

E.802

(2007/02)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة E: التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية

نوعية خدمات الاتصالات: المفاهيم والنماذج والأهداف
وتخطيط ضمان أمن التشغيل - المصطلحات والتعاريف
المتعلقة بنوعية خدمات الاتصالات

الأطر والمنهجيات الخاصة بتحديد وتطبيق معلمات نوعية الخدمة (QoS)

التوصية ITU-T E.802

توصيات السلسلة E الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية

التشغيل الدولي

E.103-E.100	تعريف
E.119-E.104	أحكام ذات صفة عامة تتعلق بالإدارات
E.139-E.120	أحكام ذات صفة عامة تتعلق بالمستعملين
E.159-E.140	تشغيل الخدمات الهاتفية الدولية
E.169-E.160	خطة ترقيم الخدمة الهاتفية الدولية
E.179-E.170	خطة التسيير الدولي
E.189-E.180	النغمات المستعملة في الأنظمة الوطنية للتشوير
E.199-E.190	خطة ترقيم الخدمة الهاتفية الدولية
E.229-E.200	الخدمة المتنقلة البحرية والخدمة المتنقلة البرية العمومية
E.249-E.230	أحكام التشغيل المتعلقة بالترسيم والحاسبة في الخدمة الهاتفية الدولية
E.269-E.260	الترسيم في الاتصالات الهاتفية الدولية
E.319-E.300	قياس مدد الحادثة وتسجيلها من أجل المحاسبة
E.329-E.320	استعمال الشبكة الهاتفية الدولية للتطبيقات غير الهاتفية
E.349-E.330	اعتبارات عامة
E.399-E.350	إبراق الصور
E.409-E.400	أحكام الشبكة ISDN بخصوص المستعملين
E.419-E.410	خطة التسيير الدولي
E.489-E.420	إدارة الشبكة
E.505-E.490	إحصاءات بشأن الخدمة الدولية
E.509-E.506	إدارة الشبكة الدولية
E.519-E.510	مراقبة نوعية الخدمة الهاتفية الدولية
E.539-E.520	هندسة الحركة
E.599-E.540	قياس الحركة وتسجيلها
E.649-E.600	تنبؤات بأحوال الحركة
E.699-E.650	تحديد عدد الدارات بالتشغيل اليدوي
E.749-E.700	تحديد عدد الدارات بالتشغيل الأتوماتي وشبه الأتوماتي
E.799-E.750	رتبة الخدمة
E.809-E.800	تعريف
E.844-E.810	هندسة حركة الشبكات المستعملة لبروتوكول الإنترنت
E.859-E.845	هندسة حركة الشبكات ISDN
E.879-E.860	هندسة حركة الشبكات المتنقلة
E.899-E.880	نوعية خدمات الاتصالات: المفاهيم والنماذج والأهداف وتخطيط ضمان أمن التشغيل
E.999-E.900	المصطلحات والتعاريف المتعلقة بنوعية خدمات الاتصالات
	نماذج لخدمات الاتصالات
	أهداف ومفاهيم نوعية خدمات الاتصالات
	استخدام أهداف نوعية الخدمة في تخطيط شبكات الاتصالات
	جمع وتقييم معطيات التشغيل المتعلقة بنوعية المعدات والشبكات والخدمات
	أخرى

الأطر والمنهجيات الخاصة بتحديد وتطبيق معلمات نوعية الخدمة (QoS)

ملخص

تقدم التوصية ITU-T E.802 إطاراً ومنهجيات من أجل تعريف معايير نوعية الخدمة (QoS) الملائمة للمستخدمين وخطوطاً توجيهية لتحويل هذه المعايير إلى معلمات لنوعية الخدمة (QoS) يمكن استعمالها في تقييم نوعية خدمات الاتصالات. كما تقدم خطوطاً توجيهية للحصول على متطلبات المستخدمين فيما يتعلق بنوعية الخدمة (QoS) وتحديد الأولويات فيما يتعلق بالمعايير أو المعلمات. ويمكن تطبيق كل ذلك على الخدمات التي تدعمها الشبكات الخاصة بالأرض والشبكات اللاسلكية التقليدية فضلاً عن الخدمات التي تدعمها شبكات بروتوكول الإنترنت البازغة.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 2 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 8 فبراير 2007 على التوصية ITU-T E.802 بموجب الإجراء المحدد في القرار 1 للجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

تمهيد

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 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 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 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

يسترعى 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) في الموقع <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2007

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
2	.....	2
3	.....	3
5	.....	4
5	.....	5
5	.....	6
5	.....	1.6
8	.....	2.6
12	.....	3.6
13	.....	4.6
14	.....	5.6
15	.....	7
15	.....	1.7
16	.....	2.7
16	.....	3.7
17	.....	8
17	.....	1.8
18	.....	2.8
18	.....	3.8
19	.....	4.8
20	.....	5.8
22	.....	التذييل I - مراجع لتطوير قياسات نوعية الخدمة وأمثلة من معلمات نوعية الخدمة
22	.....	1.I أمثلة من معلمات نوعية الخدمة
23	.....	2.I وضع مقاييس نوعية الخدمة
24	.....	التذييل II - أهداف النوعية
24	.....	1.II خدمات الهاتفية الصوتية وخدمات النطاق الصوتي
25	.....	2.II الخدمات عبر الشبكات القائمة على الرزم
27	.....	التذييل III - أمثلة لاستخدام النماذج الثلاثة
27	.....	1.III نموذج عالمي
28	.....	2.III نموذج الأداء
29	.....	3.III نموذج الأسواق الأربعة

الأطر والمنهجيات الخاصة بتحديد وتطبيق معلمات نوعية الخدمة QoS

1 مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية إطاراً ومنهجيات من أجل تحديد معايير نوعية الخدمة (QoS) الملائمة للمستخدمين، وخطوطاً توجيهية لتحويل هذه المعايير إلى معلمات لنوعية الخدمة (QoS) يمكن استعمالها في تقييم نوعية خدمات الاتصالات.

كما تقدم خطوطاً توجيهية للحصول على متطلبات المستخدمين فيما يتعلق بنوعية الخدمة (QoS) وتحديد الأولويات فيما يتعلق بالمعايير أو المعلمات. ويمكن تطبيق كل ذلك على الخدمات التي تدعمها الشبكات الخاصة بالأرض والشبكات اللاسلكية التقليدية فضلاً عن الخدمات التي تدعمها شبكات بروتوكول الإنترنت البازغة.

وتتسم معايير نوعية الخدمة هذه بالأهمية في المقام الأول للمستخدمين ومقدمي الخدمات. غير أن هذه التوصية لا تشمل تلك المعايير التي تمثل شاغلاً رئيسياً لمقدمي الخدمات/مزودي الشبكات (من قبيل معلمات أداء الشبكة التي تُسهم في نوعية الخدمة ومعايير الأداء الأخرى) من أجل ضمان تقديم المستوى المطلوب من نوعية الخدمة إلى المستعمل.

ملاحظة - للحصول على معلومات عن التدابير الخاصة بالأداء من منظور مقدم الخدمة/مزود الشبكة يرجى الرجوع إلى التوصية ITU-T E.419 بشأن مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI).

وتستند المعايير الخاصة بنوعية الخدمة إلى 'متطلبات المستعمل بشأن نوعية الخدمة' وهي أحد المنظورات الأربعة المذكورة في الشكل 1 من التوصية [ITU-T G.1000]. ويمكن استخدام هذه المعايير، مع إجراء تعديلات طفيفة، للتعبير عن نوعية الخدمة المعروضة ونوعية الخدمة المقدمة، ونوعية الخدمة للمموسة على النحو الوارد وصفه في التوصية [ITU-T G.1000]. ويرد في الفقرة 1.1.6 وصف للاستعمال/التطبيق الخاص لكل من هذه المنظورات الأربعة المتعلقة بنوعية الخدمة.

وتتضمن هذه التوصية ثلاثة نماذج لتحديد معايير نوعية الخدمة بشأن أي خدمة اتصالات. ويمكن استعمال جميع هذه النماذج أو توليفة منها بالنسبة لخدمة معينة للتمكن من تحديد معظم معايير نوعية الخدمة إن لم يكن جميعها. وفيما يتعلق بأي غرض خاص، يمكن إجراء انتقاء لمعايير نوعية الخدمة من قائمة المعايير المحددة. وتتضمن التوصية خطوطاً توجيهية بشأن كيفية تحويل المعايير المحددة إلى معلمات لنوعية الخدمة قابلة للقياس، وبشأن اعتماد وقياس المعلمات.

ويمكن استخدام معلمات نوعية الخدمة لأغراض متنوعة بما في ذلك:

- تحديد مستوى نوعية الخدمة في عقود خدمات الاتصالات التي تبرم مع الزبائن أو في وصف شروط وأحكام الخدمة.
- مقارنة مستوى نوعية الخدمات والالتزامات المتعلقة بالنوعية لدى مختلف مقدمي الخدمات.
- إعداد دراسات طويلة الأجل بشأن مستوى مزايا خدمة خاصة فيما يتعلق بالنوعية.
- إعداد إحصاءات وتقارير ومطبوعات بشأن نوعية خدمة ما.
- الأغراض التنظيمية، بما في ذلك مواصفات المستوى الأدنى للنوعية (بالنسبة للخدمة الشاملة وأنظمة التوصيل البيني مثلاً) ومراقبة الخدمات من خلال، على سبيل المثال، إعداد تقارير وإحصاءات بصفة منتظمة عن حالات محددة.

ويوفر التذييل I مراجع بشأن وضع قياسات لنوعية الخدمة وأمثلة لمعلمات هذه النوعية.

ويتضمن التذييل II أهداف تحقيق النوعية المتيسرة حالياً في عملية التقييس.

ويتضمن التذييل III أمثلة على استخدام النماذج الثلاثة في تحديد معايير نوعية الخدمة.

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 الطباعات 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 يضمن على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

- [ITU-T E.419] التوصية ITU-T E.419 (2006)، مؤشرات الأداء الرئيسية المتعلقة بالأعمال التجارية من أجل إدارة الشبكات والخدمات.
- [ITU-T E.470] التوصية ITU-T E.470 (2005)، الاعتبارات التشغيلية لنوعية الخدمة الخاصة بنقل الصوت عبر الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت ذات المعمارية PSTN-IP-PSTN.
- [ITU-T E.800] التوصية ITU-T E.800 (1994)، المصطلحات والتعاريف المتعلقة بنوعية الخدمة وأداء الشبكة بما في ذلك الاعتمادية.
- [ITU-T G.1000] التوصية ITU-T G.1000 (2001)، نوعية خدمة الاتصالات: إطار عام وتعريف.
- [ITU-T G.1010] التوصية ITU-T G.1010 (2001)، فئات نوعية خدمة الوسائط المتعددة لدى المستعمل النهائي.
- [ITU-T G.1020] التوصية ITU-T G.1020 (2006)، تعاريف معلمات الأداء من أجل نوعية الكلام وتطبيقات النطاق الصوتي الأخرى التي تستخدم شبكات بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T G.1030] التوصية ITU-T G.1030 (2005)، تقدير الأداء من طرف إلى طرف في شبكات بروتوكول الإنترنت من أجل تطبيقات البيانات.
- [ITU-T G.1040] التوصية ITU-T G.1040 (2006)، مساهمة الشبكة في زمن المعاملة.
- [ITU-T G.1050] التوصية ITU-T G.1050 (2005)، نموذج شبكة لتقييم أداء إرسال الوسائط المتعددة عبر بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T I.350] التوصية ITU-T I.350 (1993)، الجوانب العامة لنوعية الخدمة وأداء الشبكة في الشبكات الرقمية بما في ذلك الشبكات ISDN.
- [ITU-T O.211] التوصية ITU-T O.211 (2006)، تجهيزات الاختبار والقياس لإجراء الاختبارات في طبقة بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T Y.1540] التوصية ITU-T Y.1540 (2002)، خدمة توصيل البيانات القائمة على بروتوكول الإنترنت - معلمات نقل رزم بروتوكول الإنترنت وأداء التيسر.
- [ITU-T Y.1541] التوصية ITU-T Y.1541 (2006)، أهداف أداء الشبكة للخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T Hdbk QoS] كتيب قطاع تقييس الاتصالات بشأن نوعية الخدمة وأداء الشبكة (2004).
- [ISO 9000] ISO 9000: 2005، أنظمة إدارة الجودة - أساسيات ومفردات
- [ISO/IEC Guide 62] الدليل ISO/IEC 62: 1996، متطلبات عامة للهيئات التي تشغل أنظمة تقييم الجودة ومنح الشهادات الخاصة بها وتسجيلها.
- [ISO/IEC Guide 65] الدليل ISO/IEC 65: 1996، متطلبات عامة للهيئات التي تشغل أنظمة منح الشهادات للمنتجات.

- [ETSI ETR 003] المعيار ETSI ETR 003 ed.2 (1994)، جوانب الشبكة (NA)؛ الجوانب العامة لنوعية الخدمة وأداء الشبكة.
- [ETSI EG 202 057-1] المعيار ETSI EG 202 057-1، الصيغة V1.2.1 (2005)، الجوانب الخاصة بمعالجة الكلام والإرسال والجودة (STQ)؛ التعاريف الخاصة بمعلومات نوعية الخدمة المتعلقة بالمستعمل وقياساتها؛ الجزء 1: عام.
- [ETSI EG 202 057-2] المعيار ETSI EG 202 057-2، الصيغة V1.2.1 (2005)، الجوانب الخاصة بمعالجة الكلام والإرسال والجودة (STQ)؛ التعاريف الخاصة بمعلومات نوعية الخدمة المتعلقة بالمستعمل وقياساتها؛ الجزء 2؛ المهاتف الصوتية، خدمات بيانات المجموعة 3 من مخدمات الفاكس وخدمة الرسائل القصيرة (SMS).
- [ETSI EG 202 057-3] المعيار ETSI EG 202 057-3، الصيغة V1.1.1 (2005)، الجوانب الخاصة بمعالجة الكلام والإرسال والجودة (STQ)؛ التعاريف الخاصة بمعلومات نوعية الخدمة المتعلقة بالمستعمل وقياساتها؛ الجزء 3؛ معلومات نوعية الخدمة الخاصة بالشبكات المتنقلة العمومية الأرضية (PLMN).
- [ETSI EG 202 057-4] المعيار ETSI EG 202 057-4، الصيغة V1.1.1 (2005)، الجوانب الخاصة بمعالجة الكلام والإرسال والجودة (STQ)؛ التعاريف الخاصة بمعلومات نوعية الخدمة المتعلقة بالمستعمل وقياساتها؛ الجزء 4؛ النفاذ إلى شبكة الإنترنت.

