الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T H.272

(2007/01)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة H: الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية – تشفير الصور المتحركة الفيديوية

إجراءات وقيم التعويض الفيديوي بوحدة غاما في الأنظمة متعددة الوسائط

التوصيـــة ITU-T H.272

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة H الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

خصائص أنظمة الهاتف المرئي	من H.100 إلى H.199
البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية	
مبادئ عامة	من H.200 إلى H.219
تعدد الإرسال والتزامن في الإرسال	من H.220 إلى H.229
جوانب الأنظمة	من H.230 إلى H.239
إجراءات الاتصالات	من H.240 إلى H.259
تشفير الصور المتحركة الفيديوية	**من H.260 إلى H.279**
جوانب تتعلق بالأنظمة	من H.280 إلى H.299
الأنظمة والتجهيزات المطرافية للخدمات السمعية المرئية	من H.300 إلى H.349
معمارية خدمات الأدلة للخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	من H.350 إلى H.359
معمارية جودة الخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	من H.360 إلى H.369
خدمات تكميلية في تعدد الوسائط	من H.450 إلى H.499
إجراءات التنقلية والتعاون	
لمحة عامة عن التنقلية والتعاون، تعاريف وبروتوكولات وإجراءات	من H.500 إلى H.509
التنقلية لأغراض الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط في السلسلة H	من H.510 إلى H.519
تطبيقات وخدمات تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.520 إلى H.529
الأمن في الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط المتنقلة	من H.530 إلى H.539
الأمن في تطبيقات وخدمات تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.540 إلى H.549
إجراءات التشغيل البيني في التنقلية	من H.550 إلى H.559
إجراءات التشغيل البيني في تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.560 إلى H.569
خدمات النطاق العريض وتعدد الوسائط ثلاثي الخدمات	
خدمات متعددة الوسائط بالنطاق العريض على خط المشترك الرقمي فائق السرعة (VDSL)	من H.610 إلى H.619

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصيـــة ITU-T H.272

إجراءات وقيم التعويض الفيديوي بوحدة غاما في الأنظمة متعددة الوسائط

ملخص

توفر هذه التوصية التوجيه بشأن قيم التصويب بالتغيب بوحدة غاما وإجراءات التعويض بوحدة غاما لاستخدامها في الأنظمة متعددة الوسائط (مثل المؤتمرات الفيديوية وأنظمة المهاتفة الفيديوية) حيث لا تحدد معالجة غاما الفيديوية خلاف ذلك. تتسق القيم والإجراءات الموصى بها مع تلك الواردة في التوصية [ITU-R BT.709-5].

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 يناير 2007 على التوصية ITU-T H.272 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

تمهيـــد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظـــة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) على العنوان التالي: http://www.itu.int/ITU-T/ipr/

© ITU 2007

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
4 المختصرات والتسميات 1
5 الاصطلاحات 2
6 مقدمة 2
7 الوحدة غاما للأنظمة متعددة الوسائط 2
1.7 تركيب الإشارة الفيديوية من مصادر فيديوية متعددة 4
بيليوغرافيـــا 5

التوصيـــة ITU-T H.272

إجراءات وقيم التعويض الفيديوي بوحدة غاما في الأنظمة متعددة الوسائط

1 مجال التطبيق

تتناول هذه التوصية إجراءات وقيم التعويض الفيديوي بوحدة غاما لاستخدامها في الأنظمة متعددة الوسائط (مثل المؤتمرات الفيديوية وأنظمة المهاتفة الفيديوية) حيث لا تحدد معالجة غاما الفيديوية خلاف ذلك.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، يرجى من جميع المستعملين لهذه التوصية السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

- التوصية ITU-R BT.709-5 (2002)، *قيم معلمات المعايير HDTV لإنتاج البرامج وتبادلها دولياً*.

3 التعاريف

تحدد هذه التوصية المصطلح التالي:

1.3 غاما: الأسّ المستخدم في معادلة خصائص نقل علاقة الدخل-الخرج البصرية الإلكترونية بين مستوى الإشارة الفيديوية المستخدمة لحث عنصر العرض المرئي وشدة الضوء الناتج الذي يستند عادة إلى مكونات عنصر العرض باللون الأحمر والأخضر والأزرق. وبالتناوب، يمكن استخدام الوحدة غاما لوصف علاقة الدخل-الخرج بين شدة مكون لون المصدر ومستوى الإشارة الفيديوية المقابلة التي يولّدها محساس الكاميرا. وبشكل عام، تكون العلاقة أسية تقريباً، مع سطوع عنصر العرض ضمن مدى اسمي مُدرَج من صفر إلى واحد يكون تناسبياً تقريباً مع دخل مستوى الإشارة إلى العرض ضمن مدى اسمي مُدرَج من صفر إلى واحد، ويُرفَع إلى الأسّ غاما. ويمكن أن تختلف خصائص النقل البصرية الإلكترونية المثالية الحالية التي يحيل إليها الأسّ غاما بشكل غير رسمي بعض الشيء عن العلاقة الأسيّة دخل-خرج، لا سيما في المدى المجاور للصفر. ولكن لا يزال يتم الإحالة إلى العلاقة الوظيفية بالوحدة "غاما".

4 المختصرات والتسميات

تستخدم هذه التوصية المختصرات والتسميات التالية:

CRT	أنبوب الأشعة المهبطية	*(Cathode Ray Tube)*
MCU	وحدة تحكم متعدد النقاط	*(Multipoint Control Unit)*
NTSC	اللجنة الوطنية لمعايير التلفزيون	*(National Television Standards Committee)*
PAL	الخط المتناوب للطور	*(Phase Alternating Line)*

5 الاصطلاحات

"MUST" تُستخدم كلمة "**يجب**" في هذه التوصية للإشارة إلى متطلّب إلزامي.

"SHOULD" تُستخدم كلمة "**ينبغي**" في هذه التوصية للإشارة إلى اتخاذ إجراء مقترح ولكن ليس مطلوباً.

"MAY" تُستخدم كلمة "**يجوز**" في هذه التوصية للإشارة إلى اتخاذ إجراء اختياري دون التعبير عن أفضلية.

6 مقدمة

يتطلب التفسير والعرض المناسبان للمواد الفيديوية المشفرة معرفة خصائص المجال اللوني للفيديو المفكوك تشفيره.

ويمكن أن يتضمن تعريف المجال اللوني الكامل للعرض الفيديوي الرقمي مواصفة للجوانب التالية:

- إحداثيات اللونية لأساسيات لون المصدر (التي يشار إليها عادة بالأحمر والأخضر والأزرق) والنقطة البيضاء المرجعية.
- خصائص النقل البصرية الإلكترونية (أي الوحدة *غاما*) لمكونات المصدر (مثلاً، تعريف النقاط E'_R وE'_G وE'_B كدالة للون *الأحمر* و*الأخضر* و*الأزرق*).
- معاملات المصفوفة لتحويل المكونات *RGB* إلى مكونات (luma) و(chroma) (أي، تعريف المكونات كدالة للنقاط E'_Y وE'_{PB} وE'_{PR} كدالة على E'_R وE'_G وE'_B).
- تعريف التدرج والإزاحات والتكمية للعرض الرقمي.
- تعريف حد السلسلة الكاملة التي تحدد مدى القيم التي يمكن فوقها تحقيق التمثيلات الفعلية للألوان.

7 الوحدة غاما للأنظمة متعددة الوسائط

تشكل خصائص النقل البصرية الإلكترونية جانباً رئيسياً من نظام عرض الألوان، ويشار إلى هذه الخصائص بالوحدة *غاما* بشكل غير رسمي. ويمكن استخدام غاما لوصف علاقة الدخل–الخرج بين مستوى الإشارة الفيديوية لحث عنصر العرض وشدة الضوء الناتج. وعلى التبادل، يمكن استخدام الوحدة غاما لوصف علاقة الدخل–الخرج بين شدة مكون لون المصدر ومستوى الإشارة الفيديوية المقابلة التي يولّدها محساس الكاميرا.

وبشكل عام، تكون العلاقة غير خطية، مع سطوع عنصر العرض ضمن مدى اسمي مُدرَج من صفر إلى واحد يكون تناسبياً تقريباً مع دخل مستوى الإشارة إلى العرض ضمن مدى اسمي مُدرَج من صفر إلى واحد، ويرفع إلى الأسّ غاما.

تستخدم العروض النمطية، مثل تلك المعدة لاستنساخ نسق الإشارة الوارد في التوصية [ITU-R BT.709-5] والذي يوصي به قطاع الاتصالات الراديوية، الأسّ غاما بقيمة تقريبية تبلغ 1/0,45 (2,2 تقريباً). ولتعويض اللاخطية هذه، تطبّق كاميرات الفيديو النمطية تصحيحاً مسبقاً غاما على إشارة الخرج الخاصة بها باستخدام غاما تبلغ قيمتها 0,45 تقريباً. وتختلف إلى حد ما خصائص النقل البصرية الإلكترونية المثالية التي يحال إليها بالأسّ غاما بشكل غير رسمي عن العلاقة الأسيّة الدخل–الخرج، لا سيما في المدى المجاور للصفر. والمعادلة الدقيقة لخصائص النقل البصرية الإلكترونية المحددة لمثل هذا الاستخدام هي عادةً تلك الواردة في الفقرة 2.1 من التوصية [ITU-R BT.709-5].

ولضمان أنه يتم إبلاغ مفكك التشفير بشدة اللون بشكل متسق، فإنه ينبغي للفيديو المشفر الذي يرسله المطراف أن يستخدم الوحدة غاما بقيمة 0,45. ويجوز استخدام قيمة أخرى إذا تم تحديدها صراحة، باعتبارها قيمة بالتغيب، أي قيمة تم التفاوض بشأنها، أو إذا أشار نظام فك التشفير إلى القدرة على عرض قيمة غاما مشار إليها، أي قيمة مشار إليها.

إذا وفّر مصدر الدخل الفيديوي (كاميرا أو جهاز إعادة استماع، إلخ) إشارة فيديوية بقيمة غاما مختلفة، ينبغي إدراج نموذج وظيفي لتصحيح غاما بين المصدر الفيديوي والمشفر الفيديوي لتصحيح قيمة غاما للخرج من المصدر الفيديوي بقيمة 0,45

قبل التشفير، كما يرد ذلك في الشكل 1 أدناه. ويجوز استخدام قيمة مختلفة إذا تم تحديدها بشكل واضح، باعتبارها قيمة بالتغيب أي قيمة تم التفاوض بشأنها، أو إذا أشار نظام فك التشفير إلى القدرة على عرض قيمة غاما مشار إليها، أي قيمة مشار إليها.

من المفترض أن الفيديو المفكوك تشفيره يتمتع بغاما تبلغ 0,45 ما لم يتم تحديد قيمة مختلفة صراحة، باعتبارها قيمة بالتغيب أو تم التفاوض بشأنها أو مشار إليها. وهنا، تستهدف العبارة "غاما ذات قيمة 0,45" الإشارة إلى المعادلة المعنية بخصائص النقل البصرية الإلكترونية المحددة في الفقرة 2.1 من التوصية [ITU-R BT.709-5].

إذا كان للعرض الفيديوي للمطراف قيمة غاما مختلفة عن القيمة 1/0,45 (2,2 تقريباً)، يجوز إدراج وحدة وظيفية لتصحيح غاما بين مفكك التشفير الفيديوي والعرض لتصحيح للإشارة الفيديوية غاما لقيمة تصل إلى 1/(غاما العرض) قبل العرض، على النحو الموضح في الشكل 1.

الملاحظة 1 – في بعض الحالات مثلاً، لتعويض مستوى اللمعان للوسط المحيط عند موقع العرض، قد يكون من المفضل الحصول على قيمة مختلفة لغاما العرض.

في حال عرض شرائط فيديوية ملتقطة محلياً، ينبغي أيضاً تصحيح غاما خرج الكاميرا ودخل العرض، على النحو الموصوف أعلاه.

الملاحظة 2 – تترك الطريقة المستخدمة للتصحيح المسبق لغاما من قبل وظيفة تصحيح غاما للقائمين على التنفيذ، ولكن في حالات عديدة، يكفي وجود جدول مرجعي بقيمة قدرها 256 أو 1024 لكل من القنوات الفيديوية للون *الأحمر* و*الأخضر* و*الأزرق*.

الملاحظة 3 – إذا صحح المطرافان الواردان في الشكل 1 قيمة غاما كما يرد في هذه التوصية، يكون نصوع عناصر العرض تناسبياً مع نصوع المصدر الفيديوي. وعملياً، قد لا تصحح بعض المطاريف قيمة غاما بالكامل. وفي حال قيام مطراف واحد فقط بتصحيح قيمة غاما، فلا يتحقق سوى تصحيح جزئي فقط لهذه القيمة.

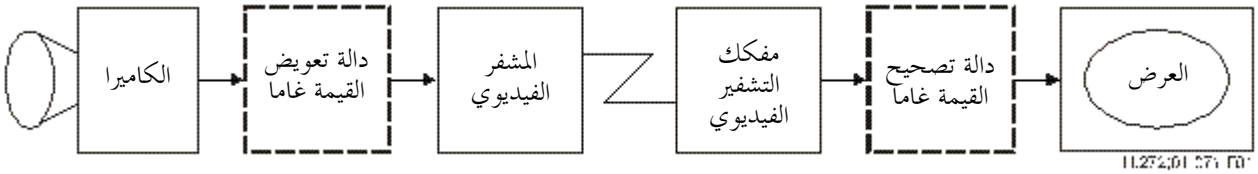
الملاحظة 4 – تحدد الإشارات الفيديوية المولّدة وفقاً لمواصفات NTSC (انظر الجزء ألف من التوصية [b-ITU-R BT.1700]) باعتبارها تستخدم قيمة غاما تبلغ 0,45، وبالتالي لا تتطلب تطبيقاً للوظيفة الإضافية لتصحيح قيمة غاما.

الملاحظة 5 – يتم حالياً تحديد الإشارات الفيديوية المولّدة وفقاً لمواصفات PAL (انظر الجزء باء من التوصية [b-ITU-R BT.1700]) باعتبارها تستخدم قيمة غاما تبلغ 1/2,8. ولكن كاميرات البث التلفزيوني المهنية المستخدمة للتلفزيون SDTV وHDTV تستخدم غاما بقيمة 0,45 مع تغيرات بسيطة؛ على أن القيمة المحددة السابقة 1/2,8 لم تعد قيد الاستعمال حالياً.

الملاحظة 6 – تحيل التوصيتان [b-ITU-T H.261] و[b-ITU-T H.263] فقط إلى التوصية [b-ITU-T BT.601] لتعريف المجال اللوني المستخدم للعرض الفيديوي. وفي الواقع، لم تحدد التوصية [b-ITU-R BT.601] وظيفة تصحيح لغاما إلى أن صدرت نسخة 2007. إن قيمة غاما البالغة 0,45 محددة في نسخة 2007 من التوصية [b-ITU-R BT.601] وهي تمثل الممارسة النمطية للصناعة حالياً للحصول على المصادر باستخدام هذه التوصية. وبالتالي، إذا تم الحصول على المصادر باستخدام بعض القيم الأخرى لغاما، ينبغي تطبيق دالة تصحيح غاما قبل البدء بعملية التشفير لاستخدام التوصية [b-ITU-T H.261] أو [b-ITU-T H.263] في غياب بعض الوسائل حتى يتفاوض المشفر–مفكك التشفير بشأن استخدام دالة أخرى لغاما.

الملاحظة 7 – توفر التوصيتان [b-ITU-T H.262] و[b-ITU-T H.264] عنصر تركيب لخصائص النقل يمكن من خلالها للمشفر أن يشير إلى التصحيح المسبق لغاما المطبق على فيديو المصدر. ولكن هاتين التوصيتين لا تتطلبان وجود عنصر تركيب لخصائص النقل في كافة قطارات البتات الفيديوية وتحددان وجوب تحديد التفسير بالتغيب الواجب الاستدلال عليه في غياب استخدام عنصر تركيب خصائص النقل لهذا الهدف من خلال التطبيق. وبالتالي، وفي غياب استخدام عنصر تركيب لخصائص النقل وفي غياب قيم أو مفاوضات أو مؤشرات أخرى بالتغيب محددة من قبل النظام، ينبغي أن تبلغ القيمة المستدل عليها للاستخدام في الأنظمة متعددة الوسائط (مثل المؤتمرات الفيديوية وأنظمة المهاتفة الفيديوية) 0,45 لاستخدام التوصيتين [b-ITU-T H.262] و[b-ITU-T H.264].

تنشأ لا خطية الأسّ غاما من تحويل الفولطية لعروض أنبوب الأشعة المهبطية (CRT). ويحدث ذلك في مجال الإشارات الحمراء والخضراء والزرقاء، بحيث يولّد تطبيق القيمة غاما وحدات تناسبية مع خرج الضوء. يولّد التطبيق 1/غاما وحدات تناسبية مع فولطية دفع الأنبوب CRT. وبالتالي، في نظام من قبيل ذلك المبين في الشكل 1، ينبغي تطبيق وظيفة تصحيح غاما في مجال الإشارات الحمراء والخضراء والزرقاء. وينبغي تحويل الإشارات في مجالات الإشارات البديلة المحوّلة، مثل الإشارات التي تستخدم تمثيلات اختلاف النصوع واللون، إلى مجال الإشارات الحمراء والخضراء والزرقاء قبل تطبيق دالة تصحيح القيمة غاما.



الشكل 1 – تعويض القيمة غاما وتصحيحها

1.7 تركيب الإشارة الفيديوية من مصادر فيديوية متعددة

في حال وحدة التحكم متعددة النقاط (MCU) أو أي جهاز فيديوي للمعالجة الوسيطة يكوّن إشارة خرج فيديوية من أكثر من مصدر فيديوي مستلم، ينبغي للجهاز أن يتحقق مما إذا كانت غاما الإشارة الفيديوية للإشارات الفيديوية المستلمة تختلف عن بعضها بعضاً. وإذا كان الأمر كذلك، ينبغي للجهاز أن يقوم بتصحيح القيمة غاما لضمان أن غاما المصادر الفيديوية المستلمة مضبوطة على قيمة مشتركة قبل إعداد الإشارة الفيديوية للخرج.

بيبليوغرافيا

[b-ITU-T H.261] التوصية ITU-T H.261 (1993)، *مشفر (كودك) فيديوي للخدمات السمعية المرئية بمعدل* $p \times 64$ *kbit/s*.

[b-ITU-T H.262] التوصية ITU-T H.262 (2000) | المعيار ISO/IEC 13818-2:2000، *تكنولوجيا المعلومات – التشفير العام لمعلومات الصور المتحركة والأصوات المصاحبة: المعطيات الفيديوية*.

[b-ITU-T H.263] التوصية ITU-T H.263 (2005)، *التشفير الفيديوي للاتصال بمعدل بتات منخفض*.

[b-ITU-T H.264] التوصية ITU-T H.264 (2005) | المعيار ISO/IEC 14496-10:2005، *التشفير الفيديوي المتقدم للخدمات السمعية المرئية النمطية*.

[b-ITU-R BT.601-6] التوصية ITU-R BT.601-6 (2007)، *معلمات التشفير في الاستوديو للتلفزيون الرقمي للنسقين المعياريين للصور 4:3 (مقيس) و16:9 (شاشة عريضة)*.

[b-ITU-R BT.1700] التوصية ITU-R BT.1700 (2005)، *خصائص الإشارات الفيديوية المركبة لأنظمة التلفزيون التماثلي التقليدية*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	**الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط**
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طبعت في سويسرا
جنيف، 2007