**بنية المعطيات (البيانات) من النمط الفيديوي الرقمي في الإشارات السمعية والمعطيات والفيديو المضغوط بالمعدل 100 Mbit/s**

**التوصيـة ITU-R  BT.1620-1  
(2010/03)**

**السلسلة BT**

**الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)**

**تمهيـد**

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** | **العنـوان** |
| **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، 2011

© ITU 2011

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).

التوصيـة ITU-R  BT.1620-1

بنية المعطيات (البيانات) من النمط الفيديوي الرقمي في الإشارات السمعية  
والمعطيات والفيديو المضغوط بالمعدل 100 Mbit/s

(المسألة ITU-R 12/6)

(2010-2003)

مجال التطبيق

تعرّف هذه التوصية بنية المعطيات من النمط الفيديوي الرقمي للسطح البيني في الإشارات السمعية الرقمية ومعطيات الشفرة الفرعية والفيديو المضغوط بالمعدّل Mbit/s 100. ويحدّد المعيار العمليات المطلوبة لفك تشفير بنية المعطيات من النمط الفيديوي الرقمي إلى ثماني أقنية من إشارات سمعية رقمية AES عند التردد 48 kHz، وإلى معطيات الشفرة الفرعية والفيديو العالي الوضوح في الأنظمة 1 920 × 1 080/60/I و1 920 × 1 080/50/I و1 280 × 720/60/P و720/50/P × 1 280.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ ) أن تطبيقات إنتاجية وما بعد إنتاجية قد جرى تعرّفها في التلفزيون الاحترافي، يمكن أن يقدّم فيها الانضغاط الفيديوي من النمط الفيديوي الرقمي ميزات تشغيلية واقتصادية؛

ب) وأن هناك ثلاثة معدلات من المعطيات جرى اقتراحها داخل فئة الانضغاط نفسها، لكي تستعمل في تطبيقات مختلفة Mbit/s 25) وMbit/s 50 و(Mbit/s 100؛

ج) وأن شبكات الاعتيان تكون مختلفة لكل واحد من التطبيقات الثلاثة؛

د ) وأن قطاع الاتصالات الراديوية يفضّل تطبيق التوصية ITU‑R BT.709 في التبادل الدولي للبرامج العالية الوضوح؛

ﻫ ) وأن عناصر السمعيات والمعطيات المساعدة والمعطيات الشرحية تشكّل جزءاً لا يتجزأ من هذه التطبيقات؛

و ) وأن هذه العناصر يمدّد إرسالها في قطار معطيات واحد من أجل النقل والمعالجة اللاحقة؛

ز ) وأن نوعية الانضغاط والخصائص الوظيفية يجب أن تكون متطابقة وقابلة للاستنساخ في سلاسل إنتاج معقّدة؛

ح) وفي سبيل الوصول إلى هذه الغاية، يجب تحديد جميع تفاصيل المعلمات المستعملة للتشفير ولتمديد الإرسال،

توصـي

**1** أن تستعمل المعلمات الواردة في الملحقين 1 و2 في تطبيقات الإنتاج وما بعد الإنتاج في التلفزيون الاحترافي التي تستعمل الانضغاط بالمعدل Mbit/s 100 في النمط الفيديوي الرقمي.

**2** وأن يكون الامتثال لهذه التوصية طوعياً. ولكن التوصية قد تحتوي مع ذلك على بعض الأحكام الإلزامية (لتأمين التشغيل البيني أو قابلية التطبيق مثلاً)، ولا يكتمل الامتثال لهذه التوصية إلا بعد استيفاء جميع هذه الأحكام الإلزامية. وتستعمل بعض الكلمات من اللغة الإلزامية، مثل "يجب" و"على" وغيرها من الكلمات المكافئة النافية، للتعبير عن بعض المتطلبات، ولكن استعمال مثل هذه الكلمات يجب ألا يُفهم منه فرض أي امتثال كلي أو جزئي لهذه التوصية.

الملحق 1

# 1 نظرة إجمالية

تعرّف هذه التوصية كيف يتم إنساق رزم السطح البيني الرقمي وغيره من المعطيات (البيانات) مثل المعطيات السمعية ومعطيات الشفرة الزمنية، حتى يمكن تسجيلها في مسجلة من النمط الفيديوي الرقمي المحدّدة في غير هذا المكان. وكما هو مبيّن في الشكل 1، فإن معالجة المعطيات السمعية والفيديوية ومعطيات الشفرة الفرعية قد أنتجت لتسجيلها على المسجلة من النمط D‑12. وبالإضافة إلى ذلك فقد جرى تمديد إرسال هذه المعطيات في نسق السطح البيني الرقمي (DIF) لتكون جاهزة لتطبيقات مختلفة، عبر منفذ سطح بيني رقمي. وتفاصيل هذه العملية المبيّنة في الشكل 1 يرد شرحها في القسمين 3 و4.

# 2 مختصرات واختصارات مستعملة في هذه التوصية

|  |  |
| --- | --- |
| AAUX | معطيات مساعدة سمعية (*Audio auxiliary data*) |
| AP1 | معرّف هوية تطبيق سمعي (*Audio application ID*) |
| AP2 | معرّف هوية تطبيق فيديوي (*Video application ID*) |
| AP3 | معرّف هوية تطبيق شفرة فرعية (*Subcode application ID*) |
| APT | معرّف هوية تطبيق تتبّعي (*Track application ID*) |
| Arb | اعتباطي (*Arbitrary*) |
| AS | رُزْمة مصدر AAUX (*AAUX source pack*) |
| ASC | رُزْمة تحكُّم في مصدر AAUX (*AAUX source control pack*) |
| CGMS | نظام إدارة توليد النسخ (*Copy generation management system*) |
| CM | فِدْرة واسعة مضغوطة (*Compressed macro block*) |
| DBN | رقم الفِدَرة DIF (*DIF block number*) |
| DCT | تحويل ﲡﻴﺒﻲ متقطّع (*Discrete cosine transform*) |
| DIF | سطح بيني رقمي (*Digital interface*) |
| DRF | عَلَم الاتجاه (*Direction flag*) |
| Dseq | رقم التتابع DIF (*DIF sequence number*) |
| DSF | عَلَم التتابع DIF (*DIF sequence flag*) |
| EFC | عَلَم تشديد قناة سمعية (*Emphasis audio channel flag*) |
| EOB | نهاية فِدْرة (*End of block*) |
| LF | عَلَم أُسلوب مُرْتِج (*Locked mode flag*) |
| QNO | رقم التكمية (*Quantization number*) |
| QU | تكمية (*Quantization*) |
| Res | محجوز لاستعمال لاحق (*Reserved for future use*) |
| SCT | نمط القِسْم (*Section type*) |
| SMP | تردّد الاعتيان (*Sampling frequency*) |
| SSYB | فِدْرة تزامن الشفرة الفرعية (*Subcode sync block*) |
| STA | وضع الفِدَرة الواسعة المضغوطة (*Status of the compressed macro block*) |
| STYPE | نمط الإشارة (*Signal type*) |
| Syb | رقم فِدرة تزامن الشفرة الفرعية (*Subcode sync block number*) |
| TF | عَلَم الإرسال (*Transmitting flag*) |
| VAUX | معطيات مساعدة فيديوية (*Video auxiliary data*) |
| VLC | تشفير متغيِّر الطول (*Variable length coding*) |
| VS | رُزْمة مصدَر VAUX (*VAUX source pack*) |
| VSC | رُزْمة تحكُّم في مصدَر VAUX (*VAUX source control pack*) |

المراجع

Recommendation ITU‑R [BS.647](http://www.itu.int/rec/R-REC-BS/recommendation.asp?lang=en&parent=R-REC-BS.647) – A digital audio interface for broadcasting studios.

التوصية ITU-R BR.780 - معايير الشفرة الزمنية للتحكم من أجل تطبيقات الإنتاج بغية تسهيل التبادل الدولي للبرامج التلفزيونية المسجلة على الأشرطة المغنطيسية.

التوصية ITU-RBT.1847 - نسق الصورة الملتقطة تدريجياً 1 280 × 720، 16:9 من أجل الإنتاج وتبادل البرامج الدولي في بيئة التردد Hz 50.

Recommendation ITU‑R [BT.709](http://www.itu.int/rec/R-REC-BT/recommendation.asp?lang=en&parent=R-REC-BT.709) – Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange.

Recommendation ITU‑R [BT.1543](http://www.itu.int/rec/R-REC-BT/recommendation.asp?lang=en&parent=R-REC-BT.1543) – 1 280 × 720, 16 × 9 progressively-captured image format for production and international programme exchange in the 60 Hz environment.

Recommendation ITU‑R [BT.1616](http://www.itu.int/rec/R-REC-BT/recommendation.asp?lang=en&parent=R-REC-BT.1616) – Data stream format for the exchange of DV-based audio, data and compressed video over interfaces complying with Recommendation ITU‑R BT.1381.

# 3 معالجة المعطيات

## 1.3 اعتبارات عامة

كما هو مبين في الشكل 1، فإن معالجة المعطيات السمعية والفيديوية ومعطيات الشفرة الفرعية قد أنتجت لتسجيلها على المسجلة من النمط D-12.

### 1.1.3 مَعلَمة التشفير الفيديوية

يجب أن تفي إشارة مكوّنة المصدر المطلوب معالجتها بالمعلَمات الفيديوية المحدّدة في التوصيات ITU‑R BT.709 وITU‑R BT.1543 وITU‑R BT.1847. وقد لا يقوم جميع المصنّعين بتصنيع جميع الأنساق.

### 2.1.3 معلَمة التشفير السمعية

يجري اعتيان الإشارة السمعية عند التردد kHz 48، مع تكمية ذات 16 بتة معرّفة في التوصية ITU‑R BS.647.

### 3.1.3 معطيات الشفرة الفرعية

يجب أن يكون نسق الشفرة الزمنية في منطقة الشفرة الفرعية هو كلمة الشفرة LTC، وأن يفي بالتوصية ITU‑R BR.780.

وكل رتل في الشفرة الزمنية يحمل رقم رتل يقابل كل رتل فيديوي في النظام المتشابك المؤلّف من 1 080 × 1 920 خطاً، ورتلين فيديويين كل منهما في النظام التدريجي المؤلّف من 720 × 1 280 خطاً.

### 4.1.3 بنية الرتل

في نظام الخطوط 1 080 × 1 920، فإن المعطيات الفيديوية والمعطيات السمعية ومعطيات الشفرة الفرعية الموجودة في رتل فيديوي واحد، تعالج في كل رتل، أما في نظام الخطوط 720 × 1 280 فتعالج هذه المعطيات الموجودة في رتلين فيديوييِن ضمن مدة رتل واحد من نظام الخطوط 1 080 × 1 920. وعليه فإن المعطيات السمعية ومعطيات الشفرة الفرعية في نظام الخطوط  
1 280 × 720 تعالج بنفس الطريقة المستعملة في نظام الخطوط 1 080 × 1 920. إن المعطيات السمعية المقابلة لرتل فيديوي واحد في نظام الخطوط 1 080 × 1 920 ولرتلين فيديويين في نظام الخطوط 720 × 1 280 تعرّف على أنها وحدة معالجة سمعية.

الشـكل 1

مخطط فِدَر معالجة المعطيات

فيديو

سمعي

1620-01

تحويل الاعتيان

تخليط السد

DCT

توزين

تكمية

ناسق VLC

تحكم في المعدّل

تخليط

ناسق DIF

DIF

تسجيل

SDTI

AES3

شفرة فرعية

8 bits or more

8 / 10 bits

16 bits

## 2.3 بنية المعطيات

يبيّن الشكل 2 بنية المعطيات للقطار المضغوط عند السطح البيني الرقمي. وتقسّم معطيات كل رتل إلى أربع قنوات للسطح البيني الرقمي (DIF).

وتقسّم كل قناة للسطح البيني الرقمي إلى 10 تتابعات للسطح البيني الرقمي (DIF) في نظام التردد Hz 60[[1]](#footnote-2)، وإلى 12 تتابعاً DIF في نظام التردّد Hz 50.

ويتكوّن كل تتابع DIF من قسم الرأسية وقسم الشفرة الفرعية وقسم المعطيات VAUX والقسم السمعي والقسم الفيديوي مع الفِدَر DIF التالية على التتابع:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| قسم الرأسية: |  | فدرة واحدة DIF |
| قسم الشفرة الفرعية: |  | فِدْرتان DIF |
| قسم المعطيات VAUX: |  | 3 فِدْرات DIF |
| القسم السمعي: |  | 9 فِدْرات DIF |
| القسم الفيديوي: |  | 135 فِدْرة DIF |

وكما هو مبيَّن في الشكل 2 تتكوّن كل فِدْرة DIF من ثلاث بايتات لمعرّف الهويّة، ومن 77 بايتة للمعطيات. وترقّم بايتات المعطيات DIF من 0 إلى 79 ويبيِّن الشكل 3 بنية المعطيات في التتابع DIF.

الشـكل 2

بنية المعطيات

1620-02

0

التتابعاتDIF

القناة الأولى

H0,0

SC0,0

SC1,0

VA0,0

VA1,0

VA2,0

A0,0

V 0,0

V134,0

V133,0

V132,0

3

1

2

79

القناة الثانية

القناة الثالثة

القناة الرابعة

التتابعDIF 0,0

قسم الرأسية

التتابع DIF n-1,3

التتابعDIF 0,1

بنية التتابع

DIF

قسم الشفرة الفرعية

قسم المعطيات VAUX

القسم السمعي والفيديوي

التتابع DIF n-1,0

رقم القناة DIF

رقم التتابع DIF

الفِدَر DIF

بنية الفِدَر DIF

رقم الفِدَرة DIF

رقم القناة DIF

رقم موقع البايتة

المعطيات

معرف الهوية

المعطيات في رتل واحد

التتابعDIF 1,0

حيث:

n = 10 في نظام التردّد Hz 60

n = 12 في نظام التردُّد Hz 50.

الشـكل 3

بنية المعطيات في التتابع DIF

VA1,i

VA2,i

VA0,i

SC1,i

SC0,i

H0,i

1620-03

A0,i

V0,i

V1,i

V2,i

V3,i

V4,i

V5,i

V6,i

V7,i

V8,i

V9,i

V10,i

V11,i

V12,i

V13,i

V14,i

A1,i

V15,i

V16,i

V17,i

V18,i

V19,i

V20,i

V21,i

V22,i

V23,i

V24,i

V25,i

V26,i

V27,i

V28,i

V29,i

A2,i

V30,i

V31,i

V32,i

V33,i

V34,i

V35,i

V36,i

V37,i

V38,i

V39,i

V40,i

V41,i

V42,i

V43,i

V44,i

A3,i

V45,i

V46,i

V47,i

V48,i

V49,i

V50,i

V51,i

V52,i

V53,i

V54,i

V55,i

V56,i

V57,i

V58,i

V59,i

A4,i

V60,i

V61,i

V62,i

V63,i

V64,i

V65,i

V66,i

V67,i

V68,i

V69,i

V70,i

V71,i

V72,i

V73,i

V74,i

A5,i

V75,i

V76,i

V77,i

V78,i

V79,i

V80,i

V81,i

V82,i

V83,i

V84,i

V85,i

V86,i

V87,i

V88,i

V89,i

A6,i

V90,i

V91,i

V92,i

V93,i

V94,i

V95,i

V96,i

V97,i

V98,i

V99,i

V100,i

V101,i

V102,i

V103,i

V104,i

A7,i

V105,i

V106,i

V107,i

V108,i

V109,i

V110,i

V111,i

V112,i

V113,i

V114,i

V115,i

V116,i

V117,i

V118,i

V119,i

A8,i

V120,i

V121,i

V122,i

V123,i

V124,i

V125,i

V126,i

V127,i

V128,i

V129,I

V130,i

V131,i

V132,i

V133,i

V134,i

رقم الفِدَر DIf

الفِدَر DIF

حيث:

|  |  |
| --- | --- |
| :i | رقم القناة DIF |
| = i | 0، 1، 2، 3 |
| :H0,i | الفِدْرة DIF في قسم الرأسية |
| :SC1,i إلى SC0,i | الفِدَر DIF في قسم الشفرة الفرعية |
| :VA2,i إلى VA0,i | الفِدَر DIF في قسم المعطيات VAUX |
| :A8,i إلىA0,i | الفِدَر DIF في القسم السمعي |
| :V134,i إلى V0,i | الفِدَر DIF في القسم الفيديوي. |

## 3.3 قسم الرأسية

### 1.3.3 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية (ID) من كل فِدرة DIF في قسم الرأسية، المبيَّن في الشكل 2، يتكوّن من 3 بايتات ID0) وID1 وID2). ويبيِّن الجدول 1 محتوى معرّف الهوية في فِدرة DIF.

