

التوصية ITU-R BT.1702-3 (2023/11)

السلسلة BT: الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

مبادئ توجيهية للتقليل من مخاطر نوبات الصَّرَع
بسبب الحساسية للضوء التي يسببها التلفزيون

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 المدى 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 الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات 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 <https://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

العنوان

السلسلة

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

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

النشر الإلكتروني

جنيف، 2024

© ITU 2024

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).

التوصية 3-1702-ITU-R BT¹

مبادئ توجيهية للتقليل من مخاطر نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء التي يسببها التلفزيون

(2023-2019-2018-2005)

مجال التطبيق

أدت الدراسات المستفيضة التي أُجريت في مختلف أرجاء العالم عن موضوع الصرع بسبب الحساسية للضوء إلى صياغة هذه التوصية. وتهدف المبادئ التوجيهية الواردة في هذه التوصية إلى حماية تلك الفئة من السكان المعرضة لنوبة الصرع بسبب الحساسية للضوء والتي يمكن من ثم أن تتعرض لنوبات الصرع التي تسببها الومضات الضوئية، بما في ذلك تلك المرتبطة ببعض أنواع الصور التلفزيونية الوامضة أو المرتعشة أو صور سريعة التغير أو أنواع معينة من الأنماط المنتظمة². ولذلك فإن هيئات البث مدعوة إلى توعية منتجي البرامج بمخاطر إعداد صور تلفزيونية قد تستفز نوبات الصرع المرتبطة بالحساسية للضوء لدى المشاهدين الذين هم عرضة لهذه النوبات. وتحتوي الملحقات من 1 إلى 5 على معلومات إرشادية إضافية عن هذا الموضوع.

مصطلحات أساسية

صرع، صور وامضة، حساسية للضوء، نوبات، الأنماط المنتظمة

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- (أ) أن عدداً من نوبات الصرع الفردية أو الجماعية المتولدة عن الحساسية للضوء لدى الأشخاص المعرضين لها، لا سيما الأطفال، قد أُبلغ عنها من مختلف أنحاء العالم بسبب وميض أو ارتعاش الصور التلفزيونية والتنميط المنتظم؛
- (ب) أن الصور المعروضة على أجهزة التلفزيون، وإن كانت لا تسبب في حد ذاتها داء الصرع الناجم عن الحساسية للضوء، فإنها قد تستفز نوبات الصرع لدى من هم عرضة لذلك بسبب الحساسية للضوء؛
- (ج) أن من المفيد التعرف على التدابير الكفيلة بتجنب احتمال إنتاج مواد للبث التلفزيوني من شأنها أن تستفز نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء؛
- (د) أن التدابير المتخذة يجب أن تتناسب مع المخاطر وينبغي ألا تُثقل كاهل منظمات البث أو منتجي البرامج بلا داع؛
- (هـ) أن أثر هذه التدابير على القائمين بالبث أو منتجي البرامج يتفاوت بحسب نوع البرامج المنتجة؛
- (و) أن تطبيق هذه التدابير تطبيقاً فعالاً يقتضي أن تكون بسيطة وسهلة الفهم من جانب منتجي البرامج غير التقنيين:
- أن إنتاج بعض البرامج التي تزداد مباشرة (مثل الأنباء) يخرج في غالب الأحيان عن نطاق تحكم القائم بالبث؛
 - أن نتائج القياسات التي أُعدت للتحقق من الامتثال للمبادئ التوجيهية تتوقف على عدد من معلمات القياس؛
 - أن بيئة المشاهدة وأجهزة العرض، التي تؤثر في احتمال حدوث المشكلة لدى المشاهدين المعرضين لذلك، تختلف تبعاً لأسلوب العيش في مختلف أنحاء العالم؛

1 ينبغي توجيه اهتمام منظمة الصحة العالمية إلى هذه التوصية.

2 يشار إليها أحياناً باسم التنميط المكاني.

- (ز) أن خط التعرض إلى نوبة صرع لا يمكن درؤه عن معظم المشاهدين المعرضين لها:
- أن عدداً ضئيلاً من المشاهدين شديدي التعرض يمكن أن يتمتعوا بالحماية بفضل مرشاح يزود به المستقبل؛
 - أن تعقد سلسلة البث من بدايتها إلى نهايتها والتي يدخل فيها العديد من المنظمات والتكنولوجيات، من التقاط الصور والإنتاج والصياغة ثم البث والاستقبال والعرض، إلى جانب ظروف المشاهدة، يحول دون تحكم أي منظمة بمفردها في هذا النوع من المخاطر،

توصي

- 1 بتشجيع منظمات البث على إرشاد منتجي البرامج بمخاطر إنتاج تلك الصور التلفزيونية التي قد تستفز نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء لدى المشاهدين المعرضين لذلك؛
- 2 بضرورة اطلاع منتجي البرامج التلفزيونية ومصنعي أجهزة الاستهلاك والمشاهدين على المعلومات الإرشادية التقنية الواردة في الملحق،

وتوصي علاوةً على ذلك

- 1 بالحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات علماً بوجود مختلف أنواع البرامج في بيئات البث؛
- 2 باستشارة المنظمات الطبية الدولية المناسبة (مثل منظمة الصحة العالمية) وإبلاغها بصفة منتظمة بهذه المسائل، وذلك نظراً لتعدد المسائل في هذا الشأن.

