الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R BT.1869

(2010/03)

مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال في أنظمة الإذاعة الرقمية متعددة الوسائط

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيـــد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REC/en)

السلسلة	العنـــوان
BO	البث الساتلي
BR	التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية
BS	الخدمة الإذاعية (الصوتية)
BT	**الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)**
F	الخدمة الثابتة
M	الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
S	الخدمة الثابتة الساتلية
RS	أنظمة الاستشعار عن بعد
SA	التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية
SF	تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة
SM	إدارة الطيف
SNG	التجميع الساتلي للأخبار
TF	إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت
V	المفردات والمواضيع ذات الصلة

ملاحظة: *تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.*

النشر الإلكتروني
جنيف، 2010

© ITU 2010

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيـــة ITU-R BT.1869

مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال في أنظمة الإذاعة الرقمية متعددة الوسائط*

(المسألة ITU-R 45/6)

(2010)

مجال التطبيق

تتناول هذه التوصية مخططات تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال عبر القنوات الإذاعية. وترد مواصفات لمخططات نقل رزم بروتوكول الإنترنت عبر القنوات الإذاعية: نسق التغليف ونسق رزمة بروتوكول الإنترنت المضغوطة وإشارات التحكم في الإرسال.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أنه يمكن تقديم أنواع مختلفة من الإشارات للخدمات متعددة الوسائط في الإذاعة الرقمية؛

ب) أن الخدمات متعددة الوسائط قد أُدخلت أيضاً في شبكات الاتصالات التي تُستخدم فيها رزم بروتوكول الإنترنت بما فيها رزم الإصدارين IPv4 وIPv6؛

ج) أن رزم بروتوكول الإنترنت هذه متغيرة الأطوال أساساً وذات طول أقصى يبلغ 65 535 بايت؛

د) أن من المستحسن أن تكون هناك آلية نقل تتفق مع بروتوكول الإنترنت من أجل خدمات الإذاعة متعددة الوسائط للتنسيق بين خدمات الإذاعة وخدمات الاتصالات؛

هـ) أنه تم اعتماد قطار نقل MPEG-2 للإذاعة الرقمية كوسيلة لنقل أنواع مختلفة من الإشارات؛

و) أن قطار النقل MPEG-2 يتكون من رزم قصيرة ثابتة الطول بطول 188 بايتة بما في ذلك حمولة نافعة قدرها 184 بايتة؛

ز) أن من المستحسن وجود مخطط لتعدد الإرسال للإذاعة متعددة الوسائط، يمكِّن من نقل أكثر فعالية واستقبال أقل تعقيداً للرزم متغيرة الأطوال،

توصـــي

1 بأنه ينبغي استعمال مخطط تعدد الإرسال الوارد وصفه في الملحق 1 من أجل نقل الرزم متعددة الأطوال في أنظمة الإذاعة الرقمية متعددة الوسائط؛

2 بأن التقيد بهذه التوصية طوعي. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً)، ويتحقق الامتثال للتوصية عند الوفاء بجميع هذه الأحكام الإلزامية. وتستخدم صيغة المضارع وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "يجب" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة. ولا يعني استعمال هذه الصيغ مطلقاً أن الامتثال الجزئي أو الكلي لهذه التوصية إلزامي.

* ينبغي إحاطة لجنتي الدراسات 9 و16 لقطاع تقييس الاتصالات علماً بهذه التوصية.

الملحق 1

مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال

المراجع

المراجع المعيارية

[1] IETF RFC 791: Internet Protocol.
This IETF standard is available at the following address. http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt

[2] IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.
This IETF standard is available at the following address. http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt

[3] IETF RFC 768: User Datagram Protocol.
This IETF standard is available at the following address. http://www.ietf.org/rfc/rfc768.txt

[4] ETSI TS 102 606 v1.1.1(2007-10): Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol.

[5] ETSI EN 301 192 v1.4.2(2008-04): Digital Video Broadcasting (DVB); DVB specification for data broadcasting.

المراجع الإعلامية

[6] ITU-T Recommendation H.222.0, 2006: Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems.

المختصرات

ACM التشفير والتشكيل التكيفيان (*adaptive coding and modulation*)

AMT جدول تقابل العناوين (*address map table*)

ATM أسلوب النقل غير المتزامن (*asynchronous transfer mode*)

CID تعريف هوية السياق (*context identification*)

CRC التحقق من الإطناب الدوري (*cyclic redundancy check*)

DVB إذاعة فيديوية رقمية (*digital video broadcast*)

ETSI المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (*European Telecommunications Standards Institute*)

GSE تغليف قطار تنوعي (*generic stream encapsulation*)

IETF فريق مهام هندسة الإنترنت (*Internet Engineering Task Force*)

IGMP بروتوكول إدارة مجموعات الإنترنت (*Internet Group Management Protocol*)

INT جدول الإشعار لبروتوكول الإنترنت/التحكم في النفاذ إلى الوسط (*IP/MAC notification table*)

IP بروتوكول الإنترنت (*internet protocol*)

MAC التحكم في النفاذ إلى الوسط (*media access control*)

MLD اكتشاف مستمع البث المتعدد (*multicast listener discovery*)

MPE تغليف متعدد البروتوكولات (*multi protocol encapsulation*)

MPEG فريق خبراء الصور المتحركة (*Moving Pictures Experts Group*)

NIT جدول معلومات الشبكة (*network information table*)

ONU وحدة الشبكة البصرية (*optical network unit*)

PES قطار أحادي البيانات بالرزم (*packetized elementary stream*)

RFC طلب التقدم بتعليقات (معيار فريق مهام هندسة الإنترنت) (*Request For Comment (IETF standard)*)

SN رقم تتابع (*sequence number*)

TLV أسلوب العرض نمط - طول - قيمة (*type length value*)

TS قطار نقل (*transport stream*)

UDP بروتوكول داتاغرام للمستعمل (*user datagram protocol*)

VCM التشفير والتشكيل المتغيران (*variable coding and modulation*)

1 مقدمة

من المتوقع أن يكون بالإمكان توفير خدمات متنوعة من خدمات الإذاعة متعددة الوسائط عن طريق اعتماد مخططات تعدد الإرسال لرزم قطار نقل MPEG-2 ثابتة الطول وأخرى لرزم متغيرة الأطوال على النحو المبين في الشكل 1.

الشـــكل 1

كدسة البروتوكولات

<table>
<tr><td colspan="4">الإذاعة متعددة الوسائط</td></tr>
<tr><td colspan="2">الخدمات الجارية في الوقت الفعلي</td><td colspan="2">الخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت</td></tr>
<tr><td>الفيديوية والسمعية</td><td>البيانات والتحكم</td><td>ملف سمعي/فيديوي</td><td>التحكم</td></tr>
<tr><td>قطار أحادي البيانات بالرزم</td><td>القسم</td><td>رزمة بروتوكول الإنترنت</td><td>رزمة التشوير</td></tr>
<tr><td colspan="2">قطار نقل MPEG-2</td><td colspan="2">مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال</td></tr>
<tr><td colspan="4">فاصل الإرسال (تشفير القناة وتشكيلها)</td></tr>
<tr><td colspan="4">الطبقة المادية (للأرض/ساتلية)</td></tr>
</table>

BT.1869-01

2 متطلبات مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال

نظراً لأن الخدمات الإذاعية تستعمل الطيف الراديوي، وهو مصدر محدود، ونتيجة لإطلاق خدمات مشابهة تستخدم الإنترنت، ينبغي لأي مخطط لتعدد الإرسال للرزم متغيرة الأطوال أن يدعم المتطلبات التالية:

أ) يمكن أن يجري تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال لأنساق متنوعة، بما فيها رزم الإصدارين IPv4 وIPv6؛

ب) يمكن أن يجري تعدد الإرسال لرزم بطول يبلغ أقصاه 65 535 بايتة، وذلك دون تجزئتها؛

ج) ينبغي أن تكون المساحة الإضافية اللازمة لإرسال الرزم صغيرة؛

د) ينبغي أن تكون عملية الاستقبال بسيطة بما يكفي لمعالجة الرزم المستَقبلة بمعدل رزم عال.

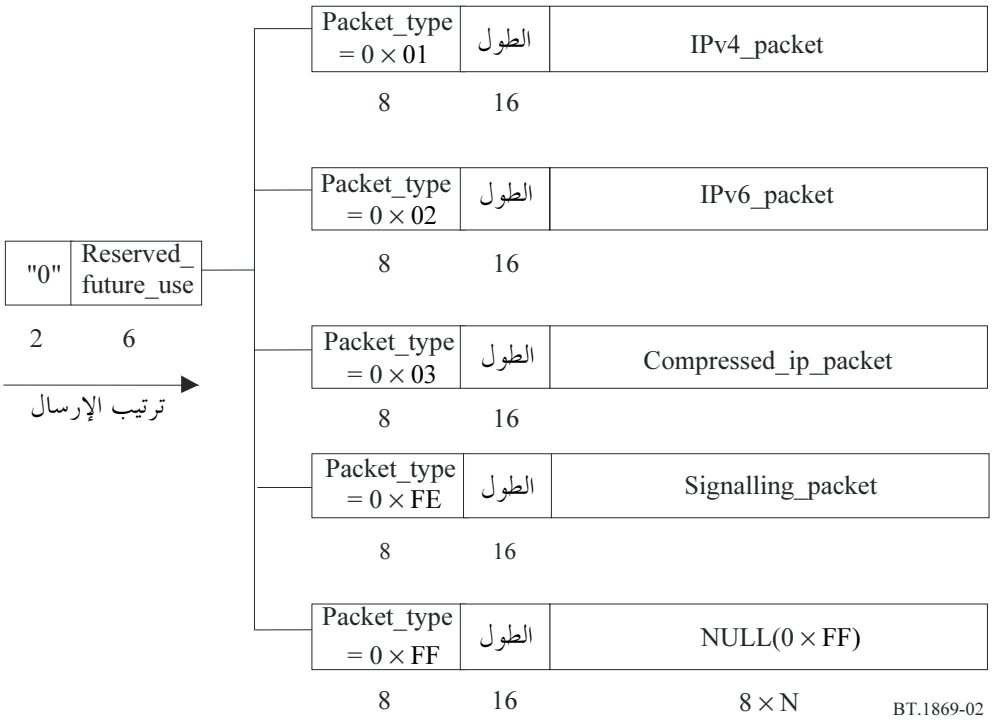
3 مخطط التغليف لرزم متغيرة الأطوال

1.3 نسق حاوية بالعرض نمط - طول - قيمة

يبين الشكل 2 والجدول 1 مخطط تعدد الإرسال بالعرض نمط - طول - قيمة (TLV). ويمكن أن يُجري هذا المخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال من أي نسق، إلا إذا كان ترشيح الرزم وتجزئتها لازمين. ويُبيَّن نمط الرزمة بواسطة الحقل packet_type، أما طولها فيُبيَّن بواسطة الحقل length. ويمكن أيضاً لرزم بروتوكول الإنترنت مضغوطة الرأسية وإشارات التحكم في الإرسال أن تغلَّف في حاويات TLV. ويسمح هذا المخطط بإجراء تعدد الإرسال لرزم بطول أقصاه يبلغ 65 535 بايتة، وذلك دون تجزئتها. وتكون المساحة الإضافية للإرسال صغيرة ويستخدم مخطط تعدد الإرسال TLV سعة الإرسال بكفاءة.

الشـــكل 2

نسق حاوية TLV



الجـــدول 1

حاوية TLV

قواعد التركيب	عدد البتات	مختصر تذكيري
TLV {		
'01'	2	bslbf
reserved_future_use	6	bslbf
packet_type	8	bslbf
length	16	uimsbf
if (packet_type==0x01)		
IPv4_packet ( )		

الجـــدول 1 (تتمة)

		else if (packet_type==0x02)
		IPv6_packet ( )
		else if (packet_type==0x03)
		compressed_ip_packet ( )
		(packet_type==0xFE)
		signalling_packet ( )
		else if (packet_type==0xFF){
		for(i=0;i<N;i++){
bslbf	8	NULL
		}
		}
		}

reserved_future_use – يبين هذا الحقل أن القيمة قد تُستعمل لتمديدات مستقبلية. وجميع البتات المحجوزة تضبط على "1" ما لم يُحدَّد غير ذلك من هذه الوثيقة.

packet_type – يبين هذا الحقل أي نمط من الرزمة قد غُلِّف. ويُشفَّر حسب الجدول 2.

الجـــدول 2

قيم تخصيص نمط الرزمة

القيمة	الوصف
0x00	محجوزة
0x01	رزمة IPv4
0x02	رزمة IPv6
0x03	رزمة بروتوكول الإنترنت مضغوطة الرأسية
0x04 – 0xFD	محجوزة
0xFE	رزمة التشوير
0xFF	رزمة صفرية

Length – يحدد هذا الحقل عدد البايتات التي تلي حقل الطول مباشرة حتى نهاية الحاوية TLV.

IPv4_packet ( ) – يبين هذا الحقل رزمة IPv4، التي لها رأسية IPv4 على النحو المعرف في المعيار [1] RFC 791.

IPv6_packet ( ) – يبين هذا الحقل رزمة IPv6، التي لها رأسية IPv6 على النحو المعرف في المعيار [2] RFC 2460.

compressed_ip_packet ( ) – يبين هذا الحقل رزمة لبروتوكول الإنترنت ذات رأسيات مضغوطة يرد عرضها في الفقرة 4.

signalling_packet ( ) – يبين هذا الحقل إشارات التحكم في الإرسال الواردة في الفقرة 5.

NULL – هذه بايتات حشو ثابتة الطول بمقدار 8 بتات وبقيمة "0xFF".

2.3 نسق رزمة تغليف قطار تنوعي

يُعد بروتوكول تغليف القطار التنوعي (GSE) المحدد في المعيار [4] ETSI TS 102 606 قادراً على تغليف رزم متغيرة الأطوال، مثل رزم بروتوكول الإنترنت. ويمكن أن يكون لكل رزمة GSE حقل وسم وحقل للتحقق من الإطناب الدوري. ويمكن للمستقبلات ترشيح الرزم التي تتلقاها باستخدام حقل وسم كل رزمة. وعندما تتم تجزئة رزم GSE إلى قطع لكي تضبط على فواصل الإرسال، يمكن ضمان سلامة الرزم المستعادة عن طريق التحقق من الإطناب الدوري.

وقد وُضع بروتوكول GSE كطبقة تكييف لتوفير وظيفتي التغليف والتجزئة لرزم طبقة الشبكة عبر القطار التنوعي. ويوفر البروتوكول GSE تغليفاً فعالاً لرزم بروتوكول الإنترنت عبر رزم الطبقة 2 متغيرة الأطوال المقرر جدولها الزمني بعد ذلك مباشرة على الطبقة المادية في أرتال النطاق الأساسي.

ويعظم البروتوكول GSE كفاءة نقل رزم بروتوكول الإنترنت حيث يقلل المساحة الإضافية بعامل 2 إلى 3 فيما يخص التغليف متعدد البروتوكولات (MPE) عبر قطار نقل MPEG. ويتحقق هذا بدون أي مساس بالوظائف التي يوفرها البروتوكول، وذلك بفضل حجم رزم الطبقة 2 متغيرة الأطوال المناسب لخصائص حركة بروتوكول الإنترنت.

ويوفر GSE أيضاً سمات إضافية تزيد من مرونة البروتوكول وقابلية تطبيقه. وفيما يلي بعض الوظائف/السمات الجوهرية للبروتوكول GSE:

1) دعم التغليف متعدد البروتوكولات (على سبيل المثال، IPv4 وIPv6 وMPEG وATM وEthernet وVLANs).
2) الشفافية في وظائف طبقة الشبكة، بما فيها تجفير بروتوكول الإنترنت وضغط رأسيات بروتوكول الإنترنت.
3) دعم العديد من أساليب العنونة: فهو يدعم إلى جانب عنوان MAC المكون من 6 بايتات (بما في ذلك البث المتعدد والبث المنفرد)، أسلوب من أساليب MAC بدون عنوان، وأسلوب عنوان اختياري مكون من 3 بايتات.
4) آلية لتجزئة رزم بروتوكول الإنترنت أو غيرها من رزم طبقة الشبكة عبر أرتال النطاق الأساسي لدعم التشفير والتشكيل التكيفيين/التشفير والتشكيل المتغيرين.
5) دعم ترشيح العتاد.
6) القابلية للتمديد: يمكن إدراج بروتوكولات وصلات إضافية من خلال قيم محددة لنمط البروتوكول (على سبيل المثال، أمن الطبقة 2، ضغط رأسية بروتوكول الإنترنت، وغير ذلك).
7) تعقيد أقل.

4 ضغط رأسية رزمة بروتوكول الإنترنت (ضغط الرأسية من أجل الإذاعة: HCfB)

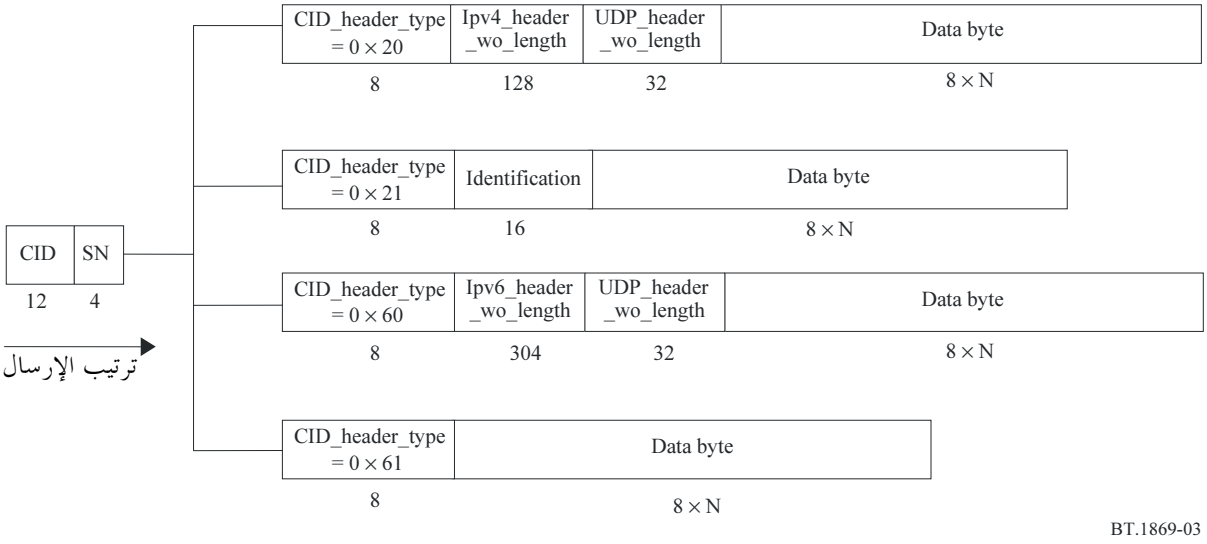
عندما يتعين نقل رزم بروتوكول الإنترنت كرزم متغيرة الأطوال، من المناسب لخدمات الإذاعة أن تكون متوافقة إلى حد كبير مع خدمات مختلفة تستخدم شبكات الاتصالات. وعادة يكون لكل رزمة من رزم بروتوكول الإنترنت 20 بايتة من أجل رأسية الإصدار IPv4 أو 40 بايتة من أجل رأسية الإصدار IPv6 على الأقل، إلى جانب 8 بايتات من أجل رأسية بروتوكول داتاغرام المستعمل (UDP). وبالاعتماد على هذه الرأسيات، يتعين على المسيرات في شبكات الاتصالات أن تقرر إلى أي مسار يجب أن تُحوّل كل رزمة. وبالتالي فإن هذه الرأسيات جد مهمة في شبكات الاتصالات. ومن جهة أخرى، لا توجد ضرورة لهذه الرأسيات في القنوات الإذاعية، حيث إن جميع الرزم في القنوات الإذاعية تُنقل فقط إلى المستقبلات. ويمكن زيادة صبيب النقل إذا تم ضغط معلومات الرأسيات غير المستخدمة هذه.

ويبين الشكل 3 والجدول 3 نسق رزمة لبروتوكول الإنترنت ذات رأسية مضغوطة. ويخفض هذا رأسيات بروتوكول الإنترنت وبروتوكول داتاغرام المستعمل إلى رأسيات مضغوطة بطول 3 أو 5 بايتات في معظم الرزم. وحين يُنقل المحتوى على رزم بروتوكول الإنترنت، تكون معظم الحقول في هذه الرأسيات ثابتة خلال التوصيل. وعندما تُرسل رأسية غير مضغوطة، يمكن ألا تُرسل بالضرورة هذه الحقول ذات القيم نفسها في الرزم التالية. وبناءً على هذا المبدأ، تُرسل رأسيات بروتوكول الإنترنت

وبروتوكول داتاغرام المستعمل مع جميع المعلومات على فترات طويلة، وتُرسل الرأسيات المضغوطة لجميع الرزم تقريباً. وتُسترجع الرأسيات المضغوطة في مستقبِل من خلال ملئها برأسية رزمة سابقة تضم جميع المعلومات.

الشـــكل 3

نسق رزمة بروتوكول الإنترنت ذات رأسية مضغوطة



BT.1869-03

الجـــدول 3

رزمة بروتوكول الإنترنت ذات رأسية مضغوطة

قواعد التركيب	عدد البتات	مختصر تذكيري
compressed_ip_packet ( ) {		
CID	12	uimsbf
SN	4	uimsbf
CID_header_type	8	uimsbf
If (CID_header_type==0x20) {		
IPv4_header_wo_length ( )		
UDP_header_wo_length ( )		
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if (CID_header_type==0x21) {		
Identification	16	bslbf
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if (CID_header_type==0x60) {		

الجـــدول 3 (تتمة)

		IPv6_header_wo_length ( )
		UDP_header_wo_length ( )
		for (i=0;i<N;i++){
bslbf	8	packet_data_byte
		}
		}
		else if (CID_header_type==0x61) {
		for(i=0;i<N;i++){
bslbf	8	packet_data_byte
		}
		}
		}

CID – تعريف هوية السياق – يبين هذا تدفق بروتوكول الإنترنت، الذي يُعرف بتوليفة الحقول التالية. وفيما يخص الإصدار IPv4، يمثل هذا عنوان IP وعنوان المصدر IP المقصد والبروتوكول ورقم منفذ المصدر ورقم منفذ المقصد. وفيما يخص الإصدار IPv6، يمثل هذا عنوان IP المصدر وعنوان IP المقصد والرأسية التالية (next_header) ورقم منفذ المصدر ورقم منفذ المقصد.

SN – رقم تتابع – هذا حقل من 4 بتات يتزايد مع كل رزمة لها تعريف هوية السياق (CID) نفسه. ويعود رقم التتابع إلى الصفر بعد بلوغه قيمته القصوى.

CID_header_type – يبين هذا الحقل أي نمط من الرأسية مصاحب للرزمة. ويُشفَّر حسب الجدول 4.

الجـــدول 4

قيمة تخصيص النمط CID_header_type

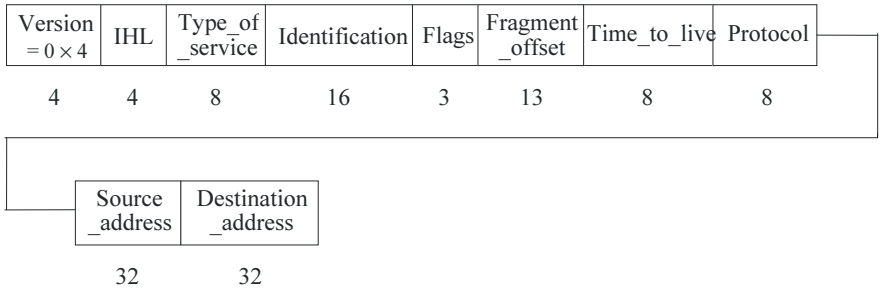
القيمة	الوصف
0x00 – 0x1F	محجوزة
0x20	الرأسية الكاملة لرزمة ذات رأسية IPv4 ورأسية UDP
0x21	رأسية مضغوطة لرزمة ذات رأسية IPv4 ورأسية UDP
0x22 – 0x5F	محجوزة
0x60	الرأسية الكاملة لرزمة ذات رأسية IPv6 ورأسية UDP
0x61	رأسية مضغوطة لرزمة ذات رأسية IPv6 ورأسية UDP
0x62 – 0xFF	محجوزة

Identification – يتضمن هذا الحقل تعريف هوية بروتوكول الإنترنت للرأسية IPv4.

IPv4_header_wo_length ( ) – هذه رأسية IPv4 بدون حقل total_length ولا حقل header_checksum، ويرد بيانها في الشكل 4 والجدول 5.

الشـــكل 4

بنية IPv4_header_wo_length ( )



BT.1869-04

الجـــدول 5

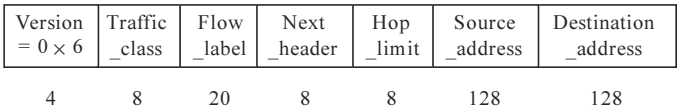
IPv4_header_wo_length

مختصر تذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب
		IPv4_header_wo_length ( ) {
uimsbf	4	version
uimsbf	4	IHL
bslbf	8	type_of_service
bslbf	16	identification
bslbf	3	flags
uimsbf	13	fragment_offset
uimsbf	8	time_to_live
bslbf	8	protocol
bslbf	32	source_address
bslbf	32	destination_address
		}

IPv6_header_wo_length ( ) – هذه رأسية IPv6 بدون حقل payload_length، ويبينها الشكل 5 والجدول 6.

الشكل 5

بنية IPv6_header_wo_length ( )



BT.1869-05

الجـــدول 6

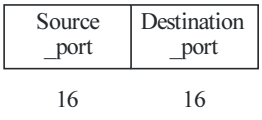
IPv6_header_wo_length

مختصر تذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب
		IPv6_header_wo_length ( ) {
uimsbf	4	version
bslbf	8	traffic_class
bslbf	20	flow_label
bslbf	8	next_header
uimsbf	8	hop_limit
bslbf	128	source_address
bslbf	128	destination_address
		}

UDP_header_wo_length ( ) – هذه رأسية UDP [3] بدون حقل الطول ولا حقل المجموع التدقيقي، ويبينها الشكل 6 والجدول 7.

الشـــكل 6

بنية UDP_header_wo_length ( )



BT.1869-06

الجـــدول 7

UDP_header_wo_length

مختصر تذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب
		UDP_header_wo_length ( ) {
uimsbf	16	source_port
uimsbf	16	destination_port
		}

5 إشارات التحكم فيما يخص تعدد الإرسال لرزم بروتوكول الإنترنت

يحتاج أي مستقبِل إلى تعريف قطار بيانات IP مرغوب فيه لإزالة تعدد الإرسال في إشارات الإذاعة.

1.5 إشارات التحكم فيما يخص رزم بروتوكول الإنترنت المحمولة عبر رزم قطار النقل MPEG-2

بالنسبة لرزم بروتوكول الإنترنت المحمولة عبر رزم قطار النقل MPEG-2 بوسائل مثل التغليف متعدد البروتوكولات، يمكن استخدام جدول الإشعار لبروتوكول الإنترنت/التحكم في النفاذ (INT) إلى الوسط وفقاً للمعيار [5] ETSI EN 301 192 من أجل تحقيق استبانة عنوان بروتوكول الإنترنت. وبفضل INT، تكون المستقبلات قادرة على تعريف قطار بيانات بروتوكول الإنترنت المرغوب فيه في إشارات الإذاعة.

2.5 إشارات التحكم فيما يخص رزم بروتوكول الإنترنت المحمولة عبر حاويات TLV

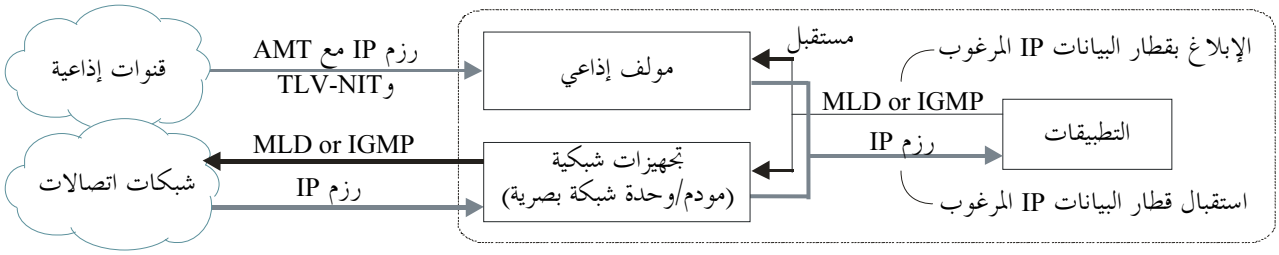
بالنسبة لرزم بروتوكول الإنترنت غير المحمولة عبر رزم قطار النقل MPEG-2 ولكن عبر حاويات TLV، يُحدَّد جدول لتقابل العناوين (AMT) وجدول لمعلومات الشبكة بالعرض TLV (TLV-NIT).

ويستخدم جدول تقابل العناوين من أجل وضع قائمة بعناوين زمر البث المتعدد لبروتوكول الإنترنت، المرتبطة بحقل **service_id** الذي يعرف الخدمة التي تقدمها القنوات الإذاعية. ويُستخدم TLV-NIT لربط حقل **service_id** بحقل **TLV_stream_id** أو غيره من التنظيمات المادية للإشارات المحمولة عبر شبكة معينة وخصائص الشبكة نفسها. ويماثل TLV-NIT جدول معلومات الشبكة في أنظمة MPEG-2، باستثناء أنه يُرسل برزمة التشوير في حاوية TLV.

وعندما يُبلَّغ مستقبِل بقطار بيانات بروتوكول الإنترنت المرغوب فيه، يعرِّف إشارة الإذاعة التي جرى بها تعدد إرسال قطار بيانات بروتوكول الإنترنت هذا من خلال الرجوع إلى AMT وTLV-NIT، ثم يُولف مع تلك الإشارة. وللإبلاغ بقطار بيانات بروتوكول الإنترنت المرغوب فيه، يمكن أن تَستخدم التطبيقات اكتشاف مستمع البث المتعدد (MLD) أو بروتوكول إدارة مجموعات الإنترنت (IGMP)، المستخدمين على نطاق واسع في شبكات الاتصالات للتحكم في استقبال رزم البث المتعدد لبروتوكول الإنترنت. وبسبب الآلية التي تستخدم AMT وTLV-NIT، يمكن أن تستحوذ التطبيقات على قطار بيانات بروتوكول الإنترنت المُراد دون أن يكون عليها أن تميز ما إذا كان قادماً من قنوات إذاعية أو من شبكات الاتصالات على النحو المبين في الشكل 7.

الشـــكل 7

التطبيقات تستحوذ على المحتوى دون التمييز بين القنوات



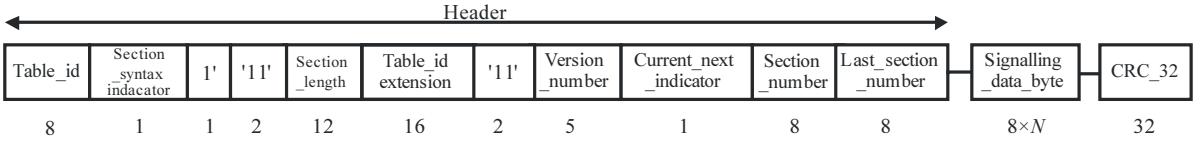
BT.1869-07

1.2.5 بنية نسق القسم الممدد

تتقيد بنى إشارات التحكم في الإرسال بنسق القسم الممدد المبين في الشكل 8 والجدول 8.

الشـــكل 8

بنية نسق القسم الممدد



BT.1869-08

الجـــدول 8

نسق القسم الممدد

قواعد التركيب	عدد البتات	مختصر تذكيري
signalling_packet ( ) {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
version_number	5	umisbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
for(i=0; i<N; i++) {		
signalling_data_byte	8	bslbf
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

table_id – هذا حقل من 8 بتات يعرف الجدول الذي ينتمي إليه القسم. ويبين الجدول 9 قيمة هذا الحقل.

الجـــدول 9

قيم تخصيص Table_id

القيمة	الوصف
0x00 – 0x3F	محجوزة
0x40	TLV-NIT (جدول معلومات الشبكة بأسلوب العرض TLV) (الشبكة الفعلية)
0x41	TLV-NIT (جدول معلومات الشبكة بأسلوب العرض TLV) (أية شبكة أخرى)
0x42 – 0xFD	محجوزة
0xFE	يُبيَّن الجدول بقيمة حقل table_id_extension
0xFF	محجوزة

section_syntax_indicator – هذا حقل يحدد ما إذا كان المستعمل نسق عادي أو نسق تمديد ويمثل الأنساق العادية وأنساق التمديد، على التوالي، عندما يتضمن هذا الحقل "0" و"1".

section_length – هذا حقل يكتب عدد بايتات البيانات التالية لهذا الحقل وهو لا يتعدى 4093.

table_id_extension – هذا حقل يمدد معرِّف هوية الجدول. وعندما تكون قيمة الحقل table_id هي 0xFE، يُستخدم هذا الحقل لتعريف الجدول، مثلما يبين ذلك الجدول 10.

الجـــدول 10

قيم تخصيص Table id extension

القيمة	الوصف
0x0000	AMT (جدول تقابل العناوين)
0x0001 – 0xFFFF	محجوزة

version_number – هذا حقل يكتب رقم صيغة الجدول.

current_next_indicator – يتضمن هذا الحقل "1" و"0" على التوالي عندما يكون الجدول مستخدماً حالياً وعندما لا يمكن استخدام الجدول في الوقت الحاضر، لكنه يكون صالحاً للاستخدام فيما بعد.

section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأول الذي يتضمن الجدول.

last_section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأخير الذي يتضمن الجدول.

signalling_data_byte – يستخدم هذا الحقل ليتضمن إشارات التحكم في الإرسال.

CRC_32 – يتقيد هذا الحقل بالتوصية ITU-T H.222.0.

2.2.5 بنية إشارات التحكم في الإرسال

يجري التحكم في جميع الإشارات متعددة الإرسال بحاويات TLV من خلال إشارات التحكم في الإرسال التالية.

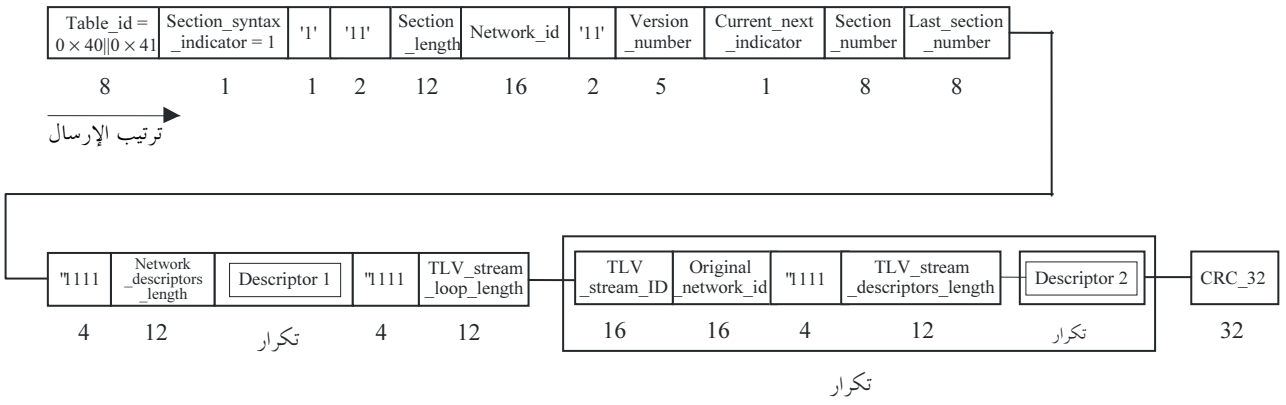
- جدول لمعلومات الشبكة بأسلوب العرض TLV يحمل معلومات تربط ترددات التشكيل ومعلومات أخرى على قنوات الإرسال مع البرامج الإذاعية.
- جدول AMT يربط عناوين IP التي تحدد تدفقات بيانات IP مع خدماتها الإذاعية.

1.2.2.5 جدول لمعلومات الشبكة بأسلوب العرض TLV (TLV-NIT)

يبين الشكل 9 والجدول 11 بنية TLV-NIT.

الشـــكل 9

بنية TLV-NIT



BT.1869-09

الجـــدول 11

TLV-NIT

مختصر تذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب
		TLV_network_information_table ( ){
uimsbf	8	table_id
bslbf	1	section_syntax_indicator
bslbf	1	'1'
bslbf	2	'11'
uimsbf	12	section_length
uimsbf	16	network_id
bslbf	2	'11'
uimsbf	5	version_number
bslbf	1	current_next_indicator
uimsbf	8	section_number
uimsbf	8	last_section_number
bslbf	4	reserved_future_use
bslbf	12	network_descriptors_length
		for(i=0;i<N;i++){
		descriptor ( )
		}
bslbf	4	reserved_future_use
uimsbf	12	TLV_stream_loop_length
		for(i=0;i<N;i++){
uimsbf	16	TLV_stream_id
uimsbf	16	original_network_id
bslbf	4	reserved_future_use
uimsbf	12	TLV_stream_descriptors_length
		for(j=0;j<N;j++){
		descriptor ( )
		}
		}
rpchof	32	CRC_32
		}

table_id – هذا حقل من 8 بتات يعرف الجدول الذي ينتمي إليه القسم. ويبين الجدول 9 قيمة هذا الحقل.

section_syntax_indicator – هذا حقل يضبط على "1"، ويمثل نسق القسم الممدد.

section_length – هذا حقل من 12 بتة، تكون البتتان الأوليان منه "00". ويحدد عدد بايتات القسم الذي يبدأ مباشرة بعد حقل section_length ويتضمن CRC. ولا يتعدى حقل section_length 1021 بايتة، لكي يكون الحد الأقصى لكامل طول القسم 024 1 بايتة.

network_id – هذا حقل من 16 بتة وهو بمثابة وسم لتعريف نظام التسليم الذي يقدم جدول TLV-NIT معلومات بشأنه، لتمييزه من أي نظام آخر للتسليم.

version_number – هذا حقل يكتب رقم صيغة الجدول.

current_next_indicator – يتضمن هذا الحقل "1" و"0" على التوالي عندما يكون الجدول مستخدماً حالياً وعندما لا يمكن استخدام الجدول في الوقت الحاضر، لكنه يكون صالحاً للاستخدام فيما بعد.

section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأول الذي يتضمن الجدول.

last_section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأخير الذي يتضمن الجدول.

network_descriptors_length – تكون قيمة البتتين الأوليين لهذا الحقل هي "00". وتكون البتات العشرة المتبقية حقلاً يكتب عدد البايتات في الواصف الذي يلي حقل network_descriptors_length.

TLV_stream_loop_length – تكون قيمة البتتين الأوليين لهذا الحقل هي "00". وتكون البتات العشرة المتبقية حقلاً يكتب عدد بايتات البيانات التي تلي هذا الحقل.

TLV_stream_id – يمثل هذا الحقل رقم تعريف قطار TLV المطبق.

original_network_id – يمثل هذا رقم تعريف الشبكة الأصلية لقطار TLV المطبق.

TLV_stream_descriptors_length – يمثل هذا الحقل عدد البايتات في جميع واصفات القطار TLV المطبق التي تأتي بعد هذا الحقل مباشرة. وتجدر الإشارة إلى أن قيمة البتتين الأوليين لهذا الحقل هي "00".

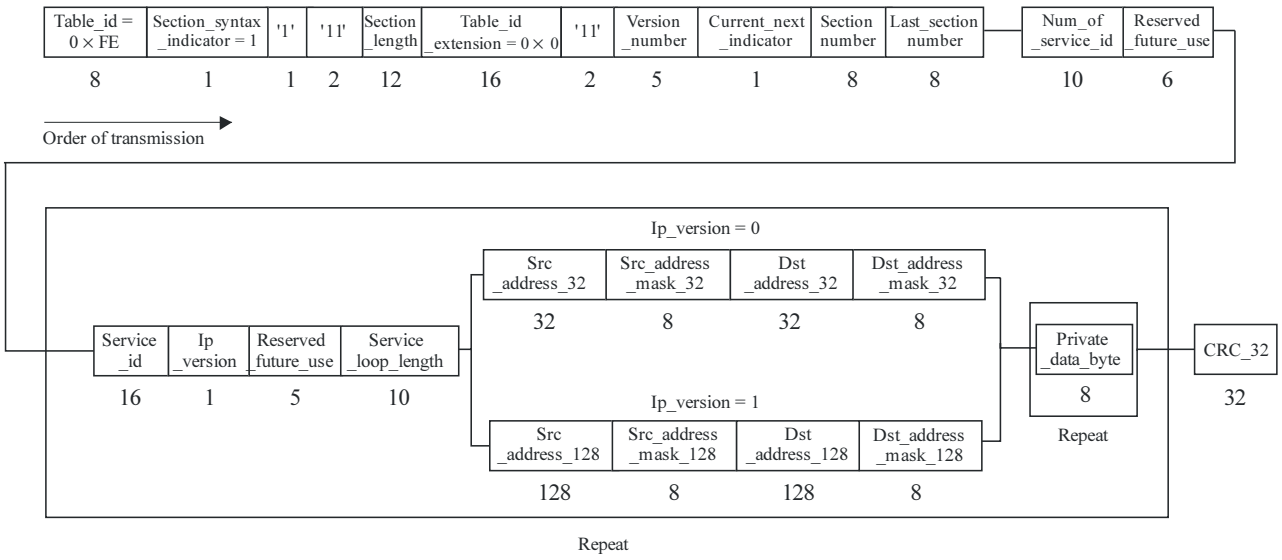
CRC_32 – يتقيد هذا الحقل بالتوصية ITU-T H.222.0.

2.2.2.5 جدول تقابل العناوين

يوفر جدول تقابل العناوين (AMT) آلية مرنة لحمل المعلومات بشأن الخدمات التي تقدمها تدفقات بيانات IP داخل شبكات TLV المنقولة. ويوفر هذا الجدول قائمة بعناوين IP التي تشكل كل خدمة. ويبين الشكل 10 والجدول 12 بنية الجدول AMT.

الشـــكل 10

بنية الجدول AMT



الجـــدول 12

AMT

مختصر تذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب
		address_map_table ( ) {
uimsbf	8	table_id
bslbf	1	section_syntax_indicator
bslbf	1	'1'
bslbf	2	'11'
uimsbf	12	section_length
uimsbf	16	table_id_extension
bslbf	2	'11'
uimsbf	5	version_number
bslbf	1	current_next_indicator
uimsbf	8	section_number
uimsbf	8	last_section_number
uimsbf	10	num_of_service_id
bslbf	6	reserved_future_use
		for (i=0; i<num_of_service_id ; i++) {
uimsbf	16	service_id
bslbf	1	ip_version
bslbf	5	reserved_future_use

الجدول 12 *(النهاية)*

قواعد التركيب	عدد البتات	مختصر تذكيري
service_loop_length	10	uimsbf
if (ip_version=='0'){ /*IPv4*/		
src_address_32	32	bslbf
src_address_mask_32	8	uimsbf
dst_address_32	32	bslbf
dst_address_mask_32	8	uimsbf
}		
else if (ip_version=='1') { /*IPv6*/		
src_address_128	128	bslbf
src_address_mask_128	8	uimsbf
dst_address_128	128	bslbf
dst_address_mask_128	8	uimsbf
}		
for (j=0; i<N; j++) {		
private_data_byte	8	bslbf
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

table_id – تُضبط قيمة هذا الحقل على 0xFE، وهذا يشير إلى أن الجدول محدد بقيمة الحقل table_id_extension.

section_syntax_indicator – يُضبط هذا الحقل على "1"، وهو يمثل نسق القسم الممدد.

section_length – هذا حقل يكتب عدد بايتات البيانات التالية لهذا الحقل وهو لا يتعدى 4093.

table_id_extension – تُضبط قيمة هذا الحقل على 0x0000، وهو يمثل جدول تقابل العناوين.

version_number – هذا حقل يكتب رقم صيغة الجدول.

current_next_indicator – يتضمن هذا الحقل "1" و"0" على التوالي عندما يكون الجدول مستخدماً حالياً وعندما لا يمكن استخدام الجدول في الوقت الحاضر، لكنه يكون صالحاً للاستخدام فيما بعد.

section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأول الذي يتضمن الجدول.

last_section_number – هذا حقل يكتب رقم القسم الأخير الذي يتضمن الجدول.

num_of_service_id – هذا الحقل يبين عدد الحقول service_id الواردة في جدول تقابل العناوين هذا.

service_id – هذا حقل من 16 بتة يحدد هوية الخدمة التي يوفرها تدفق البيانات IP.

ip_version – يبين هذا الحقل إصدار IP، ويمثل الإصدارين IPv4 وIPv6، على التوالي، عندما يتضمن هذا الحقل "0" و"1".

service_loop_length – يمثل هذا الحقل عدد البايتات التي تلي هذا الحقل حتى الحقل service_id التالي المذكور أو حتى قبل الحقل CRC_32 مباشرة.

src_address_32 – يحدد هذا الحقل عنواناً للمصدر حسب الإصدار IPv4. ويُجزَّأ عنوان الإصدار IPv4 إلى 4 حقول يتألف كل منها من 8 بتات وتتضمن البايتة الأولى منها البايتة الأكثر دلالة من عنوان للمصدر حسب الإصدار IPv4.

src_address_mask_32 – يحدد هذا الحقل قناعاً حسب الإصدار IPv4 من أجل تحديد أية بتات من عنوان المصدر IPv4 تُستخدم للمقارنة. ويُقارن عدد البتات المحدد من البتة الأكثر دلالة مع البتات الموجودة في الموضع المكافئ في الحقل src_address_32.

dst_address_32 – يحدد هذا الحقل عنواناً للمقصد حسب الإصدار IPv4. ويُجزَّأ العنوان IPv4 إلى 4 حقول يتألف كل منها من 8 بتات وتتضمن البايتة الأولى منها البايتة الأكثر دلالة من عنوان المقصد IPv4.

dst_address_mask_32 – يحدد هذا الحقل قناعاً حسب الإصدار IPv4 من أجل تحديد أية بتات من عنوان المقصد IPv4 تُستخدم للمقارنة. ويُقارن عدد البتات المحدد من البتة الأكثر دلالة مع البتات الموجودة في الموضع المكافئ في الحقل dst_address_32.

src_address_128 – يحدد هذا الحقل عنواناً للمصدر حسب الإصدار IPv6. ويُجزَّأ العنوان IPv6 إلى 8 حقول يتألف كل منها من 16 بتة وتتضمن البايتة الأولى منها البايتة الأكثر دلالة من عنوان المصدر IPv6.

src_address_mask_128 – يحدد هذا الحقل قناعاً حسب الإصدار IPv6 من أجل تحديد أية بتات من عنوان المصدر IPv6 تُستخدم للمقارنة. ويُقارن عدد البتات المحدد من البتة الأكثر دلالة مع البتات الموجودة في الموضع المكافئ في الحقل src_address_128.

dst_address_128 – يحدد هذا الحقل عنواناً للمقصد حسب الإصدار IPv6. ويُجزَّأ العنوان IPv6 إلى 8 حقول يتضمن كل منها من 16 بتة وتتضمن البايتة الأولى منها البايتة الأكثر دلالة من عنوان المقصد IPv6.

dst_address_mask_128 – يحدد هذا الحقل قناعاً حسب الإصدار IPv6 من أجل تحديد أية بتات من عنوان المقصد IPv6 تُستخدم للمقارنة. ويُقارن عدد البتات المحدد من البتة الأكثر دلالة مع البتات الموجودة في الموضع المكافئ في الحقل dst_address_128.

private_data_byte – تُحدِّد قيمة هذا الحقل بشيء من الخصوصية.

_____