3 تعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

ملاحظة – يرد تعريف للعديد من المصطلحات والتعاريف المستعملة في هذه التوصية، في التوصيتين ITU-T E.800 و ITU-T G.1000.

- 1.3 **الدقة:** معيار أداء يصف درجة الصواب التي تؤدي بها الوظيفة. (وقد تؤدي الوظيفة أو لا تؤدي بالسرعة المرغوبة).
- 2.3 **التيسر:** تيسر وسيلة تكون في حالة تمكنها من أداء وظيفة مطلوبة في لحظة ما أو في أي لحظة ضمن فترة ما مع افتراض توفر الموارد الخارجية، إذا كانت مطلوبة.
- 3.3 **المعيار:** خاصية منفردة لمنتج أو لخدمة يمكن ملاحظتها أو قياسها.
- 4.3 **الزبون:** الطرف الذي يستعمل خدمة (خدمات) الاتصالات بموجب اتفاق تعاقدي.
- 5.3 **المرونة:** درجة التفاوت في أداء الوظيفة ضمن إطار الخصائص التقنية والتشغيلية للخدمة.
- 6.3 **القياس:** وحدة يمكن من خلالها التعبير عن معلمة.
- 7.3 **مشغل الشبكة:** مؤسسة توفر وتشغل شبكة اتصالات لغرض نقل حملات خدمات الاتصالات.
- ملاحظة – إذا كانت المؤسسة ذاتها تقدم أيضاً الخدمات فإنها تصبح مقدمة خدمات أيضاً.
- 8.3 **النوعية:** مجموع خصائص كيان تؤثر على قدرته لتلبية احتياجات معلنة ومتضمنة. ويجب أن تكون الخصائص ملحوظة أو قابلة للقياس. وعندما تعرف الخصائص، تصبح معلمة، ويعبر عن الملعمة بقياسات.
- 9.3 **نوعية الخدمة:**

(1) مجموع خصائص لخدمة اتصالات تؤثر على قدرتها على تلبية الاحتياجات المعلنة والضمنية لمستعمل الخدمة.

(2) الأثر الإجمالي لعمليات أداء الخدمة هو الذي يحدد درجة رضا مستعمل الخدمة.

ملاحظة – يمكن النظر إلى هذين التعريفين باعتبارهما مكملين ويمكن استخدام أي منهما أو كليهما.

10.3 أربعة منظورات لنوعية الخدمة (QoS): مفهوم لتوضيح إدارة نوعية الخدمة من خلال تصنيف هذه النوعية تصنيفاً فرعياً إلى أربعة منظورات:

1.10.3 متطلبات المستعمل/الزبون بشأن نوعية الخدمة (QoS): التعبير عن مستوى النوعية الذي تتطلبه تطبيقات زبائن/مستعملي خدمة ما، يمكن أو لا يمكن التعبير عنه بشكل غير تقني.

2.10.3 نوعية الخدمة التي يعرضها مقدمو الخدمة: التعبير عن مستوى النوعية المتوقع أن يعرضه مقدم الخدمة على الزبون.

3.10.3 نوعية الخدمة المقدمة/المتحققة من مقدم الخدمة: التعبير عن مستوى النوعية الفعلية المنجز والمقدم إلى الزبون.

4.10.3 نوعية الخدمة في تقدير المستعمل/الزبون: التعبير عن مستوى النوعية الذي يعتقد الزبون أنه تلقاه.

11.3 معلمة نوعية الخدمة (QoS): تعريف عن انطباق معيار لنوعية الخدمة ذي حدود واضحة وطريقة قياس جلية للتمكن من تخصيص قيمة يمكن قياس كميتها أو نوعيتها.

1.11.3 المعلامات الموضوعية (الكمية): المعلامات التي يمكن قياسها بأدوات والتي يمكن تصنيف قيم أداؤها باعتبارها معلامات موضوعية.

2.11.3 المعلامات الذاتية (النوعية): المعلامات التي يمكن التعبير عنها برأي بشري والتي يمكن تصنيف فهمها على أنه معلامات ذاتية أو نوعية. ويعبر عن المعلامات النوعية من خلال تصنيفات للتقديرات.

12.3 الموثوقية:

(1) أرجحية أن يؤدي منتج أو نظام وظيفته على النحو المطلوب في فترة محددة من الوقت.

(2) قدرة وسيلة على أداء وظيفة مطلوبة في إطار ظروف معينة ولفترة معينة من الوقت.

الملاحظة 1 - يفترض بوجه عام أن تكون الوسيلة في حالة كفيلة بأداء هذه الوظيفة المطلوبة في بداية الفترة الزمنية.

الملاحظة 2 - يستخدم مصطلح الموثوقية كقياس لموثوقية الأداء.

13.3 الأمن:

(1) 'الأمن' هو حماية تيسر المعلومات وسلامتها وسريتها.

(2) يستعمل مصطلح 'الأمن' بمعنى التقليل إلى أدنى حد من أوجه ضعف الأصول والموارد. والأصل هو أي شيء ذو قيمة والضعف هو أي ضعف يمكن استغلاله لانتهاك نظام أو المعلومات التي يتضمنها. والتهديد هو انتهاك محتمل للأمن.

(3) القدرة على منع التحايل، وعلى حماية تيسر المعلومات وسلامتها وسريتها.

14.3 مقدم الخدمة: مؤسسة تعرض تقديم خدمة اتصالات على الزبائن و/أو المستعملين.

15.3 البساطة: اليسر وعدم التعقيد لصالح مستعمل إحدى وظائف الخدمة.

16.3 السرعة: معيار أداء يصف الفترة الزمنية اللازمة لأداء وظيفة أو المعدل الذي تؤدي به الوظيفة. (ويمكن أداء الوظيفة أو لا يمكن أداؤها بالدقة المرغوبة.)

17.3 الاتصالات: العملية التقنية المتمثلة في إرسال وبت واستقبال أي نوع من الرسائل في شكل إشارات أو أصوات أو صور أو استماع بواسطة أنظمة الاتصالات.

18.3 خدمة الاتصالات: تقديم خدمات الاتصالات والخدمات الإضافية الأخرى التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتقديم خدمة الاتصالات من مثل الفوترة وخدمات الاستعلامات.

19.3 أنظمة الاتصالات: التجهيزات أو الأنظمة التقنية القادرة على إرسال إشارات كهرومغناطيسية يمكن التعرف عليها كرسائل، أو بثها أو تبديلها أو استقبالها أو التحكم فيها.

20.3 المستعمل: فرد أو مؤسسة تستعمل أو تطلب استعمال خدمات الاتصالات المتيسرة عموماً.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

CDR	سجلات تفاصيل النداء (Call Detail Records)
INMD	جهاز قياس غير متداخل أثناء الخدمة (In-service Non-intrusive Measurement Devices)
IP	بروتوكول الإنترنت (Internet Protocol)
KPI	مؤشر من مؤشرات الأداء الرئيسية (Key Performance Indicators)
KQI	مؤشر من مؤشرات النوعية الرئيسية (Key Quality Indicators)
NI	السطح البيئي للشبكة (Network Interface)
NP	أداء الشبكة (Network Performance)
POTS	مستوى خدمة الهاتفة القديمة (Plain Old Telephony Service)
QoS	نوعية الخدمة (Quality of Service)
SLA	اتفاق على مستوى الخدمة (Service Level Agreement)

5 اصطلاحات

لا يوجد.

6 منهجية لتحديد معايير ومعلومات نوعية الخدمة

1.6 اعتبارات عامة

1.1.6 منظورات معايير نوعية الخدمة

يمكن توضيح إدارة نوعية الخدمة من خلال تصنيفها فرعياً إلى أربعة منظورات. وتغطي هذه المنظورات جميع جوانب نوعية الخدمة من منظور مقدم الخدمة ومن منظور مستعملها (والزبون)، على السواء.

ملاحظة - إن مفهوم المنظورات الأربعة لنوعية الخدمة مقتبس من التوصية ITU-T G.1000 ومشروح بالتفصيل فيها. وتقدم لمحة عامة عن هذا المفهوم لتيسير فهم الموضوع.

وتتمثل هذه المنظورات الأربع فيما يلي:

- متطلبات الزبون فيما يتعلق بنوعية الخدمة؛
- عروض نوعية الخدمة (أو نوعيتها المخططة/المستهدفة) التي يعرضها مقدم الخدمة؛
- نوعية الخدمة المتحققة أو المقدمة؛
- تصور الزبون لنوعية الخدمة (استقصاء تصنيفات نوعية الخدمة).

وتطبق هذه المنظورات الأربعة كما يلي:

متطلبات الزبائن فيما يتعلق
بنوعية الخدمة
هي تعبير عن مستوى نوعية الخدمة التي يطلبها الزبون. وتعكس المتطلبات المعايير والمعلومات المعروفة للتعبير عنها.

عروض نوعية الخدمة التي يعرضها مقدم الخدمة

إن معايير أو معلمات نوعية الخدمة التي يعرضها مقدم الخدمة هي شروط رسمية محددة على نحو لا لبس فيه، ويمكن استخدامها فيما يلي:

- كأساس للاتفاق على مستوى الخدمة بين مقدم الخدمة والزبائن على أساس اتفاق ثنائي
- إعلان عام من مقدم الخدمة بشأن مستوى النوعية الذي يمكن أن يتوقعه المستعملون بوجه عام
- كأساس لتخطيط الخدمة ومواصلة أدائها على نفس مستوى الأداء المعروض
- كأساس يستند إليه المستعملون في اختيار مستوى النوعية الذي يلي احتياجاتهم الخاصة من عروض مقدمي الخدمات

نوعية الخدمة المتحققة أو المقدمة

نوعية الخدمة المقدمة هي المستوى الفعلي للنوعية التي يحققها أو يقدمها مقدم الخدمة، ويمكن أن تستعمل فيما يلي:

- كأساس يستند إليه المستعملون والهيئات التنظيمية في مقارنة الخدمة المقدمة مع العروض وكأساس للتحقق من تنفيذ الاتفاقات على مستوى الخدمة (SLA)
- كأساس لأي إجراء تصحيحي من جانب مقدمي الخدمات

تصور الزبون/المستعمل لنوعية الخدمة

يمكن التعبير عن تصور المستعمل لنوعية الخدمة بتصنيفات تستند إلى إجراء استقصاءات بين الزبائن، وهذا التصور مؤشر لرأي المستعمل في مستوى النوعية المتلقى أو المحرب. ويمكن استخدام هذه البيانات من أجل ما يلي:

- المقارنة مع نوعية الخدمة المقدمة وتحديد أسباب أي مواطن للغموض
- تخطيط أية إجراءات تصحيحية

ولدى تحديد معايير نوعية خدمة اتصالات، يجب أن تؤخذ في الاعتبار مختلف هذه المنظورات. ويجب استخدام معايير نوعية الخدمة أو معلماتها الملائمة بالنسبة لتطبيق أو سياق معين. وهذا الاعتبار ضروري من أجل تقديم تفسير مركز تركيزاً بالغاً لمعنى القيم التي يمثلها معيار نوعية الخدمة أو تمثلها معلمتها. واستناداً إلى هذا النهج، يمكن تعريف معلمات نوعية الخدمة الملائمة للمستعملين، كما يمكن وضع طرائق للقياس ومنهجيات لتقييم النوعية.

2.1.6 الجوانب العامة لمعايير ومعلمات نوعية الخدمة

يتعين النظر في الجوانب الأساسية التالية لمعايير ومعلمات نوعية الخدمة لدى تعريف المعايير وتحديد مجال انطباق المعلمات وطرائق قياسها:

ملاحظة - ترد معلومات تفصيلية عن هذه الجوانب في الأقسام اللاحقة.

- يتعين بحث معايير ومعلمات نوعية الخدمة على أساس كل خدمة على حدة.
- يتعين تحديد معايير نوعية الخدمة على أساس من طرف إلى طرف، نظراً لأن نقطتي الطرف إلى طرف هما النقطتان اللتان تُوصَل عندهما مطاريف المستعمل.
- ينبغي تحديد معايير ومعلمات نوعية الخدمة بتعابير يستطيع الزبائن فهمها. وبالإضافة إلى ذلك، وعند الضرورة، يمكن أيضاً أن تحدد هذه المعايير والمعلمات تحديداً أكثر تقنية من أجل استعمالها داخل دوائر الصناعة. (ويمكن لكلا التعابير الموجهة للزبائن والتعابير الموجهة للصناعة أن تستفيد من التعاريف التي يوصي بها قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد من أجل استبعاد الغموض وتوفير فهم المعايير والمعلمات الذي يحقق أكبر درجة من الفعالية.)
- يمكن لمختلف فئات الزبائن أن تطلب ترتيباً مختلفاً للأولويات فيما يتعلق بمختلف معلمات الأداء.

- يمكن أن تختلف المستويات المفضلة للأداء بالنسبة لفئات مختلفة من السكان عنها بالنسبة لفئات مختلفة من المستعملين.
- يمكن أن تختلف مواصفة نوعية الخدمة بالنسبة لفئة من الزبائن بمرور الوقت، ومن الضروري جداً أن يتحقق مقدم الخدمة من الاحتياجات المتغيرة للزبائن. وتتمثل المواصفة في ترتيب لأولويات معلمات نوعية الخدمة، فضلاً عن مستويات الأداء المفضلة بالنسبة لكل معلمة.

3.1.6 اختيار معلمات نوعية الخدمة

تُصمم مجموعات معلمات نوعية الخدمة بحيث تكون مفهومة من جانب مستعملي مختلف خدمات الاتصالات. إلا أنه يمكن انتقاء مجموعات فرعية من هذه المعلمات لاستعمالها في ظروف مختلفة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تكون معلمة خاصة ملائمة لمستعملين كثيرين في بعض البلدان أو الأسواق لكن المعلمة ذاتها قد لا تكون ملائمة في بلدان أو أسواق أخرى، إذ يمكن مثلاً أن يكون وقت إنشاء النداء ملائماً في شبكة تماثلية كلية لكنه لا يكون كذلك بالنسبة لشبكة رقمية كلية.

