

J.1010

(2016/09)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة J: الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية
وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
النفاز المشروط والحماية - الحلول المدججة القابلة للمبادلة
للنفاز المشروط وإدارة الحقوق الرقمية

السطح البيئي المشترك المدمج من أجل الحلول
القابلة للمبادلة للنفاز المشروط/إدارة الحقوق
الرقمية؛ حالات الاستخدام والمتطلبات

التوصية ITU-T J.1010

السطح البيئي المشترك المدمج من أجل الحلول القابلة للمبادلة لنفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية؛ حالات الاستخدام والمتطلبات

ملخص

تحدد التوصية ITU-T J.1010 حالات الاستخدام والمتطلبات المتعلقة بالحلول المدججة القابلة للمبادلة لنفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية (CA/DRM)، لتمكين معدات منشآت العملاء (CPE) القادرة على استقبال المحتوى الإذاعي وعريض النطاق، من تنزيل عملاء CA/DRM في بيئة موثوقة. ومن خلال استعمال خدمة النفاذ المشروط المتعدد/إدارة الحقوق الرقمية القابلة للتنزيل، يمكن للمستهلكين المخولين استعمال المحتوى الإذاعي وعريض النطاق الذي تتحكم فيه إدارة الحقوق الرقمية (DRM) و/أو أنظمة النفاذ المشروط (CA)، حتى وإن كانت معدات منشآت العملاء لا يوجد لديها العميل CA/DRM المطلوب المتعلق بالمحتوى والمتاح عن طريق تنزيله من مصدر موثوق في مختلف أنواع معدات منشآت العملاء بما في ذلك أجهزة فك التشفير (STB) و/أو الأجهزة التلفزيونية الذكية و/أو الحواسيب الشخصية و/أو الهواتف الذكية والحواسيب اللوحية الذكية.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T J.1010	2016-09-02	9	11.1002/1000/12772

مصطلحات أساسية

النفاذ المشروط/ إدارة الحقوق الرقمية، السطح البيئي المشترك المدمج القابل للمبادلة، البيع بالتجزئة لمعدات منشآت العملاء

* لنفاذ إلى التوصية، يرجى كتابة العنوان <http://handle.itu.int/> في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد. ومثال ذلك، <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT). وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريف، 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 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات. وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقييد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقييد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقييد 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 التقييد 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 البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع <http://www.itu.int/ITU-T/ipr>.

© ITU 2017

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

جدول المحتويات

الصفحة		
1	.....	1 مجال التطبيق
1	.....	2 المراجع
1	.....	3 التعاريف
1	.....	1.3 مصطلحات معرّفة في وثائق أخرى
1	.....	2.3 مصطلحات معرّفة في هذه التوصية
2	.....	4 المختصرات والأسماء المختصرة
3	.....	5 اصطلاحات
3	.....	6 متطلبات الحلول CA/DRM المدججة القابلة للمبادلة
3	.....	1.6 ملاحظات عامة
5	.....	2.6 متطلبات عامة
5	.....	3.6 المتطلبات المتعلقة بالتنوع
6	.....	4.6 المتطلبات المتعلقة بإمكانية التطبيق
6	.....	5.6 المتطلبات المتعلقة بمبادلة العميل ECI
6	.....	6.6 المتطلبات المتعلقة بأمن النظام ECI
8	.....	الملحق A - حالات الاستعمال
8	.....	1.A حالة الاستعمال 1
9	.....	2.A حالة الاستعمال 2
9	.....	3.A حالة الاستعمال 3
9	.....	4.A حالة الاستعمال 4 (حالة استعمال تتعلق بطرف ثالث موثوق (TTP))
10	.....	بيليوغرافيا

تعد الحماية التي يحققها النفاذ المشروط (CA) وإدارة الحقوق الرقمية (DRM) للخدمة والمحتوى أمراً أساسياً في مجالي الإذاعة الرقمية والنطاق العريض المتطورين بسرعة، بما في ذلك المحتوى والخدمات والشبكات ومعدات منشآت العملاء (CPE)، من أجل حماية نماذج الأعمال الخاصة بملاك المحتوى ومشغلي الشبكات ومشغلي التلفزيون غير المجاني. ولئن كان النفاذ المشروط يركز من حيث المفهوم على آليات النفاذ إلى المحتوى المحمي الذي يوزعه أحد موردي الخدمات عبر شبكة معينة، فإن إدارة الحقوق الرقمية تبين في الأصل نوع حقوق الاستعمال ونطاقها وفقاً لعقد المشترك.

وأنشأ مشغلو التلفزيون غير المجاني منصات تلفزيونية رقمية تطبق معايير وظائف أساسية وسع نطاقها بعناصر تتعلق بالملكية. وتلتقط معظم أنظمة النفاذ المشروط وإدارة الحقوق الرقمية المستعملة في خدمات الإذاعة الرقمية التقليدية أو تلفزيون بروتوكول الإنترنت أو الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (OTT) الجديدة معدات منشآت العملاء (CPE) من خلال ربطها بعناصر تتعلق بأمن الملكية. ونتيجة لذلك، لا يمكن استعمال معدات منشآت العملاء المشكّلة من أجل الاستعمال في شبكة أو منصة "A" في شبكة أو منصة "B" أو العكس. ولذلك لا تزال سوق الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية (CE) فيما يخص التلفزيون الرقمي مجزأة إذ إن المواصفات لا تختلف باختلاف البلد فحسب، بل أيضاً باختلاف المنصة. وتوفر الوحدات النمطية القابلة للفصل لنظام النفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية حلاً جزئياً فقط: فالوحدات النمطية بدورها ملك لهذا النظام وليست قليلة التكلفة وتستعمل أساساً لأغراض التلفزيون الكبلي أو الساتلي ولا يمكن استعمالها في المعدات العصرية من قبيل الأجهزة اللوحية للافتقار إلى السطوح البينية المادية المناسبة.

