الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R BT.1618-1

(2011/03)

هيكل البيانات المتعلق بالإشارات السمعية وإشارات البيانات والفيديو المضغوطة بنسق فيديوي رقمي بمعدلات بيانات 25 و50 Mbit/s

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

الاتحاد الدولي للاتصالات

تمهيـــد

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

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

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

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

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

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

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

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

النشر الإلكتروني
جنيف، 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).

التوصيـــة ITU-R BT.1618-1

هيكل البيانات المتعلق بالإشارات السمعية وإشارات البيانات والفيديو المضغوطة بنسق فيديوي رقمي بمعدلات بيانات 25 و50 Mbit/s

(المسألة ITU-R 12/6)

(2011-2003)

مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية بنية البيانات القائمة على نسق فيديوي رقمي للسطح البيني الخاص بالإشارات السمعية الرقمية وبيانات الشفرة الفرعية والفيديو المضغوط بالمعلمات التالية:

- النظام 525/60 – بنية اعتيان الصورة 4:1:1 ومعدل البيانات 25 Mbit/s
- النظام 525/60 – بنية اعتيان الصورة 4:2:2 ومعدل البيانات 50 Mbit/s
- النظام 625/50 – بنية اعتيان الصورة 4:1:1 ومعدل البيانات 25 Mbit/s
- النظام 625/50 – بنية اعتيان الصورة 4:2:2 ومعدل البيانات 50 Mbit/s.

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 (25 Mbit/s و50 Mbit/s و100 Mbit/s)؛

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

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

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

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

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

توصـــي

1 بأن تستعمل المعلمات الواردة في الملحق 1 من أجل التطبيقات الإنتاجية وما بعد الإنتاجية في التلفزيون الاحترافي الذي يستخدم الانضغاط الفيديوي الرقمي عند معدلي البيانات 25 و50 Mbit/s؛

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"ينبغي" 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 السطح البيني

1.1 المقدمة

كما يظهر في الشكل 1، تعتبر البيانات المعالجة السمعية والفيديوية والبيانات الخاصة بالشفرة الفرعية خرجاً لتطبيقات مختلفة عبر منفذ سطح بيني رقمي.

2.1 بنية المعطيات

يبيّن الشكلان 2 و3 بنية المعطيات للقطار المضغوط عند السطح البيني الرقمي. ويبين الشكل 2 بنية المعطيات للمعدل 50 Mb/s، فيما يبين الشكل 2 بنية المعطيات للمعدل 25 Mb/s. ففي بنية المعدل 50 Mb/s، تقسم معطيات كل رتل فيديإلى قناتين. وتقسم كل قناة إلى 10 تتابعات الرقمي (DIF) في النظام 525/60 وإلى 12 تتابعاً DIF في النظام 625/50.

وفي بنية المعدل 25 Mb/s، تقسم معطيات كل رتل فيديوي إلى 10 تتابعات للسطح البيني الرقمي (DIF) في النظام 525/60، وإلى 12 تتابعاً DIF في النظام 625/50.

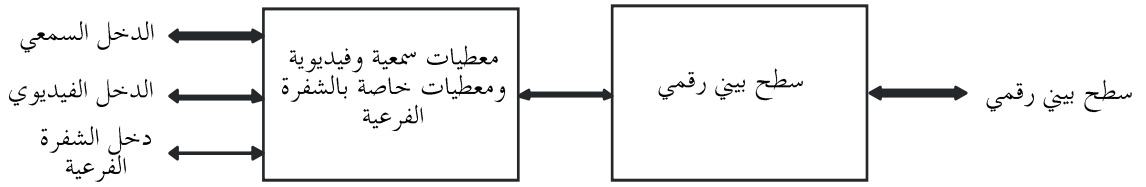
ويتكوّن كل تتابع DIF من قسم الرأسية وقسم الشفرة الفرعية وقسم المعطيات VAUX والقسم السمعي والقسم الفيديوي مع الفِدَر DIF التالية على التوالي:

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 الشكلين 2 و3 تتكوّن كل فِدْرة DIF من ثلاث بايتات لمعرّف الهويّة، ومن 77 بايتة للمعطيات. وترقّم بايتات المعطيات DIF من 0 إلى 79 ويبيِّن الشكل 4 بنية المعطيات في التتابع DIF لبنية 50 أو 25 Mb/s.

الشـــكل 1

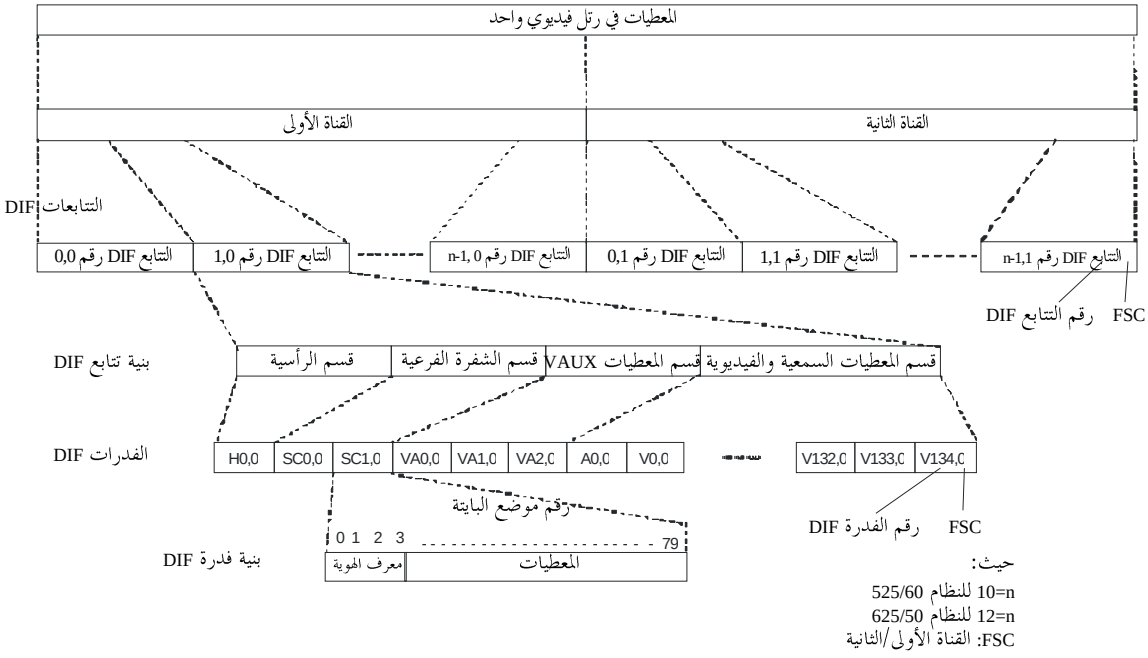
المخطط الوظيفي لسطح بيني رقمي



BT.1618-01

الشـــكل 2

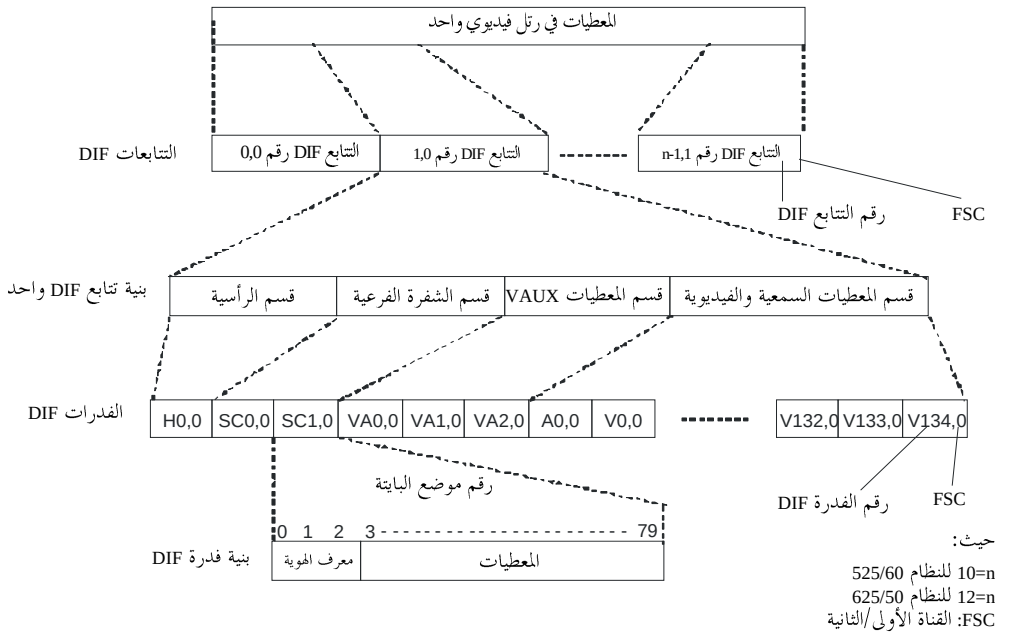
بنية المعطيات لرتل فيديوي واحد لبنية المعدل 50 Mb/s



BT.1618-02

الشـــكل 3

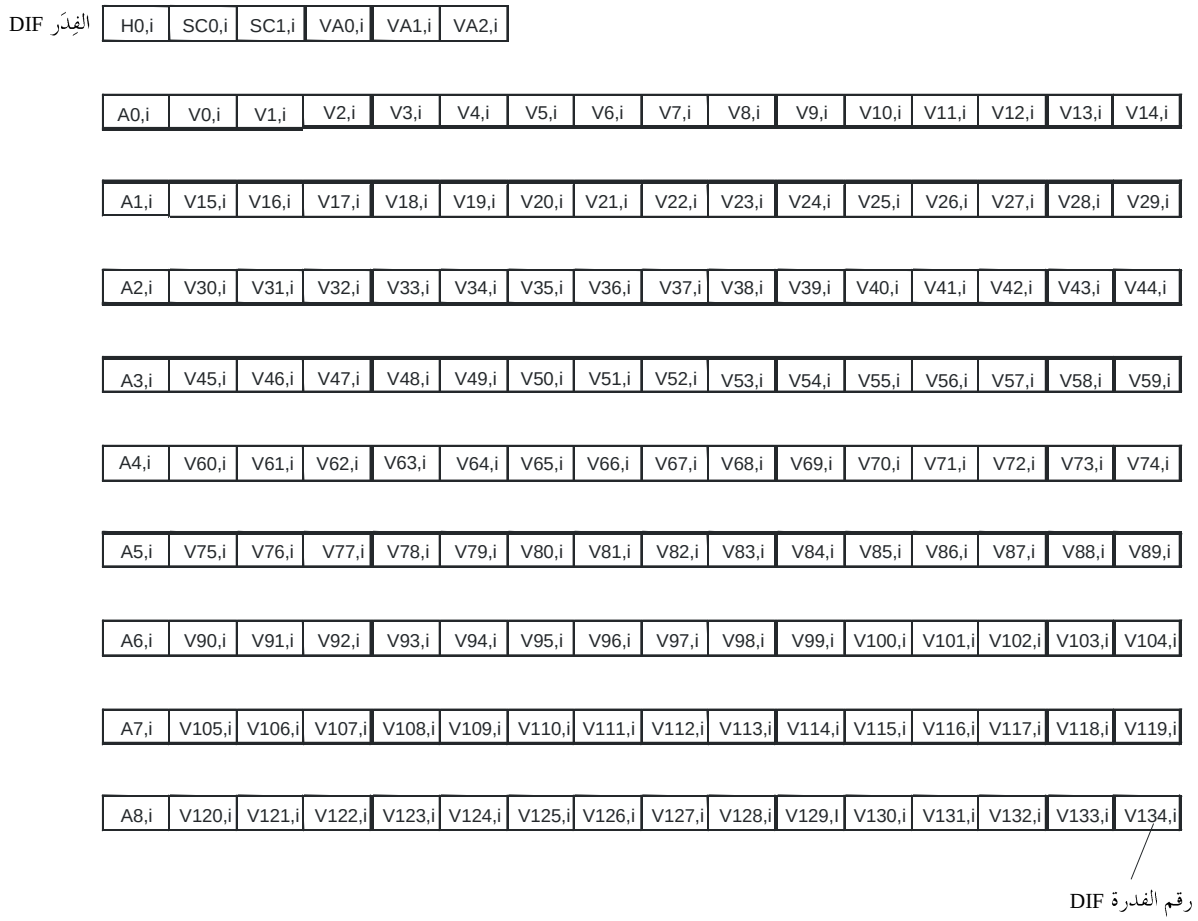
بنية المعطيات لرتل فيديوي واحد للبنية 25 Mb/s



BT.1618-03

الشـــكل 4

بنية المعطيات في التتابع DIF



BT.1618-04

حيث:

i: FSC القناة الأولى/الثانية

i = 0 للبنية 25 Mb/s

i = 0,1 للبنية 50 Mb/s

H0,i: الفدرة DIF في قسم الرأسية

SC0,i إلى SC1,i: الفِدَر DIF في قسم الشفرة الفرعية

VA0,i إلى VA2,i: الفِدَر DIF في قسم المعطيات VAUX

A0,i إلى A8,i: الفِدَر DIF في القسم السمعي

V0,i إلى V134,i: الفِدَر DIF في القسم الفيديوي.

3.1 قسم الرأسية

1.3.1 معرّف الهوية (ID)

إن جزء معرّف الهوية (ID) من كل فِدرة DIF في قسم الرأسية، المبيَّن في الشكلين 2 و3، يتكوّن من 3 بايتات (ID0 وID1 وID2). ويبيِّن الجدول 1 محتوى معرّف الهوية في فِدرة DIF.

الجـــدول 1

معطيات معرّف الهوية (ID) في فِدرة DIF

رقم موقع البايتة			
البايتة 2 (ID2)	**البايتة 1 (ID1)**	**البايتة 0 (ID0)**	
DBN_7	$Dseq_3$	SCT_2	البتة الأكثر دلالة (MSB)
DBN_6	$Dseq_2$	SCT_1	
DBN_5	$Dseq_1$	SCT_0	
DBN_4	$Dseq_0$	Res	
DBN_3	FSC	Arb	
DBN_2	Res	Arb	
DBN_1	Res	Arb	
DBN_0	Res	Arb	البتة الأقل دلالة (LSB)

يحتوي معرّف الهوية على ما يلي:

SCT: نمط القسم (انظر الجدول 2)

Dseq: رقم التتابع DIF (انظر الجدولين 3 و4)

FSC: تعريف هوية الفدرة DIF في كل قناة في البنية 50 Mb/s

FSC = 0: القناة الأولى

FSC = 1: القناة الثانية في البنية 25 Mb/s

FSC = 0

DBN: رقم الفدرة DIF (انظر الجدول 6)

Arb: بتة اعتباطية

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

الجـــدول 2

نمط القسم

نمط القسم	SCT_0	SCT_1	SCT_2
الرأسية	0	0	0
الشفرة الفرعية	1	0	0
المعطيات VAUX	0	1	0
السمعي	1	1	0
الفيديوي	0	0	1
محجوز	1	0	1
	0	1	1
	1	1	1

الجـــدول 3

رقم التتابع DIF في النظام 525/60

المعنى	$Dseq_0$	$Dseq_1$	$Dseq_2$	$Dseq_3$
التتابع DIF رقم 0	0	0	0	0
التتابع DIF رقم 1	1	0	0	0
التتابع DIF رقم 2	0	1	0	0
التتابع DIF رقم 3	1	1	0	0
التتابع DIF رقم 4	0	0	1	0
التتابع DIF رقم 5	1	0	1	0
التتابع DIF رقم 6	0	1	1	0
التتابع DIF رقم 7	1	1	1	0
التتابع DIF رقم 8	0	0	0	1
التتابع DIF رقم 9	1	0	0	1
غير مستعمل	0	1	0	1
غير مستعمل	1	1	0	1
غير مستعمل	0	0	1	1
غير مستعمل	1	0	1	1
غير مستعمل	0	1	1	1
غير مستعمل	1	1	1	1

الجـــدول 4

رقم التتابع DIF في النظام 625/50

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

الجـــدول 5

رقم الفدرة DIF

المعنى	$Dseq_0$	$Dseq_1$	$Dseq_2$	$Dseq_3$	$Dseq_4$	$Dseq_5$	$Dseq_6$	$Dseq_7$
الفدرة DIF رقم 0	0	0	0	0	0	0	0	0
الفدرة DIF رقم 1	1	0	0	0	0	0	0	0
الفدرة DIF رقم 2	0	1	0	0	0	0	0	0
الفدرة DIF رقم 3	1	1	0	0	0	0	0	0
: : :	: : :	: : :	: : :	: : :	: : :	: : :	: : :	: : :
الفدرة DIF رقم 134	0	1	1	0	0	0	0	1
غير مستعمل	1	1	1	0	0	0	0	1
:	:	:	:	:	:	:	:	:
غير مستعمل	1	1	1	1	1	1	1	1

2.3.1 المعطيات

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.

الجـــدول 6

المعطيات (الحمولة النافعة) للفدرة DIF في قسم الرأسية

	رقم موقع البايتة للفدرة DIF في قسم الرأسية							
	3	4	5	6	7	8	–	79
البتة الأكثر دلالة (MSB)	DSF	Res	TF1	TF2	TF3	Res	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	Res	Res	Res
	Res	APT2	AP12	AP22	AP32	Res	Res	Res
	Res	APT1	AP11	AP21	AP31	Res	Res	Res
البتة الأقل دلالة (LSB)	Res	APT0	AP10	AP20	AP30	Res	Res	Res

DSF: عَلَم التتابع DIF

DSF = 0 إلى 10 تتابعات DIF محتواة في القناة الواحدة (النظام 525/60)

DSF = 1: 12 تتابعاً DIF محتوى في القناة الواحدة (النظام 625/50)

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 VCR. أما إذا كان مصدر الإشارة غير معروف، فتضبط جميع بتات هذه المعطيات على القيمة 1.

TF: عَلَم الإرسال

TF1: عَلَم الإرسال للفِدَر DIF السمعية

TF2: عَلَم الإرسال للفِدَر DIF الفيديوية والمساعدة الفيديوية

TF3: عَلَم الإرسال للفِدر DIF للشفرة الفرعية

0 = معطيات صالحة

1 = معطيات غير صالحة

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب تضبط على القيمة 1.

4.1 قسم الشفرة الفرعية

1.4.1 معرّف الهوية (ID)

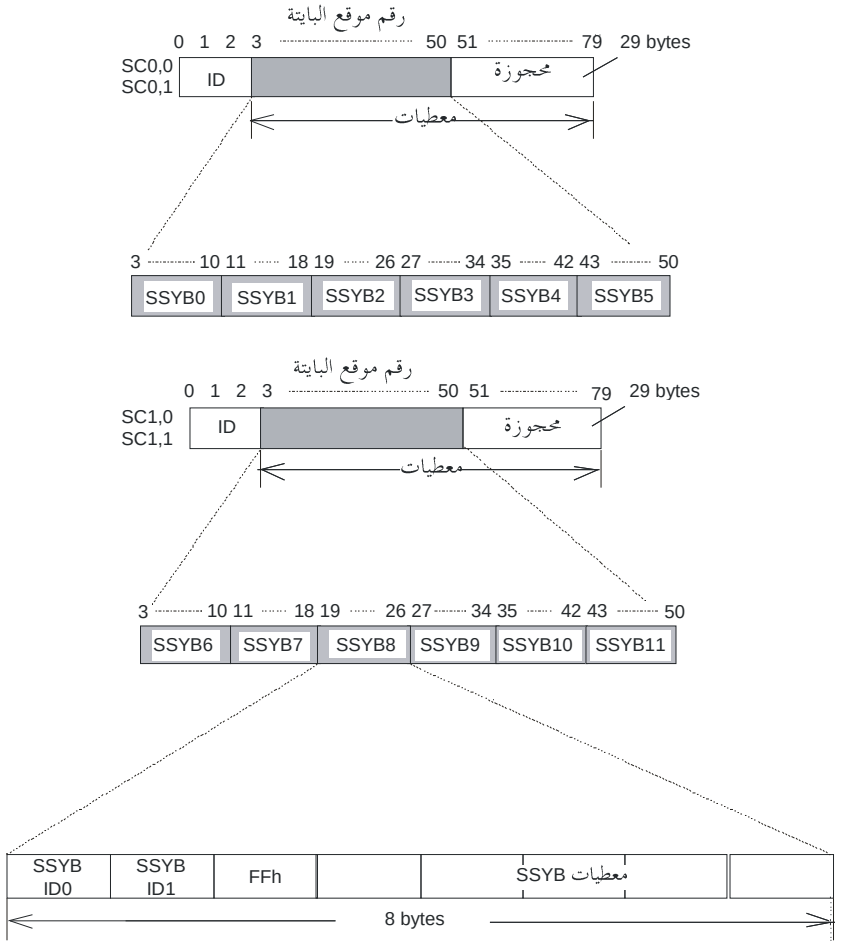
يرد وصف جزء معرّف الهوية من كل فِدرة DIF في قسم الشفرة الفرعية في الفقرة 1.3.1. ويكون نمط القسم هو 001.

2.4.1 المعطيات

يبيِّن الشكل 5 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 8 بايتات، ومنطقة محجوزة لعدد 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 FF_h ومن حمولة نافعة من معطيات الفِدرة SSYB تتألف من 5 بايتات.

الشـــكل 5

المعطيات في قسم الشفرة الفرعية



BT.1618-05

1.2.4.1 معرّف الهوية لِفِدرة تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)

يبيِّن الجدول 7 أجزاء المعرّف SSYB (ID0، ID1). وهو يحتوي على معرّف هوية نصف القناة، FR ومعرف هوية التطبيق ($AP3_2$، $AP3_1$، $AP3_0$) وأرقام الفِدَر SSYB (Syb_3، Syb_2، Syb_1، Syb_0).

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

FR = 1: النصف الأول من كل قناة

FR = 0: النصف الثاني من كل قناة

النصف الأول من كل قناة

التتابعات DIF أرقام 0، 1، 2، 3، 4 في النظام 525/60

التتابعات DIF أرقام 0، 1، 2، 3، 4، 5 في النظام 625/50

النصف الثاني من كل قناة

التتابعات DIF أرقام 5، 6، 7، 8، 9 في النظام 525/60

التتابعات DIF أرقام 6، 7، 8، 9، 10، 11 في النظام 625/50

وإذا لم تكن المعلومات متيسِّرة، تضبط جميع البتات على القيمة 1.

الجـــدول 7

معرّف الهوية لفِدرة تزامن الشفرة الفرعية (SSYB)

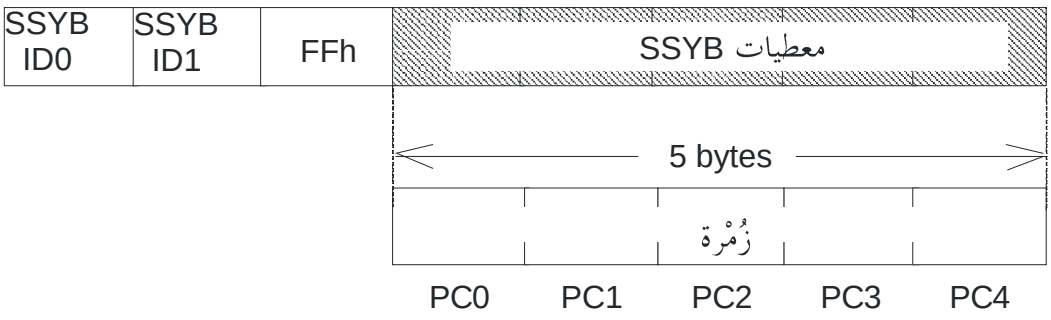
رقم SSYB		رقم SSYB		رقم SSYB		موقع البتة
ID1	**ID0**	**ID1**	**ID0**	**ID1**	**ID0**	
Arb	FR	Arb	FR	Arb	FR	b7 (البتة الأكثر دلالة)
Arb	APT_2	Arb	Res	Arb	$AP3_2$	b6
Arb	APT_1	Arb	Res	Arb	$AP3_1$	b5
Arb	APT_0	Arb	Res	Arb	$AP3_0$	b4
Syb_3	Ar	Syb_3	Arb	Syb_3	Arb	b3
Syb_2	Arb	Syb_2	Arb	Syb_2	rb	b2
Syb_1	Arb	Syb_1	Ab	Syb_1	Arb	b1
Syb_0	Arb	Syb_0	Arb	Syb_0	Arb	b0 (البتة الأقل دلالة)
الملاحظة 1 – Arb = بتة اعتباطية.						

2.2.4.1 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 6. ويبيِّن الجدول 8 جدول رأسيات الزُمَر (تنظيم البايتة PCO). ويبيِّن الجدول 9 ترتيبة الزُمَر في معطيات الفِدرة SSYB لكل قناة.

الشـــكل 6

الزُمرة في الفِدرة SSYB



BT.1618-06

الجـــدول 8

جدول رأسيات الزُمَر

علوي سفلي	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	–	1111
0000						مصدر	مصدر			
0001						تحكُّم في المصدر	تحكُّم في المصدر			
0010										
0011		شفرة زمنية								
0100		زُمْرة اثنينية								
0101										
1111										لا توجد معلومات

الجـــدول 9

تقابل الزُمَر في معطيات الفِدرة SSYB

رقم SSYB	النصف الأول من كل قناة	النصف الثاني من كل قناة
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

الملاحظة 1 – TC = رُزْمة الشفرة الزمنية.

الملاحظة 2 – BG = رُزْمة الزُمْرة الاثنينية.

الملاحظة 3 – Reserved = قيمة التغيب لجميع البتات تضبط على القيمة 1.

الملاحظة 4 – معطيات الرُزمتين TC وBG تكون هي نفسها داخل كل رتل فيديوي واحد. معطيات الشفرة الزمنية هي من النمط LCT.

1.2.2.4.1 رُزْمة الشفرة الزمنية (TC)

يبيِّن الجدول 10 تقابل رُزْمة الشفرة الزمنية. وعند مقابلة معطيات الشفرة الزمنية برُزَم الشفرة الزمنية تظل كما هي داخل كل رتل.

الجـــدول 10

تقابل رُزْمة الشفرة الزمنية

في النظام 525/60

	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 النظام 625/50

النظام 625/50

	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			

الملاحظة 1 – توجد معلومات مفصّلة في التوصية ITU-R BR.780-2

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

2.2.2.4.1 رُزْمة الزُمْرة الاثنينية (BG)

يبيِّن الجدول 11 تقابل رُزْمة الزُمرة الاثنينية. وعند مقابلة معطيات الزُمرة الاثنينية برُزَم الزُمرة الاثنينية تظل كما هي داخل كل رتل.

الجـــدول 11

بنية رُزْمة الزُمْرة الاثنينية

	البتة الأكثر دلالة (MSB)				البتة الأقل دلالة (LSB)			
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			

5.1 قسم المعطيات المساعدة الفيديوية (VAUX)

1.5.1 معرّف الهوية (ID)

يرد شرح جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم VAUX في الفقرة 1.3.3. ويكون نمط القسم هو 010.

2.5.1 المعطيات

يبيِّن الشكل 7 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 تضبط على القيمة FF_h.

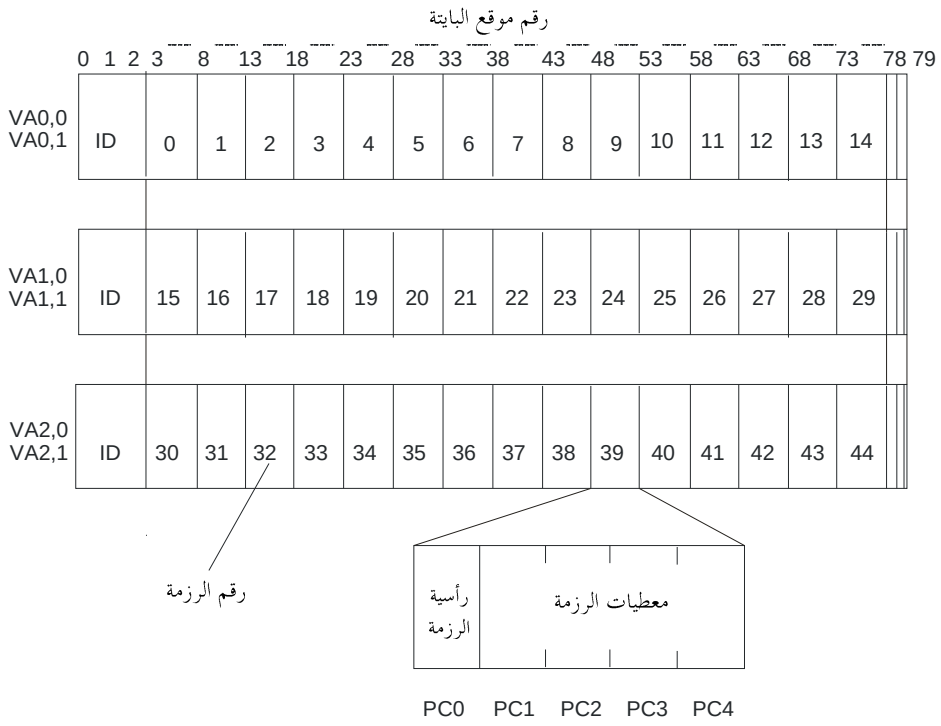
وعليه هناك 45 رُزمة في التتابع DIF. ورزم المعطيات VAUX في الفِدر DIF تكون مرقّمة على التتابع من 0 إلى 44. ويسمّى هذا الرقم رقم الرزمة الفيديوية.

ويبيّن الجدول 12 تقابُل الرُزَم VAUX للفِدر DIF في المعطيات VAUX. ويجب أن توجد في كل رتل فيديوي مضغوط رُزْمة مصدر VAUX (VS) واحدة، ورُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX (VSC) واحدة. وتُحجز رُزم المعطيات VAUX المتبقية من الفِدَر DIF في تتابع DIF، وتُضبط قيمة جميع الكلمات المحجوزة على القيمة FF_h.

وإذا لم ترسل المعطيات VAUX، ترسل رُزمة لا معلومات (NOINFO) المملوءة بالقِيَم FF_h.

الشـــكل 7

المعطيات في قسم المعطيات VAUX



BT.1618-07

الجـــدول 12

تقابُل الرُزَم VAUX في تتابع DIF

معطيات الرزمة	رقم الرُزْمة	
	تتابع DIF زوجي	تتابع DIF زوجي
VS	0	39
VSC	1	40

حيث:

التتابع DIF الزوجي:

أرقام التتابع هي 0، 2، 4، 6، 8 في النظام 525/60

وأرقام التتابع DIF هي 0، 2، 4، 6، 8، 10 في النظام 625/50

والتتابع DIF الفردي:

أرقام التتابع DIF هي 1، 3، 5، 7، 9 في النظام 525/60

وأرقام التتابع DIF هي 1، 3، 5، 7، 9، 11 في النظام 625/50.

1.2.5.1 رزمة مصدر VAUX (VS)

يبيِّن الجدول 13 تقابل رُزمة مصدر VAUX.

الجـــدول 13

تقابل رزمة مصدر VAUX

	البتة الأكثر دلالة (MSB)							البتة الأقل دلالة (LSB)
PC0	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
PC1	Res	Res	Res	Res	Res	Res	Res	Res
PC2	B/W	EN	CLF		Res	Res	Res	Res
PC3	Res	Res	50/60	STYPE				
PC4	VISC							

B/W: علم الأبيض والأسود

0 = أبيض وأسود

1 = ألوان

EN: علم تمكين أرتال الألوان

0 = الشفرة CLF صالحة

1 = الشفرة CLF غير صالحة

CLF: شفرة تعرف هوية رتل الألوان (انظر التوصية ITU-R BT.1700)

في النظام 525/60

00b = رتل الألوان A

01b = رتل الألوان B

خلاف ذلك = محجوز

في النظام 625/50

00b = الحقلان الأول والثاني

01b = الحقلان الثالث والرابع

10b = الحقلان الخامس والسادس

11b = الحقلان السابع والثامن

في النظام 50/60

0 = حقل النظام 60 Hz

1 = حقل النظام 50 Hz

STYPE: تحدد نمط الإشارة الفيديوية

00000b = الانضغاط 4:1:1

00001b = محجوز

| |

00011b = محجوز

00100b = الانضغاط 4:2:2

00101b = الانضغاط

محجوز = 11111b

VISC:

10001000b = –180
00000000b = 0
01111000b = 180
لا توجد معلومات = 01111111b
محجوز = خلاف ذلك

Res: بتة محجوزة للاستعمال المستقبل
تضبط القيمة بالتغيب على 1

2.2.5.1 رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX

يبيِّن الجدول 14 تقابل رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX.

الجـــدول 14

تقابل رُزْمة التحكُّم في مصدر VAUX

	البتة الأكثر 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	IL	Res	Res	0	0
PC4	Res	Res	Res	Res	Res	Res	Res	Res

CGMS: نظام إدارة توليد النسخ

CGMS	إمكانية توليد النسخ
0 0	النسخ حر
0 1	محجوزة
1 0	
1 1	

DISP: أسلوب انتقاء العرض على شاشة

DISP	النسبة الباعية والنسق	الموضع
0 0 0	4:3 نسق كامل	غير مطبق
0 0 1	محجوزة	
0 1 0	16:9: نسق كامل (مضغوط)	غير مطبق
0 1 1 | 1 1 1	محجوزة	

FF: عَلَم رتل/مجال

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

0 = تم تسليم واحد فقط من المجالين مرتين

1 = تم تسليم كلا المجالين بالترتيب.

FS: عَلَم المجال الأول/الثاني

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

0= المجال 2 تم تسليمه

1= المجال 1 تم تسليمه.

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	1	تم خروج المجال 2 مرتان.

FC: عَلَم تغيير الرتل

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

IL: علم التشذير

0 = غير مشذر

1 = مشذر

Res: بتة محجوزة للاستعمال المستقبلي

تضبط القيمة بالتغيب على 1.

6.1 القسم السمعي

1.6.1 معرّف الهوية (ID)

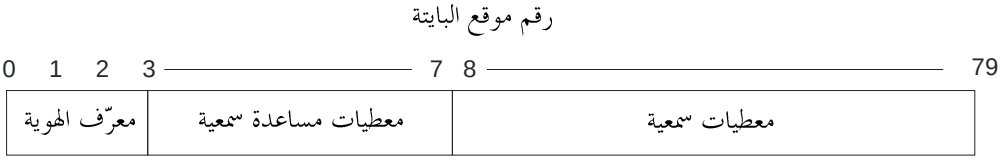
يرد شرح جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم السمعي في الفقرة 1.3.1 ويكون نمط القسم هو 011.

2.6.1 المعطيات

يبيِّن الشكل 8 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 1.2.6.1 و2.2.6.1.

الشـــكل 8

المعطيات في القسم السمعي



BT.1618-08

1.2.6.1 التشفير السمعي

1.1.2.6.1 تشفير المصدر

كل إشارة دخل سمعية يجري اعتيانها عند التردّد 48 kHz، مع تكمية ذات 16 بتة. ويوفِّر النظام قناتين سمعيتين في البنية 25 Mb/s وأربع قنوات سمعية في البنية 50 Mb/s. وتوضع المعطيات السمعية لكل قناة سمعية في فِدْرة سمعية بالترتيب.

وتتألف الفدرة السمعية من 45 فدرة DIF (9 فدرات DIF × 5 تتابعات DIF) في النظام 525/60؛ و54 فدرة DIF (9 فدرات DIF × 6 تتابعات DIF) في النظام 625/50.

2.1.2.6.1 التشديد

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

3.1.2.6.1 شفرة الخطأ السمعي

في المعطيات السمعية المشفّرة، يخصص 8000_h 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 8000_h يجب تحويلها إلى 8001_h.

4.1.2.6.1 التوقيت الفيديوي السمعي النسبي

مدة الرتل السمعي تساوي مدة أي رتل فيديوي. ويبدأ الرتل السمعي بعيّنة سمعية مكتسبة ضمن مدة العيّنات الخمسين السالبة بالنسبة إلى العيّنات صفر بدءاً من أول نبضة تعادل أولى لمدة الطمس الرأسي للإشارة الفيديوية للدخل. والمقصود بأول نبضة تعادل أولى بداية الخط رقم 1 في النظام 525/60 ومنتصف الخط 623 في النظام 625/50.

5.1.2.6.1 معالجة الرتل السمعي

تقدم هذه التوصية معالجة الرتل السمعي في الأسلوب المغلق.

ويتزامن تردد اعتيان الإشارة السمعية مع تردد الرتل الفيديوي. وتعالج المعطيات السمعية في كل رتل سمعي. ويحتوي كل رتل سمعي على 1 602 أو 1 600 عيّنة سمعية في القناة السمعية في النظام 525/60 أو على 1 920 عيّنة سمعية في النظام 625/50. وفي النظام 525/60، 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 استيعاب سعة عينات سمعية قدرها 1 620 عيّنة في النظام 625/50، وعلى 1 944 عيّنة في نظام التردّد 50 Hz. والفراغ المتبقي غير المستعمل في نهاية كل رتل سمعي يجري ملؤه بقيم اعتباطية.

2.2.6.1 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 9. ويتم تخليط المعطيات السمعية في تتابعات DIF وفي فِدْر DIF داخل رتل سمعي. وتعرّف بايتات المعطيات بأنها D_n (حيث n = 0، 1، 2، ...) ويجري اعتيانها بالترتيب n ضمن الرتل، ومخلَّطة بكل وحدة D_n.

ويجري تخليط المعطيات عبر عملية مبيّنة بالمعادلات التالية:

في النظام 525/60

رقم التتابع DIF:

(INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 5 for CH1, CH3
(INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 5 + 5 for CH2, CH4

رقم الفِدْرة DIF السمعية:

3 x (n mod 3) + INT ((n mod 45) / 15)

حيث FSC = 0: القناتان 1 و2

وFSC = 1: القناتان 3 و4

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.

رقم التتابع DIF:

(INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 6 للقناتين 1 و3

(INT (n/3) + 2 × (n mod 3)) mod 6 + 6 للقناتين 2 و4

رقم الفِدْرة DIF السمعية:

3 x (n mod 3) + INT ((n mod 54) / 18)

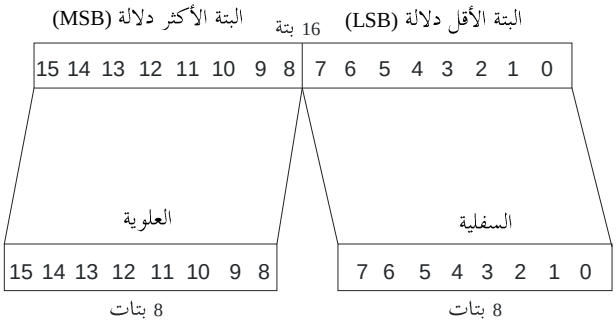
رقم موقع البايتة:

8 + 2 × INT(n/54) للبايتة الأكثر دلالة
9 + 2 × INT(n/54) للبايتة الأقل دلالة

حيث تكون n = 0 إلى 1 943.

الشـــكل 9

تحويل العيّنة السمعية إلى بايتات معطيات سمعية



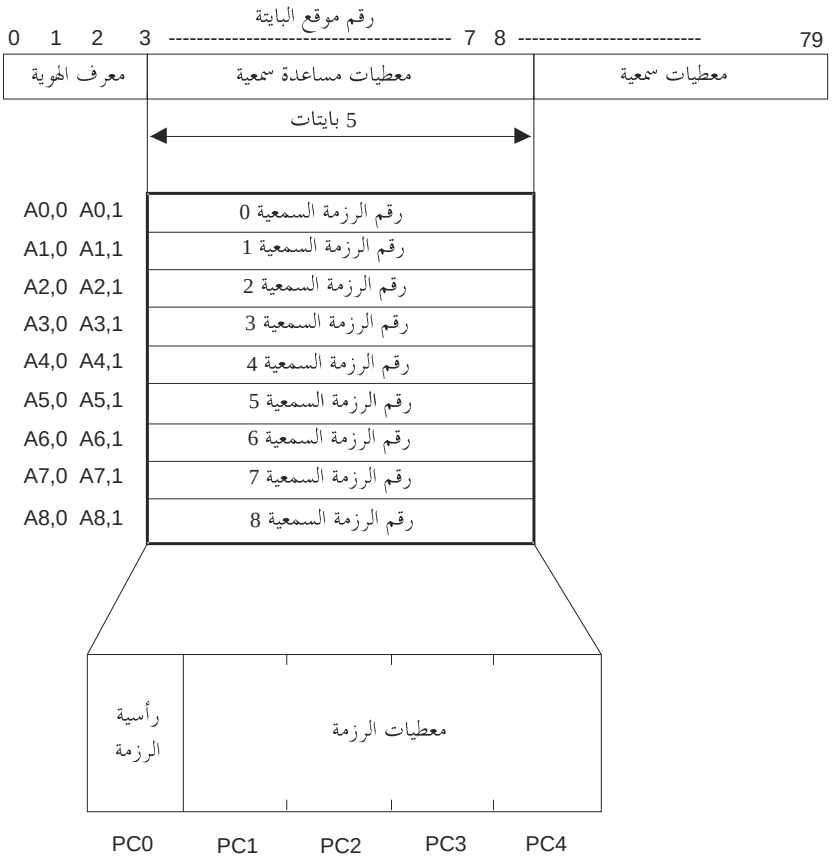
BT.1618-09

3.2.6.1 معطيات مساعدة سمعية (AAUX)

تضاف المعطيات المساعدة السمعية (AAUX) إلى المعطيات السمعية المخلّطة كما هو مبيّن في الشكلين 8 و10. وتشتمل رُزْمة المعطيات AAUX على رأسية الرُزْمة AAUX وعلى المعطيات (الحمولة النافعة AAUX). ويتكوّن طول الرُزْمة AAUX من 5 بايتات كما هو مبيّن في الشكل 10، الذي يكشف عن ترتيبة رُزمة المعطيات AAUX. وتُرقَّم الرُزَم السمعية من 0 إلى 8 كما هو مبيّن في الشكل 10. ويدعى هذا الرقم رقم الرُزْمة السمعية.

الشـــكل 10

ترتيبة رُزَم المعطيات AAUX في المعطيات المساعدة السمعية



BT.1618-10

ويبيّن الجدول 15 تقابل رُزْمة المعطيات AAUX. وتُدرج رُزمة مصدر AAUX واحدة (AS) مع رُزْمة تحكُّم في مصدر AAUX واحدة (ASC) داخل القطار المضغوط.

الجـــدول 15

تقابل الرُزَم AAUX في تتابع DIF

معطيات الرزمة	رقم الرزمة السمعية	
	تتابع DIF الزوجي	تتابع DIF الزوجي
AS	0	3
ASC	1	4

حيث:

في تتابع DIF الزوجي:

رقم التتابع DIF 0، 2، 4، 6، 8 في النظام 525/60

رقم التتابع DIF 0، 2، 4، 6، 8، 10 في النظام 625/50

وفي تتابع DIF الفردي:

رقم التتابع DIF 1، 3، 5، 7، 9 في النظام 525/60

رقم التتابع DIF 1، 3، 5، 7، 9، 11 في النظام 625/50

1.3.2.6.1 رُزْمة مصدر AAUX (AS)

تتشكَّل رُزْمة مصدر AAUX (AS) وفقاً لما يبيّنه الجدول 16.

الجـــدول 16

تقابل 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 المغلق

شرط إغلاق تردّد الاعتيان السمعي مع إشارة فيديوية.

0 = أسلوب مغلق؛ 1 = محجوز

AF SIZE: عدد العيّنات السمعية في الرتل

010100b= 1 600 عيّنة/الرتل (في النظام 525/60)

010110b= 1 602 عيّنة/الرتل (في النظام 525/60)

011000b= 1 920 عيّنة/الرتل (في النظام 625/50)

خلاف ذلك = محجوز

CHN: عدد القنوات السمعية داخل أي فِدْرة سمعية

00b = قناة سمعية واحدة في أي فِدْرة سمعية

خلاف ذلك = محجوز

تتكوّن الفِدْرة السمعية من 45 فِدْرة DIF من القسم السمعي في 5 تتابعات DIF متتالية في النظام 525/60 من القسم السمعي في 6 تتابعات DIF متتالية في النظام 625/50.

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

0000b = القناة 1 (3)

0001b = القناة 2 (4)

1111b = معطيات سمعية غير صالحة

خلاف ذلك = محجوز

50/60:

0 = نظام التردّد 60 Hz

1 = نظام التردّد 50 Hz.

STYPE: يحدد الفِدَر السمعية في كل رَتل فيديوي

00000b= فدرتان سمعيتان

00010b = أربع فدرات سمعية

خلاف ذلك = محجوز

SMP: تردّد الاعتيان

000b = 48 kHz

خلاف ذلك = محجوز

QU: تَكمية

000b = تكمية خطية من 16 بتة

خلاف ذلك = محجوز

Res: بتة محجوزة لاستعمال لاحق

وقيمة التغيب توضع على القيمة 1.

2.3.2.6.1 رُزْمة التحكُّم في مصدر AAUX (ASC)

تتشكّل رزمة التحكُّم في مصدر AAUX وفقاً لما يبيّنه الجدول 17.

الجـــدول 17

تقابل 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

CGMS	إمكانية توليد النسخ
0 0	النسخ حر
0 1	محجوزة
1 0	
1 1	

EFC: عَلَم تشديد قناة سمعية

0 0 b = تعطيل التشديد

0 1 b = تشغيل التشديد

غيرهما = محجوز

يضبط علم التشديد EFC على لكل 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 = تعطيل الخبو

1 = تشغيل الخبو

لا تكون معلومات خبو نقطة بدء التسجيل (FADE ST) فعّالة إلا في رتل بدء التسجيل (REC ST = 0). 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 = تعطيل الخبو

1 = تشغيل الخبو

لا تكون معلومات خبو نقطة انتهاء التسجيل (FADE END) فعّالة إلا في رتل انتهاء التسجيل (REC END = 0). 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 العكسي

1 = الاتجاه الأساسي

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

	سرعة المكّوك في VTR	
السرعة	النظام 525/60	النظام 265/50
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.

7.1 القسم الفيديوي

1.7.1 معرّف الهوية (ID)

يرد شرح جزء معرّف الهوية من كل فِدْرة DIF في القسم الفيديوي في الفقرة 1.3.1. ويكون نمط القسم هو 100.

2.7.1 المعطيات

يتكوّن جزء المعطيات (الحمولة النافعة) في كل فِدْرة DIF في القسم الفيديوي من 77 بايتة من المعطيات الفيديوية التي يجب اعتيانها وتخليطها وتشفيرها. وتعالج المعطيات الفيديوية من كل رتل كما هو مشروح في البند 2.

1.2.7.1 الفِدْرة DIF والفِدْرة الواسعة المضغوطة

يعرض التقابل بين الفدرات DIF الفيديوية والفدرات الواسعة المضغوطة الفيديوية في الجدولين 18 و19. حيث يعرض الجدول 18 التقابل بين الفدرات DIF الفيديوية للبنية 50 Mb/s والفدرات الواسعة المضغوطة الفيديوية بانضغاط 4:2:2. فيما يعرض الجدول 19 هذا التقابل للبنية 25 Mb/s مع انضغاط 4:1:1.

والقاعدة التي تحدد التقابل بين الفدرات DIF الفيديوية والفدرات الواسعة المضغوطة مبيّنة فيما يلي:

```
50 Mb/s structure – 4:2:2 compression
  if (525/60 system) n = 10 else n = 12;
  for (i = 0; i<n; i++){
    a = i;
    b = (i-6) mod n;
    c = (i-2) mod n;
    d = (i-8) mod n;
    e = (i-4) mod n;
    p = a;
    q = 3;
```

```
      for (j = 0; j<5; j++){
for (k = 0; k<27; k++){
      V (5 × k + q),0 of DSNp = CM 2i,j,k;
            V (5 × k + q),1 of DSNp = CM 2i + 1,j,k;
}
      if (q == 3) {p = b; q = 1;}
else if (q == 1) {p = c; q = 0;}
else if (q == 0) {p = d; q = 2;}
else if (q == 2) {p = e; q = 4;}
       }
    }
25 Mb/s structure -- 4:1:1 compression
    if (525/60 system) n = 10 else n = 12;
    for (i = 0; i<n; i++){
        a = i;
        b = (i-6) mod n;
        c = (i-2) mod n;
        d = (i-8) mod n;
        e = (i-4) mod n;
        p = a;
        q = 3;
        for (j = 0; j<5; j++){
            for (k = 0; k<27; k++){
       V (5 × k + q), 0 of DSNp = CM i,j,k;
        }
              if (q == 3) {p = b; q = 1;}
        else if (q == 1) {p = c; q = 0;}
        else if (q == 0) {p = d; q = 2;}
        else if (q == 2) {p = e; q = 4;}
      }
}
```

الجـــدول 18

الفدرات DIF الفيديوية والفدرات الواسعة المضغوطة للبنية 50 Mb/s – انضغاط 4:2:2

رقم التتابع DIF	الفدرة DIF	الفدرة الواسعة المضغوطة
0	V0,0	CM 4,2,0
	V0,1	CM 5,2,0
	V1,0	CM 12,1,0
	V1,1	CM 13,1,0
	V2,0	CM 16,3,0
	V2,1	CM 17,3,0
	:	:
	V134,0	CM 8,4,26
	V134,1	CM 9,4,26
1	V0,0	CM 6,2,0
	V0,1	CM 7,2,0
	V1,0	CM 14,1,0
	V1,1	CM 15,1,0
	V2,0	CM 18,3,0
	V2,1	CM 19,3,0
	:	:
	V134,0	CM 10,4,26
	V134,1	CM 11,4,26
:	:	:
:	:	:
:	:	:
n-1	V0,0	CM 2,2,0
	V0,1	CM 3,2,0
	V1,0	CM 10,1,0
	V1,1	CM 11,1,0
	V2,0	CM 14,3,0
	V2,1	CM 15,3,0
	:	:
	V134,0	CM 6,4,26
	V134,1	CM 7,4,26

الملاحظة 1 – n = 10 للنظام 525/60؛ n = 12 للنظام 625/50.

الجـــدول 19

الفدرات DIF الفيديوية والفدرات الواسعة المضغوطة
للبنية 25 Mb/s – انضغاط 4:1:1

رقم التتابع DIF	الفدرة DIF	الفدرة الواسعة المضغوطة
0	V0,0	CM 2,2,0
	V1,0	CM 6,1,0
	V2,0	CM 8,3,0
	V3,0	CM 0,0,0
	V4,0	CM 4,4,0
	:	:
	V133,0	CM 0,0,26
	V134,4	CM 4,4,26
1	V0,0	CM 3,2,0
	V1,0	CM 7,1,0
	V2,0	CM 9,3,0
	V3,0	CM 1,0,0
	V4,0	CM 5,4,0
	:	:
	V133,0	CM 1,0,26
	V134,0	CM 5,4,26
:	:	:
:	:	:
:	:	:
n-1	V0,0	CM 1,2,0
	V1,0	CM 5,1,0
	V2,0	CM 7,3,0
	V3,0	CM n – 1,0,0
	V4,0	CM 3,4,0
	:	:
	V133,0	CM n – 1,0,26
	V134,0	CM 3,4,26

الملاحظة 1 – n = 10 للنظام 525/60؛ n = 12 للنظام 625/50.

2 الانضغاط الفيديوي

تشمل هذه الفقرة معالجة ضغط الفيديو في الانضغاطين 4:2:2 و4:1:1.

الملاحظة 1 – القيم Y وC_R وC_B المستعملة في هذه الفقرة تعادل القيم 'Y وC_R' وC_B' ذات خصائص النقل غير الخطية المشروحة على نطاق واسع باعتبارها مصححة بمعامل تماماً.

1.2 بنية الفيديو

يجرى اعتيان إشارة الفيديو بتردد اعتيان MHz 13,5 للنصوع (Y) وMHz 6,75 للاختلاف اللوني (C_R وC_B). وتستبعد معطيات منطقة الطمس الرأسي ومنطقة الطمس الأفقي ثم تخلط المعطيات الفيديوية المتبقية في رتل فيديوي. وتخفض كمية المعطيات الفيديوية الأصلية باستعمال تقنيات خفض معدل البتات التي تعتمد التشفيرين DCT وVLC.

وتجري عملية خفض معدل البتات كالتالي: تخصص المعطيات الفيديوية لفدرة DCT (8×8 عينات). وفي الانضغاط 4:1:1، تتشكل الفدرة الواسعة من فدرتين DCT للنصوع وفدرتين DCT للاختلاف اللوني. وفي الانضغاط 4:1:1، تشكل الفدرة الواسعة من 4 فدرات DCT للنصوع وفدرتين DCT للاختلاف اللوني. ويتشكل المقطع الفيديوي من 5 فدرات واسعة. ويخضع المقطع الفيديوي لانضغاط آخر إلى 5 فدرات واسعة مضغوطة باستعمال تقنيات التشفير DCT وVLC.

1.1.2 بنية اعتيان الفيديو

تماثل بنية الاعتيان بنية اعتيان مكون الإشارات التلفزيونية في الانضغاط 4:2:2 الوارد شرحها في التوصية ITU-R BT.601. ويرد في الجدول 20 شرح لعملية اعتيان إشارة النصوع (Y) وإشارتي الاختلاف اللوني (C_R وC_B) في بنية الانضغاط 4:2:2.

الجـــدول 20

بنية اعتيان الإشارة الفيديوية (4:2:2)

		النظام 525/60	النظام 625/50
تردد الاعتيان	Y	MHz 13,5	
	C_R, C_B	MHz 6,75	
العدد الكلي للبيكسلات في كل خط	Y	858	864
	C_R, C_B	429	432
عدد البيكسلات النشيطة في كل خط	Y	720	
	C_R, C_B	360	
العدد الكلي للخطوط في كل رتل		525	625
عدد الخطوط النشيطة في كل خط		480	576
عدد الخطوط النشيطة	المجال 1	23 إلى 262	23 إلى 310
	المجال 2	285 إلى 524	335 إلى 622
التكمية		كل عينة تخضع للتكمية الخطية في 8 بتات للإشارات Y وC_R وC_B	
العلاقة بين مستوى الإشارة الفيديوية ومستوى التكمية	تدريج	1 إلى 254	
	Y	مستوى الإشارة الفيديوية للأبيض: 235	مستوى التكمية 220
		مستوى الإشارة الفيديوية للأسود: 16	
	C_R, C_B	مستوى الإشارة الفيديوية للأبيض: 128	مستوى التكمية 225

بنية الخط في الرتل الواحد

في النظام 525/60، يرسل 240 خطاً للإشارات Y وC_R وC_B من كل مجال. وفي النظام 625/50، يرسل 288 خطاً للإشارات Y وC_R وC_B من كل مجال. ويرد في الجدول 20 تعريف الخطوط المرسلة على رتل تلفزيوني.

بنية البيكسل في الرتل الواحد

الانضغاط 4:2:2

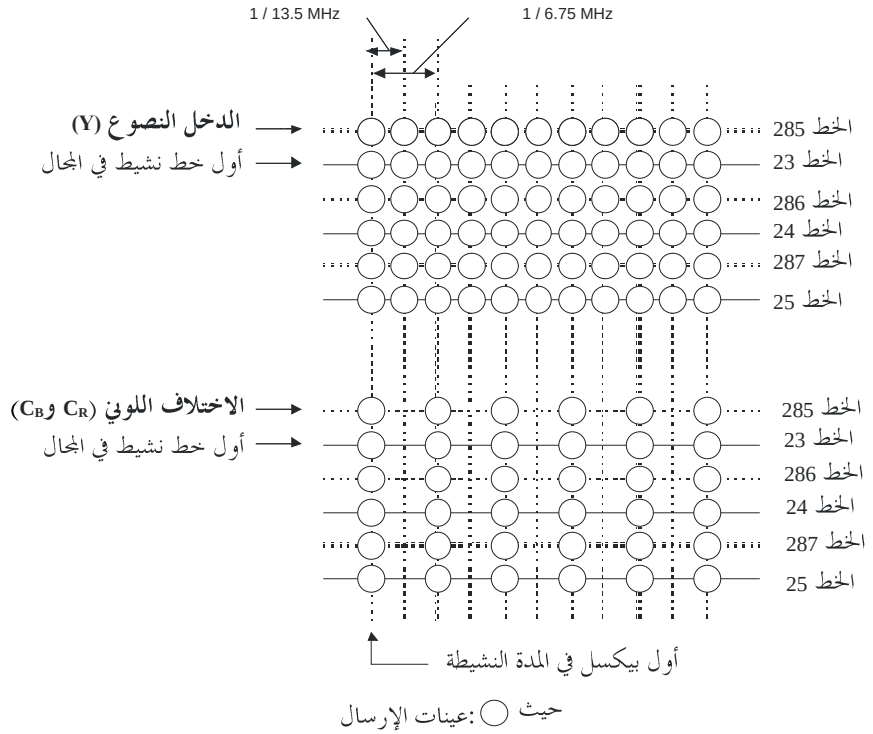
يحتفظ بجميع البيكسلات التي تم اعتيانها، 720 بيكسل للنصوع لكل خط و360 بيكسل للاختلاف اللوني، وذلك لمعالجتها على النحو المبين في الشكلين 11 و12. وتبدأ عملية الاعتيان في وقت واحد للإشارات النصوع والاختلاف اللوني. ولكل بيكسل قيمة تتراوح من 127 إلى +126 يتحصل عليها من طرح 128 من مستوى الإشارة الفيديوية المرقمنة.

الانضغاط 4:1:1

يتم الاحتفاظ بجميع بيكسلات النصوع التي تم اعتيانها، 720 بيكسل لكل خط، من أجل المعالجة. ويستبعد من كل بيكسلتين واحدة من 360 بيكسل للاختلاف اللوني تم اعتيانها لكل خط، أي الإبقاء على 180 بيكسل للمعالجة. وتبدأ عملية الاعتيان في وقت واحد لإشارات النصوع والاختلاف اللوني. ويعرض الشكلان 13 و14 عملية الاعتيان بالتفصيل. ولكل بيكسل قيمة تتراوح بين –127 و+126 يتحصل عليها من طرح 128 من مستوى الإشارة الفيديوية المرقمنة.

الشـــكل 11

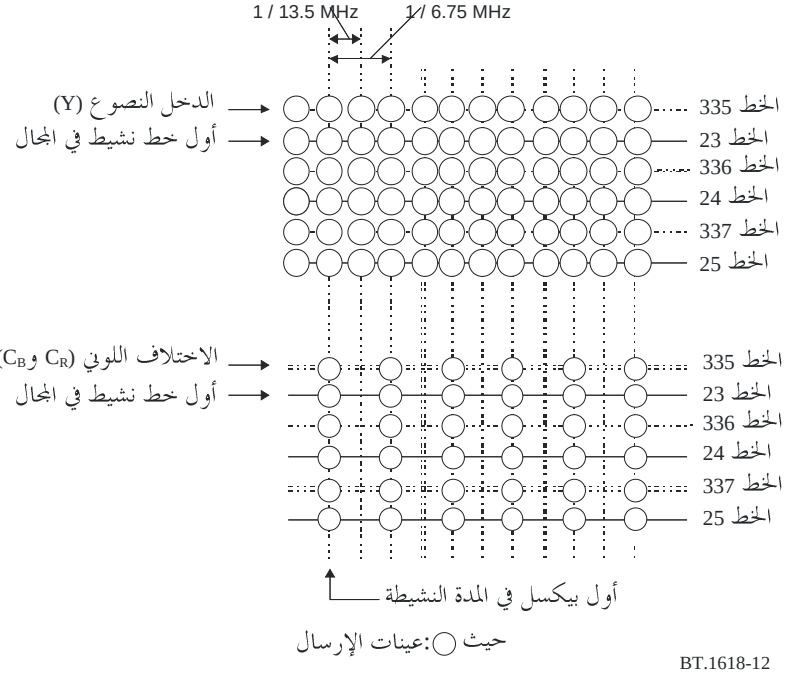
عينات الإرسال في النظام 525/60 للانضغاط 4:2:2



BT.1618-11

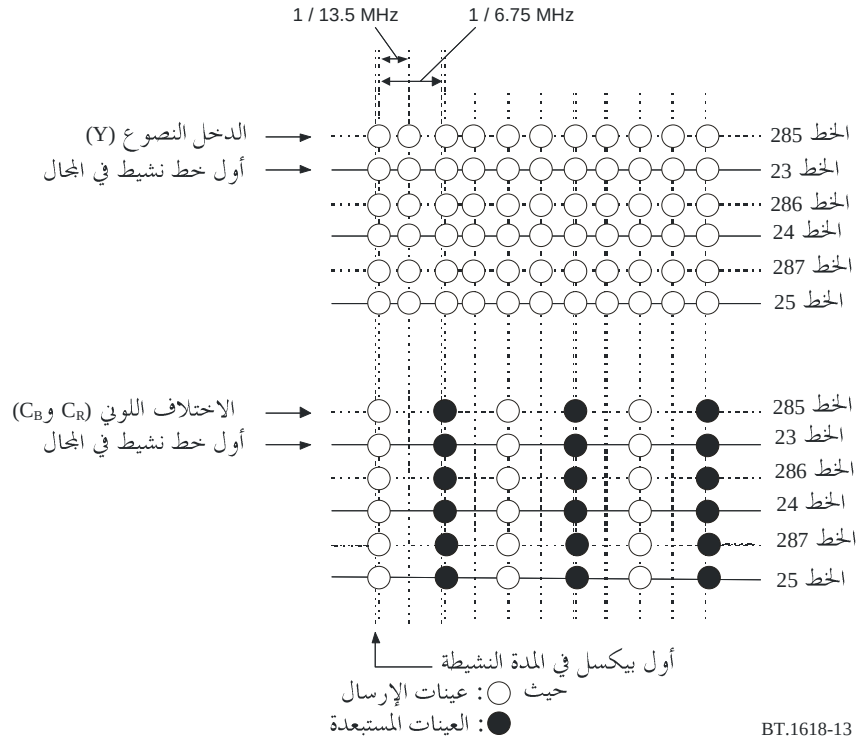
الشـــكل 12

عينات الإرسال في النظام 625/50 للانضغاط 4:2:2



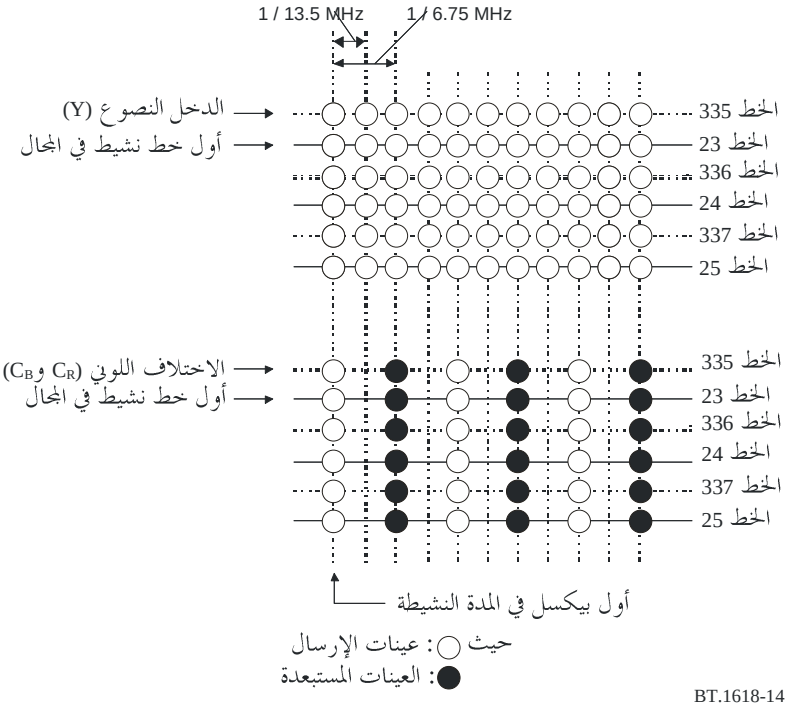
الشـــكل 13

عينات الإرسال في النظام 525/60 للانضغاط 4:1:1



الشـــكل 14

عينات الإرسال في النظام 625/50 للانضغاط 4:1:1



2.1.2 فِدْرة التحويل التجيبي المتقطع (DCT)

تقسّم بيكسلات الإشارات Y وC_R وC_B في كل رتل فيديوي إلى فدرات التحويل التجيبي المتقطع (DCT)، كما هو مبيَّن في الشكل 15. وتبنى جميع الفدرات في الانضغاط 4:2:2 والفدرات DCT للانضغاط 4:1:1 باستثناء الفدرات DCT أقصى اليمين في الإشارتين C_R وC_B DCT في سطح مستطيل مؤلف من 8 خطوط رأسية و8 بيكسلات أفقية لكل فدرة DCT. وتدل قيمة × على الإحداثي الأفقي بدءاً من اليسار، بينما تدل قيمة y على الإحداثي الرأسي بدءاً من أعلى.

وفي أسلوب الانضغاط 4:1:1، تبنى الفدرات DCT أقصى اليمين في الإشارتين C_R وC_B بمستطيل مؤلف من 16 خطاً رأسياً و4 بيكسلات أفقية. ويعاد بناء الفدرة DCT أقصى اليمين على أساس 8 خطوط رأسية و8 بيكسلات أفقية بتحريك الجزء الأسفل المكون من الخطوط الرأسية الثمانية والبيكسلات الأربعة الأفقية إلى الجزء الأعلى المكون من ثمانية خطوط رأسية وأربعة بيكسلات أفقية كما هو مبين في الشكل 16.

ترتيبة الفدرات DCT في الرتل الواحد في النظام 525/60

ترد ترتيبة الفدرات DCT الأفقية في كل الرتل الواحد في أسلوب الانضغاط 4:2:2 في الشكل 17. ولأسلوب الانضغاط 4:1:1 في الشكل 18. ويتكرر نفس الترتيب الأفقي مع 60 فدرة DCT في الاتجاه الرأسي. وتقسم البيكسلات في الرتل الواحد إلى 800 10فدرة DCT للانضغاط 4:2:2 و100 8 فدرة DCT للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2

Y: 60 فِدْرة DCT رأسية × 90 فِدْرة DCT أفقية = 5 400 فدرة DCT

C_R: 60 فدرة DCT رأسية × 45 فدرة DCT أفقية = 2 700 فِدرة DCT

C_B: 60 فِدْرة DCT رأسية × 45 فِدْرة DCT أفقية = 2 700 فِدرة DCT.

الانضغاط 4:1:1

Y: 60 فِدْرة DCT رأسية × 90 فِدْرة DCT أفقية = 5 400 فدرة DCT

C_R: 60 فدرة DCT رأسية × 22,5 فدرة DCT أفقية = 1 350 فِدرة DCT

C_B: 60 فِدْرة DCT رأسية × 22,5 فِدْرة DCT أفقية = 1 350 فِدرة DCT.

ترتيبة الفدرات DCT في الرتل الواحد في النظام 625/50

ترد ترتيبة الفِدَرات DCT الأفقية في كل رتل فيديوي للانضغاط 4:2:2 في الشكل 17. وللانضغاط 4:1:1 في الشكل 18. ويتكرر نفس الترتيب الأفقي حتى 72 فدرة DCT في الاتجاه الرأسي. وتقسم البيكسلات في الرتل الواحد إلى 12 960 فدرة DCT للانضغاط 4:2:2 وإلى 9 720 فدرة DCT للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2

Y: 72 فِدْرة DCT رأسية × 90 فِدْرة DCT أفقية = 6 480 فدرة DCT

C_R: 72 فدرة DCT رأسية × 45 فدرة DCT أفقية = 3 240 فِدرة DCT

C_B: 72 فِدْرة DCT رأسية × 45 فِدْرة DCT أفقية = 3 240 فِدرة DCT.

الانضغاط 4:1:1

Y: 72 فِدْرة DCT رأسية × 90 فِدْرة DCT أفقية = 6 480 فدرة DCT

C_R: 72 فدرة DCT رأسية × 22,5 فدرة DCT أفقية = 1 620 فِدرة DCT

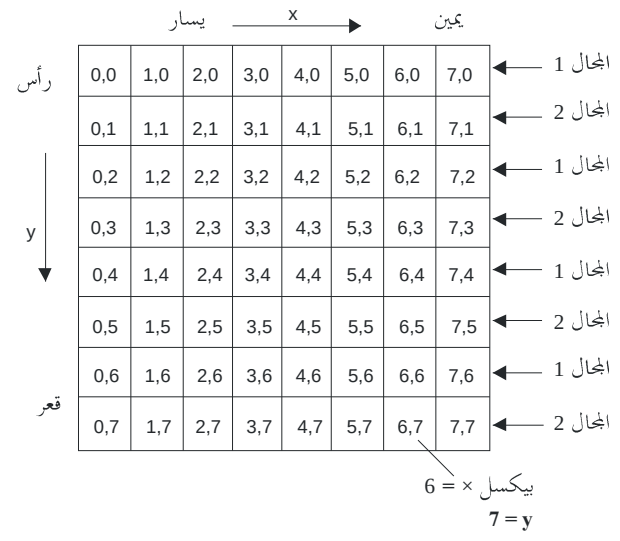
C_B: 720 فِدْرة DCT رأسية × 22,5 فِدْرة DCT أفقية = 1 620 فِدرة DCT.

3.1.2 الفِدْرة الواسعة

كما يتبين في الشكل 19، تتكون كل فدرة واسعة من أسلوب الانضغاط 4:2:2 من 4 فدرات DCT. وكما يظهر في الشكل 20، تتكون كل فدرة واسعة من أسلوب الانضغاط 4:1:1 من 6 فدرات DCT. ففي أسلوب الانضغاط 4:1:1، تتكون كل فدرة واسعة من 4 فدرات DCT متجاورة أفقياً للإشارة Y وفدرة DCT واحدة للاختلاف اللوني C_R وأخرى للاختلاف اللوني C_B على شاشة التلفزيون. وتتكون الفدرة الواسعة أقصى اليمين من شاشة التلفزيون من 4 فدرات DCT متجاورة رأسياً وأفقياً للإشارة Y وفدرة DCT واحدة للاختلاف اللوني C_R وأخرى للاختلاف اللوني C_B.

الشـــكل 15

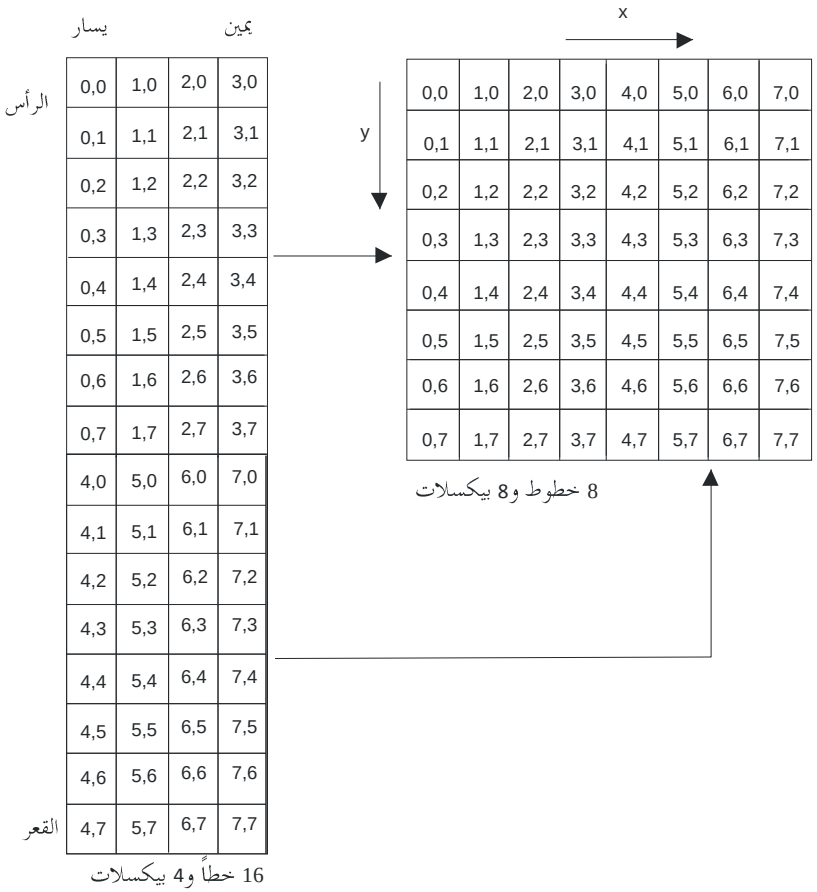
الفِدْرة DCT وإحداثيات البيكسلات



BT.1618-15

الشـــكل 16

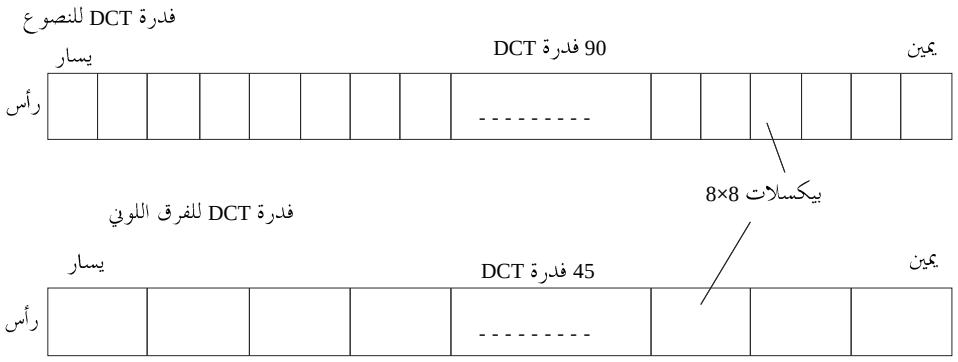
الفدرة DCT أقصى اليمين في إشارة الاختلاف اللوني في أسلوب الانضغاط 4:1:1



BT.1618-16

الشـــكل 17

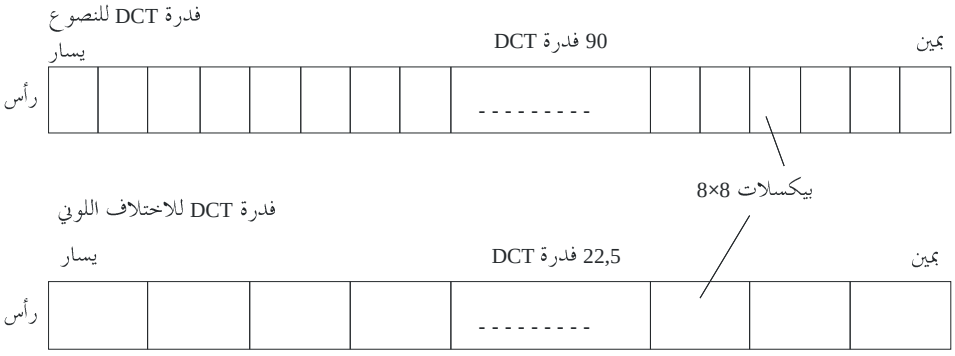
ترتيبة الفِدْرة DCT في الانضغاط 4:2:2



BT.1618-17

الشـــكل 18

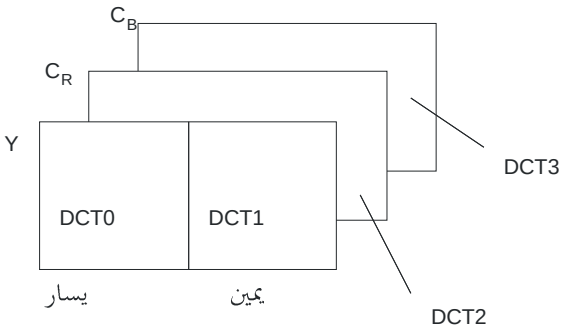
ترتيبة الفِدْرة DCT في الانضغاط 4:1:1



BT.1618-17

الشـــكل 19

الفدرة الواسعة والفدرات DCT في الانضغاط 4:2:2

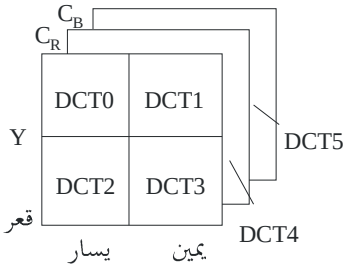


BT.1618-19

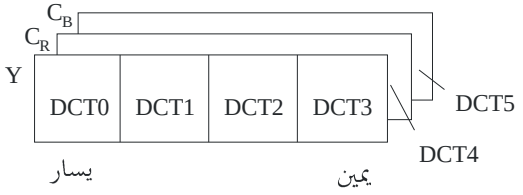
الشـــكل 20

الفِدرة الواسعة والفِدَرات DCT في الانضغاط 4:1:1

بالنسبة للفدرة الواسعة أقصى اليمين



فيما عدا الفدرة الواسعة أقصى اليمين



BT.1618-20

ترتيب الفدرات الواسعة في الرتل في النظام 525/60:

يعرض الشكلان 21 و22 ترتيب الفدرات الواسعة في الرتل الواحد للانضغاط 4:2:2 والانضغاط 4:1:1، على الترتيب. ويمثل كل مستطيل صغير فدرة واسعة. وتوزع البيكسلات في الرتل الواحد على 700 2 فدرة واسعة للانضغاط 4:2:2 وعلى 350 1 فدرة واسعة للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2

60 فدرة واسعة رأسية × 45 فدرة واسعة أفقية = 700 2 فدرة واسعة.

الانضغاط 4:1:1

60 فدرة واسعة رأسية × 22,5 فدرة واسعة أفقية = 350 1 فدرة واسعة.

ترتيب الفدرات الواسعة في الرتل الواحد في النظام 625/50:

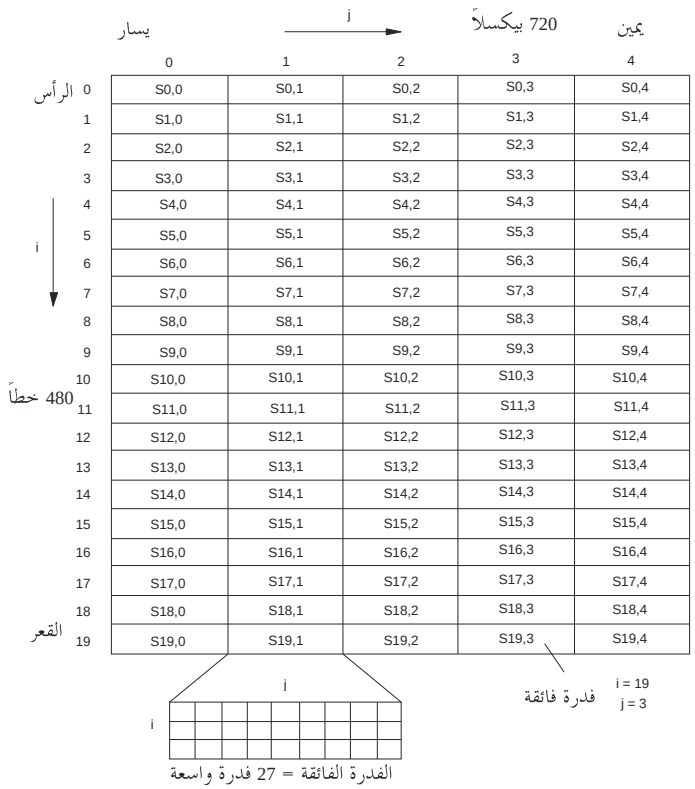
يعرض الشكلان 23 و24 ترتيب الفدرات الواسعة في الرتل الواحد للانضغاط 4:2:2 والانضغاط 4:1:1، على التوالي. وتوزع البيكسلات في الرتل الواحد على 240 3 فدرة واسعة للانضغاط 4:2:2 وعلى 620 1 للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2

72 فدرة واسعة رأسية × 45 فدرة واسعة أفقية = 620 1 فدرة واسعة.

الشـــكل 21

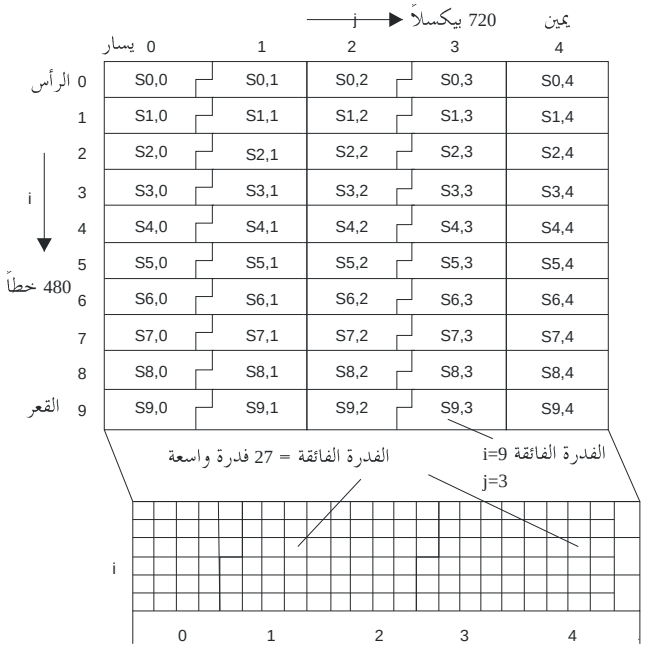
الفدرات الفائقة والفدرات الواسعة في رتل تلفزيوني واحد في النظام 525/60 للانضغاط 4:2:2



BT.1618-21

الشـــكل 22

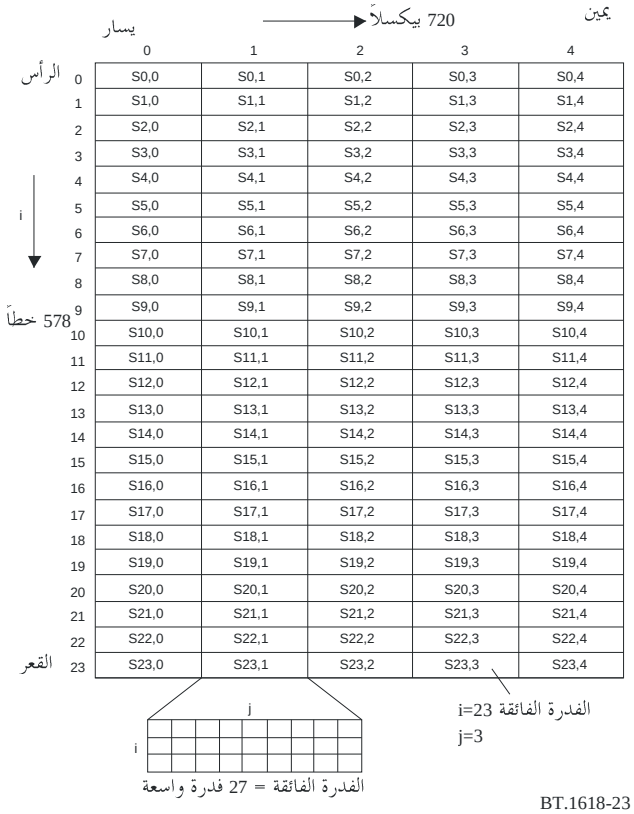
الفدرات الفائقة والفدرات الواسعة في الرتل التلفزيوني في النظام 525/60 للانضغاط 4:1:1



BT.1618-22

الشكل 23

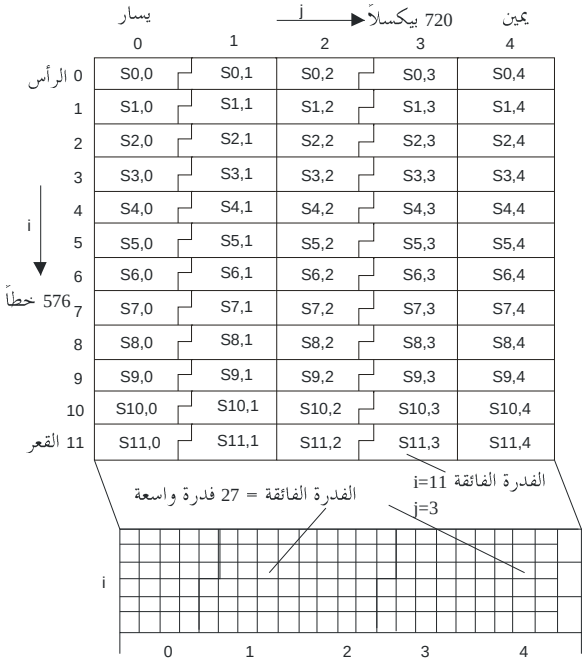
الفدرات الفائقة والفدرات الواسعة في الرتل التلفزيوني في النظام 625/50 للانضغاط 4:2:2



BT.1618-23

الشـــكل 24

الفدرات الفائقة والفدرات الواسعة في الرتل التلفزيوني في النظام 625/50 للانضغاط 4:1:1



BT.1618-24

4.1.2 الفِدْرة الفائقة

تتكوّن كل فِدْرة فائقة من 27 فِدْرة واسعة.

ترتيب الفدرات الفائقة في الرتل الواحد في النظام 525/60.

يعرض الشكلان 21 و22 ترتيب الفدرات الفائقة في الرتل الواحد للانضغاطين 4:2:2 و4:1:1، على التوالي. وتتكون كل فدرة فائقة من 27 فدرة واسعة متجاورة وتميز حدودها بخط بارز. ويوزع العدد الإجمالي من البيكسلات في الرتل الواحد على 100 فدرة فائقة للانضغاط 4:2:2 أو على 50 فدرة فائقة للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2:

– 20 فدرة فائقة رأسية × 5 فدرات فائقة أفقية = 100 فدرة فائقة.

الانضغاط 4:1:1:

– 10 فدرات فائقة رأسية × 5 فدرات فائقة أفقية = 50 فدرة فائقة.

ترتيب الفدرات الفائقة في الرتل الواحد في النظام 625/50. يعرض الشكلان 23 و24 ترتيب الفدرات الفائقة في الرتل الواحد للانضغاطين 4:2:2 و4:1:1، على التوالي. وتتكون كل فدرة فائقة من 27 فدرة واسعة متجاورة وتميز حدودها بخط بارز. ويوزع العدد الإجمالي من البيكسلات في الرتل الواحد على 120 فدرة فائقة للانضغاط 4:2:2 أو على 60 فدرة فائقة للانضغاط 4:1:1.

الانضغاط 4:2:2:

– 24 فدرة فائقة رأسية × 5 فدرات فائقة أفقية = 120 فدرة فائقة.

الانضغاط 4:1:1:

– 12 فدرة فائقة رأسية × 5 فدرات فائقة أفقية = 60 فدرة فائقة.

5.1.2 تعريف رقم الفِدْرة الفائقة ورقم الفِدْرة الواسعة وقيمة البيكسل

يعبِّر عن رقم الفِدْرة الفائقة في الرتل بالرمز S i, j، كما هو مبين في الأشكال 21 و22 و23 و24.

S i, j حيث i: الترتيب الرأسي للفدرة الفائقة.

i = 0، ....، n-1

حيث:

n: عدد الفدرات الفائقة الرأسية في الرتل الفيديوي

n = 10 × m في النظام 525/60

n = 12 × m في النظام 625/50

حيث m: نمط الانضغاط

m = 1 للانضغاط 4:1:1

m = 2 للانضغاط 4:2:2

j: الترتيب الأفقي للفدرات الفائقة

j = 0، ....، 4.

رقم الفدرة الواسعة

يعبر عن رقم الفدرة الواسعة كالتالي M i, j, k. ويشير الرمز k إلى ترتيب الفدرة الواسعة من الفدرة الفائقة، كما هو مبين في الشكل 25 بالانضغاط 4:2:2 والشكل 26 للانضغاط 4:1:1. ويشير المستطيل الصغير في هذين الشكلين إلى الفدرة الواسعة والرقم بداخله يشير إلى k.

M i, j, k، حيث i, j: رقم ترتيب الفدرة الفائقة.

k: ترتيب الفدرة الواسعة في الفدرة الفائقة.

k = 0، ....، 26.

الشـــكل 25

ترتيب الفدرة الواسعة في الفدرة الفائقة للانضغاط 4:2:2

الفدرة الفائقة S$_{i,j}$ (i = 0,...,n-1, j = 0,...,4)

0	5	6	11	12	17	18	23	24
1	4	7	10	13	16	19	22	25
2	3	8	9	14	15	20	21	26

حيث n = 20 في النظام 525/60
= 24 في النظام 625/50

الشـــكل 26

ترتيب الفدرة الواسعة في الفدرة الفائقة للانضغاط 4:1:1

الفدرة الفائقة S i, 0، S i 2 (i=0، ...، n-1)

0	11	12	23	24
1	10	13	22	25
2	9	14	21	26
3	8	15	20	
4	7	16	19	
5	6	17	18	

الفدرة الفائقة S i, 1، S i, 3 (i=0، ...، n-1)

	8	9	20	21
	7	10	19	22
	6	11	18	23
0	5	12	17	24
1	4	13	16	25
2	3	14	15	26

الفدرة الفائقة S i, 4 (i=0، ...، n-1)

0	11	12	23	24
1	10	13	22	
2	9	14	21	25
3	8	15	20	
4	7	16	19	26
5	6	17	18	

حيث n = 10 في النظام 525/60
= 12 في النظام 625/50

BT.1618-26

موقع البيكسلات

يعبر عن موقع البيكسل كالتالي P i, j, k, I (x, y). ويعبر عن البيكسل بلاحقة من الرموز i, j, k, I (x, y). والرمز يشير إلى ترتيب الفدرة DCT في الفدرة الواسعة، كما هو مبين في الشكلين 19 و20. ويشير المستطيل في الشكلين إلى فدرة DCT والرقم DCT داخل المستطيل يعبر عن I. ويشير الرمزان x وy إلى إحداثي البيكسل في الفدرة DCT، كما هو موضح في الفقرة 2.1.2.

P i, j, k, I (x, y)، حيث i وj وk: رقم الفدرة الواسعة.

I: ترتيب الفدرة DCT في الفدرة الواسعة.

(x, y): إحداثي البيكسل في الفدرة DCT.

x = 0، ....، 7.

y = 0، ....، 7.

6.1.2 تعريف القطعة الفيديوية والفِدْرة الواسعة المضغوطة

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

Ma, 2, k، حيث (i + 2m)mod n = a
Mb, 1, k، حيث (i + 6m)mod n = b
Mc, 3, k، حيث (i + 8m)mod n = c
Md, 0, k، حيث (i + 0)mod n = d
Me, 4, k، حيث (i + 4m)mod n = c

حيث:

i = 0، ....، n-1

n: عدد الفدرات الفائقة الرأسية في الرتل الفيديوي

n = 10 × m للنظام 525/60

n = 12 × m للنظام 625/50

m: نمط الانضغاط

m = 1 للانضغاط 4:1:1

m = 2 للانضغاط 4:2:2

k: ترتيب الفدرات الواسعة في الفدرة الفائقة

k = 0، ....، 27

يعبر عن كل قطعة فيديوية قبل خفض معدل البتات كالتالي V i، k حيث تتكون من Ma، 2، k وMb، 1، k وMc ، 3، k وMd، 0، k وMe، 4، k.

وتجري عملية خفض معدل البتات بالتتابع من Ma، 2، k إلى Me، 4، k. وتضغط المعطيات في القطعة الفيديوية وتحول إلى قطار معطيات من 385 بايتة. وتتألف المعطيات الفيديوية المضغوطة من 5 فدرات واسعة مضغوطة. وتتألف كل فدرة واسعة مضغوطة من 77 بايتة ويعبر عنها كالتالي CM. ويعبر عن كل قطعة فيديوية بعد خفض معدل البتات كالتالي CV i، k، حيث تتألف بدورها من CM a، 2، k وCM b، 1، k وCM c، 3، k وCM d، 0، k وCM e، 4، k كالتالي:

CMa، 2، k:

تضم هذه الفدرة جميع أو معظم أجزاء المعطيات المضغوطة من الفدرة الواسعة Ma, 2, k وقد تضم المعطيات المضغوطة للفدرات الواسعة Mb, 1, k أو Mc, 3, k أو Md, 0, k أو Me, 4, k.

CMb، 1، k:

تضم هذه الفدرة جميع أو معظم أجزاء المعطيات المضغوطة من الفدرة الواسعة Mb، 1، k وقد تضم المعطيات المضغوطة للفدرات الواسعة Ma، 2، k أو Mc، 3، k أو Md، 0، k أو Me، 4، k.

CMc، 3، k:

تضم هذه الفدرة جميع أو معظم أجزاء المعطيات المضغوطة من الفدرة الواسعة Mc، 3، k وقد تضم المعطيات المضغوطة للفدرات الواسعة Ma، 2، k أو Mb، 1، k أو Md، 0، k أو Me، 4، k.

CMd، 0، k

تضم هذه الفدرة جميع أو معظم أجزاء المعطيات المضغوطة من الفدرة الواسعة Md، 0، k وقد تضم المعطيات المضغوطة للفدرات الواسعة Ma، 2، k أو Mb، 1، k أو Mc، 3، k أو Me، 4، k.

CMe، 4، k

تضم هذه الفدرة جميع أو معظم أجزاء المعطيات المضغوطة من الفدرة الواسعة Me، 4، k وقد تضم المعطيات المضغوطة للفدرات الواسعة Ma، 2، k أو Mb، 1، k أو Mc، 3، k أو Me، 0، k.

2.2 معالجة التحويل التجيبي المتقطع (DCT)

تتألف الفدرات DCT من مجالين؛ حيث يوفر كل مجال بيكسلات من 4 خطوط رأسية و8 بيكسلات أفقية. ويرد في هذه الفقرة شرح التحويل DCT من 64 بيكسلاً في فدرة DCT أرقامها من i, j, k, I (x, y) إلى 64 معاملاً أرقامها i, j, k, I (h, v). وP i, j, k, I (x, y) هي قيمة البيكسل وC i, j, k, I (h, v) هي قيمة المعامل.

وبالنسبة إلى h = 0 وv = 0، يطلق على المعامل معامل DC. ويطلق على المعاملات الأخرى المعاملات AC.

1.2.2 أسلوب DCT

يُستعمل انتقائياً أسلوبان DCT 8-8 وDCT 2-4-8 لاستمثال عملية خفض المعطيات، وذلك حسب درجة تغاير المحتوى بين المجالين في الرتل الفيديوي ويُعرف الأسلوبان DCT كالتالي:

الأسلوب DCT 8-8

DCT

$$C, i, j, k, l (h, v) = C (v) C (h) \sum_{y=0}^{7} \sum_{x=0}^{7} (P i, j, k, l (x, y) \cos(\pi v(2y + 1)/16) \cos (\pi h(2x + 1)/16))$$

عكس DCT:

$$P, i, j, k, l (x, y) = \sum_{v=0}^{7} \sum_{h=0}^{7} (C (v) C (h) C, i, j, k, l (h, v) \cos (\pi v(2y + 1)/16) \cos (\pi h(2x + 1)/16))$$

حيث:

$$C(h) = 0, 5 / \sqrt{2} \quad \text{for } h = 0$$
$$C(h) = 0, 5 \quad \text{for } h = 1 \text{ to } 7$$
$$C(v) = 0, 5 / \sqrt{2} \quad \text{for } v = 0$$
$$C(v) = 0, 5 \quad \text{for } v = 1 \text{ to } 7$$

الأسلوب DCT 8-8

$$C, i, j, k, l (h, u) = C (u) C (h) \sum_{z=0}^{3} \sum_{x=0}^{7}$$

$$((P\ i, j, k, l\ (x, 2z) + P\ i, j, k, l\ (x, 2z + 1))\ KC)$$

$$C, i, j, k, l\ (h, u + 4) = C\ (u)\ C\ (h) \sum_{z=0}^{3} \sum_{x=0}^{7}$$

$$((P\ i, j, k, l\ (x, 2z) - P\ i, j, k, l\ (x, 2z + 1))\ KC)$$

عكس DCT:

$$P, i, j, k, l\ (x, 2\ z) = \sum_{u=0}^{3} \sum_{h=0}^{7} (C\ i, j, k, l\ (h, u) + C, i, j, k, l\ (h, u + 4))\ KC)$$

$$P, i, j, k, l\ (x, 2\ z + 1) = \sum_{u=0}^{3} \sum_{h=0}^{7} (C\ (u)\ C\ (h)\ (C\ i, j, k, l\ (h, u) - C, i, j, k, l\ (h, u + 4))\ KC)$$

حيث:

$u = 0, ..., 3$

$z = INT\ (y / 2)$

$KC = COS\ (\pi u(2z + 1)/ 8)\ COS\ (\pi h(2x + 1)/16)$

$C(h) = 0, 5 / \sqrt{2}$ for $h = 0$

$C(h) = 0, 5$ for $h = 1$ to 7

$C(u) = 0, 5 / \sqrt{2}$ for $u = 0$

$C(u) = 0, 5$ for $u = 1$ to 7

2.2.2 التوزين

تخضع معاملات DCT للتوزين حسب العملية الموضحة أدناه. وتشير W(h, v) إلى توزين المعامل C i, j.

k, l (h, v) للمعامل DCT

الأسلوب 8-8-DCT

h = 0 و v = 0، W(h, v) = 1 / 4.

خلاف ذلك W(h, v) = w(h) w(v) / 2

الأسلوب 2-4-8-DCT

h = 0 و v = 0، W(h, v) = 1 / 4.

v > 4 تكون W(h, v) = w(h, v) w(v) / 2

خلاف ذلك W(h, v) = w(h) w(2 (v-4)) / 2

حيث:

$w(0) = 1$

$w(1) = CS4 / (4 \times CS7 \times CS2)$

$$w(2) = CS4 / (2 \times CS6)$$
$$w(3) = 1 / (2 \times CS5)$$
$$w(4) = 7 / 8$$
$$w(5) = CS4 / CS3$$
$$w(6) = CS4 / CS2$$
$$w(7) = CS4 / CS1$$

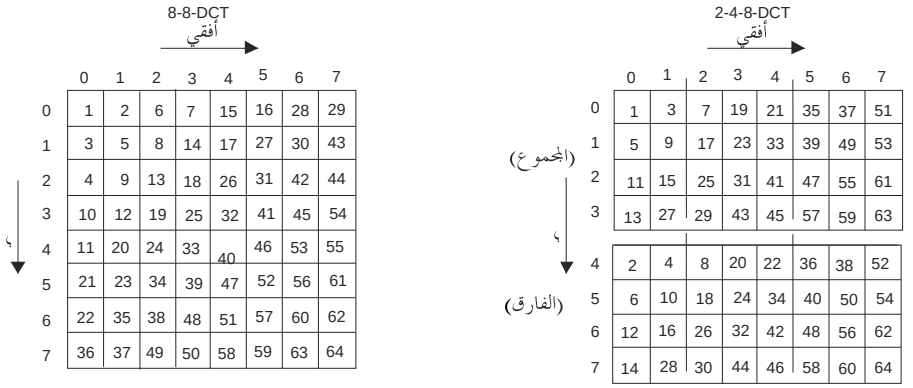
حيث $CSm = COS (m\pi / 16)$ m = 1 إلى 7.

3.2.2 ترتيب الخرج

يبيِّن الشكل 27 ترتيب الخرج للمعاملات المُوَزَّنة.

الشـــكل 27

ترتيب الخرج للمعاملات DCT المُوَزَّنة



BT.1618-27

4.2.2 التفاوت في التحويل DCT بالنسبة للتوزين

ينبغي للخطأ في الخرج بين التحويل DCT المرجعي والمختبر استيفاء قيم التفاوت الخاصة بالحالات التالية:

- احتمال حدوث الخطأ.
- متوسط تربيع الأخطاء لكافة المعاملات.
- القيمة القصوى لمتوسط تربيع الأخطاء لكل فدرة DCT.
- أن تكون جميع قيم بيكسلات الدخل للفدرة DCT متساوية.

3.2 التكمية

1.3.2 مقدمة

تكمى المعاملات DCT الموزونة أولاً ثم تقسّم باستعمال خطوات التكمية، بغية قَصْر كمية المعطيات في القطعة الفيديوية الواحدة على خمس فِدَرات واسعة مضغوطة.

2.3.2 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 (10 بتة): s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

بتة واحدة للعلامة + 9 بتات للقيمة المطلقة (من –511 إلى +511).

3.3.2 رقم الصنف

تصنف كل فدرة DCT إلى أربعة أصناف حسب التعاريف المدرجة في الجدول 21. ويستعمل رقم الصنف لانتقاء خطوة التكمية. ويعبر c1 وc0 عن رقم الصنف ويخزنان في المعامل DC للفدرات DCT المضغوطة على النحو الموضح في الفقرة 5.2. وكمرجع، يعرض الجدول 22 مثالاً للتصنيف.

4.3.2 التدريج الأولي

التدريج الأول عبارة عن عملية لتحويل المعاملات AC من 10 بتات إلى 9 بتات. ويجري التدريج الأولي كالتالي:

لرقم الصنف 0 و1 و2

تكون معطيات الدخل s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

ومعطيات الخرج s b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

ولرقم الصنف 3

تكون معطيات الدخل s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

ومعطيات الخرج s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1

الجـــدول 21

رقم الصنف والفدرة DCT

رقم الصنف			الفدرة DCT	
	c1	c0	ضوضاء التكمية	القيمة القصوى المطلقة للمعامل AC
0	0	0	مرئية	أقل من أو تساوي 255
1	0	1	أقل من الصنف 0	
2	1	0	أقل من الصنف 1	
3	1	1	أقل من الصنف 2	
			–	أكبر من 255

الجـــدول 22

مثال للتصنيف كمرجع

	القيمة القصوى المطلقة للمعامل AC			
	0 إلى 11	12 إلى 23	24 إلى 35	35<
Y	0	1	2	3
C_R	1	2	3	3
C_B	2	3	3	3

5.3.2 رقم المساحة

يستعمل رقم المساحة لانتقاء خطوة التكمية. وتصنف المعاملات AC داخل الفدرة DCT إلى أربع مساحات برقم المساحة على النحو المبين في الشكل 28.

6.3.2 خطوة التكمية

وتتقرّر خطوة التكمية (Q-step) من رقم الصنف ورقم المساحة ورقم التكمية (QNO)، على النحو المحدد في الجدول 23. ويتم اختيار رقم التكمية بحيث تُحدد كمية المعطيات في القطعة الفيديوية الواحدة بخمس فدرات واسعة مضغوطة.

4.2 التشفير المتغيّر الطول (VLC)

التشفير المتغيِّر الطول هو عملية للتحوّل من المعاملات AC المكمّاة إلى شفرات متغيّرة الأطوال. ويجري تشفير واحد أو أكثر من المعاملات AC المتتالية داخل فِدْرة DCT إلى شفرة متغيِّرة الطول طبقاً للترتيب المبيَّن في الشكل 27. ويعرّف طول التشغيل (Run length) والاتساع (Amplitude) كما يلي:

طول التشغيل: عدد المعاملات AC المتتالية المكماة إلى الصفر (run = 0، ...، 61).

الاتساع: القيمة المطلقة مباشرة بعد المعاملات AC المتتالية المكمّاة إلى الصفر (amp = 0، ...، 255).

(Run، amp): زوج طول التشغيل والاتساع.

ويبيِّن الجدول 24 طول كلمات الشفرة المقابلة للزوج (run، amp). وفي هذا الجدول، لا تدخل بتة العلامة في طول كلمات الشفرة. وعندما يكون الاتساع لا يساوي الصفر، يزاد طول الشفرة بمقدار +1 للتعبير عن بتة العلامة للاتساع. وفي المربّعات الخالية من الجدول، يعبّر عن كلمة الشفرة للزوج (run، amp) بمجموعة من (run – 1، 0) و(0، amp).

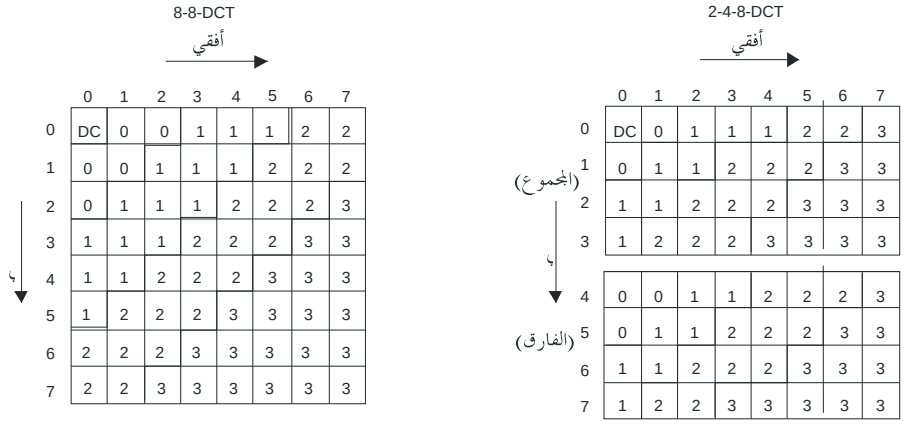
وتكون الشفرة متغيرة الطول كما هو مبيّن في الجدول 25. وأقصى بتة إلى اليسار من كلمات الشفرة هي البتة الأكثر دلالة (MSB)، وأقصى بتة إلى اليمين من كلمات الشفرة هي البتة الأقل دلالة (LSB) في الجدول 25. وتكون البتة MSB من كلمة شفرة لاحقة هي التالية مباشرة للبتة (LSB) من كلمة الشفرة التي تسبقها مباشرة. وتوضع قيمة بتة العلامة "s" كما يلي:

- عندما يكون المعامل AC المكمّى أكبر من الصفر، يوضع s = 0.
- وعندما يكون المعامل AC المكمّى أصغر من الصفر، يوضع s = 1.

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.

الشـــكل 28

رقم المساحة



BT.1618-28

الجـــدول 23

خطوة التكمية

رقم المساحة				رقم الصنف				
3	2	1	0	3	2	1	0	
1	1	1	1				15	
1	1	1	1				14	
1	1	1	1				13	
1	1	1	1			15	12	
1	1	1	1			14	11	
1	1	1	1	15		13	10	
1	1	1	1	14	15	12	9	
2	1	1	1	13	14	11	8	
2	2	1	1	12	13	10	7	
2	2	1	1	11	12	9	6	
4	2	2	1	10	11	8	5	رقم التكمية (QNO)
4	2	2	1	9	10	7	4	
4	4	2	2	8	9	6	3	
4	4	2	2	7	8	5	2	
8	4	4	2	6	7	4	1	
8	4	4	2	5	6	3	0	
8	8	4	4	4	5	2		
8	8	4	4	3	4	1		
16	8	8	4	2	3	0		
16	8	8	4	1	2			
16	16	8	8	0	1			
16	16	8	8		0			

الجـــدول 24

أطوال كلمات الشفرة

	الاتساع																								
طول التشغيل	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	–	255
0	11	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	15	–	15
1	11	4	5	7	7	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12								
2	12	5	7	8	9	9	10	12	12	12	12	12														
3	12	6	8	9	10	10	11	12																		
4	12	6	8	9	11	12																				
5	12	7	9	10																						
6	13	7	9	11																						
7	13	8	12	12																						
8	13	8	12	12																						
9	13	8	12																							
10	13	8	12																							
11	13	9																								
12	13	9																								
13	13	9																								
14	13	9																								
15	13																									
61	13																									

الملاحظة 1- بتة العلامة غير داخلة.

الملاحظة 2- طول الكلمة EOB = 4.

الجـــدول 25

كلمات الشفرة في التشفير المتغير الطول

الطول	الشفرة	(Run, amp)		الطول	الشفرة	(Run, amp)		الطول	الشفرة	(Run, amp)	
12+1	111110110000s	2	7	9+1	111100000s	1	11	2+1	00s	1	0
	111110110001s	2	8		111100001s	1	12	3+1	010s	2	0
	111110110010s	2	9		111100010s	1	13	4	0110	EOB	
	111110110011s	2	10		111100011s	1	14	4+1	0111s	1	1
	111110110100s	3	7		111100100s	2	5		1000s	3	0
	111110110101s	3	8		111100101s	2	6		1001s	4	0
	111110110110s	5	4		111100110s	3	3	5+1	10100s	1	2
	111110110111s	7	3		111100111s	3	4		10101s	2	1
	111110111000s	7	2		111101000s	4	2		10110s	5	0
	111110111001s	8	2		111101001s	5	2		10111s	6	0
	111110111010s	9	2		111101010s	8	1	6+1	110000s	1	3
	111110111011s	10	2		111101011s	18	0		110001s	1	4
	111110111100s	11	2		111101100s	19	0		110010s	7	0
	111110111101s	15	1		111101101s	20	0		110011s	8	0
	11111011110s	16	1		111101110s	21	0	7+1	1101000s	1	5
	11111011111s	17	1		111101111s	22	0		1101001s	1	6
13	1111110000110	0	6	10+1	1111100000s	3	5		1101010s	2	2
	1111110000111	0	7		1111100001s	4	3		1101011s	3	1
	الترميز الاثنيني للرمز R = 6 إلى 61 1111110	| 0 |	| R |		1111100010s	5	3		1101100s	4	1
					1111100011s	6	2		1101101s	9	0
					1111100100s	9	1		1101110s	10	0
	1111110111101	0	61		1111100101s	10	1		1101111s	11	0
15+1	111111100010111s	23	0		1111100110s	11	1	8+1	1110000s	1	7
	111111100011000s	24	0	11	11111001110	0	0		1110001s	1	8
	s الترميز الاثنيني للرمز A = 23 إلى 255 1111111	| A |	| 0 |		11111001111	0	1		11100010s	1	9
				11+1	11111010000s	3	6		11100011s	1	10
					11111010001s	4	4		11100100s	2	3
					11111010010s	6	3		11100101s	2	4
	111111111111111s	255	0		11111010011s	12	1		11100110s	3	2
					11111010100s	13	1		11100111s	5	1
					11111010101s	14	1		11101000s	6	1
				12	111110101100	0	2		11101001s	7	1
					111110101101	0	3		11101010s	12	0
					111110101110	0	4		11101011s	13	0
					111110101111	0	5		11101100s	14	0
									11101101s	15	0
									11101110s	16	0
									11101111s	17	0

الملاحظة 1– (R, 0): 1111110 r5 r4 r3 r2 r1 r0 حيث R = r0 + 2r1 + 4r2 +8r3 + 16r4 + 32r5.

الملاحظة 2– (0, A): 1111111 a7 a6 a5 a4 a3 a2 a1 a0 s حيث A = a0 + 2a1 + 4a2 + 8a3 + 16a4 + 32a5 + 64a6 + 128a7.

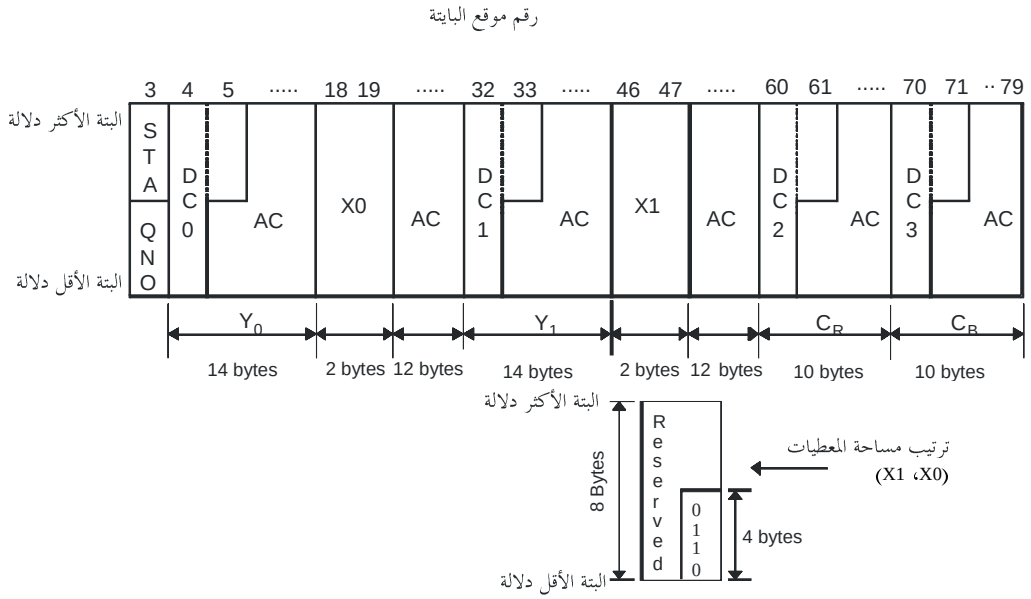
الملاحظة 3– S هي بتة الإشارة. الكلمة EOB تعني نهاية الفدرة.

5.2 ترتيبة فِدرة واسعة مضغوطة

تتكوّن القطعة الفيديوية المضغوطة من خمس فِدرات واسعة مضغوطة. وفي كل فِدرة واسعة مضغوطة يوجد 77 بايتة من المعطيات. وتكون ترتيبة الفِدْرة الواسعة المضغوطة كما يبيّن الشكل 29 للانضغاط 4:2:2 والشكل 30 للانضغاط 4:1:1. وتحتوي كل فدرة واسعة مضغوطة في الانضغاط 4:2:2 على مساحة معطيات من بايتتين (X0 وX1). ويعرض الشكل 29 ترتيب المعطيات. ونسق المعطيات للمساحة المحجوزة غير محدد باستثناء 100000000000.

الشـــكل 29

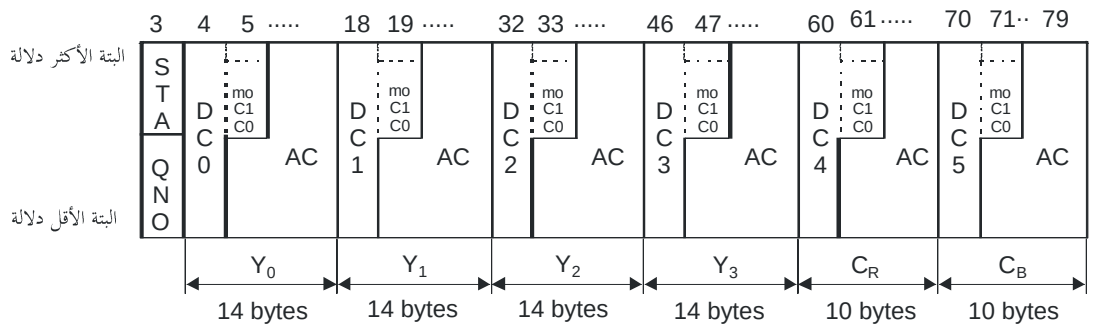
ترتيبة الفدرة الواسعة المضغوطة في الانضغاط 4:2:2



BT.1618-29

الشـــكل 30

ترتيبة فِدْرة واسعة مضغوطة في الانضغاط 4:1:1



BT.1618-30

STA: حالة الأخطاء

QNO: رقم التكمية

DC: مكون DC

AC: مكون AC

EOB: نهاية الفدرة (0110)

mo: أسلوب التحويل DCT

C0، C1: رقم الصنف

STA (حالة الفدرة الواسعة المضغوطة)

تعبر STA عن الخطأ والإخفاء بالنسبة للفدرة الواسعة المضغوطة وتتكون من أربع بتات: s3, s2, s1, s0. ويعرض الجدول 26 تعاريف STA.

QNO (رقم التكمية)

الرقم QNO هو رقم التكمية المطبق على الفدرة الواسعة. وتكون كلمات الشفرة للرقم QNO على النحو الوارد في الجدول 27.

الجـــدول 26

تعريف وضع الفِدْرة الواسعة المضغوطة (STA)

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

حيث

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

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

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

النمط a: تكون استمرارية تتابع معالجة المعطيات مع غيرها من الفدرات الواسعة المضغوطة التي فيها s0 = 0 وs3 = 0 في نفس القطعة الفيديوية مضمونة.

النمط b: تكون استمرارية تتابع معالجة المعطيات مع غيرها من الفدرات الواسعة المضغوطة غير مضمونة.

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

الملاحظة 2 – عندما STA = 1111b، لا يكون موضع الخطأ غير محدد.

الجـــدول 27

كلمات الشفرة لرقم التكمية (QNO)

q3	q2	q1	q0	**QNO**
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

DC

يتكون DCI (حيث I تشير إلى ترتيب الفدرة DCT في الفدرة الواسعة، I = 0، ...، 5 للانضغاط 4:2:2 وI = 0، ...، 5 للانضغاط 4:1:1) من المعامل DC وأسلوب التحويل DCT ورقم الصنف للفدرة DCT.

البتة الأقل دلالة البتة الأكثر دلالة

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

حيث:

b8 إلى b0: قيمة المعامل DC

mo: أسلوب التحويل DCT، mo = 0 تشير إلى أسلوب التحويل 8-8-DCT

m0 = 1 تشير إلى أسلوب التحويل 2-4-8-DCT

c1 وc0: رقم الصنف

AC

AC مصطلح تنوعي للمعاملات AC المشفرة بشفرة متغيرة الطول داخل القطعة الفيديوية V i, k. وفي الانضغاط 4:2:2، تعرف مساحات الإشارات Y0 وY1 وC$_R$ وC$_B$ بوصفها مساحات معطيات مضغوطة وتتألف الإشارتان Y0 وY1 من 112 بتة والإشارتان C$_R$ وC$_B$ من 80 بتة على النحو المبين في الشكل 29. وفي الانضغاط 4:1:1، تعرف مساحات الإشارات Y0 وY1 وY2 وY3 وC$_R$ وC$_B$ بوصفها مساحات معطيات مضغوطة وتتألف كل إشارة من الإشارات Y0 وY1 وY2 وY3 من 112 بتة وكل من الإشارتين C$_R$ وC$_B$ من 80 بتة على النحو المبين في الشكل 30. ويخصص كل من DCI والشفرة متغيرة الطول للمعاملات AC في الفدرة DCT التي رقمها CM i, j, k. وتوضع كلمة الشفرة متغيرة الطول في الشكلين 29 و30 بدءاً من البتة الأكثر دلالة الموضحة في الركن العلوي الأيسر والبتة الأقل دلالة المبينة في الركن السفلي الأيمن. وبالتالي، توزع المعطيات AC من الركن العلوي الأيسر متجهة نحو الركن السفلي الأيمن.

6.2 ترتيبة القطعة الفيديوية

تُشرح في هذا القسم طريقة توزيع المعاملات AC المكمّاة. ويعرض الشكلان 31 و32 ترتيب القطعة الفيديوية CV i, k بعد خفض معدل البتات. ويحتوي كل صنف على فدرة واسعة مضغوطة. والأعمدة F i, j, k, l، تعبر عن مساحة المعطيات المضغوطة والفدرات DCT التي أرقامها i, j, k, l. ويعبر الرمز E i, j, k, l عن مساحة AC إضافية لتسجيل المعطيات المتبقية من المساحة AC الثابتة.

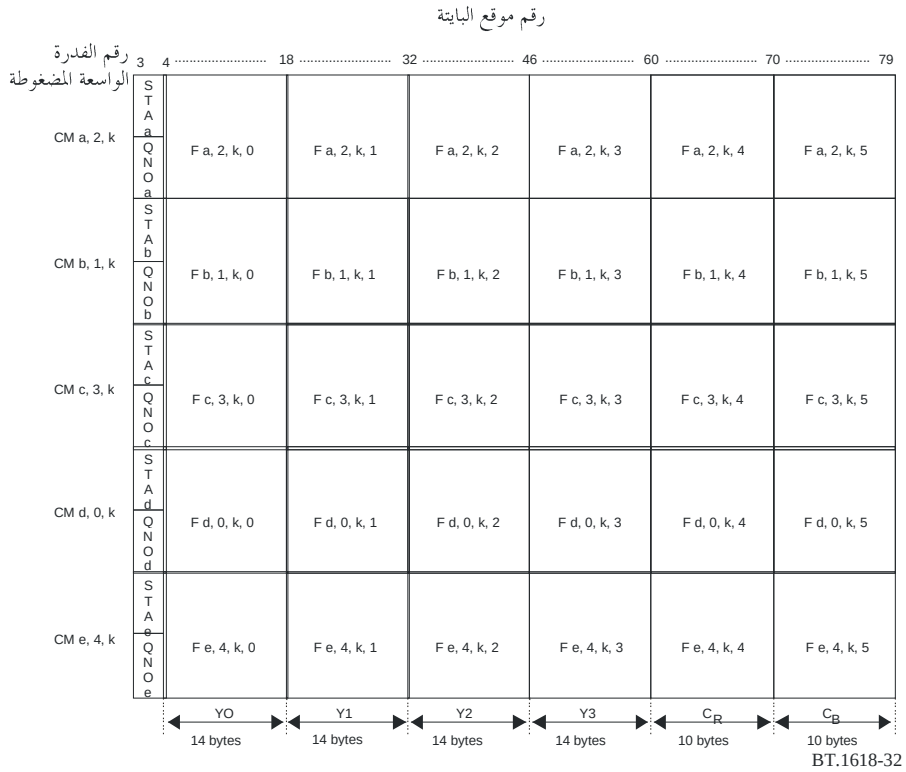
الشـــكل 31

ترتيب القطعة الفيديوية بعد خفض معدل البتات في الانضغاط 4:2:2

BT.1618-31

الشـــكل 32

ترتيب القطعة الفيديوية بعد خفض معدل البتات في الانضغاط 4:1:1



حيث:

$a = (i + 2) \bmod n$ i: الترتيب الرأسي للفدرة الفائقة

$b = (i + 6) \bmod n$ i: $i = 0$، ....، $n-1$

$c = (i + 8) \bmod n$ n: عدد الفدرات الفائقة الرأسية في الرتل الفيديوي

$d = (i + 0) \bmod n$ $n = 10$ في النظام 525/60

$e = (i + 4) \bmod n$ $n = 12$ في النظام 625/50

k= ترتيب الفدرة الواسعة في الفدرة الفائقة.

$k = 0$، ...، 27

تتابع البتات المحدد بالرمز B i, j, k, l يتكون من المعطيات المتسلسلة التالية: المعامل DC ومعلومات أسلوب التحويل DCT ورقم الصنف وكلمات شفرة المعامل AC للفدرات DCT التي أرقامها i, j, k, l. وتُسلسل كلمات الشفرة للمعاملات AC ذات التتابع B i, j, k, l حسب الترتيب الوارد في الشكل 27 وتكون آخر كلمة في الشفرة هي EOB. وتلي البتة الأكثر دلالة في كلمة الشفرة التالية البتة الأقل دلالة في كلمة الشفرة التي تسبقها مباشرة.

وتتألف خوارزمية ترتيبة القطعة الفيديوية من المراحل الثلاث التالية:

المرحلة الأولى: توزيع التتابع B, i, j, k, l على مساحة المعطيات المضغوطة.

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

المرحلة الثالثة: توزيع الفائض المتبقي من التتابع B, i, j, k, l بعد عملية المرحلة الثانية في نفس القطعة الفيديوية.

خوارزمية ترتيب القطعة الفيديوية

الانضغاط 4:2:2:

```
  if (525/60 system) n = 20 else n = 24;
  for (i = 0; i < n; i++){
    a = (i + 4) mod n;
    b = (i + 12) mod n;
    c = (i + 16) mod n;
    d = (i + 0) mod n;
    e = (i + 8) mod n;
  for (k = 0; k < 27; k++){
    q = 2;
    p = a;
    VR = 0
    /* VR is the bit sequence for the data which are not distributed to video segment CV i, k by pass 2. */
/* pass 1 */
    for (j = 0; j < 5; j++) {
      MRq = 0;
      /* MRq is the bit sequence for the data which are not distributed to macro block M i, q, k by pass 1. */
      for (l = 0, l < 4; l ++) {
        remain = distribute (B p, q, k, l, F p, q, k, l);
        MRq = connect (MRq, remain);
      }
  if (q == 2) {q = 1; p = b;}
      else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
      else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
      else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
      else if (q == 4) {q = 2; p = a;}
    }
/* pass 2 */
    for (j = 0; j < 5; j++) {
      for (l = 0; l < 4; l ++) {
        MRq = distribute (MRq, F p, q, k, l);
        if ((l == 0) || (l == 1))
          MRq = distribute (MRq, E p, q, k, l);
```

```
        }
        VR = connect (VR, MRq);
              if (q == 2) {q = 1; p = b;}
        else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
        else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
        else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
        else if (q == 4) {q = 2; p = a;}
        }
/* pass 3 */
    for (j = 0; j < 5; j++) {
      for (l = 0; l < 4; l ++) {
        VR = distribute (VR, F p, q, k, l);
        if ((l == 0) || (l == 1))
          VR = distribute (VR, E p, q, k, l);
      }
            if (q == 2) {q = 1; p = b;}
      else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
      else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
      else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
      else if (q == 4) {q = 2; p = a;}
      }
    }
  }
4:1:1 compression
  if (525/60 system) n = 10 else n = 12;
  for (i = 0; i < n ; i++){
    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;
    for (k = 0; k < 27; k++){
      q = 2;
      p = a;
      VR = 0
```

```
    /* VR is the bit sequence for the data which are not distributed to video segment CV i, k by pass 2 */
/* pass 1 */
  for (j = 0; j <5; j++) {
    MRq = 0;
    /* MRq is the bit sequence for the data which are not distributed to macro block M i, q, k by pass 1. */
    for (l = 0, l < 6; l ++) {
      remain = distribute (B p, q, k, l, F p, q, k, l);
      MRq = connect (MRq, remain);
    }
        if (q == 2) {q = 1; p = b;}
    else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
    else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
    else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
    else if (q == 4) {q = 2; p = a;}
  }
/* pass 2 */
  for (j = 0; j < 5; j++) {
    for (l = 0; l < 6; l ++) {
      MRq = distribute (MRq, F p, q, k, l);
    }
    VR = connect (VR, MRq);
        if (q == 2) {q = 1; p = b;}
    else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
    else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
    else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
    else if (q == 4) {q = 2; p = a;}
  }
/* pass 3 */
  for (j = 0; j < 5; j++){
    for (l = 0; l < 6; l ++) {
      VR = distribute (VR, F p, q, k, l);
    }
        if (q == 2) {q = 1; p = b;}
    else if (q == 1) {q = 3; p = c;}
    else if (q == 3) {q = 0; p = d;}
```

```
        else if (q == 0) {q = 4; p = e;}
        else if (q == 4) {q = 2; p = 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 (data 3);
  }
```

وتهمل المعطيات المتبقية التي يتعذر توزيعها في مساحات غير مستعملة في الفدرة الواسعة. وبالتالي، عند إجراء إخفاء الأخطاء لفدرة واسعة مضغوطة، قد لا يعاد استنساخ بعض المعطيات الموزعة في العملية الموضحة في المرحلة 3.

معالجة شفرة الأخطاء الفيديوية

إذا تم اكتشاف أخطاء في فدرة واسعة مضغوطة تم استنساخها ومعالجتها بمعامل تصحيح للأخطاء، يستعاض عن منطقة المعطيات المضغوطة التي تحتوي على هذه الأخطاء بشفرة أخطاء فيديوية. ويستعاض في هذه العملية عن البايتين الأوليين من معطيات مساحة المعطيات المضغوطة بالشفرة التالية:

MSB LSB

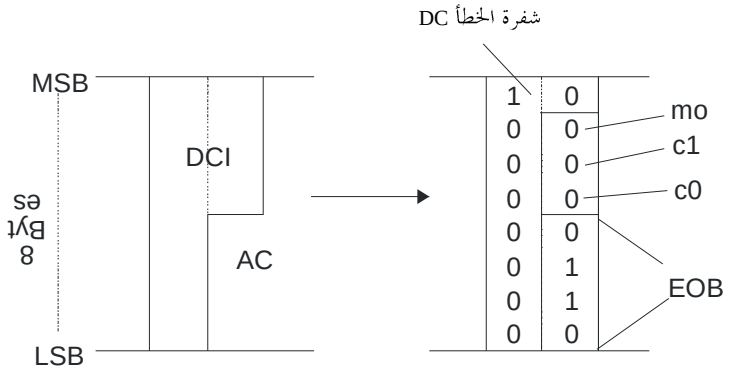
1000000000000110b

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 33.

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.

الشـــكل 33

شفرة الخطأ الفيديوي



BT.1618-33

التذييل A
(إعلامي)

الاختلافات بين المعيار IEC 61834 والتوصية ITU-R BT.1618

الجـــدول 28

ملخص الاختلافات بين المعيار IEC 61834 والتوصية IRU-R BT.1618

		DV IEC 61834	DV-BASED ITU-R BT.1618	
			البنية 25 Mb/s	البنية 50 Mb/s
بنية المعلومات		IEC 61834	مماثلة للمعيار IEC 61834	انظر الشكل 2
الرأسية	اسم البتة APT AP1 AP2 AP3	 000 000 000 000	 001 001 001 001	
معرف الهوية	FSC	FSC غير محدد (يضبط على 0)	انظر الفقرة 1.3.1	
الفيديو	Sampling structure	525: 4:1:1 625: 4:2:0	525: 4:1:1 625: 4:1:1	525: 4:2:2 625: 4:2:2
المعطيات VAUX	VS VSC آخر	IEC 61834 IEC 61834 IEC 61834	انظر الفقرة 1.2.5.1 انظر الفقرة 2.2.5.1 محجوزة	
السمعي	الاعتيان الأسلوب المغلق	48 kHz (16 بتة، قناتان) 44,1 kHz (16 بتة، قناتان) 32 kHz (12 بتة، قناتان) 32 kHz (12 بتة، 4 قنوات) مغلق/غير مغلق	48 kHz (16 بتة، قناتان) مغلق	48 kHz (16 بتة، 4 قنوات) مغلق
المعطيات AAUX	AS ASC Other	IEC 61834 IEC 61834 IEC 61834	انظر الفقرة 1.3.2.6.1 انظر الفقرة 2.3.2.6.1 محجوزة	
الشفرة الفرعية	SSYB ID TC BG أخرى	IEC 61834 IEC 61834 IEC 61834 IEC 61834	انظر الفقرة 1.2.4.1 انظر الفقرة 1.2.2.4.1 مماثلة للمعيار IEC 61834 محجوزة	

التذييل B

المصطلحات والأسماء المختصرة

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*)

B/W علم الأبيض والأسود (*Black-and-white flag*)

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 تجييبي 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*)

DV تعريف هوية عائلة الانضغاط (*Identification of a compression family*)

EFC عَلَم تشديد قناة سمعية (*Emphasis audio channel flag*)

EOB نهاية فِدْرة (*End of block*)

FR تعريف هوية للنصف الأول أو الثاني لكل قناة
(*Identification for the first or second half of each channel*)

FSC تعريف هوية للفدرة DIF في كل قناة (*Identification of a DIF block in each channel*)

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*)

الملاحظة 1 – يختلف استعمال مصطلح نمط الإشارة (STYPE) في هذه التوصية عن استعماله في المعيار ANS/IEEE 1394.