ولذلك يمكن للمستعملين والجهات المنظمة ومقدمي الخدمات ومشغلي الشبكات وغيرهم من الأطراف المهتمة باستعمال معلمات نوعية الخدمة أن يقرروا، بالتعاون مع الأطراف ذات الصلة، أي المعلمات يجب استعمالها في الحالة الخاصة بكل منهم.

وينبغي أن يأخذ هذا القرار في الاعتبار فيما يلي:

- الغرض المحدد الذي ستستعمل المعلمات من أجله.
- النوعية والأداء كما يتوقعهما مستعملو أحدث التكنولوجيات.
- مدى فائدة وملاءمة المعلومات من منظور المستعملين.
- الدرجة التي توفر بها المعلمات إمكانية إجراء مقارنة موثوقة للأداء.
- التكاليف والموارد اللازمة لقياس كل معلمة وتقديم تقرير عنها.

وتؤثر جميع هذه الجوانب على القرار الذي يُتخذ بشأن نوع المعلمة (يتعين النظر في معايير النوعية) وعدد المعلمات (درجة دقة تحليل النوعية) التي يتعين اختيارها بالنسبة لغرض محدد.

غير أنه حتى وإن كان في استطاعة الأطراف أن تصمم مجموعاتها الخاصة من معلمات نوعية الخدمة وفقاً لاحتياجاتها، فإنه يجب استهداف استعمال وتطبيق المعلمات المتفق عليها دولياً. ومن أجل تحديد معلمات إضافية، ينبغي بحث الاستفادة من المعايير القائمة فعلياً كأساس للأعمال المقبلة.

4.1.6 تطبيق معلمات نوعية الخدمة

ومن التطبيقات العامة لمعلمات نوعية الخدمة (QoS) مراقبة خدمات الاتصالات والتحقق الشامل مما إذا كانت الأهداف/الغايات النوعية قد تحققت. وبغية تحديد أهداف مفيدة وإيجابية بشأن النوعية، لا بد من أن تؤخذ في الاعتبار، مجالات التطبيق والإمكانات التقنية للمعلمات من جهة، والموارد والتكاليف اللازمة لقياس المعلمات، من جهة أخرى.

ويمكن أيضاً استعمال معلمات نوعية الخدمة من قبل مقدمي الخدمات لإدارة وتحسين الكيفية التي يعرضون بها خدماتهم، وكذلك من جانب الزبائن لضمان حصولهم على مستوى النوعية المطلوب وفقاً لاتفاقاتهم التعاقدية. ويمكن أن تستعمل المعلمات أيضاً في مقايضة أمانة النداء، حيث يتحدد السعر بفعل الحجم ورتبة النوعية. وثمة تطبيق آخر لمعلمات نوعية الخدمة يتمثل في أنه يمكن استعمالها من جانب السلطات التنظيمية لتحديد مستويات النوعية للأغراض التنظيمية المتعلقة بالتوصيل البيني وقابلية التشغيل البيني للشبكات والخدمات.

وتستعمل معلمات نوعية الخدمة لتقييم نوعية بعض جوانب خدمة ما. ويجوز تحديد معلمات الملائمة لتقييم النوعية مع درجة الدقة المنشودة طبقاً للهدف من تقييم النوعية. ويمكن أيضاً انتقاء معلمات نوعية الخدمة لقياس النوعية الإجمالية لخدمة ما

حسبما يتصورها المستعمل. ومن ثم فإن مدى استعمال معلمات نوعية الخدمة يمكن أن يتراوح بين تقييم متعمق للنوعية وتقييم بسيط للإدراك المتعلق بالخدمة عموماً.

2.6 تعرف معايير المستعمل لنوعية الخدمة

قبل تعريف معلمات نوعية الخدمة، ينبغي أولاً التعرف على معايير نوعية الخدمة ذات الصلة والملائمة للمستعملين. وتحقيقاً لهذا الغرض، تُعرض في هذه الفقرة ثلاثة نماذج (الجدولان 1 و 2 والشكل 1).

ويتمثل النهج الأساسي للنماذج في أنها تقدم مصفوفة أو جدولاً، وأنه من خلال ملء كل حقل في المصفوفة أو الجدول يمكن التعرف على معايير النوعية وتوزيعها على العناصر الوظيفية للخدمة. والقصد من ذلك هو وضع قائمة تشمل جميع الجوانب (ذات الصلة) التي يمكن أن تؤثر على نوعية الخدمة. وتطبق النماذج بوسائل شتى من مثل مشاورات الخبراء والاستبيانات، والمقابلات الشخصية والحادثات الهاتفية، وتحليل الشكاوى أو دراسات الحالة.

ويوضح النموذج الأول (النموذج الشامل) الفئات العامة التي يمكن في إطارها تجميع كافة معايير نوعية الخدمة. ومن ثم يمكن تجميع معظم معايير نوعية الخدمة، إن لم يكن جميعها، تحت عناوين: معايير الأداء والمعايير الجمالية والجوانب المتعلقة بالعرض والجوانب الأخلاقية. ويمكن تحديد معايير نوعية الخدمة بالنسبة لأي خدمة اتصالات من خلال عملية متكررة لتقييم المسائل المتعلقة بكل من الخلايا التي تشكلها هذه الفئات الأربع وذلك في ضوء العناصر الوظيفية للخدمة. والعنصر الوظيفي للخدمة هو جزء من الخدمة يمكن تعريفه بشكل منفرد، ويشمل بصورة إجمالية جميع سمات خدمة ما.

أما النموذج الثاني (نموذج الأداء) فهو مناسب غالباً للخدمات التي تستند إلى الشبكات التقليدية سواء الأرضية أو اللاسلكية. ويعد النموذج الثالث (نموذج الأسواق الأربع) أنسب للخدمات متعددة الوسائط التي تقدم على شبكات تستند إلى بروتوكول الإنترنت.

ويقدم التذييل III أمثلة لمعايير نوعية الخدمة توضح استعمال هذه النماذج.

واعتماداً على درجة دقة معايير نوعية الخدمة التي يتعين تعريفها، يمكن تحديد عدد المعايير اللازمة لخدمة معينة. فقد تم مثلاً، بالنسبة لخدمة المهاتفة التقليدية القديمة POTS الأساسية، تعريف 43 معياراً لنوعية الخدمة باستخدام النموذج الوارد في الشكل 1. إلا أن عدداً قليلاً من المعايير يتراوح بين 10 و 13 معياراً هو الملائم من الناحية العملية لإدارة الخدمة بالنسبة لمعظم السكان.

ويمكن استخدام جميع هذه النماذج أو توليفات منها لأداء خدمة معينة من أجل التمكين من تعريف معظم معايير نوعية الخدمة، إن لم يكن جميعها. وبالنسبة لغرض معين، يمكن اختيار مجموعة منتقاة من معايير نوعية الخدمة من القائمة المعروفة.

1.2.6 النموذج الشامل

هذا النموذج (المبين في الجدول 1) هو نموذج عام مفاهيمي أيضاً. ويمكن في هذا النموذج تجميع كافة معايير نوعية الخدمة في إطار أربع فئات هي معيار الأداء والمعيار الجمالي والمعيار المتعلق بالعرض والمعيار الأخلاقي. وتجزئة خدمة ما إلى عناصر وظيفية يمكن تعريف كل منها بشكل منفرد يتبين إنه يمكن التوصل إلى معايير نوعية الخدمة بالنسبة لكل من الخلايا الناشئة عن المصفوفة المترتبة على ذلك. والهدف من وراء ذلك هو توفير نهج منظم، ومن شأن هذا النشاط أن يسهل النموذج المعياري المتضمن في هذا النموذج الشامل.

ويُفحص كل عنصر وظيفي من عناصر الخدمة فحصاً شاملاً في ضوء مكونات ومعايير النوعية المحددة مسبقاً. ولا توجد قائمة ثابتة للعناصر الوظيفية على المحور y لأن طبيعة وعدد العناصر يتوقفان على الخدمة قيد البحث، ويمكن أن يتغيرا بتغير الخدمة المختارة. ويتضمن التذييل III مثلاً لتطبيق هذا النموذج.

وتشمل العناصر الوظيفية جميع مكونات الخدمة التي يمكن تعريفها بشكل منفرد والتي إذا جُمعت معاً تشمل جميع الجوانب الوظيفية للخدمة. وتغطي هذه العناصر بصفة أساسية دورة حياة الناتج منذ تقديم الخدمة وحتى نهاية حياة الناتج.

ومن خلال التفحص الدقيق لكل خلية من المصفوفة، يمكن تحديد معايير النوعية بالنسبة لخدمة ما. وقد يكون من الضروري القيام بعملية معالجة متكررة وتفحص مدى الملاءمة من أجل تحديد مجموعة أو أكثر من معايير النوعية. وقد يتعين النظر في عنصر وظيفي واحد في أكثر من عمود واحد. وقد لا تكون جميع الخلايا مملوءة بالنسبة لكل عنصر. وينتج النموذج في النهاية قائمة بالعناصر الوظيفية لخدمة الاتصالات مشفوعة بمعايير النوعية المرتبطة بها. ويمكن أن تحدّد هذه المعايير بعد ذلك باعتبارها معلمات بقياسات مناسبة تمثل، عند الضرورة، قيماً إرشادية.

وتمثل النماذج الواردة في الجدول 2 والشكل 1 توسيعاً للجزء من النموذج الذي يشمل معايير الأداء والمكونات الوظيفية. والنموذج الوارد في الجدول 2 هو توسيع مباشر لهذا الجزء. ويستخدم النموذج الوارد في الشكل 1 مفهوماً مختلفاً. إلا أن النتائج المتحصل عليها تفي بتحديد معايير نوعية خدمة ما. ويرد شرح أكثر تفصيلاً لهذه النماذج في الفقرتين 2.2.6 و 3.2.6. ويمكن أن تعرّف معايير نوعية الخدمة المتحصل عليها من تطبيق هذا النموذج بالنسبة لخدمة معينة باعتبارها معلمات على النحو الموضح في الفقرة 3.6.

ولا يشكل وضع تعاريف وطرائق قياس ملائمة بالنسبة لمعلمات النوعية من أجل قياس معايير النوعية جزءاً من النموذج. إذ يتعين تحقيق ذلك في خطوة منفصلة لاحقة. ويمكن تحقيق هذه الخطوة من خلال أخذ المعلمات القائمة في مجال التقييم على النحو المحددة به فعلياً أو من خلال أخذها كأساس، وإجراء تعديلات. وقد يكون من الضروري أيضاً تحديد معلمات جديدة. ويمكن الاطلاع على مزيد من التفاصيل في الفقرة 3.6.

الجدول 1 - النموذج الشامل

مكونات ومعايير النوعية			
معايير الأداء	المعايير الجمالية	الجوانب المتعلقة بالعرض	الجوانب الأخلاقية
العناصر الوظيفية			
...
...
...
...
...
...

معايير الأداء: هي المعايير التي تغطي العناصر التقنية والتشغيلية الملازمة لخدمة اتصالات ما. وتستعمل المعايير في تقييم خصائص هذه العناصر، والطريقة التي تعمل بها وتبلي النتائج وأساليب التشغيل المتوقعة. ويمكن أن تكون معايير الأداء كمية أو نوعية أو توليفة من كليهما. (ويجري مزيد من تناول لمكوّن الأداء في النموذج المذكور آنفاً، في الجدول 2 والشكل 1).

الاعتبارات الجمالية: هي المعايير والاعتبارات المتعلقة بسهولة التفاعل بين المستعمل وخدمة/منتج الاتصالات وإدراك المستعمل الحسي للخدمة/المنتج. وتتجسد الأمثلة على المعايير الجمالية في اعتبارات المهابة البيئية والبساطة والأداء الوظيفي ووضوح التصميم والاستخدام الأمثل للموارد والأسلوب، وما إلى ذلك. ومعايير النوعية الجمالية أقل قابلية للقياس من معايير الأداء؛ إلا أنها تضطلع بنصيب هام في الكيفية التي يمكن بها لكيان ما أن يحظى بالتقدير أو ألا يحظى به.

الجوانب المتعلقة بالعرض: هي معايير تحدد جوانب النوعية المتعلقة بالطريقة التي تسوّق بها خدمة ما أو تزوّد بها إلى الزبون. ومن بين الأمثلة على الجوانب المتعلقة بالعرض: خدمة تعبئة/تغليف كيان الخدمة المقدم إلى المستعمل وإعداد الفواتير الخاصة ورزم/خيارات التعريفات، وما إلى ذلك.

الجوانب الأخلاقية: هي المعايير المرتبطة بالكيفية التي تقدم بها خدمة أو ناتج إلى المستعمل. ويمكن تصنيف هذه الجوانب باعتبارها مكونات للنوعية من مثل الاستخدام المقبول للعمل (توافر أدلة على عدم استغلال عنصر العمل) والمسائل المتعلقة بالمحافظة على البيئة. وتتجسد الأمثلة على الجوانب الأخلاقية في شروط قطع الخدمات والإعانات المالية المقدمة إلى الفقراء والمعوقين، والخدمات المقدمة إلى المعوقين، وما إلى ذلك.

2.2.6 نموذج الأداء

يعتبر هذا النموذج أنسب لتحديد معايير أداء خدمة الاتصالات. والهدف منه هو توفير نهج منظم لتحليل الجوانب المتعلقة بالأداء تحليلاً تفصيلياً. وفائدة هذا النموذج هي أن معايير النوعية المعروفة يمكن أن تُحوَّل بسهولة إلى معلمات نوعية خدمة نظراً لأنها مفصلة للغاية وقريبة إلى فهم معلمات أداء الشبكة ووظائف الإدارة. ومن ثم فإن تعاريف وطرائق قياس معلمات نوعية الخدمة يمكن التعبير عنها بمصطلحات تقنية شائعة الاستعمال وسهلة الفهم.

الجدول 2 - نموذج الأداء

معايير نوعية الخدمة								
السرعة 1	الدقة 2	التيسر 3	الموثوقية 4	الأمن 5	البساطة 6	المرونة 7		
							وظيفة الخدمة	
							1	أنشطة المبيعات وما قبل التعاقد
							2	التوريد
							3	التعديل
							4	دعم الخدمة
							5	الإصلاح
							6	الوقف
							7	إقامة التوصيل
							8	نقل المعلومات
							9	تحرير التوصيل
							10	الفوترة
							11	إدارة الزبون للشبكة/ الخدمة

هذا النموذج هو أساساً مصفوفة تتضمن قائمة بوظائف الخدمة على المحور y ومعايير النوعية على المحور x. ووظائف الخدمة هي عناصر أداء خدمة يمكن تعريفها بشكل منفرد، وهي عندما تُجمع معاً تتداخل في معظم جوانب خدمة الاتصالات إن لم يكن فيها جميعاً. وبالنسبة لكل وظيفة من وظائف الخدمة يمكن تحديد أي نوع من معايير النوعية يجب تطبيقه عليها من خلال الفحص الدقيق للخلايا البالغ عددها 77 خلية التي تشملها المصفوفة. وهذا الأمر موضح في الجدول 2.

ويتم فحص كل خلية في المصفوفة بشكل متكرر. ويمكن ألا تكون جميع الخلايا مشغولة بكل وظيفة خدمة. واعتماداً على نوع الخدمة قيد البحث أو على درجة الدقة المنشودة في معايير النوعية يتم شغل العدد اللازم من الخلايا. ومن النادر أن تُشغل جميع الخلايا بالنسبة لأي وظيفة واحدة.

وبعد تحديد معايير النوعية، يمكن تعريف معلمات النوعية والأداء على النحو المبين في الفقرة 3.6.

3.2.6 نموذج الأسواق الأربع

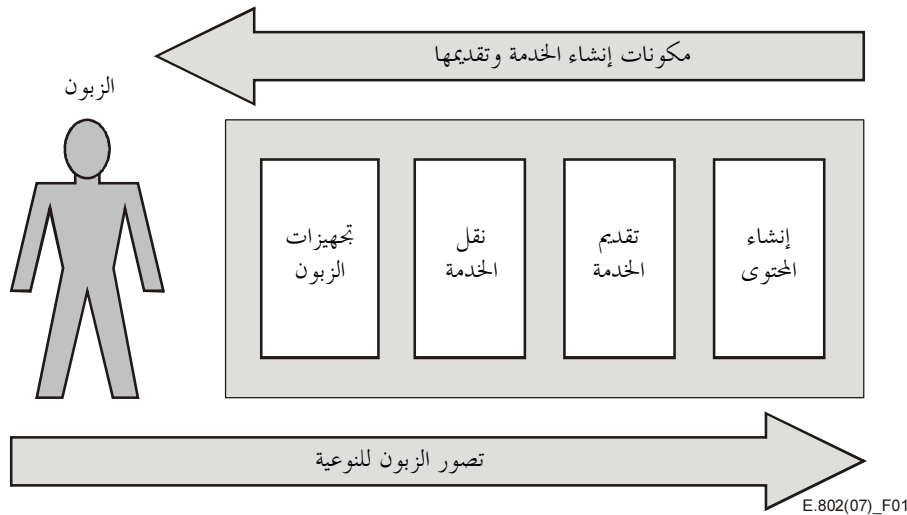
هذا النموذج (الوارد في الشكل 1) مناسب بوجه خاص للخدمات متعددة الوسائط نظراً لأن الفصل بين طبقة النقل وطبقة الخدمة يؤخذ في الاعتبار. وهناك سلسلة معقدة من الإجراءات اللازمة للخدمات متعددة الوسائط، من إنشاء المحتوى حتى إدارة الخدمات وتجهيزات شبكات تقديم الخدمات وتجهيزات الزبائن.

ويمكن أن تكون أطراف مختلفة مسؤولة عن نقل تجهيزات المطاريف وتزويدها وعن محتواها وتوريدها. ومن ثم فإن النوعية الإجمالية لخدمة ما (حسبما يتصورها المستعمل) هي توليفة من عناصر مختلفة تعمل بشكل مستقل بعضها عن بعض. ولذلك يحتاج الأمر إلى نموذج يتيح البحث المنفصل لمختلف هذه العناصر وتحديد معايير النوعية الخاصة بكل منها. ويحقق هذا الغرض نموذج الأسواق الأربع الذي يتألف من أربعة مكونات تستعمل في وصف مختلف عناصر الخدمات التي تسهم في تحقيق نوعية الخدمة. ويمكن هذا النموذج على نحو أسهل من تعرّف وتصنيف معايير نوعية الخدمة الملائمة لهذا النوع من الخدمات.

وبالنسبة لخدمة اتصالات معينة، يمكن استخدام هذا النموذج للتركيز على كل من المكونات الأربعة على نحو منفصل، وتعرّف معايير النوعية. وليس من الضروري تحليل جميع المكونات. وقد يكفي بالاعتماد على الجوانب المتعلقة بخدمة قيد البحث أن تُعرّف فقط معايير النوعية بالنسبة لمكوّن واحد أو أكثر.

وبعد تحديد معايير النوعية يمكن تعريف معلمات النوعية على النحو المبين في الفقرة 3.6.

ويرد استعراض عام للنموذج وشرح للمكونات الأربعة في الشكل 1.



الشكل 1: نموذج الأسواق الأربع

تجهيزات الزبون: جميع أنواع التجهيزات التي يحتاجها المستعمل من أجل النفاذ إلى الشبكة ومن ثم إلى الخدمة. وتتألف هذه التجهيزات من حواسيب شخصية وأجهزة تلفزيون وصناديق مركبة على الأجهزة ومسجلات فيديو، ومودمات وأكشاك متعددة الوسائط وما إلى ذلك. ولا يتعين أن تؤخذ في الاعتبار المعدات فحسب وإنما البرمجيات اللازمة للتشغيل السليم للتجهيزات أيضاً.

نقل الخدمة: هي جميع أنواع شبكات الاتصالات التي تستعمل في توزيع خدمات الاتصالات من مثل شبكات الإذاعة للأرض (الثابتة واللاسلكية) والشبكات الإذاعية الساتلية.

تقديم الخدمة: جميع الأنشطة والوظائف المتعلقة بترسيم خدمات الاتصالات وعرضها وإدارتها.

إنشاء المحتوى: جميع الأنشطة المتعلقة باستحداث المحتوى الذي يقدم عبر خدمة الاتصالات وتوزيعه وترسيمه.

ويعدد التذييل III معايير نوعية الخدمة الخاصة بالخدمة متعددة الوسائط التي يتم الحصول عليها باستعمال هذا النموذج.

3.6 تحويل معايير نوعية الخدمة إلى معلمات نوعية الخدمة

يتعين تحويل معايير النوعية المعروفة من نموذج أو أكثر من النماذج المذكورة أعلاه إلى معلمات للنوعية قبل أن يتسنى استعمالها للتعبير على نحو كمي أو نوعي عن نوعية خدمات الاتصالات. ويجري أداء ذلك من أجل أن يحدد بدقة مدى النوعية الذي يتعين تحديده، وإتاحة إمكانية إجراء قياسات قابلة للتكرار وأرقام خاصة بالنوعية يمكن مقارنتها. والغرض من ذلك هو التوصل إلى مجموعة متناسقة من معلمات النوعية يمكن استعمالها في تقييم نوعية خدمات اتصالات، وفي إتاحة إمكانية مقارنة عروض الخدمات المختلفة بالنسبة للفئة المستهدفة.

ويتعين أن يعرف معيار النوعية الذي يكون وصفيًا في العادة تعريفًا محكمًا سواء من حيث مجاله وحدود انطباقه للتمكين من تحقيق فهم جلي لأدائه الوظيفي. وهذا الأمر ضروري لفائدة جميع الأطراف المرتبطة باستعمال معيار الأداء هذا. وعندما يحدد المعيار على هذا النحو فإنه يصبح معلمة.

ومن الضروري بصفة أساسية أن تعرف معلمات نوعية الخدمة بحيث لا تكون هناك أي تفسيرات غامضة ويكون باستطاعة أي مقدم خدمة أن ينفذ القياسات اللازمة. وعندما تعرف المعلمات كميًا يتعين التوصية بقواعد حساب واضحة، وعندما تعرف المعلمات نوعيًا كتحديد مدى فائدة خدمات المشغل مثلاً يتعين التوصية بتعريف مناسب قائم على تقدير الآراء.

وعند تحويل معيار للنوعية إلى معلمة توجد عادة إمكانيات مختلفة لتصنيف نهج التعريف والقياس. وعلى سبيل المثال، يمكن لمستعمل أن يذكر عدد مرات انقطاع الإرسال التي قد يواجهها/تواجهها خلال فترة سنة واحدة. وهذه يمكن تحديدها بوصفها معلمة مثله في ذلك مثل:

- (أ) عدد مرات انقطاع الإرسال خلال فترة تراكمية من الوقت تبلغ سنة واحدة = n ؛
- (ب) فترة لا يستطيع فيها المستعمل استعمال الخدمة لأكثر من b وحدة من الزمن؛
- (ج) المدة القصوى لأي انقطاع واحد للإرسال = لا أكثر من p ثانية؛
- (د) أدنى مدة تنقضي بين عمليات انقطاع الإرسال = q ساعة.

ويمكن اختيار مواصفة منفردة أو جميع المواصفات أو توليفة منها؛ ويتوقف القرار في هذا الصدد على القصد من استعمال المعلمة والغرض منها.

ولذلك ينبغي النظر في التطبيقات الرئيسية التالية لمعلمات نوعية الخدمة لدى تحديد المعلمات:

- فهي تصف خصائص مستوى نوعية خدمة تُعرض، وتحقق في نهاية المطاف، رضا المستعمل. وتمثل معلمات نوعية الخدمة نوعية ذاتية وقائمة على تصور المستعمل ومعبراً عنها بتصنيفات رقمية.
- يمكن استعمال المعلمات كأساس للاتفاقات على مستوى الخدمة وكذلك بطريقة عامة لأغراض الترويج.
- يمكن لمقدمي الخدمات ومشغلي الشبكات أن يستعملوا هذه المعلمات كأساس يستندون إليه لأغراض التخطيط. وقد يكون من الضروري تجزئة معلمات الأداء من طرف إلى طرف إلى معلمات أداء عنصر الشبكة لأغراض التخطيط. وقد لا تهم معلمات أداء الشبكة المشتقة من متطلبات نوعية الخدمة من طرف إلى طرف أو من أهداف التخطيط للمستعملين.
- ويمكن استعمال معلمات نوعية الخدمة لتحديد النوعية المقدّمة (العنصر الثالث في المنظورات الأربعة بشأن نوعية الخدمة).

1.3.6 تعريف معلمة نوعية الخدمة وطرائق القياس

يحدد تعريف معلمة ما نطاق تطبيقها ومن ثم القصد من استعمال المعلمة. ولذلك يتعين تحديد نطاق انطباق المعلمة تحديداً جيداً ودقيقاً. وهناك أيضاً ارتباط وثيق بين نطاق انطباق معلمة ما وطرائق القياس الممكنة والأكثر ملاءمة.

ولذلك يتعين النظر إلى تعريف المعلامات وطرائق القياس الموصى بها على نحو إجمالي. وحتى لو كان نطاق انطباق معلمتين متماثلًا، فإن وجود اختلاف في طرائق القياس يمكن أن يؤدي إلى حالة تقاس فيها جوانب مختلفة لمعايير نوعية الخدمة. وفي هذه الحالة لا تكون المعلومات التي توفرها المعلامات متماثلة.

ومن ثم، ولضمان الحصول على قيم للأداء قابلة للتكرار والمقارنة، يتعين تحديد تعريف/مجال تطبيق متلائم وطريقة قياس موصى بها للمعلامات نوعية الخدمة. ومن شأن التوصل إلى تدبير متفق عليه عالمياً أن يمكّن من إجراء مقارنات بين مختلف المؤسسات داخل أي بلد فضلاً عن إجرائها على الصعيد الدولي.

2.3.6 تحديد الأولويات فيما يتعلق بمعلامات نوعية الخدمة ووضع قيم مفضّلة

بالإضافة إلى تعرّف معايير النوعية، لا بد من وضع قائمة تحدد الأولويات فيما يتصل بالمعلامات وقيم الأداء المفضّلة من أجل استكمال تحقيق متطلبات المستعمل فيما يتعلق بنوعية الخدمة.

ملاحظة - لا يزال وضع إرشادات شاملة بشأن تحديد الأولويات فيما يتعلق بالمعلامات قيد البحث. ويتضمن النص التالي قائمة بالجوانب الأساسية التي يتعين النظر فيها.

قد يكون لفئات السكان المختلفة أولويات مختلفة بالنسبة لمعلامات نوعية الخدمة أو قد تكون هناك توقعات مختلفة فيما يتعلق بالنوعية بالنسبة لمستويات الأسعار المختلفة. وعلاوة على ذلك، قد تطلب كل فئة قيمة أداء مفضلة لكل معلمة. ومن شأن تعيين الملامح العامة التي تميّز فئات المستعملين التي تطلب الأخذ بترتيب أولوياتها الخاصة وقيم الأداء المفضّلة لديها أن يستكمل تحقيق التبادل لمتطلبات المستعملين فيما يتعلق بنوعية الخدمة.

ولتعرف تصنيفات المستعملين هذه، إن لم تكن معروفة فعلياً، يمكن البدء باستطلاع فحوى متطلبات نوعية الخدمة لتصنيفات المستعملين التي يتضمنها التصنيف الصناعي الموحد (SIC). ويمكن لمقدم الخدمة أن يزيد تحديد التصنيفات التي يمكن تعرّفها على نحو منفرد.

وبالإضافة إلى التجزئة القائمة على مختلف فئات المستعملين والتطبيقات المختلفة، قد يكون من الضروري أخذ الجوانب الجغرافية في الاعتبار، مثال ذلك، عندما يُقصد استعمال بعض معلامات نوعية الخدمة لمراقبة الاتجاهات الملحوظة في مناطق مختلفة التطور من بلد ما.

وتتمثل مسألة يتعين بحثها في الأخذ بعدد معقول من المعايير/المعلامات من أجل تحقيق التوفيق السليم بين عدد المعلامات والتقييم الإيجابي لنوعية الخدمة. فالعدد الكبير للغاية من المعلامات من شأنه أن يؤدي إلى تكلفة عالية غير ضرورية في حين أن العدد بالغ الصغر منها يمكن أن يؤدي إلى إغفال بعض الجوانب الرئيسية.

وعندما تُعرّف معلامات نوعية الخدمة أو تُقاس يتعين تحقيق ذلك وفقاً لمجال الدراسة المستهدف. ولذلك من المهم للغاية أن يتم تعرّف معايير النوعية بعناية وفقاً للغرض من الدراسة واستعمال الخدمة وتقييم النتائج وفقاً لنمط المستعمل.

4.6 نشر معلامات نوعية الخدمة

ينبغي للأطراف التي تنشر إحصاءات تتعلق بنوعية الخدمة وفقاً لهذه التوصية أن تقدّم نصوصاً توضيحية بغية تسهيل فهم هذه الإحصاءات. وإذا كانت الإحصاءات تستند إلى معلامات تتطلب معرفة بالخلفية التقنية والتشغيلية الأساسية بشأن تقديم ووظيفة خدمات الاتصالات، فإن هذه المعلومات ينبغي أن توفر أيضاً. ويمكن افتراض أن يكون القارئ المهتم بالإحصاءات والمعلامات المقارنة بشأن نوعية الخدمة على استعداد لأن يصبح على علم ومعرفة بالجوانب التقنية والتشغيلية.

ومن المهم أن يختار القارئ نطاق المعلامات بما يؤدي إلى التقليل إلى أدنى حد من مخاطر إمكانية إساءة تفسير نتائج القياسات. ويوصى بالرجوع إلى الوثيقة التي تصف طريقة القياس حيث يتوفر بسهولة خلفية التعاريف وطرائق القياس. ولا يمكن إجراء مقارنة منصفة ومسوّغة للبيانات المنشورة عن الخدمات المختلفة المقدمّة أي عن الجوانب المتعلقة بالنوعية الخاصة بمختلف خدمات الاتصالات إلا إذا استُخدمت البيانات استخداماً دقيقاً وفقاً لنطاق معلامات نوعية الخدمة المعرّفة.

وليس من الضروري أن تقاس المعلمات بدقة بالغة وأن تُنشر بطرق توحى بوجود اختلافات ملموسة يمكن أن يلاحظها المستعملون في حين أنها ليست كذلك.

وإن تدقيق العمليات وفقاً للمعايير الدولية وتحديد البيانات الخام وعرض النتائج للنشر أمور موصى بها لتحقيق مصداقية البيانات المنشورة بشأن نوعية الخدمة. ويمكن تحقيقاً لهذا الغرض الرجوع إلى الدليل [ISO/IEC 62]، والدليل [ISO/IEC 65].

ويمكن أن تُترك وتيرة النشر لآحاد البلدان و/أو لمقدمي الخدمات. كما يمكن أن تُترك وسائط النشر لآحاد المؤسسات. إلا أنه لإجراء مقارنات دولية يُقترح النظر في تحديد فترات تبلغ ستة أشهر أو سنة من أجل نشر النوعية المقدّمة لكل خدمة من الخدمات الرئيسية.

5.6 مسائل عملية لدى استعمال معلمات نوعية الخدمة

تحدّد معلمات نوعية خدمة الاتصالات في العادة بطريقة تكفل إمكانية تطبيقها على عديد من عروض الخدمات التي يعرضها مقدمو خدمات مختلفون من أجل إتاحة إمكانية إجراء المقارنة في هذا الصدد. ولذلك يتعين أن تغطي التعاريف وطرائق القياس تكنولوجيات وتطبيقات تقنية ونماذج أعمال تجارية مختلفة، ومن ثم فإنها تُكتب بطريقة تتسم بالعمومية. وينبغي أن يؤخذ هذا في الاعتبار لدى تقرير واستعمال مجموعات من معلمات نوعية الخدمة في إنتاج إحصاءات تتعلق بالنوعية بشأن عدد من الشبكات/الخدمات (من أجل إجراء مقارنات وطنية مثلاً).

ومن المهم في إعداد المقارنات والمفاضلات بين أداء مختلف الشبكات/الخدمات إدراك الأثر المترتب على كل من طرائق تنفيذ/تطبيق التكنولوجيا وتجهيزات مشغلي الشبكات ومقدمي الخدمات على دلالة معلمات نوعية الخدمة، فقد يكون لهذا تأثير على البيانات المقيسة ويمكن أن يؤدي إلى اعتماد مفهوم القياس، ونهج ما بعد معالجة البيانات وعرض الإحصاءات المتعلقة بالحملة من أجل النوعية. ولذلك ينبغي النظر في الجوانب التالية.

- يجب اتباع مفاهيم مختلفة بالاعتماد على الغرض ومجال الانطباق المحددين بدقة لمعلمات نوعية الخدمة: فيمكن أن تصمّم معلمة من أجل القيام على نحو واضح بقياس نوعية جانب من جوانب خدمة ما بدرجة عالية من الدقة، ومن ثم فإن هذه المعلمة تحقق نتائج دقيقة. في حين تكون معلمة ما مناسبة لإجراء مقارنة بين طائفة واسعة من عروض الخدمات ومع ذلك تصل إلى نتائج أقل دلالة.
- إن طرائق القياس تُطلق عبر بعض العمليات التقنية وأحداث الخدمة (معلمات مادية، ومعلومات خاصة بالبروتوكولات، وعمليات تشغيلية). ويمكن لقاط الانطلاق هذه أن تتباين أو تسمح بتفاوتات. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى الحالة التي لا تكون فيها النتائج متناسبة بصورة مباشرة، وذلك من خلال إجراء تطبيقات مختلفة أو استعمال تكنولوجيات مختلفة حتى وإن قيست معايير النوعية ذاتها (أو قُصد أن تقاس).
- لا توفر معلمات نوعية الخدمة إلا تمثيلاً إحصائياً لنوعية الخدمة التي يرجّح أن تتصورها طائفة معينة من المستعملين؛ وليس المقصود من المعلمات أن توفر بيانات عن النوعية لفرادى المستعملين (حسبما يُستعمل في الاتفاقات على مستوى الخدمة مثلاً).
- ومن المهم فهم السياق الذي تُستعمل فيه المعلمات، وإدراك المفهوم الخاص الذي أُتبع في تصميمها ومعرفة السياسة الأساسية المتعلقة بالقياس والنشر من أجل إنتاج إحصاءات نهائية تتعلق بنوعية الخدمة.

7 قياس معلمات نوعية الخدمة

تُقاس معلمات نوعية الخدمة إما موضوعياً بوسائل تقنية (من خلال قياس النوعيات المادية للدارات والشبكات وعناصر الشبكة والإشارات) وإما ذاتياً (نوعية الخدمة المتصورة) عن طريق إجراء استقصاءات واختبارات بين المستعملين.

يتم إجراء القياسات الذاتية من أجل قياس نوعية الخدمة حسبما يدركها المستعمل. وهذا الإجراء بالطبع إجراء مستنفذ للوقت ومكلف. وتقدّم نتائج القياسات الذاتية غالباً نتائج متغيرة إلى حد كبير يتعين أن تحلل بعناية. ولذلك تُستعمل القياسات

الموضوعية عادةً عندما تُقاس المعلمات التقنية الخاصة بالشبكات على وجه التحديد (معلمات أداء الشبكة) حيث يمكن أن تنسب هذه المعلمات إلى إدراك المستعمل لنوعية الخدمة (إما مباشرة أو من خلال استعمال النماذج).

ومعلمات نوعية الخدمة معلمات موجهة نحو المستعمل، وتُستعمل على أساس من طرف إلى طرف (أي على أساس الخدمة) في حين أن معلمات أداء الشبكة قد تُستعمل أو لا تستعمل على أساس من طرف إلى طرف. ولئن كانت معلمات نوعية الخدمة ومعلمات أداء الشبكة مختلفة بحكم طبيعتها وتخدم أغراضاً مختلفة، فمن الواضح أن هنالك علاقات متأصلة بين معلمات نوعية الخدمة ومعلمات أداء الشبكة، حيث يكون للأولى تأثير مباشر أو غير مباشر، بل عكسي أحياناً، على الأخرى.

وبما أن مصطلح "نوعية الخدمة" هو مقياس "لدرجة رضا مستعمل خدمة ما" فقد يفترض مثالياً ضرورة استعمال طرائق القياس الذاتية لقياس نوعية خدمة ما. إلا أن القياسات الذاتية تنطوي على مخاطر المغالاة في تقدير الآراء الفردية كما أن الأحكام البشرية واحتمالات سوء الفهم تؤدي إلى تحريف النتائج. ولذلك فإن القياسات الذاتية معقدة ومستنفدة للوقت. ولذلك، وحيثما أمكن، تُفضّل القياسات الموضوعية لأنها تحقق في أكثر الأحيان ترابطاً جيداً مع نتائج القياسات الذاتية. ويمكن استعمال القياسات الموضوعية لمعلمات أداء الشبكة لتعرّف وبمحاذاة مشاكل نوعية الخدمة المرتبطة بشبكات محددة.

وينبغي لسياسة قياس نوعية الخدمة أن تأخذ في الاعتبار المعلمات التي تؤثر على نوعية الخدمة الناجمة شاملة كلا طرفي الاتصال والجوانب المتعلقة بمعمارية شبكة الاتصالات. ولذلك، ينبغي دراسة طرائق القياس الموضوعية والذاتية على السواء لإدراك الصورة الكاملة لنوعية الخدمة.

وتنفذ القياسات الموضوعية في حالة معلمات أداء الشبكة ومعلمات نوعية الخدمة الأخرى التي يمكن قياسها. وتنفذ القياسات الذاتية في حالة الجوانب الذاتية وكذلك في حالة المعلمات القابلة للقياس من أجل تحديد الكيفية التي ينظر بها الزبائن إلى النوعية التي يعتقدون أنهم يتلقونها.

ملاحظة - للاطلاع على استعراض عام أكثر تفصيلاً بشأن القياسات وعلى مزيد من المعلومات، انظر أيضاً: كتيب قطاع تقييس الاتصالات بشأن نوعية الخدمة وأداء الشبكات [ITU-T Hdbk QoS].

1.7 القياسات الموضوعية

من الممكن بكل سهولة قياس المعايير من قبيل زمن إعداد النداء وأحوال فشل النداء والانقطاعات وذلك باستخدام المسابير الملائمة في المواقع الملائمة. ويمكن إجراء هذه القياسات إما في حالة حركة مرور حقيقية أو حركة مرور مولدة اصطناعياً في شبكات حركة مرور عمومية أو شبكات خاصة.

وبما أن نوعية الخدمة قد تختلف باختلاف الموقع فلا بدّ من أن تؤخذ جغرافية الشبكة في الحسبان من أجل هذه القياسات ولا سيما إذا كان الخيار لا يتناول رصد جميع أجزاء الشبكة.

وينبغي التوصل إلى حل وسط بين اختيار معدّلات المعاينة لكي تعكس القدر الكافي من الثقة في القياسات وبين تكاليف إجراء هذه القياسات. وقد تستدعي أيضاً عملية الارتقاء بالقياسات إلى الحد الأمثل التركيز على بعض النقاط الرئيسية في الشبكة أو إجراء القياسات في أكثر ساعات اليوم أو الأسبوع انشغالاً.

1.1.7 القياسات التدخلية

يجرى هذا النمط من القياسات في حركة مرور مولدة اصطناعياً وهي قادرة على توفير المزيد من المعلومات إذ من الممكن تفصيل حركة المرور بحيث يمكن التحقق من كل شيء تقريباً. والمأخذ على عملية القياسات التدخلية هو أنها تضيف حركة مرور على الحركة القائمة وتؤدي بالتالي إلى تكاليف إضافية وربما بعض الاضطراب.

2.1.7 القياسات غير التدخلية

يجرى هذا النمط من القياسات في شروط حركة مرور فعلية وبالتالي من المتوقع أن يوفر نظرة أكثر واقعية لنوعية الخدمة، ولكن مآخذ هذا النمط هو أنه قد يغفل عن بعض مواطن القصور لأنه لا يتحقق من جميع الإمكانيات.

3.1.7 استعمال النماذج

تسعى النماذج إلى مقابلة التدابير الموضوعية لأداء الشبكة إزاء الآراء الذاتية. وتؤخذ عادة القياسات الموضوعية اللازمة كقيم مدخلة من أجل عملية المقابلة من أجهزة القياس غير المتدخلية أثناء الخدمة (INMD). وينبغي أن يكون نموذج رأي الزبون بالنسبة إلى أجهزة القياس INMD قادراً على الربط بين أداء الشبكة (كما هو ممثل في القياسات الموضوعية كسوية الخطاب وفقدان الصدى وغير ذلك) وبين الأداء كما يراه الزبون (ويمثل بسلم رقمي للرأي).

4.1.7 رصد معلومات التشوير وتحليلها

ومن الممكن أيضاً أن تقوم القياسات الموضوعية على أساس رصد معلومات التشوير وتحليلها. وتجري هذه القياسات على حركة مرور حيّة لدى زبون حقيقي. وغالباً ما تقوم على عدادات أو سجلات بيانات النداء المأخوذة من عناصر الشبكة. ولكن مع مضي الزمن، ونظراً لتزايد تعقيد الشبكات والخدمات، لا سيما في الشبكات المتنقلة، فإن استعمال الرصد المستقل عن الشبكة، القائم على أساس نظام التشوير غير المتداخل رقم 7 (SS7) ومسابير بروتوكول الإنترنت (IP)، وباستغلال وفرة بيانات التشوير، يمكن من توفير سجلات نداء (xDR)، ومؤشرات أداء رئيسية (KPI) ومؤشرات نوعية رئيسية (KQI) وإنذارات متصلة بنوعية الخدمة (QoS) أقرب إلى الوقت الحقيقي وأوثق صلة بالخدمة.

ومن مزايا الرصد الداخلي إمكانية جمع كمية ضخمة من السجلات الأمر الذي يمكن من تقييم أداء الشبكة يوماً بعد يوم. ومن مآخذ هذه الطريقة أنها لا تنطوي على مقدرة تحري النغمات أو الخطاب وبالتالي لا يمكنها أن تعطي تمثيلاً كاملاً لجميع ظروف النداء.

2.7 القياسات الذاتية

القياسات الذاتية هي السبيل الوحيد لتقييم ملامح تصوّر المستعمل لنوعية الخدمة، أي تلك الملامح التي لا يمكن قياسها بسهولة بوسائل تقنية أو التي قد تغفل بسبب انخفاض عدد نقاط القياس. وهذه مثلاً حالة دقة الفوترة أو نوعية الاهتمام بالزبون أو وجهة رد مكتب خدمة المساعدة.

ويمكن أن تشير القياسات الذاتية عندما تقارن بالقياسات الموضوعية إلى ضرورة تحسينات في الشبكة أو إلى توعية الزبائن. ولكن نظراً لخصائص الأحكام البشرية واختلافاتها، ينبغي توخي العناية في تصميم القياسات الذاتية وينبغي ألا يغرب عن البال أنها لا يمكنها دوماً أن تقيس ملامح النوعية المتوخاة أو أن تتمحض عن نتائج يعول عليها.

3.7 مسؤولية إجراء القياسات

إذا استعملت معلمات نوعية الخدمة من جانب مقدّم خدمة ما لأغراضه الخاصة به، في اتفاق على سوية الخدمة مثلاً، أو لأغراض الترويج ورصد الخدمة، فإن هذه القياسات يقوم بها مقدّم الخدمة بالذات أو يكلف بها طرفاً آخر بموجب عقد. وقد يرغب مقدّم الخدمة في تعزيز الثقة في نوعية الإحصاءات بأن يعهد إلى هيئة مخوّلة بمراجعة القياسات إزاء معايير دولية.

كما تجرى قياسات نوعية الخدمة أيضاً لمقارنة النوعية التي يوفرها مختلف مقدمي الخدمات والامتثال لمتطلبات النوعية وإصدار تقارير منتظمة عن نوعية الخدمة. وفي معظم الحالات يحدث ذلك لأغراض تنظيمية ولكن قد تهتم منظمات مستقلة بإحصاءات النوعية.

وفي حالة وجود طرف ثالث خلاف مقدمي الخدمة المتأثرين، هنالك من حيث المبدأ أسلوبان لإجراء القياسات، وهما القياسات المباشرة والقياسات غير المباشرة:

- القياس المباشر - يقوم الطرف الثالث، كهيئة تنظيم مثلاً، بأداء القياسات بنفسه. أي يكون مسؤولاً عن اتخاذ جميع الخطوات الضرورية لإجراء القياسات وتحليل البيانات بغية حساب درجات النوعية المتعلقة بالمعلمات.
 - القياس غير المباشر - يفوض الطرف الثالث أطرافاً أخرى لأداء القياس. وقد تكون هذه الأطراف مقدمو الخدمة بالذات أو أي طرف مستقل آخر، كشركات التدقيق المستقلة مثلاً أو منظمات إصدار الشهادات.
- وعند استخدام القياسات غير المباشرة فإن الطرف الثالث يحصل على معلومات النوعية دون التدخل مباشرة في العملية. ولذلك لا بد من أن يؤخذ في الاعتبار ما إذا كان من الضروري الحصول على شهادة بالقياسات. ولا بد أن تُمنح الشهادة على صحة قياسات نوعية الخدمة من منظمات مستقلة مؤهلة لذلك.
- ويتناول الجدول التالي مقارنة مزايا ومساوئ القياسات المباشرة وغير المباشرة:

المساوي	المزايا	القياس	
ارتفاع التكاليف لا سيما إذا كان من الضروري إجراء القياسات على عدد من مقدمي الخدمات	ثقة عالية في المعلومات المزودة إمكانية اتخاذ إجراء استباقي فوري من جانب طرف ثالث (مثل اعتماد منهجية قياس أو إدخال معلمات إضافية إذا دعت الحاجة)	المباشر	
مشاركة طرف آخر يتعين إدارته (مكاتب التوثيق المستقلة مثلاً)	ثقة في المعلومات المقدمة	موثق	غير مباشر
ثقة منخفضة بالإحصاءات المقدمة عن نوعية الخدمة	تكاليف منخفضة	غير موثق	

وثمة مجال للتوثيق بين التكلفة ودرجة الثقة بالمعلومات وذلك باستعمال القياسات غير المباشرة (مع التوثيق) والقيام إضافة إلى ذلك بإجراء قياسات مباشرة عشوائياً.

8 مبادئ توجيهية لتعريف أهداف النوعية

1.8 اعتبارات عامة

تستخدم أهداف النوعية لتقرير الحدود الدنيا والعظمى للأداء ولتقرير سوية الأداء المرغوبة (المثلى) لمعلمات نوعية الخدمة. ومن الممكن تعيين قيمة مرجعية لكل معلمة من المعلمات. ولكن، بالنسبة لمسائل إمكانية التشغيل البيئي أو المعلمات الإلزامية أو المقارنات الدولية، لا بد من التفكير في استعمال قيم مرجعية مقبولة عموماً بالنسبة للخدمات الرئيسية.

وتبعاً لمعلمة نوعية الخدمة قيد النظر يمكن أن تتألف القيمة المرجعية من قيمة عتبة (أي أن على الأداء أن يكون أفضل من عتبة دنيا) أو من نطاق أداء مقبول. ويتوقف تحديد قيمة مرجعية معينة في نهاية المطاف على نوع المعلمة (أي ما إذا كانت تعتمد على معلمات أداء الشبكة أم على ملامح ذاتية) وعلى التكنولوجيا المستخدمة وعلى نوع منهجية التحقق المستخدمة.

كما ينبغي أيضاً أن يؤخذ في الاعتبار الغرض المستهدف من القيمة المرجعية. إذ من الممكن استخدام أهداف النوعية من أجل الإبلاغ عن النوعية الراهنة لخدمة اتصالات ما من أجل التحقق من الوفاء بالتزامات النوعية أو من أجل تحديد أهداف الغاية منها تحسين نوعية الخدمات المتاحة عموماً ضمن فترة زمنية معينة.

وبما أن معلمات نوعية الخدمة تركز على متطلبات المستعمل من حيث النوعية فلا بد من الاطمئنان إلى أن المستعمل قادر على فهم معنى القيمة المرجعية وإمكانه مقارنة النوعية التي يراها (ذاتياً) مع القيمة المرجعية. ولذلك ينبغي مراعاة منظور المستعمل النهائي قبل البت في ضرورة وضع أهداف نوعية إزاء معلمات نوعية الخدمة وكيف ينبغي تعيينها.

2.8 تحديد الأهداف المبدئية للنوعية

إذا لم يكن هنالك من مرجع للنوعية - إما من قبيل التقييس أو بحكم الخبرة - بالنسبة لخدمة معينة فلا بد من تحديد أهداف النوعية انطلاقاً من لا شيء. وتشتمل هذه العملية على الخطوات التالية:

- يتعين تحليل الخدمة قيد النظر وكذلك معايير النوعية ويجب تحديد معالم نوعية الخدمة الناتجة. وتبعاً للغرض المتوخى يتعين تحديد مجموعة من معالم نوعية الخدمة التي يُعتقد بأنها على أكبر درجة من الأهمية. ومن الممكن بالنسبة لمعاملات نوعية الخدمة هذه تحديد أهداف النوعية.
- ومن أجل الحصول على المعلومات بشأن الأداء الحالي للخدمة ما تحدد فترة زمنية للقياسات وذلك لجمع البيانات. وانطلاقاً من هذه البيانات يتوفر انطباع أول عن الحدود المعقولة لأهداف النوعية.
- ولا بد من تحديد المنهجية المستخدمة لجمع البيانات تحديداً واضحاً وذلك تبديداً لأي نوع من الشك في سلامة البيانات التي يتم الحصول عليها. وتتجلى هذه الأهمية بصفة خاصة في بيئة متعددة المشغلين.
- يحتاج الأمر إلى أن يؤخذ منظور المستعمل في الاعتبار. لذلك يتعين إجراء دراسات استقصائية بين المستعملين وذلك لتقييم تصوّر المستعملين ومطلوبهم من نوعية الخدمة.
- وفي عملية توفيقية، لا بدّ من الجمع بين مراجع النوعية التي يتم الحصول عليها من البيانات المجموعة (منظور مقدمي الخدمة) ومن الدراسات الاستقصائية (منظور المستعمل) وذلك لتكوين الأهداف النهائية للنوعية.

3.8 تحديد القيم المستهدفة

تحدد القيم المستهدفة بغية تحسين نوعية خدمة ما ضمن فترة معينة من الزمن. وتبعاً لذلك الجانب من الخدمة الذي يستهدفه التحسين تحدد القيم المستهدفة من أجل معالم محددة لنوعية الخدمة.

ولدى وضع الأهداف ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار النقاط التالية:

- ينبغي أن تكون القيم المستهدفة واقعية، أي ينبغي أن يكون مقدّم الخدمة قادراً على بلوغ سوية النوعية ضمن الفترة المحددة من الزمن. ويقترن أي تحسين في النوعية بقدر من الاستثمار وتقييد الموارد. لذلك لا بدّ من الموازنة بين الجهود التي ينبغي أن تبذل ودرجة التحسين المرجو تحقيقه.
- ينبغي أن تكون القيم المستهدفة مفيدة للمستعملين، أي ينبغي أن تُحدّد أهداف معالم نوعية الخدمة بحيث تكون ذات مغزى بالنسبة للمستعملين وأن تستهدف جوانب النوعية التي تعود بالفائدة عليهم. وينبغي أن يلاحظ هؤلاء بسهولة أي زيادة أو نقصان في النوعية. وعلى هذا النحو يمكن التحقق من بلوغ الهدف بإجراء دراسات استقصائية ويمكن تحديد المشكلات في مرحلة مبكرة من خلال شكاوى المستعملين.
- ينبغي أن تعتمد القيم المستهدفة على أساس معالم نوعية خدمة قابلة للقياس بدقة مما يمكن من القيام بعملية تحقق لا تعقيد فيها. وينبغي أن تكون الأهداف واضحة ومرتبطة مباشرة بأهداف أداء الشبكة أو الجوانب التشغيلية للخدمة بحيث يمكن التحقق بسهولة من بلوغ الأهداف كما يمكن أن تُعزى حالات القصور إلى عناصر معينة في الخدمة أو الشبكة.
- وينبغي لدى وضع القيم المستهدفة أن يؤخذ في الاعتبار شتى أنواع الخدمات. فإذا كان ثمة قيمة مستهدفة ملائمة في حالة محددة فقد لا تكون ملائمة في حالة أخرى. وإذا ما حددت القيم المستهدفة من أجل خدمات متاحة في مناطق واسعة و/أو لعدد كبير من الزبائن فلا بدّ من تحليل التنوع المتأصل في الخدمة. ويمكن تمثيل هذا التنوع على سبيل المثال من حيث الجغرافيا وتوقعات المستعمل والجوانب الاجتماعية والتطبيقات.
- وينبغي النظر في مرحلة تنفيذ الخدمة. فالخدمات التي هي في مرحلة انتقالية تعامل بأسلوب مختلف عن تلك الخدمات التي يكون تشغيلها قد دخل مرحلة من الاستقرار. وقد يحدث ذلك عندما يؤخذ بتكنولوجيا جديدة أو يستعاض عن تكنولوجيا بأخرى (كأن يجري التحول من النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM) إلى النفاذ المتعدد

بتقسيم الشفرة عريض النطاق (WCDMA)) أو إذا كان هنالك نسبة لا بأس بها في نمو الخدمة من حيث عدد المستعملين أو من حيث البنية التحتية.

4.8 ضبط أهداف النوعية

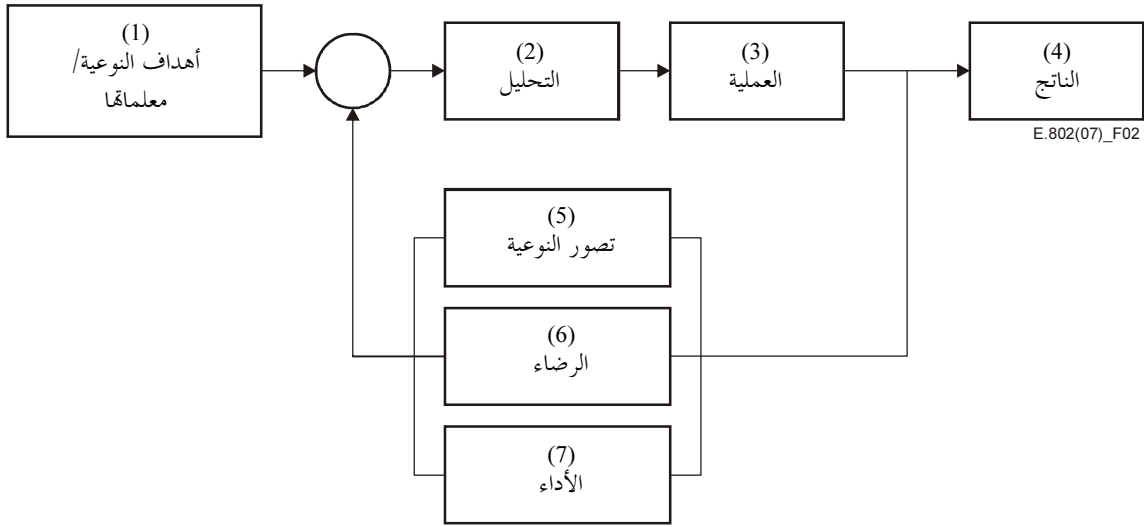
إذا كان المطلوب تكييف أهداف النوعية لكي تسير التغيرات في التطور التقني وتصور المستعمل وكذلك للتحقق من ملاءمتها للغرض فلا بدّ من مراجعة القيم وتدقيقها على أساس منتظم.