وتترتب عن الحلول المطبقة حالياً، سواء كانت مدججة أم في شكل عتاد قابل للفصل آثار "تقييدية". وهذا يقيد بشكل كبير حرية جهات كثيرة فاعلة في أسواق المحتوى الرقمي متعدد الوسائط. ونظراً للتقدم التكنولوجي، أضحت الحلول المبتكرة القائمة على البرمجيات، التي يتيحها النظام CA/DRM ممكنة. ومن خلال تعظيم قابلية التشغيل البيئي مع الحفاظ على مستوى عالٍ من الأمن، تعد هذه الحلول بتلبية الطلبات التي ستشهدها الأسواق مستقبلاً، ما سيسمح بظهور أعمال جديدة وتوسيع خيارات المستهلك.

ومن مصلحة المستهلكين أن يكونوا قادرين على مواصلة استعمال معدات منشآت العملاء التي اقتنوها مثلاً بعد أي عملية انتقال أو تغيير لمورد الشبكة أو حتى استعمال الأجهزة من أجل خدمات لبوابات إلكترونية فيديو تجارية مختلفة. ولا يتسنى تحقيق ذلك إلا عن طريق قابلية التشغيل البيئي لمعدات منشآت العملاء فيما يتعلق بالنفاذ المشروط وإدارة الحقوق الرقمية، استناداً إلى معمارية أمنية مناسبة. ولا يمكن منع زيادة تجزئة سوق معدات منشآت العملاء وتشجيع المنافسة إلا بضمان القدرة على مبادلة أنظمة النفاذ المشروط وإدارة الحقوق الرقمية بطريقة مراعية للمستهلك والسياق.

السطح البيئي المشترك المدمج من أجل الحلول القابلة للمبادلة للنفاد المشروط/إدارة الحقوق الرقمية؛ حالات الاستخدام والمتطلبات

1 مجال التطبيق

يتمثل هدف هذه التوصية في وضع مجموعة من المتطلبات الأساسية لسطح بيئي مشترك مدمج (ECI) قابل للمبادلة بهدف تنزيل أيّ نظام من الأنظمة CA/DRM الضرورية في معدات منشآت العملاء. وتجري عملية التنزيل في بيئة موثوقة وتمكّن من استهلاك المحتوى المحمي المقدم عبر توصيلات إذاعية و/أو عريضة النطاق بحيث تتفق مختلف أنواع المعدات المطراية مع حقوق المحتوى المكتسبة للمستعمل النهائي. وهذه التوصية واحدة من سلسلة توصيات، توصف النظام الإيكولوجي الكامل للسطح البيئي المشترك المدمج.

2 المراجع

تتضمن التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع التالية الذكر أحكاماً تشكّل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً من هذه التوصية. وإبان النشر كانت الطباعات المذكورة من الوثائق المعنية مستمرة الصلاح. ولمّا كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع للمراجعة، يُشجّع مستعملو هذه التوصية على السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى المشار إليها أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات المستمرة الصلاح. والإشارة إلى وثيقة في هذه التوصية لا تضيي عليها، كوثيقة قائمة بذاتها، صفة التوصية. والوثائق المرجعية التالية ضرورية من أجل تطبيق هذه الوثيقة.

[ETSI GS ECI 001-1] المعيار ETSI GS ECI 001-1: 2014، السطح البيئي المشترك المدمج (ECI) من أجل الحلول CA/DRM القابلة للمبادلة؛ الجزء 1: المعمارية والتعاريف ولحمة عامة.

[ETSI GS ECI 001-2] المعيار ETSI GS ECI 001-2: 2014، السطح البيئي المشترك المدمج (ECI) من أجل الحلول CA/DRM القابلة للمبادلة؛ الجزء 2: حالات الاستخدام والمتطلبات.

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرّفة في وثائق أخرى

لا يوجد.

2.3 مصطلحات معرّفة في هذه التوصية

تعرف في هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 السطح البيئي المشترك المدمج (ECI): المعمارية والنظام الواجب تحديدهما في "السطح البيئي المدمج" لفريق المواصفات الصناعية (ISG) التابع للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI)، ما يسمح بوضع وتنفيذ تطبيقات عملاء السطح البيئي المشترك المدمج القابلة للمبادلة والقائمة على البرمجيات في معدات منشآت العملاء (CPE) وبالتالي، تتيح قابلية التشغيل البيئي لأجهزة هذه المعدات فيما يتعلق بالسطح البيئي المشترك المدمج.

2.2.3 عميل السطح البيئي المشترك المدمج (عميل ECI): تنفيذ عميل CA/DRM يمثل مواصفات السطح البيئي المشترك المدمج المخطط. ويلاحظ أن الوحدة النمطية البرمجية في واحدة من معدات منشآت العملاء هي التي توفر للمستهلك جميع وسائل التمتع، بطريقة محمية، باستحقاقاته وحقوقه المتعلقة باستقبال المحتوى الموزع من جانب موزع أو مشغل للمحتوى. كما أنها تتلقى الشروط التي يمكن بموجبها للمستهلك إعمال حق أو استحقاق، والمفاتيح اللازمة لفك تجفير الرسائل والمحتويات المختلفة. وقد يكون لدى عميل السطح البيئي ECI بطاقة ذكية مرتبطة بذلك.