الملحق 1

مبادئ توجيهية لمنظمات الإنتاج بشأن الصور الوامضة أو النمطية في التلفزيون

يمكن أن تتسبب الصور الوامضة أو المرتعشة أو سريعة التغير وبعض التكرارات المنتظمة في مشكلات بالنسبة إلى بعض المشاهدين المعرضين لنوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء. وقد أدت دراسة المعلومات الصادرة عن دوائر طبية رائدة في هذا المجال [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] علاوةً على تجربة منظمات البث إلى وضع مبادئ توجيهية تهدف إلى التقليل من خطر التعرض إلى مشيرات قد تنطوي على بعض الضرر.

والتلفزيون بطبيعته وسيط يشتمل على ارتعاشات، إذ يتجدد بث الصور فيه بمعدل 50 أو 60 مرة في الثانية عموماً، وفي هذه الحالة يولّد المسح المتداخل ارتعاشاً بمعدل 25 أو 30 مرة في الثانية. وبالتالي من المستحيل إزالة احتمال تشكل صور التلفزيون الوامضة التي تؤدي إلى نوبات تشنج لدى المشاهدين المعرضين لنوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء. وللتقليل من هذا الخطر ينبغي تطبيق المبادئ التوجيهية التالية على مواد البث عندما تُلاحظ بوضوح ظاهرة الارتعاش أو التكرار في ظروف المشاهدة الاعتيادية في المنزل.

المبدأ التوجيهي 1 الصور الوامضة التي يُحتمل أن تكون ضارة

ويحدث الوامض الذي قد يكون ضاراً في حالة وجود زوج من التغيرات المعاكسة من حيث النصوص (أي زيادة في النصوص يتبعها انخفاض أو انخفاض تتبعه زيادة) على النحو المفصّل أدناه:

- عندما يكون نصوص الشاشة للصورة الأتقم أقل من 160 cd/m^2 ، تحدث سلسلة متعاقبة من الوامضات قد تكون ضارة في حالة وجود فرق بمقدار 20 cd/m^2 أو أكثر بين نصوص الشاشة للصورتين الأتقم والألمع (انظر الملاحظتين 2 و3). وينطبق هذا الأمر على برامج المدى الدينامي العادي (SDR) والمدى الدينامي العالي (HDR) على السواء.
 - عندما لا يقل نصوص الشاشة للصورة الأتقم عن 160 cd/m^2 ، تحدث سلسلة متعاقبة من الوامضات قد تكون ضارة في حالة وجود فرق أكثر من $1/17$ تباين مايكلسون (انظر الملاحظة 6). ولأغراض هذا القياس، يعرف تباين مايكلسون على أنه $(L_{HIGH} - L_{LOW}) / (L_{HIGH} + L_{LOW})$ [11]، حيث L_{LOW} هي درجة نصوص الصورة الأتقم و L_{HIGH} هي درجة نصوص الصورة الألمع لوميض. وينطبق هذا الأمر على برامج HDR فقط.
- ومهما كانت درجة النصوص فإن الانتقال من لون أحمر مشبع أو إليه قد يكون ضاراً كذلك.

ومن الممكن تقبّل ومضات إفرادية أو ثنائية أو ثلاثية معزولة ولكن لا يمكن قبول سلسلة متعاقبة من الوامضات في حالة اجتماع الشرطين التاليين:

- عندما يبلغ مجموع المساحة المؤلفة من ومضات تحدث في آن واحد أكثر من 25% من مساحة شاشة العرض (انظر الملاحظة 4)؛
- عند حدوث أكثر من ثلاث ومضات (أي ستة تغييرات في النصوص على النحو الموضح أعلاه) في أي فترة مدتها ثنائية. وبعبارة أوضح يمكن قبول ومضات متتالية تكون مقدمتها مفصولة بما لا يقل عن 360 ms في تردد 50 Hz أو مفصولة بما لا يقل عن 334 ms في تردد 60 Hz ، مهما كان لمعان الوامضات أو مساحة الشاشة.

وتكون سرعة تغير المشاهد (تغيرات مفاجئة مثلاً) ضارة إذا أدت إلى وميض في بعض أنحاء الشاشة؛ عندئذ تنطبق نفس القيود التي تنطبق على الوامضات.

وليس معلوماً مستوى أي خطر متراكم ناجم عن تكرار الوامضات التي "قد تكون ضارة" على امتداد فترة مطولة من الزمن. وإذا كان خطر حدوث النوبات، كما توحى بذلك آراء طبية، يتزايد بتزايد مدة الوميض فقد تبين أن مشهداً من الصور الوامضية يدوم أكثر من 5 ثوان قد يشكل خطراً عندما يمثل للمبادئ التوجيهية الواردة أعلاه.

المبدأ التوجيهي 2 الأنماط الضارة المحتملة

تحدث الأنماط المنتظمة التي قد تكون ضارة عندما تحتوي الصورة على أزواج فاتحة ومظلمة من الخطوط التي يمكن تمييزها بوضوح في أي اتجاه. وقد تكون الخطوط متوازية أو شعاعية، ومنحنية أو مستقيمة، ويمكن أن تتشكل من صفوف من العناصر المتكررة مثل صفائف الدوائر. فإذا غيرت الخطوط اتجاهها، أو تأرجحت، أو ومضت، أو عُكست على التباين، يرجّح أن تكون أكثر إضراراً مما لو كانت ثابتة.

ويقدم المرفق 1 بهذا الملحق إرشادات إعلامية للقياس لتحديد الأنماط الضارة المحتملة.

الملاحظة 1 - قد تكون هناك اختلافات إقليمية أو في إذاعة أو توزيع المحتوى فيما يتعلق بالمبادئ التوجيهية الواردة أعلاه. ويُستحسن أن يقوم موردو البرامج بمراجعة متطلبات التسليم ذات الصلة.

الملاحظة 2 - لا يمثل نصوص موجة الفيديو مقياساً مباشراً للمعان شاشة العرض. ولأغراض تحديد القياسات الكهربائية اللازمة للتحقق من الامتثال لهذه المبادئ التوجيهية، يمكن افتراض علاقة بين مستوى إشارة الفيديو ودرجة نصوص الشاشة على النحو الوارد وصفه في الملحق 2.

الملاحظة 3 - لأغراض القياسات اللازمة للتحقق من الامتثال لهذه المبادئ التوجيهية بافتراض وجود علاقة بين مستوى إشارة الفيديو ودرجة نصوص الشاشة، نفترض أن صور المدى SDR تظهر على الشاشة بدرجة بياض تقابل نصوصاً في الشاشة قدره 200 cd/m^2 وأن صور المدى HDR بنسق لوغاريتم غاما المهجين (HLG) تظهر على الشاشة بدرجة بياض تقابل نصوصاً في الشاشة قدره 1000 cd/m^2 .

الملاحظة 4 - يمكن افتراض المسح الزائد على شاشة تلفزيون منزلي حديث في حدود 3,5% إلى $\pm 1\%$ من مجمل عرض الصورة أو طولها (كما جاء في التوصية ITU-R BT.1848-1).

الملاحظة 5 - من المفيد استعمال أجهزة تحليل الفيديو التلقائي للمساعدة على تنبيه العاملين في الإنتاج التلفزيوني إلى احتمال مخالفة المبادئ التوجيهية فيما يتعلق بمواد الفيديو.

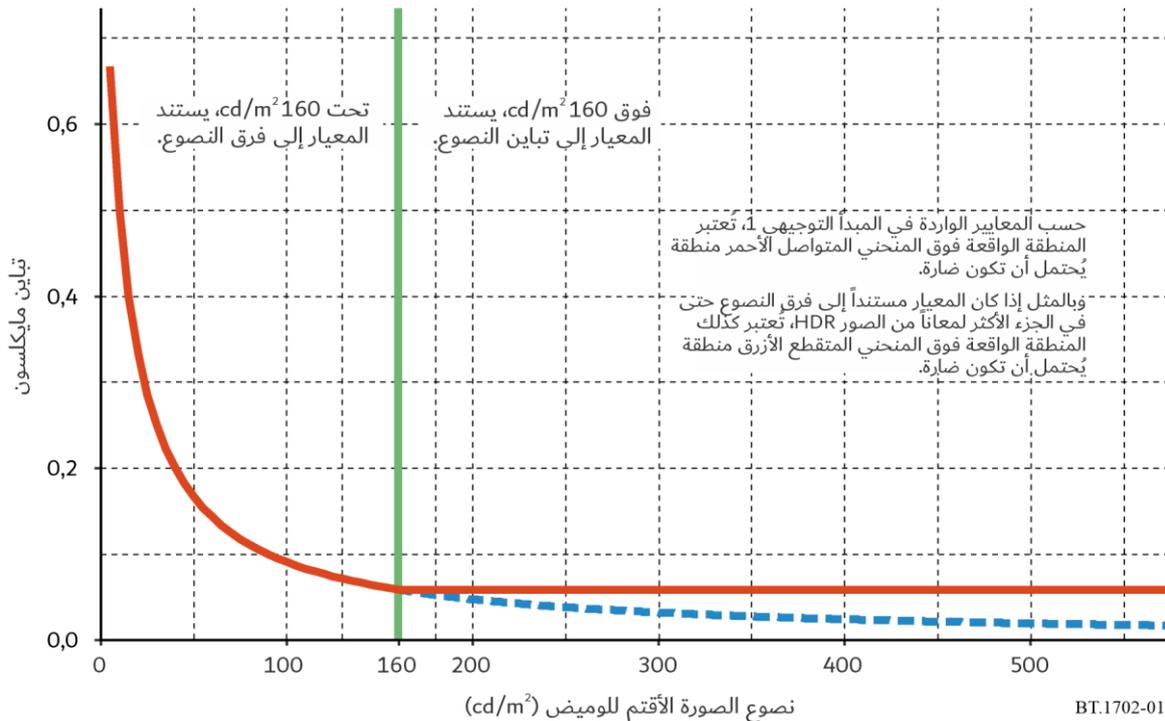
الملاحظة 6 - يبين الشكل 1 تباين مايكلسون مقابل نصوص الصورة الأتيم لوميض. وقد تكون الومضات المقترنة بتباين النصوص المبين في المنطقة فوق المنحنى ضارة. ويتكون ها المنحنى من منطقتين، تحت وفوق 160 cd/m^2 فيما يتعلق بالصورة الأتيم لوميض. ففي المنطقة تحت 160 cd/m^2 ، يحدّد المنحنى بالفرق المطلق البالغ 20 cd/m^2 . وفي المنطقة فوق 160 cd/m^2 ، يحدّد المنحنى بالتباين النسبي. ولا توجد انقطاعات عند 160 cd/m^2 لأن التباين النسبي للوميض، مع نصوص قدره 160 cd/m^2 للصورة الأتيم وفرق قدره 20 cd/m^2 بين الصورتين الأتيم والألمع، هو:

$$1/17 = ((160 + 20) - (160)) / ((160 + 20) + 160).$$

ويأخذ الشكل 2 نفس معطيات الشكل 1 ويُظهر تباين النصوص بين الصورتين الأتيم والألمع للوميض في فرق النصوص.

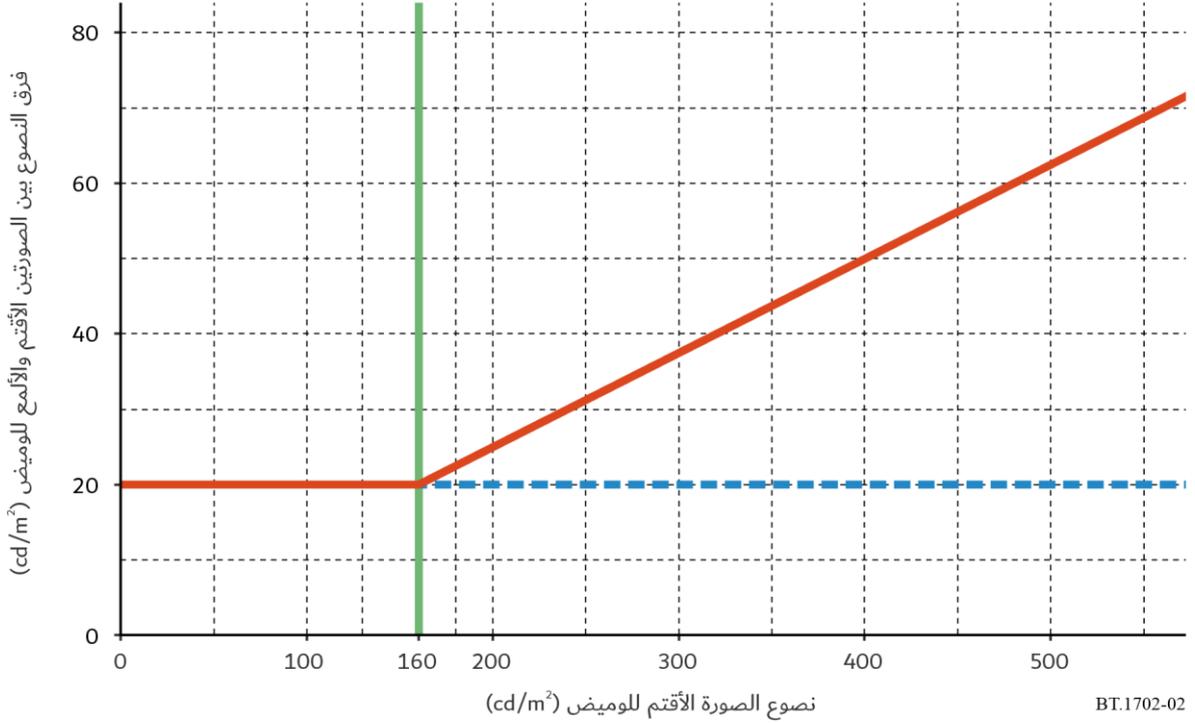
الشكل 1

التباين النسبي لمايكلسون مقابل نصوص الصورة الأتيم لوميض



الشكل 2

فرق النصوص مقابل نصوص الصورة الأتقم لوميض



المراجع

- [1] ABRAMOV, V. A., KRAPIVINA E. N. and MISHENKOV, S. L. [July 2000] Ecological problems of teleradio broadcasting, Seminar of Moscow A.S. Popov's Scientific Technical Society on Broadcasting and Telecommunication, Velikie Luky.
- [2] BINNIE, C. D., EMMETT J., GARDINER, P., HARDING G. F. A., HARRISON D. and WILKINS, A. J. [2001] Characterizing the Flashing Television Images that Precipitate Seizures, Proc. IBC2001.
- [3] BINNIE, C. D., EMMETT, J., GARDINER, P., HARDING, G. F. A., HARRISON, D. and WILKINS, A. J. [July/August 2002] Characterizing the Flashing Television Images that Precipitate Seizures, SMPTE J.
- [4] CLIPPINGDALE, C. and ISONO H. [October 1999] Photosensitivity, Broadcast Guidelines and Video Monitoring. Proc. IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics SMC'99, Tokyo, Japan.
- [5] HARDING, G. F. A. [March 1998] TV can be bad for your health. Nature Medicine, Vol. 4, 3.
- [6] HARDING, G. F. A. and JEAVONS, P. M. [1994] Photosensitive Epilepsy. ISBN: 0 898683 02 6.
- [7] NEMTSOVA, S. R. [2001] The research on main characteristics of audiovisual systems with position of ecological protection of information consumer. Dissertation for the doctorate on technical sciences, Moscow, Russia.
- [8] WILKINS, A. J. [1995] Visual Stress. ISBN: 0 19 852174 X.
- [9] HANAN M EL SHAKANKIRY and ANN A ABDEL KADE – Pattern sensitivity: a missed part of the diagnosis <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3404594/#b2-ndt-8-313>
- [10] A. WILKINS – Pattern-Sensitive Epilepsy <https://www1.essex.ac.uk/psychology/overlays/1999-141.pdf>
- [11] PELLI, D. G. and BEX, P. [2013] Measuring Contrast Sensitivity. Vision Research, Vol. 90, Pages 10-14.

المرفق 1 بالملاحق 1 (إعلامي)

إرشادات بشأن معايير القياس لتحديد الأنماط الضارة المحتملة

تستخدم بعض الإدارات الإرشادات الإضافية التالية بشأن تحديد الأنماط المنتظمة التي يحتمل أن تكون ضارة.

فقد يحدث نميظ منتظم يحتمل أن يكون ضاراً إذا احتوت الصورة على أكثر من خمسة أزواج فاتحة وداكنة من خطوط يمكن تمييزها بوضوح في أي اتجاه عند تحقق أي من الشرطين التاليين:

- الخطوط ثابتة ويشغل النمط أكثر من 40% من مساحة الشاشة المعروضة؛ أو
- تغير الخطوط اتجاهها أو تتأرجح أو تومض أو تنعكس على التباين ويشغل النمط أكثر من 25% من مساحة الشاشة المعروضة.

ولكي يُعتبر نمط ما ذا ضرر محتمل، يكون الفرق بين نصوص الأشرطة الداكنة والأفتح في النمط هو نفسه الفرق بين الصور الأكثر قتامة والأكثر سطوعاً للوميض الذي يُحتمل ضرره الموصوف في المبدأ التوجيهي 1 أعلاه.

إذا كانت الأنماط تتدفق بسلاسة عبر الشاشة أو داخلها أو خارجها في اتجاه واحد، فهي معفاة من التقييد.

الملاحق 2

مبادئ توجيهية لقياس النصوص

يمكن قياس نصوص الشاشة بواسطة مقياس ضوئي يُحمل في اليد يراعي خاصية من خصائص اللجنة الدولية للإضاءة ترمي إلى إجراء قياسات من شاشة التلفزيون. وشروط العرض هي نفس شروط "بيئة المشاهدة في المنزل" التي يرد وصفها في التوصية ITU R BT.500. وحرصاً على دقة النتائج ينبغي أولاً تحديد اللعان والتباين على الشاشة بواسطة إشارة PLUGE (انظر التوصية ITU-R BT.814). وفي هذه الحالة، ينبغي أن تقابل ذروة البياض نصوصاً للشاشة قدره 200 cd/m^2 فيما يتعلق بالتلفزيون ذي المدى الدينامي العادي (SDR)، و 1000 cd/m^2 فيما يتعلق بلوغارتم غاما المهجين (HLG)، و 10000 cd/m^2 فيما يتعلق بالتكيفية الإدراكية (PQ).

ويمكن الرجوع إلى الجدول 1 والشكل 3 إذا كانت القياسات الكهربائية أكثر ملاءمة. وهذا ما يوضح العلاقة النموذجية بين مستوى إشارة النصوص (أحادي اللون) وشدة الإضاءة التي ترسلها شاشة التلفزيون.

وتفتقر الطريقتان إلى الدقة في القياس. ومع ذلك يمكن أن نفترض سهولة تمييز الصور الوميضية أو المشاهد التكرارية التي قد تكون ضارة. ونادراً ما تظهر مثل هذه الصور في البرامج التي تكون فيها المشاهد طبيعية أو تمثل الحياة الواقعية، وإنما تكون من شاكلة الوميضات الضوئية لأجهزة التصوير الفوتوغرافي أو الأضواء المتقطعة في نوادي الديسكو مثلاً. ومن هذه المبادئ التوجيهية مساعدة منتجي البرامج على تفادي استحداث تأثيرات فيديوية عن غير قصد تحتوي على صور ومضوية أو مشاهد تكرارية قد تكون ضارة.

الجدول 1

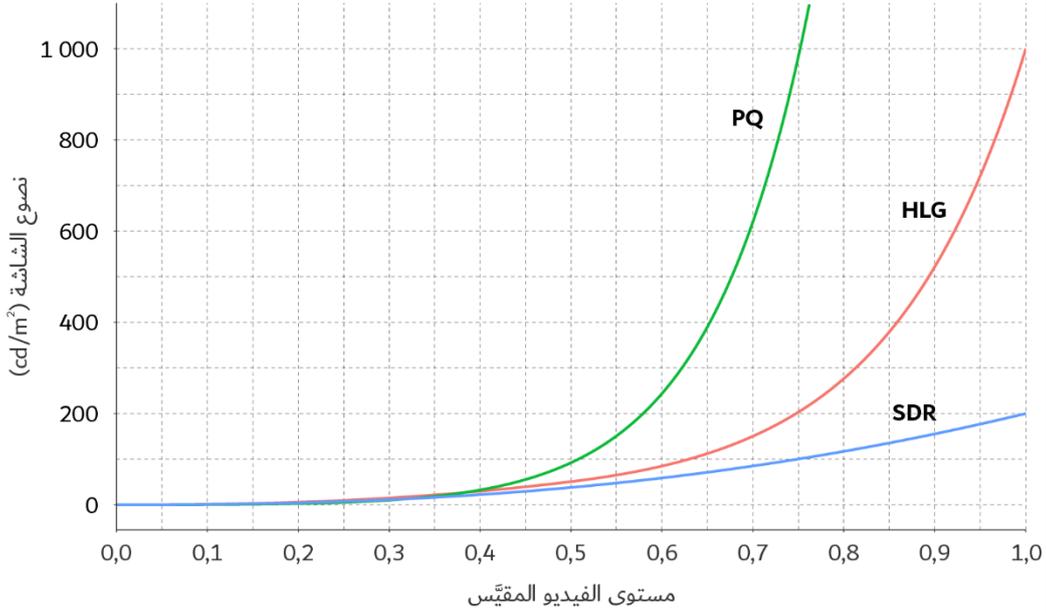
ثلاثة أنماط لمستوى النصوص

نصوص الشاشة (cd/m ²)			مستوى الفيديو المقيس	قيمة شفرة 10 من بتات	نصوص الشاشة (cd/m ²)			مستوى الفيديو المقيس	قيمة شفرة من 10 بتات
HLG	PQ	SDR			HLG	PQ	SDR		
56,04	113,17	41,74	0,52	520	0,00	0,00	0,00	0,00	64
62,87	141,60	46,27	0,54	540	0,02	0,01	0,01	0,02	80
70,77	176,66	51,07	0,57	560	0,13	0,04	0,09	0,04	100
79,94	219,85	56,15	0,59	580	0,36	0,11	0,27	0,06	120
90,57	273,03	61,52	0,61	600	0,76	0,22	0,57	0,09	140
102,91	338,45	67,17	0,63	620	1,33	0,41	0,99	0,11	160
117,23	418,90	73,12	0,66	640	2,09	0,70	1,56	0,13	180
133,86	517,82	79,36	0,68	660	3,06	1,11	2,29	0,16	200
153,18	639,46	85,90	0,70	680	4,26	1,68	3,18	0,18	220
175,64	789,06	92,75	0,73	700	5,68	2,47	4,25	0,20	240
201,74	973,13	99,91	0,75	720	7,36	3,52	5,50	0,22	260
232,10	1 199,76	107,37	0,77	740	9,29	4,91	6,95	0,25	280
267,41	1 479,00	115,15	0,79	760	11,49	6,73	8,59	0,27	300
308,49	1 823,40	123,26	0,82	780	13,97	9,09	10,44	0,29	320
356,30	2 248,67	131,68	0,84	800	16,74	12,12	12,51	0,32	340
411,94	2 774,49	140,43	0,86	820	19,79	15,98	14,80	0,34	360
476,71	3 425,63	149,52	0,89	840	23,16	20,88	17,31	0,36	380
552,13	4 233,32	158,93	0,91	860	26,83	27,05	20,06	0,38	400
639,93	5 237,10	168,69	0,93	880	30,83	34,80	23,04	0,41	420
742,19	6 487,17	178,78	0,95	900	35,15	44,48	26,27	0,43	440
861,28	8 047,52	189,22	0,98	920	39,80	56,55	29,75	0,45	460
1 000,00	10 000,00	200,00	1,00	940	44,80	71,56	33,48	0,47	480
					50,14	90,16	37,48	0,50	500

ملاحظة بشأن الجدول 1: مستوى إشارة الفيديو مقيس من $0 = V$ للون الأسود إلى $1 = V$ للون الأبيض (التوصية ITU-R BT,1886), وبالنسبة للمحتوى المتوافق أساساً مع التوصية ITU-R BT,709، فإن قيم الشفرة الرقمية (D) المكونة من 10 بتات تتقابل مع قيم V وفقاً للمعادلة التالية: $V = (D-64)/876$.

الشكل 3

نصوع الشاشة مقابل مستوى إشارة الفيديو



BT.1702-03

الملاحظة 1 - يؤدي مستوى إشارة النصوع بقيمة شفرة من 10 بتات تبلغ 400 و 377 و 362 إلى نصوع للشاشة قدره $20,1 \text{ cd/m}^2$ فيما يتعلق بالأنماط SDR و PQ و HLG على التوالي. وإذا كانت الصورة الأكثر لمعاناً لوميض أو لنمط فوق هذه السوية عندئذ قد تكون ضارة إذا كان فرق الخرج الضوئي بين الصورة القائمة والصور اللامعة يساوي أو يفوق 20 cd/m^2 .

الملاحظة 2 - يؤدي مستوى إشارة النصوع بقيم شفرة من 10 بتات تبلغ 863 و 552 و 687 إلى نصوعات للشاشة قدرها $160,4 \text{ cd/m}^2$ و $161,7 \text{ cd/m}^2$ و $160,7 \text{ cd/m}^2$ فيما يتعلق بالأنماط SDR و PQ و HLG على التوالي. وإذا كانت الصورة الأكثر قتامة لوميض أو لنمط دون هذه السوية عندئذ قد تكون ضارة إذا كان فرق الخرج الضوئي بين الصور القائمة والصور اللامعة يساوي أو يفوق 20 cd/m^2 . وإذا كانت الصورة الأكثر قتامة لوميض أو لمشهد فوق هذه السوية عندئذ قد تكون ضارة إذا كان نصوع الشاشة يساوي أو يفوق $1/17$ تباين النصوع لمايكلسون.

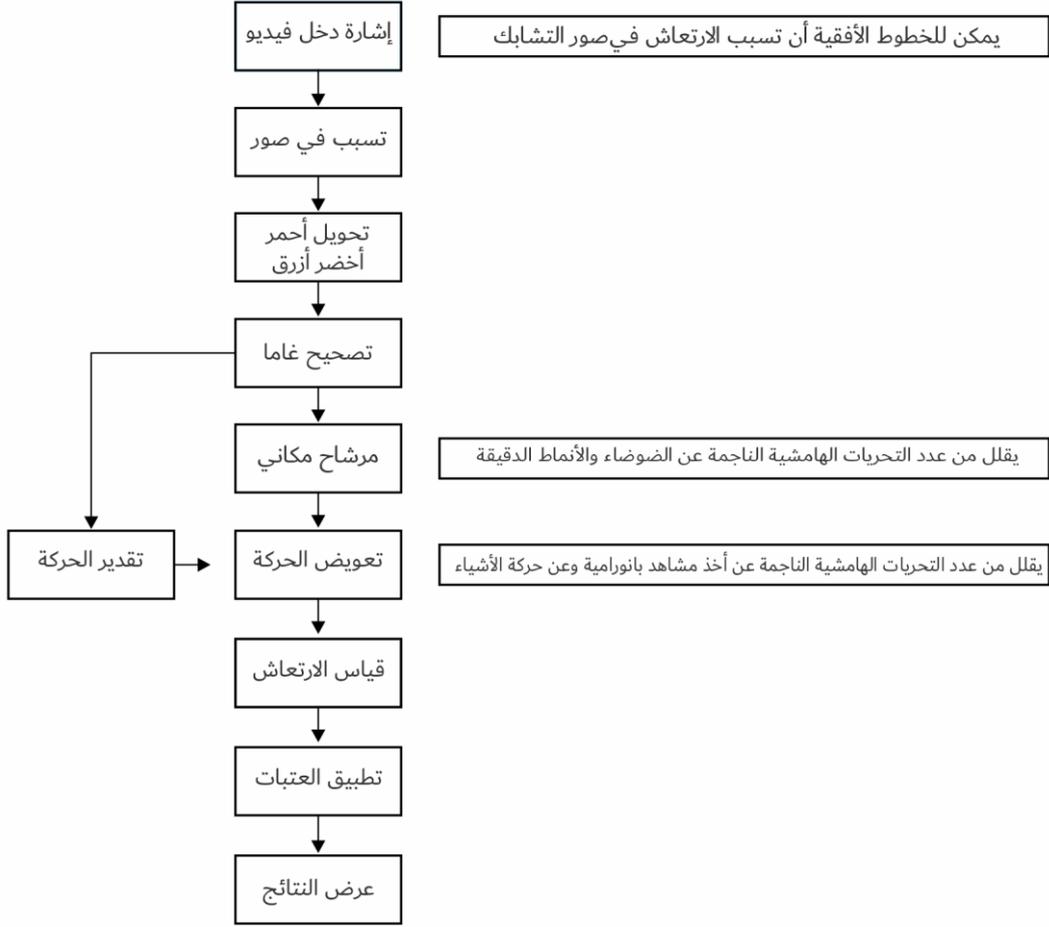
الملحق 3

مثال إطار مواصفة قياس موحدة

تتوقف نتائج القياسات للتحقق من مراعاة المبادئ التوجيهية على عدد من معلمات القياس. وبما أن من المستحسن في مجال التبادل الدولي للبرامج أن تطبق مواصفة قياس متسقة في العالم بأكمله، يحتاج الأمر إلى المزيد من الدراسة لإعداد مواصفة متسقة تراعي المبادئ التوجيهية. ويبين مخطط الانسياب في الشكل 4 مثالاً على إطار مواصفة قياس من هذا القبيل. كما يحتاج الأمر إلى التعاريف التخطيطية أو المفصلة بالنسبة إلى كل فدرة في الشكل. ومن المحتمل أن يحتاج الأمر إلى تعريف وإلى معايير كشف أوضح لدى وضع المبادئ التوجيهية التي تتعلق باستعمال اللون الأحمر المشبع.

الشكل 4

مثال إطار مواصفة قياس موحدة



BT.1702-04

الملحق 4

مبادئ توجيهية لتقنيات الترشيح للتقليل من عدد الصور الوامضة في التلفزيون

ينبغي لتدابير التخفيض من البث الذي قد يحتوي على مؤثرات ضارة، كما يرد وصفها في الملحق 1، أن تضمن درجة عالية من الحماية للأغلبية الساحقة من الأشخاص ذوي الحساسية للضوء.

إلا أن التدابير التي تخص عدداً ضئيلاً من الأفراد شديدي الحساسية، والتي تهدف إلى التقليل من المثيرات الزمنية قبل البث، قد تتحول إلى قيود غير مقبولة من حيث نوعية بث الصور بالنسبة لغالبية المشاهدين. وحتى يتسنى للأشخاص شديدي الحساسية مشاهدة البرامج التلفزيونية دون المخاطرة للتعرض لنوبة الصرع يمكن تطبيق تقنيات الترشيح في الجهاز المستقبل.

ومن مزايا الإدراج الاختياري لبعض التدابير في أجهزة الاستقبال الحماية من الصور الوامضة التي يمكن أن تظهر من حين لآخر عن غير قصد من طائفة من مصادر الفيديو الممكنة. وهناك نوعان من التدابير.

ترشيح زمني متكيف

ينبغي للترشيح الزمني المتكيف أن يقلل من مثيرات الانتقال من رتل إلى رتل أو من صورة إلى صورة في النطاق 10-30 Hz. ويترك تحديد قيمة معاملات الترشيح هذه على وجه الدقة لتقدير المصنعين ولكن ينبغي من حيث المبدأ أن تحقق تخفيضاً لا يقل عن 20 dB عند ترددات زمنية لا تقل عن 10 Hz. ولا بد من التوفيق بين جدوى الحماية وضبابية الصورة.

مراشيح بصرية مركبة

في حالة عدد صغير من المشاهدين شديدي الحساسية إزاء تغير الإضاءة يمكن استعمال مرشاح بصري مركب لإحداث تخفيض شديد في احتمال الحساسية للضوء. ويمكن مثل هذا المرشاح المشاهدين شديدي الحساسية من مواصلة مشاهدة شاشة تلفزيون أو حاسوب وهو ما يستحيل عليهم لولا ذلك.

ويحتوي المرشاح الفعال عادةً على جهاز ترشيح بصري مركب حيث يعكس مرشاح بطريقة انتقائية الضوء الأحمر طويل الموجة ويمتص مرشاح آخر الضوء بطريقة منتظمة في الطيف المرئي (كثافة محايدة).

الملحق 5

معلومات إرشادية تقنية بشأن المشاهدة

علاوةً على جدوى تنفيذ المبادئ التوجيهية ذات الطابع التقني، للحد من ارتعاش الصورة الذي ينطوي على احتمال الضرر، في تخفيض عدد نوبات الصرع بسبب الحساسية للضوء المقترنة بمشاهدة التلفزيون ثمة عوامل أخرى عدا محتويات البرامج تؤثر أيضاً في احتمال حدوث هذه النوبات، ومنها:

- بيئة المشاهدة: قد يزداد احتمال تأثير جزء من مواد البرامج في إحداث نوبة لدى المشاهدين ذوي الحساسية للضوء إذا كانت المشاهدة في قاعة مظلمة، وكانت الشاشة لامعة أو واسعة أو إذا كان المشاهد قريباً منها.
- عمر المشاهد: يزداد معدل انتشار الحساسية بين الأطفال والشباب الذين هم دون سن العشرين وينخفض بتقدم العمر. ويمكن لاقتراح هذين العاملين أن يفاقم من احتمال وقوع النوبة ومن ثم فإن توعية المشاهدين (وأولياء صغار المشاهدين) بشروط المشاهدة المناسبة هي في حد ذاتها تدبير من تدابير الحماية المفيدة.
- وعليه ينبغي أن يُنصح بمشاهدة التلفزيون في مكان جيد الإضاءة على مسافة لا تقل عن مترين من الشاشة، ولا سيما فيما يتعلق بالبرامج التي تستهدف صغار المشاهدين مثل أفلام الصور المتحركة.