الجـدول 1

معطيات معرّف الهوية (ID) في فِدرة DIF

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | رقم موقع البايتة | | |
|  | 0 | 1 | 2 |
|  | ID0 | ID1 | ID2 |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | SCT2 | Dseq3 | DBN7 |
|  | SCT1 | Dseq2 | DBN6 |
|  | SCT0 | Dseq1 | DBN5 |
|  | Res | Dseq0 | DBN4 |
|  | Arb | FSC | DBN3 |
|  | Arb | FSP2 | DBN2 |
|  | Arb | Res | DBN1 |
| البتة الأقل دلالة (LSB) | Arb | Res | DBN0 |

يحتوي معرّف الهوية على ما يلي:

|  |  |
| --- | --- |
| SCT: | نمط الفقرة (انظر الجدول 2) |
| Dseq: | رقم التتابع DIF (انظر الجدولين 3 و4) |
| FSC، FSP: | تعريف هوية القناة في فدرة DIF (انظر الجدول 5)  وبتة FSP محجوزة |
| DBN: | رقم الفدرة DIF (انظر الجدول 6) |
| Arb: | بتة اعتباطية |
| Res: | بتة محجوزة لاستعمال لاحق  وقيمة التغيب توضع على القيمة 1 |

الجـدول 2

نمط القسم

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| بتة نمط القسم | | | نمط القسم |
| SCT2 | SCT1 | SCT0 |  |
| 0 | 0 | 0 | الرأسية |
| 0 | 0 | 1 | الشفرة الفرعية |
| 0 | 1 | 0 | المعطيات VAUX |
| 0 | 1 | 1 | السمعي |
| 1 | 0 | 0 | الفيديوي |
| 1 | 0 | 1 | محجوز |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

الجـدول 3

رقم التتابع DIF في أنظمة التردد 60-Hz

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| بتة رقم التتابع DIF | | | | رقم التتابع DIF |
| Dseq3 | Dseq2 | Dseq1 | Dseq0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | غير مستعمل |
| 1 | 0 | 1 | 1 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 0 | 0 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 0 | 1 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 1 | 0 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 1 | 1 | غير مستعمل |

الجـدول 4

رقم التتابع DIF في أنظمة التردّد 50-Hz

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| بتة رقم التتابع DIF | | | | رقم التتابع DIF |
| Dseq3 | Dseq2 | Dseq1 | Dseq0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 0 | 1 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 1 | 0 | غير مستعمل |
| 1 | 1 | 1 | 1 | غير مستعمل |

الجـدول 5

رقم القناة DIF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| FSC | FSP | رقم القناة DIF |
| 0 | 1 | 0: القناة الأولى |
| 1 | 1 | 1: القناة الثانية |
| 0 | 0 | 2: القناة الثالثة |
| 1 | 0 | 3: القناة الرابعة |

الجـدول 6

رقم الفدرة DIF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| بتة رقم الفدرة DIF | | | | | | | | | | | | | | | | رقم الفدرة DIF | |
| DBN7 | | DBN6 | | DBN5 | | DBN4 | | DBN3 | | DBN2 | | DBN1 | | DBN0 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 1 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 2 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 1 | | 3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 1 | | 0 | | 134 | |
| 1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 1 | | 1 | | غير مستعمل | |
| : | | : | | : | | : | | : | | : | | : | | : | | : | |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | غير مستعمل | |

### 2.3.3 المعطيات (البيانات)

إن جزء المعطيات (الحمولة النافعة) من كل فِدرة DIF في قسم الرأسية مبيَّن في الجدول 7. والبايتات من 3 إلى 7 نشيطة، والبايتات من 8 إلى 79 محجوزة.

الجـدول 7

المعطيات (الحمولة النافعة) في قسم الرأسية

رقم موقع البايتة

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ------- | 79 |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | DSF | Res | TF1 | TF2 | TF3 | Res | **-------** | Res |
|  | 0 | Res | Res | Res | Res | Res | **-------** | Res |
|  | Res | Res | Res | Res | Res | Res | **-------** | Res |
|  | Res | Res | Res | Res | Res | Res | **-------** | Res |
|  | Res | Res | Res | Res | Res | Res | **-------** | Res |
|  | Res | APT2 | AP12 | AP22 | AP32 | Res | **-------** | Res |
|  | Res | APT1 | AP11 | AP21 | AP31 | Res | **-------** | Res |
| البتة الأقل دلالة (LSB) | Res | APT0 | AP10 | AP20 | AP30 | Res | **-------** | Res |

|  |  |
| --- | --- |
| :DSF | عَلَم التتابع DIF |
| =0 | 10 تتابعات DIF محتواة في قناة DIF (في نظام التردّد 60-Hz) |
| =1 | 12 تتابعاًً DIF محتوى في قناة DIF (في نظام التردد 50-Hz) |
|  | وتكون معطيات معرّفات الهوية APTn وAP1n وAP2n وAP3n مطابقة لمعرّفات هوية التطبيق التتبعي APTn)=001 وAP1n=001 وAP2n=001 وAP3n=(001، إذا كانت إشارة المصدر تأتي من مسجّلة أشرطة فيديوية رقمية من النمط الفيديوي الرقمي. أما إذا كان مصدر الإشارة غير معروف، فتوضع جميع بتات هذه المعطيات على القيمة 1. |
| :TF | عَلَم الإرسال |
| :TF1 | عَلَم الإرسال للفِدَر DIF السمعية |
| :TF2 | عَلم الإرسال للفِدَر DIF الفيديوية والمساعدة الفيديوية |
| :TF3 | عَلَم الإرسال للفِدر DIF للشفرة الفرعية |
|  | = 0معطيات صالحة |
|  | = 1معطيات غير صالحة. |
| :Res | بتة محجوزة لاستعمال لاحق  وقيمة التغيب توضع على القيمة 1. |

## 4.3 قسم الشفرة الفرعية

### 1.4.3 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية من كل فِدرة DIF في قسم الشفرة الفرعية يكون هو نفسه المشروح في الفقرة 1.3.3. ويكون نمط القسم هو 001.

### 2.4.3 المعطيات

يبيِّن الشكل 4 جزء المعطيات (الحمولة النافعة) من كل فِدرة DIF في قسم الشفرة الفرعية. وتتكوّن معطيات الشفرة الفرعية من 6 فِدْر تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)، طول كل واحدة منها 48 بايتة، ومن منطقة محجوزة لعدد من البايتات يساوي 29 بايتة في كل فدرة DIF ذات صلة. وترقّم فِدر التزامن SSYB في التتابع DIF من 0 إلى 11. وتتألف كل فِدرة تزامن SSYB من معرّف هوية لفدرة SSYB يساوي بايتتين اثنتين ومن FFh ومن حمولة نافعة من معطيات الفِدرة  SSYB مساوية 5 بايتات.

الشـكل 4

المعطيات في قسم الشفرة الفرعية

رقم موقع البايتة

1620-04



3

10

18

19

11

26

27

34

35

42

43

50

3

10

18

19

11

26

27

34

35

42

43

50

Sc0

, i

محجوزة

رقم موقع البايتة

0

معطيات

Sc1

,i

1

3

50

51

79

SSYB

ID0

SSYB

ID1

FFh

8 bytes

SSYB

data

29

bytes

ID

محجوزة

0

معطيات

29

bytes

1

2

3

50

51

79

2

SSYB0

SSYB1

SSYB2

SSYB3

SSYB4

SSYB5

SSYB6

SSYB7

SSYB8

SSYB9

SSYB

10

SSYB

11

ID

#### 1.2.4.3 معرّف الهوية لفِدرة تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)

يبيِّن الجدول 8 أجزاء المعرّف SSYB ID0)، (ID1. وهو يحتوي على معرّف هوية النصف، FR ومعرّفات هوية التطبيقات AP32)، AP31،(AP30 وAPT2)،APT1، (APT0، وأرقام الفِدَر SSYB Syb3)، Syb2، Syb1، (Syb0.

الجـدول 8

معرّف الهوية لفِدرة تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| موقع البتة | رقم SSYB | | رقم SSYB | | رقم SSYB | |
| 0 و 6 | | 1 إلى 5 و7 إلى 10 | | 11 | |
| ID0 | ID1 | ID0 | ID1 | ID0 | ID1 |
| b7 | FR | Arb  Arb  Arb  Arb | FR | Arb  Arb  Arb  Arb | FR | Arb  Arb  Arb  Arb |
| b6 | AP32 | Res  Res  Res | APT2 |
| b5 | AP31 | APT1 |
| b4 | AP30 | APT0  Arb  Arb  Arb  Arb |
| b3 | Arb  Arb  Arb  Arb | Syb3 | Arb  Arb  Arb  Arb | Syb3 | Syb3 |
| b2 | Syb2 | Syb2 | Syb2 |
| b1 | Syb1 | Syb1 | Syb1 |
| b0 | Syb0 | Syb0 | Syb0 |
| ملاحظة - Arb = بتة اعتباطية | | | | | | |

FR: تَعَرُّف هوية النصف الأول أو النصف الثاني من كل قناة DIF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 = | النصف الأول من كل قناة DIF | |
| 0= | النصف الثاني من كل قناة DIF | |
|  |  | |
| النصف الأول من كل قناة DIF | | |
|  | رقم التتابع DIF هو 0، 1، 2، 3، 4 في نظام التردد 60-Hz | |
|  | رقم التتابع DIF هو 0، 1، 2، 3، 4، 5 في نظام التردد  50-Hz | |
|  |  | |
| النصف الثاني من كل قناة DIF | | |
|  | رقم التتابع DIF هو 5، 6، 7، 8، 9 في نظام التردد 60-Hz | |
|  | رقم التتابع DIF هو 6، 7، 8، 9، 10، 11 في نظام التردد 50-Hz | |
| وإذا لم تكن المعلومات متيسِّرة، توضع جميع البتات على القيمة 1. | | |

#### 2.2.4.3 معطيات فِدرة تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)

تتكوّن كل حمولة نافعة من معطيات الفِدرة SSYB من زُمْرة مؤلَّفة من 5 بايتات كما هو مبيَّن في الشكل 5. ويبيِّن الجدول 9 جدول رأسيات الزُمَر (تنظيم البايتة PC0). ويبيِّن الجدول 10 ترتيبة الزُمَر في معطيات الفِدرة SSYB لكل قناة DIF.

الشـكل 5

الزُمرة في الفِدرة SSYB

SSYB

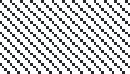
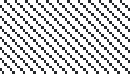
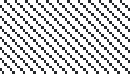
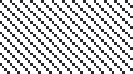
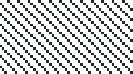
SSYB

ID1

FFh

ID0

1620-05



PC0

PC1

PC2

PC3

PC4

5 bytes

معطيات SSYB

زُمْرة

الجـدول 9

جدول رأسيات الزُمَر

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| علوي  سفلي | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | — | 1111 |
| 0000 |  |  |  |  |  | مصدر سمعي | مصدر فيديوي |  |  |  |
| 0001 |  |  |  |  |  | تحكُّم في مصدر سمعي | تحكُّم في مصدر فيديوي |  |  |  |
| 0010 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0011 |  | شفرة زمنية |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0100 |  | زُمْرة اثنينية |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0101 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| │ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1111 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | لا توجد معلومات |

الجـدول 10

تقابل الزُمَر في معطيات الفِدرة SSYB

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رقم SSYB | النصف الأول من كل قناة DIF | النصف الثاني من كل قناة DIF |
| 0 | محجوزة | محجوزة |
| 1 | محجوزة | محجوزة |
| 2 | محجوزة | محجوزة |
| 3 | TC | TC |
| 4 | BG | محجوزة |
| 5 | TC | محجوزة |
| 6 | محجوزة | محجوزة |
| 7 | محجوزة | محجوزة |
| 8 | محجوزة | محجوزة |
| 9 | TC | TC |
| 10 | BG | محجوزة |
| 11 | TC | محجوزة |
| **ملاحظات**:  1 TC = رُزْمة الشفرة الزمنية.  2 BG = رُزْمة الزُمْرة الاثنينية.  3 Reserved = قيمة التغيب لجميع البتات توضع على القيمة 1.  4 معطيات الرُزمتين TC وBG تكون هي نفسها داخل كل رتل.  معطيات الشفرة الزمنية هي من النمط LCT. | | |

##### 1.2.2.4.3 رُزْمة الشفرة الزمنية (TC)

يبيِّن الجدول 11 بنية رُزْمة الشفرة الزمنية. وعند مقابلة معطيات الشفرة الزمنية برُزَم الشفرة الزمنية تكون هي نفسها داخل كل رتل.

الجـدول 11

بنية رُزْمة الشفرة الزمنية  
في نظام التردّد 60 Hz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | | |  |  |  | البتة الأقل دلالة (LSB) | | |
| PC0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| PC1 | CF | DF | عشرات الأرتال | | وحدات الأرتال | | | |
| PC2 | PC | عشرات الثواني | | | وحدات الثواني | | | |
| PC3 | BGF0 | عشرات الدقائق | | | وحدات الدقائق | | | |
| PC4 | BGF2 | BGF1 | عشرات الساعات | | وحدات الساعات | | | |

في نظام التردّد 50 Hz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | | |  |  |  | البتة الأقل دلالة (LSB) | | |
| PC0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| PC1 | CF | Arb | عشرات الأرتال | | وحدات الأرتال | | | |
| PC2 | BGF0 | عشرات الثواني | | | وحدات الثواني | | | |
| PC3 | BGF2 | عشرات الدقائق | | | وحدات الدقائق | | | |
| PC4 | PC | BGF1 | عشرات الساعات | | وحدات الساعات | | | |

**ملاحظة**: توجد معلومات مفصّلة في التوصية ITU-R BR 780

CF: رَتَل اللون

0 = أسلوب غير متزامن

1= أسلوب متزامن

DF: عَلَم رَتَل الإسقاط

0= الشفرة الزمنية لرتل عدم الإسقاط

1 = الشفرة الزمنية لرتل الإسقاط

PC: تصحيح القطبية بعلامة ثنائية الطور

0 = زوجي

1= فردي

BGF: عَلَم الزُمرة الاثنينية

Arb: بتة اعتباطية

##### 2.2.2.4.3 رُزْمة الزُمْرة الاثنينية (BG)

يبيِّن الجدول 12 بنية رُزْمة الزُمرة الاثنينية. وعند مقابلة معطيات الزُمرة الاثنينية برُزَم الزُمرة الاثنينية تكون هي نفسها داخل كل رتل.

الجـدول 12

بنية رُزْمة الزُمْرة الاثنينية

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MSB (البتة الأكثر دلالة) | | |  |  |  | LSB (البتة الأقل دلالة) | | |
| PC0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| PC1 | زُمْرة اثنينية 2 | | | | زُمْرة اثنينية 1 | | | |
| PC2 | زُمْرة اثنينية 4 | | | | زُمْرة اثنينية 3 | | | |
| PC3 | زُمْرة اثنينية 6 | | | | زُمْرة اثنينية 5 | | | |
| PC4 | زُمْرة اثنينية 8 | | | | زُمْرة اثنينية 7 | | | |

## 5.3 قسم المعطيات المساعدة الفيديوية (VAUX)

### 1.5.3 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم VAUX يكون هو نفسه المشروح في الفقرة 1.3.3. ويكون نمط القسم هو 010.

### 2.5.3 المعطيات

يبيِّن الشكل 6 جزء المعطيات (الحمولة النافعة) من كل فِدْرة DIF في قسم المعطيات المساعدة الفيديوية (VAUX). ويبيِّن هذا الشكل ترتيبة الرُزْمة VAUX لكل تتابع DIF.

وسيكون هناك 15 رزمة، طول كل منها 5 بايتات، وبايتتان محجوزتان في كل حمولة نافعة من فِدْرة DIF من المعطيات VAUX. وقيمة التغيب لكل بايتة محجوزة توضع على القيمة FFh.

وعليه هناك 45 رُزمة في التتابع DIF. وزُمَر المعطيات VAUX في الفِدر DIF تكون مرقِّمة على التتابع من 0 إلى 44. ويسمّى هذا الرقم رقم الزُمْرة الفيديوية.

الشـكل 6

المعطيات في قسم المعطيات VAUX

رقم موقع البايتة

1620-06

0 1 2 3 8 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 7

3 78 79

ID

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

ID

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

ID

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

Va0, i

Va1, i

Va2, i

رقم الرزمة

رأسية الرزمة

معطيات الرزمة

PC0

PC1

PC2

PC3

PC4

ويبيّن الجدول 13 تقابُل الرُزَم VAUX للفِدر DIF في المعطيات VAUX. ويجب أن توجد في كل رتل رُزْمة مصدر (VS) VAUX واحدة، ورُزْمة التحكُّم في مصدر(VSC) VAUX  واحدة. وتبقى محجوزة رُزم المعطيات VAUX المتبقية من الفِدَر DIF في تتابع DIF، وتوضع قيمة جميع الكلمات المحجوزة على القيمة FFh.

وإذا لم ترسل المعطيات VAUX، ترسل رُزمة **لا معلومات** المملوءة بالقِيَم FFh.

الجـدول 13

تقابُل الرُزَم VAUX في تتابع DIF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الرُزْمة | رقم | معطيات الرُزْمة |
| تتابع DIF زوجي | تتابع DIF فردي |
| 39 | 0 | VS |
| 40 | 1 | VSC |

التتابع DIF الزوجي:

أرقام التتابع هي 0، 2، 4، 6، 8 في نظام التردد Hz 60

وأرقام التتابع DIF هي 0، 2، 4، 6، 8، 10 في نظام التردّد Hz 50

والتتابع DIF الفردي:

أرقام التتابع DIF هي 1، 3، 5، 7، 9 في نظام التردّد Hz 60

وأرقام التتابع DIF هي 1، 3، 5، 7، 9، 11 في نظام التردّد Hz 50.

#### 1.2.5.3 رزمة مصدر (VS) VAUX

يبيِّن الجدول 14 بنية رُزمة مصدر VAUX.

الجـدول 14

بنية رزمة مصدر VAUX

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MSB (البتة الأكثر دلالة) | | |  |  |  | LSB (البتة الأقل دلالة) | | |
| PC0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PC1 | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res |
| PC2 | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res |
| PC3 | Res | Res | 60/50 | STYPE | | | | |
| PC4 | 0 | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res |

50/60:

0= نظام التردّد Hz 60

1= نظام التردّد Hz 50

STYPE: نمط الإشارة الفيديوية

في نظام التردّد Hz 60

1 0 1 0 0 b = × 1 920 × 1 080/60/I - معدل الانضغاط 100 Mb/s

1 0 1 0 1 b = محجوز

1 1 0 0 0 b = × 720/60/P 1 280 - معدل الانضغاط 100 Mb/s

غيرها = محجوزة

في نظام التردّد Hz 50

1 0 1 0 0 b = 1 920 × 1 080/60/I - معدل الانضغاط 100 Mb/s

1 1 0 0 0 b = × 720/60/P 1 280- معدل الانضغاط 100 Mb/s

القيم الأخرى = محجوزة

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

#### 2.2.5.3 رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX

يبيِّن الجدول 15 بنية رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX.