3.2.3 مستضيف السطح البيئي المشترك المدمج (ECI): نظام عتاد أو برمجيات لإحدى المعدات منشآت العملاء يشمل الوظائف المتصلة بالسطح البيئي المشترك المدمج ولديه سطوح بيئية مع عميل من عملاء السطح البيئي ECI. ويلاحظ أن مستضيف السطح البيئي ECI يشكل جزءاً من البرمجية الثابتة لمعدات منشآت العملاء.

4.2.3 المحتوى المحمي: جميع أنواع الوسائط المحمية، لا سيما السمعية/الفيديوية وما يرتبط بها من بيانات شرحية، التي توصل إلى تطبيق المستهلك سواء بوسيلة توصيل خطية أو غير خطية.

5.2.3 مستودع البرمجيات: مجموعة السطوح البيئية للبرمجيات الموصولة بالمستضيف والعميل والتي تفصل بين عميل نظام النفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية المستضيف بشكل صارم. ويتيح توفير السطوح البيئية قابلة التشغيل البيئي لعملاء النفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تُستعمل في هذه التوصية المختصرات والتسميات المختصرة التالية:

AES	معيار تجفير متقدم (Advanced Encryption Standard)
CA	النفاذ المشروط (Conditional Access)
CA/DRM	النفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية (Conditional Access/Digital Rights Management)
CE	الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية (Consumer Electronics)
CPE	معدات منشآت العملاء (Customer Premises Equipment)
CSA	خوارزمية التخليط المشتركة (Common Scrambling Algorithm)
DECE	النظام الإيكولوجي للمحتوى الترفيهي الرقمي (Digital Entertainment Content Ecosystem)
DRM	إدارة الحقوق الرقمية (Digital Rights Management)
DVB	الإذاعة الفيديوية الرقمية (Digital Video Broadcasting)
ECI	السطح البيئي المشترك المدمج (Embedded Common Interface)
IP	بروتوكول الإنترنت (Internet Protocol)
IPTV	التلفزيون باستخدام بروتوكول الإنترنت (IP) (TV using the Internet Protocol (IP))
OMA	النفاذ المفتوح إلى الاتصالات المتنقلة (Open Mobile Access)
OTT	الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (Over The Top (over the open Internet))
PVR	مسجل فيديو شخصي (Personal Video Recorder)
TTP	طرف ثالث موثوق به (Trusted Third Party)
URI	المعلومات المتعلقة بحقوق الاستعمال (Usage Rights Information)
VM	آلة افتراضية (Virtual Machine)

تتضمن هذه الوثيقة الكلمات الأساسية التالية التي تؤدي المعاني المبينة أدناه:

"يجب"، أو "يلزم"، أو "مطلوب" كلمات تدل على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم المطابقة مع هذه الوثيقة.

وكلمة "يُوصَى" تدل على متطلب يوصى به لكنه غير إلزامي بالمطلق. وبالتالي لا حاجة تدعو لتوفر هذا المتطلب لزعم المطابقة.

وكلمة "يحظر" تدل على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم المطابقة مع هذه الوثيقة.

و"يمكن اختيارياً"، أو "يجوز"، أو "من الجائز"، أو "ربما" تدل على مطلب اختياري مسموح به دون أن ينطوي على أي توصية به. ولا ترمي هذه المصطلحات إلى إلزام التطبيق بتوفير الجهة البائعة لهذا الخيار الذي يمكن أن يوفره مشغل الشبكة/مقدم الخدمة خيارياً. بل إن الجهة البائعة يمكنها إدراج هذا الخيار وزعم مطابقة المواصفة في نفس الوقت.

وفي متن هذه الوثيقة وملحقاتها، تظهر في بعض الأحيان كلمات يتعين، ويتعين ألا، وينبغي، ويمكن. وفي هذه الحالة يكون تأويلها، على التوالي، على أنها "يجب"، أو "يلزم"، أو "مطلوب"، و"يجب ألا"، أو "يلزم ألا"، أو "يحظر"، و"يوصى"، و"ربما"، أو "يجوز"، أو "من الجائز". ويؤوّل انتفاء القصد المعياري عند ظهور مثل هذه العبارات أو الكلمات الرئيسية في تدليل أو في مادة موسومة صراحةً على أنها إعلامية.

6 متطلبات الحلول CA/DRM المدمجة القابلة للمبادلة

1.6 ملاحظات عامة

تمثل المواصفة المدمجة بشأن المتطلبات الأساسية للسطح البيئي المشترك المدمج، كما تتناولها هذه التوصية، جزءاً من وثيقة متعددة الأجزاء توصف معمارية نظام للأغراض العامة ولأنظمة النفاذ المشروط/إدارة الحقوق الرقمية القائمة على البرمجيات المدمجة والقابلة للمبادلة التي من شأنها أن تكون الحل الأنسب والأكثر صموداً في المستقبل لمواجهة تجزئة السوق وتمكين قابلية التشغيل البيئي. وتمثل الفوائد الرئيسية للنهج المتصور لأمن المحتوى في ما يلي:

- المرونة وإمكانية التوسع نتيجة للتنفيذ القائم على البرمجيات.
- إمكانية المبادلة تعزز توفير حل يصمد في المستقبل وتمكن الابتكار.
- إمكانية التطبيق على المحتوى الموزع عبر الإذاعة والنطاق العريض، بما في ذلك الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت.
- دعم بيئة الشاشات المتعددة.
- تحفيز السوق بالنسبة لمشغلي المنصات وموردي الشبكات والخدمات والمستهلكين بتفادي "الاحتكار".
- وتعزز مواصفة النظام الإيكولوجي المفتوح تطور السوق.

ويهدف نظام السطح البيئي ECI إلى إمكانية مبادلة أنظمة النفاذ CA والإدارة DRM في معدات منشآت العملاء على جميع المستويات والجوانب ذات الصلة بأقل تكاليف ممكنة بالنسبة للمستهلكين وبالحد الأدنى من القيود على موردي النفاذ CA أو الإدارة DRM من أجل تطوير منتجاتهم الهادفة من أجل سوق التلفزيون غير المجاني. لذا، يتمتع السطح البيئي ECI بالخصائص الوظيفية التالية، ضمن أمور أخرى:

- حاوية برمجيات من أجل نواة النفاذ CA والإدارة DRM على التوالي - سيطلق عليها فيما بعد اسم عميل السطح البيئي ECI مع:

- سطوح بيئية قياسية لجميع الوظائف ذات الصلة لمعدات منشآت العملاء؛
- آلة افتراضية (VM) قياسية كي تشغل عليها.

- دعم الأنظمة لا تحتوي على بطاقات ذكية إضافية إلى الاستعمال في الأنظمة القائمة على البطاقات الذكية.
- إدراج عدد كبير من حاويات البرمجيات هذه في المعدة الواحدة من معدات منشآت العملاء، على أن تشغل كل حاوية على المرحلة الخاصة بها في الآلة الافتراضية (VM).
- تثبيت عميل السطح البيئي ECI بشكل مستقل عن البرمجيات الأخرى لمعدات منشآت العملاء من خلال مفهوم أداة تحميل مؤمنة وقياسية.
- الأمن المتقدم، ويعرف أيضاً بأمن مجموعة الرقاقات، لدعم حماية المحتوى ومنع النفاذ غير المخول إلى المحتوى.
- طرائق للمستعمل لاكتشاف عميل السطح البيئي ECI السليم لتنزيله.
- طرائق لإبطال (أجزاء من) وظائف عملاء السطح البيئي ECI ووظائف معدات منشآت العملاء.
- تناسب أنظمة الإذاعة الرقمية التقليدية أو تلفزيون بروتوكول الإنترنت أو الأنظمة الحديثة القائمة على الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (OTT).

وعلى الرغم مما يظهره السطح البيئي ECI من تشابه مع الحلول المنشورة بالفعل، هناك اختلافات جوهرية:

- (1) الوحدة النمطية تتمركز في البرمجيات ولم تعد تتمركز في العتاد، وبالتالي، لا توجد حاجة إلى أي تكاليف على جانب المستهلك من أجل مبادلة النفاذ CA أو الإدارة DRM.
- (2) يمكن تنفيذ العديد من عملاء السطح البيئي ECI على التوازي في نفس المعدة CPE بدون إضافة أي تكاليف.
- (3) ويمكن تشغيل هؤلاء العملاء في جهاز واحد في نفس الوقت.

ونتيجةً لذلك، يمكن مبادلة أي من مكونات النفاذ CA أو الإدارة DRM بسهولة أكبر، بما يسمح للمستعمل النهائي بتغيير المشغل أو الحصول على الخدمات من مجموعة متنوعة من المشغلين على معدة منشأة العميل الخاصة به، دون الحاجة إلى مبادلة وحدات نظمية باهظة الثمن.

وتتألف الوثيقة متعددة الأجزاء الكاملة من مجموعة من المواصفات، بما في ذلك مواصفة مجمعة بشأن حالات الاستعمال والمتطلبات، بالاشتراك مع المواصفات الأساسية:

- الجزء 1: المعمارية والتعاريف ونظرة عامة [ETSI GS ECI 001-1]
- الجزء 2: حالات الاستعمال والمتطلبات [ETSI GS ECI 001-2]
- الجزء 3: حاوية النفاذ CA/الإدارة DRM، وأداة التحميل، والسطوح البيئية والإبطال [b-ETSI GS ECI 001-3]
- الجزء 4: الآلة الافتراضية (VM) [b-ETSI GS ECI 001-4]
- الجزء 5: نظام الأمن المتقدم [b-ETSI GS ECI 001-5]
- الجزء 6: بيئة الثقة [b-ETSI GS ECI 001-6]
- الجزء 7: متطلبات موسعة [b-ETSI GS ECI 001-7]

وتصف هذه المواصفات معاً حلاً يسمح باستبدال عملاء السطح البيئي ECI في أي وقت بمجرد تنزيل عملاء السطح البيئي ECI المطلوبين من المستهلك النهائي. ويثبت عملاء السطح البيئي ECI في حاوية برمجيات قياسية في معدة منشأة العميل بواسطة أداة تحميل منفصلة، مع خوارزميات أمن ومفاتيح منفصلة لحماية عملاء السطح البيئي ECI من الهجمات التي تستهدف السلامة والإحلال بمعزل عن جميع البرمجيات الأخرى في معدة منشأة العميل. والسطوح البيئية التي تربط الحاويات بمعدة منشأة العميل عامة ويرد تعريفها في المواصفة المجمعة ECI 001-3 [b-ETSI GS ECI 001-3]، بما يمكن عميل السطح البيئي ECI من التفاعل مع مختلف الوظائف في معدة منشأة العميل وما عداها.

ويعمل عملاء السطح البيئي ECI على مرحلة من مراحل الآلة الافتراضية كما هو معرف في المواصفة المجمعة ECI 001-4 [b-ETSI GS ECI 001-4].

