الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R BT.1845-1

(2010/03)

مبادئ توجيهية بشأن القياسات الواجب استعمالها عند تكييف برامج التلفزيون للتطبيقات الإذاعية عند مستويات مختلفة من حيث نوعية الصورة ومقاييس عرضها والنسب الباعية

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيـــد

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

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

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

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

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

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

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

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

النشر الإلكتروني
جنيف، 2012

© ITU 2012

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

التوصيـــة ITU-R BT.1845-1*

مبادئ توجيهية بشأن القياسات الواجب استعمالها عند تكييف** برامج التلفزيون للتطبيقات الإذاعية عند مستويات مختلفة من حيث نوعية الصورة ومقاييس عرضها والنسب الباعية

(2010-2008)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية بعض التوجيهات بشأن القياسات المتعلقة باختيار خطوط مسح الصورة التي يمكن أن تكون ملائمة عند تكييف مادة برنامج تلفزيوني لعرضها في تطبيقات إذاعية تختلف متطلبات عرضها عن تلك التي أُنتج البرنامج من أجلها أصلاً.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن القيمة النمطية للحد الأدنى للاستبانة الزاوّية للرؤية البشرية في الاتجاهين الرأسي والأفقي على السواء هي 1 قوس–دقيقة، أي ما يوازي القدرة على تمييز تفصيل يقابل زاوية قدرها 1 قوس–دقيقة عند عين المشاهد ضمن مدىً واسع من القيم إلى حد ما لتباين الصورة ومتوسط النصوع، وقد يصح الشيء نفسه بالنسبة لقدرة العين البشرية على تمييز حالات انتقال الحافة؛

ب) أن المسافة المثلى لمشاهدة الصور الرقمية، بالتالي يمكن اعتبارها المسافة التي يكون عندها البعد الفاصل فيما بين البيكسلات لصورة المصدر الرقمية مقابلاً لزاوية قدرها 1 قوس–دقيقة عند عين المشاهد؛

ج) أن هذه الخاصية لحدة البصر البشرية تنطبق على الصور الساكنة، باعتبار أن الصور المتحركة قد تبدو مشوشة بفعل القدرة المحدودة لشاشة العرض في تصوير الحركة، والقدرة المحدودة للعين البشرية في متابعة الحركة على شاشة العرض؛

د) أن الاستبانة الساكنة للصور هي بالنتيجة معلمة ملائمة لتحديد خصائص استبانة أنظمة الصورة؛

هـ) أن من المعروف بوجه عام أن مسافة القراءة العادية تساوي 35 cm تقريباً وأن أقرب مسافة يمكن للعين البشرية أن تركز منها بشكل مريح ("تتواءم") لفترات زمنية ممتدة ("أقرب مسافة للمشاهدة المريحة")، يمكن اعتبارها 25 cm[1]؛ ويعتمد ذلك على أدق تفاصيل للصورة يمكن للعين البشرية أن تميزها بسهولة على شاشات العرض الصغيرة، كتلك الخاصة بالهواتف الخلوية وأجهزة الاستقبال المحمولة باليد وما شابهها من الأجهزة المحمولة عند استعمالها في عرض برامج تلفزيونية؛

---

* أدخلت لجنة الدراسات 6 للاتصالات الراديوية تعديلات صياغية على هذه التوصية في أكتوبر 2011، وذلك طبقاً للقرار ITU-R 1.

** تُستعمل عبارة تكييف في هذا النص لبيان العمليات اللازمة ما بعد المعالجة لتكييف مادة برنامج لعرضها في تطبيقات إذاعية تختلف عن تلك التي أُنتج البرنامج من أجلها أصلاً، من حيث استبانة مقاس الصورة مثلاً وظروف المشاهدة، وما إلى ذلك.

1 التواؤم هو عملية تقوم فيها العين بتغيير مسافتها البؤرية بحيث تتمكن من الرؤية الواضحة للأشياء القريبة أو البعيدة. ويمكن بشكل عام للعين البشرية للأفراد صغيري السن أن تركز على أشياء على مقربة تصل إلى 8 cm. بيد أن مدى التواؤم يقل مع التقدم في العمر حتى سن الخمسين، تصبح عندها مسافة التركيز الدنيا أكبر من مسافة القراءة، والتي تبلغ نحو 35 cm ويصبح الشخص عندها مصاباً بمرض الشيخوخة البصرية ويحتاج إلى نظارات للقراءة. ولأغراض هذه التوصية، نفترض أن أقرب مسافة للمشاهدة المريحة تساوي 25 cm وهي أقرب من مسافة القراءة مع الاستمرار في إتاحة المشاهدة من مسافات أبعد دون أي إرهاق زائد للعين.

و) أن مراعاة "مسافة المشاهدة المثلى" و"أقرب مسافة للمشاهدة المريحة" قد يوفر الأساس العلمي للتمثيل البياني لمختلف أنظمة الصورة ومقاييس العرض في فضاء استبانة سكونية مشترك وجدول يستندان إلى قيم موضوعية للمعلمات التقنية[2]،

وإذ تضع في اعتبارها كذلك

أ) أن أنظمة الصورة الرقمية التلفزيونية لأغراض الإنتاج تقوم على مصفوفة بيكسلات، وأن شاشات العرض التلفزيونية المسطحة الرقمية تستعمل أيضاً عملية عرض تقوم على مصفوفة بيكسلات؛

ب) أن كثافة البيكسلات في مصفوفة العرض والطريقة التي تُعالج بها بيكسلاتها لا تتصل بالضرورة بكثافة البيكسلات وطريقة العنونة المستعملة في المصدر؛ ومن ثم قد تحتاج صور المصدر المزمع عرضها لمعالجة في شاشة العرض لإعادة التقابل بين مصفوفة البيكسلات الخاصة بها ومصفوفة البيكسلات في شاشة العرض، ولتكييفها عموماً مع خصائص شاشة العرض،

توصي

1 باستعمال "مسافة المشاهدة المثلى" و"زاوية المشاهدة الأفقية المثلى" و"أقرب مسافة للمشاهدة المريحة" كمبادئ توجيهية بخصوص القياسات المطبقة على أنظمة الصورة الرقمية؛ ويبينهما الجدول 1 والشكل 1 بالنسبة إلى أنظمة متنوعة للصورة الرقمية؛

2 بأخذ الجدول 1 والشكل 1 في الاعتبار كوسيلتين لمساعدة الإدارات في تحديد أنظمة الصورة الرقمية الأنسب لظروف المشاهدة الخاصة بتطبيقات بث تلفزيوني مختلفة، استناداً إلى مسافة المشاهدة المثلى أو زاوية المشاهدة الأفقية المثلى المتوقعتين لكل تطبيق؛

3 أن يؤخذ، على وجه الخصوص، في الاعتبار العمود الوارد في الجدول 1 بعنوان "الأبعاد الدنيا لشاشة العرض (mm) عند أقرب مسافة للمشاهدة المريحة" كوسيلة مساعدة في تحديد الاستبانة القصوى للصورة اللازمة لعرض الصور التلفزيونية على الهواتف الخلوية أو أجهزة الاستقبال المحمولة باليد ذات الشاشات الصغيرة نسبياً والمصممة للمشاهدة من مسافة قريبة؛

4 أن يُنظر إلى الملاحظات التالية على أنها جزء من هذه التوصية:

الملاحظـــة 1 – لأغراض هذه التوصية، تُعرَّف "مسافة المشاهدة المثلى" لصورة رقمية على أنها مسافة المشاهدة التي يقابل عندها بيكسلان متجاوران من صورة المصدر (قبل أن يُعاد تقابلها على شاشة العرض) زاوية قدرها 1 قوس–دقيقة عند عين المشاهد.

الملاحظـــة 2 – لأغراض هذه التوصية، "زاوية المشاهدة الأفقية المثلى" هي زاوية المشاهدة الأفقية التي تُرى الصورة منها على مسافة مشاهدتها المثلى.

الملاحظـــة 3 – سبق وجرى التأكيد على هذا النهج مفاهيمياً في التوصية ITU-R BT.1127.

2 مراعاة أقرب مسافة للمشاهدة المريحة يتلاءم مع الصور الحقيقية المعروضة على شاشة. ولا يتلاءم هذا الأمر مع الصور الافتراضية، كتلك المعروضة بأسلوب التصوير التجسيمي.

الجـــدول 1

زاوية المشاهدة الأفقية المثلى ومسافة المشاهدة المثلى عند ارتفاعات (H) للصورة وأبعاد دنيا لشاشة العرض عند أقرب مسافة للمشاهدة المريحة (250 cm) من أجل أنظمة متنوعة للصورة الرقمية

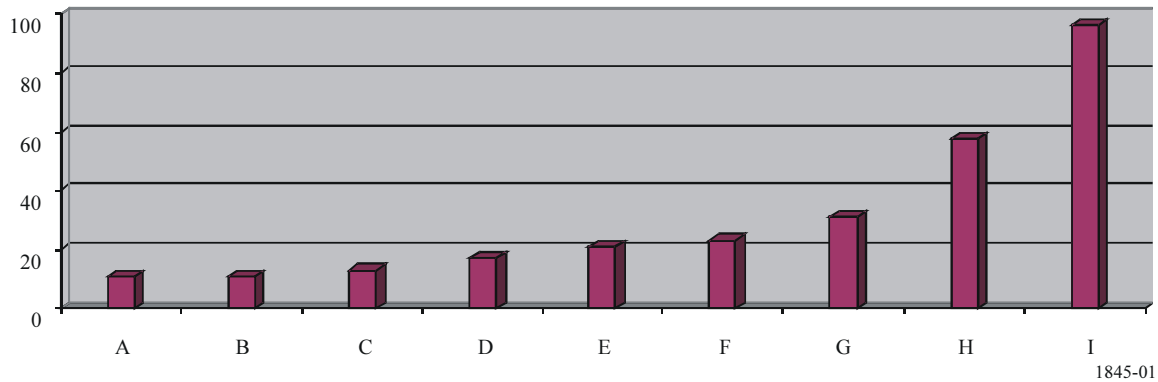
العمود في الشكل 1	نظام الصورة ($h \times v$)	المرجع	النسبة الباعية ($a:b$)	النسبة الباعية للبيكسل (r)	زاوية المشاهدة الأفقية المثلى [1] (θ)	مسافة المشاهدة المثلى [1] (d)	الأبعاد الدنيا لشاشة العرض (mm) عند أقرب مسافة للمشاهدة المريحة [2] ($m \times n$)
A	720 × 485	التوصية ITU-R BT.601	4:3	0,89	°11	7 H	48 × 36
B	640 × 480	صفيف الصور الفيديوية (VGA)	4:3	1	°11	7 H	48 × 36
C	720 × 576	التوصية ITU-R BT.601	4:3	1,07	°13	6 H	56 × 42
D	1 024 × 768	الصفيف الموسع للصور (XGA)	4:3	1	°17	4,5 H	74 × 56
E	1 280 × 720	التوصية ITU-R BT.1543	16:9	1	°21	4,8 H	93 × 52
F	1 400 × 1 050	الصفيف الموسع الفائق للصور (SXGA+)	4:3	1	°23	3,3 H	101 × 76
G	1 920 × 1 080	التوصية ITU-R BT.709	16:9	1	°31	3,2 H	139 × 78
H	3 840 × 2 160	التوصية ITU-R BT.1769	16:9	1	°58	1,6 H	278 × 156
I	7 680 × 4 320	التوصية ITU-R BT.1769	16:9	1	°96	0,8 H	556 × 313

[1] مسافة المشاهدة المثلى (d) وزاوية المشاهدة الأفقية المثلى (θ) مشتقتان على النحو المشروح في التذييل 1.

[2] يفترض أن إمكانية استبانة الشاشة كافية من أجل العرض الجيد لنظام الصورة المعني. والأبعاد الدنيا لشاشة العرض مقدارها $m \times n$ عند أقرب مسافة مشاهدة مريحة مقدارها 250 mm، مشتقة على النحو المشروح في التذييل 1.

الشـــكل 1

زاوية المشاهدة الأفقية المثلى (بالدرجات) من أجل أنظمة متنوعة للصورة الرقمية



ملاحظـــات:

يورد العمود 2 في الجدول 1 البنى البيكسلية للاعتيان من أجل أنظمة الصورة التي يرمز إليها في الجدول 1 والشكل 1 بأحرف A وB وما إليها. ويورد العمود 3 توصيات السلسلة ITU-R BT المرجعية ذات الصلة.

ويحدد الصفان H وI في الجدول 1 مع الأعمدة ذات الصلة في الشكل 1 أنظمة الصورة الموصى بها للتراتب الموسع للصور الرقمية على الشاشات الكبيرة (LSDI).

وتحدد الصفوف B وD وF في الجدول 1 مع الأعمدة ذات الصلة في الشكل 1 بعض أنظمة الصورة المستعملة في أجهزة الحاسوب.

ويضم الجدول 1 والشكل 1 (على سبيل الأمثلة) بعضاً فقط من أنظمة خطوط مسح الصورة المستعملة في أجهزة الحاسوب. فعلى سبيل المثال، لا يرد ذكر لنظام خطوط مسح الصورة 768 × 1 366 التي تُستعمل في الكثير من أجهزة تلفزيون المستهلكين، لأن مسافة المشاهدة المثلى الخاصة بها قريبة جداً من المسافة المبينة في الصف E من الجدول 1 من أجل نظام التوصية ITU-R BT.1543 الذي يماثلها في عدد البيكسلات.

التذييـــل 1 (إعـــلامي)

مسافة المشاهدة المثلى وزاوية المشاهدة الأفقية المثلى:

تشتق مسافة المشاهدة المثلى (d) وزاوية المشاهدة الأفقية المثلى (θ) على النحو المبين أدناه:

$$\tan(1\ \text{arcminute}) = \tan\left(\frac{1}{60}\text{degree}\right) = \frac{1/v}{d}$$

$$d = \frac{1}{v \cdot \tan\left(\frac{1}{60}\ \text{degree}\right)}$$

$$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{(\frac{a}{b})/2}{d}$$

$$\theta = 2 \cdot \arctan\left(\frac{a}{2bd}\right)$$

مسافة المشاهدة المريحة:

تشتق الأبعاد الدنيا لشاشة العرض $n \times m$ mm عند أقرب مسافة مشاهدة مريحة مقدارها 250 mm على النحو المبين أدناه:

$$n = \frac{250}{d}$$

$$m = \left(\frac{a}{b}\right) \cdot n$$

_____