الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R BT.1203-3

(2022/01)

متطلبات المستعمل الخاصة بالتشفير الفيديوي التنوعي بتنقيص معدل البتات لإشارات التلفزيون الرقمي في نظام تلفزيون من طرف–إلى–طرف

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيد

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 القرار 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	العنوان
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 الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بُعد
S	الخدمة الثابتة الساتلية
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، 2022

© ITU 2022
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذا المنشور بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R BT.1203-3

متطلبات المستعمل الخاصة بالتشفير التنوعي الفيديوي بتنقيص معدل البتات لإشارات التلفزيون الرقمي في نظام تلفزيون من طرف–إلى–طرف

(المسألة ITU-R 12-3/6)

(2022-2015-2007-1995)

مجال التطبيق

ترمي هذه التوصية إلى الاستجابة لاحتياجات المستعمل الخاصة بنظام التشفير الفيديوي بتنقيص معدل البتات لإشارات التلفزيون الرقمي في نظام تلفزيون من طرف–إلى–طرف فيما يتعلق بأنساق الصورة وطرائق التشفير ونوعية الصورة، إلخ.

مصطلحات أساسية

تنقيص معدل بتات الفيديو، تجميع الأخبار ساتلياً (SNG)، تجميع الأخبار الإلكترونية (ENG)، التوزيع الأولي، التوزيع الثانوي

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن تقنيات التشفير بتنقيص معدل البتات تتطور بسرعة؛

ب) أن التشفير الفيديوي بتنقيص معدل البتات لإشارات التلفزيون الرقمي استُعملت في تطبيقات كثيرة لتجميع الأخبار ساتلياً[1]/تجميع الأخبار إلكترونياً[2] والإنتاج في الاستوديو وأنظمة المساهمة[3] [4] والتوزيع الأولي والثانوي والإرسال للأرض والإرسال الساتلي؛

ج) أن عدداً من أجهزة التشفير–فك التشفير في سلسلة الإذاعة الكاملة سوف يستعمل بالترادف، وهذا ما يؤدي إلى انحطاط في نوعية الصورة؛

د) أن التوصيات ITU-T H.262 | ISO/IEC 13818-2 (MPEG-2 Video) و ISO/IEC 14496-10 | H.264 (MPEG-4 AVC) و ISO/IEC 23008-2 | H.265 (MPEG-H HEVC) تستعمل بالفعل أو يُقترح استعمالها للكوديكات الخاصة بالتطبيقات المذكورة أعلاه؛

هـ) أن ثمة مزايا للتشفير التنوعي (أي من النمط نفسه) بتنقيص معدل البتات في مختلف التطبيقات، بحيث يتسنى استعمال أقصى عدد من الخصائص المشتركة بين هذه التطبيقات؛

و) أنه ينبغي تحقيق قابلية التشغيل البيني بين مختلف أنساق الفيديو ووسائط التوزيع؛

---

1 يرد تعريف تجميع الأخبار ساتلياً (SNG) في الفقرة 1.1 من الملحق 1 بالتوصية ITU-R SNG.770.

2 يرد تعريف تجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) في الفقرة 2 من الملحق 3 بالتوصية ITU-R SA.1154 وفي الفقرة 3 من التقرير ITU-R BT.2069.

3 يعرَّف التوزيع الأولي بأنه توزيع محتوى الهيئات الإذاعية من مركز تجميع المحتوى (مركز التشغيل) أو من مركز إنتاج المحتوى إلى مركز الإرسال الإذاعي أو إلى طرف رأسية شبكة التوزيع الثانوي.

4 يعرَّف التوزيع الثانوي بأنه إرسال محتوى الهيئات الإذاعية إلى عامة الناس، بغض النظر عن وسيلة التسليم.

ز) أن تنفيذ إنتاج البرامج وتبادلها على الصعيد الدولي يجري في أنظمة التلفزيون عالي الوضوح والتلفزيون فائق الوضوح والتلفزيون ذي المدى الدينامي العالي؛

ح) أن أنظمة الإذاعة الرقمية والتماثلية سوف تتواجد معاً خلال فترة انتقالية،

توصي

1 أن يستعمل، قدر الإمكان، نسق الصورة نفسه أو أنساق إشارات متقاربة عبر كامل السلسلة الإذاعية؛

2 أن تستعمل نسق الصورة نفسها في إشارات الدخل والخرج للتشفير وفك الشفرة؛

3 أن تستعمل، كلما أمكن ذلك، مخططات التشفير نفسها أو مخططات متقاربة في الإرسال للأرض، والإرسال الساتلي، والتوزيع الثانوي، بهدف التقليل من كلفة المستقبل ومن الانحطاط في النوعية؛

4 أن يسمح المشفر، بأقصى قدر ممكن، بأن تحمَّل عن بُعد في أجهزة التشفير–فك التشفير اللاحقة، معلمات ثابتة يمكن استعمالها في عمليات التشفير اللاحقة من مثل المعلومات عن الحركة؛

5 أن يكون السطح البيني بين أجهزة التشفير–فك التشفير بسيطاً،

وتوصي إضافة إلى ذلك

1 أن تستعمل القيم المذكورة في الملحق 1 لدخل المشفر ولخرج مفكك الشفرة؛

2 أن يستجاب للمتطلبات الوظيفية والتشغيلية المذكورة في الملحق 2؛

3 أن تدرس مزايا التشفير التنوعي بالنسبة إلى السلسلة الإذاعية بكاملها أو أجزاء منها فيما يتعلق بسهولة التشغيل وكلفة الأجهزة ونوعية الصورة؛

4 أن يعتمد الاختيار بين التوصيات ITU-T H.262 | ISO/IEC 13818-2 (MPEG-2 Video) أو ITU-T H.264 | ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 AVC)[5] أو ITU-T H.265 | ISO/IEC 23008-2 (MPEG-H HEVC) بالنسبة إلى طريقة تشفير المصدر الذي تستعمله إدارات مختلفة، على عدد من الاعتبارات بما في ذلك قابلية التشغيل البيني مع الأجهزة القديمة وكفاءة استعمال معدل البتات المتيسر في قناة البث، والمواءمة بين طرائق تشفير المصدر التي تعتمدها الإدارات المجاورة في قنوات الإذاعة الرقمية للأرض والساتلية.

[5] *ملاحظة من الأمانة*: توجد النسخ الإلكترونية للتوصيات ITU-T H.262 وITU-T H.264 وITU-T H.265 على الموقع الإلكتروني لقطاع تقييس الاتصالات.

الملحق 1

أنساق الصورة للكوديكات

الجدول 1

نسق إشارات الدخل للكوديكات

البنود	SNG/ENG		مساهمة	إنتاج في الاستوديو	توزيع أولي الحالة 1[3]	توزيع أولي الحالة 2[4]	إرسال للأرض	إرسال ساتلي	توزيع ثانوي
	الأسلوب 1[1]	الأسلوب 2[2]							
عدد العينات لكل خط وعدد الخطوط لكل صورة	ترد أنساق الصورة النمطية في الجدول 2								
نسق اللون	يجب استعمال النسق 4:2:0 أو النسق 4:2:2 أو النسق 4:4:4 للسطح البيني الرقمي كأنساق محددة للاستديوهات.				يجب استعمال النسق 4:2:0 أو النسق 4:2:2 أو النسق 4:4:4 للسطح البيني الرقمي كأنساق محددة للاستديوهات.				

[1] الأسلوب 1: شروط إرسال جيد.

[2] الأسلوب 2: شروط إرسال ضعيف.

[3] الحالة 1: توزيع رقمي أولي يتبعه توزيع ثانوي تماثلي أو إرسال تماثلي.

[4] الحالة 2: توزيع رقمي أولي يتبعه توزيع ثانوي رقمي أو إرسال رقمي.

الجدول 2

أنساق الصورة النمطية لدخل الكوديكات

التوصية ITU-R	صفيف البيكسل	تردد الرتل (Hz)	المسح
BT.2100	7 680 × 4 320 3 840 × 2 160 1 920 × 1 080	120، 1,001/120، 100، 60، 1,001/60، 50، 30، 1,001/30، 25، 24، 1,001/24	تدريجي
BT.2020	7 680 × 4 320	120، 1,001/120، 100، 60، 1,001/60، 50، 30، 1,001/30، 25، 24، 1,001/24	تدريجي
	3 840 × 2 160	120، 1,001/120، 100، 60، 1,001/60، 50، 30، 1,001/30، 25، 24، 1,001/24	تدريجي
BT.709	1 920 × 1 080[1]	60، 1,001/60، 50، 30، 1,001/30، 25، 24، 1,001/24	تدريجي
	1 920 × 1 080[1]	30، 1,001/30، 25	تشذير
BT.1543	1 280 × 720	60، 1,001/60، 30، 1,001/30	تدريجي
BT.1847	1 280 × 720	50	تدريجي
BT.601	720 × 576	25	تشذير
	720 × 483[2]	30، 1,001/30	تشذير

[1] للتشفير الداخلي، يمكن خفض عدد العينات لكل خط إلى 1 440.

[2] قد يساوي عدد الخطوط المشفرة 480 في حالة البث وتطبيقات التوزيع الثانوي، على الرغم من تحديد النسبة الباعية ومركز الصورة باستعمال عدد 483 خطاً نشطاً.

الملاحظة 1 – يقدم الجدولان 3 و4 معلومات عن المواصفات والمستويات المحددة في التوصية ITU-T H.262.

الملاحظة 2 – يقدم الجدول 5 معلومات عن المستويات المعرفة في التوصية ITU-T H.264.

الملاحظة 3 – يحتوي الجدول 6 على معلومات عن المستويات المعرفة في التوصية ITU-T H.265.

الجدول 3

الحدود العليا لكثافة الاعتيان ومعدل اعتيان النصوع المستعملة حالياً
من بين تلك المحددة في التوصية ITU-T H.262

المستوى		مواصفة			
		بسيطة	رئيسية	عالية	
				(4:2:0)	(4:2:2)
عال	عينات/خط خطوط/صورة صور/ثانية عينات/ثانية		1 920 1 088 60 62 668 800	1 920 1 088 60 83 558 400	1 920 1 088 60 62 668 800
عال –1 440	عينات/خط خطوط/صورة صور/ثانية عينات/ثانية		1 440 1 088 60 47 001 600	1 440 1 088 60 62 668 800	1 440 1 088 60 47 001 600
رئيسي	عينات/خط خطوط/صورة صور/ثانية عينات/ثانية	720 576 30 10 368 000	720 576 30 10 368 000	720 576 30 14 745 600	720 576 30 11 095 200
منخفض	عينات/خط خطوط/صورة صور/ثانية عينات/ثانية		352 288 30 3 041 280		

مواصفة				المستوى
4:2:2	عالية	رئيسية	بسيطة	
1 920 1 088 60 62 668 800	1 920 1 088 60 62 668 800	1 920 1 088 60 62 668 800		عال
	1 440 1 088 60 47 001 600	1 440 1 088 60 47 001 600		عال –1 440
720 (1) 608 30 11 095 200	720 576 30 11 095 200	720 576 30 10 368 000	720 576 30 10 368 000	رئيسي
		352 288 30 3 041 280		منخفض

(1) 512 خطاً/صورة من أجل 525/60، و608 خطوط/صورة من أجل 625/50.

الجدول 4

الحدود العليا لمعدلات البتات (Mbit/s) المستعملة حالياً
من بين تلك المحددة في التوصية ITU-T H.262

مواصفة				المستوى
4:2:2	عالية	رئيسية	بسيطة	
300	100	80		عال
	80	60		عال –1 440
50	20	15	15	رئيسي
		4		منخفض

الجدول 5

المستويات التي يجب استعمالها من بين تلك المحددة في التوصية ITU-T H.264

رقم المستوى	حجم الصورة (عينات/خط × خطوط/رتل)	تردد الرتل[1] (Hz)	معدل البتات الفيديوي الأقصى[2] (Mbit/s)	أقصى عدد للأرتال المرجعية المتعلقة بحجم الصورة
3	720 × 480 720 × 576	30 25	10	5
1.3	1 280 × 720	30	14	5
2.3	1 280 × 720	60، 50	20	4
4	1 920 × 1 080	30، 25، 24	20	4
1.4	1 920 × 1 080	30، 25، 24	50	4
2.4	1 920 × 1 080	60، 50	50	4
1.5	3 840 × 2 160	30، 25، 24	240	5
2.5	3 840 × 2 160	60، 50	240	5

[1] بما في ذلك تلك المضروبة في 1 000/1 001 من أجل 24 و30 و60 و120 Hz.

[2] تنطبق مضاعفات معدلات البتات التالية بالنسبة إلى المواصفات العالية وعالية 10 وعالية 4:2:2.
عالية: 1,25 ×، عالية 10: × 3، عالية 4:2:2: ×4.

الجدول 6

حدود المستوى والطبقة العامة من أجل تطبيقات الإذاعة بالتشفير الفيديوي عالي الكفاءة

رقم المستوى	حجم الصورة (عينات/خط × خطوط/رتل)	تردد الرتل[1] (Hz))	معدل البتات الفيديوي الأقصى[2] (Mbit/s)				أقصى عدد للأرتال المرجعية المتعلقة بحجم الصورة
			الطبقة الرئيسية[2]		الطبقة العالية[3]		
			Main 10 or Main Profile	Main 4:2:2 10 Profile	Main 10 or Main Profile	Main 4:2:2 10 Profile	
3	720 × 480 720 × 576	30 25	6	10	N/A	N/A	8 8
1.3	1 280 × 720	30	10	17	N/A	N/A	6
4	1 280 × 720 1 920 × 1 080	60، 50، 30، 25، 24	12	20	30	50	16 6
1.4	1 920 × 1 080	60، 50	20	33	50	83	6
5	3 840 × 2 160	30، 25، 24	25	42	100	167	6
1.5	3 840 × 2 160	60، 50	40	67	160	267	6
2.5	3 840 × 2 160	120، 100	60	100	240	400	6
6	7 680 × 4 320	30، 25، 24	60	100	240	400	6
1.6	7 680 × 4 320	60، 50	120	200	480	800	6
2.6	7 680 × 4 320	120، 100	240	400	800	1 334	6

[1] القيم المضروبة في 1 000/1 001 من أجل 24 و30 و60 و120 Hz مدرجة.

[2] يمكن أن يستخدم البث الإذاعي عادة الطبقة الرئيسية.

[3] يمكن للمساهمة والتوزيع الأولي وتجميع الأخبار إلكترونياً وإنتاج البرامج وتبادلها استعمال الطبقة العالية التي تدعم معدلات بتات أعلى.

الملحق 2

المتطلبات الوظيفية والتشغيلية للكودكات

الجدول 7

المتطلبات الوظيفية والتشغيلية

البند	SNG/ENG الأسلوب 1	SNG/ENG الأسلوب 2	مساهمة	إنتاج في الاستوديو	توزيع أولي الحالة 1	توزيع أولي الحالة 2	إرسال للأرض	إرسال ساتلي	توزيع ثانوي
عدد القنوات السمعية BT.2100/HDR-TV BT.2020/UHDTV BT.709/HDTV BT.1543 وBT.1847 BT.601/SDTV	2 كحد أدنى 2 كحد أدنى 2 كحد أدنى 2 كحد أدنى			24 كحد أقصى[1] 8 كحد أقصى 8 كحد أقصى 6 كحد أقصى	24 كحد أقصى[1] 6 كحد أقصى 6 كحد أقصى 6 كحد أقصى				
مدى معدلات البتات	انظر الجداول 3 إلى 6			انظر الجداول 6	يقابل معدل بتات تجميع الأخبار ساتلياً والمساهمة	يقابل التوزيع الثانوي	انظر الجداول 3 إلى 6		
أسلوب التنبؤ[2]	I، P				تستعمل (I، B، P) و(I، P) في الإذاعة غير الحية والحية، على التوالي				
جودة الصورة[3]	12%[4]	36%[4]	12%[4]		12%[4]	12%[4]	12%[5]		
التوافق	غير مطلوب					مرغوب			
تشفير تراتبي	غير مطلوب					مطلوب فقط لنظام الانحطاط التدريجي			
قابلية التوسع	غير مطلوبة، إلا أنه في حالة الضرورة يمكن الحصول على جودة أقل باستعمال وحدة استكمال داخلي مكاني					مرغوبة، مطلوبة للتشفير التراتبي			
قابلية التشغيل البيني	غير مطلوبة					ينبغي أن يفكك جهاز الكودك تشفير قطار البتات مع أكبر قدر ممكن من أنساق الصورة وليس بالضرورة كلها			

الجدول 7 (تتمة)

البند	SNG/ENG الأسلوب 1	SNG/ENG الأسلوب 2	مساهمة	إنتاج في الاستوديو	توزيع أولي الحالة 1	توزيع أولي الحالة 2	إرسال للأرض	إرسال ساتلي	توزيع ثانوي
قابلية التحرير				مطلوبة في ميدان قطار البتات					
مرونة معدل البتات	ينبغي كمفكك الشفرة أن يفك تشفير قطار البتات عند أي معدل بتات موصوف في البند "مدى معدلات البتات"								
تأخر الكودك	يكون تأخير إجمالي يقل عن 300 ms مرغوباً في التطبيقات التفاعلية مع قناة العودة								
وقت الاسترجاع (بعد مهلة تستغرق 50 ms)	≥ 1 s		≥ 500 ms			≥ 500 ms			
وقت الحيازة	يمثل تأخر فك التشفير والفاصل بين الصور I المساهمات الرئيسية لوقت الحيازة. والرقم المرغوب لهذه القيمة أقل من 500 ms								
إخفاء الخطأ	مطلوب، ينبغي كمفكك الشفرة أن يؤمن هذه الوظيفة وأن يقوم أيضاً بوظيفة تشوير شروط الخطأ في تطبيقات الاستوديو.						مرغوب		
انحطاط تدريجي	غير مطلوب						مرغوب، ضروري للاستقبال بأجهزة متنقلة ومحمولة		
فترة الكمون للانتقال من قناة إلى أخرى	غير مطلوب						أقل من 550 ms		
التأخر النسبي بين إشارة الصوت والرؤية	± 2 ms لكل كودك[4]						± 2 ms لكل كودك[5]		

[1] انظر التوصية ITU-R BS.2051.

[2] I: الصورة I، P: الصورة P، B: الصورة B.

[3] عندما تستعمل الطريقة DSCQS (طريقة سلم الجودة المستمرة ثنائية الحافز). ويمكن بالتبادل استعمال طريقة سلم الانحطاط ثنائي الحافز (DSIS).

[4] انظر التوصية ITU-R BT.1868.

[5] انظر التوصية ITU-R BT.1122.

المرفق[6]

تعريف البنود المذكورة في الجداول 1 و3 و5 و6 و7 وتفسيرها

التشفير التنوعي: تشفير رقمي للصور مبني على مجموعة طرائق التشفير ذات الصلة فيما بينها.

عدد العينات لكل خط: عدد عينات النصوع في كل خط فعّال.

عدد العينات لكل صورة: عدد الخطوط الرأسية في كل صورة فعّالة.

نسق اللون: النسبة بين عدد بيكسل (عناصر الصورة) النصوع وعدد بيكسل فرق اللون في الموقع نفسه، أو النسبة بين بيكسل اللون R وG وB.

عدد القنوات السمعية: العدد الكلي لقنوات الصوت في كل برنامج مع وصف لكيفية ضم هذه القنوات من أجل تطبيقات مختلفة.

مدى معدلات البتات: أدنى معدل بتات وأقصى معدل عند خرج المشفر من أجل عدة أنساق للدخل.

أسلوب التنبؤ: نمط التنبؤ المستعمل داخل المشفر. ويؤثر ذلك تأثيراً شديداً في أقصى نوعية للصورة يمكن الحصول عليها في الكودكات اللاحقة.

نوعية الصورة: نتائج التقدير الشخصي لأداء التشفير وفك الشفرة في قناة خالية من الأخطاء.

الملاءمة: وصف قدرة قواعد تركيب قطار البتات على السماح بمعالجة الإشارة المنفصلة لأجزاء من قطار البتات الكلي في أجهزة الكودك اللاحقة.

التشفير التراتبي: طريقة تسمح بتحقيق طبقات مختلفة من الاستبانة على جانب مفكك الشفرة.

قابلية التوسع القياسي: النفاذ إلى عدة نوعيات للصورة في قطار البتات الواحد.

قابلية التشغيل البيني: وصف درجة التشابه بين قطارات بتات مختلفة داخل السلسلة الإذاعية.

قابلية التحرير: القدرة على تحرير برنامج مع مراعاة بنية بيانات خرج المشفر.

مرونة معدل البتات: يمكن لخوارزمية التشفير أن تسمح باستعمال تشفير CBR (معدل بتات ثابت) – أو تشفير VBR (معدل بتات متغير).

تأخر الكودك: التأخر الذي تدخله خوارزمية التشفير/فك الشفرة.

وقت الاسترجاع: الفترة الزمنية الممتدة بين الانقطاع المادي داخل السلسلة الإذاعية وإنجاز كل الوظائف.

وقت الحيازة: أقصى فترة انتظار مقبولة بين بداية عملية فك التشفير وعرض الصورة. وقد يؤثر ذلك في اختبار مخطط التشفير التنوعي.

إخفاء الأخطاء: إمكانية رد الفعل من مفكك الشفرة بطريقة مميزة أمام إشارات الإنذار الصادرة عن الجزء FEC في مفكك الشفرة.

الانحطاط التدريجي: يمكن من أجل تجنب الانحطاط المفاجئ في نوعية الصورة عند جانب مفكك الشفرة، أن تؤمن حماية خرج المشفرات القابل للتوسع القياسي بواسطة مخططات FEC مختلفة أو بواسطة مخططات تشكيل غير منتظمة. ويمكن أن تستعمل أيضاً تركيبة للطريقتين.

الانتقال من قناة إلى أخرى: ضرورة التبديل بأسرع وقت ممكن بين برنامجين تلفزيونيين مختلفين.

---

6 تتعلق التعاريف الواردة في هذا المرفق بهذه التوصية فقط.