وتوصف المواصفة المجمععة ECI 001-5 [b-ETSI GS ECI 001-5] آلية للأمن المتقدم لحماية المفاتيح الموصلة للمحتوى أثناء مروره بأداة تجفير محتوى رقاقة معالج معدة منشأة العميل.

وتتناول التوصية الحالية حالات الاستعمال والمتطلبات كأساس من أجل تنفيذ أنظمة نفاذ CA/إدارة DRM قابلة للتشغيل البيئي في معدات منشآت العملاء.

ولا تنطبق مواصفة السطح البيئي ECI إلا على استقبال المحتوى والمعالجة الإضافية له والذي يتم التحكم فيه بواسطة نظام للنفاذ CA و/أو الإدارة DRM ويكون قد قام مورد الخدمة بتخليطه. ولا تغطي هذه التوصية المحتوى الذي لا يتم التحكم فيه بواسطة نظام للنفاذ CA و/أو الإدارة DRM.

والغرض من المواصفة المجمععة للسطح البيئي ECI هو أن تستعمل بالاشتراك مع إطار تعاقدى (اتفاق ترخيص) وقواعد امثال ومتانة وعملية مناسبة لإصدار الشهادات (أنظر الملاحظة)، وذلك تحت مراقبة سلطة ثقة، المواصفة المجمععة ECI 001-6 [b-ETSI GS ECI 001-6].

والأمن من طرف إلى طرف لنظام DRM/CA مطابق للسطح البيئي ECI، لا يخضع للمواصفات التقنية فقط. فتكنولوجيا السطح البيئي ECI ما هي إلا أحد عناصر النظام الإيكولوجي المطابق للسطح البيئي ECI، المواصفة المجمععة ECI 001-1 [ETSI GS ECI 001-1]؛ والتي يتعين استحداثها من جانب سلطة ثقة، مع مراعاة الإطار القانوني واعتماد الأجهزة وغيرها من القضايا. وتستند المتطلبات التالية إلى حالات الاستعمال الواردة في الملحق A.

2.6 متطلبات عامة

[R 01] السطح البيئي ECI يجب أن يكون قابلاً للتطبيق على أي خدمة من خدمات الإذاعة والنطاق العريض والخدمات المختلطة (يعني توليفة من الإذاعة والنطاق العريض)، تقوم بتوصيل المحتوى المحمي عبر أي نوع من أنواع شبكات النفاذ المناسبة أو أي نوع من الأجهزة المستخدمة.

[R 02] السطح البيئي ECI يجب أن يعرف حاوية برمجيات لبرمجية نواة السطح البيئي ECI، ووظائف برمجية النفاذ CA/الإدارة DRM ذات الصلة المرتبطة بها ارتباطاً وثيقاً، على أن يتم فصلها بوضوح عن بقية العناصر البرمجية لأي من معدات منشآت العملاء.

[R 03] السطح البيئي ECI يجب أن يوفر سمات أمنية معززة تضاهي تلك المتاحة مع أحدث أنظمة النفاذ CA/الإدارة DRM الحالية.

[R 04] السطح البيئي ECI يجب أن يسمح بتصميم عمليات تنفيذ مؤمنة للأنظمة DRM/CA، بحيث يمكن تشغيلها وصيانتها لفترة طويلة من الزمن لمدة خمس سنوات على الأقل، في جميع الأحوال.

3.6 المتطلبات المتعلقة بالتنوع

[R 05] السطح البيئي ECI يجب أن يدعم تنفيذ أكثر من عميل DRM/CA في أي سطح بيئي ECI وهو ما يوفر حلاً للمعالجة المتزامنة للحالتين مختلفتين على الأقل من المحتوى المحمي.

[R 06] يجب أن تمكن المعمارية عملاء السطح البيئي ECI المختلفين في إحدى معدات منشآت العملاء من تمييز بعضهم وإنشاء ثقة فيما بينهم ونقل المحتوى والمعلومات URI ذات الصلة فيما بينهم.

[R 07] يجب أن تمكن المعمارية عملاء السطح البيئي ECI من إنشاء الثقة لمستضيف السطح البيئي ECI الموصولة به ونقل المعلومات URI بطريقة آمنة إلى هذا المستضيف.

[R 08] يجب، من خلال السطح البيئي ECI، الامتثال للمتطلبات القانونية والتنظيمية الوطنية، مثل حماية خصوصية البيانات وحماية القصر.

[R 09] **السطح البيئي ECI** يجب أن يدعم تصدير **المحتوى المحمي** المتحصل عليه بطريقة قانونية إلى المطارييف الأخرى (بما في ذلك الأجهزة المطرافية المتنقلة) ضمن ميدان منزلي أو شبكة منزلية. ويستلزم ذلك أن توفر المعمارية السطوح البيئية الضرورية التي تتيح لعميل ECI في معدة CPE التحدث مع عميل ECI آخر في نفس الجهاز. ولا يجب أن يكون ذلك ممكناً إلا طبقاً لحقوق الاستعمال الصادرة عن مالكي المحتويات المعنية.

[R 10] يمكن تنفيذ أي عميل ECI بطريقة تمكنه من تصدير **المحتوى المحمي** إلى جهاز غير مطابق للسطح البيئي ECI. ولا يجب أن يكون ذلك ممكناً إلا طبقاً لحقوق الاستعمال الصادرة عن مالكي المحتويات المعنية.

4.6 المتطلبات المتعلقة بإمكانية التطبيق

[R 11] **السطح البيئي ECI**، يجب أن يوفر سطوح بيئية لبرمجة التطبيقات من أجل تنفيذ السطوح البيئية للمستعملين التي تتيح إمكانية استعمال ممتازة لتفاعلات المستعملين وتداولها بسهولة.

[R 12] لا ينبغي أن يضيف **السطح البيئي ECI** تأخيراً ملحوظاً فيما يتعلق بالحلول DRM/CA المشابهة حتى في حالة استعمال القناتين (الخدمتين) المتأترتين أنظمة DRM/CA أثناء التغيير الاعتيادي للقناة (الخدمة).

[R 13] ينبغي ألا يكون لجميع الأنشطة المتعلقة **بالسطح البيئي ECI** (مثل التشغيل العادي وتنزيل عميل ECI) أي أثر ملحوظ على تجربة المستعمل والأداء.

5.6 المتطلبات المتعلقة بمبادلة العميل ECI

[R 14] **السطح البيئي ECI**، يجب أن يسمح بالتغيير إلى مورد خدمة جديد دون الحاجة إلى موافقة مصنع النفاذ CA/الإدارة DRM أو مصنع الجهاز أو المنصة أو مشغل الخدمة.

[R 15] في حالة أي مبادلة للعميل ECI، يجب الإبقاء على انقطاعات الخدمة عند الحد الأدنى.

[R 16] بعد مبادلة العميل ECI، يجب أن يتسنى استخدام المحتوى المحمي (مثل محتوى المسجل PVR المخلط) المتحصل عليه بطريقة قانونية قبل المبادلة، دون الحاجة إلى قيام المستعمل بأي إجراءات معقدة.

[R 17] يجب ألا يفرض **السطح البيئي ECI** قيوداً غير معقولة على قدرات بائعي النفاذ CA/الإدارة DRM على تطوير عملاء ECI مختلفين قابلين للتشغيل البيئي/قابلين للمبادلة طبقاً لاحتياجات السوق.

6.6 المتطلبات المتعلقة بأمن النظام ECI

[R 18] يجب أن يتسنى تنزيل العميل ECI وتثبيته ومبادلته CPE ويجب أن يتسنى تنفيذ ذلك بطريقة قياسية. يجب أن يعتمد تنزيل العميل ECI وتثبيته على حلول قياسية فقط.

[R 19] يجب أن توفر المعدة CPE حاوية برمجيات، توفر طبقة تجريد موحدة لأي عميل ECI. ويلاحظ أن هذه الطبقة هي التي توفرها الآلة الافتراضية للعميل ECI.

[R 20] يجب أن يتسنى للعملاء ECI والنظام المستضيف تأكيد وإثبات أنهم محل ثقة في أي وقت.

[R 21] **السطح البيئي ECI**، يجب أن يدعم تطوير وإنشاء سلطة الثقة.

[R 22] يجب ألا يعتمد **السطح البيئي ECI** على عتاد (مكون عتاد) محدد أو نظام تشغيل بعينه قائم. ولا يجوز هذا الشرط دون توفير السمات الأمنية المتقدمة، طالما كانت مواصفة هذه السمات متاحة للعموم ومطابقة للمعماريات الأمنية الحالية لبائعي رقائق المعدات CPE ذات الصلة. ويلاحظ أن الأنظمة المتقدمة الموصوفة في أي وثيقة متاحة للعموم لا تعتبر عتاداً بعينه.

- [R 23] يجب أن يسمح نظام **السطح البيئي ECI** بانتقال الأنظمة DRM/CA المطابقة للإذاعة DVB/المعهد ETSI إلى النظام **ECI** الجديد. ويلاحظ أن ذلك يستوجب أن يتسنى لأي مشغل التعامل مع نظامه DRM/CA القائم سواء بأجهزة تقليدية أو أجهزة جديدة مطابقة للسطح البيئي ECI تشغل عميلاً ECI متوافقاً مع النظام DRM/CA القائم.
- [R 24] يجب أن يوفر **السطح البيئي ECI** روابط تسمح بالتوافق العكسي لأي تطورات أخرى للسطح البيئي ECI وعمليات تنفيذه. ويجب أن يتسنى لعمليات تنفيذ السطح البيئي ECI القائمة التعامل مع حقوق الاستعمال المقدمة من توسعات مستقبلية لسماوات قدرات المعدات CPE أو قدرات العملاء ECI.
- [R 25] يجب أن يدعم **السطح البيئي ECI** عمليات تنفيذ النظام سواء المحتوى على بطاقات ذكية أو غير المحتوى عليها حسب الأجهزة الأمنية ويجب أن يوفر الموارد لهذين النوعين من الحلول.
- [R 26] يجب أن يوفر **السطح البيئي ECI** الوظائف اللازمة لجميع مستويات أمن المحتوى المطلوبة للتطبيقات المختلفة للأنظمة DRM/CA. ويجب أن يكون قابلاً للتطبيق على الأسواق الكبيرة وعلى المجموعة الكاملة من المنتجات غير المجانية من أدنى مستوى وصولاً إلى المنتجات الممتازة.
- [R 27] في حالة مبادلة عميل ECI، يجب ألا يستوجب **السطح البيئي ECI** أي عمليات إحلال لأي مكون من مكونات العتاد. بيد أنه، طبقاً لهذا الشرط، لا ينظر إلى عملية مبادلة البطاقة الذكية للأنظمة DRM/CA القائمة على البطاقات الذكية على أنه عملية إحلال لمكون من مكونات العتاد.
- [R 28] يجب ألا يحتاج **السطح البيئي ECI** إلى موارد (قدرة المعالجة والذاكرة وما إلى ذلك) من الجهاز CPE أكثر بكثير من تلك المطلوبة للأنظمة DRM/CA المدججة المتاحة حالياً، ويجب ألا ينطوي تنفيذ معمارية النظام على تكاليف أعلى/إضافية.
- [R 29] يجب أن يدعم **السطح البيئي ECI** خوارزمية DVB CSA وأنظمة تخطيط AES على أقل تقدير ويجب أن يدعم المستضيف قطار نقل MPEG على الأقل (المعيار ISO/IEC 13818-1 [التوصية b-ITU-T H.222.0]) والنسق ISOBMMFF (المعيار ISO/IEC 14496-12:2012 [المعيار b-ISO/IEC 14496-12:2012]) بما في ذلك التعديل 3، وأن يتطابق مع التشوير المعرف في مخطط التشفير العام المحدد في ملف المعيار ISO/IEC 23001-7 [b-ISO/IEC 23001-7] [7:2011]، مع إمكانية استخدام خوارزمية تشفير مختلفة). ويلاحظ أن دعم هذا المتطلب سيتوافق مع الإدارة DRM التي يستخدمها النظام الإيكولوجي DECE حالياً وسيوفر نسقاً موحداً لعمليات الإدارة DRM الأخرى من أجل دعم **السطح البيئي ECI المدمج**.
- [R 30] يجب أن يدعم **السطح البيئي ECI** مجموعة واسعة من حقوق الاستعمال بتوفير الوظائف المناسبة للسطح البيئي بين الحاوية ECI والمستضيف.
- [R 31] يجب أن يكون **السطح البيئي ECI** قادراً على وصف حقوق الاستعمال وقدرات الاستعمال لأي عميل ECI أو من عميل ECI لآخر.
- [R 32] يجب أن يوفر **السطح البيئي ECI** قناة اتصال مؤمنة بين العملاء ECI سواء على نفس الجهاز أو على أجهزة مختلفة.

الملحق A

حالات الاستعمال

(يشكل هذا الملحق جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

عدد حالات الاستعمال المتناولة في الملحق A ليس حصرياً.

1.A حالة الاستعمال 1

- في بيئة الأعمال التجارية للتلفزيون الرقمي، هناك أسباب مختلفة قد تستوجب مبادلة النظام DRM/CA في المعدة CPE.
- وقد يقرر مورد المحتوى الرقمي متعدد الوسائط تغيير النظام تغيير النظام DRM/CA للمعدات CPE الخاصة بعملائه. وقد تكون الأسباب وراء ذلك:
 - أسباب تقنية أو تجارية مختلفة، مثل متطلبات وظائف DRM/CA معززة أو مستويات أمنية أعلى أو أداء أعلى للنظام أو في حالة القرصنة الشديدة للنظام الحالي.
 - اكتساب عملاء جدد في شبكة معينة تستعمل للنفوذ إلى خدمات أحد المنافسين.
 - وقد يقرر مشغل المنصة تغيير النظام DRM/CA للمعدات CPE في منصته. وقد تكون الأسباب وراء ذلك:
 - أسباب تقنية أو تجارية مختلفة، مثل متطلبات وظائف DRM/CA معززة أو مستويات أمنية أعلى أو أداء أعلى للنظام أو في حالة القرصنة الشديدة للنظام الحالي.
 - مواءمة التكنولوجيات بعد حيازة شبكة.
 - يتحصل أحد موردي النفاذ CA/الإدارة DRM على عميل جديد يتولى تشغيل منصته، أقام فيها أحد المنافسين النظام CA الخاص به أو تولى مورد النفاذ CA/الإدارة DRM مسؤولية مورد DRM/CA آخر ويرغب في توحيد التكنولوجيات الأمنية.
 - اشترى أحد المستعملين النهائيين معدة CPE من أي متجر وقام بتوصيلها بشبكة مورد شبكات النفاذ A. وهناك مورد أو أكثر من موردي الخدمات يقدمون خدماتهم على هذه الشبكة. يمكن للمستعمل النهائي اختيار أي من هذه الخدمات وتنزيل النظام DRM/CA الخاص بها، إذا كان مسجلاً مع مورد الخدمة المقابل (بما في ذلك الاستيقان والتحويل). بعد فترة من الوقت، يقرر نفس المستعمل النهائي أن يتم توصيله بشبكة مورد شبكات النفاذ B. ووصل المعدة CPE الخاصة به بهذه الشبكة. فإذا كانت المعدة CPE الخاصة به تدعم تكنولوجيات الاستقبال المطلوبة (مثل DVB-C/C2)، وكان هناك مورد أو أكثر من موردي الخدمات يقدمون خدماتهم على هذه الشبكة. يمكن للمستعمل النهائي اختيار أي من هذه الخدمات وتبادل/مبادلة الأنظمة DRM/CA تبعاً لذلك، إذا كان مسجلاً مع مورد الخدمة المقابل (بما في ذلك الاستيقان والتحويل).
 - مصنع أجهزة إلكترونية استهلاكية يود طرح معدات CPE في سوق للتجزئة تدعم كل من التلفزيون المجاني وغير المجاني على السواء. لذا، يمكن مواءمة المعدات CPE من أجل الاستعمال مع خدمات محددة للتلفزيون غير المجاني عن طريق تحديث للبرمجية بموافقة المستعمل النهائي.

2.A حالة الاستعمال 2

في الوقت الحالي، إذا تحتم تغيير النظام CA الخاص بقاعدة مثبتة للمعدات CPE لمنصة CA عاملة (لأي سبب كان)، هناك عادة أربعة شركاء ضالعون في الأمر:

- بائع النفاذ CA الحالي.
- مشغل المنصة أو مورد المحتوى الرقمي متعدد الوسائط.
- مصنع المعدات CPE.
- بائع النفاذ CA الجديد.

ويجب على بائع النفاذ CA الحالي أن يزود بائع النفاذ CA الجديد بالمعلومات التقنية اللازمة للنفاذ إلى القاعدة المثبتة للمعدات CPE، إضافة إلى ترخيص باستعمال بعض مكونات العتاد أو البروتوكولات أو عناصر البرمجيات المنفذة في المعدات CPE تلك. وفي كل الأحوال، على بائع النفاذ CA الجديد مواءمة النظام CA الخاص به مع الوظائف وقيود العتاد/البرمجيات والبروتوكولات المتاحة في المعدات CPE في الميدان. وعلى مصنعي المعدات CPE دمج النظام CA الجديد ضمن برمجيات المعدات CPE المختلفة المثبتة. وفي أسوأ الأحوال، قد لا تكون مبادلة النظام DRM/CA هي الخيار التقني/التجاري المناسب. وينبغي تغيير هذا الوضع من أجل تحقيق مزيد من قابلية التشغيل البيئي.

والوحدات النمطية الأمنية القائمة على الملكية تعد حالياً جزءاً لا يتجزأ من معظم أنظمة CA الحديثة، وتصنع المعدات CPE في معظمها من أجل أنظمة CA مخصصة. وقد يحد ذلك من مستوى الأمن الذي يمكن توفيره بواسطة نظام CA متبادل من أجل المعدات CPE في الميدان. وينبغي تغيير هذا الوضع بطريقة تسمح بنقل أي تعزيزات أمنية نقلاً تاماً.

3.A حالة الاستعمال 3

يجب أن يدعم نظام السطح البيئي ECI استهلاك التطبيقات فقط، بما في ذلك توصيل المحتوى المحمي إلى أجهزة ثانوية. وهناك حالتا استعمال تتعلقان بدعم تطبيقات الأجهزة الثانوية:

- تطبيق مركزي: نوع البداية، معدة CPE مطابقة للسطح البيئي ECI توصل المعلومات URI والمحتوى المخفر إلى الجهاز الثانوي.
- تطبيق غير مركزي: نوع البوابة، معدة CPE مطابقة للسطح البيئي ECI لا توصل إلا المعلومات URI إلى الجهاز الثانوي، ويستخلص الجهاز الثانوي المحتوى المخفر من الشبكة ويلاحظ أن نظام السطح البيئي ECI ليس له متطلبات بالنسبة لتنفيذ عميل الإدارة DRM في جهاز ثانوي. ومن أجل توصيل محتوى محمي من إحدى البوابات إلى جهاز ثانوي، لا يلزم إلا أن يكون عميلي الإدارة DRM قادرين على التواصل فيما بينهما بطريقة مؤمنة وأن يدعم مالك المحتوى نظام الإدارة المنفذ.

4.A حالة الاستعمال 4 (حالة استعمال تتعلق بطرف ثالث موثوق (TTP))

في الوقت الراهن، تدمج أي معرفات هوية فريدة أو شهادات في المعدات CPE بطريقة قائمة على الملكية، يحددها مورد النظام DRM/CA. وفيما يتعلق بقابلية التشغيل البيئي، لا يعد ذلك حلاً مناسباً، حيث يرجح بشكل كبير عدم قيام البائعين بالكشف عن الآليات اللازمة للنفاذ إلى معرفات الهوية الفريدة أو الشهادات الخاصة بهم. فعلى سبيل المثال، أثبت اتحاد CI plus أنه يمكن نقل عملية التداول الآمن للشهادات إلى "طرف ثالث موثوق". وستكون هناك حاجة إلى حلول مماثلة من أجل توفير أنظمة DRM/CA قابلة للتشغيل البيئي.

بيليوغرافيا

- [b-ITU-T H.222.0] Recommendation ITU-T H.222.0 (2006) | ISO/IEC 13818-1 (2007), *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems.*
- [b-ETSI GS ECI 001-3] ETSI GS ECI 001-3, *Embedded Common Interface (ECI) for exchangeable CA/DRM solutions; Part 3: The CA/DRM Container: Loader, Interfaces, Revocation.*
- [b-ETSI GS ECI 001-4] ETSI GS ECI 001-4, *Embedded Common Interface (ECI) for exchangeable CA/DRM solutions; Part 4: The Virtual Machine.*
- [b-ETSI GS ECI 001-5] ETSI GS ECI 001-5, *Embedded Common Interface (ECI) for exchangeable CA/DRM solutions; Part 5: The Advanced Security System.*
- [b-ETSI GS ECI 001-6] ETSI GS ECI 001-6, *Embedded Common Interface (ECI) for exchangeable CA/DRM solutions; Part 6: Trust Environment.*
- [b-ETSI GS ECI 001-7] ETSI GS ECI 001-7, *Embedded Common Interface (ECI) for exchangeable CA/DRM solutions; Part 7: Extended Requirements.*
- [b-ETSI ISG ECI] ETSI ISG ECI White Paper-v1_20 (2014), *Industry Specification Group on Embedded Common Interface for exchangeable CA/DRM solutions.*
- [b-ISO/IEC 14496-12] ISO/IEC 14496-12:2012, *Information Technology – Coding of Audio-Visual Objects – Part 12: ISO Base Media file format.*
- [b-ISO/IEC 23001-7] ISO/IEC 23001-7:2011, *Information technology – MPEG systems technologies – Part 7: Common encryption in ISO base media file format files.*

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريف والمحاسبة والقضايا الاقتصادية والسياساتية المتصلة بالاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصعيد الدولي
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	البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات 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، والقياسات والاختبارات المرتبطة بهما
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريق الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات