الاتحـــــاد الـــدولـــــي للاتصـــــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2001
(2004/12)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات، وملامح بروتوكول الإنترنت، وشبكات الجيل التالي

شبكات الجيل التالي: الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية

نظرة عامة على شبكات الجيل التالي

التوصيـــة ITU-T Y.2001

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات، وملامح بروتوكول الإنترنت، وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	من Y.100 إلى Y.199
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	من Y.200 إلى Y.299
الجوانب الخاصة بالشبكات	من Y.300 إلى Y.399
السطوح البينية والبروتوكولات	من Y.400 إلى Y.499
الترقيم والعنونة والتسمية	من Y.500 إلى Y.599
الإدارة والتشغيل والصيانة	من Y.600 إلى Y.699
الأمن	من Y.700 إلى Y.799
مستويات الأداء	من Y.800 إلى Y.899
الجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	من Y.1000 إلى Y.1099
الخدمات والتطبيقات	من Y.1100 إلى Y.1199
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	من Y.1200 إلى Y.1299
النقل	من Y.1300 إلى Y.1399
التشغيل البيني	من Y.1400 إلى Y.1499
جودة الخدمة وأداء الشبكة	من Y.1500 إلى Y.1599
التشوير	من Y.1600 إلى Y.1699
الإدارة والتشغيل والصيانة	من Y.1700 إلى Y.1799
الترسيم	من Y.1800 إلى Y.1899
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	**من Y.2000 إلى Y.2099**
جودة الخدمة والأداء	من Y.2100 إلى Y.2199
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	من Y.2200 إلى Y.2249
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات	من Y.2250 إلى Y.2299
الترقيم والتسمية والعنونة	من Y.2300 إلى Y.2399
إدارة الشبكة	من Y.2400 إلى Y.2499
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	من Y.2500 إلى Y.2599
الأمن	من Y.2700 إلى Y.2799
التنقلية العامة	من Y.2800 إلى Y.2899

يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات للحصول على مزيد من التفاصيل.

التوصية ITU-T Y.2001

نظرة عامة على شبكات الجيل التالي

ملخص

ابتكرت شبكات الجيل التالي لتكون تنفيذاً ملموساً للبنية التحتية العالمية للمعلومات (GII) وذلك بالنظر إلى الحقائق الجديدة في السوق والتي تتسم بعوامل من قبيل: المنافسة المفتوحة بين المشغلين بسبب إزالة القيود عن الأسواق والتوسع الهائل في الحركة الرقمية، والذي يرجع مثلاً إلى زيادة استعمال "الإنترنت" وزيادة الطلب على خدمات الوسائط المتعددة الجديدة وزيادة الطلب على التنقلية العامة وتقارب الشبكات والخدمات إلخ. ويرد أساس شبكات الجيل التالي في توصيات السلسلة Y. ولكن البنية التحتية العالمية للمعلومات لا تتطرق بقدر كاف إلى مسائل التنفيذ. ونتيجة لذلك ينبغي أن تُفهم شبكات الجيل التالي بوصفها خطوة أخرى في تحقيق مفهوم البنية التحتية العالمية للمعلومات.

والهدف من شبكات الجيل التالي هو أن تضمن أن جميع العناصر المطلوبة للتشغيل البيني وقدرات الشبكات تدعم التطبيقات عالمياً عبر شبكات الجيل التالي مع الاحتفاظ بمفهوم الفصل بين النقل والخدمات والتطبيقات.

ويُقصد بهذه التوصية أن تستعمل بوصفها معلومات أساسية تساعد في صياغة التوصيات والمعايير والخطوط التوجيهية للتنفيذ من أجل إقامة شبكات الجيل التالي.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 13 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات في 17 ديسمبر 2004 على التوصية Y.2001 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

المصطلحات الأساسية

الفصل بين النقل والخدمة، التنقلية العامة، البنية التحتية العالمية للمعلومات، شبكة الجيل التالي، نظرة عامة.

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 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، 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).

© ITU 2005

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

المحتويات

الصفحة

1 النطاق والغرض 1

2 المراجع 1

1.2 مراجع قطاع تقييس الاتصالات 1

2.2 مراجع فريق مهام الإنترنت الهندسي 2

3 تعاريف 2

4 المختصرات 2

5 أهداف شبكة الجيل التالي 3

6 السمات الأساسية في شبكة الجيل التالي 3

7 قدرات شبكة الجيل التالي 4

8 مجالات الأهمية الرئيسية 5

1.8 الإطار العام والمبادئ المعمارية 5

2.8 النماذج المعمارية لشبكة الجيل التالي 5

3.8 نوعية الخدمة من طرف إلى طرف 5

4.8 منصات الخدمة 6

5.8 إدارة الشبكة 6

6.8 الأمن 6

7.8 التنقلية العامة 7

8.8 معمارية (معماريات) وبروتوكولات مراقبة الشبكة 8

9.8 قدرات الخدمة ومعمارية الخدمة 8

10.8 التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي 8

11.8 الترقيم والتسمية والعنونة 9

12.8 قدرات الاتصالات في حالات الكوارث والإغاثة 10

مقدمة

تم إدخال مفهوم شبكة الجيل التالي لمراعاة الواقع الجديد في صناعة الاتصالات والذي يتسم بعوامل من قبيل: المنافسة بين المشغلين نتيجة الاستمرار في إزالة القيود عن الأسواق، والتوسع الهائل في الحركة الرقمية، وذلك مثلاً بزيادة استعمال "الإنترنت"، وزيادة الطلب على خدمات الوسائط المتعددة الجديدة وزيادة الطلب على التنقلية العامة وتقارب الشبكات والخدمات إلخ.

وكان قطاع تقييس الاتصالات قد بدأ فعلاً في توحيد معايير شبكات الجيل التالي عند إطلاق مشروع البنية التحتية العالمية للمعلومات الذي تولد عنه عدد من التوصيات بشأن البنية التحتية العالمية للمعلومات في السلسلة Y. ولكن مسائل التنفيذ لا تدخل في نطاق البنية التحتية العالمية للمعلومات. ويتعين، نتيجة لذلك، استكمال توصيات البنية التحتية العالمية للمعلومات بمواصفات إضافية وخطوط توجيهية للتنفيذ لتنفيذها بطريقة ملموسة.

ويتمثل أحد الأهداف الكبرى لشبكة الجيل التالي في تسهيل تقارب الشبكات وتقارب الخدمات. والمفهوم عموماً هو أنه يتعين النظر إلى شبكة الجيل التالي بوصفها التنفيذ الملموس للمفاهيم المحددة لمشروع البنية التحتية العالمية للمعلومات.

التوصية ITU-T Y.2001

نظرة عامة على شبكات الجيل التالي

1 النطاق والغرض

يتصل عدد من أنشطة التقييس التي يقوم بها قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد بوضع خطوط توجيهية للتنفيذ ومعايير وتوصيات لإقامة شبكات الجيل التالي. والمهمة الأساسية في أنشطة شبكة الجيل التالي هي التأكد من أن جميع العناصر المطلوبة للتشغيل البيني وقدرات الشبكات لدعم التطبيقات عالمياً عبر شبكة الجيل التالي تحظى بالمعالجة في أنشطة التقييس التي يضطلع بها قطاع تقييس الاتصالات.

وتهدف هذه التوصية إلى أن تكون أداة مساعدة وأن تستعمل كمعلومات أساسية للمساعدة في صياغة التوصيات والمعايير والخطوط التوجيهية للتنفيذ من أجل تحقيق شبكات الجيل التالي. والغرض من ذلك كفالة أن تكون جميع العناصر المطلوبة للتشغيل البيني وقدرات الشبكات لدعم التطبيقات عالمياً عبر شبكة الجيل التالي تحظى بالمعالجة الكافية في أنشطة التقييس في قطاع تقييس الاتصالات. ولا يقتصر استعمال هذه التوصية على هيئات الاتحاد الدولي للاتصالات وحدها.

ويتمثل نطاق هذه التوصية في إعطاء نظرة عامة عما يشكل ويحدد شبكة الجيل التالي. وبتحديد أكبر، تعيّن هذه التوصية السمات والقدرات الأساسية التي ينبغي أن تدعمها شبكة الجيل التالي.

2 المراجع

1.2 مراجع قطاع تقييس الاتصالات

تتضمن توصيات قطاع تقييس الاتصالات التالية وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل، من خلال الإشارة في هذا النص، أحكام هذه التوصية. وعند نشر هذا النص كانت الطبعات المشار إليها سارية. وتخضع جميع التوصيات وغيرها من المراجع للمراجعة؛ ولذلك يجري تشجيع مستعملي هذه التوصية على البحث في إمكانية تطبيق آخر طبعة من طبعات التوصيات وغيرها من المراجع المذكورة أدناه. ويجري بصفة منتظمة نشر قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية في الوقت الحاضر. والإشارة إلى أي وثيقة داخل هذه التوصية لا يعطي هذه الوثيقة بشكلها المنفصل مركز التوصية.

[1] التوصية ITU-T Y.100 (1998)، *نظرة عامة على صياغة معايير البنية التحتية العالمية للمعلومات*.

[2] التوصية ITU-T Y.110 (1998)، *مبادئ البنية التحتية العالمية للمعلومات ومعمارية الإطار*.

[3] التوصية ITU-T Y.130 (2000)، *معمارية اتصالات المعلومات*.

[4] التوصية ITU-T Y.140 (2000)، *البنية التحتية العالمية للمعلومات – نقاط مرجعية لإطار التوصيل البيني*.

[5] التوصية ITU-T Y.140.1 (2004)، *خطوط توجيهية للنعوت/المتطلبات اللازمة للتوصيل البيني بين مشغلي شبكات الاتصالات العمومية ومقدمي الخدمة العاملين في توفير خدمات الاتصالات*.

[6] التوصية ITU-T X.200 (1994)، *تكنولوجيا المعلومات – التوصيل البيني للأنظمة المفتوحة – النموذج المرجعي الأساسي. النموذج الأساسي*.

[7] التوصية ITU-T G.805 (2000)، *المعمارية الوظيفية النوعية لشبكات النقل*.

[8] التوصية ITU-T G.809 (2003)، *المعمارية الوظيفية لشبكات طبقة عدم التوصيل*.

[9] التوصية ITU-T M.3030 (2002)، *لغة تمييز الاتصالات*.

[10] التوصية ITU-T H.248 (2002)، *بروتوكول التحكم في المدخل: الصيغة الثانية*.

[11] التوصية ITU-T E.164 (1997)، *خطة ترقيم الاتصالات العمومية الدولية*.

[12] التوصية ITU-T H.323 (2003)، *أنظمة الاتصالات متعددة الوسائط بأسلوب الرزم*.

2.2 مراجع فريق مهام الإنترنت الهندسي

[13] فريق مهام الإنترنت الهندسي – طلب التعليق 3261 (2002): *بروتوكول فتح الدورة*.

3 تعاريف

1.3 شبكة الجيل التالي: شبكة تقوم على أساس الرزمة ويمكنها تقديم خدمات الاتصالات ويمكنها الاستفادة من النطاق العريض المتعدد وتكنولوجيات النقل التي تتسم بنوعية الخدمة وتكون فيها الوظائف المتصلة بالخدمة مستقلة عن التكنولوجيات الأساسية المتصلة بالنقل. وتتيح هذه الشبكة نفاذ المستعملين دون عوائق إلى الشبكات ومقدمي الخدمات المتنافسين و/أو الخدمات التي يختارونها. وهي تدعم التنقلية العامة التي تسمح بتقديم الخدمات إلى المستعملين بشكل متسق في كل مكان.

2.3 التنقلية العامة: قدرة المستعمل أو الكيانات المتنقلة الأخرى على الاتصال والنفاذ إلى الخدمات بغض النظر عن تغير المكان أو البيئة التقنية. وقد تتوقف درجة توفر الخدمة على عدة عوامل تشمل قدرات شبكة النفاذ واتفاقات مستوى الخدمة بين الشبكة المترلية للمستعمل والشبكة التي يزورها (في حالة حدوث ذلك)، إلخ. وتشمل التنقلية قدرة الاتصال مع استمرارية الخدمة أو بدونها.

4 المختصرات

3G	أنظمة الجيل الثالث اللاسلكية *(Third Generation Wireless Systems)*
API	السطح البيني لبرامج التطبيقات *(Application Programming Interface)*
DNS	نظام أسماء الميادين *(Domain Name System)*
GII	البنية التحتية العالمية للمعلومات *(Global Information Infrastructure)*
GPRS	الخدمة الراديوية العامة بأسلوب الرزم *(General Packet Radio Service)*
GSM	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة *(Global System for Mobile communications)*
ISDN	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات *(Integrated Services Digital Network)*
NAPT	ترجمة منفذ عنوان الشبكة *(Network Address Port Translation)*
NGN	شبكة الجيل التالي *(Next Generation Network)*
OSA	النفاذ إلى الخدمة المفتوحة *(Open ServiceAccess)*
PC	حاسوب شخصي *(Personal Computer)*
PSTN	شبكة هاتفية عمومية تبديلية *(Public Switched Telephone Network)*
QoS	نوعية الخدمة *(Quality of Service)*
SDO	منظمة وضع المعايير *(Standards Development Organization)*
SIP	بروتوكول فتح الدورة *(Session Initiation Protocol)*
tML	لغة تمييز الاتصالات *(telecommunications Markup Language)*
UMTS	نظام الاتصالات المتنقلة العالمية *(Universal Mobile Telecommunications System)*

UPT الاتصالات الشخصية العالمية *(Universal Personal Telecommunication)*

URI معرف الموارد الموحد *(Unified Resource Identifier)*

URL عنوان الموارد الموحد *(Unified Resource Locator)*

VHE بيئة محلية افتراضية *(Virtual Home Environment)*

WLAN شبكة محلية لاسلكية *(Wireless Local Area Network)*

5 أهداف شبكة الجيل التالي

ينبغي أن تفي شبكة الجيل التالي بمطلب البيئة الموصوف في التوصيات Y.100 [1] وY.110 [2] وY.130 [3] وY.140 [4] أو Y.140.1 [5]، التي تشترط مثلاً:

- تعزيز المنافسة العادلة؛
- تشجيع الاستثمار الخاص؛
- تحديد إطار للمعمارية والقدرات لكي يمكنها الوفاء بمختلف المتطلبات التنظيمية؛
- إتاحة النفاذ المفتوح إلى الشبكات؛

وفي الوقت نفسه:

- كفالة توفير الخدمات والنفاذ إليها على صعيد عالمي؛
- تعزيز المساواة في الفرص المتاحة للمواطنين؛
- تعزيز تنوع المحتوى بما في ذلك التنوع الثقافي واللغوي؛
- الاعتراف بضرورة التعاون في كل أنحاء العالم مع إيلاء اهتمام خاص للبلدان الأقل نمواً.

6 السمات الأساسية في شبكة الجيل التالي

يستعمل مصطلح شبكة الجيل التالي المعرف في البند 3 من هذه التوصية عموماً لتسمية التغييرات التي بدأت فعلاً في صناعة الاتصالات في صدد البنية التحتية لتقديم الخدمة.

ويمكن تعريف شبكة الجيل التالي أيضاً بالسمات الأساسية التالية:

- النقل على أساس الرزمة؛
- فصل وظائف السيطرة بين مقدرات الحمالة والنداء/الدورة والتطبيق/الخدمة؛
- فصل تقديم الخدمة عن النقل وتوفير السطوح البينية المفتوحة؛
- دعم مجموعة واسعة من الخدمات والتطبيقات والآليات على أساس وحدات بناء الخدمة (بما في ذلك الوقت الفعلي/التدفق/الوقت غير الفعلي والخدمات متعددة الوسائط)؛
- قدرات النطاق العريض مع تحقق نوعية الخدمة من طرف إلى طرف؛
- التشغيل البيني مع الشبكات القديمة عن طريق سطوح بينية مفتوحة؛
- التنقلية العامة (انظر البندين الفرعيين 2.3 و7.8)؛
- نفاذ المستعملين دون عوائق إلى مختلف مقدمي الخدمة؛
- مجموعة متنوعة من مخططات تعيين الهوية؛
- سمات الخدمة الموحدة لنفس الخدمة كما يراها المستعمل؛
- التقارب بين الخدمات الثابتة والمتنقلة؛
- استقلال الوظائف المتصلة بالخدمة عن تكنولوجيات النقل الأساسية؛

- دعم تعدد التكنولوجيات في المرحلة الأخيرة؛
- الامتثال للمتطلبات التنظيمية وذلك مثلاً فيما يتعلق باتصالات الطوارئ والأمن والخصوصية واعتراض الاتصالات القانوني، إلخ ...

7 قدرات شبكة الجيل التالي

توفر شبكة الجيل التالي القدرات (البنية التحتية والبروتوكولات، إلخ.) التي تجعل من الممكن إنشاء جميع أنواع **الخدمات** (المعروفة أو غير المعروفة بعد) ونشرها وإدارتها. ويشمل ذلك الخدمات التي تستعمل مختلف أنواع الوسائط (السمعية والبصرية والسمعية البصرية) بجميع أنواع مخططات التشفير وخدمات البيانات والمحادثات والبث المنفرد والبث المتعدد والبث العريض والرسائل وخدمات نقل البيانات البسيطة والوقت الفعلي والوقت غير الفعلي والخدمات الحساسة للتأخير والمتحملة للتأخير. وينبغي في إطار قدرات تكنولوجيات النقل دعم الخدمات التي تتطلب عرض نطاق مختلف يتراوح من بضعة كيلوبتات في الثانية إلى مئات الميغابتات في الثانية، سواء كانت مضمونة أم لا. ويوجد تشديد أكبر في شبكة الجيل التالي على قيام مقدمي الخدمة بتصميم الخدمات حسب الطلب وبذلك يعرض بعض مقدمي الخدمات على عملائهم إمكانية تشكيل خدماتهم الخاصة حسب الطلب. وينبغي أن تتألف شبكة الجيل التالي من سطوح بينية لبرامج التطبيقات تتصل بالخدمات من أجل دعم إنشاء الخدمات وتوفيرها وإدارتها.

ومن السمات الرئيسية في شبكة الجيل التالي **الفصل بين الخدمات والنقل**، بما يسمح بتقديم كل منها بصفة منفصلة وتطويرها بشكل مستقل. ولذلك يوجد في معماريات شبكة الجيل التالي فصل واضح بين وظائف الخدمات ووظائف النقل. وتسمح شبكة الجيل التالي بتقديم الخدمات القائمة والجديدة بصفة مستقلة عن الشبكة وعن نوع النفاذ المستخدم.

وفي شبكة الجيل التالي يمكن توزيع **الكيانات الوظيفية** التي تتحكم فيها السياسة العامة والدورات والوسائط والموارد وتقديم الخدمة والأمن، إلخ، على مختلف أجزاء البنية التحتية، بما في ذلك الشبكات القائمة والجديدة معاً. وعند توزيعها بصورة فعلية يتم الاتصال بينها عن طريق سطوح بينية مفتوحة. وبالتالي، فإن تحديد النقاط المرجعية يمثل جانباً هاماً في شبكة الجيل التالي. ويتعين توحيد البروتوكولات من أجل توفير الاتصال بين الكيانات الوظيفية القائمة بالاتصال. **والتشغيل البيني** لشبكات الجيل التالي لمختلف المشغلين وبين شبكة الجيل التالي والشبكات القائمة مثل الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية والشبكة الرقمية متكاملة الخدمات والنظام العالمي للاتصالات المتنقلة يتوفر عن طريق بوابات.

وتدعم شبكة الجيل التالي **الأجهزة الطرفية النهائية**، سواء منها ما هو قائم حالياً أو ما هو "مجهز لشبكة الجيل التالي". ولهذا ستشمل الأجهزة الطرفية التي يتم توصيلها بشبكة الجيل التالي أجهزة الهاتف التماثلية وآلات الفاكس وأجهزة الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات والهواتف الخلوية المتنقلة والأجهزة الطرفية للخدمة الراديوية العامة بأسلوب الرزم والأجهزة الطرفية لبروتوكول فتح الدورة [13] وهواتف الإثرنت عن طريق الحواسيب الشخصية والصناديق الرقمية المركبة على الأجهزة والمودم الكبلي، إلخ.

وتشمل **القضايا** المحددة انتقال الخدمات الصوتية إلى البنية التحتية لشبكات الجيل التالي ونوعية الخدمة المتصلة بالخدمات الصوتية في الوقت الفعلي (مع ضمان عرض النطاق وضمان مقدار التأخير وضمان مقدار الخسارة في الرزمة، إلخ) وكذلك الأمن. ولا بد وأن توفر شبكة الجيل التالي آليات الأمن لحماية تبادل المعلومات الحساسة عبر بنيتها التحتية والحماية من الغش في استعمال الخدمات المقدمة من مقدمي الخدمة وحماية بنيتها التحتية من الهجمات الخارجية.

وفي الوقت الحاضر، يتم عرض خدمات مشابهة على المستعملين سواء على ما يسمى بالنفاذ الثابت أو على الشبكات المتنقلة. ولكن هذه الخدمات لا تزال تعتبر حتى الآن عملاء مختلفين بتشكيلات خدمة مختلفة وبدون إمكانية وصل بين مختلف الخدمات. ومن السمات الكبرى في شبكة الجيل التالي **التنقلية العامة** التي ستسمح باتساق تقديم الخدمات إلى المستعمل، أي أن المستعمل سيعتبر كياناً وحيداً عند استخدام مختلف تكنولوجيات النفاذ بغض النظر عن نوعها.

8 مجالات الأهمية الرئيسية

تقدم البنود الفرعية التالية موجز المجالات ذات الأهمية الرئيسية في توفير شبكات الجيل التالي وهي ليست حصرية بالضرورة.

1.8 الإطار العام والمبادئ المعمارية

يمكن بفضل وجود منهجية وظيفية ونموذج عام وصف شبكة الجيل التالي من ناحية وظائف السيطرة والإدارة والنقل التي يمكن استخلاصها وعرضها بصفة منفصلة عن المجالات الكبرى في سياق شبكة الجيل التالي (مثل الموارد والخدمات والنقل).

وسيؤخذ في الاعتبار انطباق توصيات مثل Y.110 [2] وX.200 [6] وG.805 [7] وG.809 [8].

2.8 النماذج المعمارية لشبكة الجيل التالي

تفكك المعمارية الوظيفية شبكة الجيل التالي إلى مجموعات من الكيانات يقدم كل منها وظيفة منفردة. ويمكن تعيين العلاقات والصلات بين الوظائف على أساس نقاط مرجعية. وتوصف التجميعات المفيدة للوظائف بأنها تمثل بعض الجوانب العملية في التحقيق المادي. وسيجري النظر في نقاط مرجعية قد تكون مرشحة ليمكن تحتها تحديد السطوح البينية.

وينبغي أن تراعي المعماريات الوظيفية لشبكة الجيل التالي الجوانب التالية:

- دراسة استعمال تقنيات صياغة نماذج مرجعية نوعية للمساعدة على تعيين المعايير الإضافية المطلوبة لدعم خدمات الاتصالات المتوافقة مع شبكة الجيل التالي، سواء داخل ميدان مشغل واحد أو بين ميادين المشغلين.
- تحديد وظائف التشغيل البيني لدعم الأجهزة الطرفية القديمة (غير المجهزة لشبكات الجيل التالي).
- تحديد الطريقة التي يمكن بها دعم الخدمات من طرف إلى طرف والتحكم في النداء وتنقلية المستعمل عبر شبكات غير متجانسة.
- تعريف وظائف الأجهزة الطرفية المجهزة لشبكات الجيل التالي من ناحية آليات رفع مستوى البرمجيات والإطناب وتطوير أجهزة طرفية أقل تكلفة والتفاوض على الصيغ وإدارتها.

3.8 نوعية الخدمة من طرف إلى طرف

يتعين تحديد الطرق التي يمكن بها لمختلف الأنظمة النهائية أن تصل إلى اتفاق بشأن نوعية الخدمة للمكالمة من طرف إلى طرف والطريقة التي يمكن بها استعمال مجموعات المعلمات لبروتوكول الطبقة الأعلى للتحكم في الطبقة الأدنى وآليات مستوى نوعية الخدمة للنقل والنفاذ.

وأفضل طريقة لتقسيم آليات نوعية الخدمة هي تقسيمها إلى موضوعين: آلية "رأسية" تربط آليات نوعية الخدمة للطبقة الأعلى والطبقة الأدنى (مثل الخدمة المتمايزة، إلخ)، وآلية "أفقية" للطبقة الأدنى وينبغي أن تربط التحكم في نوعية خدمة الطبقة الأدنى بين مختلف الميادين والشبكات.

وفي صدد نوعية الخدمة من طرف إلى طرف في شبكة الجيل التالي، يتعين النظر في الجوانب التالية:

- تعيين فئة نوعية الخدمة من طرف إلى طرف للمهاتفة باستعمال شبكات الرزمة؛
- إطار تعريف فئة نوعية الخدمة للوسائط المتعددة من طرف إلى طرف وأسلوب تعيين فئة نوعية الخدمة لكل عنصر من عناصر الوسائط؛
- تحديد الطريقة لاستعمال آلية نوعية الخدمة للطبقة الأدنى من أجل تحقيق نوعية الخدمة في الطبقة الأعلى داخل الشبكة؛
- التحكم في نوعية خدمة الطبقة الأدنى بين الميادين؛
- رؤية المستعمل النهائي لنوعية الخدمة.

4.8 منصات الخدمة

يتمثل اثنان من الجوانب الرئيسية الهامة في شبكة الجيل التالي في فصل مراقبة وتقديم الخدمة عن الشبكة الأساسية وتوسيع مراقبة الخدمة لتشمل المهاتفة والوسائط المتعددة.

وينبغي أن يتوفر في منصات الخدمة المطلوبة سطوح بينية مفتوحة تستعمل السطوح البينية للبرامج التطبيقية (مثل أنظمة مجموعة بارلاي) و/أو المخدمات الوسيطة لاستعمال مقدمي الخدمة الآخرين. وسيتعين فتح الخدمات الناجمة للنفاذ أمام المستعملين النهائيين عند تجولهم بين الشبكات وينبغي بالطبع أن تكون الخدمات من طرف إلى طرف متوفرة بين المستعملين المتصلين بمختلف الشبكات عن طريق مختلف مقدمي الخدمة.

ومن منظور منصة الخدمة، ينبغي أن تراعي شبكة الجيل التالي الجوانب التالية:

- تعريف معماريات مراقبة الخدمة التي تغطي كلا النفاذ إلى الخدمة المفتوحة والسطوح البينية لبرامج التطبيقات وجوانب المخدم الوسيط؛
- تعزيز الآليات لدعم تقديم الخدمات عبر شبكات متعددة تغطي كلا الخدمة الجوالة والتوصيلية البينية للخدمات؛
- وضع آليات لدعم تواجد المستعمل وتحكم المستعمل في تشكيل الخدمة حسب الطلب وفي ملامحها؛
- أثر تنقلية المستعمل على منصات الخدمة.

5.8 إدارة الشبكة

في صدد إدارة الشبكة، يتعين النظر في الجوانب التالية:

- تعزيز المعمارية العامة لإدارة الشبكة "الأساسية" وتحديد الخدمات الأساسية لإدارة الشبكة وسطوحها البينية لتلائم متطلبات شبكة الجيل التالي (الأعطاب والتشكيل والمحاسبة/الرسوم والأداء والأمن وإدارة العميل والحركة وتنظيم التسيير)؛
- إدراج وتطبيق مفاهيم معمارية جديدة وتكنولوجيات جديدة مثل لغة تمييز الاتصالات [9].

6.8 الأمن

تتأكد الأهمية الاستراتيجية لموضوع أمن شبكة الجيل التالي نظراً لأن أمن هذه الشبكة أمر حاسم وينطوي على الكثير من المجالات ومن منظمات وضع المعايير.

وفي داخل شبكة الجيل التالي، تترابط قضايا الأمن بالمعمارية ونوعية الخدمة وإدارة الشبكة والتنقلية والفواتير والدفع.

ومن أبرز التحديات التي تظهر عند تصميم معايير الأمن لشبكة الجيل التالي، أن الشبكات لم تعد تعتبر أنظمة عملاقة بسطوح بينية معروفة بوضوح. ويتعين أن يستند الكثير من أعمال التقييس المتصلة بشبكة الجيل التالي إلى الإرشادات والمبادئ إلى جانب السطوح البينية لبرامج التطبيقات لكي يمكن بناء شبكة آمنة من مجموعة مختارة من العناصر المحددة التي تتألف منها شبكة الجيل التالي.

وفي سياق شبكة الجيل التالي، يتعين أن تعالج معمارية الأمن التحديات الأمنية للشبكات ومقدمي الخدمة والمشاريع والعملاء. وتعالج معمارية الأمن الاهتمامات الأمنية للإدارة، كما تعالج التحكم واستعمال البنية التحتية للشبكة وخدماتها وتطبيقاتها. وتتيح معمارية الأمن في شبكة الجيل التالي منظوراً شاملاً لأمن الشبكة من القمة إلى القاع ومن طرف إلى طرف ويمكن تطبيقه على عناصر الشبكة وخدماتها وتطبيقاتها لاكتشاف نقاط الضعف الأمنية والتنبؤ بها وتصحيحها.

وينبغي أن تتطور الاحتياجات الأمنية في شبكة الجيل التالي إلى ما يلي:

- معمارية أمنية شاملة لشبكات الجيل التالي؛
- إعداد خطوط توجيهية بشأن أمن تشغيل شبكات الجيل التالي؛
- سياسة أمنية تشغيلية لشبكات الجيل التالي؛
- القدر الكافي من البروتوكولات والسطوح البينية لبرامج التطبيقات في شبكة الجيل التالي.

7.8 التنقلية العامة

تعني التنقلية العامة (انظر أيضاً البند 3) إتاحة القدرة لاستعمال مختلف تكنولوجيات النفاذ في مواقع مختلفة أثناء تحرك المستعمل و/أو المعدات الطرفية نفسها بما يتيح للمستعملين طريقة واحدة في استعمال وإدارة تطبيقات/خدمات المستعمل الخاصة بهم عبر حدود الشبكات القائمة.

وفي الوقت الحاضر تستعمل التنقلية بمعنى محدود، أي تنقل المستعمل والجهاز مع استمرارية الخدمة أو بدونها إلى شبكات مشابهة من ناحية النفاذ العام إليها (مثل الشبكة المحلية اللاسلكية والنظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM) ونظام الاتصالات المتنقلة العالمية (UMTS)، إلخ) ومع انقطاع الخدمة إلى بعض الشبكات التي يتم النفاذ إليها عبر الخطوط السلكية مع وجود تقييدات شديدة (مثل الاتصالات الشخصية العالمية). وفي المستقبل، ستتوفر التنقلية بمعنى أوسع عندما يتمكن المستعملون من استعمال المزيد من تكنولوجيات النفاذ التي تسمح بالتنقل بين نقاط النفاذ السلكية العمومية ونقاط النفاذ اللاسلكية العمومية لمختلف التكنولوجيات. ويعني ذلك أن هذا التنقل لن يفرض بالضرورة انقطاع أي تطبيق مستعمل أو أي خدمة من خدمات العميل.

وينبغي أن تشمل متطلبات المستعمل العامة للتنقلية ما يلي:

- القدرة على تغيير نقطة و/أو جهاز النفاذ؛
- القدرة على الوصول إلى النفاذ من أي نقطة نفاذ إلى الشبكة بما في ذلك جميع تكنولوجيات النفاذ المذكورة أعلاه؛
- القدرة على الحصول على الخدمات بطريقة مستمرة، رهناً بالقيود المعروفة في الأحوال الجارية لهذه الخدمات؛
- ينبغي التعرف على تواجد المستعمل وإمكانية الوصول إليه في وظائف الشبكة وربما في الخدمات والتطبيقات بما فيها تلك المقدمة من طرف ثالث.

وينبغي دراسة بعض القدرات لإدخالها في التنقلية:

- دعم التنقلية الشخصية؛
- دعم تنقلية الجهاز؛
- دعم التنقلية الشخصية وتنقلية الجهاز معاً.

وتتطلب التنقلية العامة تطويرات هامة في معمارية الشبكات الحالية. وتتمثل إحدى القضايا الكبرى فيما يبدو في إتاحة اتصالات النطاق العريض الثابتة – اللاسلكية بقدر أكبر من الشفافية والتنقلية عبر مختلف تكنولوجيات النفاذ.

وفي منظور إدارة التنقلية، يمكن استنباط المتطلبات التالية لأنظمة شبكات الجيل التالي من الأهداف المذكورة أعلاه:

- اتباع نهج متسق اعتباراً من الأنظمة المتنقلة الأولى من الجيل الثالث والأنظمة الثابتة؛
- تخفيض التكاليف (لنشر وتشغيل الشبكات)؛
- زيادة كفاءة الطيف؛
- التنقلية بين مختلف أنظمة النفاذ.

ولدعم التنقلية العامة، يتعين القيام بمزيد من الأعمال لتطوير وظائف الشبكة في طبقة التحكم:

- آليات تحديد الهوية والإثبات؛
- التحكم في النفاذ ووظيفة الإثبات؛
- إدارة تحديد الموقع؛
- تخصيص وإدارة عنوان الجهاز و/أو الدورة؛
- دعم إدارة بيئة المستعمل (مثل البيئة المحلية الافتراضية)؛
- تنظيم خصائص المستعمل؛
- النفاذ إلى بيانات المستعمل.

8.8 معمارية (معماريات) وبروتوكولات مراقبة الشبكة

نظراً لأن وظائف المراقبة تتسم بزيادة التوزيع في معماريات شبكات الجيل التالي، تقوم الحاجة إلى دراسة نماذج مرجعية لمراقبة الشبكة تشمل ما يلي:

- المورد ونوعية الخدمة عند نقطة النفاذ إلى الشبكة وفي الشبكة الأساسية؛
- تجهيز الوسائط وتحويل الشفرة ونقل المعلومات؛
- مراقبة النداء/الدورة؛
- مراقبة الخدمة.

ويأخذ نموذج معمارية مراقبة الشبكة في الاعتبار مختلف المتطلبات الوظيفية المتصلة بالمراقبة ويحدد المجموعات الوظيفية النمطية التي تتفاعل خلال نقاط مرجعية.

ويمكن أن تشمل أمثلة المجموعات الوظيفية ما يلي:

- بوابة النفاذ إلى الوسائط (عند حافة الشبكة) مع وجود السدود الأمنية وترجمة منفذ عنوان الشبكة ووظائف تنفيذ سياسة النقل على سبيل المثال؛
- مراقبة الموارد، بما في ذلك مثلاً مراقبة الدخول ومعالجة طلب النفاذ ...
- مراقبة دورة النفاذ، بما في ذلك مثلاً تخصيص العناوين وموقع المستعمل وإدارة ملامح نفاذ المستعمل؛
- مراقبة الخدمة، بما في ذلك مثلاً تسجيل المستعمل وإدارة ملامح خدمة المستعمل، ومعالجة طلبات الخدمة وإدارة تفاعل الخدمة ...

وتستعمل النماذج الوظيفية لمراقبة الشبكة أساساً لتعيين النقاط المرجعية التي تحتاج إلى تقييس. وينبغي أن يستند ذلك إلى التوصية Y.140 [4]. ويتم تعيين هذه النقاط المرجعية كسطوح بينية مرجعية يتم فيها تحديد بروتوكولات المراقبة وتقييسها على أساس البروتوكول المتصل، وذلك مثلاً بواسطة الملامح المطلوبة لإعادة استعمال البروتوكولات المحددة بالفعل، وذلك مثلاً على أساس H.248 [10] لمراقبة بوابة الوسائط أو بروتوكول فتح الدورة [13] لمراقبة النداء/الدورة.

وستراعي نماذج معمارية مراقبة الشبكة المتطلبات الوظيفية عند نقطة النفاذ إلى الشبكة (السطح البيني بين المستعمل والشبكة) وعند السطوح البينية بين الشبكات (السطوح البينية بين شبكة وأخرى) وعند السطوح البينية بين الشبكات ومقدمي الخدمة/التطبيق (مثل السطوح البينية بين الشبكة ومقدمي الخدمة).

9.8 قدرات الخدمة ومعمارية الخدمة

نظراً للاتجاهات الحالية والتطور المقبل في متطلبات العميل من الخدمة التي تشمل الوقت الفعلي والوقت غير الفعلي والاتصال السلكي واللاسلكي واتصال شخص بشخص واتصال شخص بآلة واتصال آلة بآلة تقوم الحاجة إلى ما يلي:

- معالجة قدرات خدمة الاتصالات التي ينبغي أن تتيحها شبكة الجيل التالي، مع مراعاة الفصل بين التطبيقات والخدمات والشبكات؛
- صياغة معمارية خدمة ملائمة تركز على السطوح البينية المطلوبة لدعم مختلف النماذج التجارية والاتصال في مختلف البيئات دون انقطاع.

وينبغي أن يشمل العمل التوافق مع الخدمات والأنظمة الموجودة من قبل وتطور وضعها الحالي.

10.8 التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي

نظراً لأن شبكة الجيل التالي سوف تنطوي على قدر كبير من البروتوكولات (بما في ذلك مختلف الملامح) على صعيد الخدمات والشبكات فإنه يتعين أن يكفل إطار شبكة الجيل التالي التشغيل البيني بين الأنظمة والشبكات.

وينبغي أن يشمل هذا التشغيل البيني ما يلي بالتحديد:

- مواصفات الملامح القابلة للتشغيل البيني في الأنظمة المعقدة؛
- مواصفات التحقق من امتثال المعايير؛
- صياغة الإجراءات والوثائق ذات الصلة، بما في ذلك صياغة الأدوات.

11.8 الترقيم والتسمية والعنونة

نظراً لأن شبكة الجيل التالي تتألف من شبكات غير متجانسة بتوصيل بيني وتستعمل أجهزة غير متجانسة لنفاذ المستعمل ولاستعمالاته ونظراً لأن هذه الشبكة ينبغي أن تتيح قدرة غير منقطعة ومستقلة عن أسلوب وشبكة النفاذ، لذا ينبغي أن تعالج شبكة الجيل التالي الترقيم والتسمية والعنونة.

ويمكن تحديد هوية أفراد المستعملين بواسطة الاسم/الأرقام التي تستعمل نظاماً لتحليل الاسم/الرقم يستطيع أن يترجم أي اسم/رقم بعينه إلى عنوان صحيح قابل للتسيير من أجل إقامة تسهيل (توصيل أو تدفق) للتحويل (النقل).

ويمكن أن تشمل مخططات التسمية/الترقيم على هذا النحو ما يلي:

- مخطط الترقيم E.164 [11]؛
- مخطط عنوان الموارد الموحد؛
- نظام الأسماء الوحيدة (مثل 1800Airways إلخ.)؛
- أو أي مصطلحات تسمية أخرى مثل H.323 [12] وبروتوكول فتح الدورة [13] ومعرف الموارد الموحد للهاتف والبريد. ويتعين القيام بمزيد من الدراسة لموضوع استعمال مجموعة حروف دولية لمعرفات الموارد الموحدة.

ويمكن لأي مستعمل يحتاج إلى النفاذ إلى مستعمل آخر أن يدخل مباشرة أحد معرفات الهوية المذكورة أعلاه وبعد ذلك إما أن يقوم الجهاز أو الشبكة بترجمة مدخلات المستعمل إلى عنوان نقطة النهاية سواء باستعمال قاعدة البيانات الداخلية للشبكة أو باستعمال قاعدة بيانات خارجية لأي شبكة (مثل النفاذ عن طريقة آلية ترجمة نظام أسماء الميادين).

وينبغي أن تشتمل شبكة الجيل التالي على إمكانية حمل الاسم والرقم.

1.11.8 المبادئ والمتطلبات الأساسية لتحليل الاسم و/أو الترقيم

يتعين أن تشمل شبكة الجيل التالي، بوصفها شبكة تشغيل عمومية، المتطلبات التالية لتحليل الاسم:

- الموثوقية: يتصل نظام تحليل الاسم/الرقم اتصالاً مباشراً بإدارة شبكة الجيل التالي ولذلك ينبغي أن تتسم بنوع الموثوقية التي تتسم بها شبكات الاتصالات. وتضم قدرتين في معماريتها، الأولى عدم وجود نقطة وحيدة للأعطال، والثانية أن تضم آليات ممتازة لموازنة الحمل. ويتعين القيام بتشكيل وترتيب من درجة جيدة للوفاء بمتطلبات السعة أثناء التخطيط للشبكة.
- التكاملية: في حين أن نظام تحليل الاسم/الرقم يتصل اتصالاً مباشراً بتشغيل الشبكات العمومية، فإنه يجب كفالة عدم تعارض أنظمة تحليل الاسم/الرقم وأن تتضمن قواعد البيانات الشاملة لترجمة الاسم/الرقم بنوداً صحيحة وموثوقة بحيث لا يتأثر النظام كله من ناحية تكامله وخاصة عند استعمال الأنظمة الموزعة.
- الأمن: بيانات تحليل الاسم/الرقم بيانات هامة في الشبكة ويمكن أن تؤثر بطريقة مباشرة على تشغيل الشبكة وهي أيضاً بيانات حساسة من الناحية التجارية ويتضح منها هيكل وسياسة عمليات الشبكة. وبناء على ذلك، فإن نظام تحليل الاسم/الرقم سيكون نظاماً خاصاً لا تستعمله سوى هذه الشبكة وسيتعين وضع تدابير أمنية معينة. ويتم الحفاظ على الأمن أساساً بواسطة توثيق نفاذ المستعمل وأمن البيانات وخصوصية البيانات وتزامن بيانات الشبكة وإصلاح الأعطال.

- السيادة: في حين أن الشبكة وأنظمة تحليل الاسم/الرقم مصممة لتوفير خدمات وطنية وعالمية فإنه يتعين كفالة عدم التشكيك في سيادة أي بلد معني للحكم.

12.8 قدرات الاتصالات في حالات الكوارث والإغاثة

يتعين أن تتمكن شبكات الجيل التالي من توفير قدرات الاتصالات في حالات الكوارث والإغاثة بغية توفير نفاذ تفضيلي لممثلي المنظمات المعنية وتقديم معاملة تفضيلية لحركة الطوارئ.

ولذلك، فإن الأمر قد يتطلب اتخاذ تدابير خاصة لكفالة استيعاب المتطلبات والقدرات اللازمة في حالات الكوارث والإغاثة على النحو الكافي في شبكات الجيل التالي.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة B	وسائل التعبير: التعاريف والرموز والتصنيف
السلسلة C	الإحصائيات العامة للاتصالات
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، الأنظمة 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	شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات: أنظمة الإرسال والدارات الهاتفية والإبراق والطبصلة والدارات المؤجرة الدولية
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
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت، وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرامجيات في أنظمة الاتصالات

طُبع في سويسرا
جنيف، 2005