التوصية ITU-R BT.1769*

قيم معلمات التراتب الموسع لأنساق الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة (LSDI)**

من أجل الإنتاج وتبادل البرامج دولياً***

(المسألة ITU-R 15/6)

(2006)

مجال التطبيق

تحتاج بعض تطبيقات الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة (LSDI) أنساق استبانه ومسح محددة تتجاوز التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) من أجل إتاحة تجارب بصرية معززة للمشاهدين. وتحدد هذه التوصية تراتب موسع لأنساق الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة (LSDI) من أجل الإنتاج وتبادل البرامج دولياً مع الاحتفاظ بالعلاقة الطبقية مع الأنساق المبينة في التوصيات القائمة.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة (LSDI) هي عائلة مكونة من أنظمة صورية رقمية يمكن استخدامها في تطبيقات متنوعة بما في ذلك عروض البرامج مثل المسلسلات والمسرحيات والأنشطة الرياضية والحفلات الغنائية، إلخ؛

ب) أن أنساق الصور التراتبية للصور الرقمية على الشاشات الكبيرة مطلوبة لتغطية التطبيقات المتعددة؛

ج) أن توصيات قطاع الاتصالات الراديوية تغطي ثلاثة مستويات من أنساق الصور، وهي 0,5 ميغا بيكسل و1 ميغا بيكسل و2 ميغا بيكسل، وأن أنظمة 2 ميغا بيكسل المحددة في التوصية ITU-R BT.709 هي أعلى نوعية على الإطلاق لصورة قام الاتحاد بمعايرتها؛

د) أنه ينبغي لقيم المعلمات لتراتب موسع لأنساق للصور الرقمية على الشاشات الكبيرة أن تحقق التوافق مع التوصية ITU-R BT.709؛

هـ) أن التوصية ITU-R BT.1201 – الصور عالية الاستبانة للغاية، توصي باستبانات صور تتعلق بالأحجام 1 920 × 1 080 استناداً إلى التوصية ITU-R BT.709 بنسب صحيحة بسيطة؛

---

* *ملاحظة من أمانة مكتب الاتصالات الراديوية* – عُدلت هذه التوصية صياغياً في يوليو 2008.

** تعد الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة عائلة من أنظمة الصور الرقمية المطبقة على برامج مثل المسلسلات والمسرحيات والأحداث الرياضية والحفلات الموسيقية، إلخ، بدءاً من الالتقاط حتى العرض على شاشات كبيرة بجودة استبانة عالية في مسارح وقاعات وأماكن أخرى مجهزة جيداً لهذا الغرض.

*** وينتمي نظاما الصور الوارد وصفهما في هذه التوصية إلى عائلة أنظمة الصور ذات الاستبانة العالية جداً (EHRI) على النحو الوارد في التوصية ITU-R BT.1201.

و) أن التوصية ITU-R BT.1 680 – أنساق صور نطاق أساسي لتوزيع تطبيقات الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة المخصصة للعرض في بيئة مسرحية، توصي بأنساق صور تصل إلى درجة استبانه التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) بوصفها أعضاء في عائلة تراتب أنساق الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة؛

ز) أن بعض تطبيقات الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة ستتطلب استبانات تتجاوز تلك المحددة في التوصية ITU-R BT.1680، حيث إن زوايا الرؤية هي التي تحدد المستوى المطلوب لاستبانة الصور وإن الخبرة البصرية مع زاوية رؤية أوسع من شأنها أن تمنح المشاهدين إحساساً أكبر بالواقع. وعلى سبيل المثال، قد تتطلب بعض الإنتاجات التلفزيونية المخصصة للعرض في أماكن واسعة جداً مثل هذه الاستبانة العالية؛

ح) أن أنساق الصور LSDI تختلف عن أنساق الصور المتحركة؛

ط) أن معلمات نقل شبكة التراتب الموسع لأنساق الصور LSDI متضمنة في التوصية ITU-T J.601،

توصـــي

1 بأنه بغية توسيع أنساق تراتب الصور LSDI من أجل الإنتاج وتبادل البرامج دولياً، على نحو أبعد من أنساق الصور المشار إليها في الفقرتين ج) وح) من *إذ تضع في اعتبارها*، وباستثناء أنساق الصور المتحركة، ينبغي استعمال أنساق الصور المستندة إلى الجدول 1 عند الحاجة.

