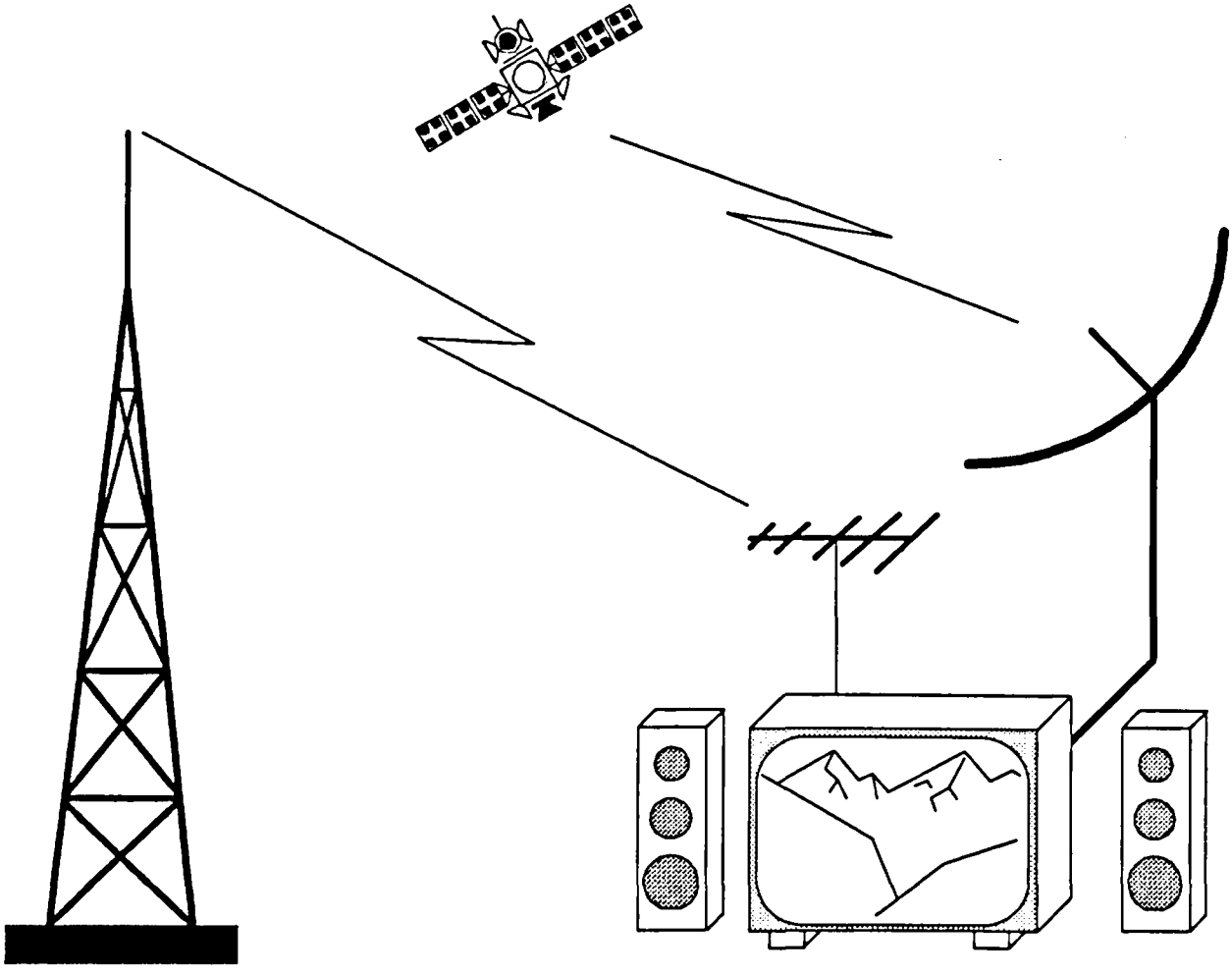
الاتحـــاد الـدولـــي للاتصـــالات

التـوصيـــات 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
Telephene	+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 500-7 (1995)

Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures [Arabic version]

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

(Geneva: ITU, 1995), pp. 307-329

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) تم إنتاجها بواسطة قسم المسح الضوئي في مكتبة ومحفوظات الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) من نسخة ورقية أصلية ضمن الوثائق المتوفرة في قسم المكتبة والمحفوظات.

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

القسم 11E: تقديرات النوعية

التوصية ITU-R BT.500-7

منهجية التقدير الشخصي لنوعية الصور التلفزيونية

(المسألة ITU-R 211/11)

(1995-1994-1992-1990-1986-1982-1978-1974)

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن كمية كبيرة من المعلومات قد جمعت حول الطرائق المستعملة في مختلف المختبرات لتقدير نوعية الصورة؛

ب) أن تفحص هذه الطرائق يظهر أن ثمة درجة كبيرة من التوافق بين مختلف المختبرات بشأن عدد من جوانب الاختبارات؛

ج) أن تبني طرائق مقيسة يعتبر مهماً في تبادل المعلومات بين مختلف المختبرات؛

د) أن تقديرات نوعية الصورة العادية أو الخاصة و/أو الانحطاطات التي تستعمل سلم النوعية خماسي الدرجات وسلم الانحطاط والتي يقوم بها بعض المهندسين المشرفين في أثناء عمليات رتيبة أو عمليات خاصة، قد تستخدم أيضاً بعض الجوانب من الطرائق الموصى بها للتقديرات في المختبر؛

هـ) أن إدخال أنماط جديدة من معالجة إشارة التلفزيون مثل التشفير الرقمي وتنقيص معدل البتات، وأنماط جديدة من الإشارات التلفزيونية التي تستعمل مكونات تعدد إرسال بتقسيم الزمن وربما خدمات جديدة من مثل التلفزيون المعزز والتلفزيون عالي الوضوح HDTV، قد يتطلب تغييرات في طرائق التقديرات الشخصية؛

و) أن إدخال هذه الانماط من المعالجة والإشارات والخدمات سوف يزيد من احتمالات أن يتعلق أداء كل قسم من سلسلة الإشارة بالعمليات المحققة في الأجزاء السابقة من السلسلة؛

توصي

1 أن تستعمل طرائق الاختبار العامة، والسلالم وشروط المشاهدة لتقدير نوعية الصورة التي تصفها الملاحق التالية، في تجارب المختبرات وفي التقديرات أثناء التشغيل كلما أمكن ذلك؛

2 أن تستعمل في المستقبل القريب وعلى الرغم من وجود طرائق بديلة ووضع طرائق جديدة، الطرائق التي تصفها الفقرتان 4 و 5 من الملحق 1 بهذه التوصية، كلما أمكن ذلك؛

3 أن يتوفر في كل تقارير الاختبارات أشمل وصف ممكن لتشكيلات الاختبارات، وموادها وللمشاهدين والطرائق، نظراً إلى أهمية تحديد قاعدة التقديرات الشخصية؛

4 أن تعالج المعطيات المجمعة وفقاً للتقنيات الإحصائية المفصلة في الملحق 2 بهذه التوصية، من أجل تسهيل تبادل المعلومات بين المختبرات المختلفة.

ملحوظة 1 – يقدم الملحق 1 المعلومات عن طرائق التقدير الشخصي لتحديد أداء الأنظمة التلفزيونية.

ملحوظة 2 – يقدم الملحق 2 وصفاً للتقنيات الإحصائية الخاصة بمعالجة المعطيات المجموعة في أثناء الاختبارات الشخصية.

الملحق 1

وصف طرائق التقدير

1 المقدمة

تستعمل طرائق التقدير الشخصي لتحديد أداء الأنظمة التلفزيونية بواسطة قياسات تأخذ مباشرة في الحسبان ردات فعل الذين قد يشاهدون الأنظمة الخاضعة للاختبار. ومن المعروف في هذا الموضوع أن الوسائل الموضوعية قد لا تسمح بتمييز أداء النظام بصورة شاملة؛ ومن ثم يجب إضافة قياسات شخصية إلى القياسات الموضوعية.

يوجد عادة صنفان من التقديرات الشخصية. هناك، أولاً، تقديرات تحدد أداء الأنظمة في الظروف المثلى، وتسمى تقديرات النوعية. وتوجد، ثانياً، التقديرات التي تحدد قدرة الأنظمة على المحافظة على النوعية في ظروف غير الظروف المثلى للإرسال أو البث. وتسمى تقديرات الانحطاط.

يجب من أجل إجراء التقديرات الشخصية المناسبة، أن تنتقى، أولاً، من بين الخيارات المختلفة المتيسرة الخيارات الأفضل لأهداف مشكلة التقدير المعنية وظروفها. تقدم الفقرة 3، بعد الخصائص العامة المذكورة في الفقرة 2، وللمساعدة، بعض المعلومات عن مشاكل التقدير التي تثيرها كل من الطرائق المذكورة. ثم تفصل في الفقرتين 4 و 5 الطريقتان الرئيسيتان الموصى بهما. وأخيراً تعرض الفقرة 6 معلومات عامة عن طرائق بديلة قيد الدراسة.

ينحصر هدف هذا الملحق في الوصف التفصيلي لطرائق التقدير. غير أن اختيار الطريقة الأنسب تتعلق بأهداف الخدمة للنظام الخاضع للاختبار. ولهذا تعرض في توصيات ITU-R أخرى الإجراءات الكاملة لتقدير تطبيقات محددة.

2 الخصائص المشتركة

1.2 الشروط العامة للمشاهدة

يجب أن ترتب شروط المشاهدة على النحو التالي:

أ)	نسبة نصوع الشاشة الخاملة إلى نصوع الذروة:	≥ 0,02
ب)	نسبة نصوع الشاشة عندما تعرض سوية السواد، فقط، في غرفة مظلمة تماماً، إلى النصوع المقابل لذروة البياض:	= 0,01
ج)	اللمعان والتباين في العرض:	يثبت عبر PLUGE (راجع التوصية ITU-R BT.814 والتوصية ITU-R BT.815).
د)	أقصى زاوية مشاهدة بالنسبة إلى الزاوية العادية (تنطبق هذه القيمة على الشاشات CRT، وتخضع القيم المناسبة للشاشات الأخرى للدراسة):	°30
هـ)	نسبة نصوع الخلفية وراء مرقاب الصورة، إلى نصوع ذروة الصورة:	= 0,15
و)	لونية الخلفية:	D_{65}
ز)	إضاءة القاعة من مصادر أخرى:	ضعيفة

تتعلق مسافة المشاهدة (ملحوظة 1)، وأقصى زاوية مشاهدة، ونصوع ذروة الشاشة بالتطبيق الخاضع للتكمية. ولهذا تقدم القيم المناسبة في التوصية المعنية بالتطبيق المدروس.

ملحوظة 1 – يوصى بمسافة المشاهدة النظرية المتعلقة بالتطبيق، لكن من الممكن، في بعض الحالات، مثل المشاهدة في المنزل، أن يستعمل مفهوم آخر يسمى مسافة المشاهدة المفضلة.

وقد لوحظ، عندما يترك للمشاهدين حرية الاختيار، أنهم قد يختاروا مسافات مشاهدة أكبر من المسافات المستعملة في التقديرات الشخصية. وتحتاج دراسة العلاقة بين مسافات المشاهدة المفضلة والمسافات المستعملة في التقديرات إلى مزيد من البحث.

2.2 إشارات المصدر

توفر إشارة المصدر الصورة المرجعية مباشرة، ودخل الإشارة للنظام الخاضع للاختبار. ويجب أن تكون نوعيتها مثلى بالنسبة إلى المعيار التلفزيوني المستعمل. ويعتبر غياب العيوب من الجزء المرجعي في زوج الصور المقدم أساسياً للحصول على نتائج مستقرة.

تشكل الصور والتتابعات المخزنة رقمياً إشارات المصدر التي يمكن استعادتها بصورة أفضل، ولهذا تعتبر النمط المفضل. يمكن تبادلها فيما بين المختبرات، من أجل الحصول على مقاربات أكثر دلالة فيما بين الأنظمة. وتعتبر أشرطة الفيديو أو تلك الخاصة بالحاسوب أنساقاً مناسبة.

وتوفر ماسحات الشرائح 35 mm، في المدى القصير، مصدراً مفضلاً للصور الثابتة. وتكون الاستبانة مناسبة لتقدير التلفزيون الاصطلاحي. قد يعطي قياس اللون ومعلمات الفيلم الأخرى مظهراً ذاتياً مختلفاً لصور آلات التصوير في الاستوديو. وإذا كانت هذه المعلمات تؤثر في النتائج، فيجب استعمال مصادر الاستوديو المباشرة، مع أن ذلك يبدو غالباً أقل ملاءمة. ويجب، بصورة عامة، أن تضبط ماسحات الشرائح لكل صورة على حدة، من أجل الحصول على أفضل تقدير شخصي ممكن، لأن الوضع يكون على هذا النحو في الواقع العملي.

تجري عادة تقديرات سعة المعالجة اللاحقة بواسطة تقنية كمد اللون. ويكون هذا الأخير حساساً جداً لإضاءة الاستوديو، في حالة التصوير في الاستوديو. ولهذا يفضل أن تتم التقديرات بواسطة زوج شرائح خاصة بكمد اللون التي تعطي نتائج عالية النوعية. ويمكن إدخال الحركة في الشريحة الأمامية، عند الحاجة.

يطلب غالباً أن تراعى طريقة تأثر أداء النظام الخاضع للاختبار، بأية معالجة قد أجريت في مرحلة سابقة من تاريخ الإشارة. ويستحسن لذلك، عندما يصار إلى اختبار على أجزاء السلسلة التي يمكن أن تدخل تشوهات في المعالجة، حتى لو كانت غير مرئية، أن تسجل الإشارة الناتجة تسجيلاً شفافاً، ثم تتيسر لاختبارات أخرى في اتجاه التيار عندما يرغب في التحقق من كيفية التراكم على طول السلسلة للانحطاطات العائدة إلى المعالجة التزادفية. ويجب أن يحافظ على هذه التسجيلات في مكتبة مواد الاختبار لاستعمال مستقبلي وفقاً للحاجة، وأن يضاف إليها تقرير مفصل عن تاريخ الإشارة المسجلة.

3.2 انتقاء مواد الاختبار

استعملت عدة طرائق لتحديد أنواع مواد الاختبار المطلوبة في تقديرات التلفزيون. غير أنه ينبغي، في التطبيق العملي، أن تستعمل أنماط خاصة من المواد لمعالجة مشاكل التقدير الخاصة. يقدم الجدول 1 عرضاً لمشاكل التقدير النمطية ومواد الاختبار المستعملة لمعالجة هذه المشاكل.

الجدول 1

انتقاء مواد الاختبار*

مشكلة التقدير	المواد المستعملة
الأداء الإجمالي مع مواد متوسطة	عامة، "حرجة دون أفراط"
السعة، التطبيقات الحرجة (مثل المساهمة والمعالجة اللاحقة، إلخ.)	مدى واسع، بما في ذلك المواد الحرجة جداً للتطبيق الخاضع للاختبار
أداء الانظمة "التكييفية"	مواد حرجة جداً للمخطط " التكييفي" المستعمل
التعرف إلى نقاط الضعف والتحسينات الممكنة	مواد حرجة مميزة للنمط المعني
التعرف إلى العوامل التي تميز الأنظمة المختلفة	مدى واسع من المواد المعقدة جداً
تحويل المعايير المختلفة	حرجة بالنسبة إلى الفروقات (مثل تردد المجال)

* من الواضح أن كل مواد الاختبار قد تكون جزءًا من محتوى البرامج التلفزيونية. راجع التذييلين 1 و 2 للملحق 1 من أجل معلومات أخرى عن انتقاء مواد الاختبار.

يمكن أن تؤدي بعض المعلمات إلى انحطاطات مماثلة لأكثرية الصور أو التتابعات. ويمكن، في هذه الحالة، أن توفر النتائج التي يحصل عليها من خلال عدد صغير جداً من الصور أو التتابعات (اثنين مثلاً)، تقديراً دلالياً.

غير أن غالباً ما يتعلق تأثير الأنظمة الجديدة بمحتوى المشهد أو التتابع تعلقاً شديداً. ويظهر، في هذه الحالة، في أثناء مجمل ساعات البرنامج توزيع إحصائي لاحتمالات الانحطاط ولمحتوى الصور أو التتابعات. ونظراً إلى أن شكل هذا التعريف غير معروف في العادة، يجب أن يتم انتقاء مواد الاختبار وتأويل النتائج بحذر شديد.

من الأساسي، بصورة عامة، أن تدرج مواد حرجة، لأن من الممكن أن يؤخذ ذلك في الاعتبار عند تأويل النتائج، لكن من غير الممكن استخلاص النتائج انطلاقاً من مواد غير حرجة. ويجب في الحالة التي يؤثر فيها محتوى المشهد أو التتابع، أن يتم انتقاء المواد على نحو تكون فيه "حرجة دون إفراط" بالنسبة إلى النظام الخاضع للاختبار. وتعني عبارة "دون إفراط" أن الصور يمكن أن تشكل مبدئياً جزءًا من ساعات البرنامج العادي. ويجب أن تستعمل في هذه الحالات، 4 بنود في الأقل: فيكون نصفها مثلاً حرجاً فعلاً، والنصف الآخر حرجا بعض الشيء.

وضع عدد من المنظمات صوراً وتتابعات ثابتة للاختبار. ويؤمل أن تنظم هذه المواد في المستقبل في إطار عمل القطاع ITU-R. ويقترح صور مميزة في التوصيات المتعلقة بتقدير التطبيقات.

يقدم التذييلان 1 و 2 معلومات أخرى عن مواد الاختبار.

4.2 مدى الشروط وكيفية إرسائها

نظراً إلى أن أغلب طرائق التقدير حساسة للتغيرات في مدى الشروط المشاهدة وتوزيعها، يجب أن تتضمن دورات التقدير الشخصي المديات الكاملة للعوامل المتغيرة. غير أنه يمكن تقريب ذلك بواسطة مدى أكثر تقييداً، فتقدم أيضاً بعض الشروط التي قد تقع عند أطراف السلالم. ويمكن تمثيلها على أنها أمثلة والتعرف إليها كحالات قصوى (إرساء مباشر). أو توزيعها على كل الدورة وعدم التعرف إليها كحالات قصوى (إرساء غير مباشر).

5.2 المشاهدون

يجب أن يشارك 15 مشاهداً، على الأقل، غير اختصاصيين أي أنهم غير معنيين مباشرة بنوعية صورة التلفزيون كجزء من عملهم العادي ولا يمتلكون خبرة في تقدير النوعية (ملحوظة 1). قبل الدورة، يختار المشاهدون وفقاً لحدة بصرهم العادية (أو المحولة إلى العادية) بواسطة شارات اختبار "سنلين" (Snellen) أو "لندولت" (Landolt)، ووفقاً لرؤيتهم العادية للألوان بواسطة شارات تنتقى خصيصاً لهذا الغرض (شارة اشيهارا (Ishihara)، مثلاً). ويتعلق عدد المشاهدين اللازم بحساسية إجراء الاختبار واعتماديته وبالحجم المتوقع للتأثير المقدر.

ملحوظة 1 – يبدو من بعض النتائج الأولية أن المشاهدين غير الاختصاصيين قد يصلوا إلى نتائج أكثر حرجاً إذا ما واجهوا نوعية إرسال أعلى وتكنولوجيات عرض رفيعة.

6.2 تعليمات خاصة بالتقدير

يجب أن تقدم بعناية إلى المشاهدين، طريقة التقدير وأنماط الأنحطاط أو عوامل النوعية المتوقع حدوثها. وسلم التقدير والتتابع والتوقيت. وتستعمل تتابعات تدريجية تبين مدى الانحطاطات الواجب تقديرها وأنماطها مع صور توضيحية غير الصور المستعملة في الاختبار، لكن ذات حساسية مماثلة. ويمكن، في حالة تقديرات النوعية، أن تعرف هذه الأخيرة بنعوتها المدركة المميزة.

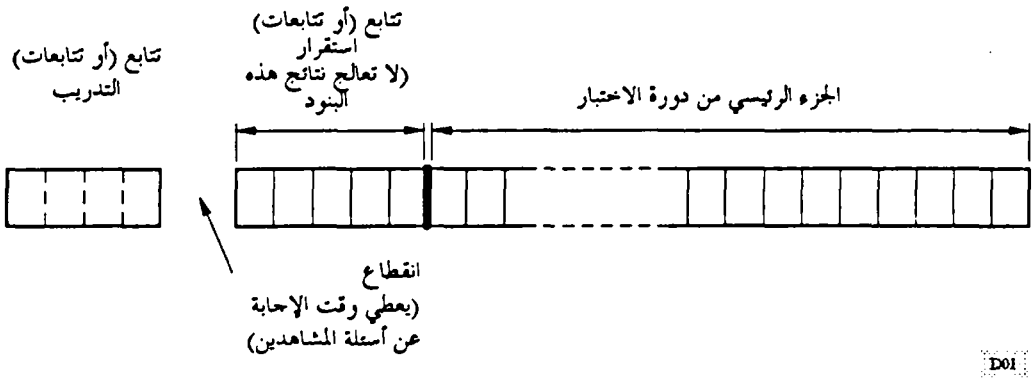
7.2 دورة الاختبار

يجب ألا تتجاوز مدة الدورة الواحدة نصف الساعة. تقدم بداية الدورة الأولى، خمس "تقديمات زائفة" تقريباً من أجل تثبيت آراء المشاهدين. ويجب ألا تؤخذ المعطيات الصادرة عن هذه التقديمات في الحسبان في نتائج الاختبار. وإذا تطلب الأمر اللجوء إلى عدة دورات، تكفي ثلاثة تقديمات زائفة فقط عند بداية الدورة التالية.

يستعمل ترتيب عشوائي للتقديمات (مستخلص من المربعات اليونانية – اللاتينية، على سبيل المثال)، ويجب أن ترتب شروط الاختبار على نحو يوازن دورة بعد دورة، تأثيرات التعب أو التكيف في تدرج التقديرات. ويمكن تكرار بعض التقديمات من دورة إلى دورة من أجل التحقق من التماسك.

الشكل 1

بنية تقديم دورة الاختبار



8.2 تقديم النتائج

لما كانت الأحكام تتغير وفقاً للمدى، فمن غير المناسب أن يصار إلى تأويل الأحكام الصادرة عن أكثرية طرائق التقدير بصورة مطلقة (مثل نوعية صورة أو تتابع من الصور).

يجب أن يعطى لكل معلمة من الاختبار متوسط التوزيع الإحصائي لدرجات التقدير وفترة الثقة إلى 5%. فإذا تعلق التقدير بتغيير الانحطاط وفقاً لتغير قيمة المعلمة، يجب أن تستعمل تقنيات ملاءمة المنحني. وتسمح ملاءمة المنحني بالإحداثيات اللوغاريتمية بتمثيل على خط مستقيم، وهو الشكل المفصل للتقديم. يقدم الملحق 2 بهذه التوصية معلومات إضافية عن معالجة المعطيات.

يجب أن تقدم النتائج مع المعلومات التالية:

- تفاصيل عن تشكيلة الاختبار،
- تفاصيل عن مواد الاختبار،
- نمط مصدر الصورة ومرقاب العرض،
- عدد المشاهدين وأنماطهم،
- الأنظمة المرجعية المستعملة،
- متوسط العلامات العام للتجربة،
- متوسط العلامات الأصلي والمصحح وفترة الثقة إلى 5% إذا ما سحب مشاهد واحد او عدة مشاهدين وفقاً للإجراء المقدم أدناه.

3 انتقاء طرائق الاختبار

لقد استعمل للتقديرات التلفزيونية مدى واسع جداً من طرائق الاختبار الأساسية. غير أنه ينبغي ، في التطبيق العملي، أن تستعمل طرائق خاصة لمعالجة مشاكل التقدير الخاصة. يقدم الجدول 2 عرضاً لمشاكل التقدير النمطية والطرائق المستعملة لمعالجة هذه المشاكل.

4 طريقة الانحطاط ثنائي الحافز ("الطريقة EBU")

1.4 الوصف العام

يطلب في تقدير نمطي أن يقدر نظام جديد، أو يقدر تأثير انحطاط في مسير الإرسال. تكمن الخطوات الأولى التي يقوم بها منظم الاختبار في انتقاء مواد اختبار كافية لتسمح بتقدير دلالي، وفي تحديد شروط الاختبار الواجب استعمالها. وإذا كان تأثير تغير المعلمة مهماً، يجب اختيار مجموعة من قيم المعلمات تغطي درجات الأنحطاط كلها في عدد صغير من الدرجات المتساوية تقريباً، وإذا كان التقدير يتعلق بنظام جديد لا يمكن أن تغير فيه قيم المعلمات، يجب عندها، إضافة انحطاطات أخرى مماثلة في التقدير الشخصي، أو استعمال طريقة أخرى مثل الطريقة المقدمة في الفقرة 5.

الجدول 2

اختيار طرائق الاختبار

مشكلة التقدير	الطريقة المستعملة	الوصف
قياس نوعية الأنظمة بالنسبة إلى مرجع	طريقة النوعية المستمرة ثنائية الحافز	التوصية ITU-R BT.500 الفقرة 5
قياس متانة الأنظمة (أي خصائص الأعطال)	طريقة الانحطاط ثنائية الحافز	التوصية ITU-R BT.500 الفقرة 4
تكمية نوعية الأنظمة (عندما لا يتيسر المرجع)	طريقة تدريج النسب[1] أو تدريج الفئات، قيد الدراسة	التوصية ITU-R BT.1082
مقارنة نوعية أنظمة بديلة (عندما لا يتيسر المرجع)	طريقة المقارنة المباشرة، أو طريقة تدريج النسب[1] أو تدريج الفئات، قيد الدراسة	التقرير ITU-R BT.1082
التعرف إلى العوامل التي تسمح بإدراك فرق بين الأنظمة، وقياس تأثيرها الإدراكي	طريقة قيد الدراسة	التقرير ITU-R BT.1082
تحديد النقطة التي يصبح عندها الانحطاط مرئياً	تقدير العتبة بطريقة الاختيار القسري أو طريقة الضبط، قيد الدراسة	التقرير ITU-R BT.1082
تحديد ما إذا كان يدرك فرق بين الأنظمة	طريقة الاختيار القسري، قيد الدراسة	التقرير ITU-R BT.1082

(1) يبدو من بعض الدراسات أن هذه الطريقة أكثر استقراراً عندما يتيسر مدى كامل من النوعيات.

إن الطريقة ثنائية الحافز (EBU) هي دورية أي أنه يقدم إلى المشاهد في البداية مرجع لم يتعرض للانحطاط، ثم تقدم الصورة نفسها منحطة. ويطلب منه، بعد ذلك، أن يقدر الصورة الثانية، مع إبقاء الأولى في ذهنه. وتقدم للمشاهد في أثناء كل دورة التي لا يتجاوز نصف الساعة، سلسلة من الصور أو التتابعات وفقاً لترتيب عشوائي ومع انحطاطات عشوائية تشمل كل التركيبات المطلوبة. وتدرج الصورة التي لم تتعرض للانحطاط داخل الصور أو التتابعات المطلوب تقديرها. ويحسب، في نهاية سلسلة الدورات، متوسط العلامات لكل حالة اختبار وكل صورة في الاختبار.

تستخدم الطريقة سلم الانحطاط الذي يعطي عادة نتائج أكثر استقراراً للانحطاطات الضعيفة من نتائج الانحطاطات الكبيرة. ومع أن الطريقة قد استعملت أحياناً مع مديات محدودة من الانحطاط، إلا أنه من الأنسب استعمالها مع مدى كامل من الانحطاط.

2.4 الترتيب العام للاختبار

تعرف شروط المشاهدة، والإشارات المصدر ومواد الاختبار والمشاهدون وتقديم النتائج، أو تنتقى وفقاً للفقرة 2.

يكون الترتيب العام لنظام الاختبار على النحو المبين في الشكل 2.

تقدم للمشاهدين شاشة عرض للتقدير تزوّد بإشارة ممر عبر مفتاح زمني (موقّت). يمكن لمسير الإشارة إلى المفتاح الزمني (الموقّت) أن يكون مباشراً من الإشارة المصدر، أو غير مباشر عبر النظام الخاضع للاختبار. تقدم للمشاهدين سلسلة من الصور أو تتابعات الاختبار. وترتب على أزواج بحيث تأتي الصورة الأولى من الزوج من المصدر مباشرة، بينما تكون الثانية الصورة نفسها ممر عبر النظام الخاضع للاختبار.

3.4 تقديم مواد الاختبار

تحتوي دورة الاختبار على عدة تقديمات. وثمة صيغتان مختلفتان لبنية التقديمات I) و II) تعرض فيما يلي:

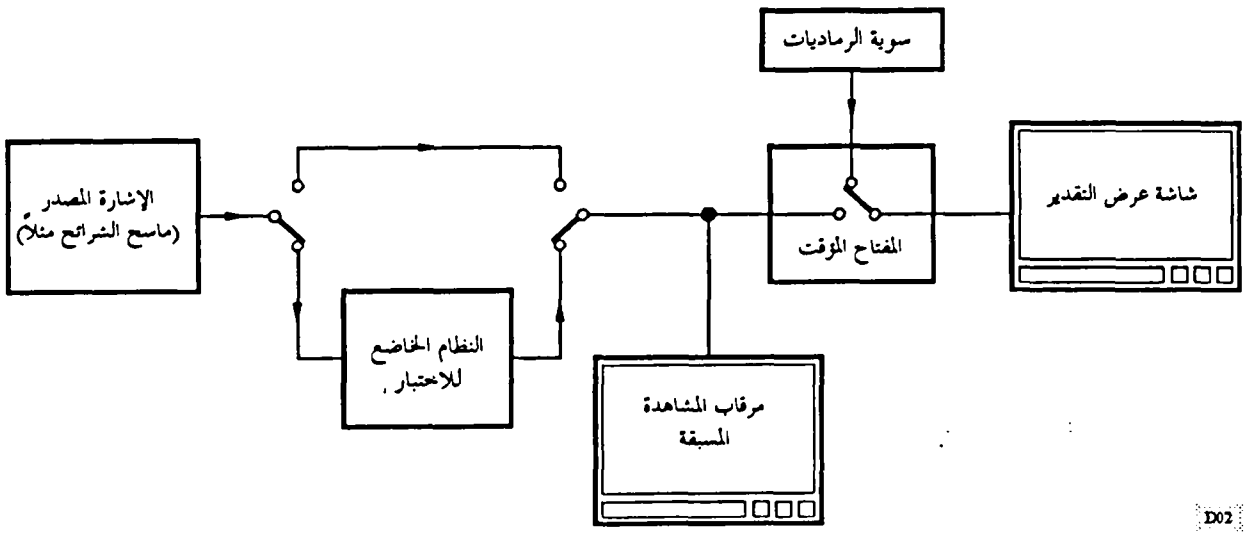
الصيغة I: تقدم الصورة المرجعية أو التتابع المرجعي مرة واحدة فقط كما هو مبين في الشكل (3a).

الصيغة II: تقدم الصورة المرجعية أو التتابع المرجعي مرتين كما هو مبين في الشكل (3b).

يمكن تطبيق الصيغة II التي تستهلك وقتاً أطول من الصيغة I، إذا توجب التمييز بين انحطاطات صغيرة جداً، أو إذا خضعت تتابعات متحركة للاختبار.

الشكل 2

الترتيب العام لنظام الاختبار في طريقة سلم الانحطاط ثنائية الحافز



4.4 سلالم التقدير

يستعمل سلم الانحطاط خماسي الدرجات

5 لا يدرك

4 يدرك لكنه غير مزعج

3 مزعج قليلاً

2 مزعج

1 مزعج جداً

يجب أن يستعمل المشاهدون استمارة تمثل السلم تمثيلاً واضحاً جداً، مع مربعات مرقمة أو أية وسيلة أخرى لتسجيل العلامات.

5.4 المدخل إلى التقديرات

يقدم للمشاهدين، في بداية كل دورة، تفسير عن نمط التقدير وسلم التقدير والتتابع والتقدير (الصورة المرجعية والرماديات وصورة الاختبار وفترة الاختيار). ويجب أن يوضح مدى الانحطاطات الواجب تقديرها ونمطها على صور غير الصور المستعملة في الاختبار لكن ذات حساسية مماثلة. ويجب ألا يعني ذلك أن أسوأ نوعية مرئية تقابل بالضرورة أدنى درجة شخصية. يطلب من المشاهدين أن يسندوا أحكامهم إلى الانطباع العام الذي تعطيه الصورة، ويعبروا عن هذه الأحكام بواسطة العبارات المستعملة لتعريف سلم التقديرات الشخصية.

يطلب من المشاهدين أن ينظروا إلى الصورة أثناء المدة الكاملة لـ T1 و T3. ويسمح بالاقتراع في أثناء T4 فقط.

6.4 دورة الاختبار

يجب أن تقدم الصور والانحطاطات في تتابع شبه عشوائي ويفضل أن يكون التتابع مختلفاً في كل دورة. ويجب، في كل الأحوال، ألا تقدم أبداً الصورة أو التتابعات نفسها في مناسبتين متتابعتين مع نفس سوية الانحطاط أو مع سويات مختلفة.

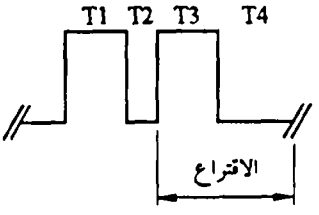
ويجب اختيار مدى الانحطاطات على نحو يستعمل فيه أغلبية المشاهدين كل الدرجات؛ وأن يكون الهدف التوصل إلى متوسط عام للعلامات (تقدير متوسط كل الأحكام المقدمة في التجربة) قريب من 3.

يجب ألا تدوم الدورة أكثر من نصف ساعة تقريباً، بما في ذلك التفسيرات والتقديمات التمهيدية. يمكن أن يبدأ تتابع الاختبار ببعض الصور التي تدل على مدى الانخطاطات. ولا تؤخذ الأحكام المتعلقة بهذه الصور في الحسبان في النتائج النهائية.

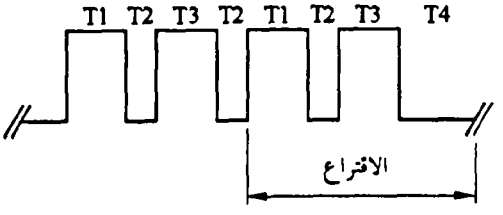
يعطي التذييل 2 توضيحات إضافية من أجل اختيار سويات الانخطاط.

الشكل 3

بنية تقديم مواد الاختبار



أ) الصيغة I



ب) الصيغة II

مراحل التقديم :

T1 -	10 s	الصورة المرجعية
T2 -	3 s	متوسط الرماديات تنتحه سوية فيديوية من 200 Vm تقريباً
T3 -	10 s	شروط الاختبار
T4 -	11-5 s	متوسط الرماديات

تظهر التجربة أن تمديد الفترتين T1 وT3 إلى أبعد من 10 s لا يحسن قدرة المشاهد على تقدير الصور أو التتابعات.

D03

5 طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز

1.5 الوصف العام

يطلب في تقدير نمطي أن يقدر نظام جديد، أو تقدر تأثيرات مسير الإرسال في النوعية. ويعتقد أن الطريقة ثنائية الحافز مفيدة بشكل خاص، إذا كان من غير الممكن توفير شروط اختبار الحافز التي تمثل المدى الكامل للنوعية.

هذه الطريقة هي دورية أي أنه يقدم للمشاهد زوج من الصور من المصدر نفسه لكن الأولى تمر عبر النظام المدروس بينما تأتي الأخرى من المصدر مباشرة. ويطلب منه تقدير نوعية الصورتين.

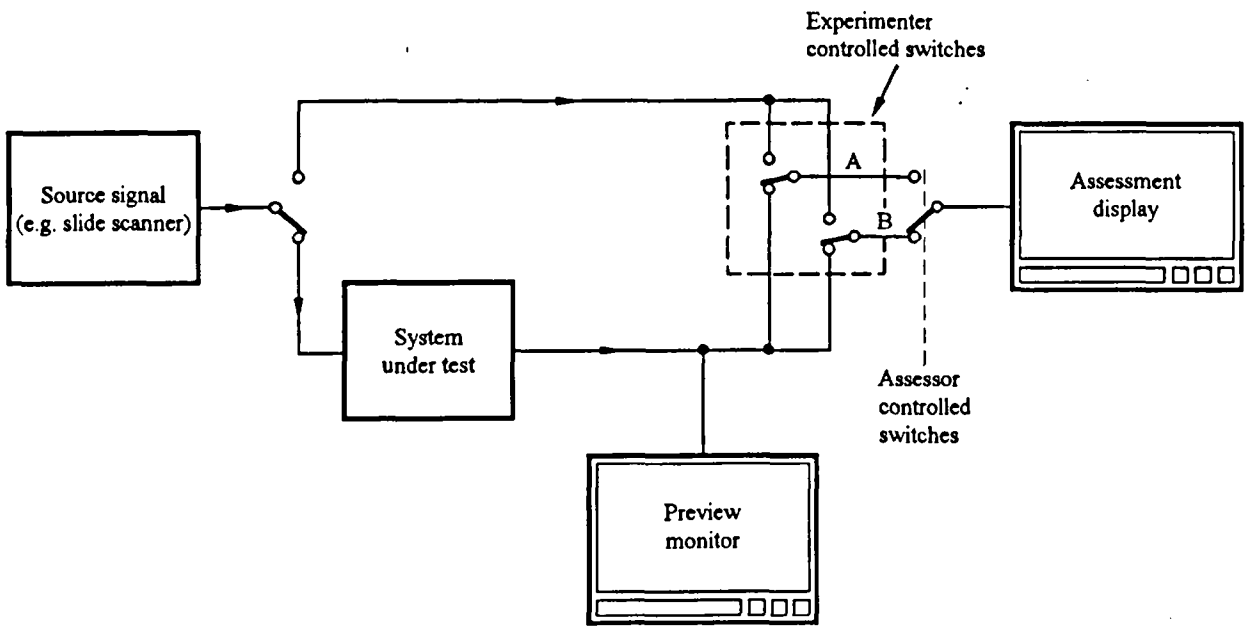
يقدم للمشاهد في دورات لا تدوم أكثر من نصف الساعة، سلسلة من أزواج الصور (بترتيب داخلي عشوائي) تقديماً عشوائياً ومع انحطاطات عشوائية تشمل كل التركيبات المطلوبة. ويحسب في نهاية الدورات متوسط العلامات لكل حالة اختبار ولكل صورة من الاختبار.

2.5 الترتيب العام للاختبار

تعرف شروط المشاهدة والإشارات المصدر ومواد الاختبار والمشاهدون والمدخل إلى التقدير، أو تنتقى وفقاً للفقرة 2. وتصف الفقرة 6.4 دورة الاختبار.

يكون الترتيب العام لنظام الاختبار على النحو المبين في الشكل 4 أدناه.

الشكل 4
الترتيب العام لنظام الاختبار في طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز



ثمة صيغتان مختلفتان لهذه الطريقة (I) و (II) تعرض فيما يلي.

(I) يسمح للمشاهد الذي يكون وحده في العادة، بالتنقل بين حالتين A و B إلى أن يقرر أنه حدد رأياً يتعلق بكل منهما. يزود الخطان A وB بالصورة المرجعية المباشرة، أو بالصورة عبر النظام الخاضع للاختبار ويتغير خط التغذية عشوائياً من حالة اختبار إلى الأخرى. فيسجل القائم بالاختبار ذلك لكنه لا يعلنه.

(II) يقدم للمشاهدين على التوالي الصور الصادرة عن الخطين A و B لكي يحددوا رأيهم بكل منها. ويزود الخطان A و B في كل تقديم على النحو الموضح في الصيغة I أعلاه. يعتبر أن استقرار نتائج هذه الصيغة التي تستعمل مدى محدوداً من النوعيات لا يزال قيد الدراسة.

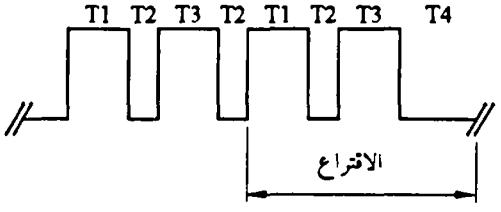
3.5 تقديم مواد الاختبار

تتكون دورة الاختبار من عدة تقديمات. في حالة الصيغة (I) التي تتطلب مشاهداً واحداً، يستطيع هذا الأخير أن يختار لكل تقديم التبديل بين الإشارتين A و B حتى يمتلك القياس الذهني للنوعية المصاحبة لكل إشارة. ويستطيع المشاهد بشكل عام تكرار ذلك مرتين أو ثلاث مرات لفترات لا تتجاوز 10 s. أما في الصيغة (II) التي تستعمل عدة مشاهدين في آن معاً، وقبل تسجيل النتائج، يقدم كل زوج من الحالات مرة أو عدة مرات لفترات زمنية متساوية لكي يسمح للمشاهد بأن يقيس ذهنياً النوعية المصاحبة لهذه الحالات، ثم يقدم الزوج مرة أخرى أو عدة مرات بينما يصار إلى تسجيل النتائج. ويتعلق عدد التقديمات المكررة بطول تتابعات الاختبار. يبدو أن تتابعاً من 3-4 s و 5 تقديمات مكررة (الاقتراع في أثناء التقديمين الأخيرين)، هو مناسب للصور الثابتة. ويكون تتابع من 10 s مع تكرارين (الاقتراع في أثناء التقديم الثاني) مناسباً للصور المتحركة التي تتعرض لظواهر اصطناعية تتغير زمنياً. يبين الشكل 5 بنية التقديمات.

عندما تحدد اعتبارات عملية مدة التتابعات المتيسرة بأقل من10 s، يمكن اللجوء إلى تركيبات تستعمل هذه التتابعات الأقصر على شكل قطع من أجل تمديد فترة العرض إلى 10 s. ويمكن أن تعكس في الزمن قطع التتابعات المتتالية (يسمى أحياناً عرضاً يمكن تقديمه طرداً وعكساً "palindromic") لكن تخفض إلى أدنى حد ممكن عدم الاستمرارية عند التوصيلات. إلا أن من الضروري التأكد من أن حالات الاختبار المعروضة كقطع معكوسة زمنياً تمثل عمليات سببية، أي أنه يجب الحصول عليها بواسطة تمرير الإشارة المصدر معكوسة زمنياً عبر النظام الخاضع للاختبار.

الشكل 5

بنية تقديم مواد الاختبار



مراحل التقديم :

T1 -	10 s	تتابع الاختبار A
T2 -	3 s	متوسط الرماديات تنتجه سوية فيديوية من 200 mV تقريبا
T3 -	10 s	تتابع الاختبار B
T4 -	11-5 s	متوسط الرماديات

D05

4.5 سلم التقدير

تتطلب الطريقة تقدير صيغتين لكل صورة اختبار. في كل زوج من الصور، تكون إحدى الصور غير منحطة بينما يمكن أن تتضمن الاخرى أو لا تتضمن انحطاطاً. تدرج الصورة غير المنحطة كصورة مرجعية، لكن المشاهدين يجهلون أية صورة هي الصورة المرجعية. ويتغير موقع الصورة المرجعية في سلسلة الاختبارات على نحو شبه عشوائي.

يطلب فقط من المشاهدين بتقدير نوعية الصورة الكلية في كل تقديم من خلال إدراج علامة على سلم رأسي. تطبع السلالم الرأسية مزاوجة لمراعاة التقديم المزدوج لكل صورة اختبار. وتوفر السلالم نظام تقدير مستمر يسمح بتجنب أخطاء التكمية، لكنها مقسمة إلى خمسة مقاطع متساوية الطول تقابل سلم النوعية العادي خماسي الدرجات الذي وضعه القطاع ITU-R. وتستعمل العبارات نفسها التي تستعمل عادة لتمييز السويات المختلفة؛ لكنها تدرج من أجل التوجيه العام وتطبع فقط إلى يسار أول سلم في كل صف من 10 أعمدة مزدوجة على صفحة العلامات. ويبين الشكل 6 جزءًا من صفحة علامات نمطية. تستبعد أية إمكانية التباس بين تقسيمات السلم ونتائج الاختبار بطبع السلالم بالأزرق بينما تسجل النتائج بالأسود.

5.5 تقديم النتائج

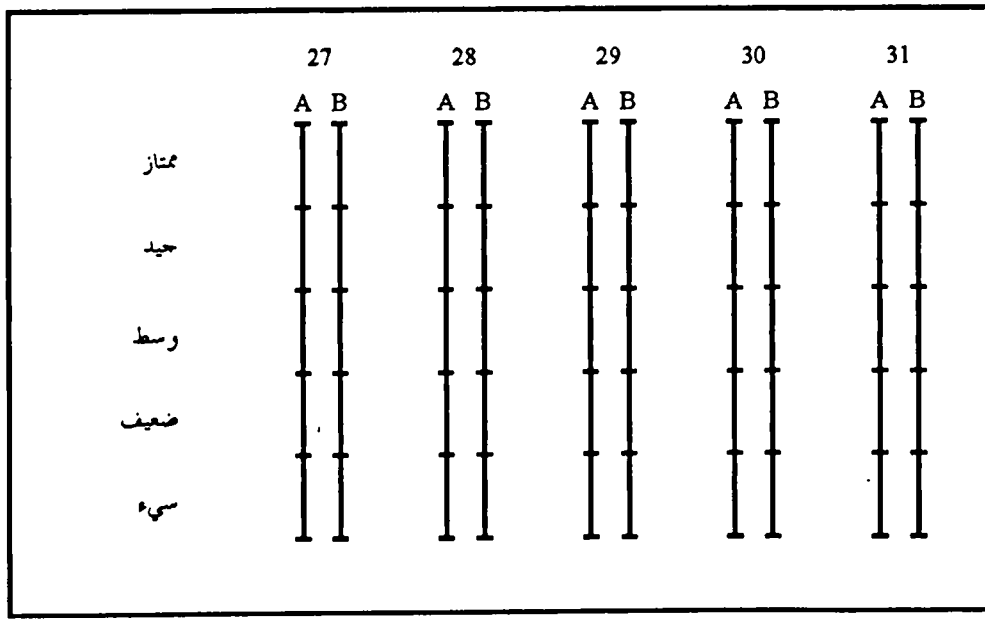
تنطبق هنا المعلومات العامة المتعلقة بتقديم النتائج التي تذكرها الفقرة 8.2 والملحق 2.

يمكن استعمال المقاربتين المختلفتين التاليتين:

- يمكن، في المقاربة الأولى، التعبير عن النتائج على شكل اختبار للمقارنة، أي أنه يشار مباشرة إلى التغيير في النوعية بالنسبة إلى الحالة المرجعية. ويجب أن يعطى لكل معلمة اختبار، متوسط التوزيع الإحصائي للفرق المقيس وفترة الثقة عند 5%.
- أما في المقاربة الثانية، (وهي طريقة التقديم المفضلة)، يمكن تحويل النتائج إلى العبارات المستعملة لوصف درجة نوعية مكافئة. تحول أزواج التقديرات (المرجع والاختبار) لكل حالة اختبار منفصلة، من قياسات على صفحة العلامات إلى علامات مقيسة تتراوح بين 0 و 100. ثم يقدر متوسط هذه العلامات لكل نظام خاضع للاختبار بالنسبة إلى مختلف المجموعات من المشاهدين، ومختلف مسافات المشاهدة ومختلف صور الاختبار من أجل تحديد متوسط العلامات لحالتي المرجع والاختبار، في كل تركيبة من المتغيرات.

الشكل 6

جزء من استمارة تقدير النوعية التي تستعمل سلالم مستمرة*



* عندما يخطط لترتيب بنود الاختبار في دورة اختبار لطريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز، يستحسن أن يدخل القائم بالتجربة عمليات تحقق توفر الثقة بأن التجربة خالية من الأخطاء النظامية.

D06

نظراً إلى أن العلامات المتوسطة للحالات المرجعية هي دائماً أقل من 1,0، يجب تبني سلم جديد لعلامات الاختبار، يطبق من خلال إسقاط التلف المتبقي. ويعالج متوسط العلامة للحالة المرجعية باعتباره التلف المتبقي. يعبر عن نتائج الإسقاط بوحدات التلف (imps)، لكن من الممكن تحويلها من جديد إلى علامات متوسطة عند الحاجة.

ويجب في الحالات التي لا يستعمل فيها سلم جديد أن يسجل القائمون بالتجربة عندما تقدر مواد اختبار لها تمتلك "مرجع" نوعية منخفضاً، أن الجزء الفعلي من مدى السلم DSCQ المتيسر للمشاهدين لتسجيل الانخطاط بالنسبة إلى النوعية المرجعية يبقى محدوداً. وينبغي لهذا السبب توخي الحذر في مقارنة المعطيات أو ضمها في الحالات المرجعية منخفضة النوعية مع معطيات يحصل عليها في تتابعات الاختبار ذات حالة مرجعية عالية النوعية.

6 طرائق تقدير بديلة

تستعمل في الظروف المناسبة، طرائق وحيدة الحافز وطرائق مقارنة الحوافز.

1.6 الطرائق وحيدة الحافز

تقدم في الطرائق وحيدة الحافز، صورة وحيدة أو تتابع من الصور ويقدم المشاهد دليلاً للتقديم الكامل.

1.1.6 الترتيب العام للاختبار

تعرف شروط المشاهدة والإشارات المصدر، ومدى الشروط وإرسائها والمشاهدون، والمدخل إلى التقديرات، وتقديم النتائج، أو تنتقى وفقاً للفقرة 2.

2.1.6 انتقاء مواد الاختبار

يجب أن ينتقى محتوى صور الاختبار للتحارب في المختبر، وفقاً للوصف المقدم في الفقرة 3.2.

بعد انتقاء المحتوى، تحضر صور الاختبار لتعكس الخيارات المعنية أو مدى (أو مديات) عامل واحد أو عدة عوامل. وعندما يدرس عاملان أو عدة عوامل، يمكن تحضير الصور وفقاً لطريقتين مختلفتين. تمثل كل صورة، في الحالة الأولى، سوية واحدة لعامل واحد فقط. وتمثل في الحالة الأخرى سوية واحدة لكل عامل من العوامل المدروسة، لكن مع تقديم الصور تحدث كل سوية من كل عامل مع أية سوية من كل العوامل الاخرى. وتسمح الطريقتان بمعرفة واضحة للنتائج الخاصة بعامل محدد. بينما تسمح أيضاً الطريقة الثانية بكشف التفاعلات فيما بين العوامل (أي التأثيرات غير المضافة).

3.1.6 دورة الاختبار

تتضمن الدورة سلسلة من اختبارات التقدير التي يجب أن تقدم في تتابع عشوائي، ويفضل أن يكون التتابع العشوائي مختلفاً لكل مشاهد. عندما يستعمل تتابع عشوائي واحد، يتأكد عادة القائم بالتجربة من أن الصورة نفسها لم تقدم مرتين متتاليتين مع نفس نمط الانحطاط ونفس السوية.

يتكون اختبار التقدير النمطي من ثلاثة عروض: بحال تكييف بمتوسط الرماديات، وبحال للحافز، وبحال عرض لاحق لمتوسط الرماديات. تتغير مدد هذه العروض وفقاً لمهمة المشاهد، ووفقا للمواد (أي صور ثابتة أو متحركة) والخيارات أو العوامل المعتبرة، والمدد الشائعة هي 3 و 10 و 10 s، على التوالي. يمكن أن يجمع دليل المشاهد أو مؤشراته في أثناء عرض الحافز أو بحال العرض اللاحق لمتوسط الرماديات.

4.1.6 أنماط الطرائق وحيدة الحافز

استعملت، بشكل عام، ثلاثة أنماط وحيدة الحافز في التقديرات التلفزيونية.

1.4.1.6 طرائق الحكم حسب الفئات بواسطة الصفات

يخصص المشاهدون في الأحكام بالصفات حسب الفئات، صورة أو تتابع صور إلى فئة واحدة أو إلى مجموعة من الفئات تعرف نمطياً وفقاً لقواعد علم الدلالات. يمكن أن تعكس الفئات الحكم على وجود نعت معين أو غيابه (من أجل تحديد عتبة الانحطاط، على سبيل المثال). وقد استعملت سلالم الفئات التي تقدر نوعية الصورة وانحطاطها، في غالبية الحالات. ويقدم الجدول 3 أدناه السلالم التي وضعها القطاع ITU-R. تستعمل أحياناً في مراقبة التشغيل أنصاف الدرجات. وقد استعملت في بعض الحالات الخاصة سلالم تقدر إمكانية قراءة النص، وجهد القراءة وفائدة الصورة.

الجدول 3

سلالم النوعية والانحطاط التي وضعها القطاع ITU-R

سلم خماسي الدرجات	
النوعية	الانحطاط
5 ممتاز	5 لا يدرك
4 جيد	4 يدرك لكنه غير مزعج
3 وسط	3 مزعج قليلاً
2 ضعيف	2 مزعج
1 سيء	1 مزعج جداً

تودي هذه الطريقة إلى توزيع الأحكام على فئات في السلم بالنسبة إلى كل حالة. وتتعلق طريقة تحليل الإجابات بالحكم نفسه (الكشف، إلخ.)، وبالمعلومات المطلوبة (عتبة الكشف، ترتيب الحالات أو متوسط الاتجاهات، "المسافات" النفسية فيما بين الحالات). هناك طرائق تحليل كثيرة متيسرة.

2.4.1.6 طرائق الأحطام الرقمية حسب الفئات

درس إجراء وحيد الحافز يستعمل سلماً رقمياً حسب الفئات يتضمن 11 درجة (SSNCS)، وقورن بالسلالم البيانية وسلالم النسب. وتظهر هذه الدراسة التي يعرضها التقرير ITU-R BT 1082، تفضيلاً واضحاً للطريقة SSNCS من ناحية الحساسية والاستقرار، إذا لم يتيسر أي مرجع.

3.4.1.6 طرائق الأحكام التي لا تتوزع حسب الفئات

يخصص المشاهدون, وفقاً لهذه الطرائق، قيمة لكل صورة أو كل تتابع صور معروضين. وثمة صيغتان مختلفتان لهذه الطريقة.

يخصص المشاهد، في صيغة السلم المستمر الذي يعتبر صيغة من طريقة توزيع الأحكام حسب الفئات، لكل صورة أو كل تتابع صور نقطة أو خطاً يرسم بين وسمين في علم الدلالات (طرفي سلم حسب الفئات كما في الجدول 3 على سبيل المثال). وقد يتضمن السلم وسوماً إضافية عند نقاط متوسطة، تعتبر مرجعية. تستعمل المسافة من طرف من السلم دليلاً لكل حالة.

أما في صيغة السلم الرقمي فيخصص المشاهد لكل صورة أو لكل تتابع صور رقماً يعكس سوية حكمه على عامل محدد (وضوح الصورة مثلاً). ويمكن أن يكون مدى الأرقام المستعملة مقيداً، (0 إلى 1000 مثلاً) أو غير مقيد. ويصف أحياناً الرقم المخصص السوية المقدرة بعبارات "مطلقة" (دون الرجوع المباشر إلى سوية أية صورة أخرى أو تتابع آخر كما يحصل في بعض أشكال تقدير الاتساع). ويصف هذا الرقم، في حالات أخرى، السوية المقدرة. بالنسبة إلى سوية اعتبرت سابقاً سوية "معيارية" (مثل تقدير الاتساع والتقطيع وتقدير النسب).

وتؤدي الصيغتان إلى توزيع للأرقام لكل حالة. وتتعلق طريقة التحليل المستعملة بنمط التقدير وبالمعلومات المطلوبة (مثل الصفوف والاتجاه المركزي، و"المسافات" النفسية).

4.4.1.6 طرائق الأداء

يمكن التعبير عن بعض جوانب المشاهدة العادية بالنسبة إلى أداء مهمات محددة خارجياً (البحث عن المعلومات المستهدفة، قراءة النص، تعرف هوية الأشياء، إلخ.). وبهذا يمكن أن يستعمل قياس أداء معين، مثل الدقة أو السرعة التي تنفذ بها المهمات، دليلاً للصورة أو لتتابع الصور.

تؤدي طرائق الأداء إلى توزيعات لعلامات الدقة أو السرعة لكل حالة. ويتركز التحليل على إقامة علاقات فيما بين الحالات في الاتجاه المركزي (والتشتت) للعلامات، ويستخدم غالباً تحليل التغير أو تقنية مماثلة.

2.6 طرائق مقارنة الحوافز

تعرض في طرائق مقارنة الحوافز صورتان أو تتابعان من الصور، ويعطي المشاهد دليلاً للعلاقة بين التقديمين.

1.2.6 الترتيب العام للاختبار

تعرف شروط المشاهدة والإشارات المصدر، ومدى الشروط وكيفية إرسالها والمشاهدون والمدخل إلى التقدير وتقديم النتائج أوتنتقى وفقاً للفقرة 2.

2.2.6 انتقاء مواد الاختبار

تولد الصور أو تتابعات الصور بالطريقة نفسها التي تولد فيها الطرائق وحيدة الحافز. ثم يصار إلى ضم الصور الناتجة أو تتابعات الصور من أجل تشكيل الأزواج المستعملة في اختبارات التقدير.

3.2.6 دورة الاختبار

يستعمل اختبار التقدير مرقاباً واحداً أو مرقابين متوائمين ويجري عادة على النحو المتبع في حالات الحافز الوحيد. فإذا استعمل مرقاب واحد، يدرج الاختبار مجال حافز إضافياً مطابقاً للأول في المدة. ويفضل في هذه الحالة التأكد من أن عضوي زوج التقديمات يتكرران على مر الاختبارات، عدداً متساوياً من المرات في الموقعين الأول والثاني. أما إذا استعمل مرقابان، فتقدم مجالات الحافز متآونة.

تقدر طرائق مقارنة الحوافز العلاقات فيما بين الشروط بطريقة أفضل عندما تتعلق المقارنة بكل أزواج الشروط الممكنة. لكن إذا ما تطلب ذلك عدداً كبيراً جداً من المشاهدات، فيمكن أن تقسم التقديمات فيما بين المشاهدين، أو تستخدم عينة من كل الأزواج الممكنة.

4.2.6 أنماط طرائق مقارنة الحوافز

لقد استعملت في التقديرات التلفزيونية ثلاثة أنماط من طرائق مقارنة الحوافز.

1.4.2.6 طرائق الحكم حسب الفئات بواسطة الصفات

يخصص المشاهدون في هذه الطرائق العلاقة بين عضوي زوج معين إلى فئة أو إلى عدد من الفئات التي تعرف نمطياً بواسطة علم الدلالات. ويمكن أن تشير هذه الفئات إلى وجود فروقات تدرك (مثل، مماثل، مختلف)، أو إلى وجود فروقات تدرك وإلى درجتها (مثل أقل، مماثل، أكثر)، أو تقديرات عن الدرجة والاتجاه. يعرض الجدول 4 أدناه سلم المقارنة الذي وضعه القطاع ITU-R.

الجدول 4

سلم المقارنة

-3	أسوأ بكثير
-2	أسوأ
-1	أسوأ بقليل
0	مماثل
+1	أفضل بقليل
+2	أفضل
+3	أفضل بكثير

تودي هذه الطريقة إلى توزيع الأحكام على فئات في السلم بالنسبة إلى كل زوج من الشروط. وتتعلق طريقة تحليل الإجابات بالحكم نفسه (الفرق مثلاً)، وبالمعلومات المطلوبة (مثل أقل فرق يدرك، وترتيب الشروط، و"المسافات" فيما بين الشروط، إلخ.).

2.4.2.6 طرائق الأحكام التي لا تتوزع حسب الفئات

يخصص المشاهدون وفقاً لهذه الطرائق قيمة للعلاقة بين عضوي زوج من التقديرات. وثمة شكلان مختلفان لهذه الطريقة:

- يخصص المشاهد، في طريقة السلم المستمر، لكل علاقة نقطة أو خطاً يرسم بين وسمين (مثل مماثل، مختلف، أو طرفي السلم حسب الفئات كما في الجدول 4). ويمكن أن يتضمن السلم وسوماً إضافية مرجعية عند نقاط متوسطة. تعتبر المسافة من طرف من الخط قيمة لكل زوج من الشروط.
- أما في الشكل الثاني من الطريقة، فيخصص المشاهد لكل علاقة رقماً يعكس سوية حكمه على عامل محدد (مثل الفرق في النوعية). ويمكن أن يكون مدى الأرقام المستعملة مقيداً أو غير مقيد. وقد يصف الرقم المخصص العلاقة بعبارات "مطلقة" أو بالعبارات الخاصة بزوج "معياري".

يؤدي الشكلان إلى توزيع للقيم لكل زوج من الشروط. وتتعلق طريقة التحليل بطبيعة الحكم وبالمعلومات المطلوبة.

3.4.2.6 طرائق الأداء

يمكن في بعض الحالات استخلاص قياسات الأداء انطلاقاً من إجراءات مقارنة الحوافز. ويحضر الزوج، في طريقة الاختيار القسري، على نحو يحتوى فيه العضو الواحد على سوية خاصة لنعت ما (مثل الانحطاط)، بينما يحتوى الآخر على سوية أخرى من هذا النعت أو أنه لا يحتوى على أي نعت. يطلب من المشاهد أن يقرر أي العضوين يحتوي على السوية الأعلى أو الأدنى من النعت أو أيهما لا يحتوي على أي نعت. تعتبر دقة الأداء وسرعتها مؤشرات للعلاقة فيما بين عضوي الزوج الواحد.

3.6 ملاحظات

يصف التقرير ITU-R BT.1082-1 تقنيات أخرى مثل الطرائق بسلم متعدد الأبعاد، والطرائق متعددة المتغيرات والتي لا تزال قيد الدراسة.

تتميز كل الطرائق المذكورة حتى الآن بمزايا وبتحديدات ولا يمكن، بعد، التوصية بإحداها بدلاً من الأخرى. ومن ثم يبقى على الباحث أن ينتقي الطرائق الأنسب للظروف السائدة.

يظهر من تحديدات الطرائق المختلفة أن من غير الحكيم الاتكال على طريقة وحيدة. ومن ثم يبدو من الأنسب أن ينظر إلى مقاربات "كاملة" من مثل استعمال عدة طرائق أو استعمال المقاربة متعددة الأبعاد.

التذييل 1

للملحق 1

خصائص العطل في محتوى الصورة

1 المقدمة

سوف يخضع النظام، بعد تنفيذه، إلى مدى يمكن أن يكون واسعاً لمواد البرنامج، وقد لا يظهر دون فقدان في النوعية. ويجب، عند تحديد ملاءمة النظام، أن تعرف نسبة مواد البرنامج التي قد تكون حرجة للنظام وفقدان النوعية المتوقع في هذه الحالات. إذ ما هو مطلوب في الفعل، هو خاصية العطل في محتوى الصورة بالنسبة إلى النظام المعني.

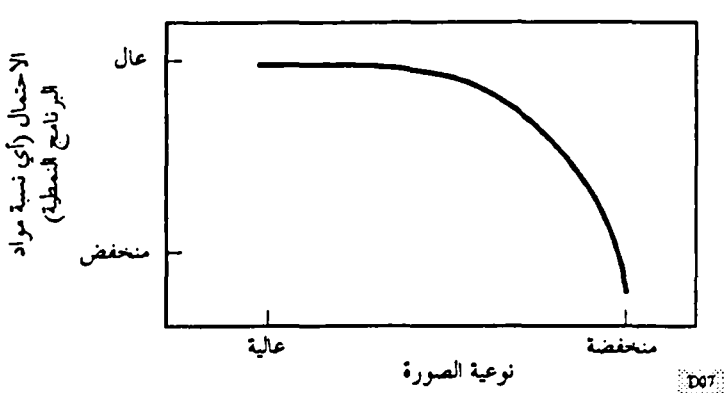
وتعتبر هذه الخاصية ذات أهمية خاصة للأنظمة التي قد لا يتعرض أداؤها لانحطاط منتظم عندما تزداد المواد حرجاً. فيمكن، على سبيل المثال، أن تحافظ بعض الأنظمة الرقمية والتكييفية على نوعية عالية في مدى واسع من مواد البرامج، لكنها تنحط خارج هذا المدى.

2 تحديد خاصية العطل

يحدد مفهوم الخاصية في محتوى الصورة نسبة المواد التي يمكن أن تظهر على المدى الطويل والتي يحقق النظام بالنسبة إليها سويات خاصة من النوعية. ويمثل ذلك في الشكل 7.

الشكل 7

التمثيل البياني لخاصية العطل الممكن في محتوى الصورة



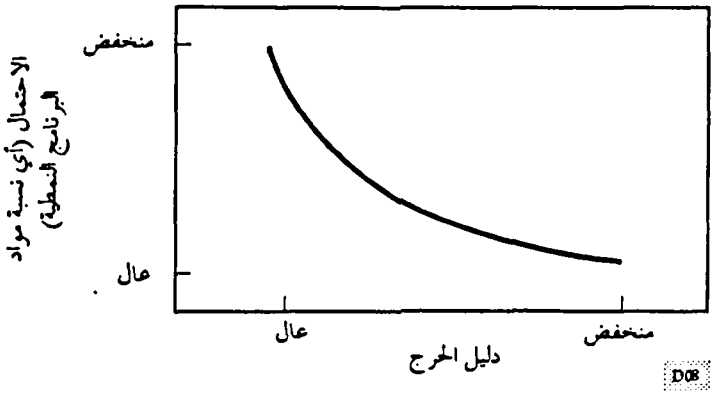
يمكن الحصول على خاصية العطل في محتوى الصورة على أربع مراحل:

المرحلة 1 تعني تحديد قياس خوارزمي "للحرج" يكون قادراً على ترتيب عدد من تتابعات الصور التي يتسبب لها النظام المعني أو صنف الأنظمة المعني بتشوهات، وعلى نحو يقابل فيه الترتيب ما كان يمكن أن يحصل عليه إنسان مشاهد يؤدي هذه المهمة. يمكن أن يتضمن قياس الحرج جوانب من المحاكاة بالنماذج البصرية.

المرحلة 2 تعني، بواسطة تطبيق قياس الحرج على عدد كبير من العينات المأخوذة من برامج تلفزيونية نمطية، أن يستخلص توزيع يقدر احتمال حدوث المواد التي توفر سويات مختلفة من الحرج بالنسبة إلى النظام أو إلى صنف الأنظمة المعني. يبين الشكل 8 مثالاً لتوزيع هذا النمط.

الشكل 8

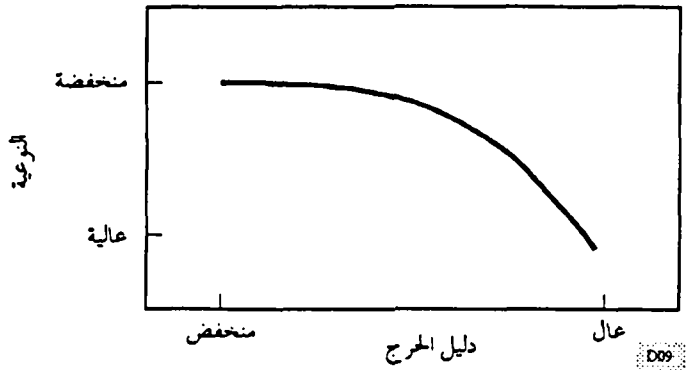
احتمال ظهور مواد ذات سويات حرج مختلفة



المرحلة 3 تعني أن تستخلص بواسطة وسائل تجريبية قدرة النظام على المحافظة على النوعية عندما تتزايد السوية الحرجة للنظام. يتطلب ذلك، في التطبيق العملي، تقديراً شخصياً للنوعية المحققة في النظام مع مواد تنتقى لاعتيان مدى الحرج المعرف في المرحلة 2. وينتج عن ذلك دالة تحدد العلاقة بين النوعية المحققة في النظام وسوية الحرج لمواد البرنامج. يعطي الشكل 9 مثالاً عن هذه الدالة.

الشكل 9

مثال لدالة تحديد العلاقة بين النوعية وسوية حرج مواد البرنامج



المرحلة 4 تضم المعلومات المستخلصة من المرحلتين 2 و 3 بهدف اشتقاق خاصية العطل في محتوى الصورة على النحو المقدم في الشكل 7.

3 استعمال خاصية العطل

تعتبر خاصية العطل التي توفر صورة شاملة للأداء الذي يمكن تحقيقه على مدى أنماط البرامج الممكنة، أداء مهمة لدراسة ملاءمة الأنظمة. يمكن استعمال خاصية العطل في ثلاث حالات:

- الحصول على المعلمات المثلى للنظام (مثل استبانة المصدر، ومعدل البتات، وعرض النطاق) في مرحلة التصميم لمواءمته مع متطلبات الخدمة على أفضل وجه ممكن؛
- دراسة مدى ملاءمة نظام معين (أي توقع تأثير العطل وأهميته في أثناء التشغيل؛
- تقدير الملاءمة النسبية لأنظمة بديلة (أي مقارنة خصائص العطل وتحديد النظام الأنسب للاستعمال). وتجدر الإشارة إلى أنه من الممكن أن تستعمل عدة أنظمة من أنماط مشابهة دليل الحرج نفسه، لكن الأنظمة ذات الأنماط المختلفة لها دلائل حرج مختلفة. ولما كانت خاصية العطل تعبر فقط عن احتمال ملاحظة سويات مختلفة من النوعية في التطبيق العملي، فمن الممكن مقارنة الخصائص مباشرة حتى عندما تنتج عن دلائل مختلفة للحرج مميزة لكل نظام.

بالرغم من أن الطريقة الموضحة في هذه التوصية توفر طريقة لقياس خاصية العطل في محتوى الصورة لنظام معين، من غير المؤكد أن تتمكن من التنبؤ بأن نظاماً يعتبر مقبولاً من جانب مشاهد لخدمة تلفزيونية. وقد يتطلب الحصول على هذه المعلومات، أن تقدم لعدد من المشاهدين برامج مشفرة وفقاً للنظام المعني، وأن تدرس تعليقاتهم.

التذييل 2

للملحق 1

طريقة تحديد خاصية عطل مركبة بالنسبة إلى محتوى البرنامج وشروط الإرسال

1 المقدمة

تحدد خاصية العطل المركبة العلاقة بين نوعية الصورة المدركة واحتمال ظهورها عملياً، على نحو يدرس فيه بصراحة محتوى البرنامج وشروط الإرسال.

يمكن مبدئياً، أن تستخلص هذه الخاصية من دراسة تقديرات شخصية مع عدد كافٍ من الملاحظات والاختبارات ونقاط الاستقبال التي تقدم عينة ممثلة لجمهور محتويات البرامج وشروط الإرسال الممكنة. غير أن من المحتمل ألا يكون هذا النوع من التجارب قابلاً للتحقيق عملياً.

يصف هذا التذييل إجراءًا بديلاً أسهل التحقيق يسمح بتحديد خصائص العطل المركب. وتتضمن هذه الطريقة ثلاث مراحل:

- تحليل محتوى البرنامج؛
- تحليل قناة الإرسال؛
- استخلاص خصائص العطل المركب.

2 تحليل محتوى البرنامج

تتضمن هذه المرحلة عمليتين. يستخلص في الأولى قياس مناسب لمحتوى البرنامج، وتقدر في الثانية احتمالات أن تحدث عملياً قيم هذا القياس.

إن قياس محتوى البرنامج هو قياس إحصائي يلتقط جوانب محتوى البرنامج التي تشدد على قدرة النظام (أو الأنظمة) المعني توفير استعادة موثوقة لمواد البرنامج. من الواضح أن هذا القياس قد يكون أفضل لو ارتكز على نموذج إدراكي مناسب. غير أنه في غياب هذا النموذج، قد يكفي اللجوء إلى قياس يلتقط بعض الجوانب من مدى التنوع الفضائي داخل أرتال/ومجالات فيديوية وفيما بينها، شريطة أن يقدم هذا القياس علاقة شبه منتظمة مع نوعية الصورة المحسوسة. وقد يتوجب استعمال قياسات مختلفة لأنظمة (أو أصناف من الأنظمة) تستعمل مقاربات مختلفة تماماً لتمثيل الصورة.

يجب بعد انتقاء القياس المناسب، أن تقدر الاحتمالات التي يمكن أن تظهر فيها هذه القيم الإحصائية. ويمكن أن يتم ذلك بطريقتين مختلفتين:

- تحلل، بواسطة إجراء تجريبي، عينة عشوائية من 200 قطعة برنامج من10 s تقريباً في نسق استوديو مناسب للنظام المعني في الاستبانة، وتردد الرتل والنسبة الباعية. يعطي تحليل هذه العينة التزددات النسبية لظهور القيم الإحصائية التي تعتبر تقديرات لاحتمالات لظهور في التطبيق العملي.؛ أو
- يستعمل في الطريقة النظرية، نموذج نظري لتقدير الاحتمالات. وتجدر الإشارة إلى أنه رغم تفضيل الطريقة التجريبية، قد يتوجب في حالات محددة أن تستعمل الطريقة النظرية (مثلاً عندما لا تتوفر معلومات كافية عن محتوى البرنامج لا سيما مع ظهور تكنولوجيات إنتاج جديدة).

وسوف تؤدي التحليلات أعلاه إلى توزيع احتمالات لقيم المحتوى الإحصائية (راجع أيضاً التذييل 1). وتضم هذه النتائج إلى نتائج تحليل شروط الإرسال من أجل التحضير لمرحلة الإجراء النهائية.

3 تحليل قناة الإرسال

تتضمن هذه المرحلة كذلك عمليتين. يستخلص في الأولى قياس أداء قناة الإرسال. ويقدر في الثانية توزيع احتمالات ظهور قيم القياس في التطبيق العملي.

إن قياس قناة الإرسال هو قياس إحصائي يلتقط جوانب أداء القناة التي تؤثر في قدرة النظام (أو الأنظمة) المعني توفير استعادة موثوقة لمواد المصدر. من الواضح أن هذا القياس قد يكون أفضل لو ارتكز على نموذج إدراكي مناسب. غير أنه في غياب هذا النموذج، قد يكفي اللجوء إلى قياس يلتقط بعض الجوانب من التقييد الذي تفرضه القناة، شريطة أن يقدم هذا القياس علاقة شبه منتظمة مع نوعية الصورة المحسوسة. وقد يتوجب استعمال قياسات مختلفة لأنظمة (أو أصناف من الأنظمة) تستعمل مقاربات مختلفة تماماً لتشفير القناة.

يجب بعد انتقاء القياس المناسب، أن تقدر الاحتمالات التي يمكن أن تظهر فيها هذه القيم الإحصائية. ويمكن أن يتم ذلك بطريقتين مختلفتين:

- يقاس، بواسطة إجراء تجريبي، أداء القناة عند 200 لحظة ونقاط استقبال مختارة عشوائياً، على سبيل المثال. ويعطي تحليل هذه العينة التوزعات النسبية لظهور القيم الإحصائية التي تعتبر تقديرات لاحتمالات الظهور في التطبيق العملي؛ أو
- يستعمل في الطريقة النظرية، نموذج نظري لتقدير الاحتمالات. وتجدر الإشارة إلى أنه رغم تفضيل الطريقة التجريبية، قد يتوجب، في حالات محددة، أن تستعمل الطريقة النظرية (مثلاً عندما لا تتوفر معلومات كافية ذات أهمية عن أداء القناة خاصة مع ظهور تكنولوجيات الإرسال الجديدة).

وسوف تؤدي التحليلات أعلاه إلى توزيع احتمالات للقيم الإحصائية للقناة. وتضم هذه النتائج إلى نتائج تحليل محتوى البرنامج من أجل التحضير لمرحلة الإجراء النهائية.

4 تحديد خصائص العطل المركب

تكمن هذه المرحلة في تجربة شخصية يتغير فيها محتوى البرنامج وشروط الإرسال معاً وفقاً للاحتمالات المحددة في المرحلتين السابقتين.

الطريقة الأساسية المستعملة هي إجراء النوعية المستمرة ثنائي الحافز، وبشكل خاص صيغة 10 s الموصى بها للتتابعات المتحركة. (راجع الفقرة 5 من الملحق 1). المرجع هنا هو صورة بنوعية الاستوديو تقدم في نسق مناسب (على سبيل المثال، نسق مع استبانة، وتردد رتل، ونسبة باعية مناسبة للنظام (أو للأنظمة) المعني (المعنية)). وفي المقابل، يقدم الاختبار الصورة نفسها التي قد تستقبل في النظام (أو الأنظمة) المعني (المعنية) ضمن شروط القناة المختارة.

تنتقى مواد الاختبار وشروط القناة وفقاً للاحتمالات المحددة في أول مرحلتين من الطريقة. وتحتوي قطع مواد الاختبار التي حللت كل منها بهدف تحديد قيمتها الأساسية وفقاً لإحصائية المحتوى، على مجموعة انتقاء. وتؤخذ من هذه المجموعة عينات من المواد تغطي مدى القيم الإحصائية الممكن، فتؤخذ متناثرة عند السويات الحرجة الدنيا، وأكثر كثافة عند السويات الأكثر حرجا. وتنتقى القيم الإحصائية للقناة بطريقة مماثلة. ثم يصار إلى ضم هذين المصدرين المستقلين للتأثير بحيث يؤدي ذلك إلى محتويات وشروط إرسال مختلطة ذات احتمال معروف.

وتستعمل فيما بعد نتائج هذه الدراسات التي تحدد العلاقة بين نوعية الصورة المحسوسة واحتمالات ظهورها عملياً في تقدير ملاءمة نظام معين أو في مقارنة الأنظمة بالنسبة إلى مدى ملاءمتها.

الملحق 2

تحليل النتائج وتقديمها

1 المقدمة

تجمع كمية كبيرة من المعطيات في أثناء التجارب الشخصية لتقدير أداء نظام تلفزيوني. وهذه المعطيات تقدم على شكل ورقات علامات المشاهدين أو مكافئها الإلكتروني ويجب أن يتم تكثيفها بواسطة تقنيات إحصائية بحيث تمثل النتائج بشكل بياني و/أو يلخص أداء الأنظمة الخاضعة للاختبار.

يطبق التحليل التالي على نتائج سلم الانحطاط ثنائي الحافز (DSI) وسلم النوعية المستمرة ثنائي الحافز (DSCQ) لطريقتي تقدير نوعية الصورة التلفزيونية المذكورتين في (الفقرتين 4 و 5) من الملحق 1. يوزع الانحطاط، في الحالة الأولى، على سلم خماسي الدرجات بينما يستعمل في الحالة الثانية سلم التقدير المستمر وتُقيَّس النتائج (الفرق بين تقديرات الصورة المرجعية والصورة الحالية الخاضعة للاختبار) عند قيم صحيحة تتراوح بين 0 و 100.

2 طرائق التحليل المشتركة

تؤدي الاختبارات المحققة وفقاً لمبادئ الطريقتين DSI أو DSCQ إلى توزيع لقيم صحيحة تتراوح بين 0 و 5 أو بين 0 و 100. ويتضمن هذا التوزيع الفروقات بين أحكام المشاهدين وتأثير مختلف شروط التجربة، من مثل استعمال عدة صور.

1.2 حساب العلامات المتوسطة

تكمن الخطوة الأولى لتحليل النتائج في حساب العلامة المتوسطة لكل حالة اختبار:

$$U = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} u_i \qquad (1)$$

u_i: علامة المشاهد i

N: عدد المشاهدين.

2.2 حساب منطقة الثقة

يشار عادة، حتى في القياسات الموضوعية، إلى اعتمادية النتائج بواسطة الانحراف النمطي. ونظراً إلى الانحرافات النمطية الكبيرة التي تعطيها التقديرات الشخصية الفردية، يجب القيام بعدة مشاهدات، وما يميز الاعتمادية ليس الانحراف النمطي بل فترة الثقة.

يقترح استعمال فترة ثقة من 5% تعطيها العبارة:

$$[u - \delta, u + \delta]$$

حيث:

$$\delta = 1.96\, S / \sqrt{N} \qquad (2)$$

S: الانحراف النمطي

N: عدد المشاهدين

يحسب الانحراف النمطي بواسطة العبارة التالية:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} (U - U_i)^2 / (N - 1)} \qquad (3)$$

إذا كانت نسبة الاحتمال 95%، تكون القيمة المطلقة للفرق، العلامة المتوسطة في التجربة والعلامة المتوسطة "الحقيقية" (لعدد كبير جداً من المشاهدين) أصغر من فترة الثقة 5%، شريطة أن يستجيب توزيع العلامات الفردية لبعض المتطلبات.

3.2 اختيار المشاهدين

يجب، أولاً، التأكد من أن توزيع العلامات لكل مشهد عادي أو غير عادي بواسطة الاختبار β_2 (من خلال حساب معامل kurtosis في الدالة، أي نسبة العزم من الرتبة الرابعة إلى تربيع العزم من الرتبة الثانية). وإذا كانت β_2 بين 2 و 4 ، فيمكن اعتبار التوزيع عادياً. ويجب عندها أن تقارن العلامات U_i لكل توزيع i مع القيمة المتوسطة U المصاحبة زائد الانحراف النمطي المصاحب مضروب بـ 2 (عادي) أو بـ $\sqrt{20}$ (غير عادي)، P_i، ومع القيمة المتوسطة المصاحبة ناقص الانحراف النمطي نفسه مضروب بـ 2 أو بـ $\sqrt{20}$، Q_i. ويجب، في كل مرة تكون علامة المشاهد خارج هذا المدى، أن تسجل على عداد مصاحب لكل مشاهد. ويستعمل عدادان منفصلان للقيم فوق (P_i) وتحت (Q_i). ويجب، أخيراً أن تحسب النسبتان

$P_i + Q_i$ إلى عدد العلامات الإجمالي لكل مشاهد في أثناء الدورة الكاملة، و $P_i - Q_i$ إلى $P_i + Q_i$ معبراً عنها بالقيمة المطلقة. فإذا كانت النسبة الاولى أكبر من 5% والنسبة الأخيرة أقل من 30%، يجب أن يستبعد المشاهد، (راجع الملحوظة 1).

ملحوظة 1 – لا يطبق هذا الإجراء أكثر من مرة واحدة على نتائج تجربة معينة. ويجب، إضافة إلى ذلك، أن ينحصر استعمال الإجراء في الحالات التي يوجد فيها عدد قليل نسبياً من المشاهدين (أقل من 20، مثلاً)، جميعهم غير اختصاصي.

يمكن، لكل مشهد، أن يعبر عن الإجراء أعلاه، تعبيراً رياضياً على النحو التالي:

إذا كان: $U_i > U + c\,S$ يكون عندها : $P_i = P_i + 1$

وإذا كان: $U_i > U - c\,S$ يكون عندها: $Q_i = Q_i + 1$

حيث $c = 2$ في حالة التوزيع العادي، و $c = \sqrt{20}$ في الحالات الأخرى.

إذا كان: $\dfrac{P_i + Q_i}{\text{العلاقة الكلية لكل مشاهد}} > 0.05$ و: $\left|\dfrac{P_i - Q_i}{P_i + Q_i}\right| < 0.3$

يستبعد عندها المشاهد i ؛

يوصى بهذا الإجراء للطريقة EBU؛ وقد طبق أيضاً تطبيقاً ناجحاً على طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز.

3 العملية التي تسمح بتعيين علاقة بين العلامة المتوسطة والقياس الموضوعي لتشوه الصورة

عندما تحقق الاختبارات الشخصية بواسطة الطريقة DSI بهدف دراسة العلاقة بين القياس الموضوعي لتشوه D والعلامة المتوسطة U، يمكن استعمال العملية التالية التي تكمن في تعيين علاقة مستمرة بسيطة بين U و D.

1.3 التقريب بواسطة دالة منطقية رياضية متناظرة

يبدو أن تقريب هذه العلاقة التجريبية بواسطة دالة منطقية رياضية له أهمية خاصة.

يمكن معالجة المعطيات U على النحو التالي:

يقيَّس سلم القيم U بالنسبة إلى متغير مستمر u بحيث:

$$u = (U - U_{min}) / (U_{max} - U_{min}) \tag{4}$$

عندما تقع U داخل المدى U_{min} إلى U_{max}.

يظهر التمثيل البياني للعلاقة بين u و D أن المنحني يميل إلى شكل شبيه بحرف S بتناظر مركزي شريطة أن تمتد الحدود الطبيعية لقيم D بعيداً عن المنطقة التي تتغير فيها قيمة u تغيراً سريعاً.

يمكن الآن تقريب الدالة: $u = f(D)$ بواسطة دالة منطقية رياضية يكون اختيارها حكيماً، ويعبر عنها بالعلاقة التالية:

$$u = \frac{1}{1 + e^{(D - D_M)G}} \tag{5}$$

حيث D_M و G قيم ثابتة و G قيمة موجبة أو سالبة.

تستعمل القيمة u المستخلصة من دالة التقريب المنطقية الرياضية المثلى من أجل توفير قيمة رقمية I مشتقة وفقاً للعلاقة:

$$I = (1/u) - 1 \tag{6}$$

يمكن اشتقاق القيمتين D_M و G من المعطيات التجريبية بعد التحويل التالي:

$$I = e^{(D - D_M)G} \tag{7}$$

ويؤدي استعمال سلم لوغاريتمي لقيم I إلىعلاقة خطية:

$$\log_e I = (D - D_M)G$$

يصبح الاستكمال الداخلي بخط مستقيم بسيطاً، وله في بعض الأحيان دقة كافية لكي يعتبر الخط المستقيم ممثلاً للانحطاط العائد إلى التأثير الذي تقيسه D.

يعتبر عندها عن ميل الخاصية بواسطة المعادلة التالية:

$$S = \frac{DM - D}{\log_e I} = \frac{1}{G}$$

التي تعطي قيمة G المثلى. D_M هي قيمة D من أجل $I = 1$.

يمكن أن يعبر الخط المستقيم عن خاصية الانحطاط المصاحبة للانحطاط الخاص المعني. وتجدر الإشارة إلى أن من الممكن تعريف الخط المستقيم بواسطة القيمتين D_M و G المميزتين للدالة المنطقية الرياضية.

2.3 تصحيح تأثير حدود السلم

لقد لوحظ نوع من "تأثير حدود السلم" يميل فيه المشاهدون إلى عدم استعمال القيم القصوى في سلم التقديرات. وقد ينتج ذلك عن عدة عوامل بما في ذلك ممانعة نفسية من إعطاء أحكام قصوى، وتراجع نحو الوسط (أي نحو القيمة المركزية) بسبب التغير الداخلي لعملية التقدير و"الانحطاط المتبقي" (حتى في الصور المرجعية).

وقد لا يثير ذلك صعوبة في التأويل في الحالات التي يفترض فيها القياس فروقاً في العلامات (في الاختبار: المرجع الناقص، مثلاً) كما في طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز، لأن التأثير قد يكون مماثلاً في الحالتين ومن ثم يلغى.

ويمكن استعمال الإجراء التالي إذا ما بدا ذلك ضرورياً أو مستحسناً. من أجل ضبط العلامات لكي تغطي المدى الكامل لسلم التقديرات.

(ملحوظة 1 – يرتكز إجراء التصحيح هذا على فرضيات ويمكن أن يقود إلى أخطاء. لهذا يجب توخي الحذر في استعماله؛ وأن يسجل استخدام الإجراء في تقديم النتائج).

$$U' = (U_{max} - U_{mid}) \frac{U - U_{mid}}{U0 - U_{mid}} + U_{mid} \quad (8)$$

حيث:

U': العلامة الحقيقية

U: العلامة التجريبية

U_0: العلامة التجريبية دون تشوهات

U_{min} و U_{mid} و $Umax$: أدنى قيمة، والقيمة المتوسطة، وأقصى قيمة في مدى العلامات.

تكتب العبارة الخاصة بالسلم خماسي الدرجات على النحو التالي:

$$u' = \frac{u + u_0 - 1}{2u_0 - 1} \quad (9)$$

3.3 التقريب بواسطة دالة لا تناظرية

1.3.3 وصف الدالة

يؤدي عادة استعمال دالة رياضية منطقية لا تناظرية إلى فروقات كبيرة بين المعطيات الفعلية والتقريب. وقد تعود هذه الفروق إلى تأثير نهاية السلم أو إلى الوجود المتآون لعدة انحطاطات في الاختبار يمكن أن تؤثر في النموذج الإحصائي وتغير شكل الدالة المنطقية الرياضية النظرية. وتؤدي عادة هذه العيوب المركبة إلى تخالف في الدالة التي تحدد العلاقة بين العلامات المتوسطة U والقياسات الموضوعية للتشوه D.

تعرض الفقرة 2.3 طريقة مقترحة لتصحيح بعض هذه العيوب لكن من النادر الحصول على تقريب منطقي رياضي ممتاز، ولهذا تقترح دالة أخرى تراعي كل المعلمات. يقتصر هدف هذا التقريب البسيط جداً على التحليل الإحصائي للمعطيات ولا يرتكز إلى نظرية خاصة بسلوك المشاهد. وتعتبر الدالة تقريباً لدالة منطقية رياضية لا تناظرية. وتكون العبارة الخاصة بالسلم خماسي الدرجات هي التالية:

$$U = \frac{4}{1 + (D_M / D)^{1/G}} + 1$$

ويبقى الترميز نفسه المذكور في الفقرة 1.3.

وإذا تم تقييس U على النحو المبين في الفقرة 1.3 نحصل على:

$$u = \frac{U - 1}{4}$$

و

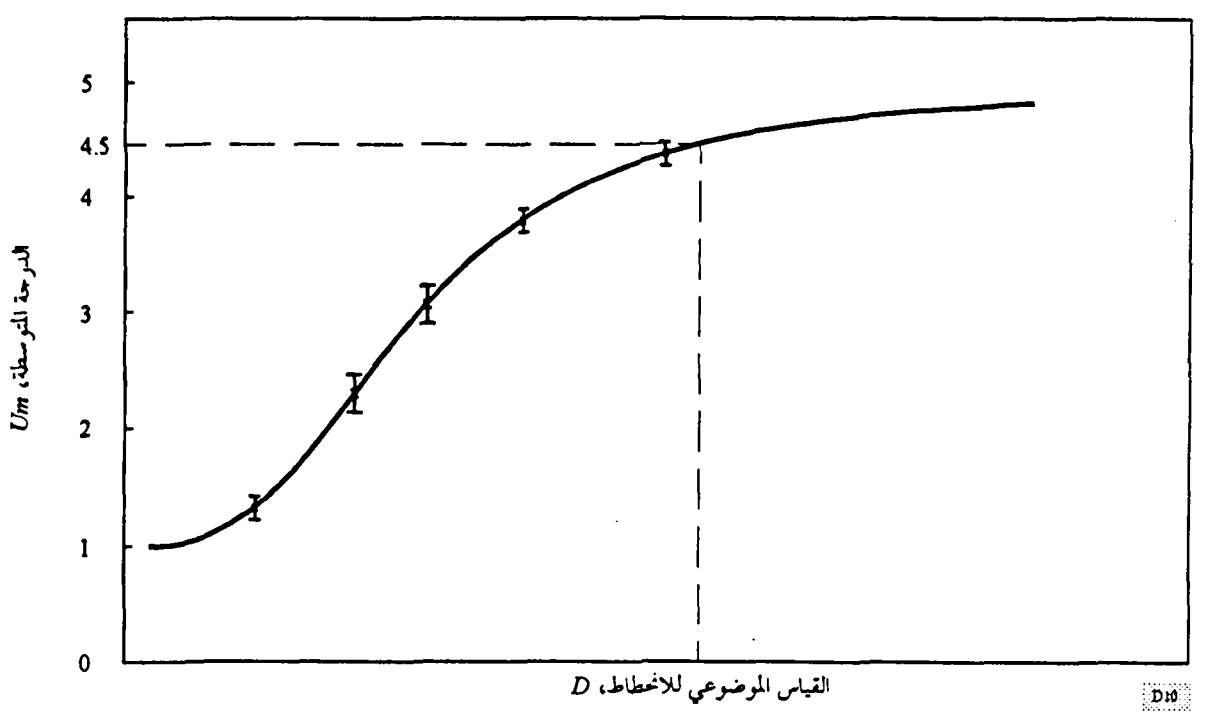
$$u = \frac{1}{1 + (D_M / D)^{1/G}}$$

2.3.3 تقدير معلمات التقريب

يمكن الحصول على تقدير المعلمات المثلى للدالة التي توفر أدنى الأخطاء المتبقية بين المعطيات الفعلية والدالة، بواسطة أية خوارزمية تقدير تكراري. يبين الشكل 10 مثالاً عن استعمال دالة لا تناظرية من أجل تمثيل معطيات شخصية فعلية. ويسمح هذا التمثيل بتقدير قياسات موضوعية تقابل قيمة شخصية مهمة: 4.5 مثلاً على السلم خماسي الدرجات.

الشكل 10

تقريب لا تناظري



4.3 إدماج جانب الاعتمادية في الرسوم البيانية

تبنى ثلاث سلاسل من الدرجات انطلاقاً من الدرجات المتوسطة لكل انحطاط خاضع للاختبار وفترات الثقة عند 5%:

- سلسلة الدرجات الدنيا (قيم متوسطة – فترات الثقة)؛
- سلسلة الدرجات المتوسطة؛
- سلسلة الدرجات القصوى (قيم متوسطة + فترات الثقة).

ثم تقدر معلمات التقدير للسلاسل الثلاث تقديراً مستقلاً. ويمكن عندها أن ترسم الدوال الثلاث على الرسم البياني نفسه. ترسم دالتا السلسلتين القصوى والدنيا بالخطوط المنقطة ودالة الدرجات المتوسطة بالخط المتواصل. وتبين أيضاً القيم التحريبية على هذا الرسم البياني (راجع الشكل 11). ونحصل بذلك على تقدير لمنطقة الثقة المستمرة عند 5%.

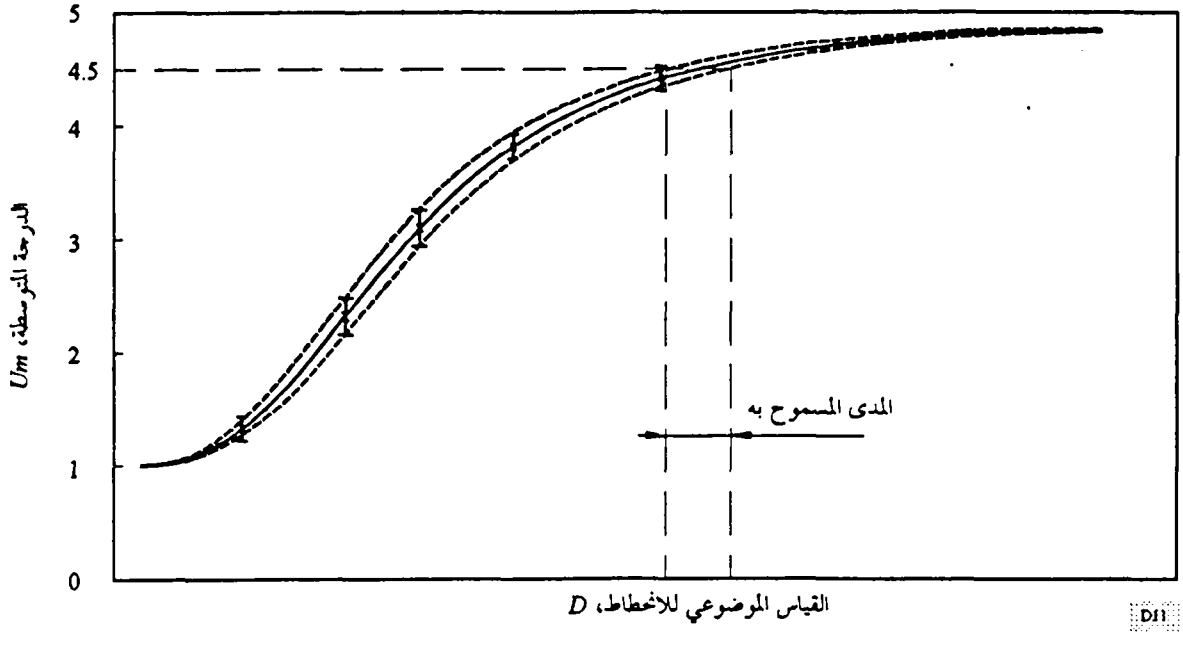
يمكن أن تقرأ من ثم للدرجة 4.5 (عتبة الرؤية الخاصة بالطريقة) قراءة مباشرة على الرسم البياني، فترة الثقة 5% المقدرة والتي يمكن أن تستعمل لتحديد مدى مسموح به.

الحيز بين منحني القيم القصوى ومنحني القيم الدنيا ليس فترة 5% بل تقديراً متوسطاً له.

يجب أن تقع 95% على الأقل من القيم التحريبية داخل منطقة الثقة، وإلا قد يستنتج أن ثمة مشكلة في إجراء الاختبار أو أن نموذج الدالة المختار لم يكن النموذج الأمثل.

الشكل 11

حالة خاصية انحطاط لا تناظرية



4 الاستنتاجات

لقد وصف إجراء لتقدير فترات الثقة أي دقة مجموعة من اختبارات التقدير الشخصي.

يؤدي الإجراء أيضاً إلى تقدير كميات عامة متوسطة ليست مهمة للتجربة المعينة فحسب، بل للتجارب الأخرى أيضاً المحققة بواسطة المنهجية نفسها.

ولهذا يمكن أن تستعمل هذه الكميات لرسم مخططات سلوك فترة الثقة المفيدة للتقديرات الشخصية، ولتخطيط التجارب المستقبلية كذلك.