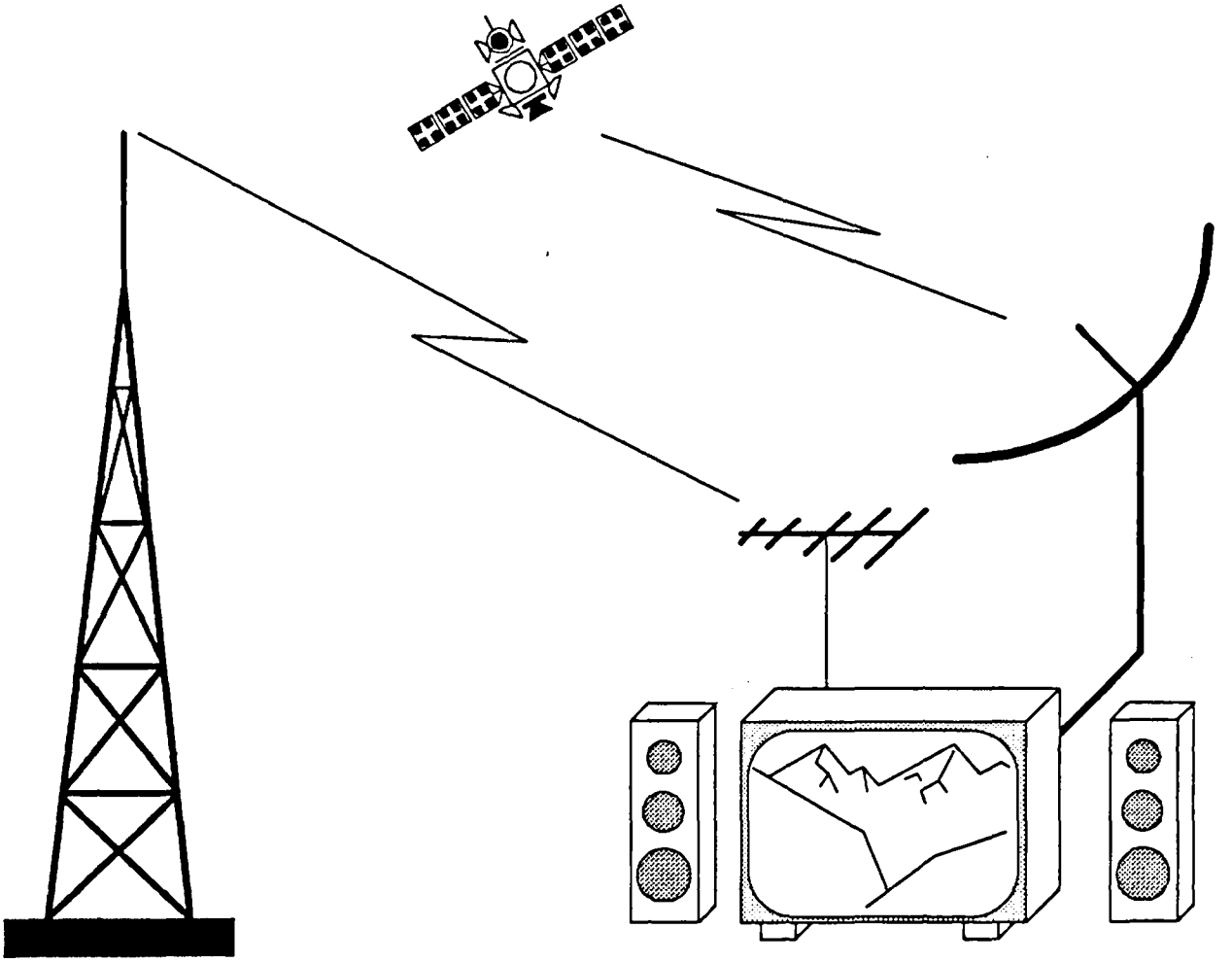
الاتحـــاد الـــدولـــي للاتصـــــالات

التـــوصيـــــات ITU-R

(الجديدة والمراجعة بتاريخ 21 أكتوبر 1995)