وينبغي فحص هذه القيم للتحقق مما إذا كان/كانت:

- أهداف النوعية تعكس تصوّر المستعمل وما يتوقعه من نوعية؛
- الأهداف المبدئية للنوعية التي حددت أصلاً ما زالت سارية؛
- أهداف النوعية تحتاج إلى التعديل لتعكس ما طرأ من تحسينات في التكنولوجيا؛
- الأمر يحتاج إلى أهداف نوعية إضافية لتغطية خدمات أو عناصر خدمة إضافية؛
- هنالك حالات من عدم المطابقة بين معلمات نوعية الخدمة والقصد المرتبط بأهداف النوعية؛
- الأهداف ما زالت معاصرة، أي ينبغي استعراض القيم المستهدفة باستمرار؛
- القيم المستهدفة المحددة تقابل سوّيات الأداء المتفق عليها دولياً؛
- تواتر تقييم المعلمات أو القيم المستهدفة ما زال ملائماً فيما يتعلق بنوع الخدمة والمنطقة الجغرافية (الإقليم) قيد النظر.

إن مسألة ضبط أهداف الخدمة عموماً هي بمثابة عملية إدارة لسياسة النوعية ولهذا السبب فإنها تنطوي على عملية لاسترجاع المعلومات. ولا بد في إطار هذه العملية من أن تؤخذ في الاعتبار خصائص كل خدمة وفعالية المعلمات أو أهداف الخدمة وذلك لضمان سوية معينة من النوعية وتصور الزبائن والمعلومات التي يوفرها مقدمو الخدمة.

ويبين الشكل 2 عملية إدارة سياسة نوعية ما:



- (1) أهداف النوعية: يقوم مزود الخدمة (أو هيئة تنظيمية ما) أولاً بتحديد القيم المستهدفة الواجب تطبيقها على خدمة الاتصالات. وقد سبق أن استحدثت المعلومات ذات الصلة كما وضعت أهداف النوعية مع التقيد الشديد بمتطلبات الزبون والتطور التاريخي وعملية المقايسة وغير ذلك.
- (2) التحليل: مبدئياً، لا تطبق الإجراءات الممثلة في هذا الإطار. وهو يشمل ما يجري من دراسات وتأملات ومراجعات ومقارنات مأخوذاً في الاعتبار أهداف النوعية المقررة والمعلومات التي توفرها قنوات التغذية المرتجعة.
- (3) العملية: يمثل هذا الإطار العملية التي يطورها مقدم الخدمة لكي يتمكن من تقديم خدمة تكون على مستوى النوعية كما هو محدد في أهداف النوعية.
- (4) النتائج: هو النوعية التي تقدم فعلاً إلى الزبون من جانب مقدم الخدمة نتيجة عملية النوعية.
- (5) تصور النوعية: توفر هذه القناة المرتجعة معلومات عن تصور النوعية التي يوفرها مقدم الخدمة إلى الزبائن.
- (6) الرضا: توفر هذه القناة المرتجعة معلومات عن سوية رضا الزبون بالخدمة المقدمة.
- (7) الأداء: توفر هذه القناة المرتجعة معلومات عن معلمات النوعية نتيجة العملية التي يقوم بها كل من مقدمي الخدمة (القيم المحققة والتطور أثناء الفترة الملحوظة وصعوبة القياس وغير ذلك).

الشكل 2 - عملية إدارة سياسة النوعية

5.8 التحقق من أهداف نوعية الخدمة

توضع أهداف النوعية من أجل خدمات الاتصالات بتحديد أهداف النوعية إزاء معلمات نوعية خدمة مختارة عمداً. ويتعين التحقق منها على أساس منتظم للتأكد من بلوغ الأهداف، أي التأكد من أن الخدمة تعمل ضمن حدود النوعية المقررة. ولتحقيق ذلك لا بد من القيام بحملة تحقق تحدد الإجراءات والعمليات المطلوبة. وتتمنح حملة التحقق هذه عن تقرير يمكن من اتخاذ قرار من حيث امتثال الخدمة أو عدم امتثالها.

وتتكون حملة التحقق من قياس معلمات نوعية الخدمة والتأكد من الوفاء بأهداف النوعية المرتبطة بها. ومعلمات نوعية الخدمة وأهداف النوعية معروفة جيداً وقد حددت مسبقاً طبقاً للمبادئ التوجيهية الواردة في هذه التوصية. ولذا هنالك منهجيات قياس محددة بوضوح. ومن الممكن أخذ عينات القياس اعتماداً على هذه المعلومات. والمهمة المتبقية هي تحديد منهجية اعتيان تضمن أن النتائج تعكس على نحو كافٍ نوعية الخدمة من منظور المستعمل.

هنالك طريقتان أساسيتان للاعتيان:

- الاعتيان البسيط/الاعتيان العشوائي - وهي تتألف من انتقاء اعتيان عشوائي من بيئة يتوفر فيها تكافؤ الاحتمال للجميع.

- الاعتيان العنقودي - تقسم الخدمة/الشبكة قيد النظر إلى مجموعات عنقودية ويجري الاعتيان على بضعة من هذه العناقيد (التي غالباً ما تنتقى عشوائياً).

ونظراً لاختلاف الأداء والنوعية باختلاف الموقع، فلا بد من أن تؤخذ في الاعتبار جغرافية الشبكة التي تحمل الخدمة وذلك لأغراض القياسات، ولا سيما إذا كان الاختيار يقضي بعدم رصد جميع أجزاء الشبكة. كما يحتاج الأمر إلى النظر في عدد عينات القياس وتوزيعها الزمني.

وعملية انتقاء العينات الممثلة عملية تتأثر كثيراً بالظروف التقنية والتشغيلية المحددة لمهمة القياس. لذلك من غير الممكن تقديم إرشادات مفصلة.

ولا بد من النظر في الجوانب التالية لدى تنظيم حملة تحقق ما:

ينبغي أن تركز حملة التحقق للخدمات/المعلومات المحددة الواجب قياسها، أي ينبغي أن تؤخذ الخصائص بعين الاعتبار.

وفي الحالات التي يقوم فيها بعمليات القياس أطراف خلاف مقدم خدمة الشبكة (أطرافٌ ثالثة) يتعين الحرص على توفر جميع المعلومات ذات الصلة التي قد تؤثر على النتائج. ويكون مشغل الشبكة عادة هو الطرف الوحيد على علم بالخصائص التقنية المحددة للنفذ إلى الشبكة وعمليات تنفيذ البرمجيات وعمليات التسيير وغير ذلك. وتبعاً للمعلومات المقيسة، غالباً ما يحتاج الأمر إلى معلومات إضافية بغية الحصول على نتائج قابلة للمقارنة. وهذا يسري بصفة خاصة بالنسبة إلى قياسات التوصيلات عبر أكثر من شبكة واحدة.

وينبغي أن تأخذ العينات في الحسبان تغيرات الحركة أثناء فترة القياس.

وتبعاً لنوع الشبكة (الشبكات) قيد الدراسة، أي ما إذا كانت ثابتة أو متنقلة أو توليفة منهما، ينبغي أن تؤخذ في الحسبان الخصائص المحددة للشبكة وسلوك المستعمل.

وغالباً ما تعتمد قياسات أداء الشبكة على تحليل معلومات التشوير أو على أساس النغمات. ولدى استعمال مثل هذا النوع من المعلومات يتعين على الجهة التي تقوم بالقياس أن تكون على علم بالتفصيل بنمط نظام التشوير و/أو النغمات المستخدمة في الشبكة (الشبكات) قيد النظر. ومن الضرورة بمكان معرفة أي انحرافات عن المعايير القائمة.

وينبغي لقياسات المعلومات، من قبيل زمن إعداد النداء، أن تأخذ في الحسبان ما إذا كانت النداءات تنتهي في مطراف المستعمل أم أنها تنتهي في وظيفة، من قبيل صندوق بريد، ضمن الشبكة. وسوف تتأثر هذه المعلومات إضافة إلى ذلك ببعض الخدمات التكميلية (كإحالة النداء مثلاً). وكذلك الأمر، قد يختلف الأداء باختلاف نطاقات الأرقام، أي أن خدمات ترجمة الأرقام، كالهاتف الجاني وخدمات تقاسم التكاليف، قد تزيد من أوقات إعداد النداء.

وقد تحتاج عملية الارتقاء بالقياسات إلى الحد الأمثل إلى التركيز على بعض النقاط الرئيسية في الشبكة أو إجراء بالقياسات أثناء أكثر الساعات انشغالاً في اليوم أو في الأسبوع.

وفي معظم الحالات، تستخدم طرائق القياس الموضوعية حيث من الممكن بسهولة كبيرة إجراء القياسات بواسطة مسابير مناسبة في مواقع ملائمة. ويمكن إجراء القياسات إما على حركة مرور حقيقية أو على حركة مرور مولدة اصطناعياً.

ومن المفيد استخدام أي من الطريقتين التدخلية وغير التدخلية كما يمكن الجمع بينهما. وعلاوة على ذلك، قد يعتمد أداء طرائق القياس النشطة والمنفصلة، وكذلك التقييمات الخاصة بالنوعية والأداء، على أساس تحليل بيانات التشوير وبيانات البروتوكول المخزنة أو توماتياً.

ومن الواضح أن هنالك درجة عالية من الترابط بين نوع معلومات نوعية الخدمة، أي طريقة القياس، ومنهجية الاعتيان التي يقع الخيار عليها في نهاية الأمر. ولذلك قد يتبين لدى تحديد حملة التحقق أن معلومات مختلفة لنوعية الخدمة بل حتى أهداف نوعية مختلفة تكون أكثر مناسبة من تلك التي تم انتقاؤها من قبل. ويمكن العثور على أفضل الحلول بعملية تكرار لتحديد المعلومات ووضع أهداف النوعية وتحديد حملة التحقق. ومع ذلك، وبالنسبة لمسائل إمكانية التشغيل البيئي أو المعلومات الإلزامية أو المقارنات الدولية، يتعين أن تراعي حملة التحقق معايير متفقاً عليها ومقبولة عموماً.

التذييل I

مراجع لتطوير قياسات نوعية الخدمة وأمثلة من معلمات نوعية الخدمة

(لا يشكّل هذا التذييل جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

يحتوي هذا التذييل على إشارات إما إلى معايير في شكل تعاريف وطرائق قياس معلمات نوعية الخدمة جاهزة للاستخدام أو تكون مفيدة من أجل وضع معلمات كافية.

وليس المقصود توفير قائمة شاملة بمعلمات وقياسات نوعية الخدمة وإنما مساعدة الأطراف في تحديد المعلمات من أجل قياسات نوعية الخدمة والإبلاغ عنها.

1.I أمثلة من معلمات نوعية الخدمة

يتناول الجدول 1.I قائمة بمعلمات نوعية الخدمة المتاحة حالياً في مجال التوحيد القياسي:

الجدول 1.I - أمثلة من معلمات نوعية الخدمة

المرجع	معلمة نوعية الخدمة	الخدمة
ETSI EG 202 057-1	وقت التزويد من أجل النفاذ إلى شبكة ثابتة وقت التزويد من أجل النفاذ إلى الإنترنت نسبة المشكلات في إجراءات تنقلية الأرقام معدّل الإبلاغ عن الخلل لكل خط من خطوط النفاذ الثابتة وقت إصلاح الخلل بالنسبة لخطوط النفاذ الثابتة وقت الاستجابة لخدمات المشغل وقت الاستجابة لخدمات الاستعلامات وقت الاستجابة لاستفسارات الإدارة/الفوترة شكاوى بشأن دقة الفوترة شكاوى دقة ائتمان الحساب مسبق الدفع نوعية تقديم الفاتورة تواتر شكاوى الزبائن وقت تسوية شكاوى الزبائن العلاقات مع الزبائن احترافية خط المساعدة	قابلة للتطبيق على أي خدمة

المرجع	معلومة نوعية الخدمة	الخدمة
ETSI EG 202 057-2	<p>معدل النداءات الفاشلة</p> <p>وقت إعداد النداء</p> <p>نوعية وصل الكلام</p> <p>نوعية وصل الفاكس</p> <p>معدل بيانات النفاذ إلى الإنترنت بواسطة المراقبة</p> <p>نسبة الخدمة SMS الناجحة</p> <p>معدل استكمال الخدمة SMS</p> <p>وقت تسليم الخدمة SMS من طرف إلى طرف</p>	<p>المهاتفة الصوتية (والخدمات المتصلة بالنطاق الصوتي مثل الفاكس وإرسال البيانات وخدمة الرسائل القصيرة (SMS))</p>
ETSI EG 202 057-3	<p>(تنطبق أيضاً معلمات المهاتفة الصوتية كما هي مدرجة أعلاه)</p> <p>نسبة النداءات الفاشلة</p> <p>نسبة النداءات المهملة</p> <p>التغطية</p>	<p>الخدمات المتنقلة</p>
ETSI EG 202 057-4	<p>وقت التسجيل</p> <p>سرعة إرسال البيانات المحققة</p> <p>نسبة إرسالات البيانات الفاشلة</p> <p>نسبة التسجيل الناجحة</p> <p>التأخر (وقت الإرسال في اتجاه واحد)</p>	<p>النفاذ إلى الإنترنت</p>

2.I وضع مقاييس نوعية الخدمة

يمكن العثور على تحليل شامل وتفصيلي للمعايير والمصطلحات والمفاهيم القائمة في الكتيب [ITU-T Hdbk QoS]. والمراجع الواردة في ذلك الكتيب توفر أساساً سليماً لوضع مقاييس ومعلومات نوعية الخدمة. كما يتضمن معلومات ومصطلحات ومفاهيم هامة تتصل بأداء الشبكة وتدابير أخرى مفيدة لتطوير طرائق القياس الضرورية.

وتتضمن توصيات قطاع تقييم الاتصالات المدرجة أدناه معلومات مستفيضة تتناول إرشادات محددة بخصوص تدابير من أجل الشبكات والتكنولوجيات الجديدة القائمة على أساس الرزم: [ITU-T G.1020] و [ITU-T G.1030] و [ITU-T G.1040] و [ITU-T G.1050] و [ITU-T O.211] و [ITU-T Y.1540] و [ITU-T Y.1541].

التذليل II

أهداف النوعية

(لا يشكّل هذا التذليل جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

يتناول هذا التذليل أهداف النوعية لمختلف خدمات الاتصالات حيثما توفّرت تلك الأهداف. وهذه القيم ليست قيماً ناظمة وإنما تمثل متطلبات نوعية مقبولة عموماً بالنسبة لخدمات من طرف إلى طرف والتي يمكن تحقيقها باستخدام أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا.

وفيما يلي بعض الإرشادات التي تتناول معلمات أداء ونوعية خدمة معينة لمختلف خدمات الاتصالات والتي يمكن استعمالها كمرجع لتقرير متطلبات وأهداف النوعية الدنيا.