الجـدول 15

بنية رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| البتة الاكثر دلالة (MSB) | | |  |  |  | البتة الأقل دلالة (LSB) | | |
| PC0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| PC1 | CGMS | | Res | Res | Res | Res | Res | Res |
| PC2 | Res | Res | 0 | 0 | Res | DISP | | |
| PC3 | FF | FS | FC | Res | Res | Res | 0 | 0 |
| PC4 | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res |

CGMS: نظام إدارة توليد النسخ

0 0 b = النسخ حرّ

غيرها = محجوزة

DISP: أسلوب انتقاء العرض على شاشة

0 1 0 b = 16:9

غيرها = محجوزة

FF: عَلَم رتل/مجال

في نظام الخطوط 1 080 × 1 920 (انظر الجدول 16)

FF يدل عما إذا كان قد تم تسليم مجالين متتالين، أم تم تكرار مجال واحد مرتين أثناء فترة رتل فيديوي واحد (انظر الجدول 16)

0= تم تسليم واحد فقط من المجالين مرتين

1= تم تسليم كلا المجالين بالترتيب.

وفي نظام الخطوط 1 280 × 720 (انظر الجدول 17)

FF يدل عما إذا كان قد تم تسليم رتلين فيديويين متتالين، أم تم تكرار رتل فيديوي واحد مرتين أثناء فترة الرتلين الفيديويين

0 = تم تسليم واحد فقط من الرتلين الفيديويين مرتين

1 = تم تسليم كلا الرتلين الفيديويين بالترتيب.

FS: عَلَم المجال الأول/الثاني

في نظام الخطوط 1 920 × 1 080 (انظر الجدول 16)

FS يدل على أن مجالاً تم تسليمه أثناء فترة مجال واحد (انظر الجدول 16)

0= المجال 2 تم تسليمه

1= المجال 1 تم تسليمه.

وفي نظام الخطوط 720 × 1 280  (انظر الجدول 17)

FS يدل على أن رتلاً فيديوياً تم تسليمه أثناء فترة رتل فيديوي واحد.

0 = الرتل الفيديوي 2 تم تسليمه

1 = الرتل الفيديوي 1 تم تسليمه.

الجـدول 16

FF/FS في نظام الخطوط 1 920 × 1 080

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| FF | FS | المجال الخارج |
| 1 | 1 | تم خروج المجال 1 والمجال 2 بهذا الترتيب (1، 2 بالتتابع). |
| 1 | 0 | تم خروج المجال 2 والمجال 1 بهذا الترتيب (2، 1 بالتتابع). |
| 0 | 1 | تم خروج المجال 1 مرتان. |
| 0 | 0 | تم خروج المجال 2 مرتان. |

الجـدول 17

FF/FS في نظام الخطوط 720 × 1 280

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| FF | FS | الرتل الفيديوي الخارج |
| 1 | 1 | تم خروج الرتل الفيديوي 1 والرتل الفيديوي 2 بهذا الترتيب (1، 2 بالتتابع). |
| 1 | 0 | تم خروج الرتل الفيديوي 2 والرتل الفيديوي 1 بهذا الترتيب (2، 1 بالتتابع). |
| 0 | 1 | تم خروج الرتل الفيديوي 1 مرتان. |
| 0 | 0 | تم خروج الرتل الفيديوي 2 مرتان. |

FC: عَلَم تغيير الرتل

في نظام الخطوط 1 920 × 1 080

FC يدل عما إذا كانت صورة الرتل الفيديوي الحالي قد تكررت استناداً إلى الرتل الفيديوي السابق مباشرة

0 = نفس الصورة كما في الرتل الفيديوي السابق

1 = صورة مختلفة عن الرتل الفيديوي السابق

وفي نظام الخطوط 1 280 × 720

FC يدل عما إذا كانت صورة الرتلين الفيديويين الحاليين قد تكررت استناداً إلى الرتلين التفيديويين السابقين مباشرة

0 = نفس الصورة كما في الرتلين الفيديويين السابقين

1 = صورة مختلفة عن الرتلين الفيديويين السابقين

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

## 6.3 القسم السمعي

### 1.6.3 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم السمعي يكون نفسه المشروح في الفقرة 1.3.3 ويكون نمط القسم هو 011.

### 2.6.3 المعطيات

يبيِّن الشكل 7 جزء المعطيات (الحمولة النافعة) من كل فِدْرة DIF في القسم السمعي. وتتكوّن معطيات الفِدْرة DIF في القسم السمعي من 5 بايتات من المعطيات المساعدة السمعية (AAUX) ومن 72 بايتة من المعطيات السمعية، وهي مشفَّرة ومخلَّطة بالعملية المشروحة في الفقرتين 1.2.6.3 و2.2.6.3.

الشـكل 7

المعطيات في القسم السمعي

رقم موقع البايتة

1620-07

معطيات مساعدة سمعية

معطيات سمعية

0 1 2 3

7 8

79

معرّف الهوية

#### 1.2.6.3 التشفير السمعي

##### 1.1.2.6.3 تشفير المصدر

كل إشارة دخل سمعية يجري اعتيانها عند التردّد 48 kHz، مع تكمية ذات 16 بتة. ويوفِّر النظام ثماني قنوات سمعية. وتوضع المعطيات السمعية لكل قناة سمعية في كل فِدْرة سمعية بالترتيب.

##### 2.1.2.6.3 التشديد

يتم تشفير الإشارات السمعية بالتشديد المُسبَق من المرتبة الأولى بقدر µs 50/15. وفي تسجيل الدخل التماثلي، يوقف التشديد - حالة التغيب.

##### 3.1.2.6.3 شفرة الخطأ السمعي

في المعطيات السمعية المشفّرة، يخصص 8000h باعتباره شفرة الخطأ السمعي لكي يدل على عيّنة سمعية غير صالحة. وهذه الشفرة تقابل قيمة التدريج الكامل السالب في تمثيل مكمّلة الاثنينيات العادي. وعندما تتضمّن المعطيات المشفَّرة 8000h يجب تحويلها إلى 8001h.

##### 4.1.2.6.3 التوقيت الفيديوي السمعي النسبي

في نظام الخطوط 1 920 × 1 080

يبدأ الرتل السمعي بعيّنة سمعية مكتسبة ضمن مدة العيّنات الخمسين السالبة بالنسبة إلى العيّنات صفر منذ انطلاق الخط رقم 1.

وفي نظام الخطوط 1 280 × 720

يبدأ الرتل السمعي بعيّنة سمعية مكتسبة ضمن مدة العيّنات الخمسين السالبة بالنسبة إلى العيّنات صفر منذ بداية الخط رقم 1 من الرتل الفيديوي الأول.

##### 5.1.2.6.3 معالجة الرتل السمعي

تعالج المعطيات السمعية في كل رتل سمعي. ويحتوي كل رتل سمعي على 1 602 أو 1 600 عيّنة سمعية في نظام التردد Hz 60، أو على 1 920 عيّنة سمعية في نظام التردّد Hz 50 من قناة سمعية مصحوبة بمعطيات الصلاحية والمستعمل والوضع. وفي نظام التردّد Hz 60، يتّبع عدد العينات السمعية في كل رتل سمعي التتابع الخماسي الأرتال، كما يلي:

1 600، 1 602، 1 602، 1 602، 1 602 من العيّنات.

والرتل السمعي الواحد يكون قادراً على 1 620 عيّنة في نظام التردد Hz 60، وعلى 1 944 عيّنة في نظام التردّد Hz 50. والفراغ المتبقي غير المستعمل في نهاية كل رتل سمعي يجري ملؤه بقيم اعتباطية.

#### 2.2.6.3 التخليط السمعي

تقسّم كلمة المعطيات السمعية المؤلفة من 16 بتة إلى بايتتين، تحتوي البايتة العلوية على البتة الأكثر دلالة (MSB) وتحتوي البايتة السفلية على البتة الأقل دلالة (LSB)، كما هو مبيّن في الشكل 8. ويتم تخليط المعطيات السمعية في تتابعات DIF وفي فِدْر DIF داخل رتل سمعي. وتعرّف بايتات المعطيات بأنها Dn (حيث n = 0، 1، 2، ...) وهي معتانة بالترتيب n ضمن رتل سمعي، ومخلَّطة بكل واحدة Dn.

ويجري تخليط المعطيات عبر عملية مبيّنة بالمعادلات التالية:

في نظام التردّد Hz 60 -

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | رقم القناة DIF: | i =0 : | القناتان السمعيتان CH1 وCH2 | | |
|  |  | i =1 : | القناتان السمعيتان CH3 وCH4 | | |
|  |  | i = 2: | القناتان السمعيتان CH5 وCH6 | | |
|  |  | i= 3: | القناتان السمعيتان CH7 وCH8 | | |
|  | رقم التتابع DIF: | (INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 5 للقنوات السمعية CH1 وCH3 وCH5 وCH7 | | | |
|  |  | (INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 5 + 5 للقنوات السمعية CH2 وCH4 وCH6 وCH8 | | | |
|  | رقم الفِدْرة DIF السمعية: | 3 x (n mod 3) + INT ((n mod 45) / 15) | | | |
|  | رقم موقع البايتة: | 8 + 2 × INT(n/45) للبايتة الأكثر دلالة  9 + 2 × INT(n/45) للبايتة الأقل دلالة | | | |
|  | حيث تكون | n = 0 إلى 1 619. | | | |
| وفي نظام التردّدHz 50 - | |  | |  |  |
|  | رقم القناة DIF: | i = 0: | | القناتان السمعيتان CH1 وCH2 | |
|  |  | i = 1: | | القناتان السمعيتان CH3 وCH4 | |
|  |  | i = 2: | | القناتان السمعيتان CH5 وCH6 | |
|  |  | i = 3: | | القناتان السمعيتان CH7 وCH8 | |
|  | رقم التتابع DIF: | (INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 6 للقنوات السمعية CH1 وCH3 وCH5 وCH7 | | | |
|  |  | (INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 6 + 6 للقنوات السمعية CH2 وCH4 وCH6 وCH8 | | | |
|  | رقم الفِدْرة DIF السمعية: | 3 x (n mod 3) + INT ((n mod 54) / 18) | | | |
|  | رقم موقع البايتة: | 8 + 2 × INT(n/54) للبايتة الأكثر دلالة  9 + 2 × INT(n/54) للبايتة الأقل دلالة | | | |
|  | حيث تكون | n = 0 إلى 1 943. | | | |

الشـكل 8

تحويل العيّنة السمعية إلى بايتات معطيات سمعية

1620-08

7 6 5 4 3 2 1 0

15 14 13 12 11 10 9 8

15 14 13 12 11 10 9 8

7 6 5 4 3 3 1 0

16

العلوية

السفلية

8

bits

8

bits

بتة

البتة الأقل دلالة (LSB)

البتة الأكثر دلالة (MSB)

#### 3.2.6.3 معطيات مساعدة سمعية (AAUX)

تضاف المعطيات المساعدة السمعية (AAUX) إلى المعطيات السمعية المخلّطة كما هو مبيّن في الشكلين 7 و9. وتشتمل رُزْمة المعطيات AAUX على رأسية الرُزْمة AAUX وعلى معطيات (الحمولة النافعة AAUX). ويتكوّن طول الرُزْمة AAUX من 5 بايتات كما هو مبيّن في الشكل 9، الذي يكشف عن ترتيبة رُزمة المعطيات AAUX. وتُرقَّم الرُزَم السمعية من 0 إلى 8 كما هو مبيّن في الشكل 9. ويدعى هذا الرقم رقم الرُزْمة السمعية.

ويبيّن الجدول 18 بنية رُزْمة المعطيات AAUX. وتوضع رُزمة مصدر AAUX واحدة (AS) مع رُزْمة تحكُّم في مصدر AAUX واحدة (ASC) داخل القطار المضغوط.

الجـدول 18

تقابل الرُزَم AAUX في تتابع DIF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رزمة سمعية | رقم | معطيات الرزمة |
| تتابع DIF الزوجي | تتابع DIF الفردي |
| 3 | 0 | AS |
| 4 | 1 | ASC |

تتابع DIF الزوجي:

رقم التتابع DIF 0، 2، 4، 6، 8 في نظام التردّد Hz 60

رقم التتابع DIF 0، 2، 4، 6، 8، 10 في نظام التردّد Hz 50

تتابع DIF الفردي:

رقم التتابع DIF 1، 3، 5، 7، 9 في نظام التردّد Hz 60

رقم التتابع DIF 1، 3، 5، 7، 9، 11 في نظام التردّد Hz 50.

الشـكل 9

ترتيبة رُزَم المعطيات AAUX في المعطيات المساعدة السمعية

رقم موقع البايتة

1620-09

رقم الرزمة السمعية 0

رقم الرزمة السمعية 1

رقم الرزمة السمعية 2

رقم الرزمة السمعية 3

رقم الرزمة السمعية 4

رقم الرزمة السمعية 5

رقم الرزمة السمعية 6

رقم الرزمة السمعية 7

رقم الرزمة السمعية 8

5

bytes

معطيات سمعية

A0,i

A1,i

A2,i

A3,i

A4,i

A5,i

A6,i

A7,i

A8,i

0 1 2 3

7 8

79

رأسية الرزمة

معطيات الرزمة

PC0

PC1

PC2

PC3

PC4

معرف الهوية

##### 1.3.2.6.3 رُزْمة مصدر AAUX (AS)

تتشكَّل رُزْمة مصدر AAUX (AS) وفقاً لما يبيّنه الجدول 19.

الجـدول 19

بنية رُزْمة مصدر AAUX

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | | |  |  |  | البتة الأقل دلالة (LSB) | | |
| PC0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PC1 | LF | Res | AF SIZE | | | | | |
| PC2 | 0 | CHN | | Res | AUDIO MODE | | | |
| PC3 | Res | Res | 50/60 | STYPE | | | | |
| PC4 | Res | Res | SMP | | | QU | | |

LF: عَلَم الأسلوب المُرْتَج

ظرف إرتاج تردّد الاعتيان السمعي مع إشارة فيديوية.

0= أسلوب مُرْتَج

1= محجوز

AF SIZE: عدد العيّنات السمعية في الرتل

0 1 0 1 0 0 b= 1 600 عيّنة/الرتل (في نظام التردّد Hz 60)

0 1 0 1 1 0 b= 1 602 عيّنة/الرتل (في نظام التردّد Hz 60)

0 1 1 0 0 0 b= 1 920 عيّنة/الرتل (في نظام التردّد Hz 50)

غيرها = محجوز

CHN: عدد القنوات السمعية داخل فِدْرة سمعية

0 0 b = قناة سمعية واحدة في فِدْرة سمعية

غيرها = محجوز

تتكوّن الفِدْرة السمعية من 45 فِدْرة DIF (9 فِدْر 5 × DIF تتابعات DIF) في نظام التردّد Hz 60، ومن 54 فِدْرة DIF (9 فِدر 6 × DIF تتابعات DIF) في نظام التردّد Hz 50.

:AUDIO MODE (أسلوب سمعي): محتويات الإشارة السمعية على كل قناة سمعية

0 0 0 0 b = القنوات السمعية CH1 وCH3 وCH5 وCH7

0 0 0 1b= القنوات السمعية CH2 وCH4 وCH6 وCH8

1 1 1 1 b= معطيات سمعية غير صالحة

غيرها = محجوز

50/60:

0 = نظام التردّد Hz 60

1 = نظام التردّد Hz 50.

STYPE: الفِدَر السمعية في كل رَتل

0 0 0 1 1 b = 8 فِدَر سمعية

غيرها = محجوز

SMP: تردّد الاعتيان

0 0 0 b = kHz 48

غيره = محجوز

QU: تَكمية

0 0 0 b= 16 بتة خطّية

غيرها = محجوز

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

##### 2.3.2.6.3 رُزْمة التحكُّم في مصدر AAUX (ASC)

تتشكّل رزمة التحكُّم في مصدر AAUX وفقاً لما يبيّنه الجدول 20.

الجـدول 20

بنية رُزْمة التحكُّم في مصدر AAUX

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| البتة الأكثر دلالة (MSB) | | |  |  |  | البتة الأقل دلالة (LSB) | | |
| PC0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| PC1 | CGMS | | Res | Res | Res | Res | EFC | |
| PC2 | REC ST | REC END | FADE ST | FADE END | Res | Res | Res | Res |
| PC3 | DRF | SPEED | | | | | | |
| PC4 | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res | Res |

CGMS: نظام إدارة توليد النسخ

0 0 b = النسخ حرّ

غيره = محجوز

EFC: عَلَم تشديد قناة سمعية

0 0 b = قطع التشديد

0 1 b = وصل التشديد

غيرهما = محجوز

يوضع علم التشديد EFC على كل فِدْرة سمعية.

REC ST: نقطة بدء التسجيل

0 = نقطة بدء التسجيل

1 = ليست نقطة بدء التسجيل

في رتل بدء التسجيل، توضع نقطة بدء التسجيل (REC ST) على الصفر لمدة فِدْرة سمعية واحدة، وهي تساوي 5 أو 6 تتابعات DIF لكل قناة سمعية.