Service arabe 9/10/98
Département des Conférences



كراسة السلسلة BT لعام 1995

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

جمعية الاتصالات الراديوية - جنيف 1995

قطاع الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات

يكمن دور قطاع الاتصالات الراديوية في ضمان استعمال طيف التردد الراديوي بطريقة عقلية وفعالة واقتصادية من قبل جميع خدمات الاتصال الراديوي، بما فيها الخدمات الساتلية، والقيام بدراسات لكل مديات التردد تكون أساساً لوضع التوصيات واعتمادها.

تؤدى الوظائف التنظيمية والسياسية لقطاع الاتصالات الراديوية من قبل المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

للحصول على المعلومات المتعلقة بالاتصالات الراديوية، الرجاء الاتصال بالعنوان التالي :

ITU
Radiocommunication Bureau
Place des Nations
CH -1211 Geneva 20
Switzerland

Telephone	+41 22 730 5800
Fax	+41 22 730 5785
Internet	brmail@itu.ch
X.400	S=brmail; P=itu; A=400net; C=ch

للحصول على منشورات الاتحاد الدولي للاتصالات، الرجاء إرسال الطلبات إلى العنوان التالي :

ITU
Sales and Marketing Service
Place des Nations
CH -1211 Geneva 20
Switzerland

Telephone	+41 22 730 6141 English
Telephone	+41 22 730 6142 French
Telephone	+41 22 730 6143 Spanish
Fax	+41 22 730 5194
Telex	421 000 uit ch
Telegram	ITU GENEVE
Internet	sales@itu.ch
X.400	S=sales; P=itu; A=400net; C=ch

© ITU 1996

جميع الحقوق محفوظة. لا يمكن نسخ أو استعمال أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل أو بأي وسيلة إلكترونية كانت أم ميكانيكية، بما فيه النسخ التصويري أو الأفلام الصغرية، إلا بموافقة كتابية من الاتحاد الدولي للاتصالات.

Recommendation 1129-1 (1995)

Subjective assessment of standard definition digital television (SDTV) systems [Arabic version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: 1995 BT Series Fascicle: Broadcasting Service (Television)

(Geneva: ITU, 1995), pp. 335-339

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

التوصية ITU-R BT.1129-1

التقدير الشخصي لأنظمة التلفزيون الرقمي عادي الوضوح (SDTV)

(المسألة ITU-R 211/11)

(1995-1994)

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن عدداً من الإدارات والمنظمات في العالم تقوم حالياً بتقدير أنظمة رقمية وأن الإذاعة الرقمية ستصبح في مناطق كثيرة من العالم الوسيط الأول للقرن القادم؛

ب) أن التقديرات الشخصية هي عنصر أساسي في تصميم الأنظمة الرقمية ومقارنتها؛

ج) أن التوصية ITU-R BT.500 تعرض عدداً من الطرائق المفضلة للتقديرات الشخصية التي تتناسب خصائص كثيرة فيها مع إطار التلفزيون الرقمي؛

د) أن الأنظمة توفر ضمناً، وبفضل تقنيات نقل المعطيات المستعملة، إمكانية إدخال البرمجة المتعددة أو مخططات تشفير متدرجة أو تراتبية؛

توصي

1 أن تكون الطرائق العامة للتقدير الشخصي في الأنظمة الرقمية عادية الوضوح، بما في ذلك الأنظمة التي تقدم قطارات متعددة البرامج أو مخططات تشفير تراتبية، على النحو الموضح في التوصية ITU-R BT.500؛

2 أن تستعمل الإجراءات الخاصة بالتقدير الشخصي للأنظمة الرقمية بما في ذلك الأنظمة التي تقدم قطارات متعددة البرامج أو مخططات تشفير متدرجة أو تراتبية، على النحو الموضح في الملحق 1.

الملحق 1

1 المقدمة

يعطي هذا الملحق المفترض أن يستعمل مع التوصية ITU-R BT.500 تفاصيل تتعلق بتطبيق الطرائق العامة المقدمة في التوصية على التقديرات الشخصية للأنظمة الرقمية ذات سويات للنوعية مماثلة أو شبه مماثلة لسويات انظمة التلفزيون الاصطلاحي. تتعلق تفاصيل الإجراءات المقدمة هنا والمعلومات العامة ذات الأهمية باختبارات الكودكات (أو الأنظمة) المستعملة لنقل مواد تنتج وفقاً للتوصية ITU-R BT.601 في تطبيقات المساهمة والتوزيع وفي تطبيقات الإرسال كذلك.

أما بالنسبة إلى تطبيقات التوزيع، فيمكن التعبير عن مواصفات النوعية بالنسبة إلى الأحكام الشخصية للمشاهدين. ومن ثم يمكن، نظرياً، أن تقدر هذه الكودكات تقديراً شخصياً فيما يتعلق بهذه المواصفات. غير أن نوعية الكودك المصمم لتطبيقات المساهمة لا يمكن تقديرها نظرياً بالنسبة إلى معلمات الأداء الشخصي لأن الصور عند خرجها ليست مخصصة للمشاهدة الفورية بل للمعالجة اللاحقة في الاستوديو أو للتخزين و/أو التشفير لإرسالات لاحقة. نظراً إلى صعوبة تعريف هذا الأداء بالنسبة إلى مجموعة من عمليات المعالجة اللاحقة المختلفة، فإن المقاربة المفضلة كانت في تحديد أداء سلسلة من التجهيزات، بما في ذلك وظيفة المعالجة اللاحقة، يعتقد أنها ممثلة لتطبيق مساهمة فعلي. وقد تتكون هذه السلسلة، في العادة، من كودك تتبعه وظيفة معالجة لاحقة في الاستوديو (أو كودك آخر في حالة تقدير نوعية المساهمة الأساسية)، ثم يأتي كودك آخر قبل أن تصل الإشارة إلى المشاهد. ويعني تبني هذه الاستراتيجية لمواصفة الكودكات في تطبيقات المساهمة أن إجراءات القياس التي تصفها هذه التوصية قد تستعمل أيضاً لتقديرها.

رغم بعض التقدم، تبقى التجربة غير كافية، حالياً، لإعطاء التفاصيل عن طرائق التقدير الموضوعي لنوعية الصور في الكودكات. أما في ميدان التقديرات الشخصية حيث التجربة المتوفرة كبيرة، فيمكن التوصية بشروط اختبار وبمنهجيات محددة. إلا أن من الضروري التذكير عند تحديد أهداف النوعية أو الانحطاط أن الطرائق الحالية لا يمكن أن تعطي تقديرات شخصية مطلقة بل نتائج تتأثر إلى درجة معينة باختيار شروط المرجعية و/أو شروط الإرساء. يمكن تبني المنهجيات نفسها من أجل الكودكات بكلمات ثابتة الطول أو متغيرة الطول، ومن أجل الكودكات ضمن المجال والكودكات بين الأرتال مع أن من الممكن أن تؤثر في اختبار تتابعات صور الاختبار.

يعتبر حالياً أن الطريقة الأكثر اعتمادية في تقدير ترتيب الكودكات عالية النوعية تكمن في تقدير كل الأنظمة المعنية في الوقت نفسه وضمن شروط مماثلة. وفيما يتعلق بالاختبارات المستقلة حيث لا توجد إلا فروق نوعية طفيفة، فهي تستعمل كدليل فقط ولا تشكل إثباتاً أكيداً لتفوقها.

يمكن الحصول على قياس شخصي مفيد من خلال تحديد الانحطاط بدلالة معدل الخطأ في البتات الذي يحصل في وصلة الإرسال بين المشفر ومفكك الشفرة. لا توجد الآن معرفة تجريبية كافية لإحصائيات أخطاء الإرسال الحقيقية تسمح بالتوصية بمعلمات معينة لنموذج يراعي حشد الأخطاء أو رشقات الأخطاء. ويمكن استعمال توزيع بواسون إلى حين تصبح هذه المعلومات متيسرة.

2 شروط المشاهدة

تعرض الفقرة 1.2 من التوصية ITU-R BT.500 شروط المشاهدة العامة للتقديرات الشخصية. ويشير الجدول 1 إلى شروط المشاهدة الخاصة بالتقديرات الشخصية للأنظمة الرقمية.

الجدول 1

شروط المشاهدة الخاصة بالتقديرات الشخصية للأنظمة الرقمية

الشروط	البنود	القيم
a	نسبة مسافة المشاهدة إلى ارتفاع الصورة	H 4 و H 6 [1]
b	نصوع ذروة الشاشة	70 cd/m^2
c	زاوية المشاهدة المقابلة لهذا الجزء من الخلفية الذي يستجيب للمواصفات	≥ 43° ارتفاع × 57° عرض
d	شاشة العرض	نوعية عالية مع قد للشاشة من 20 in على الأقل (50 cm)

(1) تعتبر مسافة 6 مرات ارتفاع الصورة (H 6) المسافة المفضلة لتقدير الأنظمة الرقمية عادية الوضوح، إلا أن استخدام مسافة H 4 للمشاهدين يبقى مقبولا، شريطة أن تعطى النتائج منفصلة.

3 طرائق التقدير

1.3 تقديرات نوعية الصورة الأساسية

عندما يصار إلى تقدير كودك مخصص لتطبيقات التوزيع، تتعلق هذه النوعية بصور يفك تشفيرها بعد عبور واحد عبر زوج من الكودكات. ويمكن أن تقدر النوعية الأساسية في كودكات المساهمة عند خرج عدة كودكات متسلسلة بهدف محاكاة تطبيق مساهمة نمطي.

عندما يكون مدى النوعية الخاضعة للتقدير صغيراً، كما هو الحال بالنسبة إلى كودكات التلفزيون العادية، تستعمل لمنهجية الاختبار الصيغة II من سلم النوعية المستمرة ثنائي الحافز الذي تصفه التوصية ITU-R BT.500. ويستعمل تتابع المصدر الأصلي كشرط مرجعي. بينما تبقى مدة تتابعات التقديم قيد الدراسة. وقد اعتبر، في الاختبارات الحديثة عن الكودكات المخصصة للفيديو بالمكونات 4:2:2، أن من المفيد أن يعدل التقديم بالنسبة إلى ما هو معروض في التوصية ITU-R BT.500. وقد استعملت صور مركبة كدليل إضافي لتوفير سوية أدنى من النوعية تسمح بتقدير أداء الكودك.

يوصى بأن تستعمل في التقدير ستة تتابعات من الصور على الأقل، زائد تتابع إضافي يستعمل لأغراض التدريب قبل البدء بالاختبار. ينبغي أن تتراوح التتبعات بين "متوسط الحرج" و"حرج" للتطبيق بمعدل بتات منخفضة.

يمكن، في إطار التقديرات الشخصية، اختيار الصور الثابتة والتتابعات المتحركة من القائمة المقدمة في الملحق 1 بالتوصية ITU-R BT.802. وتجدر الإشارة، في هذا السياق، إلى أن الصور والتتابعات المخزنة رقمياً التي تشكل إشارات المصدر الأسهل للاستعادة هي المصادر المفضلة للتقديرات. ويمكن تبادل المواد المماثلة لما تصفه التوصية ITU-R BT.802، فيما بين المختبرات، فتصبح المقارنات بين الأنظمة أكثر دلالة. ويجب أن يوفر نسق الشريط D.1 4:2:2 الموضح في التوصية ITU-R BT.657 قاعدة لهذا التبادل عندما تكون أجهزة من هذا النمط متيسرة على نحو موسع وبكلفة معقولة. يمكن أن يتم أيضاً التبادل عبر أنساق أشرطة الحاسوب.

يشدد في كل هذا الملحق، على أهمية اختبار كودكات رقمية بواسطة تتابعات من الصور تكون حرجة في سياق تخفيض معدل البتات في التلفزيون. ومن ثم يمكن التساؤل حول سوية الحرج لتتابع صور معين بالنسبة إلى تخفيض معين لمعدل البتات، أو إذا كان تتابع معين أكثر حرجاً من تتابع آخر. ثمة إجابة بسيطة لكنها غير مفيدة فعلاً تقول أن "الحرج" له دلالات مختلفة وفقاً للكودكات المعينة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تتضمن صورة ثابتة تفاصيل كثيرة حرجة لكودك ضمن المجال، بينما لا يثير المشهد نفسه أية صعوبة بالنسبة إلى كودك بين الأرتال قادراً على استثمار أوجه التشابه بين الأرتال. وتكون بعض التتابعات التي تستخدم بنى متحركة وحركات مركبة حرجة لكل أصناف الكودكات، وبهذا يعتبر أن توليد هذه الأنماط من التتابعات والتعرف إليها هو الأكثر فائدة. وقد تأخذ الحركة المركبة شكل الحركات التي يمكن أن يتنبأ بها المشاهد، لكن خوارزميات التشفير غير قادرة على ذلك، مثلما هو الحال في التحركات المتعرجة.

أظهر تفحص القياسات الإحصائية الممكنة لسوية حرج الصورة بواسطة طرائق ترابطية، مثلاً، أو طرائق طيفية أو طرائق انتروبية مشروطة، إلخ. إمكانية الحصول على قياس بسيط، لكنه مفيد، مبني على قياس انتروبي تكييفي ضمن المجال، وبين الأرتال. واستعملت هذه الطريقة من أجل "معايرة" تتابعات الصور المقترحة للاستعمال في اختبارات القطاع ITU-R لكودكات بمعدلات 34 و 35 و 140 Mbit/s، وتبين أنها مفيدة لانتقاء التتابعات المستعملة. ويتم قياس تتابعات الصور على هذا النحو بطريقة أسهل، من خلال نقل هذه التتابعات إلى حواسيب لمعالجة الصور وإخضاعها لتحليل عبر برامجيات الحاسوب.

وإذا لم يتيسر النفاذ إلى هذه التقنيات، فإن الفقرات التالية تعرض بعض الخطوط التوجيهية العامة عن طريقة اختيار المواد الحرجة.

أ) *الكودكات ضمن المجال بكلمات ثابتة الطول*

بينما يعتبر أن تقدير هذه الكودكات على صور ثابتة ممكن وصالح، يوصى باستعمال التتابعات المتحركة لأن عمليات ضوضاء التشفير أسهل للملاحظة وهذا الحل أكثر دلالة بالنسبة إلى تطبيقات التلفزيون. أما إذا استعملت صور ثابتة في محاكاة الكودكات بواسطة الحاسوب، يجب أن تتم المعالجة على تتابع التقدير الكامل من أجل المحافظة على الجانب الزمني لضوضاء المصدر، على سبيل المثال. وينبغي للصور المختارة أن تتضمن العدد الأكبر من التفاصيل التالية: مناطق مبنية ثابتة ومتحركة (بعضها ذات نسيج ملون)؛ وأشياء ثابتة ومتحركة مع أطراف حادة شديدة التباين باتجاهات مختلفة (بعضها ملونة)؛ ومناطق لسويات الرماديات المتوسطة ثابتة وواضحة. وينبغي لتتابع واحد على الأقل من المجموع أن يقدم أقل ضوضاء مصدر تدرك. ولتتابع واحد على الأقل أن يكون تركيبياً (أي مولداً بواسطة الحاسوب)، وبحيث يكون خالياً من عيوب آلات التصوير من مثل العيوب التي تعود إلى فتحة المسح وإلى التخلف.

ب) *الكودكات بين الأرتال بكلمات ثابتة الطول*

يجب أن تتضمن كل مشاهد الاختبار المختارة حركة، وأكبر عدد ممكن من التفاصيل التالية: مناطق مبنية متحركة (بعضها ملونة)، وأشياء ذات حوافٍ حادة شديدة التباين تتحرك في اتجاه متعامد لهذه الحوافي وفقاً لتوجيهات مختلفة (بعضها ملونة). وينبغي لتتابع واحد، على الأقل، من المجموع أن يقدم أقل ضوضاء مصدر تدرك، ولتتابع واحد على الأقل أن يكون تركيبياً.

ج) *الكودكات ضمن المجال بكلمات متغيرة الطول*

يوصى بأن تختبر هذه الكودكات بواسطة تتابعات صور متنقلة للأسباب نفسها المقدمة للكودكات بكلمات ثابتة الطول. وتجدر الإشارة إلى أن التشفير بكلمات متغيرة الطول وذاكرتها الوسيطة المصاحبة تسمح لهذه الكودكات بتوزيع السعة بالبتات توزيعاً دينامياً على كل الصورة. وبهذا إذا كانت نصف الصورة، مثلاً، تمثل سماء خالية من المعالم المميزة والتي لا يتطلب تشفيرها بتات كثيرة، توفر السعة لأجزاء أخرى من الصورة يمكن عندها استعادتها بنوعية عالية حتى لو كانت حرجة. وثمة استنتاج مهم من كل ذلك يقضي بأن يفصل محتوى كل جزء من الشاشة إذا كان تتابع الصور حرجاً لهذا الكودك. فيملأ بنسيج متحرك وثابت مع أكبر تنوع ممكن للألوان وأشياء ذات حواف حادة شديدة التباين. وينبغي لتتابع واحد على الأقل من المجموع أن يقدم أقل ضوضاء مصدر تدرك، ولتتابع واحد على الأقل أن يكون تركيبياً.

د) *الكودكات بين الأرتال بكلمات متغيرة الطول*

هذا الصنف من الكودكات هو الأكثر تعقيداً ويتطلب لإجهاده المواد الأكثر تقييداً. يجب ملء كل جزء من المشهد بالتفاصيل كما في حالة الكودك ضمن المجال بكلمات متغيرة الطول، لكن يجب أيضاً أن تكون هذه التفاصيل متحركة. إضافة إلى ذلك، ونظراً إلى أن عدة كودكات تستعمل طرائق تعويض الحركة، فيجب أن تكون الحركة معقدة في أثناء التتابع. وتذكر أمثلة عن الحركة المعقدة منها: مشاهد تستعمل تقنية تقريب آلة التصوير وتحريكها في آن معاً، أو مشاهد مع خلفية من براد مبنينة أو مفصلة تحركها الرياح، أو مشاهد تحتوي على أشياء مفصلة تتسارع حركاتها على الشاشة، ومشاهد تحتوي على أشياء تدور في فضاء ثلاثي الأبعاد. ويجب أن تحتوي كل المشاهد على حركة مهمة لأشياء لها سرعات مختلفة وبنى مختلفة، وحواف شديدة التباين، ومحتويات بألوان متعددة. وينبغي لتتابع واحد على الأقل أن يقدم أقل ضوضاء مصدر تدرك، ولتتابع واحد على الأقل أن يبين حركات لآلة التصوير مركبة مولدة بواسطة الحاسوب انطلاقاً من صورة طبيعية ثابتة (بحيث تكون خالية من الضوضاء ومن تخلف آلة التصوير)، وينبغي لتتابع واحد على الأقل أن يكون مولداً بكامله على الحاسوب.

2.3 تقديرات نوعية الصورة بعد المعالجة اللاحقة

يهدف هذا التقدير إلى إتاحة الحكم على ملاءمة الكودك لتطبيقات المساهمة بالنسبة إلى عملية معالجة لاحقة معينة مثل كمد الألوان، أو الحركة البطيئة، أو تعديل أبعاد الصورة الإلكتروني. يكمن أدنى ترتيب للتجهيزات اللازمة لهذا التقدير في عبور واحد في الكودك الخاضع للاختبار، تتبعه عملية المعالجة اللاحقة المعينة، ثم عملية المشاهدة. غير أن استعمال كودكات أخرى بعد عملية المعالجة اللاحقة قد يكون أكثر تمثيلاً لتطبيق مساهمة.

المنهجية المستعملة في الاختبار هي الصيغة II من طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز. إلا أن الشرط المرجعي يصبح في هذه الحالة المصدر الخاضع لنفس عملية المعالجة اللاحقة التي تخضع لها الصور بعد فك شفرتها. وإذا تبين أن إدراج مرجع بنوعية أدنى يعتبر أفضل، فيجب أن يخضع لنفس عملية المعالجة اللاحقة.

تخضع تتابعات الاختبار المطلوبة لتقديرات المعالجة اللاحقة، لنفس معايير الحرج تماماً مثل التتابعات المطلوبة للتطبيقات الرقمية الأخرى. وقد يكون ذلك صعب التحقيق في تتابعات المنظر الأمامي المرصعة لأنها تحتوي، في العادة، على أجزاء مهمة من الخلفية بالأزرق.

نظراً إلى القيود المادية التي قد يفرضها وجوب تقدير الكودك بواسطة عدة علميات لاحقة، يمكن أن يكون أدنى عدد من تتابعات صور الاختبار ثلاثة تتابعات مع تتابع إضافي متيسر للعرض. وتتعلق طبيعة التتابعات بمهمة المعالجة اللاحقة المدروسة لكنها تبقى ضمن مدى التتابعات الحرجة نسبياً إلى التتابعات الحرجة ضمن سياق تخفيض معدلات البتات للتلفزيون وبالنسبة إلى العملية المعينة. ويعتبر معدل للعرض يساوي 1/10 من معدل المصدر مناسباً لتقدير الحركة البطيئة.

3.3 تقدير خصائص الأعطال

عندما يتم التقدير الشخصي لانحطاطات في صور الكودك تعود إلى عيوب في قناة الإرسال أو البث، يجب أن تختار خمسة معدلات للأخطاء في البتات أو خمسة شروط إرسال/بث معينة، على الأقل، ويفضل أن تتجاوز هذا العدد، وتتباعد بمسافات لوغاريتمية تقريباً، وتغطي بشكل مناسب المدى الذي تحدث فيه انحطاطات الكودك والذي يتراوح بين "لا يدرك" و "مزعج جداً".

من المحتمل أن يتوجب تقدير الكودكات عند معدلات لأخطاء البتات في الإرسال تنتج اضطرابات عابرة مرئية نادرة إلى حد أنه لا يتوقع حدوثها في أثناء فترة تتابع اختبار مدته 10 s. ومن الواضح هنا أن توقيت التقديم المقترح ليس مناسباً لهذه الاختبارات.

عندما تسجل صورة خارجة من الكودك بمعدل لأخطاء البتات منخفض جداً (وينتج عدداً صغيراً من الاضطرابات العابرة في فترة 10 s) بهدف إدخالها لاحقاً في تقديمات التقدير الشخصي، يجب التنبه إلى أن يكون التسجيل المستعمل ممثلاً لخرج الكودك الملاحظ في أثناء فترة مسح أطول.

نظراً إلى الحاجة لدراسة أداء الكودك على مدى من معدلات الأخطاء في بتات الإرسال، يعتبر مع القيود المادية المفروضة أن ثلاثة تتابعات من الصور مع تتابع إضافي للعرض قد تكون مناسبة. ويجب أن تكون مدة التتابعات 10 s تقريباً، لكن تجدر الإشارة إلى أن مشاهدي الاختبار قد يفضلون مدة من 15 إلى 30 s. ويجب أن تتراوح هذه التتابعات بين الحرجة نسبياً والحرجة، في سياق تخفيض معدل البتات للتلفزيون.

وبما أن الاختبارات سوف تغطي المدى الكامل من الانحطاطات فإن طريقة سلم الانحطاط ثنائي الحافز مناسبة ويجب أن تستعمل.