الجـــدول 1

خصائص الصورة

الفقرة	المعلمات	القيم	
		نظام LSDI 3 840 × 2 160	نظام LSDI 7 680 × 4 320
1.1	نسبة عرض الصور إلى ارتفاعها	9:16	
2.1	عينات للخط الفعال الواحد	3 840	7 680
3.1	الخطوط الفعالة للصورة الواحدة	2 160	4 320
4.1	شبكة الاعتيان	متعامد	
5.1	نظام الاعتيان	من الشمال إلى اليمين، ومن القمة إلى القاعدة	
6.1	نسبة أبعاد بيكسل (عنصر صورة)	(عناصر صورة مربعة) 1:1	
7.1	بنية اعتيان	4:4:4، 2:2:4، 0:2:4	
8.1	تردد الرتل (Hz)	24[1]، 25، 30[1]، 50، 60[1]	
9.1	بنية الصور	تدريجية	
10.1	بيكسل (عنصر صورة)/بتة	10، 12	
11.1	قياس اللون	انظر التوصية ITU-R BT.1361	

[1] أُدرجت أيضاً ترددات الرتل ذات القيم المقسمة على 1.001 للأنظمة 24 و30 و60 Hz.

الملاحظة 1 – تم في التذييل 1 توضيح مثال لنظام الصور LSDI الذي يمنح المشاهدين تجربة بصرية تعطي إحساساً أكبر بالواقع.

الملاحظة 2 – ترد في التذييل 2 زوايا الرؤية الخاصة بتراتب أنساق الصور LSDI.

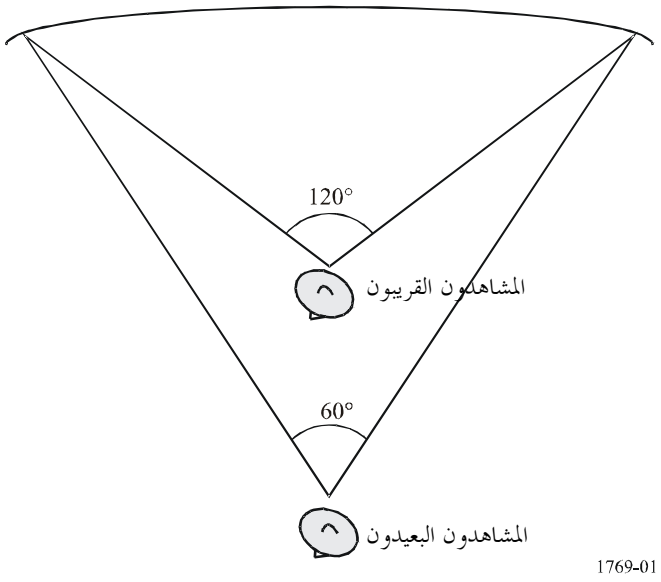
الملاحظة 3 – ترد في التذييل 3 نتائج دارسة بشأن الآثار السيكولوجية لنظام فيديو ذي شاشة كبيرة من أجل تطبيقات الصور LSDI.

التذييل I

مثال لنظام الصور LSDI
الذي يمنح المشاهدين تجربة بصرية تعطي إحساساً كبيراً بالواقع

الشـــكل 1

زاوية رؤية أفقية لنظام LSDI



التذييل II

زوايا مشاهدة لتراتب أنساق الصور LSDI

الجـــدول 2

زاوية المشاهدة الأفقية لتراتب أنساق الصور LSDI

نظام LSDI	1 080 × 1 920	2 160 × 3 840	4 320 × 7 680
مسافة الرؤية (بالنسبة لارتفاع الصورة)	3	1,5	0,75
زاوية الرؤية (درجات)	31	58	96

تحسب هذه القيم استناداً إلى المسافة التي لا يستطيع عندها الأشخاص الذين يمتلكون حدة بصرية تبلغ 1,0 إدراك خطوط المسح.

التذييل III

دراسة بشأن التأثيرات السيكولوجية لنظام فيديو الشاشة العريضة من أجل تطبيقات الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة

1 المقدمة

يصف هذا التذييل نتائج التقييم السيكولوجي لمفهوم "الإحساس بالواقع" الخاص بالصور LSDI التي تغطي أنساقاً تتراوح ما بين أنساق التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) حتى الأنساق الموسعة. ومن شأن نتائج هذه الدراسة أن تسهم في تحديد قيم معلمات النظام مثل حجم العرض ومسافة الرؤية والاستبانة المكانية.

2 تجارب التقييم الشخصي

اُستخدمت طريقة محفزة منفردة ذات سلم يضم سبع فئات (1= بدون وجود على الإطلاق؛ 7= وجود قوي جداً) لغرض تقييم "الإحساس بالواقع" في الصور المعروضة على الشاشة. واختلف حجم الصور من خلال تغيير عدد خطوط المسح من1 000 إلى 4 000. كما حُددت مسافة الرؤية بوصفها النقطة التي لا يتمكن عندها الأشخاص ذوو قدرات الرؤية العادية من تمييز بُنية خطوط المسح. ويتوافق هذا مع ارتفاع الصورة ثلاث مرات عندما يكون حجم الصورة 1 920 × 1 080. كما تتنوع زاوية الرؤية بين 33º إلى 100º وفقاً لحجم الصورة. ويعدِّد الجدول 3 الحالات التجريبية. وقد أجرى واحد وأربعون شخصاً غير خبير تقييماً لخمس صور لمناظر طبيعية مدرجة في الجدول 4، كانت قد التقطت بزاويتي كاميرا مختلفتين بدرجتي 60º و100º لرؤية تأثير التشوه المكاني الناتج عن عدم تطابق زاوية رؤية الشاشة وزاوية الكاميرا مما يقلل "الإحساس بالواقع".

استخدم في التجربة نظام فرعي للعرض الفيديوي عالي الوضوح للغاية يضم 4 000 خط مسح (نظام عرض 8k × 4k). ووُصف هذا النظام في تقرير لقطاع الاتصالات الراديوية ITU-R BT.2053 – بأنه الصور الرقمية التي تعرض على الشاشة الكبيرة ويضم الجهاز أربع لوحات من الكريستال السائل على أجهزة من السيليكون وذات ثمانية ملايين بيكسل، بالإضافة إلى طريقة تخالف بيكسل التي تعزز الاستبانة بما يعادل 32 مليون بيكسل. ويبلغ حجم الشاشة نحو 7 m أفقياً و4 m رأسياً (320 بوصة قطرياً). ويبلغ لمعان الشاشة 50 m/cd^2، بينما تبلغ نسبة التباين أكثر من 1:700. ويدرج الجدول 5 الفقرات الرئيسية لنسق النظام المنفرد.

3 النتائج

تم تحويل مفهوم "الإحساس بالواقع" الذي قُيّم في سلم ذي سبع فئات إلى سلم فترات زمنية بغية إجراء تحليل متعدد التغيرات للمتغير (MANOVA) مع عامل ثلاثي لتصميم في إطار موضوع (شاشة – زاوية رؤية، زاوية كاميرا و محتوى صورة). وتم الحصول على قيم هامة للتأثير الرئيسي لزاوية رؤية الشاشة والتأثير الرئيسي لمحتوى الصورة ولزاوية رؤية الشاشة × تفاعلات زاوية الكاميرا. وكان التأثير الرئيسي لمحتوى الصورة هاماً لأن الصورة 1 اُعتبرت أعلى من الصور الأخرى. ولو أُجري تحليل MANOVA من دون نتائج الصورة 2، لما تيسّر الحصول على النتائج الهامة للتأثير الرئيسي لمحتوى الصورة. ويظهر الشكل 2 العلاقة بين متوسط علامات الصور 1-5 وزاوية الرؤية بالنسبة لمختلف زوايا التقاط الصور. ويزداد "الإحساس بالواقع" بشكل رتيب تبعاً لزاوية الرؤية، رغم أن منحنى النتائج التي تم الحصول عليها عند زاوية الكاميرا والتي تبلغ 60º انحنت بشكل طفيف فوق زاوية الرؤية التي تبلغ 90º.

4 الخلاصة

تؤكد النتائج أن اتساع زاوية الرؤية يولد "إحساساً أقوى بالواقع". وتنطوي أيضاً على أن الصور الرقمية على الشاشات الكبيرة ذات استبانه أعلى من التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) ستكون مطلوبة في التطبيقات التي تتطلب "إحساساً أكبر بالواقع". ومن جهة أخرى، يُعرف أن تدنياً في الشعور بالارتياح ينشأ عندما يكون وضع الرائي قريباً جداً من صور الشاشة الكبيرة.

وبغية تيسير الحصول على تطبيقات متنوعة على نحو واسع للصور الرقمية التي تعرض على الشاشات الكبيرة، ينبغي المضي قدماً في دراسة التراتب الموسع لأنظمة الصور LSDI آنفة الذكر.

الجـــدول 3

حالات تجريبية

خطوط المسح	1 000	1 143	1 333	1 600	2 000	2 667	3 200	3 556	4 000
نسبة باعية	16:9								
حجم الصورة (قطريا) (بوصة)	75	86	100	120	150	200	240	267	300
مسافة الرؤية (m)	2.8								
(H)	3,0	2,6	2,2	1,9	1,5	1,1	0,93	0,84	0,75
زاوية الرؤية الأفقية (درجات)	33,2	37,6	43,3	51,0	61,6	76,9	87,3	93,3	100,0

الجـــدول 4

صور اختبار

زاوية كاميرا 60 (درجة).	1	2	3	4	5	
زاوية كاميرا 100 (درجة).	1	2	3	4	5	

الجـــدول 5

نظام عرض 8k × 4k لنسق إشارة

المعلمة	القيمة
معدَّل الصورة	60 صورة في الثانية
بنية الصورة	تدريجية
عينة لكل خط فعال	7 680
الخطوط الفاعلة لكل صورة	4 320
نسبة عرض الصورة إلى ارتفاعها	9:16

الشـــكل 2

الإحساس بالواقع إزاء زاوية الرؤية