REC END: نقطة انتهاء التسجيل

0 = نقطة انتهاء التسجيل

1 = ليست نقطة انتهاء التسجيل

في رتل انتهاء التسجيل، توضع نقطة انتهاء التسجيل (REC END) على الصفر لمدة فِدْرة سمعية واحدة، وهي تساوي 5 أو 6 تتابعات DIF لكل قناة سمعية.

FADE ST: خبو نقطة بدء التسجيل

0 = قطع الخبو

1 = وصل الخبو

لا تكون معلومات خبو نقطة بدء التسجيل (FADE ST) فعّالة إلا في رتل بدء التسجيل (0 = REC ST). فإذا كان FADE ST يساوي 1 عند رتل بدء التسجيل، ينبغي للإشارة السمعية الخارجة أن تخفت منذ أول إشارة اعتيان في الرتل. أما إذا كان FADE ST يساوي الصفر عند رتل بدء التسجيل، ينبغي ألا تخبو الإشارة السمعية الخارجة.

FADE END: خبو نقطة انتهاء التسجيل

0 = قطع الخبو

1 = وصل الخبو

لا تكون معلومات خبو نقطة انتهاء التسجيل (FADE END) فعّالة إلا في رتل انتهاء التسجيل (0 = REC END). فإذا كان FADE END يساوي 1 عند رتل انتهاء التسجيل، ينبغي للإشارة السمعية الخارجة أن تخبو حتى آخر إشارة اعتيان في الرتل. أما إذا كان FADE END يساوي الصفر عند رتل انتهاء التسجيل، ينبغي للإشارة السمعية الخارجة ألا تخبو.

DRF: عَلَم الاتجاه

0= الاتجاه الخلفي

1 = الاتجاه الأمامي

SPEED (السرعة): سرعة المكّوك في مسجّلة الأشرطة الفيديوية (VTR) (انظر الجدول 21).

الجـدول 21

تعريف شفرة السرعة (SPEED)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| كلمة الشفرة  MSB LSB | سرعة المكّوك في VTR | |
| نظام Hz 60 | نظام Hz 50 |
| 0000000 | 0/120 (=0) | 0/100 (=0) |
| 0000001 | 1/120 | 1/100 |
| : | : | : |
| 1100100 | 100/120 | 100/100 (=1) |
| : | : | محجوزة |
| 1111000 | 120/120 (=1) | محجوزة |
| : | محجوزة | محجوزة |
| 1111110 | محجوزة | محجوزة |
| 1111111 | معطيات غير صالحة | معطيات غير صالحة |

RES: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

## 7.3 القسم الفيديوي

### 1.7.3 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم الفيديوي يكون نفسه المشروح في الفقرة 1.3.3. ويكون نمط القسم هو 100.

### 2.7.3 المعطيات

يتكوّن جزء المعطيات (الحمولة النافعة) من كل فِدْرة DIF في القسم الفيديوي من 77 بايتة من المعطيات الفيديوية يجب اعتيانها وتخليطها وتشفيرها. وتعالج المعطيات الفيديوية من كل رتل كما هو مشروح في البند 4. وتدعى هذه المعطيات في البايتات 77 بايتة، فِدْرة واسعة مضغوطة.

#### 1.2.7.3 الفِدْرة DIF والفِدْرة الواسعة المضغوطة

إن التقابل بين الفِدَر DIF الفيديوية والفِدَر الواسعة المضغوطة الفيديوية CM h,i,j,k مبيّن في الجدول 22 لنظام التردّد Mz‑60، وفي الجدول 23 للنظام 1 080/50/I × 1 920، وفي الجدول 24 لنظام الخطوط 720/50/P × 1 280.

والقاعدة التي تعرّف التقابل بين الفِدَر DIF الفيديوية والفِدَر الواسعة المضغوطة مبيّنة فيما يلي:

60‑Hz and 1 280 × 720/50/P systems –

for(h=0; h<4; h++){

for(s=0; s<2; s++){

for(k=0; k<27; k++){

for(t=0; t<5; t++){

a = (4h + s + 2t + 2) mod 10;

b = (4h + s + 2t + 6) mod 10;

c = (4h + s + 2t + 8) mod 10;

d = (4h + s + 2t + 0) mod 10;

e = (4h + s + 2t + 4) mod 10;

DBNq = (5t + 25k) mod 135;

DSNp = INT((5t + 25k + 675s) / 135);

V DBNq, h of DSNp = CM h,a,2,k

V (DBNq + 1), h of DSNp = CM h,b,1,k

V (DBNq + 2), h of DSNp = CM h,c,3,k

V (DBNq + 3), h of DSNp = CM h,d,0,k

V (DBNq + 4), h of DSNp = CM h,e,4,k

}

}

}

}

where

DBNq: DIF block number

DSNp: DIF sequence number

h: Divided block

s, t: Vertical order of super block

k: Macro block order in super block

1 920 × 1 080/50/I system –

for(h=0; h<4; h++){

for(k=0; k<27; k++){

for(i=0; i<11; i++){

a = (4h + i + 2) mod 11;

b = (4h + i + 6) mod 11;

c = (4h + i + 8) mod 11;

d = (4h + i + 0) mod 11;

e = (4h + i + 4) mod 11;

DBNq = (5i + 55k) mod 135;

DSNp = INT((5i + 55k) / 135);

V DBNq, h of DSNp = CM h,a,2,k

V (DBNq + 1), h of DSNp = CM h,b,1,k

V (DBNq + 2), h of DSNp = CM h,c,3,k

V (DBNq + 3), h of DSNp = CM h,d,0,k

V (DBNq + 4), h of DSNp = CM h,e,4,k

}

}

}

for(k=0; k<27; k++){

DBNq = 5k;

DSNp = 11;

V DBNq, 0 of DSNp = CM 0,11,0,k

V (DBNq + 1), 0 of DSNp = CM 0,11,1,k

V (DBNq + 2), 0 of DSNp = CM 0,11,2,k

V (DBNq + 3), 0 of DSNp = CM 0,11,3,k

V (DBNq + 4), 0 of DSNp = CM 0,11,4,k

}

حيث:

DBNq: رقم الفِدْرة DIF

DSNp: رقم التتابع DIF

h: فِدرة مقسّمة

i: الترتيب الرأسي لِفِدْرة فائقة

k: ترتيب الفِدرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة.

الجـدول 22

الفِدَر DIF الفيديوية والفِدَر الواسعة المضغوطة في نظام التردّد Hz 60

| رقم القناة DIF | رقم التتابع DIF | الفِدْرة DIF | الفِدْرة الواسعة المضغوطة |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | V 0,0 | CM 0,2,2,0 |
| V 1,0 | CM 0,6,1,0 |
| V 2,0 | CM 0,8,3,0 |
| V 3,0 | CM 0,0,0,0 |
| V 4,0 | CM 0,4,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,0 | CM 0,3,4,26 |
| 1 | 0 | V 0,1 | CM 1,6,2,0 |
| V 1,1 | CM 1,0,1,0 |
| V 2,1 | CM 1,2,3,0 |
| V 3,1 | CM 1,4,0,0 |
| V 4,1 | CM 1,8,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,1 | CM 1,7,4,26 |
| : | : | : | : |
| 3 | 0 | V 0,3 | CM 3,4,2,0 |
| V 1,3 | CM 3,8,1,0 |
| V 2,3 | CM 3,0,3,0 |
| V 3,3 | CM 3,2,0,0 |
| V 4,3 | CM 3,6,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,3 | CM 3,5,4,26 |

الجـدول 23

الفِدَر DIF الفيديوية والفِدَر الواسعة المضغوطة  
في النظام 1 920 × 1 080/50/I

| رقم القناة DIF | رقم التتابع DIF | الفِدْرة DIF | الفِدْرة الواسعة المضغوطة |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | V 0,0 | CM 0,2,2,0 |
| V 1,0 | CM 0,6,1,0 |
| V 2,0 | CM 0,8,3,0 |
| V 3,0 | CM 0,0,0,0 |
| V 4,0 | CM 0,4,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 10 | : | : |
| V 134,0 | CM 0,3,4,26 |
| 11 | V 0,0 | CM 0,11,0,0 |
| V 1,0 | CM 0,11,1,0 |
| : | : |
| V 134,0 | CM 0,11,4,26 |
| 1 | 0 | V 0,1 | CM 1,6,2,0 |
| V 1,1 | CM 1,10,1,0 |
| V 2,1 | CM 1,1,3,0 |
| V 3,1 | CM 1,4,0,0 |
| V 4,1 | CM 1,8,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 10 | : | : |
| V 134,1 | CM 1,7,4,26 |
| 11 | V 0,1 | － |
| : | : |
| V 134,1 | － |
| : | : | : | : |
| 3 | 0 | V 0,3 | CM 3,3,2,0 |
| V 1,3 | CM 3,7,1,0 |
| V 2,3 | CM 3,9,3,0 |
| V 3,3 | CM 3,1,0,0 |
| V 4,3 | CM 3,5,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 10 | : | : |
| V 134,3 | CM 3,4,4,26 |
| 11 | V 0,3 | － |
| : | : |
| V 134,3 | － |

الجـدول 24

الفِدَر DIF الفيديوية والفِدَر الواسعة المضغوطة  
في النظام 1 280 × 720/50/P

| رقم القناة DIF | رقم التتابع DIF | الفِدْرة DIF | الفِدْرة الواسعة المضغوطة |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | V 0,0 | CM 0,2,2,0 |
| V 1,0 | CM 0,6,1,0 |
| V 2,0 | CM 0,8,3,0 |
| V 3,0 | CM 0,0,0,0 |
| V 4,0 | CM 0,4,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,0 | CM 0,3,4,26 |
| 10 | V 0,0 | － |
| : | : |
| V 134,0 | － |
| 11 | V 0,0 | － |
| : | : |
| V 134,0 | － |
| 1 | 0 | V 0,1 | CM 1,6,2,0 |
| V 1,1 | CM 1,0,1,0 |
| V 2,1 | CM 1,2,3,0 |
| V 3,1 | CM 1,4,0,0 |
| V 4,1 | CM 1,8,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,1 | CM 1,7,4,26 |
| 10 | V 0,1 | － |
| : | : |
| V 134,1 | － |
| 11 | V 0,1 | － |
| : | : |
| V 134,1 | － |
| : | : | : | : |
| 3 | 0 | V 0,3 | CM 3,4,2,0 |
| V 1,3 | CM 3,8,1,0 |
| V 2,3 | CM 3,0,3,0 |
| V 3,3 | CM 3,2,0,0 |
| V 4,3 | CM 3,6,4,0 |
| : | : |
| : | : | : |
| 9 | : | : |
| V 134,3 | CM 3,5,4,26 |
| 10 | V 0,3 | － |
| : | : |
| V 134,3 | － |
| 11 | V 0,3 | － |
| : | : |
| V 134,3 | － |

# 4 الانضغاط الفيديوي

يتضمّن هذا القسم معالجة الانضغاط الفيديوي في الأنظمة 1 080/60/I × 1 920 و1 080/50/I × 1 920 و720/60/P × 1 280 و1 280 × 720/50/P.

## 1.4 بنية الفيديو

### 1.1.4 بنية اعتيان الفيديو

يجب أن تفي بنية اعتيان الفيديو بالتوصية ITU‑R BT.709 فيما يخص نظامي الخطوط 1 920 × 1 080 وبالتوصيتين ITU‑R BT.1543 وITU‑R BT.1847 فيما يخص نظامي الخطوط 720 × 1 280. ويشرح الجدول 25 تكوين إشارة النصوع (Y) وإشارتي الفرق اللوني (CR وCB (للأحمر والأزرق)). إن تحويل العيّنة من دخل فيديوي عشري البتات إلى ثماني البتات أو أكثر يمكن توفيره بعملية إعادة الاعتيان (أول فِدْرة معالجة في الشكل 1).

#### 1.1.1.4 بنية البيكسل للرتل الفيديوي

النظام 1 920 × 1 080/60/I

يرسل 1 920 بيكسل للنصوع، و960 بيكسل لكل من إشارتي الفرق اللوني في كل خط، كما هو مبيّن في الشكل 10. ونقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارتين CR وCB تكون نفسها مثل إشارة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارة Y. ويتحوَّل كل بيكسل إلى شفرة مكمِّلة الاثنينات (−508 إلى 507) عن طريق قلب البتة الأكثر دلالة في إشارة الدخل الفيديوية.

النظام 1 920 × 1 080/50/I

يرسل 1 920 بيكسل للنصوع، و960 بيكسل لكل من إشارتي الفرق اللوني في كل خط، كما هو مبيّن في الشكل 11. ونقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارتين CR وCB تكون نفسها مثل إشارة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارة Y. ويتحوَّل كل بيكسل إلى شفرة مكمِّلة الاثنينات (−508 إلى 507) عن طريق قلب البتة الأكثر دلالة في إشارة الدخل الفيديوية.

النظام 1 280 × 720/60/P

يرسل 1 280 بيكسل للنصوع، و640 بيكسل لكل من إشارتي الفرق اللوني في كل خط، كما هو مبيّن في الشكل 12. ونقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارتين CR وCB تكون نفسها مثل نقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارة Y. ويتحوَّل كل بيكسل إلى شفرة مكمِّلة الاثنينات (−508 إلى 507) عن طريق قلب البتة الأكثر دلالة في إشارة الدخل الفيديوية.

**النظام 1 280 × 720/50/P**

يرسل 1 280 بيكسل للنصوع، و640 بيكسل لكل من إشارتي الفرق اللوني في كل خط، كما هو مبيّن في الشكل 12. ونقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارتين CR وCB تكون نفسها مثل نقطة بدء الاعتيان في الفترة النشيطة من الإشارة Y. ويتحوَّل كل بيكسل إلى شفرة مكمِّلة الاثنينات (−508 إلى 507) عن طريق قلب البتة الأكثر دلالة في إشارة الدخل الفيديوية.

#### 2.1.1.4 بنية الخطوط في الرتل الفيديوي

نظام الخطوط 1 920 × 1 080

يرسل 540 خطاً للإشارات Y وCR وCB من كل مجال. ويبيّن الجدول 25 الخطوط المُرسَلة في كل واحد من المجالين.

نظام الخطوط 1 280 × 720

يرسل 750 خطاً للإشارات  Y وCR وCB من كل رتل فيديوي. ويبيّن الجدول 25 الخطوط المُرسَلة في كل رتل فيديوي.

#### 3.1.1.4 إعادة الاعتيان أفقياً

النظام 1 920 × 1 080/60/I

الإشارات Y المعتانة أفقياً بواسطة 1 920 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 1 280 بيكسل. والإشارات CR وCB المعتانة أفقياً بواسطة 960 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 640 بيكسل. ويكون لإشارة الخرج في معيد الاعتيان استبانة عيّنة تساوي 8 بتات أو أكثر (انظر الملحق 2).

النظام 1 920 × 1 080/50/I

الإشارات Y المعتانة أفقياً بواسطة 1 920 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 1 440 بيكسل. كما أن الإشارات CR وCB المعتانة أفقياً بواسطة 960 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 720 بيكسل. ويكون لإشارة الخرج في معيد الاعتيان استبانة عيّنة تساوي 8 بتات أو أكثر (انظر الملحق 2).

النظامان 1 280 × 720/60/P و1 280 × 720/50/P

الإشارات Y المعتانة أفقياً بواسطة 1 280 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 960 بيكسل. الإشارات CR وCB المعتانة أفقياً بواسطة 640 بيكسل يعاد اعتيانها إلى 480 بيكسل. ويكون لإشارة الخرج في معيد الاعتيان استبانة عيّنة تساوي 8 بتات أو أكثر (انظر الملحق 2).

الجـدول 25

المعلَمات الفيديوية للمصدر

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | النظام  1 080/60/I × 1 920 | النظام  1 080/50/I × 1 920 | | النظام  720/60/P × 1 280 | النظام 720/50/P × 1 280 |
| تردّد الاعتيان | Y | MHz 1,001 / 74,25 | MHz 74,25 | | MHz 1,001 / 74,25 | MHz 74,25 |
| CR، CB | MHz 1,001 / 37,125 | MHz 37,125 | | MHz 1,001 / 37,125 | MHz 37,125 |
| العدد الكلي للبيكسلات في كل خط | Y | 2 200 | 2 640 | | 1 650 | 1 980 |
| CR، CB | 1 100 | 1 320 | | 825 | 990 |
| عدد البيكسلات النشيطة في كل خط | Y | 1 920 | | | 1 280 | |
| CR، CB | 960 | | | 640 | |
| العدد الكلي من الخطوط في كل رتل فيديوي | | 1 125 | | | 750 | |
| عدد الخطوط النشيطة في كل رتل فيديوي | | 1 080 | | | 720 | |
| أعداد الخطوط النشيطة | | المجال 1 21 إلى 560 | | | 26 إلى 745 | |
| المجال 2 584 إلى 123 | | |
| تكمية | | كل عيّنة مكمّاة خطياً إلى 10 بتات للإشارات Y وCR وCB | | | | |
| العلاقة بين سوية الإشارة الفيديوية والسوية المكمّاة | التدريج | 4إلى 1 019 | | | | |
| Y | سوية الإشارة الفيديوية للأبيض: 940 | | السويّة المكمّاة 877 | | |
| سوية الإشارة الفيديوية للأسود: 64 | |
| CR، CB | سوية الإشارة الفيديوية للرمادي: 512 | | السوية المكمّاة 897 | | |

الشـكل 10

بنية الاعتيان في النظام 1 080/60/I × 1 920

**الدخل**

**الفرق اللوني CR)، (CB**

**الدخل  
النصوع (Y)**

1620-10

**الخط 584**

**T**

**البيكسل الأول في الفترة النشيطة**

**2**

**T**

**الخرج  
النصوع (Y)**

**الخرج**

**الفرق اللوني CR)، (CB**

**T = 1.001/74.25**

**µs**

**3**

**T**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**T**

**3**

**2**

**الخط النشيط الأول في مجال**

**الخط النشيط الأول في مجال**

**الخط النشيط الأول في مجال**

**الخط النشيط الأول في مجال**

الشـكل 11

بنية الاعتيان في النظام 1 080/50/I × 1 920

**الدخل  
النصوع (Y)**

الشـكل 12

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الخط النشيط الأول في رتل**

1620-11

**الخرج**

**الفرق اللوني CR)، (CB**

**الدخل**

**الفرق اللوني CR)، (CB**

**الخط 584**

**T**

**البيكسل الأول في الفترة النشيطة**

**2**

**T**

**µs**

**T**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**الخط 21**

**الخط 584**

**الخط 22**

**الخط 585**

**T**

**4**

**3**

**8**

**3**

**T = 1/74.25**

**الخرج  
النصوع (Y)**

بنية الاعتيان في النظامين 720/60/P و720/50/P

1620-11

**الخط 27**

**T**

**البيكسل الأول في الفترة النشيطة**

**2**

**T**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الدخل  
النصوع (Y)**

**الخرج**

**الفرق اللوني CR)، CB**)

**T = 1.0011/74.25 in 720/60p**

**T = 1/74.25 in 720/50**

**T**

**الخط 26**

**الخط 27**

**الخط 28**

**الخط 29**

**الخط 26**

**الخط 28**

**الخط 29**

**الخط 26**

**الخط 27**

**الخط 28**

**الخط 29**

**الخط 26**

**الخط 27**

**الخط 28**

**الخط 29**

**T**

**4**

**3**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**8**

**3**

**الخط النشيط الأول في رتل**

**الخرج  
النصوع (Y)**

**الدخل**

**الفرق اللوني CR)، CB**)

### 2.1.4 فِدْرة التحويل التجيبي المتقطع (DCT)

تقسّم بيكسلات الإشارات Y وCR وCB في كل رتل فيديوي إلى فِدَر التحويل اﻟﺘﺠﻴﺒﻲ المتقطع (DCT)، كما هو مبيَّن في الشكل 13 لنظام الخطوط 1 080 × 1 920، وفي الشكل 14 لنظام الخطوط 720 × 1 280. وتبنى الفِدَر DCT في سطح مستطيل مؤلف من 8 عناصر رأسية و8 عناصر أفقية في الرتل الفيديوي. وتدل قيمة × على الإحداثي الأفقي بدءاً من اليمين، بينما تدل قيمة y على الإحداثي الرأسي بدءاً من الرأس. وفي نظام الخطوط 1 080 × 1 920 تكون خطوط القيم الزوجية للإحداثي y = 0، 2، 4،6 هي الخطوط الأفقية من المجال 1، وخطوط القِيم الفردية للإحداثي y = 1، 3، 5، 7 هي الخطوط الأفقية من المجال 2.

ترتيبة الفِدَر DCT في كل رتل فيديوي

النظام 1 080/60/I × 1 920

تكون ترتيبة الفِدَر DCT الأفقية في كل رتل فيديوي كما هو مبين في الشكل 15. ويتكرّر نفس الترتيب الأفقي حتى 135 فِدْرة DCT في الاتجاه الرأسي. وتقسّم البيكسلات في رتل فيديوي واحد على 43 200 فِدْرة DCT.

Y: 135 فِدْرة DCT رأسية × 160 فِدْرة DCT أفقية = 21 600 فدرة DCT

CR: 135 فدرة DCT رأسية × 80 فدرة DCT أفقية = 10 800 فِدرة DCT

CB: 135 فِدْرة DCT رأسية × 80 فِدْرة DCT أفقية = 10 800 فِدرة DCT.

**النظام 1 080/50/I × 1 920**

تكون ترتيبة الفِدَر DCT الأفقية في كل رتل فيديوي كما هو مبيّن في الشكل 16. ويتكرر نفس الترتيب الأفقي حتى 135 فِدرة DCT في الاتجاه الرأسي. وتقسّم البيكسلات في رتل فيديوي واحد على 48 600 فِدْرة DCT.

Y: 135 فِدْرة DCT رأسية × 180 فِدْرة DCT أفقية = 24 300 فدرة DCT

CR: 135 فدرة DCT رأسية × 90 فدرة DCT أفقية = 12 150 فِدرة DCT

CB: 135 فِدْرة DCT رأسية ×90 فِدْرة DCT أفقية = 12 150 فِدرة DCT.

النظامان 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

تكون ترتيبة الفِدَر DCT الأفقية في كل رتل فيديوي كما هو مبيّن في الشكل 17. ويتكرر نفس الترتيب الأفقي حتى 90 فِدْرة DCT في الاتجاه الرأسي. وتقسّم البيكسلات في رتل فيديوي واحد على 21 600 فِدْرة DCT.

Y: 90 فِدْرة DCT رأسية × 120 فِدْرة DCT أفقية = 10 800 فدرة DCT

CR: 90 فدرة DCT رأسية × 60 فدرة DCT أفقية = 5 400 فِدرة DCT

CB: 90 فِدْرة DCT رأسية × 60 فِدْرة DCT أفقية = 5 400 فِدرة DCT.

### 3.1.4 الفِدْرة الواسعة

تتكوّن كل فِدْرة واسعة من ثماني فِدَر DCT. والشكل 18 خاص بنظامي الخطوط  1 080× 1 920بينما الشكل 19 خاص بنظامي الخطوط 1 280 × 720.

#### 1.3.1.4 ترتيبة الفِدْرة الواسعة

النظام 1 080/60/I × 1 920

تتألف ترتيبة الفِدْرة الواسعة في كل رتل فيديوي من الخطوتين التاليتين:

*الخطوة 1: ترتيب الفِدَر الواسعة*

تقسّم البيكسلات في كل رتل فيديوي على 5 400 فِدْرة واسعة، كما يبيّن الشكل 20.

تتكوّن كل فِدرة واسعة، باستثناء الفِدر الواسعة القعرية، من 4 فِدَر DCT من الإشارة Y متجاورة أفقياً ورأسياً، ومن فدْرتين DCT من الإشارة CR متجاورتين رأسياً، ومن فدرتين DCT من الإشارة CB متجاورتين رأسياً؛

فيكون، 67 فِدْرة واسعة رأسية ×80 فِدْرة واسعة أفقية = 5 360 فِدْرة واسعة.

وتتكوّن كل فِدْرة واسعة قعرية من 4 فِدَر DCT من الإشارة Y متجاورة أفقياً، ومن فِدْرتين DCT من الإشارة CR متجاورتين أفقياً، ومن فِدْرتين DCT من الإشارة CB متجاورتين أفقياً؛

فيكون، فِدْرة واسعة رأسية واحدة × 40 فِدْرة واسعة أفقية = 40 فِدْرة واسعة.

*الخطوة 2: إعادة ترتيب الفدر الواسعة*

كما هو مبيّن في الشكل 20، ترتّب مجموعات تتكوّن كل واحدة من 40 فِدْرة واسعة تسمى من A0 إلى A7، ومن مجموعات تتكوّن كل واحدة من 30 فدرة واسعة تسمى من A8 إلى A15.

وترتّب 40 فِدْرة واسعة في المجموعة A16 في 4 فِدر واسعة رأسية × 10 فدر واسعة أفقية في المجموعة B16 على الترتيب، كما في الشكل 20؛

فيكون، 60 فدرة واسعة رأسية × 90 فدرة واسعة أفقية = 5 400 فدرة واسعة.

النظام 1 920 × 1 080/50/I

تتألف ترتيبة الفِدرة الواسعة في كل رتل فيديوي من الخطوتين التاليتين:

*الخطوة 1: ترتيب الفِدر الواسعة*

تقسّم البيكسلات في كل رتل فيديوي على 6 075 فِدْرة واسعة، كما يبيِّن الشكل 21.

تتكوّن كل فِدْرة واسعة، باستثناء الفِدَر الواسعة القعرية، من 4 فِدَر DCT من الإشارة Y متجاورة أفقياً ورأسياً، ومن فدرتين DCT من الإشارة CR متجاورتين رأسياً، ومن فدْرتين DCT من الإشارة CB متجاورتين رأسياً؛

فيكون، 67 فِدْرة واسعة رأسية × 90 فِدْرة واسعة أفقية = 6 030 فِدْرة واسعة.

وتتكوّن كل فِدْرة واسعة قعرية من 4 فِدر DCT من الإشارة Y متجاورة أفقياً، ومن فِدْرتين DCT من الإشارة CR متجاورتين أفقياً، ومن فدرتين DCT من الإشارة CB متجاورتين أفقياً؛

فيكون، فِدْرة واسعة رأسية واحدة × 45 فِدْرة واسعة أفقية = 45 فِدْرة واسعة.

*الخطوة 2: إعادة ترتيب الفِدَر الواسعة*

تقسّم الفِدر الواسعة إلى وحدة مركزية ووحدة حافة. وتحتوي وحدة الحافة على الفِدَر الواسعة الرأسية الموجودة في A0 وعلى الفِدر الواسعة القعرية الموجودة في A1، كما يبيّن الشكل 21. أما الوحدة المركزية فتحتوي على الفِدر المتبقية؛

فيكون:

الوحدة المركزية: 66 فِدْرة واسعة رأسية ×90  فِدْرة واسعة أفقية = 5 940 فِدْرة واسعة.

وحدة الحافة: فِدْرة واسعة رأسية واحدة × 135 فِدْرة واسعة أفقية = 135 فِدْرة واسعة.

النظامان 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

تقسّم البيكسلات في كل رتل فيديوي على 2 700 فِدْرة واسعة، كما يبيّن الشكل 22؛

فيكون، 45 فِدْرة واسعة رأسية × 60 فِدرة واسعة أفقية = 2 700 فِدْرة واسعة.

#### 2.3.1.4 الفِدَر المقسَّمة

النظام 1 080/60/I × 1 920

تقسّم الفدر الواسعة في كل رتل فيديوي إلى فِدر نصف الطريق، كما يبيّن الشكل 23. وتتكوّن كل فِدرة نصف الطريق H من تسع فِدَر واسعة أفقياً ومن فِدرة واسعة واحدة رأسياً.

وتوزّع فِدر نصف الطريق H إلى الفِدر المقسّمة كما يلي:

الفِدَر المقسَّمة: 0=h: H 2m و2n  
 :1=h H 2m و1+2n  
 :2=h H 2m + 1,2n   
 :3=h H 2m + 1+1,2n   
 حيث m = 0،  1، 2، ...، 29  
 n =0 ، 1، 2، 3، 4.

وتكون النتيجة أن رتلاً فيديوياً واحداً يقسّم إلى أربع فِدر مقسّمة. وتتكوّن كل فدرة مقسّمة من 30 فِدْرة واسعة رأسية × 45 فِدْرة واسعة أفقية.

النظام 1 080/50/I × 1 920

تقسّم الفِدر الواسعة الموجودة في الوحدة المركزية إلى فِدر نصف الطريق كما يبيِّن الشكل 24. وتتكوّن كل فِدرة نصف الطريق H من تسع فِدر واسعة متجاورة أفقياً.

وتوزّع فِدر نصف الطريق H إلى الفِدر المقسّمة كما يلي:

الفِدَر المقسَّمة: 0=h: H 2m و2n  
 :1=h H 2m و1+2n  
 :2=h H 2m +  1,2n  
 :3=h H 2m + 1+1,2n   
 حيث m= 0، 1،2 ، .....، 32  
 n =0 ، 1، 2، 3، 4.

وتكون النتيجة أن الوحدة المركزية تقسّم إلى أربع فِدَر مقسّمة. وتتكوّن كل فِدرة مقسّمة من 33 فِدْرة واسعة رأسية × 45 فِدْرة واسعة أفقية.

النظامان 720/60/P × 1 280و720/50/P × 1 280

تقسّم الفِدر الواسعة الموجودة في كل رتل فيديوي إلى فِدر نصف الطريق كما يبيّن الشكل 25. وتتكون كل فِدرة نصف الطريق H من ست فِدر واسعة أفقياً ومن فِدرة واسعة واحدة رأسياً.

وتوزّع فِدر نصف الطريق H إلى الفِدر المقسّمة كما يلي:

الفِدَر المقسَّمة: 0=h: H m و2n  
 :1=h H m و1+2n  
 :2=h 45+m H و2n  
 :3=h 45+m H و1+2n  
 حيث m= 0، 1،2 ، ... ، 44  
 n =0 ، 1، 2، 3، 4.

وتكون النتيجة أن كل رتلين فيديويين مقسماً على أربع فِدر مقسّمة. وتتكوّن كل فِدرة مقسّمة من 45 فدرة واسعة رأسية × 30 فِدرة واسعة أفقية.

الشـكل 13

الفِدْرة DCT وإحداثيات البيكسلات في نظام الخطوط 1 080 × 1 920

**x**

**يسار**

**يمين**

1620-13

**0,0**

**1,0**

**2,0**

**3,0**

**4,0**

**5,0**

**6,0**

**7,0**

**0,1**

**1,1**

**2,1**

**3,1**

**4,1**

**5,1**

**6,1**

**7,1**

**0,2**

**1,2**

**2,2**

**3,2**

**4,2**

**5,2**

**6,2**

**7,2**

**0,3**

**1,3**

**2,3**

**3,3**

**4,3**

**5,3**

**6,3**

**7,3**

**0,4**

**1,4**

**2,4**

**3,4**

**4,4**

**5,4**

**6,4**

**7,4**

**0,5**

**1,5**

**2,5**

**3,5**

**4,5**

**5,5**

**6,5**

**7,5**

**0,6**

**1,6**

**2,6**

**3,6**

**4,6**

**5,6**

**6,6**

**7,6**

**0,7**

**1,7**

**2,7**

**3,7**

**4,7**

**5,7**

**6,7**

**7,7**

**رأس**

**y**

**قعر**

**المجال 1**

**المجال 2**

**المجال 2**

**المجال 1**

**المجال 2**

**المجال 1**

**المجال 2**

**المجال 1**

**بيكسل × = 6**

**7 = y**

الشـكل 14

الفِدْرة DCT وإحداثيات البيكسلات في نظام الخطوط 720 × 1 280

**x**

**يمين**

**يسار**

1620-14

**0,0**

**1,0**

**2,0**

**3,0**

**4,0**

**5,0**

**6,0**

**7,0**

**0,1**

**1,1**

**2,1**

**3,1**

**4,1**

**5,1**

**6,1**

**7,1**

**0,2**

**1,2**

**2,2**

**3,2**

**4,2**

**5,2**

**6,2**

**7,2**

**0,3**

**1,3**

**2,3**

**3,3**

**4,3**

**5,3**

**6,3**

**7,3**

**0,4**

**1,4**

**2,4**

**3,4**

**4,4**

**5,4**

**6,4**

**7,4**

**0,5**

**1,5**

**2,5**

**3,5**

**4,5**

**5,5**

**6,5**

**7,5**

**0,6**

**1,6**

**2,6**

**3,6**

**4,6**

**5,6**

**6,6**

**7,6**

**0,7**

**1,7**

**2,7**

**3,7**

**4,7**

**5,7**

**6,7**

**7,7**

**رأس**

**y**

**قعر**

**7 = y**

**بيكسل × = 6**

الشـكل 15

ترتيبة الفِدْرة DCT في النظام 1 08/60/I × 1 920

1620-15

**يسار**

**فدرة 160 DCT**

**يمين**

**فدرة DCT للنصوع**

**فدرة DCT للفرق اللوني**

**يسار**

**فدرة 80 DCT**

**يمين**

**بيكسلات 8×8**

**رأس**

**رأس**

الشـكل 16

ترتيبة الفِدْرة DCT في النظام 1 080/50/I × 1 920

**فدرة DCT للنصوع**

**يسار**

1620-15

**فدرة 180 DCT**

**يمين**

**فدرة DCT للفرق اللوني**

**يسار**

**فدرة 90 DCT**

**يمين**

**بيكسلات 8×8**

**رأس**

**رأس**

الشـكل17

ترتيبة الفِدْرة في النظامين 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

1620-17

**يسار**

**فدرة 120 DCT**

**يمين**

**فدرة DCT للنصوع**

**فدرة DCT للفرق اللوني**

**يسار**

**فدرة 60 DCT**

**يمين**

**بيكسلات 8×8**

**رأس**

**رأس**

الشـكل 18

الفِدرة الواسعة والفِدَر DCT في نظام الخطوط 1 080 × 1 920

**C**

رأس

1620-18

**DCT0**

**DCT1**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT2**

**DCT3**

**يسار**

**DCT4**

**يمين**

**Y**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT6**

**C**

**R**

**C**

**B**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT5**

**DCT7**

فدرة واسعة قعرية

**يسار**

**DCT4**

**يمين**

**Y**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT6**

**C**

**R**

**B**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT5**

**DCT7**

قعر

الشـكل 19

الفِدرة الواسعة والفِدَر DCT في نظام الخطوط 720 × 1 280

**C**

**B**

**C**

**R**

1620-19

**DCT0**

**DCT1**

**DCT2**

**DCT3**

**يسار**

**DCT4**

**يمين**

**Y**

**DCT0**

**DCT1**

**DCT6**

**DCT2**

**DCT3**

**DCT5**

**DCT7**

رأس

قعر

الشـكل 20

ترتيبة الفِدر الواسعة في النظام 1 080/60/I × 1 920

1620-20

**A0**

**A1**

**A2**

**A3**

**A4**

**A5**

**A6**

**A7**

**A8**

**A9**

**A10**

**A11**

**A12**

**A13**

**A14**

**A15**

**10**

**10**

**10**

**10**

**10**

**10**

**10**

**10**

**10 فِدَر واسعة**

**A16**

**4 فِدَر واسعة**

**ترتيب الفِدَر الواسعة**

**الخطوة 1:**

**A0**

**A1**

**A2**

**A3**

**A4**

**A5**

**A6**

**A7**

**A8**

**A9**

**A10**

**A11**

**A12**

**A13**

**A14**

**A15**

**B16**

**4 فِدر واسعة**

**0**

**1**

**2**

**10**

**11**

**12**

**20**

**21**

**22**

**30**

**31**

**32**

**8**

**9**

**18**

**19**

**28**

**29**

**38**

**39**

**38**

**39**

**1**

**2**

**3**

**0**

**A16**

**B16**

**إعادة ترتيب A16 إلى B16**

**60 فِدرة واسعة**

**3 فِدَر واسعة**

**1 فدرة واسعة**

**فِدَر واسعة قعرية**

**60**

**فِدرة**

**واسعة**

**A2**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**3 فِدر واسعة**

**4 فِدر واسعة**

**10 فِدَر واسعة**

**90 فِدرة واسعة**

**الخطوة 2:**

**إعادة ترتيب الفِدَر الواسعة**

الشـكل 21

ترتيبة الفِدَر الواسعة في النظام 1 080/50/I × 1 920

1620-21

**فدرة واسعة قعرية**

**90 فدرة واسعة**

**الخطوة 1: ترتيب الفِدَر الواسعة**

**A0**

**1 فدرة واسعة**

**66 فدرة واسعة**

**A1**

**1 فدرة واسعة**

**الخطوة 2: إعادة ترتيب الفِدَر الواسعة**

**45 فدرة واسعة**

**90 فِدرة واسعة**

**A0**

**66 فِدرة واسعة**

**A1**

**90 فِدرة واسعة**

**45 فِدرة واسعة**

**1 فِدرة واسعة**

**الوحدة المركزية**

**وحدة الحافة**

**فدرة واسعة رأسية**

الشـكل 22

ترتيبة الفِدَر الواسعة في النظامين 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

**60** **فِدرة** **واسعة**

1620-22

**45**

**فِدرة**

**واسعة**

الشـكل 23

الفِدَر المقسّمة في النظام 1 080/60/I × 1 920

90 فِدرة واسعة

1620-23

H59,0

H59,1

H59,2

H0,0

H0,1

H0,2

H1,0

H1,1

H1,2

H2,0

H2,1

H2,2

H0,9

H1,9

H2,9

H59,9

1 فِدرة واسعة

9

9

9

H58,0

H58,2

H0,2

H2,0

H2,2

H0,8

H2,8

H58,8

H58,1

H58,3

H0,1

H0,3

H2,1

H2,3

H0,9

H2,9

H58,9

**1 = h فِدرة مقسّمة**

H0,0

H59,0

H59,2

H1,0

H1,2

H3,0

H3,2

H1,8

H3,8

H59,8

H59,1

H59,3

H1,1

H1,3

H3,1

H3,3

H1,9

H3,9

H59,9

1 فِدرة واسعة

1 فِدرة واسعة

1 فِدرة واسعة

9 فِدر واسعة

60

فِدرة

واسعة

45 فِدرة واسعة

45 فِدرة واسعة

30

فِدرة

واسعة

30

فِدرة

واسعة

**0 =h فِدرة مقسّمة**

45 فِدرة واسعة

45 فِدرة واسعة

30

فِدرة

واسعة

30

فِدرة

واسعة

**3 = h فِدرة مقسّمة**

**2 = h فِدرة مقسّمة**

الشـكل 24

الفِدْر المقسّمة في النظام 1 080/50/I × 1 920

**الوحدة المركزية**

90 فِدرة واسعة

1620-24

H65,0

H65,1

H65,2

H0,0

H0,1

H0,2

H1,0

H1,1

H1,2

H2,0

H2,1

H2,2

H0,9

H1,9

H2,9

H65,9

9

9

9

H64,0

H64,2

H0,0

H0,2

H2,0

H2,2

H0,8

H2,8

H64,8

H64,1

H64,3

H0,1

H0,3

H2,1

H2,3

H0,9

H2,9

H64,9

**1 = h فِدرة مقسّمة**

H65,0

H65,2

H1,0

H1,2

H3,0

H3,2

H1,8

H3,8

H65,8

H65,1

H65,3

H1,1

H1,3

H3,1

H3,3

H1,9

H3,9

H65,9

1 فِدرة واسعة

1 فِدرة واسعة

1 فِدرة واسعة

66

فِدرة

واسعة

45 فِدرة واسعة

9 فِدر واسعة

45 فِدرة واسعة

33

فِدرة

واسعة

33

فِدرة

واسعة

**2 = h فِدرة مقسّمة**

45 فِدرة واسعة

45 فِدرة واسعة

33

فِدرة

واسعة

**3 = h فِدرة مقسّمة**

33

فِدرة

واسعة

**0 = h فِدرة مقسّمة**

1 فِدرة واسعة

الشـكل 25

الفِدَر المقسّمة في النظامين 720/60/P × 1 280و720/50/P × 1 280

60 فِدرة واسعة

60 فِدرة واسعة

1620-

25

45 فِدرة

واسعة

H44,0

H44,1

H44,2

H0,0

H0,1

H0,2

H1,0

H1,1

H1,2

H0,9

H1,9

H44,9

1

1

1

6

6

6

6

H89,0

H89,1

H89,2

H45,0

H45,1

H46,0

H46,1

H46,2

H45,9

H46,9

H89,9

1

1

1

6

6

6

6

2 رتل فيديوي

H45,2

H44,0

H44,2

H0,0

H0,2

H1,0

H1,2

H0,8

H1,8

H44,8

H0,1

H0,3

H1,1

H1,3

H0,9

H1,9

H44,9

H89,0

H89,2

H45,0

H45,2

H46,0

H46,2

H45,8

H46,8

H89,8

H89,1

H89,3

H45,1

H45,3

H46,1

H46,3

H45,9

H46,9

H89,9

H44,1

H44,3

فِدرة

واسعة

فِدرة

واسعة

45 فِدرة

واسعة

فِدر

واسعة

1 رتل فيديوي

30 فِدرة واسعة

30 فِدرة واسعة

45 فِدرة

واسعة

45 فِدرة

واسعة

45 فِدرة

واسعة

**1 = h فِدرة مقسّمة**

**0 = h فِدرة مقسّمة**

**2 = h فِدرة مقسّمة**

**3 = h فِدرة مقسّمة**

45 فِدرة

واسعة

فِدر

واسعة

### 4.1.4 الفِدْرة الفائقة

تتكوّن كل فِدْرة فائقة من 27 فِدْرة واسعة.

النظام 1 080/60/I × 1 920

تكون ترتيبة الفِدَر الفائقة في الفِدْرة المقسّمة كما هو مبيَّن في الشكل 26. وتقسّم البيكسلات الموجودة في فِدْرة مقسّمة على 50 فِدْرة فائقة.

10 فِدَر فائقة رأسية × 5 فِدَر فائقة أفقية = 50 فِدْرة فائقة.

النظام 1 080/50/I × 1 920

تكون ترتيبة الفِدَر الفائقة داخل الفِدْرة المقسّمة كما يبيِّنه الشكل 28. والبيكسلات في الفِدْرة المقسّمة تقسَّم على 55 فِدْرة فائقة.

11 فِدرة فائقة رأسية × 5 فِدر فائقة أفقية = 55 فِدرة فائقة.

والبيكسلات الموجودة في وحدة الحافة تقسَّم على 5 فِدَر فائقة.

فِدْرة فائقة رأسية واحدة × 5 فِدَر فائقة أفقية = 5 فِدَر فائقة.

النظامان 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

تكون ترتيبة الفِدَر الفائقة في الفِدْرة المقسّمة كما يبيِّنه الشكل 30. والبيكسلات الموجودة في الفِدْرة المقسّمة تقسّم على 50 فِدْرة فائقة.

10 فِدَر فائقة رأسية × 5 فِدَر فائقة أفقية = 50 فِدرة فائقة.

### 5.1.4 تعريف رقم الفِدْرة الفائقة ورقم الفِدْرة الواسعة وقيمة البيكسل

رقم الفِدْرة الفائقة - يعبِّر عن رقم الفِدْرة الفائقة بالرمز S h,i,j المبيَّن في الأشكال 26 و28 و30.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| S h,i,j | حيث | h: الفِدرة المقسّمة | h = 0، ...، 3 |
|  |  | i: الرتبة الرأسية للفِدْرة الفائقة | i = 0، ...،. 9 في نظامي التردّد 60 Hz وHz 50 للنظام 720/50/P × 1 280 |
|  |  |  | وi = 0، ...، 11 في النظام 1 080/50/I × 1 920 |
|  |  | j: الرتبة الأفقية للفِدْرة الفائقة | j = 0، ...، 4 |

رقم الفِدّرة الواسعة - يُعَبِّر عن رقم الفِدْرة الواسعة بالرمز M h,i,j,k. وفيه k يرمز إلى رتبة الفِدْرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة المبيَّن في الشكل 27 للنظام 1 080/60/I × 1 920، وفي الشكل 29 للنظام 1 080/50/I × 1 920 وفي الشكل 31 للنظامين   
720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280. وفي هذه الأشكال مستطيل صغير يمثّل الفِدْرة الواسعة وفي داخل هذا المستطيل رقم يعبِّر عن k.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| M h,i,j,k | حيث | h,i,j: رقم الفِدْرة الفائقة |  |
|  |  | k: رتبة الفِدْرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة | k = 0، ...، 26 |

موضع البيكسل - يُعَبِّر عن موضِع البيكسل بالرمز P h,i,j,k,l(x,y). ويدل على البيكسل بالسابقة P قبل (إلى اليسار) المجموعة h, i, j, k, l(x,y). ويدل الرمز l على رتبة الفِدْرة DCT في الفِدْرة الواسعة، وهو مبيَّن في الشكلين 18 و19. ويبيِّن المستطيل في الشكل الفِدْرة DCT، ورقم DCT داخل المستطيل يعبِّر عن قيمة I. والرمزان x وy يدلان على إحداثيي البيكسل في الفِدرة DCT كما هما مشروحان في الفقرة 2.1.4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| P h,i,j,k,l(x,y) | وفيه | h,i,j,k: رقم الفِدْرة الواسعة  l: رتبة الفِدْرة DCT في الفِدْرة الواسعة |  |
|  |  | (x,y): إحداثيا البيكسل في الفِدْرة DCT | x = 0، ...، 7 وy = 0، ...، 7. |

الشـكل 26

الفِدَر الفائقة والفِدَر الواسعة في فِدْرة مقسَّمة في النظام 1 080/60/I × 1 920

1620-

26

Sh,0,0

Sh,0,1

Sh,0,2

Sh,0,3

Sh,0,4

Sh,1,0

Sh,1,1

Sh,1,2

Sh,1,3

Sh,1,4

Sh,2,0

Sh,2,1

Sh,2,2

Sh,2,3

Sh,2,4

Sh,3,0

Sh,3,1

Sh,3,2

Sh,3,3

Sh,3,4

Sh,4,0

Sh,4,1

Sh,4,2

Sh,4,3

Sh,4,4

Sh,5,0

Sh,5,1

Sh,5,2

Sh,5,3

Sh,5,4

Sh,6,0

Sh,6,1

Sh,6,2

Sh,6,3

Sh,6,4

Sh,7,0

Sh,7,1

Sh,7,2

Sh,7,3

Sh,7,4

Sh,8,0

Sh,8,1

Sh,8,2

Sh,8,3

Sh,8,4

Sh,9,0

Sh,9,1

Sh,9,2

Sh,9,3

Sh,9,4

1

2

3

4

5

6

7

8

0

1

2

3

4

3

فِدر واسعة

j

i

9=i

0

9

يسار

رأس

قعر

9 فِدَر واسعة

يمين

1=j

9 فِدَر فائقة

الشـكل 27

رتبة الفِدرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة في النظام 1 080/60/I × 1 920

فِدرة فائقة Sh,i,j (h=0,...,3, i=0,...,9, j=0,...,4)

1620-27

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

k

الشـكل 28

الفِدَر الفائقة والفِدَر الواسعة في النظام 1 080/50/I × 1 920

فِدرة مقسّمة

وحدة الحافة

1620-28

Sh,0,0

Sh,0,1

Sh,0,2

Sh,0,3

Sh,0,4

Sh,1,0

Sh,1,1

Sh,1,2

Sh,1,3

Sh,1,4

Sh,2,0

Sh,2,1

Sh,2,2

Sh,2,3

Sh,2,4

Sh,3,0

Sh,3,1

Sh,3,2

Sh,3,3

Sh,3,4

Sh,4,0

Sh,4,1

Sh,4,2

Sh,4,3

Sh,4,4

Sh,5,0

Sh,5,1

Sh,5,2

Sh,5,3

Sh,5,4

Sh,6,0

Sh,6,1

Sh,6,2

Sh,6,3

Sh,6,4

Sh,7,0

Sh,7,1

Sh,7,2

Sh,7,3

Sh,7,4

Sh,8,0

Sh,8,1

Sh,8,2

Sh,8,3

Sh,8,4

Sh,9,0

Sh,9,1

Sh,9,2

Sh,9,3

Sh,9,4

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

1

2

3

4

فِدر

واسعة

j

i

Sh

,10,0

Sh

,10,1

Sh

,10,2

Sh

,10,3

Sh

,10,4

10

S 0,11,0

S 0,11,2

S 0,11,3

S 0,11,4

i

فِدرة فائقة 10=i

j=1

S 0,11,1

يسار

3

قعر

9 فِدَر واسعة

يمين

رأس

الشـكل 29

رتبة الفّدْرة الواسعة في فدرة فائقة في النظام 1 080/50/I × 1 920

فِدرة فائقة Sh,i,j (h=0,...,3, i=0,...,10, j=0,...,4)

1620-29

.................................................

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

0

1

2

26

فِدرة فائقة S 0,11,j (j=0,...,4)

k

الشـكل 30

الفِدَر الفائقة والفِدَر الواسعة في فِدْرة مقسّمة  
في النظامين 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

يمين

يسار



رأس

فِدرة فائقة

قعر

فدرة واسعة واحدة = 27 فدرة فائقة

الشـكل 31

رتبة الفِدْرة الواسعة في فِدرة فائقة في النظامين 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

فِدرة فائقة Sh,i,j (h=0,...,3, i=0,...,9, j=0,...,4)



### 6.1.4 تعريف القطعة الفيديوية والفِدْرة الواسعة المضغوطة

تتكوّن القطعة الفيديوية من 5 فِدَر واسعة جرى تجميعها من مناطق مختلفة داخل الرتل الفيديوي.

نظام التردّد 60-Hz

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M h,a,p,k | حيث | 10 mod (2 + i) = a و 2 = p |  |
|  | M h,b,q,k | حيث | 10 mod (6 + i) = b و 1 = q |  |
|  | M h,c,r,k | حيث | 10 mod (8 + i) = c و 3 = r |  |
|  | M h,d,s,k | حيث | 10 mod (0 + i) = d و 0 = s |  |
|  | M h,e,t,k | حيث | 10 mod (4 + i) = e و 4 = t |  |
|  | وحيث | h: الفِدْرة المقسّمة | | 0 = h ، ، 3 |
|  |  | i: الرتبة الرأسية للفِدْرة الفائقة | | 0 = i ، …، 9 |
|  |  | k: رتبة الفِدْرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة | | 0 = k ، …، 26 |

نظام التردّد 50-Hz

# *الفِدرة المقسّمة*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M h,a,p,k | حيث | 11 mod (2 + i) = a و 2 = p |  |
|  | M h,b,q,k | حيث | 11 mod (6 + i) = b و 1 = q |  |
|  | M h,c,r,k | حيث | 11 mod (8 + i) = c و 3 = r |  |
|  | M h,d,s,k | حيث | 11 mod (0 + i) = d و 0 = s |  |
|  | M h,e,t,k | حيث | 11 mod (4 + i) = e و 4 = t |  |
|  | وحيث | h: الفِدْرة المقسّمة | | 0 = h ، ، 3 |
|  |  | i: الرتبة الرأسية للفِدْرة الفائقة | | 0 = i ، …، 9 |
|  |  | k: رتبة الفِدْرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة | | 0 = k ، …، 26 |

# *وحدة الحافة*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M h,a,p,k | حيث | 0 = h و11 = a و 0 = p |  |
|  | M h,b,q,k | حيث | 0 = h و11 = b و 1 = q |  |
|  | M h,c,r,k | حيث | 0 = h و11 = c و 2 = r |  |
|  | M h,d,s,k | حيث | 0 = h و11 = d و 3 = s |  |
|  | M h,e,t,k | حيث | 0 = h و11 = e و 4 = t |  |
|  | وحيث | k: رتبة الفِدْرة الواسعة في الفِدْرة الفائقة | | 0 = k ، …، 26 |

ويعبّر عن القطعة الفيديوية قبل خفض معدل التبات بالرمز V h,i,k الذي يتكوّن من M h,a,p,k وM h,b,q,k وM h,c,r,k وM h,d,s,k وM h,e,t,k.

تجري عملية خفض معدل البتات على التتابع من M h,a,p,k إلى M h,e,t,k. ويجري ضغط معطيات القطعة الفيديوية وتتحوّل إلى قطار معطيات فيه 385 بايتة. وتتكوّن مجموعة المعطيات الفيديوية المضغوطة من 5 فِدَر واسعة مضغوطة. وتتألف كل فِدْرة واسعة مضغوطة من 77 بايتة ويعبّر عنها بالرمز CM. وكل قطعة فيديوية يعبّر عنها بعد خفض معدل البتات بالرمز  
CV h,i,k الذي يتكوّن من CM h,a,P,k وCM h,b,q,k وCM h,c,h,k وCM h,d,s,k وCM h,e,t,k كما هو مبيَّن فيما يلي:

*CM h,a,p,k:*

تشتمل هذه الفِدْرة على جميع أو معظم الأجزاء المؤلّفة للمعطيات المضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,a,p,k، وربما تشتمل على معطيات مضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,b,q,k أو M h,c,r,k أو M h,d,s,k أو M h,e,t,k.

*CM h,b,q,k:*

تشتمل هذه الفِدْرة على جميع أو معظم الأجزاء المؤلّفة للمعطيات المضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,b,q,k، وربما تشتمل على معطيات مضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,a,p,k أو M h,c,r,k أو M h,d,s,k أو M h,e,t,k.

*CM h,c,r,k:*

تشتمل هذه الفِدْرة على جميع أو معظم الأجزاء المؤلّفة للمعطيات المضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,c,r,k، وربما تشتمل على معطيات مضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,a,p,k أو M h,b,q,k أو M h,d,s,k أو M h,e,t,k.

*CM h,d,s,k:*

تشتمل هذه الفِدْرة على جميع أو معظم الأجزاء المؤلّفة للمعطيات المضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,d,s,k، وربما تشتمل على معطيات مضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,a,p,k أو M h,b,q,k أو M h,c,r,k أو M h,e,t,k.

*CM h,e,t,k:*

تشتمل هذه الفِدْرة على جميع أو معظم الأجزاء المؤلّفة للمعطيات المضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,e,t,k، وربما تشتمل على معطيات مضغوطة من الفِدْرة الواسعة M h,a,p,k أو M h,b,q,k أو M h,c,r,k أو M h,d,s,k.

## 2.4 معالجة التحويل التجيبي المتقطع (DCT)

إن أربعة صفوف في كل منها ثمانية بيكسلات أفقية في كل مجال من رتل فيديوي، تشكّل الفِدْرة DCT في نظام الخطوط 1 080 × 1 920، وفي نظام الخطوط 720 × 1 280، فإن ثمانية صفوف في كل منها ثمانية بيكسلات أفقية من الرتل الفيديوي تشكّل الفِدْرة DCT.

وإن التحويل DCT من 64 بيكسلاً في الفِدْرة DCT أرقامها هي h, i, j, k, l (x, y) إلى 64 معاملاً أرقامها هي  
h, i, j, k, l (u, v) مشروح فيما يلي:

إن قيمة البيكسل P h, i, j, k, l (x, y)، بينما قيمة المعامل هي C h, i, j, k, l (u, v).

فإذا كان 0 = u وكان  0 = v يدعى المعامل DC.

وتدعى جميع المعاملات الأخرى المعاملات AC.

### 1.2.4 أسلوب DCT

في نظام الخطوط 1 080 × 1 920، ينتقي واحد من الأسلوبين DCT لغرض تحسين نوعية الصورة بعد خفض معدّل البتات. ويعرّف هذان الأسلوبان بأنهما أسلوب DCT بالرتل 8-8 وأسلوب DCT بالمجال 8-8. وينبغي انتقاء الأسلوب DCT بالرتل 8-8 عندما يكون الفرق بين المجالين في الرتل الفيديوي صغيراً، بينما ينبغي انتقاء الأسلوب DCT بالمجال 8-8 عندما يكون الفرق بين المجالين في الرتل الفيديوي كبيراً.

ويوصى بانتقاء الأسلوب DCT بالرتل 8-8 للفدر DCT الموجودة في الفِدرة الواسعة القعرية، وذلك في النظام 1 080/60/1 × 1 920.

وينبغي انتقاء الأسلوب DCT بالرتل 8-8 في نظام الخطوط 720 × 1 280.

كما ويطبّق نفس الأسلوب DCT على جميع الفِدَر DCT الموجودة في فِدْرة واسعة.

وكما يبيّن الشكل 32، إذا اختير الأسلوب DCT بالمجال 8-8، فإن البيكسلات الموجودة في فِدْرتين DCT رأسيتين متجاورتين يعاد ترتيبها لتشكيل الفِدَر DCT التي تحتوي على البيكسلات من نفس المجال.

وتبيِّن الفقرة التالية الخوارزمية التي تنطبق على أسلوبي DCT: أسلوب DCT بالرتل 8-8، وأسلوب DCT بالمجال 8-8.

:DCT

7 7

C h,i,j,k,l(u,v) = C(v) C(u) ∑ ∑ (P h,i,j,k,l(x,y) COS(πv(2y + 1) / 16) COS(πu(2x + 1) / 16))

y=0 x=0

مقلوب DCT:

7 7

P h,i,j,k,l(x,y) = ∑ ∑ (C(v) C(u) C h,i,j,k,l(u,v) COS(πv(2y + 1) / 16) COS(πu(2x + 1) / 16))

v=0 u=0

حيث:

C(u) = 0.5 / for u = 0

C(u) = 0.5 for u = 1 to 7

C(v) = 0.5 / for v = 0

C(v) = 0.5 for v = 1 to 7.

إن قِيَم معاملات C h,i,j,k,l (u, v) ممثّلة بواسطة 16 بتة. وعليه يجري تدريج المعاملات DCT، قبل التوزين، استناداً إلى استبانة العيّنة في دخل DCT.

الشـكل 32

إعادة ترتيب العناصير في أسلوب DCT بالمجال 8-8

**الفِدْر DCT**

**إعادة ترتيب الفِدْر DCT**

1620-32

**:**

**:**

**عناصير المجال 1**

**عناصير المجال 1**

**عناصير المجال 1**

### 2.2.4 التوزين

يجري توزين معاملات DCT C h,i,j,k,l (u, v) عن طريق مصفوفة المكمِّي. وتوضَع مصفوفات المكمّي المختلفة من أجل إشارات النصوع وإشارات الفرق اللوني كما هو مبيَّن في الشكل 33 للنظام 1 080/60/I × 1 920، وفي الشكل 34 للنظام 1 080/50/I × 1 920، وفي الشكل 35 للنظامين 1 280 × 720/60/P و720/50/P × 1 280.

### 3.2.4 ترتيب الخرج

يبيِّن الشكل 36 ترتيب الخرج للمعاملات المُوَزَّنة.

الشـكل 33

مصفوفة المكمّي للنظام 1 080/60/I × 1 920

فرق لوني

نصوع

1620-33

128

16

17

18

18

19

42

44

16

17

18

18

19

38

43

45

17

18

19

19

40

41

45

48

18

18

19

40

41

42

46

49

18

19

40

41

42

43

48

101

19

38

41

42

43

44

98

104

42

43

45

46

48

98

109

116

44

45

48

49

101

104

116

123

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

128

16

17

25

26

26

42

44

16

17

25

25

26

38

43

91

17

25

26

27

40

41

91

96

25

25

27

40

41

84

93

197

26

26

40

41

84

86

191

203

26

38

41

84

86

177

197

209

42

43

91

93

191

197

219

232

44

91

96

197

203

209

232

246

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

**أفقي**

**أفقي**

**رأسي**

**رأسي**

الشـكل 34

مصفوفة المكمى للنظام 1 080/50/I × 1 920

نصوع

فرق لوني

1620-34

128

16

17

18

18

19

42

44

16

17

18

18

19

38

43

45

17

18

19

19

40

41

45

48

18

18

19

40

41

42

46

49

18

19

40

41

42

43

48

101

19

38

41

42

43

44

98

104

42

43

45

46

48

98

109

116

44

45

48

49

101

104

116

123

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

128

16

17

25

26

26

42

44

16

17

25

25

26

38

43

91

17

25

26

27

40

41

91

96

25

25

27

40

41

84

93

197

26

26

40

41

84

86

191

203

26

38

41

84

86

177

197

209

42

43

91

93

191

197

219

232

44

91

96

197

203

209

232

246

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

**أفقي**

**أفقي**

**رأسي**

**رأسي**

الشـكل 35

مصفوفة المكمّي للنظامين 720/60/P × 1 280 و720/50/P × 1 280

نصوع

فرق لوني

1620-35

128

16

17

18

18

19

42

44

16

17

18

18

19

38

43

68

17

18

19

19

40

41

68

96

18

18

19

40

41

63

92

98

19

40

41

63

86

96

202

19

38

41

63

86

88

196

208

42

43

68

92

96

196

218

232

44

68

96

98

202

208

232

246

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

18

128

24

26

36

36

38

84

88

24

26

36

36

38

76

86

182

26

36

38

38

80

82

182

192

36

36

38

80

82

168

186

394

36

38

80

82

168

192

382

406

38

76

82

168

172

354

394

418

84

86

182

186

382

394

438

464

88

182

192

394

406

418

464

492

0

1

2

3

4

5

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

**أفقي**

**أفقي**

**رأسي**

**رأسي**

الشـكل 36

ترتيب الخرج للمعاملات DCT المُوَزَّنة

**أفقي**

1620-36

1

2

6

7

15

16

28

29

3

5

8

14

17

27

30

43

4

9

13

18

26

31

42

44

10

12

19

25

32

41

45

54

11

20

24

33

40

46

53

55

21

23

34

39

47

52

56

61

22

35

38

48

51

57

60

62

36

37

49

50

58

59

63

64

0

1

2

3

4

6

7

0

1

2

3

4

5

6

7

5

**رأسي**

## 3.4 التكمية

### 1.3.4 مقدمة

تقسّم المعاملات DCT الموزَّنة باستعمال خطوات التكمية، بغية قَصْر كمية المعطيات في القطعة الفيديوية الواحدة على خمس فِدَر واسعة مضغوطة، وعلى الحدّ من طول البتات في المعاملات AC، وجعله ضمن 9 بتات.

### 2.3.4 تخصيص البتات للتكمية

يجري تمثيل المعاملات DCT الموزَّنة على النحو التالي:

|  |  |
| --- | --- |
| قيمة المعامل DC (9 بتات): | b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0  مكمّلة الاثنينات (من 255− إلى 255) |
| قيمة المعامل AC (12 بتة): | s b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0  بتة واحدة للعلامة (–/+) + 11 بتة للقيمة المطلقة (من 2 047− إلى 2 047). |

### 3.3.4 خطوة التكمية

تختار خطوة التكمية (Q-step)، بغية الحدّ من كمية المعطيات في كل خمس فِدَر واسعة مضغوطة، تولّدت من قطعة فيديوية واحدة. وتتقرّر خطوة التكمية (Q-step) ومن رقم التكمية (QNO)، ومن رقم الصنف، كما يحدّده الجدول 26. ويطبّق رقم التكمية على كل فِدْرة واسعة. بينما يطبّق رقم الصنف على كل فِدْرة DCT.

ويتكوّن خفض المعطيات من إجراءين، يقسّم في أولهما المعامل AC بخطوة التكمية، فإذا كان طول البتات الناتج للمعامل AC المكميّ أكثر من 9 بتات، يجري تنفيذ الإجراء الثاني. فيقسّم المعامل AC ثانية، في الإجراء الثاني، بخطوة تكمية أوسع طبقاً لأرقام الصنف المتزايدة بغية جعل طول البتات للمعامل AC المكمّي يساوي 9 بتات أو أقل.

الجـدول 26

خطوة التكمية

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | رقم الصنف | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| رقم التكمية  (QNO) | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 2 | 2 | 4 | 8 |  |
| 3 | 3 | 6 | 12 |  |
| 4 | 4 | 8 |  |  |
| 5 | 5 | 10 |  |  |
| 6 | 6 | 12 |  |  |
| 7 | 7 | 14 |  |  |
| 8 | 8 |  |  |  |
| 9 | 16 | 32 | 64 |  |
| 10 | 18 | 36 | 72 |  |
| 11 | 20 | 40 | 80 |  |
| 12 | 22 | 44 | 88 |  |
| 13 | 24 | 48 | 96 |  |
| 14 | 28 | 56 | 112 |  |
| 15 | 52 | 104 |  |  |

## 4.4 التشفير المتغيّر الطول (VLC)

التشفير المتغيِّر الطول هو عملية للتحوّل من المعاملات AC المكمّاة إلى شفرات متغيّرة الأطوال. واحد أو أكثر من المعاملات AC المتتالية داخل فِدْرة DCT يجري تشفيرها بشفرة متغيِّرة الطول طبقاً للترتيب المبيَّن في الشكل 36. ويعرّف طول التشغيل (Run length) والاتساع (Amplitude) كما يلي:

طول التشغيل: عدد المعاملات AC المتتالية يكمّى إلى الصفر

0 = run)، …، (61

الاتساع: القيمة المطلقة مباشرة بعد المعاملات AC المتتالية المكمّاة إلى الصفر

0 = amp)، …، (255

Run)، (amp: زوج طول التشغيل والاتساع.

ويبيِّن الجدول 27 طول كلمات الشفرة المقابلة للزوج run)، (amp. وفي الجدول 27، لا تدخل بتة العلامة (+/-) في طول كلمات الشفرة. وعندما يكون الاتساع لا يساوي الصفر، يزاد طول الشفرة قفزياً بقدر 1 للتعبير عن بتة العلامة للاتساع. وفي المربّعات الخالية من الجدول 27، يعبّر عن كلمة الشفرة للزوج run)، (amp بمجموعة من 1 − run)، (0 و0)، (amp.

وتخصص كلمات الشفرة للزوج run)، (amp كما هو مبيّن في الجدول 28. وأقصى بتة إلى اليسار من كلمات الشفرة هي البتة الأكثر دلالة (MSB)، وأقصى بتة إلى اليمين من كلمات الشفرة هي البتة الأقل دلالة (LSB) في الجدول 28. وتكون البتة MSB من كلمة شفرة لاحقة هي التالية مباشرة للبتة (LSB) من كلمة الشفرة التي تسبقها مباشرة. وتوضع قيمة بتة العلامة "s" كما يلي:

عندما يكون المعامل AC المكمّى أكبر من الصفر، يوضع 0 = s.

وعندما يكون المعامل AC المكمّى أصغر من الصفر، يوضع 1 = s.

وعندما تكون قِيَم جميع المعاملات المكمّاة المتبقية تساوي الصفر داخل فِدْرة DCT، تنهى عملية التشفير بإضافة كلمة الشفرة EOB (نهاية فِدرة) التي هي 0110b مباشرة بعد آخر كلمة شفرة.

الجـدول 27

أطوال كلمات الشفرة



**ملاحظات**:

1 بتة العلامة )+/-( غير داخلة.

2 طول الكلمة EOB = 4.

الجـدول 28

**كلمات الشفرة في التشفير المتغيّر الطول**

| (Run, amp) | | الشفرة | الطول | (Run, amp) | | الشفرة | الطول | (Run, amp) | | الشفرة | | | الطول |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 00s | 2+1 | 11 | 1 | 111100000s | 9+1 | 7 | 2 | 111110110000s | | | 12+1 |
| 0 | 2 | 010s | 3+1 | 12 | 1 | 111100001s | 8 | 2 | 111110110001s | | |
| EOB | | 0110 | 4 | 13 | 1 | 111100010s | 9 | 2 | 111110110010s | | |
| 1 | 1 | 0111s | 4+1 | 14 | 1 | 111100011s | 10 | 2 | 111110110011s | | |
| 0 | 3 | 1000s | 5 | 2 | 111100100s | 7 | 3 | 111110110100s | | |
| 0 | 4 | 1001s | 6 | 2 | 111100101s | 8 | 3 | 111110110101s | | |
| 2 | 1 | 10100s | 5+1 | 3 | 3 | 111100110s | 4 | 5 | 111110110110s | | |
| 1 | 2 | 10101s | 4 | 3 | 111100111s | 3 | 7 | 111110110111s | | |
| 0 | 5 | 10110s | 2 | 4 | 111101000s | 2 | 7 | 111110111000s | | |
| 0 | 6 | 10111s | 2 | 5 | 111101001s | 2 | 8 | 111110111001s | | |
| 3 | 1 | 110000s | 6+1 | 1 | 8 | 111101010s | 2 | 9 | 111110111010s | | |
| 4 | 1 | 110001s | 0 | 18 | 111101011s | 2 | 10 | 111110111011s | | |
| 0 | 7 | 110010s | 0 | 19 | 111101100s | 2 | 11 | 111110111100s | | |
| 0 | 8 | 110011s | 0 | 20 | 111101101s | 1 | 15 | 111110111101s | | |
| 5 | 1 | 1101000s | 7+1 | 0 | 21 | 111101110s | 1 | 16 | 111110111110s | | |
| 6 | 1 | 1101001s | 0 | 22 | 111101111s | 1 | 17 | 111110111111s | | |
| 2 | 2 | 1101010s | 5 | 3 | 1111100000s | 10+1 | 6 | 0 | 1111110000110 | | | 13 |
| 1 | 3 | 1101011s | 3 | 4 | 1111100001s | 7 | 0 | 1111110000111 | | |
| 1 | 4 | 1101100s | 3 | 5 | 1111100010s | | R | | | 0 | | 1111110 | الترميز الاثنيني للرمز R  R = 6 إلى 61 |  |
| 0 | 9 | 1101101s | 2 | 6 | 1111100011s |
| 0 | 10 | 1101110s | 1 | 9 | 1111100100s |
| 0 | 11 | 1101111s | 1 | 10 | 1111100101s | 61 | 0 | 1111110111101 | | |

الجـدول 28 (*تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | 1 | 11100000s | 8+1 | 1 | 11 | 1111100110s |  | 0 | 23 | 111111100010111s | | | 15+1 |
| 8 | 1 | 11100001s | 0 | 0 | 11111001110 | 11 | 0 | 24 | 111111100011000s | | |
| 9 | 1 | 11100010s | 1 | 0 | 11111001111 | | 0 | | | A | | 1111111 | الترميز الاثنيني للرمز A  A = 23 إلى 255 | s |
| 10 | 1 | 11100011s | 6 | 3 | 11111010000s | 11+1 |
| 3 | 2 | 11100100s | 4 | 4 | 11111010001s |
| 4 | 2 | 11100101s | 3 | 6 | 11111010010s |
| 2 | 3 | 11100110s | 1 | 12 | 11111010011s | 0 | 255 | 111111111111111s | | |
| 1 | 5 | 11100111s | 1 | 13 | 11111010100s |  |  |  | | |  |
| 1 | 6 | 11101000s | 1 | 14 | 11111010101s |  |  |  | | |  |
| 1 | 7 | 11101001s | 2 | 0 | 111110101100 | 12 |  |  | | |  |
| 0 | 12 | 11101010s | 3 | 0 | 111110101101 |  |  | | |  |
| 0 | 13 | 11101011s | 4 | 0 | 111110101110 |  |  | | |  |
| 0 | 14 | 11101100s | 5 | 0 | 111110101111 |  |  |  | | |  |
| 0 | 15 | 11101101s |  |  |  |  |  |  |  | | |  |
| 0 | 16 | 11101110s |  |  |  |  |  |  |  | | |  |
| 0 | 17 | 11101111s |  |  |  |  |  |  |  | | |  |

## 5.4 ترتيبة فِدرة واسعة مضغوطة

تتكوّن القطعة الفيديوية المضغوطة من خمس فِدر واسعة مضغوطة. وفي كل فِدرة واسعة مضغوطة يوجد 77 بايتة من المعطيات. وتكون ترتيبة الفِدْرة الواسعة المضغوطة كما يبيّن الشكل 37.

STA (وضع الفِدْرة الواسعة المضغوطة).

STA يعبِّر عن معلومات الخطأ والإخفاء في الفِدْرة الواسعة المضغوطة، ويتكوّن من أربع بتات هي s3، s2، s1، s0. ويعطي الجدول 29 تعريفات الوضع STA.

QNO (رقم التكمية) - الرمز QNO هو رقم التكمية المطبّق على الفِدْرة الواسعة. وكلمات الشفرة للرقم QNO مبيّنة في الجدول 30.

DC

DCI (حيث 1 هو رتبة الفِدْرة DCT في الفِدرة الواسعة 7,…,0 = 1) يتكوّن من المعامل DC ومن أسلوب DCT ومن رقم الصنف لفدْرة DCT.

MSB LSB

DCI : b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0 mo c1 c0

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| حيث |  | |  |
|  | b8 إلى b0: قيمة المعامل DC | | |
|  | mo: أسلوب DCT | | |
|  |  | من أجل 0 = I 0 = أسلوب DCT بالرتل 8-8 | |
|  |  | 1 = أسلوب DCT بالمجال 8-8 | |
|  |  | ومن أجل 1 = Iإلى 7 بتة محجوزة لاستعمال لاحق | |
|  |  | وقيمة التغيب توضع على القيمة 1 | |
|  | :c1 c0 رقم الصنف | | |

AC

AC مصطَلح عام يرمز إلى المعاملات AC المشفّرة تشفيراً متغيّر الطول داخل القطعة الفيديوية V h,i,k. والمناطق Y0، Y1، Y2، Y3، CR0، C1، CB0، CB1 تعرّف على أنها مناطق المعطيات المضغوطة، وتتكوّن كل واحدة من المناطق Y0، Y1، Y2، Y3، CR0، CR1 من 80 بتة، وتتكوّن كل واحدة من المنطقتينCB0 وCB1 من 64 بتة، كما يبيِّن الشكل 37. ويخصص DCI والشفرة المتغيّرة الطول للمعاملات AC في الفِدْرة DCT التي يكون فيها رقم الفِدْرة DCT هو h,i,j,k,l، من بداية منطقة المعطيات المضغوطة في الفِدْرة الواسعة المضغوطة CM h,i,j,k. وفي الشكل 37، وضعت كلمة الشفرة المتغيّرة الطول بدءاً من البتة MSB الموجودة في أعلى الجانب اليساري إلى البتة LSB الموجودة في أسفل الجانب اليميني. وعليه فإن المعطيات AC موزّعة من الزاوية اليسرى العليا إلى الزاوية اليمنى السفلى.

الشـكل 37

ترتيبة فِدْرة واسعة مضغوطة

رقم موقع البايتة

الجـدول 29

(البتة الأكثر دلالة)

(البتة الأقل دلالة)

1620-37

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D

C

1

D

C

2

D

C

0

Q

N

O

S

T

A

AC

AC

10

bytes

3

4

5

14

15

24

25

AC

Y

0

Y

1

10

bytes

7

D

C

6

D

C

3

D

C

4

D

C

5

C

B

1

C

B

0

C

R

1

C

R

0

34

35

44

45

54

55

79

AC

64

65

AC

AC

72

73

AC

AC

Y

2

Y

3

10

bytes

10

bytes

10

bytes

10

bytes

8

bytes

8

bytes

D

C

تعريف وضع الفِدْرة الواسعة المضغوطة (STA)

| بتة STA | | | | معلومات عن الفِدْرة الواسعة المضغوطة | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| s3 | s2 | s1 | s0 | خطأ | خطأ إخفاء | استمرارية |
| 0 | 0 | 0 | 0 | لا يوجد خطأ | Not proceeded | ـــــ |
| 0 | 0 | 1 | 0 | النمط A |  |
| 0 | 1 | 0 | 0 | النمط B | النمط a |
| 0 | 1 | 1 | 0 | النمط C |  |
| 0 | 1 | 1 | 1 | خطأ موجود | ـــــ | ـــــ |
| 1 | 0 | 1 | 0 | لا يوجد خطأ | النمط A |  |
| 1 | 1 | 0 | 0 | النمط B | النمط b |
| 1 | 1 | 1 | 0 | النمط C |  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | خطأ موجود | ـــــ | ـــــ |
| غيرها | | | | محجوز | | |

حيث

النمط A: مبدّلة بفِدْرة واسعة مضغوطة من نفس رقم الفِدْرة الواسعة المضغوطة في الرتل السابق مباشرة.

النمط B: مبدّلة بِفِدْرة واسعة مضغوطة من نفس رقم الفِدْرة الواسعة المضغوطة في الرتل التالي مباشرة.

النمط C: هذه الفِدْرة الواسعة المضغوطة مخفيّة، غير أن طريقة الإخفاء غير محدّدة.

النمط a: إن استمرارية تتابع معالجة المعطيات مع غيره من الفِدَر الواسعة المضغوطة التي فيها 0 = s0 وs3 = 0 في نفس القطعة الفيديوية هي مضمونة.

النمط b: إن استمرارية تتابع معالجة المعطيات مع غيره من الفِدَر الواسعة المضغوطة ليست مضمونة.

**ملاحظات**

1 عندما 0111b = STA، تدرج شفرة الخطأ في الفِدْرة الواسعة المضغوطة. وهذا خياري.

2 عندما 1111b = STA، لا يتعرف موضع الخطأ.

الجـدول 30

كلمات الشفرة لرقم التكمية (QNO)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| بتة رقم Q | | | | QNO |
| q3 | q2 | q1 | q0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 12 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 14 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |

## 6.4 ترتيبة القطعة الفيديوية

تُشرح في هذا القسم طريقة توزيع المعاملات AC المكمّاة. وترتّب القطعة الفيديوية CV h,i,k بعد خفض معدل البتات مثلما هو مبيَّن في الشكل 38. وتوجد في العمود الفِدرة الواسعة المضغوطة. ويعبّر الرمز F h,i,j,k,l عن منطقة المعطيات المضغوطة في الفِدْرة DCT، حيث رقم الفِدرة DCT هو h,i,j,k,l. ويتكوّن تتابع البتات المعرّف بكونه B h,i,j,k,l من المعطيات المتسلسلة التالية: المعامل DC، ومعلومات الأسلوب DCT، ورقم الصنف، وكلمات شفرة المعامل AC للفِدرة DCT المرقّمة h,i,j,k,l. وكلمات الشفرة للمعاملات AC في التتابع B h,i,j,k,l سوف تتسلسل تبعاً للترتيب الوارد في الشكل 36، وآخر كلمة شفرة تكون EOB (نهاية فِدْرة). وتكون البتة الأكثر دلالة (MSB) من كلمة الشفرة اللاحقة هي البتة التالية للبتة الأقل دلالة (LSB) من كلمة الشفرة الواقعة قبلها مباشرة.

وتتألف خوارزمية ترتيبة القطعة الفيديوية من المراحل الثلاث التالية:

*المرحلة الأولى:* توزيع التتابع B h,i,j,k,l على منطقة المعطيات المضغوطة.

*المرحلة الثانية:* توزيع الفائض المتبقي من التتابع B h,i,j,k,l بعد عملية المرحلة الأولى في نفس الفِدْرة الواسعة المضغوطة.

*المرحلة الثالثة:* توزيع الفائض المتبقي من التتابع B h,i,j,k,l بعد عملية المرحلة الثانية في نفس القطعة الفيديوية وخوارزمية ترتيبة القطعة الفيديوية هي:

for(h = 0; h < 4; h ++) {

if (60 Hz system) n = 10;

else if (h = 0) n = 12;

else n = 11;

for (i = 0; i < n; i ++) {

if (i < 11) {

a = (i + 2) mod n;

b = (i + 6) mod n;

c = (i + 8) mod n;

d = (i + 0) mod n;

e = (i + 4) mod n;

p = 2; q = 1; r = 3; s = 0; t = 4;

}

else {

a = b = c = d = e = 11;

p = 0; q = 1; r = 2; s = 3; t = 4;

}

for (k = 0; k < 27; k ++) {

x = a; y = p;

VR = 0;

/\* VR is the bit sequence for the data \*/

/\* which are not distributed to video segment CV h,i,k by pass 2. \*/

/\* pass 1 \*/

for (j = 0; j < 5; j ++) {

MRy = 0;

/\* MRy is the bit sequence for the data \*/

/\* which are not distributed to macro block M h,x,y,k by pass 1. \*/

for (l = 0; l < 8; l ++) {

remain = distribute (B h,x,y,k,l, F h,x,y,k,l);

MRy = connect (MRy, remain);

}

if (y == p) {y = q; x = b;}

else if (y == q) {y = r; x = c;}

else if (y == r) {y = s; x = d;}

else if (y == s) {y = t; x = e;}

else if (y == t) {y = p; x = a;}

}

/\* pass 2 \*/

for (j = 0; j < 5; j ++) {

for (l = 0; l < 8; l ++) {

MRy = distribute (MRy, F h,x,y,k,l);

}

VR = connect (VR, MRy);

if (y == p) {y = q; x = b;}

else if (y == q) {y = r; x = c;}

else if (y == r) {y = s; x = d;}

else if (y == s) {y = t; x = e;}

else if (y == t) {y = p; x = a;}

}

/\* pass 3 \*/

for (j = 0; j < 5; j ++) {

for (l = 0; l < 8; l ++) {

VR = distribute (VR, F h,x,y,k,l);

}

if (y == p) {y = q; x = b;}

else if (y == q) {y = r; x = c;}

else if (y == r) {y = s; x = d;}

else if (y == s) {y = t; x = e;}

else if (y == t) {y = p; x = a;}

}

}

}

}

where

distribute (data 0, area 0) { /\* Distribute data 0 from MSB into empty area of area 0. \*/

/\* The area 0 is filled starting from the MSB. \*/

remain = (remaining\_data); /\* Remaining\_data are the data which are not distributed. \*/

return (remain);

}

connect (data 1, data 2 ) { /\* Connect the MSB of data 2 with the LSB of data 1. \*/

data 3 = (connecting\_data); /\* Connecting\_data are the data which are connected. \*/

/\* data 2 with data 1. \*/

return (data3);

}

ويتم تجاهل المعطيات المتبقية التي لا يمكن توزيعها داخل الفراغ غير المستعمل من الفِدْرة الواسعة. وعليه عندما يجري إخفاء الخطأ في فِدْرة واسعة مضغوطة، يمكن ألا تستنسخ بعض المعطيات الموزّعة في المرحلة الثالثة.

معالجة شفرة الخطأ الفيديوي

عندما تكتشف أخطاء في فِدْرة واسعة مضغوطة، كانت قد نسخت وعولِجت في تصحيح الخطأ، ينبغي تبديل منطقة المعطيات المضغوطة التي تحتوي على هذه الأخطاء، بشفرة الخطأ الفيديوي. وتعيد هذه العملية وضع أول بايتتين من المعطيات في منطقة المعطيات المضغوطة مع الشفرة كما يلي:

MSB LSB

1000000000000110b

أول 9 بتات هي شفرة الخطأ DC، والبتات الثلاث التالية هي معلومات عن الأسلوب DCT ورقم الصنف، وآخر 4 بتات هي نهاية الفِدْرة (EOB) كما يرد في الشكل 39.

عندما تكون الفِدَر الواسعة المضغوطة، بعد معالجة شفرة الخطأ، دخلاً في مفكك الشفرة الذي لا يعمل مع شفرة الخطأ الفيديوي، ينبغي معالجة جميع المعطيات الواردة في هذه الفِدْرة الواسعة المضغوطة باعتبارها غير صالحة.

الشـكل 38

ترتيبة قطعة فيديوية بعد خفض معدل البتات

1620-38

.

………

.

.

………

.

.

………

.

.

………

.

.

………

.

.

………

.

.

……

…

.

……

.

F

h,b,q,k,6

F

h,b,q,k,7

F

h,b,q,k,1

F

h,b,q,k,2

F

h,b,q,k,3

F

h,

b,q,k,4

F

h,b,q,k,5

F

h,b,q,k,0

F

h,c,r,k,6

F

h,c,r,k,7

F

h,c,r,k,1

F

h,c,r,k,2

F

h,c,r,k,3

F

h,c,r,k,4

F

h,c,r,k,5

F

h,c,r,k,0

F

h,d,s,k,6

F

h,d,s,k,7

F

h,d,s,k,1

F

h,d,s,k,2

F

h,d,s,k,3

F

h,d,s,k,4

F

h,d

,s,k,5

F

h,d,s,k,0

F

h,e,t,k,6

F

h,e,t,k,7

F

h,e,t,k,1

F

h,e,t,k,2

F

h,e,t,k,3

F

h,e,t,k,4

F

h,e,t,k,5

F

h,e,t,k,0

F

h,a,p,k,6

F

h,a,p,k,7

F

h,a,p,k,1

F

h,a,p,k,2

F

h,a,p,k,3

F

h,a,p,k,4

F

h,a,p,k,5

F

h,a,

p,k,0

3

4

14

24

34

44

54

79

رقم موقع البايتة

64

72

Q

N

O

a

S

T

A

a

Q

N

O

b

S

T

A

b

Q

N

O

c

S

T

A

c

Q

N

O

d

S

T

A

d

Q

N

O

e

S

T

A

e

CM

h,e,t,k

CM

h,d,s,k

CM

h,c,r,k

CM

h,b,q,k

CM

h,a,p,k

Y

0

Y

1

Y

2

Y

3

10

bytes

10

bytes

10

bytes

10

bytes

10

bytes

10

bytes

8

bytes

8

bytes

C

R

0

C

R

1

C

B

0

C

B

1

رقم الفدرة الواسعة المضغوطة

الشـكل 39

شفرة الخطأ الفيديوي

**خطأ DC**

1620-39

1

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

1

1

0

**LSB**

**MSB**

**DCI**

**AC**

**EOB**

**c0**

**c1**

**mo**

**8**

**bits**

الملحق 2

مرشاح رقمي لتحويل معدل الاعتيان

الشـكل 40

الخط البياني لخسارة الإدراج مع التردّد

خسارة الإدراج (dB)

1620-40



0

10

20

30

40

50

60

التردد

fs

6

dB

50

dB

40

dB

0

b x

fs

c x

fs

d x

fs

e x

fs

الشـكل 41

التسامح في تموّج نطاق التمرير

1620-41



0.05

0.05

0.1

dB

0

0

a x

fs

b x

fs

-

خسارة الإدراج (dB)

التردد

الجـدول 31

معلمات المرشاح الرقمي

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | fs | a | b | c | d | e |
| 1 920 × 1 080/60/I | Y | 74,25/1,001 MHz | 0,05 | 0,25 | 0,333 | 0,45 | 0,55 |
| CB, CR | 0,025 | 0,125 | 0,167 | 0,225 | 0,275 |
| 1 920 × 1 080/50/I | Y | 74,25 MHz | 0,05 | 0,25 | 0,375 | 0,50 | 0,60 |
| CB, CR | 0,025 | 0,125 | 0,1875 | 0,25 | 0,30 |
| 1 280 × 720/60 720/60/P | Y | 74,25/1,001 MHz | 0,05 | 0,25 | 0,375 | 0,50 | 0,60 |
| CB, CR | 0,025 | 0,125 | 0,1875 | 0,25 | 0,30 |
| 1 280 × 720/50/P | Y | 74,25 MHz | 0,05 | 0,25 | 0,375 | 0,50 | 0,60 |
| CB, CR | 0,025 | 0,125 | 0,1875 | 0,25 | 0,30 |

التذييل 1

البيبليوغرافيا

IEC 61834-2 (1999), Recording – Helical-Scan Digital Video Cassette Recording System Using 6,35 mm Magnetic Tape for Consumer Use (525-60, 625-50, 1125-60 and 1250-50 Systems) – Part 2: SD Format for 525-60 and 625-50 Systems – Part 3: HD Format for 1125-60 and 1250-50 Systems.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. تشتمل أنظمة التردد Hz 60 أيضاً على التردّد Hz 60/1,001. [↑](#footnote-ref-2)