4 ملحوظات تتعلق بالتطبيق

يجب أن تستعمل طريقة المقارنات ثنائية الحافز، عندما يكون الحكم على نوعية الكودك المطلقة أو الانحطاط المطلق غير مطلوب، وأن المطلوب هو فقط ترتيب هذه الأحكام، أو عندما يرغب في تثبيت الترتيب المستخلص من نتائج الطريقة ثنائية الحافز.

توفر الطريقة التي تصفها التوصية ITU-R BT.500 مقارنة حساسة ووسيلة لتحديد قياس للعلاقة بين أزواج من الأنظمة. ويمكن أن توسع هذه الطريقة إلى ترتيب النوعية أو الانحطاط لأكثر من نظامين. يستخلص الترتيب الإجمالي في هذه المقاربة من ترتيب كل الأزواج الممكنة لتتابعات الصور الذي يحدده المشاهدون.

ويتعقد التحليل لأن مشاهداً يستطيع، على سبيل المثال، ترتيب الصورة A على أنها أفضل من الصورة B، وأن الصورة B أفضل من الصورة C، لكن الصورة C أيضاً أفضل من الصورة A. ويسمى ذلك "علاقة ثلاثية لا متعدية".

وثمة مشكلة تطرحها هذه الطريقة تكمن في أن عدد التقديمات المطلوبة يتزايد مع تربيع عدد تتابعات صور الاختبار والكودكات، وقد يصبح تنفيذها مستحيلاً.

عندما تستعمل قناة الإذاعة لتسيير قطارات متعددة البرامج أو مخططات تشفير متدرجة أو تراتبية، قد يتوجب تكييف منهجية التقدير من أجل مراعاة ما يلي:

- قد لا يكون معيار الخدمة المقبولة الشفافية في تشفير المصدر؛ بل قد تكون قدرة النظام، عند معدل معين من البتات، على توفير بديل مناسب للخدمة الاصطلاحية. ومن ثم قد يكون من المناسب في اختبارات النوعية أن تستعمل للصور المرجعية مواد مماثلة لما ينتجه نظام اصطلاحي ضمن شروط استقبال نمطية، بدلاً من مواد في شكل رقمي غير منضغط. إضافة إلى ذلك، قد يكون من المناسب أن تستعمل مواد اختبار مختارة لتمثيل مدى محتوى البرامج الحالية والمستقبلية (راجع التذييل 1 للملحق 1 بالتوصية ITU-R BT.500). ويجب أن تكون شروط المشاهدة في الاختبارات على النحو المقدم في الفقرة 1 من هذا الملحق وفي التوصية ITU-R BT.500 ، بينما تكون طريقة الاختبار العامة طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز (الفقرة 5 من التوصية ITU-R BT.500)؛

- يجب أن تعرف قدرة النظام على المحافظة على تكامل قطارات البرامج الشخصية في شروط التحميل الكامل للقناة، وانحطاط الإرسال. ومن ثم قد يكون من المناسب في اختبارات الانحطاط أن يؤمن التمثيل الكامل للقناة، وأن يستعمل مدى من سويات الانحطاط المختارة يكون ممثلاً لمدى شروط الاستقبال العادية (راجع التذييل 2 من الملحق 1 بالتوصية ITU-R BT.500). ويجب أن تكون شروط المشاهدة في الاختبار على النحو المقدم في الفقرة 1 من هذا الملحق وفي التوصية ITU-R BT.500 بينما يجب أن تكون طريقة الاختبار العامة هي طريقة سلم الانحطاط ثنائية الحافز. (الفقرة 4 من التوصية ITU-R BT.500).

ملحوظة – عندما تقدر أنظمة مماثلية وأنظمة رقمية في السياق نفسه، من المهم اختيار مجموعة من مواد الاختبار التي تعكس صعوبات متوازنة للأنظمة المماثلية والأنظمة الرقمية. وقد يبدو من المفيد، في هذه الحالة، أن يطبق للتحليل الإضافي، إجراء التدرج متعدد الأبعاد المذكور في الجدول 2 من الملحق 1 بالتوصية ITU-R BT.500.