكِّك الشفرة وفك التشفير والعرض. وكجزء من نموذج التوقيت هذا، تُعرض جميع الصور الفيديوية والعيّنات الصوتية مرة واحدة فقط، إلاّ إذا كان في التشفير عكس ذلك، كما أن الفترة الزمنية بين الصور ومعدل العيّنات الصوتية تكونان متماثلتين في المشفّر وفي مفكّك التشفير. ويحتوي تشفير قطار النظام على معلومات التوقيت التي يمكن استعمالها في تنفيذ الأنظمة التي تجسّد التأخُّر الثابت من طرف إلى طرف. ويمكن تنفيذ مفكِّكات الشفرة التي لا تتّبع هذا النموذج بدقة؛ وفي هذه الحالة، يتحمّل مفكِّك الشفرة مسؤولية الأداء على النحو المقبول. ويرد التوقيت في المواصفات المعيارية لهذه التوصية | المعيار الدولي، والتي يجب أن تلتزم بها جميع القطارات الصالحة أيَّما كانت طريقة إنشائها.

ويعرَّف أي توقيت وفقاً لميقاتية نظام مشتركة تسمّى ميقاتية زمن النظام. وفي قطار البرنامج، يمكن أن تكون لهذه الميقاتية نسبة محدّدة بدقة لميقاتيات العيّنات الفيديوية أو الصوتية، أو قد يكون لها تردد تشغيلي يختلف قليلاً عن النسبة المضبوطة مع أنها تقدِّم بدقة التوقيت من طرف إلى طرف واسترجاع الميقاتية.

وفي قطار النقل، يقيَّد تردد ميقاتية النظام للحصول على النسبة المحدَّدة بالضبط لميقاتيات العينات الفيديوية والصوتية في جميع الأوقات؛ ويهدف هذا التقييد إلى تبسيط استرجاع نسبة العيّنات في مفكِّكات الشفرة.

مقدمة 6 النفاذ المشروط

تدعم تعاريف قطار بيانات النظام التجفير والتخليط للنفاذ المشروط إلى البرامج المشفّرة في قطارات البرنامج والنقل. ولا تحدَّد هنا آليات النفاذ المشروط. وقد صُممت تعاريف القطارات حتى يكون تنفيذ أنظمة النفاذ المشروط العملية معقولاً، وهناك بعض عناصر التركيب المحدَّدة التي تقدّم دعماً محدّداً لأنظمة كهذه.

مقدمة 7 عمليات عريضة متعددة الإرسال

تشمل العمليات العريضة المتعددة الإرسال تنسيق استرداد البيانات للقناة وضبط الميقاتيات وإدارة الدارئات. وتربط المهامّ علاقات وطيدة. فإذا كان معدل تسليم بيانات القناة قابلاً للتحكّم، يمكن إذن ضبط تسليم البيانات حتى لا تفيض دارئات مفكّك الشفرة ولا يقلّ تدفّقها؛ أمّا إذا كان معدل البيانات غير قابل للتحكّم، فيجب أن تجعل مفكّكات شفرة القطار الأوَّلي توقيتها منقاداً بالبيانات التي تصل من القناة لتفادي الفيض أو قلّة التدفّق.

وتتكوّن قطارات البرنامج من حِزَم ذات رأسيات تسهّل المهامّ التي وردت أعلاه. وتحدّد رأسيات الحزم الأوقات المتوقّعة التي تدخل فيها كل بايتة مفكّك شفرة قطار البرنامج من القناة، ويعمل مخطّط الوصول المستهدف هذا كمرجع لتصحيح الميقاتية وإدارة الدارئات. وليس على مفكّكات الشفرة أن تتّبع المخطّط بدقة، لكن عليها أن تعوِّض الانحرافات المتعلقة بها.

وبالمثل، تتكوّن قطارات النقل من رزم قطار النقل ذات رأسيات تحتوي على معلومات تحدد الأوقات المتوّقع أن تدخل فيها كل بايتة مفكّك شفرة قطار النقل من القناة. ويقدّم هذا المخطّط بالضّبط نفس الوظيفة المحدّدة في قطار البرنامج.

وهناك عملية إضافية عريضة ومتعددة الإرسال وهي قدرة مفكّك الشفرة على تحديد الموارد اللازمة من أجل فك تشفير قطار نقل أو قطار برنامج. وتنقل الحزمة الأولى من كل قطار برنامج معلمات لمساعدة مفكّكات الشفرة في هذه المهمّة. ويشمل ذلك مثلاً معدل البيانات الأقصى وأكبر عدد من القنوات الفيديوية المتآونة. ويشمل قطار النقل أيضاً معلومات ذات نفع على المستوى العالمي.

ويحتوي كل من قطار النقل وقطار البرنامج على معلومات تعرِّف بخاصيات القطارات الأولية التي تشكّل كل برنامج والعلاقات التي تربطها. وقد تشمل هذه المعلومات اللغة المستخدمة في القنوات إلى جانب العلاقة بين القطارات الفيديوية عندما ينفَّذ التشفير الفيديوي المتعدد الطبقات.

مقدمة 8 عمليات إفرادية خاصة بالقطار (طبقة رزم (PES))

تتمثَّل العمليات الرئيسية الخاصة بالقطار في العمليتين التاليتين:

1) إزالة تعدُّد الإرسال؛
2) وتزامن استعادة تسجيل القطارات الأولية المتعددة.

مقدمة 1.8 إزالة تعدُّد الإرسال

عند التشفير، تتكوّن قطارات البرنامج بتعدّد إرسال القطارات الأولية، وتتكوّن قطارات النقل بتعدّد إرسال القطارات الأولية أو قطارات البرنامج أو محتويات قطارات نقل أخرى. ويمكن أن تشمل القطارات الأولية قطارات خاصة وقطارات محجوزة وقطارات الملء إلى جانب القطارات الفيديوية والصوتية. وتقسّم القطارات زمنياً إلى رزم، وتُسلسَل هذه الرزم. وتحتوي رزمة PES على بايتات مشفّرة من قطار أوَّلي واحد لا أكثر.

وفي قطار البرنامج، يُسمح بكلٍّ من طول الرزمة الثابت والمتغير، وهما يخضعان للتقييدات المحدّدة في 1.5.2 و2.5.2. ويبلغ طول الرزمة في قطارات النقل 188 بايتة. ويُسمح بكل من طول رزمة PES الثابت والمتغير، ويكون الطول كبيراً نسبياً في أغلب التطبيقات.

وعند فك التشفير، يجب إزالة تعدُّد الإرسال من أجل إعادة إنشاء القطارات الأولية من قطار البرنامج أو من قطار النقل متعدد الإرسال. ويتسنّى هذا بفضل شفرات Stream_id في رأسيات رزم قطار البرنامج وشفرات عنصر هوية الرزم في قطار النقل.

مقدمة 2.8 التزامن

يتحقق التزامن فيما بين القطارات الأولية المتعددة أختام توقيتات العرض (PTS) في قطار البرنامج وقطارات النقل. وتكون أختام التوقيت عموماً وحدات من 90 kHz، في حين أن مرجع ميقاتية النظام (SCR) ومرجع ميقاتية البرنامج (PCR) والمرجع الاختياري لميقاتية القطار الأوَّلي (ESCR)، لها تمديدات باستبانة من 27 MHz. ويجرى تزامن فك تشفير القطارات الأولية

النونية بضبط فك تشفير القطارات في قاعدة زمنية رئيسية مشتركة، بدلاً من ضبط فك تشفير القطار ليتواءم مع فك تشفير قطار آخر. ويمكن أن تكون القاعدة الزمنية الرئيسية واحدة من ميقاتيات مفكّكات الشفرة النونية أو ميقاتية مصدر البيانات، كما يمكن أن تكون ميقاتية خارجية.

ويمكن أن يكون لكل برنامج في قطار النقل، الذي يمكن أن يحتوي على برامج متعددة، قاعدة زمنية خاصة به. ويمكن أن تختلف القواعد الزمنية لبرامج عدة داخل قطار نقل معيّن.

وبما أن الأختام PTS تنطبق على فك تشفير قطارات أولية فردية، فإنها تكمن في طبقة رزمة PES لكل من قطارات النقل وقطارات البرنامج. ويحدث التزامن من طرف إلى طرف عندما تقتصد المشفّرات أختام التوقيت في زمن الالتقاط، حيث تنتشر أختام التوقيت مع بيانات مشفّرة ومتصاحبة مع مفكّكات الشفرة، وعندما تستعمل مفكّكات الشفرة أختام التوقيت هذه لتخطيط عمليات العرض.

ويتحقق تزامن نظام تفكيك التشفير مع القناة من خلال استعمال المرجع SCR في قطار البرنامج واستعمال مثيله المرجع PCR في قطار النقل. والمرجعان SCR وPCR هما خاتما توقيت يشفران توقيت قطار البتات ذاته، وهما مشتقّان من نفس القاعدة الزمنية المستعملة في قيم الأختام PTS الصوتية والفيديوية من نفس البرنامج. وحيث أن كل برنامج يمكن أن تكون له قاعدة زمنية خاصة به، هناك حقول PCR منفصلة لكل برنامج في قطار نقل يحتوي على برامج متعددة. وفي بعض الحالات يمكن أن تتقاسم البرامج الحقول PCR. وعن كيفية التعرّف على المرجع PCR المتصاحب مع برنامج معيّن، يمكن الرجوع إلى الفقرة 4.4.2، معلومات خاصة بالبرنامج (PSI). ويجب أن يتصاحب البرنامج مع قاعدة زمنية PCR واحدة لا أكثر.

مقدمة 3.8 العلاقة مع طبقة الانضغاط

تكون طبقة رزم PES مستقلة عن طبقة الانضغاط في بعض الأحيان وليس في كلّها. فهي مستقلة بحيث لا تحتاج الحمولات النافعة لرزم PES أن تبدأ عند شفرات بدء طبقة الانضغاط، كما هو معرَّف في الجزأين 2 و3 من المعيار ISO/IEC 13818. فمثلاً، يمكن أن تقع شفرات البدء الفيديوية في أي مكان داخل الحمولة النافعة لرزمة PES، ويمكن أن تُفصل شفرات البدء برأسية رزمة PES. بينما تنطبق أختام التوقيت المشفّرة في رأسيات رزم PES على أوقات تقديم منشآت طبقة الانضغاط (بالتحديد وحدات التقديم). وعندما تكون بيانات القطار الأوَّلي مطابقة للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو ISO/IEC 13818-3، يُجرى تراصف بايتات PES_packet_data_bytes على بايتات هذه التوصية | المعيار الدّولي.

مقدمة 9 مفكّك شفرة مرجع النظام

يستعمل الجزء 1 من المعيار ISO/IEC 13818 "مفكّك شفرة مستهدَف للنظام" (STD)، فيُستعمل واحد لقطارات النقل (راجع 2.4.2) ويسمّى "مفكّك شفرة مستهدَف لنظام النقل" (T-STD)، ويُستعمل آخر لقطارات البرنامج (راجع 2.5.2) ويسمّى "مفكّك شفرة مستهدَف لنظام البرنامج" (P-STD)، وذلك من أجل تقديم شكلية لعلاقات التوقيت والدرء. وبما أن معلمات مفكّك STD تحدَّد وفقاً لمجالات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 (مثل أحجام الدارئ)، يؤدي كل قطار أوَّلي إلى معلمات مفكّك STD الخاصة به. ويجب أن تُنتِج المشفّرات قطارات البتات التي تناسب تقييدات المفكّك STD الخاصة بها. ويمكن أن تفترض المفكّكات المادية أن قطاراً ما يعمل بشكل صحيح على مفكّك STD الخاص به. وعلى المفكّك المادي أن يعوّض الجوانب التي يختلف فيها تصميمه عن تصميم المفكّك STD.

مقدمة 10 تطبيقات

صُمّمت القطارات المعرَّفة في هذه التوصية | المعيار الدولي كي تفيد، قدر الإمكان، تطبيقات كثيرة ومتنوّعة. وعلى مصمّمي التطبيقات أن ينتقوا القطار الأنسب.

وقد تكون شبكات الاتصالات للبيانات الحديثة مجهزة لدعم التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 للفيديو وISO/IEC 13818 للصوت. ويحتاج الأمر إلى بروتوكول للنقل في الوقت الفعلي. وقد يناسب قطار البرنامج الإرسال على هذا النوع من الشبكات.

كما أن قطار البرنامج يمكن أن يناسب أكثر التطبيقات المتعددة الوسائط على القرص المتراصّ بذاكرة قراءة فقط (CD-ROM). ومن الممكن أن تكون المعالجة البرامجية لقطار البرنامج مناسبة.

وقد يكون قطار النقل أنسب للبيئات التي تحتمل الخطأ، مثل تلك المستعملة لتوزيع قطارات البتات المنضغطة على شبكات طويلة المسافات وفي الأنظمة الإذاعية.

وتتطلّب عدة تطبيقات تخزين واسترداد قطارات البتات للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على شتّى وسائط التخزين الرقمي (DSM). ويرد في الملحق B وفي الجزء 6 من المعيار ISO/IEC 13818 تحديداً لبروتوكول أمر وتحكّم وسائط التخزين الرقمي (DSM CC)، وذلك لتسهيل التحكم في هذا النوع من الوسائط.

معيار دولي
توصية القطاع ITU-T

تكنولوجيا المعلومات – تشفير تنوعي للصور المتحركة والمعلومات الصوتية المصاحبة: الأنظمة

الفصـــل 1 – عـــام

1.1 مجال التطبيق

تحدِّد هذه التوصية|المعيار الدولي طبقة نظام التشفير. وقد وُضعت أساساً لدعم الجمع بين طرق التشفير الفيديوي والتشفير الصوتي المعرَّفة في الجزأين 2 و3 من المعيار ISO/IEC 13818. وتدعم طبقة النظام ست وظائف أساسية وهي:

1) مزامنة القطارات المضغوطة المتعددة عند فك التشفير؛
2) تشذير القطارات المضغوطة المتعددة إلى قطار وحيد؛
3) تدميث الدارئ لانطلاق فك التشفير؛
4) الإدارة المستمرة للدارئ؛
5) تحديد التوقيت؛
6) الإرسال المتعدد والتشوير للمكونات المختلفة في قطار النظام.

يكون قطار البتات المتعدد الإرسال وفقاً للتوصية ITU-T H.222.0|المعيار ISO/IEC 13818-1 إمّا **قطار نقل** أو **قطار برنامج**. ويُبنى كلا القطاران من **رزم PES** ورزم تحتوي على معلومات أخرى ضرورية. ويدعم كلا نمطي القطار تعدُّد إرسال القطارات الفيديوية والصوتية المنضغطة من برنامج واحد وبقاعدة زمنية مشتركة. ويدعم **قطار النقل**، بالإضافة إلى ذلك، تعدُّد إرسال القطارات الفيديوية والصوتية المنضغطة من برامج متعددة بقواعد زمنية منفصلة. وبالنسبة للبيئات التي تكاد تخلو من الخطأ، فإن **قطار البرنامج** هو أكثر ملاءمة على العموم، إذ يدعم معالجة البرامجيات لمعلومات البرنامج. بينما يكون **قطار النقل** أنسب للاستعمال في البيئات التي تحتمل الخطأ.

ويُبنى قطار البتات المتعدد الإرسال وفقاً للتوصية ITU-T H.222.0|المعيار ISO/IEC 13818-1، سواء كان قطار نقل أو قطار برنامج، على طبقتين هما: الطبقة الأبعد وهي طبقة النظام، والطبقة الأقرب وهي طبقة الانضغاط. ويعَرِّف جزء الفيديو والصوت من هذه المواصفات طبقة تشفير الانضغاط للبيانات الصوتية والفيديوية. ولا تعرِّف هذه التوصية تشفير أنماط أخرى من البيانات، لكن طبقة النظام تدعم هذا التشفير شريطة أن تلتزم الأنماط الأخرى من البيانات بالتقييدات المعرَّفة في 7.2.

2.1 مراجع معيارية

تحتوي التوصيات والمراجع الأخرى التالية على أحكام تكوّن، بفعل الإحالة المذكورة فيها، أحكاماً صالحة لهذه التوصية|لهذا المعيار الدولي. وفي وقت النشر، كانت الطبعات المذكورة سارية المفعول. وكل توصية ومعيار عرضة للمراجعة، لذلك يدعى جميع مستخدمي هذه التوصية|هذا المعيار الدولي إلى البحث عن إمكانية تطبيق أحدث الطبعات من التوصيات والمعايير المذكورة فيما بعد. ويحتفظ أعضاء اللجنة IEC وأعضاء المنظمة ISO بسجلات للمعايير الدولية السارية المفعول، كما يحتفظ مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الاتحاد بقائمة محيّنة بتوصيات القطاع ITU-T السارية المفعول.

1.2.1 توصيات|معايير دولية متماثلة

– التوصية ITU-T H.262 (2000)|المعيار ISO/IEC 13818-2:2000، *تكنولوجيا المعلومات - التشفير العام لمعلومات الصور المتحركة والأصوات المصاحبة: المعطيات الفيديوية*.

2.2.1 توصيات | معايير دولية متزاوجة متماثلة من حيث المحتوى التقني

- التوصية ITU-T H.264 (2005)، *التشفير الفيديوي المتقدم للخدمات السمعية المرئية العامة*.
- المعيار ISO/IEC 14496-10: 2005، *تكنولوجيا المعلومات – تشفير الأشياء السمعية المرئية – الجزء 10: التشفير الفيديوي المتقدم*.
- التوصية ITU-T T.171 (1996)، *بروتوكولات الخدمات السمعية المرئية التفاعلية: التمثيل المشفر للأغراض المتعددة الوسائط والمتعددة الوسائط الموسوعية*.
- المعيار ISO/IEC 13522-1:1997، *Information technology – Coding of Multimedia and Hypermedia information – Part 1: MHEG object representation – Base notation (ASN.1)*.

3.2.1 مراجع إضافية

- المعيار ISO 639-2:1998، *Codes for the representation of names of languages – Part 2: Alpha-3 code*.
- المعيار ISO 8859-1:1998، *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*.
- المعيار ISO 15706:2002، *Information and documentation – International Standard Audiovisual Number (ISAN)*.
- المعيار ISO/PRF 15706-2، *Information and documentation – International Standard audiovisual number (ISAN) – Part 2: Version identifier*.
- المعيار ISO/IEC 11172-1:1993، *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 1: Systems*.
- المعيار ISO/IEC 11172-2:1993، *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 2: Video*.
- المعيار ISO/IEC 11172-3:1993، *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 3: Audio*.
- المعيار ISO/IEC 13818-3:1998، *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*.
- المعيار ISO/IEC 13818-6:1998، *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC*.
- المعيار ISO/IEC 13818-7:2006، *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*.
- المعيار ISO/IEC 13818-11:2004، *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 11: IPMP on MPEG-2 systems*.
- المعيار ISO/IEC 14496-1:2004، *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems*.
- المعيار ISO/IEC 14496-2:2004، *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual*.
- المعيار ISO/IEC 14496-3:2005، *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*.
- التوصية ITU-R BT.601-6 (2007)، *معلمات التشفير في الاستوديو للتلفزيون الرقمي للنسبتين الباعيتين 4:3 (المعيارية) و16:9 (شاشة عريضة)*.
- التوصية ITU-R BT.470-7 (2005)، *الأنظمة التلفزيونية التماثلية التقليدية*.
- التوصية ITU-R BT.648، *التسجيل الرقمي للإشارات السمعية*.
- التوصية ITU-T J.17 (1988)، *Pre-emphasis used on sound-programme circuits*.
- IEC Publication 60908:1999، *Audio recording – Compact disc digital audio system*.

الفصـــل 2 – عناصر تقنية

1.2 تعاريف

تطبَّق التعاريف التالية لأغراض هذه التوصية | المعيار الدولي. وإذا كان هناك تعريف خاص بجزء ما، يشار إلى ذلك بين قوسين.

1.1.2 وحدة النفاذ (نظام): تمثيل مشفَّر لوحدة العرض. فإذا تعلّق الأمر بالصوت، تكون وحدة النفاذ تمثيلاً مشفَّراً لرتل صوتي.

وإذا تعلّق الأمر بالفيديو، تضم وحدة النفاذ جميع البيانات المشفَّرة للصورة، وأي حشو يتبعها حتى الوصول إلى بداية وحدة النفاذ التالية لكن دونها. وإذا لم يسبق الصورة group_start_code أو sequence_header_code، فإن وحدة النفاذ تبدأ بشفرة بدء الصورة. وإذا كانت الصورة مسبوقة بشفرة group_start_code و/أو sequence_header_code فإن وحدة النفاذ تبدأ بالبايتة الأولى من أول شفرة بدء من هذه الشفرات. وإذا كانت هذه الصورة هي آخر صورة تسبق الشفرة sequence_end_code في قطار البتات، فإن جميع البايتات التي توجد بين آخر بايتة في الصورة المشفَّرة والشفرة sequence_end_code (بما في ذلك الشفرة sequence_end_code) تنتمي إلى وحدة النفاذ.

للحصول على تعريف لوحدة نفاذ للتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، الفيديو، انظر تعريف وحدة النفاذ AVC في الفقرة 3.1.2.

2.1.2 صورة AVC، 24 ساعة (نظام): وحدة نفاذ AVC بمدة عرض أكبر من 24 ساعة في المستقبل. ولأغراض هذا التعريف، يكون لوحدة النفاذ AVC بالرتبة n مدة عرض أكبر من 24 ساعة في المستقبل إذا كان الفرق بين زمن الوصول الابتدائي $t_{ai}(n)$ وزمن خرج (DPB) $t_{o,dpb}(n)$ أكبر من 24 ساعة.

3.1.2 وحدة نفاذ AVC (نظام): وحدة نفاذ على النحو المحدد لقطارات البايتات في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 مع القيود الواردة في الفقرة 1.14.2.

4.1.2 شريحة AVC (نظام): وحدة byte_stream_nal_unit على النحو المحدد في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 مع قيم للنمط nal_unit_type تساوي 1 أو 5، أو بنية بيانات للوحدة byte_stream_nal_unit مع قيمة للنمط nal_unit_type تساوي 2 أو أي بنى مصاحبة لبيانات الوحدة byte_stream_nal_unit مع قيمة للنمط nal_unit_type تساوي 3 و/أو 4.

5.1.2 صورة ثابتة AVC (نظام): تتكون الصورة الثابتة AVC من وحدة نفاذ AVC تحتوي على صورة IDR مسبوقة بوحدتي SPS وPPS NAL وتحمل ما يكفي من معلومات لفك تشفير الصورة IDR بشكل سليم. ويسبق الصورة الثابتة AVC صورة ثابتة أخرى AVC أو وحدة End of Sequence NAL تنهي تتابع فيديوي مشفر جارٍ ما لم تكن الصورة الثابتة AVC هي وحدة النفاذ الأولى في قطار الفيديو.

6.1.2 تتابع فيديوي مشفر AVC (نظام): تتابع فيديوي مشفر على النحو المعرف في الفقرة 30.3 من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

7.1.2 قطار فيديو AVC (نظام): قطار من القطارات الواردة في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، ويتكون من تتابع فيديوي AVC واحد أو أكثر.

8.1.2 معدل البتات: معدل نقل قطار البتات المنضغط من القناة إلى مدخل مفكِّك الشفرة.

9.1.2 تراصف مع البايتات: تكون البتة في قطار البتات المشفر متراصفة مع البايتات إذا كان موقعها يساوي أحد مضاعفات 8 بتات من أول بتة في القطار.

10.1.2 قناة: وسط رقمي يخزن أو ينقل قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

11.1.2 رتل B مشفر: صورة من الرتل B أو زوج من صور الحقل B.

12.1.2 رتل مشفر: الرتل المشفر عبارة عن رتل I مشفر أو رتل B مشفر أو رتل P مشفر.

13.1.2 رتل I مشفر: صورة من الرتل I أو زوج من صور الحقل تكون فيه الصورة الأولى صورة I والثانية إما صورة I أو صورة P.

14.1.2 رتل P مشفر: صورة رتل P أو زوج من صور الحقل P.

15.1.2 عرض مشفر: عنصر بيانات كما هو ممثل في شكله المشفر.

16.1.2 انضغاط: تخفيض عدد البتات المستعملة في تقديم عنصر البيانات.

17.1.2 معدل بتات ثابت: عملية يكون فيها معدل البتات ثابتاً من بدء قطار البتات المنضغط حتى نهايته.

18.1.2 قطار مقيد بمعلمة نظام؛ CSPS (نظام): قطار برنامج تنطبق عليه التقييدات المعرَّفة في الفقرة 9.7.2.

19.1.2 تحقُّق دوري من الإطناب (CRC): يجري التحقُّق الدوري من الإطناب للتأكد من صحة البيانات.

20.1.2 عنصر البيانات: بند بيانات كما هو مقدَّم قبل التشفير وبعد فك التشفير.

21.1.2 قطار مفكَّك التشفير: إعادة بناء قطار بتات منضغط، بفك التشفير.

22.1.2 مفكِّك التشفير: مجسِّد عملية فك التشفير.

23.1.2 فك التشفير (عملية): العملية المعرَّفة في هذه التوصية | المعيار الدولي والتي تقرأ قطار بتات مشفَّر كمدخل وتُخرِج صور أو عينات صوتية مفكَّكة التشفير.

24.1.2 خاتم توقيت فك التشفير؛ DTS (نظام): حقل يمكن أن يوجد في رأسية رزم PES ويبيِّن الوقت الذي تُفكّ فيه شفرة وحدة النفاذ في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

25.1.2 وسائط التخزين الرقمي (DSM): جهاز أو نظام التخزين أو النقل الرقمي.

26.1.2 DSM-CC: أمر وتحكُّم في وسائط التخزين الرقمي.

27.1.2 رسالة التحكم في تخويل النفاذ (ECM): رسائل التحكم في تخويل النفاذ هي معلومات خاصة للنفاذ المشروط تحدِّد كلمات التحكم ويمكن أن تحدد أيضاً معلمات أخرى للتخليط و/أو التحكم وتكون عموما خاصة بالقطارات.

28.1.2 رسالة الإدارة لتخويل النفاذ (EMM): رسائل الإدارة لتخويل النفاذ هي معلومات خاصة للنفاذ المشروط تحدِّد سويات التخويل أو خدمات مفكّكات شفرة معيّنة. ويمكن أن توجَّه إلى مفكِّك شفرة واحد أو مجموعة من مفكِّكات الشفرة.

29.1.2 تحرير: عملية يعالَج فيها قطار بتات منضغط واحد (أو أكثر) لإنتاج قطار بتات منضغط جديد. وتخضع قطارات البتات المحرَّرة إلى الشروط ذاتها التي تخضع إليها القطارات غير المحرَّرة.

30.1.2 قطار أوَّلي؛ ES (نظام): مصطلح عام لأحد القطارات الفيديوية المشفَّرة أو الصوتية المشفَّرة أو قطارات بتات مشفَّرة أخرى في رزم PES. ويوجد قطار أوَّلي واحد في تتابع رزم PES ويكون له هوية stream_id واحدة لا أكثر.

31.1.2 مرجع ميقاتية قطار أوَّلي؛ ESCR (نظام): خاتم توقيت في قطار PES يمكن لمفكِّكات شفرة PES أن تشتق منها التوقيت.

32.1.2 مشفّر: مجسّد عملية التشفير.

33.1.2 **تشفير (عملية)**: عملية لا تحددها هذه التوصية | المعيار الدولي وتقرأ قطاراً من الصور أو العينات الصوتية كمدخل وتُنتِج قطار بتات مشفَّر مطابق لهذه التوصية.

34.1.2 **تشفير أنتروبي**: تشفير لا يفقد الطول المتغير للتمثيل الرقمي لإشارة معيَّنة للحد من الإطناب.

35.1.2 **حدث**: هو مجموعة من القطارات الأولية تشترك في نفس القاعدة الزمنية وتتصاحب في وقت البدء وفي وقت الانتهاء.

36.1.2 **استعادة تسجيل سريعة إلى الأمام (فيديو)**: عملية عرض تتابع صور، أو أجزاء من التتابع، في تواتر عرض أسرع من الوقت الفعلي.

37.1.2 **ممنوع**: عندما يُستعمل هذا المصطلح في بنود هذه التوصية | المعيار الدولي لتعريف قطار البتات المشفَّر، فهو يدل على وجوب عدم استعمال القيمة المحدَّدة.

38.1.2 **بيانات شرحية**: معلومات تشرح المحتوى السمعي المرئي وجوهر البيانات في نسق محدد من جانب المنظمة الدولية للتوحيد القياسي أو أي هيئة أخرى.

39.1.2 **وحدة نفاذ إلى البيانات الشرحية**: بنية عالمية ضمن البيانات الشرحية تُعرِّف جزء البيانات الشرحية المعتزم تشفيره في لحظة محددة من الوقت. وتتحدد البنية الداخلية لوحدة النفاذ هذه عن طريق نسق البيانات الشرحية.

40.1.2 **نسق تطبيق البيانات الشرحية**: يعرِّف نسق التطبيق الذي يستخدم البيانات الشرحية؛ وتكون معلومات خاصة بتطبيق الإشارات بالنسبة لنقل البيانات الشرحية.

41.1.2 **معلومات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية**: البيانات التي يحتاج إليها مستقبل لفك تشفير خدمة بيانات شرحية محددة. وقد يحتاج الأمر إلى هذه المعلومات أو لا تكون هناك حاجة إليها وذلك حسب نسق البيانات الشرحية.

42.1.2 **نسق البيانات الشرحية**: يعرِّف نسق تشفير البيانات الشرحية.

43.1.2 **خدمة البيانات الشرحية**: مجموعة مترابطة من البيانات الشرحية التي لها نفس النسق والتي تقدَّم إلى مستقبِل لغرض محدَّد.

44.1.2 **معرف هوية خدمة البيانات الشرحية**: معرف هوية خدمة بيانات شرحية محددة، ويُستخدم لبعض طرائق نقل البيانات الشرحية.

45.1.2 **قطار بيانات شرحية**: تسلسل أو تجميع لوحدات نفاذ إلى بيانات شرحية من خدمة بيانات شرحية واحدة أو أكثر.

46.1.2 **قطار (متعدد الإرسال) (نظام)**: قطار بتات يتكوّن من 0 أو أكثر من القطارات الأولية المجموعة على نحو مطابق لهذه التوصية | المعيار الدولي.

47.1.2 **طبقة (فيديو وأنظمة)**: أحد المستويات في تراتب البيانات الفيديوية ومواصفات الأنظمة المعرَّفة في الجزأين 1 و2 من هذه التوصية | المعيار الدولي.

48.1.2 **حزمة (نظام)**: تتكون الحزمة من رأسية الحزمة يتبعها صفر أو أكثر من الرزم. وهي طبقة في قواعد تركيب تشفير النظام المفصَّلة في الفقرة 3.3.5.2.

49.1.2 **بيانات الرزم (نظام)**: بايتات متلاصقة من بيانات في قطار أوَّلي موجود في الرزمة.

50.1.2 **معرِّف هوية الرزمة؛ PID (نظام)**: قيمة صحيحة فريدة تُستعمل لتعريف القطارات الأولية لبرنامج ما في قطار نقل ذي برنامج واحد أو متعدد البرامج كما هو محدَّد في الفقرة 3.4.2.

51.1.2 تحشية (صوت): طريقة لضبط متوسط طول الرتل الصوتي بالنسبة إلى الزمن مع مدة عينات PCM المقابلة، وذلك بالإضافة الشرطية لفاصل زمني في الرتل الصوتي.

52.1.2 حمولة نافعة: تشير إلى البايتات التي تتبع بايتات الرأسية في رزمة ما. فعلى سبيل المثال، تشتمل الحمولة النافعة لرزم قطار نقل معيَّن على PES_packet_header ومعها PES_packet_data_bytes، أو على pointer_field وأقسام PSI أو على بيانات خاصة؛ لكن لا تتكوَّن PES_packet_payload إلا من PES_packet_data_bytes. ولا تُعد رأسية رزم قطار النقل وحقول التكييف حمولة نافعة.

53.1.2 قطار PES (نظام): اختصار لقطار أوَّلي مرزوم.

54.1.2 رزمة PES (نظام): بنية البيانات التي تُستعمل لنقل بيانات قطار أوَّلي ما. وتتكون رزمة PES من رأسية متبوعة بعدد من البايتات المتماسَّة من قطار بيانات أوَّلية. وهي طبقة في قواعد تركيب تشفير النظام الموصوفة في 6.3.4.2.

55.1.2 رأسية رزمة PES (نظام): الحقول الرئيسية في رزمة PES حتى حقول PES_packet_data_byte دون أن تشملها، بحيث لا يكون البرنامج قطار تحشية. وفي حالة قطار التحشية، فإن رأسية رزمة PES تعرَّف بالمثل كالحقول الرئيسية في رزمة PES حتى حقول padding_byte دون أن تشملها.

56.1.2 قطار PES (نظام): وهو يتكوَّن من رزم PES التي تكون جميعها عبارة عن بيانات من قطار أوَّلي واحد، وتملك كلها نفس stream_id. وتنطبق هنا تقييدات دلالية محددة. راجع مقدمة 4.

57.1.2 خاتم توقيت العرض؛ PTS (نظام): حقل قد يوجد في رأسية رزمة PES ويعطي الوقت الذي تُعرض فيه وحدة العرض في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

58.1.2 وحدة عرض؛ PU (نظام): وحدة نفاذ صوتية مفكَّكة التشفير أو صورة مفكَّكة التشفير.

59.1.2 برنامج (نظام): مجموعة من عناصر البرامج. ويمكن أن تكون عناصر البرامج قطارات أوَّلية. ولا يفترض أن تكون لعناصر البرامج قاعدة زمنية محددة؛ والعناصر التي لها قاعدة محددة تشترك في نفس القاعدة الزمنية وهي مصمَّمة للعرض المتزامن.

60.1.2 مرجع ميقاتية البرنامج؛ PCR (نظام): خاتم التوقيت في قطار النقل يُشتق منه توقيت فك التشفير.

61.1.2 عنصر البرنامج (نظام): مصطلح عام لأحد القطارات الأولية أو قطارات البيانات الأخرى التي يمكن أن يتضمنها البرنامج.

62.1.2 معلومات خاصة بالبرنامج؛ PSI (نظام): هي بيانات معيارية ضرورية لإزالة تعدُّد إرسال قطارات النقل وإعادة التوليد الناجحة للبرامج، وهي موصوفة في الفقرة 4.4.2. وكمثال على بيانات PSI المعرّفة بشكل خاص هناك جدول معلومات الشبكة غير الإلزامية.

63.1.2 نفاذ عشوائي: عملية بداية قراءة قطار البتات المشفَّر وفك تشفيره من نقطة اعتباطية.

64.1.2 محجوز: عندما يستعمل هذا المصطلح في البنود التي تعرِّف قطار البتات المشفَّر، فهو يدل على أن القيمة يمكن أن تُستعمل مستقبلاً في التمديدات التي تعرِّفها ISO. ويجب ضبط جميع البتات المحجوزة على '1' ما لم يحدَّد غير ذلك في هذه التوصية | المعيار الدولي.

65.1.2 تخليط (نظام): تغيير خصائص قطار بيانات فيديوية أو بيانات صوتية أو بيانات مشفَّرة من أجل تفادي استقبال غير مخوَّل للمعلومات في شكلها الواضح. وهذا التغيير هو عملية يتحكم فيها نظام النفاذ المشروط.

66.1.2 قطار المصدر: قطار عيِّنات وحيد غير متعدد الإرسال، قبل تشفير الانضغاط.

67.1.2 جدالة (نظام): أداء تسلسل قطارين أوَّليين مختلفين على مستوى النظام. ويكون قطار النظام الناتج متطابقاً كلِّياً مع هذه التوصية | المعيار الدولي. وقد ينتج عن الجدالة تقطُّع القاعدة الزمنية وعدَّاد الاستمرارية ومعلومات PSI وفك التشفير.

68.1.2 شفرات البدء (نظام): شفرات من 32 بتة مدمجة في قطار البتات المنضغط. وهي تُستعمل لأغراض عدة تشمل تعريف بعض الطبقات في قواعد تركيب التشفير. وتتكون شفرات البدء من سابقة من 24 بتة (0x000001) ومن stream_id من 8 بتات كما هو مبين في الجدول 2-22.

69.1.2 دارئ دخل STD (نظام): دارئ أول الدخل وأول الخرج عند دخل مفكّك شفرة نظام مستهدف لتخزين بيانات منضغطة من قطارات أوّلية قبل فك التشفير.

70.1.2 صورة ثابتة: تتكون الصورة الثابتة من تتابع فيديوي مشفَّر على النحو الوارد في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو ISO/IEC 11172-2 أو ISO/IEC 14496-2، يحتوي بالضبط على صورة واحدة مشفَّرة داخلياً. ولهذه الصورة خاتم PTS متصاحب، ويأتي وقت عرض الصور التالية إن وُجدت، بعد وقت الصورة الثابتة بزمن صورتين على الأقل وذلك في حال تشفيرها طبقاً للمعيار ISO/IEC 11172-2 أو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو ISO/IEC 14496-2.

71.1.2 رأسية النظام (نظام): بنية بيانات معرَّفة في الفقرة 5.3.5.2 تحمل معلومات تلخِّص خصائص نظام قطار البرنامج المطابق للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

72.1.2 مرجع ميقاتية النظام؛ SCR (نظام): خاتم توقيت في قطار البرنامج يُشتق منها توقيت فك التشفير.

73.1.2 مفكّك شفرة النظام المستهدَف؛ STD (نظام): نموذج مرجعي افتراضي لعملية فك التشفير يُستعمل لتعريف دلالات قطار بتات متعدد الإرسال ومطابق للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

74.1.2 خاتم توقيت (نظام): مصطلح يدل على وقت عمل معيَّن كوصول بايتة ما أو عرض وحدة عرض.

75.1.2 رأسية رزمة قطار النقل (نظام): الحقول الرئيسية في رزمة قطار النقل حتى الحقل continuity_counter مع تضمُّنها.

76.1.2 معدل بتات متغير: نعت قطارات النقل أو قطارات البرنامج التي يتغير فيها مع الوقت معدل وصول البايتات عند دخل مفكك الشفرة.

2.2 الرموز والمختصرات

تماثل العمليات الرياضية المستعملة لوصف هذه التوصية | المعيار الدولي تلك المستعملة في لغة البرمجة C. أمّا قسمة الأعداد الصحيحة مع الاختصار والتقريب فهي معرفة تعريفاً خاصاً. وتُعرَّف العمليات الخاصة بالبتات على أساس التمثيل المتمم الاثنيني للأعداد الصحيحة. وعلى العموم، تبدأ عُرى الترقيم والعد من 0.

1.2.2 عمليات حسابية

+	جمع
−	طرح (كعملية اثنينية) وتغير الإشارة (كعملية أحادية)
++	تزايد
−−	تناقص
* أو ×	ضرب
^	أس
/	قسمة صحيحة مع تقريب الناتج في اتجاه 0. مثال: يُقرَّب 7/4 و–4/–7 إلى 1 ويُقرَّب 7/–4 و–7/4 إلى –1.
//	قسمة صحيحة مع التقريب إلى أقرب عدد صحيح. فتُقرَّب قيم نصف العدد الصحيح بعيداً عن الصفر إلا إذا حُدِّد غير ذلك. مثال: تُقرَّب 3//2 إلى 2، وتُقرَّب 2//–3 إلى –2.

DIV قسمة صحيحة مع تقريب الناتج نحو ∞−.

% عملية. محدَّدة فقط للأرقام الموجبة.

Sign( ) 0 < x 1 = Sign(x)

0 = = x 0

0 > x 1−

NINT( ) عملية تقريب إلى أقرب عدد صحيح. يعيد قيمة أقرب عدد صحيح إلى الناتج ذي القيمة الحقيقية. وتُقرَّب قيم نصف العدد الصحيح بعيداً عن 0.

sin جيب

cos جيب التمام

exp أس

√ جذر تربيعي

$\log_{10}$ لوغاريتم مع الأساس 10

$\log_e$ لوغاريتم مع الأساس e

2.2.2 عمليات منطقية

|| OR (أو) منطقي

&& AND (و) منطقي

! NOT (لا) منطقي

3.2.2 عمليات علاقية

< أكبر من

≤ أكبر من أو يساوي

> أصغر من

≥ أصغر من أو يساوي

= = يساوي

=! لا يساوي

max [,…,] القيمة الأقصى في قائمة الناتج

min [,…,] القيمة الأدنى في قائمة الناتج

4.2.2 عمليات خاصة بالبتات

& AND (و)

| OR (أو)

>> زحزحة إلى اليمين بتمديد الإشارة

<< زحزحة إلى اليسار بملء 0

5.2.2 تخصيصات

= عملية التخصيص

6.2.2 تذكيرات

تُعرَّف التذكيرات التالية لوصف أنماط البيانات المختلفة المستعملة في قطار البتات المشفَّر.

bslbf سلسلة بتات، بتة اليسار أولاً، حيث تدل "اليسار" على الترتيب الذي تُكتب به سلاسل البتات في هذه التوصية | المعيار الدولي. وتُكتب سلاسل البتات على شكل سلسلة من أرقام 1 و0 بين علامتي تنصيص أحاديتين، وعلى سبيل المثال: '1000 0001'. وليس للفراغ الموجود داخل سلسلة بتات أي معنى، إنما يستعمل لتيسير القراءة.

ch قناة

gr حُبيبة من عينات نطاق فرعي 32 * 3 في الطبقة الصوتية II، وعينات نطاق فرعي 32 * 18 في الطبقة الصوتية III.

main_data يحتوي الجزء main_data من قطار البتات على عوامل سلّم القياس وبيانات مشفَّرة بشفرة هوفمان ومعلومات مساعدة.

main_data_beg تعطي موقع بداية main_data في قطار البتات للرتل. ويكون الموقع مساوياً لموقع نهاية main_data للرتل السابق زائد بتة واحدة. وهي تُحسب من قيمة main_data_end للرتل السابق.

part2_length تشمل هذه القيمة عدد بتات main_data المستعملة في عوامل سلّم القياس

rpchof باقي المعاملات الحدودية، حيث يرد الأعلى في الترتيب أولاً

sb نطاق فرعي

scfsi معلومات عن منتقي عامل سلّم القياس

switch_point_1 رقم نطاق عامل سلّم القياس (نطاق عامل سلّم القياس طويل الفدرة)، وهو النقطة التي يبدأ فيها استعمال التبديل على النافذة.

switch_point_s رقم مدى عامل سلّم القياس (مدى عامل سلّم القياس قصير الفدرة)، وهو النقطة التي يبدأ فيها استعمال التبديل على النافذة.

tcimsbf عدد صحيح ممثل بالمتمم الاثنيني، بتة ذات (إشارة) msb أولاً

uimsbf عدد صحيح غير جبري، أكثر البتات دلالة أولاً

vlclbf شفرة متغيرة الطول، بتة اليسار أولا، حيث تشير بتة "اليسار" إلى الترتيب الذي تُكتب فيه الشفرات متغيرة الطول

window رقم الفاصل الزمني الفعلي في حالة block_type = = 2، $0 \leq \text{window} \leq 2$.

ويكون ترتيب بايتات الكلمات المتعددة البايتات هو: أكثر البايتات دلالة أولاً.

7.2.2 قيم ثابتة

π 3,14159265359

e 2,71828182845

3.2 كيفية وصف قواعد تركيب قطار البتات

توصف قطارات البتات التي يستردُّها مفكك الشفرة، في 1.4.2 و1.5.2. ويُكتب كل بند بيانات في قطار البتات بالحرف الأسود. وتوصف باسمها وطولها من حيث البتات وبتذكيرات بنمطها وترتيب إرسالها.

ويعتمد العمل الذي يجريه عنصر بيانات مشفَّرة في قطار البتات على قيمة عنصر البيانات ذاك وعلى عناصر بيانات تم فك تشفيرها سابقاً. ويرد تعريف تشفير عناصر البيانات وتعاريف متغيرات الحالة المستعملة في فك تشفيرها، في البنود التي تحتوي على الوصف الدلالي لقواعد التركيب. وتُستعمَل التركيبات التالية للتعبير عن الحالات التي تكون فيها عناصر البيانات موجودة وفي نمطها العادي.

وتجدر الإشارة إلى أن قواعد التركيب هذه تستعمل شفرة C المتَّفق عليها والتي تقضي بأن المتغير أو التعبير الذي يُقدَّر بقيمة غير الصفر يعادل حالة حقيقية:

while (condition) {
data_element
...
}
	إذا كانت الحالة حقيقية، فإن زمرة عناصر البيانات تأتي فيما بعد في قطار البتات. ويتكرر هذا حتى تصبح الحالة غير حقيقية.

do {
data_element
...
}
while (condition)
	يأتي عنصر البيانات على الأقل مرة واحدة. ويتكرر عنصر البيانات حتى تصبح الحالة غير حقيقية.

if (condition) {
data_element
...
}
	إذا كانت الحالة حقيقية، فإن أول زمرة من عناصر البيانات تأتي فيما بعد في قطار البتات.

else {
data_element
...
}
	إذا كانت الحالة غير حقيقية، فإن ثاني زمرة من عناصر البيانات تأتي فيما بعد في قطار البتات.

for (i = 0; i < n; i++) {
data_element
...
}
	تأتي زمرة عناصر البيانات في عدد n من المرَّات. وقد تعتمد التركيبات المشروطة داخل الزمرة على قيمة متغيرة تحكّم عروة i، التي تُضبَط على صفر للحدوث الأول، وتُرفع إلى 1 للحدوث الثاني، وهلم جراً.

كما سبقت الإشارة، يمكن أن تحتوي زمرة عناصر البيانات على تركيبات مشروطة متداخلة. وسعياً وراء اختصار الحجم، تُحذف { } عندما يَتْبَع عنصر بيانات واحد لا أكثر:

data_element []	صفيف من البيانات. ويتضح عدد عناصر البيانات من خلال السياق.
data_element [n]	العنصر n+1th من صفيف بيانات.
data_element [m][n]	العنصر m+1,n+1th من صفيف بيانات ثنائي الأبعاد.
data_element [l][m][n]	العنصر 1+1,m+1,n+1th من صفيف بيانات ثلاثي الأبعاد.
data_element [m..n]	مدى البتات الشامل بين البتة m والبتة n في data_element.

رغم أن قواعد التركيب يُعبَّر عنها بمصطلحات إجرائية، لا يجب الاعتقاد بأن الشكل 2-1 أو الشكل 2-2 ينفِّذ إجراءً مرضياً لفك التشفير. وهي على وجه الخصوص، تعرِّف دخل قطار بتات حقيقي وخالٍ من الخطأ. ويجب أن تتضمَّن مفكِّكات الشفرة الفعلية وسيلة للبحث عن شفرات البدء وبايتات التزامن (قطار النقل) كي تبدأ بتفكيك الشفرة على نحو صحيح

وتتعرَّف على الأخطاء وحالات المحو أو الإدراج أثناء فك التشفير. ولم تخضع للتقييس طرائق تعريف هذه الحالات ولا الإجراءات التي يمكن اتّخاذها.

4.2 متطلبات قطار بتات قطار النقل

1.4.2 بنية ومعلمات تشفير قطار النقل

تسمح طبقة تشفير قطار النقل وفقاً للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 بالجمع بين برنامج أو أكثر في قطار واحد. ويجري تعدُّد إرسال البيانات من كل قطار أوَّلي إلى جانب معلومات تسمح بالعرض المتزامن للقطارات الأولية داخل البرنامج.

ويتكوّن قطار النقل من برنامج واحد أو أكثر. وتتكون القطارات الأولية الصوتية والفيديوية من وحدات النفاذ.

وتُحمل بيانات القطار الأوَّلي في رزم PES. وتتكوَّن رزمة PES من رأسية رزمة PES متبوعة ببيانات الرزمة. وتُدرَج الرزم PES في رزم قطار النقل. وتوضع أول بايتة من كل رأسية رزمة PES في موقع الحمولة النافعة الأول المتاح من رزمة قطار النقل.

وتبدأ رأسية الرزمة PES بشفرة بدء من 32 بتة التي تتعرّف بدورها على القطار أو نمط القطار الذي تنتمي إليه بيانات الرزمة. ويمكن أن تحتوي رأسية رزمة PES على أختام توقيت فك التشفير والعرض (DTS وPTS). كما تحتوي رأسية رزمة PES على حقول اختيارية أخرى. وتشمل بيانات رزمة PES عدداً متغيراً من البايتات المتماسّة من قطار أوَّلي واحد.

وتبدأ رزم قطار النقل بسابقة من 4 بايتات، تشمل معرف هوية للرزمة (PID) من 13 بتة، ومعرَّفة في الجدول 2-2. ويتعرَّف العنصر PID على محتويات البيانات الموجودة في رزمة قطار النقل، وذلك عن طريق جداول المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI). وتحمل رزم قطار النقل لقيمة معرف PID واحد، معلومات قطار أوَّلي واحد لا أكثر.

وتُحمل جداول المعلومات PSI في قطار النقل. وهناك ستة جداول للمعلومات PSI:

- جدول تَصاحُب البرنامج؛
- جدول تقابُل البرنامج؛
- جدول النفاذ المشروط؛
- جدول معلومات الشبكة؛
- جدول وصف قطار النقل؛
- جدول معلومات التحكم في IPMP.

وتحتوي هذه الجداول على المعلومات الضرورية والكافية لإزالة تعدُّد إرسال البرامج وعرضها. ويحدد جدول تقابُل البرنامج في الجدول 2-33، من بين معلومات أخرى، أي منها معرّفات PID، وبالتالي أي القطارات الأولية متصاحبة كي تشكِّل كل برنامج. كما يبيِّن هذا الجدول المعرف PID لرزم قطار النقل التي تحمل المرجع PCR لكل برنامج. ويكون جدول النفاذ المشروط موجوداً إذا استُعمل التخليط. أما جدول معلومات الشبكة فهو اختياري ومحتوياته لا تحددها هذه التوصية | المعيار الدولي. ويكون جدول معلومات التحكم في IPMP موجوداً إذا كان البروتوكول IPMP الموضَّح في المعيار ISO/IEC 13818-11 مستَخدماً من جانب أي من مكونات قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

ويمكن أن تكون رزم قطار النقل رزماً معدومة. ويتمثل الهدف من الرزم المعدومة في تحشية قطارات النقل. ويمكن أن تُدرج أو أن تُحذف بعمليات إعادة تعدُّد الإرسال، وبالتالي لا يمكن افتراض تسليم الحمولة النافعة للرزم المعدومة إلى مفكِّك الشفرة.

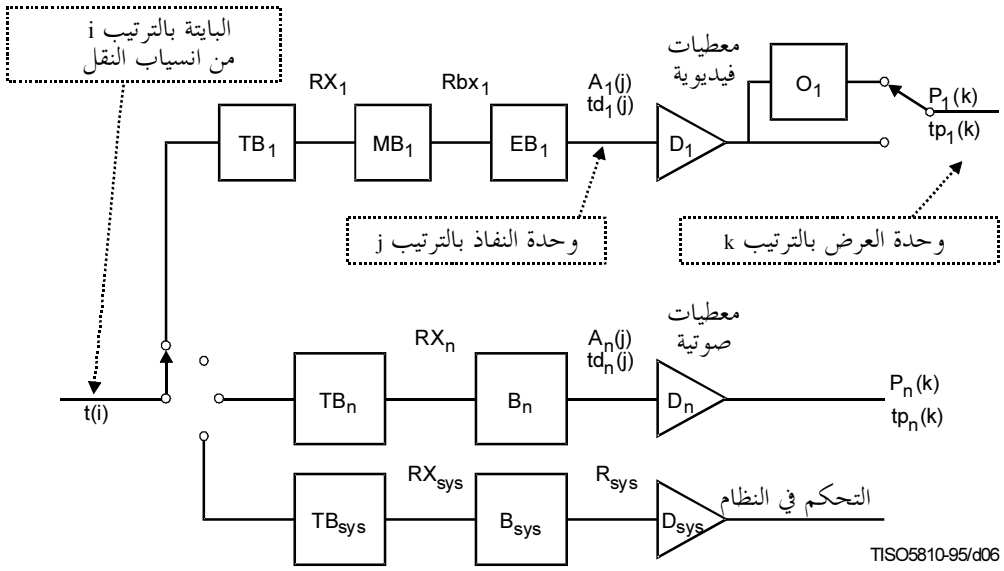
ولا تحدِّد هذه التوصية | المعيار الدولي البيانات المشفَّرة التي يمكن استعمالها كجزء من أنظمة النفاذ المشروط. غير أن هذه المواصفة تقدِّم الآليات لموردي خدمات البرامج لنقل وتعريف هذه البيانات لمعالجة مفكِّك الشفرة وتحديد المرجع الصحيح

للبيانات التي تحددها هذه المواصفة. ويقدَّم هذا الدعم من خلال بنى رزم قطار النقل وكذلك في جدول النفاذ المشروط (راجع الجدول 2-32 للمعلومات PSI).

2.4.2 مفكّك شفرة نظام قطار النقل المستهدَف

تتطلب دلالات قطار النقل المحددة في 3.4.2 والتقييدات على هذه الدلالات المحددة في 7.2، تعاريف دقيقة لوصول البايتات وأحداث فك التشفير والأوقات التي يحدث فيها ذلك. وقد وُضعت التعاريف اللازمة في هذه التوصية|المعيار الدولي باستعمال مفكّك شفرة افتراضي يُعرف بمفكّك شفرة نظام قطار النقل المستهدَف (T-STD). ويأتي الملحق D الإعلامي بالمزيد من التوضيحات بشأن هذا المفكّك.

والمفكّك T-STD هو نموذج مفاهيمي يُستعمل لتعريف هذه المصطلحات بدقة ولوضع نموذج لعملية فك التشفير خلال تركيب قطارات النقل أو التأكد منها. ويعرَّف المفكّك T-STD لهذا الغرض فقط. وهناك ثلاثة أنماط من مفكّكات الشفرة في هذا المفكّك وهي: الفيديو والصوت والأنظمة. ويضرب الجدول 2-1 مثالاً عن ذلك. وليس من شأن معمارية المفكّك T-STD ولا التوقيت الموصوف أن يعيقا استعادة التسجيل المستمرة والمتزامنة لقطارات النقل من شتّى مفكّكات الشفرة ذوات معماريات مختلفة أو جداول زمنية متباينة.



الشكل 2-1 – ترميز مفكّك شفرة نظام قطار النقل المستهدف

يُستعمل الترميز التالي لوصف مفكّك شفرة نظام قطار النقل المستهدف وهو ممثَّل جزئياً على الشكل 2-1 أعلاه.

i, i′, i″ هي دلائل البايتات في قطارات النقل. وتحمل البايتة الأولى الدليل 0.

j دليل إلى وحدات النفاذ في القطارات الأولية.

k, k′, k″ دلائل إلى وحدات التقديم في القطارات الأولية.

n دليل إلى القطارات الأولية.

p دليل إلى رزم قطار النقل في قطار النقل.

t(i) يبيِّن بالثواني الوقت الذي تدخل فيه البايتة بالترتيب i من قطار النقل في مفكّك شفرة النظام المستهدَف. والقيمة t(0) هي قيمة ثابتة اعتباطية.

PCR(i) هو الوقت المشفَّر في مجال المرجع PCR، ويقاس بوحدات من فترة ميقاتية النظام 27 MHz حيث i هي دليل بايتة البايتة النهائية في الحقل program_clock_reference_base.

$A_n(j)$ وحدة النفاذ بالترتيب j في القطار الأوَّلي n. ويوضع دليل $A_n(j)$ وفقاً لترتيب فك الشفرة.

$td_n(j)$ وقت فك التشفير، يقاس بالثواني، في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة النفاذ بالترتيب j في القطار الأوَّلي n.

$P_n(k)$ وحدة العرض بالترتيب k في القطار الأوَّلي n. وينتج $P_n(k)$ من فك تشفير $A_n(j)$. ويوضع الدليل $P_n(k)$ وفقاً لترتيب العرض.

$tp_n(k)$ وقت العرض، يقاس بالثواني، في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة العرض بالترتيب k في القطار الأوَّلي n.

t دليل الوقت، ويقاس بالثواني.

$F_n(t)$ دليل التمام، ويقاس بالبايتات، لدارئ دخل مفكِّك شفرة النظام المستهدَف في القطار الأوَّلي n في الوقت t.

B_n الدارئ الرئيسي للقطار الأوَّلي n. ويكون موجوداً فقط في القطارات الأولية الصوتية.

BS_n حجم الدارئ B_n ويقاس بالبايتات.

B_{sys} الدارئ الرئيسي في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لمعلومات النظام في البرنامج الذي هو قيد الخضوع إلى عملية فك التشفير.

BS_{sys} حجم الدارئ B_{sys} ويقاس بالبايتات.

MB_n دارئ تعدُّد الإرسال للقطار الأوَّلي n. ويكون موجوداً فقط في القطارات الأولية الفيديوية.

MBS_n حجم الدارئ MB_n ويقاس بالبايتات.

EB_n دارئ القطار الأوَّلي للقطار الأوَّلي n. ويكون موجوداً فقط في القطارات الأولية الفيديوية.

EBS_n حجم دارئ القطار الأوَّلي EB_n ويقاس بالبايتات.

TB_{sys} دارئ النقل لمعلومات النظام في البرنامج الذي هو قيد الخضوع لعملية فك التشفير.

TBS_{sys} حجم الدارئ TB_{sys} ويقاس بالبايتات.

TB_n دارئ النقل للقطار الأوَّلي n.

TBS_n حجم الدارئ TB_n ويقاس بالبايتات.

D_{sys} مفكِّك شفرة معلومات النظام في قطار البرنامج n.

D_n مفكِّك شفرة القطار الأوَّلي n.

O_n دارئ إعادة الترتيب للقطار الأوَّلي الفيديوي n.

R_{sys} معدل سحب البيانات من الدارئ B_{sys}.

Rx_n معدل سحب البيانات من الدارئ TB_n.

Rbx_n معدل سحب بيانات الحمولة النافعة لرزمة PES من الدارئ MB_n عندما تُستعمل طريقة التسرُّب. ويعرَّف هذا المعدل فقط للقطارات الأولية الفيديوية.

$Rbx_n(j)$ معدل سحب بيانات الحمولة النافعة لرزمة PES من الدارئ MB_n عندما تُستعمل طريقة vbv_delay. ويعرَّف هذا المعدل فقط للقطارات الأولية الفيديوية.

Rx_{sys} معدل سحب البيانات من الدارئ TB_{sys}.

R_{es} معدل القطار الأوَّلي الفيديوي المشفَّر في رأسية التتابع.

1.2.4.2 تردد ميقاتية النظام

تُحمل معلومات التوقيت المرجعية في المفكِّك T-STD بواسطة عدة حقول للبيانات المعرَّفة في هذه المواصفة. راجع 4.3.4.2 و6.3.4.2. وفي حقول المرجع PCR، تشفَّر هذه المعلومات كقيمة عيِّنة ميقاتية نظام برنامج ما. وتُحمل حقول المرجع PCR في مجال تكييف رزم قطار النقل بقيمة العنصر PID تساوي العنصر PCR_PID المعرَّف في TS_program_map_section من البرنامج قيد التشفير.

ويمكن لمفكِّكات الشفرة العملية أن تعيد تركيب هذه الميقاتية من تلك القيم وأوقات الوصول الخاصة بها. وفيما يلي الحد الأدنى من القيود التي تنطبق على تردد ميقاتية نظام البرنامج كما تمثلها قيم حقول المرجع PCR عندما يستقبلها مفكِّك الشفرة.

وتقاس قيمة تردد ميقاتية النظام بالوحدة Hz ويجب أن تلتزم بالقيود التالية:

$$27\,000\,000 - 810 \le \text{system_clock_frequency} \le 27\,000\,000 + 810$$

$$\text{rate of change of system_clock_frequency with time} \le 75 \times 10^{-3}\ \text{Hz/s}$$

ملاحظة – يجب أن تتبع مصادر البيانات المشفَّرة تجاوزاً أضيق قصد تسهيل التشغيل المطابق لمسجلات المستهلك وأجهزة استعادة التسجيل.

وقد يكون التردد system_clock_frequency لبرنامج ما، دقيقاً أكثر من اللازم. ويمكن إرسال مثل هذه الدقة المحسَّنة إلى مفكِّك الشفرة عن طريق واصف ميقاتية النظام الموصوف في 20.6.2.

وتقاس معدلات البتات المعرَّفة في هذه التوصية بمعلومية التردد system_clock_frequency. فمثلاً، يبيِّن معدل بتات يبلغ 27 000 000 بتة في الثانية في مفكِّك T-STD أن بايتة واحدة من البيانات تُنقل كل ثمانية (8) دورات من ميقاتية النظام.

ويُستعمل الترميز "system_clock_frequency" في أماكن عدة من هذه المواصفة للإشارة إلى تردد ميقاتية تستجيب لهذه المتطلبات. وتبعاً للترميز المتعارف عليه، فإن المعادلات التي تظهر فيها PCR أو PTS أو DTS تؤدي إلى قيم زمنية دقيقة عند المضاعفات التكاملية للمقدار (300×2^{33}/system_clock_frequency) بالثواني. ويرجع هذا إلى تشفير معلومات توقيت المرجع PCR بعدد 33 بتة من 1/300 من تردد ميقاتية النظام زائد 9 بتات لما بقي، وتشفير تردد ميقاتية النظام بعدد 33 بتة مقسومة على 300 لخاتمي التوقيت PTS وDTS.

2.2.4.2 دخل مفكِّك شفرة نظام قطار النقل المستهدَف

قطار النقل هو دخل مفكِّك شفرة نظام قطار النقل المستهدف (T-STD). ويمكن أن يحتوي قطار النقل على برامج متعددة ذات قواعد زمنية مستقلة. لكن المفكِّك T-STD لا يفكِّك إلا شفرة برنامج واحد كل مرة. وفي نموذج المفكِّك T-STD، ترجع جميع دلالات التوقيت إلى القاعدة الزمنية لذاك البرنامج.

وتدخل بيانات قطار النقل المفكِّك T-STD بمعدل ثابت خاص بالقطع. ويعرَّف الوقت t(i) الذي تدل فيه البايتة بالترتيب i في المفكِّك T-STD بفكّ تشفير مجالات مرجع ميقايتة البرنامج (PCR) في دخل القطار، الذي يشفَّر في مجال تكييف رزمة قطار النقل للبرنامج الذي سيفكّك تشفيره، وبعدّ البايتات في قطار النقل الكامل بين مراجع PCR متتالية لذاك البرنامج. ويشفّر حقل المرجع PCR (انظر المعادلة 2-1) في جزأين: الأول في وحدات فترة من 1/300 مضروبة في تردد ميقاتية النظام، وتسمَّى program_clock_reference_base (انظر المعادلة 2-2)، والثاني في وحدات تردد ميقاتية النظام وتسمَّى program_clock_reference_extension (انظر المعادلة 2-3). وتُحسب القيم المشفَّرة في الجزء الأول بالقاعدة PCR_base(i) (انظر المعادلة 2-2)، وفي الجزء الثاني بالتمديد PCR_ext(i) (انظر المعادلة 2-3). وتشير القيمة المشفَّرة في الحقل PCR إلى الوقت t(i)، حيث i هو دليل البايتة التي تحتوي على آخر بتة في الحقل program_clock_reference_base.

وتحديداً:

$$PCR(i) = PCR_base(i) \times 300 + PCR_ext(i) \qquad (1\text{-}2)$$

حيث:

$$PCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \, DIV \, 300) \, \% \, 2^{33} \quad (2\text{-}2)$$

$$PCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \, DIV \, 1) \, \% \, 300 \quad (3\text{-}2)$$

وبالنسبة لسائر البايتات الأخرى، يُحسب وقت الوصول t(i) المبيّن في المعادلة 2-4 أدناه، من PCR(i″) ومعدل النقل الذي تصل فيه البيانات، حيث يحدَّد معدل النقل كعدد البايتات في قطار النقل بين البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة في حقلين متتاليين من program_clock_reference_base من البرنامج نفسه مقسوماً على الفرق بين قيم الوقت المشفَّرة في هذين الحقلي PCR.

$$t(i) = \frac{PCR(i'')}{system_clock_frequency} + \frac{i - i''}{transport_rate(i)} \quad (4\text{-}2)$$

حيث:

i هو دليل أي بايتة في قطار النقل إذ أن $i'' < i < i'$.

i″ هو دليل البايتة التي تحتوي على البتة الأخيرة في أحدث حقل program_clock_reference_base مطبَّق على البرنامج قيد فك التشفير.

PCR(i″) هو الوقت المشفَّر في قاعدة مرجع ميقاتية البرنامج وحقول التمديد بوحدات ميقاتية النظام.

وتعطي المعادلة التالية معدل النقل

$$transport_rate(i) = \frac{((i - i'') \times system_clock_frequency)}{PCR(i') - PCR(i'')} \quad (5\text{-}2)$$

حيث:

i′ هو دليل البايتة التي تحتوي على البتة الأخيرة في الحقل program_clock_reference_base التالي مباشرة، والمطبَّق على البرنامج قيد فك التشفير.

ملاحظة – $i'' < i \leq i'$

وفي حالة تقطُّع قاعدة زمنية ما، يتبين من المبيِّن discontinuity_indicator في حقل تكييف رزم النقل، لا ينطبق التعريف الوارد في المعادلتين 2-4 و2-5 لوقت وصول البايتات عند دخل المفكِّك T-STD، بين المرجع PCR الأخير في القاعدة الزمنية القديمة والمرجع PCR الأول في القاعدة الزمنية الجديدة. ففي هذه الحالة، يحدَّد وصول هذه البايتات وفقاً للمعادلة 2-4 مع إدخال التعديل الذي يقضي بأن معدل النقل المستعمل هو ذاك المطبق بين المرجع PCR الأخير والمرجع PCR الذي يسبقه في القاعدة الزمنية القديمة.

ويحدَّد تجاوز لقيم PCR. ويعرَّف تجاوز المرجع PCR كالحد الأقصى من انعدام الدقة المسموح بها في المراجع PCR المستقبَلة. وقد يرجع انعدام الدقة هذا إلى انعدام الدقة في قيم المرجع PCR أو إلى تعديل المرجع أثناء إعادة تعدُّد الإرسال. وهو لا يشمل الأخطاء في وقت وصول الرزم الناتجة عن ارتعاش الشبكة أو عن أسباب أخرى. ويبلغ التجاوز في المرجع PCR نحو ± 500 ns.

وفي نموذج المفكِّك T-STD، سينعكس انعدام الدقة كانعدام الدقة في معدل النقل المحسوب باستعمال المعادلة 2-5.

قطارات نقل ذات برامج متعددة ومعدل متغير

يمكن أن تحتوي قطارات النقل على برامج متعددة ذات قواعد زمنية مستقلة. وكما هو مبين في قيم PCR_PID الخاصة، يحتاج كل برنامج مستقل من هذا النوع إلى مجموعات منفصلة من المراجع PCR، وبالتالي فإن وجود المراجع PCR في مكان واحد غير ممكن. ومعدل قطار النقل هو قيمة ثابتة خاصة بالقطع للبرنامج الذي يدخل المفكِّك T-STD. ولهذا، إذا كان

معدل قطار النقل متغيراً، فيمكن أن يتغير فقط في المراجع PCR للبرنامج قيد الدراسة. وبما أن المراجع PCR، وبالتالي نقط قطار النقل التي يتغير فيها المعدل، غير مشتركة في الموقع، فإن معدل دخول قطار النقل إلى المفكِّك T-STD يجب أن يتغير حسب البرنامج الذي يدخل إلى المفكِّك T-STD. ولذلك لا يمكن تحديد جدول متسق لتسليم T-STD لقطار نقل كامل عندما يحتوي قطار النقل ذاك على برامج متعددة ذات قواعد زمنية مستقلة، وعندما يكون معدل قطار النقل متغيراً. بيد أنه من السهل إنشاء قطارات نقل ذات معدلات بتات ثابتة ببرامج متعددة ذات معدلات متغيرة.

3.2.4.2 الـــدرء

تدخل رزم قطارات النقل الكاملة التي تحتوي على معلومات النظام للبرنامج المختار لفك التشفير إلى دارئ نقل النظام، TB_{sys}، بمعدل قطار النقل. ويشمل ذلك رزم قطارات النقل ذات القيم 0 أو 1 أو 2 أو 3 للمعرف PID، وتُعرَّف جميع رزم قطارات النقل عن طريق جدول تَصاحُب البرنامج (انظر الجدول 2-30) على اعتبار أن لها قيماً program_map_PID للبرنامج المختار. ولا ينقل جدول معلومات الشبكة (NIT) على النحو المحدد في المعرّف NIT PID إلى الدارئ TB_{sys}.

الملاحظة 1 – يمكن أن يكون حجم جدول معلومات التحكم في IPMP كبيراً، ومن ثم ينبغي ضبط معدل تكرار هذا الجدول طبقاً لمتطلبات الدارئ.

تُسحب جميع البايتات التي تدخل الدارئ TB_n بالمعدل Rx_n المحدد أدناه. وتسلَّم البايتات التي تشكل جزءاً من رزم PES أو محتوياته إلى الدارئ الرئيسي B_n للقطارات الأولية الصوتية وبيانات النظام وإلى دارئ تعدُّد الإرسال MB_n للقطارات الأولية الفيديوية. ولا ينطبق هذا على البايتات الأخرى، ويمكن استعمالها للتحكم في النظام. ولا تُسلَّم رزم قطارات النقل المزدوجة إلى الدارئ B_n أو MB_n أو B_{sys}.

ويُفرَّغ الدارئ TB_n كما يلي:

- عندما لا يحتوي الدارئ TB_n على أي بيانات، ويكون المعدل Rx_n مساوياً للصفر.
- وإذا تعلَّق الامر بالفيديو:

$$Rx_n = 1,\ 2 \times R_{\max}[profile, level]$$

حيث:

يحدَّد R_{max}[profile, level] وفقاً للمظهر الجانبي والسوية الواردين في الجدول 8-13 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. ويحدِّد هذا الجدول الحد الأعلى لمعدل كل قطار أوَّلي فيديوي داخل مظهر جانبي وسوية معيَّنين.

ويساوي المعدل Rx_n القيمة $1,2 \times R_{max}$ للقطارات الفيديوية بمعلمات مقيدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2، حيث يشير R_{max} إلى معدل البتات الأقصى لقطار البتات ذي المعلمات المقيَّدة في المعيار ISO/IEC 11172-2.

وفيما يتعلّق بالصوت ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7:

عدد القنوات	المعدل RX_n [بتة/ثانية]
2-1	2 000 000
8-3	5 529 600
12-9	8 294 400
48-13	33 177 600

القنوات: عدد قنوات خرج الصوت لعرض النطاق الكامل زائد عدد عناصر قنوات الاقتران المبدَّلة بشكل مستقل داخل نفس قطار الصوت الأولي. فمثلاً في حالة نمطية لا يكون فيها عناصر قنوات اقتران مبدَّلة بشكل مستقل، يكون البث الأحادي (mono) بقناة واحدة والمجسَّم (stereo) بقناتين و5,1 محيط قنوات بخمس قنوات (القناة LFE غير محسوبة).

وبالنسبة للبيانات الصوتية الأخرى:

$$Rx_n = 2 \times 10^6$$ بتة في الثانية

وفيما يتعلق ببيانات النظام:

$$Rx_n = 1 \times 10^6$$ بتة في الثانية

ويقاس المعدل Rx_n بالنسبة إلى تردد ميقاتية النظام.

وتدخل رزم قطار النقل الكاملة التي تحتوي على معلومات النظام، للبرنامج الذي اختير لفك التشفير، دارئ نقل النظام TB_{sys} بمعدل قطار النقل. وهي تشمل رزم قطار النقل التي تكون قيم المعرّف PID فيها 0 و1 و2 و3 (إن وجدت)، وجميع رزم قطار النقل التي تعرَّف من خلال جدول تَصاحُب البرامج (انظر الجدول 2-30) بصفتها تحمل القيمة program_map_PID للبرنامج الذي وقع عليه الاختيار. ولا تُنقل بيانات جدول معلومات الشبكة (NIT) كما يحدِّد ذلك العنصر NIT PID، إلى الدارئ TB_{sys}.

وتُسحب البايتات من الدارئ TB_{sys} بمعدل Rx_{sys} وتسلَّم إلى الدارئ B_{sys}. وتُنقل كل بايتة على نحو آنيّ.

ولا تسلَّم رزم قطار النقل المكررة إلى الدارئ B_{sys}.

وتُستبعد رزم النقل التي لا تدخل أي دارئ TB_n أو TB_{sys}.

ويُضبَط حجم دارئ النقل على 512 بايتة.

وتعرَّف أحجام دارئ القطار الأوَّلي الفيديوي EBS_1 إلى EBS_n على أنها تساوي الحجم vbv_buffer_size الموجود في رأسية التتابع. راجع ملخص المعلمات المقيدة في المعيار ISO/IEC 11172-2 وفي الجدول 8-14 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

وتعرَّف أحجام دارئ تعدُّد الإرسال الفيديوي MBS_1 إلى MBS_n كما يلي:

للسوية المنخفضة والرئيسية:

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VBV_{\max}[profile, level] - vbv_buffer_size$$

حيث يعرَّف درء الزيادة في رزم PES، BS_{oh}، كما يلي:

$$BS_{oh} = (1/750)\,\text{seconds} \times R_{\max}[profile, level]$$

ويعرَّف الدرء الاضافي لتعدُّد الإرسال BS_{mux}، كما يلي:

$$BS_{mux} = 0{,}004\ \text{seconds} \times R_{\max}[profile, level]$$

وحيث يعرَّف VBV_{max}[profile, level] في الجدول 8-14 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويعرَّف R_{max}[profile, level] في الجدول 8-13 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويحمل حجم الدارئ vbv في رأسية التتابع المعرَّفة في 2.2.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

وللسوية 1440 المرتفعة والسوية المرتفعة:

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh}$$

حيث يعرَّف BS_{oh} كما يلي:

$$BS_{oh} = (1/750)\ \text{seconds} \times R_{\max}[profile, level]$$

ويعرَّف BS_{mux} كما يلي:

$$BS_{mux} = 0{,}004\,\text{seconds} \times R_{\max}[profile, level]$$

وحيث يعرَّف R_{max}[profile, level] في الجدول 8-13 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

ولقطارات البتات بمعلمات مقيدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2:

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + vbv_\max - vbv_buffer_size$$

حيث يعرَّف BS_{oh} كما يلي:

$$BS_{oh} = (1/750)\,\text{seconds} \times R_{\max}$$

ويعرّف BS_{mux} كما يلي:

$$BS_{mux} = 0{,}004\,\text{seconds} \times R_{\max}$$

وحيث يشير R_{max} إلى معدل البتات الأقصى ويشير vbv_max إلى vbv_buffer_size الأدنى لقطارات البتات بمعلمات مقيدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2.

وتُخصَّص الحصّة $BS_{mux} = 4\text{ ms} \times R_{max}$[profile, level] من الحجم MBS_n للدرء من أجل السماح بتعدُّد الإرسال. وتتاح البقية للحجم BS_{oh} ويمكن أن تتاح أيضاً لتعدّد الإرسال.

الملاحظة 2– ويحدد انشغال الدارئ مباشرة بزيادة الرزمة PES في قطارات PES بواسطة الواصف PES-STD المعرّف في 4.2.5.2. ويمكن استعمال قطارات PES لإنشاء قطارات النقل، دون أن يكون ذلك ضرورياً.

الدارئ BS_n

تعرَّف أحجام الدارئات الرئيسية BS_1 إلى BS_n كما يلي:

الصوت

بالنسبة إلى الصوت ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7:

عدد القنوات	الحجم BS_n (بايتة)
2-1	3 584
8-3	8 976
12-9	12 804
48-13	51 216

القنوات: عدد قنوات خرج الصوت لعرض النطاق الكامل زائد عدد عناصر قنوات الاقتران المبدَّلة بشكل مستقل داخل نفس قطار الصوت الأولي. فمثلاً في الحالة النمطية التي لا يوجد بها عناصر قنوات اقتران مبدلة بشكل مستقل، يكون الصوت الأحادي (mono) بقناة واحدة والمجسم (stereo) بقناتين و 5.1 محيط قنوات بخمس قنوات (القناة LFE غير محسوبة).

وبالنسبة للبيانات الصوتية الأخرى:

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3584\ bytes$$

ويقيَّد كل من حجم وحدة النفاذ التي تفكّك تشفير الدارئ BS_{dec} ودارئ الزيادة في الرزمة PES BS_{oh} بما يلي

$$BS_{dec} + BS_{oh} \le 2848\ bytes$$

وتخصَّص حصّة (736 بايتة) من دارئ 3584 بايتة للدرء من أجل السماح بتعدُّد الإرسال. ويُقسَّم الباقي، 2848 بايتة، على درء وحدة النفاذ BS_{dec} والدارئ BS_{oh} وتعدُّدات إرسال إضافية.

الأنظمة

يبلغ حجم الدارئ الرئيسي B_{sys} لبيانات النظام B_{sys} = 1536 بايتة.

الفيديو

بالنسبة للقطارات الأولية الفيديوية، تُنقل البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n باستعمال إحدى الطريقتين التاليتين: طريقة التسرُّب أو طريقة تأخير VBV.

طريقة التسرُّب

تنقل طريقة التسرُّب البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n باستعمال معدل تسرب R_{bx}. وتُستعمل طريقة التسرُّب عندما تكون إحدى الحالات التالية حقيقية:

- الواصف STD (راجع 32.6.2) للقطار الأوَّلي غير موجود في قطار النقل؛ أو
- الواصف STD موجود وقيمة علم leak_valid هي '1'؛ أو
- الواصف STD موجود وقيمة علم leak_valid هي '0'، وقيمة حقول vbv_delay المشفَّرة في القطار الفيديوي هي 0xFFFF؛ أو
- وضع أسلوب التشغيل غير العادي حقيقيّ (راجع 7.3.4.2).

للسوية المنخفضة والرئيسية:

$$Rbx_n = R_{\max}\,[profile, level]$$

وللسوية 1440 المرتفعة والسوية المرتفعة:

$$Rbx_n = Min\{1{,}05 \times R_{es}, R_{\max}[profile, level]\}$$

ولقطارات البتات المقيَّدة بمعلمات مقيدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2:

$$Rbx_n = 1{,}2 \times R_{\max}$$

حيث R_{max} هو معدل البتات الأقصى لقطارات البتات بمعلمات مقيدة في المعيار ISO/IEC 11172-2.

وإذا كانت بيانات الحمولة النافعة لرزمة PES موجودة في الدارئ MB_n، والدارئ EB_n غير مملوء بالكامل، فإن الحمولة النافعة للرزمة PES تُنقل من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n بمعدل يساوي Rb_x. وإذا كان الدارئ EB_n غير مملوء بالكامل، فلا تُسحب البيانات من الدارئ MB_n. وعندما تُنقل بايتة من البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، فإن جميع بايتات رأسية رزم PES الموجودة في الدارئ MB_n وتسبق تلك البايتة مباشرة، تُسحب آنيّاً وتُستبعد. وإذا لم توجد أي بيانات حمولة نافعة لرزمة PES في الدارئ MB_n، فلا تُسحب أي بيانات من الدارئ MB_n. وكل البيانات التي تدخل إلى الدارئ MB_n تغادره. وجميع بايتات بيانات الحمولة النافعة للرزمة PES تدخل إلى الدارئ EB_n آنيّاً بعد مغادرتها الدارئ MB_n.

طريقة تأخير vbv (vbv_delay)

تحدِّد طريقة مهلة vbv_delay بدقة الوقت الذي تُنقل فيه كل بايتة من البيانات الفيديوية المشفّرة من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، باستعمال قيم vbv_delay المشفَّرة في القطار الأوَّلي الفيديوي. وتُستعمل طريقة vbv_delay كلما كان الواصف STD (راجع 32.6.2) لهذا القطار الأوَّلي موجوداً في قطار النقل، وعلم leak_valid في الواصف بقيمة '0'، وحقول

vbv_delay المشفَّرة في القطار الفيديوي لا تساوي 0xFFFF. وإذا لم تكن أي قيمة من قيم vbv_delay في تتابع فيديوي تساوي 0xFFFF، فيجب ألاّ يكون أي حقل من حقول vbv_delay في ذاك التتابع يساوي 0xFFFF (راجع المعيار ISO/IEC 11172-2 و التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2).

وعندما تُستعمل طريقة تأخير vbv_delay، تُنقل البايتة الأخيرة من شفرة بدء الصورة الفيديوية للصورة j من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n في الوقت vbv_delay(j) – td_n(j)، حيث يمثل td_n(j) وقت تفكيك شفرة الصورة j، كما هو معرَّف أعلاه، ويمثل vbv_delay(j) وقت التأخير بالثواني الذي يشير إليه الحقل vbv_delay في الصورة j. ويحدث نقل البايتات بين البايتات الأخيرة من شفرات بدء الصور المتتابعة (بما في ذلك البايتة الأخيرة من شفرة البدء الثانية) إلى الدارئ على معدل ثابت وخاص بالقطع R_{bx}(j) يحدَّد لكل صورة j. وبالتحديد، يمكن الحصول على المعدل R_{bx}(j) للنقل إلى هذا الدارئ، بما يلي:

$$R_{bx}(j) = NB(j)/(vbv_delay(j) - vbv_delay(j+1) + td_n(j+1) - td_n(j)) \quad (6\text{-}2)$$

حيث NB(j) هو عدد البايتات بين البايتات الأخيرة من شفرات بدء الصورة (بما في ذلك البايتة الأخيرة من شفرة البدء الثانية) من الصورتين j و1+j، مع استبعاد بايتات رأسية رزم PES.

الملاحظة 3 – يمكن أن تكون قيمتا vbv_delay(j + 1) وtd_n(j + 1) مختلفة عن القيمة المتوقعة عادة للعرض الفيديوي الدوري إذا ضُبط العلم low_delay في تمديد التتابع الفيديوي على '1'. وقد يستحيل تحديد القيم الصحيحة بدراسة قطار البتات.

ويجب أن يكون المعدل R_{bx}(j) المستخرج من المعادلة 2-6 أقل من أو يساوي المعدل R_{max}[profile, level] في القطارات الأولية لنمط القطار 0x02 (راجع الجدول 2-34)، حيث المعدل R_{max}[profile, level] معرّف في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويجب أن يكون أقل من أو يساوي معدل البتات الأقصى المسموح به في القطارات الأولية الفيديوية المقيَّدة المعلمات لنمط القطار 0x01، راجع المعيار ISO/IEC 11172-2.

وعندما تُنقل بايتة من البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، تُسحب وتستبعد آنيّاً جميع بايتات رأسية رزم PES التي توجد في الدارئ MB_n والتي تسبق تلك البايتة مباشرة. وكل بايتة تدخل إلى الدارئ MB_n تغادره. وجميع بايتات بيانات الحمولة النافعة لرزم PES تدخل إلى الدارئ EB_n آنيّاً بعد مغادرتها الدارئ MB_n.

إزالة وحدات النفاذ

لكل دارئ قطار أوَّلي EB_n وقطار رئيسي B_n، تُسحب آنيّاً في الوقت td_n(j) جميع البيانات الخاصة بوحدة النفاذ التي بقيت في الدارئ لأطول مدّة A_n(j) وجميع بايتات التحشية التي تسبقها مباشرة والتي تكون موجودة في الدارئ أثناء الوقت td_n(j). ويحدَّد وقت فك التشفير td_n(j) في حقلي DTS أو PTS (راجع 6.3.4.2). ويمكن اشتقاق توقيتات فك التشفير td_n(j + 1) وtd_n(j + 2) و... لوحدات النفاذ من دون حقلي DTS أو PTS المشفَّرين اللذين يتبعان وحدة النفاذ j مباشرة، من المعلومات في القطار الأوَّلي. راجع الملحق C من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو ISO/IEC 13818-3 أو ISO/IEC 11172. وراجع أيضاً الفقرة 5.7.2. وبالنسبة للصوت، فإن جميع رأسيات رزم PES التي خُزِّنت مباشرة قبل وحدة النفاذ أو التي تم دمجها داخل بيانات وحدة النفاذ، تُسحب آنيّاً بسحب وحدة النفاذ. وعند سحب وحدة النفاذ، تُفكَّك شفرتها آنياً إلى وحدة عرض.

بيانات النظام

بالنسبة لبيانات النظام، تُسحب البيانات من الدارئ الرئيسي B_{sys} بمعدل R_{sys} عند وجود بايتة واحدة على الأقل متيسرة في الدارئ B_{sys}:

$$R_{sys} = \max(80\,000 \text{ bits/s}, transport_rate(i) \times 8\ bits/byte/500) \quad (7\text{-}2)$$

الملاحظة 4 – الغرض من زيادة المعدل R_{sys} في حالة معدّلات نقل مرتفعة هو السماح بمعدل بيانات مرتفع للمعلومات الخاصة بالبرنامج.

تأخير منخفض

عندما يُضبط العلم low_delay في تمديد التتابع الفيديوي على '1' (انظر 3.2.2.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2)، قد يقل تدفُّق الدارئ EB_n. ففي هذه الحالة، عندما تجري عملية فحص الدارئ EB_n للقطار الأوَّلي T-STD في الوقت الذي يحدّده $td_n(j)$، يمكن أن تكون المعلومات الكاملة عن وحدة النفاذ غير موجودة في الدارئ EB_n. وعندما تنشأ هذه الحالة، يجب إعادة فحص الدارئ على فترات زمنية تتكون من فترتي حقل حتى تكون البيانات عن وحدة النفاذ الكاملة موجودة في الدارئ. وعندها، يجب سحب وحدة النفاذ بأكملها من الدارئ EB_n آنيّاً. ويجب ألاّ لا يحدث فيض تدفق للدرائ EB_n.

وعندما يُضبط العلم low_delay_mode على '1'، يُسمح بحدوث انخفاض في تدفق الدارئ EB_n باستمرار بدون حدود. ويجب أن يسحب مفكِّك الشفرة T-STD بيانات وحدة النفاذ من الدارئ EB_n في أقرب وقت، وفقاً للفقرة أعلاه ولأي قيمة من قيم DTS أو PTS المشفَّرة في قطار النقل. ويلاحظ أن مفكِّك الشفرة قد يعجز عن إعادة إنشاء تفكيك تشفير صحيح وعرض الأوقات كما يبين ذلك DTS وPTS حتى تتوقف حالة الانخفاض في تدفُّق الدارئ EB_n ويُعثر على DTS أو PTS في قطار البتات.

أسلوب التشغيل غير العادي

عندما يُضبط العلم DSM_trick_mode (6.3.4.2) على '1' في رأسية رزم PES لرزمة تحتوي على بدء وحدة نفاذ فيديوية من النمط B، ويُضبط الحقل trick_mode_control على '001' (حركة بطيئة) أو على '010' (تجميد الرتل) أو على '100' (تشغيل عكسي بطيء)، لا تُسحب وحدة نفاذ الصورة B من دارئ البيانات الفيديوية EB_n حتى آخر وقت من الأوقات المتعددة الممكنة لفك تشفير أي مجال من الصورة وعرضه. ويُعرَّف تكرار تقديم المجالات والصور في 8.3.4.2 تحت الحركة البطيئة والتشغيل العكسي البطيء وfield_id_cntrl. وتُسحب وحدة النفاذ من الدارئ EB_n آنيّاً في الوقت المحدد الذي يعتمد على قيمة الحقل rep_cntrl.

وعندما يُضبط العلم DSM_trick_mode على '1' في رأسية رزم PES لرزمة تحتوي على البايتة الأولى من شفرة بدء الصورة، تصبح حالة trick_mode حقيقية عندما تُسحب شفرة بدء تلك الصورة الموجودة في رزم PES من الدارئ EB_n. وتظلّ حالة أسلوب التشغيل غير العادي حقيقية حتى يستقبل المفكِّك T-STD رأسية رزم PES، والذي يكون فيه العلم DSM_trick_mode مضبوطاً على '0' وتكون البايتة الأولى من شفرة بدء الصورة بعد رأسية تلك الرزم PES مسحوبة من الدارئ EB_n. وإذا كانت حالة أسلوب التشغيل غير العادي حقيقية، قد يحدث انخفاض في تدفّق الدارئ EB_n. وجميع التقييدات الأخرى من القطارات العادية تستمر عندما تكون حالة أسلوب التشغيل غير العادي حقيقية.

4.2.4.2 فك التشفير

تُفك شفرة القطارات الأولية التي تُخزن في الدارئ B_1 حتى الدارئ B_n وفي الدارئ EB_1 حتى الدارئ EB_n آنيّاً بمفكِّكات الشفرة من D_1 حتى مفكِّك الشفرة D_n، وقد يتم تأخيرها في دارئات إعادة الترتيب من O_1 حتى O_n قبل أن تُعرض في خرج المفكِّك T-STD. وتُستعمل دارئات إعادة الترتيب فقط في حالة القطار الأوَّلي الفيديوي عندما لا تُنقل بعض وحدات النفاذ في ترتيب العرض. ويجب إعادة ترتيب وحدات النفاذ هذه قبل العرض. وبالتحديد، إذا كانت الصورة $P_n(k)$ من النمط I أو من النمط P منقولة قبل صورة واحدة أو أكثر من النمط B، فيجب أن تؤخَّر في دارئ إعادة الترتيب O_n من المفكّك T-STD قبل عرضها. وأي صورة خُزنت سابقاً في الدارئ O_n، تُعرض قبل تخزين الصورة الحالية. ويجب تأخير الصورة $P_n(k)$ حتى تُفكَّك شفرة الصورة التالية من النمط I أو P. وعندما تّخزن في دارئ إعادة الترتيب، تُفكَّك شفرة الصور B اللاحقة وتُعرض.

والوقت الذي تُعرض فيه وحدة العرض $P_n(k)$ هو $tp_n(k)$. وبالنسبة لوحدات العرض التي لا تتطلب تأخير إعادة الترتيب، يكون الوقت $tp_n(k)$ مساوياً للوقت $td_n(j)$، ذلك لأنّ شفرة وحدات النفاذ تُفكَّك آنيّاً؛ وهذه على سبيل المثال حالة أرتال B. أما بالنسبة لوحدات العرض التي تؤخَّر، يختلف الوقت $tp_n(k)$ والوقت $td_n(j)$ من حيث الوقت الذي تُؤخَّر فيه الصورة $P_n(k)$ في

دارئ إعادة الترتيب، والذي يكون مضاعَف لفترة الصورة الاسمية. ويجب استعمال التأخير المناسب لإعادة الترتيب بعناية شديدة منذ بداية القطارات الأولية الفيديوية للوفاء بمتطلبات القطار بأكمله. مثال: القطار الذي يحتوي في البداية على صور من النمطين I وP فقط، ثم يشمل بعد ذلك صور النمط B، يجب أن يتضمن تأخير لإعادة الترتيب يبدأ من بداية القطار.

تفسِّر التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 إعادة ترتيب الصور الفيديوية بمزيد من التفصيل.

5.2.4.2 العرض

تمثّل وظيفة نظام فك التشفير في إعادة بناء وحدات العرض من بيانات منضغطة وعرضها في تتابع متزامن في أوقات العرض الصحيحة. ورغم أن أجهزة العرض السمعي والمرئي الحقيقي لديها عموماً تأخيرات منتهية ومختلفة وفي بعض الأحيان تأخيرات إضافية تفرضها المعالجة اللاحقة أو وظائف الخرج، ينمذج مفكِّك شفرة النظام المستهدَف هذه التأخيرات إلى الصفر.

وفي المفكِّك T-STD في الشكل 2-1، يحدث عرض وحدة العرض الفيديوية (الصورة) آنيّاً في وقت عرضها $tp_n(k)$.

وفي المفكِّك T-STD، يبدأ خرج وحدة العرض الصوتية في وقت عرضها $tp_n(k)$، عندما يقدم المفكِّك العيّنة الأولى آنيّاً. وتُعرض العينات اللاحقة في وحدة العرض في تتابع وبمعدل العينة الصوتية.

6.2.4.2 إدارة الدارئ

يجب بناء قطارات النقل بشكل يفي بالشروط المعرَّفة في هذا البند الفرعي. ويستعمل هذا البند الفرعي الترميز المعرَّف لمفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

ويجب ألاّ يفيض الدارئان TB_n و TB_{sys}. ويجب أن يفرغ الدارئان TB_n وTB_{sys} على الأقل مرة واحدة كل ثانية. ويجب على الدارئ B_n ألاّ يفيض وألاَ ينخفض تدفّقه. ويجب ألاّ يفيض الدارئ B_{sys}.

ويجب ألاّ ينخفض تدفق الدارئ EB_n إلا عندما يُضبط علم التأخير المنخفض في تمديد التتابع الفيديوي على '1' (راجع الفقرة 3.2.2.6 في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2) أو عندما تكون الحالة trick_mode حقيقية.

وعندما تنفَّذ طريقة التسرب لتحديد التحويلات، يجب ألاّ يفيض الدارئ MB_n، كما يجب أن يفرَّغ على الأقل مرة واحدة كل ثانية. ويجب ألاّ يفيض الدارئ EB_n.

وعندما تنفَّذ طريقة التأخير vbv_delay لتحديد التحويلات، يجب ألاّ يفيض الدارئ MB_n وألاّ ينخفض تدفّقه، ويجب ألاّ يفيض الدارئ EB_n.

ويجب أن يكون تأخير أي بيانات في دارئات مفكِّكات شفرة النظام المستهدَف أقل من أو تساوي ثانية واحدة باستثناء بيانات الصورة الثابتة. وبالتحديد: الوقت $td_n(j) - t(i) \leq 1$ second لجميع وحدات النفاذ j، وجميع البايتات i في وحدة النفاذ $A_n(j)$.

وبالنسبة لبيانات الصور الثابتة، تقيَّد المهلة بما يلي: $td_n(j) - t(i) \leq 60$ seconds لجميع وحدات النفاذ j، وجميع البايتات i في وحدة النفاذ $A_n(j)$.

وبالنسبة لقطارات المعيار ISO/IEC 14496 ، تقيَّد المهلة بما يلي: $td_n(j) - t(i) \leq 10$ seconds لجميع وحدات النفاذ j، وجميع البايتات i في وحدة النفاذ $A_n(j)$.

تعريف الفيض وانخفاض التدفق

لنفترض أن $F_n(t)$ هو الامتلاء اللحظي لدارئ المفكِّك T-STD، B_n.

$F_n(t) = 0$ لحظياً بعد الوقت $t = t(0)$

لا يحدث الفيض إذا كانت:

$$F_n(t) \leq BS_n$$

لجميع الأوقات t والقطارات الأولية n.

ولا يحدث انخفاض في التدفق إذا كانت:

$$0 \le F_n(t)$$

لجميع الأوقات t والقطارات الأولية n.

7.2.4.2 تمديدات T-STD لحمل بيانات المعيار ISO/IEC 14496

لفك تشفير بيانات المعيار ISO/IEC 14496 المحمولة في قطار نقل، يتم تمديد النموذج T-STD. ويرد تعريف معلمات T-STD لفك تشفير القطارات الأولية الإفرادية للمعيار ISO/IEC 14496 في الفقرة 2.11.2 في حين تعرِّف الفقرة 3.11.2 تمديدات ومعلمات T-STD لفك تشفير الصور وما يصاحبها من قطارات للمعيار ISO/IEC 14496.

8.2.4.2 تمديدات T-STD لحمل البيانات الفيديوية للتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10

لتعريف فك التشفير في T-STD لقطارات فيديو للتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 المحمولة في قطار نقل، يحتاج النموذج T-STD إلى التمديد. ويرد تعريف تمديد T-STD ومعلمات فك تشفير قطارات فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 في الفقرة 1.3.14.2.

3.4.2 مواصفات قواعد تركيب قطار النقل ودلالاته

تصف قواعد التركيب التالية قطار بايتات. ويجب أن يكون طول رزم قطار النقل 188 بايتة.

1.3.4.2 قطار النقل

انظر الجدول 2-1.

الجدول 2-1 – قطار النقل

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير

MPEG_transport_stream() {
do {
transport_packet()
} while (nextbits() = = sync_byte)
}		

2.3.4.2 طبقة رزمة قطار النقل

انظر الجدول 2-2.

الجدول 2-2 – رزمة نقل هذه التوصية | المعيار الدولي

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		transport_packet(){
bslbf	**8**	**sync_byte**
bslbf	**1**	**transport_error_indicator**
bslbf	**1**	**payload_unit_start_indicator**
bslbf	**1**	**transport_priority**
uimsbf	**13**	**PID**
bslbf	**2**	**transport_scrambling_control**
bslbf	**2**	**adaptation_field_control**
uimsbf	**4**	**continuity_counter**
		if(adaptation_field_control = = '10' || adaptation_field_control = = '11'){
		adaptation_field()
		}
		if(adaptation_field_control = = '01' || adaptation_field_control = = '11') {
		for (i = 0; i < N; i++){
bslbf	**8**	**data_byte**
		}
		}
		}

3.3.4.2 تعريف دلالات الحقول في طبقة رزمة قطار النقل

الحقل sync_byte – حقل ثابت من 8 بتات، قيمته (0x47) '0100 0111'. ويجب تفادي محاكاة الحقل sync_byte في اختيار القيم للحقول الأخرى المنتظمة الحدوث، كحقل PID مثلاً.

الحقل transport_error_indicator – علم من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، فهو يدل على أن هناك على الأقل خطأ في البتة غير قابل للتصحيح موجود في رزمة قطار النقل المتصاحبة. ويمكن ضبط هذه البتة على '1' بكيانات خارج طبقة النقل. وإذا ضُبطت هذه البتة على '1' يجب عدم إعادة ضبطها على '0' إلاّ إذا صُحِّح خطأ قيمة (أو قيم) البتة.

الحقل payload_unit_start_indicator – علم من بتة واحدة، له دلالة معيارية بالنسبة لرزم قطار النقل التي تحمل رزم PES (راجع 6.3.4.2) أو بيانات PSI (راجع 4.4.2).

وعندما تحتوي الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل على بيانات الرزم PES، يحمل المؤشر payload_unit_start_indicator الدلالة التالية: تشير القيمة '1' إلى أن الحمولة النافعة لهذه الرزمة من قطار النقل ستبدأ بالبايتة الأولى من رزمة PES، وتشير القيمة '0' أنه لا رزمة PES ستبدأ في هذه الرزمة من قطار النقل. وإذا ضُبط المؤشر payload_unit_start_indicator على '1' فإن رزمة PES واحدة لا أكثر تبدأ في هذه الرزمة من قطار النقل. وهذا ينطبق أيضاً على القطارات الخاصة من النمط stream_type 6 (راجع الجدول 2-34).

وعندما تحتوي الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل على بيانات المعلومات PSI، يحمل المؤشر payload_unit_start_indicator الدلالة التالية: إذا كانت رزمة قطار النقل تحمل البايتة الأولى من قسم PSI، يجب أن تكون قيمة المؤشر payload_unit_start_indicator '1' مما يدل على أن البايتة الأولى من الحمولة النافعة لهذه الرزمة من قطار النقل تحمل الحقل pointer_field. وإذا كانت رزمة قطار النقل لا تحمل البايتة الأولى من قسم PSI، يجب أن تكون قيمة المؤشر

payload_unit_start_indicator '0' مما يدل على عدم وجود الحقل pointer_field في الحمولة النافعة. راجع 1.4.4.2 و2.4.4.2. وهذا ينطبق أيضاً على القطارات الخاصة من النمط stream_type 5 (راجع الجدول 2-34).

وبالنسبة للرزمة المعدومة، يجب أن يُضبط المؤشر payload_start_unit_indicator على '0'.

ولا تعرِّف هذه المواصفة معنى هذه البتة لرزم قطار النقل الذي يحمل بيانات خاصة فقط.

الحقل transport_priority – مؤشر من بتة واحدة. وعندما يُضبط على '1'، يشير إلى أن الرزمة المتصاحبة لها أولوية كبرى بالمقارنة مع الرزم الأخرى ذات نفس المعرِّف PID والتي لم تُضبط فيها نفس البتة على '1'. ويمكن أن تستعمل آلية النقل هذا المؤشر من أجل تحديد الاولويات لبياناتها داخل قطار أوَّلي. وحسب التطبيق، يمكن أن يشفَّر الحقل transport_priority بغض النظر عن المعرف PID أو داخل معرف PID واحد فقط. ويمكن تغيير هذا الحقل بمشفّرات أو مفكّكات شفرة خاصة بالقناة.

الحقل PID – حقل من 13 بتة، يدل على نمط البيانات المخزنة في الحمولة النافعة للرزمة. وتُحجَز قيمة المعرِّف PID، 0x0000 لجدول تَصاحُب البرنامج (انظر الجدول 2-30). وتُحجَز قيمة المعرف PID، 0x0001 لجدول النفاذ المشروط (انظر الجدول 2-32). وتُحجَز قيمة المعرف PID، 0x0002 لجدول وصف قطار النقل (انظر الجدول 2-36)، وتُحجَز قيمة المعرف PID، 0x0003 لجدول معلومات التحكم في البروتوكول IPMP (انظر المعيار ISO/IEC 13818-11) كما تُحجَز قيم المعرف PID، 0x0004-0x000F. وتُحجَز قيمة المعرف PID، 0x1FFF للرزم المعدومة (انظر الجدول 2-3).

الجدول 2-3 – جدول المعرِّف PID

القيمة	الوصف
0x0000	جدول تصاحب البرنامج
0x0001	جدول النفاذ المشروط
0x0002	جدول وصف قطار النقل
0x0003	جدول معلومات التحكم في بروتوكول IPMP
0x0004-0x000F	قيم محجوزة
0x0010 ... 0x1FFE	يمكن تخصيصها كمجالات network_PID، أو program_map_PID، أو elementary_PID، أو لأغراض أخرى.
0x1FFF	رزمة معدومة
ملاحظة – يُسمح لرزم النقل ذات قيم المعرّف PID 0x0000 و0x0001 و0x0010-0x1FFE بحمل مرجع PCR.	

الحقل transport_scrambling_control – حقل من بتتين، يدل على أسلوب التخليط في الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل. ويجب عدم خلط رأسية رزم قطار النقل وحقل التكييف، إن وُجد. وفي حالة الرزمة المعدومة، يجب ضبط قيمة الحقل transport_scrambling_control على '00' (انظر الجدول 2-4).

الجدول 2-4 – قيم التحكم في التخليط

القيمة	الوصف
00	غير مخلَّط
01	يحددها المستعمل
10	يحددها المستعمل
11	يحددها المستعمل

الحقل adaptation_field_control – حقل من بتتين، يبين إن كانت رأسية رزمة قطار النقل هذه متبوعة بحقل تكييف و/أو حمولة نافعة، أو لا (انظر الجدول 2-5).

الجدول 2-5 – قيم التحكم في مجالات التكييف

القيمة	الوصف
00	محجوزة من أجل الاستعمال المستقبلي في ISO/IEC
01	لا يوجد حقل adaptation_field، حمولة نافعة فقط
10	يوجد حقل adaptation_field فقط، لا توجد حمولة نافعة
11	يوجد حقل adaptation_filed، متبوع بحمولة نافعة

يجب أن تستبعد مفكِّكات الشفرة الخاصة بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 رزم قطار النقل ذات الحقل adaptation_field_control المضبوطة قيمته على '00'. وفي حالة رزمة معدومة، يجب ضبط قيمة الحقل adaptation_field_control على '01'.

الحقل continuity_counter – حقل من 4 بتات، يتزايد مع كل رزمة قطار نقل لها نفس المعرِّف PID نفسه. ويعود الحقل continuity_counter ثانية إلى القيمة 0 بعد الوصول إلى قيمته القصوى. ويجب ألاّ يتزايد الحقل continuity_counter عندما يكون حقل adaptation_field_control يساوي '00' أو '10'.

وفي قطارات النقل، يمكن إرسال الرزم المكررة كرزمتي قطار نقل متعاقبتين، اثنتين لا أكثر، لها المعرِّف PID نفسه. ويجب أن يكون للرزم المكررة قيمة للحقل continuity_counter مماثلة لقيمة الرزمة الأصلية، ويجب أن تكون قيمة الحقل adaptation_field_control تساوي '01' أو '11'. وفي الرزم المكرَّرة، يجب نسخ كل بايتة من الرزمة الأصلية باستثناء بايتات حقول مرجع ميقاتية البرنامج، إن وجد، إذ يجب تشفير قيمة صحيحة.

ويكون الحقل continuity_counter مستمراً في رزمة قطار نقل معيَّنة، وذلك عندما يختلف بقيمة موجبة مقدارها 1 (واحد) عن قيمة الحقل continuity_counter في رزمة قطار النقل السابقة ذات نفس المعرِّف PID، أو عندما لا يفي بأي من شرطي عدم التزايد (ضبط الحقل adaptation_filed_control على '00' أو '10'؛ أو رزم مكررة كما هو مبين أعلاه). ويكون الحقل continuity_counter غير مستمر عندما يُضبط الحقل discontinuity_indicator على '1' (راجع 4.3.4.2). وفي حالة رزمة معدومة، لا تعرَّف قيمة الحقل continuity_counter.

الحقل data_byte – عبارة عن بايتات بيانات متماسّة من رزم PES (راجع 6.3.4.2)، أو من أقسام المعلومات PSI (راجع 4.4.2)، أو من بايتات حشو الرزم بعد أقسام المعلومات PSI، أو من بيانات خاصة غير موجودة في هذه البنى كما يشير إلى ذلك المعرِّف PID. وفي حالة الرزم المعدومة ذات قيمة المعرِّف 0x1FFF PID، يمكن تخصيص أي قيمة للحقل data_bytes. ويحدَّد عدد البايتات data_bytes، N، بالقيمة 184 ناقص عدد البايتات الموجودة في الحقل adaptation_field، كما هو مبين في 4.3.4.2 أدناه.

4.3.4.2 حقل التكييف

انظر الجدول 2-6.

الجدول 2-6 – حقل تكييف قطار النقل

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		adaptation_field() {
uimsbf	8	**adaptation_field_length**
		if (adaptation_field_length > 0) {
bslbf	1	**discontinuity_indicator**
bslbf	1	**random_access_indicator**
bslbf	1	**elementary_stream_priority_indicator**
bslbf	1	**PCR_flag**
bslbf	1	**OPCR_flag**
bslbf	1	**splicing_point_flag**
bslbf	1	**transport_private_data_flag**
bslbf	1	**adaptation_field_extension_flag**
		if (PCR_flag = = '1') {
uimsbf	33	**program_clock_reference_base**
bslbf	6	**Reserved**
uimsbf	9	**program_clock_reference_extension**
		}
		if (OPCR_flag = = '1') {
uimsbf	33	**original_program_clock_reference_base**
bslbf	6	**Reserved**
uimsbf	9	**original_program_clock_reference_extension**
		}
		if (splicing_point_flag = = '1') {
tcimsbf	8	**splice_countdown**
		}
		if (transport_private_data_flag = = '1') {
uimsbf	8	**transport_private_data_length**
		for (i = 0; i < transport_private_data_length; i++) {
bslbf	8	**private_data_byte**
		}
		}
		if (adaptation_field_extension_flag = = '1') {
uimsbf	8	**adaptation_field_extension_length**
bslbf	1	**ltw_flag**
bslbf	1	**piecewise_rate_flag**
bslbf	1	**seamless_splice_flag**
bslbf	5	**Reserved**
		if (ltw_flag = = '1') {
bslbf	1	**ltw_valid_flag**
uimsbf	15	**ltw_offset**
		}
		if (piecewise_rate_flag = = '1') {
bslbf	2	**reserved**
uimsbf	22	**piecewise_rate**
		}
		if (seamless_splice_flag = = '1') {
bslbf	4	**Splice_type**
bslbf	3	**DTS_next_AU[32..30]**
bslbf	1	**marker_bit**
bslbf	15	**DTS_next_AU[29..15]**
bslbf	1	**marker_bit**
bslbf	15	**DTS_next_AU[14..0]**
bslbf	1	**marker_bit**
		}
		for (i = 0; i < N; i++) {
bslbf	8	**reserved**
		}
		}
		for (i = 0; i < N; i++) {
bslbf	8	**stuffing_byte**
		}
		}
		}

5.3.4.2 تعريف دلالات الحقول في مجال التكييف

الحقل adaptation_field_length – حقل من 8 بتات، يحدِّد عدد البايتات في الحقل adaptation_field والتي تلي الحقل adaptation_field_length مباشرة. والقيمة '0' هي من أجل إدراج بايتة حشو واحدة في رزمة قطار نقل. وعندما تكون قيمة الحقل adaptation_field_control هي '11'، يجب أن تكون قيمة الحقل adaptation_field_length في مدى 0 إلى 182. وعندما تكون قيمة الحقل adaptation_field_control هي '10'، يجب أن تكون قيمة الحقل adaptation_field_length، 183. وبالنسبة لرزم قطار النقل التي تحمل رزم PES، تدعو الحاجة إلى الحشو عندما تكون بيانات رزم PES غير كافية لملء بايتات الحمولة النافعة لرزم قطار النقل بشكل كامل. ويتحقق الحشو بتعريف حقل تكييف يكون أطول من مجموع أطوال عناصر البيانات فيه، لكي تؤمن تماماً بايتات الحمولة النافعة التي تبقى بعد مجال التكييف بيانات رزم PES المتاحة. ويُملأ المكان الزائد في حقل التكييف ببايتات الحشو.

وهذه هي طريقة الحشو الوحيدة المسموح بها لرزم قطار النقل التي تحمل رزم PES. أما بالنسبة لرزم قطار النقل التي تحمل المعلومات PSI، فهناك طريقة حشو بديلة، وهي مفصَّلة في 4.4.2.

المؤشر discontinuity_indicator – حقل من بتة واحدة، يشير إلى أن حالة عدم الاستمرارية حقيقية بالنسبة للرزمة الحالية من قطار النقل، وذلك عندما يُضبط على '1'. وعندما يُضبط المؤشر discontinuity_indicator على '0'، أو عندما يكون غير موجود، تكون حالة عدم الاستمرارية خاطئة. ويُستعمل مؤشر عدم الاستمرارية للإشارة إلى نمطين اثنين هما: عدم استمرارية القاعدة الزمنية للنظام أو عدم استمرارية الحقل continuity_counter.

ويشار إلى عدم استمرارية القاعدة الزمنية للنظام باستعمال الحقل discontinuity_indicator في رزم قطار النقل ذات معرِّف PID المسمَّى PCR_PID (راجع 9.4.4.2). وعندما تكون حالة عدم الاستمرارية حقيقية في رزمة قطار نقل ذات معرِّف PID يسمَّى PCR_PID، يمثل المرجع PCR في الرزمة اللاحقة في قطار نقل ما وذات نفس المعرِّف PID، عيِّنة من الميقاتية الجديدة لوقت النظام للبرنامج المتصاحب. وتُعرَّف نقطة انقطاع القاعدة الزمنية للنظام على أنها اللحظة الزمنية التي تصل فيها البايتة الأولى من رزمة تحتوي على مرجع PCR لقاعدة زمنية جديدة للنظام إلى دخل المفكِّك T-STD. ويجب ضبط الحقل discontinuity_indicator على '1' في الرزمة التي يحدث فيها انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام. كما يمكن ضبط بتة الحقل discontinuity_indicator على '1' في رزم قطار النقل ذات نفس المعرِّف PCR_PID التي تسبق الرزمة التي تحتوي على المرجع PCR للقاعدة الزمنية الجديدة للنظام. وفي هذه الحالة، بمجرد ما يُضبط الحقل discontinuity_indicator على '1' يجب الاستمرار في ضبطه على '1' في جميع رزم قطار النقل ذات نفس المعرِّف PCR_PID حتّى، وبالإضافة إلى، رزمة قطار النقل التي تحتوي على أول مرجع PCR للقاعدة الزمنية الجديدة للنظام. وبعد حدوث انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام، يجب استقبال مراجع PCR، لا تقل عن مرجعين اثنين، للقاعدة الزمنية الجديدة للنظام، قبل إمكانية حدوث انقطاع آخر في القاعدة الزمنية للنظام. وباستثناء الوضع الذي تكون فيه حالة أسلوب التشكيل غير العادي حقيقية، يجب أن تكون هناك بيانات من قاعدتين زمنيتين للنظام، على الأكثر، في مجموعة دارئات المفكِّك T-STD لبرنامج واحد في جميع الأوقات.

وقبل حدوث انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام، يجب على البايتة الأولى من رزمة قطار نقل تحتوي على الخاتم PTS أو الخاتم DTS التي تدل على القاعدة الزمنية الجديدة للنظام، ألاّ تصل إلى دخل المفكِّك T-STD. وبعد حدوث انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام، يجب على البايتة الأولى من رزمة قطار نقل تحتوي على الخاتم PTS أو الخاتم DTS التي تدل على القاعدة الزمنية السابقة للنظام، ألاّ تصل إلى دخل المفكِّك T-STD.

ويشار إلى عدم استمرارية الحقل continuity_counter باستعمال الحقل discontinuity_indicator في أي رزمة من قطار النقل. وعندما تكون حالة الانقطاع حقيقية في أي رزمة من قطار النقل ذات معرِّف PID غير مسمَّى بعنصر PCR_PID، يمكن أن يكون الحقل continuity_counter متقطعاً بالنسبة للرزمة السابقة من قطار النقل ذات نفس المعرِّف PID. وعندما تكون حالة الانقطاع حقيقية في رزمة قطار النقل ذات معرِّف PID يسمَّى بعنصر PCR_PID، يمكن أن يكون الحقل continuity_counter متقطعاً فقط، في الرزمة التي يحدث فيها انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام. وتحدث نقطة انقطاع عدَّاد الاستمرارية عندما تكون حالة الانقطاع حقيقية في رزمة من قطار النقل وعندما يكون الحقل continuity_counter متقطعاً

في نفس الرزمة بالنسبة للرزمة السابقة من قطار النقل ذات نفس المعرِّف PID. ويجب أن تحدث نقطة انقطاع عدَّاد الاستمرارية مرة واحدة على الأكثر منذ استهلال حالة الانقطاع حتى انتهاءها. كما أنه بالنسبة لجميع المعرفات PID التي لا تسمّى بمعرفات PCR_PID، عندما يُضبط الحقل discontinuity_indicator على '1' في رزمة ذات معرِّف PID معيَّن، يمكن ضبط الحقل discontinuity_indicator على '1' في الرزمة اللاحقة من قطار النقل ذات نفس المعرِّف PID، لكن يجب ألاّ يُضبط على '1' في ثلاث رزم قطار نقل متتابعة يكون لها نفس المعرِّف PID.

ولأغراض هذا البند، تُعرَّف نقطة نفاذ القطار الأوَّلي كما يلي:

- فيديو المعيار ISO/IEC 11172-2 وفيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 – البايتة الأولى من رأسية تتابع فيديو.
- بيانات مرئية خاصة بالمعيار ISO/IEC 14496-2 – البايتة الأولى من رأسية تتابع الشيء المرئي.
- فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 – البايتة الأولى في وحدة نقاذ AVC. ويجب تقديم مجموعات معلمات SPS وPPS المشار إليها في وحدة النفاذ AVC هذه وجميع وحدات النفاذ اللاحقة في قطار فيديوي مشفر بعد نقطة النفاذ هذه في قطار البايتات وقبل تنشيطها.
- صوت – أول بايتة من رتل صوتي.

وبعد حدوث انقطاع في عدَّاد الاستمرارية في رزمة نقل يشار إليها على أنها تحتوي على بيانات القطار الأوَّلي، يجب أن تكون البايتة الأولى من بيانات القطار الأوَّلي في رزمة قطار أوَّلي لها نفس المعرِّف PID، أول بايتة في نقطة نفاذ القطار الأوَّلي، أو أن تكون، في حالة القطار الأوَّلي، أول بايتة في نقطة نفاذ القطار الأوَّلي أو في الحقل sequence_end_code متبوعاً بوحدة نفاذ.

وكل رزمة من قطار النقل التي تحتوي على بيانات القطار الأوَّلي ذات معرِّف PID غير مسمَّى PCR_PID والتي توجد فيها نقطة انقطاع في عدَّاد الاستمرارية، والتي يوجد فيها خاتم PTS أو DTS، يجب أن تصل إلى دخل المفكِّك T-STD بعد حدوث انقطاع للقاعدة الزمنية للنظام للبرنامج المتصاحب. وفي الوضع الذي تكون فيه حالة الانقطاع حقيقية، إذا وُجدت رزمتين اثنتين من متتابعتين من قطار النقل لهما نفس المعرِّف PID، ولهما نفس قيمة الحقل continuity_counter ولها قيم الحقل adaptation_field_control مضبوطة على '01' أو على '11'، يمكن استبعاد الرزمة الثانية. ويجب عدم بناء قطار النقل بطريقة يكون فيها استبعاد رزمة كهذه سبباً في ضياع بيانات الحمولة النافعة لرزمة PES أو بيانات PSI.

وبعد ظهور المؤشر discontinuity_indicator المضبوط على '1' في رزمة قطار النقل التي تحتوي على معلومات PSI، قد يحدث انقطاع واحد في الرقم version_number لأقسام PSI. وعند حدوث انقطاع كهذا، يجب إرسال صيغة من أقسام TS_program_map_sections من البرنامج المناسب بالقيم section_length = = 13 و current_next_indicator = = 1 بحيث لا يكون هناك واصفات program_descriptors أو قطارات أوَّلية موصوفة. ثم يلي ذلك صيغة للقسم TS_program_map_section لكل برنامج متأثر مع الرقم version_number يتزايد بمقدار 1 والقيمة current_next_indicator = = 1، وتشمل تعريفاً كاملاً للبرنامج. وهذا يبين تغييراً في صيغة بيانات PSI.

الحقل random_access_indicator – مجال من بتة واحدة، يبين أن الرزمة الحالية من قطار النقل، وربما الرزم اللاحقة من قطار النقل التي لها نفس المعرِّف PID، تحتوي على بعض المعلومات لمساعدة النفاذ العشوائي في هذه النقطة.

وبالتحديد، عندما تُضبط البتة على '1'، فإن رزمة PES التالية التي ستبدأ في الحمولة النافعة لرزم قطار النقل ذات المعرِّف PID الحالي، يجب أن تحتوي على نقطة نفاذ قطار أوَّلي على النحو المحدد في دلالات الحقل discontinuity_indicator. وعلاوة على ذلك، ففي حالة الفيديو، يجب أن يكون خاتم توقيت العرض موجوداً بالنسبة للصورة الأولى التي تلي نقطة نقاذ القطار الأوَّلي.

وبالنسبة للصوت، يجب أن يكون خاتم توقيت العرض موجوداً في الرزمة PES التي تحتوي على أول بايتة في الرتل الصوتي. وفي المعرِّف PCR_PID، يمكن ضبط المؤشر random_access_indicator فقط على '1' في رزمة قطار النقل التي تحتوي على حقول PCR.

المؤشر elementary_stream_priority_indicator – حقل من بتة واحدة، ويدل على أولوية بيانات القطار الأوَّلي المحمولة في الحمولة النافعة لهذه الرزمة من قطار النقل، وذلك فيما بين الرزم التي لها نفس المعرِّف PID. وتبين القيمة '1' أن هذه الحمولة النافعة لها أولوية أعلى من أولويات الحمولات النافعة لباقي رزم قطار النقل.

وفي حالة الفيديو الخاص بالمعيار ISO/IEC 11172-2 أو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC/13818-2 أو المعيار ISO/IEC 14496-2، يمكن ضبط هذا الحقل على '1' فقط إذا كانت الحمولة النافعة تحتوي على بايتة واحدة أو اكثر من شريحة مشفَّرة من الداخل.

وفي حالة الفيديو الخاص بالتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، يمكن ضبط هذا الحقل على '1' فقط إذا كانت الحمولة النافعة تحتوي على بايتة أو أكثر من شريحة مضبوط نمطها slice_type على 2 أو 4 أو 7 أو 9.

وتبين القيمة '0' أن الحمولة النافعة لها نفس أولوية باقي الرزم التي لم تُضبط فيها هذه البتة على '1'.

العلم PCR_flag – علم من بتة واحدة. وتبين القيمة '1' أن الحقل adaptation_field يحتوي على حقل PCR مشفَّر في جزأين. وتبين القيمة '0' أن حقل التكييف لا يحتوي على أي حقل PCR.

العلم OPCR_flag – علم من بتة واحدة. وتبين القيمة '1' أن الحقل adaptation_field يحتوي على حقل OPCR مشفَّر في جزأين. وتبين القيمة '0' أن حقل التكييف لا يحتوي على أي حقل OPCR.

العلم splicing_point_flag – علم من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1' فذلك يبيِّن أن الحقل splice_countdown يجب أن يكون موجوداً في حقل التكييف المتصاحب، مع تحديد حدوث نقطة الجدالة. وتبين القيمة '0' أن الحقل splice_countdown لا يوجد في حقل التكييف.

العلم transport_private_data_flag – علم من بتة واحدة. تبين القيمة '1' أن حقل التكييف يحتوي على بايتة private_data واحدة أو أكثر. وتبين القيمة '0' أن حقل التكييف لا يحتوي على أي من بايتات private_data.

العلم adaptation_field_extension_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يدل على وجود تمديد لحقل التكييف. وتبين القيمة '0' أن تمديد حقل التكييف غير موجود في حقل التكييف.

الحقل program_clock_reference_base; program_clock_reference_extension – حقل من 42 بتة، مشفَّر في جزأين. الجزء الأول: program_clock_reference_base حقل من 33 بتة، وتحدَّد قيمته بالحقل PCR_base(i)، كما ورد في المعادلة 2-2. والجزء الثاني: program_clock_reference_extension عبارة عن حقل من 9 بتات، وتحدَّد قيمته بالحقل PCR_ext(i)، كما ورد في المعادلة 2-3. ويبيِّن المرجع PCR الوقت المتوقع لوصول البايتة التي تحتوي على آخر بتة من الحقل program_clock_reference_base عند دخل مفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

الحقل original_program_clock_reference_base; original_program_clock_reference_extension – مرجع البرنامج الأصلي الاختياري عبارة عن حقل اختياري من 42 بتة، مشفَّر في جزأين. وهذان الجزآن، القاعدة والتمديد، يشفَّران بشكل مماثل للجزأين المقابلين لهما في حقل PCR. ويبيَّن وجود الحقل OPCR بالعلم OPCR_flag. ويجب تشفير الحقل OPCR فقط في رزم قطار النقل التي يوجد فيها الحقل PCR. ويُسمح بحقول OPCR في كلٍّ من قطارات النقل الوحيدة البرنامج والمتعددة البرامج.

ويساعد المرجع OPCR في إعادة بناء قطار نقل ذي برنامج وحيد من قطار نقل آخر. وعند إعادة بناء قطار النقل الأصلي والوحيد البرنامج، يمكن نسخ المرجع OPCR في الحقل PCR. وتكون قيمة PCR الناتجة صالحة فقط إذا كان قطار النقل الأصلي والوحيد البرنامج قد أعيد بناءه بالكامل وبدقة. ويشمل ذلك على الأقل رزم المعلومات PSI والبيانات الخاصة التي

كانت موجودة في قطار النقل الأصلي والتي قد تتطلّب ترتيبات خاصة أخرى. ويعني ذلك أيضاً أن المرجع OPCR يجب أن يكون نسخة مطابقة للمرجع PCR المتصاحب في قطار النقل الأصلي والوحيد البرنامج.

ويعبَّر عن المرجع OPCR كما يلي:

$$OPCR(i) = OPCR_base(i) \times 300 + OPCR_ext(i) \quad (8\text{-}2)$$

حيث:

$$OPCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV\, 300) \% 2^{33} \quad (9\text{-}2)$$

$$OPCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \, DIV\, 1) \% \, 300 \quad (10\text{-}2)$$

ويتغاضى مفكِّك الشفرة عن الحقل OPCR. ويجب ألاّ يعدِّل أي معدِّد إرسال أو مفكِّك شفرة الحقل OPCR.

الحقل splice_countdown – حقل من 8 بتات، يمثل قيمة قد تكون موجبة أو سالبة. وتحدِّد القيمة الموجبة العدد الباقي من رزم قطار النقل ذات نفس المعرِّف PID، والتي تتبع رزمة قطار النقل المتصاحبة حتى الوصول إلى نقطة الجدالة. وتُستبعد رزمة قطار النقل المكررة قطار النقل التي تحتوي فقط على حقول التكييف. ويحدَّد موقع نقطة الجدالة مباشرة بعد البايتة الأخيرة من رزمة قطار النقل التي يصل فيها الحقل splice_countdown المتصاحب إلى الصفر. وفي رزمة قطار النقل التي يصل فيها الحقل splice_countdown المتصاحب إلى الصفر، يجب أن تكون بايتة البيانات الأخيرة في الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل هي آخر بايتة في الرتل الصوتي المشفَّر أو في الصورة المشفَّرة. ففي حالة الفيديو، قد تنتهي وحدة النفاذ المقابلة بالحقل sequence_end_code وقد لا تنتهي به. ويمكن أن تحتوي رزم قطار النقل التي لها نفس المعرِّف PID التالية، بيانات من قطار أوَّلي مختلف من نفس النمط.

ويجب أن تبدأ الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل التالية التي لها نقس المعرِّف PID (مع استبعاد الرزم المكررة والرزم التي ليست لها حمولة نافعة) بالبايتة الأولى من رزمة PES. وفي حالة الصوت، يجب أن تبدأ الحمولة النافعة لرزمة PES بنقطة النفاذ. وفي حالة الفيديو، يجب أن تبدأ الحمولة النافعة لرزمة PES بنقطة نفاذ، أو بالحقل sequence_end_code متبوعاً بنقطة نفاذ. وهكذا، يتراصف الرتل الصوتي المشفَّر السابق أو الصورة المشفَّرة السابقة مع حدود الرزمة، أو تجري تحشيتها من أجل ذلك. وبعد نقطة الجدالة، يمكن أن يكون حقل العدّ التنازلي موجوداً كذلك. وعندما يكون للحقل splice_countdown رقم سالب له قيمة سالب n (–n)، ويدل ذلك على أن رزمة قطار النقل المتصاحبة هي الرزمة ذات الترتيب n التي تتبع نقطة الجدالة (مع استبعاد الرزم المكررة والرزم التي ليست لها حمولة نافعة).

ولتعريف نقطة نفاذ قطار أولي، انظر دلالات الحقل discontinuity_indicator.

الحقل transport_private_data_length – حقل من 8 بتات، يحدِّد عدد بايتات الحقل private_data التي تتبع مباشرة الحقل private_data_length. ويجب ألاّ يكون عدد بايتات الحقل private_data كبيراً بحيث تمتد البيانات لأكثر من حقل التكييف.

الحقل private_data_byte – حقل من 8 بتات، لا تحدده توصيات ITU-T | ISO/IEC.

الحقل adaptation_filed_extension_length – حقل من 8 بتات، يبيِّن عدد بايتات بيانات حقل التكييف الممدَّد التي تلي هذا الحقل مباشرة، بما في ذلك البايتات المحجوزة إن وُجدت.

الحقل ltw_flag (legal time window_flag) – حقل من بتة واحدة، إذا ضُبط على '1' فهو يشير إلى وجود الحقل ltw_offset.

الحقل piecewise_rate_flag – حقل من بتة واحدة، إذا ضُبط على '1' فهو يشير إلى وجود الحقل piecewise_rate.

الحقل seamless_splice_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يكون الحقلان splice_type وDTS_next_AU موجودين. وتشير القيمة '0' إلى أنه لا يوجد لا الحقل splice_type ولا الحقل DTS_next_AU. ويجب ألاّ يُضبط هذا الحقل على '1' في رزم قطار النقل التي لا يكون فيها الحقل splicing_point_flag مضبوطاً على '1'. وعندما

يُضبط على '1' في رزمة قطار نقل يكون فيها الحقل splice_countdown موجباً، يجب أن يُضبط على '1' في جميع الرزم اللاحقة من قطار النقل والتي لها نفس المعرِّف PID والحقل splicing_point_flag مضبوطاً على '1'، حتى الرزمة التي يصل فيها الحقل splice_countdown إلى الصفر (بما في ذلك هذه الرزمة).

وعندما يُضبط هذا العلم، يجب ضبط المجال splice_type على '0000'، إذا لم يكن القطار الأوَّلي المحمول في هذا المعرِّف PID قطاراً فيديوياً للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818. وإذا كان القطار الأوَّلي المنقول في هذا المعرِّف PID قطاراً فيديوياً لهذه التوصية المذكورة آنفاً، يجب أن يفي بالتقييدات التي تبيِّنها قيمة splice_type.

الحقل ltw_valid_flag (legal time window_valid_flag) – حقل من بتة واحدة، إذا ضُبط على '1'، فهو يشير إلى أن قيمة ltw_offset يجب أن تكون صالحة. وتبين القيمة '0' أن قيمة الحقل ltw_offset ليست معرَّفة.

الحقل ltw_offset (legal time window_offset) – حقل من 15 بتة، تعرَّف قيمته فقط إذا كانت قيمة العلم ltw_valid هي '1'. وعندما يعرّف تخالف نافذة الوقت المطابقة، فهو يتكوَّن من وحدات $(300/f_s)$ من الثانية، حيث يكون f_s هو تردد ميقاتية النظام للبرنامج الذي ينتمي إليه هذا المعرِّف PID، ويلبِّي ما يلي:

$$offset = t_1(i) - t(i)$$

$$ltw_offset = offset \,//\, 1$$

حيث i هو دليل البايتة الأولى في رزمة قطار النقل هذه، والتخالف هو القيمة المشفَّرة في هذا الحقل، و$t(i)$ هو وقت وصول البايتة i إلى المفكِّك T-STD، و$t_1(i)$ هو الحد الأعلى من فاصل زمني يسمَّى نافذة الوقت المطابقة التي تتصاحب مع رزمة قطار النقل هذه.

ولنافذة الوقت المطابقة خاصية هي أنه إذا سُلِّم قطار النقل هذا لمفكك T-STD يبدأ في الوقت $t_1(i)$، أي في نهاية نافذة الوقت المطابقة الخاصة به، وسُلِّمت سائر رزم قطار النقل الأخرى ذات نفس البرنامج في نهاية نوافذ الوقت المطابقة الخاصة بها، فإنه:

- بالنسبة للفيديو – يجب أن يحتوي الدارئ MB_n، بالنسبة لهذا المعرِّف PID في المفكِّك T-STD، على أقل من 184 بايتة من بيانات القطار الأوَّلي في الوقت الذي تدخله فيه البايتة الأولى من الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل هذه، وعلى ألاّ يحدث أي خرق للدارئ في المفكِّك T-STD.
- بالنسبة للصوت – يجب أن يحتوي الدارئ B_n، بالنسبة لهذا المعرِّف PID في المفكِّك T-STD، على أقل من $BS_{dec} + 1$ bytes من بيانات القطار الأوَّلي في الوقت الذي تدخله فيه البايتة الأولى من رزمة قطار النقل هذه، على ألاّ يحدث أي خرق للدارئ في المفكِّك T-STD.

وحسب العوامل التي تشمل حجم الدارئ MB_n ومعدل نقل البيانات بين الدارئين MB_n وEB_n، يمكن تحديد وقت آخر $t_0(i)$، بحيث إذا سُلِّمت هذه الرزمة في أي موقع داخل الفاصل $[t_0(i), t_1(i)[$، يجب ألاّ يحدث أي خرق للدارئ في المفكِّك T-STD. ويسمَّى هذا الفاصل الزمني نافذة الوقت المطابقة. ولا تعرِّف هذه التوصية | المعيار الدولي قيمة الوقت t_0.

وتوجَّه المعلومات الواردة في هذا الحقل إلى بعض الأجهزة، كأجهزة إعادة تعدُّد الإرسال، التي قد تحتاج هذه المعلومات لكي تعيد بناء حالة الدارئات MB_n.

الحقل piecewise_rate – حقل من 22 بتة، يعرَّف معناه فقط إذا كان كلا الحقلان ltw_flag وltw_valid_flag مضبوطين على '1'. وإذا عُرِّفا، يكون عدداً صحيحاً موجباً يحدد معدل بتات R افتراضي، يُستخدم لتحديد أوقات نهاية نوافذ الوقت المطابقة لرزم قطار النقل التي لها نفس المعرِّف PID والتي تلي هذه الرزمة دون إدراج الحقل legal_time_window_offset.

وبفرض أن البايتة الأولى في هذه الرزمة من قطار النقل والرزم N اللاحقة من قطار النقل والتي لها نفس المعرِّف PID ذي الأدلة $A_i, A_{i+1}, \ldots, A_{i+N}$، على التوالي، وأنّ الرزم N الأخيرة ليست لها قيمة مشفَّرة في الحقل legal_time_window_offset. فإن القيم $t_1(A_{i+j})$ تتحدَّد من خلال:

$$t_1(A_{1+j}) = t_1(A_i) + j \times 188 \times 8 \; bits / octet / R$$

حيث تأخذ j القيم من 1 إلى N.

وجميع الرزم الموجودة بين هذه الرزمة والرزمة التالية والتي لها نفس المعرِّف PID وتشمل الحقل legal_time_window_offset، يجب أن تعامل كما لو كانت لها القيمة التالية:

$$offset = t_1(A_i) - t(A_i)$$

وهي تقابل القيمة $t_1(.)$ كما تُحسب بالمعادلة أعلاه المشفَّرة في الحقل legal_time_window_offset. ويمثل t(j) وقت وصول البايتة j إلى المفكِّك T-STD.

ولا يعرَّف معنى هذا الحقل عندما يكون موجوداً في رزمة قطار النقل التي لا تحتوي على حقل legal_time_window_offset.

الحقل splice_type – حقل من 4 بتات. واعتباراً من الظهور الأول لهذا الحقل فصاعداً، ستكون له نفس القيمة في جميع الرزم اللاحقة من قطار النقل التي لها نفس المعرِّف PID الذي يكون موجوداً فيه، حتى الرزمة التي يصل فيها الحقل splice_countdown إلى الصفر (بما في ذلك هذه الرزمة). وإذا لم يكن القطار الأوَّلي المحمول في المعرِّف PID هذا قطاراً فيديوياً خاص بالتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب أن تكون قيمة هذا الحقل '0000'. وإذا كان القطار الأوَّلي المحمول في ذاك المعرِّف PID قطاراً فيديوياً للتوصية المذكورة آنفاً، فيبيِّن هذا الحقل الشروط التي يجب أن يتقيد بها هذا القطار الأوَّلي لأغراض الجدالة. وتُعرَّف هذه الشروط كدالة في المظهر الجانبي والسوية والحقل splice_type، في الجداول من 2-7 إلى 2-20.

وفي هذه الجداول، تعني قيمة الحقلين splice_decoding_delay وmax_splice_rate أن القطار الأوَّلي الفيديوي يجب أن يفي بالشرطين التاليين:

1) البايتة الأخيرة من الصورة المشفَّرة التي تنتهي في رزمة قطار النقل الذي يصل فيه الحقل splice_countdown إلى الصفر، يجب أن تظل في الدارئ VBV من النموذج VBV لمدة زمنية تساوي (splice_decoding_delay $t_{n+1} - t_n$)، حيث، ولأغراض هذا البند الفرعي:
   - يمثل n دليل الصورة المشفَّرة التي تنتهي في رزمة قطار النقل الذي يصل فيه الحقل splice_countdown إلى الصفر، أي الصورة المشفَّرة المشار إليها أعلاه.
   - الوقت t_n معرَّف في 1.3.C من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.
   - المدة $(t_{n+1} - t_n)$ معرَّفة في 9.C إلى 12.C من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

   ملاحظة – يمثل t_n الوقت الذي تسحب فيه الصورة المشفَّرة n من الدارئ VBV، وتمثل $(t_{n+1} - t_n)$ مدة عرض الصورة n.
2) يجب ألاّ يفيض الدارئ VBV من النموذج VBV إذا بُدِّل دخله عند نقطة الجدالة إلى قطار له معدل ثابت يساوي 'max_splice_rate' لفترة من الزمن تساوي 'splice_decoding_delay'.

الجدول 2-7 – الجدول 1 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية رئيسية لمظهر جانبي بسيط، سوية رئيسية لمظهر جانبي رئيسي،
سوية رئيسية للمظهر الجانبي SNR (كلتا الطبقتين)،
سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مكاني (الطبقة الأساسية)،
سوية رئيسية لمظهر جانبي مرتفع (الطبقتان الوسطى + الأساسية)،
سوية رئيسية لمظهر جانبي متعدد المناظر (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = $15{,}0 \times 10^6$ bit/s
0001	splice_decoding_delay = 150 ms; max_splice_rate = $12{,}0 \times 10^6$ bit/s
0010	splice_decoding_delay = 225 ms; max_splice_rate = $8{,}0 \times 10^6$ bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = $7{,}2 \times 10^6$ bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-8 – الجدول 2 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية منخفضة لمظهر جانبي رئيسي، سوية منخفضة لمظهر جانبي SNR (كلتا الطبقتين)،
سوية رئيسية لمظهر جانبي مرتفع (الطبقة الأساسية)،
سوية منخفضة لمظهر جانبي متعدد المناظر (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = $4{,}0 \times 10^6$ bit/s
0001	splice_decoding_delay = 155 ms; max_splice_rate = $3{,}0 \times 10^6$ bit/s
0010	splice_decoding_delay = 230 ms; max_splice_rate = $2{,}0 \times 10^6$ bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = $1{,}8 \times 10^6$ bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-9 – الجدول 3 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي رئيسي، سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مكاني (جميع الطبقات)،
سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (الطبقتان الوسطى + الأساسية)،
سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي متعدد المناظر (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = $60{,}0 \times 10^6$ bit/s
0001	splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = $45{,}0 \times 10^6$bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = $30{,}0 \times 10^6$ bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = $28{,}5 \times 10^6$ bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-10 – الجدول 4 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية مرتفعة لمظهر جانبي رئيسي، سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (جميع الطبقات)، سوية مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (الطبقتان الوسطى + الأساسية)، سوية مرتفعة لمظهر جانبي متعدد المناظر (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 80,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 60,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 40,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 38,0 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-11 – الجدول 5 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية منخفضة لمظهر جانبي SNR (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 3,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 175 ms; max_splice_rate = 2,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 1,4 × 10^6 bit/s
0011-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-12 – الجدول 6 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية رئيسية لمظهر جانبي SNR (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 10,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 145 ms; max_splice_rate = 8,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 235 ms; max_splice_rate = 5,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate =4,7 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-13 – الجدول 7 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مكاني (الطبقتان الوسطى + الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 40,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 30,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 20,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 19,0 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-14 – الجدول 8 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية رئيسية لمظهر جانبي مرتفع (جميع الطبقات)، سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (الطبقة الأساسية)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 20,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 15,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 10,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 9,5 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-15 – الجدول 9 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (الطبقة الأساسية)،

سوية رئيسية لمظهر جانبي متعدد المناظر (كلتا الطبقتين)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 25,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 165 ms; max_splice_rate = 18,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 12,0 × 10^6 bit/s
0011-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-16 – الجدول 10 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية مرتفعة لمظهر جانبي مرتفع (جميع الطبقات)،

سوية 1440 مرتفعة لمظهر جانبي متعدد المظاهر (كلتا الطبقتين)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 100,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 160 ms; max_splice_rate = 75,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 50,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 48,0 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-17 – الجدول 11 لمعلمات الجدالة

فيديو ذو سوية رئيسية لمظهر جانبي 4:2:2

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 45 ms; max_splice_rate = 50,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 90 ms; max_splice_rate = 50,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 180 ms; max_splice_rate = 50,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 225 ms; max_splice_rate = 40,0 × 10^6 bit/s
0100	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 36,0 × 10^6 bit/s
0101-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-18 – الجدول 12 لمعلمات الجدالة
فيديو ذو سوية منخفضة لمظهر جانبي متعدد المناظر (كلتا الطبقتين)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 115 ms; max_splice_rate = 8,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 155 ms; max_splice_rate = 6,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 230 ms; max_splice_rate = 4,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 3,7 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-19 – الجدول 13 لمعلمات الجدالة
فيديو ذو سوية مرتفعة لمظهر جانبي متعدد المناظر (كلتا الطبقتين)

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 120 ms; max_splice_rate = 130,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 150 ms; max_splice_rate = 104,0 × 10^6 bit/s
0010	splice_decoding_delay = 240 ms; max_splice_rate = 65,0 × 10^6 bit/s
0011	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 62,4 × 10^6 bit/s
0100-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الجدول 2-20 – الجدول 14 لمعلمات الجدالة
فيديو ذو سوية مرتفعة لمظهر جانبي 2:2:4

splice_type	الشروط
0000	splice_decoding_delay = 45 ms; max_splice_rate = 300,0 × 10^6 bit/s
0001	splice_decoding_delay = 90 ms; max_splice_rate = 300,0 × 10^6 bit/s
0010-0011	محجوز
0100	splice_decoding_delay = 250 ms; max_splice_rate = 180,0 × 10^6 bit/s
0101-1011	محجوز
1100-1111	يعرِّفه المستعمل

الحقل DTS_next_AU (decoding time stamp next access unit) – حقل من 33 بتة، مشفَّر في ثلاثة أجزاء. عند فك التشفير المستمر والدوري من خلال نقطة الجدالة هذه، يشير إلى وقت فك تشفير وحدة النفاذ الأولى بعد نقطة الجدالة. ويعبَّر عن وقت فك التشفير هذا في القاعدة الزمنية التي تكون صالحة في رزمة قطار النقل الذي يصل فيه الحقل splice_countdown إلى الصفر. ومنذ الظهور الأول لهذا المجال فصاعداً، يأخذ نفس القيمة في جميع الرزم اللاحقة من قطار النقل التي لها نفس المعرِّف PID الذي يكون موجوداً فيه، حتى الرزمة التي يصل فيها الحقل splice_countdown إلى الصفر (بما فيها هذه الرزمة).

الحقل stuffing_byte – قيمة ثابتة من 8 بتات تساوي '1111 1111' ويمكن للمشفِّر أن يدرجها. ويستبعدها مفكِّك الشفرة.

6.3.4.2 رزمة قطار أوَّلي مرزوم (PES)

انظر الجدول 2-21.

الجدول 2-21– الرزمة PES

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
PES_packet() {		
packet_start_code_prefix	**24**	**bslbf**
stream_id	**8**	**uimsbf**
PES_packet_length	**16**	**uimsbf**
if (stream_id != program_stream_map		
&& stream_id != padding_stream		
&& stream_id != private_stream_2		
&& stream_id != ECM		
&& stream_id != EMM		
&& stream_id != program_stream_directory		
&& stream_id != DSMCC_stream		
&& stream_id != ITU-T Rec. H.222.1 type E stream) {		
'10'	**2**	**bslbf**
PES_scrambling_control	**2**	**bslbf**
PES_priority	**1**	**bslbf**
data_alignment_indicator	**1**	**bslbf**
copyright	**1**	**bslbf**
original_or_copy	**1**	**bslbf**
PTS_DTS_flags	**2**	**bslbf**
ESCR_flag	**1**	**bslbf**
ES_rate_flag	**1**	**bslbf**
DSM_trick_mode_flag	**1**	**bslbf**
additional_copy_info_flag	**1**	**bslbf**
PES_CRC_flag	**1**	**bslbf**
PES_extension_flag	**1**	**bslbf**
PES_header_data_length	**8**	**uimsbf**
if (PTS_DTS_flags == '10') {		
'0010'	**4**	**bslbf**
PTS [32..30]	**3**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
PTS [29..15]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
PTS [14..0]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
}		
if (PTS_DTS_flags == '11') {		
'0011'	**4**	**bslbf**
PTS [32..30]	**3**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
PTS [29..15]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
PTS [14..0]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
'0001'	**4**	**bslbf**
DTS [32..30]	**3**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
DTS [29..15]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
DTS [14..0]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
}		
if (ESCR_flag == '1') {		
Reserved	**2**	**bslbf**
ESCR_base[32..30]	**3**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
ESCR_base[29..15]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
ESCR_base[14..0]	**15**	**bslbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
ESCR_extension	**9**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
}		

الجدول 2-21– الرزمة PES

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		if (ES_rate_flag == '1') {
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	22	ES_rate
bslbf	1	marker_bit
		}
		if (DSM_trick_mode_flag == '1') {
uimsbf	3	trick_mode_control
		if (trick_mode_control == fast_forward) {
bslbf	2	field_id
bslbf	1	intra_slice_refresh
bslbf	2	frequency_truncation
		}
		else if (trick_mode_control == slow_motion) {
uimsbf	5	rep_cntrl
		}
		else if (trick_mode_control == freeze_frame) {
uimsbf	2	field_id
bslbf	3	Reserved
		}
		else if (trick_mode_control == fast_reverse) {
bslbf	2	field_id
bslbf	1	intra_slice_refresh
bslbf	2	frequency_truncation
		else if (trick_mode_control == slow_reverse) {
uimsbf	5	rep_cntrl
		}
		Else
bslbf	5	Reserved
		}
		if (additional_copy_info_flag == '1') {
bslbf	1	marker_bit
bslbf	7	additional_copy_info
		}
		if (PES_CRC_flag == '1') {
bslbf	16	previous_PES_packet_CRC
		}
		if (PES_extension_flag == '1') {
bslbf	1	PES_private_data_flag
bslbf	1	pack_header_field_flag
bslbf	1	program_packet_sequence_counter_flag
bslbf	1	P-STD_buffer_flag
bslbf	3	Reserved
bslbf	1	PES_extension_flag_2
		if (PES_private_data_flag == '1') {
bslbf	128	PES_private_data
		}
		if (pack_header_field_flag == '1') {
uimsbf	8	pack_field_length
		pack_header()
		}
		if (program_packet_sequence_counter_flag == '1') {
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	7	program_packet_sequence_counter
bslbf	1	marker_bit
bslbf	1	MPEG1_MPEG2_identifier
uimsbf	6	original_stuff_length
		}
		if (P-STD_buffer_flag == '1') {
bslbf	2	'01'
bslbf	1	P-STD_buffer_scale
uimsbf	13	P-STD_buffer_size
		}
		if (PES_extension_flag_2 == '1') {
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	7	PES_extension_field_length
bslbf	1	stream_id_extension_flag
		If (stream_id_extension_flag == '0') {
uimsbf	7	stream_id_extension
		for (i = 0; i <
		PES extension field length; i++){
bslbf	8	reserved
		}
		}

الجدول 2-21– الرزمة PES

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
}		
}		
for (i < 0; i < N1; i++) {		
stuffing_byte	**8**	**bslbf**
}		
for (i < 0; i < N2; i++) {		
PES_packet_data_byte	**8**	**bslbf**
}		
}		
else if (stream_id == program_stream_map		
|| stream_id == private_stream_2		
|| stream_id == ECM		
|| stream_id == EMM		
|| stream_id == program_stream_directory		
|| stream_id == DSMCC_stream		
|| stream_id == ITU-T Rec. H.222.1 type E stream) {		
for (i = 0; i < PES_packet_length; i++) {		
PES_packet_data_byte	**8**	**bslbf**
}		
}		
else if (stream_id == padding_stream) {		
for (i < 0; i < PES_packet_length; i++) {		
padding_byte	**8**	**bslbf**
}		
}		
}		

7.3.4.2 تعريف دلالات الحقول في رزمة قطار أوَّلي مرزوم (PES)

الحقل packet_start_code_prefix – حقل من 24 بتة. وهو يمثل إلى جانب الحقل stream_id الذي يليه، شفرة بدء الرزمة التي تعرِّف بداية الرزمة. والحقل packet_start_code_prefix هو سلسلة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001' (0x000001).

الحقل stream_id – في قطارات البرنامج، يحدِّد هذا الحقل نمط القطار الأوَّلي ورقمه كما هو معرَّف في الجدول 2-22 بالحقل stream_id. وفي قطارات النقل، يمكن ضبط الحقل stream_id على أي قيمة صالحة تقدم وصفاً صحيحاً لنمط القطار الأوَّلي كما هو معرَّف في الجدول 2-22. وفي قطارات النقل، يحدَّد نمط القطار الأوَّلي في المعلومات الخاصة بالبرنامج كما هو محدَّد في 4.4.2.

الحقل PES_packet_length – حقل من 16 بتة، يحدِّد عدد البايتات في رزمة PES التي تلي البايتة الأخيرة في الحقل. وتبين القيمة '0' أن طول رزمة PES ليس محدّداً ولا معرفاً وهو مسموح به فقط في رزم PES التي تتكوَّن حمولتها النافعة من بايتات من قطار أوَّلي فيديوي موجود في رزم قطار النقل.

الحقل PES_scrambling_control – حقل من بتَّتين يشير إلى أسلوب تخليط الحمولة النافعة لرزمة PES. وعندما يُجرى التخليط على السوية PES، يجب عدم تخليط رأسية رزمة PES، بما في ذلك الحقول الاختيارية إن وجدت (انظر الجدول 2-23).

الجدول 2-22 – تخصيصات الحقل stream_id

تشفير الانسياب	ملاحظة	الحقل Stream_id
program_stream_map	1	1011 1100
private_stream_1	2	1011 1101
padding_stream		1011 1110
private_stream_2	3	1011 1111
ISO/IEC 13818-3 or ISO/IEC 11172-3 or ISO/IEC 13818-7 or ISO/IEC 14496-3 audio stream number x xxxx		110x xxxx
ITU-T Rec. H.262 | ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 11172-2, ISO/IEC 14496-2 or ITU-T Rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10 video stream number xxxx		1110 xxxx

الجدول 2-22 – تخصيصات الحقل stream_id

الحقل Stream_id	ملاحظة	تشفير الانسياب
1111 0000	3	ECM_stream
1111 0001	3	EMM_stream
1111 0010	5	ITU-T Rec. H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 Annex A or ISO/IEC 13818-6_DSMCC_stream
1111 0011	2	ISO/IEC_13522_stream
1111 0100	6	ITU-T Rec. H.222.1 type A
1111 0101	6	ITU-T Rec. H.222.1 type B
1111 0110	6	ITU-T Rec. H.222.1 type C
1111 0111	6	ITU-T Rec. H.222.1 type D
1111 1000	6	ITU-T Rec. H.222.1 type E
1111 1001	7	ancillary_stream
1111 1010		ISO/IEC 14496-1_SL-packetized_stream
1111 1011		ISO/IEC 14496-1_FlexMux_stream
1111 1100		metadata stream
1111 1101	8	extended_stream_id
1111 1110		reserved data stream
1111 1111	4	program_stream_directory

يعني الترميز x أنّ القيمتين '0' أو '1' مسموح بهما، وأنهما تنتهيان إلى نمط القطار نفسه. ويُحصل على رقم القطار من القيم التي تأخذها الرموز x.

الملاحظة 1 – الرزم PES من النمط program_stream_map لها قواعد تركيب فريدة، وهي محدَّدة في 2.1.4.5.2.

الملاحظة 2 – الرزم PES من النمطين private_stream_1 و ISO/IEC_13552_stream تتبع نفس قواعد تركيب رزمة PES مثل تلك الخاصَّة بالقطار الفيديوي للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 والقطار الصوتي للمعيار ISO/IEC 13818-3.

الملاحظة 3 – الرزم PES من الأنماط private_stream_2 وECM_stream وEMM_stream هي مماثلة لرزم النمط private_stream_1، باستثناء أنه لا تحدَّد قواعد التركيب بعد الحقل PES_packet_length.

الملاحظة 4 – الرزم PES من النمط program_stream_directory لها قواعد تركيب فريدة، وهي محدَّدة في 2.5.5.

الملاحظة 5 – الرزم PES من النمط DSM-CC_stream لها قواعد تركيب فريدة، وهي محدَّدة في المعيار ISO/IEC 13818-6.

الملاحظة 6 – هذا الحقل stream_id متصاحب مع الحقل stream_id 0x09 في الجدول 2-34.

الملاحظة 7 – هذا الحقل stream_id يُستعمل فقط في رزم PES، التي تحمل بيانات من قطار برنامج أو قطار نظام للمعيار ISO/IEC 11172-1، في قطار نقل ما (راجع 2.3.4.2).

الملاحظة 8 – يحدِّد استخدام المجال stream_id 0xFD (extended_stream_id) أن رزمة PES هذه تستخدم قواعد تركيب ممتدة للسماح بتعرف أنماط إضافية من القطارات.

الجدول 2-23 – قيم التحكم في تخليط قطارات PES

القيمة	الوصف
00	غير مخلوط
01	يعرِّفه المستعمل
10	يعرِّفه المستعمل
11	يعرِّفه المستعمل

الحقل PES_priority – حقل من بتة واحدة، يبين أولوية الحمولة النافعة في رزمة PES هذه. وتشير القيمة '1' إلى أولوية أعلى للحمولة النافعة في الحمولة النافعة لرزمة PES منها عندما يأخذ الحقل القيمة '0'. ويمكن أن يستعمل معدِّد الإرسال بتة PES_priority لمنح الأولوية لبياناته داخل قطار أوَّلي ما. ويجب عدم تغيير هذا الحقل بآلية النقل.

المؤشر data_alignment_indicator – علم من بتة واحدة. عندما يُضبط على القيمة '1'، يبين أن رأسية رزمة PES متبوعة مباشرة بشفرة البدء الفيديوية أو بكلمة التزامن الصوتية المبينة في الحقل data_stream_alignment_descriptor

في 10.6.2، إذا كان هذا الواصف موجوداً. وعندما يُضبط على القيمة '1' و لم يكن الواصف موجوداً، يكون التراصف ضرورياً، كما هو مبين في الحقل alignment_type '01' في الجدول 2-53 والجدول 2-54. وعندما يُضبط على القيمة '0'، فلا يعرَّف سواء حدث تراصف كهذا أو لم يحدث.

الحقل copyright – حقل من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، يبين أن مادة الحمولة النافعة لرزمة PES المتصاحبة محفوظ حقوق نشرها. وعندما يُضبط على '0'، لا يحدَّد إن كانت المادة محفوظ حقوق نشرها أم لا. ويجرى تصاحب واصف حقوق النشر الوارد في 24.6.2 مع القطار الأوَّلي الذي يحتوي على رزمة PES هذه ويُضبط علم حقوق النشر على '1' إذا كان الواصف ينطبق على المادة الواردة في رزمة PES هذه.

الحقل original_or_copy – حقل من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، تكون محتويات الحمولة النافعة لرزمة PES المتصاحبة أصلية. وعندما يُضبط على '0'، تكون محتويات الحمولة النافعة لرزمة PES المتصاحبة نسخة.

الحقل PTS_DTS_flags – حقل من بتتين. عندما يُضبط على '10'، يجب أن تكون حقول PTS موجودة في رأسية رزمة PES. وعندما يُضبط على '11'، يجب أن تكون حقول PTS وحقول DTS موجودة معا في رأسية رزمة PES. وعندما يُضبط على '00'، يجب ألاّ توجد لا حقول PTS ولا حقول DTS في رأسية رزمة PES. أمّا القيمة '01' فهي ممنوعة.

العلم ESCR_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن حقلي ESCR الأساسي والتمديد موجودان في رأسية رزمة PES. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أنه لا يوجد أي حقل ESCR.

العلم ES_rate_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن الحقل ES_rate موجود في رأسية رزمة PES. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أنه لا يوجد أي حقل ES_rate.

العلم DSM_trick_mode_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين وجود حقل أسلوب التشغيل غير العادي المكون من 8 بتات. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أن هذا الحقل غير موجود.

العلم additional_copy_info_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين وجود الحقل additional_copy_info. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أن هذا الحقل غير موجود.

العلم PES_CRC_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن الحقل CRC موجود في الرزمة PES. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أن هذا الحقل غير موجود.

العلم PES_extension_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن هناك حقل تمديد في رأسية رزمة PES هذه. وعندما يُضبط على '0'، فهو يبين أن هذا الحقل غير موجود.

الحقل PES_header_data_length – حقل من 8 بتات، يحدِّد إجمالي عدد البايتات التي تشغلها الحقول الاختيارية وأي بايتات حشو موجودة في هذه الرأسية من رزمة PES. ويشار إلى وجود الحقول الاختيارية في البايتة التي تسبق الحقل PES_header_data_length.

الحقل marker_bit – حقل من بتة واحدة وله القيمة '1'.

الحقل PTS (presentation time stamp) – يجب أن تؤول أوقات العرض إلى أوقات فك التشفير كما يلي: الخاتم PTS عبارة عن عدد من 33 بتة، مشفَّر في ثلاثة مجالات منفصلة. وهو يشير إلى وقت العرض $tp_n(k)$ في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة عرض k في القطار الأوَّلي n. وتحدَّد قيمة PTS بوحدات من فترة تردد ميقاتية النظام مقسومة على 300 (ممّا يعطي 90 kHz). ويُستخرج وقت العرض من PTS وفقاً للمعادلة 2-11 أدناه. راجع 4.7.2 بشأن التقييدات على تردد أختام توقيتات عرض التشفير.

$$PTS(k) = ((system_clock_frequency \times tp_n(k)) DIV\ 300) \% 2^{33} \quad (11\text{-}2)$$

حيث $tp_n(k)$ هو وقت عرض وحدة العرض $P_n(k)$.

وفي حالة الصوت، إذا كان الخاتم PTS موجوداً في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة النفاذ الأولى التي تبدأ في رزمة PES. وتبدأ وحدة النفاذ الصوتية في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى في وحدة النفاذ الصوتية موجودة في رزمة PES.

وفي حالة الفيديو الخاص بالمعيار 2-11172 أو المعيار 2-14496، إذا كان الخاتم PTS موجوداً في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة النفاذ التي تحتوي على شفرة بدء الصورة الأولى التي تبدأ في رزمة PES هذه. وتبدأ شفرة بدء الصورة في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى في شفرة بدء الصورة موجودة في رزمة PES. وبالنسبة لصور النمطين I وP في تتابعات non-low_delay، وفي الحالة التي توجد فيها استمرارية لفك التشفير بين وحدتي النفاذ k (AUs) و 'k، يجب أن يكون وقت العرض $t_{pn}(k)$ مساوياً لوقت فك التشفير $t_{dn}(k')$ للصورة التالية المرسلة، إمّا من نمط I أو P (راجع 5.7.2). وإذا كان هناك عدم استمرارية لفك التشفير، أو إذا انتهى القطار، يجب أن يكون الفرق بين $t_{pn}(k)$ و $t_{dn}(k)$ هو نفسه كما لو كان القطار الأصلي قد استمر بدون تقطُّع ولا انتهاء.

الملاحظة 1 – التتابع low_delay هو تتابع فيديوي للمعيار ISO/IEC 14496-2 يكون فيه العلم low_delay مضبوطاً على '1' (راجع 3.2.6 من المعيار ISO/IEC 14496-2).

وبالنسبة لفيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، إذا كان الخاتم PTS موجوداً في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة نفاذ تحتوي على شفرة بدء الصورة الأولى التي تبدأ في رزمة PES هذه. وتبدأ شفرة بدء الصورة في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى في شفرة بدء الصورة موجودة في رزمة PES. وبالنسبة لأرتال الصور I وP المشفرة في تتابعات non-low_delay وعندما لا يكون هناك انقطاع في فك التشفير بين وحدتي النفاذ k (AUs) و'k، فإن وقت العرض $t_{pn}(k)$ يساوي وقت فك التشفير $t_{dn}(k')$ للصورة I أو P التالية المرسلة (راجع 5.7.2). وعند وجود انقطاع في فك التشفير أو توقف للقطار، فإن الفرق بين $t_{pn}(k)$ و$t_{dn}(k)$ يكون هو نفسه كما لو استمر القطار الأصلي بدون انقطاع أو توقف.

الملاحظة 2 – يُعتبر تتابع low_delay تتابعاً فيديوياً للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 يكون فيه العلم low_delay مضبوطاً على '1' (راجع 3.2.2.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2). ويلاحَظ أيضاً أنه بالنسبة لصور الحقل، يشير وقت العرض إلى صورة الحقل الأولى من الرتل المشفر.

وبالنسبة لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، إذا كان الخاتم PTS موجوداً في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة النفاذ AVC الأولى التي تبدأ في رزمة PTS هذه. وتبدأ وحدة النفاذ AVC في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى لوحدة النفاذ AVC موجودة في الرزمة PES. ولتحقيق الاستمرارية بين النموذج STD والنموذج HRD المحددين في الملحق C من التوصية ITU-T H.264/المعيار ISO/IEC 14496-10، يجب أن تكون قيمة الخاتم PTS في النموذج STD في حدود الدقة الخاصة بالميقاتيات الخاصة بها، بحيث تشير إلى اللحظة ذاتها من الوقت مثل وقت خرج DPB الاسمي في النموذج HRD والمحدد هنا كالتالي: $t_{o,n,dpb}(n) = t_{r,n}(n) + t_c * dpb_output_delay(n)$ حيث يرد تعريف لكل من $t_{r,n}(n)$ وt_c، و(dpb_output_delay(n في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

الملاحظة 3 – يمكن استخدام ميقاتيات مختلفة لاستخراج الخاتم TPS و$t_{o,n,dpb}(n)$.

يجب أن يساوي وقت العرض $t_{pn}(k)$ وقت فك التشفير $t_{dn}(k)$ لكل من:

- وحدات النفاذ السمعية؛
- وحدات النفاذ في التتابعات الفيديوية ذات التأخير المنخفض الخاصة بالتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 14496-2.
- الصور B في القطارات الفيديوية الخاصة بالمعيار ISO/IEC 11172-2 أو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 14496-2.

وإذا كان هناك ترشيح في الصوت، فإن نموذج النظام يفترض أن الترشيح لا يسبب أي تأخير، ولهذا فإن العيِّنة التي يشير إليها الخاتم PTS عند التشفير هي نفس العيِّنة التي يشير إليها هذا الخاتم عند فك التشفير. راجع 6.7.2 في حالة التشفير القابل للتدريج.

الخاتم DTS (decoding time stamp) – الخاتم DTS هي عدد من 33 بتة، مشفَّر في ثلاثة حقول منفصلة. وهو يشير إلى وقت فك التشفير $td_n(j)$ في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة النفاذ j في القطار الأوَّلي n. وتحدَّد قيمة الخاتم DTS بوحدات من فترة تردد ميقاتية النظام مقسومة على 300 (ممّا يعطي 90 kHz). ويُستخرج وقت فك التشفير من الخاتم DTS وفقاً للمعادلة 2-12 أدناه:

$$DTS(j) = ((system_clock_frequency \times td_n(j)) DIV\ 300) \% 2^{33} \quad (12\text{-}2)$$

حيث $td_n(j)$ هو وقت فك تشفير وحدة النفاذ $A_n(j)$.

وفي حالة الفيديو الخاص بالمعيار ISO/IEC 11172-2 أو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 14496-2، إذا كان الخاتم DTS موجوداً في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة النفاذ التي تحتوي على شفرة بدء الصورة الأولى التي تبدأ في رزمة PES هذه. وتبدأ شفرة بدء الصورة في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى في شفرة بدء الصورة موجودة في رزمة PES.

وبالنسبة لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 13818-10، إذا كان الخاتم DTS موجوداً في رأسية الرزمة PES، فإنه يشير إلى وحدة النفاذ AVC الأولى التي تبدأ في رزمة PES هذه. وتبدأ وحدة النفاذ AVC في رزمة PES إذا كانت البايتة الأولى لوحدة النفاذ AVC موجودة في الرزمة PES. ولتحقيق التوافق بين النموذج STD والنموذج HRD المحددين في الملحق C للتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، يجب أن تكون قيمة الخاتم DTS لكل وحدة نفاذ AVC في حدود الدقة الخاصة بميقاتيات كل منها، بحيث تشير إلى نفس اللحظة من الوقت مثل وقت السحب CPB الاسمي $t_{r,n}(n)$ في النموذج HRD، على النحو المحدد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

الملاحظة 4 – يمكن استخدام ميقاتيات مختلفة لاستخراج الخاتم DTS والتوقيت $t_{r,n}(n)$.

راجع 6.7.2 في حالة التشفير القابل للتدريج.

الحقل ESCR_base; ESCR_extension – حقل من 42 بتة، مشفَّر في جزأين. الجزء الأول: ESCR_base وهو حقل من 33 بتة، وتحدَّد قيمته بالحقل ESCR_base(i)، كما ورد في المعادلة 2-14. والجزء الثاني: ESCR_ext وهو حقل من 9 بتات، وتحدَّد قيمته بالحقل ESCR_ext(i)، كما ورد في المعادلة 2-15. ويشير الحقل ESCR إلى الوقت المتوقّع لوصول البايتة التي تحتوي على آخر بتة من الحقل ESCR_base إلى دخل المفكِّك PES-STD لقطارات PES (راجع 4.2.5.2).

وبالتحديد:

$$ESCR(i) = ESCR_base(i) \times 300 + ESCR_ext(i) \quad (13\text{-}2)$$

حيث:

$$ESCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV\ 300) \% 2^{33} \quad (14\text{-}2)$$

$$ESCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV\ 1) \% 300 \quad (15\text{-}2)$$

ويحتوي الحقلان ESCR وES_rate (راجع الدلالات الواردة أدناه مباشرة) على معلومات التوقيت فيما يخص تتابع قطارات PES. ويجب أن تفي هذه الحقول بالتقييدات المعرَّفة في 3.7.2.

الحقل ES_rate (elementary stream rate) – حقل من 22 بتة، وهو عدد صحيح غير جبري يحدِّد المعدل الذي يستقبل فيه مفكِّك شفرة النظام المستهدَف بايتات رزمة PES في حالة القطار PES. والحقل ES_rate صالح في رزمة PES التي تتضمّنه وفي رزم PES اللاحقة من نفس القطار PES إلى أن يأتي حقل ES_rate جديد. وتقاس قيمة الحقل ES_rate بوحدات من 50 بايتة في الثانية. والقيمة 0 ممنوعة. وتُستعمل قيمة الحقل ES_rate لتعريف وقت وصول البايتات عند دخل المفكِّك P-STD لقطارات PES المعرَّفة في 4.2.5.2. ويمكن أن تتغير القيمة المشفَّرة في الحقل ES_rate من رزمة PES_packet إلى أخرى.

الحقل trick_mode_control – حقل من 3 بتات، يبين أي أسلوب التشغيل غير العادي الذي يطبَّق على القطار الفيديوي المتصاحب. وفي حالة أنماط أخرى من القطارات الأوَّلية، لا تُعرَّف معاني هذا الحقل والحقول التي تعرِّفها البتات الخمس التالية. ولتعريف حالة trick_mode، راجع قسم **أسلوب التشغيل غير العادي** في 3.2.4.2.

وعندما تكون حالة trick_mode خاطئة، يحدَّد عدد المرات N، التي تخرج فيها صورة بعملية فك التشفير للتتابعات التدريجية، لكل صورة بحقلي repeat_first_field وtop_field_first في حالة الفيديو المعرَّف في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويُحدَّد من خلال رأسية التتابع في حالة الفيديو المعرَّف في المعيار ISO/IEC 11172-2.

وبالنسبة للتتابعات المشذَّرة، عندما تكون حالة trick_mode خاطئة، فإنه يحدَّد عدد المرات N التي تخرج فيها صورة بعملية فك التشفير للتتابعات التدريجية، لكل صورة بالحقلين repeat_first_field وprogressive_frame في حالة الفيديو المعرَّف في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

وعندما تكون حالة trick_mode صحيحة، يعتمد عدد مرات عرض الصورة على القيمة N.

وعندما تتغير قيمة هذا الحقل أو تتوقف عمليات أسلوب التشغيل غير العادي، يمكن أن يحدث أي توليفة من الحالات التالية:

- عدم استمرارية القاعدة الزمنية؛
- عدم استمرارية فك التشفير؛
- عدم استمرارية عدَّاد الاستمرارية.

الجدول 2-24 – قيم التحكم في أسلوب التشغيل غير العادي

القيمة	الوصف
'000'	تشغيل أمامي سريع
'001'	حركة بطيئة
'010'	تجميد الرتل
'011'	تشغيل عكسي سريع
'100'	تشغيل عكسي بطيئ
'101'-'111'	تشغيل عكسي

وفي سياق أسلوب التشغيل غير العادي هذا، يمكن أن تؤدِّي السرعة غير العادية لفك التشفير والعرض إلى قيم خاطئة لبعض الحقول المعرَّفة في بيانات القطار الأوَّلي الفيديوي. وبالمثل، يمكن أن تكون التقييدات الدلالية على بنية الشريحة غير صالحة. وعناصر قواعد التركيب الفيديوي التي ينطبق عليها هذا الاستثناء هي:

- bit_rate؛
- vbv_delay؛
- repeat_first_field؛
- v_axis_positive؛
- field_sequence؛
- subcarrier؛
- burst_amplitude؛
- subcarrier_phase.

ولا يمكن أن يعتمد مفكِّك الشفرة على القيم المشفَّرة في هذه الحقول عندما تكون في أسلوب التشغيل غير العادي.

وليست مفكِّكات الشفرة ضرورية من الناحية المعيارية من أجل تفكيك شفرة الحقل trick_mode_control. لكن يجب تطبيق المتطلبات المعيارية التالية على مفكِّكات الشفرة التي تفك بالفعل شفرة الحقل trick_mode_control.

تشغيل أمامي سريع fast_forward – القيمة '000' في الحقل trick_mode_control. عندما تكون هذه القيمة موجودة، فهي تشير إلى تشغيل أمامي سريع لقطار فيديو، وتعرِّف معنى البتات الخمس اللاحقة في رأسية الرزمة PES. ويمكن ضبط البتة intra_slice_refresh على '1' لبيان أن بعض الفدرات الموسَّعة قد تُفقد وأن مفكِّك الشفرة يمكن أن يعوِّضها بفدرات موسَّعة لها نفس الموقع في صور مفكِّك شفرتها سابقاً. ويشير الحقل field_id، المعرَّف في الجدول 2-25 إلى الحقل أو الحقول التي يجب عرضها. ويشير الحقل frequency_truncation إلى أنه يمكن إدراج مجموعة مقيَّدة من المعاملات. وترد معاني قيم هذا الحقل في الجدول 2-26.

حركة بطيئة – القيمة '001' في الحقل trick_mode_control. وعندما تكون هذه القيمة موجودة، فهي تشير إلى قطار فيديو بطيء الحركة وتعرِّف معنى البتات الخمس اللاحقة في رأسية رزمة PES. وفي حالة التتابعات التدريجية، يجب أن تُعرض الصورة عددا من المرات يبلغ N × rep_cntrl ، حيث يرد تعريف العدد N أعلاه.

وفي حالة فيديو المعيار ISO/IEC 11172-2 والتتابعات الفيديوية التدريجية للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب عرض الصورة لفترة تبلغ N × rep_cntrl.

وفي حالة التتابعات المشذرة للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب عرض الصورة لفترة تبلغ N × rep_cntrl. وإذا كانت الصورة صورة رتل، فإن الحقل الذي يجب عرضه أولاً هو الحقل الأعلى إذا كانت قيمة top_field_first هي 1، والحقل الأسفل إذا كانت قيمة top_field_first هي '0' (راجع التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2). ويُعرض هذا الحقل لفترة تبلغ N × rep_cntrl / 2. ويُعرض الحقل الآخر من الصورة فيما بعد لفترة تبلغ N – N × rep_cntrl / 2.

تجميد الرتل – القيمة '010' في المجال trick_mode_control. وعندما تكون هذه القيمة موجودة، فهي تشير إلى قطار فيديو ذو رتل مجمد وتعرِّف معنى البتات الخمس اللاحقة في رأسية رزمة PES. ويحدد الحقل field_id المعرَّف في الجدول 2-25، الحقل (أو الحقول) الذي يجب عرضه. ويشير الحقل field_id إلى وحدة النفاذ الفيديوية الأولى التي تبدأ في رزمة PES التي تحتوي على الحقل field_id، إلاّ إذا كانت رزمة PES تحتوي على صفر من بايتات الحمولة النافعة. ففي هذه الحالة يشير الحقل field_id إلى أحدث وحدة نفاذ فيديوية سابقة.

تشغيل عكسي سريع – القيمة '011' في الحقل trick_mode_control. وعندما تكون هذه القيمة موجودة، فهي تشير إلى تشغيل عكسي سريع لقطار فيديو، وتعرِّف معنى البتات الخمس اللاحقة في رأسية رزمة PES. ويمكن ضبط البتة intra_slice_refresh على '1' لبيان أن بعض الفدرات الموسَّعة قد تُفقد وأن مفكِّك الشفرة يمكن أن يعوِّضها بفدرات موسَّعة لها نفس الموقع في صور مفكَّكة شفرتها سابقاً. ويشير الحقل field_id، المعرَّف في الجدول 2-25 إلى الحقل أو الحقول التي يجب عرضها. ويشير المجال frequency_truncation إلى أنه يمكن إدراج مجموعة مقيَّدة من المعاملات. وترد معاني قيم هذا الحقل في الجدول 2-26، "قيم انتقاء المعاملات".

تشغيل عكسي بطيء – القيمة '100' في الحقل trick_mode_control. وعندما تكون هذه القيمة موجودة، فهي تشير إلى قطار فيديو بتشغيل عكسي بطئ، وتعرِّف معنى البتات الخمس اللاحقة في رأسية رزمة PES. وفي حالة فيديو المعيار ISO/IEC 11172-2 والتتابعات الفيديوية التدريجية للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويجب عرض الصورة لفترة تبلغ N × rep_cntrl ، حيث يرد تعريف العدد N أعلاه.

وفي حالة التتابعات المشذرة للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب عرض الصورة لفترة تبلغ N × rep_cntrl. وإذا كانت الصورة صورة رتل، فإن الحقل الذي يجب عرضه أولاً هو الحقل الأسفل إذا كانت قيمة top_field_first هي 1، والحقل الأعلى إذا كانت قيمة top_field_first هي '0' (راجع التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2). ويُعرض هذا الحقل لفترة تبلغ N × rep_cntrl / 2. ويُعرض الحقل الآخر من الصورة فيما بعد لفترة تبلغ N – N × rep_cntrl / 2.

الحقل field_id – حقل من بتتين يشير إلى الحقل (أو الحقول) الذي يجب عرضه. وهو مشفَّر وفقاً للجدول 2-25.

الجدول 2-25 – قيم التحكم في الحقل field_id

القيمة	الوصف
'00'	عرض من الحقل الأعلى فقط
'01'	عرض من الحقل الأسفل فقط
'10'	عرض الرتل بأكمله
'11'	تشغيل عكسي

العلم intra_slice_refresh – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن بعض الفدرات الموسَّعة قد تكون مفقودة بين الشرائح المشفَّرة من البيانات الفيديوية في رزمة PES هذه. وعندما يُضبط على '0'، لا يمكن حدوث ذلك. ولمزيد من المعلومات، انظر التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. ويمكن أن يعوِّض مفكك الشفرة الفدرات الموسَّعة المفقودة بفدرات موسَّعة لها نفس الموقع في صور مفكَّكة التشفير سابقاً.

الحقل frequency_truncation – حقل من بتتين يشير إلى أن مجموعة مقيَّدة من المعاملات يمكن أن تكون قد استُعملت في تشفير البيانات الفيديوية في رزمة PES هذه. وتعرَّف القيم في الجدول 2-26.

الجدول 2-26 – قيم انتقاء المعاملات

القيمة	الوصف
'00'	معاملات DC فقط هي التي لا تساوي الصفر
'01'	المعاملات الثلاث الأولى فقط هي التي لا تساوي الصفر
'10'	المعاملات الست الأولى فقط هي التي لا تساوي الصفر
'11'	جميع المعاملات قد لا تساوي الصفر

الحقل rep_cntrl – حقل من 5 بتات، يبيّن عدد المرات التي يجب أن يُعرض فيها كل حقل في صورة مشذرة، أو عدد المرات التي يجب أن تُعرض فيها صورة تدريجية ما. وهو دالة في الحقل trick_mode_control والبتة top_field_first في رأسية التتابع الفيديوي سواء كان الحقل الأعلى أو الحقل الأسفل هو الذي سيعرض أولاً في حالة الصور المشذرة. أمّا القيمة '0' فهي ممنوعة.

الحقل additional_copy_info – حقل من 7 بتات، يحتوي على بيانات خاصة تتعلق بمعلومات حقوق النشر.

الحقل previous_PES_packet_CRC – حقل من 16 بتة، يحتوي على قيمة التحقُّق CRC التي تعطي خرجاً يساوي الصفر من 16 سجلاً في مفكِّك شفرة المماثل لذاك المعرَّف في الملحق A لكن بمتعدد الحدود التالي:

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

وذلك بعد معالجة بايتات بيانات رزمة PES السابقة، باستثناء رأسية رزمة PES.

الملاحظة 5 – أُعدّ هذا التحقُّق CRC للاستعمال في صيانة الشبكات كعزل مصدر الأخطاء المتقطعة. ولم يصمَّم كي تستعمله مفكِّكات القطارات الأولية. ويُحسب فقط عبر بايتات البيانات لأنّ بيانات رأسية رزمة PES يمكن أن تُعدَّل أثناء النقل.

العلم PES_private_data_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن رأسية رزمة PES تحتوي على بيانات خاصة. وعندما يُضبط على القيمة '0'، يبين أنه لا توجد بيانات خاصة في رأسية PES.

العلم pack_header_field_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبيّن أن رأسية حزمة المعيار ISO/IEC 11172-1 أو أن رأسية حزمة قطار البرنامج مخزَّنة في هذه الرأسية من رزمة PES. وإذا كان هذا الحقل موجوداً في

رزمة PES تحتوي على قطار برنامج، يجب ضبط هذا الحقل على '0'. وفي قطار النقل، عندما يُضبط هذا المجال على '0'، فهو يبين أنه لا توجد أي رأسية حزمة في رأسية PES.

العلم program_packet_sequence_counter_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن الحقول program_packet_sequence_counter وMPEG1_MPEG2_identifier وoriginal_stuff_length موجودة في هذه الرزمة PES. وعندما يُضبط على القيمة '0' فهو يبين أن هذه الحقول غير موجودة في رأسية PES.

العلم P-STD_buffer_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن الحقلين P-STD_buffer_scale وP-STD_buffer_size موجودان في رأسية الرزمة PES. وعندما يُضبط على القيمة '0' فهو يبين أن هذين الحقلين غير موجودين في رأسية PES.

الحقل PES_extension_flag_2 – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين وجود الحقل PES_extension_field_length وحقول متصاحبة. وعندما يُضبط على القيمة '0' فهو يبين عدم وجود الحقل PES_extension_field_length ولا أي حقول متصاحبة.

الحقل PES_private_data – حقل من 16 بتة، يحتوي على بيانات خاصة. ويجب على هذه البيانات، بعد اتحادها مع الحقول التي قبلها وبعدها، ألاّ تضاهي الحقل packet_start_code_prefix (0x000001).

الحقل pack_field_length – حقل من 8 بتات، يبين طول الحقل pack_header_field() بالبايتات.

الحقل program_packet_sequence_counter – حقل من 7 بتات. وهو عدَّاد اختياري يتزايد مع كل رزمة PES متتابعة من قطار البرنامج أو من قطار المعيار ISO/IEC 11172-1 أو من رزم PES المتصاحبة مع تعريف برنامج واحد في قطار النقل، حيث يوفر وظيفة مماثلة لعدَّاد الاستمرارية (راجع 2.3.4.2). وهذا يسمح للتطبيق باسترداد تتابع رزم PES الأصلية لقطار البرنامج أو تتابع الرزم الأصلية لقطار ISO/IEC 11172-1 الأصلي. وسيعود العدّاد إلى 0 ثانية بعد الوصول إلى قيمته القصوى. ويجب ألاّ يحدث تكرار لرزم PES. وبالتالي، يجب ألاّ تكون لأي رزمتي PES متتابعتين في تعدُّد إرسال البرنامج، قيمتين متماثلتين للحقل program_packet_sequence_counter.

العلم MPEG1_MPEG2_identifier – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن رزمة PES هذه تحمل معلومات من قطار المعيار ISO/IEC 11172-1. وعندما يُضبط على '0' يبين أن رزمة PES هذه تحمل معلومات من قطار برنامج.

الحقل original_stuff_length – مجال من 6 بتات، يحدد عدد بايتات الحشو المستعملة في رأسية رزمة PES الأصلية للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 أو في رأسية الرزمة الأصلية للمعيار ISO/IEC 11172-1.

الحقل P-STD_buffer_scale – حقل من بتة واحدة، يعرَّف معناه فقط إذا كانت رزمة PES هذه متضمَّنة في قطار البرنامج. ويشير إلى عامل التدرُّج المستعمل في تفسير الحقل P-STD_buffer_size اللاحق. وإذا كان الحقل stream_id السابق يبين قطاراً صوتياً، يجب أن تكون للحقل P-STD_buffer_scale القيمة '0'. وإذا كان الحقل stream_id السابق يبين قطاراً فيديوياً، يجب أن تكون للحقل P-STD_buffer_scale القيمة '1'. وبالنسبة لسائر أنماط القطارات، يمكن أن تكون القيمة إمّا '1' أو '0'.

الحقل P-STD_buffer_size – عدد صحيح غير جبري من 13 بتة، يعرَّف معناه فقط إذا كانت رزمة PES هذه متضمَّنة في قطار البرنامج. وهو يعرِّف حجم دارئ الدخل BS_n في المفكِّك P-STD. وإذا كانت للحقل P-STD_buffer_scale القيمة '0'، فإن الحقل P-STD_buffer_size يقيس حجم الدارئ بوحدات من 128 بايتة. وإذا كانت للحقل P-STD_buffer_scale القيمة '1'، فإن الحقل P-STD_buffer_size يقيس حجم الدارئ بوحدات من 1024 بايتة. ولذلك:

$$\text{if } (P-STD_buffer_scale == 0)$$
$$BS_n = P-STD_buffer_size \times 128 \qquad \text{(16-2)}$$

وفي الحالة الثانية:

$$BS_n = P - STD_buffer_size \times 1024 \quad (17\text{-}2)$$

تسري القيمة المشفَّرة لحجم الدارئ P-STD فور استقبال مفكِّك شفرة النظام المستهدَف للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 الحقل P-STD_buffer_size (راجع 7.7.2).

ويكون حجم الدارئ BS_n أكبر من أو يساوي حجم الدارئ CPB المشوَّر بواسطة [cpb_cnt_minus1]CpbSize والموصَّف بواسطة NAL hrd_parameters() في قطار الفيديو AVC. وفي حال عدم وجود NAL hrd_parameters() في قطار الفيديو AVC، عندها يكون حجم الدارئ BS_n أكبر من أو يساوي حجم الدارئ NAL CPB لنسق قطار البايتات المعرَّف في الملحق A من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 على النحو: MaxCPB × 1200 بالنسبة للمستوى المطبَّق.

الحقل PES_extension_field_length – حقل من 7 بتات يحدد بالبايتات طول البيانات التي تلي هذا الحقل في حقل تمديد PES حتى أي بايتة محجوزة، مع إدراجها.

العلم stream_id_extension_flag – علم من بتة واحدة عندما يُضبط على '0' يشير إلى أن حقل stream_id_extension موجود في رأسية الرزمة PES والقيمة '1' لهذا العلم محجوزة.

الحقل stream_id_extension – يحدد هذا الحقل في قطارات البرنامج، نمط وعدد القطارات الأوَّلية كما يعرِّفها الحقل stream_id_extension في الجدول 2-27. وفي قطارات النقل يمكن ضبط هذا الحقل على أي قيمة صالحة تصف بشكل سليم نمط القطارات الأولية على النحو المعرف في الجدول 2-27. وفي قطارات النقل، يحدَّد نمط القطارات الأولية في المعلومات الخاصة بالبرنامج على النحو الوارد في 4.4.2. ويلاحظ أن هذا الحقل يُستخدم كتمديد للحقل stream_id المعرَّف أعلاه. ولا يُستخدم هذا الحقل ما لم تكن قيمة الحقل stream_id هي 1101 1111.

الجدول 2-27 – تخصيصات الحقل Stream_id_extension

stream_id_extension	الملاحظة	تشفير القطار
000 0000	1	قطار معلومات تحكم في IPMP
000 0001	2	قطار IPMP
000 0010 … 011 1111		reserved_data_stream
100 0000 … 111 1111		private_stream
الملاحظة 1 – لرزم PES الخاصة stream_id_extension 0b000 0000 (قطار معلومات تحكم في IPMP) قواعد تركيب فريدة محددة في المعيار ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP).		
الملاحظة 2 – لرزم PES خاصة stream_id_extension 0b000 0001 (قطار IPMP) قواعد تركيب فريدة محددة في المعيار ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP).		

الحقل stuffing_byte – قيمة ثابتة من 8 بتات، وتساوي '1111 1111'، يمكن أن يدرجها المشفِّر لتلبية متطلبات القناة مثلاً. ويستبعدها مفكِّك الشفرة. ويجب ألاّ تزيد بايتات الحشو الموجودة في رأسية واحدة من رزمة PES عن 32 بايتة.

البايتة PES_packet_data_byte – يجب أن تكون هذه البايتات بايتات بيانات متماسَّة من القطار الأوَّلي الذي يشير إليه معرِّف الرزمة stream_id أو المعرِّف PID. وعندما تكون بيانات القطار الأوَّلي مطابقة للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو ISO/IEC 13818-3، يجب أن تكون البايتات PES_packet_data_bytes متراصفة من حيث البايتات مع بايتات هذه التوصية | المعيار الدولي. ويجب الحفاظ على ترتيب بايتات القطار الأوَّلي. ويحدَّد عدد البايتات PES_packet_data_bytes البالغ N بواسطة الحقل PES_packet_length. ويجب أن يكون العدد N مساوياً للقيمة المبيَّنة في الحقل PES_packet_length مطروحاً منها عدد البايتات بين البايتة الأخيرة في الحقل PES_packet_length والبايتة الأولى من PES_packet_data_byte.

وفي حالة الحقل private_stream_1 أو private_stream_2 أو ECM_stream أو EMM_stream، يعود تعريف محتويات الحقل PES_packet_data_byte إلى المستعمل، ولن يرد تعريفهما في المعيار ISO/IEC | ITU-T مستقبلاً.

الحقل padding_byte – قيمة ثابتة من 8 بتات، وتساوي '1111 1111'. ويستبعدها مفكّك الشفرة.

8.3.4.2 حمل قطارات البرنامج وقطارات أنظمة المعيار ISO/IEC 11172-1 في قطار النقل

يحتوي قطار النقل على حقول اختيارية لدعم حمل قطارات البرنامج وقطارات أنظمة المعيار ISO/IEC 11172-1 على نحو يسمح بسهولة إعادة بناء القطار المعني عند مفكّك الشفرة.

وعند وضع قطار برنامج ما في قطار النقل، فإن رزم PES لقطار البرنامج ذات الحقل stream_id بقيم private_stream_1 وفيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو فيديو المعيار ISO/IEC 11172-2 وصوت المعيار ISO/IEC 13818-3 أو المعيار ISO/IEC 11172-3 تُحمل في رزم قطار النقل.

وبالنسبة لرزم PES هذه، وعند إعادة بناء قطار البرنامج في مفكّك شفرة قطار النقل، تُنسخ بيانات رزمة PES في قطار النقل الجاري إعادة بناؤه.

وبالنسبة لرزم PES لقطارات البرنامج ذات الحقل stream_id بقيم program_stream_map أو padding_stream أو private_stream_2 أو ECM, EMM, DSM_CC_stream أو program_stream_directory، توضع جميع بايتات الرزمة PES لقطار البرنامج في حقول data_bytes في رزمة PES جديدة، باستثناء packet_start_code_prefix. وتكون للحقل stream_id في رزمة PES الجديدة قيمة الحقل ancillary_stream (راجع الجدول 2-22). ثم تُحمل هذه الرزمة PES الجديدة في رزم قطار النقل.

وعند إعادة بناء قطار البرنامج في مفكّك شفرة قطار النقل، فبالنسبة لرزم PES ذات الحقل stream_id بقيمة ancillary_stream_id، يُكتب packet_start_code_prefix لقطار البرنامج الجاري إعادة بنائه، ويليه الحقول data_byte من هذه الرزم PES لقطار النقل.

وتُحمل قطارات المعيار ISO/IEC 11172-1 في قطارات النقل بالاستعاضة أولاً عن رأسيات رزمة المعيار ISO/IEC 11172-1 برأسيات رزمة PES للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. وتُنسخ قيم حقول رأسيات رزمة المعيار ISO/IEC 11172-1 في الحقول المكافئة في رأسيات رزم PES للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2.

ويدرج الحقل program_packet_sequence_counter في رأسية كل رزمة PES تحمل بيانات من قطار برنامج أو من قطار نظام للمعيار ISO/IEC 11172-1. وهذا يسمح بإنتاج ترتيب رزم PES في قطار البرنامج الأصلي أو ترتيب الرزم في قطار نظام المعيار ISO/IEC 11172-1 الأصلي، وذلك عند مفكّك الشفرة.

ويُحمل الحقل pack_header() الخاص بقطار البرنامج أو الخاص بقطار نظام للمعيار ISO/IEC 11172-1، في قطار النقل في رأسية رزمة PES التالية مباشرة.

4.4.2 معلومات خاصة بالبرنامج

تشمل المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI) كلاً من البيانات المعيارية للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 والبيانات الخاصة التي تمكّن من إزالة تعدُّد إرسال البرامج بمفكّكات الشفرة. وتتكون البرامج من قطار أوَّلي واحد أو أكثر، كل واحد موسوم بعنصر PID. ويمكن تخليط البرامج أو القطارات الأوَّلية أو أجزاء منها من أجل النفاذ المشروط. لكن المعلومات الخاصة بالبرامج يجب ألاّ تُخلط.

وفي قطارات النقل، تصنَّف المعلومات الخاصة بالبرامج في بنى من أربع جداول كما هو مبين في الجدول 2-28. ومع أن هذه البنى تُعدّ جداول بسيطة، فإنها تقطَّع على شكل أقسام وتُدرَج في رزم قطار النقل، يكون لبعضها معرِّفات PID محددة مسبقا، وللبعض الآخر معرِّفات ينتقيها المستعمل.

الجدول 2-28 – معلومات خاصة بالبرامج

اسم البنية	نمط القطار	رقم المعرِّف PID المحجوز	الوصف
جدول تصاحُب البرامج	التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1	0x00	يصاحب بين رقم البرنامج والمعرِّف PID تقابل البرامج
جدول تقابُل البرامج	التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1	مخصص في جدول تصاحب البرامج	يحدِّد قيم PID لمكوِّنات برنامج واحد أو أكثر
جدول معلومات الشبكة	خاص	مخصص في جدول تصاحب البرامج	معلمات شبكة مادية كترددات FDM وأرقام المرسل المستجيب، إلخ...
جدول النفاذ المشروط	التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1	0x01	يصاحب بين قطار EMM (خاص) واحد أو أكثر وقيمة PID فريدة لكل قطار
جدول وصف قطار النقل	التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1	0x02	يصاحب واصف أو أكثر من الجدول 2-45 مع قطار نقل بأكمله
جدول معلومات التحكم في IPMP	التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1	0x03	يحتوي على قائمة أدوات IPMP وحاوية الحقوق وحاوية الأدوات المعرفة في المعيار ISO/IEC 13818-11

يجب تقطيع جداول المعلومات PSI المعرَّفة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 إلى قسم واحد (أو أكثر) يُحمل في رزم النقل. والقسم هو بنية تركيبية يجب استعمالها لتقابل كل جدول معلومات PSI معرَّف في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 مع رزم قطار النقل.

ويمكن حمل جداول المعلومات الخاصة إلى جانب جداول المعلومات PSI المعرَّفة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ولا تعرِّف هذه المواصفة وسائل حمل المعلومات الخاصة في رزم قطار النقل. ويمكن أن تُبنى على نفس الطريقة المستعملة في حمل جداول المعلومات PSI المعرَّفة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، بحيث تكون قواعد تركيب تقابُل هذه البيانات الخاصة مماثلة لتلك المستعملة في تقابُل جداول المعلومات PSI المعرَّفة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ولهذا الغرض، يعرَّف قسم خاص. وإذا حُملت المعلومات الخاصة في رزم قطار النقل بنفس قيمة PID مثل رزم قطار نقل تحمل جدول تقابُل البرنامج (كما هو معرَّف في جدول تصاحُب البرنامج)، فيجب استعمال قواعد التركيب والدلالات للحقل private_section. ويمكن تخليط البيانات التي تُحمل في الحقل private_data_bytes. لكن لا يُخلط أي حقول أخرى من private_section. ويسمح private_section بإرسال البيانات بأقل بنية. وعندما لا تُستعمل هذه البنية، لا تعرِّف هذه التوصية | المعيار الدولي تقابُل البيانات الخاصة في رزم قطار النقل.

ويمكن أن يتفاوت طول الأقسام. ويشار إلى بداية القسم بالحقل pointer_field في الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل. وتحدَّد قواعد تركيب هذا المجال في الجدول 2-29.

ويمكن أن تحدث حقول التكييف في رزم قطار النقل التي تحمل أقسام المعلومات PSI.

وفي قطار النقل، يمكن العثور على بايتات حشو الرزمة ذات القيمة 0xFF بعد آخر بايتة في القسم، وفي هذه الحالة، يجب أن تكون جميع البايتات التالية حتى نهاية رزمة قطار النقل بايتات حشو ذات القيمة 0xFF. ويمكن أن يستبعد مفكِّك الشفرة هذه البايتات. وفي حالة كهذه، يجب أن تبدأ الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل التالية ذات نفس قيمة المعرِّف PID، بحقل pointer_field له قيمة 0x00 تبين أن القسم التالي يبدأ بعده مباشرة.

ويجب أن يحتوي كل قطار نقل على رزمة قطار نقل واحدة أو أكثر ذات معرِّف PID بقيمة 0x0000. ويجب أن تحتوي رزم قطار النقل هذه ككل جدولاً كاملاً لتصاحُب البرنامج، مع إعطاء قائمة كاملة بجميع البرامج الموجودة في قطار النقل. ويجب أن تطبَّق دائماً أحدث صيغة للجدول أرسلت بالحقل current_next_indicator ذي القيمة '1'، على البيانات الحالية في قطار النقل. وجميع التغييرات التي تُجرى على البرامج المحمولة في قطار النقل، يجب أن توصف في صيغة محدَّثة من جدول تصاحُب البرنامج المحمول في رزم قطار النقل بقيمة 0x0000 للمعرِّف PID. ويجب أن تستعمل هذه الأقسام جميعها القيمة 0x00

للحقل table_id. ولا يُسمح إلاّ بالأقسام ذات هذه القيمة للحقل table_id في رزم قطار النقل ذات القيمة 0x0000 للمعرِّف PID. ولكي تصبح الصيغة الجديدة لجدول تصاحُب البرامج (PAT) صالحة، يجب على جميع الأقسام (كما هو مبيَّن في last_section_number) ذات الحقل version_number الجديد والحقل current_next_indicator المضبوط على '1'، أن تخرج من الدارئ B_{sys} المعرَّف في المفكِّك T-STD (راجع 2.4.2). ويصبح الجدول PAT صالحاً عندما تخرج البايتة الأخيرة من القسم اللازمة لإكمال الجدول، من الدارئ B_{sys}.

وعند تخليط قطار أوَّلي واحد أو أكثر في قطار النقل، يجب إرسال رزم قطار النقل ذات القيمة 0x0001 للمعرِّف PID تحتوي على جدول كامل للنفاذ المشروط بما في ذلك الواصفات CA_descriptors المتصاحبة مع القطارات المخلوطة. وستشكِّل رزم قطار النقل المرسَلة ككل صيغة واحدة مكتملة لجدول النفاذ المشروط. ويجب أن تطبَّق دائماً أحدث صيغة للجدول أُرسلت بالحقل current_next_indicator ذي القيمة '1'، على البيانات الحالية في قطار النقل. وجميع التغييرات في التخليط التي تجعل الجدول الموجود غير صالح أو ناقصاً يجب أن توصف في صيغة محدَّثة من جدول النفاذ المشروط. ويجب أن تستعمل هذه الأقسام جميعها القيمة 0x01 للحقل table_id. ولا يُسمح إلاّ بالأقسام ذات هذه القيمة للحقل table_id في رزم قطار النقل ذات القيمة 0x0001 للمعرِّف PID. ولكي تصبح الصيغة الجديدة لجدول النفاذ المشروط (CAT) صالحة، يجب على جميع الأقسام (كما هو مبيَّن في last_section_number) ذات الحقل version_number الجديد والحقل في القسم current_next_indicator المضبوط على '1'، أن تخرج من الدارئ B_{sys}. ويصبح الجدول CAT صالحاً عندما تخرج البايتة الأخيرة اللازمة لإكمال الجدول، من الدارئ B_{sys}.

ويجب أن يحتوي كل قطار نقل على رزمة قطار نقل واحدة أو أكثر ذات معرِّف PID بقيم موسومة في جدول تصاحُب البرنامج بصفتها رزم قطار نقل تحتوي على أقسام تقابل برامج قطار النقل. وكل برنامج يرد في جدول تصاحُب البرنامج يجب أن يوصف في حقل TS_program_map_section فريد. ويجب تعريف كل برنامج تعريفا تاماً في قطار النقل ذاته. وتُعدّ البيانات الخاصة التي لها الحقل المتصاحب elementary_PID في القسم المناسب من جدول تقابُل البرنامج، جزءاً من البرنامج. ويمكن أن توجد بيانات خاصة أخرى في قطار النقل دون أن ترد في قسم جدول تقابُل البرنامج. ويجب أن تطبَّق دائماً أحدث صيغة للقسم TS_program_map_section أُرسلت بالحقل current_next_indicator ذي القيمة '1'، على البيانات الحالية في قطار النقل. وجميع التغييرات التي تُجرى على تعريف أي من البرامج المحمولة في قطار النقل، يجب أن توصف في صيغة محدَّثة من القسم المقابل من جدول تقابُل البرنامج المحمول في رزم قطار النقل بقيمة للمعرِّف PID يُعرف بوصفه program_map_PID لذلك البرنامج المعيَّن. ويجب أن تكون لجميع رزم قطار النقل التي تحمل TS_program_map_section نفس القيمة للمعرِّف PID. وأثناء الوجود المستمر لبرنامج ما، بما في ذلك جميع الأحداث التي تصاحبه، يجب ألاّ يغيَّر المعرِّف program_map_PID. ويجب ألاّ يمتد تعريف البرنامج لأكثر من قسم TS_program_map_section واحد. وتصبح الصيغة الجديدة من القسم TS_program_map_section صالحة عندما تخرج البايتة الأخيرة من هذا القسم ذات حقل version_number جديد والمؤشر current_next_indicator المضبوط على '1'، من الدارئ B_{sys}.

ويجب أن تحتوي الأقسام ذات القيمة 0x02 للحقل table_id على معلومات جدول تقابُل البرامج. ويمكن أن تُحمل أقسام كهذه في رزم قطارات نقل ذات قيم PID مختلفة.

أمّا جدول معلومات الشبكة فهو اختياري، ومحتوياته خاصة. وإذا وُجد، فيُحمل في رزم قطار نقل تكون لها نفس القيم PID، تسمَّى network_PID. والقيمة network_PID يعرِّفها المستعمل، وهي إن وُجدت، تقع في جدول تصاحُب البرنامج تحت الحقل المحجوز program_number 0x0000. وإذا وُجد جدول معلومات الشبكة، فهو يأخذ شكل قسم private_sections واحد أو أكثر.

والعدد الأقصى للبايتات في قسم جدول المعلومات PSI المعرَّفة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 هو 1024 بايتة. والعدد الأقصى للبايتات في قسم private_section هو 4096 بايتة.

وجدول وصف قطار النقل اختياري. وعند وجوده، يُحمل في رزم قطار نقل لها قيمة PID تبلغ 0x0002 كما هو وارد في الجدول 2-28 ويطبَّق على قطار النقل بكامله. وتستخدم أقسام وصف قطار النقل قيمة للحقل table_id تبلغ 0x03 كما هو وارد في الجدول 2-31 وتقيَّد محتوياته بالواصفات الواردة في الجدول 2-45. ويصبح القسم TS_description_section صالحاً عندما تخرج البايتة الأخيرة في هذا القسم واللازمة لاستكمال الجدول من الدارئ B_{sys}.

وليست هناك أي تقييدات على مرَّات حدوث شفرات البدء أو بايتات التزامن أو مخطَّطات البتات الأخرى في البيانات PSI، سواء كانت بيانات معرَّفة في هذه التوصية | المعيار الدولي أو بيانات خاصة.

1.4.4.2 المؤشِّر

تعرَّف قاعدة تركيب المجال pointer_field في الجدول 2-29.

الجدول 2-29 – مؤشِّر المعلومات الخاصة بالبرنامج

قاعدة التركيب	عدد البتات	التذكير
pointer_field	**8**	**uimsbf**

2.4.4.2 تعريف دلالات الحقول في قواعد تركيب المؤشِّر

الحقل pointer_field – حقل من 8 بتات، ويجب أن تكون قيمته هي عدد البايتات التي تلي مباشرة الحقل pointer_field حتى البايتة الأولى في القسم الأول الموجود في الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل (فالقيمة 0x00 في الحقل pointer_field تبيِّن أن القسم يبدأ مباشرة بعد الحقل pointer_field). وعندما يبدأ قسم واحد على الأقل في رزمة قطار النقل، يجب ضبط الحقل payload_unit_start_indicator (راجع 2.3.4.2) على 1 ويجب أن تحتوي البايتة الأولى من الحمولة النافعة لتلك الرزمة من قطار النقل على المؤشِّر. وعندما لا يبدأ أي قسم في رزمة قطار النقل، فيجب ضبط الحقل payload_unit_start_indicator على 0 ويجب عدم إرسال المؤشِّر في الحمولة النافعة لتلك الرزمة.

3.4.4.2 جدول تصاحب البرنامج

يتيح جدول تصاحب البرنامج التقابل بين الحقل program_number وقيمة المعرِّف PID لرزم قطار النقل التي تحمل تعريف البرنامج. والحقل program_number هو الوسم الرقمي الذي يتصاحب مع البرنامج.

ويرد الجدول بالكامل في قسم واحد أو أكثر مع قواعد التركيب التالية. ويمكن أن يقطَّع ليشغل أقساما متعددة (انظر الجدول 2-30).

الجدول 2-30 – قسم تصاحب البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		program_association_section() {
uimsbf	**8**	**table_id**
bslbf	**1**	**section_syntax_indicator**
bslbf	**1**	'0'
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**12**	**section_length**
uimsbf	**16**	**transport_stream_id**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**

الجدول 2-30 – قسم تصاحب البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		for (i = 0; i < N; i++) {
uimsbf	**16**	**program_number**
bslbf	**3**	**reserved**
		if (program_number = = '0') {
uimsbf	**13**	**network_PID**
		}
		else {
uimsbf	**13**	**program_map_PID**
		}
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

4.4.4.2 تخصيصات الحقل table_id

يعرِّف الحقل table_id محتويات قسم المعلومات PSI في قطار النقل كما يبين ذلك الجدول 2-31.

الجدول 2-31 – قيم تخصيصات الحقل table_id

القيمة	الوصف
0x00	الحقل program_association_section
0x01	الحقل conditional_access_section (CA_section)
0x02	الحقل TS_program_map_section
0x03	TS_description_section
0x04	ISO_IEC_14496_scene_description_section
0x05	ISO_IEC_14496_object_descriptor_section
0x06	Metadata_section
0x07	IPMP_Control_Information_section (defined in ISO/IEC 13818-11)
0x08-0x3F	محجوزة بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x40-0xFE	خاصة بالمستعمل
0xFF	ممنوعة

5.4.4.2 تعاريف دلالات الحقول في قسم تصاحُب البرنامج

الحقل table_id – حقل من 8 بتات، يجب أن يُضبط على 0x00 كما يبين ذلك الجدول 2-31.

الحقل section_syntax_indicator – حقل من بتة واحدة، يجب أن يُضبط على '1'.

الحقل section_length – حقل من 12 بتة، يجب أن تكون البتتان الأوليان منه '00'. بينما تحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات القسم والتي تبدأ مباشرة بعد الحقل section_length، بما في ذلك CRC. ويجب ألاّ تتجاوز القيمة في هذا الحقل 1021 (0x3FD).

الحقل transport_stream_id – حقل من 16 بتة، يعمل كوسم للتعرُّف على قطار النقل هذا من بين أي تعدُّد إرسال آخر في الشبكة. ويحدّد المستعمِل قيمته.

الحقل version_number – حقل من 5 بتات، وهو رقم صيغة جدول تصاحُب البرنامج ككلّ. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بـ 1 مقاس 32 كلما تغيَّر تعريف جدول تصاحب البرنامج. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '1'، يجب أن يكون الحقل version_number مماثلاً لحقل جدول تصاحب البرنامج الحالي والقابل التطبيق. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '0'، يجب أن يكون الحقل version_number مماثلاً لحقل جدول تصاحب البرنامج التالي والقابل التطبيق.

الحقل current_next_indicator – مبيِّن من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن جدول تصاحب البرنامج المرسَل قابل للتطبيق حالياً. وعندما يُضبط على '0' فهو يبين أن الجدول المرسل غير قابل للتطبيق بعد، وأن الجدول التالي هو الذي سيكون صالحاً.

الحقل section_number – حقل من 8 بتات، يعطي رقم هذا القسم. ويجب أن يُضبط الحقل section_number في القسم الأول من جدول تصاحُب البرنامج على '0x00'. ويجب أن يزيد بـ 1 مع كل قسم إضافي في جدول تصاحب البرنامج.

الحقل last_section_number – حقل من 8 بتات، يحدِّد رقم القسم الأخير في جدول تصاحب البرنامج المكتمل (أي القسم ذو أعلى رقم section_number).

الحقل program_number – حقل من 16 بتة، يحدِّد البرنامج الذي يمكن أن يطبَّق عليه الحقل program_map_PID. وعندما يُضبط على 0x0000، يجب أن يكون المرجع PID التالي هو المعرِّف PID للشبكة. وبالنسبة لجميع الحالات الأخرى، يحدِّد المستعمِل قيمة الحقل. ويجب ألاّ يأخذ هذا الحقل قيمة ما أكثر من مرة واحدة في الصيغة الواحدة من جدول تصاحب البرنامج.

ملاحظة – يمكن أن يُستعمل الحقل program_number لتعيين قناة إذاعية مثلاً.

الحقل network_PID – حقل من 13 بتة، يُستعمل فقط على التوازي مع القيمة 0x0000 للحقل program_number، ويحدِّد المعرِّف PID لرزم قطار النقل التي يجب أن تحتوي على جدول معلومات الشبكة. وقيمة الحقل network_PID يعرِّفها المستعمِل، لكن يجب أن تأخذ القيم كما هو محدَّد في الجدول 2-3. أمّا وجود المجال network_PID فهو اختياري.

الحقل program_map_PID – حقل من 13 بتة، يحدِّد المعرِّف PID لرزم قطار النقل التي تحتوي على الحقل program_map_section القابل التطبيق على البرنامج كما يحدِّده الحقل program_number. ويجب ألاّ يأخذ الحقل program_number أكثر من تخصيص program_map_PID واحد. وقيمة الحقل program_map_PID يحدِّدها المستعمِل، ويجب أن تأخذ القيم المحددة في الجدول 2-3 فقط.

الحقل CRC_32 – حقل من 32 بتة، يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً قيمته صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة قسم تصاحُب البرنامج بأكمله.

6.4.4.2 جدول النفاذ المشروط

يتيح جدول النفاذ المشروط (CA) التصاحب بين نظام CA واحد أو أكثر وقطارات EMM وأي معلمات خاصة متصاحبة معها. راجع 16.6.2 بشأن تعريف حقل الواصف ( ) في الجدول 2-32.

ويرد الجدول في قسم واحد أو أكثر مع قواعد التركيب التالية. ويمكن أن يقطَّع ليشغل أقساما متعددة.

الجدول 2-32 – قسم النفاذ المشروط

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
CA_section() {		
table_id	**8**	**uimsbf**
section_syntax_indicator	**1**	**bslbf**
'0'	**1**	**bslbf**

الجدول 2-32 – قسم النفاذ المشروط

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**12**	**section_length**
bslbf	**18**	**reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**
		for (i = 0; i < N; i++) {
		descriptor()
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

7.4.4.2 تعريف دلالات الحقول في قسم النفاذ المشروط

الحقل table_id – حقل من 8 بتات، يجب أن يُضبط على 0x01 كما يبين ذلك الجدول 2-31.

الحقل section_syntax_indicator – حقل من بتة واحدة، يجب أن يُضبط على '1'.

الحقل section_length – حقل من 12 بتة، يجب أن تكون البتتان الأوليان منه '00'. بينما تحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات القسم والتي تبدأ مباشرة بعد الحقل section_length، بما في ذلك CRC. ويجب ألا تتجاوز القيمة في هذا الحقل 1021 (0x3FD).

الحقل version_number – حقل من 5 بتات، وهو رقم صيغة جدول النفاذ المشروط ككل. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بـ 1 مقاس 32 عندما يحدث تغيُّر في المعلومات المحمولة في جدول CA. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '1'، يجب أن يكون الحقل version_number مماثلاً لحقل جدول النفاذ المشروط الحالي والقابل التطبيق. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '0'، يجب أن يكون الحقل version_number مماثلاً لحقل جدول النفاذ المشروط التالي والقابل التطبيق.

الحقل current_next_indicator – مبيِّن من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن جدول النفاذ المشروط المرسَل قابل للتطبيق حالياً. وعندما تُضبط البتة على '0' فهي تبين أن جدول النفاذ المشروط المرسل غير قابل للتطبيق بعد، في حين سيكون جدول النفاذ المشروط التالي هو الصالح.

الحقل section_number – حقل من 8 بتات، يعطي رقم هذا القسم. ويجب أن يُضبط الحقل section_number في القسم الأول من جدول النفاذ المشروط على '0x00'. ويجب أن يزيد بـ 1 مع كل قسم إضافي في جدول النفاذ المشروط.

الحقل last_section_number – حقل من 8 بتات، يحدِّد رقم القسم الأخير في جدول النفاذ المشروط (أي القسم ذو أعلى رقم section_number).

الحقل CRC_32 – حقل من 32 بتة، يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً قيمته صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة قسم النفاذ المشروط بأكمله.

8.4.4.2 جدول تقابُل البرنامج

يتيح جدول تقابُل البرنامج التقابلات بين أرقام البرامج وعناصر البرامج التي تشملها. ويشار إلى مثال واحد من هذا التقابل على أنه "تعريف البرنامج". ويمثل جدول تقابُل البرنامج المجموعة الكاملة لجميع تعاريف البرامج لقطار النقل. ويجب إرسال هذا الجدول في رزم تكون القيم PID فيها من انتقاء المشفِّر. ويمكن استعمال أكثر من قيمة PID واحدة إذا رُغب في ذلك. ويرد الجدول في قسم واحد أو أكثر بقواعد التركيب التالية. ويمكن أن يقطَّع كي يشغل أقسام متعددة. وفي كل قسم، يجب ضبط حقل رقم القسم على الصفر. ويمكن تعريف الأقسام بالحقول program_number.

وترد تعاريف حقول الواصف ( ) في 6.2 (انظر الجدول 2-33).

الجدول 2-33 – قسم تقابُل البرنامج في قطار النقل

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		TS_program_map_section() {
uimsbf	**8**	**table_id**
bslbf	**1**	**section_syntax_indicator**
bslbf	**1**	'0'
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**12**	**section_length**
uimsbf	**16**	**program_number**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**
bslbf	**3**	**reserved**
uimsbf	**13**	**PCR_PID**
bslbf	**4**	**reserved**
uimsbf	**12**	**program_info_length**
		for (i = 0; i < N; i++) {
		descriptor()
		}
		for (i = 0; i < N1; i++) {
uimsbf	**8**	**stream_type**
bslbf	**3**	**reserved**
uimsbf	**13**	**elementary_PID**
bslbf	**4**	**reserved**
uimsbf	**12**	**ES_info_length**
		for (i = 0; i < N2; i++) {
		descriptor()
		}
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

9.4.4.2 تعريف دلالات الحقول في قسم تقابُل البرنامج في قطار النقل

الحقل table_id – حقل من 8 بتات، وفي حالة الحقل TS_program_map_section يجب أن يُضبط دائماً على 0x02 كما يبين ذلك الجدول 2-31.

الحقل section_syntax_indicator – حقل من بتة واحدة، يجب أن يُضبط على '1'.

الحقل section_length – حقل من 12 بتة، يجب أن تكون البتتان الأوليان منه '00'. بينما تحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات القسم والتي تبدأ مباشرة بعد الحقل section_length التالي، بما في ذلك CRC. ويجب ألا تتجاوز القيمة في هذا الحقل 1021 (0x3FD).

الحقل program_number – حقل من 16 بتة، يحدِّد البرنامج الذي يمكن أن ينطبق عليه الحقل program_map_PID. ويجب حمل تعريف برنامج واحد في حقل TS_program_map_section واحد. ويستلزم ذلك ألاَّ يكون تعريف البرنامج أطول من 1016 (0x3F8). انظر ملحق المعلومات C عن طرق التعامل مع الحالات التي يكون فيها هنا الطول غير كاف. ويمكن استعمال الحقل program_number باعتباره تسمية لقناة إذاعية مثلاً. وبوصف مختلف عناصر البرنامج التي تنتمي لهذا البرنامج يمكن أن تتسلسل البيانات من موارد مختلفة (مثل أحداث متتابعة) معاً لإنشاء مجموعة مستمرة من القطارات باستعمال الحقل program_number. راجع الملحق C عن أمثلة التطبيقات.

الحقل version_number – هذا الحقل المكون من 5 بتات، عبارة عن رقم صيغة الحقل TS_program_map_section. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بـ 1 مقاس 32 عندما يحدث تغيير في المعلومات المحمولة في القسم. ويشير رقم القسم إلى تعريف لبرنامج واحد، وبالتالي إلى قسم واحد. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '1'، يجب أن يكون الحقل version_number مماثلاً للحقل TS_program_map_section المطبق حالياً. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '0'، يكون الحقل version_number مماثلاً للحقل TS_program_map_section التالي القابل للتطبيق.

الحقل current_next_indicator – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن الحقل TS_program_map_section المرسَل قابل للتطبيق حالياً. وعندما يُضبط على '0' فهو يبين أن الحقل TS_program_map_section المرسَل غير قابل للتطبيق بعد، وسيكون الحقل TS_program_map_section التالي هو الصالح.

الحقل section_number – حقل من 8 بتات، يجب أن تكون قيمته 0x00.

الحقل last_section_number – حقل من 8 بتات، يجب أن تكون قيمته 0x00.

الحقل PCR_PID – حقل من 13 بتة، يحدِّد المعرِّف PID لرزم قطار النقل التي تحتوي على حقول PRC صالحة للبرنامج الذي يحدِّده الحقل program_number. وإذا لم يكن هناك أي مرجع PCR متصاحب مع تعريف البرنامج للقطارات الخاصة، فيجب أن يأخذ هذا الحقل القيمة 0x1FFF. راجع تعريف دلالات المرجع PCR في 5.3.4.2 والجدول 2-3 عن تقييدات انتقاء قيمة PCR_PID.

الحقل program_info_length – حقل من 12 بتة، يجب أن تكون البتتان الأوليان منه '00'. بينما تحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات الواصفات والتي تلي مباشرة الحقل program_info_length.

الحقل stream_type – حقل من 8 بتات، يحدِّد نمط عنصر البرنامج المحمول في الرزم التي تتحدد قيمة المعرِّف PID فيها بالحقل elementary_PID. وتحدّد قيم الحقل stream_type في الجدول 2-34.

ملاحظة – يتوفر قطار مساعد من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 لأنماط البيانات المعرَّفة في هذه المواصفة بخلاف الصوت والفيديو وDSM-CC مثل دليل قطار البرنامج وتقابُل قطار البرنامج.

الجدول 2-34 – تخصيصات نمط القطار

القيمة	الوصف
0x00	محجوزة ISO/IEC | ITU-T
0x01	فيديو المعيار ISO/IEC 11172-2
0x02	فيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو انسياب فيديو بمعلمات مقيَّدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2
0x03	صوت المعيار ISO/IEC 11172-3
0x04	صوت المعيار ISO/IEC 13818-3
0x05	الحقل private_sections للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x06	معطيات خاصّة متضمّنة في رزم PES للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x07	ISO/IEC 13522 MHEG
0x08	الملحق DSM-CC بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x09	التوصية ITU-T H.222.1
0x0A	النمط A من المعيار ISO/IEC 13818-6
0x0B	النمط B من المعيار ISO/IEC 13818-6
0x0C	النمط C من المعيار ISO/IEC 13818-6
0x0D	النمط D من المعيار ISO/IEC 13818-6
0x0E	مساعد للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x0F	صوت المعيار ISO/IEC 13818-7 بقواعد تركيب نقل ADTS
0x10	مرئي المعيار ISO/IEC 14496-2
0x11	صوت المعيار ISO/IEC 14496-3 بقواعد تركيب LATM المعرَّفة في المعيار ISO/IEC 14496-3
0x12	قطار مرزم أو قطار FlexMux للمعيار ISO/IEC 14496-1 محمول في رزم PES
0x13	قطار مرزم أو قطار FlexMux للمعيار ISO/IEC 14496-1 محمول في أقسام ISO/IEC 14496_sections
0x14	بروتوكول تحميل متزامن للمعيار ISO/IEC 13818-6
0x15	بيانات شرحية محمولة في رزم PES
0x16	بيانات شرحية محمولة في أقسام metadata_sections
0x17	بيانات شرحية محمولة في حاوية بيانات للمعيار ISO/IEC 13818-6
0x18	بيانات شرحية محمولة في حاوية الشيء للمعيار ISO/IEC 13818-6
0x19	بيانات شرحية محمولة في بروتوكول التحميل المتزامن للمعيار ISO/IEC 13818-6
0x1A	قطار IPMP (معرَّف في المعيار ISO/IEC 13818-11، MPEG-2 IPMP)
0x1B	قطار فيديو AVC على النحو المعرَّف في فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10
0x1C-0x7E	محجوز للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
0x7F	القطار IPMP
0x80-0xFF	خاصَّة بالمستعمِل

الحقل elementary_PID – حقل من 13 بتة، يحدِّد المعرِّف PID لرزم قطار النقل التي تحمل عنصر البرنامج المتصاحب.

الحقل ES_info_length – حقل من 12 بتة، يجب أن تكون البتتان الأوليان منه '00'. بينما تحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات الواصفات في عنصر البرنامج المتصاحب والتي تلي الحقل ES_info_length مباشرة.

الحقل CRC_32 – حقل من 32 بتة، يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً يساوي صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق B بعد معالجة قسم تقابُل برنامج قطار النقل بأكمله.

10.4.4.2 قواعد تركيب القسم الخاص

يجب استعمال الحقل private_section عندما تُرسل البيانات الخاصة في رزم قطار النقل بقيمة PID معيَّنة بصفتها العنصر PID لجدول تقابُل البرنامج في جدول تصاحُب البرنامج. ويسمح الحقل private_section بإرسال البيانات بأدنى بنية، مع تمكين مفكِّك الشفرة من تحليل القطار. ويمكن استعمال الأقسام بطريقتين: إذا ضُبط الحقل section_syntax_indicator على '1'، فيجب استعمال البنية ككل المشتركة بين جميع الجداول؛ أمّا إذا ضُبط المبيِّن على '0'، تتبع الحقلان 'table_id' و'private_section_length' قواعد تركيب ودلالات البنية المشتركة، ويمكن أن يأخذ باقي القسم private_section الشكل الذي يحدِّده المستعمِل. وترد في الملحق C معلومات عن أمثلة الاستعمال الموسَّع لقواعد التركيب هذه.

ويمكن أن يتكوَّن الجدول الخاص من عدة حقول private_section، ولها كلُّها نفس المعرف table_id (انظر الجدول 2-35).

الجدول 2-35 – القسم الخاص

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		private_section() {
uimsbf	**8**	**table_id**
bslbf	**1**	**section_syntax_indicator**
bslbf	**1**	**private_indicator**
bslbf	**2**	**Reserved**
uimsbf	**12**	**private_section_length**
		if (section_syntax_indicator = = '0') {
		for (i = 0; i < N; i++) {
bslbf	**8**	**private_data_byte**
		}
		}
		else {
uimsbf	**16**	**table_id_extension**
bslbf	**2**	**Reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**
		for (i = 0; i < private_section_length-9; i++) {
bslbf	**8**	**private_data_byte**
		}
rpchof	**32**	CRC_32
		}
		}

11.4.4.2 تعريف دلالات في حقول القسم الخاص

الحقل table_id – حقل من 8 بتات، تعرِّف قيمته الجدول الخاص الذي ينتمي إليه هذا القسم. وتُستعمل القيم المعرَّفة في الجدول 2-31 فقط على أنها "خاصة بالمستعمِل".

الحقل section_syntax_indicator – مبيِّن من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن القسم الخاص يتبع قواعد التركيب العامة للقسم فيما وراء الحقل private_section_length. وعندما يُضبط على '0' فهو يبين أن الحقل private_data_bytes يلي الحقل private_section_length مباشرة.

الحقل private_indicator – علم من بتة واحدة قابل للتعريف من قبل المستعمل، ولن يرد له تعريف في ITU-T | ISO/IEC في المستقبَل.

الحقل pivate_section_length – حقل من 12 بتة، يحدِّد عدد البايتات الباقية في القسم الخاص والتي تلي مباشرة الحقل private_section_length حتى نهاية الحقل private_section. ويجب ألا تتجاوز القيمة في هذا الحقل 4093 (0xFFD).

الحقل private_data_byte – حقل قابل للتعريف من قبل المستعمِل، ولن يرد له تعريف في ITU-T | ISO/IEC في المستقبَل.

الحقل table_id_extension – حقل من 16 بتة. يحدِّد المستعمِل استعمال هذا المجال وقيمته.

الحقل version_number – حقل من 5 بتات، وهو رقم صيغة القسم private_section. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بـ 1 مقاس 32 عندما يحدث تغيير في المعلومات المحمولة في القسم private_section. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '0'، يجب أن يكون الرقم version_number هو نفسه الخاص بالقسم private_section التالي والقابل للتطبيق بنفس المعرِّف table_id والرقم section_number.

الحقل current_next_indicator – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن الحقل private_section المرسَل قابل للتطبيق حالياً. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '1'، فإن الحقل version_number يكون مماثلاً للقسم private_section القابل للتطبيق حالياً. وعندما تُضبط البتة على '0' فهو يبين أن الحقل private_section المرسَل غير قابل للتطبيق بعد، وسيكون الحقل private_section التالي هو الصالح، بنفس الرقم section_number والمعرِّف table_id.

الحقل section_number – حقل من 8 بتات، يعطي رقم الحقل private_section. ويجب أن يكون الرقم section_number للقسم الأول في الجدول الخاص، القيمة 0x00. ويجب أن يتزايد الحقل section_number بـ 1 مع كل قسم إضافي في هذا الجدول الخاص.

الحقل last_section_number – حقل من 8 بتات، يحدِّد رقم القسم الأخير (أي القسم الذي له أعلى رقم section_number) في الجدول الخاص الذي يمثل هذا القسم جزءاً منه.

الحقل CRC_32 – حقل من 32 بتة، يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً يساوي صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة القسم الخاص بأكمله.

12.4.4.2 قواعد تركيب قسم قطار النقل

يمكن لقطارات البتات الملتزمة بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 أن تحمل المعلومات المحددة في الجدول 2-36. ويمكن لمفككات الشفرة الملتزمة بنفس التوصية | المعيار أن تفكك شفرة المعلومات المحددة في هذا الجدول.

ويتم تحديد جدول وصف قطار النقل دعماً لحمل الواصفات على النحو المحدد في 6.2 لقطار نقل بالكامل. وتُطبَّق الواصفات على قطار النقل بأكمله. ويستخدم هذا الجدول قيمة للمعرف table_id مقدارها 0x03 كما يرد في الجدول 2-31 ويُحمل في رزم قطار النقل التي تكون قيمة المعرِّف PID لها 0x0002 على النحو الوارد في الجدول 2-36.

الجدول 2-36 – جدول وصف قطار النقل

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		TS_description_section() {
uimsbf	**8**	**table_id**
bslbf	**1**	**section_syntax_indicator**
bslbf	**1**	**'0'**
bslbf	**2**	**Reserved**
uimsbf	**12**	**section_length**

الجدول 2-36 – جدول وصف قطار النقل

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
bslbf	**18**	**Reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**
		for (i = 0; i < N; i++) {
		descriptor()
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

13.4.4.2 تعريف دلالات الحقول في قسم قطار النقل

table_id – حقل من 8 بتات، يُضبط على '0x03' كما هو موضح في الجدول 2-31.

section_length – حقل من 12 بتة، تكون البتتان الأوليان منه '00'. وتحدِّد البتات العشر الباقية عدد بايتات القسم، بدءاً من بَعْد الحقل section_length مباشرة بما في ذلك CRC. ويجب ألا تتجاوز القيمة في هذا الحقل 1021 (0x3FD).

version_number – حقل من 5 بتات عبارة عن رقم صيغة جدول وصف قطار النقل ككل. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بمقدار 1 مقياس 32 عند تغيُّر تعريف جدول وصف قطار النقل. وعندما يُضبط المؤشر current_next_indicator على '1'، يجب أن يكون الرقم version_number هو الرقم المطبق حالياً لجدول وصف قطار البرنامج. وإذا أخذ المؤشر القيمة '0'، فإن رقم version_number يكون هو الرقم الخاص بجدول وصف قطار النقل التالي القابل للتطبيق.

current_next_indicator – مؤشر من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1' يشير إلى أن جدول وصف قطار البرنامج المرسَل يمكن تطبيقه في الوقت الحالي. وعند ضبط هذه البتة على '0'، فإنها تشير إلى أن الجدول المرسَل غير قابل للتطبيق بعد فيما سيكون الجدول التالي هو الصالح.

section_number – يعطي هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم هذا القسم. ويجب أن يكون الرقم section_number للقسم الأول في جدول وصف قطار النقل 0x00. ويزداد بمقدار 1 مع كل قسم إضافي في جدول وصف قطار النقل.

last_section_number – يحدِّد هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم القسم الأخير (والذي يكون القسم ذو الرقم section_number الأعلى) من جدول وصف قطار النقل الكامل.

CRC_32 – حقل من 32 بتة يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً مقداره صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة قسم وصف قطار النقل بالكامل.

5.2 متطلبات قطار بتات قطار البرنامج

1.5.2 بنية ومعلمات تشفير قطار البرنامج

تسمح طبقة تشفير قطار البرنامج وفقاً للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 بالجمع بين برنامج واحد أو أكثر من القطارات الأوَّلية في قطار واحد. ويجري تعدُّد إرسال البيانات من كل قطار أوَّلي إلى جانب المعلومات التي تسمح بالعرض المتزامن للقطارات الأوَّلية داخل البرنامج.

ويتكون قطار البرنامج من برنامج واحد أو أكثر من برنامج واحد على أن يكون قد تم تعدد إرسالها معاً. وتتكون القطارات الأولية الصوتية والفيديوية من وحدات النفاذ.

وتُحمل بيانات القطار الأولى في رزم PES. وتتكون رزمة PES من رأسية رزمة PES متبوعة ببيانات الرزمة. وتُدرَج الرزم PES في حزم قطار البرنامج.

وتبدأ رأسية الرزمة PES بشفرة بدء من 32 بتة تتعرَّف بدورها على القطار (راجع الجدول 2-22) الذي تنتمي إليه بيانات الرزمة. ويمكن أن تحتوي رأسية رزمة PES فقط على خاتم توقيت العرض (PTS)، أو على كل من خاتم توقيت العرض وخاتم توقيت فك التشفير (DTS). كما تحتوي رأسية رزمة PES على حقول اختيارية أخرى. وتشمل بيانات الرزمة عدداً متغيراً من البايتات المتماسَّة من قطار أوَّلي واحد.

وفي قطار البرنامج، تنظَّم رزم PES في حزم. وتبدأ برأسية الحزمة ويتبعها صفر أو أكثر من رزم PES. وتبدأ رأسية الحزمة بشفرة بدء من 32 بتة. وتُستعمل رأسية الحزمة لتخزين معلومات التوقيت ومعدل البتات.

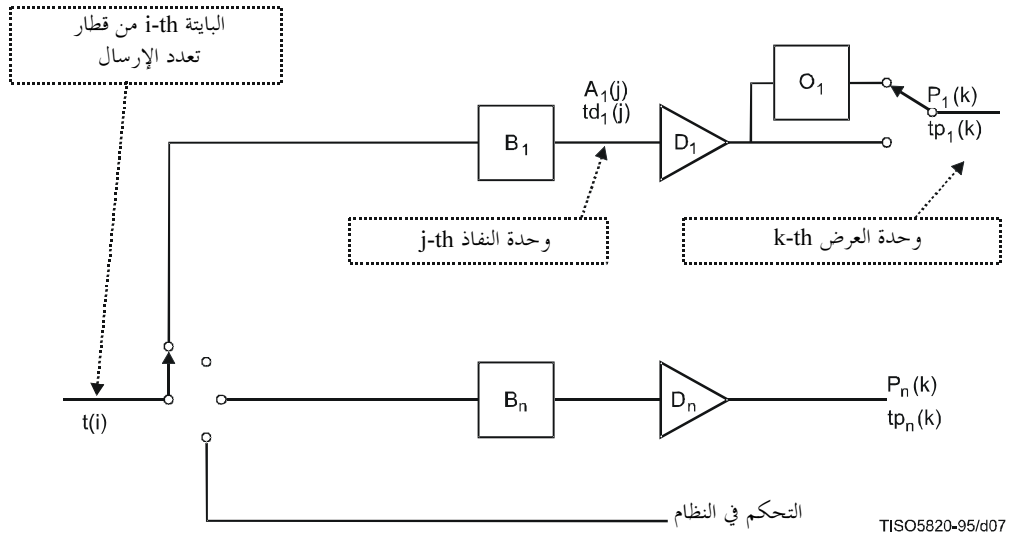
ويبدأ قطار البرنامج برأسية نظام يمكن تكرارها اختيارياً. وتحمل رأسية النظام ملخص معلمات النظام المعرَّفة في القطار.

ولا تحدِّد هذه التوصية|المعيار الدولي البيانات المشفَّرة التي يمكن استعمالها كجزء من أنظمة النفاذ المشروط. بيد أن هذه التوصية|المعيار الدولي تقدِّم الآليات لمقدِّمي خدمات البرامج لنقل وتعريف هذه البيانات لمعالجة مفكِّك الشفرة وتحديد المراجع الصحيحة للبيانات المحدَّدة هنا.

2.5.2 مفكِّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف

تتطلَّب دلالات قطار البرنامج والتقييدات على هذه الدلالات، تعاريف دقيقة لأحداث فك التشفير والأوقات التي تحدث فيها هذه الأحداث. وقد وُضعت التعاريف اللازمة في هذه المواصفة باستعمال مفكِّك افتراضي يُعرف بمفكِّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف (P-STD).

والمفكِّك P-STD هو نموذج مفاهيمي يُستعمل لتعريف هذه المصطلحات بدقة ولوضع نموذج لعملية فك التشفير خلال تركيب قطارات البرنامج. ويعرَّف المفكِّك P-STD لهذا الغرض فقط. وهناك ثلاثة أنماط من مفكِّكات الشفرة في هذا المفكِّك وهي: الفيديو والصورة والأنظمة. وليس من شأن معمارية المفكِّك P-STD ولا التوقيت الموصوف أن يعرقلا استعادة التسجيل المستمرة والمتزامنة لقطارات البرنامج من مجموعة متنوعة من مفكِّكات الشفرة ذات المعماريات المختلفة أو تخطيطات توقيتية متباينة.



الشكل 2-2 – ترميز مفكِّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف

يُستعمل الترميز التالي لوصف مفكِّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف وهو ممثَّل جزئياً في الشكل 2-2 أعلاه.

i, i′ دليلان للبايتات في قطارات البرنامج. وتحمل البايتة الأولى الدليل 0.

j دليل لوحدات النفاذ في القطارات الأوَّلية.

k, k′, k″ دلائل لوحدات التقديم في القطارات الأوَّلية.

n دليل للقطارات الأولية.

t(i) يبيِّن بالثواني الوقت الذي تدخل فيه البايتة ذات الترتيب i من قطار البرنامج في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف. والقيمة t(0) هي مقدار ثابت اعتباطي.

SCR(i) هو الوقت المشفَّر في حقل المرجع SCR، ويقاس بوحدات من ميقاتية النظام 27 MHz حيث i هي دليل بايتة البايتة النهائية في الحقل system_clock_reference_base.

$A_n(j)$ وحدة النفاذ ذات الترتيب j في القطار الأوَّلي n. ويوضع دليل $A_n(j)$ وفقاً لترتيب فك التشفير.

$td_n(j)$ وقت فك التشفير، يقاس بالثواني، في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة النفاذ ذات الترتيب j في القطار الأوَّلي n.

$P_n(k)$ وحدة العرض ذات الترتيب k في القطار الأوَّلي n. ويوضع الدليل $P_n(k)$ وفقاً لترتيب العرض.

$tp_n(k)$ وقت العرض، يقاس بالثواني، في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة العرض ذات الترتيب k في القطار الأوَّلي n.

t دليل الوقت، ويقاس بالثواني.

$F_n(t)$ دليل الانشغال التام، ويقاس بالبايتات، لدارئ دخل مفكِّك شفرة النظام المستهدَف في القطار الأوَّلي n في الوقت t.

B_n دارئ الدخل في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف للقطار الأوَّلي n.

BS_n دارئ دخل مفكِّك شفرة النظام المستهدَف، يقاس بالبايتات، للقطار الأوَّلي n.

D_n مفكِّك شفرة القطار الأوَّلي n.

O_n دارئ إعادة الترتيب للقطار الأوَّلي الفيديوي n.

1.2.5.2 تردد ميقاتية النظام

تُحمل معلومات التوقيت المرجعية في المفكِّك P-STD بواسطة عدة حقول للبيانات المعرَّفة في هذه المواصفة. وهذه الحقول معرَّفة في 3.3.5.2 وفي 6.3.4.2. وتشفِّر هذه المعلومات بصفتها قيمة عيِّنة لميقاتية نظام ما.

وتقاس قيمة تردد ميقاتية النظام بالوحدة Hz ويجب أن تلتزم بالتقييدات:

- 27 000 000 – 810 <= system_clock_frequency <= 27 000 000 + 810;
- rate of change of system_clock_frequency with time <= 75×10^{-3} Hz/s.

ويُستعمل الترميز "system_clock_frequency" في أماكن عدة من هذه التوصية|المعيار الدولي للإشارة إلى تردد ميقاتية تستوفي هذه المتطلبات. وتبعاً للترميز المتعارف عليه، فإن المعادلات التي تظهر فيها SCR أو PTS أو DTS تؤدي إلى قيم زمنية دقيقة تكون مضاعَف صحيح للمقدار (300×2^{33}/system_clock_frequency) بالثواني. ويرجع هذا إلى تشفير معلومات توقيت المرجع SCR باعتبارها 33 بتة من 1/300 من تردد ميقاتية النظام زائد 9 بتات للباقي، وتشفير تردد ميقاتية النظام باعتباره 33 بتة من تردد ميقاتية النظام مقسوماً على 300 لخاتمي التوقيت PTS وDTS.

2.2.5.2 دخل مفكّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف

تدخل بيانات قطار البرنامج مفكّك شفرة النظام المستهدَف. وتدخل البايتة ذات الترتيب i في الوقت t(i). ويمكن استرجاع الوقت الذي تدخل فيه هذه البايتة مفكّك شفرة النظام المستهدَف، من دخل القطار بفكّ تشفير دخل حقول مرجع ميقاتية النظام (SCR) والحقل program_mux_rate المشفَّر في رأسية الحزمة. ويشفّر حقل المرجع SCR كما هو معرَّف في المعادلة 2-18، في جزأين: الأول بوحدات من فترة قدرها 1/300 مضروبة في تردد ميقاتية النظام، ويسمَّى system_clock_reference_base (انظر المعادلة 2-19)، والثاني يسمَّى معادلة system_clock_reference_ext (انظر المعادلة 2-20)، بوحدات من تردد ميقاتية النظام. وفيما يلي، يشار إلى القيم المشفّرة في هذه الحقول بالقاعدة SCR_base(i) وبالتمديد SCR_ext(i). وتشير القيمة المشفَّرة في الحقل SCR إلى الوقت t(i)، حيث i هو دليل البايتة التي تحتوي على آخر بتة في الحقل system_clock_reference_base.

وتحديداً:

$$SCR(i) = SCR_base(i) \times 300 + SCR_ext(i) \quad (18\text{-}2)$$

حيث:

$$SCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV\ 300) \% 2^{33} \quad (19\text{-}2)$$

$$SCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) DIV\ 1) \% 300 \quad (20\text{-}2)$$

وبالنسبة لسائر البايتات، يُبنى وقت وصول الدخل t(i) المبيَّن في المعادلة 2-21، من SCR(i) و معدل النقل الذي تصل فيه البيانات، حيث أن معدل الوصول في كل حزمة هو القيمة الممثّلة في المجال program_mux_rate في رأسية تلك الحزمة.

$$t(i) = \frac{SCR(i')}{system_clock_frequency} + \frac{i - i'}{program_mux_rate \times 50} \quad (21\text{-}2)$$

حيث:

i′ هو دليل البايتة التي تحتوي على آخر بتة في المجال system_clock_reference_base في رأسية الحزمة

i هو دليل أي بايتة في الحزمة، بما في ذلك رأسية الحزمة

SCR(i′) هو الوقت المشفَّر في قاعدة مرجع ميقاتية النظام وحقول التمديد في وحدات ميقاتية النظام

ويرد تعريف الحقل Program_mux_rate في 2.3.5.2.

وبعد تسليم آخر بايتة في الحزمة قد يكون هناك فاصل زمني لا تُسلَّم فيه أي بايتة إلى دخل المفكّك P-STD.

3.2.5.2 الـــدرء

تمر بيانات رزمة PES من القطار الأوَّلي n إلى دارئ النقل للقطار n، B_n. ويكون نقل البايتة i من دخل مفكّك شفرة النظام المستهدَف إلى الدارئ B_n، آنيّاً بحيث تدخل البايتة i إلى دارئ القطار n بالحجم BS_n في الوقت t(i).

أمّا البايتات الموجودة في رأسية الحزمة أو رأسيات النظام أو تقابلات تصاحُب البرامج أو دلائل قطار البرنامج أو رأسيات رزم PES لقطار البرنامج مثل حقول SCR وDTS وPTS وpacket_length، فهي لا تسلَّم إلى أي دارئ، لكن يمكن استعمالها للتحكم في النظام.

ويمكن الحصول على أحجام الدارئ من BS_1 حتى BS_n من معلمة حجم الدارئ P-STD في قواعد التركيب في المعادلتين 2-16 و2-17.

وعند وقت فك التشفير $td_n(j)$، تُسحب آنياً في الوقت $td_n(j)$ جميع بيانات وحدة النفاذ التي ظلت في الدارئ لأطول مدة، $A_n(j)$، وأي بايتات حشو تسبقها مباشرة وكانت موجودة في الدارئ عند الوقت $td_n(j)$، ويحدَّد وقت فك التشفير $td_n(j)$ في

الحقلين DTS أو PTS. وأوقات فك التشفير $td_n(j + 1), td_n(j + 2), \ldots$ لوحدات النفاذ بدون الحقلين DTS أو PTS المشفرين واللذان يأتيان عقب وحدة النفاذ j مباشرة، يمكن أن تُشتقّ من المعلومات في القطار الأوَّلي. راجع الملحق C من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، أو المعيار ISO/IEC 13818-3، أو المعيار ISO/IEC 11172-2، أو المعيار ISO/IEC11172-3. راجع أيضاً 5.7.2. وبمجرد سحب وحدة النفاذ من الدارئ، يُفكّ تشفيرها آنياً إلى وحدة عرض.

ويجب بناء قطار البرنامج واختيار الوقت t(i) بحيث لا تفيض دارئات الدخل ذات الحجم من BS_1 حتى BS_n ولا يقل تدفقها في مفكّك شفرة نظام البرنامج المستهدَف. أي أنّ

$$0 \le F_n(t) \le BS_n$$

لكل t و n.

و

$$F_n(t) = 0$$

آنياً قبل t = t(0).

وتمثل $F_n(t)$ الاكتمال الآني لدارئ المفكّك P-STD، B_n.

وهناك استثناء لهذا الشرط وهو أن دارئ المفكّك P-STD B_n قد يقل تدفقه عندما يُضبط العلم low_delay على '1' في رأسية التتابع الفيديوي (راجع 6.2.4.2)، أو عندما تكون حالة trick_mode حقيقية (راجع 8.3.4.2).

وبالنسبة لجميع قطارات البرنامج، يجب أن يكون التأخير الناجم عن درء دخل مفكّك شفرة النظام المستهدَف أقل من أو يساوي ثانية واحدة، باستثناء البيانات الفيديوية للصور الثابتة. وتأخير درء الدخل هو الفارق الزمني بين دخول البايتة دارئ الدخل وفكّ تشفيرها.

وبالتحديد: في حالة البيانات الفيديوية لانعدام الصورة الثابتة وكذلك مع انعدام قطارات المعيار ISO/IEC 14496، يقيَّد التأخير بما يلي:

$$tdn(j) - t(i) <= 1 \text{ s}$$

وفي حالة البيانات الفيديوية للصور الثابتة، يقيَّد التأخير بما يلي:

$$tdn(j) - t(i) <= 60 \text{ s}$$

في حالة قطارات المعيار ISO/IEC 14496 يقيَّد التأخير بما يلي:

$$tdn(j) - t(i) <= 10 \text{ s}$$

وذلك لجميع البايتات الموجودة في وحدة النفاذ j.

وبالنسبة إلى قطارات البرنامج، يجب أن تدخل جميع بايتات كل حزمة إلى المفكّك P-STD قبل أي بايتة من الحزمة اللاحقة.

وعندما يكون العلم **low_delay** في تمديد التتابع الفيديوي مضبوطاً على '1' (راجع 3.2.2.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2) يمكن أن يقلّ تدفق الدارئ VBV. وفي هذه الحالة عندما يخضع الدارئ B_n للقطار الأوَّلي للمفكّك P-STD إلى الفحص في الوقت الذي يحدده $td_n(j)$، قد تكون البيانات الكاملة لوحدة النفاذ غير موجودة في الدارئ B_n. وعند حدوث ذلك، يجب أن يخضع الدارئ من جديد إلى الفحص على فترات تتكون من فترتي field-periods حتى تصبح البيانات لوحدة النفاذ الكاملة موجودة في الدارئ. وفي هذا الوقت، يجب سحب وحدة النفاذ بأكملها آنياً من الدارئ B_n.

ويُسمح بحدوث انخفاض في تدفق الدارئ VBV باستمرار وبدون حدود. ويجب أن يسحب المفكِّك P-STD بيانات وحدة النفاذ من الدارئ B_n في أول الأوقات ترتيباً وفقاً للفقرة أعلاه، وكذلك أي قيم DTS أو PTS مشفَّرة في قطار البتات. وقد يعجز مفكِّك الشفرة على إعادة تحديد توقيتات صحيحة لفك التشفير والعرض كما يشير إليها خاتما التوقيت DTS وPTS، حتى تتوقف حالة الانخفاض في تدفق الدارئ VBV وحتى يرد خاتما التوقيت DTS أو PTS في قطار البتات.

4.2.5.2 قطارات PES

يمكن بناء قطار بيانات كقطار متماسّ من رزم PES تحتوي كل منها على بيانات القطار الأوَّلي ولها نفس الحقل stream_id. ويسمَّى هذا القطار قطار PES. ويكون نموذج المفكِّك PES-STD لقطار PES مماثلاً لمفكِّك قطار البرنامج، باستثناء أن مرجع ميقاتية القطار الأوَّلي (ESCR) يستعمل بدلاً من المرجع SCR، والمعدل ES_rate بدلاً من المعدل program_mux_rate. ويرسل مزيل تعدُّد الإرسال البيانات لدارئ قطار أوَّلي واحد.

وتحدَّد أحجام الدارئ BS_n في النموذج PES-STD كما يلي:

- *لفيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2*

$$BS_n = VBV_{max}[profile, level] + BS_{oh}$$

حيث يمثل $BS_{oh} = (1/750)\ seconds \times R_{max}[profile, level]$، و$VBV_{max}[profile, level]$ و$R_{max}[profile, level]$ أقصى حجم VBV ومعدل بتات للمظهر الجانبي والسوية والطبقة كما ورد تعريفها في الجدولين 8-14 و8-13 على التوالي من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. ويوزَّع BS_{oh} على أعلى رأسية رزمة PES.

- *لفيديو المعيار ISO/IEC 11172-2* :

$$BS_n = VBV_{max} + BS_{oh}$$

حيث $BS_{oh} = (1/750)\ seconds \times R_{max}$، حيث يشير R_{max} وvbv_max إلى أقصى معدل للبتات وأقصى حجم vbv_buffer_size لقطار البتات المقيد بمعلمات في المعيار ISO/IEC 11172-2، على التوالي.

- *لصوت المعيار ISO/IEC 11172-3 أو المعيار ISO/IEC 13818-3*:

$$BS_n = 2848\ bytes$$

- *لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10:*

$$BS_n = 1200 \times MaxCPB[level] + BS_{oh}$$

حيث يحدد MaxCPB[level] في الجدول A.1 (حدود السوية) في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 لكل سوية.

5.2.5.2 فك التشفير والعرض

يعرَّف فك التشفير والعرض في مفكِّك شفرة نظام قطار البرنامج المستهدَف بنفس التعريف الذي ورد فيما يتعلق بمفكِّك شفرة نظام قطار النقل في 4.2.4.2 عن فك التشفير وفي 5.2.4.2 عن العرض.

6.2.5.2 تمديدات النموذج P-STD لنقل بيانات المعيار ISO/IEC 14496

لفك تشفير بيانات المعيار ISO/IEC 14496 المحمولة في قطار برنامج، يتم تمديد النموذج P-STD. ولفك تشفير القطارات الأولية ISO/IEC 14496 الفردية بالنموذج P-STD، انظر الفقرة 2.11.2. وتعرف الفقرة 3.11.2 تمديدات النموذج P-STD ومعلمات تشفير مناظر المعيار ISO/IEC 14496 والقطارات المصاحبة.

7.2.5.2 تمديدات النموذج P-STD لنقل فيديو التوصية ITU-T A.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10

لفك تشفير قطارات الفيديو التوصية ITU-T A.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 المحمولة في قطار برنامج بالنموذج P-STD، انظر الفقرة 2.3.14.2.

3.5.2 مواصفات قواعد تركيب ودلالات قطار البرنامج

تصف قواعد التركيب التالية قطار من البايتات.

1.3.5.2 قطار البرنامج

انظر الجدول 2-37.

الجدول 2-37 – قطار البرنامج

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير

MPEG2_program_stream() {
do {
pack()
} while (nextbits() = = pack_start_code)
MPEG_program_end_code
}
	32	**bslbf**

2.3.5.2 تعريف دلالات الحقول في قطار البرنامج

الحقل MPEG_program_end_code – سلسلة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1001' (0x000001B9). وتنهي هذه السلسلة قطار البرنامج.

3.3.5.2 طبقة حزمة قطار البرنامج

انظر الجدولين 2-38 و2-39.

الجدول 2-38 – حزمة قطار البرنامج

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير

pack() {
pack_header()
while (nextbits() = -= packet_start_code_prefix) {
PES_packet()
}
}		

الجدول 2-39 – رأسية حزمة قطار البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		pack_header() {
bslbf	**32**	**pack_start_code**
bslbf	**2**	'01'
bslbf	**3**	**system_clock_reference_base [32..30]**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**15**	**system_clock_reference_base [29..15]**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**15**	**system_clock_reference_base [14..0]**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**9**	**system_clock_reference_extension**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**22**	**program_mux_rate**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**5**	**reserved**
uimsbf	**3**	**pack_stuffing_length**
		for (i = 0; i < pack_stuffing_length; i++) {
bslbf	**8**	stuffing_byte
		}
		if (nextbits() = = system_header_start_code) {
		system_header ()
		}
		}

4.3.5.2 تعريف دلالات الحقول في حزمة قطار البرنامج

الحقل pack_start_code – سلسلة البتات (0x000001BA) '0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1010'. تعرِّف بداية الحزمة.

الحقل system_clock_reference_base; system_clock_reference_extension – حقل من 42 بتة، مشفَّر في جزأين. الجزء الأول: system_clock_reference_base وهو حقل من 33 بتة، وتحدَّد قيمته بالحقل SCR_base(i)، كما ورد في المعادلة 2-19. والجزء الثاني: system_clock_reference_extension وهو حقل من 9 بتات، وتحدَّد قيمته بالحقل SCR_ext(i)، كما ورد في المعادلة 2-20. ويبين المرجع SCR الوقت المتوقّع لوصول البايتة التي تحتوي على آخر بتة من الحقل system_clock_reference_base إلى دخل مفكِّك شفرة البرنامج المستهدَف.

وترد متطلبات تردد التشفير للحقل SCR في 1.7.2.

الحقل marker_bit – حقل من بتة واحدة، وله القيمة '1'.

الحقل program_mux_rate – عدد صحيح من 22 بتة، يحدِّد معدل استقبال المفكِّك P-STD لقطار النقل أثناء الحزمة المتضمَّن فيها. وتقاس قيمة program_mux_rate بوحدات من 50 بايتة في الثانية. والقيمة '0' ممنوعة. وتُستعمل القيمة الممثَّلة في الحقل program_mux_rate لتعريف وقت وصول البايتات إلى دخل المفكِّك P-STD في 2.5.2. ويمكن أن تتغيّر القيمة

المشفَّرة في الحقل program_mux_rate من حزمة إلى أخرى في قطار برنامج متعدد الإرسال وفقاً للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

الحقل pack_stuffing_length – عدد صحيح من 3 بتات، يحدِّد عدد بايتات الحشو التي تلي هذا الحقل.

الحقل stuffing_byte – قيمة ثابتة من 8 بتات، تساوي '1111 1111'، ويمكن أن يدرجها المشفِّر، لتلبية متطلبات القناة مثلاً. ويستبعدها مفكِّك الشفرة. ولا يزيد عدد بايتات الحشو الموجودة في كل رأسية حزمة، عن 7 بايتات.

5.3.5.2 رأسية النظام

انظر الجدول 2-40.

الجدول 2-40 – رأسية نظام قطار البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		system_header () {
bslbf	**32**	**system_header_start_code**
uimsbf	**16**	**header_length**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**22**	**rate_bound**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**6**	**audio_bound**
bslbf	**1**	**fixed_flag**
bslbf	**1**	**CSPS_flag**
bslbf	**1**	**system_audio_lock_flag**
bslbf	**1**	**system_video_lock_flag**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**5**	**video_bound**
bslbf	**1**	**packet_rate_restriction_flag**
bslbf	**7**	**reserved_bits**
		while (nextbits () = = '1') {
uimsbf	**8**	**stream_id**
bslbf	**2**	'11'
bslbf	**1**	**P-STD_buffer_bound_scale**
uimsbf	**13**	**P-STD_buffer_size_bound**
		}
		}

6.3.5.2 تعريف دلالات الحقول في رأسية النظام

الحقل system_header_start_code – سلسلة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1011' (0x000001BB). ويعرِّف بداية رأسية النظام.

الحقل header_length – حقل من 16 بتة، يبين بالبايتات طول رأسية النظام التي تلي الحقل header_length. ويمكن أن تُعمل تمديدات مستقبلية لهذه المواصفة على تمديد رأسية النظام.

الحقل rate_bound – حقل من 22 بتة، وهو قيمة صحيحة تزيد عن أو تساوي القيمة القصوى للحقل program_mux_rate المشفَّرة في أي حزمة من قطار البرنامج. ويمكن أن يستعمله مفكِّك الشفرة ليقيّم ما إذا كان بمقدوره فك تشفير القطار بأكمله أم لا.

الحقل audio_bound – حقل من 6 بتات، وهو عدد صحيح في المدى الشامل من 0 إلى 32 وهو يُضبط على قيمة أكبر من أو تساوي العدد الأقصى للقطارات الصوتية للمعيار ISO/IEC 13818-3 أو المعيار ISO/IEC 11172-3 في قطار البرنامج الذي من أجله تكون عمليات فك التشفير نشيطة بشكل متآون. ولأغراض هذا البند الفرعي، تكون عمليات فك تشفير القطار الصوتي للمعيار ISO/IEC 13818-3 أو المعيار ISO/IEC 11172-3 نشيطة إذا لم يكن دارئ STD فارغاً، أو إذا كانت وحدة العرض يجري عرضها في نموذج P-STD.

الحقل fixed_flag – علم من بتة واحدة، وعندما يُضبط على '1' فهو يبين عملية ذات معدل بتات ثابت. وعندما يُضبط على '0' فهو يبين عملية ذات معدل بتات متغير. وأثناء عملية معدل البتات الثابت، يجب أن تلتزم القيمة المشفَّرة في جميع

حقول system_clock_reference في القطار المتعدد الإرسال للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، بالمعادلة الخطّية التالية:

$$SCR_base(i) = ((c1 \times i + c2)\ DIV\ 300)\ \%\ 2^{33} \quad (22\text{-}2)$$

$$SCR_ext(i) = ((c1 \times i + c2)\ DIV\ 300)\ \%\ 300 \quad (23\text{-}2)$$

حيث:

c1 هي مقدار ثابت له قيمة حقيقية صالحة لأي i

c2 هي مقدار ثابت له قيمة حقيقية صالحة لأي i

i هو دليل في القطار المتعدد الإرسال في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 للبايتة التي تحتوي على البتة الأخير في أي حقل system_clock_reference في القطار

الحقل CSPS_flag – حقل من بتة واحدة، إذا كانت قيمته '1'، فإن قطار البرنامج يستجيب للتقييدات المعرَّفة في 9.7.2.

الحقل system_audio_lock_flag – حقل من بتة واحدة، يبين أن ثمة علاقة محدَّدة وثابتة منطقية بين معدل العينات الصوتية والحقل system_clock_frequency في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف. ويعرَّف الحقل system_clock_frequency في 1.2.5.2، بينما يحدَّد معدل العينات الصوتية في المعيار ISO/IEC 13818-3. ولا يمكن ضبط الحقل system_audio_clock_flag على '1' إلاّ بالنسبة لجميع وحدات العرض في جميع القطارات الأوَّلية الصوتية في قطار البرنامج، التي تكون فيها نسبة الحقل system_clock_frequency إلى معدل العينات الصوتية الحقيقي ثابتة وتساوي القيمة المبيَّنة في الجدول التالي عند معدل العينات الاسمي المبيَّن في القطار الصوتي.

$$SCASR = \frac{system_clock_frequency}{audio_sample_rate_in_the_P-STD} \quad (24\text{-}2)$$

ويشير الترميز $\frac{X}{Y}$ إلى قسمة حقيقية.

تردد العينات الصوتية الاسمي (kHz)	16	32	22,05	44,1	24	48
SCASR	27 000 000 / 16 000	27 000 000 / 32 000	27 000 000 / 22 050	27 000 000 / 44 100	27 000 000 / 24 000	27 000 000 / 48 000

الحقل system_video_lock_flag – حقل من بتة واحدة، يبين أن ثمة علاقة محدَّدة وثابتة ومنطقية بين معدل الرتل الفيديوي ومرجع ميقاتية النظام في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف. ولا يمكن ضبط المجال system_video_lock_flag على '1' إلاّ بالنسبة لجميع وحدات العرض في جميع القطارات الأوَّلية الفيديوية في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، التي تكون فيها نسبة الحقل system_clock_frequency إلى تردد القاعدة الزمنية للفيديو الفعلي ثابتة.

وبالنسبة لقطارات الفيديو للمعيار ISO/IEC 11172-2 والتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، إذا كان العلم system_video_lock_flag مضبوطاً على '1' فإن النسبة system_clock_frequency إلى معدل رتل الفيديو الفعلي SCFR تكون ثابتة وتساوي القيمة المبينة في الجدول التالي عند معدل الرتل الاسمي المبين في قطار الفيديو.

وبالنسبة لقطارات فيديو المعيار ISO/IEC 14496-2، إذا ضُبط العلم system_video_lock_flag على '1'، فإن القاعدة الزمنية لقطار فيديو هذا المعيار كما تعرَّف في vop_time_increment_resolution تُثبَّت على STC وتساوي بالضبط N مضروبة في system_clock_frequency مقسومة على K، حيث N وK عبارة عن عددين صحيحين لهما قيمة ثابتة داخل كل تتابع شيء مرئي، على أن تكون K أكبر من أو تساوي N.

وبالنسبة لقطارات فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، فإن تردد القاعدة الزمنية AVC يعرَّف بالمعلمة time_scale خاصة AVC. وإذا ضُبط العلم system_video_lock_flag على '1' لقطار فيديو AVC، فإن تردد القاعدة الزمنية خاصة AVC يثبَّت على STC ويساوي بالضبط N مضروبة في التردد system_clock_frequency مقسومة على K، حيث N وK عبارة عن عددين صحيحين لهما قيمة ثابتة داخل كل تتابع فيديو AVC، على أن تكون K أكبر من أو تساوي N.

$$SCFR = \frac{system_clock_frequency}{frame_rate_in_the_P-STD} \quad (25\text{-}2)$$

معدل الرتل الاسمي (Hz)	23,976	24	25	29,97	30	50	59,94	60
SCFR	1 126 125	1 125 000	1 080 000	900 900	900 000	540 000	450 450	450 000

تكون قيم النسبة SCFR دقيقة. وهناك اختلاف طفيف بين معدل الرتل الفعلي والمعدل الاسمي في الحالات التي يكون فيها المعدل الاسمي هو 23,976 أو 29,97 أو 59,94 رتل في الثانية.

الحقل video_bound – حقل من 5 بتات، عدد صحيح في المدى الشامل من 0 إلى 16 وهو يُضبط على قيمة أكبر من أو تساوي العدد الأقصى للقطارات الفيديوية في قطار البرنامج الذي تكون فيه عمليات فك التشفير نشيطة بشكلٍ متآون. ولأغراض هذا البند الفرعي، تكون عمليات فك تشفير القطار الفيديوي نشيطة إذا لم يكن دارئ P-STD فارغاً، أو إذا كانت وحدة العرض يجري عرضها في نموذج P-STD.

الحقل packet_rate_restriction_flag – علم من بتة واحدة. إذا ضُبط العلم CSPS على '1'، فإن الحقل packet_rate_restriction_flag يشير إلى أي تقييد ينطبق على معدل الرزمة، كما هو محدَّد في 9.7.2. وإذا ضُبط العلم CSPS على '0'، فلا يوجد تعريف محدَّد لمعنى الحقل packet_rate_restriction_flag.

الحقل reserved_bits – حقل من 7 بتات، ويحجزه المعيار ISO/IEC للاستعمال المستقبلي. ويجب أن تكون قيمته '1111 111' إلا إذا حُدِّد غير ذلك في ITU-T | ISO/IEC.

الحقل stream_id – مجال من 8 بتات، وهو يبين رقم التشفير والقطار الأوَّلي في القطار الذي يشير إليه الحقلان P-STD_buffer_bound_scale وP-STD_buffer_size_bound التاليان.

إذا كان الحقل stream_id يساوي '1011 1000' فإن الحقلين P-STD_buffer_bound_scale وp-STD_buffer_size_bound اللذين يتبعان الحقل stream_id، يشيران إلى جميع القطارات الصوتية في قطار البرنامج.

إذا كان المجال stream_id يساوي '1011 1001' فإن الحقلين P-STD_buffer_bound_scale و P-STD_buffer_size_bound اللذين يتبعان الحقل stream_id، يشيران إلى جميع القطارات الفيديوية في قطار البرنامج.

وإذا أخذ المجال stream_id أي قيمة أخرى فستكون قيمة بايتة أكبر من أو تساوي '1011 1100' ويجب تفسيرها على أنها تشير إلى رقم تشفير القطار والقطار الأوَّلي وفقاً للجدول 2-22.

ويجب أن يكون لكل قطار أوَّلي موجود في قطار البرنامج حقلان P-STD_buffer_bound_scale وP-STD_buffer_size_bound خاصان به ويتم تحديدهما مرة واحدة بالضبط بهذه الآلية في كل رأسية نظام.

الحقل P-STD_buffer_bound_scale – حقل من بتة واحدة، ويبين عامل التدرُّج المستعمل في تفسير الحقل P-STD_buffer_size_bound اللاحق. وإذا كان الحقل stream_id السابق يبين قطاراً صوتياً، يجب أن تكون للحقل P-STD_buffer_bound_scale القيمة '0'. وإذا كان الحقل stream_id السابق يبين قطاراً فيديوياً، يجب أن تكون للحقل

P-STD_buffer_bound_scale القيمة '1'. وبالنسبة لسائر أنماط القطارات، يمكن أن تكون قيمة الحقل P-STD_buffer_bound_scale إمّا '1' أو '0'.

الحقل P-STD_buffer_size_bound – عدد صحيح غير جبري من 13 بتة، يعرِّف قيمة أكبر من أو تساوي الحجم الأقصى لدارئ دخل المفكِّك P-STD، BS_n، على جميع الرزم في القطار n في قطار البرنامج. وإذا كانت للحقل P-STD_buffer_bound_scale القيمة '0'، فإن الحقل P-STD_buffer_size_bound يقيس حدّ حجم الدارئ بوحدات من 128 بايتة. وإذا كانت للحقل P-STD_buffer_bound_scale القيمة '1'، فإن الحقل P-STD_buffer_size_bound يقيس حدّ حجم الدارئ بوحدات من 1024 بايتة. وهكذا:

$$if\,(P-STD_buffer_bound_scale == 0)$$
$$BS_n \le P-STD_buffer_size_bound \times 128$$

وخلاف ذلك:

$$BS_n \le P-STD_buffer_size_bound \times 1024$$

7.3.5.2 طبقة رزمة قطار البرنامج

طبقة رزمة قطار البرنامج معرَّفة بواسطة طبقة رزمة PES في 6.3.4.2.

4.5.2 تقابل قطار البرنامج

يعطي تقابل قطار البرنامج (PSM) وصفاً للقطارات الأوَّلية في قطار البرنامج وعلاقاتها فيما بينها. ويجب ألاّ تُعدَّل هذه البنية عندما تُحمَل في قطار البرنامج. ويوجد التقابل PSM بصفته رزمة PES عندما تكون قيمة الحقل stream_id هي 0xBC (راجع الجدول 2-22).

ملاحظة – تختلف قواعد التركيب هذه عن قواعد تركيب رزم PES الموصوفة في 6.3.4.2.

ويرد تعريف حقول الواصف ( )descriptor في 6.2.

1.4.5.2 قواعد تركيب تقابل قطار البرنامج

انظر الجدول 2-41.

الجدول 2-41 – تقابل قطار البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		program_stream_map() {
bslbf	**24**	**packet_start_code_prefix**
uimsbf	**8**	**map_stream_id**
uimsbf	**16**	**program_stream_map_length**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**5**	**program_stream_map_version**
bslbf	**7**	**reserved**
bslbf	**1**	**marker_bit**
uimsbf	**16**	**program_stream_info_length**
		for (i = 0; i < N; i++) {
		descriptor()
		}
uimsbf	**16**	**elementary_stream_map_length**
		for (i = 0; i < N1; i++) {

uimsbf	**8**	**stream_type**
uimsbf	**8**	**elementary_stream_id**
uimsbf	**16**	**elementary_stream_info_length**
		for (i = 0; i < N2; i++) {
		descriptor()
		}
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

2.4.5.2 تعريف دلالات حقول تقابُل قطار البرنامج

الحقل packet_start_code_prefix – حقل من 24 بتة. وهو يمثل إلى جانب الحقل map_stream_id الذي يليه، شفرة بدء الرزمة التي تحدد بداية الرزمة. والحقل packet_start_code_prefix هو سلسلة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001' (0x000001 in hexadecimal).

الحقل map_stream_id – حقل من 8 بتات، ويجب أن تكون قيمته 0xBC.

الحقل program_stream_map_length – حقل من 16 بتة، يبين مجموع عدد البايتات في المجال program_stream_map التي تلي هذا الحقل مباشرة. وقيمة هذا الحقل القصوى هي 1018 (0x3FA).

الحقل current_next_indicator – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن تقابُل قطار البرنامج المرسَل قابل للتطبيق حالياً. وعندما يُضبط على '0' فهو يبين أن تقابُل قطار البرنامج المرسَل غير قابل للتطبيق بعد، وأن الجدول التالي هو الذي سيكون صالحاً.

الحقل program_stream_map_version – حقل من 5 بتات، وهو رقم صيغة تقابل قطار البرنامج بأكمله. ويجب أن يزيد رقم الصيغة بـ 1 مقاس 32 كلّما تغيّر تعريف تقابُل قطار البرنامج. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '1'، يجب أن يكون الحقل program_stream_map_version مماثلاً لتقابل قطار البرنامج الحالي والقابل التطبيق. وعندما يُضبط الحقل current_next_indicator على '0'، يجب أن يكون الحقل program_stream_map_version مماثلاً لتقابُل قطار البرنامج التالي والقابل التطبيق.

الحقل program_stream_info_length – حقل من 16 بتة، يبين مجموع طول الواصفات التي تلي هذا الحقل مباشرة.

الحقل marker_bit – حقل من بتة واحدة بالقيمة '1'.

الحقل elementary_stream_map_length – حقل من 16 بتة، يبين الطول الإجمالي بالبايتات لجميع معلومات القطارات الأوَّلية في تقابُل قطار البرنامج هذا. وهو يشمل الحقول stream_type وelementary_stream_id وelementary_stream_info_length.

الحقل stream_type – حقل من 8 بتات، يحدِّد نمط القطار وفقاً للجدول 2-34. ويجب أن يعرِّف الحقل stream_type فقط القطارات الأوَّلية المتضمَّنة في رزم PES. القيمة 0x05 ممنوعة.

الحقل elementary_stream_id – حقل من 8 بتات، يبين قيمة الحقل stream_id في رأسيات رزم PES من الرزم PES المخزَّن فيها هذا القطار الأوَّلي.

الحقل elementary_stream_info_length – حقل من 16 بتة، يبين الطول بالبايتات للواصفات التي تلي هذا الحقل مباشرة.

الحقل CRC_32 – حقل من 32 بتة، يحتوي على قيمة CRC التي تعطي خرجاً قدره صفر من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة تقابُل قطار البرنامج بأكمله.

5.5.2 دليل قطار البرنامج

يتكون دليل قطار كامل من جميع بيانات الدليل التي تحملها رزم دليل قطار البرنامج المحدَّدة من الحقل directory_stream_id. وتعرَّف قواعد تركيب الحقل program_stream_directory في الجدول 2-42.

الملاحظة 1 – تختلف قواعد التركيب هذه عن قواعد تركيب رزم PES الموصوفة في 6.3.4.2.

وقد تكون مدخلات الدليل لازمة لتحديد مرجع الصور I في قطار فيديوي كما هو محدد في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 والمعيار ISO/IEC 11172-2. وإذا كانت صورة I ذات مرجع في مدخل الدليل مسبوقة برأسية تتابع بدون رأسيات صور متدخِّلة، فيجب أن يحدِّد دخل الدليل مرجعاً للبايتة الأولى في رأسية التتابع. وإذا كانت صورة I ذات مرجع في مدخل الدليل مسبوقة بزمرة من رأسيات صور بدون رأسيات صور متدخِّلة وبدون رأسية تتابع تسبقها مباشرة، فيجب أن يحدِّد مدخل الدليل مرجعاً للبايتة الأولى من زمرة رأسية الصور. وكل صورة أخرى يحدِّد لها مدخل الدليل مرجعاً، يجب أن يكون مرجعها بالبايتة الأولى من رأسية الصورة.

الملاحظة 2 – يوصى بتحديد مرجع الصور I التي تلي مباشرة رأسية التتابع، في بنى الدليل، بحيث يحتوي الدليل على مدخل عند كل نقطة يمكن أن يعاد فيها تدميث مفكِّك الشفرة كلّياً.

وقد تكون مدخلات الدليل مطلوبة لتحديد مرجع الصور IDR أو الصور المتصاحبة مع رسالة نقطة الاسترجاع SEI في قطار فيديو AVC. ويجب أن يشير كل مدخل من هذا الدليل إلى البايتة الأولى بوحدة نفاذ AVC.

ويجب أن تكون مراجع الدليل للقطارات الصوتية المعرَّفة في المعيار ISO/IEC 31818-3 والمعيار ISO/IEC 11172-3، كلمة إشارة التزامن للرتل الصوتي.

الملاحظة 3 – يوصى بألاَّ تتجاوز المسافة بين وحدات النفاذ ذات المرجعية نصف ثانية.

ويجب تحديد مراجع وحدات النفاذ في رزمة program_stream_packet في نفس الترتيب الذي تظهر به في قطار البتات.

1.5.5.2 قواعد تركيب رزمة دليل قطار البرنامج

انظر الجدول 2-42.

الجدول 2-42 – رزمة دليل قطار البرنامج

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
directory_PES_packet(){		
packet_start_code_prefix	**24**	**bslbf**
directory_stream_id	**8**	**uimsbf**
PES_packet_length	**16**	**uimsbf**
number_of_access_units	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
prev_directory_offset[44..30]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
prev_directory_offset[29..15]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
prev_directory_offset[14..0]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
next_directory_offset[44..30]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
next_directory_offset[29..15]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**
next_directory_offset[14..0]	**15**	**uimsbf**
marker_bit	**1**	**bslbf**

الجدول 2-42 – رزمة دليل قطار البرنامج

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		for (i = 0; i < number_of_access_units; i++) {
uimsbf	8	packet_stream_id
tcimsbf	1	PES_header_position_offset_sign
uimsbf	14	PES_header_position_offset[43..30]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	15	PES_header_position_offset[29..15]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	15	PES_header_position_offset[14..0]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	16	reference_offset
bslbf	1	marker_bit
bslbf	3	reserved
uimsbf	3	PTS[32..30]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	15	PTS[29..15]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	15	PTS[14..0]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	15	bytes_to_read[22..8]
bslbf	1	marker_bit
uimsbf	8	bytes_to_read[7..0]
bslbf	1	marker_bit
bslbf	1	intra_coded_indicator
bslbf	2	coding_parameters_indicator
bslbf	4	reserved
		}
		}

2.5.5.2 تعريف دلالات حقول دليل قطار البرنامج

الحقل packet_start_code_prefix – حقل من 24 بتة. وهو يمثل إلى جانب الحقل stream_id التالي، شفرة بدء الرزمة التي تحدد بداية الرزمة. والحقل packet_start_code_prefix هو سلسة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001' (0x000001 in hexadecimal).

الحقل directory_stream_id – حقل من 8 بتات، ويجب أن تكون قيمته (0xFF) '1111 1111'.

الحقل PES_packet_length – حقل من 16 بتة، يبين إجمالي عدد البايتات في الحقل program_stream_directory التي تلي هذا الحقل مباشرة (راجع الجدول 2-22).

الحقل number_of_access_units – حقل من 15 بتة، هو عدد الوحدات access_units التي لها مرجع في رزمة PES في الدليل.

الحقل prev_directory_offset – عدد صحيح غير جبري من 45 بتة، يعطي تخالف عنوان البايتة في البايتة الأولى لشفرة بدء الرزمة في رزمة دليل قطار النقل السابقة. ويتعلق تخالف العنوان هذا بالبايتة الأولى لشفرة بدء الرزمة التي تحتوي على هذا الحقل previous_directory_offset. وتبين القيمة '0' عدم وجود رزمة دليل قطار برنامج سابقة.

الحقل next_directory_offset – عدد صحيح غير جبري من 45 بتة، يعطي تخالف عنوان البايتة في البايتة الأولى لشفرة بدء الرزمة في رزمة دليل قطار النقل التالية. ويتعلق تخالف العنوان هذا بالبايتة الأولى لشفرة بدء الرزمة التي تحتوي على هذا الحقل next_directory_offset. وتبين القيمة '0' عدم وجود رزمة دليل قطار برنامج تالية.

الحقل packet_stream_id – حقل من 8 بتات، وهو الحقل stream_id للقطار الأوَّلي الذي يحتوي على وحدة النفاذ التي حدد مرجعَها مدخل الدليل.

الحقل PES_header_position_offset_sign – حقل من بتة واحدة، عبارة عن العلامة الحسابية للحقل PES_header_position_offset الموصوف بعده مباشرة. وتبين القيمة '0' أن الحقل PES_header_position_offset يمثل تخالفاً موجباً. وتبين القيمة '1' أن الحقل PES_header_position_offset يمثل تخالفاً سالباً.

الحقل PES_header_position_offset – عدد صحيح غير جبري من 44 بتة، يعطي تخالف عنوان البايتة في البايتة الأولى لرزمة PES التي تحتوي على وحدة النفاذ المرجعية. ويتعلق تخالف العنوان بالبايتة الأولى لشفرة بدء الرزمة التي تحتوي على هذا الحقل PES_header_position_offset. وتبين القيمة '0' عدم تحديد المرجع لأي وحدة نفاذ.

الحقل reference_offset – حقل من 16 بتة، عدد صحيح غير جبري يبين موقع البايتة الأولى لوحدة النفاذ المرجعية، ويقاس بالبايتات نسبة إلى البايتة الأولى في رزمة PES التي تحتوي على البايتة الأولى من وحدة النفاذ المرجعية.

الحقل PES (presentation_time_stamp) – حقل من 33 بتة، وهو خاتم التوقيت PTS لوحدة النفاذ المرجعية. ودلالات تشفير الحقل PTS هي كما وُصِفت في 6.3.4.2.

الحقل bytes_to_read – عدد صحيح غير جبري من 23 بتة، وهو عدد البايتات في قطار البرنامج بعد البايتة التي يشير إليها الحقل reference_offset والتي تلزم لفك تشفير وحدة النفاذ بالكامل. وتشمل هذه القيمة أي بايتات متعددة الإرسال عند طبقة الأنظمة بما في ذلك تلك التي تحتوي على معلومات من قطارات أخرى.

الحقل intra_coded_indicator – علم من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، فهو يشير إلى أن وحدة النفاذ المرجعية ليست مشفّرة تنبُّؤياً. وهذا مستقل عن معلمات التشفير الأخرى التي قد تلزم لفك تشفير وحدة النفاذ. فمثلاً، يمكن تشفير هذا الحقل بالقيمة '1' لأرتال داخلية فيديوية، بينما يجب تشفير هذه البتة بالقيمة '0' بالنسبة للرتلين 'P' و'B'. ولا يوجد تعريف محدد لهذا الحقل بالنسبة إلى جميع رزم PES التي تحتوي على بيانات من غير قطار فيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 (انظر الجدول 2-43).

الجدول 2-43 – المبيِّن intra_coded

القيمة	المعنى
0	غير داخلي
1	داخلي

الحقل coding_parameters_indicator – حقل من بتتين، يُستعمل لبيان موقع معلمات التشفير اللازمة لفك تشفير وحدات النفاذ المرجعية. فمثلاً يمكن استعمال هذا المجال لتحديد موقع مصفوفات التقدير الكمِّي للأرتال الفيديوية.

الجدول 2-44 – المبيِّن coding_parameters

القيمة	المعنى
00	تُضبط جميع معلمات التشفير على قيمها بالتغيّب
01	تُضبط جميع معلمات التشفير في وحدة النفاذ هذه، بحيث لا تُضبط معلمة واحدة منها على الأقل على القيمة بالتغيّب
10	تُضبط بعض معلمات التشفير في وحدة النفاذ هذه
11	لا تشفر أي معلمة تشفير في وحدة النفاذ هذه

6.2 واصفات البرنامج وعناصر البرنامج

تمثّل واصفات البرنامج وعناصر البرنامج بنى يمكن استعمالها لتمديد تعاريف البرامج وعناصر البرامج. وجميع الواصفات لها نسق يبدأ بقيمة وسم من 8 بتات. ويتبع قيمة الوسم حقل طول الواصف من 8 بتات ثم حقول البيانات.

1.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصفات البرنامج وعناصر البرنامج

تنطبق الدلالات التالية على الواصفات المعرَّفة في 2.6.2 إلى 34.6.2.

الحقل descriptor_tag – حقل من 8 بتات يعرِّف كل واصف.

يعطي الجدول 2-45 قيم وسم الواصفات المعرَّفة بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 والمحجوزة بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 والتي تتاح للمستعمل. وتبين العلامة 'X' في العمود TS أو PS قابلية تطبيق الواصف إمّا على قطار النقل أو قطار البرنامج، على التوالي. ويشار إلى أن معاني الحقل في واصف ما قد تعتمد على القطار الذي يُستعمل فيه. وتُحدَّد كل حالة في دلالات الواصف أدناه.

الحقل descriptor_length – حقل من 8 بتات، يحدد عدد البايتات في الواصف التي تلي الحقل descriptor_length مباشرة.

الجدول 2-45 – وصفات البرنامج وعناصر البرنامج

الواصف descriptor_tag	TS	PS	تعريف
الوسم 0	n/a	n/a	محجوز
الوسم 1	n/a	n/a	محجوز
الوسم 2	X	X	الحقل video_stream_descriptor
الوسم 3	X	X	الحقل audio_stream_descriptor
الوسم 4	X	X	الحقل hierarchy_descriptor
الوسم 5	X	X	الحقل registration_descriptor
الوسم 6	X	X	الحقل data_stream_alignment_descriptor
الوسم 7	X	X	الحقل target_background_grid_descriptor
الوسم 8	X	X	الحقل video_window_descriptor
الوسم 9	X	X	الحقل CA_descriptor
الوسم 10	X	X	الحقل ISO_639_language_descriptor
الوسم 11	X	X	الحقل system_clock_descriptor
الوسم 12	X	X	الحقل multiplex_buffer_utilization_descriptor
الوسم 13	X	X	الحقل copyright_descriptor
الوسم 14	X		واصف معدل البتات الأقصى maximum_bitrate_descriptor
الوسم 15	X	X	واصف مبيِّن المعطيات الخاصةprivate_data_indicator_descriptor
الوسم 16	X	X	واصف دارئ التمليس smoothing_buffer_descriptor
الوسم 17	X		الحقل STD_descriptor
الوسم 18	X	X	واصف IBP_descriptor
الوسم من 19 إلى 26	X		محدَّد في المعيار ISO/IEC 13818-6
الوسم 27	X	X	الحقل MPEG-4_video_descriptor
الوسم 28	X	X	الحقل MPEG-4_audio_descriptor
الوسم 29	X	X	الحقل IOD_descriptor
الوسم 30	X		الحقل SL_descriptor

الجدول 2-45 – وصفات البرنامج وعناصر البرنامج

الواصف descriptor_tag	TS	PS	تعريف
الوسم الواسم 31	X	X	الحقل FMC_descriptor
الوسم 32	X	X	الحقل external_ES_ID_descriptor
الوسم 33	X	X	الحقل MuxCode_descriptor
الوسم 34	X	X	الحقل FmxBufferSize_descriptor
الوسم 35	X		الحقل multiplexbuffer_descriptor
الوسم 36	X	X	الحقل content_labeling_descriptor
الوسم 37	X	X	الحقل metadata_pointer_descriptor
الوسم 38	X	X	الحقل metadata_descriptor
الوسم 39	X	X	الحقل metadata_STD_descriptor
الوسم 40	X	X	الحقل AVC video descriptor
الوسم 41	X	X	الحقل IPMP_descriptor (معرَّف في المعيار ISO/IEC 13818-11، MPEG-2 IPMP)
الوسم 42	X	X	الحقل AVC timing and HRD descriptor
الوسم 43	X	X	الحقل MPEG-2_AAC_audio_descriptor
الوسم 44	X	X	الحقل FlexMuxTiming_descriptor
الوسم من 45 إلى 63	n/a	n/a	محجوز للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1
الوسم من 64 إلى 255	n/a	n/a	خاص بالمستعمِل

2.6.2 واصف القطار الفيديوي

يعطي واصف القطار الفيديوي معلومات أساسية تعرِّف معلمات تشفير القطار الأوَّلي الفيديوي الموصوف في التوصية ITU-T H.262 \| المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 11172-2 (انظر الجدول 2-46).

الجدول 2-46 – واصف القطار الفيديوي

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
video_stream_descriptor(){		
descriptor_tag	**8**	**uimsbf**
descriptor_length	**8**	**uimsbf**
multiple_frame_rate_flag	**1**	**bslbf**
frame_rate_code	**4**	**uimsbf**
MPEG_1_only_flag	**1**	**bslbf**
constrained_parameter_flag	**1**	**bslbf**
still_picture_flag	**1**	**bslbf**
if (MPEG_1_only_flag = = '0'){		
profile_and_level_indication	**8**	**uimsbf**
chroma_format	**2**	**uimsbf**
frame_rate_extension_flag	**1**	**bslbf**
Reserved	**5**	**bslbf**
}		
}		

3.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف القطار الفيديوي

الحقل multiple_frame_rate_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يشير إلى إمكانية وجود معدَّلات أرتال متعددة في القطار الفيديوي. وعندما يُضبط على '0'، فيعني ذلك وجود معدل رتل واحد.

الحقل frame_rate_code – حقل من 4 بتات، معرَّف في 3.3.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، باستثناء الحالة التي يُضبط فيها الحقل multiple_frame_rate_flag على '1' إذ تسمح الإشارة إلى معدل رتل خاص أيضاً بوجود معدلات أرتال أخرى في القطار الفيديوي، كما هو محدَّد في الجدول 2-47:

الجدول 2-47 – شفرة معدل الرتل

مشفَّر كما يلي	يشمل أيضاً
23,976	
24,0	23,976
25,0	
29,97	23,976
30,0	23,976 29,97 24,0
50,0	25,0
59,94	23,976 29,97
60,0	23,976 29,97 24,0 59,94 30,0

الحقل MPEG_1_only_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن القطار الفيديوي يحتوي فقط على بيانات المعيار ISO/IEC 11172-2. وإذا ضُبط على '0' فيمكن أن يحتوي القطار الفيديوي على كل من البيانات الفيديوية للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 والبيانات الفيديوية بمعلمات مقيَّدة للمعيار ISO/IEC 11172-2.

الحقل constrained_parameter_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن القطار الفيديوي يجب ألاّ يحتوي على بيانات فيديوية غير مقيَّدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2. وإذا ضُبط هذا الحقل على '0'، يمكن أن يحتوي القطار الفيديوي على كل من القطارات الفيديوية المقيَّدة وغير المقيَّدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2. وإذا ضُبط الحقل MPEG_1_only_flag على '0'، يجب أن يُضبط الحقل constrained_parameter_flag على '1'.

الحقل still_picture_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يبين أن القطار الفيديوي يحتوي على صور ثابتة فقط. وإذا ضُبطت هذه البتة على '0'، فيمكن أن يحتوي القطار الفيديوي على صور متحركة أو ثابتة.

الحقل profile_and_level_indication – حقل من 8 بتات يشفَّر بنفس الطريقة مثل حقول profile_and_level_indication في القطار الفيديوي للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. وتبيّن قيمة هذا الحقل المظهر الجانبي والسوية اللذين يساويان أو يزيدان عن أي مظهر جانبي أو سوية في أي تتابع في القطار الفيديوي المتصاحب. ولأغراض هذا البند الفرعي، يُعدّ قطار معلمة مقيَّدة بالمعيار ISO/IEC 11172-2 قطاراً بمظهر جانبي رئيسي مع سوية منخفضة (MP @ LL).

الحقل chroma_format – حقل من بتتين، ويشفَّر على نفس طريقة حقول chroma_format في القطار الفيديوي للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. ويجب أن تكون قيمة هذا الحقل مساوية على الأقل أو أكبر من قيمة الحقل chroma_format في أي تتابع فيديوي من القطار الفيديوي المتصاحب. ولأغراض هذا البند الفرعي، يُعدّ القطار الفيديوي للمعيار ISO/IEC 11172-2 أن له حقل chroma_format بالقيمة '01'، ويبين 4:2:0.

الحقل frame_rate_extension_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أنه إمّا الحقل frame_rate_extension_n أو الحقل frame_rate_extension_d أو كلاهما لا يساويان صفراً في أي تتابع فيديوي من

القطار الفيديوي للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2. ولأغراض هذا البند الفرعي، يقيَّد القطار الفيديوي للمعيار ISO/IEC 11172-2 بحيث يكون كل من الحقلين مضبوطاً على الصفر.

4.6.2 واصف القطار الصوتي

يقدم واصف القطار الصوتي معلومات أساسية تعرِّف صيغة تشفير القطار الأوَّلي الصوتي كما يصفه المعيار ISO/IEC 13818-3 أو المعيار ISO/IEC 11172-3 (انظر الجدول 2-48).

الجدول 2-48 – واصف القطار الصوتي

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		audio_stream_descriptor(){
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**1**	**free_format_flag**
bslbf	**1**	**ID**
bslbf	**2**	**layer**
bslbf	**1**	**variable_rate_audio_indicator**
bslbf	**3**	**reserved**
		}

5.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف القطار الصوتي

الحقل free_format_flag – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، يبين أن القطار الصوتي يمكن أن يحتوي على رتل صوتي واحد أو أكثر عندما يكون المجال bitrate_index مضبوطاً على '0000'. وعندما يُضبط على '0'، فلا يكون المجال bitrate_index بالقيمة '0000' (راجع 3.2.4.2 من المعيار ISO/IEC 13818-3) في أي رتل صوتي من القطار الصوتي.

الحقل ID – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن المجال ID يُضبط على '1' في كل رتل صوتي في القطار الصوتي (راجع 3.2.4.2 من المعيار ISO/IEC 13818-3).

الحقل layer – حقل من بتتين، وهو مشفَّر بنفس طريقة حقل الطبقة في القطارات الصوتية للمعيار ISO/IEC 13818-3 أو المعيار ISO/IEC 11172-3 (راجع 3.2.4.2 من المعيار ISO/IEC 13818-3). ويجب أن تكون الطبقة المبيَّنة في هذا الحقل مساوية أو أعلى من أعلى طبقة محدَّدة في أي رتل صوتي في القطار الصوتي.

الحقل variable_rate_audio_indicator – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '0' فهو يبين أن معدل البتات في القطار الصوتي المتصاحب يمكن أن يختلف بين الأرتال الصوتية المتتابعة. ويجب على الصوت ذي المعدل المتغيِّر والمشفَّر باستمرار أن يُعرض بلا انقطاع.

6.6.2 واصف التراتب

يعطي واصف التراتب المعلومات من أجل تعريف عناصر البرنامج التي تحتوي على مكوِّنات القطارات الفيديوية والصوتية والخاصة المشفَّرة تراتبياً (انظر الجدول 2-49).

الجدول 2-49 – واصف التراتب

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		hierarchy_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**4**	**reserved**
uimsbf	**4**	**hierarchy_type**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**6**	**hierarchy_layer_index**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**6**	**hierarchy_embedded_layer_index**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**6**	**hierarchy_channel**
		}

7.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف التراتب

الحقل hierarchy_type – يعرِّف الجدول 2-50 علاقة التراتب بين طبقة التراتب المتصاحبة وطبقة التراتب المدمجة الخاصة بها.

الحقل hierarchy_layer_index – حقل من 6 بتات، يعرِّف دليلاً فريداً لعنصر البرنامج المتصاحب في جدول تراتبات طبقة التشفير. ويجب أن تكون الدلالات فريدة في تعريف البرنامج الواحد.

الحقل hierarchy_embedded_layer_index – حقل من 6 بتات، يعرِّف دلالة جدول التراتب لعنصر البرنامج الذي يحتاج إلى النفاذ قبل فك تشفير القطار الأوَّلي المتصاحب مع الحقل hierarchy_descriptor. ولا يعرَّف هذا الحقل إذا كانت قيمة الحقل hierarchy_type 15 (الطبقة الأساسية).

الحقل hierarchy_channel – حقل من 6 بتات، يبين رقم القناة المتوقَّع لعنصر البرنامج المتصاحب في مجموعة مرتَّبة من قنوات الإرسال. وتُعرَّف قناة الإرسال الأكثر نشاطا بالقيمة الأدنى في هذا الحقل بالمقارنة مع تعريف تراتب الإرسال ككلّ.

ملاحظة – يمكن أن يخصَّص الحقل hierarchy_channel للعديد من عناصر البرنامج في نفس الوقت.

الجدول 2-50 – قيم الحقل hierarchy_type

القيمة	الوصف
0	محجوز
1	إمكانية التدريج الفضائي
2	إمكانية التدريج SNR
3	إمكانية التدريج الزمني
4	تقسيم المعطيات
5	انسياب بتات التمديد
6	انسياب خاص
7	مظهر جانبي متعدد المناظر
14-8	محجوز
15	طبقة القاعدة

8.6.2 واصف التسجيل

يقدِّم المجال registration_descriptor طريقة لتعريف أنساق البيانات الخاصة بشكل فريد وبلا غموض (انظر الجدول 2-51).

الجدول 2-51 – واصف التسجيل

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		registration_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**32**	**format_identifier**
		for (i = 0; i < N; i++){
bslbf	**8**	**additional_identification_info**
		}
		}

9.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف التسجيل

الحقل format_identifier – قيمة من 32 بتة، يُحصل عليها من سلطة التسجيل كما تُسمَّى في ISO/IEC JTC 1/SC 29.

الحقل additional_identification_info – يعرَّف معنى بايتات هذا المجال، إن وُجدت، بمخصَّص الحقل format_identifier، وعندما تعرَّف، يجب ألاّ تتغيَّر.

10.6.2 واصف تراصف قطار البيانات

يصف واصف تراصف قطار البيانات نمط التراصف الموجود في القطار الأوَّلي المتصاحب. وإذا ضُبط الحقل data_alignment_indicator في رأسية رزمة PES على '1' وكان الواصف موجوداً، يصبح التراصف – كما هو محدَّد في الواصف – لازماً (انظر الجدول 2-52).

الجدول 2-52 – واصف تراصف قطار البيانات

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		data_stream_alignment_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**8**	**alignment_type**
		}

11.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف تراصف قطار البيانات

الحقل alignment_type – يصف الجدول 2-53 نمط التراصف بالنسبة لفيديو المعيار ISO/IEC 11172-2 أو فيديو التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو القطارات المرئية للمعيار ISO/IEC 14496-2، عندما يكون للحقل data_alignment_indicator في رأسية رزمة PES القيمة '1'. وبالنسبة لقطارات الفيديو تلك، يجب أن تكون البايتة PES_packet_data_byte الأولى التي تلي الرأسية PES أول بايتة في شفرة البدء من النمط المبيَّن في الجدول 2-53. وفي بداية التتابع الفيديوي، يجب أن يحدث التراصف عند شفرة بدء رأسية التتابع الأول.

ملاحظة – لا يعوق تحديد نمط التراصف '01' من الجدول 2-53 التراصف من البداية عند رأسية GOP أو SEQ.

يرد تعريف وحدة النفاذ للبيانات الفيديوية في 1.1.2.

الجدول 2-53 – قيم تراصف القطار الفيديوي

نمط التراصف	الوصف
00	محجوز
01	حصّة، أو وحدة نفاذ فيديوية
02	وحدة نفاذ فيديوية
03	GOP أو SEQ
04	SEQ
05-FF	محجوز

ويصف الجدول 2-54 نمط التراصف بالنسبة لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 عندما يُضبط الحقل data_alignment_indicator في رأسية رزمة PES على '1'. وفي هذه الحالة، تكون البايتة PES_packet_data_byte الأولى التي تلي رأسية PES هي أول بايتة في وحدة نفاذ AVC أو صمت AVC كما ترسلها القيمة alignment_type.

الجدول 2-54 – قيم تراصف القطار الفيديوي AVC

نمط التراصف	الوصف
00	محجوز
01	صمت AVC أو وحدة نفاذ AVC
02	وحدة نفاذ AVC
03-FF	محجوز

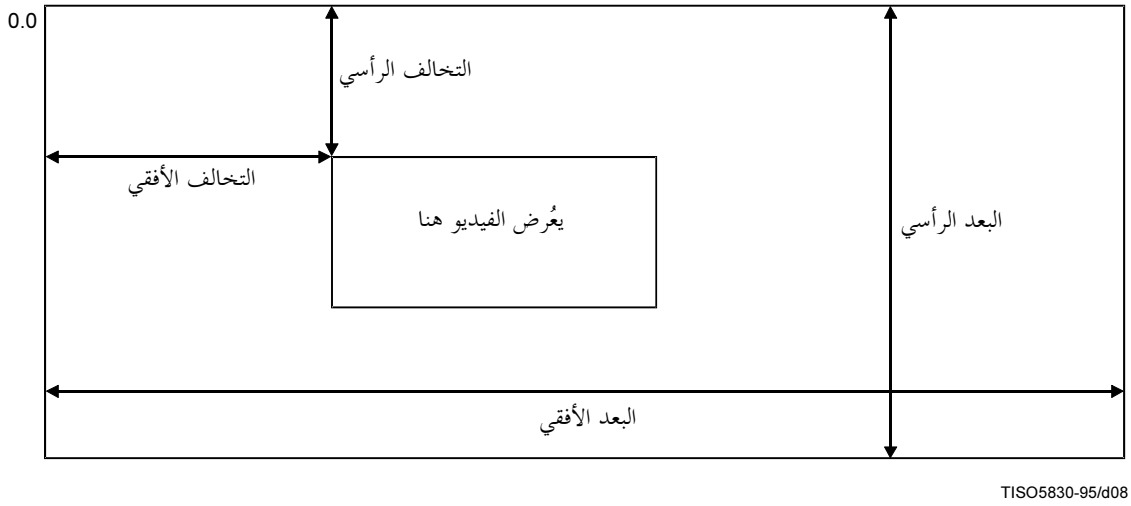
يصف الجدول 2-55 نمط التراصف الصوتي عندما يكون للمبيِّن data_alignment_indicator في رأسية الرزمة PES القيمة '1'. وفي هذه الحالة، تكون البايتة PES_packet_data_byte الأولى التي تلي الرأسية PES هي البايتة الأولى في كلمة التزامن الصوتي.

الجدول 2-55 – قيم تراصف القطار الصوتي

نمط التراصف	الوصف
00	محجوز
01	كلمة التزامن
02-FF	محجوز

12.6.2 واصف شبكة خلفية مستهدَفة

يمكن أن يكون هناك قطار فيديوي واحد أو أكثر عندما تُفكّ شفرته، لا يكون الغرض من ذلك شغل منطقة العرض بأكملها (مرقاب، مثلاً). ويسمح الجمع بين الحقلين target_background_grid_descriptor وvideo_window_descriptors بعرض هذه النوافذ الفيديوية في مواقعها المنشودة. ويُستعمل الحقل target_background_grid_descriptor لوصف شبكة من وحدات خلية الصورة تُسقَط على منطقة العرض. ثم يُستخدم بعد ذلك الحقل video_window_descriptor لوصف الموقع على الشبكة الذي ستُعرض فيه وحدة الصورة الموجودة في أعلى يسار نافذة العرض أو مستطيل العرض لوحدة العرض الفيديوية بالنسبة للقطار المتصاحب. ويُعرض ذلك في الشكل 2-3.



الشكل 2-3 – منطقة عرض واصف الشبكة الخلفية المستهدفة

13.6.2 دلالات الحقول في واصف الشبكة الخلفية المستهدَفة

الحقل horizontal_size – البعد الأفقي للشبكة الخلفية المستهدَفة، بالبيكسل.

الحقل vertical_size – البعد الرأسي للشبكة الخلفية المستهدَفة، بالبيكسل.

الحقل aspect_ratio_information – يحدِّد النسبة الباعيَّة للعيِّنة أو النسبة الباعية للعرض للشبكة الخلفية المستهدَفة. وتعرِّف التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 هذا الحقل (انظر الجدول 2-56).

الجدول 2-56 – واصف الشبكة الخلفية المستهدفة

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		target_background_grid_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**14**	**horizontal_size**
uimsbf	**14**	**vertical_size**
uimsbf	**4**	**aspect_ratio_information**
		}

14.6.2 واصف النافذة الفيديوية

يُستعمل واصف النافذة الفيديوية لوصف خصائص القطار الأوَّلي الفيديوي المتصاحب. وتحدِّد قِيَمُهُ مرجع واصف الشبكة الخلفية المستهدَفة لنفس القطار. انظر أيضاً الواصف target_background_grid_descriptor في 12.6.2 (انظر الجدول 2-57).

الجدول 2-57 – واصف النافذة الفيديوية

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
video_window_descriptor() {		
descriptor_tag	**8**	**uimsbf**
descriptor_length	**8**	**uimsbf**
horizontal_offset	**14**	**uimsbf**
vertical_offset	**14**	**uimsbf**
window_priority	**4**	**uimsbf**
}		

15.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف النافذة الفيديوية

الحقل horizontal_offset – تبيِّن القيمة الوضع الأفقي للبيكسل في أعلى يسار نافذة العرض الفيديوية أو مستطيل العرض الحالي، إذا كان ذلك مبيَّنا في تمديد عرض الصورة على الشبكة الخلفية المستهدَفة للعرض كما تعرَّف في الحقل target_background_grid_descriptor. ويجب أن يكون البيكسل الموجود في أعلى يسار النافذة الفيديوية أحد بيكسلات الشبكة الخلفية المستهدَفة (راجع الشكل 2-3).

الحقل vertical_offset – تبيِّن القيمة الوضع الرأسي للبيكسل في أعلى يسار نافذة العرض الفيديوية أو مستطيل العرض الحالي، إذا كان ذلك مبيَّنا في تمديد عرض الصورة على الشبكة الخلفية المستهدفة للعرض كما تعرَّف في الحقل target_background_grid_descriptor. ويجب أن يكون البيكسل الموجود في أعلى يسار النافذة الفيديوية أحد بيكسلات الشبكة الخلفية المستهدَفة (راجع الشكل 2-3).

الحقل window_priority – تبيِّن القيمة كيف تُراكَب النوافذ. وتمثل القيمة '0' الأولوية الدنيا، والقيمة '1' الأولوية القصوى، أي أن النوافذ ذوات الأولوية 15 تكون مرئية دائماً.

16.6.2 واصف النفاذ المشروط

يُستعمل واصف النفاذ المشروط لتحديد كل من معلومات إدارة النفاذ المشروط على مستوى النظام مثل الرسائل EMM، والمعلومات الخاصة بالقطارات الأوَّلية مثل الرسائل ECM. ويمكن استعماله في كل من الحقل TS_program_map_section (راجع 8.4.4.2) والحقل program_stream_map (راجع 3.5.2). وإذا خضع أي قطار أوَّلي للتخليط، يجب أن يكون واصف النفاذ المشروط موجوداً للبرنامج الذي يحتوي على ذلك القطار الأوَّلي. وإذا وُجدت أي معلومات إدارة للنفاذ المشروط على مستوى النظام ككل، فيجب أن يكون واصف النفاذ المشروط موجوداً في جدول النفاذ المشروط.

وعند العثور على واصف النفاذ المشروط في الحقل TS_program_map_section (table_id = 0x02)، فإن المعرف CA_PID يشير إلى الرزم التي تحتوي على معلومات التحكم في النفاذ المشروط فيما يتعلق بالبرنامج، مثل الرسائل ECM. ويشير وجوده في شكل معلومات برنامج إلى قابلية التطبيق على البرنامج بأكمله. وفي الحالة ذاتها، يشير وجوده في شكل معلومات قطار أوَّلي ممدَّد إلى قابلية التطبيق على عنصر البرنامج المتصاحب. ويتاح ذلك أيضاً بالنسبة للبيانات الخاصة.

وعند العثور على واصف النفاذ المشروط في الحقل CA_section (table_id = 0x01)، فإن المعرف CA_PID يشير إلى الرزم التي تحتوي على معلومات إدارة التحكم في النفاذ المشروط و/أو معلومات على مستوى النظام ككل، مثل الرسائل EMM.

وتعرَّف محتويات رزم قطار البرنامج التي تحتوي على معلومات النفاذ المشروط بشكل خاص (انظر الجدول 2-58).

الجدول 2-58 – واصف النفاذ المشروط

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		CA_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**16**	**CA_system_ID**
bslbf	**3**	**reserved**
uimsbf	**13**	**CA_PID**
		for (i = 0; i < N; i++) {
uimsbf	**8**	**private_data_byte**
		}
		}

17.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف النفاذ المشروط

الحقل CA_system_ID – حقل من 16 بتة، يبين نمط نظام النفاذ المشروط القابل للتطبيق على كل من القطارات المتصاحبة للرسائل ECM و/أو الرسائل EMM. ويعرَّف تشفير ذلك بشكل خاص وهو لا يعرَّف في أي من توصيات ITU-T | معايير ISO/IEC.

الحقل CA_PID – حقل من 13 بتة، يبين المعرِّف PID في رزم قطار النقل الذي يجب أن يحتوي على معلومات الرسائل ECM أو EMM لأنظمة النفاذ المشروط كما هو محدَّد بالنسبة للحقل CA_system_ID المتصاحب. وتُحدَّد محتويات (ECM أو EMM) الرزم المبيَّنة بالمجال CA_PID من خلال السياق الذي يوجد فيه CA_PID، أي القسم TS_program_map_section أو جدول النفاذ المشروط في قطار البرنامج أو المعرِّف stream_id في قطار البرنامج.

في قطارات النقل، يشير وجود المعرِّف PID 0x03 إلى أن IPMP كما يرد في المعيار ISO/IEC 13818-11، يُستخدم بواسطة مكونات قطار النقل. وفي قطارات البرنامج، تشير القيمة 0x00 للحقل stream_ID_extension إلى أن IPMP كما يرد في المعيار ISO/IEC 13818-11، يُستخدم بواسطة مكونات قطار البرنامج. وفي داخل قطار معيَّن للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يمكن للمكونات استخدام IPMP على النحو الوارد في المعيار ISO/IEC 13818-11 بالإضافة إلى CA كما يرد في المعيار ISO/IEC 13818-1:2006. ويرد شرح لعملية التوافق بين المخططين في المعيار ISO/IEC 13818-11.

18.6.2 واصف اللغة ISO 639

يُستعمل واصف اللغة لتحديد لغة عنصر البرنامج المتصاحب (انظر الجدول 2-59).

الجدول 2-59 – واصف لغة ISO 639

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		ISO_639_language_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
		for (i = 0; i < N; i++) {
bslbf	**24**	**ISO_639_language_code**
bslbf	**8**	**audio_type**
		}
		}

19.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف اللغة ISO 639

الحقل ISO_639_language_code – يعرِّف اللغة أو اللغات التي يستعملها عنصر البرنامج المتصاحب. ويحتوي هذا الحقل على شفرة من 3 سمات، كما يحدِّده الجزء 2 من المعيار ISO 639. وتشفَّر كل سمة في 8 بتات وفقاً للمعيار ISO 8859-1 وأُدرجت بالترتيب في هذا الحقل المكون من 24 بتة. وفي حالة القطارات الصوتية متعددة اللغات، يجب أن يعكس تتابع الحقول ISO_639_language_code محتوى القطار الصوتي.

الحقل audio_type – حقل من 8 بتات، يحدِّد نمط القطار المعرَّف في الجدول 2-60.

الجدول 2-60 – قيم النمط الصوتي

القيمة	الوصف
0x00	غير معرَّف
0x01	آثار واضحة
0x02	انحطاط سمعي
0x03	انحطاط التعليق المرئي
0x04-0x7F	خاص بالمستعمِل
0x80-0xFF	محجوز

الحقل clean effects – يبيِّن هذا الحقل أن عنصر البرنامج المرجعي لا لغة له.

الحقل hearing impaired – يبيِّن هذا الحقل أن عنصر البرنامج المرجعي قد أُعِدّ للانحطاط السمعي.

الحقل visual_impaired_commentary – يبيِّن هذا الحقل أن عنصر البرنامج المرجعي أُعِدّ للمشاهد ذي الانحطاط المرئي.

20.6.2 واصف ميقاتية النظام

يعطي هذا الواصف معلومات عن ميقاتية النظام التي استعمِلت لتوليد أختام التوقيت.

إذا استُعمل مرجع ميقاتية خارجي، يمكن ضبط الحقل external_clock_reference_indicator على '1'. ويمكن أن يستعمل مفكِّك الشفرة اختيارياً نفس المرجع الخارجي إذا كان متاحاً.

وإذا كانت ميقاتية النظام أدقّ من الدقة 30 ppm المطلوبة، فيمكن أن ترسل دقة الميقاتية بتشفيرها في الحقول clock_accuracy. ودقة تردد الميقاتية هي:

$$clock_accuracy_integer \times 10^{-clock_accuracy_exponent}\ ppm \qquad (26\text{-}2)$$

وإذا ضُبط الحقل clock_accuracy_integer على '0'، تكون دقة ميقاتية النظام 30 ppm. وعندما يُضبط الحقل external_clock_reference_indicator على '1'، تؤول دقة الميقاتية إلى ميقاتية المرجع الخارجي (انظر الجدول 2-61).

الجدول 2-61 – واصف ميقاتية النظام

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		system_clock_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**1**	**external_clock_reference_indicator**
bslbf	**1**	**reserved**
uimsbf	**6**	**clock_accuracy_integer**
uimsbf	**3**	**clock_accuracy_exponent**
bslbf	**5**	**reserved**
		}

21.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف ميقاتية النظام

الحقل external_clock_reference_indicator – حقل من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، يبين أن ميقاتية النظام مشتقَّة من مرجع تردد خارجي يمكن أن يكون متاحا في مفكِّك الشفرة.

الحقل clock_accuracy_integer – حقل من 6 بتات. وهو يعطي إلى جانب الحقل clock_accuracy_exponent، دقة التردد الجزئية لميقاتية النظام بأجزاء لكل مليون.

الحقل clock_accuracy_exponent – حقل من 3 بتات. وهو يعطي إلى جانب الحقل clock_accuracy_integer، دقة التردد النسبية لميقاتية النظام بأجزاء لكل مليون.

22.6.2 واصف استعمال دارئ تعدُّد الإرسال

يقدم واصف استعمال دارئ تعدُّد الإرسال حدود بشأن شَغل الدارئ STD المتعدد الإرسال. وهذه المعلومات موجَّهة إلى أجهزة مثل مكرِّرات تعدُّد الإرسال التي يمكن أن تستعمل هذه المعلومات كي تدعم استراتيجية منشودة لإعادة تعدُّد الإرسال (انظر الجدول 2-62).

الجدول 2-62 – واصف استعمال دارئ تعدّد الإرسال

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Multiplex_buffer_utilization_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**1**	**bound_valid_flag**
uimsbf	**15**	**LTW_offset_lower_bound**
bslbf	**1**	**reserved**
uimsbf	**15**	**LTW_offset_upper_bound**
		}

23.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف استعمال دارئ تعدُّد الإرسال

الحقل bound_valid_flag – تبين القيمة '1' أن الحقلين LTW_offset_lower_bound و LTW_offset_upper_bound صالحان.

الحقل LTW_offset_lower_bound – حقل من 15 بتة، يُعرَّف فقط إذا كانت للعلم bound_valid القيمة '1'. وتكون لهذا الحقل، عندما يُعرَّف، وحدات (27 MHz/300) من فترات الميقاتية، كما هو معرَّف للحقل LTW_offset

(راجع 4.3.4.2). ويمثل الحقل LTW_offset_lower_bound القيمة الأدنى التي يمكن أن يأخذها أي حقل LTW_offset، إذا شُفِّر ذلك الحقل في كل رزمة من القطار أو القطارات التي حدد مرجعها هذا الواصف. وقد تشفَّر أو لا تشفَّر الحقول LTW_offset الفعلية في قطار البتات عندما يكون واصف استعمال دارئ تعدُّد الإرسال موجوداً. ويكون هذا الحدّ صالحاً حتى الظهور التالي لهذا الواصف.

الحقل LTW_offset_upper_bound – حقل من 15 بتة، يُعرَّف فقط إذا كانت للعلم bound_valid القيمة '1'. وتكون لهذا الحقل، عندما يُعرَّف، وحدات (27 MHz/300) من فترات الميقاتية، كما هو معرَّف للحقل LTW_offset (راجع 4.3.4.2). ويمثل الحقل LTW_offset_upper_bound القيمة الأعلى التي يمكن أن يأخذها أي حقل LTW_offset، إذا شُفِّر ذلك الحقل في كل رزمة من القطار أو القطارات التي حدد مرجعها هذا الواصف. وقد تشفَّر أو لا تشفَّر الحقول LTW_offset الفعلية في قطار البتات عندما يكون واصف استعمال دارئ تعدُّد الإرسال موجوداً. ويكون هذا الحدّ صالحاً حتى الظهور التالي لهذا الواصف.

24.6.2 واصف حقوق النشر

يقدم الحقل copyright_descriptor طريقة للتمكين من تعرف هوية الأعمال السمعية المرئية. وينطبق هذا الواصف على البرامج أو عناصر البرامج داخل البرامج (انظر الجدول 2-63).

الجدول 2-63 – واصف حقوق النشر

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		copyright_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**32**	**copyright_identifier**
		for (i = 0; i < N; i++){
bslbf	**8**	**additional_copyright_info**
		}
		}

25.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف حقوق النشر

الحقل copyright_identifier – حقل من 32 بتة، يُحصَل على قيمته من سلطة التسجيل.

الحقل additional_copyright_info – معنى البايتات additional_copyright_info إن وجدت، وهي تعرَّف بمخصَّص ذلك الحقل copyright_identifier، وعندما تُعرَّف، يجب ألاّ تتغيَّر.

26.6.2 واصف معدل البتات الأقصى

انظر الجدول 2-64.

الجدول 2-64 – واصف معدل البتات الأقصى

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		maximum_bitrate_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**22**	**maximum_bitrate**
		}

27.6.2 تعريف دلالات الحقول في معدل البتات الأقصى

الحقل maximum_bitrate – يشفَّر كعدد صحيح موجب من 22 بتة في هذا الحقل. وتبين القيمة الحد الأعلى لمعدل البتات، بما في ذلك رأسي النقل، والذي سيُعثر عليه في عنصر البرنامج هذا أو في هذا البرنامج. ويعبَّر عن قيمة الحقل maximum_bitrate بوحدات من 50 بايتة في الثانية. ويدرَج الحقل maximum_bitrate_descriptor في جدول تقابُل البرامج (PMT). ويشير وجوده في شكل معلومات برنامج ممدَّدة إلى قابلية التطبيق على البرنامج بأكمله. ويشير وجوده في شكل معلومات ES إلى قابلية التطبيق على عنصر البرنامج المتصاحب.

28.6.2 واصف مبيِّن البيانات الخاصة

انظر الجدول2-65.

الجدول 2-65 – واصف مبيِّن البيانات الخاصة

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		private_data_indicator_descriptor() {
uimsbf	**38**	**descriptor_tag**
uimsbf	**38**	**descriptor_length**
uimsbf	**32**	**private_data_indicator**
		}

29.6.2 تعريف الدلالات في حقول واصف مبيِّن البيانات الخاصة

الحقل private_data_indicator – قيمة هذا الحقل خاصة وليست معرَّفة في أي من توصيات ITU أو معايير ISO/IEC.

30.6.2 واصف دارئ التسوية

هذا الواصف اختياري ويعطي معلومات عن حجم دارئ التسوية SB_n المتصاحب مع هذا الواصف، ومعدل التسرُّب من ذلك الدارئ، لعنصر (عناصر) البرنامج الذي يشير إليه.

وفي حالة قطارات النقل، تمثل بايتات رزم قطار النقل لعنصر (أو عناصر) البرنامج المتصاحب الموجودة في قطار النقل دخل الدارئ SB_n بالحجم الذي يعطيه الحقل sb_size في الوقت الذي تحدده المعادلة 2-4.

وفي حالة قطارات البرنامج، تمثل بايتات جميع الرزم PES للقطارات الأوَّلية المتصاحبة دخل الدارئ SB_n بالحجم الذي يعطيه الحقل sb_size في الوقت الذي تحدده المعادلة 2-21.

وعندما تكون البيانات موجودة في الدارئ، تُسحب البايتات من هذا الدارئ بالمعدل الذي يحدده الحقل sb_leak_rate. ويجب ألاّ يفيض أبداً الدارئ SB_n. وأثناء استمرار وجود البرنامج، يجب ألاّ تتغير قيمة عناصر واصف دارئ التسوية لعنصر البرنامج (أو عناصره المختلفة) في البرنامج.

ويعرَّف معنى واصف التسوية buffer_descriptor فقط عندما يدرَج في الجدول PMT أو في تقابُل قطار البرنامج.

وإذا كان في حالة قطار النقل موجوداً في معلومات القطار الأوَّلي في جدول تقابُل البرنامج، تدخل دارئَ التسوية جميع رزم قطار البرنامج الخاصة بالمعرِّف PID لذلك العنصر من البرنامج.

وإذا كان في حالة قطار النقل موجوداً في معلومات البرنامج، تدخل دارئَ التسوية رزم قطار النقل التالية:

- جميع رزم قطار النقل لجميع المعرفات PID المدرجة بصفتها معرفات elementary_PIDs في معلومات البرنامج الممدَّدة، وكذلك؛
- جميع رزم قطار النقل الخاصة بالمعرِّف PID الذي يساوي المعرف PMT_PID لهذا القسم؛
- جميع رزم قطار النقل الخاصة بالمعرف PCR_PID للبرنامج.

وجميع البايتات التي تدخل الدارئ المتصاحب، تخرج منه أيضاً.

وفي أي وقت، يجب أن يشير واصف واحد على الأكثر إلى أي عنصر برنامج فردي وأن يشير واصف واحد على الأكثر إلى البرنامج بأكمله.

الجدول 2-66 – واصف دارئ التسوية

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		smoothing_buffer_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**22**	**sb_leak_rate**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**22**	**sb_size**
		}

31.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف مبيِّن دارئ التسوية

الحقل sb_leak_rate – حقل من 22 بتة، يشفَّر كعدد صحيح موجب. وتبيِّن محتوياته قيمة معدل التسرب من الدارئ SB_n للقطار الأوَّلي المتصاحب أو بيانات أخرى بوحدات من 400 بتة في الثانية.

الحقل sb_size – حقل من 22 بتة، يشفَّر كعدد صحيح موجب. وتبيِّن محتوياته قيمة حجم دارئ تعدُّد إرسال دارئ التسوية SB_n للقطار الأوَّلي المتصاحب أو بيانات أخرى بوحدات من بايتة واحدة (انظر الجدول 2-66).

32.6.2 واصف مفكِّك شفرة النظام المستهدَف (STD)

هذا الواصف اختياري وينطبق فقط على نموذج المفكِّك T-STD وعلى القطارات الأوَّلية الفيديوية للتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، ويُستعمل كما هو محدَّد في 2.4.2. ولا ينطبق هذا الواصف على قطارات البرنامج (انظر الجدول 2-67).

الجدول 2-67 – واصف مفكِّك شفرة النظام المستهدَف (STD)

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		STD_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**7**	**reserved**
bslbf	**1**	**leak_valid_flag**
		}

33.2.6 تعريف دلالات الحقول لواصف المفكِّك STD

الحقل leak_valid_flag – علم من بتة واحدة. عندما يُضبط على '1'، يُستعمل في نقل البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n في المفكِّك T-STD طريقة التسرُّب المعرَّفة في 3.2.4.2. وإذا كانت قيمة هذا العلم تساوي '0'، ولم تكن الحقول vbv_delay الموجودة في القطار الفيديوي المتصاحب القيمة 0xFFFF، يُستعمل في نقل البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n طريقة vbv_delay كما هو معرَّف في 3.2.4.2.

34.2.6 واصف IBP

يعطي هذا الواصف الاختياري معلومات عن بعض خصائص تتابع أنماط الرتل في التتابع الفيديوي الخاص بالمعيار ISO/IEC 11172-2 أو الخاص بالتوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 14496-2 (انظر الجدول 2-68).

الجدول 2-68 – واصف IBP

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		ibp_descriptor() {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**1**	**closed_gop_flag**
uimsbf	**1**	**identical_gop_flag**
uimsbf	**14**	**max_gop-length**
		}

35.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف IBP

الحقل closed_gop_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن رأسية زمرة الصور مشفَّرة قبل كل رتل من نمط I وأن العلم closed_gop مضبوط على '1' في جميع زمر رأسيات الصور في التتابع الفيديوي.

الحقل identical_gop_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن عدد الأرتال P والأرتال B بين الأرتال I، وأنماط تشفير الصور وتتابع أنماط الصور بين الصور I يكون واحداً عند التتابع كلّه، مع إمكانية استثناء الصور قبل الصورة I الثانية.

الحقل max_gop_length – عدد صحيح غير جبري من 14 بتة، يبين العدد الأقصى للصور المشفَّرة بين كل صورتين متتاليتين في التتابع من النمط I. والقيمة 0 ممنوعة.

36.6.2 واصف الفيديو MPEG-4

بالنسبة لقطارات المعيار ISO/IEC 14496-2 الإفرادية المحمولة مباشرة في رزم PES، على النحو المحدد في 2.11.2، يقدم واصف الفيديو MPEG-4 معلومات أساسية لتعريف معلمات تشفير القطارات المرئية الأولية تلك. ولا ينطبق واصف الفيديو MPEG-4 على قطارات المعيار ISO/IEC 14496-2 المغلفة في رزم SL-packets وفي رزم FlexMux packets على النحو المعرَّف في 3.11.2.

الجدول 2-69 – واصف الفيديو MPEG-4

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		MPEG-4_video_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**8**	**MPEG-4_visual_profile_and_level**
		}

37.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف الفيديو MPEG-4

الحقل MPEG-4_video_profile_and_level – حقل من 8 بتات يعرِّف المظهر الجانبي والسوية لقطار فيديو المعيار ISO/IEC 14496-2. ويشفَّر هذا الحقل بنفس القيمة مثل الحقل profile_and_level_indication في رأسية تتابع الشيء المرئي في القطار ISO/IEC 14496-2 المتصاحب.

38.6.2 واصف الصوت MPEG-4

بالنسبة لقطارات المعيار ISO/IEC 14496-3 الإفرادية المحمولة مباشرة في رزم PES، على النحو المحدد في 2.11.2، يقدِّم واصف الصوت MPEG-4 معلومات أساسية لتعريف معلمات تشفير القطارات الأولية الصوتية تلك. ولا ينطبق واصف الصوت MPEG-4 على قطارات المعيار ISO/IEC 14496-3 المغلفة في رزم SL-packets وفي رزم FlexMux packets على النحو المعرف في 3.11.2.

الجدول 2-70 – واصف الصوت MPEG-4

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
MPEG-4_audio_descriptor () {		
descriptor_tag	**8**	**uimsbf**
descriptor_length	**8**	**uimsbf**
MPEG-4_audio_profile_and_level	**8**	**uimsbf**
}		

39.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف الصوت MPEG-4

الحقل **MPEG-4_audio_profile_and_level** – يعرِّف هذا الحقل المكون من 8 بتات المظهر الجانبي والسوية لقطار صوت المعيار ISO/IEC 14496-3 المقابل للجدول 2-71.

الجدول 2-71 – قيم التخصيص للحقل MPEG-4_audio_profile_and_level

القيمة	الوصف
0x00-0x0F	محجوزة
0x10	المظهر الجانبي الرئيسي، السوية 1
0x11	المظهر الجانبي الرئيسي، السوية 2
0x12	المظهر الجانبي الرئيسي، السوية 3
0x13	المظهر الجانبي الرئيسي، السوية 4
0x14-0x17	محجوزة
0x18	مظهر جانبي متدرج، السوية 1
0x19	مظهر جانبي متدرج، السوية 2
0x1A	مظهر جانبي متدرج، السوية 3
0x1B	مظهر جانبي متدرج، السوية 4
0x1C-0x1F	محجوزة
0x20	مظهر جانبي للكلام، السوية 1
0x21	مظهر جانبي للكلام، السوية 2
0x22-0x27	محجوزة
0x28	مظهر جانبي مركب، السوية 1
0x29	مظهر جانبي مركب، السوية 2
0x2A	مظهر جانبي مركب، السوية 3
0x2B-0x2F	محجوزة

الجدول 2-71 – قيم التخصيص للحقل MPEG-4_audio_profile_and_level

القيمة	الوصف
0x30	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 1
0x31	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 2
0x32	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 3
0x33	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 4
0x34	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 5
0x35	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 6
0x36	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 7
0x37	مظهر جانبي لصوت عالي الجودة، السوية 8
0x38	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 1
0x39	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 2
0x3A	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 3
0x3B	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 4
0x3C	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 5
0x3D	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 6
0x3E	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 7
0x3F	مظهر جانبي لصوت منخفض التأخير، السوية 8
0x40	مظهر جانبي لصوت طبيعي، السوية 1
0x41	مظهر جانبي لصوت طبيعي، السوية 2
0x42	مظهر جانبي لصوت طبيعي، السوية 3
0x43	مظهر جانبي لصوت طبيعي، السوية 4
0x44-0x47	محجوزة
0x48	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 1
0x49	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 2
0x4A	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 3
0x4B	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 4
0x4C	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 5
0x4D	مظهر جانبي عبر الإنترنت لصوت متنقل، السوية 6
0x4E-0x4F	محجوزة
0x50	مظهر جانبي AAC، السوية 1
0x51	مظهر جانبي AAC، السوية 2
0x52	مظهر جانبي AAC، السوية 4
0x53	مظهر جانبي AAC، السوية 5
0x54-0x57	محجوزة
0x58	مظهر جانبي AAC عالي الكفاءة، السوية 2
0x59	مظهر جانبي AAC عالي الكفاءة، السوية 3
0x5A	مظهر جانبي AAC عالي الكفاءة، السوية 4
0x5B	مظهر جانبي AAC عالي الكفاءة، السوية 5
0x5C-0xFF	محجوزة

40.6.2 واصف IOD

يقوم واصف IOD بتغليف بنية الواصف InitialObjectDescriptor. ويسمح واصف الشيء الأولي بالنفاذ إلى مجموعة من قطارات المعيار ISO/IEC 14496 بتعريف قيم ES_ID الخاصة بوصف مناظر المعيار ISO/IEC 14496-1 وقطارات واصف الشيء. ويحتوي كل من قطار وصف المناظر وقطار واصف الشيء على معلومات أخرى بشأن قطارات المعيار ISO/IEC 14496 التي تُعدّ جزءاً من المنظر. انظر الملحق R بشأن وصف إجراء النفاذ إلى المحتوى. ويرد وصف للواصف InitialObjectDescriptor في 3.6.8 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

ويُنقل الواصف IOD داخل قطار النقل في عروة الواصف التي تلي الحقل program_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا وُجد تقابُل قطار برنامج في قطار برنامج، ينقل الواصف IOD في عروة الواصف التي تلي الحقل program_stream_info_length مباشرة في تقابُل قطار البرنامج. ويمكن أن يصاحب البرنامج أكثر من واصف IOD.

ملاحظة– لا تحدد هذه المواصفة كيفية استخدام الوسم IOD_label بواسطة معلومات خدمة عالية المستوى للاختيار بشكل منفرد واحداً من بين عروض المعيار ISO/IEC 14496 التي تحددها واصفات IOD متعددة.

الجدول 2-72 – الواصف IOD

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		IOD_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**8**	**Scope_of_IOD_label**
uimsbf	**8**	**IOD_label**
uimsbf	**8**	**InitialObjectDescriptor ()**
		}

41.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف IOD

الحقل Scope_of_IOD_label – يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات نطاق الحقل IOD_label. وتشير القيمة 0x10 إلى أن الوسم IOD_label فريد داخل قطار البرنامج أو داخل برنامج محدد في قطار النقل الذي يحمل الواصف IOD. وتشير القيمة 0x11 إلى أن الوسم IOD_label فريد داخل قطار النقل الذي يحمل الواصف IOD. وجميع القيم الأخرى للحقل Scope_of_IOD_label محجوزة.

الحقل IOD_label – يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات وسم الواصف IOD.

الحقل InitialObjectDescriptor ( ) – يرد تعريف هذه البنية في 1.3.6.8 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

42.6.2 الواصف SL

يُستخدم الواصف SL عندما يغلف قطار مرزم وحيد SL من المعيار ISO/IEC 14496-1 في رزم PES. ويصاحب الواصف SL المعرِّف ES_ID الخاص بالقطار المرزم SL هذا مع معرِّف elementary_PID في حالة قطار نقل أو مع elementary_stream_id في حالة قطار برنامج. وفي قطار النقل، يُنقل الواصف SL من أجل القطار الأوَّلي المقابل في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج، يُنقل الواصف SL في عروة الواصف التي تلي الحقل elementary_stream_info_length مباشرة في تقابل قطار البرنامج.

ملاحظة – يمكن استخدام قطارات SL المرزَّمة في قطار البرنامج. بيد أنه يوجد معرِّف stream_id واحد فقط لقطارات SL المرزمة الخاصة بالمعيار ISO/IEC 14496-1. ومن أجل تصاحُب العديد من مثل هذه القطارات داخل قطار النقل مع منظر من المعيار ISO/IEC 14496-1، يُستخدم FlexMux ويشوَّر بشكل مناسب بواسطة واصف FMC. ولا يوجد مثل هذا التقييد في قطار النقل حيث يقدم الواصف SL تقابلاً واضحاً بين قيمة المعرِّف ES_ID الخاص بالمعيار ISO/IEC 14496-1 وقيمة المعرف elementary_PID الخاص بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

الجدول 2-73 – الواصف SL

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		SL_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**16**	**ES_ID**
		}

43.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف SL

الحقل ES_ID – يصف هذا الحقل المكون من 16 بتة المعرِّف الخاص بقطار مرزم SL من المعيار ISO/IEC 14496-1.

44.6.2 الواصف FMC

يشير الواصف FMC إلى أن الأداة FlexMux الخاصة بالمعيار ISO/IEC 14496-1 قد استُخدمت لتعدُّد إرسال القطارات المرزمة SL الخاصة بالمعيار ISO/IEC 14496-1 إلى قطار FlexMux قبل تغليفها في رزم PES أو أقسام من المعيار ISO/IEC 14496. ويصاحب الواصف FMC قنوات FlexMux مع قيم المعرِّف ES_ID للقطارات المرزمة SL في قطار FlexMux.

ويحتاج الأمر إلى واصف FMC لكل عنصر برنامج مشار إليه بقيمة للمعرِّف elementary_PID في قطار النقل ولكل معرِّف elementary_stream_id ينقل قطار FlexMux. وفي قطار النقل، يُنقل الواصف FMC من أجل القطار الأوَّلي المقابل في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج، يُنقل الواصف FMC في عروة الواصف التي تلي الحقل elementary_stream_info_length مباشرة في تقابُل قطار البرنامج.

وتحدد القناة FlexMux لكل قطار مرزم SL في القطار FlexMux بواسطة مدخل وحيد في الواصف FMC.

الجدول 2-74 – الواصف FMC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		FMC_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
		for (i = 0; i < descriptor_length; i + = 3) {
uimsbf	**16**	**ES_ID**
uimsbf	**8**	**FlexMuxChannel**
		}
		}

45.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف FMC

الحقل ES_ID – يصف هذا الحقل المكون من 16 بتة المعرِّف الخاص بالقطار المرزم SL للمعيار ISO/IEC 14496-1.

الحقل FlexMuxChannel – يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم القناة FlexMux المستخدمة للقطار المرزم SL هذا.

46.6.2 الواصف External_ES_ID

يخصِّص هذا الواصف معرِّفاً ES_ID، على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 14496-1 لعنصر البرنامج الذي لم تُخصَّص قيم للمعرِّف ES_ID الخاص به بأي وسيلة أخرى، ويسمح هذا المعرِّف ES_ID بالرجوع إلى مكوِّن من غير مكونات المعيار ISO/IEC 14496 في وصف المنظر أو على سبيل المثال لتصاحب مكوِّن من غير مكونات المعيار ISO/IEC 14496 مع قطار IPMP.

وفي قطار النقل، يتم عمل تخصيص معرِّف ES_ID بنقل واصف External_ES_ID من أجل القطار الأوَّلي المقابل في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج، يُنقل الواصف External_ES_ID في عروة الواصف التي تلي الحقل elementary_stream_info_length مباشرة في تُقابل قطار البرنامج.

الجدول 2-75 – الواصف External_ES_ID

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		External_ES_ID_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**16**	**External_ES_ID**
		}

47.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف External_ES_ID

الحقل External_ES_ID – يخصِّص هذا الحقل المكون من 16 بتة المعرِّف ES_ID، على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 14496-1 لمكوِّن من مكونات برنامج.

48.6.2 الواصف Muxcode

يقوم الواصف Muxcode بنقل بنى MuxCodeTableEntry، على النحو المحدد في 3.4.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1. وتشكِّل MuxCodeTableEntries أسلوب التشفير MuxCode الخاص بالإداة FlexMux.

ويمكن أن يصاحب كل معرِّف elementary_PID أو معرِّف elementary_stream_id واصف MuxCode أو أكثر، على التوالي، لنقل قطار FlexMux من المعيار ISO/IEC 14496-1 يستخدم أسلوب MuxCode. وفي قطار النقل، يُنقل الواصف MuxCode بالنسبة للقطار الأوَّلي المقابل في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج، يُنقل الواصف MuxCode في عروة الواصف التي تلي الحقل elementary_stream_info_length في تقابُل قطار البرنامج.

ويمكن تحديث المدخلات MuxCodeTableEntries بصيغ جديدة. وفي حال إجراء هذه التحديثات، يجب أن تزاد بقيمة 1 مقياس 32 الرقم version_number الخاص بكل جدول تقابُل برنامج أو الصيغة program_stream_map_version لكل تقابُل قطار برنامج، على التوالي، تحمل الواصف MuxCode في عروة الواصف الخاصة بكل منها.

الجدول 2-76 – الواصف MuxCode

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Muxcode_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
		for (i = 0; i < N; i++) {
		MuxCodeTableEntry ()
		}
		}

49.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف MuxCode

MuxCodeTableEntry ( ) – يرد تعريف هذه البنية في 3.4.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

50.6.2 الواصف FmxBufferSize

ينقل هذا الواصف حجم الدارئ FlexMux (FB) لكل قطار مرزم SL بإرسال متعدد في قطار FlexMux.

ويصاحب واصف واحد FmxBufferSize كل معرِّف elementary_PID أو معرِّف elementary_stream_id، على التوالي، ينقل قطار FlexMux من المعيار ISO/IEC 14496-1. وفي قطار النقل، يُنقل الواصف FmxBufferSize بالنسبة للقطار الأوَّلي المقابل في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار برنامج، يُنقل الواصف FmxBufferSize في عروة الواصف التي تلي الحقل elementary_stream_info_length مباشرة في تقابُل قطار البرنامج.

الجدول 2-77 – الواصف FmxBufferSize

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		FmxBufferSize_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
		DefaultFlexMuxBufferDescriptor()
		for (i=0; i<descriptor_length; i += 4) {
		FlexMuxBufferDescriptor()
		}
		}

51.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف FmxBufferSize

الواصف FlexMuxBufferDescriptor() – يحدد هذا الواصف حجم الدارئ FlexMux بالنسبة لقطار مرزم SL واحد محمول داخل القطار FlexMux. ويرد تعريفه في 2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

الواصف DefaultFlexMuxBufferDescriptor() – يحدد هذا الواصف حجم الدارئ FlexMux بالتغيب بالنسبة لقطار FlexMux هذا. ويرد تعريفه في 2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

52.6.2 الواصف MultiplexBuffer

ينقل هذا الواصف حجم دارئ تعدد الإرسال MB_n علاوة على معدل التسرب Rx_n الذي تُنقل به البيانات من دارئ النقل TB_n إلى الدارئ MB_n بالنسبة لعنصر برنامج محدد من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 مشار إليه بقيمة للمعرف elementary_PID في جدول تقابُل البرنامج.

ويتصاحب واصف واحد MultiplexBuffer مع كل معرف elementary_PID يحتوي على قطار FlexMux من المعيار ISO_IEC_14496 أو قطار مرزم SL بما في ذلك تلك التي تتضمن أقسام من المعيار ISO_IEC_14496. انظر 9.3.11.2 من أجل تعريف الدارئات والمعدلات في النموذج T-STD لفك تشفير محتوى المعيار ISO_IEC_14496.

ويُنقل الواصف MultiplexBuffer في عروة الواصف التي تلي الحقل ES_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج.

الجدول 2-78 – الواصف MultiplexBuffer

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		MultiplexBuffer_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**24**	**MB_buffer_size**
uimsbf	**24**	**TB_leak_rate**
		}

53.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف MultiplexBuffer

الحقل MB_buffer_size – يحدد هذا الحقل المكون من 24 بتة الحجم بالبايتات للدارئ MB_n للقطار الأوَّلي n المتصاحب مع هذا الواصف.

الحقل TB_leak_rate – يحدد هذا الحقل المكون من 24 بتة بوحدات من 400 بتة في الثانية المعدل الذي تُنقل فيه البيانات من دارئ النقل TB_n إلى دارئ تعدد الإرسال MB_n بالنسبة لقطار أوَّلي n متصاحب مع هذا الواصف.

54.6.2 الواصف FlexMuxTiming

انظر الجدول 2-79.

الجدول 2-79 – الواصف FlexMuxTiming

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		FlexMuxTiming_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**16**	**FCR_ES_ID**
uimsbf	**32**	**FCRResolution**
uimsbf	**8**	**FCRLength**
uimsbf	**8**	**FmxRateLength**
		}

55.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف FlexMuxTiming

الحقل FCR_ES_ID – معرِّف ES_ID متصاحب مع قطار مرجع الميقاتية هذا.

الحقل FCRResolution – استبانة القاعدة الزمنية للشيء بعدد الدورات في الثانية.

الحقل FCRLength – طول الحقل fmxClockReference في رزم FlexMux ذات الدليل المساوي للقيمة 238. ويشير الطول المساوي للصفر إلى أنه لا توجد رزم FlexMux بدليل يساوي 238 في قطار FlexMux هذا. ويأخذ هذا الطول القيم بين الصفر و64.

الحقل FmxRateLength – طول الحقل fmxRate في رزم FlexMux بدليل يساوي 238. ويأخذ هذا الطول القيم بين 1 و32.

56.6.2 واصف وسم المحتوى

يخصص واصف وسم المحتوى وسماً للمحتوى؛ ويمكن أن يُستخدم هذا الوسم بواسطة البيانات الشرحية للإشارة إلى المحتوى المتصاحب. وهذا الوسم، content_reference_id_record عبارة عن تطبيق بيانات شرحية ذات نسق خاص. ويتصاحب

واصف وسم المحتوى مع مقطع من مقاطع المحتوى. ولأغراض هذه الفقرة، يعرَّف مقطع المحتوى بجزء زمني من برنامج أو قطار أولي (مثل الصوت أو الفيديو) أو أي توليفة من البرامج أو القطارات الأولية. وقد يدرَج الواصف في PMT في عروة الواصف للبرنامج أو لقطار أولي، وإن كان من الممكن أيضاً أن يدرج في جداول لا تُعرِّفها هذه المواصفة، على سبيل المثال، جداول لوصف مقاطع البرامج أو القطارات الأولية. كما يقدم واصف وسم المحتوى معلومات بشأن القاعدة الزمنية المستخدمة وبشأن التخالف بين القاعدة الزمنية للمحتوى والقاعدة الزمنية للبيانات الشرحية. وفي حال استخدام مفهوم وقت التشغيل العادي (NPT) خاصة DSM-CC، على النحو الوارد في المعيار ISO/IEC 13818-6، كقاعدة زمنية للمحتوى، يقدَّم المعرف ID الخاص بالوقت NPT. ويسمح هذا الواصف بحمل البيانات الخاصة. انظر الجدول 80.2.

الجدول 2-80 – واصف وسم المحتوى

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Content_labeling_descriptor () {
uimsbf	8	**descriptor_tag**
uimsbf	8	**descriptor_length**
uimsbf	16	**metadata_application_format**
		if (metadata_application_format== 0xFFFF){
uimsbf	32	**metadata_application_format_identifier**
		}
bslbf	1	**content_reference_id_record_flag**
uimsbf	4	**content_time_base_indicator**
bslbf	3	**reserved**
		if (content_reference_id_record_flag == '1'){
uimsbf	8	**content_reference_id_record_length**
		for (i=0; i<content_reference_id_record_length;i++){
bslbf	8	**content_reference_id_byte**
		}
		}
		if (content_time_base_indicator== 1|2){
bslbf	7	**reserved**
uimsbf	33	**content_time_base_value**
bslbf	7	**reserved**
uimsbf	33	**metadata_time_base_value**
		}
		if (content_time_base_indicator== 2){
bslbf	1	**reserved**
uimsbf	7	**contentId**
		}
		if (content_time_base_indicator==3|4|5|6|7){
uimsbf	8	**time_base_association_data_length**
		for (i=0; i< time_base_association_data_length;i++){
bslbf	8	**reserved**
		}
		}
		for (i=0; i<N;i++){
bslbf	8	**private_data_byte**
		}
		}

57.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف وسم المحتوى

النسق metadata_application_format – هذا النسق عبارة عن حقل من 16 بتة، يشفَّر على النحو الوارد في الجدول 81-2، بحيث يحدد التطبيق المسؤول عن تعريف الاستعمال وقواعد التركيب ودلالات سجلّ المعرِّف content_reference_id

وأي حقول أخرى معرَّفة بشكل خاص في هذا الواصف. انظر أيضاً 1.12.2. وتشير القيمة 0xFFFF إلى أن النسق يشوَّر بقيمة تُحمَل في الحقل metadata_application_format_identifier.

الجدول 2-81 – النسق Metadata_application_format

القيمة	الوصف
0x0000-0x000F	محجوز
0x0010	ISO 15706 (ISAN) مشفرَّة في صورتها الاثنينية (انظر الملاحظتين 1 و3)
0x0011	ISO 15706-2 (V-ISAN) مشفرَّة في صورتها الاثنينية (انظر الملاحظتين 2 و3)
0x0012-0x00FF	محجوز
0x0100-0xFFFE	يحددها المستعمل
0xFFFF	تحدد بالحقل metadata_application_format_identifier
الملاحظة 1 – في حالة ISAN، تُضبط البايتة content_reference_id_byte على تشفير اثنيني ويُضبط الطول content_reference_id_record_length على 0x08.	
الملاحظة 2 – في حالة V-ISAN، تُضبط البايتة content_reference_id_byte على تشفير اثنيني ويُضبط الطول content_reference_id_record_length على 0x0C.	
الملاحظة 3– بالنسبة للتشغيل البيني فيما بين تطبيقات البيانات الشرحية التي تستخدم قيمتي الحقل metadata_application_format، 0x0010 و0x0011، يوصى بأن يضبط العلم content_reference_id_flag على '1' والمؤشر content_time_base_indicator على '00'.	

المعرِّف metadata_application_format_identifier – يعادل تشفير هذا الحقل المكون من 32 بتة بشكل كامل تشفير الحقل format_identifier في الواصف registration_descriptor، كما هو محدد في 8.6.2.

ملاحظة – سلطة التسجيل المخصصة للحقل format_identifier هي SMPTE.

الحقل content_reference_id_record_flag – علم من بتة واحدة يشير إلى وجود سجل content_reference_id_record في هذا الواصف.

المؤشر content_time_base_indicator – حقل من 4 بتات يحدد القاعدة الزمنية المستخدمة للمحتوى. فإذا كان الواصف متصاحب مع برنامج، فإن القاعدة الزمنية للمحتوى تنطبق على جميع القطارات التي تشكل جزءاً من هذا البرنامج. وتشير القيمة '1' إلى استخدام STC، فيما تشير القيمة '2' إلى استخدام NPT، وقت التشغيل العادي كما هو محدد في المعيار ISO/IEC 13818-6. وتشير القيم بين 8 و15 إلى استخدام قاعدة زمنية للمحتوى تحدَّد على نحو خاص. وفي حال التشفير بقيمة '0'، لا تحدَّد قاعدة زمنية للمحتوى في هذا الواصف. وفي حال عدم تحديد قاعدة زمنية للمحتوى بالنسبة لبرنامج أو قطار، فإن تقابُل المراجع الزمنية في البيانات الشرحية مع المحتوى لا يحدَّد في هذه المواصفة.

الجدول 2-82 – قيم المؤشر Content_time_base_indicator

القيمة	الوصف
0	لا توجد قاعدة زمنية للمحتوى معرَّفة في هذا الواصف
1	استخدام STC
2	استخدام NPT
7-3	محجوزة
15-8	استخدام قاعدة زمنية للمحتوى معرَّفة على نحو خاص

الحقل content_reference_id_record_length – حقل من 8 بتات يحدد عدد البايتات content_reference_id_bytes التي تلي هذا الحقل مباشرة. ويجب ألاّ يشفَّر هذا الحقل بالقيمة '0'.

البايتة content_reference_id_byte – جزء من سلسلة من بايتة واحدة أو أكثر متماسة تخصص تعريف هوية مرجعي واحد أو أكثر (وسائل الوسم) للمحتوى المتصاحب معه هذا الواصف. ويعرَّف نسق سلسلة البايتات هذه بواسطة جزء أساسي تشير إليه القيمة المشفَّرة في الحقل metadata_application_format.

الحقل content_time_base_value – حقل من 33 بتة تحدد بوحدات من 90 kHz قيمة للقاعدة الزمنية للمحتوى المشار إليها بالحقل content_time_base_indicator.

الحقل metadata_time_base_value – حقل من 33 بتة يشفر بوحدات من 90 kHz. ويشفَّر هذا الحقل بقيمة القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية في اللحظة الزمنية التي تصل فيها القاعدة الزمنية المشار إليها بالحقل content_time_base_indicator إلى القيمة المشفَّرة في الحقل content_time_base_value. ويلاحَظ أن القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية يمكن أن تستخدم أي قياس زمني وإن كان يجب تشفير قيمتها بوحدات من 90 kHz. فعلى سبيل المثال، عند استخدام النمط SMPTE من التشفير الزمني، فإن عدد الساعات والدقائق والثواني والأرتال يعبَّر عنها بالأعداد المقابلة من وحدات 90 kHz.

الحقل contentId – حقل من **7** بتات يحدد قيمة الحقل content_Id في واصف مرجع الوقت NPT للقاعدة الزمنية NPT المطبَّقة.

الحقل time_base_association_data_length – حقل من 8 بتات يحدد عدد البايتات المحجوزة بعد هذا الحقل مباشرة. ويمكن استخدام البايتات المحجوزة في حمل بيانات تصاحب القاعدة الزمنية لقواعد زمنية تحدد مستقبلاً.

الحقل private_data_byte – حقل من 8 بتات. وتمثل بايتات هذا الحقل البيانات التي يحدَّد نسقها بشكل خاص. ويمكن استخدام هذه البايتات في تقديم معلومات إضافية حسبما يتناسب. ويتحدد استخدام هذه البايتات من خلال نسق تطبيق البيانات الشرحية.

58.6.2 واصف مؤشر البيانات الشرحية

يشير واصف مؤشر البيانات الشرحية إلى خدمة بيانات شرحية وحيدة ويصاحب خدمة البيانات الشرحية هذه محتوى سمعي مرئي في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وتتصاحب البيانات الشرحية مع المحتوى داخل سياق الواصف. ويعرَّف السياق بموقع الواصف. وفي قطار النقل، قد يوضع الواصف في PMT في عروة الواصف لكل من البرنامج أو القطار الأوَّلي، وإن كان يمكن وضعه أيضاً في جداول لا تحددها هذه المواصفة، مثل الجداول التي توصِّف باقات الخدمات الإذاعية. ويمكن وضع البيانات الشرحية في قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، وإن كان يمكن تقديم هذه البيانات الشرحية نفسها على مواقع بديلة مثل الإنترنت.

وقد يحتوي الواصف على معلومات عن الموقع من البيانات الشرحية التي لا يحملها قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1؛ وتشفير معلومات الموقع عبارة عن تطبيق بيانات شرحية ذي نسق خاص. ويسمح الواصف بحمل بيانات خاصة.

وبالنسبة للبيانات الشرحية المحمولة في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يحدد الواصف الأدوات المستخدمة في هذا الحمل. فإذا كانت البيانات الشرحية محمولة في رزم PES أو أقسام بيانات شرحية أو أقسام تحميل متزامنة من المعيار ISO/IEC 13818-6، فإن الحقل metadata_service_id يعرِّف خدمة البيانات الشرحية في قطار البيانات الشرحية المرجعي. وإذا استُخدمت ناقلة دوارة ISO/IEC 13818-6 لحمل البيانات الشرحية، يمكن للبيانات الخاصة تقديم معلومات لتشوير خدمة البيانات الشرحية، مثل القيمة المطبَّقة للمعرف module_id لحمل البيانات الشرحية في ناقل دوار للبيانات، واسم ملف البيانات الشرحية عندما يُستخدم ناقل دوار للشيء.

وينبغي أن تراعى المستقبلات أن العديد من خدمات البيانات الشرحية يمكن أن تكون مستهدفة من نفس البرنامج أو من قطار سمعي مرئي (كما يتحدد في سياق الواصف). ويُستخدم واصف مؤشر بيانات شرحية فريد للإشارة إلى كل خدمة

بيانات شرحية مستخدمة بواسطة البرنامج أو القطار السمعي المرئي. وبالمثل، يمكن الإشارة إلى نفس خدمة البيانات الشرحية من العديد من البرامج أو القطارات السمعية المرئية وذلك باستخدام واصف مؤشر بيانات شرحية منفصل لكل تصاحُب.

الجدول 2-83 – واصف مؤشر البيانات الشرحية

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Metadata_pointer_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**16**	**metadata_application_format**
		if (metadata_application_format== 0xFFFF){
uimsbf	**32**	**metadata_application_format_identifier**
		}
uimsbf	**8**	**metadata_format**
		if (metadata_format== 0xFF){
uimsbf	**32**	**metadata_format_identifier**
		}
uimsbf	**8**	**metadata_service_id**
bslbf	**1**	**metadata_locator_record_flag**
uimsbf	**2**	**MPEG_carriage_flags**
bslbf	**5**	**reserved**
		if (metadata_locator_record_flag == '1'){
uimsbf	**8**	**metadata_locator_record_length**
		for (i = 0; i < metadata_locator_record_length; i + +){
bslbf	**8**	**metadata_locator_record_byte**
		}
		}
		if (MPEG_carriage_flags == 0|1|2){
uimsbf	**16**	**program_number**
		}
		if (MPEG_carriage_flags == 1){
uimsbf	**16**	**transport_stream_location**
uimsbf	**16**	**transport_stream_id**
		}
		for (i=0; i<N;i++){
bslbf	**8**	**private_data_byte**
		}
		}

59.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف مؤشر البيانات الشرحية

النسق metadata_application_format: حقل من 16 بتة يحدد التطبيق المسؤول عن تعريف الاستخدام وقواعد التركيب والدلالات للسجل metadata_locator_record وأي حقول أخرى معرَّفة على نحو خاص في هذا الواصف. ويرد تعريف تشفير هذا الحقل في الجدول 2-81 في 57.6.2.

المعرف metadata_application_format_identifier: يرد تعريف تشفير هذا الحقل في القسم الفرعي 57.6.2.

النسق metadata_format: حقل من 8 بتات يشير إلى نسق وتشفير البيانات الشرحية. ويرد تشفير هذا الحقل في الجدول 2-84.

الجدول 2-84 – قيم نسق البيانات الشرحية

القيمة	الوصف
0x00-0x0F	محجوزة
0x10	ISO/IEC 15938-1 TeM
0x11	ISO/IEC 15938-1 BiM
0x12-0x3E	محجوزة

0x3F	معرفة بنسق تطبيق البيانات الشرحية
0x40-0xFE	للاستخدام الخاص
0xFF	معرفة بالحقل metadata_format_identifier

تحدد القيمتان 0x10 و0x11 البيانات المعرفة من المعيار ISO/IEC 15938-1. وتشير القيمة 0x3F إلى أن النسق محدد من المضمون الذي يشير إليه الحقل metadata_application_format. والقيم الواقعة في المدى 0x40 إلى 0xFE حصراً متاحة للاستخدام الخاص بالتشوير للأنساق الخاصة. وتشير القيمة 0xFF إلى أن النسق يشوَّر بالحقل metadata_format_identifier.

المعرف metadata_format_identifier: حقل من 32 بتة يكافئ تماماً تشفير الحقل registration_descriptor، على النحو المحدد في 8.6.2.

ملاحظة– يخصَّص SMPTE كسلطة تسجيل للحقل format_identifier.

المعرِّف metadata_service_id: يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات مرجع خدمة البيانات الشرحية. ويُستخدم لاستعادة خدمة بيانات شرحية من داخل قطار بيانات شرحية.

العلم metadata_locator_record_flag: حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يشير إلى أن البيانات الشرحية المتصاحبة متاحة على موقع خارج قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المحدد في الحقل metadata_locator_record.

الحقل MPEG_carriage_flags: حقل من بتتين يحدد ما إذا كان قطار البيانات الشرحية الذي يحتوي على خدمة بيانات شرحية مصاحبة محمولاً في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، وإذا كان الأمر كذلك هل البيانات الشرحية المصاحبة محمولة في قطار نقل أم قطار برنامج. ويرد تعريف تشفير هذا الحقل في الجدول 2-85.

الجدول 2-85 – الحقل MPEG_carrier_flags

القيمة	الوصف
0	القطار محمول في نفس قطار البرنامج الذي يُحمل فيه واصف مؤشر البيانات الشرحية هذا.
1	محمول في قطار نقل مختلف عن القطار المحمول فيه واصف مؤشر البيانات الشرحية هذا.
2	محمول في قطار برنامج. وقد يكون هذا القطار أو لا يكون هو نفس القطار المحمول فيه واصف مؤشر البيانات الشرحية هذا.
3	حالة غير الحالات المذكورة عالية.

الحقل metadata_locator_record_length: حقل من 8 بتات يحدد عدد البايتات metadata_locator_record_bytes التالية مباشرة. ولا يشفَّر هذا الحقل بالقيمة '0'.

الحقل metadata_locator_record_byte: جزء من سلسلة تتألف من بايتة واحدة أو أكثر متماسة تشكل سجل محدِّد موقع البيانات الشرحية. ويحدد هذا السجل موقعاً واحداً أو أكثر خارج قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويحدَّد نسق هذا السجل بواسطة تطبيق بيانات شرحية يشور بالحقل metadata_application_format. وقد يحتوي السجل على سبيل المثال محددات مواقع الإنترنت URLs التي تحدد أين يمكن العثور على البيانات الشرحية، ومن الممكن تحديد ذلك بالإضافة إلى موقعها (مواقعها) في قطار النقل. وعند تشفير الحقل MPEG_carriage_flags بالقيم '0' أو '1' أو '2' وكان السجل موجوداً، فإن هذا الأمر يشير إلى مواقع بديلة لنفس البيانات الشرحية.

الحقل program_number: حقل من 16 بتة يحدد رقم برنامج MPEG-2 في قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المحمول فيه البيانات الشرحية المصاحبة. وإذا كان للحقل MPEG_carriage_flags القيمة '0'،

يكون قطار النقل هو القطار الحالي، وإذا كان لهذا الحقل القيمة '1' يكون قطار النقل هو القطار المشور بالحقلين transport_stream_location وtransport_stream_id .

الحقل transport_stream_location: حقل من 16 بتة يعرَّف على نحو خاص. ويمكن استخدام هذا الحقل مثلاً بواسطة التطبيقات لتشوير المعرِّف original_network_id المحدد بواسطة ETSI.

الحقل transport_stream_id: حقل من 16 بتة يعرِّف قطار النقل الذي تُحمل فيه البيانات الشرحية المصاحبة.

الحقل private_data_byte: حقل من 8 بتات. وتمثل بايتات هذا الحقل البيانات، والتي يعرَّف نسقها على نحو خاص. ويمكن استخدام هذه البايتات في تقديم معلومات إضافية حسبما يتناسب.

60.6.2 واصف البيانات الشرحية

يحدد واصف البيانات الشرحية معلمات خدمة البيانات الشرحية المحمولة في قطار نقل MPEG-2 أو قطار برنامج MPEG-2. وفي قطار نقل MPEG-2، يدرَج الواصف في PMT في عروة الواصف بالنسبة للقطار الأوَّلي الذي يحمل خدمة البيانات الشرحية. ويحدد الواصف نسق البيانات الشرحية المصاحبة ويتضمن قيمة المعرِّف metadata_service_id لتحديد خدمة البيانات الشرحية التي ينطبق عليها واصف البيانات الشرحية. وحسب الحاجة، يمكن للواصف نقل معلومات لتحديد خدمة البيانات الشرحية من بين مجموعة من البيانات الشرحية المرسلة في ناقل دوار DSM-CC. ويمكن وبشكل اختياري حمل بيانات خاصة لتطبيق بيانات شرحية ذي نسق خاص.

كما يشير واصف البيانات الشرحية إلى ما إذا كان تشكيل مفكك الشفرة مطلوباً وما إذا كان بمقدوره حمل بايتات تشكيل مفكِّك الشفرة، وإن كان ذلك عملياً فقط في حال ما إذا كان عدد هذه البايتات صغيراً. وإذا كانت معلومات تشكيل مفكِّك الشفرة كثيرة إلى حد كبير بحيث لا يمكن حملها في الواصف، تدرَج في خدمة البيانات الشرحية وقد يكون ذلك داخل خدمة البيانات الشرحية ذاتها، أو خدمة بيانات شرحية أخرى داخل نفس البرنامج. ويقدَّم تعريف هوية خدمة البيانات الشرحية التي تتضمن تشكيل مفكك الشفرة بواسطة واصف البيانات الشرحية. وعند استخدام ناقل دوار DSM-CC لحمل تشكيل مفكك الشفرة، يمكن هنا تقديم معلومات بشأن كيفية استرجاع تشكيل مفكك الشفرة من الناقل الدوار.

الجدول 2-86 – واصف البيانات الشرحية

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Metadata_descriptor () {
uimsbf	8	**descriptor_tag**
uimsbf	8	**descriptor_length**
uimsbf	16	**metadata_application_format**
		if (metadata_application_format == 0xFFFF) {
uimsbf	32	**metadata_application_format_identifier**
		}
uimsbf	8	**metadata_format**
		if (metadata_format== 0xFF){
uimsbf	32	**metadata_format_identifier**
		}
uimsbf	8	**metadata_service_id**
bslbf	3	**decoder_config_flags**
bslbf	1	**DSM-CC_flag**
bslbf	4	**reserved**
		if (DSM-CC_flag == '1'){
uimsbf	8	**service_identification_length**
		for(i=0; i<service_identification_length; i++) {
bslbf	8	**service_identification_record_byte**
		}
		}
		if (decoder_config_flags == '001') {
uimsbf	8	**decoder_config_length**
		for(i=0; i<decoder_config_length; i++) {
bslbf	8	**decoder_config_byte**
		}
		}
		if (decoder_config_flags == '011') {
uimsbf	8	**dec_config_identification_record_length**
		for(i=0;i<dec_config_id_record_length;i++) {
bslbf	8	**dec_config_identification_record_byte**
		}
		}
		if (decoder_config_flags == '100') {
uimsbf	8	**decoder_config_metadata_service_id**
		}
		if (decoder_config_flags == '101'|'110') {
uimsbf	8	**reserved_data_length**
		for(i=0;i<reserved_data_length;i++) {
bslbf	8	**reserved**
		}
		}
		for (i=0; i<N;i++) {
bslbf	8	**private_data_byte**
		}
		}

61.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف البيانات الشرحية

النسق metadata_application_format: حقل من 16 بتة يحدد التطبيق المسؤول عن تعريف الاستخدام وقواعد التركيب والدلالات للحقل service_identification_record وأي بايتات أخرى معرَّفة على نحو خاص في هذا الواصف. ويرد تعريف تشفير هذا الحقل في الجدول 2-81.

المعرِّف metadata_application_format_identifier: يرد تعريف تشفير هذا الحقل في 57.6.2.

النسق metadata_format: يرد تعريف تشفير هذا الحقل في 59.6.2.

المعرِّف metadata_format_identifier: يرد تعريف تشفير هذا الحقل في 59.6.2.

المعرِّف metadata_service_id: يعرِّف هذا الحقل المكون من 8 بتات خدمة البيانات الشرحية التي ينطبق عليها واصف البيانات الشرحية هذا.

الحقل decoder_config_flags: حقل من 3 بتات يشير إلى ما إذا كان يجري نقل لمعلومات تشكيل مفكك الشفرة والكيفية التي يتم بها هذا النقل.

الجدول 2-87 – الحقل decoder_config_flags

القيمة	الوصف
000	لا توجد حاجة إلى تشكيل لمفكك الشفرة.
001	يُحمل تشكيل مفكك الشفرة في هذا الواصف في الحقل decoder_config_byte.
010	يُحمل تشكيل مفكك الشفرة في نفس خدمة البيانات الشرحية التي ينطبق عليها واصف البيانات الشرحية هذا.
011	يُحمل تشكيل مفكك الشفرة في ناقل دوار DSM-CC. وتُستخدم هذه القيمة فقط إذا كانت خدمة البيانات الشرحية المطبق عليها هذا الواصف تستخدم نفس نمط الناقل الدوار DSM-CC.
100	يُحمل تشكيل مفكك الشفرة في خدمة بيانات شرحية أخرى ضمن نفس البرنامج كما يتحدد من الحقل في واصف البيانات الشرحية هذا.
101، 110	محجوزة.
111	تحدَّد بشكل خاص.

العلم DSM-CC_flag: علم من بتة واحدة يُضبط على '1' إذا كان القطار الذي يصاحب هذا الواصف محمولاً في ناقل دوار لبيانات أو شيء من المعيار ISO/IEC 13818-6.

ملاحظة 1 – يشار إلى استخدام الناقل الدوار للبيانات أو للشيء بقيمة الحقل stream-type المطبَّقة لقطار البيانات الشرحية هذا.

الحقل service_identification length: يحدد هذا الحقل عدد البايتات service_identification_record_bytes التالية مباشرة.

البايتة service_identification_record_byte: تمثل هذه البايتة جزءاً من سلسلة تتألف من بايتة واحدة أو أكثر متماسة تحدد السجل service_identification_record. ويحتوي هذا السجل على بيانات بشأن استرجاع خدمة البيانات الشرحية من ناقل دوار DSM-CC. ويتحدد نسق سجل محدِّد موقع البيانات الشرحية بواسطة التطبيق الذي يشير إليه نسق تطبيق البيانات الشرحية. وفي حال استخدام ناقل دوار للشيء DSM-CC، يمكن للسجل أن يمثل على سبيل المثال معرِّف الهوية الفريد للشيء (IOP:IOR() من الفقرتين 1.3.11 و3.2.7.5 من المعيار DSM-CC ISO/IEC 13818-6) لخدمة البيانات الشرحية. وبالمثل، بالنسبة للناقل الدوار للبيانات DSM-CC، يمكن أن يقدم السجل على سبيل المثال المعرِّفين transaction_id وmodule_id لخدمة البيانات الشرحية.

الحقل decoder_config_length: يحدد هذا الحقل عدد البايتات decoder_config_bytes التالية مباشرة.

الحقل decoder_config_byte: تشكل هذه البايتات معلومات تشكيل مفكك الشفرة. ويشكل هذا التتابع من البايتات معلومات التشكيل التي تحتاج إليها الخدمة لفك تشفير هذه الخدمة. ومن المفترض أن تُستخدم عملية النقل في واصف البيانات الشرحية فقط عندما تكون معلومات التشكيل قليلة جداً.

الحقل decoder_config_DSM-CC_id: يمثل هذا الحقل معرِّف هوية التحميل لمعلومات تشكيل مفكك الشفرة عندما ترسَل في ناقل دوار للبيانات من الصنف DSM-CC، أو معرِّف هوية الشيء لمعلومات تشكيل مفكك الشفرة إذا كانت محمولة في ناقل دوار للشيء من DSM-CC.

الملاحظة 2– يشار إلى استخدام الناقل الدوار للبيانات أو للشيء بالقيمة stream-type المطبَّقة بالنسبة لقطار البيانات الشرحية هذا.

الحقل dec_config_identification_record_length: يحدِّد هذا الحقل عدد البايتات dec_config_identification_record_bytes التالية مباشرة.

البايتة dec_config_identification_record_byte: تشكِّل هذه البايتة جزءاً من سلسلة تتألف من بايتة واحدة أو أكثر متماسة تحدد السجل dec_config_identification_record. ويحدد هذا السجل كيفية استرجاع تشكيل مفكك الشفرة المطلوب من ناقل دوار DSM-CC. ويتحدد نسق سجل محدِّد موقع البيانات الشرحية بواسطة نسق تطبيق البيانات الشرحية. وفي حال استخدام ناقل دوار DSM-CC للشيء، يمكن أن يشكِّل السجل مثلاً المعرِّف الفريد للشيء (IOP:IOR()) من الفقرتين 1.3.11 و3.2.7.5 من المعيار DSM-CC 13818-6 (ISO/IEC). وبالمثل، بالنسبة للناقل الدوار للبيانات من النمط DSM-CC، يمكن أن يقدم السجل على سبيل المثال المعرِّفين transaction_id وmodule_id لتشكيل مفكِّك الشفرة.

المعرف decoder_config_metadata_service_id: قيمة المعرِّف metadata_service_id المخصص لخدمة البيانات الشرحية التي تحتوي على تشكيل مفكِّك الشفرة. وتكون خدمة البيانات الشرحية التي يشير إليها المعرِّف decoder_config_metadata_service_id وخدمة البيانات الشرحية التي تستخدم تشكيل مفكك الشفرة في نفس البرنامج. ومن ثم تكون واصفات البيانات الشرحية، في قطار النقل، لكل من هاتين الخدمتين في نفس PMT. ويكون لواصف البيانات الشرحية لخدمة البيانات الشرحية المشار إليها بالمعرف decoder_config_metadata_service_id حقل decoder_config_flag بالقيمة '001' أو '010' أو '011'.

الحقل reserved_data_length: يحدد هذا الحقل عدد البايتات المحجوزة التالية مباشرة.

البايتة private_data_byte: حقل من 8 بتات. وتمثل هذه البايتات البيانات التي يعرَّف نسقها على نحو خاص، ويمكن استخدام هذه البايتات لتقديم مزيد من المعلومات إذا كان ذلك ملائماً.

62.6.2 الواصف STD للبيانات الشرحية

يحدد هذا الواصف معلمات النموذج STD (معرفة في 10.12.2) لمعالجة قطار البيانات الشرحية المتصاحب معه هذا الواصف.

الجدول 2-88 – الواصف STD للبيانات الشرحية

قواعد التركيب	عدد البتات	التذكير
Metadata_STD_descriptor () {		
descriptor_tag	**8**	**uimsbf**
descriptor_length	**8**	**uimsbf**
reserved	**2**	**bslbf**
metadata_input_leak_rate	**22**	**uimsbf**
reserved	**2**	**bslbf**
metadata_buffer_size	**22**	**uimsbf**
reserved	**2**	**bslbf**
metadata_output_leak_rate	**22**	**uimsbf**
}		

63.6.2 تعريف دلالات الحقول في الواصف STD للبيانات الشرحية.

الحقل metadata_input_leak_rate: حقل من 22 بتة يحدد معدل التسرب لقطار البيانات الشرحية المتصاحب في النموذج T-STD خارج الدارئ TB_n إلى الدارئ B_n. ويحدَّد معدل التسرب بوحدات من 400 بتة/ثانية. وبالنسبة للبيانات الشرحية المحمولة في قطار برنامج، لا يحدَّد تشفير هذا الحقل، حيث إن المعدل إلى الدارئ B_n يساوي المعدل الخاص بقطار البرنامج.

الحقل metadata_buffer_size: حقل من 22 بتة يحدد حجم الدارئ B_n في النموذج STD لقطار البيانات الشرحية المتصاحب. ويحدَّد حجم الدارئ B_n بوحدات من 1024 بايتة.

الحقل metadata_output_leak_rate: حقل من 22 بتة يحدد لخدمة البيانات الشرحية المصاحبة معدل التسرب في النموذج STD خارج الدارئ B_n إلى مفكك الشفرة. ويحدَّد معدل التسرب بوحدات من 400 بتة/ثانية. وبالنسبة لقطارات

البيانات الشرحية المنقولة بشكل متزامن (نمط القطار 0x15 أو 0x19)، تُسحب وحدات نفاذ البيانات الشرحية لحظياً من الدارئ B_n تحت إشراف أختام توقيت PTS وفي هذه الحالة لا يحدَّد تشفير الحقل metadata_output_leak_rate.

64.6.2 واصف الفيديو AVC

بالنسبة لقطارات فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، يقدم واصف الفيديو AVC المعلومات الأساسية لتحديد معلمات تشفير قطار فيديو AVC المتصاحب، مثل المعلومات الخاصة بالمظهر الجانبي ومعلمات المستوى المدرجة في SPS الخاص بقطار الفيديو AVC.

كما يشور واصف الفيديو AVC وجود الصور الثابتة AVC ووجود الصور AVC المستمرة لمدة 24 ساعة في قطار الفيديو AVC. وإذا كان هذا الوصف غير مدرج في PMT بالنسبة لقطار فيديو AVC في قطار نقل أو في PSM، إن وجد، بالنسبة لقطار فيديو AVC في قطار برنامج، فإن قطار الفيديو AVC هذا لن يحتوي على صور ثابتة AVC وكذلك لن يحتوي على صور AVC ذات الفترة 24 ساعة (انظر الجدول 2-89).

الجدول 2-89 – واصف الفيديو AVC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		AVC_video_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**8**	**profile_idc**
bslbf	**1**	**constraint_set0_flag**
bslbf	**1**	**constraint_set1_flag**
bslbf	**1**	**constraint_set2_flag**
bslbf	**5**	**AVC_compatible_flags**
uimsbf	**8**	**level_idc**
bslbf	**1**	**AVC_still_present**
bslbf	**1**	**AVC_24_hour_picture_flag**
bslbf	**6**	**reserved**
		}

65.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف الفيديو AVC

الحقول profile_idc وconstraint_set0_flag وconstraint_set1_flag وconstraint_set2_flag وAVC_compatible_flags وlevel_idc: تشفَّر هذه الحقول باستثناء الحقل AVC_compatible_flags طبقاً لدلالات هذه الحقول المعرفة في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وتساوي دلالات الحقل AVC_compatible_flags بالتمام دلالات الحقل (الحقول) المعرَّفة للبتات الخمس بين العلم constraint_set2 والحقل level_idc في مجموعة معلمات التتابع، على النحو المعرف في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. ويتطابق قطار الفيديو AVC ككل الذي يتصاحب معه الواصف AVC مع المظهر الجانبي والمستوى والقيود المشوَّرة بهذه الحقول.

ملاحظة – قد يكون المستوى في تتابع واحد أو أكثر في قطار الفيديو AVC أقل من المستوى المشوَّر في واصف الفيديو AVC، فيما يمكن أيضاً ظهور مظهر جانبي يكون مجموعة فرعية من المظهر الجانبي المشور في واصف الفيديو AVC. بيد أنه في قطار فيديو AVC بالكامل، فإن الأدوات التي تُستخدم تكون هي الأدوات المدرجة فقط في المظهر الجانبي المشوَّر في واصف الفيديو AVC، إن وجد. فمثلاً، في حال تشوير المظهر الجانبي الرئيسي، فإنه يمكن استخدام المظهر الجانبي الأساسي في بعض التتابعات، على أن تستخدم فقط الأدوات المدرجة في المظهر الجانبي الرئيسي. وإذا قامت مجموعات معلمات التتابع في قطار فيديو AVC بتشوير مظاهر جانبية مختلفة، و لم تشور أي قيود إضافية أخرى، قد يحتاج القطار هنا إلى فحصه لتحديد أي المظاهر الجانبية، إن وجد، هو الذي يتطابق معه القطار ككل. وإذا كان لا بد لواصف الفيديو AVC أن يتصاحب مع قطار فيديو AVC لا يتطابق مع مظهر جانبي وحيد، ومن ثم يتعين تقسيم قطار الفيديو AVC إلى قطارين فرعيين أو أكثر لكي يتسنى لواصفات الفيديو AVC تشوير مظهر جانبي وحيد لكل قطار من هذه القطارات الفرعية.

الحقل AVC_still_present – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' يشير إلى أن قطار الفيديو AVC قد يحتوي على صور ثابتة AVC. وعند ضبطه على '0'، فإن قطار الفيديو AVC المتصاحب لا يحتوي على صور ثابتة AVC.

العلم AVC_24_hour_picture_flag – عندما يضبط هذا العلم المكون من بتة واحدة على '1' فإنه يشير إلى أن قطار الفيديو AVC المتصاحب قد يحتوي على صور AVC منها 24 ساعة. ويمكن الرجوع إلى 2.1.2 من أجل تعريف الصورة AVC التي مدتها 24 ساعة. وعند ضبط هذا العلم على '0'، لا يحتوي قطار الفيديو AVC المتصاحب على أي صور AVC مدتها 24 ساعة.

66.6.2 واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC

يقدم واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC معلمات التوقيت وHRD الخاصة بقطار الفيديو AVC المتصاحب. وبالنسبة لكل قطار فيديو AVC محمول في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، فإن هذا الواصف يدرَج في PMT أو في PSM، إذا كان PSM موجوداً في قطار البرنامج ما لم يكن قطار الفيديو AVC يحمل معلمات VUI مع الحقل timing_info_present_flag مضبوطاً على '1':

- بالنسبة لكل صورة IDR؛
- بالنسبة لكل صورة متصاحبة مع رسالة SEI لنقطة استعادة.

ومن شأن عدم وجود هذا الواصف في PMT بالنسبة لقطار فيديو AVC أن يشوِّر استخدام طريقة التسرب في النموذج T-STD المعرفة في 1.3.14.2 للتحول من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، وإن كان يمكن تشوير هذا الاستخدام أيضاً بضبط العلم hrd_management_valid_flag على '0' في الواصف لتوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC. وإذا كان بالإمكان تحديد معدل التحول إلى الدارئ EB_n من معلمات HRD المتضمَّنة في قطار فيديو AVC وإذا كان هذا المعدل مستخدماً في النموذج T-STD للتحول بين الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، فإنه يلزم إدراج واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع العلم hrd_management_valid_flag مضبوط على '1' في PMT بالنسبة إلى قطار الفيديو AVC ذاك. (انظر الجدول 2-90).

الجدول 2-90 – واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		AVC timing and HRD descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
bslbf	**1**	**hrd_management_valid_flag**
bslbf	**6**	**reserved**
bslbf	**1**	**picture_and_timing_info_present**
		if (picture_and_timing_info_present) {
bslbf	**1**	**90kHz_flag**
bslbf	**7**	**reserved**
		if (90kHz_flag = = '0') {
uimsbf	**32**	**N**
uimsbf	**32**	**K**
		}
uimsbf	**32**	**num_units_in_tick**
		}
bslbf	**1**	**fixed_frame_rate_flag**
bslbf	**1**	**temporal_poc_flag**
bslbf	**1**	**picture_to_display_conversion_flag**
bslbf	**5**	**reserved**
		}

67.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC

الحقل hrd_management_valid_flag – يحدَّد هذا الحقل المكون من بتة واحدة فقط للاستخدام في قطارات النقل.

عندما يتصاحب واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC محمول في قطار نقل، ينطبق ما يلي: إذا ضُبط العلم hrd_management_valid_flag على '1'، فإن رسالتي فترة الدرء SEI وتوقيت الصورة SEI، على النحو المحدد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 يتواجدا في قطار الفيديو AVC المتصاحب. وتحمل رسائل فترة الدرء SEI هذه قيمتي التأخير initial_cpb_removal_delay والتخالف initial_cpb_removal_delay_offset المشفرتين بالنسبة إلى NAL HRD. وإذا ضُبط العلم hrd_management_valid_flag على '1'، فإن تحول كل بايتة من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n في النموذج T-STD يجب أن يتم طبقاً للمخططات الزمنية الخاصة بتسليم هذه البايتة إلى CPB في NAL HRD كما تحدده القيمتان initial_cpb_removal_delay وinitial_cpb_removal_delay_offset عندما تكون SchedSelIdx = cpb_cnt_minus1. وعندما يُضبط العلم hrd_management_valid_flag على '0'، تُستخدم طريقة التسرب على النحو المحدد في 1.3.14.2 للانتقال من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n في النموذج T-STD.

وإذا تصاحب واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC محمول في قطار برنامج، فإنه لا يحدَّد معنى للعلم hrd_management_valid_flag.

الحقل picture_and_timing_info_present – يشير هذا الحقل المكون من بتة واحدة عندما يُضبط على '1' إلى أن العلم 90kHz_flag والمعلمات الخاصة بالتقابل الدقيق مع ميقاتية النظام 90 kHz مدرجة في هذا الواصف.

العلم 90kHz_flag وN وK – عندما يضبط العلم 90kHz_flag على '1' فإنه يشير إلى القاعدة الزمنية الخاصة بالتطبيق AVC تساوي 90 kHz. وبالنسبة لقطار فيديو AVC، يحدد تردد القاعدة الزمنية للتطبيق AVC بواسطة المعلمة time_scale في معلمات VUI، على النحو المحدد في الملحق E من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وتحدَّد العلاقة بين AVC time_scale وSTC بالمعلمتين N وK في هذا الواصف على النحو التالي:

$$time_scale = \frac{(N \times system_clock_frequency)}{K}$$

حيث تشير time_scale إلى التردد الدقيق للقاعدة الزمنية للتطبيق AVC على أن تكون K أكبر من أو تساوي N.

وإذا ضبط العلم 90kHz_flag على '1'، فإن N تساوي 1 وK تساوي 300. وإذا ضبط هذا العلم على '0' فإن قيمتي N وK تقدَّما بواسطة القيمتين المشفرتين للحقلين N وK.

الملاحظة 1 – يسمح ذلك بتقابل الوقت معبراً عنه بوحدات time_scale مع وحدات 90 kHz، حسب الحاجة لحساب خاتمي التوقيت PTS وDTS، فعلى سبيل المثال، مفكّكات الشفرة بالنسبة لوحدات النفاذ AVC التي لم يشفر لها خاتم التوقيت PTS أو خاتم التوقيت DTS في رأسية PES.

الحقل num_units_in_tick – يشفَّر بالطريقة نفسها تماماً مثل الحقل num_units_in_tick في معلمات VUI في الملحق E من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وتطبَّق المعلومات التي يقدمها هذا الحقل على قطار الفيديو AVC بأكمله الذي يتصاحب معه واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC.

العلم fixed_frame_rate_flag – يشفَّر بنفس الطريقة كالعلم fixed_frame_rate_flag في معلمات VUI في الملحق E من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وعند ضبط هذا العلم على '1'، فإنه يشير إلى أن معدل الأرتال المشفَّر ثابت داخل قطار فيديو AVC المتصاحب. وعندما يُضبط على '0'، فإنه لا تقدم أي معلومات عن معدل الأرتال لقطار فيديو AVC المتصاحب في هذا الواصف.

العلم temporal_poc_flag – عندما يضبط هذا العلم '1' والعلم fixed_frame_rate_flag على '1'، فإن قطار الفيديو AVC المتصاحب يحمل معلومات عدّ ترتيب الصور (POC)، (PicOrderCnt)، يجري فيها عدّ الصور بوحدات من $\Delta t_{fi,dpb}(n)$، حيث تحدَّد الوحدة $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ في المعادلة E-10 من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

وعند ضبط العلم temporal_poc_flag على '0'، لا تُنقل أي معلومات تتعلق بأي علاقة محتملة بين معلومات العدّ POC في قطار الفيديو AVC والزمن.

الملاحظة 2 – يقلل هذا الأمر من الرأسي اللازم لتشوير التوقيت الخاص بكل وحدة نفاذ. ويمكن حساب خاتمي توقيت PTS وDTS فعّالَيْن لوحدات النفاذ التي لا تحمل الخاتم PTS/DTS بشكل صريح. ويُستخدم تكرار الحقل الأحدث عرضاً للطرف المناسب (أو الرتل) عندما يكون الفرق بين الأختام PTSs للصورة الحالية والتالية أكبر من $2 \times \Delta t_{fi,dpb}$ (أو أكبر من $\Delta t_{fi,dpb}$ عندما يساوي الحقل *frame_mbs_only_flag* المقدار 1).

العلم picture_to_display_conversion_flag – يشير هذا الحقل المكون من بتة واحدة عندما يُضبط على '1' إلى أن قطار الفيديو AVC المتصاحب يمكن أن يحمل معلومات عرض بشأن الصور المشفرَّة بتقديم الحقل pic_struct في رسائل picture_timing SEI (انظر الملحق D من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10) و/أو بتقديم معلومات عدّ ترتيب الصور (POC)، (PicOrderCnt)، تعد فيها الصور بوحدات من $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ (انظر أيضاً دلالات العلم temporal_poc_flag)، بحيث يمكن استخراج معلومات التوقيت بالنسبة لوحدة نفاذ AVC لاحقة من الصورة السابقة بترتيب فك التشفير أو العرض.

وعندا يضبط الحقل picture_to_display_conversion_mode_flag على '0'، فإن الرسائل SEI الخاصة بتوقيت الصورة في قطار الفيديو AVC، إن وجدت، لا تحتوي على الحقل pic_struct، وبالتالي يُضبط العلم pic_struct_present_flag على '0' في معلمات VUI في قطار الفيديو AVC.

68.6.2 واصف الصوت MPEG-2 AAC

بالنسبة لقطارات المعيار ISO/IEC 13818-7 الإفرادية المحمولة مباشرة في رزم PES، يقدم واصف الصوت MPEG-2 AAC المعرَّف في الجدول 2-91 معلومات أساسية لتحديد معلمات تشفير القطارات الأولية الصوتية تلك.

الجدول 2-91 – الواصف MPEG-2 AAC_audio_descriptor

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		MPEG-2_AAC_audio_descriptor () {
uimsbf	**8**	**descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
uimsbf	**8**	**MPEG-2_AAC_profile**
uimsbf	**8**	**MPEG-2_AAC_channel_configuration**
uimsbf	**8**	**MPEG-2_AAC_additional_information**
		}

69.6.2 تعريف دلالات الحقول في واصف الصوت MPEG-2 AAC

الحقل MPEG-2_AAC_profile – يشير هذا الحقل المكون من 8 بتات إلى المظهر الجانبي AAC طبقاً للدليل الوارد في الجدول 31 من المعيار ISO/IEC 13818-7:2006.

الحقل MPEG-2_AAC_channel_configuration – يشير هذا الحقل المكون من 8 بتات إلى عدد وتشكيل قنوات الصوت التي يقدمها مفكِّك الشفرة AAC للمستمعين لبرنامج محدد. وتشير القيم من 1 إلى 6 إلى عدد وتشكيل قنوات الصوت على النحو المقدم إلى "رقم دليل قطار البتات بالتغيب" في الجدول 42 من المعيار ISO/IEC 13818-7:2006. وتشير جميع القيم الأخرى إلى أن عدد وتشكيل قنوات الصوت غير محددين.

الحقل MPEG-2_AAC_additional_information – يشير هذا الحقل المكون من 8 بتات إلى ما إذا كانت بيانات تمديد عرض النطاق على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 13818-7:2006 مدمجة في قطار البتات AAC طبقاً للجدول 2-92 أم لا.

الجدول 2-92 – قيم الحقل MPEG-2_AAC_additional_information

القيمة	الوصف
0x00	بيانات AAC طبقاً للمعيار ISO/IEC 13818-7:2006
0x01	بيانات AAC مع وجود بيانات تمديد عرض النطاق طبقاً للمعيار ISO/IEC 13818-7:2006
0x02-0xFF	محجوزة

7.2 قيود على دلالات القطار المتعدد الإرسال

1.7.2 تردد تشفير مرجع ميقاتية النظام

يجب بناء قطار البرنامج بشكل يكون فيه الفاصل الزمني بين البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من الحقول system_clock_reference_base في حزم متتالية أقل من أو يساوى 0,7 ثانية. أي أن:

$$|t(i) - t(i')| \leq 0{,}7\,\mathrm{s}$$

لكل i و ′i حيث i و ′i هما دليلا البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من الحقول system_clock_reference_base المتعاقبة.

2.7.2 تردد تشفير مرجع ميقاتية البرنامج

يجب بناء قطار النقل بشكل يكون فيه الفاصل الزمني بين البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من الحقول program_clock_reference_base في الظهور المتتالي للمراجع PCR في رزم قطار النقل ذات المعرف PCR_PID لكل برنامج أقل من أو يساوى 0,1 ثانية. أي أن:

$$|t(i) - t(i')| \leq 0{,}1\,\mathrm{s}$$

لكل i و ′i حيث i و ′i هما دليلا البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من الحقول program_clock_reference_base المتعاقبة في رزم قطار النقل ذات المعرِّف PCR_PID لكل برنامج.

ويجب أن يكون هناك اثنان (2) على الأقل من المراجع PCR، من المعرِّف PCR_PID المحدَّد في قطار النقل، بين انقطاعات PCR المتعاقبة (راجع 4.3.4.2) لتسهيل إحكام الطور واستقراء أوقات تسليم البايتات.

3.7.2 تردد تشفير مرجع ميقاتية القطار الأوَّلي

يجب بناء قطار البرنامج وقطار النقل بحيث إذا شُفِّر حقل مرجع ميقاتية القطار الأوَّلي في أي رزمة PES تحتوي على بيانات قطار أوَّلي معيَّن، يكون الفاصل الزمني في الحقل PES_STD بين البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من الحقول ESCR_base المتتالية أقل من أو يساوي 0,7 ثانية. وبالنسبة لقطارات PES يكون تشفير المرجع ESCR لازماً بنفس الفاصل الزمني، أي أن:

$$|t(i) - t(i')| \leq 0{,}7\,\mathrm{s}$$

لكل i و ′i حيث i و ′i هما دليلا البايتات التي تحتوي على البتات الأخيرة من الحقول ESCR_base المتعاقبة.

ملاحظة – تشفير حقول مرجع ميقاتية القطار الأوَّلي اختياري؛ فهي لا تحتاج إلى التشفير. بيد أنه في حال تشفيرها، يجب تطبيق هذا القيد.

4.7.2 تردد تشفير خاتم توقيت العرض

يجب بناء قطار البرنامج بحيث يكون الفرق الأقصى بين أختام توقيت العرض المشفَّرة التي تشير إلى كل قطار أوَّلي فيديوي أو صوتي يساوى 0,7 ثانية. أي أن:

$$\left|tp_n(k) - tp_n(k'')\right| \le 0{,}7\ \text{s}$$

لجميع n وk وk″ التي تحقق ما يلي:

- تمثل $P_n(k)$ و$P_n(k'')$ وحدتا عرض يشفَّر لهما خاتما توقيت عرض؛
- تُنتقَى k وk″ بحيث لا تكون هناك وحدة عرض $P_n(k')$ بخاتم توقيت عرض مشفَّر وبحيث تكون $k < k' < k''$؛
- لا يوجد أي انقطاع في فك التشفير في القطار الأوَّلي n بين $P_n(k)$ و $P_n(k'')$.

لا ينطبق قيد الفاصل 0,7 ثانية في الحالات التالية:

- صور ثابتة على النحو المحدد في 1.2؛
- صور ثابتة AVC؛
- وحدات نفاذ AVC بمعدل أرتال منخفض جداً، حيث يختلف وقت عرض وحدات النفاذ المتعاقبة بأكثر من 0,7 ثانية. وفي هذه الحالة على وجه الخصوص، تتواجد المعلمتان num_units_in_tick وtime_scale الخاصتان بالنموذج VUI سواء في قطار الفيديو AVC أو في واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC المتصاحب مع قطار الفيديو AVC.

ملاحظة – يكافئ وقت عرض وحدة النفاذ AVC وقت الخرج DPB، $t_{o,dpb}(n)$، المحدَّد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

5.7.2 التشفير المشروط لدلالات الوقت

يجب تشفير خاتم توقيت العرض (PTS) لوحدة النفاذ الأولى في كل قطار أوَّلي من قطار البرنامج أو قطار النقل.

ويوجد انقطاع في فك التشفير في بدء وحدة النفاذ $A_n(j)$ في القطار الأوَّلي n إذا كان وقت فك التشفير $td_n(j)$ لوحدة النفاذ تلك أكبر من القيمة الكبرى المسموح بها مع مراعاة التجاوز المحدَّد على الحقل system_clock_frequency. وبالنسبة للفيديو، باستثناء عندما يكون أسلوب التشغيل غير العادي حقيقياً أو عندما يُضبط العلم low_delay على '1'، فإنه يُسمح بهذا الأمر فقط في بدء التتابع الفيديوي. وإذا وُجد انقطاع في أي قطار أوَّلي فيديوي أو صوتي في قطار النقل أو قطار البرنامج، يجب إذن تشفير الخاتم PTS بالرجوع إلى وحدة النفاذ الأولى بعد كل انقطاع في فك التشفير فيما عدا لو كان أسلوب التشغيل غير العادي حقيقياً.

وعندما يكون الحقل low_delay على '1' يجب تشفير الخاتم PTS لوحدة النفاذ الأولى بعد انخفاض تدفق الدارئ EB_n أو B_n.

وقد يوجد الخاتم PTS فقط في رأسية رزم PES للقطار الأوَّلي الفيديوي أو الصوتي للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 إذا كانت البايتة الأولى من شفرة بدء الصورة أو البايتة الأولى من وحدة نفاذ صوتية متضمّنة في رزمة PES.

ويظهر الحقل decoding_timestamp (DTS) في رأسية رزمة PES فقط عندما يتحقق الشرطان التاليان:

- وجود الخاتم PTS في رأسية رزمة PES؛
- اختلاف وقت فك التشفير عن وقت العرض.

وبالنسبة لكل صورة AVC مدتها 24 ساعة، لا تشفَّر قيم صريحة للخاتمين PTS وDTS في رأسية PES. وبالنسبة لكل وحدة نفاذ AVC، تستنتج مفككات الشفرة وقت العرض من المعلمات الموجودة ضمن قطار الفيديو AVC. وبالتالي، فإن كل قطار فيديو AVC يتضمن صورة أو أكثر AVC مدتها 24 ساعة:

- إما يحمل رسائل SEI لتوقيت الصور مع القيم المشفرة للحقلين cpb_removal_delay وdpb_output_delay؛ أو

- يحمل معلمات VUI على أن يكون الحقل fixed_frame_rate_flag مضبوطاً على '1' ويحمل معلومات عدّ ترتيب الصور (POC)، (PicOrderCnt) تُعدّ فيها الصور بوحدات من $\Delta t_{fi,dpb}(n)$، حيث تحدد قيمة $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ من المعادلة E-10 من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

الملاحظة 1– تتحقق المتطلبات المشار إليها في النقطة الثانية إذا تصاحب واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC يكون فيه الحقل fixed_frame_rate_flag مضبوطاً على '1' والحقل temporal_poc_flag مضبوطاً على '1'.

وينطبق ما يلي على وحدات النفاذ AVC في قطار فيديو AVC محمول في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويجب أن تقدَّم قيمة الخاتم DTS، إن وجد، لكل وحدة نفاذ AVC لا تمثل صورة AVC مدتها 24 ساعة مع رأسية PES ذات خاتم PTS مشفر، ما لم تكن جميع الشروط الواردة تحت واحدة من النقاط الأربع التالية حقيقية:

- في تتابع فيديو AVC، تكون رسائل SEI التالية موجودة ومشورة بمعلمات VUI:

أ) رسائل SEI لتوقيت الصور تقدم المعلمتين cpb_removal_delay وdpb_output_delay؛ و

ب) رسائل SEI لفترة الدرء تقدم المعلمتين initial_cpb_removal_delay وinitial_cpb_removal_delay_offset.

الملاحظة 2 – عندما تكون الرسائل SEI لتوقيت الصور موجودة في تتابع فيديو AVC، فإن هذه الرسائل تكون موجودة لكل وحدة نفاذ AVC، حسبما تستلزم ذلك التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وعندما تكون الرسائل SEI لفترة الدرء موجودة في تتابع فيديو AVC، فإن هذه الرسائل تكون موجودة لكل وحدة نفاذ IDR ولكل وحدة نفاذ متصاحبة مع رسالة SEI لنقطة استعادة، حسبما تتطلب ذلك التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

- أن يتصاحب واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC ويُضبط في هذا الواصف الحقل fixed_frame_rate_flag على '1' والحقل temporal_poc_flag على '1'.
- أن يتصاحب واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC وأن يُضبط في هذا الواصف الحقل fixed_frame_rate_flag على '1' والحقل picture_to_display_conversion_flag على '1' والحقل temporal_poc_flag على '0' وأن تكون رسائل SEI لتوقيت الصور مع الحقل pic_struct موجودة في تتابع الفيديو AVC.

الملاحظة 3– في هذه الحالة تحديداً، يُستخدم الحقل pic_struct لتحديد قيم PTS التالية:

- أن يتصاحب واصف توقيت وHRD بالنسبة إلى AVC مع قطار فيديو AVC وأن يُضبط في هذا الواصف الحقل fixed_frame_rate_flag على '1' والحقل temporal_poc_flag على '0' والحقل picture_to_display_conversion_flag على '0'.

الملاحظة 4– في هذه الحالة، تُستخدم معلومات POC في قطار الفيديو AVC لتحديد قيم PTS التالية.

6.7.2 تقييدات التوقيت للتشفير القابل التدريج

إذا شُفِّر تتابع صوتي باستعمال قطار بتات تمديد كما هو محدَّد بالمعيار ISO/IEC 13818-3، يجب أن تتخذ وحدات فك التشفير/العرض المقابلة قيم PTS مماثلة في كلتا الطبقتين.

وإذا شُفِّر تتابع فيديوي بصفته تعزيز نسبة SNR لتتابع آخر، كما هو محدد في 8.7 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب أن تكون مجموعة أوقات العرض مماثلة بالنسبة لكل من التتابعين.

وإذا شُفِّر تتابع فيديوي بصفته جزأين، كما هو محدد في 10.7 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب أن تكون مجموعة أوقات العرض مماثلة بالنسبة لكلا الجزأين.

وإذا شُفِّر تتابع فيديوي بصفته تعزيز مكاني قابل التدريج لتتابع آخر، كما هو محدد في 7.7 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب أن يطبَّق ما يلي:

- إذا كان لكلا التتابعين معدل الأرتال نفسه، يجب أن تكون مجموعة أوقات العرض لكلا التتابعين مماثلة.

  ملاحظة – هذا لا يعني أن نمط تشفير الصورة مماثل في كلتا الطبقتين.
- إذا كان للتتابعين معدلات أرتال مختلفة، يجب أن تكون مجموعة أوقات العرض بحيث يشترك التتابعان في أكبر عدد ممكن من أوقات العرض.
- يجب أن تكون الصورة التي يقوم عليها التوقُّع المكاني من بين الصور التالية:
  - صورة الطبقة الدنيا المتطابقة أو الأحدث من حيث فك التشفير؛
  - صورة الطبقة الدنيا المتطابقة أو الأحدث من حيث فك التشفير والتي تكون صورة من النمط I أو P؛
  - صورة الطبقة الدنيا الثانية في الحداثة من حيث فك التشفير والتي تكون صورة من النمط I أو P وشريطة ألاّ يكون في الطبقة الدنيا الحقل low_delay مضبوطاً على '1'.

وإذا شفِّر تتابع فيديوي بصفته تعزيز قابل التدريج زمنياً لتتابع آخر، كما هو محدد في 9.7 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يمكن استعمال الصورتين التاليتين من الطبقة الدنيا كمرجع. والأوقات لها صلة بأوقات العرض الخاصة بما يلي:

- صورة الطبقة الدنيا المتطابقة أو الأحدث من حيث التقديم؛
- صورة الطبقة الدنيا التالية في العرض.

7.7.2 تردد تشفير الحقل P-STD_buffer_size في رأسيات رزم PES

في قطار البرنامج، يجب أن يظهر الحقلان P-STD_buffer_scale و P-STD_buffer_size في الرزمة PES الأولى من كل قطار أوَّلي ويتكرر ظهورهما كلّما تغيرت القيم. كما يمكن أن يظهرا في أي رزمة PES أخرى.

8.7.2 تشفير رأسية النظام في قطار البرنامج

في قطار البرنامج، يمكن أن توجد رأسية النظام في أي حزمة وتأتي بعد رأسية الحزمة مباشرة. ويجب أن توجد رأسية النظام في الحزمة الأولى من قطار البرنامج. ويجب أن تكون القيم المشفّرة في جميع رأسيات النظام متماثلة في قطار البرنامج.

9.7.2 قطار برنامج بمعلمة نظام مقيَّدة

يسمَّى قطار البرنامج "قطار برنامج بمعلمة نظام مقيَّدة (CSPS)" إذا تقيد بالحدود المعرَّفة في هذا البند الفرعي. ولا تقتصر قطارات البرنامج على الحدود التي يعرِّفها القطار CSPS. ويمكن تعريف القطار CSPS بواسطة العلم CSPS_flag المعرَّف في رأسية النظام في 5.3.5.2. ويمثل القطار CSPS مجموعة فرعية من جميع قطارات البرنامج المحتملة.

معدل الرزم

في القطار CSPS، يبلغ المعدل الأقصى لوصول الرزم عند دخل المفكِّك P-STD، 300 رزمة في الثانية إذا كانت القيمة المشفَّرة في الحقل rate_bound (راجع 6.3.5.2) أقل من أو تساوي 4 500 000 بتة في الثانية عندما يكون الحقل packet_rate_restriction_flag مضبوطاً على '1'، وأقل من أو تساوي 2 000 000 بتة في الثانية عندما يكون الحقل packet_rate_restriction_flag مضبوطاً على '0'. وفيما يخصّ معدّلات البتات الأعلى، يُحدّ معدل رزمة CSPS بعلاقة خطّية مع القيمة المشفَّرة في الحقل rate_bound.

وبالتحديد، لكل الحزم p في قطار البرنامج عندما يُضبط الحقل packet_rate_restriction_flag (راجع 5.3.5.2) على القيمة '1'،

(27-2) $$NP \le (t(i') - t(i')) \times 300 \times \max\left[1, \frac{R_{\max}}{4{,}5 \times 10^6}\right]$$

وإذا ضُبط الحقل packet_rate_restriction_flag على القيمة '0'

(28-2) $$NP \le (t(i') - t(i')) \times 300 \times \max\left[1, \frac{R_{\max}}{2{,}5 \times 10^6}\right]$$

حيث:

(29-2) $$R_{\max} = 8 \times 50 \times rate_bound \quad \text{bit/s}$$

NP هو عدد السابقات packet_start_code_prefixes والشفرات system_header_start_codes بين الحقول pack_start_codes المتجاورة أو بين الحقل pack_start_code الأخير والحقل MPEG_program_end_code كما هو معرَّف في الجدول 2-37 وفي الدلالات في 2.3.5.2.

t(i) هو الوقت المقاس بالثواني والمشفَّر في المرجع SCR للحزمة p.

t(i′) هو الوقت المقاس بالثواني والمشفَّر في المرجع SCR للحزمة p + 1 التي تلي الحزمة p مباشرة، أو وقت وصول البايتة التي تحتوي على آخر بتة من الحقل MPEG_program_end_code، في حالة الحزمة الأخيرة من قطار البرنامج.

حجم دارئ مفكِّك الشفرة

في حالة القطار CSPS يكون الحجم الأقصى لكل دارئ دخل في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف محدداً. وتنطبق حدود مختلفة على القطارات الأوَّلية الفيديوية والقطارات الأوَّلية الصوتية.

ففي حالة قطار أوَّلي فيديوي من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 11172-2 في قطار CSPS، يطبَّق ما يلي:

للدارئ BS_n حجم يساوي مجموع حجم محقِّق الدارئ الفيديوي (VBV) كما هو محدَّد في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، أو المعيار ISO/IEC 11172-2، على التوالي، وكمية إضافية من الدرء BS_{add}. وتحدَّد الكمية BS_{add} كما يلي:

$$BS_{add} \le MAX\,[6 \times 1024,\ R_{vmax} \times 0{,}001] \text{ bytes}$$

حيث R_{vmax} هو معدل البتات الفيديوية الأقصى من القطار الأوَّلي الفيديوي للقطار الأوَّلي الفيديوي من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو المعيار ISO/IEC 11172-2.

وفي حالة القطار الأوَّلي الفيديوي من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، في قطار CSPS، يطبق الآتي:

للدارئ BS_n حجم يساوي مجموع cpb_size وكمية إضافية من الدرء BS_{add}. وتحدَّد الكمية BS_{add} كالتالي:

$$BS_{add} \le MAX\,[6 \times 1024,\ R_{vmax} \times 0{,}001] \text{ bytes}$$

حيث R_{vmax} هي معدل البتات الفيديوية الأقصى لقطار الفيديو AVC،

وحيث cpb_size هو الحجم CpbSize[cpt_cnt_minus1] للدارئ CPB لنسق قطار البايتات المشوَّر في الحقل NAL hrd_parameters() في قطار الفيديو AVC. وإذا كانت المعلمات NAL hrd_parameters() غير موجودة في قطار الفيديو AVC، فإن الحجم cpb_size يكون هو الحجم المحدد كالتالي: MaxCPB × 1200 في الملحق A من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 للمستوى المطبق.

وفي حالة القطار الأوَّلي الصوتي في القطار CSPS، يطبَّق ما يلي:

$$BS_n \leq 4096 \text{ bytes}$$

وفي حالة القطار الأوَّلي الصوتي ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 في القطار CSPS يطبَّق ما يلي لدعم 8 قنوات:

$$BS_n \leq 8976 \text{ bytes}$$

10.7.2 قطار النقل

تقييد معدل العينات في قطارات النقل

في قطار النقل، يجب أن تكون هناك علاقة منطقية ثابتة ومحدَّدة بين معدل الاعتيان الصوتي وتردد ميقاتية النظام في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف، وبالمثل يجب أن تكون هناك علاقة منطقية محدَّدة بين معدل الرتل الفيديوي وتردد ميقاتية النظام. ويعرَّف التردد system_clock_frequency في 2.4.2. ويحدَّد معدل الرتل الفيديوي في التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 أو في المعيار ISO/IEC 11172-2. ويحدَّد معدل الاعتيان الصوتي في المعيار ISO/IEC 13818-3 أو في المعيار ISO/IEC 11172-3. وبالنسبة لكل وحدات العرض في جميع القطارات الأوَّلية الصوتية في قطار النقل، يجب أن تكون النسبة system_clock_frequency إلى معدل الاعتيان الصوتي الفعلي، SCASR، ثابتة ومساوية للقيمة المبيَّنة في الجدول التالي عند معدل الاعتيان الاسمي المبيَّن في القطار الصوتي.

$$SCASR = \frac{system_clock_frequency}{audio_sample_rate_in_the_T-STD} \quad (30\text{-}2)$$

ويشير الترميز $\frac{X}{Y}$ إلى قسمة حقيقية.

تردد الاعتيان الصوتي الاسمي (kHz)	16	32	22,05	44,1	24	48
SCASR	27 000 000 / 16 000	27 000 000 / 32 000	27 000 000 / 22 050	27 000 000 / 44 100	27 000 000 / 24 000	27 000 000 / 48 000

بالنسبة لجميع وحدات العرض في كل القطارات الأوَّلية الفيديوية في قطار النقل، يجب أن تكون نسبة التردد system_clock_frequency إلى معدل الرتل الفيديوي الفعلي (SCFR) ثابتة وتساوي القيمة المبيَّنة في الجدول التالي عند معدل الرتل الاسمي المبيَّن في القطار الفيديوي.

$$SCFR = \frac{system_clock_frequency}{frame_rate_in_the_T-STD} \quad (31\text{-}2)$$

معدل الرتل الاسمي (Hz)	23,976	24	25	29,97	30	50	59,94	60
SCFR	1 126 125	1 125 000	1 080 000	900 900	900 000	540 000	450 450	450 000

وتُعتبر قيم النسبة SCFR قيماً دقيقة. وهناك اختلاف طفيف بين معدل الرتل الفعلي والمعدل الاسمي في الحالات التي يكون فيها المعدل الاسمي هو 23,976 أو 29,97 أو 59,94 رتل في الثانية.

وبالنسبة لقطارات فيديو المعيار ISO/IEC 14496-2 المحمولة في قطار نقل، تقيَّد القاعدة الزمنية لقطار فيديو المعيار المذكور آنفاً على النحو المحدد بواسطة الحقل vop_time_increment_resolution بقيمة STC وتساوي تماماً N مضروبة في system_clock_frequency مقسوماً على K، حيث N وK عبارة عن عددين صحيحين لهما قيمة ثابتة داخل كل تتابع لشيء مرئي، على أن يكون K أكبر من أو يساوي N.

وبالنسبة لقطارات فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10، تقيَّد القاعدة الزمنية لقطار فيديو هذه التوصية بتردد ميقاتية النظام. ويعرَّف تردد القاعدة الزمنية AVC بالمعلمة AVC time_scale ويساوي هذا التردد بالضبط المقدار N مضروباً في system_clock_frequency مقسوماً على K، حيث N وK عددان صحيحان لهما قيمة ثابتة داخل كل تتابع فيديو AVC، على أن يكون K أكبر من أو يساوي N. فمثلاً، إذا ضبط time_scale على 000 90 فإن تردد القاعدة الزمنية AVC يساوي تماماً التردد system_clock_frequency مقسوماً على 300.

8.2 التلاؤم مع المعيار ISO/IEC 11172

يعرَّف قطار البرنامج الخاص بهذه التوصية | المعيار الدولي على أنه يتوافق جيداً مع المعيار ISO/IEC 11172-1. ويجب أن تدعم مفكّكات شفرة قطار البرنامج كما تعرِّفها هذه التوصية | المعيار الدولي فك تشفير المعيار ISO/IEC 11172-1.

9.2 تسجيل معرِّفات هوية حقوق النشر

1.9.2 عـــام

توفِّر الأجزاء 1 و2 و3 من المعيار ISO/IEC 13818 الدعم لإدارة حقوق النشر الخاصة بالأعمال السمعية المرئية. وتؤمَّن هذه الإدارة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 بواسطة واصف لحقوق النشر بينما تتضمن التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 والمعيار ISO/IEC 13818-3. حقول لتعرِّف هوية أصحاب حقوق النشر، حيث تدرج في الحقول الخاصة بقواعد التركيب في قواعد تركيب القطار الأوَّلي. وتقدم هذه التوصية | المعيار الدولي الطريقة التي تمكِّن من الحصول على معرِّفات حقوق النشر وتسجيلها وهي الطريقة الواردة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

وتحدد التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 معرِّف هوية وحيد copyright_identifier، مكوَّن من 32 بتة عبارة عن معرف تشفير لنمط العمل (مثل ISBN وISSN وISRC، إلخ...) يُحمل في واصف حقوق النشر. ويمكِّن معرف هوية حقوق النشر من تحديد عدد كبير من هيئات تسجيل حقوق النشر. ويمكن لكل هيئة تسجيل من هذه أن تحدد قواعد التركيب وعلم الدلالات من أجل تعريف الأعمال السمعية المرئية أو أعمال أخرى محمية بموجب حقوق النشر في إطار هيئة التسجيل الخاصة من خلال الاستعمال المناسب للطول المتغير للحقل additional_copyright_info الذي يشمل رقم تسجيل حقوق النشر.

وتصف الفقرة التالية والملحقات L وM وN الفوائد والمسؤوليات التي تقع على عاتق جميع الأطراف حيال تسجيل معرِّف هوية حقوق النشر.

2.9.2 تنفيذ هيئة تسجيل (RA)

تطالب اللجنة التقنية المشتركة ISO/IEC JTC 1 بترشيحات لمنظمة دولية تلعب دور هيئة تسجيل للمعرِّف **copyright_identifier** كما هو محدد في 24.6.2. وتقوم هيئة التسجيل المعنية بتأدية مهامها طبقاً للملحق H من التوجيهات الصادرة عن اللجنة JTC 1. ويشار إلى المعرف copyright_identifier المسجل فيما بعد باسم معرِّف الهوية المسجل (RID).

ولدى انتقاء هيئة التسجيل، تشترط اللجنة JTC 1 استحداث فريق إدارة معني بالتسجيل (RMG) يقوم بمراجعة إجراءات الاستئناف التي تقوم بها المنظمات التي رفضت هيئة التسجيل طلبها المتعلق باستعمال المعرِّف RID بالاقتران مع التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

وتوفر الملحقات L وM وN معلومات بشأن إجراءات التسجيل الخاصة بمعرِّف هوية فريد لحقوق النشر.

10.2 تسجيل نسق البيانات الخاصة

يقدَّم في هذا النص واصف التسجيل الخاص بالتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 لتمكين مستعملي هذه المواصفة من حمل البيانات دون أي غموض عندما تكون أنساقها غير معترَف بها في هذه المواصفة. ويسمح ذلك بأن تحمل هذه المواصفة جميع أنماط البيانات مع تقديم طريقة تعريف واضحة لخصائص البيانات الخاصة القائمة.

1.10.2 اعتبارات عامة

تصف الفقرة الفرعية التالية والملحقان O وP الفوائد والمسؤوليات التي تقع على عاتق جميع الأطراف المسؤولة عن تسجيل نسق البيانات الخاصة.

2.10.2 تنفيذ هيئة التسجيل

تطالب اللجنة ISO/IEC JTC 1/SC 29 ترشيحات من الهيئات الأعضاء في المنظمة الدولية للتوحيد القياسي أو اللجان الوطنية للجنة الكهرتقنية الدولية والتي ستعمل كهيئة تسجيل للمعرف **format_identifier** المحدد في الفقرتين 8.6.2 و9.6.2. وستعمل المنظمة المنتقاة كهيئة معنية بالتسجيل. وستؤدي هذه الهيئة مهماتها طبقاً للملحق H من توجيهات اللجنة JTC 1. يشار إلى المعرف format_identifier فيما بعد باسم معرف الهوية المسجل (RID).

ولدى انتقاء هيئة التسجيل تطالب اللجنة JTC 1 باستحداث إدارة معنية بالتسجيل (RMG) تقوم بمراجعة إجراءات الاستئناف التي تقوم بها المنظمات التي رفضت هيئة التسجيل طلبها المتعلق باستعمال المعرِّف RID بالاقتران مع هذه المواصفة.

ويوفر الملحقان O وP معلومات بشأن إجراءات التسجيل الخاصة بمعرِّف فريد للبيانات الخاصة.

11.2 حمل بيانات المعيار ISO/IEC 14496

1.11.2 المقدمة

يمكن لقطار ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 أن يحمل قطارات أوَّلية إفرادية للمعيار ISO/IEC 14496-2 والمعيار ISO/IEC 14496-3 فضلاً عن المناظر السمعية المرئية للمعيار ISO/IEC 14496-1 مع قطاراتها المتصاحبة. ونمطياً، تكون قطارات المعيار ISO/IEC 14496 عناصر من برنامج من برامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، على النحو الذي يعرفه PMT في قطار النقل أو PSM في قطار البرنامج.

وبالنسبة لحمل بيانات المعيار ISO/IEC 14496 في قطارات نقل أو قطارات برنامج، يتم التمييز بين القطارات الأوَّلية الإفرادية ومنظر مرئي سمعي من المعيار ISO/IEC 14496-1 من خلال القطارات المتصاحبة معها. وبالنسبة لحمل القطارات الإفرادية للمعيار ISO/IEC 14496-2 والقطارات الأولية للمعيار ISO/IEC 14496-3، تُستخدم فقط أدوات النظام من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، على النحو المحدد في 2.11.2. ولحمل منظر سمعي مرئي من المعيار ISO/IEC 14496-1 والقطارات الأوَّلية المتصاحبة من المعيار ISO/IEC 14496 المتضمنة في قطارات مرزمة SL من المعيار ISO/IEC 14496-1 أو قطارات FlexMux، تستخدم أدوات من كل من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 ومن المعيار ISO/IEC 14496-1، على النحو المحدد في 3.11.2.

ويرد وصف لحمل فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 عبر قطارات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 في 14.2.

2.11.2 حمل القطارات الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496-2 والقطارات الأولية من المعيار ISO/IEC 14496-3 في رزم PES

1.2.11.2 المقدمة

يمكن حمل القطارات الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496-2 والقطارات الأوَّلية من المعيار ISO/IEC 14496-3 في رزم PES باعتبارها بايتات PES_packet_data_bytes. وبالنسبة لترزيم PES، لا تطبق قيود محددة على تراصف البيانات. وبالنسبة لتشفير أختام التزامن PTS وإن أمكن أختام DTS في رأسية الرزمة PES التي تحمل بيانات قطار أولي من المعيار ISO/IEC 14496؛ تطبَّق في عملية التشفير لهذه الأختام نفس القيود المطبَّقة بالنسبة للقطارات الأولية من المعيار ISO/IEC 13818. انظر الجدول 2-93 الذي يقدم عرضاً مجملاً بشأن كيفية حمل القطارات الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

الجدول 2-93 – حمل القطارات الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496
في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1

مرئي من المعيار ISO/IEC 14496-2	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x10	Stream_id = '1110 xxxx'
سمعي من المعيار ISO/IEC 14496-3	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x11	Stream_id = '110x xxxx'

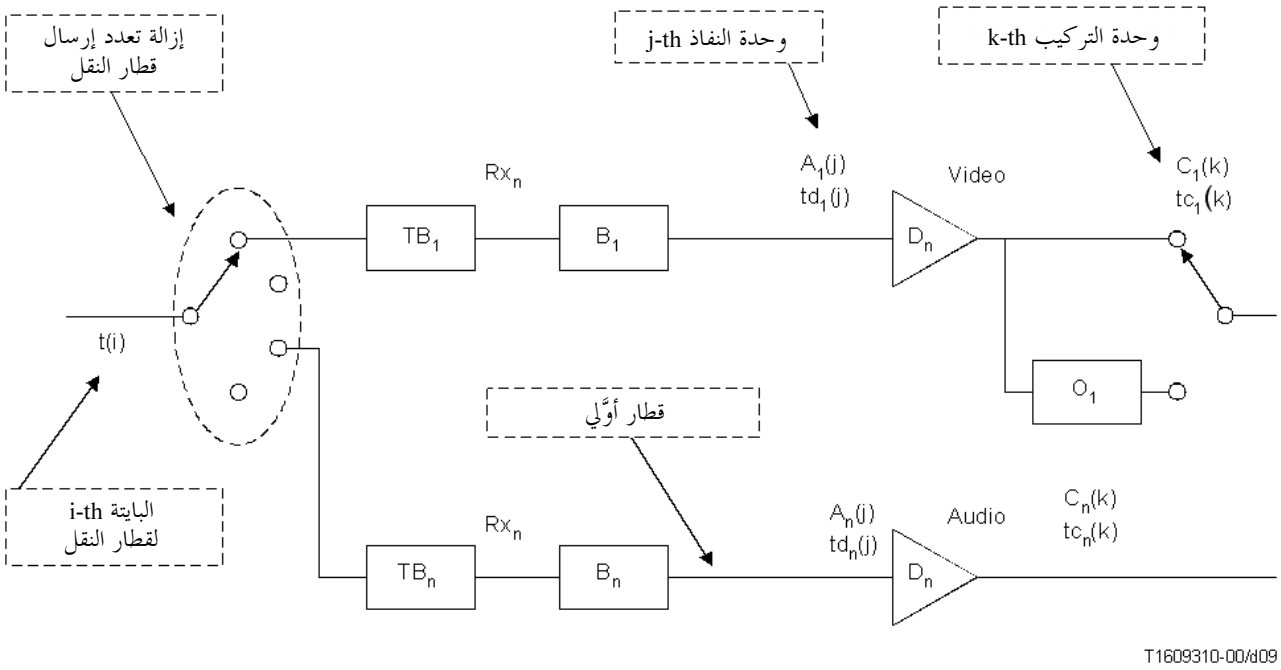
وفي حال وجود الخاتم PTS أو الخاتم DTS في رأسية الرزمة PES، فإنه يشير إلى شيء مرئي يلي شفرة البدء VOP الأولى أو شفرة البدء الأولى لشيء ثابت تبدأ في الرزمة PES. ويحتوي كل قطار فيديو من المعيار ISO/IEC 14496-2 محمول بقطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على المعلومات المطلوبة لفك تشفير قطار فيديو المعيار ISO/IEC 14496-2، وعليه يحتوي القطار على رأسيات تتابع الشيء المرئي ورأسيات الشيء المرئي ورأسيات طبقة الشيء المرئي.

وبالنسبة لقطار أوَّلي من المعيار ISO/IEC 14496-3، تغلَّف بيانات القطار الأوَّلي أولاً قبل الترزيم PES في قطار LATM/LOAS AudioSyncStream() يرد تعريف قواعد تركيب النقل الخاصة به في المعيار ISO/IEC 14496-3. وفي حال وجود خاتم PTS في رأسية رزمة PES، فإنه يشير إلى الرتل السمعي الأول الذي يلي كلمة التزامن الأولى التي تبدأ في الحمولة النافعة للرزمة PES.

ويحدَّد حمل القطارات الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496-2 والقطارات الأولية من المعيار ISO/IEC 14496-3 في رزم PES بواسطة قيم الحقلين stream_id وstream_type المناسبة التي تشير إلى استخدام البيانات المرئية من المعيار ISO/IEC 14496-2 أو البيانات السمعية من المعيار ISO/IEC 14496-3. وبالإضافة إلى ذلك، يشوَّر هذا الحمل بواسطة الواصف MPEG-4_video أو الواصف MPEG-4_audio، على التوالي. ويُنقل هذان الواصفان في عروة الواصف بالنسبة لمدخل القطار الأوَّلي المعني في جدول تقابُل البرنامج في حالة قطار النقل أو في تقابل قطار البرنامج، إن وجد، في حالة قطار البرنامج ولا توصِّف التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 وجود القطارات الأولية للمعيارين ISO/IEC 14496-2 وISO/IEC 14496-3 في سياق البرنامج.

2.2.11.2 تمديدات STD بالنسبة للقطارات الأولية الإفرادية من المعيار ISO/IEC 14496

يحتوي النموذج T-STD على دارئ نقل TB_n ودارئ تعدد إرسال B_n قبل فك تشفير كل قطار أوَّلي إفرادي n من المعيار ISO/IEC 14496. ويلاحظ أنه في النموذج T-STD، يطبَّق أيضاً دارئ تعدُّد الإرسال B_n الوحيد على فيديو المعيار ISO/IEC 14496-2، كما هو محدد في الشكل 2-4، بدلاً من النهج الخاص بدارئين MB_n وEB_n المستخدمين بالنسبة لفيديو المعيار ISO/IEC 13818-2 في النموذج T-STD. وتنطبق القيود التالية بالنسبة للدارئين TB_n وB_n والمعدل Rx_n بينهما.



الشكل 2-4 – تمديدات النموذج T-STD للقطارات الأولية الإفرادية للمعيار ISO/IEC 14496

وفي حالة حمل قطار من المعيار ISO/IEC 14496-2:

يكون الحجم BS_n للدارئ B_n:

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VBV_{max}[profile,level]$$

حيث:

BS_{oh}، درء أعلى الرزمة ويحدد كالتالي:

$$BS_{oh} = (1/750) \text{ seconds} \times \max\{R_{max}[profile,level], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

و:

BS_{mux}، درء تعدد إرسال إضافي، ويحدد كالتالي:

$$BS_{mux} = 0{,}004 \text{ seconds} \times \max\{R_{max}[profile,level], 2\,000\,000 \text{ bit/s}\}$$

والمعدل Rx_n يحدد كالتالي:

$$Rx_n = 1{,}2 \times R_{max}[profile,level]$$

حيث:

يحدَّد كل من $VBV_{max}[profile,level]$ و$R_{max}[profile,level]$ في المعيار ISO/IEC 14496-2 لكل مظهر جانبي ومستوى. وبالنسبة للمظاهر الجانبية والمستويات التي لا توجد لها قيمة VBV_{max} محددة، يحدَّد حجم الدارئ B_n والمعدل Rx_n بواسطة المستعمل.

وفي حالة حمل قطار من المعيار ISO/IEC 14496-3:

يكون الحجم BS_n هو حجم الدارئ B_n للبيانات السمعية AAC للمعيار ISO/IEC 14496-3.

$$\text{else } BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3584 \text{ bytes}$$

وفي هذه الحالة، يقيَّد حجم دارئ مفكك تشفير وحدة النفاذ BS_{dec} ودارئ أعلى الرزمة PES، BS_{oh} بالآتي:

$$BS_{dec} + BS_{oh} \leq 2848 \text{ bytes}$$

ويخصص جزء (736 بايتة) من الدارئ 3584 بايتة للتخزين بما يسمح بتعدد الإرسال. والباقي، 2848 بايتة، يتم تقاسمها بين درء وحدة النفاذ BS_{dec} وBS_{oh} وتعدُّد الإرسال الإضافي.

ويحدَّد المعدل Rx_n للبيانات السمعية AAC للمعيار ISO/IEC 14496-3 بنفس طريقة تحديده بالنسبة للبيانات السمعية ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 الواردة في 3.2.4.2:

$$\text{else } Rx_n = 2\ 000\ 000 \text{ bit/s}$$

ويحتوي النموذج P-STD على دارئ تعدد إرسال B_n قبل فك تشفير كل قطار أوَّلي إفرادي n من المعيار ISO/IEC 14496. ويعرَّف حجم BS_n للدارئ B_n في النموذج P-STD بواسطة الحقل P-STD_buffer_size في رأسية الرزمة PES.

3.11.2 حمل المناظر السمعية المرئية للمعيار ISO/IEC 14496-1 والقطارات المصاحبة من المعيار ISO/IEC 14496

1.3.11.2 المقدمة

يصف هذا القسم التغليف والتشوير عندما يُحمل منظر سمعي مرئي ممثل ببيانات من المعيار ISO/IEC 14496 في قطار برنامج أو قطار نقل من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويتكون محتوى المعيار ISO/IEC 14496 من واصف الشيء الأوَّلي وعدد متغير من القطارات مثل قطارات واصف الشيء وقطارات واصف المنظر (تحمل إما الأمر BIFS-Command أو وحدات النفاذ BIFS-Anim)، وقطارات IPMP وقطارات OCI وقطارات مرئية سمعية. ويدرَج كل قطار من قطارات المعيار ISO/IEC 14496 في قطار مرزم SL وقد يعدد إرساله اختيارياً إلى قطار FlexMux، وكلاهما معرف في المعيار ISO/IEC 14496-1. وللحمل في قطار برنامج أو قطار نقل من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يجب أن تحتوي القطارات المرزمة SL وقطارات FlexMux على حقلي مرجع ميقاتية الشيء (OCR) ومرجع ميقاتية FlexMux (FCR) المشفرين على النحو الوارد في 4.3.11.2 و5.3.11.2، على التوالي. وتغلَّف بعد ذلك القطارات المرزمة SL أو قطارات FlexMux سواء في رزم PES أو في أقسام من المعيار ISO/IEC 14496 قبل ترزيم وتعدد إرسال قطار النقل أو قبل تعدد إرسال قطار البرنامج. وتُبنى أقسام المعيار ISO/IEC 14496 على النسق الطويل لأقسام التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

2.3.11.2 تخصيص قيم الحقل ES_ID

يمكن أن يصاحب منظر من المعيار ISO/IEC 14496-1 محمول عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 عدداً من قطارات المعيارين ISO/IEC 14496 وISO/IEC 13818 والقطارات الأخرى باستخدام المعلمة ES_ID. ويمكن للمنظر والقطارات المصاحبة أن تحمل عبر نفس قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 وإن كان المنظر يمكن أن يكون مرجعه قطارات محمولة في مكان آخر، عبر شبكة إنترنت مثلاً. ولا يرد في هذه المواصفة تعريف للكيفية التي تحدَّد بها مثل هذه الوسائل الأخرى.

ويتحدد في المعيار ISO/IEC 14496-1 قواعد تحديد نطاق الاسم لمعرِّفات الهوية. وتسمح هذه القواعد باستخدام قيمة المعرِّف ES_ID نفسها لقطارين مختلفين داخل محتوى المعيار ISO/IEC 14496. وعند حمل منظر أو مناظر عديدة من المعيار ISO/IEC 14496-1 في برنامج من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، فإن القيم المكررة للمعرِّف ES_ID لا تظهر داخل البرنامج حيث يكون لكل قطار مرزم SL من المعيار ISO/IEC 14496 أو قناة FlexMux من المعيار ISO/IEC 14496-1 قيمة وحيدة للمعرِّف ES_ID في البرنامج.

3.3.11.2 توقيت مناظر المعيار ISO/IEC 14496 والقطارات المتصاحبة

عندما تُحمل قطارات المعيار ISO/IEC 14496 عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، تقيَّد القاعدة الزمنية للشيء الخاصة بكل قطار منها بقيمة STC للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، أي:

$$\text{If } X(t) = f_{stc}(t)/f_{object}(t)$$

فإن قيمة X(t) تكون مقداراً ثابتاً عند أي وقت t.

حيث:

$f_{stc}(t)$ تشير إلى التردد المقصود للشفرة STC عند الوقت t، أي 27 000 000 Hz

$f_{object}(t)$ تشير إلى تردد القاعدة الزمنية للشيء عند الوقت t.

وتُنقل القاعدة الزمنية لقطارات المعيار ISO/IEC 14496 عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على النحو التالي:

- تُنقل القاعدة الزمنية لشيء من قطار مرزم SL محمول في رزم PES دون استخدام القطار FlexMux بواسطة المراجع OCRs المشفرة في رأسية الرزمة SL للقطار. انظر 4.3.11.2.
- تُنقل القاعدة الزمنية لشيء من قطارات SL المرزمة المحمولة في رزم PES داخل قطار FlexMux بواسطة المراجع FCRs في القطار FlexMux. انظر 5.3.11.2. وعلى ذلك، تتشارك جميع قطارات المعيار ISO/IEC 14496 الموجودة في نفس القطار FlexMux في نفس القاعدة الزمنية للشيء.
- تُنقل القاعدة الزمنية لشيء من قطار مرزم SL محمول في أقسام بواسطة قطار آخر من المعيار ISO/IEC 14496 داخل قطار النقل أو قطار البرنامج كما يتبين من الحقل OCR_ES_ID في الواصف ES لهذا القطار.

وتطبَّق القيود التالية بالنسبة لتشفير المراجع OCRs وFCRs في القطارات المرزمة SL وفي قطارات FlexMux المحمولة عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1:

- يكون للمراجع OCRs وFCRs في كل قطار SL مرزم وفي كل قطار FlexMux مصاحبة لنفس المنظر نفس الاستبانة.
- يكون لاستبانة المراجع OCRs وFCRs الخاصة بالمنظر، f_{cr}، قيمة تقل عن أو تساوي 90 000 Hz.
- تكون النسبة $(f_{stc}(t)/300)/f_{cr}$ قيمة صحيحة أكبر من أو تساوي الواحد الصحيح. وعلى ذلك تأخذ استبانة عناصر التركيب للمراجع OCR وFCR فقط القيم التي على شاكلة 90 000 و45 000 و30 000 و22 500 و18 000 Hz.

ومع الالتزام بالقيود المذكورة آنفاً وقيد المعيار ISO/IEC 14496-1 بأن تمثَّل الاستبانة f_{cr} بعدد صحيح من الدورات في الثانية، يمكن اختيار الاستبانة f_{cr} المناسبة للمنظر.

وتشير أختام توقيت المعيار ISO/IEC 14496 المشفرة في رأسية رزمة SL إلى حالات القاعدة الزمنية لشيء من قطار محمول في رزمة SL. وتكون استبانة كل خاتم توقيت من هذه الأختام من معاملات 2^k وأقل من استبانة المراجع OCRs أو FCRs المصاحبة للقطار، حيث K عبارة عن عدد صحيح موجب أكبر من أو يساوي الصفر. ولتحقيق نفس معدل الدوران، يكون طول حقول أختام التوقيت، TimeStampLength أقل بمقدار K بتة من طول الحقل OCR أو الحقل FCR، OCRLength وFCRLength، على التوالي. ومن ثم تطبَّق بالنسبة لكل قطار الشروط التالية لتشفير أختام التوقيت:

- TimeStampResolution = (OCRResolution or FCRResolution respectively)/2^k، حيث K عدد صحيح موجب أكبر من أو يساوي الصفر. ويشترط المعيار ISO/IEC 14496-1 أن تمثَّل الاستبانة TimeStampResolution بعدد صحيح موجب من الدورات في الثانية.
- TimeStampLength = OCRLength or FCRLength respectively – k.

وتحدَّد العلاقة بين قيمة الشفرة STC والقيمة المقابلة للقاعدة الزمنية لشيء من قطار بمصاحبة حقول PTS في رأسيات الرزم PES مع مرجع OCR أو FCR في رأسيات الرزم SL ورزم القطار FlexMux على التوالي، على النحو المحدد في 6.3.11.2 و7.3.11.2.

4.3.11.2 توقيت تسليم القطارات المرزمة SL

تُستخدم القطارات المرزمة SL للمعيار ISO/IEC 14496-1 لحمل محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وفي كل قطار مرزم SL محمول في رزمة PES دون استخدام القطار FlexMux، يشفَّر الحقل objectClockReference على النحو التالي:

1) يجب أن يكون الحقل objectClockReference (OCR) موجوداً في رأسية الرزمة SL الأولى للقطار المرزم SL.

2) يجب أن يُبنى القطار المرزم SL بحيث يكون الفاصل الزمني بين البايتات المحتوية على البتة الأخيرة من الحقول OCR المتعاقبة أقل من أو يساوي 0,7 ثانية، أي أن:

$$|t(i'') - t(i')| <= 0{,}7\,\mathrm{s}$$

لكل قيم i′ وi″ حيث i′ وi″ هما دليلا البايتات المحتوية على البتة الأخيرة من حقول OCR المتعاقبة في القطار FlexMux.

وإذا كان المرجع objectClockReference مشفراً في رأسية رزمة SL، فإن الحقل instantBitrate يشفَّر أيضاً.

5.3.11.2 توقيت تسليم قطارات FlexMux

يمكن أيضاً استخدام الأداة FlexMux للمعيار ISO/IEC 14496-1 إلى جانب القطارات المرزمة SL لحمل محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في قطارات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وتتكون الحمولة النافعة للرزم FlexMux من رزم SL على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 14496-1. وفي كل قطار FlexMux محمول في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يشفَّر الحقل fmxClockReference على النحو التالي:

1) يجب أن يكون الحقل fmxClockReference (FCR) موجوداً في الرزمة FlexMux الأولى لقطار FlexMux.

2) يجب أن يُبنى القطار FlexMux بحيث يكون الفاصل الزمني بين البايتات التي تحتوي على البتة الأخيرة من حقول FCR المتعاقبة أقل من أو يساوي 0,7 ثانية، أي:

$$|t(i'') - t(i')| <= 0{,}7\,\mathrm{s}$$

لكل قيم i′ وi″ حيث i′ وi″ هما دليلا البايتات المحتوية على البتة الأخيرة من حقول FCR المتعاقبة في القطار FlexMux.

3) يجب أن تشير جميع أختام توقيت المعيار ISO/IEC 14496 داخل القطارات المرزمة SL المحمولة في قطار FlexMux إلى حالات القاعدة الزمنية للشيء المنقولة بواسطة حقول FCR في القطار FlexMux. ولا يلزم أن تحمل القطارات المرزمة SL الحمولة في رزم FlexMux الحقول OCR. وإذا كانت الحقول OCR موجودة، يمكن إهمالها.

6.3.11.2 حمل القطارات المرزمة SL في رزم PES

يمكن مقابلة قطار مرزم SL وحيد من المعيار ISO/IEC 14496-1 مع قطار PES وحيد. وتشكِّل رزمة واحدة (واحدة فقط) SL من قطار مرزم SL الحمولة النافعة لرزمة واحدة PES. وتعرَّف هوية الرزم PES التي تحمل قطار مرزم SL بواسطة المعرِّف stream_id والذي يساوي 0xFA في رأسية الرزمة PES.

وعندما يكون هناك حقل OCR مشفراً في رأسية الرزمة SL، فإن الخاتم PTS يشفَّر في رأسية الرزمة PES التي تحمل رأسية الرزمة SL تلك. ويرزم هذا الخاتم PTS بقيمة من 33 بتة تبلغ الجزء 90 kHz من الشفرة STC المقابلة لقيمة القاعدة الزمنية للشيء في اللحظة الزمنية التي يشير إليها المرجع OCR.

ويشوَّر المعرِّف ES_ID المتصاحب مع القطار المرزم SL بواسطة واصف SL على النحو المحدد في 46.6.2.

7.3.11.2 حمل قطارات FlexMux في رزم PES

تعرَّف هوية رزم PES ذات الحمولة النافعةالتي تتألف من رزم FlexMux بمعرِّف stream_id يساوي 0xFB في رأسية الرزمة PES. ويشكل عدد صحيح من الرزم FlexMux الحمولة النافعة لرزمة واحدة PES، أي أن الحمولة النافعة لرزمة PES تحمل قطار FlexMux تبدأ برأسية رزمة FlexMux وتنتهي بالبايتة الأخيرة من رزمة FlexMux.

وإذا كان الحقل fmxClockReference (FCR) مشفراً في واحدة من الرزم FlexMux الموجودة في رزمة PES، فإن الخاتم PTS يشفَّر في رأسية الرزمة PES التي تحتوي على رزمة FlexMux تلك. ويشفَّر هذا الخاتم PTS بالقيمة المكونة من 33 بتة من الجزء 90 kHz من الشفرة STC التي تقابل قيمة القاعدة الزمنية للشيء الخاص بالقطار FlexMux في اللحظة الزمنية التي يشير إليها المرجع FCR. وفي حال وجود رزم عديدة FlexMux بحقل FCR مشفَّر في رزمة PES، يقابل الخاتم PTS الوقت الذي يشير إليه المرجع FCR في أول رزمة من هذه الرزم FlexMux تظهر في الحمولة النافعة للرزمة PES.

تشوَّر المعرِّفات ES_ID المتصاحبة مع كل قطار مرزم SL يُنقل في قطار FlexMux بواسطة الواصف FMC على النحو المحدد في 44.6.2.

8.3.11.2 حمل رزم SL ورزم FlexMux في أقسام لنقل محتوى المعيار ISO/IEC 14496

لنقل محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في أقسام، يلزم تعريف الأقسام ISO_IEC_14496_sections. وقطارات واصف الشيء المرزمة SL وقطارات وصف المنظر هي فقط التي تستخدم هذه الأقسام. ويحتوي القسم الواحد من المعيار ISO/IEC 14496 إمّا على رزمة كاملة SL من القطار المرزم SL أو على عدد صحيح من الرزم FlexMux التي تحمل كل منها رزمة SL من نفس القطار الأوَّلي للمعيار ISO/IEC 14496-1.

ويبين الجدول 2-94 قواعد تركيب الأقسام ISO_IEC_14496_sections المحددة لنقل القطارات الأولية للمعيار ISO/IEC 14496-1 المؤهلة بالمعرِّف table_id إما كواصف للشيء أو كبيانات قطار وصف المنظر. وتتكون بيانات قطار واصف الشيء من جدول واصف الشيء الذي يتشكل من عدد من واصفات الشيء. ويمكن إرسال جدول وصف الشيء أقسام ISO_IEC_14496_sections متعددة. وتتكون بيانات وصف المنظر من جدول وصف المنظر الذي قد يتألف من عدد من أوامر BIFS. ويمكن إرسال جدول وصف المنظر في أقسام ISO_IEC_14496_sections متعددة. وليس من الضروري استقبال جدول كامل لمعالجة حمولته النافعة. غير أن الحمولة النافعة للأقسام يجب أن تعالَج بالترتيب السليم، كما يتبين من قيمة الحقل section_number في بايتات رأسية القسم ISO_IEC_14496_section.

الجدول 2-94 – قواعد تركيب القسم لنقل قطار المعيار ISO/IEC 14496

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		ISO_IEC_14496_section() {
uimsbf	**8**	**table_id**
bslbf	**1**	**section_syntax_indicator**
bslbf	**1**	**private_indicator**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**12**	**ISO_IEC_14496_section_length**
uimsbf	**16**	**table_id_extension**
bslbf	**2**	**reserved**
uimsbf	**5**	**version_number**
bslbf	**1**	**current_next_indicator**
uimsbf	**8**	**section_number**
uimsbf	**8**	**last_section_number**
		if (PMT_has_SL_descriptor(current_PID)) {
		SL_Packet()
		}
		else if (PMT_has_FMC_descriptor(current_PID)) {
		for (i = 1; i < N; i++)
		FlexMuxPacket()
		}
		else {
		for (i = 1; i < N; i++)
bslbf	**8**	**reserved**
		}
rpchof	**32**	**CRC_32**
		}

الحقل table_id – يُضبط هذا الحقل المكون من 8 بتات على '0x04' أو '0x05' في حالة قسم من المعيار ISO_IEC_14496. وتشير القيمة '0x04' إلى قسم وصف منظر من المعيار ISO_IEC_14496 يحمل قطار وصف منظر من المعيار ISO/IEC 14496-1. فيما تشير القيمة '0x05' إلى قطار واصف شيء من المعيار ISO/IEC 14496-1.

الحقل section_syntax_indicator – حقل من بتة واحدة يُضبط على '1'.

الحقل private_indicator – حقل من بتة واحدة لا يرد وصفه في هذه المواصفة.

الحقل ISO_IEC_14496_section_length – يحدد هذا الحقل المكون من 12 بتة عدد البايتات المتبقية في القسم التي تلي مباشرة هذا الحقل حتى نهاية القسم ISO_IEC_14496_section_length. ويجب ألا تتجاوز قيمة هذا الحقل 4093 (0xFFD).

الحقل table_id_extension – لن يرد وصف لهذا الحقل المكون من 16 بتة في هذه المواصفة؛ ويعرَّف استخدامه وقيمته من قِبَل المستعمِل.

الحقل version_number – يمثل هذا الحقل المكون من 5 بتات رقم صيغة جدول واصف الشيء أو جدول وصف المنظر، على التوالي. ويزيد رقم الصيغة بمقدار 1 مقياس 32 مع كل صيغة جديدة للجدول. ويخضع التحكم في الصيغة للتطبيق.

الحقل current_next_indicator – يُضبط هذا الحقل المكون من بتة واحدة على 1.

الحقل section_number – يمثل هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم قسم المعيار ISO/IEC/14496. ويجب أن يكون للحقل section_number الخاص بالقسم الأول من المعيار ISO/IEC/14496 من جدول واصف الشيء أو جدول وصف المنظر قيمة تساوي 0x00 وتزيد قيمة الحقل section_number بمقدار 1 مع كل قسم إضافي في الجدول.

الحقل last_section_number – يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم القسم الأخير من جدول واصف الشيء أو جدول وصف المنظر الذي يُعد هذا القسم جزءاً منه.

الحقل PMT_has_SL_descriptor(current_PID) – دالة زائفة تكون حقيقية إذا كان الواصف SL متضمناً في عروة الواصف في جدول تقابُل البرنامج بالنسبة لعنصر برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التي تنقل قسم المعيار ISO/IEC/14496 هذا.

الرزمة SL_Packet() – رزمة طبقة تزامن، كما هو محدد في 2.2.10 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

الحقل PMT_has_FMC_descriptor(current_PID) – دالة زائفة تكون حقيقية إذا كان الواصف FMC متضمناً في عروة الواصف في جدول تقابُل البرنامج بالنسبة لعنصر برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 الذي ينقل هذا القسم .ISO_IEC_14496_section.

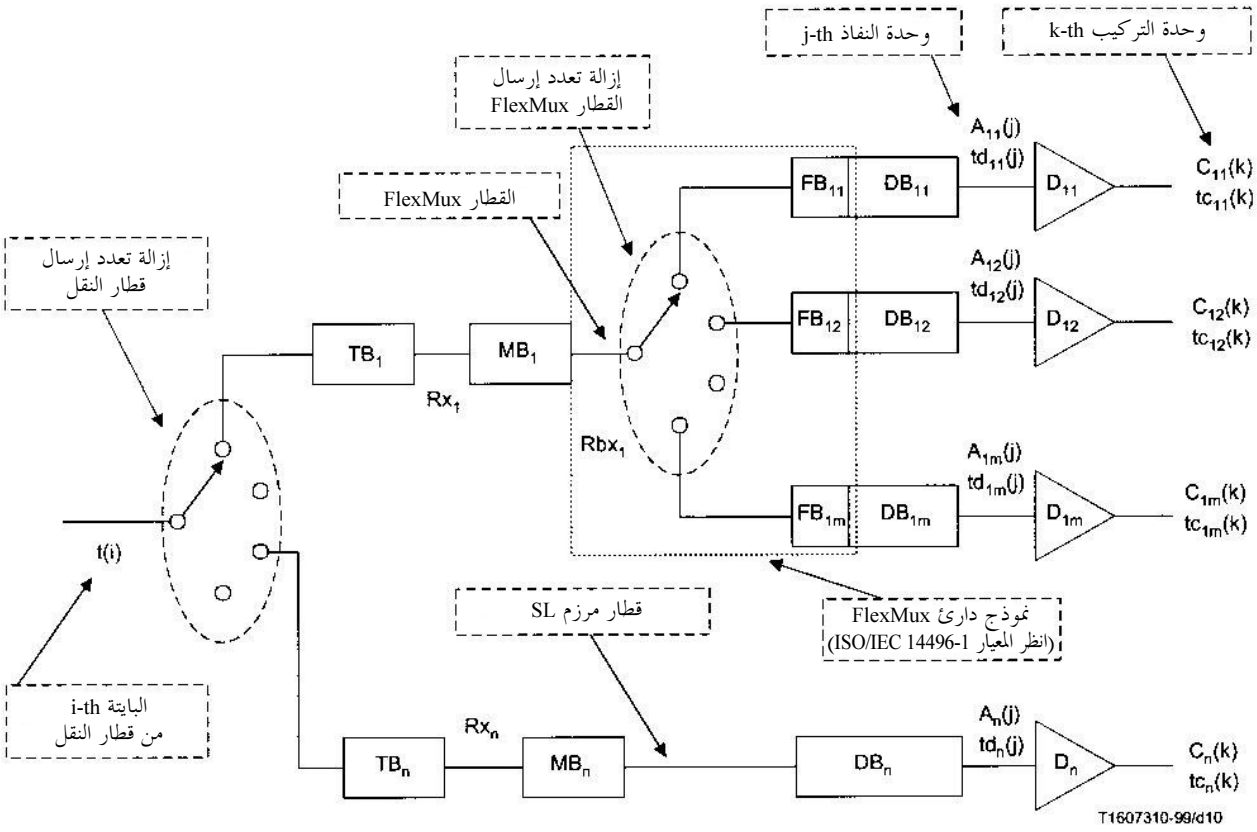
الرزمة FlexMuxPacket() – رزمة FlexMux على النحو المحدد في 4.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

الحقل CRC_32 – يحتوي هذا الحقل المكون من 32 بتة على قيمة الشفرة CRC التي تعطي خرجاً مقداره صفر من السجلات في مفكّك الشفرة المحدد في الملحق A بعد معالجة القسم ISO_IEC_14496_section بأكمله.

9.3.11.2 تمديدات النموذج T-STD

1.9.3.11.2 النموذج T-STD لمحتوى المعيار 14496

يبين الشكل 2-5 تمديدات مفكّك شفرة نظام النقل المستهدَف لتسليم عناصر برنامج المعيار ISO/IEC 14496 المغلفة في قطارات نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.



الشكل 2-5 – النموذج T-STD لمحتوى المعيار ISO/IEC 14496

الآتي بعد الرموز المستخدمة في الشكل 2-5 ووصفها:

TB_n دارئ النقل.

MB_n دارئ تعدد الإرسال للقطار FlexMux n أو للقطار n المرزم SL.

FB_{np} دارئ FlexMux للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

DB_{np} دارئ مفكك التشفير للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

DB_n دارئ مفكك الشفرة للقطار الأوَّلي n.

D_{np} مفكك الشفرة للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

D_n مفكك الشفرة للقطار الأوَّلي n.

Rx_n معدل سحب البيانات من الدارئ TB_n.

Rbx_n معدل سحب البيانات من الدارئ MB_n.

$A_{np}(j)$ وحدة النفاذ jth في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وترتَّب وحدات النفاذ $A_{np}(j)$ دليلياً بحسب ترتيب فك التشفير.

$A_n(j)$ وحدة النفاذ jth في القطار الأوَّلي n. وترتَّب وحدات النفاذ تلك دليلياً بحسب ترتيب فك التشفير.

$Td_{np}(j)$ وقت فك التشفير مقاس بالثواني في مفكِّك تشفير النظام المستهدَف لوحدة النفاذ jth في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p في القطار FlexMux n.

$Td_n(j)$ وقت فك التشفير مقاس بالثواني في مفكِّك تشفير النظام المستهدَف لوحدة النفاذ jth في القطار الأوَّلي n.

$C_{np}(k)$ وحدة التركيب kth في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n وتنشأ الوحدة $C_{np}(k)$ عن فك تشفير الوحدة $A_{np}(j)$. وترتَّب وحدات التركيب $C_{np}(k)$ بترتيب التركيب.

$C_n(k)$ وحدة التركيب kth في القطار الأوَّلي n. وتنشأ الوحدة $C_n(k)$ عن فك تشفير الوحدة $A_n(j)$. وترتَّب الوحدات $C_n(k)$ بترتيب التركيب.

$tc_{np}(k)$ وقت التركيب مقاس بالثواني في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة التركيب kth في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

$tc_n(k)$ وقت التركيب مقاس بالثواني في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة التركيب kth في القطار الأوَّلي n.

$t(i)$ يشير إلى الوقت بالثواني الذي تدخل فيه البايتة ith لقطار النقل إلى مفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

2.9.3.11.2 معالجة قطارات FlexMux

تَعْبُر رزم قطار النقل الكاملة التي تحتوي على بيانات من القطار FlexMux n إلى دارئ النقل الخاص بالقطار FlexMux n، TB_n. وحجم الدارئ TB_n ثابت عند المقدار 512 بايت. وتُسحب جميع البايتات الداخلة إلى الدارئ TB_n منه بالمعدل Rx_n، يحدَّد بالحقل TB_leak_rate في واصف دارئ تعدُّد الإرسال المتصاحب مع القطار FlexMux n. وعندما لا تكون هناك بيانات في الدارئ TB_n، فإن المعدل Rx_n يساوي صفراً. ولا تسلَّم رزم قطار النقل المكررة إلى الدارئ MB_n.

وفي حال حمل رزم PES، تسلَّم بايتات بيانات رأسية الرزمة PES والحمولة النافعة إلى الدارئ MB_n؛ في حين لا تدخل جميع البايتات الأخرى التي تغادر الدارئ TB_n إلى الدارئ MB_n، ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. وفي حالة الحمل

في أقسام من المعيار SO_IEC_14496_sections، تسلَّم بايتات بيانات رأسية القسم والحمولة النافعة والشفرة CRC-32 إلى الدارئ MB_n؛ في حين لا تدخل جميع البايتات الأخرى إلى الدارئ MB_n، في حين لا تدخل جميع البايتات الأخرى إلى الدارئ MB_n، ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. وفي الحالتين، يحدَّد حجم الدارئ MB_n بالحقل MB_buffer_size في واصف دارئ تعدد الإرسال.

وتسلَّم بايتات رزمة القطار FlexMux الموجودة في الدارئ MB_n بالكامل إلى الدارئ FlexMux المصاحب لها بالمعدل الذي يحدده الحقل fmxRate المشفَّر في قطار FlexMux وفقاً لنموذج الدارئ FlexMux المعرَّف في 9.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1. وتدخل الدارئ FB_{np} فقط بايتات بيانات الحمولة النافعة للرزمة FlexMux في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وتُستبعد بايتات رأسية الرزمة FlexMux في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n، ويمكن استعمالها في التحكم في النظام. ويطبَّق المعدل الذي يحدده الحقل fmxRate لجميع الرزم FlexMux في القطار الذي يلي مباشرة رزمة قناة مرجع الميقاتية FlexMux حتى ظهور رزمة قناة مرجع الميقاتية FlexMux التالية. وفي حال عدم وجود بيانات قطار FlexMux في الدارئ MB_n، لا تُسحب أي بيانات من الدارئ MB_n. وتُسحب وتُستبعد في الحال أي بايتات من رأسية رزمة PES أو من رأسية قسم من المعيار ISO_IEC_14496-1 تسبق مباشرة رأسية FlexMux ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. كما تُسحب وتُستبعد في الحال أي بايتات من حقول الشفرة CRC-32 للقسم ISO_IEC_14496_section تلي مباشرة الرزمة الأخيرة للقطار FlexMux في الحمولة النافعة للقسم، ويمكن استخدامها في التحقق من سلامة البيانات. وتُسحب وتُستبعد في الحال بايتات قناة مرجع الميقاتية FlexMux ويمكن استخدامها لتقييد القاعدة الزمنية للشيء من المعيار ISO/IEC 14496 بقيمة STC. وفي حال عدم وجود بايتات بيانات حمولة نافعة لرزمة PES أو قسم، على التوالي، في الدارئ MB_n، لا تسحب بيانات من الدارئ MB_n. وجميع البيانات التي تدخل الدارئ MB_n تغادره. وتدخل جميع بايتات الحمولة النافعة للرزمة PES من القطار n إلى مزيل تعدُّد الإرسال FlexMux بعد مغادرتها للدارئ MB_n في الحال.

3.9.3.11.2 تعريف الدارئ FlexMux، FB_{np}

لكل قناة FlexMux p من قطار FlexMux n، يحدَّد حجم الدارئ FlexMux، FB_{np}، باستخدام الواصف FmxBufferSize. وتُنقل بايتات الحمولة النافعة لرزمة FlexMux من الدارئ FB_{np} إلى دارئ مفكِّك الشفرة DB_{np} طبقاً لنموذج الدارئ FlexMux المعرَّف في 9.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1. وتدخل إلى الدارئ DB_{np} فقط بايتات الحمولة النافعة للرزمة SL في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وتُستبعد بايتات رأسية الرزمة SL في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام.

4.9.3.11.2 معالجة القطارات المرزمة SL

تمر رزم قطارات النقل الكاملة التي تحتوي على بيانات من قطار n مرزم SL إلى دارئ النقل الخاص بالقطار n المرزم SL، TB_n. وتُسحب جميع البايتات التي تدخل إلى الدارء TB_n بالمعدل Rx_n، الذي يحدده الحقل TB_leak_rate في واصف دارئ تعدُّد الإرسال. وعندما لا تكون هناك بيانات في الدارئ TB_n، فإن المعدل Rx_n يساوي صفراً. ولا تسلَّم رزم قطارات النقل المكررة إلى الدارئ MB_n.

وفي حال حمل رزم PES، تسلَّم بايتات بيانات رأسية والحمولة النافعة للرزمة PES إلى الدارئ MB_n؛ في حين لا تدخل جميع البايتات الأخرى التي تغادر الدارئ TB_n إلى الدارئ MB_n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. وفي حالة الحمل في أقسام من المعيار ISO_IEC_14496، تسلم إلى الدارئ MB_n بايتات بيانات رأسية والحمولة النافعة والشفرة CRC-32 للقسم، فيما لا تدخل جميع البايتات الأخرى إلى الدارئ MB_n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. وفي الحالتين يحدَّد حجم الدارئ MB_n بالحقل MB_buffer_size في واصف دارئ تعدد الإرسال.

وتسلَّم جميع بايتات القطار المرزم SL الموجودة في الدارئ MB_n إلى دارئ مفكك الشفرة DB_n بالمعدل الذي يحدده الحقل instantBitRate المشفَّر في القطار المرزم SL وطبقاً لنموذج مفكِّك الشفرة المعرَّف في 4.7 من المعيار ISO/IEC 14496-1. ويطبَّق المعدل الذي يحدده هذا الحقل على بايتات البيانات الموجودة في القطار المرزم SL وتلي مباشرة هذا الحقل في رأسية

الرزمة SL حتى ظهور الحقل instantBitRate التالي. وفي حال عدم وجود بايتات لقطار مرزم SL في الدارئ MB_n، لا تُسحب أي بايتات من الدارئ MB_n. وتُسحب وتُستبعد في الحال بايتات رأسية الرزمة PES أو رأسية القسم ISO_IEC_14496_section التي تسبق مباشرة رأسية رزمة SL ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. وتُسحب وتُستبعد في الحال بايتات الحقلين ISO_IEC_14496_section وCRC-32 التي تلي مباشرة البايتة الأخيرة في الحمولة النافعة للرزمة SL في القسم ويمكن استخدامها في التحقق من سلامة البيانات. وفي حال عدم وجود بايتات بيانات حمولة نافعة لرزمة SL أو قسم في الدارئ MB_n، على التوالي، لا تسحب أي بيانات من الدارئ MB_n. وجميع البيانات التي تدخل إلى الدارئ MB_n تغادره. وتدخل جميع بايتات الحمولة النافعة للرزمة SL في القطار n إلى الدارئ DB_n بمجرد مغادرتها الدارئ MB_n، فيما عدا رأسيات الرزم SL. ولا تدخل بايتات رأسيات الرزم SL إلى الدارئ DB_n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. ويحدَّد حجم دارئ مفكك الشفرة DB_n بالحقل bufferSizeDB للواصف DecoderConfigDescriptor المعرَّف في المعيار ISO/IEC 14496-1.

5.9.3.11.2 إدارة الدارئ

يتم بناء قطارات النقل بما يضمن استيفاء الشروط المحددة في هذه الفقرة الفرعية.

يجب ألاّ يفيض تدفق الدارئ TB_n ويتم تفريغه مرة كل ثانية. وكذلك يجب ألاّ يفيض تدفق الدارئ MB_n ولا الدارئ FB_{np}. فيما يجب ألاّ يفيض أو ينخفض تدفق الدارئين DB_{np} وDB_n. ويحدث انخفاض في تدفق الدارئ DB_{np} عندما لا تكون هناك بايتة واحدة أو أكثر من وحدة نفاذ موجودة في الدارئ DB_{np} وقت فك التشفير المصاحب لوحدة النفاذ تلك. ويحدث الانخفاض في تدفق الدارئ DB_n عندما لا تكون هناك بايتة واحدة أو أكثر من وحدة نفاذ موجودة في الدارئ DB_n وقت فك التشفير المصاحب لوحدة النفاذ تلك.

10.3.11.2 الحمل داخل قطار نقل

1.10.3.11.2 نظرة عامة

قد يحتوي قطار النقل على برنامج واحد أو أكثر يصف كل منها جدول تقابُل البرنامج. ويمكن نقل محتوى المعيار ISO/IEC 14496 إضافة إلى أنماط القطارات المعرَّفة بالفعل لهذا البرنامج. ويمكن نقل عناصر محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في عنصر واحد أو أكثر من عناصر برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التي يشار إليها بقيمة فريدة للمعرِّف PID ضمن قطار النقل. ويمكن، كحالة خاصة، أن يتكون برنامج داخل قطار نقل من عناصر برنامج المعيار ISO/IEC 14496 فقط. ويشار إلى مرجع محتوى المعيار ISO/IEC 14496 المصاحب لبرنامج والمحمول في قطار النقل في جدول تقابُل البرنامج الخاص بهذا البرنامج. ويُستخدم واصف شيء أوَّلي لتعريف منظر المعيار ISO/IEC 14496-1؛ ويرد وصف لاستخدام هذا الواصف في 2.10.3.11.2.

ويشوَّر حمل محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في معرِّف PID بقيمة الحقل stream_type التي تبلغ 0x12 أو 0x13 في جدول تقابُل البرنامج المتصاحب مع قيمة المعرِّف PID هذا. وتشير القيمة 0x12 إلى الحمل في رزم PES. ويشير الحقل stream_id في رأسية الرزمة PES إلى ما إذا كانت الرزمة PES تحتوي على رزمة SL واحدة أم عدد من رزم FlexMux. وتشير القيمة 0x13 للحقل stream_type في جدول تقابُل البرنامج إلى أن عنصر البرنامج يحمل قطار واصف شيء أو قطار للأمر BIFS ضمن الأقسام. وفي هذه الحالة، يشير المعرِّف table_id في رأسية القسم إلى ما إذا كان قطار واصف الشيء هو المحمول في الأقسام أم قطار الأمر BIFS. انظر أيضاً الجدول 2-95. ويحتوي القسم إما على رزمة SL واحدة أو على عدد من رزم FlexMux، حسبما يشير إلى ذلك وجود واصف SL أو واصف FMC، على التوالي في عروة الواصف لجدول تطابُق البرنامج بالنسبة لعنصر برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 الذي يحمل الأقسام. وعند حمل محتوى المعيار ISO/IEC 14496، يحدد الواصف SL أو الواصف FMC المعرِّف ES_ID لكل قطار مغلف من المعيار ISO/IEC 14496. وعند تغيير تخصيص قيم المعرِّف ES_ID ، يجب تحديث جدول تقابُل البرنامج ومن ثم زيادة الرقم version_number بالنسبة إلى PMT بقيمة 1 مقياس 32. ويرد في الملحق R مثال على إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج من المعيار ISO/IEC 14496 ضمن قطار نقل.

الجدول 2-95 – الخيارات المحددة لمنظمة ISO/لجنة IEC لحمل منظر من المعيار ISO/IEC 14496 والقطارات المتصاحبة في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1

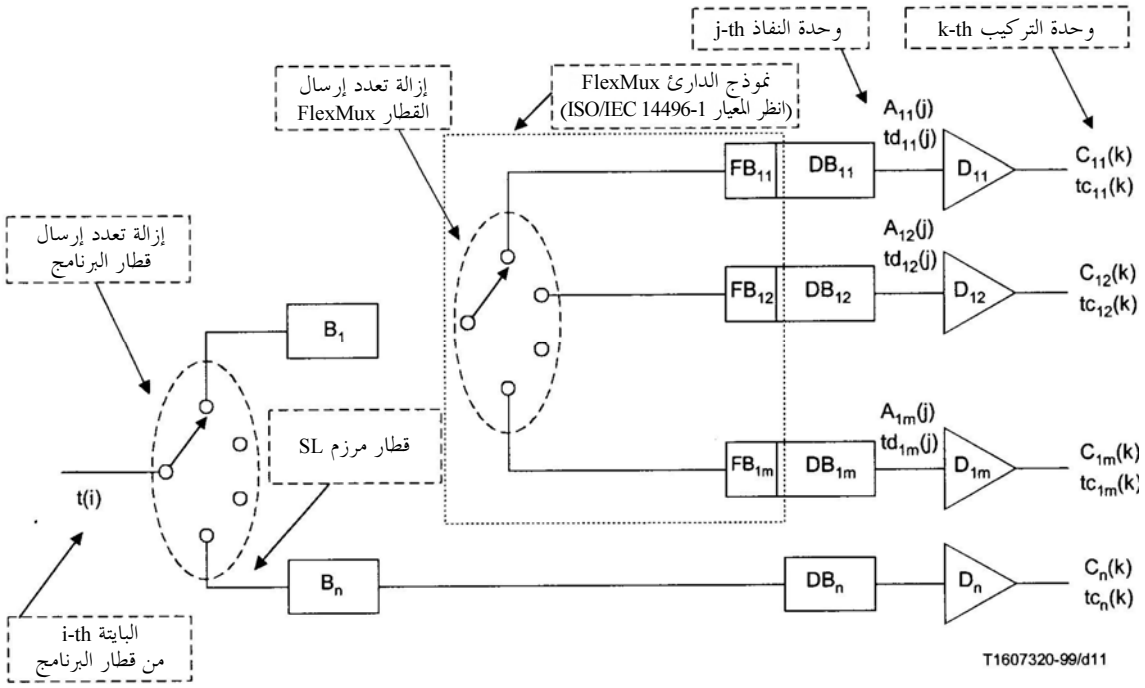
قطارات واصف الشيء للمعيار ISO/IEC 14496-1	التغليف في رزم SL	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1010'
		الحمل في ISO_IEC_14496_sections	Stream_type = 0x13	Table_id = 0x05
	تغليف في رزم SL يليه تعدد إرسال إلى رزم FlexMux	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1011'
		الحمل في ISO_IEC_14496_sections	Stream_type = 0x13	Table_id = 0x05
قطارات وصف المنظر للمعيار ISO/IEC 14496-1	التغليف في رزم SL	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1010'
		الحمل في ISO_IEC_14496_sections	Stream_type = 0x13	Table_id = 0x04
	تغليف في رزم SL يليه تعدد إرسال إلى رزم FlexMux	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1011'
		الحمل في ISO_IEC_14496_sections	Stream_type = 0x13	Table_id = 0x04
جميع القطارات الأخرى للمعيار ISO/IEC 14496	التغليف في رزم SL	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1010'
	تغليف في رزم SL يليه تعدد إرسال إلى رزم FlexMux	الحمل في رزم PES	Stream_type = 0x12	Stream_id = '1111 1011'

2.10.3.11.2 واصف الشيء الابتدائي

في حالة حمل منظر من المعيار ISO/IEC 14496-1، يعمل واصف الشيء الابتدائي للمعيار ISO/IEC 14496-1 كنقطة نفاذ ابتدائية لجميع القطارات المتصاحبة. ويُنقل واصف الشيء الابتدائي في واصف IOD يوضع في عروة الواصف بعد الحقل program_info_length مباشرة في جدول تقابُل البرنامج للبرنامج المتصاحب معه المنظر. وهو يحتوي على واصفات ES تحدد وصف المنظر وقطارات واصف للشيء تشكّل جزءاً من هذا البرنامج. ويمكن أن يحتوي أيضاً على واصفات ES تحدد بروتوكول IPMP مصاحب أو أكثر أو قطارات OCI. ويتم تعريف القطارات بواسطة معرفات الهوية ES_IDs على النحو المحدد في القسم 8 من المعيار ISO/IEC 14496-1.

11.3.11.2 النموذج P-STD لمحتوى المعيار ISO/IEC 14496

يبين الشكل 2-6 النموذج STD عندما تُحمل بيانات أنظمة المعيار ISO/IEC 14496 في قطار برنامج.



الشكل 2-6 – النموذج P-STD لقطارات أنظمة المعيار ISO/IEC 14496

الآتي بعد الرموز المستخدمة في الشكل 2-6 ووصفها:

B_n دارئ الدخل للقطار FlexMux n أو للقطار n المرزم SL.

FB_{np} الدارئ FlexMux للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

DB_{np} دارئ مفكِّك الشفرة للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

DB_n دارئ مفكِّك الشفرة للقطار الأوَّلي n.

D_{np} مفكِّك الشفرة للقطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

D_n مفكِّك الشفرة للقطار الأوَّلي n.

$A_{np}(j)$ وحدة النفاذ j-th في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وترتَّب وحدات النفاذ $A_{np}(j)$ دليلياً بحسب ترتيب فك التشفير.

$A_n(j)$ وحدة النفاذ j-th في القطار الأوَّلي n. وترتَّب وحدات النفاذ $A_{np}(j)$ دليلياً بحسب ترتيب فك التشفير.

$Td_{np}(j)$ وقت فك التشفير مقاس بالثواني في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة النفاذ j-th في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

$Td_n(j)$ وقت فك التشفير مقاس بالثواني في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة النفاذ j-th في القطار الأوَّلي n.

$C_{np}(k)$ وحدة التركيب k-th في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وتنتج الوحدة $C_{np}(k)$ عن فك تشفير وحدة النفاذ $A_{np}(j)$. وترتَّب دليلياً بحسب ترتيب التركيب.

$C_n(k)$ وحدة التركيب k-th في القطار الأوَّلي n. وتنشأ وحدة التركيب $C_n(k)$ عن فك تشفير وحدة النفاذ $A_n(j)$. وترتَّب هذه الوحدات دليلياً بحسب ترتيب التركيب.

$tc_{np}(k)$ وقت التركيب مقاس بالثواني في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف لوحدة التركيب k-th في القطار الأوَّلي في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n.

$tc_n(k)$ وقت التركيب مقاس بالثواني في مفكك تشفير النظام المستهدَف لوحدة التركيب k-th في القطار الأوَّلي n .

t(i) يشير إلى التوقيت بالثواني الذي تدخل فيه البايتة i-th من قطار البرنامج إلى مفكِّك شفرة النظام المستهدَف.

1.11.3.11.2 معالجة قطارات FlexMux

عند مدخل المفكِّك STD، تُنقل في الحال كل بايتة في الحمولة النافعة لرزم PES تحمل قطار FlexMux n إلى الدارئ B_n. وتدخل البايتة i-th إلى الدارئ B_n في الوقت t(i). ولا تدخل بايتات رأسية الرزمة PES إلى الدارئ B_n، ويمكن استخدامها للتحكم في النظام. ويحدَّد حجم الدارئ B_n بالحقل P-STD_buffer_size في رأسية الرزمة PES التي تحمل القطار n.

وتسلَّم جميع بايتات رزمة القطار FlexMux الموجودة في الدارئ B_n إلى الدارئات FlexMux المصاحبة لها بمعدل يحدَّد بالحقل fmxRate ويشفَّر في القطار FlexMux طبقاً لنموذج الدارئ FlexMux المعرف في 9.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1. وتدخل إلى الدارئ FB_{np} فقط بايتات بيانات الحمولة النافعة للرزمة FlexMux في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وتُستبعد بايتات رأسية الرزمة FlexMux في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. ويطبَّق المعدل المحدد بالحقل fmxRate على جميع الرزم FlexMux في القطار حتى ظهور رزمة قناة مرجع الميقاتية FlexMux التالية. وتُسحب وتُستبعد في الحال بايتات قناة مرجع الميقاتية FlexMux ويمكن استخدامها في تقييد القاعدة الزمنية لشيء المعيار ISO/IEC 14496 على القيمة STC. وعندما لا تكون هناك أي بيانات حمولة نافعة لرزم PES في الدارئ B_n، لا تُسحب أي بيانات من هذا الدارئ. وجميع البيانات التي تدخل الدارئ B_n تغادره. وتدخل جميع بايتات الحمولة النافعة للرزم PES للقطار n إلى مزيل تعدد الإرسال FlexMux بمجرد مغادرتها للدارئ B_n.

2.11.3.11.2 تعريف الدارئ FlexMux، FB_{np}

لكل قناة p من قطار FlexMux n، يحدَّد حجم الدارئ FlexMux، FB_{np}، باستخدام الواصف FmxBufferSize، إذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج. وتُنقل بايتات الحمولة النافعة للرزمة FlexMux من الدارئ FB_{np} إلى دارئ مفكك الشفرة DB_{np} طبقاً لنموذج الدارئ FlexMux المعرَّف في 9.2.11 من المعيار ISO/IEC 14496-1. ويدخل إلى الدارئ DB_{np} فقط بايتات الحمولة النافعة للرزم SL في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n. وتُستبعد بايتات رأسية الرزم SL في القناة FlexMux p من القطار FlexMux n، ويمكن استعمالها في التحكم في النظام.

3.11.3.11.2 معالجة القطارات المرزمة SL

عند مدخل المفكِّك STD، تُنقل في الحال كل بايتة في الحمولة النافعة للرزم PES التي تحمل قطار n مرزم SL إلى الدارئ B_n. وتدخل البايتة i-th إلى الدارئ B_n في الوقت t(i). ولا تدخل بايتات رأسية الرزمة PES إلى الدارئ B_n ويمكن استخدامها للتحكم في النظام. ويحدَّد حجم الدارئ B_n بالحقل P-STD_buffer_size في رأسية الرزمة PES التي تحمل القطار n. وتسلَّم بايتات القطار المرزم SL الموجودة في الدارئ B_n إلى دارئ مفكك الشفرة DB_n بالمعدل المحدَّد بالحقل instantBitRate المشفَّر في القطار المرزم SL طبقاً لنموذج مفكِّك شفرة النظام المعرف في 4.7 من المعيار ISO/IEC 14496-1. ويطبَّق المعدل المحدد بهذا الحقل على جميع بايتات البيانات الموجودة في القطار المرزم SL حتى ظهور الحقل instantBitRate التالي. وعندما لا تكون هناك بيانات حمولة نافعة لرزمة PES موجودة في الدارئ B_n، لا تُسحب أي بيانات من هذا الدارئ. وجميع البيانات التي تدخل الدارئ B_n تغادره. وتدخل جميع بايتات القطار n إلى الدارئ DB_n بمجرد مغادرتها للدارئ B_n، فيما عدا رأسيات الرزمة SL. ولا تدخل بايتات رأسيات الرزمة SL إلى الدارئ DB_n ويمكن استخدامها في التحكم في النظام. ويحدَّد حجم الدارئ DB_n بالحقل bufferSizeDB للواصف DecoderConfigDescriptor المعرف في المعيار ISO/IEC 14496-1.

4.11.3.11.2 إدارة الدارئ

تُبنى قطارات البرنامج بحيث لا يحدث فيض في تدفق الدارئ B_n. ويجب أيضاً ألا يفيض تدفق الدارئ FB_{np}. ويجب ألا يفيض أو ينخفض تدفق الدارئين DB_{np} وDB_n. ويحدث الانخفاض في تدفق الدارئ DB_{np} في حال عدم وجود بايتة أو أكثر من وحدة نفاذ في الدارئ DB_{np} وقت فك التشفير المصاحب لوحدة النفاذ تلك. كما يحدث الانخفاض في تدفق الدارئ DB_n في حال عدم وجود بايتة واحدة أو أكثر من وحدة نفاذ في الدارئ DB_n وقت فك التشفير المصاحب لوحدة النفاذ تلك.

12.3.11.2 الحمل ضمن قطار برنامج

1.12.3.11.2 نظرة عامة

يحتوي قطار البرنامج على برنامج واحد فقط. ويمكن نقل بيانات المعيار ISO/IEC 14496 علاوة على أنماط القطارات المحددة بالفعل لمثل هذا البرنامج. ويمكن كحالة خاصة أن يحمل قطار البرنامج بيانات المعيار ISO/IEC 14496 فقط. وفي حال وجود تقابُل قطار البرنامج، فإن محتوى المعيار ISO/IEC 14496 المحمول في قطار البرنامج يحدَّد مرجعه على النحو التالي. يشار إلى حمل مناظر المعيار ISO/IEC 14496-1 وقطارات المعيار ISO/IEC 14496 المصاحبة في رزم SL ورزم FlexMux بالمعرِّف stream_id المناسب وبواسطة واصف شيء ابتدائي؛ ويرد تفصيل عملية استخدام هذا الواصف في 2.12.3.11.2. وبالنسبة لكل قطار ISO/IEC 14496 محمول، يحدد الواصف SL والواصف FMC المعرِّف ES_ID. وعندما يتغير تخصيص قيم المعرِّف ES_ID، يحدث تقابل قطار البرنامج، إن وجد، ويزاد رقم الصيغة program_stream_map_version بمقدار 1 مقياس 32. ويلاحظ أنه يمكن أيضاً تحديد مرجع محتوى المعيار ISO/IEC 14496 في قطار البرنامج عبر وسائل خاصة.

انظر الملحق R من أجل مثال على إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج من المعيار ISO/IEC 14496 ضمن قطار برنامج.

2.12.3.11.2 واصف الشيء الابتدائي

في حالة حمل منظر من المعيار ISO/IEC 14496-1، يعمل واصف الشيء الابتدائي الخاص بالمعيار ISO/IEC 14496 كنقطة نفاذ ابتدائية لجميع القطارات المصاحبة. وإذا كان تقابُل قطار البرنامج موجوداً في قطار البرنامج، يُنقل واصف الشيء الابتدائي في الواصف IOD الذي يوضع في عروة الواصف بعد الحقل program_stream_info_length مباشرة. وهو يحتوى على واصفات ES التي تعرِّف قطارات وصف المنظر وواصف الشيء للمنظر الذي يشكل جزءاً من هذا البرنامج. وقد يحتوي أيضاً على واصفات ES التي تعرف قطاراً واحداً متصاحباً أو أكثر من قطارات IPMP أو قطارات OCI. ويتم إجراء تعريف القطارات بواسطة المعرِّفات ES_IDs على النحو الموضح في القسم 8 من المعيار ISO/IEC 14496-1. وفي قطار البرنامج، يمكن أيضاً أن يُنقل واصف الشيء الابتدائي بوسائل خاصة.

12.2 حمل البيانات الشرحية

1.12.2 المقدمة

يمكن لقطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 أن يحمل بيانات شرحية. ويمكن تحديد نسق البيانات الشرحية بواسطة المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO أو أي هيئة أخرى. ويعرِّف هذا الجزء كيفية حمل البيانات الشرحية؛ وسيتم تعريف آليات النقل، بالإضافة إلى التشوير المتعلق بالبيانات الشرحية ونماذج توقيت البيانات الشرحية المطبَّقة وتمديدات النموذج STD لفك تشفير البيانات الشرحية.

وتعرَّف خدمة البيانات الشرحية بأنها مجموعة متماسكة من البيانات الشرحية لها نفس النسق تسلَّم إلى مستقبل لغرض محدد. وتُضمَّن خدمات البيانات الشرحية ضمن قطارات البيانات الشرحية؛ ويحمل كل قطار من قطارات البيانات الشرحية خدمة واحدة أو أكثر من خدمات البيانات الشرحية. وتفترض هذه المواصفة مفهوم وحدات نفاذ البيانات الشرحية ضمن خدمة البيانات الشرحية. وتعريف وحدة نفاذ البيانات الشرحية محدَّد بنسق البيانات الشرحية، لكن مع افتراض أن كل خدمة بيانات شرحية تمثل تسلسلاً (أو مجموعة) من وحدات نفاذ البيانات الشرحية.

وعند نقل خدمة بيانات شرحية عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يخصَّص لكل خدمة منها معرِّف هوية خدمة بيانات شرحية فريد. ويشير معرِّف هوية خدمة البيانات الشرحية بشكل فريد إلى خدمة البيانات الشرحية ضمن جميع خدمات البيانات الشرحية المتاحة على نفس قطار النقل أو قطار البرنامج وهذا المعرف ليس فريداً بحد ذاته ضمن قطار البيانات الشرحية. ويُستخدم معرف هوية خدمة البيانات الشرحية لاسترجاع خدمة البيانات الشرحية وجميع المعلومات المطلوبة لفك شفرتها.

وقد يحتاج فك تشفير البيانات الشرحية إلى توفر بيانات تشكيل مفكك الشفرة. فإذا كانت خدمة البيانات الشرحية المحمولة في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 تحتاج إلى بيانات تشكيل مفكك الشفرة لفك التشفير، فإن بيانات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية هذه تُحمل ضمن نفس برنامج قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

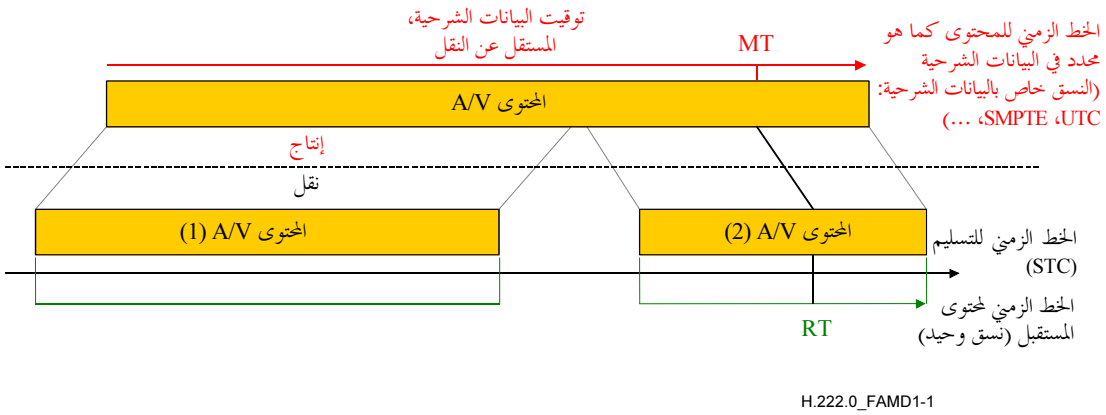
وتناقش الفقرة الفرعية 2.12.2 توقيت البيانات الشرحية، فيما تقدِّم الفقرة الفرعية 3.12.2 عرضاً مجملاً بشأن الأدوات المحددة لنقل البيانات الشرحية عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويرد وصف استخدام أدوات النقل المتاحة في الفقرات الفرعية من 4.12.2 إلى 8.12.2، فيما توصِّف الفقرة الفرعية 9.12.2 التشوير المتعلق بالبيانات الشرحية. وفي النهاية يرد وصف النموذج STD الخاص بفك تشفير البيانات الشرحية في الفقرة الفرعية 10.12.2.

ونظراً لإمكان حمل أشكال عديدة من البيانات الشرحية، من الضروري تشوير كل من النسق الدقيق والتشفير الخاصين بالبيانات الشرحية، ومعاني الدلالات التي تنقلها البيانات الشرحية. ويشوَّر الأول بواسطة نسق البيانات الشرحية، فيما يشوَّر الثاني بواسطة نسق تطبيق البيانات الشرحية. وبمنطوق آخر، ينقل نسق البيانات الشرحية الكيفية التي سيتم بها فك تشفير البيانات الشرحية بينما ينقل نسق تطبيق البيانات الشرحية الكيفية التي يتم بها استخدام البيانات الشرحية، وتحديداً ما هو التطبيق الذي يستخدم البيانات الشرحية. وهذا التقسيم على نحو كبير من الأهمية حيث إنه يفصل التشفير أو تمثيل البيانات الشرحية عن معناها، وبالتالي يتيح للتطبيق أن يكون مستقلاً بشأن الوسيلة التي تُنقل بها بياناته الشرحية.

2.12.2 نموذج الخط الزمني للبيانات الشرحية

يمكن أن تشير البيانات الشرحية إلى شفرات زمنية مصاحبة للمحتوى، لتشير مثلاً إلى بداية مقطع من المحتوى. وتشير كل دلالة زمنية في البيانات الشرحية إلى خط زمني معين لمحتوى البيانات الشرحية خاص بنمط فعلي للبيانات الشرحية و/أو نسق تطبيق بيانات شرحية. فمثلاً، يمكن أن يُستخدم نسق لبيانات شرحية (تطبيق) الشفرة UTC، بينما يُستخدم نسق آخر لتطبيق بيانات شرحية الشفرات الزمنية SMPTE. ولإتاحة نقل المحتوى في أي وقت عبر أي وسائط، يُتوقع وإن كان لا يلزم أن يكون الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية مستقلاً عن النقل.

وعند نقل المحتوى والبيانات الشرحية المصاحبة عبر قطارات من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يلزم الحفاظ على مراجع زمنية دقيقة من البيانات الشرحية إلى المحتوى. وهذا الأمر ضروري أيضاً في حال تسليم البيانات الشرحية عبر وسائل أخرى. ولتحقيق ذلك، يُطرح في هذه المواصفة نموذج الخط الزمني الوارد في الشكل 2-7.



الشكل 2-7 – نموذج توقيت لتسليم المحتوى والبيانات الشرحية

وتصاحب البيانات الشرحية المحتوى السمعي المرئي، عادة بصورة مستقلة عن النقل، في مرحلة الإنتاج أو أي مرحلة أخرى قبل النقل. وعند الحاجة، تُدرج معلومات التوقيت في البيانات الشرحية لتشير إلى مقاطع محددة على سبيل المثال ضمن المحتوى باستخدام الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية المستخدم في البيانات الشرحية. فيمكن مثلاً استخدام الشفرات الزمنية UTC أو SMPTE. ونسق الخط الزمني مستقل عن أي شفرة زمنية يمكن إدراجها من عدمه في القطار المرئي السمعي نفسه. فمثلاً، يمكن للخط الزمني للبيانات الشرحية أن يستخدم الشفرة UTC، فيما تكون الشفرات الزمنية SMPTE مدرجة في قطار الفيديو.

ويجب استيفاء المتطلبات التالية لكل قطار بيانات شرحية:

- عدم حدوث انقطاعات زمنية في الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية؛
- أن يقيَّد الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية بميقاتية الاعتيان الخاصة بالمحتوى؛
- أن يشير كل مرجع زمني في قطار البيانات الشرحية إلى نفس الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية.

وعند النقل، يتصاحب مع المحتوى التوقيت الخاص بالنقل؛ وهذا التوقيت هو الخط الزمني للتسليم. وفي حالة النقل عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يقدَّم الخط الزمني للتسليم بواسطة ميقاتية وقت النظام، STC. ويمكن تسليم المحتوى كقطعة متماسة من المعلومات ويمكن أيضاً قطع تسليم المحتوى، مثلاً في حالة مثل انقطاعات البرنامج من أجل الأخبار السريعة؛ وقد يحدث في مثل هذه الحالات وغيرها انقطاعات للخط الزمني.

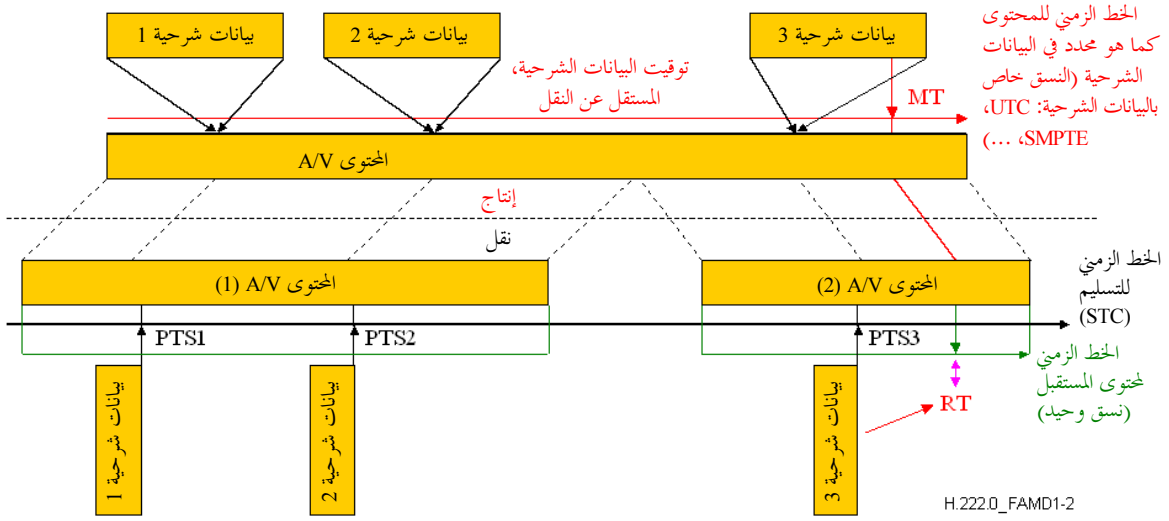
وعند استخدام المراجع الزمنية في البيانات الشرحية، يجب أن تتصاحب هذه المراجع الزمنية في مفكِّك شفرة النظام المستهدَف (STD) بشكل واضح مع القيم الزمنية في المحتوى المستقبَل. ولتحقيق ذلك، يلزم وجود خط زمني لمحتوى المستقبل. ويمكن استخدام الميقاتية STC كخط زمني لمحتوى المستقبل، ولكن نظراً لانقطاعات STC التي يمكن أن تحدث، فإن الميقاتية STC لا توفر بالضرورة تصاحب زمني واضح. ولذلك يتيسر أيضاً للاستخدام كخط زمني لمحتوى المستقبل مفهوم NPT (وقت التشغيل العادي) من المعيار ISO/IEC 13818-6 DSM-CC. وفي أي أسلوب من أساليب استعادة التسجيل، مثل التشغيل العادي، العكسي، الحركة البطيئة، التشغيل السريع إلى الأمام، التشغيل السريع إلى الخلف والصورة الثابتة، يوفر مفهوم NPT تصاحب زمني واضح، مستقل عن انقطاعات الميقاتية STC، وكذلك عن إدخالات المحتويات الأخرى. ويلاحظ أنه يلزم إرسال واصف جديد NPT_reference_descriptor عندما تدور الميقاتية STC.

وللحفاظ على مراجع زمنية دقيقة من البيانات الشرحية إلى المحتوى، تلزم معلومات بشأن كيفية تقابل وقت البيانات الشرحية MT، المحدد في الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية مع الوقت المقابل للمستقبل RT، للخط الزمني لمحتوى المستقبل ويتحقق ذلك بتوفير إزاحة في الوقت (بوحدات من 90 kHz) بين الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية والخط الزمني لمحتوى المستقبل. وتقدم هذه الإزاحة في واصف وسم المحتوى. وتنقل الإزاحة قيمة القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية في اللحظة التي تصل فيها القاعدة الزمنية لمحتوى المستقبل إلى قيمة محددة، انظر أيضاً الشكل 2-7.

ويمكن للتوقيت في أنظمة البيانات الشرحية أن يشير إلى صورة محددة أو رتل صوتي باستخدام الشفرات الزمنية SMPTE مثلاً. ويعبَّر عن الإزاحة الزمنية بين الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية والخط الزمني لمحتوى المستقبل بوحدات من 90 kHz، وبناء على ذلك يحوَّل المرجع الزمني للبيانات الشرحية إلى قيمة بوحدات 90 kHz في المستقبلات. وللتوفيق في حالات عدم الدقة، يُفترض في المستقبلات عند الإحالة إلى صورة أو رتل صوتي، أن يستخدم التواؤم الأقرب. فمثلاً، يجب أن يتواءم المرجع الزمني للبيانات الشرحية المحوَّل إلى قيمة بوحدات 90 kHz مع الصورة أو الرتل الذي تكون قيمة الخاتم PTS له أقرب إلى القيمة المحولة.

وعند استخدام مفهوم NPT، تظل الإزاحة أثناء استعادة التسجيل في أي أسلوب وعند أي نقطة زمنية ثابتة بين القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية والقاعدة الزمنية للوقت NPT. وطالما لم تحدث انقطاعات STC أو تداخلات مع محتويات أخرى، يحدث الأمر نفسه بالنسبة للإزاحة الزمنية بين القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية والقاعدة الزمنية للميقاتية STC، ولكن فقط في أسلوب التشغيل العادي من استعادة التسجيل. وبالنسبة للخطوط الزمنية المعرَّفة على نحو خاص، يلزم أيضاً أن تكون الإزاحة ثابتة، مع إمكانية وجود قيود لا تعرِّفها هذه المواصفة.

وعند تطبيق النقل المتزامن للبيانات الشرحية في رزم PES أو باستخدام بروتوكول التحميل المتزامن DSM-CC، يخصَّص للبيانات الشرحية أختام PTSs. ويمكن أن تشير هذه الأختام مثلاً إلى نقطة زمنية تكون فيها البيانات الشرحية سارية. ويستلزم ذلك معرفة *مسبقة* عن كيفية تصاحب البيانات الشرحية مع توقيت التسليم. بيد أن البيانات الشرحية المنقولة بصورة متزامنة يمكن أن تحتوي كذلك على مراجع زمنية تُقابَل من الخط الزمني لمحتوى البيانات الشرحية مع الخط الزمني لمحتوى المستقبِل باستخدام الإزاحة المحددة بين كل خطين زمنيين. انظر أيضاً الشكل 2-8.



الشكل 2-8 – تسليم البيانات الشرحية في رزم PES

3.12.2 خيارات نقل البيانات الشرحية

إقراراً بالخصائص ذات التنوع الشديد للبيانات الشرحية، تعرَّف ضروب متنوعة من الأدوات لنقل البيانات الشرحية عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

وتعرِّف هذه المواصفة أداتين للتسليم المتزامن للبيانات الشرحية:

- الحمل في رزم PES؛
- استخدام بروتوكول التحميل المتزامن DSM-CC.

وعلاوة على ذلك، تعرِّف هذه المواصفة ثلاث أدوات للتسليم غير المتزامن للبيانات الشرحية:

- الحمل في أقسام بيانات شرحية؛
- استخدام ناقلات البيانات الدوارة DSM-CC؛
- استخدام ناقلات الأشياء الدوارة DSM-CC.

ويلاحظ أن بعض خيارات النقل غير المتزامن تدعم الناقلات الدوارة وهياكل الملفات. ويعتمد اختيار أداة النقل على المتطلبات التي تطبَّق على تسليم البيانات الشرحية والمتطلبات الخاصة بالأدوات على النحو الموضح في الفقرات الفرعية التالية.

ويمكن حمل البيانات الشرحية بوسائل خاصة مثل رزم PES بمعرِّف هوية للقطار قيمته 0xBD أو 0xBF (private_stream_id_1 أو private_stream_id_2) أو أقسام خاصة. ولا تحدد هذه المواصفة كيفية استخدام الوسائل الخاصة في حمل البيانات الشرحية، وإن كانت تنهض بتشوير مثل هذه البيانات الشرحية باستخدام الواصفات المعرَّفة في الفقرات من 2.6.56 إلى 2.6.63.

ويُعتبر التحديد الأساسي لمرجع خدمات البيانات الشرحية واحداً لجميع الأدوات، باستخدام معرِّف هوية خدمة البيانات الشرحية. بيد أنه توجد اختلافات لكل أداة. فعند استخدام رزم PES أو أقسام بيانات شرحية أو أقسام تحميل

DSM-CC متزامنة، تشوَّر بيانات كل خدمة بيانات شرحية صراحة ضمن قطار البيانات الشرحية باستخدام الحقل metadata_service_id. غير أنه عند استخدام الناقلات الدوارة DSM-CC، يترك هذا التشوير لتطبيقات البيانات الشرحية. ويلاحظ أن هذه المواصفة تنهض بحمل خدمة البيانات الشرحية في ناقلة دوارة DSM-CC ولكنها لا تقيد عدد خدمات البيانات الشرحية التي يمكن حملها في ناقلة دوارة DSM-CC واحدة.

وتشوَّر بيانات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية صراحة عندما تُحمل في واصف بيانات شرحية أو في رزم PES بالحقل stream_type بالقيمة 0x15 والحقل stream_id بالقيمة 0xFC أو في أقسام بيانات شرحية أو في أقسام تحميل DSM-CC متزامنة. وعند حمل بيانات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية في ناقلة دوارة DSM-CC، يلزم تشوير هذه البيانات، وإن كان تعريف هذا التشوير لا يخضع لهذه المواصفة؛ بل يُترك هذا التشوير حسب التطبيق.

4.12.2 استخدام رزم PES لنقل البيانات الشرحية

توفر رزم PES آلية للنقل المتزامن للبيانات الشرحية. وبواسطة الخاتم PTS في رأسية الرزمة PES تتصاحب وحدات نفاذ البيانات الشرحية مع حالة معينة من الميقاتية STC دون الحاجة إلى مراجع زمنية في البيانات الشرحية. ويستلزم ذلك معرفة *مسبقة* عن كيفية تصاحب البيانات الشرحية مع توقيت التسليم. وتخصَّص قيم محددة للحقلين stream_id وstream_type لتشوير رزم PES التي تحمل البيانات الشرحية، انظر 9.12.2.

وعند استخدام رزم PES مع الحقل stream_type بالقيمة 0x15 والحقل stream_id بالقيمة 0xFC لنقل البيانات الشرحية، يُستخدم مغلف لوحدة نفاذ البيانات الشرحية كأداة لتراصف الرزم PES ووحدات نفاذ البيانات الشرحية، باستخدام الخلايا metadata_AU_cells. ويسمح ذلك بكشف النفاذ العشوائي الذي يعتمد معناه على نسق البيانات الشرحية وعدَّاد تتابع الخلايا لتحديد الخسارة في الخلايا metadata_AU_cells. وتُحمل كل وحدة نفاذ بيانات شرحية، وإن أمكن، تقسَّم في خلية واحدة أو أكثر من خلايا metadata_AU_cells. وفي كل رزمة PES تحمل بيانات شرحية، تكون البايتة PES_packet_data_byte الأولى هي البايتة الأولى من الخلية metadata_AU_cell. ولكل وحدة نفاذ بيانات شرحية موجودة في نفس الرزمة PES، ينطبق الخاتم PTS الموجود في رأسية الرزمة PES. ويشوِّر الخاتم PTS الوقت الذي تُفك فيه شفرة وحدات نفاذ البيانات الشرحية لحظياً وتُسحب من الدارئ B_n في المفكِّك STD. ويلاحظ أن العلاقة بين وحدة نفاذ البيانات الشرحية المفكَّك شفرتها والمحتوى السمعي المرئي تقع خارج نطاق هذه المواصفة.

وقد تحتوي الرزمة PES على خلية metadata_AU_cell وحيدة ويكون هذا الأمر مفيداً إذا كانت وحدة نفاذ البيانات الشرحية لا تستوعبها رزمة PES وحيدة، وهي الحالة التي تقوم فيها الخلية metadata_AU_cell بتناول عملية تقسيم وحدة نفاذ البيانات الشرحية.

وعندما تُحمل البيانات الشرحية في رزم PES في قطار برنامج، وإذا كان تقابل قطار البرنامج مطبقاً في قطار البرنامج هذا، يجب أن يحدد تقابُل قطار البرنامج أيّاً من الرزم PES يحتوى على البيانات الشرحية المتصاحبة.

1.4.12.2 مغلف وحدة نفاذ البيانات الشرحية

يُستخدم مغلف وحدة نفاذ البيانات الشرحية عند حمل وحدات نفاذ البيانات الشرحية في رزم PES مع الحقل stream_type بالقيمة 0x15 والمعرِّف stream_id بالقيمة 0xFC أو في أقسام تحميل DSM-CC متزامنة ذات الحقل stream_type بالقيمة 0x19. ويعرِّف المغلف بنية تتكون من عدد متسلسل من الخلايا Metadata_AU_cells. وبتشفير حجم البيانات الشرحية المتضمنة في كل خلية metadata_AU_cell، يكون الإعراب المستقل للبيانات الشرحية في المستقبلات ممكناً: ويمكن للمعرب استرجاع البيانات الشرحية وتقديمها إلى مفكِّك شفرة بيانات شرحية دون معرفة *مسبقة* بشأن أي تفاصيل تخص البيانات الشرحية. وتتراصف الخلية Metadata_AU_cell مع النقل؛ بمعنى أن البايتة الأولى من الحمولة النافعة للرزمة PES أو قسم التحميل DSM-CC المتزامن تكون هي البايتة الأولى في الخلية Metadata_AU_cell.

وإذا لم تُستوعب وحدة نفاذ بيانات شرحية بكاملها في خلية metadata_AU_cell، تقسَّم وحدة نفاذ البيانات الشرحية إلى خلايا metadata_AU_cells متعددة، حيث يشير المبين fragmentation_indication في كل خلية metadata_AU_cell من هذه الخلايا إلى أن الخلية metadata_AU_cell تحتوي على جزء من هذا التقسيم.

وينطبق الخاتم PTS كما هو مشفر في رأسية الرزمة PES أو قسم التحميل المتزامن، على التوالي، على كل خلية Metadata_AU_cell موجودة في نفس الرزمة PES أو في نفس قسم التحميل المتزامن.

الجدول 2-96 – مغلف وحدة نفاذ البيانات الشرحية

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب

		Metadata_AU_wrapper () {
		for (i = 0; i < N; i++){
		Metadata_AU_cell ()
		}
		}

الجدول 2-97 – الخلية Metadata_AU_cell

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Metadata_AU_cell () {
uimsbf	**8**	**metadata_service_id**
uimsbf	**8**	**sequence_number**
bslbf	**2**	**cell_fragment_indication**
bslbf	**1**	**decoder_config_flag**
bslbf	**1**	**random_access_indicator**
bslbf	**4**	**reserved**
uimsbf	**16**	**AU_cell_data_length**
		for (i = 0; I < AU_cell_data_length; i++){
bslbf	**8**	**AU_cell_data_byte**
		}
		}

المعرف metadata_service_id: يعرِّف هذا الحقل المكون من 8 بتات خدمة البيانات الشرحية المصاحبة لوحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة في هذه الخلية من خلايا AU البيانات الشرحية.

العدد sequence_number: يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات الرقم المسلسل للخلية metadata_AU_cell. ويزداد هذا الرقم بمقدار 1 مع كل خلية metadata_AU_cell متعاقبة تشكل المغلف metadata_AU_wrapper، دون النظر إلى القيمة المشفَّرة للمعرف metadata_service_id.

المبين cell_fragment_indication: ينقل هذا الحقل المكون من بتتين معلومات بشأن وحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة في هذه الخلية metadata_AU_cell تقابل الوارد في الجدول 2-98.

الجدول 2-98 – مبين جزء الخلية

القيمة	الوصف
11	خلية وحيدة تحمل وحدة نفاذ كاملة.
10	الخلية الأولى من سلسلة من الخلايا مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة.
01	الخلية الأخيرة من سلسلة من الخلايا مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة.
00	خلية من سلسلة من الخلايا مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة، ولكنها ليست الخلية الأولى أو الأخيرة.

المبين random_access_indicator: يشير هذا الحقل المكون من بتة واحدة عندما يشفَّر على القيمة "1" إلى أن البيانات الشرحية المحمولة في هذه الخلية metadata_AU_cell تمثل نقطة مدخل إلى خدمة البيانات الشرحية يكون عندها فك التشفير ممكناً دون الحاجة إلى معلومات من الخلايا metadata_AU_cells السابقة. ويعرَّف معنى نقطة النفاذ العشوائي بواسطة نسق البيانات الشرحية.

العلم decoder_config_flag: حقل من بتة واحدة يشير إلى وجود معلومات تشكيل مفكِّك الشفرة في وحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة. ويلاحظ أن هذا الأمر لا يحول دون وجود بيانات شرحية في وحدة النفاذ التي تلي بيانات تشكيل مفكك الشفرة.

الحقل AU_cell_data_length: يحدد هذا الحقل المكون من 16 بتة عدد البايتات AU_cell_data_bytes التالية مباشرة.

الحقل AU_cell_data_byte: يحتوي هذا الحقل المكون من 8 بتات على البايتات المتلاصقة من وحدة نفاذ بيانات شرحية.

5.12.2 استخدام بروتوكول التحميل المتزامن DSM-CC لنقل البيانات الشرحية

بالنسبة للنقل المتزامن، يمكن إلى جانب رزم PES استعمال بروتوكول التحميل المتزامن DSM-CC. وعند استخدام أقسام التحميل DSM-CC المتزامنة لنقل البيانات الشرحية، يجب استخدام مغلف وحدة نفاذ البيانات الشرحية المعرف في 1.4.12.2 كأداة لتغليف وحدات نفاذ البيانات الشرحية. ويسمح ذلك بكشف النفاذ العشوائي الذي يعتمد معناه على نسق البيانات الشرحية وعلى عدَّاد تتابع الخلايا لتحديد الخسارة في الخلايا metadata_AU_cells. وفي كل قسم تحميل متزامن DSM-CC يحمل بيانات شرحية، تكون البايتة الأولى من الحمولة النافعة هي البايتة الأولى في خلية metadata_AU_cell. وبالنسبة لكل وحدة نفاذ بيانات شرحية موجودة في نفس قسم التحميل المتزامن DSM-CC، ينطبق الخاتم PTS الموجود في رأسية القسم. ويشوِّر الخاتم PTS الوقت الذي تُفك فيه شفرة وحدة نفاذ البيانات الشرحية لحظياً وتُسحب من الدارئ B_n في المفكِّك STD. ويلاحظ أن العلاقة بين وحدة نفاذ بيانات شرحية مفكوك تشفيرها ومحتوى مرئي سمعي تقع خارج نطاق هذه المواصفة. وتخصَّص قيمة محددة للحقل stream_type (على النحو المفصل في الجدول 2-34) للإشارة إلى حمل البيانات الشرحية في أقسام تحميل متزامنة DSM-CC.

6.12.2 استخدام أقسام البيانات الشرحية لنقل البيانات الشرحية

إذا كانت هناك حاجة إلى النقل غير المتزامن لوحدات نفاذ البيانات الشرحية دون آلية تسليم دوارة، يمكن استخدام أقسام البيانات الشرحية. ويرد تعريف قواعد تركيب ودلالات أقسام البيانات الشرحية في هذه الفقرة الفرعية. ويحمل كل قسم بيانات شرحية إما وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة كاملة أو جزء وحيد من وحدة نفاذ بيانات شرحية، كما يشير إلى ذلك الحقل section_fragment_indication.

وللنقل في أقسام البيانات الشرحية، تُبنى وحدات نفاذ البيانات الشرحية في جدول بيانات شرحية واحد أو أكثر. ويحتوي كل جدول بيانات شرحية على وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة كاملة أو أكثر من خدمة بيانات شرحية واحدة أو أكثر. ومن الناحية النظرية، تقارَن آلية النقل الخاصة بجداول البيانات الشرحية بآلية النقل الخاصة بجداول تقابُل البرنامج وجداول تصاحُب البرنامج. وقد يتألف كل جدول بيانات شرحية من أقسام بيانات شرحية متعددة. وقد يحتوي كل جدول بيانات شرحية على بيانات شرحية من خدمات بيانات شرحية متعددة.

وتخصَّص قيم محددة للحقلين stream_type وtable_id لأقسام البيانات الشرحية. ويمكن أيضاً حمل بيانات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية في الأقسام، وتشوَّر بقيمة واصف البيانات الشرحية، كما يخصصها واصف تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية.

الجدول 2-99 – قواعد تركيب القسم لنقل البيانات الشرحية

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Metadata_section() {
uimsbf	8	**table_id**
bslbf	1	**section_syntax_indicator**
bslbf	1	**private_indicator**
bslbf	1	**random_access_indicator**
bslbf	1	**decoder_config_flag**
uimsbf	12	**metadata_section_length**
uimsbf	8	**metadata_service_id**
bslbf	8	**reserved**
bslbf	2	**section_fragment_indication**
uimsbf	5	**version_number**
bslbf	1	**current_next_indicator**
uimsbf	8	**section_number**
uimsbf	8	**last_section_number**
		for (i = 1; i < N; i++){
bslbf	8	**metadata_byte**
		}
rpchof	32	**CRC_32**
		}

المعرف table_id: حقل من 8 بتات يُضبط على '0x06' لكل قسم بيانات شرحية.

المبين section_syntax_indicator: يُضبط هذا الحقل المكون من بتة واحدة على '1'.

المبين private_indicator: لا يرد وصف لهذا الحقل المكون من بتة واحدة في هذه المواصفة.

المبين random_access_indicator: حقل من بتة واحدة، عندما يشفَّر بالقيمة '1'، يشير إلى أن البيانات الشرحية المحمولة في قسم البيانات الشرحية هذا تمثل نقطة نفاذ إلى خدمة البيانات الشرحية يكون فك التشفير عندها ممكناً دون الحاجة إلى معلومات من أقسام البيانات الشرحية السابقة. ويحدَّد معنى نقطة النفاذ العشوائي بواسطة نسق البيانات الشرحية.

العلم decoder_config_flag: حقل من بتة واحدة، يشير عندما يشفَّر على القيمة '1' إلى أن معلومات تشكيل مفكك الشفرة موجودة في وحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة في قسم البيانات الشرحية هذا.

الحقل metadata_section_length: يحدد هذا الحقل المكون من 12 بتة عدد البايتات المتبقية في القسم بعد هذا الحقل مباشرة، بما في ذلك CRC. ويجب ألا تتجاوز قيمة هذا الحقل 4093 (0xFFD).

المعرف metadata_service_id: يعرِّف هذا الحقل المكون من 8 بتات هوية خدمة البيانات الشرحية المصاحبة لوحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة في قسم البيانات الشرحية هذا. ويمكن أن يحتوي كل جدول بيانات شرحية على بيانات شرحية من خدمات بيانات شرحية متعددة.

المبين section_fragment_indication: ينقل هذا الحقل المكون من بتتين معلومات عن تقسيم وحدة نفاذ البيانات الشرحية المحمولة في قسم البيانات الشرحية والمقابلة للجدول 2-100.

الجدول 2-100 – المبين Section fragment indication

القيمة	الوصف
11	قسم بيانات شرحية وحيد يحمل وحدة نفاذ بيانات شرحية كاملة.
10	قسم البيانات الشرحية الأول من سلسلة من أقسام البيانات الشرحية مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة.

القيمة	الوصف
01	قسم البيانات الشرحية الأخير من سلسلة من أقسام البيانات الشرحية مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة.
00	قسم بيانات شرحية من سلسلة من أقسام البيانات الشرحية مع بيانات من وحدة نفاذ بيانات شرحية واحدة، ولكن ليس القسم الأول ولا الأخير.

الحقل version_number: هذا الحقل المكون من 5 بتات عبارة عن رقم الصيغة لجدول البيانات الشرحية ككل. ويُزاد رقم الصيغة بمقدار 1 مقياس 32 كلما تغيرت المعلومات المتضمنة في جدول البيانات الشرحية. وعند ضبط المبين current_next_indicator على '1'، فإن رقم الصيغة يكون هو الرقم الخاص بالجدول المطبَّق حالياً. وعندما يُضبط على '0' يكون رقم الصيغة هو الرقم الخاص بالجدول التالي القابل للتطبيق.

المبين current_next_indicator: حقل من بتة واحدة، يشير عندما يُضبط على '1' إلى أن جدول البيانات الشرحية المرسَل هو الجدول المطبق حالياً. وعند ضبط هذه البتة على '0'، فإنها تشير إلى أن جدول البيانات الشرحية المرسَل غير قابل للتطبيق بعد وأن الجدول التالي هو الذي سيكون صالحاً.

الحقل section_number: يعطي هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم قسم البيانات الشرحية. ويجب أن يكون section_number للقسم الأول في جدول البيانات الشرحية 0x00. ويجب زيادة الحقل section_number بمقدار 1 مع كل قسم إضافي في جدول البيانات الشرحية هذا.

الحقل last_section_number: يحدد هذا الحقل المكون من 8 بتات رقم القسم الأخير (أي القسم الذي له أعلى رقم section_number) من جدول البيانات الشرحية الكامل الذي يشكل هذا القسم جزءاً منه.

الحقل metadata_byte: يحتوي هذا الحقل المكون من 8 بتات على البايتات المتماسَّة من وحدة نفاذ بيانات شرحية.

الحقل CRC_32: يحتوي هذا الحقل المكون من 32 بتة على قيم الشفرة CRC التي تعطي خرجاً قيمته صفراً من السجلات في مفكِّك الشفرة المعرَّف في الملحق A بعد معالجة قسم البيانات الشرحية بكامله.

7.12.2 استخدام ناقلة البيانات الدوارة DSM-CC

لنقل البيانات الشرحية يمكن استخدام الأدوات DSM-CC على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 13818-6 بالنسبة لناقلات البيانات الدوارة إذا كانت آلية التسليم بالناقلة الدوارة مطلوبة دون الحاجة إلى التعبير عن التنظيم المتراتب لبنية البيانات الشرحية في آلية النقل. وتُدرج المعلومات الخاصة بالناقلة الدوارة التي توجد بها البيانات الشرحية في واصف البيانات الشرحية المعرَّف في 60.6.2 و62.6.2. وتخصَّص قيمة محددة للحقل stream_type للإشارة إلى حمل بيانات شرحية في ناقلة بيانات دوارة DSM-CC. ويلاحَظ أن تشوير خدمات البيانات الشرحية داخل ناقلة البيانات الدوارة DSM-CC ضروري، وإن كان لا يعرَّف بهذه المواصفة.

8.12.2 استخدام ناقلة الشيء الدوارة DSM-CC لنقل البيانات الشرحية

إذا كانت آلية التسليم بالناقلة الدوارة مطلوبة مع إمكانية التعبير عن التنظيم المتراتب لبنية البيانات الشرحية في النقل، يمكن استخدام الأدوات DSM-CC وهياكل الملفات على النحو المحدد في المعيار ISO/IEC 13818-6 بالنسبة لناقلات الشيء الدوارة من مستعمل إلى مستعمل. وتوفر بنى الملفات تلك أدوات لبناء البيانات الشرحية بطريقة مناسبة من أجل الإعراب الفعال للبيانات الشرحية ومن أجل التعبير عن التنظيم المتراتب للبيانات الشرحية. وتدرَج المعلومات اللازمة لتحديد الناقلة الدوارة التي توجد بها البيانات الشرحية في واصف البيانات الشرحية المعرف في 60.6.2 و61.6.2. وقد يكون هذا هو الواصف IOP:IOR() كما هو معرَّف في 1.3.11 و3.2.7.5 من المعيار ISO/IEC 13818-6 (DSM-CC). وتخصَّص قيمة محددة للحقل stream_type للإشارة إلى حمل بيانات شرحية في ناقلة شيء دوارة DSM-CC. ويلاحَظ أن تشوير خدمات البيانات الشرحية داخل ناقلة الشيء الدوارة DSM-CC ضروري وإن كانت هذه المواصفة لا تعرِّفه.

9.12.2 التشوير المتعلق بالبيانات الشرحية

يغطي التشوير المتعلق بالبيانات الشرحية أربعة مجالات متميزة:

- تشوير خدمات وقطارات البيانات الشرحية؛
- تشوير محتوى لاستخدامه بواسطة نظام بيانات شرحية؛
- تصاحُب بيانات شرحية مع محتوى؛
- تشوير بيانات تشكيل مفكِّك الشفرة.

1.9.12.2 تشوير خدمات وقطارات البيانات الشرحية

يشوَّر حمل البيانات الشرحية بقيمة للحقل stream_type في مدى شامل بين 0x15 و0x19 تحدد أي الطرائق الخمس الموضحة في الفقرات من 4.12.2 إلى 8.12.2 هي المستخدمة في نقل البيانات الشرحية وعن طريق، إن أمكن، قيمة للمعرِّف stream_id قدرها 0xFC تشير إلى قطار البيانات الشرحية.

ولتعريف خدمة البيانات الشرحية بشكل فريد، يخصص النقل لكل خدمة من هذه الخدمات قيمة للمعرِّف metadata_service_id؛ ويجب أن تكون القيمة المخصصة فريدة داخل قطار البرنامج أو قطار النقل الذي يحمل خدمة البيانات الشرحية. وإذا حُملت البيانات الشرحية في رزم PES مع المعرِّف stream_id بالقيمة 0xFC أو في أقسام بيانات شرحية أو في أقسام تحميل متزامنة من المعيار ISO/IEC 13818-6، فإن القيمة المخصصة للمعرف metadata_service_id تشوَّر صراحة في رأسية الخلية metadata_AU_cell أو قسم البيانات الشرحية. وإذا استُخدمت ناقلة دوارة من المعيار ISO/IEC 13818-6 لحمل البيانات الشرحية، يُترك تشوير خدمات البيانات الشرحية للتطبيق. ويحدد واصف البيانات الشرحية نسق هذه البيانات ويقدم معلومات عن بيانات تشكيل مفكك الشفرة ويُربط بخدمة البيانات الشرحية من خلال حمل معلومات عن خدمة البيانات الشرحية المتصاحب معها.

2.9.12.2 تشوير محتوى لكي يُستخدم بواسطة نظام بيانات شرحية

يعرَّف في الفقرتين 56.6.2 و57.6.2 واصف وسم المحتوى بحيث يمكن استخدامه لتخصيص مرجع خاص بنسق تطبيق البيانات الشرحية، وهو السجل content_reference_id_record، لمحتوى سمعي مرئي أو أي محتوى آخر محمول عبر قطار نقل أو قطار برنامج MPEG-2. ويمكن استخدام هذا السجل بواسطة نظام البيانات الشرحية كوسم للإشارة إلى هذا المحتوى. وقد يمثل المحتوى، على سبيل المثال، برنامجاً أو قطاراً أو مقاطع منهما. كما يقدم واصف وسم المحتوى معلومات عن القاعدة الزمنية للمحتوى المستخدمة في تحديد المرجع الزمني من البيانات الشرحية بما في ذلك الإزاحة الزمنية الثابتة بين القاعدة الزمنية للبيانات الشرحية والقاعدة الزمنية للمحتوى المطبَّق. ويسمح الواصف بحمل بيانات خاصة. ويمكن للنسق metadata_application_format أن يضع قيوداً على السجل content_reference_record مثل القيد الخاص بالفترة الزمنية التي يكون سارياً خلالها.

3.9.12.2 تصاحُب البيانات الشرحية مع المحتوى

يعرَّف في الفقرتين 58.6.2 و59.6.2 واصف مؤشر البيانات الشرحية من أجل تصاحُب خدمة بيانات شرحية وحيدة مع محتوى سمعي مرئي أو أي محتوى آخر في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وتتصاحب البيانات الشرحية مع المحتوى ضمن السياق على النحو الذي يحدده موقع الواصف. ففي قطار النقل، قد يوضع الواصف في PMT في عروة الواصف بالنسبة لأي من البرنامج أو القطار الأوَّلي وإن كان يمكن وضعه في جداول لا تعرَّف في هذه المواصفة، مثل الجداول التي تشرح باقات الخدمات الإذاعية.

ويخرج واصف مؤشر البيانات الشرحية من سياق المحتوى إلى خدمة البيانات الشرحية المصاحبة لهذا المحتوى. ويقدم الواصف قيمة المعرف metadata_service_id المخصصة لخدمة البيانات الشرحية المتصاحبة فضلاً عن موقع أو أكثر للبيانات الشرحية

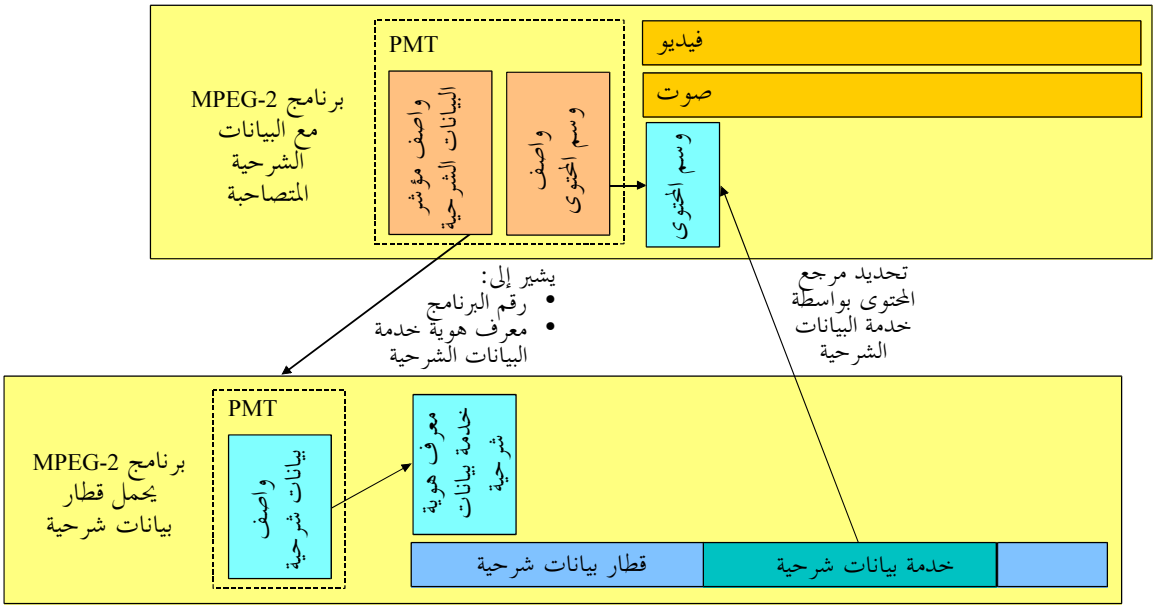
المتصاحبة. وقد يكون الموقع مثلاً داخل نفس قطار النقل مع المحتوى أو داخل قطار نقل آخر ولكنه أيضاً ليس موقعاً لقطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 مثل الإنترنت.

4.9.12.2 تشوير بيانات تشكيل مفكك الشفرة

قد يحتاج فك تشفير البيانات الشرحية إلى توفُّر بيانات تشكيل مفكِّك شفرة البيانات الشرحية. فإن كانت بيانات تشكيل مفكك الشفرة مطلوبة، فإنها تدرَج في واحدة من خدمات البيانات الشرحية في نفس البرنامج في نفس قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 مثل خدمة البيانات الشرحية. وإذا كانت بيانات تشكيل مفكِّك الشفرة لازمة لفك شفرة خدمة بيانات شرحية، فإن واصف البيانات الشرحية إما يحمل هذه البيانات أو يقدِّم المعلومات الخاصة باسترجاعها من نفس خدمة البيانات الشرحية أو غيرها. ويمكن في قطار النقل العثور على هذه الخدمات الأخرى بالبحث في PMT عن واصف metadata_descriptor يكون له المعرِّف metadata_service_id كالمحدَّد في الحقل decoder_config_metadata_service_id (وبنفس النسق metadata_format والنسق metadata_application format).

5.9.12.2 عرض مجمل لتشوير البيانات الشرحية

يقدم الشكل 2-9 مثالاً لتشوير البيانات الشرحية، يحمل فيه برنامج وحيد المحتوى (أو الجوهر)، "برنامج المحتوى"، وتُحمل البيانات الشرحية في برنامج منفصل، "برنامج البيانات الشرحية". وفي هذا المثال، يتواجد برنامج البيانات الشرحية وبرنامج المحتوى في نفس قطار النقل.



الشكل 2-9 – تشوير البيانات الشرحية وتحديد مرجعها

يوجد في برنامج المحتوى واصفان بخصوص البيانات الشرحية، واصف وسم المحتوى وواصف مؤشر البيانات الشرحية. ويصاحب واصف وسم المحتوى وسماً معبَّر عنه في الشكل "بوسم المحتوى" ويشفر هذا الوسم في الحقول content_reference_id مع المحتوى. ويمكن استخدام الوسم بعد ذلك بواسطة خدمة البيانات الشرحية للإشارة إلى الجوهر سواء ككل أو جزء منه أو من خلال مقطع محدد الزمن. فمثلاً، يمكن أن يقدِّم واصف وسم المحتوى الوسم "News of 1/1/02" ويمكن للبيانات الشرحية أن تشير بعد ذلك إلى قصة خبر في الوسم "News of 1/1/02"، وعلى سبيل المثال، بتقديم التوقيت المحدد لقصة الخبر تلك.

ويقدِّم واصف مؤشر البيانات الشرحية معلومات بخصوص أين يمكن العثور على خدمة البيانات الشرحية بالنسبة لمحتوى معين. وفي هذا المثال، تُحمل البيانات الشرحية في برنامج منفصل وإن كان من الممكن أيضاً أن تكون هناك بيانات شرحية

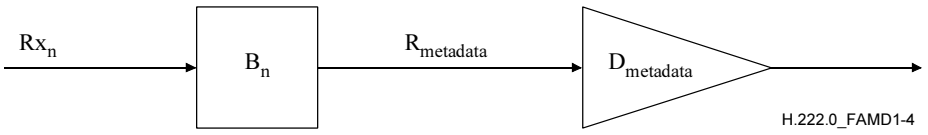
محمولة في نفس البرنامج كمحتوى أو تقدَّم بوسائل أخرى خارج نطاق هذه المواصفة، من موقع URL مثلاً. كما يقدم هذا الواصف قيمة معرف هوية خدمة البيانات الشرحية المخصصة لخدمة البيانات الشرحية. وتلزم هذه القيمة ما دام قطار البيانات الشرحية يمكنه حمل خدمات بيانات شرحية متعددة لبرامج مختلفة عديدة ويجب أن يكون بمقدور كل برنامج تعريف خدمة البيانات الشرحية الخاصة به على نحو فريد.

ويشير واصف البيانات الشرحية في برنامج البيانات الشرحية إلى أي من خدمات البيانات الشرحية التي ينطبق عليها الواصف داخل قطار البيانات الشرحية. ويقدم واصف البيانات الشرحية، في حال استخدامه، تفصيلات عن مكان العثور على معلومات تشكيل مفكك الشفرة.

وإبّان تعريف هوية واصف مؤشر البيانات الشرحية في PMT بواسطة المستقبل الذي يفك تشفير برنامج المحتوى، يسترجع المستقبل واصف البيانات الشرحية من برنامج البيانات الشرحية. وتُسترجع أولاً بيانات تشكيل مفكِّك الشفرة، إن كانت مطلوبة، ثم يشكَّل مفكك الشفرة تبعاً لذلك وبعد ذلك يمكن البدء في فك شفرة خدمة البيانات الشرحية.

10.12.2 نموذج المفكِّك STD للبيانات الشرحية

يحدد النموذج STD قيوداً معيارية بشأن قطارات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التي تحمل البيانات الشرحية. ولفك تشفير البيانات الشرحية في المفكِّك STD، يطبَّق النموذجان الاعتياديان T-STD وP-STD مع الدارئ B_n ومعدل دخل Rx_n للبيانات الشرحية إلى الدارئ B_n ومعدل خرج للبيانات الشرحية $R_{metadata}$ من الدارئ B_n إلى مفكِّك شفرة البيانات الشرحية، $D_{metadata}$. انظر الشكل 2-10.



الشكل 2-10 – تفكيك شفرة البيانات الشرحية في المفكِّك STD

وتدخل البيانات الشرحية إلى الدارئ B_n بالمعدل Rx_n. وفي الدارئ P-STD، يساوي المعدل Rx_n معدل قطار البرنامج. وفي الدارئ T-STD، فإن المعدل Rx_n يكون هو معدل خرج الدارئ TB_n ويساوي المعدل الذي يحدده الحقل metadata_input_leak_rate في الواصف STD للبيانات الشرحية. ويساوي الحجم BS_n للدارئ B_n الحجم المحدد في الحقل metadata_buffer_size في الواصف STD للبيانات الشرحية. وفي حالة التسليم المتزامن، يتم فك التشفير للبيانات الشرحية لحظياً ويُتحكم فيه بواسطة أختام PTSs. وعند وقت فك التشفير، وهو وقت تساوي الميقاتية STC مع الخاتم PTS، تُسحب البيانات الشرحية المصاحبة في الحال من الدارئ B_n. وفي حالة التسليم غير المتزامن، تُسحب البيانات الشرحية من الدارئ B_n بمعدل $R_{metadata}$ يساوي المعدل المحدد بالحقل metadata_output_leak_rate في الواصف STD للبيانات الشرحية. ويجب ألا يفيض تدفق الدارئ B_n.

ويلاحظ أن النموذج STD يفرض قيوداً على تسليم البيانات الشرحية دون تحديد أي قيد على التوقيت المستخدم في البيانات الشرحية.

13.2 حمل بيانات المعيار ISO 15938

1.13.2 المقدمة

يسمح حمل البيانات الشرحية عبر قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المعرف في 12.2 بحمل بيانات المعيار ISO 15938 من خلال التشفير المناسب للحقل metadata_format. ويعرَّف في هذه الفقرة الفرعية ولأغراض نقل بيانات المعيار ISO 15938 مثال محدد على ذلك. ويفي حمل بيانات المعيار ISO 15938 بكل متطلب من المتطلبات المحددة في 12.2، ولكن يضاف إليها المتطلبات المحددة في هذه الفقرة الفرعية والتي يجب تطبيقها على نقل بيانات المعيار ISO 15938.

2.13.2 بيانات تشكيل مفكك تشفير المعيار ISO 15938

يستلزم فك تشفير بيانات المعيار ISO 15938 توفُّر بيانات تشكيل مفكك الشفرة، وعلى ذلك، عند حمل بيانات المعيار ISO 15938 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، يقوم واصف البيانات الشرحية بالإشارة إلى حمل بيانات تشكيل مفكِّك الشفرة المتصاحب في نفس قطار التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 بتشفير قيمة للحقل decoder_config_flags تساوي '001' أو '010' أو '011' أو '100'.

14.2 حمل فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10

1.14.2 المقدمة

تعرِّف هذه المواصفة حمل قطار أولي من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 داخل قطارات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، لكلٍ من قطار البرنامج وقطار النقل. ونمطياً، يكون قطار التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 عنصراً من برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 كما يحدده PMT في قطار النقل وPSM في قطار البرنامج. ويحدَّد حمل وإدارة دارئ قطارات الفيديو AVC باستخدام المعلمات الموجودة والواردة في هذه التوصية | المعيار الدولي مثل PTS وDTS بالإضافة إلى المعلومات الموجودة داخل قطار الفيديو AVC.

ويحدِّد حمل قطارات الفيديو AVC في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التقابل الدقيق بين معلمات STD ومعلمات HRD التي قد تكون موجودة في قطار فيديو AVC. وتحدَّد شروط لوجود معلمات HRD في قطار فيديو AVC للتأكد من إمكانية التحقق من ما إذا كان كل شرط STD يتم الوفاء به بالنسبة لكل قطار فيديو AVC يُحمل في قطار نقل أو قطار برنامج.

الملاحظة 1 – على الرغم من أن معلومات التوقيت الموجودة في قطار الفيديو AVC قد لا تستخدم الميقاتية 90 kHz، يلزم التعبير عن الخاتمين PTS وDTS بوحدات من 90 kHz.

وعند حمل قطار من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، تُدرج البيانات المشفرة للتوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 في رزم PES. وتلتزم هذه البيانات المشفرة مع النسق المعرَّف في الملحق B من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 مع القيود التالية:

- يجب أن تحتوي كل وحدة نفاذ AVC على وحدة NAL مخططة لوحدة النفاذ؛

الملاحظة 2 – تشترط التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 أن تكون الوحدة NAL المخططة لوحدة النفاذ، إن وجدت، هي الوحدة NAL الأولى داخل وحدة النفاذ AVC. وتبسِّط الوحدات NAL المخططة لوحدات النفاذ القدرة على كشف الحدود بين الصور؛ وتتحاشى هذه الوحدات الحاجة إلى معالجة محتوى رأسيات الشرائح وهي مفيدة بشكل خاص بالنسبة للمظهر الجانبي الأساسي والممتد حيث يكون ترتيب الشرائح اعتباطياً.

- يجب أن تحتوي كل وحدة NAL لقطار بايتات تحمل مخطط لوحدة النفاذ على العنصر zero_byte قواعد التركيب ويكون واحداً بالضبط.

الملاحظة 3 – يرد تحديد قواعد التركيب والدلالات لوحدات NAL لقطار البايتات في الملحق B من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

- يجب أن تكون جميع مجموعات معلمات التتابع والصورة (SPS وPPS) اللازمة لفك تشفير قطار الفيديو AVC موجودة داخل قطار الفيديو AVC.

الملاحظة 4 – تسمح التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 كذلك بتسليم مجموعات المعلمات SPS وPPS عبر وسائل خارجية. ولا تقدم هذه المواصفة الدعم لمثل هذا التسليم ومن ثم تشترط حمل مجموعات SPS وPPS داخل قطار الفيديو AVC.

- يجب أن يحمل كل تتابع فيديوي AVC يحتوي على المعلمات (hrd_parameters يكون فيها العلم low_delay_hrd_flag مضبوطاً على '1'، معلمات VUI يُضبط فيها العلم timing_info_present_flag على '1'.

الملاحظة 5 – إذا ضبط العلم low_delay_hrd_flag على '1'، فإنه يسمح بحدوث انخفاض في تدفق الدارئ في النموذج STD؛ انظر 3.14.2 و4.14.2. ويضمن ضبط العلم timing_info_present_flag على '1' أن يحتوي قطار الفيديو AVC ما يكفي من معلومات لتحديد وقت الخرج من الدارئ DPB ووقت السحب من الدارئ CPB لوحدات النفاذ AVC وكذلك في حالة انخفاض التدفق.

ولتوفير معلومات خاصة بالعرض مثل aspect_ratio، يوصى بشدة بأن تحمل قطارات الفيديو AVC معلمات VUI مع ما يكفي من معلومات لضمان عرض قطار الفيديو AVC المفكوك شفرته بشكل سليم بواسطة المستقبِلات.

2.14.2 الحمل في رزم PES

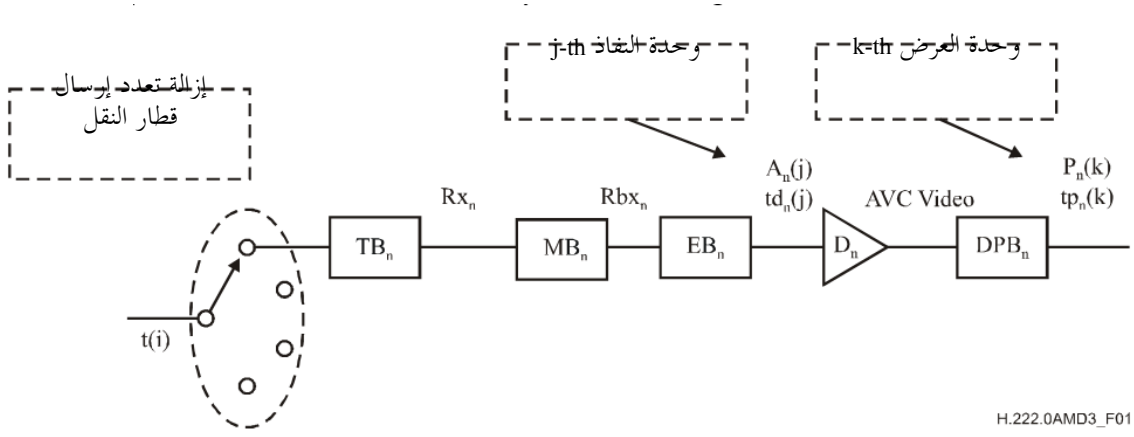
يُحمل فيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 في رزم PES كبايتات PES_packet_data_bytes، باستخدام واحدة من قيم المعرِّف stream_id الست عشرة المخصصة للفيديو، فيما يشوَّر قطار فيديو التوصية ذاتها بواسطة قيمة الحقل stream_type المخصصة في PMT أو PSM (انظر الجدول 2-34). وينبغي تشوير المستوى الأعلى الذي قد يحدث في قطار فيديو AVC وكذلك المظهر الجانبي الذي يشير إلى تواؤم القطار ككل، باستخدام واصف الفيديو AVC. وإذا تصاحب واصف الفيديو AVC مع قطار فيديو AVC، يُنقل هذا الواصف في عروة الواصف بالنسبة لمدخل القطار الأوَّلي الخاص به في جدول تقابُل البرنامج في حالة قطار نقل أو في تقابل قطار البرنامج في حال وجود PSM، في حالة قطار برنامج. ولن توصِّف هذه التوصية | المعيار الدولي وجود قطارات التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 في سياق برنامج.

وبالنسبة لترزيم PES، لا تطبق أي قيود محددة بشأن تراصف البيانات. وبالنسبة للتزامن وإدارة المفكِّك STD، تشفَّر الأختام PTSs وإن أمكن الأختام DTSs في رأسية الرزمة PES التي تحمل بيانات القطار الأوَّلي الفيديوي من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. ولتشفير الأختام PTS وDTS، تطبَّق القيود والدلالات المحددة في 7.3.4.2 و7.2.

3.14.2 تمديدات المفكِّك STD

1.3.14.2 تمديدات T-STD

يتضمن النموذج T-STD دارئ نقل TB_n ودارئ تعدد إرسال MB_n قبل الدارئ EB_n لفك تشفير كل قطار أوَّلي فيديوي n من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. انظر الشكل 11.2.



الشكل 2-11 - تمديدات النموذج T-STD لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10

إدارة الدارئ DPB_n

لا يؤثر حمل قطار فيديو AVC عبر قطارات التوصية ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 على حجم الدارئ DPB_n. ولفك تشفير قطار فيديو AVC في المفكّك STD، يكون حجم الدارئ DPB_n كما هو محدد في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. وتتم إدارة الدارئ DPB كما هو محدد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 (الجزآن 2.C و4.C). وتدخل وحدة النفاذ AVC المفكَّك تشفيرها إلى الدارئ DPB_n في الحال عند فك تشفير وحدة النفاذ AVC وبالتالي عند وقت سحب وحدة النفاذ AVC من الدارئ CPB. وتُعرض وحدة النفاذ AVC المفكَّك تشفيرها وقت الخروج من الدارئ DPB. وإذا قدَّم قطار الفيديو AVC معلومات لا تكفي لتحديد وقت السحب من الدارئ CPB ووقت الخروج من الدارئ DPB بالنسبة لوحدات النفاذ AVC، فإن هذه الأوقات تحدَّد في النموذج STD من أختام التوقيت PTS وDTS على النحو التالي:

1) يكون وقت سحب وحدة النفاذ AVC (n) من الدارئ CPB هو الوقت الذي يشير إليه الخاتم DTS(n)، حيث DTS(n) هي قيمة الخاتم DTS لوحدة النفاذ AVC (n).

2) يكون وقت الخروج من الدارئ DPB بالنسبة لوحدة النفاذ AVC (n) هو الوقت الذي يشير إليه الخاتم PTS(n) حيث PTS(n) هي قيمة الخاتم PTS لوحدة النفاذ AVC (n).

الملاحظة 1 – تحمل تتابعات الفيديو AVC التي يكون فيها العلم low_delay_hrd_flag في المعلمات hrd parameters() مضبوطاً على '1' ما يكفي من معلومات لتحديد وقت الخروج من الدارئ DPB ووقت السحب من الدارئ CPB لكل وحدة نفاذ AVC. ومن ثم، يحدَّد وقت السحب من الدارئ CPB ووقت الخروج من الدارئ DPB بالنسبة لوحدات النفاذ AVC التي قد يحدث فيها انخفاض في تدفق الدارئ STD بواسطة معلمات HRD وليس بخاتمي التوقيت DTS وPTS.

إدارة الدارئات TB_n وMB_n وEB_n

يحدَّد دخل الدارئ TB_n وحجمه TBS_n في 3.2.4.2. وبالنسبة للدارئين MB_n وEB_n والمعدل Rx_n بين الدارئين TB_n وMB_n والمعدل Rbx_n بين الدارئين MB_n وEB_n، تطبَّق القيود التالية بالنسبة لحمل قطار من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10:

الحجم EBS_n للدارئ EB_n:

$$EBS_n = cpb_size$$

حيث cpb_size هو الحجم CpbSize[cpb_cnt_minus1] للدارئ CPB لنسق قطار البايتات المشوَّر في معلمات NAL hrd_parameters() المحمولة في معلمات VUI في قطار فيديو AVC. وفي حال عدم وجود معلمات NAL hrd_parameters() في قطار الفيديو AVC، يكون الحجم cpb_size هو الحجم المحدَّد بقيمة MaxCPB × 1200 في الملحق A من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 لمستوى قطار الفيديو AVC.

الحجم MBS_n للدارئ MB_n:

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + 1200 \times MaxCPB[level] - cpb_size$$

حيث BS_{oh} هو درء رأسي الرزمة ويحدد كالتالي:

$$BS_{oh} = (1/750)\ seconds \times \max\{1200 \times MaxBR[level],\ 2\ 000\ 000\ bit/s\}$$

وBS_{mu}، درء تعدد إرسال إضافي ويحدد كالتالي:

$$BS_{mux} = 0{,}004\ seconds \times \max\{1200 \times MaxBR[level],\ 2\ 000\ 000\ bit/s\}$$

حيث MaxCPB[level] وMaxBR[level] يحدَّدان لنسق قطار البايتات الوارد في الجدول A.1 (حدود المستوى) في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 لمستوى قطار الفيديو AVC،

وحيث cpb_size هو الحجم CpbSize[cpb_cnt_minus1] للدارئ CPB لنسق قطار البايتات المشوَّر في المعلمات ()NAL hrd_parameters المحمولة في معلمات VUI في قطار الفيديو AVC. وفي حال عدم وجود المعلمات ()NAL hrd_parameters في قطار الفيديو AVC، يكون الحجم cpb_size هو الحجم MaxCPB × 1200 المحدد في الملحق A من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 بالنسبة لمستوى قطار الفيديو AVC.

المعدل Rx_n:

عندما لا تكون هناك بيانات في الدارئ TB_n، يكون المعدل Rx_n مساوياً للصفر.

وخلاف ذلك: $Rx_n = bit_rate$

حيث bit_rate هو معدل البتات BitRate[cpb_cnt_minus1] لتدفق البيانات نحو الدارئ CPB لنسق قطار البايتات المشور في معلمات ()NAL hrd_parameters محمولة في معلمات VUI في قطار الفيديو AVC. وفي حال عدم وجود المعلمات ()NAL hrd_parameters في قطار الفيديو AVC، يكون المعدل bit_rate هو معدل البتات MaxBR[level] × 1200 المحدَّد في الملحق A من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 للمستوى الخاص بقطار الفيديو AVC.

الانتقال بين الدارئين MB_n وEB_n

إذا كان الواصف AVC_timing_and_HRD_descriptor موجوداً والعلم hrd_management_valid_flag مضبوطاً على '1'، فإن انتقال البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n يتبع المخطط المحدد HRD بالنسبة لوصول البيانات في الدارئ CPB كما هو محدد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

وخلاف ذلك، تُستعمل طريقة التسرب لنقل البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n على النحو التالي:

المعدل Rbx_n:

$$Rbx_n = 1200 \times MaxBR[level]$$

حيث يحدَّد الحد الأقصى MaxBR[level] لنسق قطار البايتات في الجدول 1.A (حدود المستوى) من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 لكل مستوى.

فإذا كانت هناك بيانات حمولة نافعة لرزمة PES موجودة في الدارئ MB_n وكان الدارئ EB_n غير ممتلئ، فإن الحمولة النافعة للرزمة PES تنتقل من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n بمعدل يساوي Rbx_n. وإذا كان الدارئ EB_n ممتلئاً، لا تُسحب البيانات من الدارئ MB_n. وعند انتقال بايتة من البيانات من الدارئ MB_n إلى الدارئ EB_n، فإن جميع بايتات رأسية الرزمة PES الموجودة في الدارئ MB_n وتسبق هذه البايتة تُسحب في الحال وتُستبعد. وفي حال عدم وجود بيانات حمولة نافعة لرزمة PES في الدارئ MB_n، لا تُسحب منه أي بيانات. وجميع البيانات التي تدخل الدارئ MB_n تغادره. وتدخل جميع بايتات بيانات الحمولة النافعة للرزمة PES إلى الدارئ EB_n فوراً حال خروجها من الدارئ MB_n.

سحب وحدات النفاذ AVC من الدارئ EB_n

تُسحب كل وحدة من وحدات النفاذ AVC $A_n(j)$ تكون موجودة في الدارئ EB_n في الوقت $td_n(j)$. ويحدَّد وقت فك التشفير $td_n(j)$ بواسطة خاتم التوقيت DTS أو من وقت السحب من الدارئ CPB المستخلَص من المعلومات الموجودة في قطار الفيديو AVC.

التأخير في المفكّك STD

يقيَّد التأخير الإجمالي لأي بيانات من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 خلاف بيانات الصور الثابتة AVC عبر دارئات مفككات شفرات النظام المستهدَفة TB_n وMB_n وEB_n بالعلاقة: $td_n(j) - t(i) \leq 10$ seconds، لجميع قيم j ولجميع البايتات i الموجودة في وحدة النفاذ AVC $A_n(j)$.

ويقيَّد تأخير بيانات أي صورة ثابتة AVC عبر هذه الدارئات بالعلاقة: $td_n(j) - t(i) \leq 60$ seconds، لجميع قيم j ولجميع البايتات i الموجودة في وحدة النفاذ AVC $A_n(j)$.

شروط إدارة الدارئ

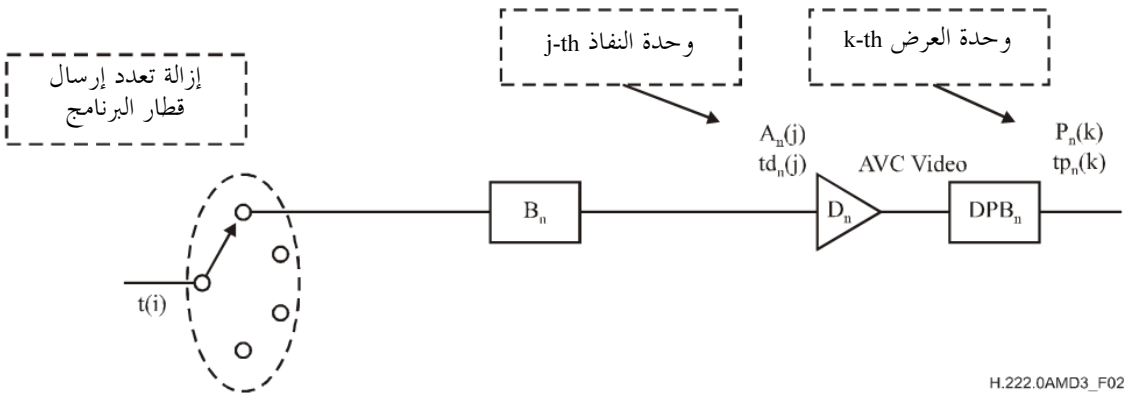
يجب بناء قطارات النقل بحيث تستوفي الشروط التالية بالنسبة لإدارة الدارئ:

- يجب ألاّ يفيض تدفق الدارئ TB_n وأن يتم تفريغه مرة على الأقل كل ثانية.
- يجب ألاّ يفيض تدفق الدارئات MB_n وEB_n وDPB_n.
- يجب ألاّ يحدث انخفاض في تدفق الدارئ EB_n، إلا في حال عدم وجود معلمات VUI بالنسبة لتتابع الفيديو AVC ويكون العلم low_delay_hrd_flag مضبوطاً على '1'. ويحدث انخفاض في تدفق الدارئ EB_n بالنسبة لوحدة النفاذ AVC $A_n(j)$ عندما لا تكون هناك بايتة واحدة أو أكثر من وحدة النفاذ تلك موجودة في الدارئ EB_n وقت فك التشفير $td_n(j)$.

الملاحظة 2– قد يحمل قطار فيديو AVC معلومات لتحديد مدى التزام قطار الفيديو AVC بمعلمات HRD، على النحو المحدد في الملحق C من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10. ويمكن تشوير وجود هذه المعلومات في قطار النقل باستخدام واصف التوقيت وHRD بالنسبة إلى AVC ويكون العلم hrd_management_valid_flag مضبوطاً على '1'. وبغض النظر عند وجود هذه المعلومات، يضمن التزام قطار الفيديو AVC بالنموذج T-STD أن متطلبات إدارة دارئ المفكك HRD بالنسبة للدارئ CPB_n تستوفي عند تسليم كل بايتة في قطار الفيديو AVC إلى الدارئ CPB_n وسحبها منه في المفكك HRD في نفس اللحظة التي تسلَّم فيها البايتة إلى الدارئ EB_n وتُسحب منه في المفكّك T-STD.

2.3.14.2 تمديدات النموذج P-STD

يتضمن النموذج P-STD لفك تشفير قطار أولي من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 دارئ تعدد إرسال B_n ومفكّك شفرة D_n يتبعهما دارئ DPB_n (انظر الشكل 2-12). ولكل قطار فيديو AVC (n)، يحدَّد الحجم BS_n للدارئ B_n في النموذج P-STD بالحقل P-STD_buffer_size في رأسية الرزمة PES.



الشكل 2-12 – تمديدات النموذج P-STD لفيديو التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10

إدارة الدارئ DPB_n

يدار الدارئ DPB_n بنفس الطريقة التي يدار بها في النموذج T-STD، انظر 1.3.14.2.

إدارة الدارئ B_n

تدخل وحدة النفاذ AVC إلى الدارئ B_n على النحو المحدد في 2.2.5.2. ويُفك تشفير وحدة النفاذ AVC ($A_n(j)$) عند الوقت $td_n(j)$ وتُسحب في الحال من الدارئ B_n. ويحدَّد وقت فك التشفير $td_n(j)$ بخاتم التوقيت DTS أو بوقت السحب من الدارئ CPB المستخلص من المعلومات الموجودة في قطار الفيديو AVC. وبمجرد فك التشفير، تدخل وحدة النفاذ AVC فوراً إلى الدارئ DPB_n أو تخرج دون الدخول إليه طبقاً للقواعد المحددة في التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10.

التأخير في المفكِّك STD

يقيَّد التأخير الإجمالي لأي بيانات من التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 خلاف بيانات الصور الثابتة AVC خلال الدارئ B_n لمفككات شفرة النظام المستهدَفة بالعلاقة: $td_n(j) - t(i) \leq 10$ seconds، لكل قيم j ولكل البايتات الموجودة في وحدة النفاذ AVC ($A_n(j)$).

ويقيَّد تأخير بيانات أي صورة ثابتة AVC خلال الدارئ B_n لمفككات شفرة النظام المستهدَفة بالعلاقة: $td_n(j) - t(i) \leq 60$ seconds، لجميع قيم j ولجميع البايتات الموجودة في وحدة النفاذ AVC ($A_n(j)$).

شروط إدارة الدارئ

يجب بناء قطارات البرنامج بحيث تستوفي الشروط التالية بالنسبة لإدارة الدارئ:

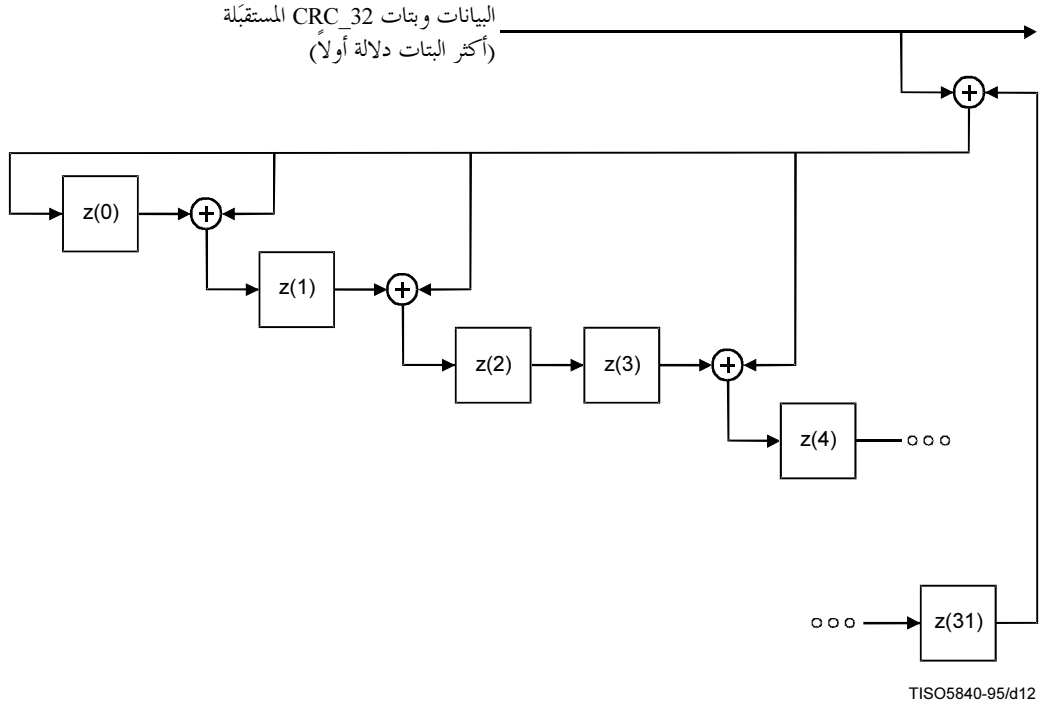
- يجب ألاَّ يفيض تدفق الدارئ B_n.
- يجب ألا يحدث انخفاض في تدفق الدارئ B_n، إلاَّ في حال وجود معلمات VUI لتتابع الفيديو AVC مع العلم low_delay_hrd_flag مضبوط على '1' أو عندما يكون الأسلوب trick_mode حقيقي. ويحدث انخفاض في تدفق الدارئ B_n بالنسبة لوحدة النفاذ AVC ($A_n(j)$) عندما لا تكون هناك بايتة واحدة أو أكثر من وحدة النفاذ تلك موجودة في الدارئ B_n وقت فك التشفير $td_n(j)$.

الملحـــق A
نموذج مفكِّك الشفرة CRC

(يشكل هذا الملحق جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.A نموذج مفكِّك شفرة CRC

يحدَّد نموذج مفكِّك الشفرة CRC الذي يتكون من 32 بتة، في الشكل 1.A.



الشكل 1.A – نموذج مفكِّك الشفرة CRC

يشغّل مفكِّك الشفرة CRC المتكوِّن من 32 بتة على مستوى البتات ويتكون من 14 دارة جمع '+' ومن 32 عنصر تأخير z(i). ويضاف دخل مفكِّك الشفرة CRC إلى خرج العنصر z(31)، وتقدَّم النتيجة لدخل العنصر z(0) ولأحد نقاط الدخل لكل دارة جمع متبقية. ويمثل الدخل الآخر لكل دارة جمع باقية خرج العنصر z(i)، بينما يوصَّل خرج كل دارة جمع باقية بدخل العنصر z(I + 1) حيث i = 1، 3، 4، 6، 7، 9، 10، 11 15، 21، 22، و25. راجع الشكل 1.A أعلاه.

وهذا هو المشفِّر CRC محسوباً بالدالة متعددة الحدود التالية:

$$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1 \quad \text{(1-A)}$$

وتُستقبل البايتات عند دخل مفكِّك الشفرة CRC. وتزحزح كل شفرة إلى مفكِّك الشفرة CRC بتة واحدة كل مرة، على أن تكون البتة أقصى اليسار (msb) أولاً. فمثلاً إذا كان الدخل هو بايتة 0x01، فإن الأصفار السبعة تدخل مفكِّك الشفرة CRC أولاً، ويليها الواحد '1'. وقبل أن يعالج المشفِّر CRC بيانات قسم ما، يُضبط خرج كل عنصر تأخير z(i) على قيمته الابتدائية '1'. وبعد هذا التدميث، تقدَّم كل بايتة إلى دخل مفكِّك الشفرة CRC، بما في ذلك البايتات CRC_32 الأربع. وبعد زحزحة آخر بتة من البايتة CRC_32 الأخيرة نحو مفكِّك الشفرة، أي نحو العنصر z(0) بعد جمعه مع خرج العنصر z(31)، تتم قراءة جميع عناصر التأخير z(i). وفي حالة انعدام الأخطاء، يجب أن تكون جميع مخرجات z(i) صفراً. ويشفَّر الحقل CRC_32 في المشفِّر CRC بشفرة تضمن ذلك.

الملحـــق B

أمر وسط التخزين الرقمي والتحكم فيه (DSM-CC)

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.B مقدمة

يمثل البروتوكول DSM-CC بروتوكول تطبيق خاص يهدف إلى تقديم عمليات ووظائف التحكم الرئيسية الخاصة بإدارة قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على وسائط التخزين الرقمي. وهو بروتوكول منخفض المستوى فوق طبقات الشبكة/نظام التشغيل وتحت طبقات التطبيق.

ويجب أن يكون البروتوكول DSM-CC شفافاً بالمعنى التالي:

- يكون مستقلاً عن الوسط DSM المستعمَل؛
- يكون مستقلاً عمَّا إذا كان الوسط DSM يوجد في موقع محلي أو بعيد؛
- يكون مستقلاً عن بروتوكول الشبكة الذي له سطح بيني مع البروتوكول DSM-CC؛
- يكون مستقلاً عن مختلف أنظمة التشغيل التي يشغَّل عليها الوسط DSM.

1.0.B الغرض

تتطلب تطبيقات عديدة لأوامر التحكم في الوسط DSM التابع للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 النفاذ إلى قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المخزَّن في مختلف وسائط التخزين الرقمي في موقع محلي أو بعيد. ولكل وسط DSM أوامر التحكم الخاصة به، لذا على المستعمل أن يلم بالمجموعات المختلفة من أوامر التحكم الخاصة بالوسط DSM من أجل النفاذ إلى قطارات بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 من مختلف الوسائط DSM. وهذا يطرح عدة صعوبات في تصميم السطح البيني لنظام تطبيق التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 أو المعيار ISO 11172-1. وللتغلب على هذه الصعوبات، تُقترح في هذا الملحق مجموعة من أوامر التحكم الموحدة في الوسط DSM والمستقلة عن الوسط DSM المحدَّد المستعمَل. وهذا الملحق للإعلام فقط. ويعرِّف المعيار ISO/IEC 13818-6 تمديد DSM-CC بمجال تطبيق أوسع.

2.0.B تطبيقات مستقبلية

بالإضافة إلى التطبيقات الحالية التي تدعمها أوامر التحكم في الوسط DSM الحالي، يمكن أن تكون هناك تطبيقات مستقبلية تقوم على تمديدات أوامر التحكم في الوسط DSM من بينها الآتي:

الفيديو عند الطلب

تقدَّم البرامج الفيديوية تبعاً لطلب المستهلك من خلال قنوات الاتصال المختلفة. ويمكن أن ينتقي المستهلك برنامجاً فيديوياً من قائمة برامج توجد في مخدِّم فيديوي. ويمكن أن تُستعمل هذه التطبيقات من قِبَل الفنادق والتلفزيون بالكبل والمعاهد التعليمية والمستشفيات، الخ.

الخدمات الفيديوية التفاعلية

في هذه التطبيقات، يقدم المستعمل تغذية مرتدة متكررة للتحكم في تداول الفيديو والصوت المخزنين. ويمكن أن تشمل هذه الخدمات الألعاب القائمة على الفيديو والرحلات الفيديوية التي يتحكم فيها المستعمل والتسوُّق الإلكتروني، الخ.

الشبكات الفيديوية

قد ترغب تطبيقات عديدة في تبادل البيانات الصوتية والفيديوية المخزنة من خلال نمط معين من شبكات الحاسوب. ويمكن للمستعملين تسيير معلومات AV من خلال الشبكة الفيديوية إلى أجهزتهم الطرفية. ومن أمثلة هذا النوع من التطبيقات هناك النشر الإلكتروني والتطبيقات المتعددة الوسائط.

3.0.B الفوائد

لا يعتمد تحديد أوامر التحكم في الوسط DSM على الوسط DSM إذ يستطيع المستعملون النهائيون إجراء فك التشفير لبيانات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 دون الحاجة إلى الإلمام الكامل بتفاصيل تشغيل الوسط DSM المعني بالأمر والمستعمَل.

وأوامر الوسط DSM هي بمثابة شفرات تضمن للمستعملين النهائيين إمكانية عرض قطارات بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 وتخزينها بنفس الدلالات دون الاعتماد على الوسط DSM والسطح البيني للمستعمِل. فهي أوامر أساسية للتحكم في تشغيل الوسط DSM.

4.0.B الوظائف الرئيسية

1.4.0.B انتقاء القطار

يقدم البروتوكول DSM-CC وسائل انتقاء قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التي تؤدَّى عليها العمليات التالية. وتشمل هذه العمليات إنشاء قطار جديد. وتحتوي معلمات هذه الوظيفة على:

- دليل قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 (ويقع التقابل بين هذا الدليل واسم له مغزى بالنسبة للتطبيق خارج نطاق البروتوكول DSM-CC الحالي)؛
- نمط (استرجاع/تخزين).

2.4.0.B الاسترجاع

يقدم البروتوكول DSM-CC الوسائل لعمل ما يلي:

- عرض قطار بتات محدد من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1؛
- العرض من وقت عرض معين؛
- تحديد سرعة استعادة التسجيل (عادية أو سريعة)؛
- تحديد فترة استعادة التسجيل (حتى وقت عرض معين أو نهاية قطار البتات في التشغيل إلى الأمام أو في بداية التشغيل للخلف أو إصدار أمر التوقّف)؛
- تحديد الاتجاه؛
- توقُّف مؤقت؛
- استئناف؛
- تغيير نقطة النفاذ في قطار البتات؛
- توقُّف.

3.4.0.B التخزين

يقدِّم البروتوكول DSM-CC الوسائل لعمل ما يلي:

- تسبُّب في تخزين قطار بتات صحيح لفترة محددة؛
- تسبُّب في وقف التخزين.

ويقدم البروتوكول مجموعة فرعية مفيدة لكن من الجوانب الوظيفية التي قد تلزم في الوسط DSM استناداً إلى تطبيقات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 ويُتوقّع وبشكل كبير أن تضاف قدرات إضافية مهمة من خلال تمديدات لاحقة.

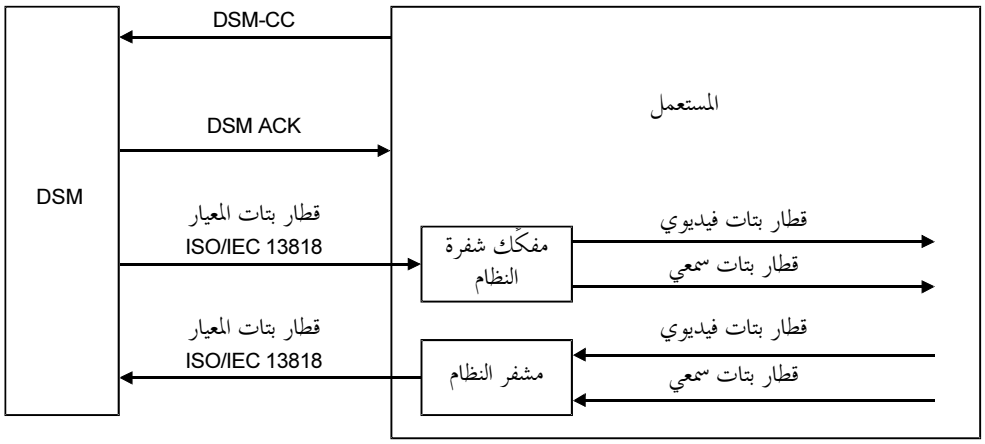
1.B عناصر عامة

1.1.B مجال التطبيق

يتمثل مجال تطبيق هذا العمل في تطوير توصية | معيار دولي لتحديد مجموعة مفيدة من الأوامر للتحكم في وسائط التخزين الرقمي التي يمكن أن تخزن فيها قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 ويمكن أن تنفَّذ الأوامر للتحكم عن بعد في وسائط التخزين الرقمي بطريقة عامة دون الاعتماد على الوسط DSM المحدَّد وتنطبق على أي قطار بتات من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 مخزَّن في وسط DSM.

2.1.B نظرة عامة بشأن التطبيق DSM-CC

تغطي قواعد تركيب ودلالات التطبيق DSM-CC الحالية المستعمِل الواحد الفردي للتطبيق DSM. وبإمكان نظام المستعمِل استرجاع قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 كما أن بإمكانه (اختيارياً) توليد قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويبين الشكل B.1 قناة التحكم التي ترسَل عليها أوامر الوسط DSM والإشعارات بالاستلام كقناة خارج النطاق. ويمكن تحقيق هذا أيضاً بإدراج أوامر التطبيق DSM-CC وإشعارات الاستلام في قطارات بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 في حال عدم وجود قناة خارج النطاق.



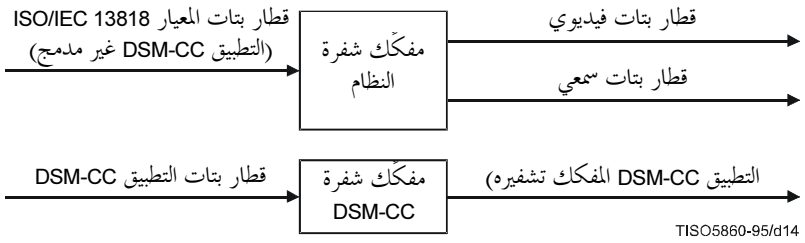
الشكل 1.B – تشكيلة التطبيق DSM-CC

3.1.B إرسال أوامر التطبيق DSM-CC وإشعارات الاستلام

يشفَّر التطبيق DSM-CC في قطار البتات DSM-CC وفقاً لقواعد التركيب والدلالات المعرَّفة في الفقرات من 2.2.B إلى 2.9.B. ويمكن إرسال قطار البتات DSM-CC بصفته قطار بتات منفصل وأيضاً ضمن قطار بتات أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

وعندما يرسَل قطار البتات DSM-CC بالأسلوب المنفصل، يبين الشكل 2.B علاقته مع قطار بتات الأنظمة وعملية فك التشفير. وفي هذه الحالة، لا يكون قطار البتات DSM-CC مدمجاً في قطار بتات الأنظمة. ويمكن استعمال أسلوب الإرسال هذا في التطبيقات التي يكون الوسط DSM موصولاً فيها مباشرة بمفكّك شفرة التوصية ITU-T H.222.0 |

المعيار ISO/IEC 13818-1 كما يمكن استعماله في التطبيقات التي قد يخضع فيها قطار البتات DSM-CC للتحكم والإرسال من قبل أنماط أخرى من معدِّدات إرسال الشبكات.

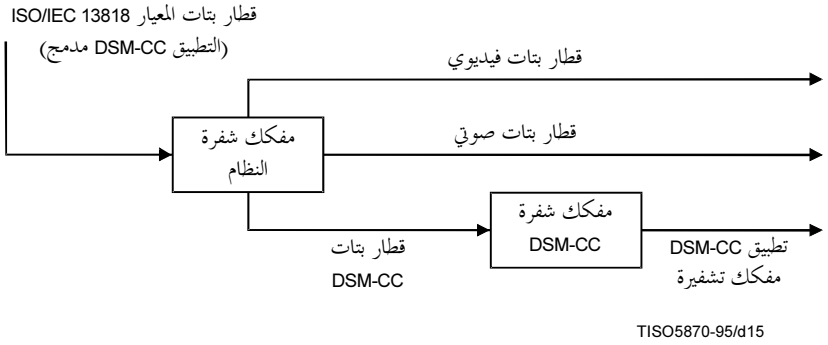


الشكل 2.B – تفكيك تشفير قطار البتات DSM-CC كقطار بتات منفصل (قائم بذاته)

وبالنسبة لبعض التطبيقات، يفضل إرسال البروتوكول DSM-CC في قطار بتات أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 حتى يمكن تطبيق بعض خواص قطار بتات أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على قطار البتات DSM-CC أيضاً. وفي هذه الحالة، يُدمج قطار البتات DSM-CC في قطار بتات الأنظمة بواسطة معدِّدات إرسال الأنظمة.

ويشفَّر قطار البتات DSM-CC بمشفِّر الأنظمة في العملية التالية. أولاً، يُرزم قطار البتات DSM-CC إلى قطار أوَّلي مرزم (PES) وفقاً لقواعد التركيب الموصوفة في 6.3.4.2. ثمّ يعدَّد إرسال الرزمة PES إلى: إما قطار برنامج (PS) أو قطار نقل (TS) تبعاً لمتطلبات وسط الإرسال. وإجراءات فك التشفير هي عكس إجراءات التشفير وهي مبيَّنة في المخطط الوظيفي لمفكِّك شفرة الأنظمة المبين في الشكل 3.B.

وفي الشكل 3.B، يتمثل خرج مفكِّك شفرة الأنظمة في قطار بتات فيديوي أو قطار بتات سمعي و/أو قطار البتات DSM-CC. ويعرَّف قطار البتات DSM-CC بالحقل stream_id، والقيمة '0010 1111' كما يعرَّف بالحقل stream_id للجدول 2-22. وبمجرد التعرف على قطار البتات DSM-CC، تُتبع القواعد التي يحددها المفكِّك T-STD أو المفكّك P-STD.



الشكل 3.B – تفكيك تشفير قطار البتات DSM-CC كجزء من قطار بتات النظام

2.B عناصر تقنية

1.2.B تعاريف

لأغراض هذه التوصية | المعيار الدولي، تطبَّق التعاريف التالية:

1.1.2.B البروتوكول DSM-CC: أوامر القيادة والتحكم في وسائط التخزين الرقمي التي تحددها التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 للتحكم في وسائط التخزين الرقمي في موقع محلي أو بعيد يحتوي على قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

2.1.2.B الإشعار DSM ACK: الإشعار بالاستلام من مستقبِل أوامر البروتوكول DSM-CC إلى مُصدِر الأمر.

3.1.2.B قطار بتات MPEG: قطار أنظمة المعيار ISO/IEC 11172-1، أو قطار برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، أو قطار نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

4.1.2.B مخدم DSM-CC: نظام محلي أو بعيد يمكن استعماله لتخزين و/أو استرجاع قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

5.1.2.B نقطة النفاذ العشوائي: نقطة في قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 لها خاصية مفادها أنه بالنسبة لقطار أوَّلي واحد على الأقل في قطار البتات، يمكن فك تشفير وحدة النفاذ التالية 'N'، المتضمَّنة بالكامل في قطار البتات دون الرجوع إلى وحدات النفاذ السابقة، وبالنسبة لكل قطار أوَّلي في قطار البتات تكون كل وحدات النفاذ التي لها نفس أوقات العرض أو الأوقات التي تليها متضمَّنة بالكامل بالتالي في قطار البتات ويمكن فك تشفيرها بالكامل بمفكِّك شفرة النظام المستهدَف دون النفاذ إلى المعلومات السابقة لنقطة النفاذ العشوائي. ويمكن أن تكون لقطار البتات من جراء تخزينه في الوسط DSM بعض نقط النفاذ العشوائي؛ وقد يتضمن خرج الوسط DSM نقاطاً إضافية للنفاذ العشوائي التي يصنعها التداول الذاتي للوسط DSM للمادة المخزونة (مثلاً، تخزين مصفوفات التقدير الكمي بحيث يمكن توليد رأسية التتابع كلما اقتضى الأمر ذلك). ويكون لنقطة النفاذ العشوائي خاتم توقيت PTS متصاحب معها وهو خاتم التوقيت PTS الفعلي أو الضمني لوحدة النفاذ 'N'.

6.1.2.B قيمة خاتم التوقيت PTS التشغيلية الحالية: الخاتم PTS الفعلي أو الضمني المتصاحب مع نقطة النفاذ العشوائي الأخيرة الذي يسبق وحدة النفاذ الأخيرة التي يقدمها الوسط DSM من قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المختار حالياً. وإذا لم تقدم أي وحدة نفاذ من قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1، لا يستطيع الوسط تقديم النفاذ العشوائي إلى قطار البتات الحالي، ومن ثم تكون قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية هي أول نقطة نفاذ عشوائي في قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

7.1.2.B قطار بتات DSM-CC: تتابُع بتات يفي بقواعد التركيب الواردة في 2.2.B.

2.2.B وصف قواعد تركيب DSM-CC

- يجب أن يبدأ كل أمر تحكم DSM بالحقل start_code، على النحو الوارد في الجدول 1.B.
- يجب أن يكون لكل أمر تحكم DSM حقل packet_length لتحديد عدد البايتات في رزمة DSM-CC.
- عندما يرسل قطار بتات DSM-CC كرزمة PES وفقاً للتعريف الوارد في 6.3.4.2، تكون الحقول حتى الحقل packet_length مماثلة لتلك المحددة في 6.3.4.2. وبمعنى آخر، إذا كانت الرزمة DSM-CC مغلَّفة في رزمة PES، تكون شفرة بدء الرزمة PES هي شفرة البدء الوحيدة في بداية الرزمة.
- يجب أن يتبع أمر التحكم الحالي أو إشعار الاستلام البايتة الأخيرة من الحقل packet_length.
- يجب أن يقدم مستقبِل قطار بتات التحكم DSM قطار إشعار الاستلام بعد بدء العملية المطلوبة أو إتمامها، حسب الأمر المستقبَل.
- في كل الأوقات يكون الوسط DSM مسؤولاً عن تقديم قطار معياري للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وقد يشمل ذلك تداول بتات أسلوب التشغيل غير العادي المعرَّف في 6.3.4.2.

الجدول 1.B – قواعد تركيب البروتوكول DSM-CC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		DSM_CC() {
bslbf	**24**	**packet_start_code_prefix**
uimsbf	**8**	**stream_id**
uimsbf	**16**	**packet_length**
uimsbf	**8**	**command_id**
		If (command_id = = '01') {
		control()
		} else if (command_id = = '02') {
		ack()
		}
		}

3.2.B دلالات الحقول في وصف قواعد تركيب البروتوكول DSM-CC

الحقل packet_start_code_prefix – شفرة من 24 بتة. تشكل إلى جانب المعرِّف stream_id الذي يليها شفرة بدء رزمة DSM-CC التي تحدد بداية قطار بتات الرزمة DSM-CC. والحقل packet_start_code_prefix عبارة عن سلسلة البتات '0000 0000 0000 0000 0000 0001' (0x000001).

المعرف stream_id – حقل من 8 بتات، يحدِّد نمط قطار البتات ويجب أن يأخذ القيمة '0010 1111' لقطار البتات DSM-CC. راجع الجدول 2-23.

الحقل packet_lentgh – حقل من 16 بتة، يحدِّد عدد البايتات في رزمة DSM-CC التي تلي مباشرة البايتة الأخيرة في هذا الحقل.

المعرِّف command_id – عدد صحيح غير جبري من 8 بتات، يحدِّد ما إذا كان قطار البتات عبارة عن أمر تحكم أم قطار إشعار بالاستلام. والقيم معرَّفة في الجدول 2.B.

الجدول 2.B – القيم المخصصة للمعرف command_id

القيمة	الحقل command_id
0x00	ممنوعة
0x01	تحكُّم
0x02	إشعار بالاستلام
0xFF-0x03	محجوزة

4.2.B طبقة التحكم

تقييدات على ضبط الأعلام في التحكم في DSM-CC

- يجب ضبط علم واحد على الأكثر من الأعلام للاختيار واستعادة التسجيل والتخزين، على '1' لكل أمر تحكم DSM. وإذا لم تُضبط أي من هذه البتات، يُغفل هذا الأمر.
- يجب ضبط حقل واحد على الأكثر من pause_mode وresume_mode وstop_mode وplay_flag وjump_flag لكل أمر استرجاع. وإذا لم تُضبط أي من هذه البتات، يُغفل هذا الأمر.
- يجب اختيار واحد من العلمين record_flag وstop_flag على الأكثر لكل أمر تخزين. وإذا لم تضبط أي من هاتين البتتين، يُغفل هذا الأمر.

انظر الجدول 3.B.

الجدول 3.B – التحكم في DSM-CC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		control() {
bslbf	1	**select_flag**
bslbf	1	**retrieval_flag**
bslbf	1	**storage_flag**
bslbf	12	**reserved**
bslbf	1	**marker_bit**
		If (select_flag = = '1') {
bslbf	15	**bitstream_id [31..17]**
bslbf	1	**marker_bit**
bslbf	15	**bitstream_id [16..2]**
bslbf	1	**marker_bit**
bslbf	2	**bitstream_id [1..0]**
bslbf	5	**select_mode**
bslbf	1	**marker_bit**
		}
		if (retrieve_flag = = '1') {
bslbf	1	**jump_flag**
bslbf	1	**play_flag**
bslbf	1	**pause_mode**
bslbf	1	**resume_mode**
bslbf	1	**stop_mode**
bslbf	10	**reserved**
bslbf	1	**marker_bit**
		if (jump_flag = ='1') {
bslbf	7	**reserved**
bslbf	1	**direction_indicator**
		time_code()
		}
		if (play_flag = ='1'){
bslbf	1	**speed_mode**
bslbf	1	**direction_indicator**
bslbf	6	**reserved**
		time_code()
		}
		}
		if (storage_flag = ='1') {
bslbf	6	**reserved**
bslbf	1	**record_flag**
bslbf	1	**stop_mode**
		if (record_flag = ='1') {
		time_code()
		}
		}
		}

5.2.B دلالات الحقول في طبقة التحكم

الحقل marker_bit – واسم من بتة واحدة، يُضبط دائماً على '1' لتفادي مضاهاة شفرة البدء.

الحقل reserved_bits – حقل من 12 بتة، يُحجز للاستعمال المستقبلي في هذه التوصية | المعيار الدولي لأوامر التحكم في الوسط DSM. ويجب أن يأخذ القيمة '0000 0000 0000' ما لم يُذكر غير ذلك في توصية ITU-T | معيار ISO/IEC.

العلم select_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يحدد عملية انتقاء قطار بتات. وعندما يُضبط على '0' لا تحدث أي عملية انتقاء قطار بتات.

العلم retrieval_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن عملية استرجاع (استعادة التسجيل) ستحدث. وتبدأ العملية من قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية.

العلم storage_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن عملية تخزين ستنفَّذ.

المعرف bitstream_ID – حقل من 32 بتة، ويشفَّر في ثلاثة أجزاء. وتجمع الأجزاء لتشكِّل عدداً صحيحاً غير جبري يحدد أي قطار بتات للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 هو الذي سيتم اختياره. وعلى مخدم DSM أن يقابل أسماء قطارات بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المخزَّنة في وسطه DSM بشكل منفرد مع سلسلة الأرقام التي يمكن أن يمثلها المعرِّف bitstream_ID.

الحقل select_mode – عدد صحيح غير جبري من 5 بتات، يحدد النمط المطلوب لعملية قطار البتات. ويبين الجدول 4.B الأنماط المحددة.

الجدول 4.B– القيم المخصصة لانتقاء النمط

الشفرة	النمط
0x00	ممنوع
0x01	تخزين
0x02	استرداد
0x1F-0x03	محجوز

العلم jump_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يحدد قفزة في مؤشر استعادة التسجيل إلى وحدة نفاذ جديدة. ويحدَّد الخاتم PTS الجديد بشفرة time_code نسبية بالنسبة إلى قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية. ولا تكون هذه الوظيفة صالحة إلا إذا كان قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 الحالي على أسلوب "stop".

العلم play_mode – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يحدد عرض قطار بتات لمدة معينة من الوقت. وتُعتبر السرعة والاتجاه وفترة العرض معلمات إضافية في قطار البتات. ويبدأ العرض من قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية.

العلم pause_mode – شفرة من بتة واحدة، توقف مؤقتاً عملية استعادة التسجيل وتُبقي مؤشر استعادة التسجيل على قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية.

الحقل resume_mode – شفرة من بتة واحدة، تحدِّد استمرار عملية استعادة التسجيل بدءاً من قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية. ويكتسب الاستئناف معناه فقط عندما يكون قطار البتات الحالي في حالة "pause"، حيث يُضبط قطار البتات على وضع التشغيل إلى الأمام بالسرعة العادية.

الحقل stop_mode – شفرة من بتة واحدة، تحدد وقف إرسال قطار البتات.

المبين direction_indicator – شفرة من بتة واحدة، تبين اتجاه استعادة التسجيل. فإذا ضُبطت هذه البتة على '1'، فهي تمثل التشغيل إلى الأمام فيما عدا ذلك فهي تدل على التشغيل في اتجاه الخلف.

الحقل speed_mode – شفرة من بتة واحدة تحدد السرعة. وإذا ضُبطت هذه البتة على '1'، فهي تحدد أن سرعة التشغيل عادية. وإذا ضُبطت هذه البتة على '0'، فهي تحدد أن سرعة التشغيل سريعة (أي تشغيل سريع للأمام أو تشغيل سريع للخلف).

العلم record_flag – علم من بتة واحدة، يحدد طلب تسجيل قطار البتات من مستعمل نهائي إلى الوسط DSM لفترة محددة أو حتى استقبال أمر التوقف، أيهما أسبق.

6.2.B طبقة الإشعار بالاستلام

تقييدات على ضبط الأعلام في التحكم في DSM-CC

يمكن ضبط بتة واحدة فقط من بتات الإشعار بالاستلام المحددة أدناه على القيمة '1' لكل قطار بتات الإشعار بالاستلام DSM (انظر الجدول 5.B).

الجدول 5.B – إشعار بالاستلام للنظام DSM-CC

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		ack() {
bslbf	**1**	**select_ack**
bslbf	**1**	**retrieval_ack**
bslbf	**1**	**storage_ack**
bslbf	**1**	**error_ack**
bslbf	**10**	**reserved**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**1**	**cmd_status**
		If (cmd_status = = '1' &&
		(retrieval_ack = ='1' || storage_ack = = '1')) {
		time_code()
		}
		}

7.2.B دلالات الحقول في طبقة الإشعار بالاستلام

الحقل select_ack – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين أن الأمر ack() يحدد الإشعار باستلام أمر انتقاء.

الحقل retrieval_ack – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن الأمر ack() يحدد الإشعار باستلام أمر استرجاع.

الحقل storage_ack – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين أن الأمر ack() يحدد الإشعار باستلام أمر تخزين.

الحقل error_ack – حقل من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1'، فهو يبين خطأ في الوسط DSM. والأخطاء المعرَّفة هي أخطاء نهاية الملف EOF (نهاية الملف عند التشغيل للأمام أو بداية الملف عند التشغيل للخلف) في قطار يجري استرجاعه وخطأ القرص الممتلئ في قطار يخضع للتخزين. وإذا ضُبطت هذه البتة على '1'، فإن الحقل cmd_status يكون غير محدَّد. ومع ذلك يتم اختيار قطار البتات الحالي.

الحقل cmd_status – علم من بتة واحدة، يُضبط على '1' ليبين أن الأمر قد قُبل. وعندما يُضبط على '0'، يبين أن الأمر قد رُفض. وتتباين الدلالات حسب الأمر المستقبَل على النحو التالي:

- إذا ضُبط الحقل select_ack وضُبط الحقل cmd_status على '1'، فهو يحدد اختيار قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 ويكون المخدم جاهزاً لتقديم أسلوب التشغيل المنتقى. وتُضبط قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية على النقطة الأولى للنفاذ العشوائي لقطار بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المنتقى حديثاً. وإذا ضُبط الحقل cmd_status على '0'، فهذا يشير إلى فشل العملية ولا يُنتقى أي قطار بتات.

- إذا ضُبط الحقل retrieval_ack وضُبط بموقع المؤشر PTS التشغيلي الحالي.
- بالنسبة للأمر play_flag بالقيمة '1' =! infinite_time_flag، يُرسَل إشعار آخر بالاستلام. ويفيد هذا الإشعار بأن عملية التشغيل قد انتهت ببلوغ الفترة التي يحددها الأمر play_flag.
- إذا ضُبط الحقل cmd_status على '0' في إشعار باستلام أمر استرجاع، فهذا يعني أن العملية فشلت. وتشمل أسباب الفشل المحتملة عدم صحة المعرِّف bitstream_ID، أو القفز لأبعد من نهاية الملف، أو إجراء وظيفة غير مدعومة مثل التشغيل للخلف بسرعة قياسية.
- إذا ضُبط الحقل storage_ack فهو يحدد بدء عملية التخزين بالنسبة للأمر record_flag أو أنها تمت بأمر stop_mode. ويبلَّغ الحقل time_code بالخاتم PTS الخاص بوحدة النفاذ المخزنة الأخيرة والكاملة.
- إذا أنهيت عملية التسجيل لبلوغها الفترة التي يحددها الأمر storage_flag، يجب إرسال إشعار آخر، ويتعين إبلاغ قيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية بعد التسجيل.
- إذا ضُبط الحقل cmd_status على '0' في إشعار باستلام أمر تخزين، فذلك يعني أن العملية فشلت. وقد تشمل أسباب هذا الفشل المحتملة عدم صحة المعرف bitstream_ID أو عدم قدرة الوسط DSM على تخزين البيانات.

8.2.B شفرة الوقت

تقييدات على شفرة الوقت

- ينتهي التشغيل للأمام لفترة يحددها الحقل time_code، بعد ملاحظة أن الخاتم PTS الفعلي أو الضمني لوحدة نفاذ ما، تتجاوز قيمته ناقص قيمته التشغيلية الحالية عند بدء التشغيل مقياس 2^{33} الفترة المحددة.
- ينتهي التشغيل للخلف لفترة يحددها الحقل time_code، بعد ملاحظة أن الخاتم PTS الفعلي أو الضمني لوحدة نفاذ ما، تتجاوز قيمته التشغيلية الحالية ناقص هذا الخاتم مقياس 2^{33} الفترة المحددة.
- لجميع الأوامر في طبقة التحكم ()control، يحدَّد الحقل time_code كفترة نسبية بالنسبة إلى قيمة PTS التشغيلية الحالية.
- لجميع الأوامر في طبقة ()ack، يحدَّد الحقل time_code بقيمة الخاتم PTS التشغيلية الحالية.

انظر الجدول 6.B.

الجدول 6.B – شفرة الوقت

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		time_code() {
bslbf	**7**	**reserved**
bslbf	**1**	**infinite_time_flag**
		if (infinite_time_flag = = '0') {
bslbf	**4**	**reserved**
bslbf	**3**	**PTS [32..30]**
bslbf	**1**	**marker**
bslbf	**15**	**PTS [29..15]**
bslbf	**1**	**marker_bit**
bslbf	**15**	**PTS [14..0]**
bslbf	**1**	**marker_bit**
		}
		}

9.2.B دلالات الحقول في شفرة الوقت

العلم infinite_time_flag – علم من بتة واحدة، عندما يُضبط على '1' فهو يبين فترة زمنية غير منتهية. ويُضبط هذا العلم على '1' في التطبيقات التي يتعذر فيها تحديد فترة زمنية مسبقاً لعملية محددة.

الحقل PTS [32..0] – خاتم توقيت عرض وحدة النفاذ لقطار البتات. وتبعاً للوظيفة، قد يكون هذا الخاتم قيمة مطلقة أو تأخير زمني نسبي بدورات من 90 kHz من ميقاتية النظام.

الملحـــق C

معلومات خاصة بالبرنامج

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.C شرح المعلومات الخاصة بالبرنامج في قطارات النقل

يحتوي البند الفرعي 4.4.2 على قواعد تركيب ودلالات ونصوص معيارية تتعلق بالمعلومات الخاصة بالبرنامج. وفي جميع الحالات، يجب الالتزام بالتقييدات الواردة في 4.4.2. ويقدم هذا الملحق معلومات شرحية عن كيفية استعمال الوظائف PSI، ويضرب أمثلة تبين كيفية استعمالها عملياً.

1.C مقدمة

تقدم هذه التوصية | المعيار الدولي طريقة لوصف محتويات رزم قطار النقل لأغراض إزالة تعدد إرسال البرامج وعرضها. وتؤمَّن مواصفة التشفير هذه الوظيفة من خلال المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI). ويناقش هذا الملحق استعمال المعلومات PSI.

ويمكن القول بأن المعلومات PSI ترتبط بستة جداول هي:

1) جدول تصاحُب البرامج (PAT)؛
2) جدول تقابُل برامج قطار النقل (PMT)؛
3) جدول معلومات الشبكة (NIT)؛
4) جدول النفاذ المشروط (CAT)؛
5) جدول وصف قطار النقل؛
6) جدول معلومات التحكم في IPMP.

وتحدد هذه التوصية | المعيار الدولي محتويات الجداول PAT وPMT وCAT وTSDT. فيما يعرَّف الجدول ICIT في المعيار ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP).

أمَّا الجدول NIT فهو جدول خاص، لكن قيمة PID لرزم قطار النقل التي تحمل هذا الجدول محددة في الجدول PAT. ومع ذلك، يجب أن يتَّبع الجدولان NIT وICIT البنية المعرَّفة في هذه التوصية | المعيار الدولي.

2.C الآلية الوظيفية

إن الجداول المذكورة أعلاه مفاهيمية من حيث إنها لا تحتاج أبداً إلى إعادة التوليد بشكل محدد في مفكِّك الشفرة. وفيما يمكن النظر إلى هذه البنى كجداول بسيطة، فهي قابلة للتجزئة قبل أن تُرسل في رزم قطار النقل. وتدعم قواعد التركيب هذه

العملية إذ تسمح بتجزئة الجداول إلى أقسام وتقدِّم طريقة معيارية للتقابُل مع الحمولات النافعة لرزم قطار النقل. كما تقدِّم طريقة لحمل البيانات الخاصة في نسق مماثل. وهذا أمر مفيد إذ يمكن فيما بعد استعمال نفس المعالجة الأساسية لمفكِّك الشفرة في كل من البيانات PSI والبيانات الخاصة مما يساعد على الحد من التكاليف. انظر الملحق D بخصوص توصية بالطريقة المثلى لوضع المعلومات PSI في قطار البرنامج.

ويعرَّف كل قسم على نحو فريد بواسطة توليفة من العناصر التالية:

i) **الحقل table_id**

حقل من 8 بتات، يعرِّف الجدول الذي ينتمي إليه القسم.

- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x00 تنتمي إلى جدول تصاحب البرامج.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x01 تنتمي إلى جدول النفاذ المشروط.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x02 تنتمي إلى جدول تقابُل برامج قطار النقل.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x03 تنتمي إلى قسم وصف قطار النقل.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x04 تنتمي إلى قسم وصف منظر من المعيار ISO_IEC_14496.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x05 تنتمي إلى قسم وصف شيء من المعيار ISO_IEC_14496.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x06 تنتمي إلى قسم البيانات الشرحية.
- الأقسام ذات المعرِّف table_id بالقيمة 0x07 تنتمي إلى قسم معلومات التحكم في IPMP.

ويوزع المستعمِل قِيَماً أخرى للحقل table_id لأغراض خاصة.

ويمكن إنشاء مرشحات تقوم بفحص المعرِّف table_id لتحديد ما إذا كان هناك قسم جديد ينتمي إلى جدول معني أم لا.

ii) **الحقل table_id_extension**

حقل من 16 بتة، يوجد في صيغة القسم الطويلة. ويُستعمل في جدول تصاحُب البرامج، لتعريف المعرِّف transport_stream_id في القطار – وهو وسم يحدده المستعمل بالفعل حيث يسمح بتمييز قطار نقل عن آخر داخل الشبكة الواحدة أو عبر الشبكات. وفي جدول النفاذ المشروط لا يحمل هذا الحقل حالياً أي معنى، لذا عليه العلامة"reserved" (محجوز) بما يعني أنه سيشفَّر بالقيمة 0xFFFF وأن هذا المعنى يمكن أن يعرَّف في توصية ITU-T | معيار ISO/IEC لاحقة لهذه التوصية | المعيار الدولي. وفي قسم تقابل برنامج قطار النقل يحتوي هذا الحقل على program_number يحدَّد فيه البرنامج الذي تُرجَع إليه البيانات في القسم، كما يمكن استعمال الحقل table_id_extension كنقطة مرشح في بعض الحالات.

iii) **الحقل section_number**

يسمح الحقل section_number بأن يعيد مفكِّك الشفرة تجميع أقسام جدول معين حسب ترتيبها الأصلي. ولا تفرض هذه التوصية | المعيار الدولي أي التزام بضرورة إرسال الأقسام بحسب الترتيب الرقمي، وإن كان يوصى بذلك، ما لم تكن هناك رغبة في إرسال بعض الأقسام من الجدول بوتيرة أكثر من غيرها، نظراً لاعتبارات النفاذ العشوائي مثلاً.

iv) **الحقل version_number**

عندما تتغير خصائص قطار النقل الموصوف في المعلومات PSI، (مثلاً، زيادة برامج إضافية أو تركيب مختلف للقطارات الأوَّلية لبرنامج معين)، يجب إرسال المعلومات PSI الجديدة مصحوبة بالمعلومات المحدثة، على أن

تكون أحدث صيغ الأقسام المرسلة والتي تحمل العلامة "current" (حالية)، صالحة دائماً، ويجب أن تكون مفكّكات الشفرة قادرة على تحديد ما إذا كانت أحدث الأقسام المستلَمة مماثلة للقسم الذي سبق لها استلامه/تخزينه (فيمكن في هذه الحالة استبعاد القسم)، أو إذا كانت مختلفة، ومن ثم تشير إلى تغيير في التشكيلة. ويتحقق هذا بإرسال قسم بنفس المعرف table_id والحقل table_id_extension والرقم section_number مثل القسم السابق المحتوي على البيانات المعنية، مع القيمة التالية للرقم version_number.

v) **المبين current_next_indicator**

من المهم معرفة في أي نقطة في قطار البتات تكون المعلومات PSI صالحة. حيث يمكن ترقيم كل قسم على أنه صحيح الآن "now" (حالياً "current")، أو على أنه صحيح في المستقبل القريب (فيما بعد "next"). وهذا يتيح إرسال التشكيلة المستقبلية قبل التغيير وإعطاء مفكّك الشفرة فرصة الاستعداد للتغيير. غير أنه لا يوجد التزام بإرسال صيغة القسم التالية سلفاً، لكن إذا أُرسلت فيجب أن تكون صيغة ذلك القسم السليمة التالية.

3.C تقابُل الأقسام مع رزم قطار النقل

تقابَل الأقسام مباشرة مع رزم قطار النقل، أي بدون أي تقابل مسبق مع رزم PES. وليس من الضروري أن تبدأ الأقسام في بداية رزم قطار النقل (مع أنها يمكن أن تفعل ذلك)، وذلك لأن بدء القسم الأول في الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل يشار إليه بالحقل pointer_field. ويعبَّر عن وجود الحقل pointer_field بضبط المبين payload_unit_start_indicator على القيمة '1' في رزم PSI. (وفي غير الرزم PSI، يشير المبيِّن إلى أن الرزمة PES تبدأ في رزمة قطار النقل). ويشير الحقل pointer_field إلى بدء القسم الأول في رزمة قطار النقل. ولا يوجد أبداً أكثر من حقل pointer_field واحد في رزمة قطار النقل، بحيث يمكن تعريف بدء أي قسم آخر بعد طول القسم الأول وأي قسم يليه، إذ لا تسمح قواعد التركيب بأي فجوة بين الأقسام داخل رزمة قطار النقل.

ومن المهم الإشارة إلى أنه داخل رزم قطار النقل ذات أي قيمة وحيدة للمعرف PID، يجب إنهاء القسم قبل السماح ببدء القسم التالي، وإلا فسيستحيل معرفة إلى أي رأسية قسم تنتمي البيانات. وإذا انتهى القسم قبل نهاية رزمة قطار النقل، ولم يكن فتح قسم آخر مناسباً، تقدَّم آلية حشو لملء الفراغ. والحشو هو ملء كل بايتة متبقية من الرزمة بالقيمة 0xFF. ونتيجة لذلك، تُمنع القيمة 0xFF للحقل table_id، وإلا سيحدث لبس مع الحشو. وبمجرد ظهور القيمة 0xFF في نهاية أحد الأقسام، يجب حشو باقي رزمة قطار النقل ببايتات 0xFF، مما يسمح لمفكّك الشفرة باستبعاد باقي رزمة قطار النقل. كما يمكن إجراء الحشو باستعمال آلية adaptation_field العادية.

4.C معدلات التكرار والنفاذ العشوائي

في الأنظمة التي يراعى فيها النفاذ العشوائي، يوصى بإعادة إرسال أقسام المعلومات PSI عدة مرات، حتى عندما لا تحدث تغييرات في التشكيلة، حيث إنه في الحالة العامة، يحتاج مفكّك الشفرة إلى بيانات PSI لتعريف محتويات قطار النقل لكي يستطيع بدء فك التشفير. ولا تفرض هذه التوصية أي شروط على معدل تكرار أو ظهور أقسام PSI. لكن من الواضح أن تكرار الأقسام بكثرة يساعد في تطبيقات النفاذ العشوائي، في حين أنه يزيد من قيمة معدل البتات التي تستعملها بيانات PSI. وإذا كانت تقابلات البرنامج سكونية أو شبه سكونية، فإنه يمكن تخزينها في مفكّك الشفرة لإتاحة نفاذ أسرع إلى البيانات، بدلاً من الانتظار حتى يعاد إرسالها. ويمكن للجهة المصنعة لمفكك الشفرة أن تخلق التوازن بين كمية التخزين اللازمة والأثر المبتغى على وقت حيازة القناة.

5.C ما هو البرنامج؟

يحمل مفهوم البرنامج تعريفاً دقيقاً في هذه التوصية|المعيار الدولي [راجع 60.1.2 برنامج (نظام)]. وبالنسبة لقطار النقل، تعرَّف القاعدة الزمنية بالمرجع PCR. وهذا يخلق بالفعل قناة تقديرية داخل قطار النقل.

ويلاحظ أن هذا ليس نفس التعريف المستعمل عادة في الإذاعة، حيث يمثل "البرنامج" مجموعة من القطارات الأوّلية تشترك ليس فقط في القاعدة الزمنية ولكن لها أيضاً نفس وقت البدء ووقت الانتهاء. ويمكن إرسال سلسلة من "البرامج الإذاعية" (التي يشار إليها في هذا الملحق بالأحداث) بالتتابع في قطار النقل باستعمال نفس الرقم program_number لإنشاء قناة تلفزيونية "تقليدية للبث" (تسمى أحياناً بخدمة).

ويمكن إرسال وصف الأحداث في أقسام private_sections().

ويُرمَز للبرنامج برقم program_number يكتسب دلالته فقط داخل قطار النقل. والرقم program_number عدد صحيح غير جبري من 16 بتة، وبالتالي يسمح بوجود برامج 65535 برنامجاً فريداً داخل قطار النقل (والقيمة "0" للحقلprogram_number محجوزة لتعريف الجدول NIT). وعندما تكون هناك عدة قطارات نقل متاحة لمفكّك الشفرة (في شبكة كبلية، مثلاً)، فإنه لإزالة تعدُّد إرسال البرنامج بنجاح، يجب إخطار مفكّك الشفرة بكل من المعرِّف transport_stream_id (لإيجاد تعدُّد الإرسال الصحيح) والرقم program_number للخدمة (لإيجاد البرنامج الصحيح في تعدُّد الإرسال).

ويمكن إنجاز تقابُل قطارات النقل عبر جدول معلومات الشبكة الاختياري. ويلاحَظ أنه يمكن تخزين جدول معلومات الشبكة في ذاكرة مفكّك الشفرة غير الدائمة لتقليص وقت حيازة القناة. وفي هذه الحالة، يجب إرساله عدداً محدّداً من المرات يكفي لدعم عمليات تنصيب تدميث مفكّك الشفرة في الوقت المناسب. ومحتويات الجدول NIT خاصة، لكنها يجب أن تأخذ على الأقل أقل بنية للقسم.

6.C توزيع الرقم program_number

قد لا يكون من المناسب في جميع الحالات جمع كل عناصر البرنامج التي تشترك في نفس مرجع الميقاتية كبرنامج واحد. ويمكن تصوُّر الحصول على قطار نقل متعدد الخدمات بمجموعة واحدة من المراجع PCR، تشترك فيها جميع العناصر. وعموماً يمكن أن تفضِّل جهة البث التقسيم المنطقي لقطار النقل إلى برامج متعددة، حيث يكون العنصر PCR_PID (موقع مرجع الميقاتية) عادة نفس العنصر. ويمكن أن يكون لطريقة تقسيم عناصر البرنامج هذه إلى برامج شبه مستقلة، استعمالات عدة. وفي ما يلي مثالان على ذلك:

i) *إرسال متعدِّد اللغات إلى أسواق مختلفة*

يمكن أن يكون قطار فيديوي واحد مصحوباً بعدة قطارات صوتية بلغات مختلفة. ويوصى بإدراج مثال للواصف ISO_639_language_descriptor بحيث يتصاحب مع كل قطار صوتي للتمكين من انتقاء البرنامج والصوت الصحيحين. ومن الممكن الحصول على تعاريف برامج متعددة ذات أرقام program_numbers مختلفة، حيث ترجع جميع البرامج إلى نفس القطار الفيديوي والمعرِّف PCR_PID، وإن كان لها معرِّفات PID صوتية مختلفة. غير أنه من المعقول والممكن أيضاً إدراج القطار الفيديوي وجميع القطارات الصوتية كبرنامج واحد، بحيث لا يتجاوز ذلك الحد الخاص بحجم القسم الذي يبلغ 1024 بايتة.

ii) *تعاريف برامج كبيرة جداً*

يوجد حد أقصى لطول القسم وهو 1024 بايتة (بما في ذلك رأسية القسم والحقل CRC_32). وهذا يعني أنه يجب ألا يتجاوز تعريف البرنامج الواحد هذا الطول. وفي الأغلبية العظمى من الحالات، يكون هذا الحجم كافياً حتى عندما تكون لكل عنصر برنامج واصفات متعددة. لكن يمكن أن نتصوَّر حالات في أنظمة ذوات معدلات بتات جدّ عالية، يمكن أن تتجاوز هذا الحد. ومن ثم يمكن بوجه عام تحديد طرائق تقسيم مراجع القطارات بحيث لا يتحتم إدراجها معاً. ويمكن تحديد مراجع عناصر برنامج معيَّنة في إطار أكثر من برنامج واحد، وعناصر أخرى في إطار برنامج واحد فقط، وليس كلاهما.

7.C استعمال المعلومات PSI في نظام نمطي

يمكن أن يتكون نظام الاتصالات وخاصة في التطبيقات الإذاعية من عدة قطارات نقل فردية. وكل بنية من بنى البيانات PSI الأربع يمكن أن تظهر في كل قطار نقل داخل النظام، بل في جميعها. ويجب أن توجد دائماً صيغة كاملة من جدول تصاحُب البرامج الذي يدرج جميع البرامج داخل قطار النقل وجدول كامل لتقابُل برامج قطار النقل يحتوي على تعاريف برامج كاملة لجميع البرامج الموجودة في قطار النقل. وإذا أُجري تخليط لأي قطارات، فيجب إذن أن يوجد جدول النفاذ المشروط بحيث يدرج القطارات EMM (رسائل الإدارة لتخويل النفاذ) المتعلقة بالقطار. أمّا وجود الجدول NIT فهو اختياري تماماً.

وتقابَل جداول المعلومات PSI مع رزم قطار النقل من خلال بنية القسم المبيَّنة أعلاه. ويملك كل قسم في رأسيته المعرِّف table_id بما يسمح لأقسام الجداول PSI والبيانات الخاصة في الحقل private_sections أن تُجمع في رزم قطار النقل التي لها نفس القيمة للمعرف PID أو حتى في نفس رزمة قطار النقل. ولكن، يلاحَظ أنه في الرزم التي لها نفس المعرف PID، يجب إرسال قسم كامل قبل بدء القسم التالي. ويكون هذا ممكناً فقط بالنسبة للرزم الموسومة على أنها تحتوي على قسم جدول تقابل برامج قطار النقل أو حتى رزم الجدول NIT، حيث لا يمكن تقابُل الأقسام الخاصة مع رزم الجدول PAT أو رزم الجدول CAT.

ويجب أن تقابَل جميع أقسام الجدول PAT مع رزم قطار النقل التي لها المعرِّف PID = 0x0000 وأن تقابَل جميع أقسام النفاذ المشروط (CA) مع الرزم التي لها المعرف PID = 0x0001. ويمكن تقابُل أقسام الجدول PMT مع الرزم التي تكون قيمة المعرِّف PID فيها من انتقاء المستعمِل والتي تدرَّج بصفتها المعرف PMT_PID لكل برنامج في جدول تصاحُب البرامج. وبالمثل، يكون المعرِّف PID الخاص برزم قطار النقل التي تحمل الجدول NIT من انتقاء المستعمِل، لكن يجب الإشارة إليه في الجدول PAT بالمدخل "program_number == 0x00" إذا كان الجدول NIT موجوداً.

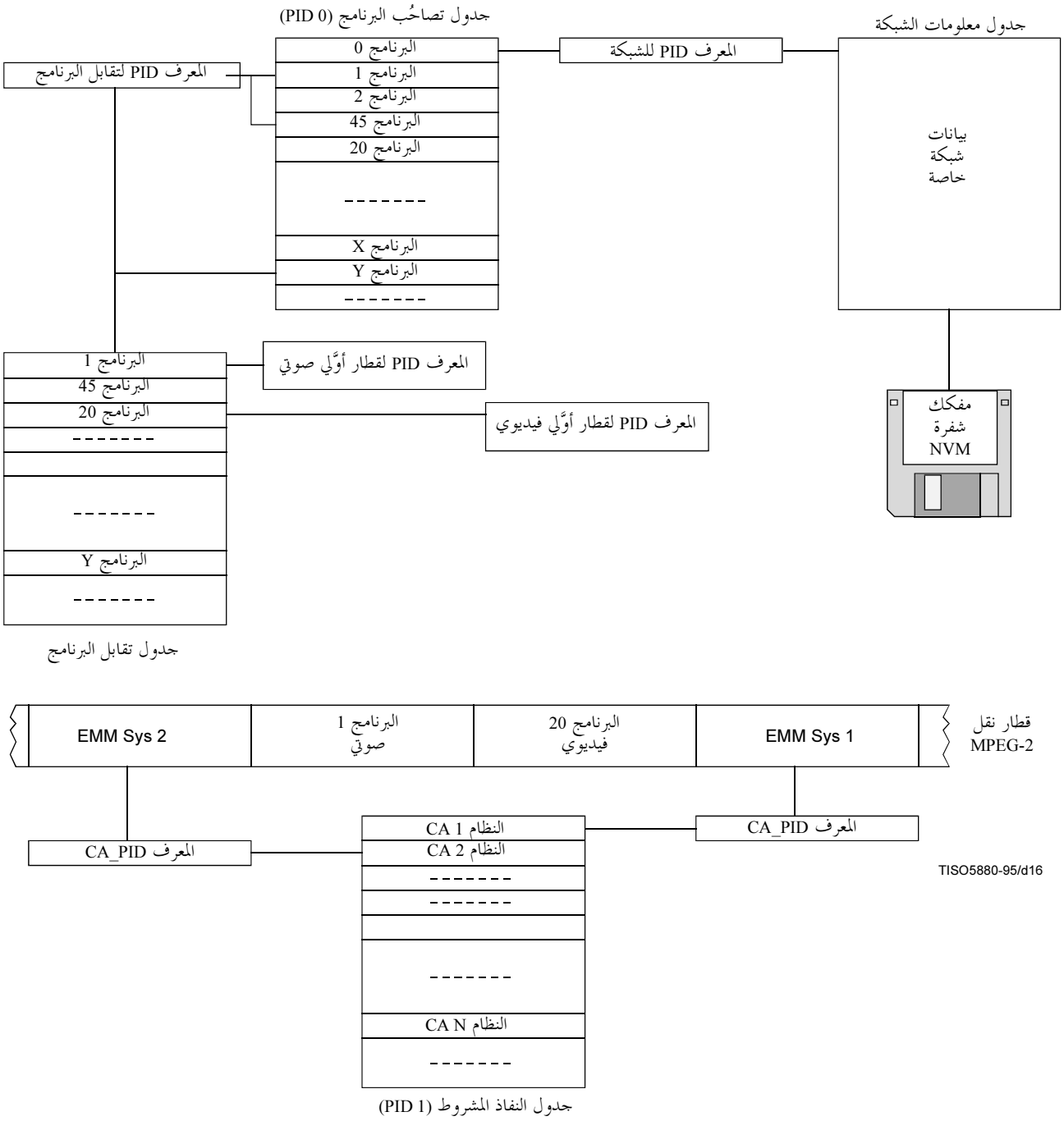
ومحتويات أي قطار لمعلمات النفاذ CA خاصة كليةً، لكن يجب إرسال الرسائل EMM وECM أيضاً في رزم قطار النقل بحيث تلتزم بهذه التوصية | المعيار الدولي.

ويمكن إرسال جداول البيانات الخاصة باستعمال قواعد تركيب الحقل private_section(). ويمكن استعمال هذه الجداول مثلاً في بيئة إذاعية لوصف خدمة وحدث وارد ومواقيت الإذاعة والمعلومات المتعلّقة بها.

8.C علاقات بنى المعلومات PSI

يبين الشكل 1.C مثالاً للعلاقة بين بنى المعلومات PSI الأربع وقطار النقل. وهناك أمثلة أخرى محتملة، لكن الشكل لا يبين سوى التوصيلات الأوَّلية.

ويرد في البنود الفرعية التالية، وصف كل جدول من جداول المعلومات PSI.



الشكل 1.C – علاقات تقابُل البرنامج والشبكة

1.8.C جدول تصاحُب البرامج

يجب أن يحتوي كل قطار نقل على جدول تصاحُب برامج صالح وكامل. ويعطي جدول تصاحب البرامج العلاقة بين الرقم porgram_number والمعرِّف PID الخاص برزم قطار النقل التي تحمل تعريف ذلك البرنامج (المعرِّف PMT_PID). ويمكن تقسيم الجدول PAT إلى 255 قسماً قبل تقابُله مع رزم قطار النقل. ويحمل كل قسم جزءاً من مجمل الجدول PAT. وقد يكون هذا التقسيم مرغوباً بهدف تدنية البيانات في حالات الخطأ. ويعني ذلك تحديد خسارة الرزم أو أخطاء البتات في أقسام أصغر من الجدول PAT، وهذا يسمح للأقسام الأخرى بأن تُستقبَل ويُفك تشفيرها بشكل سليم. أمّا إذا وُضعت معلومات PAT كلها في قسم واحد، فسيؤدي الخطأ الذي يغير بتة ما في المعرِّف table_id، مثلاً، إلى خسارة الجدول PAT بأكمله. ومع ذلك، يظل ذلك مسموحاً به ما دام القسم لا يمتد لأكثر من الحد الأقصى للطول الذي يبلغ 1024 بايتة.

والبرنامج 0 (صفر) محجوز ويُستعمل لتحديد معرِّف الشبكة PID. وهذا مؤشر على رزم قطار النقل التي تحمل جدول معلومات الشبكة.

ويرسَل جدول تصاحب البرامج دائماً بدون تجفير.

2.8.C جدول تقابُل البرامج

يوفر جدول تقابُل البرامج التقابُل بين رقم البرنامج وعناصر البرنامج التي تشكله. ويوجد هذا الجدول في رزم قطار النقل التي لها قيمة واحدة أو أكثر تُنتقى بشكل خاص للمعرف PID. ويمكن أن تحتوي رزم قطار النقل هذه على بنى خاصة أخرى كما يحددها المعرف table_id. ويمكن الحصول على أقسام جدول تقابُل برامج قطار نقل تشير إلى برامج مختلفة محمولة في رزم قطار النقل ولها قيمة PID مشتركة.

وتتطلّب هذه التوصية | المعيار الدولي حداً أدنى من تعرُّف هوية البرنامج: رقم البرنامج، والمعرف PID للمرجع PCR، وأنماط القطارات والمعرِّفات PID لعناصر البرنامج. ويمكن نقل معلومات إضافية إمّا للبرامج أو للقطارات الأوَّلية باستعمال بنية الواصف "descriptor()". راجع 6.8.C.

كما يمكن إرسال البيانات الخاصة في رزم قطار النقل الموسومة بأنها تحمل أقسام جدول تقابل برامج قطار النقل. ويتحقق هذا باستعمال الحقل private_section(). وفي الحقل private_section() يقرِّر التطبيق إذا كان الحقلان version_number وcurrent_next_indicator يمثلان قيمتي هذين الحقلين لقسم واحد أم منطبقان على عدة أقسام كجزء من جدول خاص أكبر.

الملاحظة 1– ترسَل رزم قطار النقل التي تحتوي على جدول تقابُل البرامج بدون تجفير.

الملاحظة 2 – يمكن إرسال المعلومات الخاصة بالأحداث في واصفات خاصة محمولة في أقسام TS_program_map_section()s.

3.8.C جدول النفاذ المشروط

يوفِّر جدول النفاذ المشروط (CA) التصاحب بين نظام CA واحد أو أكثر، وقطاراته EMM وأي معلمات خاصة متصاحبة معها.

ملاحظة – وعموماً، تخضع المحتويات (الخاصة) لرزم قطار النقل التي تحتوي على رسائل EMM ومعلمات CA إن وجدت، للتجفير (التخليط).

4.8.C جدول معلومات الشبكة

تُعتبر محتويات الجدول NIT خاصة ولا تحددها هذه التوصية | المعيار الدولي. وهي تحتوي عموماً على تقابلات الخدمات التي يختارها المستعمل مع المعرِّفات transport_stream_ids وترددات القنوات وأرقام المرسِل المستجيب في الساتل وخصائص التشكيل، إلخ.

5.8.C الحقل private_section()

يمكن أن تظهر الأقسام private_sections() في صورتين أساسيتين هما الصيغة القصيرة (التي تدرج فيها فقط الحقول حتى section_length بما فيها هذا الحقل) أو الصيغة الطويلة (التي توجد فيها جميع الحقول حتى last_section_number بما فيها هذا الحقل، ويكون الحقل CRC_32 موجوداً بعد بايتات البيانات الخاصة).

ويمكن أن تظهر الأقسام private_section()s في المعرِّفات PID الموسومة كمعرِّفات PMT_PID أو في رزم قطار النقل التي لها قيم أخرى للمعرف PID وتحتوي حصراً على أقسام private_sections() بما في ذلك المعرِّف PID الموزَّع للجدول NIT. وإذا كانت رزم قطار النقل ذات المعرِّف PID الذي يحمل الحقل private_section()s معرَّفة كمعرِّف PID يحمل أقسام private_sections (تخصيص القيمة 0x05 للحقل stream_type)، تظهر الأقسام private_sections فقط في رزم قطار النقل التي لها القيمة PID تلك. ويمكن أن تكون الأقسام من النمط الطويل أو القصير.

6.8.C الواصفات

هناك العديد من الواصفات المعيارية المعرَّفة في هذه التوصية | المعيار الدولي. كما يمكن تعريف المزيد من الواصفات الخاصة الأخرى. ولجميع الواصفات نسق مشترك وهو: {tag, length, data}. ويجب أن تلتزم كل الواصفات المعرَّفة بشكل خاص بهذا النسق. كما أن جزء البيانات في هذه الواصفات الخاصة يعرَّف بشكل خاص.

ويُستعمل واصف (CA_descriptor()) واحد كي يبين موقع (قيمة المعرف PID لرزم النقل) البيانات ECM المتصاحبة مع عناصر البرنامج عند العثور عليه في قسم الجدول TS PMT. وعند العثور عليه في قسم CA فهو يشير إلى الرسائل EMM.

ومن أجل تمديد عدد الواصفات private_descriptors المتاحة، يمكن استعمال الآلية التالية: يمكن تحديد وسم descriptor_tag بشكل خاص بحيث يتم بناء الواصف كواصف مركب. ويترتب على ذلك تحديد واصف sub_descriptor أخر بشكل خاص بصفته الحقل الأول في بايتات البيانات الخاصة من الواصف الخاص. وهذه البنية الموصوفة هي كالتي يبيِّنها الجدولان 1.C و2.C.

الجدول 1.C – الواصف composite_descriptor

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		Composite_descriptor(){
uimsbf	**8**	**descriptor_tag(privately defined)**
uimsbf	**8**	**descriptor_length**
		for (i = 0; i < N; i++){
		sub_descriptor()
		}
		}

الجدول 2.C – الواصف sub_descriptor

التذكير	عدد البتات	قواعد التركيب
		sub_descriptor() {
uimsbf	**8**	**sub_descriptor_tag**
uimsbf	**8**	**sub_descriptor_length**
		for (i = 0; i < N; i++) {
uimsbf	**8**	**private_data_byte**
		}
		}

9.C استعمال عرض النطاق ووقت حيازة الإشارة

يجب أن يعمل أي تنفيذ لمعدل بتات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 على تقديم طلبات عرض نطاق معقولة للمعلومات PSI، وفي التطبيقات التي يراعى فيها النفاذ العشوائي، يجب أن تشجَّع الحيازة السريعة للإشارة. ويحلل هذا البند الفرعي هذه المسألة كما يعطي بعض الأمثلة للتطبيقات الإذاعية.

وتسمح طبيعة قطار النقل القائمة على الرزم، بتناثر المعلومات PSI في البيانات المتعددة الإرسال بتحبُّب دقيق. وهذا يمنح مرونة كبيرة في تشكيل وإرسال المعلومات PSI.

ويعتمد وقت حيازة الإشارة في مفكِّك شفرة حقيقي على عوامل عدة تشمل: وقت التوليف المتخالف لتعدُّد الإرسال FDM ووقت إزالة تعدُّد الإرسال ورأسيات التتابع ومعدل ظهور الرتل I واسترجاع مفتاح التخليط ومعالجته.

ويدرس هذا البند الفرعي آثار كل من معدل البتات ووقت حيازة الإشارة لقواعد تركيب المعلومات PSI الواردة في البندين الفرعيين 4.4.4.2 و9.4.4.2. ويُفترض أن جدول النفاذ المشروط لا يحتاج إلى أن يُستقبَل دينامياً كلّما تغير البرنامج. كما يتكون هذا الافتراض من قطارات EMM الخاصة. وذلك لأن هذه القطارات لا تحتوي على المكونات ECM سريعة التغير التي تُستعمل في تخليط (تجفير) عناصر البرنامج.

وقد أُغفل في النقاش أدناه وقت حيازة الرسائل ECM ومعالجتها.

ويقدم الجدولان 3.C و4.C قيم استعمال عرض النطاق لعدد من شروط قطار النقل. ويمثل المحور الأول من الجدول عدد البرامج الموجودة في قطار نقل واحد بينما يمثل المحور الثاني تردد إرسال المعلومات PSI في قطار النقل.

الجدول 3.C – استعمال عرض نطاق جدول تصاحب البرامج (بتة في الثانية)
عدد البرامج لكل قطار نقل

		1	5	10	32	128
	1	1504	1504	1504	1504	4512
تردد معلومات الجدول PAT	10	15040	15040	15040	15040	45120
Information	25	37600	37600	37600	37600	112800
(^{1}–s)	50	75200	75200	75200	75200	225600
	100	150400	150400	150400	150400	451200
ملاحظة – بما أن 46 قسماً من الأقسام program_association_sections تسع في رزمة نقل واحدة، لا تتغير الأرقام في الجدول حتى العمود الأخير.						

الجدول 4.C – استعمال عرض نطاق جدول تقابل البرامج (بتة في الثانية)
عدد البرامج لكل قطار نقل

		1	5	10	32	128
	1	1504	1504	3008	7520	28576
تردد معلومات الجدول PAT	10	15040	15040	30080	75200	285760
Information	25	37600	37600	75200	188000	714400
(^{1}–s)	50	75200	75200	150400	376000	1428800
	100	150400	150400	300800	601600	2857600

وسيكون هذا التردد المحدِّد الأساسي لمكون وقت حيازة الإشارة نسبة إلى بنى المعلومات PSI.

ويفترض جدولا استعمال عرض النطاق تقديم الحد الأدنى من معلومات تقابُل البرامج فقط. وهذا يعني أن القيم PID وأنماط القطار تقدَّم بدون واصفات إضافية. وتتكون كل البرامج في هذا المثال من قطارين أوَّليين. ويبلغ طول تصاحبات البرامج بايتتين، في حين يبلغ طول تقابل البرنامج الأدنى 26 بايتة. وهناك رأسية إضافية متصاحبة مع أرقام الصيغ وطول الأقسام، الخ. وسيبلغ ذلك ما يقارب 1-3% من استعمال معدل بتات المعلومات PSI في أقسام ذوات طول متوسط إلى أقصى (من بضع مئات البايتات إلى 1024 بايتة) وبالتالي ستُغفل هنا.

وتسمح الافتراضات المذكورة أعلاه لستة وأربعين (46) تصاحُب برنامج بالتقابل مع رزمة واحدة من قطار نقل جدول تصاحُب البرنامج (إذا لم يوجد أي حقل للتكييف). وبالمثل، تَسَعُ سبعة (7) أقسام TS_program_map_sections في رزمة واحدة من قطار النقل. ويلاحَظ أنه من أجل تيسير عملية الحذف/الإضافة "drop/add" يمكن إرسال قسم TS_program_map_section واحد لكل معرف PMT_PID. لكن قد يؤدي ذلك إلى زيادة غير مرغوبة في استعمال معدل بتات المعلومات PSI.

يعطي استعمال تردد من25 Hz لجدولي المعلومات PSI أسوأ حالات المساهمة في وقت حيازة الإشارة الذي يبلغ نحو 80 ms. وهذا يحدث فقط عندما تكون البيانات PAT اللازمة قد "فقدت للتو" ثم عندما تمت حيازة الجدول PAT وفك تشفيره، تكون البيانات PMT اللازمة قد "فقدت للتو" أيضاً. وهذا الازدواج لأسوأ حالة في وقت الحيازة هو إحدى مساوئ سوية انعدام الاتجاه الإضافية التي تدرجها بنية الجدول PAT. ويمكن الحد من هذا الأثر بالإرسال المنسق للرزم PAT وPMT ذات الصلة. ومبدئياً، تمثل الميزة التي يقدمها هذا النهج لعمليات الحذف/الإضافة "drop/add" لإعادة تعدُّد الإرسال تعويضاً مناسباً.

وبتردد 25 Hz للمعلومات PSI، يمكن بناء الأمثلة التالية (تترك جميع الأمثلة مساحة مناسبة لوصلات البيانات وتصحيح الخطأ الأمامي (FEC) والنفاذ المشروط وزيادات التسيير):

قناة CATV ذات 6 MHz

- خمسة برامج من 5,2 Mbit/s: 26,5 Mbit/s (بما في ذلك زيادات النقل)
- مجموع عرض نطاق PSI: 5,2 kbit/s
- عرض نطاق CA: 500 kbit/s

مجموع عرض نطاق نقل التوصية ITU-T H.222.0/المعيار ISO/IEC 13818-1: 27,1 Mbit/s

- الزيادة في المعلومات PSI: 0,28 %

قناة OC-3 fiber (155 Mbit/s)

- 32 برنامجاً من 3,9 Mbit/s: 127,5 Mbit/s (بما في ذلك زيادات النقل)
- مجموع عرض نطاق PSI: 225,6 kbit/s
- عرض نطاق CA: 500 kbit/s

مجموع عرض نطاق نقل التوصية ITU-T H.222.0/المعيار ISO/IEC 13818-1: 128,2 Mbit/s

- الزيادة في المعلومات PSI: 0,18 %

مرسل مجيب في الساتل C-band

- 128 برنامجاً صوتياً من 256 kbit/s: 33,5 Mbit/s (بما في ذلك زيادات النقل)
- مجموع عرض نطاق PSI: 826,4 kbit/s
- عرض نطاق CA: 500 kbit/s

مجموع عرض نطاق نقل التوصية ITU-T H.222.0/المعيار ISO/IEC 13818-1: 34,7 Mbit/s

- الزيادة في المعلومات PSI: 2,4 % (سيكون أدنى فعلاً إذا استُعمل معرف PID واحد فقط للبرنامج)

كما كان متوقعا، ترتفع النسبة المئوية للزيادات بالنسبة للخدمات ذوات المعدل المنخفض ما دام بالإمكان الحصول على العديد من الخدمات الأخرى لكل قطار نقل، وإن كانت هذه الزيادات ليست مفرطة في جميع الحالات. ويمكن استعمال معدلات إرسال أكبر (من 25 Hz) للبيانات PSI من أجل خفض الأثر على وقت حيازة القناة باستخدام زيادات متوسطة في طلب معدلات البتات.

الملحـــق D

نموذج توقيت الأنظمة
وآثار تطبيق هذه التوصية | المعيار الدولي

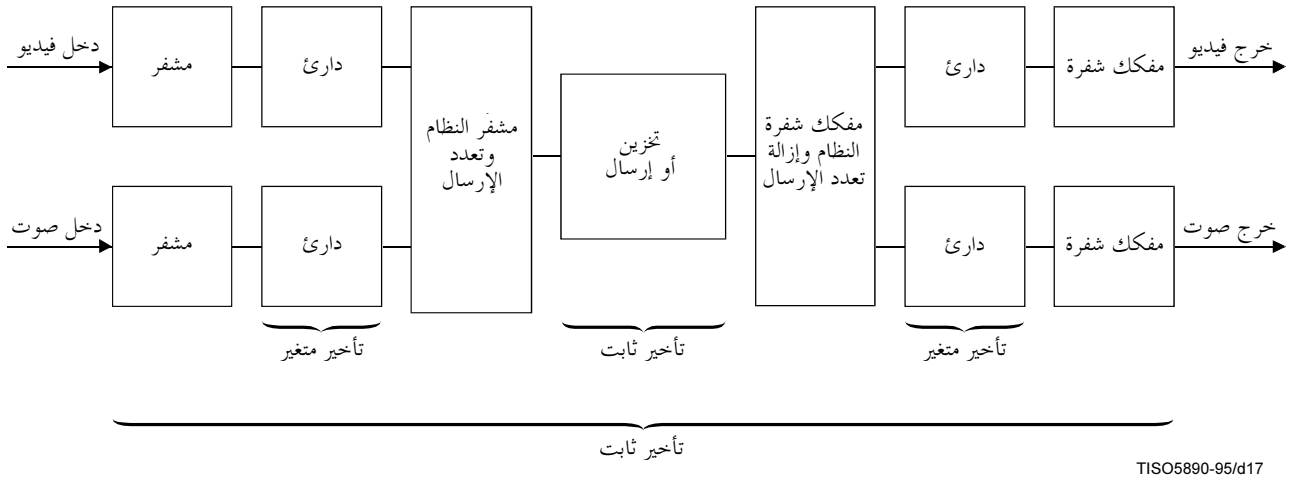
(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.D مقدمة

تتضمن مواصفة أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 نموذجاً معيَّناً للتوقيت الخاص باعتيان البيانات الصوتية والفيديوية الرقمية مجتمعة وتشفيرها ودرء تشفيرها وإرسالها واستقبالها ودرء فك تشفيرها وفك تشفيرها وعرضها. وهذا النموذج تجسِّده بشكل مباشر مواصفة قواعد التركيب والدلالات اللازمة لقطارات البيانات المطابقة للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وبما أن نظام فك التشفير يستقبل قطار بتات مطابق ومسلَّم بشكل سليم وفقاً لنموذج التوقيت، فمن الطبيعي أن يتم تنفيذ مفكِّك الشفرة بحيث ينتج فيديو وصوت بنوعية عالية وبتزامن مناسب. ولا يوجد أي متطلب معياري يقضي بتنفيذ مفكِّكات الشفرة على نحو يسمح بإنتاج خرج عرض بهذه الجودة العالية. وفي التطبيقات التي لا تسلَّم فيها البيانات إلى مفكِّك الشفرة بالتوقيت الصحيح، يمكن إنتاج خرج العرض المطلوب، بيد أن هذه القدرات ليست مضمونة عموماً. ويصف هذا الملحق الإعلامي بالتفصيل نموذج توقيت أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 ، ويقدم بعض الاقتراحات لتنفيذ أنظمة مفكِّكات الشفرة التي تناسب تطبيقات نمطية معيَّنة.

1.0.D نموذج التوقيت

تجسِّد أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 نموذج التوقيت الذي تُعرَض فيه جميع الصور والعيِّنات الصوتية المرقمة التي تدخل المشفر بدقة ومرة واحدة، بعد تأخير ثابت من طرف إلى طرف، في خرج مفكِّك الشفرة. وهكذا، تكون معدلات العينات، أي معدل الرتل الفيديوي ومعدل العينة الصوتية، هي ذاتها الموجودة في مفكِّك الشفرة وفي المشفِّر. ويبين الشكل 1.D مخطط نموذج التوقيت هذا:



الشكل 1.D – نموذج التأخير الثابت

كما يبين الشكل 1.D، التأخير من الدخل إلى المشفِّر الى الخرج أو العرض من مفكِّك الشفرة، ثابت في هذا النموذج[1]، في حين يكون التأخير عبر كل من دارئي المشفِّر ومفكِّك الشفرة متغيراً. والتأخير عبر كل من هذه الدارئات ليس تغيراً فحسب داخل مسير قطار أوَّلي واحد، بل إن التأخيرات للدارئات الفردية في المسيرين الفيديوي والصوتي تختلف أيضاً. ولهذا لا يبين الموقع النسبي للبتات المشفَّرة التي تمثل البيانات الصوتية أو الفيديوية في القطار المؤلَّف، معلومات التزامن. ويتقيد الموقع النسبي للبيانات الصوتية والفيديوية فقط بنموذج مفكِّك شفرة النظام المستهدف (STD) بحيث تعمل دارئات مفكِّك الشفرة بشكل مناسب؛ لهذا يمكن للبيانات الصوتية والفيديوية المشفَّرة التي تمثل الصوت والصور التي ستقدَّم آنياً، أن تنفصل من حيث الوقت داخل قطار البتات المشفَّر بثانية واحدة لا أكثر، وهي الحد الأقصى لتأخير دارئ مفكِّك الشفرة المسموح به في النموذج STD.

ويختلف معدَّلا العيِّنتين الصوتية والفيديوية اختلافاً كبيراً في المشفر، وقد تكون فيما بينها، كما قد لا تكون، علاقة دقيقة وثابتة، بحسب إذا كان القطار المؤلَّف قطار برنامج أو قطار نقل، وحسب ما إذا كان العلمان System_audio_locked وSystem_video_locked مضبوطيْن في قطار البرنامج. وعموماً تكون مدة فدرة العيِّنات الصوتية (وحدة عرض صوتية) مختلفة عن مدة صورة فيديوية.

وهناك ميقاتية نظام واحدة ومشتركة في المشفِّر، وهي تُستعمل لإنشاء أختام التوقيت التي تبين التوقيت السليم لعرض وفك تشفير البيانات الصوتية والفيديوية، إلى جانب إنشاء أختام التوقيت التي تبين القيم الآنية لميقاتية النظام ذاتها عند فواصل الاعتيان. وتسمَّى أختام التوقيت التي تبين وقت عرض البيانات الصوتية والفيديوية أختام توقيت العرض (PTS). وتسمَّى تلك التي تبين وقت فك التشفير أختام فك التشفير (DTS)، وتسمَّى تلك التي تبين قيمة ميقاتية النظام مرجع ميقاتية النظام (SCR) في قطارات البرنامج ومرجع ميقاتية البرنامج (PCR) في قطارات النقل. إن وجود ميقاتية النظام هذه في مفكِّك الشفرة، وأختام التوقيت التي أنشئت منها، وإعادة إنشاء الميقاتية في مفكِّك الشفرة والاستعمال الصحيح لأختام التوقيت هي التي تيسِّر التزامن الصحيح في تشغيل مفكِّك الشفرة.

ويمكن ألاَّ يُتَّبع هذا النموذج بالضبط في تطبيقات المشفِّر، أمّا قطار البيانات الذي ينتج عن المشفِّر الفعلي ونظام التخزين والشبكة ومعدِّد إرسال واحد أو أكثر، فيجب أن تتَّبع النموذج بدقة. (يمكن أن ينحرف تسليم البيانات شيئاً ما حسب التطبيق). ولهذا، يُستعمل المصطلح "ميقاتية نظام المشفر" في هذا الملحق للدلالة إمّا على ميقاتية النظام المشتركة والفعلية كما وُصفت في هذا النموذج، أو الوظيفة المكافئة، كيفما كان التطبيق.

وبما أن التأخير من طرف إلى طرف ثابت عبر النظام بأكمله، يكون العرض الصوتي والفيديوي متزامنين بدقة. ويقيَّد تركيب قطارات بتات النظام بحيث إذا ما فكِّكت شفرتها بمفكّك يتبع هذا النموذج بدارئات مفكِّك شفرة بالحجم المناسب، يضمن عدم فيض أو قلة تدفُّق تلك الدارئات، مع استثناءات معينة تتيح انخفاض متعمد في التدفق.

ولكي يُحدث مفكِّك الشفرة الكمية المضبوطة من التأخير التي تتسبب في ثبات التأخير الكامل من طرف إلى طرف، يجب أن تكون لمفكِّك الشفرة ميقاتية نظام ذات تردد تشغيل وقيمة آنية ومطلقة مماثلة للمشفِّر. وتشفِّر المعلومات اللازمة للنقل ميقاتية نظام المشفِّر في المرجع SCR أو PCR؛ ويرد أدناه شرح هذه الوظيفة.

ومفكِّكات الشفرة التي تنفَّذ وفقاً لنموذج التوقيت هذا بحيث تعرض العيّنات الصوتية والصور الفيديوية مرة واحدة لا أكثر (باستثناءات محددة مشفَّرة عمداً)، وبمعدل ثابت، وبحيث تعمل دارئات مفكِّك التشفير مثلما في النموذج، يشار إليها في هذا الملحق كمفكِّكات شفرة ذات توقيت دقيق، أو كتلك التي تنتج خرج بتوقيت دقيق. ولا يشترط هذا المعيار الدولي أن تقدم تطبيقات مفكِّكات الشفرة البيانات الصوتية والفيديوية وفقاً لهذا النموذج؛ فمن الممكن بناء مفكِّكات شفرة بدون تأخير ثابت، أو بالمقابل لا تعرض كل عيّنة صوتية وفيديوية مرة واحدة فقط. لكن في هذه التطبيقات، قد يكون التزامن بين عرض البيانات الصوتية والفيديوية غير دقيق، كما قد لا يتَّبِع سلوك دارئات مفكِّك الشفرة نموذج مفكِّك الشفرة المرجعي.

[1] يحتاج التزامن الصحيح إلى تأخير ثابت كما يبيَّن ذلك للنظام بأكمله، لكن تظل هناك احتمالات لحدوث بعض الانحرافات. ويناقش تأخير الشبكة باعتباره ثابتاً. ويمكن قبول بعض الانحرافات الطفيفة، كما يمكن أن يسمح تكييف الشبكة باختلافات أكبر في تأخير الشبكة. وتناقش هاتان الحالتان فيما بعد.

فمن المهم تفادي الفيض عند دارئات مفكّك الشفرة، إذ أن الفيض يتسبب في خسارة بيانات قد تكون لها آثار لا يستهان بها على عملية فك التشفير الناتجة. ويغطي هذا الملحق أساساً تشغيل هذا النوع من مفكّكات الشفرة ذوات التوقيت الدقيق وبعض الخيارات المتاحة عند تنفيذ هذه المفكّكات.

2.0.D تزامن عرض البيانات الصوتية والفيديوية

هناك في تشفير بيانات أنظمة هذه التوصية|المعيار الدولي أختام توقيت تتعلق بعرض الصور الفيديوية وفدرات العيّنات الصوتية وفك تشفيرها. وتسمَّى الصور والفدرات "وحدات العرض" (PU). ومجموعات البتات المشفَّرة التي تمثل وحدات العرض والتي تدخل في قطار بتات التوصية ITU-T H.222.0|المعيار ISO/IEC 13818-1 تسمَّى وحدات النفاذ (AU). ويُستعمل الاختصار AAU لوحدة النفاذ الصوتية، وVAU لوحدة النفاذ الفيديوية. ويحمل المصطلح "الرتل الصوتي" في البيانات الصوتية للمعيار ISO/IEC 13818-3 نفس معنى الوحدة AAU أوAPU (وحدة العرض الصوتي) حسب السياق. وتمثل الوحدة VPU صورةَ ما، والوحدة VAU صورة مشفَّرة.

وبعض الوحدات AAU وVAU، لكن ليس بالضرورة كلها، تتصاحب معها أختام PTS. ويشير الخاتم PTS إلى الوقت الذي تُعرض فيه للمستعمِل الوحدة PU التي تنتج عن فك تشفير الوحدة AU المتصاحبة مع الخاتم PTS. وتمثل كل من الأختام PTS الصوتية و PTS الفيديوية عيّنات من ميقاتية توقيت مشتركة، يشار إليها بميقاتية توقيت النظام (STC). ويمكن تحقيق التزامن الدقيق بين البيانات الصوتية والفيديوية المعروضة في نظام مفكّك الشفرة، بفضل حدوث القيم الصحيحة للأختام PTS الصوتية والفيديوية المتضمَّنة في قطار البيانات وحدوث عرض وحدات PU الصوتية والفيديوية في الوقت الذي تبيِّنه الأختام PTS المناسبة وفقاً للميقاتية STC الحالية. في حين لا تشكل الميقاتية STC جزءاً من المحتوى المعياري لهذه التوصية|المعيار الدولي، وتُنقل المعلومات المكافئة في هذه التوصية|المعيار الدولي من خلال مصطلحات مثل system_clock_frequency (تردُّد ميقاتية النظام)، فإن الميقاتية STC تمثل عنصراً هاماً ومناسباً لشرح نموذج التوقيت، ثم إنها على العموم عملية في تنفيذ المشفِّرات ومفكّكات الشفرة التي تحتوي على الميقاتية STC بشكل ما من الأشكال.

والأختام PTS ضرورية لنقل التوقيت الدقيق والنسبي بين البيانات الصوتية والفيديوية، ذلك أن الوحدات الصوتية والفيديوية لها فترات تختلف اختلافاً كبيراً وليست مرتبطة أساساً. فمثلاً، تبلغ فترة الوحدات PU الصوتية المكونة من 1152 عيِّنة بمعدل اعتيان 100 44 عيِّنة في الثانية، حوالي 26,12 ms، وتبلغ فترة الوحدات PU الفيديوية بمعدل الرتل 29,97 Hz حوالي 33,76 ms. وعموماً، قلّما تتوافق، إن لم يكن مستحيلاً، الحدود الزمنية للوحدات APU وVPU. وتقدِّم الأختام PTS المنفصلة معلومات للبيانات الصوتية والفيديوية تبين العلاقة الزمنية الدقيقة بين الوحدات PU الصوتية والفيديوية دون الحاجة إلى أي علاقة محددة بين الفترة والفاصل الزمني لوحدات PU الصوتية والفيديوية هذه.

وتعرَّف قيم حقول PTS وفقاً لمفكّك شفرة النظام المستهدَف (STD) الذي يمثل قيداً معيارياً أساسياً يطبَّق على جميع قطارات بتات النظام. والمفكّك STD هو نموذج رياضي لمفكّك شفرة مثالي يحدد بدقة حركة جميع البتات من وإلى دارئات مفكّك الشفرة، ويتمثل القيد الدلالي الأساسي المفروض على قطار البتات في أن الدارئات الموجودة في المفكّك STD يجب ألاّ تفيض أو يقل تدفُّقها أبدا، مع وجود استثناءات محددة خاصة بقلة التدفق في حالات معيَّنة. وفي نموذج STD، يكون مفكّك الشفرة التقديري دائماً متزامناً بدقة مع مصدر البيانات، ويكون فك تشفير البيانات الصوتية والفيديوية وعرضها متزامنين بدقة. ومع أن المفكّك STD دقيق ومتسق، فقد جرى تبسيطه مقارنة مع التطبيقات المادية لمفكّكات الشفرة، من أجل توضيح مواصفته وتسهيل تطبيقه الواسع في العديد من تطبيقات مفكّك الشفرة. وبوجه خاص، تؤدَّى في نموذج STD كل العمليات التي تُجرى على قطار البتات في مفكّك الشفرة بشكل آني، مع الاستثناء الواضح المتعلق بالوقت الذي تقضيه البتات في دارئات مفكّك الشفرة. أمّا في نظام مفكّك الشفرة الحقيقي، لا تؤدَّى عمليات المفكّكات الصوتية والفيديوية الفردية بشكل آني، ويجب أن تؤخذ تأخيراتها في الحسبان عند تصميم التنفيذ. فعلى سبيل المثال، إذا شُفِّرت صور فيديوية بالضبط في فاصل عرض صورة واحد 1/P، حيث P هو معدل الرتل، وكانت البيانات الفيديوية المنضغطة تصل إلى مفكّك الشفرة بمعدل البتات R، يؤخَّر إكمال سحب البتات المتصاحبة مع كل صورة من الوقت المبيَّن في حقول PTS وDTS بالمقدار 1/P، ويجب أن يكون دارئ مفكّك الشفرة الفيديوي أوسع من ذاك المحدَّد في نموذج STD بالمقدار R/P. وعلى هذا المنوال، يؤخَّر التقديم

الفيديوي بالمقارنة مع المفكِّك STD، ويجب تناول الأختام PTS تبعاً لذلك. وبما أن البيانات الفيديوية تؤخَّر، يجب تأخير فك تشفير البيانات الصوتية وعرضها بالقدر نفسه من أجل تحقيق التزامن الصحيح. ويمكن تنفيذ تأخير فك تشفير البيانات الصوتية والفيديوية وعرضها في مفكِّك الشفرة مثلاً بإضافة مقدار ثابت إلى قيم PTS عندما تُستعمل في مفكِّك الشفرة.

وهناك فرق آخر بين المفكِّك STD وتنفيذ مفكِّك الشفرة العملي الدقيق وهو أنه في نموذج STD يوجد افتراض صريح بأن الخرج الصوتي والفيديوي النهائي يُعرض للمستعمل آنياً وبدون مزيد من التأخير. وقد يختلف الأمر في الواقع، وخاصة بالنسبة لشاشات العرض ذات الصمام المهبطي، ويجب أخذ هذا التأخير الإضافي أيضاً في الحسبان عند التصميم. ويجب أن تشفِّر المشفِّرات البيانات الصوتية والفيديوية بحيث يتحقق التزامن السليم عندما تُفكّ شفرة البيانات في المفكِّك STD. كما أن تأخير دخل البيانات الصوتية والفيديوية واعتيانها يجب أن يؤخذ في الحسبان في المشفِّر، مثل تكامل الشحن الضوئي في آلة التصوير الفيديوية.

وفي النموذج STD، يكون التزامن السليم مفترضاً، وتُختبر أختام التوقيت وسلوك الدارئ إزاء هذا الافتراض، كشرط لصلاحية قطار البتات. وبالطبع، لا يكون التزامن الدقيق حالة مسلَّمة في مفكِّك الشفرة المادي، وخاصة عند البدء وعند ارتعاش التوقيت. ويجب أن تهدف تصاميم مفكِّكات الشفرة إلى تحقيق توقيت مفكِّك شفرة دقيق. ويؤثر انعدام الدقة في توقيت مفكِّك الشفرة على سلوك دارئات مفكِّك الشفرة. وترد هذه المواضيع بشكل أكثر تفصيلاً في البنود الفرعية اللاحقة من هذا الملحق.

ويشمل المفكِّك STD أختام توقيت فك التشفير (DTS) إلى جانب حقول PTS. وتشير الأختام DTS إلى وقت استخلاص الوحدة AU من دارئ مفكِّك الشفرة وفك تشفيرها في النموذج STD. وبما أن مفكِّكات شفرة القطار الأوَّلي الصوتي والفيديوي تحدث في آن واحد في المفكِّك STD، يكون وقتا فك التشفير والعرض هما نفسهما في أغلب الحالات؛ ويتعلق الاستثناء الوحيد بالصور الفيديوية التي قد خضعت لإعادة الترتيب في قطار البتات المشفَّر، أي الصور من النمطين I وP في حالة التتابعات الفيديوية ذات التأخير غير المنخفض. وفي حالات إعادة الترتيب، يُستعمل دارئ تأخير مؤقَّت في مفكِّك الشفرة الفيديوي لتخزين الصور P أو I المناسبة المشفرة حتى وقت عرضها. وفي جميع الحالات التي يكون فيها وقتا فك التشفير والعرض متماثلين في المفكِّك STD، أي جميع الوحدات AUU ووحدات VAU للصور B والوحدات VAU للصور I وP في التتابعات الفيديوية ذات التأخير غير المنخفض، لا يشفَر الخاتم DTS، حيث سيكون له نفس القيمة كالخاتم PTS. وإذا اختلفت القيمتان، يجب تشفير كلا الخاتمين إذا كان أحدهما مشفراً. وبالنسبة لجميع الوحدات AU التي يكون فيها الخاتم PTS مشفراً، يمكن تفسير هذا الحقل على أنه الخاتم PTS وDTS معاً.

وبما أن قيم الخاتمين PTS وDTS ليست ضرورية لكل وحدة AAU وVAU، يمكن أن يختار مفكِّك الشفرة استكمال القيم غير المشفَّرة. ويجب أن تكون قيم الخاتم PTS مطلوبة بفواصل لا تزيد عن 700 ms في كل قطار صوتي وفيديوي أوَّلي. وتقاس هذه الفواصل الزمنية بوقت العرض، أي في نفس سياق قيم الحقول، وليس وفقاً لأوقات إرسال الحقول واستقبالها. وفي حالات قطارات البيانات التي تكون فيها ميقاتيات النظام والفيديو والصوت مقيَّدة، كما هي معرَّفة في الجزء المعياري من هذه التوصية | المعيار الدولي، فإن كل وحدة AU تتبع وحدة أخرى شُفِّر لها الخاتم DTS أو PTS صراحة، يكون لها وقت فك تشفير فعلي يساوي مجموع وقت فك شفرة الوحدة AU السابقة زائد فرق ثابت ومحدَّد في قيمة الميقاتية STC. فعلى سبيل المثال، في البيانات الفيديوية المشفَّرة على 29,97 Hz لكل صورة فارق زمني يبلغ 3003 دورة من الجزء 90 Hz من الميقاتية STC عن الصورة السابقة عندما تكون ميقاتيَّتي النظام والفيديو مقيدتان. وتوجد نفس العلاقة الزمنية بالنسبة لفك تشفير الوحدات AU المتعاقبة مع أن تأخير إعادة الترتيب في مفكِّك الشفرة يؤثر على العلاقة بين الوحدات AUS لمفكِّك الشفرة والوحدات PU المعروضة. وعندما يشفّر قطار البيانات بحيث لا تكون ميقاتية الفيديو أو الصوت مقيدة مع ميقاتية النظام، يمكن تقدير الفارق الزمني بين فك تشفير وحدات AU المتعاقبة باستعمال نفس القيم على النحو المبين أعلاه؛ لكن هذه القيم ليست دقيقة لأن العلاقات بين معدل الرتل ومعدل العيِّنة الصوتية وتردد ميقاتية النظام لم تكن دقيقة عند المشفِّر.

ويلاحظ أن الحقول PTS وDTS لا تبيِّن من تلقاء ذاتها الامتلاء السليم لدارئات مفكِّك الشفرة لا عند البداية ولا في كل الأوقات الأخرى، وبالمقابل، فهي لا تبين مقدار التأخير الزمني الذي يجب أن يمضي عند استقبال البتات الابتدائية من قطار

البيانات قبل بدء فك التشفير. وتُسترجع هذه المعلومات بالجمع بين وظائف الحقول PTS وDTS والاستعادة السليمة للميقاتية، وهي مفصَّلة أدناه. وفي نموذج STD، وبالتالي في مفكِّكات الشفرة المنمذجة وفقاً له، يحدَّد سلوك دارئ مفكِّك الشفرة كلّياً بقيم المرجع SCR (أو المرجع PCR) وأوقات استقبالها وقيم الخاتمين PTS وDTS، مع الافتراض بأن البيانات تسلَّم وفقاً لنموذج التوقيت. وتحدد هذه المعلومة الوقت الذي تمضيه البيانات المشفَّرة في دارئات مفكِّك الشفرة. ولا تحدد صراحة كمية البيانات الموجودة في دارئات البيانات المشفَّرة، وهذه المعلومات ليست ضرورية لأن التوقيت محدَّد كليّاً. ويلاحظ أيضاً أن امتلاء دارئات البيانات قد يختلف كثيراً مع الوقت على نحو لا يمكن أن يتوقّعه مفكِّك الشفرة، إلاّ بالاستعمال السليم لأختام التوقيت.

ولكي تشير الأختام PTS الصوتية والفيديوية إلى ميقاتية STC مشترَكة بشكل صحيح، يجب توفير ميقاتية مشترَكة ذات توقيت صحيح في نظام مفكِّك الشفرة. وهذا هو موضوع البند الفرعي التالي.

3.0.D استعادة ميقاتية وقت النظام في مفكِّك الشفرة

في قطار بيانات أنظمة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 توجد بالإضافة إلى حقول PTS وDTS، أختام توقيت مرجع الميقاتية. وتمثل هذه المراجع عيِّنات من ميقاتية وقت النظام، وهي تنطبق على كل من مفكِّك الشفرة والمشفِّر. ولها استبانة من جزء واحد من 000 000 27 في الثانية وتحدث بفواصل تصل إلى 100 ms في قطارات النقل، أو إلى 700 ms في قطارات البرامج. وهكذا، يمكن أن تُستعمل لتنفيذ عُرى التحكم في إعادة بناء الميقاتية في مفكِّكات الشفرة بدقة كافية لجميع التطبيقات المعرَّفة.

وفي قطار البرنامج، يسمَّى حقل مرجع الميقاتية بمرجع ميقاتية النظام (SCR). وفي قطار النقل، يسمَّى حقل مرجع الميقاتية بمرجع ميقاتية البرنامج (PCR). وعموماً، يمكن النظر في تعريفي المرجعين SCR وPCR على أنهما متماثلان رغم وجود بعض الاختلافات. وفيما بقي من هذا البند الفرعي يُستعمل المصطلح المرجع SCR ابتغاء الوضوح؛ وينطبق نفس الأمر على المرجع PCR ما لم يُذكر خلاف ذلك. ويقدِّم المرجع PCR في قطارات النقل مرجع الميقاتية لبرنامج واحد، حيث البرنامج هو مجموعة من القطارات الأولية ذات قاعدة زمنية مشتركة وتهدف فك التشفير والعرض المتزامنين. وقد توجد في قطار نقل واحد برامج متعددة، وتكون لكل برنامج قاعدة زمنية مستقلة ومجموعة منفصلة من المراجع PCR.

ويبين الحقل PCR القيمة الصحيحة للميقاتية STC عندما يُستقبل المرجع SCR عند مفكِّك الشفرة. وبما أن المرجع SCR يشغل أكثر من بايتة واحدة من البيانات، وقطارات بيانات النظام معرَّفة كقطارات من البايتات، يعرَّف المرجع SCR بحيث يصل إلى مفكِّك الشفرة عندما يستقبل مفكِّك الشفرة البايتة الأخيرة من الحقل system_clock_reference_base. وبالتناوب، يمكن تفسير المرجع SCR كوقت وصول المرجع SCR إلى مفكِّك الشفرة، مع افتراض أن صحَّة المرجع SCR معروفة سلفاً. ويمكن تحديد أي تفسير سيُستعمل حسب بنية نظام التطبيق. وبالنسبة للتطبيقات التي يتحكم فيها مفكِّك الشفرة في مصدر البيانات، كوسيط DSM ملحق محلياً، يمكن أن يكون لمفكِّك الشفرة تردد STC مستقل، وهكذا لا يلزم استعادة الميقاتية STC. لكن في العديد من التطبيقات المهمة، لا يمكن تقديم هذا الافتراض على النحو الصحيح. فمثلاً، في حالة تسليم قطار بيانات آنياً إلى عدة مفكِّكات الشفرة، فإذا كان لكل مفكِّك شفرة ميقاتية STC مستقلة وخاصة به ولها تردد ميقاتية مستقل وخاص بها، لن يتأكد وصول المراجع SCR في الوقت الصحيح إلى جميع مفكِّكات الشفرة؛ حيث عادة ما يحتاج مفكِّك الشفرة إلى المراجع SCR قبل أن يسلِّمها المصدر، بينما يحتاج إليها مفكك آخر فيما بعد. ولا يمكن تعويض هذا الفرق بدارئ بيانات ذي حجم منتهٍ على وقت وصول بيانات غير محدد الطول. لهذا يتناول ما يلي في الأساس الحالة التي يجب أن تُخضع فيها الميقاتية STC توقيتها إلى المراجع SCR (أو المراجع PCR) المستقبَلة.

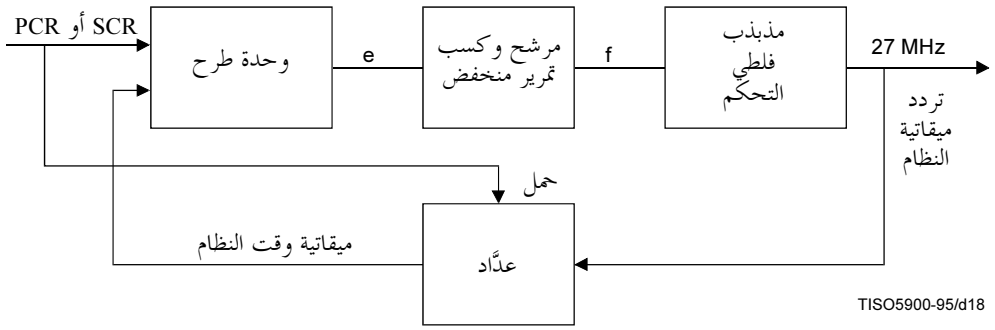
وفي قطار بيانات التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المبني والمسلَّم بشكل سليم، يصل كل مرجع PCR إلى مفكِّك الشفرة بالضبط في الوقت الذي تبيِّنه قيمة ذلك المرجع SCR. وفي هذا السياق، "الوقت" يعني قيمة المرجع SCR السليمة. ومن حيث المفهوم، هذه القيمة SCR هي القيمة نفسها لدى مشفِّر الميقاتية STC عند تخزين المرجع SCR أو إرساله. لكن من الممكن ألاّ يكون التشفير قد أجري في الوقت الفعلي أو أن يكون قطار البيانات قد عُدِّل منذ أن شُفِّر في البداية، وعموماً يمكن تنفيذ المشفِّر أو مصدر البيانات بطرق عدة بحيث تكون ميقاتية المشفِّر STC كمية نظرية.

وإذا كان تردد ميقاتية مفكِّك الشفرة يطابق تردد المشفِّر تماماً، فسيكون لفك تشفير البيانات الفيديوية والصوتية وعرضها آلياً نفس المعدل ومثل تلك الموجودة في المشفِّر، وسيكون التأخير من طرف إلى طرف ثابتاً. ومع ترددات ميقاتيات المشفِّر ومفكِّك الشفرة المتطابقة، يمكن استعمال أي قيمة سليمة للمرجع SCR لضبط القيمة الآنية للميقاتية STC لمفكك الشفرة، وابتداءً من ذلك الوقت ستتواءم ميقاتية مفكِّك الشفرة STC مع ميقاتية المشفِّر دون الحاجة إلى المزيد من التعديلات. وتظلّ هذه الحالة صحيحة حتى يحدث تقطّع في التوقيت، كنهاية قطار البرنامج أو وجود مؤشر للانقطاع في قطار النقل.

وعملياً، لا يتواءم تردد ميقاتية النظام السيبي في مفكِّك الشفرة مع تردد ميقاتية نظام المشفِّر الذي يجري اعتيانه وبيانه في قيم المرجع SCR. ويمكن أن ينقاد توقيت ميقاتية مفكِّك الشفرة STC إلى المشفِّر باستعمال المراجع SCR المستقبَلة. وتجري الطريقة النموذجية لإخضاع ميقاتية مفكِّك الشفرة إلى قطار البيانات المستقبَلة عبر عروة محكمة الأطوار (PLL). وقد تكون أنواع أخرى من العروة PLL الأساسية أو أي طرائق أخرى مناسبة، بحسب متطلّبات التطبيقات الخاصة.

ويصف الشكل أدناه مخطَّط عروة PLL مباشرة تستعيد الميقاتية STC في مفكِّك الشفرة.

ويبين الشكل 2.D عروة PLL تقليدية باستثناء أن مصطلحات المرجع والتغذية المرتدة عبارة عن أرقام (قيم STC وSCR أو PCR) وليست أحداث إشارة كالحدود.



الشكل 2.D – استعادة الميقاتية STC باستعمال العروة PLL

إثر حيازة ابتدائية لقاعدة زمنية جديدة، أي برنامج جديد، تُضبط الميقاتية STC على القيمة الحالية المشفَّرة في المراجع SCR. وعادة يتم تحميل المرجع SCR الأول مباشرة إلى عدَّاد الميقاتية STC، فتعمل بعد ذلك العروة PLL كعروة مقفلة. وقد تكون ضروب أخرى مناسبة من هذه الطريقة، أي عندما تكون قيم المراجع SCR غير دقيقة نتيجة للارتعاش أو الأخطاء.

وتعمل العروة المقفلة في العروة PLL كما يلي. في وقت وصول كل مرجع SCR (أو PCR) إلى مفكِّك الشفرة، تقارَن تلك القيمة بقيمة الميقاتية STC الحالية. والفرق هو رقم من جزأين: الأول بوحدات من 90 kHz والثاني بما يعادل 300 مرة هذا التردد أي 27 MHz. ويحوَّل هذا الفرق في القيمة خطياً بحيث يشغل فراغ رقم واحد يكون عادة بوحدات من 27 MHz، ويسمَّى "**e**" أي حد الخطأ في العروة. ويمثل تتابع الحدود **e** دخلاً لمرشاح تحرير منخفض ومرحلة كسب، يُصمَّما وفقاً لمتطلبات التطبيق. وخرج هذه المرحلة هو إشارة تحكم "**f**" تتحكم في التردد الآني لمذبذب فلطي التحكم (VCO). ويتمثل خرج المذبذب VCO في إشارة مذبذب بتردد اسمي يبلغ 27 MHz؛ وتستعمل هذه الإشارة كتردد ميقاتية النظام في مفكِّك الشفرة. والميقاتية 27 MHz هي دخل لعدَّاد ينتج قيم الميقاتية STC الحالية، التي تتكون من تمديد 27 MHz ينتج عن القسمة على 300، وقيمة أساسية من 90 kHz تُستخرج بعدّ نتائج 90 kHz في عدَّاد من 33 بتة. ويُستعمل الجزء 90 kHz من 33 بتة الخاص بخرج الميقاتية STC عند الحاجة للمقارنة بقيم الخاتمين PTS وDTS. وتمثل الميقاتية STC المكتملة أيضاً دخل التغذية المرتدة لوحدة الطرح.

ويسمح الفاصل الأقصى المحدود بين المراجع SCR (700 ms) أو PCR (100 ms) المتتالية بتصميم وبناء العُرى PLL المعروفة بالثبات. ويكون لعرض نطاق العُرى PLL حدّ علوي يفرضه هذا الفاصل. وكما هو مبيَّن أدناه، يكون للعروة PLL

اللازمة في العديد من التطبيقات عرض نطاق صغير جداً، وهكذا لا يفرض هذا الحد عادة قيداً كبيراً على تصميم مفكِّك الشفرة وأدائه.

وإذا كان التردد السيبي أو الابتدائي الخاص بالمذبذب VCO قريباً إلى حد ما من التردد الصحيح، تردد ميقاتية نظام مفكِّك الشفرة، قد يكون مفكِّك الشفرة قادراً على العمل جيداً بمجرد تدميث الميقاتية STC على نحو صحيح، وذلك قبل أن تصل العروة PLL إلى وضع مقيد ومحدد. وبالنسبة لتردد معيَّن للميقاتية STC في مفكِّك الشفرة، يختلف بقدر محدود عن التردد المشفِّر في المراجع SCR ويكون ضمن حدود التردد المطلقة التي يتطلبها تطبيق مفكِّك التشفير، يكون أثر انعدام التواؤم بين ترددي الميقاتية STC للمشفِّر ولمفكِّك الشفرة إن لم تكن العُرى موجودة، عبارة عن زيادة أو انخفاض تدريجيين وحتميين في امتلاء دارئات مفكِّك الشفرة، بحيث يحدث الفيض أو قلة التدفق في نهاية الأمر مع أي حجم منته لدارئات مفكِّك الشفرة. لهذا فكمية الوقت المتاح قبل أن يقيَّد تردد ميقاتية مفكِّك الشفرة STC مع تردد المشفِّر تحددها الكمية المتاحة لحجم دارئ مفكِّك الشفرة وتأخيره الإضافيين.

وإذا استقبل مفكِّك الشفرة المراجع SCR بقيم وتوقيت تنعكس من خلالها آنياً عينات سليمة لميقاتية STC بتردد ثابت في المشفِّر، يقترب حد الخطأ **e** من قيمة ثابتة أساساً بعد أن تصل العروة إلى الوضع المقيد. وحالة قيم المرجع SCR السليمة هذه ترادف تخزين البيانات وإرسالها من المشفِّر الى مفكِّك الشفرة بتأخير ثابت، أو إذا كان هذا التأخير غير ثابت، فهي المقابل الفعلي للتخزين والإرسال بتأخير ثابت مع تصحيح قيم المرجع SCR بحيث تعكس التغييرات في التأخير. وعندما تقترب قيم **e** من أن تكون قيمة ثابتة، تصبح التغييرات في تردد المذبذب VCO الآني في الأساس صفراً بعد تقييد العروة؛ فيقال أن المذبذب له ارتعاش أو تخالف تردد قليلين جداً، وعندما تكون العروة قيد التقييد، يمكن التحكم بدقة في معدل تغيير تردد المذبذب VCO، معدل تخالف التردد، بتصميم مرحلة لمرشح بتمرير منخفض وكسب. وعموماً، يمكن تصميم معدل تخالف المذبذب VCO بحيث تستوفي متطلبات التطبيق طبقاً لتقييدات حجم وتأخير دارئ مفكِّك الشفرة.

4.0.D ارتعاش المرجعين SCR و PCR

إذا غيَّر معيد تعدُّد الإرسال في الشبكة أو في قطار النقل التأخير في تسليم قطار البيانات من المشفِّر أو نظام التخزين إلى مفكِّك الشفرة، قد تؤدي هذه التغييرات إلى فرق بين قيم المراجع SCR (أو PCR) والقيم التي يجب أن تكون عليها عندما تكون قيد الاستقبال. ويشار إلى ذلك بارتعاش المرجع SCR أو المرجع PCR. فمثلاً، إذا كان التأخير في تسليم مرجع SCR واحد أكبر من تأخير باقي الحقول المماثلة في البرنامج نفسه، يكون هذا المرجع متأخراً. وبالمثل، إذا كان التأخير أقل من تأخير باقي حقول مرجع الميقاتية في البرنامج، يكون الحقل متقدماً.

وينعكس ارتعاش التوقيت عند دخل مفكِّك الشفرة في الجمع بين قيم المراجع SCR وأوقات استقبالها. ومع افتراض بنية استعادة الميقاتية كما يبين الشكل 2.D، سينعكس أي ارتعاش توقيت كهذا في قيم حد الخطأ **e**؛ وتحث القيم غير الصفرية لحد الخطأ **e** على تغييرات في قيم **f** مما ينتج عنه تغييرات في تردد ميقاتية النظام 27 MHz. وقد تكون التغييرات في تردد الميقاتية المستعادة مقبولة في أنظمة مفكِّك الشفرة كما قد لا تكون مقبولة، بحسب متطلبات التطبيق الخاصة. فمثلاً، في مفكِّكات الشفرة ذات التوقيت الدقيق التي تُنتج خرجاً فيديوياً مركباً، يستعمَل عادة تردد الميقاتية المستعادة لتوليد ميقاتية العيِّنة الفيديوية المركَّبة والحاملة الفرعية اللونية؛ وقد تسمح المواصفات المنطبقة على ثبات تردد الحاملة الفرعية فقط بتعديل بطيء جداً لتردد ميقاتية النظام. وفي التطبيقات التي توجد فيها كميات كبيرة من ارتعاش المرجع SCR أو المرجع PCR عند دخل مفكِّك الشفرة إلى جانب تقييدات صارمة على معدل تخالف التردد للميقاتية STC، قد لا تسمح تقييدات الحجم والتأخير المعقولين الإضافيين لدارئ مفكِّك الشفرة بتشغيل سليم.

ويمكن أن يكون وجود ارتعاش المرجع SCR أو المرجع PCR ناتجاً مثلاً عن إرسال الشبكة الذي يشمل تعدُّد إرسال الرزمة أو الخلية أو تأخيراً متغيراً للرزم عبر الشبكة، مثلما قد ينتج عن تأخير الاصطفاف الانتظاري أو وقت متغير للنفاذ إلى الشبكة في أنظمة الوسائط المتقاسمة.

ويغيِّر تعدُّد إرسال قطارات البرنامج أو النقل أو إعادة تعدُّد إرسالها ترتيب حزم البيانات وموقعها الزمني النسبي، وبالتالي ترتيب وموقع المراجع SCR وPCR أيضاً. ويتسبب تغيير الموقع الزمني للمراجع SCR في أن تصبح المراجع SCR خاطئة

بعدما كانت صحيحة سلفاً، ذلك بأنه على العموم، يكون وقت تسليمها بواسطة شبكة ذات تأخير ثابت لا يكون ممثَّلاً على النحو الصحيح بقيمها. وبالمثل، يمكن تسليم قطار برنامج أو قطار نقل لمراجع SCR أو مراجع PCR صحيحة على شبكة تفرض تأخيراً متغيراً على قطار البيانات، دون تصحيح قيم المرجع SCR أو المرجع PCR. والأثر هو مرة أخرى ارتعاش المرجع SCR أو PCR، مصحوباً بآثار مصاحبة تقع على تصميم مفكِّك الشفرة وأدائه. وأسوأ حالة لكمية الارتعاش التي تفرضها الشبكة على المراجع SCR أو المراجع PCR التي يستقبلها مفكِّك الشفرة، تعتمد على عدد من العوامل تخرج عن نطاق هذه التوصية | المعيار الدولي بما في ذلك قدر عمليات الاصطفاف الانتظاري التي تنفَّذ في كل بدَّالات الشبكة والعدد الإجمالي لبدالات الشبكة أو عمليات إعادة تعدُّد الإرسال التي تعمل بالترادف على قطار البيانات.

وبالنسبة لقطار النقل، يكون تصحيح المراجع SCR ضرورياً في عملية إعادة تعدُّد الإرسال، بحيث يتم إنشاء قطار نقل جديد من قطار نقل واحد أو أكثر. ويتحقق هذا التصحيح بإضافة حدّ تصحيح إلى المرجع PCR؛ ويمكن حساب هذا الحد كما يلي:

$$\Delta PCR = del_{act} - del_{const}$$

حيث يمثل del_{act} التأخير الفعلي على المرجع PCR، وdel_{const} مقدار ثابت يُستعمل لجميع مراجع PCR هذا البرنامج. وتعتمد القيمة التي يجب أن تُستعمل للتأخير del_{const} على الاستراتيجية التي يستعملها المشفِّر/معدِّدالإرسال الأصلي. وقد تقوم هذه الاستراتيجية مثلاً على جدولة الرزم في أقرب وقت ممكن حتى تستطيع وصلات الإرسال اللاحقة أن تؤخرها. ويبين الجدول 1.D ثلاث استراتيجيات مختلفة لتعدُّد الإرسال إلى جانب القيمة المناسبة للتأخير del_{const}.

الجدول 1.D – استراتيجية إعادة تعدُّد الإرسال

الاستراتيجية	المهلة del_{const}
مبكر	del_{min}
متأخر	del_{max}
متوسط	de_{lavg}

عند تصميم نظام ما، قد يلزم عقد اتفاقات خاصة بشأن الاستراتيجية التي يجب أن يستعملها المشفِّر/معدِّدات الإرسال، طالما سيكون لذلك أثر على القدرة على أداء أي عملية إضافية لإعادة عملية تعدُّد الإرسال.

وكمية ارتعاش معدِّد الإرسال المسموح بها غير محددة في هذه التوصية | المعيار الدولي. بيد أنه يعتقد أن 4 ms هي الكمية القصوى من الارتعاش في نظام يعمل جيداً.

وفي الأنظمة التي تشمل معيدات تعدُّد الإرسال يجب إيلاء عناية خاصة من أجل ضمان توافق المعلومات في قطار النقل. وينطبق هذا بالخصوص على المعلومات PSI وعلى نقط التقطُّع. كما قد يتعين إدراج التغييرات في الجداول PSI في قطار النقل بحيث لا تنقلها خطوات معيد تعدُّد الإرسال اللاحقة بعيداً لدرجة تصبح فيها المعلومات غير صحيحة. فمثلاً، يجب ألاّ ترسَل الصيغة الجديدة في بعض الحالات من قسم الجدول PMT في حدود 4 ms من البيانات التي أثَّر فيها التغيير.

وبالمثل، قد يحتاج المشفِّر/معدِّدالإرسال إلى تفادي إدراج الخاتم PTS أو الخاتم DTS في نافذة قدرها ±4 ms حول نقطة انقطاع.

5.0.D استعادة الميقاتية عند وجود ارتعاش الشبكة

بالنسبة للتطبيقات التي توجد فيها أي كمية كبيرة من الارتعاش في أختام توقيت مرجع الميقاتية المستلَمة، هناك خيارات متعددة متاحة لتصميمات مفكِّك الشفرة؛ أمّا كيفية تصميم مفكِّك الشفرة فتعتمد بشكل كبير على متطلبات خصائص إشارة خرج مفكِّك الشفرة إلى جانب خصائص بيانات الدخل والارتعاش.

وقد تكون لمفكّكات الشفرة في مختلف التطبيقات متطلبات متفاوتة فيما يتعلق بدقة وثبات ميقاتية النظام المستعادة، كما يمكن النظر إلى درجة هذا الثبات وهذه الدقة الضرورية على أنها تقع على محور واحد. ويمكن النظر إلى أحد طرفي هذا المحور على أنه تلك التطبيقات التي تُستعمل فيها مباشرة ميقاتية النظام التي أعيد بناؤها لتخليق موجة حاملة فرعية لونية للاستعمال في البيانات الفيديوية المركّبة. ويوجد هذا المتطلب عادة عندما تكون البيانات الفيديوية المعروضة من النمط ذي التوقيت الدقيق، كما هو مبيَّن أعلاه، بحيث تُعرض كل صورة مشفَّرة مرة واحدة فقط، وبحيث يكون الخرج بمثابة بيانات فيديوية مركَّبة مطابقاً للمواصفات المطبَّقة. وفي تلك الحالة، تكون لكل من الموجة الحاملة الفرعية اللونية وميقاتية عناصر الصورة ومعدل الرتل نسب محددة بدقة، ولها جميعها علاقة معرَّفة مع ميقاتية النظام. ويجب أن يكون للموجة الحاملة الفرعية للفيديو المركَّب على الأقل الدقة والثبات الكافيين بحيث تستطيع عروة PLL للموجة الحاملة الفرعية اللونية في أي جهاز استقبال تلفزيوني عادي أن تقيِّدها مع الموجة الحاملة الفرعية، وبحيث لا تظهر على الإشارات اللونية التي أزيل تشكيلها باستعمال الموجة الحاملة الفرعية المستعادة آثار أطوار تلوُّن مرئية. وفي بعض التطبيقات، هناك متطلب يقضي باستعمال ميقاتية النظام لتوليد موجة حاملة فرعية تكون مطابقة تماماً لمواصفات النظام اللوني NTSC أو PAL أو SECAM، التي تكون عادة أكثر صرامة من التي تفرضها أجهزة الاستقبال التلفزيونية النمطية. فمثلاً، تتطلب المواصفة SMPTE في النظام NTSC دقة في الموجة الحاملة الفرعية تبلغ 3 ppm، مع ارتعاش قصير المدى أقصاه 1 ns لكل وقت خط أفقي، وانسياق طويل المدى أقصاه 0,1 Hz في الثانية.

وفي التطبيقات التي لا تُستعمل فيها ميقاتية النظام المستعادة لتوليد موجة حاملة فرعية لونية، يمكن أن تُستعمل لتوليد ميقاتية عنصر الصورة للبيانات الفيديوية ويمكن استعمالها لتوليد عيِّنة الميقاتية للبيانات الصوتية. وتملك هذه الميقاتيات متطلبات الثبات الخاصة بها التي تعتمد على الافتراضات التي قُدِّمت بشأن شاشة العرض المستقبِلة وبشأن الكمية المقبولة من انسياق التردد الصوتي، أو الدفيف والزقزقة "wow and flutter"، عند خرج مفكّك الشفرة.

وفي التطبيقات التي لا تُعرض فيها مرة واحدة فقط كل صورة وكل عينة صوتية، أي يُسمح فيها بحدوث "انزلاق" الصورة والعيِّنة الصوتية، قد يكون لميقاتية النظام متطلبات مرنة نسبياً فيما يتعلق بالدقة والثبات. وقد لا يكون لهذا النمط من مفكّكات الشفرة التزامن الدقيق في العرض الصوتي–الفيديوي، كما قد لا يكون للعرض الصوتي والفيديوي الناتج نفس الجودة الموجودة في مفكّكات الشفرة الدقيقة التوقيت.

ويعتمد اختيار متطلبات دقة وثبات ميقاتية النظام المستعادة على التطبيق. وفيما يلي تركيز على المتطلب الأكثر صرامة المحدد أعلاه، أي عندما تُستعمل ميقاتية النظام لتوليد موجة حاملة فرعية لونية.

6.0.D استعمال ميقاتية النظام لتوليد موجة حاملة فرعية لونية

يمكن تحديد متطلبات تصميم مفكّك الشفرة من خلال المتطلبات المطبَّقة على الموجة الحاملة الفرعية المنتَجة والكمية القصوى من ارتعاش الشبكة التي يجب قبولها. وبالمثل، إذا عُرفت متطلبات أداء ميقاتية النظام وقدرات تصميم مفكّك الشفرة، يمكن تحديد ارتعاش الشبكة الأقصى والمسموح به. ومع أن ذكر هذه المتطلبات يخرج عن نطاق هذه التوصية | المعيار الدولي، فإن الأرقام اللازمة لتحديد التصميم تحدَّد من أجل توضيح حجم المشكلة وعرض منهجية تصميم تمثيلية.

ومع دارة عروة PLL لاستعادة ميقاتية النظام كما يبينها الشكل 2.D، يجب على ميقاتية النظام المستعادة أن تفي بمتطلبات أسوأ حالة لانحراف التردد من القيمة الاسمية، تقاس بوحدات من ppm (أجزاء من المليون)، وأسوأ حالة معدل تخالف التردد، تقاس بوحدات ppm/s (وحدات ppm في الثانية). ويتخذ ارتعاش توقيت الشبكة غير المصحَّح من ذروة إلى ذروة قيمة يمكن تحديدها بالمِلّيثانية. وفي عروة PLL مثل هذه، يظهر ارتعاش توقيت الشبكة كحد الخطأ **e** في الرسم البياني، وبما أن العروة PLL تعمل كمرشح تمرير منخفض على الارتعاش في الدخل، فإن أثر أسوأ حالة على تردد الخرج 27 MHz يحدث عندما يكون في الخرج اتساع أقصى كدالة في توقيت المرجع PCR عند الدخل. فيكون للقيمة **e** اتساع أقصى يساوي الارتعاش من ذروة إلى ذروة، ويمثَّل عددياً بالارتعاش مضروباً في 33**2 في الجزء الأساسي من تشفير المرجع SCR أو PCR. والمعدل **f** الأقصى لتغيير خرج مرشح التمرير المنخفض (LPF) بهذه القيمة القصوى **e** عند دخله، يحدِّد مباشرة المعدل الأقصى لتخالف التردد للخرج 27 MHz. ولأي قيمة قصوى **e** ومعدل تغيير أقصى **f**، يمكن توصيف المرشح LPF.

لكن مع خفض كسب أو تردد قَطْع المرشح LPF، يتزايد الوقت اللازم كي تتقيد العروة PLL مع التردد الممثَّل بالمراجع SCR أو PCR. ويمكن أن يتحقق تنفيذ العُرى PLL بثوابت زمنية طويلة جداً عن طريق استعمال تقنيات المرشح LPF الرقمية، وربما أيضاً تقنيات المرشاح التماثلية. ومع تنفيذ المرشح LPF الرقمي، عندما يكون حد التردد **f** هو دخل مذبذب VCO تماثلي، تقدَّر **f** كمياً بمحوِّل من الرقمي إلى التماثلي، مع ضرورة النظر إلى حجم درجته عند حساب معدل التخالف الأقصى لتردد الخرج.

ومن أجل ضمان اقتراب القيمة **e** مع قيمة تقترب من الصفر، يجب أن يكون كسب العروة المفتوحة للعروة PLL مرتفعاً جداً، بحيث يمكن تنفيذه في وظيفة المدمِج في مرشح التمرير المنخفض في العروة PLL.

ومع متطلب دقة معين، قد يكون من المعقول إنشاء العروة PLL بحيث يفي تردد التشغيل الابتدائي للعروة PLL بمتطلب الدقة. وفي هذه الحالة، يكون التردد 27 MHz الابتدائي قبل تقييد العروة PLL دقيقاً بما يكفي للوفاء بمتطلب تردد الخرج المذكور. ولو لم يكن الأمر يتعلق بإمكانية فيض دارئات مفكِّك الشفرة أو قلة تدفقها، لكان تردد ميقاتية النظام الابتدائي هذا كافياً للتشغيل طويل الأجل. لكن من الوقت الذي يبدأ فيه مفكِّك الشفرة في استقبال البيانات وفك تشفيرها إلى أن تقيَّد ميقاتية النظام مع الوقت وتردد الميقاتية الذي تمثله المراجع SCR أو PCR المستقبَلة، تصل البيانات إلى الدارئات بمعدل يختلف عن معدل استخراجها، أو بالمثل، يستخلص مفكِّك الشفرة وحدات النفاذ في أوقات تختلف عن أوقات نموذج مفكِّك شفرة النظام المستهدَف (STD). وتظل دارئات مفكِّك الشفرة أقل أو أكثر امتلاءاً من دارئات المفكِّك STD وفقاً لمسار تردد ميقاتية النظام المستعادة مع مراعاة تردد ميقاتية المشفِّر. وبحسب تردد المذبذب VCO الابتدائي النسبي وتردد ميقاتية نظام المشفِّر، يزيد أو يقل امتلاء دارئ مفكِّك الشفرة. وإذا افترضنا أن هذه العلاقة غير معروفة، فأن مفكِّك الشفرة يحتاج إلى درء بيانات إضافي كي يسمح بأي من الحالتين. ويجب بناء مفكِّك الشفرة لتأخير جميع عمليات فك التشفير بكمية من الوقت تكون مساوية على الأقل لكمية الوقت التي يمثلها الدرء الإضافي الذي يوزَّع للحالة التي يكون فيها تردد المذبذب VCO الابتدائي أكبر من تردد ميقاتية المشفّر، من أجل تفادي قلة تدفُّق الدارئ. وإذا لم يكن تردد المذبذب VCO الابتدائي دقيقاً بشكل يكفي للوفاء بمتطلبات الدقة المذكورة، فيجب أن تصل العروة PLL إلى وضع التقييد قبل أن يبدأ فك التشفير، وهناك مجموعة أخرى من الاعتبارات المتعلقة بسلوك العروة PLL أثناء هذا الوقت وكمية الدرء الإضافي والتأخير السكوني المناسبين.

ويجب أن تُنتج الدالة الدرجية في ارتعاش توقيت الدخل التي تنتج دالة درجية في حد الخطأ **e** للعروة PLL في الشكل 2.D، حدَّ تردد الخرج **f** بحيث عند الضرب في كسب المذبذب VCO، يكون معدِّد التغيير الأقصى أقل من معدل تخالف التردد المحدَّد. ويشار إلى كسب المذبذب VCO بكمية التغيير في تردد الخرج تبعاً للتغيير في دخل التحكم. وهناك تقييد إضافي على المرشاح LPF في العروة PLL وهو أن القيمة السكونية للحد **e** عندما تقيَّد العروة، يجب أن يكون محدوداً من أجل تحديد كمية الدرء الإضافي وتأخير فك التشفير السكوني اللذين يجب تنفيذهما. ويقلَّل هذا الحد إلى أقل قيمة عندما يكون للمرشح LPF كسب تيار مستمر عالي جداً.

وقد تكون هناك دارات استعادة للميقاتية تختلف شيئاً ما عن تلك المبيَّنة في الشكل 2.D، وتكون عملية. فمثلاً، قد يكون ممكناً تنفيذ عروة تحكم ذات مذبذب رقمي التحكم (NCO) بدلاً من المذبذب VCO، حيث يُستعمل في المذبذب NCO مذبذب تردد ثابت وحيث تدرَج دورات ميقاتية أو تُحذف من أحداث دورية عادية عند الخرج من أجل ضبط توقيت فك التشفير والعرض. وقد يطرح هذا النمط من النهج بعض الصعوبات عندما تُستعمل مع البيانات الفيديوية المركّبة، حيث يكون هناك اتجاه نحو التسبُّب في زحزحة مزعجة لأطوار الموجة الحاملة الفرعية أو في ارتعاش في توقيت المسح الأفقي أو الرأسي. وهناك نهج آخر محتمل يتمثل في ضبط فترة المسح الأفقي عند بدء الطمس الرأسي، مع المحافظة على طور الموجة الحاملة الفرعية اللونية.

وباختصار، بحسب القيم المحددة للمتطلبات، قد يكون عملياً، أو قد لا يكون عملياً، بناء مفكِّك الشفرة الذي يعيد بناء ميقاتية النظام بدقة وثبات كافيين، مع الحفاظ على أحجام دارئات مفكِّك الشفرة المبتغاة وتأخير فك التشفير المضاف.

7.0.D إعادة بناء البيانات الفيديوية والصوتية لمكوِّن

إذا أُنتجت البيانات الفيديوية لمكوِّن عند خرج مفكِّك الشفرة، تكون عموماً متطلبات الدقة والثبات في التوقيت أقل صرامة منها في حالة البيانات الفيديوية المركَّبة. والتجاوز في التردد هو نمطياً ذاك الذي تقبله دارة انحراف العرض، ويتحدد التجاوز في الثبات بالحاجة إلى تفادي زحزحة الصور المرئية على شاشة العرض.

وتنطبق المبادئ نفسها المبيَّنة أعلاه، مع أن المتطلبات المحددة يسهل عموماً الوفاء بها.

وتتبع إعادة بناء معدل العينات الصوتية نفس المبادئ، غير أن متطلب الثبات تحدده كمية التغير في معدل العينة الطويل والقصير الأجل المقبول. وباستعمال نهج العروة PLL المبيَّن في البند الفرعي السابق، يمكن جعل الانحراف القصير الأجل صغيراً جداً، فيظهر تغيير التردد الأطول أجلاً كتغيير بخطوة محسوسة. وهنا أيضاً، بمجرد ما تُضبط حدود محددة على هذا التغيير، يمكن تحديد متطلبات خاصة بالتصميم.

8.0.D انزلاق الرتل

في بعض التطبيقات التي لا تتطلب الدقة في توقيت مفكِّك الشفرة، قد لا تقوم ميقاتية توقيت نظام مفكِّك الشفرة بضبط ترددها التشغيلي بحيث يوائم التردد الذي تقدِّمه المراجع SCR (أو المراجع PCR) المستلَمة؛ ويمكن أن تكون لها في المقابل ميقاتية 27 MHz حرة التشغيل، مع الاستمرار في إخضاع ميقاتية مفكِّك الشفرة STC إلى البيانات المستلمة. وفي هذه الحالة، يجب تحديث قيمة الميقاتية STC بحسب الحاجة لتتؤاءم مع المراجع SCR المستلمة. ويتسبب تحديث الميقاتية STC عند استلام المراجع SCR في تقطعات في قيمة الميقاتية STC. وتعتمد كمية هذه التقطعات على الفرق بين تردد مفكِّك الشفرة 27 MHz وتردد المشفِّر 27 MHz، أي تلك التي تمثلها المراجع SCR المستلَمة وعلى الفاصل الزمني بين المراجع SCR وPCR المستلَمة المتعاقبة. وبما أن تردد ميقاتية نظام مفكِّك الشفرة 27 MHz ليس مقيداً مع تردد البيانات المستلمة، فإنه لا يمكن استعماله لتوليد ميقاتيات العينات الفيديوية والصوتية مع الحفاظ على افتراضات التوقيت الدقيق التي تقضي بعرض كل وحدة عرض فيديوية وصوتية مرة واحدة فقط والحفاظ على معدل العرض الفيديوي والصوتي نفسه عند مفكِّك الشفرة وعند المشفِّر، مع تزامن صوتي وفيديوي دقيق. وهناك احتمالات متعددة لتنفيذ أنظمة فك التشفير والعرض باستعمال هذه البنية.

وفي نمط من أنماط التنفيذ، يُفك تشفير الصور والعينات الصوتية في الوقت الذي تبيِّنه ميقاتية مفكِّك الشفرة STC، بينما تُعرض في أوقات مختلفة بعض الشيء، وفقاً لميقاتيات العينة التي تنتج محلياً. وبحسب العلاقات بين ميقاتيات عيِّنة مفكِّك الشفرة وميقاتية نظام المشفِّر، يمكن في بعض المناسبات عرض الصور والعينات الصوتية أكثر من مرة واحدة أو ألاّ تقدَّم قطّ؛ وهذا يسمّى "انزلاق الرتل" أو "انزلاق العينة" في حالة البيانات الصوتية. وقد تكون هناك نتائج محسوسة تدخلها هذه الآلية. والتزامن الصوتي–الفيديوي لن يكون دقيقاً على العموم، وذلك نتيجة للوحدات الزمنية التي تخضع فيها الصور وربما وحدات العرض الصوتي أيضاً، للتكرار أو الحذف. وبحسب التنفيذ الخاص، تدعو الحاجة عموماً إلى درء إضافي في مفكِّك الشفرة للبيانات المشفَّرة أو لبيانات العرض المفكَّكة التشفير. ويمكن إجراء فك التشفير قبل العرض مباشرة، وليس بالضبط في الوقت المبيَّن في ميقاتية مفكِّك الشفرة STC، كما يمكن تخزين وحدات العرض المفكَّكة التشفير للعرض المتأخر أو حتى العرض المتكرر. وإذا أُجري فك التشفير وقت العرض، تدعو الحاجة إلى آلية لدعم حذف عرض الصور والعينات الصوتية دون التسبب في مشاكل في فك تشفير بيانات مشفرة بالتنبؤ.

9.0.D تمليس ارتعاش الشبكة

يمكن في بعض التطبيقات إدراج آلية بين الشبكة ومفكِّك الشفرة بغية تخفيف درجة الارتعاش التي تسببها الشبكة. وتعتمد جدوى هذا النهج على نمط القطارات المستلَمة وكمية الارتعاش المتوقع ونمطه.

ويبيِّن كل من قطار النقل وقطار البرنامج في قواعد تركيبهما المعدل الذي يدخل به القطار إلى مفكِّك الشفرة. وهذه المعدلات ليست دقيقة، ولا يمكن استعمالها في إعادة بناء توقيت قطار البيانات بدقة. لكن يمكن استعمالها كجزء من آلية التمليس.

فمثلاً، يمكن استلام قطار النقل من الشبكة بحيث تسلَّم البيانات على رشقات. ويمكن درء البيانات المستلمة وإرسال البيانات من الدارئ إلى مفكِّك الشفرة بمعدل ثابت تقريباً بحيث يبقى نصف الدارئ مملوءاً تقريباً.

لكن القطار ذو المعدل المتغير يجب ألا يسلَّم بمعدل ثابت، ودارئ التمليس يجب ألا يكون نصفه مملوءاً دائماً بالنسبة للقطارات ذات المعدل المتغير. ويحتاج متوسط التأخير الثابت عبر الدارئ درجة امتلاء تتغير بحسب معدل البيانات. ويمكن إحداث التقارب بين معدل استخراج البيانات من الدارئ وإدخالها في مفكِّك الشفرة، باستعمال معلومات المعدل الموجودة في قطار البيانات. وفي قطارات النقل، يحدَّد المعدل المعتَزم بقيم الحقول PCR وعدد بايتات قطار النقل الواقعة بينها. وفي قطارات البرنامج، يحدد المعدل المعتزَم صراحة بالحقل Program_mux_rate، مع أن هذه التوصية | المعيار الدولي تحدِّد أن المعدل يمكن أن يصل إلى الصفر في مواقع المرجع SCR، أي إذا وصل المرجع SCR قبل الوقت المتوقَّع عندما تسلَّم البيانات بالمعدل المبيَّن.

وفي حالة القطارات ذات المعدل المتغير، يختلف امتلاء دارئ التمليس الصحيح مع الوقت، ولا يمكن تحديده بدقة من معلومات المعدل. وفي نهج بديل يمكن استعمال المراجع SCR أو PCR لقياس وقت دخول البيانات إلى الدارئ للتحكم في وقت خروج البيانات من الدارئ. ويمكن تصميم عروة تحكم لتقديم متوسط تأخير ثابت عبر الدارئ. ويلاحظ أن هذا التصميم مماثل لعروة التحكم المبيَّنة في الشكل 2.D. كما أن الأداء الذي يمكن الحصول عليه من خلال إدراج آلية تمليس كهذه قبل مفكِّك الشفرة، يمكن تحقيقه بتواتر عُرى PLL عديدة لاستعادة الميقايتة. وسيستفيد استبعاد الارتعاش من التوقيت المستلَم، من الأثر المؤلَّف لمرشح التمرير المنخفض والناتج عن العُرى PLL المتواترة.

الملحـــق E

تطبيقات إرسال البيانات

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.E اعتبارات عامة

- سيُستعمل تعدُّد إرسال نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 لإرسال البيانات إلى جانب البيانات الفيديوية والصوتية.
- تُعدُّ قطارات البيانات الأوَّلية غير مستمرة، حيث يمكن ظهور قطارات فيديوية وصوتية في التطبيقات الإذاعية.
- على الرغم من أنه يمكن بالفعل تعريف بداية رزمة PES، فإنه ليس من الممكن، دائماً تعريف نهاية رزمة PES ببداية رزمة PES التالية، ذلك أنه من الممكن أن تُفقد رزمة نقل واحدة أو أكثر تحمل رزم PES.

1.E اقتراح

هناك حل مناسب يقضي بإرسال رزمة PES التالية مباشرة بعد رزمة PES المتصاحبة. ويمكن إرسال رزمة PES بدون حمولة نافعة عندما لا تبقى أي رزم PES للإرسال.

والجدول 1.E مثال عن الرزمة PES هذه.

الجدول 1.E – مثال لرأسية الرزمة PES

القيم	حقول رأسية الرزمة PES
0x000001	packet_start_code_prefix
assigned	stream_id
0x0003	PES_packet_length
'10'	'10'
'00'	PES_scrambling_control
'0'	PES_priority
'0'	data_alignment_indicator
'0'	copyright
'0'	original_or_copy
'00'	PTS_DTS_flags
'0'	ESCR_flag
'0'	ES_rate_flag
'0'	DSM_trick_mode_flag
'0'	additional_copy_info_flag
'0'	PES_CRC_flag
'0'	PES_extension_flag
0x00	PES_header_data_length

الملحـــق F

رسوم بيانية لقواعد تركيب هذه التوصية | المعيار الدولي

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

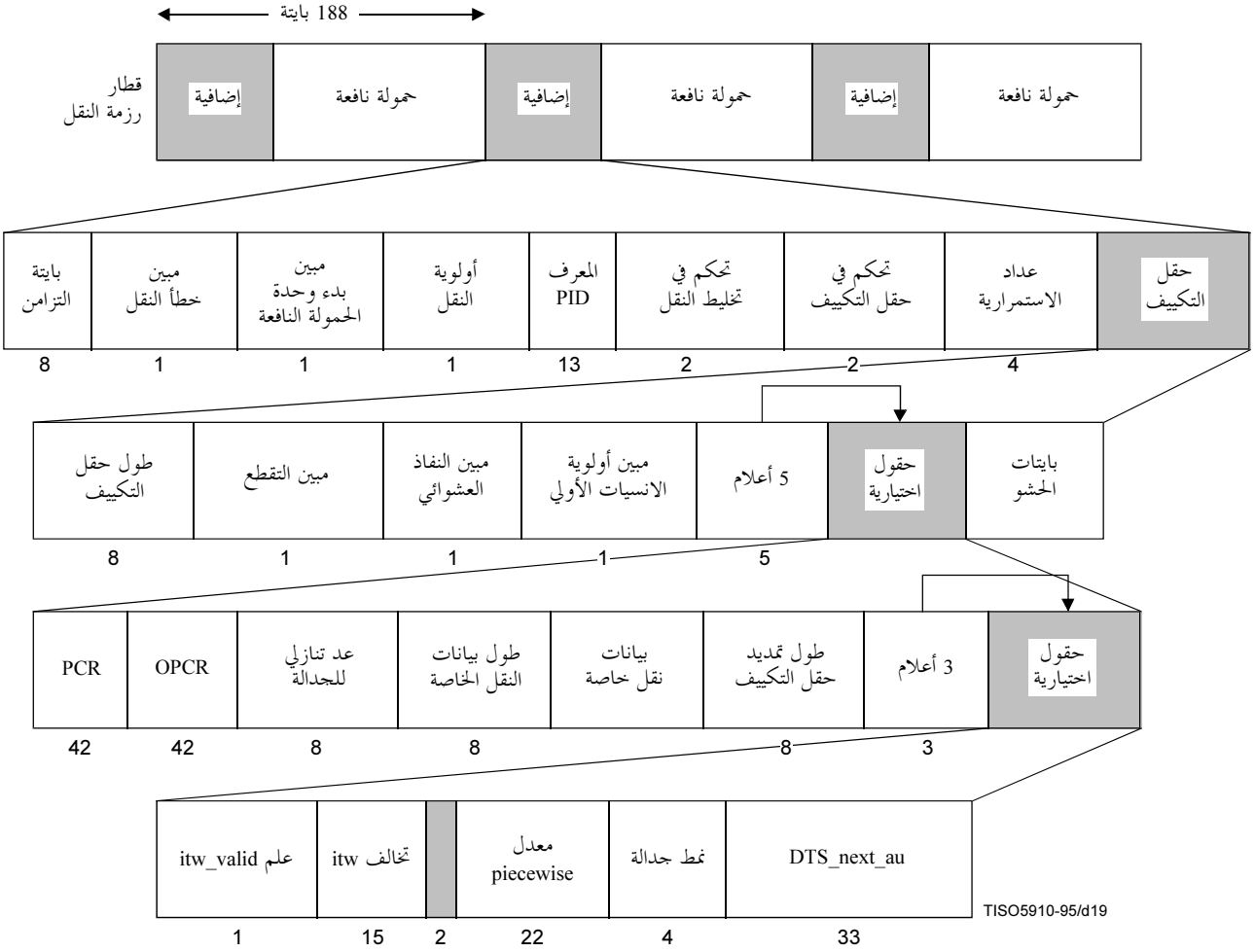
0.F مقدمة

هذا الملحق عبارة عن ملحق إعلامي حيث يعرض في صورة بيانية قواعد تركيب قطار النقل وقطار البرنامج. ولا يحل هذا الملحق بأي شكل من الأشكال محل أي بند (بنود) من البنود المعيارية.

ومن أجل الحصول على رسوم واضحة، لم يتم وصف جميع الحقول أو عرضها بالكامل. ويمكن حذف الحقول المحجوزة أو يمكن الإشارة إليها بمساحات دون أي تفاصيل. وطول الحقول مبيَّن بالبتات.

1.0.F قواعد تركيب قطار النقل

انظر الشكل 1.F.



الشكل 1.F – مخطَّط قواعد تركيب قطار النقل

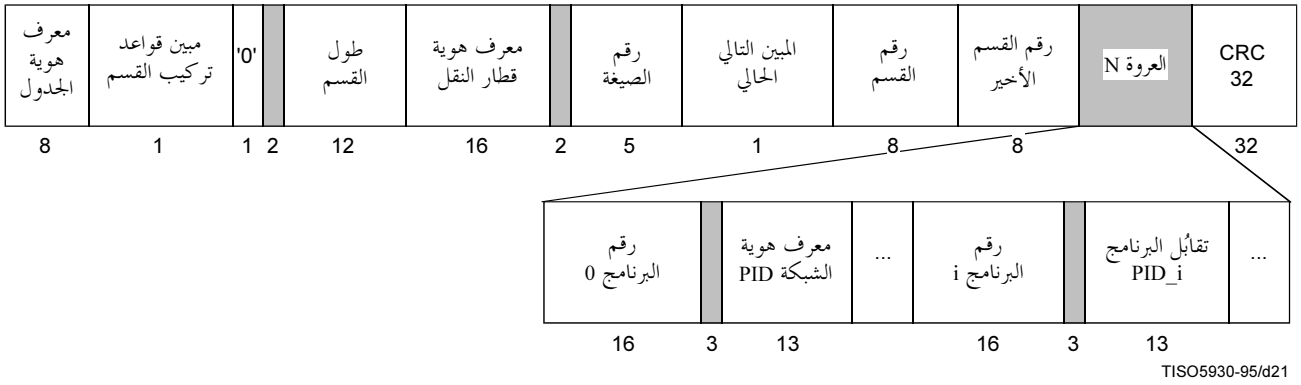
2.0.F رزم PES

انظر الشكل 2.F.

الشكل 2.F – مخطَّط قواعد تركيب رزمة PES

3.0.F قسم تصاحب البرنامج

انظر الشكل 3.F.



الشكل 3.F – مخطَّط قسم تصاحب البرنامج

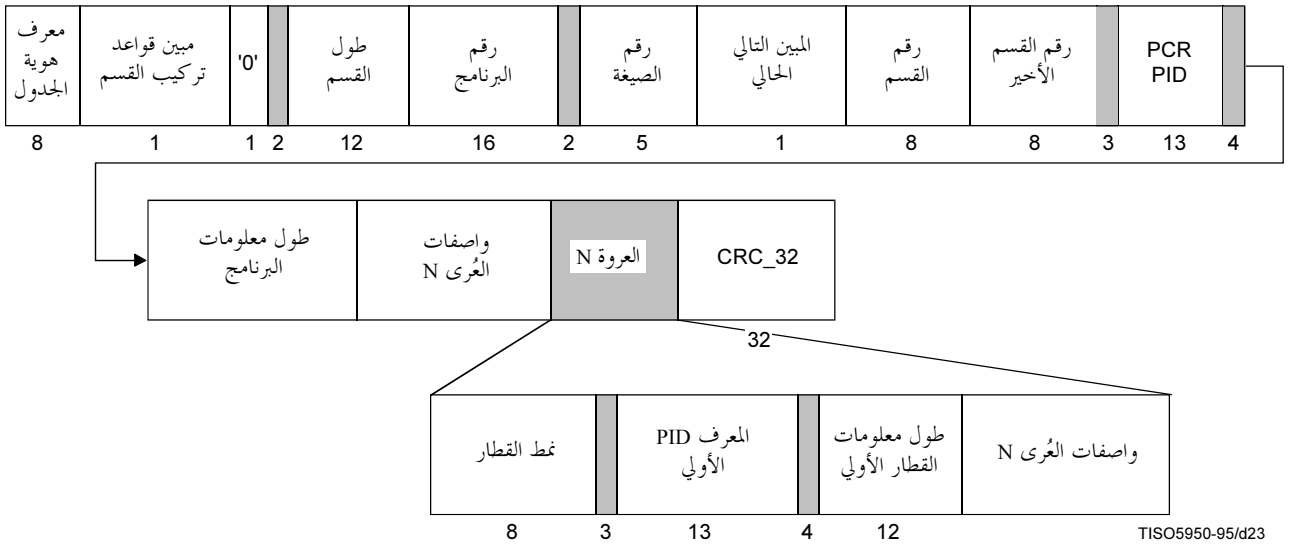
4.0.F قسم النفاذ المشروط

انظر الشكل 4.F.

الشكل 4.F – مخطَّط قسم النفاذ المشروط

5.0.F قسم تقابُل برامج قطار النقل

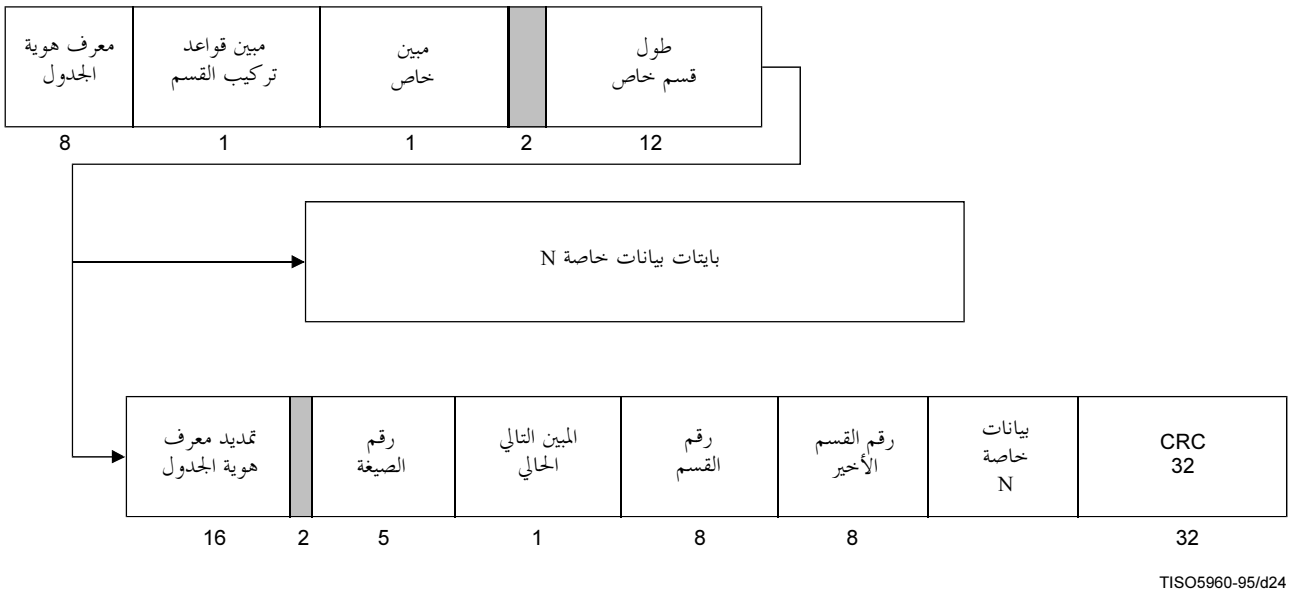
انظر الشكل 5.F.



الشكل 5.F – مخطَّط قسم تقابُل برامج قطار النقل

6.0.F القسم الخاص

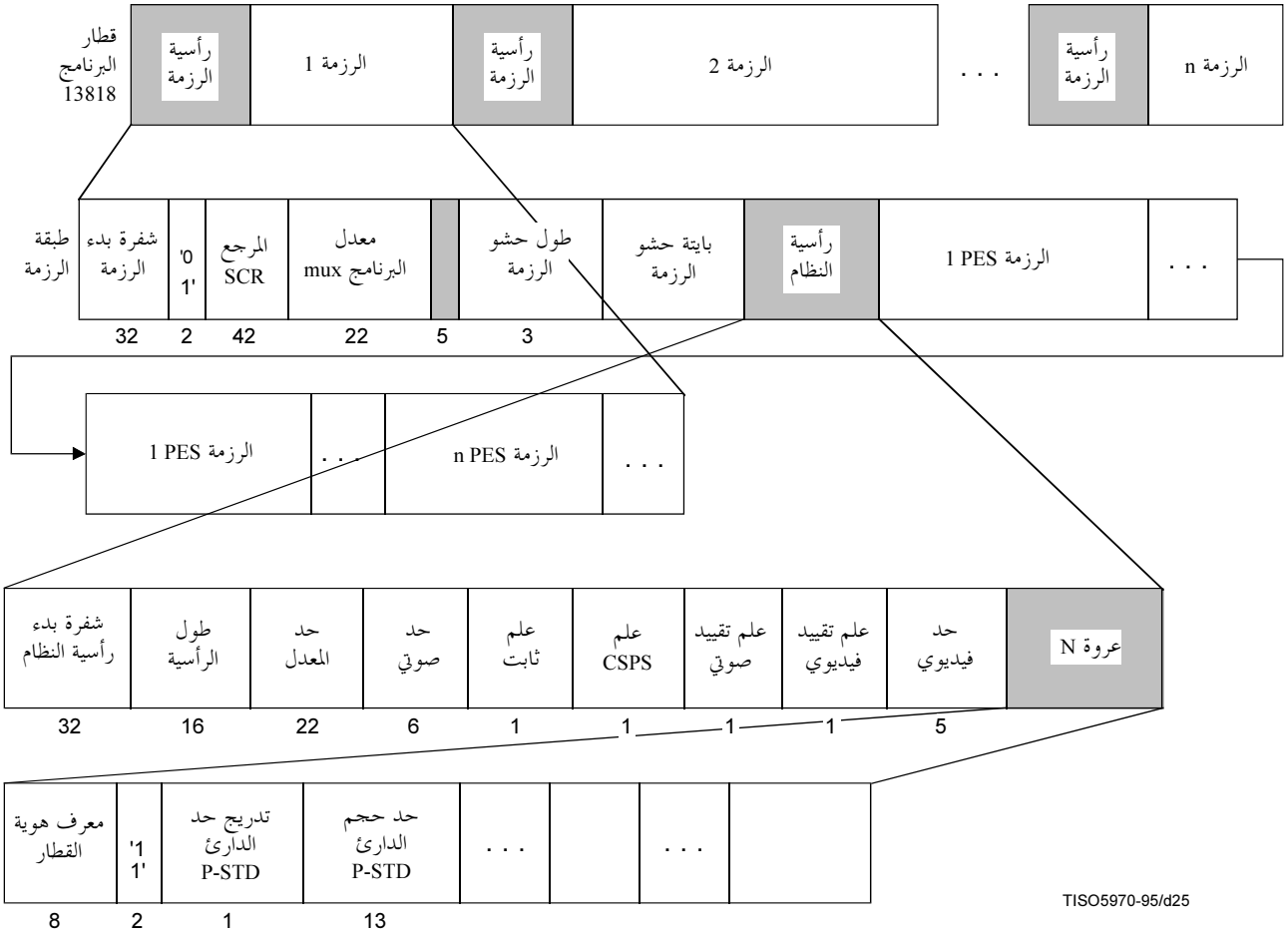
انظر الشكل 6.F.



الشكل 6.F – مخطَّط القسم الخاص

7.0.F قطار البرنامج

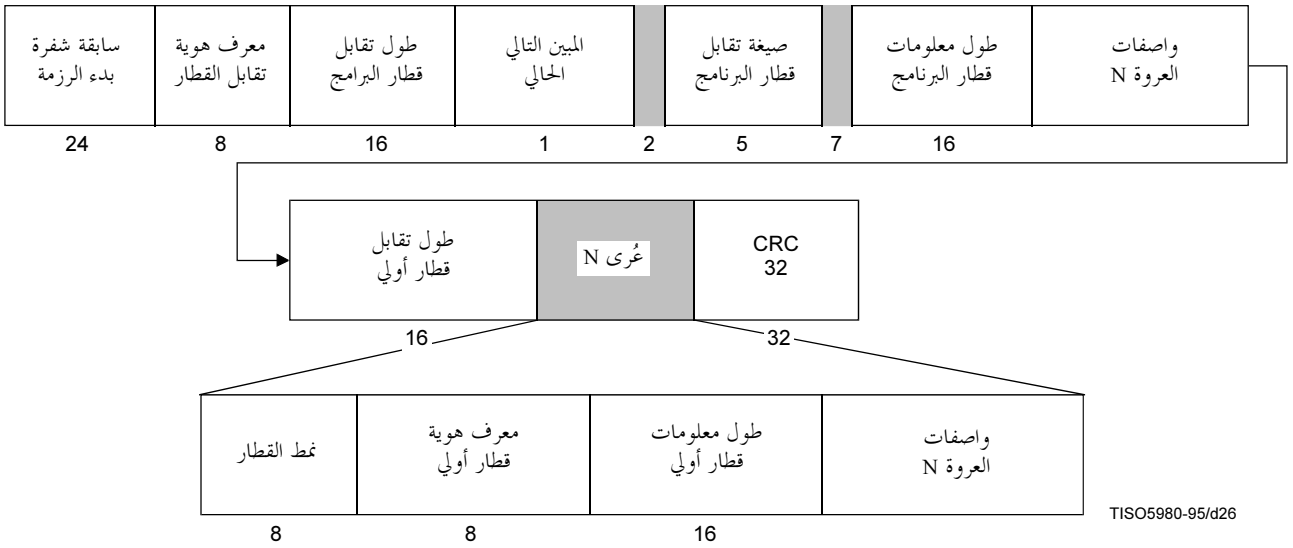
انظر الشكل 7.F.



الشكل 7.F – مخطَّط قطار البرنامج

8.0.F تقابُل قطار البرنامج

انظر الشكل 8.F.



الشكل 8.F – مخطَّط تقابُل قطار البرنامج

الملحـــق G

معلومات عامة

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.G معلومات عامة

1.0.G مضاهاة بايتة التزامن

عند اختيار قيم المعرف PID، يوصى بالعمل على تجنُّب المضاهاة الدورية لبايتات التزامن. وهذا النوع من المضاهاة له إمكانية الحدوث في حقل المعرِّف PID أو كجمع بين الحقل PID وقيم ضبط الأعلام المتجاورة. كما يوصى بالسماح بحدوث مضاهاة بايتة التزامن في نفس موقع رأسية الرزمة لعدد 4 رزم نقل متتابعة كحد أقصى.

2.0.G حالة تخطّي الصورة وعملية فك التشفير

لنفترض أن التتابع الجاري عرضه يحتوي على أرتال I و أرتال P فقط. ويُرمز إلى الصورة التالية التي سيُفك تشفيرها بالحقل picture_next، والصورة الجاري عرضها حالياً بالحقل picture_current. وبما أن المشفِّر الفيديوي قد يتخطى بعض الصور، فمن الممكن ألاّ تكون جميع بتات الصورة picture_next موجودة في الدارئين EB_n أو B_n في المفكِّك STD عندما يحين وقت سحب تلك البتات من أجل فك التشفير والعرض الآنيين. وعندما تقع هذه الحالة، لا تُسحب أي صورة من الدارئ وتُعرض الصورة picture_current مرة أخرى. وعندما يحين وقت عرض الصورة التالية، وكانت باقي البتات الخاصة بالصورة picture_next قد وصلت إلى الدارئ EB_n أو الدارئ B_n الآن، تُسحب جميع بتات الصورة picture_next وتعرض الصورة picture_next. وإذا لم تكن جميع بتات الصورة picture_next في الدارئ EB_n أو B_n، يجب تكرار عملية إعادة العرض المذكورة أعلاه، بالنسبة للصورة picture_current. وتكرَّر هذه العملية حتى يتسنى عرض الصورة picture_next. ويلاحَظ

أنه إذا سبق خاتم PTS الصورة picture_next في قطار البتات، فإنها ستكون خاطئة بقيمة تقترب من مضاعفات فاصل عرض الصورة، الذي قد يعتمد بدوره على بعض المعلمات، ومن ثم تجاهله.

ومتى حدثت حالة تخطّي الصور المبيَّنة أعلاه، يجب أن يدرج المشفِّر خاتم PTS قبل الصورة التي سيُفك تشفيرها بعد الصورة picture_next. وهذا يسمح لمفكِّك الشفرة بالتأكّد في الحال من العرض الصحيح لتتابع الصور المستلَمة.

3.0.G انتقاء قيم PID

يجب تشجيع التطبيقات على استعمال قيم PID ذات الأرقام المنخفضة (مع اجتناب القيم المحجوزة كما هو محدَّد في الجدول 2-4) وقيم الزُّمَر مع بعضها قدر الإمكان.

4.0.G مضاهاة الشفرة start_code في رزمة PES

يمكن لثلاث بايتات متتابعة لها قيمة الحقل packet_start_code_prefix (0x000001)، والتي إذا تسلسلت مع بايتة رابعة، أن تضاهي البايتات الأربع من الرأسية PES_packet_header في مكان غير متوقَّع في القطار.

وهذه الحالة التي تسمَّى مضاهاة شفرة البدء ليست ممكنة في القطارات الأوَّلية الفيديوية. لكنها ممكنة في القطارات الأوَّلية الصوتية وقطارات البيانات الأوَّلية.كما أنها ممكنة عند حدود الرأسية PES_packet_header والحمولة النافعة للرزمة PES_packet، حتى وإن كانت الحمولة النافعة للرزمة PES فيديوية.

الملحـــق H

البيانات الخاصة

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.H البيانات الخاصة

البيانات الخاصة هي أي بيانات خاصة بالمستعمل وليست مشفَّرة وفقاً لمعيار تحدده توصية ITU-T | معيار ISO/IEC ومشار إليها في هذه المواصفة. ومحتويات هذه البيانات لم ولن تحدد في هذه التوصية | المعيار الدولي في المستقبَل. ولا يغطي المفكِّك STD المعرَّف في هذه المواصفة بيانات خاصة خلاف عملية تعدُّد الإرسال. ويمكن لجهة خاصة أن تعرِّف كل مفكِّك STD للقطارات الخاصة.

يمكن حمل البيانات الخاصة في المواقع التالية داخل قواعد تركيب التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

1) *جدول رزمة قطار النقل 2-2*

يمكن أن تحتوي بايتات البيانات لقواعد التركيب transport_packet() على بيانات خاصة. ويشار إلى البيانات الخاصة التي تُحمل على هذا النسق على أنها خاصة بالمستعمل في جدول stream_type 2-34. كما يُسمح لرزم قطار النقل التي تحتوي على بيانات خاصة أن تشمل أيضاً حقول adaptation_field()s.

2) *جدول حقل تكييف قطار النقل 2-6*

يشار إلى وجود أي بايتات private_data_bytes اختيارية في الحقل adaptation_field() بالعلم transport_private_data_flag. ويكون عدد البايتات private_data_bytes مقيداً بالتلازم بدلالة الحقل adaptation_field_length، حيث يجب ألاّ تتجاوز قيمة الحقل adaptation_field_lentgh 183 بايتة.

3) *جدول رزم PES 2-21*

هناك إمكانيتان لحمل البيانات الخاصة في رزم PES. الأولى هي حملها في الرأسية PES_packet_header، داخل البايتات الست عشرة الاختيارية من البيانات PES_private_data. ويشار إلى وجود هذا الحقل بالعلم PES_private_data_flag. ويشار إلى وجود العلم PES_private_data_flag بالعلم PES_extension_flag. وإذا وُجدت هذه البايتات، فإنّه عندما يُنظر فيها مع الحقول المتجاورة، يجب ألاّ تضاهي السابقة packet_start_code_prefix.

والإمكانية الثانية هي حملها في الحقل PES_packet_data_byte. ويمكن الإشارة إلى ذلك كبيانات خاصة في رزم PES داخل جدول stream_type 2-34. ويمكن قسمة هذه الفئة من البيانات الخاصة إلى فئتين: private_stream_1 للإشارة إلى البيانات الخاصة في رزم PES التي تتبع قواعد التركيب ()PES_packet بحيث توجد جميع الحقول حتى الحقل PES_header_data_length مع إدراجه وبدون التقيُّد به. وprivate_stream_2 للإشارة إلى البيانات الخاصة في رزم PES حيث توجد فقط الحقول الثلاثة الأولى يتبعها الحقل PES_packet_data_bytes الذي يحتوي على البيانات الخاصة.

ويلاحظ أن رزم PES توجد في كل من قطارات البرنامج وقطارات النقل، وبالتالي فإن الحقل private_stream_1 والحقل private_stream_2 يوجدان في كل من قطارات البرنامج وقطارات النقل.

4) *الواصفات*

توجد الواصفات في قطارات البرنامج وفي قطارات النقل. ويمكن للمستعمل أن يعرِّف العديد من الواصفات الخاصة. ويجب أن تبدأ هذه الواصفات بالحقلين descriptor_tag وdescriptor_length. وبالنسبة للواصفات الخاصة، يمكن أن تأخذ قيمة الحقل descriptor_tag القيم 64-255 كما يعرِّفها الجدول 2-45. ويمكن وضع هذه الواصفات في الجدول ()program_stream_map، 2-34، والجدول ()CA_section 2-32، وجدول ()TS_program_map_section، 2-33، وفي أي قسم ()private section، الجدول 2-35.

كما تظهر البايتات private_data_bytes تحديداً في الواصف ()CA_descriptor.

5) *القسم الخاص*

يقدم جدول private_section، 2-35، طريقة أخرى لحمل البيانات الخاصة بشكلين أيضاً. ويمكن تعريف هذا النمط من القطار الأوَّلي في إطار الجدول stream_type، 2-34 كبيانات private_data في أقسام PSI. ويشمل النمط الواحد من الحقل ()private_section فقط الحقول الخمسة الأولى المحددة، وتتبعه البيانات الخاصة. ولهذه البنية، يجب ضبط المبيِّن section_syntax_indicator على القيمة '0'. وبالنسبة للنمط الآخر، يجب ضبط المبيِّن section_syntax_indicator على القيمة '1'، ويجب وجود قواعد التركيب الكاملة حتى الحقل last_section_number مع إدراجه، متبوعاً بالبايتات private_data_bytes، وانتهاءً بالحقل CRC_32.

الملحـــق I

مطابقة الأنظمة والسطح البيني للوقت الفعلي

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.I مطابقة الأنظمة والسطح البيني للوقت الفعلي

تحدَّد مطابقة قطارات برنامج وقطارات نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 وفقاً للمواصفات المعيارية في هذه التوصية | المعيار الدولي. وتشمل هذه المواصفات، من بين متطلبات أخرى، مفكّك شفرة النظام المستهدَف (T-STD وP-STD) الذي يحدد سلوك مفكّك شفرة مثالي عندما يكون القطار هو الدخل لمفكّك الشفرة هذا. وهذا النموذج، والتحقق المتصاحب، لا يشملان معلومات عن أداء القطار فيما يخص التسليم في الوقت الفعلي، إلا في حالة دقة تردد ميقاتية النظام الذي يمثله قطار النقل وقطار البرنامج. ويجب أن تتطابق جميع قطارات النقل وقطارات البرنامج مع هذه التوصية | المعيار الدولي.

وهناك أيضاً مواصفة سطح بيني للوقت الفعلي خاصة بدخل قطارات النقل وقطارات البرنامج لمفكّك الشفرة. وتسمح هذه التوصية | المعيار الدولي بتقييس السطح البيني بين مفكّكات الشفرة MPEG ومكيِّفات الشبكات أو القنوات أو وسائط التخزين. وتؤدي آثار التوقيت هذه الخاصة بالقنوات وعدم قدرة المكيِّفات العملية على إزالة هذه الآثار نهائيا، إلى حدوث انحرافات عن الجدول المثالي لتسليم البايتات. وعلى الرغم أنه من غير الضروري لجميع مفكّكات الشفرة MPEG أن تنفِّذ هذا السطح البيني، يجب على التطبيقات التي تشمل السطح البيني أن تلتزم بالمواصفة. وتغطي هذه التوصية | المعيار الدولي سلوك التسليم في الوقت الفعلي الخاص بقطارات النقل وقطارات البرنامج إلى مفكّكات الشفرة، بشكل يضمن عدم فيض أو قلة تدفُّق دارئات البيانات المشفَّرة في مفكّكات الشفرة، ويضمن قدرة مفكّكات الشفرة على القيام باستعادة الميقاتية بالصورة التي تفرضها تطبيقاتها.

ويحدد السطح البيني للوقت الفعلي لمفكك الشفرة MPEG الكمية القصوى المسموح بها من الانحراف عن الجدول المثالي لتسليم البايتات الذي يشير إليه مرجع ميقاتية البرنامج (PCR) ومرجع ميقاتية النظام (SCR) المشفَّرين في القطار.

الملحـــق J
التسطيح البيني بين شبكات حثّ الارتعاش ومفكّكات الشفرة MPEG-2

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.J مقدمة

يُستعمل التعبير "قطار النظام" في هذا الملحق للإشارة إلى كل من قطارات نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 وقطارات برنامج التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. وعندما يُستعمل المصطلح STD، يفهم أنه يعني المفكّك P-STD (مفكِّك شفرة نظام البرنامج المستهدَف) بالنسبة لقطارات البرنامج، وإلى المفكّك T-STD (مفكِّك شفرة نظام النقل المستهدَف) بالنسبة لقطارات النقل.

ويمكن استنباط جدول تسليم البايتات المعتزَم لقطار النظام بتحليل القطار. ويكون قطار النظام مطابقاً إذا أمكن فك تشفيره بالمفكِّك STD، وهو نموذج رياضي لمفكِّك شفرة مثالي. وإذا أرسِل قطار نظام مطابق عبر شبكة تحثّ الارتعاش، قد يختلف

جدول تسليم البايتات الحقيقي كثيراً عن جدول تسليم البايتات المعتزَم. وفي هذه الحالات، قد لا يمكن فك تشفير قطار النظام بمفكِّك الشفرة المثالي هذا، لأن الارتعاش قد يسبب فيض الدارئ أو قلة تدفقه وقد يجعل من الصعب استعادة القاعدة الزمنية. ومن الأمثلة الهامة على شبكة حثّ الارتعاش هذه هو ATM.

والغرض من هذا الملحق هو تقديم توجيه ورأي نافذ للكيانات التي تهتم بإرسال قطارات الأنظمة على شبكات حثّ الارتعاش. ومن المحتمل أن تطوَّر نماذج خاصة بمطابقة الشبكات لنقل قطارات الأنظمة لأنماط متعددة من الشبكات، بما في ذلك ATM. ويمكن أن يؤدي المفكِّك STD إلى جانب تعريف السطح البيني للوقت الفعلي دوراً أساسياً في تعريف هذه النماذج. ويقدَّم في J.1 إطار عمل لتطوير نماذج مطابقة الشبكات.

وتناقش في J.2 ثلاثة أمثلة عن تشفير الشبكات للتمكن من بناء مكيِّفات شبكات تمليس الارتعاش. ففي المثال الأول، يُفترض قطار نظام بمعدل بتات ثابت ويُستعمل مبدأ FIFO لتمليس الارتعاش. وفي المثال الثاني، تشمل طبقة تكييف الشبكة أختام توقيت لتسهيل تمليس الارتعاش. وفي المثال الأخير يُفترض وجود ميقاتية شبكة مشتركة من طرف إلى طرف، وتُستغلّ لتحقيق تمليس الارتعاش.

وفي الفقرة J.3 مثالان عن تطبيقات مفكِّك الشفرة التي يمكن أن تستوعب ارتعاشاً تحثُّه الشبكة. ففي المثال الأول يُدرَج مكيِّف شبكة تمليس الارتعاش بين خرج الشبكة ومفكِّك الشفرة MPEG-2. ويُفترض أن يكون مفكِّك الشفرة MPEG-2 مطابقاً لمواصفة السطح البيني MPEG-2 للوقت الفعلي. ويتطلب هذا السطح البيني مفكِّك شفرة MPEG-2 له تجاوز ارتعاش أكبر من المفكِّك STD المثالي. ويعالج مكيِّف الشبكة قطار البتات المرتعش الواصل ويُخرِج قطار النظام الذي يطابق جدول تسليم بايتاته الحقيقي مواصفة الوقت الفعلي. ويناقش J.3.1 المثال الأول. وبالنسبة لبعض التطبيقات، يكون نهج مكيِّف الشبكة جدّ مكلِّف لأنه يتطلب مرحلتين للمعالجة. ولهذا، ففي المثال الثاني تُدمج وظيفتا إزالة الارتعاش وفك التشفير MPEG-2. وهكذا تُهمل المعالجة المتوسطة لجهاز سحب الارتعاش، بحيث لا يلزم سوى مرحلة واحدة من استعادة الميقاتية. ويشار في هذا الملحق إلى مفكِّكات الشفرة التي تؤدي وظيفتي إزالة الارتعاش وفك التشفير المدمجتين بمفكِّكات شفرة خاصة بالشبكات المتكاملة، أو ببساطة بمفكِّكات شفرة متكاملة. ويناقش J.3.2 مفكِّكات الشفرة المتكاملة.

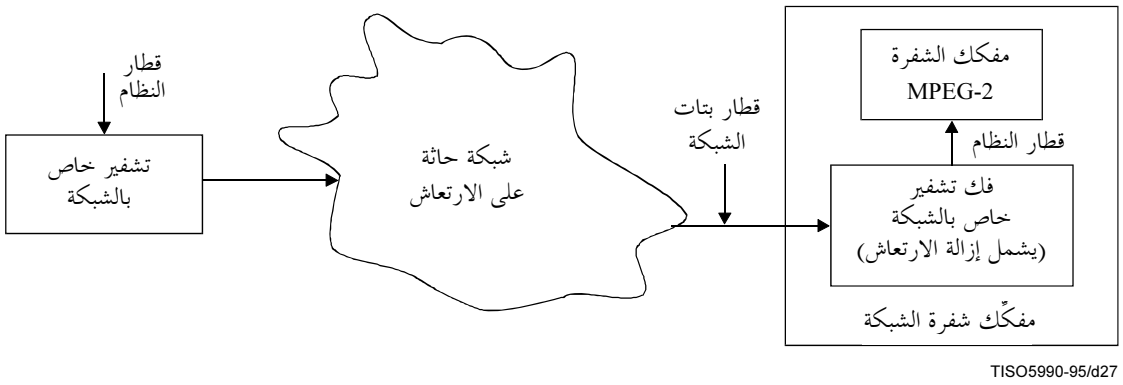
ومن أجل بناء إمّا مكيِّفات الشبكة أو مفكِّكات الشفرة المتكاملة، يجب افتراض قيمة قصوى لارتعاش الشبكة من ذروة إلى ذروة. ومن أجل تشجيع قابلية التشغيل البيني، يجب تحديد حد الارتعاش من ذروة إلى ذروة لكل نمط شبكة معني.

J.1 نماذج مطابقة الشبكات

يبين الشكل J.1 إحدى طرق نمذجة إرسال قطار النظام عبر شبكة حثّ الارتعاش.

ويمثل قطار نظام دخلاً لجهاز التشفير الخاص بالشبكة الذي يحوِّل قطار النظام إلى نسق خاص بالشبكة. ويمكن أن تكون المعلومات التي تساعد على سحب الارتعاش عند خرج الشبكة جزءاً من هذا النسق. ويشمل مفكِّك شفرة الشبكة مفكِّك شفرة خاص بالشبكة ومفكِّك شفرة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويُفترض أن مفكِّك شفرة التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 يطابق مواصفة السطح البيني للوقت الفعلي، ويمكن أن تكون له نفس معمارية المفكِّك STD مع جعل الدارئات المناسبة أوسع من أجل تجاوز أكبر للارتعاش. ويسحب مفكِّك الشفرة الخاص بالشبكة البيانات غير المطابقة للتوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 التي يضيفها المشفِّر الخاص بالشبكة كما يزيل ارتعاش خرج الشبكة. وخرج مفكِّك الشفرة الخاص بالشبكة عبارة عن قطار نظام مطابق لمواصفة الوقت الفعلي.

ويمكن أن يقوم تعريف مفكِّك شفرة الشبكة المستهدف (NTD) على المعمارية المذكورة أعلاه. وقطار بتات الشبكة المطابق هو الذي يمكن للمفكِّك NTD أن يفك شفرته. ويكون مفكِّك شفرة الشبكة مطابقاً شريطة أن يستطيع تفكيك شفرة أي قطار بتات شبكة يمكن أن يُفك شفرتها بالمفكِّك NTD. أمّا مفكِّك شفرة الشبكة الحقيقي فقد تكون له معمارية المفكِّك NTD، كما قد لا تكون له هذه المعمارية.

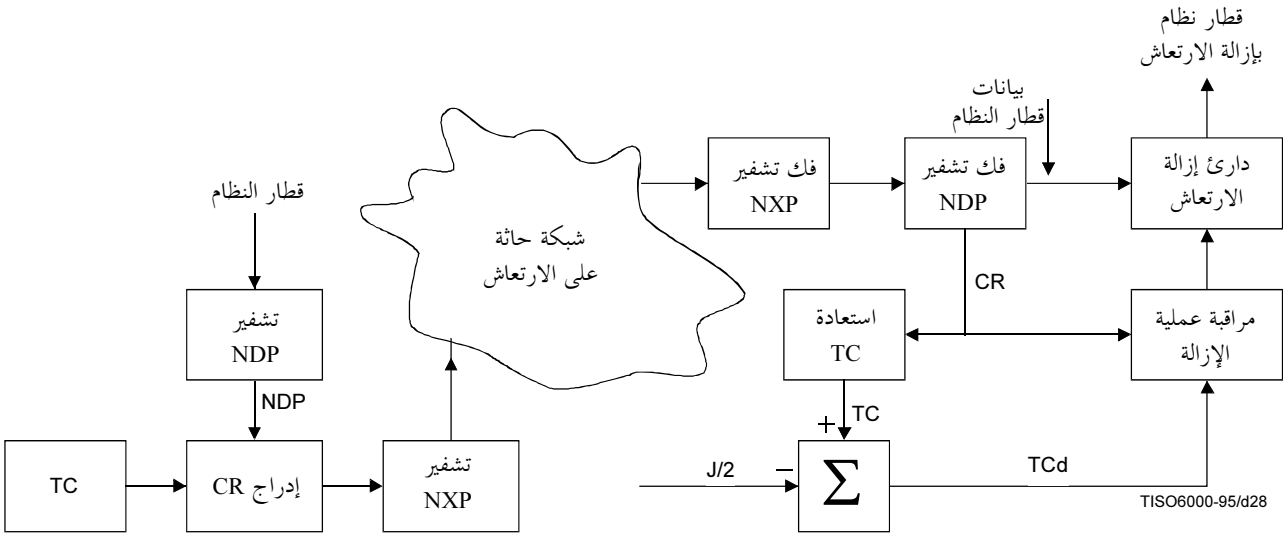


الشكل J.1 – إرسال قطارات الأنظمة على شبكة حثّ الارتعاش

2.J مواصفة الشبكة لتمليس الارتعاش

في حالة قطارات الأنظمة ذات معدل البتات الثابت، يمكن تحقيق تمليس الارتعاش باستعمال مبدأ FIFO. أمّا البيانات الإضافية التي تقدم دعماً خاصاً لإزالة الارتعاش فهي غير ضرورية في طبقة تكييف الشبكة. وبعد سحب البايتات التي أضافها مشفِّر الشبكة، توضع بيانات قطار النظام في FIFO. وتُبقي العروة PLL الدارئ نصف مملوء تقريباً بضبط معدل الخرج للاستجابة للتغييرات في امتلاء الدارئ. وفي هذا المثال، ستعتمد كمية تمليس الارتعاش التي تم تحقيقها على حجم FIFO وخاصيات العروة PLL.

ويبين الشكل 2.J طريقة ثانية لتحقيق تمليس الارتعاش. وفي هذا المثال، يُفترض وجود دعم بخاتم توقيت من طبقة تكييف الشبكة. وباستعمال هذه التقنية، يمكن إزالة ارتعاش كل من قطارات النظام ذات معدل البتات الثابت وذات معدل البتات المتغير.



الشكل 2.J – تمليس الارتعاش باستعمال أختام توقيت طبقة الشبكة

لنفترض أن مكيِّف الشبكة قد صُمم لتعويض ارتعاش من ذروة إلى ذروة من J ثانية. ويعاد بناء جدول تسليم البايتات المعتزم باستعمال عينات مرجع الميقاتية (CR) المأخوذة من ميقاتية الوقت (TC). وتعتبر المراجع CR والميقاتية TC تماثلية مع المراجع PCR والميقاتية STC. ويحوِّل تشفير رزمة بيانات الشبكة (NDP) كل رزمة قطار نظام إلى رزمة بيانات شبكة (NDP). وتحتوي رزم بيانات الشبكة على حقل لحمل قيم المرجع CR، وتُدرَج القيمة الحالية للميقاتية TC في هذا الحقل عندما تترك

الرزمة NDP مشفِّر الرزمة NDP. وتعمل وظيفة ترزيم نقل الشبكة (NXP) على تغليف الرزم NDP في رزم نقل الشبكة. وبعد الإرسال عبر الشبكة، يستخرج مفكِّك شفرة الرزم NDP المراجع CR عندما تدخل الرزم NDP مفكِّك شفرة الرزم NDP. وتُستعمل المراجع RC لإعادة بناء الميقاتية TC، باستعمال عروة PLL مثلاً. وتُسحب الرزمة MPEG-2 الأولى من دارئ إزالة الارتعاش عندما تكون الميقاتية TC المتأخرة (TCd) مساوية للمرجع CR للرزمة MPEG-2 الأولى. وتُسحب الرزم MPEG-2 اللاحقة عندما تكون قيم مراجعها CR مساوية لقيمة الميقاتية TCd.

ومع تجاهل تفاصيل التنفيذ كسرعة عروة استعادة الميقاتية TC ونقاء الميقاتية TC الطيفي، يعتمد حجم دارئ إزالة الارتعاش على الارتعاش الأقصى من ذروة إلى ذروة الذي يجب تمليسه ومعدل النقل الأعلى الذي يحدث في قطار النظام. ويمكن الحصول على حجم دارئ إزالة الارتعاش B_{dj} بما يلي:

$$B_{dj} = JR_{max}$$

حيث R_{max} هو معدل البيانات الأقصى في قطار النظام بالبتات في الثانية. وعندما يقع على البتات التي تعبر الشبكة التأخير الاسمي، يكون نصف الدارئ ممتلئاً. وعندما تشهد تأخيراً قدره J/2 ثانية، يكون الدارئ فارغا، أمّا عندما تشهد تأخيراً (مقدم) من J/2- ثانية، يكون الدارئ ممتلئاً.

وكمثال أخير، في بعض الحالات ستكون هناك ميقاتية شبكة مشتركة من طرف إلى طرف، وقد يكون من المُجدي أن يقيد تردد ميقاتية النظام مع الميقاتية المشتركة. ويمكن أن يملِّس مكيِّف الشبكة الارتعاش باستعمال FIFO. ويستعمل المكيِّف المراجع PCR و SCR لإعادة بناء جدول تسليم البتات الأصلي.

3.J أمثلة على تطبيقات مفكِّك الشفرة

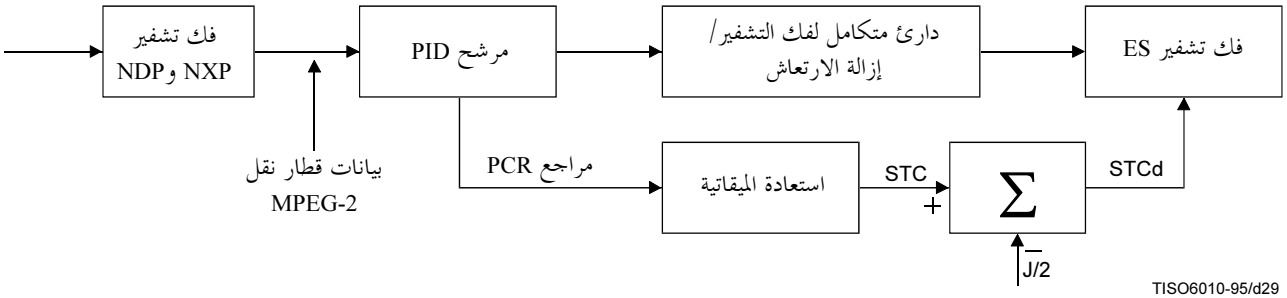
1.3.J مكيِّف الشبكة يتبعه مفكِّك الشفرة MPEG-2

في هذا التنفيذ، يوصَل مكيِّف شبكة مطابق لمواصفة تطابُق الشبكة، بمفكِّك شفرة MPEG-2 مطابق لمواصفة السطح البيني للوقت الفعلي.

2.3.J مفكِّك شفرة متكامل

يتطلب المثال المقدَّم في 1.3.J مرحلتين من المعالجة. فالمرحلة الأولى ضرورية لإزالة ارتعاش خرج الشبكة. أمّا المرحلة الثانية، وهي استعادة الميقاتية STC بمعالجة المراجع PCR وSCR، فهي ضرورية لفك التشفير STD. والمثال المقدَّم في هذا البند الفرعي هو مفكِّك شفرة يجمع بين وظيفتي إزالة الارتعاش وفك التشفير في نظام واحد. وتُستعاد الميقاتية STC مباشرة باستعمال قيم المراجع PCR وSCR المرتعشة. ويجب افتراض قطار نقل MPEG-2 من أجل تقديم هذا المثال.

ويبين الشكل 3.J تشغيل مفكِّك الشفرة المتكامل. ويُفترض أن قطار رزم الشبكة الداخل إلى مفكِّك الشفرة مماثل لذاك المبيَّن في الشكل 2.J.



الشكل 3.J – إزالة الارتعاش وفك التشفير MPEG-2 المتكاملين

يعاد تجميع رزم الشبكة في بيانات قطار النقل MPEG-2 بوظائف فك تشفير الرزم NXP وNDP. ثم تخضع رزم قطار نقل التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1 المرتعشة للترشيح من أجل استخراج الرزم ذات المعرف PID المرغوب. وبالنسبة للحالة المبيَّنة، فإنَّ المعرف PID الذي يجري فك تشفيره يحمل أيضاً المراجع PCR. وتُرسَل قيم المراجع PCR إلى عروة PLL لاستعادة الميقاتية STC. وتوضع رزم كاملة للمعرف PID المنتقى في الدارئ المتكامل. وتُطرح قيمة موجبة J/2 من الميقاتية STC للحصول على الميقاتية STC المؤخَّرة (STCd). ومرة أخرى، تمثل J الارتعاش من ذروة إلى ذروة الذي يمكن أن يستوعبه مفكِّك الشبكة network-savvy. ويدرَج التأخير لضمان وصول جميع البيانات اللازمة لوحدة النفاذ إلى الدارئ عندما تكون الأختام PTS/DTS الخاصة بوحدة النفاذ مساوية لقيمة الميقاتية STCd الحالية.

ومع تجاهل تفاصيل التنفيذ كسرعة عروة استعادة الميقاتية STC ونقاء الميقاتية STC الطيفي:

$$\begin{aligned} B_{size} &= B_{dec} + B_{mux} + B_{OH} + 512 + B_j \\ &= B_n + 512 + B_j \end{aligned}$$

حيث يمثل $B_j = R_{max}J$ وR_{max} المعدل الأقصى لدخول البيانات إلى مرشح المعرِّف PID. وبحسب التنفيذ، يمكن تقسيم الذاكرة المتكاملة إلى مكونين كما هو الحال في المفكِّك STD للنقل.

الملحـــق K

جدْل انسيابات النقل

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

0.K مقدمة

لأغراض هذا الملحق، يشير المصطلح 'جَدْل' إلى التسلسل الذي يجرى على مستوى النقل لقطارين أوَّليين مختلفين، فيكون قطار النقل الناتج عن ذلك مطابقاً تماماً لهذه التوصية | المعيار الدولي. وقد يكون القطاران الأوَّليان قد تولَّدا في مواقع مختلفة و/أو في أوقات مختلفة، ولم يكن يُعتزَم بالضرورة جدلهما معاً وقت توليدهما. وفيما يلي، يشير القطار 'القديم' إلى القطار الأوَّلي المستمر (الفيديوي أو الصوتي) الذي يبطله قطار آخر (وهو القطار 'الجديد') بدءاً من نقطة معينة. وتسمَّى هذه النقطة بالجدالة. وهي الحد بين بيانات القطار "القديم" وبيانات القطار 'الجديد'.

وقد تكون الجدالة سلسة أو غير سلسة:

- الجدالة السلسة هي جدالة لا تحتوي على تقطُّع في فك التشفير (راجع 6.7.2). وهذا يعني أن وقت فك تشفير وحدة النفاذ الأولى من القطار 'الجديد' متسقة بالنسبة إلى وقت تشفير وحدة النفاذ في القطار 'القديم' التي تسبق الجدالة، أي أنه يعادل الوقت الذي كانت ستأخذه وحدة النفاذ التالية في حال استمرار القطار 'القديم'. وفيما يلي، سيُطلق على وقت فك التشفير هذا 'وقت فك التشفير السلس'.
- الجدالة غير السلسة هي الجدالة التي تؤدي إلى تقطُّع في فك التشفير، أي أن وقت فك تشفير وحدة النفاذ الأولى من القطار 'الجديد' أطول من وقت فك التشفير السلس.

ملاحظة – لا يسمح بوقت فك تشفير أقصر من وقت فك التشفير السلس.

والجدْل مسموح به في أي حد من رزمة قطار النقل، ما دام القطار الناتج قانونياً. لكن بصفة عامة، إذا لم يُعرف أي شيء عن موقع بدء رزمة PES أو بدء وحدة النفاذ، فيفرض هذا التقييد ليس فقط إعراب طبقة النقل، وإنما أيضاً طبقة PES وطبقة

القطار الأوَّلي، وقد يفرض في بعض الحالات بعض عمليات المعالجة على الحمولة النافعة لرزم قطار النقل. وإذا أريد تفادي هذه العمليات المعقدة، يجب إجراء الجدْل في مواقع حيث لقطار النقل خواص مؤيَّدة، وهي خواص يبينها وجود نقطة الجدْل.

ووجود نقطة الجدْل يبينه الحقلان splice_flag وsplice_countdown (راجع 4.3.4.2 من أجل دلالات هذين الحقلين). وفي ما يلي، تُسمى رزمة قطار النقل التي تصل فيها قيمة الحقل splice_countdown إلى الصفر 'رزمة الجدْل'. وتقع نقطة الجدْل بعد البايتة الأخيرة من رزمة الجدْل مباشرة.

1.K الأنماط المختلفة لنقطة الجدْل

يمكن أن تكون نقطة الجدْل إمّا عادية أو سلسة.

1.1.K نقاط الجدْل العادية

إذا كان الحقل seamless_splice_flag غير موجود، أو إذا كانت قيمته صفراً، تكون نقطة الجدْل عادية. ويشير وجود نقطة جدْل عادية فقط إلى خواص التراصف للقطار الأوَّلي: حيث تنتهي رزمة الجدْل عند البايتة الأخيرة لوحدة النفاذ، وتبدأ الحمولة النافعة لرزمة قطار النقل التالية التي لها نفس المعرِّف PID برأسية الرزمة PES، التي تبدأ حمولتها النافعة بنقطة نفاذ القطار الأوَّلي (أو بالحقل sequence_end_code() يليه مباشرة نقطة نفاذ القطار الأوَّلي، في حالة البيانات الفيديوية). وتتيح هذه الخواص إجراء عمليتي 'القصّ واللصق' بسهولة على مستوى النقل، مع الالتزام بقيود قواعد التركيب وضمان اتساق قطار البتات. غير أنها لا تقدم أي معلومات عن خواص التوقيت أو الدارئ. ونتيجة لذلك، فمع نقاط الجدْل هذه، يمكن عمل الجدْل السلس فقط بمساعدة ترتيبات خاصة، أو بتحليل الحمولة النافعة لرزم قطار النقل وتتبُّع وضع الدارئ وقيم أختام التوقيت.

2.1.K نقاط الجدْل السلسة

إذا كان الحقل seamless_splice_flag موجوداً وكانت قيمته واحد، تقدِّم نقطة الجدْل معلومات تبين بعض خواص القطار 'القديم'. هذه المعلومات غير موجَّهة لمفكِّكات الشفرة. وهدفها الأساسي هو تسهيل الجدْل السلس. وتسمَّى نقطة الجدْل هذه نقطة الجدْل السلسة. والمعلومات المتاحة هي الآتية:

- وقت فك التشفير السلس والذي يشفر كقيمة للخاتم DTS في الحقل DTS_next_AU. ويُعبَّر عن هذه القيمة للخاتم DTS بالقاعدة الزمنية الصالحة في رزمة الجدْل.
- في حالة القطار الأولي الفيديوي، التقييدات التي طُبِّقت على القطار 'القديم' عند توليده، هي بغرض تسهيل الجدْل السلس. وهذه الشروط تقدِّمها قيمة الحقل splice_type في الجدول المقابل للمظهر الجانبي للقطار الفيديوي وسويته.

ويلاحظ أن نقطة الجدْل السلسة يمكن أن تُستعمل كنقطة جدْل عادية باستبعاد هذه المعلومات الإضافية. كما يمكن استعمال هذه المعلومات إذا تبيَّن أنها تساعد في إجراء الجدْل غير السلس، أو لأغراض أخرى غير الجدْل.

2.K سلوك مفكِّك الشفرة في الجدالات

1.2.K في الجدالات غير السلسة

الجدالة غير السلسة هي كما وُصفت أعلاه جدالة تؤدي إلى تقطُّع في فك التشفير.

وتجدر الإشارة إلى أنه بفضل هذا النوع من الجدالة، يمكن الوفاء بالتقييدات المتعلقة بتقطُّع فك التشفير (انظر 6.7.2)، وبخاصة ما يلي:

- يجب تشفير الخاتم PTS لوحدة النفاذ الأولى من القطار 'الجديد' (إلا أثناء تشغيل أسلوب التشغيل غير العادي أو عندما تكون: low_delay = '1'؛
- يجب ألا يأتي وقت فك التشفير المستخرج من هذا الخاتم PTS (أو من الخاتم DTS المتصاحب) قبل وقت فك التشفير السلس؛

- في حالة القطار الأوَّلي الفيديوي، وإذا لم تنته رزمة الجدْل مع الحقل sequence_end_code()، يجب أن يبدأ القطار 'الجديد' بالحقل sequence_end_code() ويليه مباشرة الحقل sequence_header().

ونظرياً، ونظراً لأن هذه الجدالات تتسبب في تقطعات في فك التشفير، فهي تؤدي إلى عرض غير مستمر لوحدات العرض (أي وقت همود متغير بين عرض صورتين متتاليتين، أو بين رتلين صوتيين متتاليتين). وعملياً، تعتمد النتيجة على كيفية تنفيذ مفكِّك الشفرة، وخاصة فيما يتعلق بالبيانات الفيديوية. ومع بعض مفكِّكات الشفرة الفيديوية، ربما يكون تجميد صورة واحدة أو أكثر هو الحل المفضَّل. انظر الجزء 4 من المعيار الدولي ISO/IEC 13818.

2.2.K الجدالات السلسة

الغرض من الرغبة في عدم تقطُّع لفك التشفير هو الحصول على عرض بدون تقطُّع. وفي حالة البيانات الصوتية، يمكن دائماً ضمان ذلك. إلاّ أنه تجدر الإشارة أن استمرار العرض غير ممكن نظرياً في حالة البيانات الفيديوية، الحالتين 1) و2) التاليتين:

1) عندما ينتهي القطار 'القديم' مع نهاية تتابع low-delay، ويبدأ القطار 'الجديد' مع بدء تتابع non-low-delay.
2) عندما ينتهي القطار 'الجديد' مع نهاية تتابع non-low-delay، ويبدأ القطار 'الجديد' مع بدء تتابع low-delay.

وتعتمد الآثار التي تحدثها هاتان الحالتان على التنفيذ. ففي الحالة 1 مثلاً، قد يلزم عرض صورة معينة أثناء فترة رتلين، وفي الحالة 2، قد يجب تخطِّي صورة ما. لكن من الناحية التقنية، يمكن أن تدعم بعض التطبيقات حالات كهذه دون أي أثر غير مرغوب.

كما أنه بالإشارة إلى 6.1.1.6 من التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2، يجب أن يوجد الحقل sequence_end_code() قبل الحقل sequence_header() الأول من القطار 'الجديد' إذا اتَّخذت معلمة تتابع واحدة (أي معلمة معرَّفة في رأسية التتابع أو في تمديد رأسية التتابع) على الأقل قيمة مختلفة في كلا القطارين، باستثناء واحد هو تلك التي تعرِّف مصفوفة التقدير الكمِّي. فمثلاً، إذا لم تكن لحقل معدل البتات نفس القيمة في القطار 'الجديد' كما في 'القديم'، يجب أن يكون الحقل sequence_end_code() موجوداً. وهكذا، إذا لم تنته رزمة الجدالة مع الحقل sequence_end_code، يجب أن يبدأ القطار 'الجديد' بالحقل sequence_end_code متبوعاً بالحقل sequence_header.

ووفقاً للفقرة السابقة، سيكون الحقل sequence_end_code إلزامياً في معظم الجدالات، حتى في السلسة منها. وتجدر الإشارة إلى أن التوصية ITU-T H.262 | المعيار ISO/IEC 13818-2 تحدد عملية فك تشفير التتابعات الفيديوية (أي البيانات الموجودة بين الحقل sequence_header() والحقل sequence_end_code())، لكنها لا تحدد كيفية تناول حدوث تغيير في التتابع. لذا يمكن الرجوع إلى الجزء 4 من المعيار ISO/IEC 13818 فيما يخص سلوك مفكِّكات الشفرة أمام وجود مثل هذه الجدالات.

3.2.K فيض الدارئ

حتى إذا كان كل القطارين الأوَّلين يتّبعان نموذج المفكّك T-STD قبل الجدْل، لا يمكن بالضرورة ضمان أن دارئات المفكِّك STD لن تفيض مع قطار الجدْل في الفاصل الزمني الذي توجد أثناءه بتات كلا القطارين في هذه الدارئات.

وفي حالة البيانات الفيديوية ذات معدل البتات الثابت، إذا لم تُطبَّق أي شروط خاصة على القطار 'القديم'، وإذا لم تتخذ أي احتياطات خاصة أثناء الجدْل، يكون هذا الفيض ممكناً إذا كان معدل البتات الفيديوية في القطار 'الجديد' أكبر من معدل البتات الفيديوية في القطار 'القديم'. والمؤكد والصحيح أن الدارئين MB_n وEB_n في المفكّك T-STD لا يفيضان إذا سُلّمت البتات إلى المفكّك T-STD بمعدل القطار 'القديم'. لكن إذا تحوَّل معدل التسليم إلى قيمة أكبر عند دخل الدارئ TB_n قبل أن تُسحب البتات 'القديمة' كلّياً من المفكّك T-STD، سيصبح امتلاء دارئات STD أكبر من امتلائها إذا استمر القطار 'القديم' دون جدل، وقد يتسبب في فيض الدارئ EB_n و/أو الدارئ MB_n. وفي حالة البيانات الفيديوية ذات معدل البتات المتغير، يمكن أن تحدث نفس المشكلة إذا كان معدل تسليم القطار 'الجديد' أكبر من المعدل الذي تم تحديده أثناء إنشاء القطار 'القديم'. وهذه الحالة ممنوعة.

لكن يمكن للمشفِّر الذي يولِّد القطار 'القديم' أن يضيف شروطاً في إدارة الدارئ VBV إلى جوار نقاط الجدْل، بحيث يتم التحديد لأي معدل بتات فيديوي 'جديد' بحيث يقل عن قيمة مختارة. فعلى سبيل المثال، في حالة نقطة الجدْل السلسة، يمكن بيان مثل هذه الشروط الإضافية بقيمة الحقل 'splice_type' التي تقابلها المدخلات في الجداول من 2-7 إلى 2-20 للحقلين 'splice_decoding_delay' و 'max_splice_rate'. وفي تلك الحالة، إذا كان معدل البتات الفيديوي للقطار 'الجديد' أقل من المعدل 'max_splice_rate'، فإنه يُضمن أن القطار المجدول لن يؤدي إلى فيض أثناء الفاصل الزمني الذي تكون خلاله بتات كلا القطارين موجودة في الدارئ T-STD.

وفي الحالة التي لم تطبَّق فيها أي من هذه التقييدات، يمكن تجنُّب هذا المشكل بإدراج وقت همود في تسليم البتات بين القطار 'القديم' والقطار 'الجديد'، بهدف السماح للدارئات T-STD بأن تُفرغ تماماً قبل تسليم بتات القطار 'الجديد'. وإذا كان t_{in} هو وقت دخول آخر بايتة من آخر وحدة نفاذ من القطار 'القديم' إلى المفكِّك STD، وt_{out} هو وقت خروجها من المفكِّك STD، فيكفي التأكد من عدم دخول أي بتات أخرى المفكّك T-STD في الفاصل الزمني $[t_{in}, t_{out}]$ مع القطار المجدول عما إذا كان القطار 'القديم' قد استمر بدون جدل. فعلى سبيل المثال، في الحالة التي يكون للقطار 'القديم' معدل بتات ثابت R_{old}، وللقطار 'الجديد' معدل بتات ثابت R_{new}، يكفي إدراج وقت همود T_d يفي بالعلاقات التالية لتجنُّب خطر الفيض هذا:

$$T_d \geq 0 \text{ and } T_d \geq (t_{out} - t_{in}) \times (1 - R_{old}/R_{new})$$

الملحـــق L

إجراء التسجيل (راجع الفقرة 9.2)

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

1.L إجراء طلب معرِّف هوية مسجل (RID)

ينبغي أن يوجِّه طالبو معرِّف RID طلباتهم إلى هيئة التسجيل التي ستقدم لهم استمارات تسجيل. وترد المعلومات التي ينبغي أن يقدمها الطالب في الفقرة 3.L. وبمقدور الشركات والهيئات التقدم بهذه الطلبات.

2.L المسؤوليات التي تقع على الهيئة المعنية بالتسجيل

تصف هذه الفقرة المسؤوليات الأساسية التي تقع على عاتق هيئة التسجيل التي تدير تسجيل معرِّفات حقوق النشر. وتشمل التوجيهات الصادرة عن JTC 1 بعض المسؤوليات الأخرى. وينبغي لهيئة التسجيل أن :

أ) تنفذ إجراء التسجيل للتطبيق بالنسبة إلى RID فريد طبقاً للملحق H من التوجيهات JTC 1؛

ب) تستلم طلبات تخصيص معرِّف هوية شفرة نمط العمل من هيئة تسجيل حقوق النشر وتعالجها؛

ج) تتحقق من أن الطلبات المستلَمة مطابقة لإجراء التسجيل هذا، وأن تخطر الجهة الطالبة في غضون 30 يوماً باستلام الطلب الخاص بالمعرِّف RID المخصص لها؛

د) تخطر مقدمي الطلبات الذين رفضت طلباتهم بشكل كتابي في خلال 30 يوماً من استلام الطلب، وإخطار الطرف الطالب بإجراء الاستئناف؛

هـ) تحتفظ بسجل دقيق لمعرِّفات RID المخصصة. وينبغي الموافقة على المراجعات التي تُجرى على معلومات الاتصال والمواصفات التقنية، والاحتفاظ بها من قبل هيئة التسجيل؛

و) توفِّر محتويات هذا السجل عند طلب أي طرف من الأطراف المعنية؛

ز) تحتفظ بقاعدة بيانات تشمل استمارات الطلب الخاصة بالمعرِّف RID الممنوحة والمرفوضة. وينبغي للأطراف التي تنشر معلومات تقنية بشأن نسق البيانات الخاصة التي لديها معرف هوية حقوق النشر، أن تتمتع بنفاذ إلى هذه المعلومات التي تشكل جزءاً من قاعدة البيانات التي تحتفظ بها هيئة التسجيل؛

ح) تقدم تقريراً بنشاطها إلى JTC 1 وITTF وأمانة JTC 1/SC 29 أو إلى ممثليهم سنوياً، وذلك وفقاً لجدول متفق عليه على أساس تبادلي.

1.2.L معلومات الاتصال الخاصة بهيئة التسجيل

اسم الهيئة:

العنوان:

الهاتف:

الفاكس:

3.L المسؤوليات التي تقع على الأطراف الطالبة لمعرِّف RID

ينبغي للطرف الطالب لمعرِّف RID بغرض التعرُّف على هوية حقوق النشر:

أ) أن يقدم طلبه بواسطة الاستمارة والإجراءات التي توفرها هيئة التسجيل؛

ب) أن يقدم معلومات الاتصال التي يصف فيها كيف يمكن الحصول، بشكل غير تمييزي، على وصف كامل لمنظمة حماية حقوق النشر؛

ج) أن يقدم بعض التفاصيل التقنية عن قواعد التركيب وعلم الدلالات الخاصة بنسق البيانات المستعمَل في وصف الأعمال السمعية المرئية أو أي أعمال أخرى محمية بموجب حقوق النشر داخل الحقل **additional_copyright_info**. ولا ينبغي تغيير قواعد التركيب المستعمَلة بشأن معلومات إضافية بشأن حقوق النشر بعد تسجيلها.

د) أن يوافق على بدء استعمال المعرِّف RID الممنوح خلال فترة زمنية معقولة؛

هـ) أن يحتفظ بسجل دائم للاستمارة والإخطار المستلَم من هيئة التسجيل لكل معرِّف ممنوح خاص بحقوق النشر.

4.L إجراء الاستئناف في حالة الطلبات المرفوضة

تم تشكيل فريق الإدارة المعني بالتسجيل لتُعرض عليه قضايا الاستئناف المتعلقة برفض طلب الحصول على المعرِّف RID. وينبغي أن يتكون الفريق RMG من خبراء يعيِّنهم الأعضاء P وL في الجهة التقنية بالمنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO المسؤولة عن هذه التوصية|المعيار الدولي. وينبغي أن تتضمن هذه اللجنة مقرِّراً وأمانة يتم اختيارهم من الأعضاء. ومن حق هيئة التسجيل تعيين عضو مراقب واحد دون حق التصويت.

تتمثل المسؤوليات التي تقع على كاهل الفريق RMG فيما يلي:

أ) دراسة جميع إجراءات الاستئناف والبت فيها خلال فترة زمنية معقولة؛

ب) إخطار المنظمات التي تقدمت بالاستئناف بإعادة النظر في موقفهم بحسم الفريق RMG لهذه المسألة؛

ج) استعراض التقرير السنوي الذي يلخص أنشطة لجنة التسجيل؛

د) تزويد الجهات الأعضاء في المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO بمعلومات متعلقة بنطاق عمل هيئة التسجيل.

الملحـــق M

استمارة طلب التسجيل (راجع الفقرة 9.2)

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

1.M معلومات الاتصال بشأن المنظمة الطالبة لمعرِّف هوية مسجل (RID)

اسم المنظمة:

العنوان:

الهاتف:

الفاكس:

البريد الإلكتروني:

2.M إعلان عن نية تطبيق معرِّف RID مخصص

حقل تطبيق معرِّف RID: حسب المبادئ التوجيهية التي توفرها هيئة التسجيل.

3.M تاريخ التنفيذ المتوقع للمعرِّف RID

4.M الممثل المفوض

الاسم:

الوظيفة:

العنوان:

التوقيع: _____

5.M إطار خاص بالاستعمال الرسمي للهيئة المعنية بالتسجيل

تسجيل مرفوض: _____
سبب رفض الطلب:
تسجيل ممنوح: _____ قيمة التسجيل: _____

المرفق 1 – تفاصيل تقنية عن نسق البيانات المسجلة.

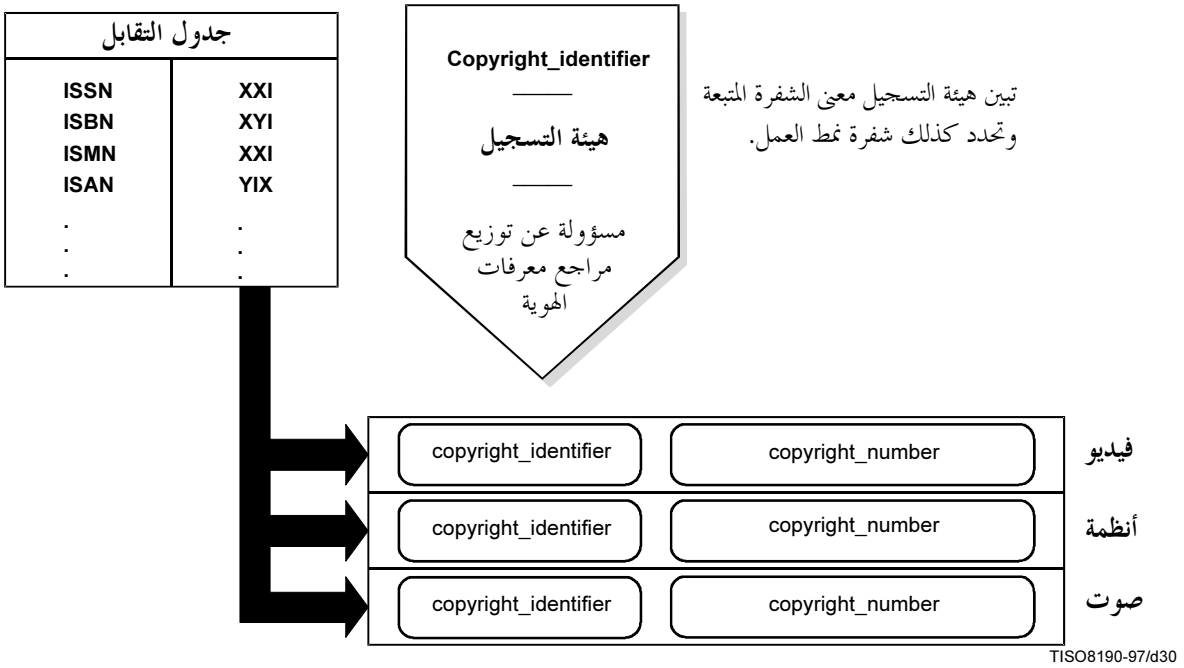
المرفق 2 – إخطار بإجراء الاستئناف بالنسبة للطلبات المرفوضة.

الملحـــق N

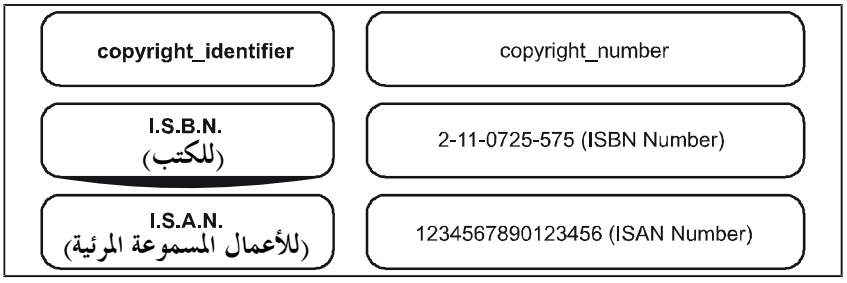
(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

هيئة التسجيل

مخطط الهيكل الإداري (راجع الفقرة 9.2)



أمثـــلة



جميع معرفات هوية حقوق النشر مسجلة من طرف هيئة التسجيل، بشكل فريد فيما يخص أرقام حقوق النشر المقيسة من طرف المنظمة ISO. وتطلب كل منظمة تمنح أرقام حقوق النشر من هيئة التسجيل معرِّفاً محدداً لحقوق النشر، فمثلاً: تطلب Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz المعنية من طرف المنظمة ISO لإدارة الأرقام ISBN، معرِّف هوية خاص بترقيم الكتب من هيئة التسجيل.

الملحـــق O

إجراء التسجيل (راجع الفقرة 10.2)

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

1.O إجراء طلب معرِّف RID

ينبغي أن يوجه طالبو معرِّف RID طلباتهم إلى هيئة التسجيل التي ستوفر لهم استمارات التسجيل. وترد المعلومات التي ينبغي أن يوفرها الطالب في الفقرة 4.O. وتتمتع الشركات والمنظمات بحق تقديم الطلبات.

2.O المسؤوليات التي تقع على عاتق هيئة التسجيل

يصف هذا الملحق المسؤوليات الأساسية التي تقع على عاتق هيئة التسجيل التي تدير تسجيل معرِّفات نسق البيانات الخاصة. وتشمل التوجيهات الصادرة عن JTC 1 بعض المسؤوليات الأخرى. وينبغي لهيئة التسجيل أن :

أ) تنفذ إجراء التسجيل الذي يجب تطبيقه على معرِّف RID فريد طبقاً للتوجيهات الصادرة عن JTC 1؛

ب) تستلم طلبات تخصيص معرِّف هوية من مقدمي الطلبات وتعالجها؛

ج) تتحقق من أن الطلبات المستلَمة مطابقة لإجراء التسجيل هذا، وأن تخطر الطالب بمعرِّف الهوية RID الذي مُنح له وذلك في غضون 30 يوماً من استلام الطلب؛

د) تخطر مقدمي الطلبات الذين رفضت طلباتهم بشكل كتابي في غضون 30 يوماً من استلام الطلب، والنظر في إعادة تقديم الطلب في الوقت المناسب؛

هـ) تحتفظ بسجل دقيق للمعرِّفات RID الموزعة. وينبغي الموافقة على المراجعات التي أجريت على مواصفات النسق والاحتفاظ بها من قبل هيئة التسجيل؛

و) توفِّر محتويات هذا السجل، عند الطلب، للجهات الوطنية باللجنة JTC 1 الأعضاء في المنظمة ISO أو IEC ومنظمات الاتصال في ISO أو IEC وإلى أي طرف من الأطراف المعنية؛

ز) تحتفظ بقاعدة بيانات تشمل استمارات الطلب الخاصة بالمعرِّف RID الممنوحة والمرفوضة. وينبغي أن يكون للأطراف التي تنشد معلومات تقنية بشأن نسق البيانات الخاصة التي لها معرِّف RID القدرة على النفاذ إلى هذه المعلومات التي تشكِّل جزءاً من قاعدة البيانات التي تحتفظ بها هيئة التسجيل؛

ح) تقدم تقريراً سنوياً بنشاطاتها إلى JTC 1 وITTF وأمانة JTC 1/SC 29 أو إلى ممثليهم.

ط) توفيق استعمال المعرِّفات RID القائمة كلما أمكن ذلك.

3.O معلومات الاتصال الخاصة بهيئة التسجيل

4.O المسؤوليات التي تقع على الأطراف الطالبة لمعرِّف RID

على الطرف الذي يتقدم بطلب للحصول على معرِّف هوية لنسق:

أ) أن يقدم طلبه بواسطة الاستمارة والإجراءات التي توفرها هيئة التسجيل؛

ب) أن يقدم وصفاً للغرض من قطار البتات المسجل والتفاصيل التقنية اللازمة كما هو مبين في الاستمارة؛

ج) أن يوفر معلومات الاتصال التي يصف فيها كيف يمكن الحصول، بشكل غير تمييزي، على وصف كامل؛

د) أن يوافق على بدء الاستعمال المزمع للمعرِّف RID الممنوح في غضون فترة زمنية معقولة؛

هـ) أن يحتفظ بسجل دائم للاستمارة والإخطار المستلم من هيئة التسجيل بخصوص أي معرف PID ممنوح.

5.O إجراء الاستئناف في حالة رفض الطلب

تم تشكيل فريق الإدارة المعني بالتسجيل لكي ينظر في قضايا الاستئناف المتعلقة برفض طلبات الحصول على معرِّف RID. وينبغي أن يضم الفريق RMG عضواً يعيِّنه الأعضاء P وL في اللجنة التقنية لمنظمة ISO المسؤولة عن هذه المواصفة. وينبغي أن تتضمن هذه اللجنة مقرراً وأمانة يتم تعيينهم من بين الأعضاء. ويحق لهيئة التسجيل تعيين عضو مراقب ليس له حق التصويت.

وتتمثل المسؤوليات التي تقع على كاهل الفريق RMG فيما يلي:

أ) استعراض جميع إجراءات الاستئناف واتخاذ إجراء بشأنها خلال فترة زمنية معقولة؛

ب) أن يخطر كتابياً المنظمات التي تقدمت بالاستئناف لإعادة النظر في موقفها بحسم الفريق RMG لهذه المسألة؛

ج) استعراض التقرير السنوي الذي يلخص أنشطة هيئات التسجيل؛

د) تزويد الجهات الأعضاء في منظمة ISO واللجان الوطنية التابعة للجنة IEC بالمعلومات المتعلقة بنطاق عمل هيئة التسجيل.

الملحـــق P

استمارة طلب التسجيل

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

1.P معلومات الاتصال بشأن المنظمة الطالبة لمعرِّف هوية (RID)

اسم المنظمة:

العنوان:

الهاتف:

الفاكس:

البريد الإلكتروني:

2.P طلب الحصول على معرِّف RID خاص

ملاحظة – إذا كان النظام قد نُفِّذ بالفعل وقيد الاستعمال، يتم ملء هذا البند والبند 3.P ثم الانتقال إلى 6.P؛ وخلاف ذلك، يُترك هذا المكان فارغاً ثم الانتقال إلى 4.P.

3.P وصف قصير للمعرِّف RID المستعمَل وتاريخ تنفيذ النظام

4.P إعلان عن نية تطبيق معرِّف RID مخصص

5.P تاريخ التنفيذ المتوقع للمعرِّف RID

6.P الممثل المفوض

الاسم:

الوظيفة:

العنوان:

التوقيع: _____

7.P إطار خاص بالاستعمال الرسمي للهيئة المعنية بالتسجيل

تسجيل مرفوض: _____ سبب رفض الطلب: تسجيل ممنوح: _____ قيمة التسجيل: _____

المرفق 1: مرفق بالتفاصيل التقنية عن نسق البيانات المسجل.

المرفق 2: مرفق بالإخطار بإجراء الاستئناف بالنسبة للطلبات المرفوضة.

الملحـــق Q

نموذجا دارئ المفكك T-STD والمفكك P-STD لقطارات ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7

(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية|المعيار الدولي)

1.Q المقدمة

يرد تعريف نموذج مفكِّك شفرة النظام المستهدف لقطار النقل بالنسبة لقطارات الصوت في 2.4.2. ويرد في هذا الملحق وصف لنموذج دارئ القطار ADTS خاصة المعيار ISO/IEC 13818-7.

ويمكن تمييز قطارات الصوت ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 في تعدُّد إرسال للتوصية ITU-T H.222.0|المعيار ISO/IEC 13818-1 من خلال وجود المعرف stream_id بالقيمة ("y' = "don't care") 0x110yyyyy والنمط stream_type بالقيمة 0x0F على النحو الوارد في الجدولين 2-22 و2-23.

2.Q معدل التسرب من دارئ النقل

بالنسبة للبيانات الصوتية فيما عدا القطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7، يبلغ معدل التسرب من دارئ النقل 2 Mbit/s. ومع ذلك، يقل هذا المعدل عن المعدل الأقصى للقطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7. ومن ثم، يُضبط معدل تسرب قطارات ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 على قيمة مختلفة عن القطارات الصوتية للمعيارين ISO/IEC 11172-3 و ISO/IEC 13818-3.

ويتكون القطار الأوليADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 من قناة واحدة أو أكثر. ويبلغ المعدل الأقصى لكل قناة 576 kbit/s، مع تردد عينات يبلغ 96 kHz. غير أن معدل تسرب القطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 يُحسب بالمعادلة التالية:

$$Rx_n = 1.2 \times R_{max} \times N \text{ bits per second}$$

حيث:

R_{max} عبارة عن مقدار ثابت يبلغ 576 kbit/s كما هو وارد في 2.2.3 من المعيار ISO/IEC 13818-7. وهو الحد الأعلى لمعدل البتات لكل قناة من القطار AAC ADTS المقابل للقيمة القصوى من تردد العينات (أي Fs = 96 kHz)،

وحيث:

N هي عدد القنوات الصوتية التي تحتاج إلى دارئ مفكِّك شفرة خاص بها في هذا القطار الأوَّلي (أي قطارات القنوات الفردية في عنصر قناة منفردة أو عنصر لزوج من القنوات وعناصر قناة اقتران تبدَّل على نحو مستقل).

3.Q حجم الدارئ

بالنسبة للبيانات الصوتية فيما عدا القطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7، يبلغ حجم الدارئ الرئيسي 3584 بايتة. ومع ذلك فإن هذا الحجم يقل عن الحجم الأقصى لدارئ دخل مفكك الشفرة للقطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7. وبالتالي يُضبط حجم الدارئ الرئيسي للقطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 على قيمة مختلفة عن القطارات الصوتية للمعيارين ISO/IEC 11172-3 وISO/IEC 13818-3.

ويُحسب حجم الدارئ الرئيسي للقطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 كالتالي:

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh}$$

حيث BS_{oh}، عبارة عن الدرء الزائد للرزمة PES ويحدَّد كالتالي:

$$BS_{oh} = 528 \text{ bytes}$$

وBS_{mux}، عبارة عن درء تعدُّد إرسال إضافي ويحدَّد كالتالي:

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ seconds} \times R_{max} \times N$$

وBS_{dec}، عبارة عن درء وحدة النفاذ ويحدَّد كالتالي:

$$BS_{dec} = 6144 \text{ bits} \times N$$

حيث:

R_{max} مقدار ثابت يبلغ 576 kbit/s كما هو محدد في 2.2.3 من المعيار ISO/IEC 13818-7. وهو الحد الأعلى لمعدل البتات لكل قناة من القطار AAC ADTS المقابل للقيمة القصوى من تردد العينات (أي Fs = 96 kHz).

وحيث:

N هي عدد القنوات الصوتية التي تحتاج إلى دارئ مفكك الشفرة الخاص بها في هذا القطار الأوَّلي (أي قطارات القنوات الإفرادية في عنصر قناة منفردة أو عنصر زوج من القنوات وعناصر قنوات اقتران تُبدَّل على نحو مستقل).

1.3.Q حجم الدارئ TBS_n: هو نفسه كباقي البيانات الصوتية الأخرى

فيما يخص دارئ التمليس، لا يوجد فرق في الدارئ TB_n بين القطار ADTS للمعيار ISO/IEC 13818-7 والقطارات الصوتية الأخرى. وبالتالي لا توجد حاجة إلى تغيير الحجم TBS_n وهو حجم الدارئ TB_n.

2.3.Q حجم الدارئ BS_{mux}: يختلف عن البيانات الصوتية الأخرى

يتغير BS_{mux}، درء تعدُّد الإرسال الإضافي، لكي يقبل ارتعاش تأخير يصل إلى 4 ms ويتشابه ذلك مع النهج المتبع مع القطارات الأخرى في التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1.

3.3.Q الحجم BS_{dec}: يختلف عن البيانات الصوتية الأخرى

يعتمد الحجم BS_{dec}، درء وحدة النفاذ، على حجم دارئ دخل مفكك الشفرة للقطار الأوَّلي. وكما هو محدد في 2.2.3 من المعيار ISO/IEC 13818-7، يبلغ الحجم الإجمالي لدارئ دخل مفكك الشفرة 6144 بايتة مضروباً في عدد القنوات التي تحتاج إلى دارئ دخل مفكِّك شفرة خاص بكل منها.

4.3.Q الحجم BS_{oh}: يختلف عن البيانات الصوتية الأخرى

يقابل الحجم BS_{oh} الزيادة في رأسية الرزمة PES.

ففي 6.2.4.2،

يكون التأخير في أي بيانات عبر دارئات مفكِّك شفرة النظام المستهدف أقل من أو يساوي ثانية واحدة فيما عدا البيانات الفيديوية للصور الثابتة.

وعلاوة على ذلك، في 4.7.2،

يجب بناء قطار البرنامج وقطار النقل بحيث يبلغ الفرق الأقصى بين خاتم توقيت العرض المشفَّر الذي يشير إلى كل قطار أولي فيديوي أو صوتي 0,7 ثانية.

ويُضبط الحجم BS_{oh} على حجم مناسب يقابل الزيادة في رأسية الرزمة PES عن ترزيم قطار AAC طبقاً للقواعد المذكورة أعلاه. ويبلغ الحد الأقصى لحجم رأسية الرزمة PES 264 بايتة. وبالتالي BS_{oh} = 528 bytes، أي ضعف الحد الأقصى لحجم رأسية الرزمة PES، وهو ما يضمن دخول رأسيَّتي رزمة PES على الأقل إلى الدارئ الرئيسي بغض النظر عن حجم رأسية الرزمة PES. وهذا يعني أنه يمكن إدخال رأسية الرزمة PES مع الخاتم PTS في فواصل أقل من 0,7 ثانية حتى عندما يكون في الدارئ الرئيسي بيانات مدتها ثانية واحدة.

مثال: تردد العينات يساوي 48 kHz

يبلغ حجم رأسية الرزمة PES دون أي حقول اختيارية فيما عدا الخاتم PTS 18 بايتة. ويبلغ عدد وحدات النفاذ ذات الثانية الواحدة نحو 47. وعندما يكون في الدارئ الرئيسي بيانات الثانية الواحدة (أي أسوأ الحالات)، يمكن استيعاب الزيادة في رأسية الرزمة PES في الحجم BS_{oh} بترزيم ما يزيد عن أو يساوي وحدتي نفاذ إلى رزمة واحدة.

$$number_of_AU = 48\ kHz/1024 = 46\ 875\ per\ second$$

$$(number_of_AU/2) \times 18[byte] = 421\ 875\ bytes < BS_{oh}$$

ويمكن استيعاب رأسيات الرزمة PES الأكثر تواتراً في الحجم BS_{oh} إذا كان التأخير في أي بيانات عبر الدارئ الرئيسي أقل من ثانية واحدة.

4.Q الاستنتاج

ينبغي أن يغطي نموذج دارئ مفكك الشفرة الحد الأقصى لحجم الدارئ؛ أي أن القطار AAC يمكن أن يستوعب حتى 48 قناة وبمعدل بتات عالٍ جداً. وعلى هذا، تُستخدم المستويات الثلاثة لعدد القنوات 2 و8 و48 لتحديد معدل التسرب وحجم الدارئ الرئيسي. وعندما يكون عدد القنوات 2، تُستخدم القيم التقليدية نفسها لمعدل التسرب ولحجم الدارئ الرئيسي للحفاظ على التوافق. وفي الحالتين الأخريين (8 و48) تطبَّق المعادلات المقترحة.

معدل تسرب الدارئ T-STD لقطار صوتي ADTS المعيار ISO/IEC 13818-7،

عدد القنوات	المعدل Rx_n [bit/s]
2-1	2 000 000
8-3	5 529 600
12-9	8 294 400
48-13	33 177 600

القنوات: عدد قنوات الخرج الصوتي ذات عرض النطاق الكامل زائد عدد عناصر قنوات الاقتران المبدَّلة على نحو مستقل داخل نفس القطار الصوتي الأوَّلي. فمثلاً، في الحالة النمطية التي لا يوجد فيها عناصر قنوات اقتران مبدَّلة على نحو مستقل، يكون عدد القنوات بالنسبة للأحادي mono قناة واحدة، والمجسم stereo قناتان، وللنمط 5,1 channel surround خمس قنوات (القناة LFE غير محسوبة).

حجم الدارئ الرئيسي للمفكك T-STD لقطار صوتي ADTS من المعيار ISO/IEC 13818-7،

عدد القنوات	الحجم BS_n [bytes]
2-1	3 584
8-3	8 976
12-9	12 804
48-13	51 216

القنوات: عدد قنوات الخرج الصوتي ذات عرض النطاق الكامل زائد عدد عناصر قنوات الاقتران المبدَّلة على نحو مستقل داخل نفس القطار الصوتي الأوَّلي. فمثلاً، في الحالة النمطية التي لا يوجد فيها عناصر قنوات اقتران مبدَّلة على نحو مستقل، يكون عدد القنوات بالنسبة للأحادي mono قناة واحدة، والمجسم stereo قناتان، وللنمط 5,1 channel surround خمس قنوات (القناة LFE غير محسوبة).

بالنسبة للقطار البرنامج، يجب ضبط حجم الدارئ الرئيسي أعلاه في الحقلين P-STD_buffer_scale وP-STD_buffer_size كما يلي:

عدد القنوات	P-STD_buffer_scale	P-STD_buffer_size
2-1	0	28
8-3	0	71
48-9	0	401

الملحق R

حمل مناظر المعيار ISO/IEC 14496 في قطار من التوصية ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1

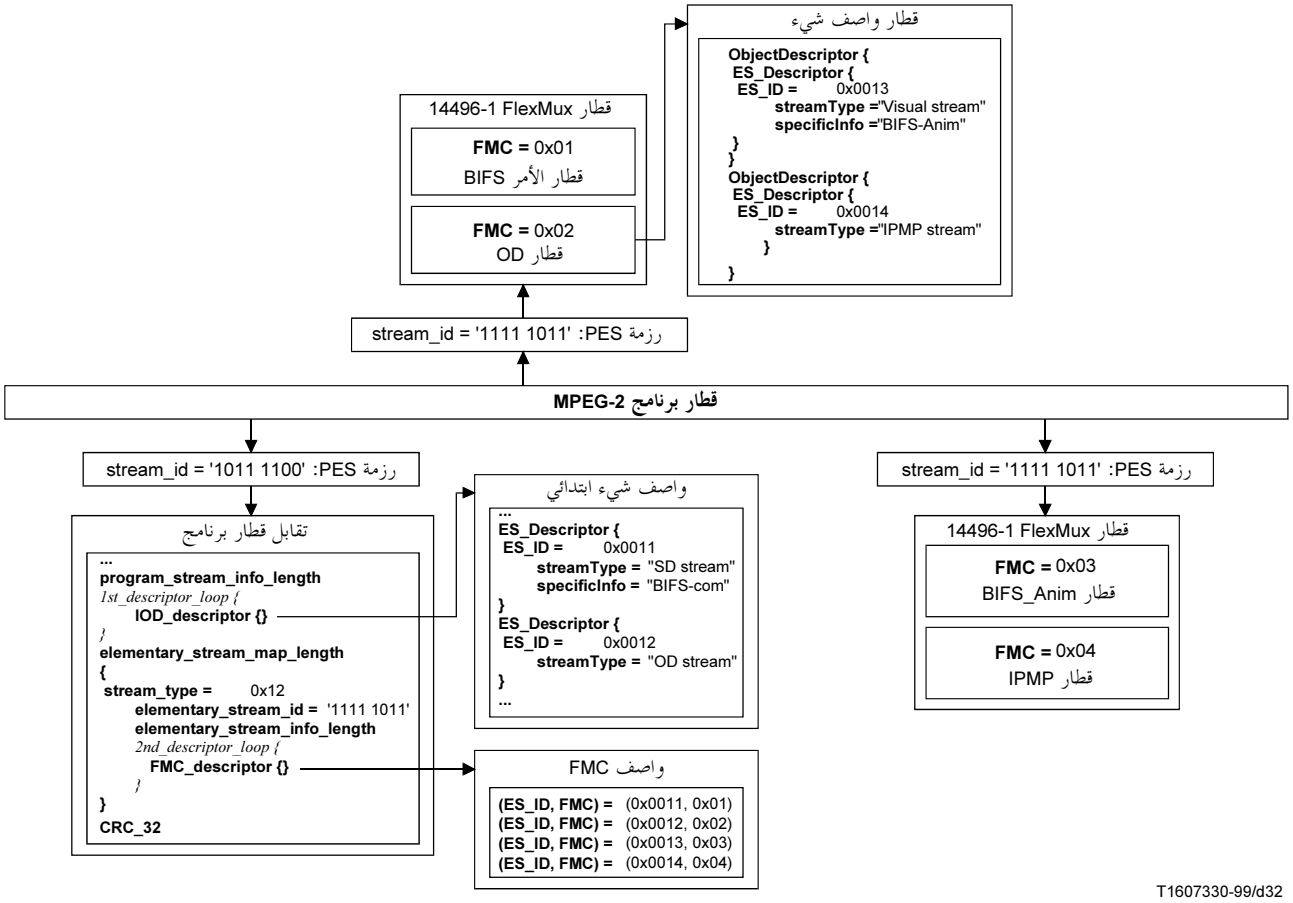
(لا يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية | المعيار الدولي)

1.R إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج من المعيار ISO/IEC 14496 داخل قطار برنامج

يقدِّم الآتي بعد إجراء حيازة مستقبِل مرجعي للنفاذ إلى عناصر برنامج من المعيار ISO/IEC 14496 في قطار برنامج من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1. ويُفترض هنا أن قطار البرنامج يحتوي على تقابل قطار برنامج (منقول في رزمة PES لها معرف stream_id يساوي 0xBC:

- حيازة تقابُل قطار البرنامج.
- التعرف على الواصف IOD في عروة الواصف الأولى.
- التعرف على المعرفات ES_ID لقطار واصف الشيء وقطار وصف المنظر وغيرها من القطارات الأخرى الموصوفة داخل واصف الشيء الابتدائي.
- حيازة الواصف SL والواصف FMC في عروة الواصف الثانية بالنسبة للمعرِّفين elementary_stream_id اللذين يساويان 0xFA و0xFB حسب الحالة.
- توليد من هذه الواصفات جدول تقابُل قطار بين المعرِّفات ES_ID والمعرِّف elementary_stream_id المتصاحب زائد قناة FlexMux إن وُجدت.
- تحديد موضع قطار واصف الشيء باستخدام المعرِّف ES_ID الخاص به وجدول تقابل القطار.
- تحديد موضع القطارات الأخرى الموصوفة في واصف الشيء الابتدائي باستخدام معرِّفاتها ES_ID وجدول تقابُل القطار.
- الرصد المستمر لقطار واصف الشيء والتعرُّف على المعرِّفات ES_IDs للقطارت الإضافية.
- تحديد موضع القطارات الإضافية باستخدام معرِّفاتها ES_ID وجدول تقابُل القطار.

ويقدم الشكل 1.R مثالاً لمحتوى المعيار ISO/IEC 14496 في قطار برنامج يتكون من قطار واصف شيء وقطار وصف منظر (أمر BIFS) وقطار BIFS-Anim وقطار IPMP. ويعدَّد إرسال جميع قطارات المعيار ISO/IEC 14496 في قطار FlexMux وحيد.



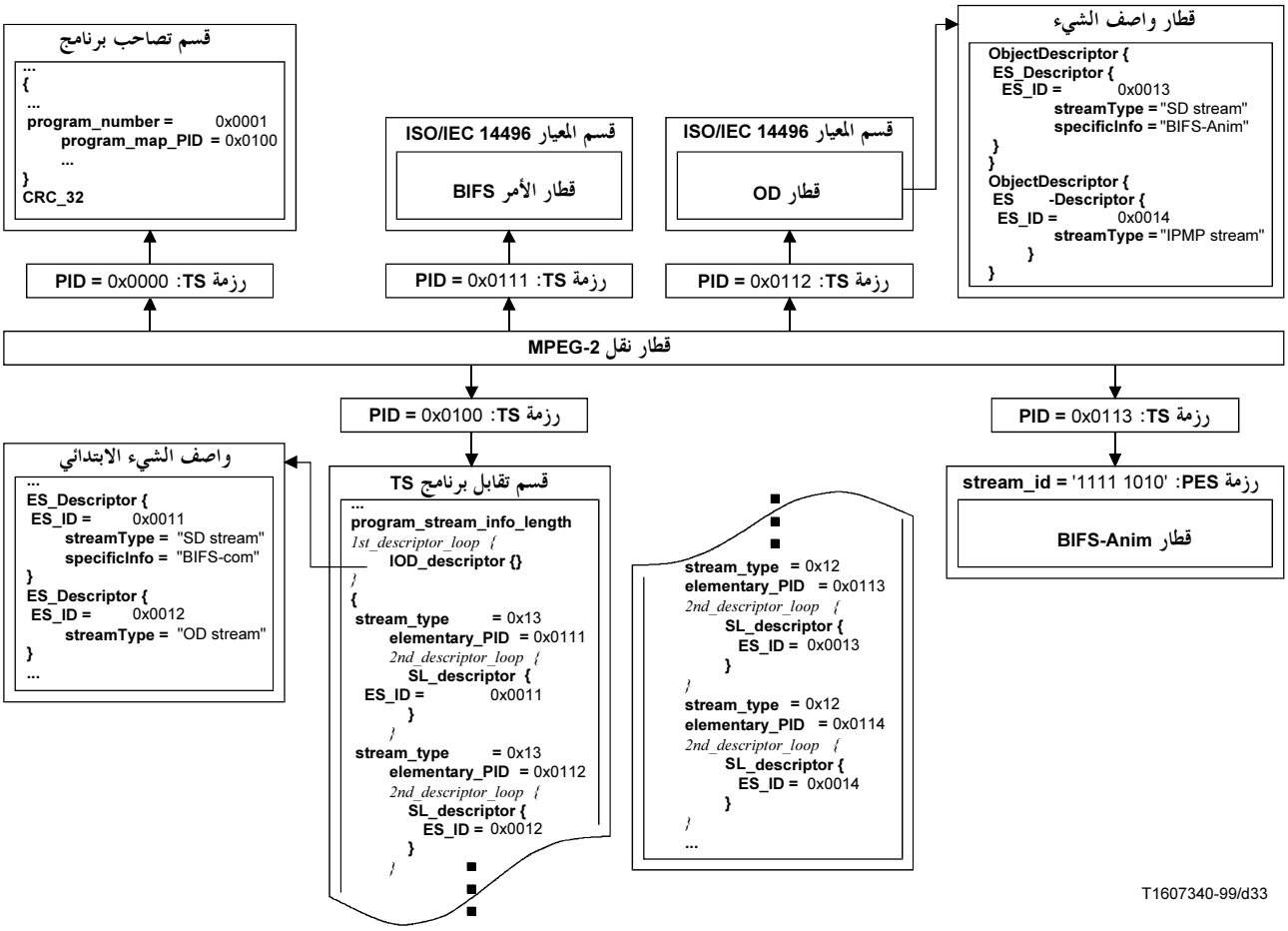
الشكل R-1 – مثال على محتوى للمعيار ISO/IEC 14496 في قطار برنامج

2.R إجراء النفاذ إلى المحتوى بالنسبة لمكونات برنامج ISO/IEC 14496 داخل قطار نقل

يقدِّم الآتي بعد إجراء حيازة مستقبِل مرجعي للنفاذ إلى عناصر برنامج ISO/IEC 14496 في قطار نقل من التوصية ITU-T H.222.0 | المعيار ISO/IEC 13818-1:

- حيازة جدول تقابُل البرنامج للبرنامج المرغوب.
- التعرف على الواصف IOD في عروة الواصف الأولى.
- التعرف على المعرفات ES_IDs لقطار واصف الشيء وقطار وصف المنظر وغيرها من القطارات الأخرى الموصوفة داخل واصف الشيء الابتدائي.
- حيازة المجموعة المؤلفة من جميع واصفات SL وواصفات FMC الموجودة في عروة الواصف الثانية بالنسبة لأي معرفات elementary_PIDs.
- توليد من هذه الواصفات جدول تقابُل قطار بين المعرفات ES_ID والمعرِّف elementary_PID المتصاحب زائد القناة FlexMux، إن وجدت.
- تحديد موضع قطار واصف الشيء باستخدام المعرِّف ES_ID الخاص به وجدول تقابُل القطار.
- تحديد موضع القطارات الأخرى الموصوفة في واصف الشيء الابتدائي باستخدام معرِّفاتها ES_ID وجدول تقابُل القطار.
- الرصد المستمر لقطار واصف الشيء مع تحديد المعرِّفات ES_IDs للقطارات الإضافية.
- تحديد موضع القطارات الإضافية باستخدام معرفاتها ES_ID وجدول تقابُل القطار.

ويقدم الشكل 2.R مثالاً على عناصر برنامج ISO/IEC 14496 في قطار نقل يتكون من قطار واصف شيء، قطار وصف منظر (الأمر BIFS) وقطارين أوليين BIFS-Anim وIPMP. ويُنقل الأمر BIFS والقطار OD بواسطة أقسام المعيار ISO/IEC 14496، في حين يُنقل القطاران الأوليان BIFS-Anim وIPMP في رزم PES تعرَّف بقيمتين مميزتين للمعرِّف elementary_PID، دون استخدام الأداة FlexMux للمعيار ISO/IEC 14496-1.



الشكل 2-R – مثال على محتوى ISO/IEC 14496 في قطار نقل

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة B	وسائل التعبير: التعاريف والرموز والتصنيف
السلسلة C	الإحصائيات العامة للاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	**الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط**
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2009