الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T P.862.2

(2005/11)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة P: نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية

طرائق التقييم الموضوعي والذاتي للنوعية

توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض من أجل تقييم الشبكات الهاتفية عريضة النطاق ووحدات تشفير وفك تشفير الكلام

التوصية ITU-T P.862-2

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة P لقطاع تقييس الاتصالات

نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية

مفردات وآثار معلمات الإرسال على رأي الزبائن بشأن نوعية الإرسال	P.10
خطوط المشتركين وأجهزتهم	P.30
	P.300
معايير الإرسال	P.40
أجهزة القياسات الموضوعية	P.50
	P.500
قياسات كهرسمعية موضوعية	P.60
قياسات متصلة بالجهارة الصوتية	P.70
طرائق التقييم الموضوعي والذاتي للنوعية	**P.80**
	P.800
نوعية الأداء السمعي والبصري في الخدمات متعددة الوسائط	P.900
أداء الإرسال وجوانب نوعية الخدمة في النقاط الطرفية لشبكات بروتوكول الإنترنت	P.1000

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

توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض من أجل تقييم الشبكات الهاتفية عريضة النطاق ووحدات تشفير وفك تشفير الكلام

ملخص

تصف هذه التوصية تمديداً بسيطاً لخوارزمية تقييم النوعية الصوتية المدركة للكلام (PESQ) المحددة في التوصية ITU-T P.862. ويسمح هذا التمديد بإمكانية تطبيق التوصية P.862 على بعض حالات التقييم، مثل حالات وحدات تشفير وفك تشفير الكلام التي يستعمل فيها المستمع سماعات عريضة النطاق. (على العكس من ذلك، تفترض التوصية P.862 استعمال سماعة هاتفية ضيقة النطاق معيارية من نمط IRS، ذات توهين حاد دون 300 Hz وفوق 3100 Hz). وقد أُعدت هذه التوصية أساساً بغرض استعمالها في الأنظمة السمعية عريضة النطاق (50 - 7000 Hz) ولكن من الممكن أيضاً تطبيقها على أنظمة أضيق نطاقاً.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 12 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد بتاريخ 29 نوفمبر 2005 على التوصية ITU-T P.862.2 بموجب الإجراء الوارد في التوصية ITU-T 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).

ملاحظة

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، كان 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) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2006

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

المحتويات

الصفحة

1 مقدمة 1

2 المراجع المعيارية 1

3 المختصرات 2

4 مجال التطبيق 2

5 الافتراضات 3

6 وصف توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض 3

1.6 مرشاح الدخل 3

2.6 تقابل الخرج 3

7 تطبيق مرجعي ANSI-C 4

8 المطابقة 4

توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض من أجل تقييم الشبكات الهاتفية عريضة النطاق ووحدات تشفير وفك تشفير الكلام

1 مقدمة

تصف هذه التوصية تمديداً بسيطاً لخوارزمية تقييم النوعية الصوتية المدركة للكلام (PESQ) المحددة في التوصية ITU-T P.862. ويسمح هذا التمديد بإمكانية تطبيق التوصية P.862 على بعض حالات التقييم، مثل حالات وحدات تشفير وفك تشفير الكلام التي يستعمل فيها المستمع سماعات عريضة النطاق. (على العكس من ذلك، تفترض التوصية P.862 استعمال سماعة هاتفية ضيقة النطاق معيارية من نمط IRS، ذات توهين حاد دون 300 Hz وفوق 3100 Hz). وقد أُعدت هذه التوصية أساساً بغرض استعمالها في الأنظمة السمعية عريضة النطاق (50- 7000 Hz) ولكن من الممكن أيضاً تطبيقها على أنظمة أضيق نطاقاً.

2 المراجع المعيارية

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 من الأفضل أن يسعى جميع المستعملين لهذه التوصية إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

- التوصية ITU-T G.191 (2005)، *أدوات برمجية لتقييس تشفير الكلام و الصوت*.
- التوصية ITU-T P.341 (2005)، *خصائص إرسال الأجهزة الهاتفية الرقمية طليقة اليدين عريضة النطاق (Hz 7000 – 150)*.
- التوصية ITU-T P.800 (1996)، *طرائق التقييم الذاتي لنوعية الإرسال*.
- التوصية ITU-T P.862 (2001)، *تقييم النوعية الصوتية المدركة (PESQ): طريقة موضوعية لتقييم النوعية الصوتية من طرف إلى طرف للشبكات الهاتفية ضيقة النطاق ووحدات التشفير وفك تشفير الكلام*، بالإضافة إلى التعديل 2 لهذه التوصية (2005) والملحق A المراجع فيها – *التطبيقات المرجعية واختبارات المطابقة المتعلقة بالتوصيات P.862 و P.862.1 و P.862.2*.
- التوصية ITU-T P.862.1 (2003)، *وظيفة التقابل لتحويل العلامات الخام P.862 إلى علامات متوسطة للرأي بشأن نوعية الوصلة الموضوعية (MOS-LQO)*.
- التوصية ITU-T P.862.3 (2003)، *دليل تطبيقي لقياسات النوعية الموضوعية استناداً إلى التوصيات P.862 و P.862.1 و P.862.2*.

3 المختصرات

تستعمل هذه التوصية المختصرات التالية:

ACR تصنيف بحسب الفئات المطلقة *(Absolute Category Rating)*

CCR تصنيف بحسب فئات المقارنة *(Comparison Category Rating)*

DCR تصنيف بحسب فئات الانحطاط *(Degradation Category Rating)*

IRS نظام مرجعي وسيط *(Intermediate Reference System)*

MOS علامة رأي متوسطة *(Mean Opinion Score)*

4 مجال التطبيق

يُفترض أن يكون القارئ مطلعاً على التوصية P.862.

يخضع توسيع مدى التوصية P.862 الموصوف في التوصية الحالية إلى القيود والتطبيقات المحددة في مجال تطبيق التوصية P.862. وتحتوي التوصية P.862.3 على مزيد من الإرشادات بشأن قيود وتطبيقات توسيع مدى التوصية ليشتمل النطاق العريض.

ولا يُوصى بالتوسيع عريض النطاق في الأنظمة التي تحتوي على خوارزميات كبت الضوضاء بين نقطة إدراج الإشارة ونقطة التقاط الإشارة. وينبغي علاوة على ذلك استعمال عينات كلام "نظيفة" لأن العينات التي تتضمن ضوضاء، أي العينات التي لها نسبة إشارة إلى الضوضاء ضعيفة، قد تؤدي إلى حدوث أخطاء في التنبؤ. وينبغي للمستعمل أن يعلم أيضاً بأن الترتيب النسبي لمختلف فئات التشوه في التجارب الذاتية للكلام في النطاق العريض، قد يختلف اختلافاً طفيفاً من لغة إلى أخرى. وتجدر الإشارة بصفة خاصة إلى أن التوسيع عريض النطاق قد يُبالغ في تقدير علامات الرأي المتوسطة (MOS) للتوصية ITU-T G.722 في التجارب التي أجريت باللغتين اليابانية والكورية.

وفي حالة استعمال التوسيع عريض النطاق لمقارنة أداء الأنظمة التي قد تحد من نطاق الإشارة السمعية، يُوصى باستعمال صيغة عريضة النطاق (عرض نطاق سمعي بمقدار 50-7000 Hz) من الإشارة كإشارة مرجعية أصلية بالنسبة إلى جميع القياسات[1]. ويعتبر أي تقييد كبير في عرض النطاق في النظام قيد الاختبار على أنه انحطاط ويؤدي إلى انخفاض علامة الخرج كما يحدث في التشوهات المسموعة الأخرى. وقد يؤدي هذا التقييد في عرض النطاق للإشارة المنحطة إلى تناقص دقة التنبؤات. ولا يُوصى بشدة تخفيض عرض النطاق للإشارة المنحطة، أي ينبغي ألاّ يكون أضيق من عرض النطاق الهاتفي التقليدي (300- 3400 Hz).

وينبغي التأكيد على أن التوسيع عريض النطاق ينطوي على تنبؤات بالرأي الذاتي في سياق تجربة ذاتية تشمل حالات الكلام في النطاق العريض، أي إشارات لها عرض نطاق سمعي يتراوح بين 50 و7000 Hz. وهذا يعني أنه ليس بالإمكان إجراء مقارنات مباشرة بين العلامات المستخرجة بواسطة التوسيع عريض النطاق والعلامات المستخرجة وفقاً للتوصية الأساسية P.862 أو التوصية P.862.1، وذلك نظراً لاختلاف ظروف التجربة.

---

1 تُحدد التوصية ITU-T P.341 قناع مرشاح لإرسال أنظمة الكلام عريضة النطاق. وتحتوي مكتبة الأدوات البرمجية لقطاع تقييس الاتصالات (التوصية ITU-T G.191) على تطبيق ترشيح يقابل هذا القناع. ويتراوح نطاق تمرير هذا المرشاح بين 50 Hz و7 kHz.

5 الافتراضات

تهدفُ هذه التوصية إلى توفير قياس موضوعي للنوعية على غرار اختبارات الاستماع في ظل التصنيف بحسب الفئات المطلقة (ACR) التي أجريت وفقاً للتوصية P.800 في الظروف التالية:

- عدد من الحالات يتراوح في عرض النطاق السمعي في مجال 50-7000 Hz (نطاق عريض)؛
- سلم علامات للرأي في نوعية الاستماع؛
- مستمعون غير متخصصين؛
- بيئة استماع هادئة؛
- استماع بواسطة سماعة لكلتا الأذنين أو لأذن واحدة، واستجابة ترددية إما منبسطة أو منبسطة بعد التسوية (أي خلاف سماعة الهاتف)
- توفر مواد الكلام؛
- سوية استماع إجمالية تبلغ حوالي 79 dB من سوية ضغط الصوت (SPL)؛

تحتاج مقارنة النتائج المستخرجة بواسطة التوسيع عريض النطاق وبيانات الاختبار الذاتية باستعمال سلم التصنيف بحسب فئات الانحطاط (DCR) أو سلم التصنيف بحسب فئات المقارنة (CCR) لتقييم نوعية الكلام في النطاق العريض إلى المزيد من الدراسة.

6 وصف توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض

1.6 مرشاح الدخل

يستعاض عن مرشاح الدخل المطبق على كل من الإشارة المرجعية والإشارة المنحطة بمرشاح معهد البحوث الدولية (IIR). ويتحقق ذلك عند سوية الوظيفة pesq_measure() بتغيير المرشاح call to apply_filter() إلى IIRFilt() مع تعريف مناسب للمرشاح ومعالجة مسبقة للحد من آثار الانتقاليات في بداية أو في نهاية الملف.

يُرجى الرجوع إلى التنفيذ المرجعي ANSI-C للاطلاع على معامِلات المرشاح وعلى المزيد من التفاصيل الأخرى المتعلقة بالتنفيذ. وتكون استجابة المرشاح الجديد منبسطة فوق 100 Hz ومتموجة قليلاً دون هذه العتبة، وهو ما يطابق توهين السماعة والأذن عند الترددات المنخفضة.

وهناك معامِلات ترشيح منفصلة للاستعمال عند معدلات الاعتيان 16 kHz و8 kHz تضمن تساوي الكسب في التطبيقين (ضمن 0,1 dB) في النطاق 10 Hz-4 kHz.

2.6 تقابل الخرج

توفر التوصية P.862 الأساسية علامات خام تتراوح بين 0,5 و4,5. ويشمل توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض وظيفة تقابل تسمح بإجراء مقارنات خطية مع قيم علامات الرأي المتوسطة (MOS) المستخرجة من تجارب ذاتية تشمل حالات الكلام في النطاق العريض وعرض نطاق سمعي بمقدار 50-7000 Hz. وهذا يعني أنه ليس بالإمكان إجراء مقارنات مباشرة بين العلامات المستخرجة بواسطة التوسيع عريض النطاق والعلامات المستخرجة وفقاً التوصية الأساسية P.862 أو التوصية P.862.1، وذلك نظراً لاختلاف ظروف التجربة. وتعرَّف وظيفة تقابل الخرج المستعملة في التوسيع عريض النطاق كما يلي:

$$y = 0.999 + \frac{4.999 - 0.999}{1 + e^{-1.3669 \times x + 3.8224}} \quad (1)$$

حيث:

x هي قيمة الخرج الخام للنموذج.

استخرجت وظيفة التقابل انطلاقاً من عدد من التجارب الذاتية، ويحتوي البعض من هذه التجارب على حالات الكلام في النطاق العريض فقط، ويحتوي البعض الآخر على تشكيلة من الكلام في النطاق الضيق والنطاق العريض والنطاق الوسيط.

ملاحظة – تشمل الشفرة المرجعية C تلقائياً هذا التطابق في حالة اختيار التوسيع عريض النطاق.

7 تطبيق مرجعي ANSI-C

يرد تحديد التطبيق المرجعي ANSI-C لتوسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض في الملحق ألف من التوصية P.862.

8 المطابقة

يجب أن تستوفي تطبيقات توسيع مدى التوصية P.862 لتشمل النطاق العريض معايير المطابقة المحددة في الملحق ألف من التوصية P.862.

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 وتعدد الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية 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 والأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طبعت في سويسرا
جنيف، 2006