ملاحظة - تشمل معظم القيم المرجعية الواردة جوانب نقل المعلومات وإقامة الاتصال وإطلاقه. وتوخياً لتحقيق أداء ملائم من الخدمات عبر شبكات متصلة بينياً، هنالك عدد من التوصيات التي تتناول هذه الجوانب. أما بالنسبة للجوانب التشغيلية وجوانب الصيانة فيما يتعلق بنفاذ المستعمل النهائي إلى الخدمة، فيما يتعلق مثلاً بالتيسر ومعدّل الأعطال والفوترة، فليس هنالك من حدود موصى بها عموماً إذ إن الأمر منوط بمشغل الشبكة/الخدمة ليقرر سويات الأداء.

1.II خدمات المهاتفة الصوتية وخدمات النطاق الصوتي

بما أن خدمات الصوت حساسة جداً للتغيرات في زمن التأخر ونوعية الإرسال (خسارة المعلومات وتشوهات الإرسال) فلا بد من بذل عناية خاصة لضمان نوعية ملائمة.

وتحدد التوصية ITU-T G.109 خمس فئات من نوعية إرسال الكلام من الفم إلى الأذن بالنسبة لسماعة مهاتفة بتردد 3,1 kHz عبر شبكات من حيث "رضاء المستعمل". وترتبط هذه الفئات بما يسمى قيم R في النموذج E وهو نموذج لتقييم درجة الإرسال من أجل تقييم الآثار المجتمعة للتغيرات في عدة معلمات إرسال تؤثر على نوعية المحادثة في سماعة مهاتفة بتردد 3,1 kHz.

الجدول 1.II - تحديد فئات نوعية إرسال الكلام (من التوصية ITU-T G.109)

نطاق القيمة R	فئة نوعية إرسال الكلام	رضا المستعمل
$100 > R \geq 90$	ممتازة	درجة عالية
$90 > R \geq 80$	عالية	درجة مرضية
$80 > R \geq 70$	متوسطة	استياء بعض المستعملين
$70 > R \geq 60$	منخفضة	استياء العديد من المستعملين
$60 > R \geq 50$	رديئة	استياء كل المستعملين تقريباً

الملاحظة 1 - لا يوصى بتوصيلات تكون فيها قيم R دون 50.

الملاحظة 2 - على الرغم من الاتجاه في تخطيط الإرسال نحو استعمال قيم R ثمّة معادلات لتحويل قيم R إلى قياسات أخرى مثل MOS، وGoB، وPoW، واردة في الملحق B من التوصية G.107.

هنالك معلومات مفصلة عن متطلبات التأخر الخاصة بالمهاتفة الصوتية واردة في التوصية IUT-T G.114. وثمة إرشادات عن التأخر في اتجاه واحد لنقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت واردة في التذليل II من التوصية G.114.

توفّر التوصية ITU-T G.114 إرشادات بشأن تأثير التأخير في اتجاه واحد من طرف إلى طرف (يُشار إليه في بعض الأوقات بالكمون) فضلاً عن حدّ أعلى لتأخير الشبكة في اتجاه واحد. وفيما يوصى بعدم تجاوز التأخير في اتجاه واحد للقيمة 400 ms عند تخطيط الشبكات العامة، فإنه من المهم مراعاة أن المهام ذات التفاعلية العالية (مثل النداءات الصوتية الكثيرة وتطبيقات

البيانات التفاعلية والمؤتمرات الفيديوية) يمكن أن تتأثر من تأخيرات أقل بكثير. وتُقدَّر تأثيرات التداخلات التي تقل عن 500 ms على كلام المحادثات باستخدام منحنى يُشتقّ من النموذج E (التوصية ITU-T G.107).

وبالنسبة للمهاتفة التقليدية المختلطة والخدمات القائمة على نقل الصوت بواسطة بروتوكول الإنترنت عبر معماريات بروتوكول الإنترنت (IP) والشبكة الهاتفية التبديلية العمومية (PSTN) ينبغي الرجوع إلى التوصية ITU-T E.470.

2.II الخدمات عبر الشبكات القائمة على الرزم

تحدد التوصية [ITU-T G.1010] نموذجاً لفئات نوعية خدمة الوسائط المتعددة من وجهة نظر المستعمل النهائي. ولدى النظر في توقعات المستعمل بالنسبة لطائفة من التطبيقات متعددة الوسائط جرى تحديد ثماني فئات متميزة، وذلك على أساس مدى التسامح بفقدان المعلومات وبمدى التأخر. وتشكل هذه الفئات الأساس لتعريف أصناف واقعية من نوعية الخدمة من أجل شبكات النقل الأساسية وما يرتبط بذلك من آليات مراقبة الخدمة.

ويمكن استعمال التوصية [ITU-T G.1010] لتحديد أهداف الخدمة بالنسبة للخدمات المقدمة من خلال الشبكات القائمة على الرزم. ويرد في الجدولين 2.II و 3.II نسخة من أهداف الأداء الرئيسية في إطار التوصية [ITU-T G.1010].

الجدول 2.II - أهداف الأداء بالنسبة للتطبيقات السمعية والفيديوية

(منقولة من الجدول G.1010/1.I)

معلومات الأداء الرئيسية والقيم المستهدفة			معدّلات البيانات النمطية	درجة التناظر	التطبيق	الوسط
غير ذلك	فقدان المعلومات (الملاحظة 2)	تغاير التأخير					التأخير في اتجاه واحد
	> 3% من نسبة فقدان الرزمة (PLR)	> 1 ms	> 150 ms مفضلة (الملاحظة 1) دون حدود 400 ms (الملاحظة 1)	4-64 kbit/s	في الاتجاهين	سمعي صوت محادثة
	> 3% PLR	> 1 ms	> 1 s لاستماع التسجيل > 2 s للتسجيل	4-32 kbit/s	في اتجاه واحد أساساً	سمعي مراسلة صوتية
	> 1% PLR	>> 1 ms	> 10 s	16-128 kbit/s (الملاحظة 3)	في اتجاه واحد أساساً	سمعي تدفق سمعي ذو نوعية عالية
مزامنة شفاهية: > 80 ms	> 1% PLR		> 150 ms مفضلة (الملاحظة 4) محدد 400 ms	16-384 kbit/s	في الاتجاهين	فيديوي هاتف فيديوي
	> 1% PLR		> 10 s	16-384 kbit/s	في اتجاه واحد	فيديوي في اتجاه واحد

الملاحظة 1 - افتراض تحكم ملائم بالصدى.

الملاحظة 2 - تعتمد القيم على وجه الدقة على كودك محدد، ولكن يفترض استعمال خوارزمية إخفاء فقدان الرزم وذلك لتقليل تأثير فقدان الرزم إلى الحد الأدنى.

الملاحظة 3 - توقف النوعية إلى حد كبير على نمط الكودك ومعدل البتات.

الملاحظة 4 - تعتبر هذه القيم قيمةً مستهدفة على المدى الطويل وقد لا تفي بها التكنولوجيا الراهنة.

الجدول 3.II - أهداف الأداء لتطبيقات البيانات
(منقولة من الجدول G.1010/2.I)

معلومات الأداء الرئيسية والقيم المستهدفة			الكمية النموذجية من المعلومات	درجة التناظر	التطبيق	الوسط
فقدان المعلومات	تغير التاخر	تأخر في اتجاه واحد (ملاحظة)				
صفر	لا ينطبق	يفضل $2/s$ مقبول $4/s$	KB 10 ~	في اتجاه واحد أساساً	تصفح الويب - HTML	بيانات
صفر	لا ينطبق	يفضل $15 s$ مقبول $60 s$	MB 10-kB 10	في اتجاه واحد أساساً	نقل/استرجاع بيانات بالجملة	بيانات
صفر	لا ينطبق	يفضل $2 s$ مقبول $4 s$	KB 10 >	في الاتجاهين	خدمات تعامل - أولوية عالية مثل التجارة الإلكترونية وآلات الصيرفة التلقائية (ATM)	بيانات
صفر	لا ينطبق	$250 ms$	KB 1 ~	في الاتجاهين	تحكم/مراقبة	بيانات
صفر	لا ينطبق	يفضل $15 s$ مقبول $60 s$	KB 100 >	في اتجاه واحد	صورة ثابتة	بيانات
صفر	لا ينطبق	$200 ms$	KB 1 >	في الاتجاهين	ألعاب تفاعلية	بيانات
صفر	لا ينطبق	$200 ms$	KB 1 >	في الاتجاهين (غير متناظر)	تيلنيت	بيانات
صفر	لا ينطبق	يفضل $2 s$ مقبول $4 s$	KB 10 >	في اتجاه واحد أساساً	بريد إلكتروني (نفاذ إلى المخدم)	بيانات
صفر	لا ينطبق	قد يكون بضع دقائق	KB 10 >	في اتجاه واحد أساساً	بريد إلكتروني (نقل من مخدم إلى مخدم)	بيانات
BER^{6-10}	لا ينطبق	$30/s$ صفحة	KB 10 ~	في اتجاه واحد أساساً	فاكس ("وقت فعلي")	بيانات
BER^{6-10}	لا ينطبق	قد يكون بضع دقائق	KB 10 ~	في اتجاه واحد أساساً	فاكس (تخزين وإحالة)	بيانات
صفر	لا ينطبق	$30 s$	KB 10 >	في اتجاه واحد أساساً	معاملات منخفضة الأولوية	بيانات
صفر	لا ينطبق	قد يكون بضع دقائق	قد يكون MB 1 أو أكثر	في اتجاه واحد أساساً	يوزنيت	بيانات
KB كيلوبايت MB ميغابايت						
ملاحظة - في بعض الحالات قد يكون من الأكثر ملاءمة اعتبار هذه القيم بوصفها أزمنة استجابة.						

التذييل III

أمثلة لاستخدام النماذج الثلاثة

(لا يشكّل هذا التذييل جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية)

يتناول هذا التذييل أمثلة لاستعمال ثلاثة نماذج. وهذه الأمثلة تجريبية ولا تدّعي أنها حاسمة. وقد تتوصل جهات أخرى إلى نتائج واستنتاجات مختلفة عندما تقوم بتطبيق النماذج.

1.III نموذج عالمي

استعمال النموذج العالمي لخدمة مهاتفة متنقلة:

مكونات ومعايير النوعية			
معايير الأداء	المعايير الجمالية	جوانب التقديم	الجوانب الأخلاقية
العناصر الوظيفية			
(1) المعدات (معدات المطراف)	التصميم الإيرغونومي لقابلية استعمال جهاز اليد	جوانب التخلص والجوانب الإيكولوجية	
(2) استعمال الخدمة	إقامة الاتصال وإطلاقه نوعية الإرسال زمن إصلاح العطل تيسر الخدمة	تكييف سمات الخدمة لملاءمة الزبون تكييف عمليات الفوترة والدفع جودة شكل تقديم الفاتورة	سمات أمنية
(3) العقد	زمن التوريد		
(4) العلاقات مع الزبائن	تيسر خط الخدمة السريعة زمن الاستجابة حل الشكاوى	إبطال الجهاز المتنقل لدى الإبلاغ عن سرقة	

وثمة المزيد من الحديث عن معايير الأداء في القسم 2.III من خلال نموذج الأداء.

2.III نموذج الأداء

استعمال نموذج الأداء من أجل خدمة مهاتفة متنقلة:

معايير نوعية الخدمة								
المرونة 7	البساطة 6	الأمن 5	الموثوقية 4	التيسر 3	الدقة 2	السرعة 1		
							وظيفة الخدمة	
						زمن المعالجة	1	المبيعات وأنشطة ما قبل العقد
				التغطية		زمن التوريد	2	التزويد
سهولة التغيير في العقد						زمن المعالجة	3	التغيير
	احترافية خط المساعدة			تيسر مركز النداء		زمن الاستجابة	4	دعم الخدمة
						زمن الاستجابة	5	الإصلاح
	سهولة إجراء إنهاء العقد					زمن المعالجة	6	التوقف عن تقديم الخدمة
				تيسر الخدمة	نسبة النداءات غير الناجحة	زمن إقامة النداء	7	إقامة التوصيل
			نسبة النداءات المهملة خلال فترة معينة من الزمن		نوعية الخطاب	التأخير في اتجاه واحد	8	نقل المعلومات
					معدل النداءات غير المطلقة	زمن الإطلاق	9	إطلاق الاتصال
توفر عدّة أساليب للفوترة (منها مثلاً الفوترة على الخط)		الحماية من الاحتيال ومنع وقوعه	عدد شكاوى الفوترة خلال فترة محددة من الزمن		شكاوى صحة الفوترة نوعية شكل تقديم الفاتورة	وتيرة الفوترة	10	الفوترة
	سهولة تحديث البرمجيات						11	إدارة الشبكة/الخدمة من قبل الزبون

3.III نموذج الأسواق الأربع

استعمال نموذج الأسواق الأربع من أجل تدفق الموسيقى وخدمة التنزيل:

استحداث المحتوى:

- ملاءمة المحتوى؛
- النوعية التقنية للمحتوى الأصلي؛
- شعبية المحتوى والفنانين؛
- إعادة تنسيق المحتوى الأصلي لكي يلائم نسق كودك محدد (مثل ذلك Ogg Vorbis) بأقل قدر من التشوه؛
- القرصنة وجوانب حقوق الملكية الفكرية.

تزويد الخدمة:

- سهولة الإبحار للوصول إلى الموسيقى المطلوبة؛
- الأمن؛
- عقود عادلة؛
- التسعير (القيمة مقابل المال) وطريقة التحصيل؛
- رعاية الزبائن.

نقل الخدمة:

- عرض النطاق؛
- الكمونات؛
- الارتعاش والخطأ؛
- النزاعات؛
- مهلة الذهاب والإياب [المخدم + التطبيق + الشبكة]؛
- التشوه.

معدات الزبون:

- سهولة الانتقاء والاستماع إلى التسجيل؛
- سهولة الإبحار والتنزيل؛
- سعة التخزين؛
- نوعية الاستماع إلى التسجيل؛
- الاعتبارات الإيرغونومية للأجهزة.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريف
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 المطرفية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريق الخاصة بالخدمات التلمائية
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 وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات