

Q.3900

(2006/09)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة Q: التبديل والتشوير

متطلبات وبروتوكولات التشوير لشبكات الجيل التالي - فحص
شبكات الجيل التالي

أساليب الاختبار ومعمارية الشبكة النموذجية
في اختبار الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي على
النحو المطبق على شبكات الاتصالات العمومية

التوصية ITU-T Q.3900

توصيات السلسلة Q الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

التبديل والتشوير

Q.3-Q.1	التشوير في الخدمة اليدوية الدولية
Q.59-Q.4	التشغيل الدولي الأوتوماتي وشبه الأوتوماتي
Q.99-Q.60	الوظائف وتدفق المعلومات في خدمات الشبكات الرقمية المتكاملة الخدمات (ISDN)
Q.119-Q.100	البنود المطبقة على الأنظمة المعمارية في قطاع تقييس الاتصالات
Q.499-Q.120	مواصفات أنظمة التشوير رقم 4 و 5 و 6 و R1 و R2
Q.599-Q.500	البدالات الرقمية
Q.699-Q.600	التشغيل البيئي في أنظمة التشوير
Q.799-Q.700	مواصفات نظام التشوير رقم 7
Q.849-Q.800	السطح البيئي Q3
Q.999-Q.850	نظام التشوير الرقمي رقم 1 للمشارك
Q.1099-Q.1000	الشبكات المتنقلة البرية العمومية
Q.1199-Q.1100	التشغيل البيئي مع الأنظمة المتنقلة الساتلية
Q.1699-Q.1200	الشبكة الذكية
Q.1799-Q.1700	متطلبات وبروتوكولات التشوير للأنظمة المتنقلة الدولية-2000
Q.1999-Q.1900	مواصفات التشوير المتعلقة بتحكم في النداء مستقل عن الحملات (BICC)
Q.2999-Q.2000	الشبكة ISDN عريضة النطاق
Q.3999-Q.3000	متطلبات وبروتوكولات التشوير لشبكات الجيل التالي
Q.3029-Q.3000	معلومات عامة
Q.3099-Q.3030	المعمارية الوظيفية للتشوير والتحكم في الشبكات
Q.3129-Q.3100	تنظيم بيانات الشبكات في شبكات الجيل التالي
Q.3179-Q.3130	تشوير التحكم في القناة الحاملة
Q.3249-Q.3200	متطلبات وبروتوكولات التشوير والتحكم لدعم التوصيل في بيئات شبكات الجيل التالي
Q.3369-Q.3300	بروتوكولات التحكم في الموارد
Q.3499-Q.3400	بروتوكولات التحكم في الخدمة والدورة
Q.3649-Q.3600	بروتوكولات التحكم في الخدمة والدورة - خدمات إضافية
Q.3849-Q.3700	تطبيقات شبكات الجيل التالي
Q.3999-Q.3900	فحص شبكات الجيل التالي

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

أساليب الاختبار ومعمارية الشبكة النموذجية في اختبار الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي على النحو المطبق على شبكات الاتصالات العمومية

ملخص

تصف التوصية ITUT Q.3900 النهج الرئيسية لحلول شبكات الجيل التالي واختبار الوسائل التقنية. وهي توفر المبادئ الأساسية لاختبار شبكات NGN على أساس شبكات نموذجية وتشمل المنهجية الأساسية للاختبار والمعماريات المشتركة للشبكات النموذجية.

التسلسل التاريخي

الصيغة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	الرقم المميز للهوية*
1.0	MC3-T Q.3900	29.09.2006 г.	11-я	11.1002/1000/8910

كلمات مفتاحية

شبكة نموذجية، شبكات الجيل التالي، NGN، شبكات الاتصالات العمومية التبديلية، وسائل تقنية، اختبار.

* للنفاذ إلى التوصية، يرجى طباعة العنوان الإلكتروني التالي: <http://handle.itu.int/> في حقل العنوان. تمتصفح الويب الخاص بك، متبوعاً بمعرف الهوية الفريد للتوصية. على سبيل المثال، <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

تمهيد

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

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

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 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

يستعري 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 2015

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

المحتويات

الصفحة

1	 مجال التطبيق	1
1	 المراجع	2
2	 التعاريف	3
2	 المختصرات والأسماء المختصرة	4
4	 الاصطلاحات	5
4	 مسائل التوافق	6
4	 تصنيف وظائف شبكات الجيل التالي وخدماتها والوسائل التقنية التي يتعين اختبارها	7
5	1.7 تصنيف الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها	
8	2.7 تصنيف وظائف شبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها	
11	3.7 مطابقة وظائف شبكات الجيل التالي مع الوسائل التقنية التي يتعين اختبارها لهذه الشبكات	
12	 إجراء الاختبار	8
13	1.8 المستوى 1 - اختبار NGN TM المحلي	
14	2.8 المستوى 2 - اختبار الشبكة قيد الاختبار (NUT)	
16	 الشبكات النموذجية	9
16	1.9 أغراض استخدام الشبكات النموذجية	
17	2.9 أنماط الشبكات النموذجية	
19	 متطلبات الاختبار	10
19	1.10 متطلبات تشكيلة الشبكات النموذجية	
20	2.10 منهجية اختبار الشبكات النموذجية	

في ظل الظروف المحيطة بتحول شبكات الاتصالات العمومية من شبكات رقمية قائمة على تبديل الدارات إلى شبكات قائمة على تبديل الرزم، إلى جانب النواحي المتعلقة بمعمارية الشبكات ونوعية الخدمة وإدارة الشبكات وغيرها، بدأت المسائل المتعلقة باختبار تجهيزات شبكات الجيل التالي، سواء من حيث توافقها بالنسبة إلى شركات التصنيع المختلفة أو من حيث توافق الخدمات الجديدة مع الخدمات القائمة في إطار تشغيل تجهيزات شبكات الجيل التالي، تكتسب أهمية فائقة.

ويعود كل ذلك للأمور التالية:

- (1) تزايد تسميات التجهيزات المصنعة ونمو حصة منتجات البرمجيات المستخدمة في تنفيذ الوسائل التقنية للاتصالات، وزيادة انفتاح الأسواق؛
- (2) انخفاض فترة إعداد وتطبيق الخدمات الجديدة.

بيد أن هناك جوانب سلبية تؤثر على زيادة السرعة في إدخال هذه التطورات، وهي:

- (1) تأخر عملية التقييم عن عمليتي التطوير والتنفيذ، وزيادة حصة الوثائق الموحدة للشركات؛
- (2) زيادة تكاليف الاختبار مقارنة بتكاليف اختبار الشبكات القائمة على تبديل الدارات نتيجة القدر الأكبر من التعقيد في التجهيزات المستخدمة.

ومع أخذ ما ورد أعلاه في الاعتبار، من الطبيعي استخدام الشبكات النموذجية لاختبار تجهيزات شبكات الجيل التالي، وفي المقام الأول لاختبار البروتوكولات الجديدة باعتبارها أكثر عناصر شبكات الجيل التالي تعقيداً.

ويمكن في الوقت الحاضر تقسيم عملية الاختبار إلى المراحل التالية:

- الاختبار من أجل المطابقة؛
- الاختبار من أجل قابلية التشغيل البيئي.

وقد وضع المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) عدداً كبيراً من معايير الاختبار. وتتضمن أبرز المنجزات (أو المساهمات) وضع مواصفات لطرائق الاختبار باستخدام ترميز الشجرة والجداول المختلط (TTCN)، والمواصفات المتعلقة بقدرات لغة المواصفة والوصف (SDL)، وتلك المتعلقة بالمبادئ العامة للاختبار لمطابقتها مع معايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI).

وينفذ اختبار مطابقة البروتوكولات والسطوح البينية للتجهيزات مع المعايير الدولية باعتباره قاعدة عامة في بيئة المصانع؛ إلا أن شبكات مشغلي الاتصالات هي التي تستخدم لأغراض اختبار المطابقة والتشغيل البيئي.

ولإجراء اختبارات قابلية التشغيل البيئي للتجهيزات، وضع المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) نهجاً لاختبار تكامل الشبكة يعرف باسم اختبار التكامل/التوصيل البيئي للشبكة (NIT)، ترد تفاصيله في المعيار [ETSI TR 101 667]. ويتضمن اختبار NIT نوعين من الاختبارات الأساسية: الاختبارات من طرف إلى طرف والاختبارات من عقدة إلى عقدة.

وتعتبر فكرة الاختبار المتكامل بحد ذاتها مثمرة نظراً لضرورة إعطاء المشغل تجهيزات ذات نوعية رفيعة. غير أنه مع مراعاة النمو السريع للتكنولوجيات الجديدة، وما يعقب ذلك من زيادة في تعقيد التجهيزات، فإن اختبار التكامل الذي ينفذ على شبكات المشغلين يعد مكلفاً وطويلاً إلى حد ما نظراً إلى ترتيب مناطق الاختبار. وإضافةً إلى ذلك، من غير المعقول انتظار حصول أحداث خارجية كالحوادث التي تؤثر على شبكات المشغلين من أجل اختبار هذه الشبكات.

ويبدو أن منهجية الاختبار المتكامل يمكن استكمالها وتحديثها بإنشاء شبكات نموذجية لتنفيذ الاختبارات بشأن توافق التجهيزات، يليها تكامل لاحق لموارد الشبكات النموذجية لضمان اختبار كلي متكامل يراعي نتائج اختبار التشغيل البيئي.

أساليب الاختبار ومعمارية الشبكة النموذجية في اختبار الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي على النحو المطبق على شبكات الاتصالات العمومية

1 مجال التطبيق

تفترض هذه التوصية وجود مطابقة مع الوظائف والأغراض المحددة في التوصيتين [ITU-T Y.2001] و [ITU-T Y.2011]. ومع أنها تحدد هيكل الشبكة الذي يمكن أن تنسب إليه متطلبات الاختبار، لكنها تحدد أيضاً مبادئ عامة تبقى صالحة بمعزل عن التفاصيل التي قد تتغير مع الأعمال الأخرى. وهناك توصيات أخرى توسع هذه المبادئ وتحولها إلى منهجية اختبار مفصلة. ويجوز للإدارات أن تطلب من المشغلين والمزودين بالخدمات مراعاة التنظيمات الوطنية ومتطلبات السياسات الوطنية لدى تطبيق هذه التوصية.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييم الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبقات 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 تقييم الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضمن على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

- [ITU-T X.295] التوصية ITU-T X.295، (1995) منهجية وإطار اختبار مطابقة التشغيل البيئي للأنظمة المفتوحة من أجل التوصيات المتعلقة بروتوكولات تطبيقات قطاع تقييم الاتصالات - مواصفات اختبار بيانات البروتوكول.
- [ITU-T Y.1540] التوصية ITU-T Y.1540 (2002)، خدمة اتصالات البيانات باستعمال بروتوكول الإنترنت - معلومات الأداء المتعلق بالتيسر وتحويل رزم بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T Y.1541] التوصية ITU-T Y.1541 (2006)، أهداف أداء الشبكة من أجل الخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت.
- [ITU-T Y.2001] التوصية ITU-T Y.2001 (2004)، نظرة عامة على شبكات الجيل التالي.
- [ITU-T Y.2011] التوصية ITU-T Y.2011 (2004)، المبادئ العامة والنموذج المرجعي العام لشبكات الجيل التالي.
- [ITU-T Y.2012] التوصية ITU-T Y.2012 (2006)، المتطلبات المعمارية والوظيفية في شبكات الجيل التالي من الإصدار 1.
- [ITU-T Y.2111] التوصية ITU-T Y.2111 (2006)، مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي.
- [ITU-T Y.2201] التوصية ITU-T Y.2201 (2007)، متطلبات الإصدار 1 من شبكات الجيل التالي.
- [ETSI TR 101 667] المعيار ETSI TR 101 667 (1999)، طرائق الاختبار وتحديد المواصفات (MTS)، اختبار التكامل للشبكة (NIT)، التوصيل البيئي؛ الأسباب والأهداف لنهج عالمي لاختبار الخدمات.
- [ETSI TS 102 237-1] المعيار ETSI TR 102 237-1 (2003)، تنسيق الاتصالات وبروتوكول الإنترنت في مجمل الشبكات (TIPHON)، الإصدار 4؛ طرائق ونهج اختبار التشغيل البيئي؛ الجزء 1، نهج نوعي لاختبار التشغيل البيئي.

3 التعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.3 شبكة نموذجية (model network): شبكة تحاكي قدرات مماثلة لتلك المتاحة في شبكات الاتصالات الحالية ولها معمارية ووظائف مشابهة وتستعمل نفس الوسائل التقنية للاتصالات.

2.3 الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي (NGN technical means): التجهيزات الأساسية للشبكات NGN التي تمثل الأساس لبناء حلول شبكات الجيل الجديد، بما في ذلك من أجل التطبيق في شبكات الاتصالات العمومية.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تستعمل هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

3G	الجيل الثالث (Third Generation)
ANI	السطح البيني لشبكة التطبيق (Application Network Interface)
AS	مخدم التطبيق (Application Server)
ASN	ترميز قواعد التركيب المجردة (Abstract Syntax Notation)
ATM	أسلوب النقل اللازامي (Asynchronous transfer mode)
ATS	طاقم الاختبار التجريدي (Abstract Test Suite)
BICC	التحكم بالنداء المستقل عن القناة الحاملة (Bearer Independent Call Control)
BS	نظام الفوترة (Billing System)
CMIP	بروتوكول معلومات الإدارة المشتركة (Common Management Information Protocol)
CORBA IDL	تعريف السطح البيني في معمارية الوسيط المشترك لطلب الأغراض (Common Object Request Broker Architecture Interface Definition Language)
DSS 1	النظام الرقمي رقم 1 للمشارك (Digital Subscriber System No. 1)
DTMF	تردد متعدد بنغمة مزدوجة (Dual Tone Multi-Frequency)
FE	كيانات وظيفية (Functional Entities)
FTAM	نقل الملفات والنفاذ إليها وإدارتها (File Transfer, Access, Management)
FTP	بروتوكول نقل الملفات (File Transfer Protocol)
GDMO	المبادئ التوجيهية لتعريف الأغراض المدارة (Guidelines for the Definition of Managed Objects)
GK	حارس البوابة (Gatekeeper)
GSM	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (Global System For Mobile Communications)
GW	بوابة (Gateway)
GW-LTE	بوابة الوسائط للمعدات الطرفية التقليدية (Media Gateway for Legacy Terminal Equipment)
HSS	نظام مشترك منزلي (Home Subscriber System)
IIOP	بروتوكول إنترنت بين وسطاء عامين (Internet Inter-Orb protocol)
IMS	نظام فرعي متعدد الوسائط قائم على بروتوكول الإنترنت (IP Multimedia Subsystem)

بروتوكول الإنترنت (Internet Protocol)	IP
أجهزة على مسار الإرسال (In Path Equipment)	IPE
معيّار مؤقت (Interim Standard)	IS
شبكة رقمية متكاملة الخدمات (Integrated Services Digital Network)	ISDN
جزء المستعمل من شبكة ISDN (ISDN User Part)	ISUP
تكيف المستعمل مع شبكة ISDN (ISDN User Adaptation)	IUA
طبقة تكيف المستعمل مع نظام MTP 3 (MTP 3 User Adaptation layer)	M3UA
مخدّم الوسائط (Media Server)	MDS
مخدّم التراسل (Messaging Server)	MeS
مراقب بوابة الوسائط (Media Gateway Controller)	MGC
بروتوكول التحكم في بوابة الوسائط (Media Gateway Control Protocol)	MGCP
بوابة الوسائط (Media Gateway)	MGW
مركز تبديل متنقل (Mobile Switching Centre)	MSC
وظيفة التحكم في مرفقات الشبكة (Network Attachment Control Function)	NACF
ترجمة عنوان ومنفذ الشبكة (Network Address Port Translation)	NAPT
شبكات الجيل التالي (Next Generation Network)	NGN
الأجهزة المتكاملة للنفّاذ إلى شبكات الجيل التالي (NGN Integrated Access Devices)	NGN-IAD
اختبار التكامل/التوصيل البيني للشبكة (Network Integration/Interconnection Testing)	NIT
نظام إدارة شبكة الجيل التالي (NGN Management System)	NMS
السطح البيني بين شبكة وأخرى (Network-Network Interface)	NNI
الشبكة قيد الاختبار (Network Under Test)	NUT
بدالة خاصة ذات فروع (Private Branch Exchange)	PBX
بيان مطابقة تنفيذ البروتوكول (Protocol Implementation Conformance Statement)	PICS
شبكة متنقلة برية عمومية (Public land Mobile Network)	PLMN
المخدّم الوكيل (Proxy Server)	PS
شبكة بتبديل الرزم (Packet Switched Network)	PSN
الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (Public Switched Telephone Network)	PSTN
نوعية الخدمة (Quality of Service)	QoS
بروتوكول التحكم بالنقل في الوقت الفعلي (Real-time Transfer Control Protocol)	RTCP
بروتوكول النقل في الوقت الفعلي (Real-time Transfer Protocol)	RTP
بروتوكول نقل التحكم في الدورة (Session Control Transfer Protocol)	SCTP
التراتب الرقمي المتزامن (Synchronous Digital Hierarchy)	SDH
لغة المواصفة والوصف (Specification and Description Language)	SDL

بوابة التشوير (Signalling Gateway)	SG
بروتوكول استهلال الدورة (Session Initiation Protocol)	SIP
بروتوكول استهلال الدورة لشبكة ISDN (Session Initiation Protocol for ISDN)	SIP-I
اتفاق مستوى الخدمة (Service Level Agreement)	SLA
بروتوكول إدارة الشبكات البسيطة (Simple Network Management Protocol)	SNMP
نقطة تشوير (Signalling Point)	SP
نظام التشوير رقم 7 (Signalling System No. 7)	SS7
نقطة تبديل الخدمة (Service Switching Point)	SSP
نقطة نقل الخدمة (Service Transfer Point)	STP
تجهيزات طرفية (Terminal Equipment)	TE
وسائل تقنية (Technical Means)	TM
بيئة شبكة النقل (Transport Network Environment)	TNE
هيكل طاقم الاختبار وأغراض الاختبار (Test Suite Structure and Test Purposes)	TSS&TP
ترميز الشجرة والجداول المختلط (Tree and Tabular Combined Notation)	TTCN
شبكة خاصة افتراضية (Virtual Private Network)	VPN
السطح البيئي لشبكة المستعمل (User-Network Interface)	UNI

5 الاصطلاحات

لا يوجد

6 مسائل التوافق

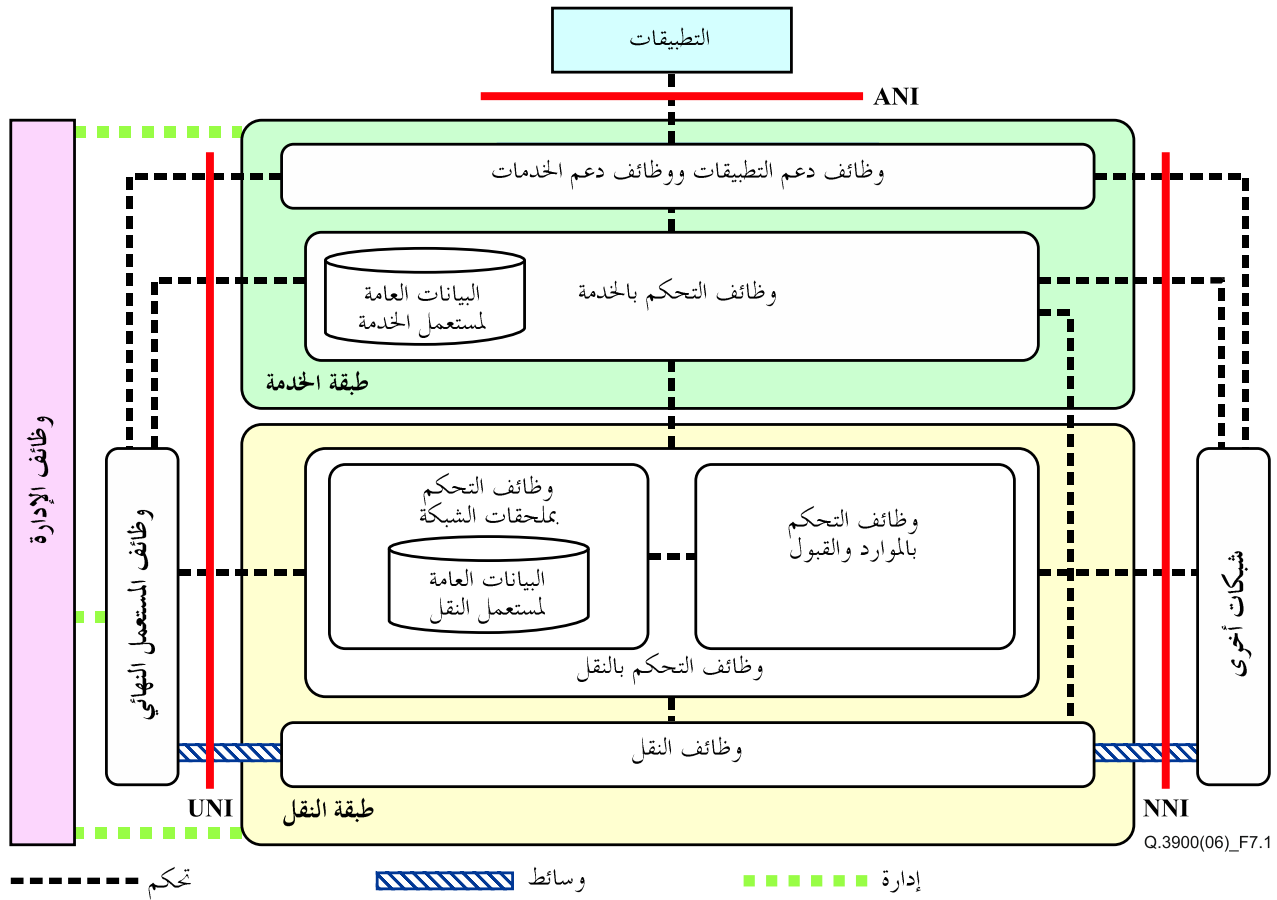
لا يوجد

7 تصنيف وظائف شبكات الجيل التالي وخدماتها والوسائل التقنية التي يتعين اختبارها

وفقاً للتوصية [ITU-T Y.2001] والتوصية [ITU-T Y.2011]، تتألف معمارية شبكات الجيل التالي من طبقتين - طبقة الخدمة وطبقة النقل. وتحدد وظائف كل من هاتين الطبقتين الوظائف العامة للوحدات التي تعتبر جزءاً من معمارية شبكات الجيل التالي. ومعمارية شبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها ووصفها في هذه التوصية تدعم توفير الخدمات المحددة في متطلبات الإصدار 1 من شبكات الجيل التالي التوصية [ITU-T Y.2201].

وتتحدد وظائف طبقة الخدمة بالتحكم بالخدمات المتوفرة للمستعمل في شبكات الجيل التالي، بينما تتحدد وظائف طبقة النقل بالتحكم بالنفاذ إلى موارد شبكات الجيل التالي ونقل المعلومات عبرها (الكلام والتشوير والإدارة). وتقسم الخدمات المحققة في شبكات الجيل التالي إلى خدمات أساسية، تستخدم بروتوكول استهلال الدورة (SIP)، وخدمات إضافية غير موجهة لبروتوكول SIP وتستعمل في الأنظمة الفرعية المختلفة لشبكات الجيل التالي. ويبين الشكل 1.7 العناصر الرئيسية لكل طبقة من طبقات شبكات الجيل التالي والغرض منها وفقاً للتوصية [ITU-T Y.2012].

ويقوم اختبار الوسائل التقنية لشبكة 1NGN بالتحقق من الوظائف الرئيسية (إلزامي) ومن عدد من الوظائف الإضافية المطبقة في الشبكة بمساعدة وسائل تقنية مختبرة وكذلك خدمات الاتصالات الأساسية والإضافية المطبقة.



الشكل 1-7 - المعمارية الوظيفية لشبكة الجيل التالي [التوصية ITU-T Y.2012]

1.7 تصنيف الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها

لأغراض هذه التوصية، تتحدد الوسائل التقنية الأساسية المفترضة لشبكة الجيل التالي والمستخدم في الشبكات العمومية بما يلي:

نظام التحكم في دورة النداء

- مراقب بوابة الوسائط (MGC)؛
- المحدم الوكيل لبروتوكول استهلال الدورة (PS)؛
- النظام الفرعي المتعدد الوسائط بروتوكول الإنترنت.

¹ عند تنفيذ الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي، تراعى مجموعة الوظائف الإلزامية لشبكات الجيل التالي المقابلة لمجال التطبيق المفترض لهذه الوسائل؛ وفي الوقت نفسه، يجوز للصانع حسب تقديره أن ينفذ تركيبة وعدد البروتوكولات والسطوح البينية في العناصر الوظيفية المحددة. ولأغراض هذه التوصية، يفترض أن تكون وظائف الوسائل التقنية التي ينفذها الصانع، بما في ذلك متطلبات البروتوكولات والسطوح البينية التي يتعين تطبيقها في الوظائف المحددة، مطابقة تماماً للوظائف والأغراض المحددة في متطلبات شبكات الجيل التالي (انظر التوصية [ITU-T Y.2012] والتوصية [ITU-T Y.2201]).

- نظام إرسال الصوت والتشوير

- بوابة الوسائط (GW)؛
- بوابة التشوير (SG)؛
- بيئة شبكة النقل (TNE).

- خدمات التطبيق

- مخدم التطبيق (AS)؛
- مخدم الوسائط (MDS)؛
- مخدم التراسل (MeS).

- نظام الإدارة والفوترة

- نظام إدارة شبكة الجيل التالي (NMS)؛
- نظام الفوترة (BS).

- بيئة النفاذ

- الأجهزة المتكاملة للنفاذ إلى شبكة الجيل التالي (NGN-IAD)؛
- بوابة الوسائط للتجهيزات الطرفية التقليدية (GW-LTE).

ويجب أن يقوم كل نوع من أنواع الوسائل التقنية المعددة أعلاه لشبكة NGN، ضمن تركيبها، بتنفيذ جزء إلزامي من الوظائف التي من دونها يستحيل أن تؤدي الوظائف الأساسية للنظام، وعدد من الوظائف الإضافية التي توفر للمستخدمين قدرات خاصة متنوعة. ويجوز أن تتضمن الوظائف المنفذة باستخدام الوسائل التقنية لشبكة NGN وظائف الطبقات المختلفة (طبقة النفاذ، وطبقة النقل، وطبقة الخدمة).

ولنتفحص الآن بمزيد من التفصيل أغراض ووظائف الوسائل التقنية لشبكة NGN المستخدمة في الشبكات العمومية.

1.1.7 مراقب بوابة الوسائط (MGC)

تتمثل المهمة الرئيسية لمراقب بوابة الوسائط بالتحكم بواحدة أو أكثر من بوابات الوسائط (بوابة وسائط الخط الرئيسي).

يتحكم مراقب بوابة الوسائط بالنداءات فيما بين المشتركين في الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (PSTN). ويشبه مراقب بوابة الوسائط سطحاً بينياً مباشراً للتشغيل البيئي مع خدمات التطبيق ويكون قادراً على إدارة الخدمات التي يوفرها مخدم التطبيق (AS). وينبغي لمراقب بوابة الوسائط أن يوفر جزءاً أساسياً من الوظائف وأن يتحكم في الوقت نفسه بدورات الاتصالات، بما في ذلك: نقل جداول التسيير، وإعادة تشكيل أنظمة الترفيم بين مختلف أنساق خطط الترفيم، والتحكم في البوابة بواسطة بروتوكولات التشوير (MGCP، H.248/Megaco، H.323، SIP)، وما إلى ذلك.

ويعتبر مراقب بوابة الوسائط مكوناً رئيسياً للبدالات البرمجية ويستخدم في شبكات الجيل التالي كجهاز تبديل رئيسي يتحكم بمختلف دورات الاتصالات. كما أن استعمال المكونات المختلفة الموجودة في شبكات الجيل التالي، يسمح باستعمال تكنولوجيا البدالات البرمجية بوصفها أنواعاً مختلفة من التجهيزات - التي تتراوح من البدالات الموزعة (PBX) إلى المكون المركزي لشبكات الاتصالات المتعددة الخدمات.

2.1.7 مخدم التطبيق (AS)

مخدم التطبيق هو مخدم يوفر خدمات جديدة للمستخدمين.

يضمن مخدم التطبيق توفير عدد من الخدمات الجديدة، وعلى سبيل المثال التجارة الإلكترونية والتبادل التجاري الإلكتروني (السوق الإلكترونية).

ويحتل مخدم التطبيق مكانة كبيرة جداً في شبكات الجيل التالي. ويجوز لمخدم التطبيق أن يؤدي وظائفه مثل معظم مكونات شبكات الجيل التالي في مجال التحكم بدورات وخدمات الاتصالات - أي إنه يقوم بعمل مراقب بوابة الوسائط، ومخدم الوسائط، ومخدم التراسل، وما إلى ذلك. ويتيح استعمال مخدم التطبيق إدارة أكثر مرونة لقدرات الشبكة واستحداث سيناريوهات جديدة وواعدة للشبكات.

3.1.7 مخدم الوسائط (MDS)

يوفر مخدم الوسائط خدمات التفاعل بين المستعمل وتطبيق معين أو أي خدمات اتصالات إضافية بواسطة تعليمات الصوت والتردد المتعدد بنغمة مزدوجة (DTMF).

ويمكن تقسيم مخدم الوسائط من الناحية المعمارية إلى ما يلي:

- (1) وحدة تحكم بموارد الوسائط تؤمن ما يلي: تعرف التردد المتعدد بنغمة مزدوجة (DTMF)، وتركيب الصوت، وتعرف الكلام، وما إلى ذلك.
- (2) وحدة تحكم بالخدمة توفر ما يلي: تحويل الرسائل إلى خط الرسائل، وتسجيل الرسائل، ونقل خدمات الفاكس، وترتيب الاتصالات المؤتمرية، وما إلى ذلك.

ويمكن تنفيذ مخدم الوسائط على مختلف منصات البرمجيات والعتاد التي تقوم على لغات VoiceXML وما شابه.

4.1.7 مخدم التراسل (MeS)

يكون مخدم التراسل مسؤولاً عن حفظ الرسائل ونقلها إلى المستعملين. كما أنه يزود المستعملين بخدمات اتصالات إضافية. وعلى غرار مخدم الوسائط، يجوز تركيب مخدم التراسل حول منصات البرمجيات والعتاد المتنوعة القائمة على لغات برمجة مختلفة.

5.1.7 بوابة الوسائط (GW)

توفر بوابة الوسائط وظائف تحويل معلومات الصوت إلى نسق رقمي ينقل عبر شبكات بتبديل الرزم، بما في ذلك شبكات الجيل التالي. وتقوم بوابة الوسائط بتشغيل إشارات الاتساع والتردد بواسطة الكودكات المدججة فيها (G.711، وG.723، وG.726، وG.729، إلخ)، ونقل الإشارات المرقمنة بمساعدة بروتوكولات النقل RTP/RTCP. ولإقامة اتصال مع بوابة الوسائط من الضروري تنفيذ واحد على الأقل من تشكيلة البروتوكولات التالية (SIP، H.323، MGCP، H.248/Megaco).

وتستعمل بوابة الوسائط في ترتيب التفاعل على مستوى دارات الصوت بين شبكة بتبديل الدارات وشبكة بتبديل الرزم. ويضطلع هذا المكون في شبكة الجيل التالي بوظائف التفاعل بين الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية (PTSN) والشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت.

6.1.7 بوابة التشوير (SG)

تسمح بوابة التشوير بتحويل حمولة تشوير الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية وإرسالها إلى مراقب بوابة الوسائط.

تحوّل بوابة التشوير إشارات من نوع ISDN أو SS7، إلخ. ولتحويل إشارات المعلومات في مراقب بوابة الوسائط (MGC) من بروتوكولات الشبكات الهاتفية العمومية التبديلية، تستعمل شبكة بتبديل الرزم بروتوكولات تشوير كدسة SIGTRAN - أي البروتوكولات المسؤولة عن نقل بيانات بروتوكول معين لشبكة بتبديل الدارات، من قبيل (ISDN) Q.931 و/أو IUA و/أو MTP (SS7) و/أو M3UA و/أو SIP NNI و/أو SIP-I.

ويتم نقل بروتوكولات كدسة SIGTRAN فوق بروتوكول النقل SCTP.

وتستعمل بوابة التشوير عند الحدود بين شبكة بتبديل الرزم وشبكة هاتفية عمومية تبديلية، بما في ذلك ترتيب التفاعل بين شبكات الجيل التالي والشبكات الهاتفية العمومية التبديلية.

ويمكن في بعض الحالات استعمال تجهيزات تتيح التكامل في الوظائف بين بوابة الوسائط وبوابة التشوير.

7.1.7 نظام التشكيل والإدارة (MS)

ينبغي لنظام التشكيل والإدارة أن يوفر إدارة الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي والتحكم بها. ويتعين إنشاء أنظمة مماثلة باستعمال بنية موزعة وموجهة نحو الأغراض، وينبغي أن تكون هذه الأنظمة متعددة البروتوكولات. وينبغي أن تكون أنظمة الإدارة وسطوحها البينية مفتوحة. وينبغي أن تكون المزايا الرئيسية لهذه السطوح البينية كما يلي: بروتوكولات معيارية (IOP)، (CMIP، SNMP، FTP، FTAM، إلخ.)، واستعمال لغات رسمية لوصف السطوح البينية المعيارية (CORBA IDL، JAVA، GDMO، ASN.1، إلخ.)، وثبات يسمح فقط بإدخال التغيرات التي تكون متوافقة مع الصيغ السابقة.

2.7 تصنيف وظائف شبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها

إن الوظائف الرئيسية التي تتطلب اختباراً إلزامياً هي التالية:

- وظائف طبقة النقل

- وظائف النقل؛
- وظائف التحكم بالنقل؛
- وظائف البيانات العامة لمستخدم النقل.

- وظائف طبقة الخدمة

- وظائف التحكم بالخدمة؛
- وظائف دعم التطبيقات/الخدمات؛
- وظائف البيانات العامة لمستخدم الخدمة.

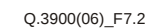
- وظائف المستعمل النهائي

- وظائف الإدارة

ولاختبار كلٍّ من هذه الوظائف الواردة أعلاه، لا بد من تفحص عناصرها الوظيفية الداخلية بمزيد من التفصيل لتحديد الغرض من مسؤوليتها ودرجة هذه المسؤولية.

ويجوز للوسائل التقنية المعروضة لشبكات الجيل التالي أن تنفذ، ضمن تركيبها، عدة وظائف في الوقت نفسه. وسوف يتم أدناه تحديد مجموعات الوظائف المنفذة في وسائل تقنية معينة.

ويرد في الشكل 2-7 مخطط العناصر الوظيفية لشبكات الجيل التالي.



9

1.2.7 وظائف طبقة النقل

1.1.2.7 وظائف النقل

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من تنفيذ ومطابقة القدرات الإلزامية التالية:

- اتصال المستعمل بشبكة الجيل التالي. بجميع كل حركة الاتصالات من تجهيزات المستعمل الطرفية، بما في ذلك التجهيزات الطرفية التماثلية والرقمية للشبكات العمومية، وتحويلها لاحقاً إلى شبكة النقل العامة (وظائف نقل النفاذ: T-1، T-2، T-4).
- نقل الحركة من شبكة النفاذ إلى شبكة النقل العامة مع دعم جميع الآليات والوظائف المشابهة لوظائف نقل النفاذ وقدرة تسيير إضافية (وظائف البوابة الحدودية Edge&Access: T-3، T-5).
- نقل وإدارة جميع أنواع المعلومات التي يجري إرسالها عبر شبكة النقل (التدفقات المستمرة للوسائط، ورسائل التشوير، وإشارات نظام التحكم) (وظائف النقل الأساسية: T-8، T-9، T-6، T-7).

2.1.2.7 وظائف التحكم بالنقل

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من تنفيذ ومطابقة القدرات الإلزامية التالية:

- إدارة نوعية الجودة مع قدرات موسعة لإدارة الموارد (حجز الموارد)، وإدارة ترجمة عنوان ومنفذ الشبكة (NAPT)، وعبور NAPT عند طبقة النفاذ والنقل. وينبغي أن يقسم الاختبار بالنسبة لكل طبقة، مع تحديد اختبارات منفصلة لكل من التحكم بالنفاذ إلى الموارد ونقلها (ATRC) والتحكم بموارد النقل الأساسية (CTRC). وينبغي أن يتضمن اختبار وظيفة التحكم بالموارد التحقق من الإجراءات الإلزامية التالية: ترشيح الرزم، وتصنيف الحركة، وسياسات أولوية الخدمة، وحجز نطاق التمرير، وترجمة عنوان الشبكة، وجدار الحماية (وظيفة التحكم بالموارد والقبول (RACF): T-17 لكل من النفاذ والنقل الأساسي). ويتعين أن تتحقق إجراءات الاختبار بواسطة التوصية [ITU-T Y.2111]، مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي.
- التحكم بنفاذ المستعمل إلى موارد الشبكة (وظيفة التحكم بالقبول). أثناء عملية التحقق، ينبغي التدقيق في الترخيص المعطى للمستعمل بناءً على البيانات العامة (اتفاق مستوى الخدمة (SLA)، وأولوية الخدمة، وسياسات النفاذ التي يحددها نوع ونموذج الشبكة المستعملة للاختبار (سوف يرد أدناه وصف للشبكات النموذجية وتركيبها)؛ وموارد النفاذ و/أو النقل المتاحة للمستعمل (وظيفة التحكم بالموارد والقبول (RACF): T-16 لكل من النفاذ والنقل الأساسي). ويتعين تنفيذ إجراءات الاختبار بموجب التوصية [ITU-T Y.2111]، مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي.
- التحكم بنفاذ المستعمل إلى خدمات شبكات الجيل التالي. ينبغي، أثناء عملية التحقق، التحقق من الوظائف الإلزامية التالية: التوزيع الدينامي لعناوين بروتوكول الإنترنت ومعلومات التشكيل الإضافية اللازمة لتحديد هوية/استيقان المستعمل، واستيقان المستعمل عند طبقة الشبكة (طبقة IP)؛ والترخيص للمستعمل بالنفاذ إلى الشبكة بناءً على البيانات العامة للمستعمل؛ وتحديد موقع المستعمل (وظيفة التحكم في مرفقات الشبكة (NACF): T-10، T-11، T-13، T-14).
- التحكم في وظائف تشكيلة البوابة المنزلية (HGW) (تشكيلة جدار الحماية داخل البوابة المنزلية، ووسم نوعية خدمة رزم البروتوكول IP، إلخ). وفقاً للتوصية [ITU-T Y.2012] (وظيفة التحكم في مرفقات الشبكة (NACF): T-15).

3.1.2.7 وظائف البيانات العامة لمستعمل النقل

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من إمكانية تشكيل وتعديل المعلومات الواردة في البيانات العامة للمستعمل في طبقة النقل (طبقة النقل: T-12).

2.2.7 وظائف طبقة الخدمة

1.2.2.7 وظائف التحكم بالخدمة

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من تنفيذ ومطابقة القدرات الإلزامية التالية:

- تسجيل المستعمل ومنحه الترخيص عند طبقة الخدمة (S-6)؛
- إدارة التدفقات المستمرة للوسائط والتجهيزات الطرفية والبوابات (S-1، S-11، S-8، S-2، S-3، S-12، S-7، S-10، S-9، S-13).

2.2.2.7 وظائف دعم التطبيق/الخدمة

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من تنفيذ ومطابقة القدرات الإلزامية التالية:

- تسجيل المستعمل والترخيص له في طبقة التطبيق بالنفاد إلى خدمات الاتصالات التي توفرها مخدمات التطبيق (S-4، S-5، S-6)؛
- إدارة التدفقات المستمرة لخدمات الاتصالات (S-14، S-15).

3.2.2.7 وظائف البيانات العامة لمستعمل الخدمة

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من إمكانية تشكيل وتعديل المعلومات الواردة في البيانات العامة للمستعمل في طبقة التحكم بالخدمة والتحقق من قدرة التفاعل مع قواعد البيانات العامة للمستعمل في طبقات أخرى من معمارية شبكة الجيل التالي.

3.2.7 وظائف المستعمل النهائي

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من إمكانية التجهيزات الطرفية بدءاً من البوابة، التي تتصل بها عادة أجهزة الهاتف التقليدية، وحتى الأجهزة المتعددة الأغراض المصممة خصيصاً لشبكات الجيل التالي. ويقوم الاختبار بجملة أمور من بينها، التحقق من الكودكات وأنظمة إزالة الصدى وأنظمة التشوير ووظائف التفاعل مع الطبقات ذات الصلة في شبكات الجيل التالي.

4.2.7 وظائف الإدارة

يقوم اختبار هذه الوظيفة بالتحقق من الإدارة في مختلف الطبقات - طبقة البيانات وطبقة التطبيقات على السواء. وينبغي التحقق من القدرات التالية لكل من هذه المستويات:

- إدارة معالجة الأخطاء؛
- إدارة تشكيلة التجهيزات؛
- إدارة نظام الفوترة؛
- إدارة الخدمة؛
- إدارة الأمن.

3.7 مطابقة وظائف شبكات الجيل التالي مع الوسائل التقنية التي يتعين اختبارها لهذه الشبكات

يمكن للوسائل التقنية المستخدمة في شبكات الجيل التالي أن تنفذ، ضمن تركيبها، الخصائص الوظيفية وفقاً للجدول 1-7.

الجدول 1-7 - مطابقة وظائف شبكات الجيل التالي مع الوسائل التقنية لهذه الشبكات

الوسائل التقنية لشبكات NGN	الخصائص الوظيفية لشبكات NGN
نظام التحكم في دورة النداء	
مراقب بوابة الوسائط (MGC)	S-12، S-10، S-9، S-7، S-3 T-13، T-12، T-11، T-10
المخدّم الوكيل (PS) في بروتوكول استهلال الدورة (SIP)	S-12، S-11، S-7، S-3، S-2 T-13، T-12، T-11، T-10
نظام فرعي متعدّد الوسائط قائم على بروتوكول الإنترنت (IMS)	S-13، S-12، S-10، S-8، S-7، S-6، S-3، S-1 T-17، T-16، T-15، T-14، T-13، T-12، T-11، T-10
نظام إرسال الصوت والتشوير	
بوابة الوسائط (GW)	T-8، T-7
بوابة التشوير (SG)	T-9، T-8
بيئة شبكة النقل (TNE)	T-8، T-6، T-5
مخدمات التطبيق	
مخدم التطبيق (AS)	S-15، S-14، S-6، S-5، S-4
مخدم الوسائط (MDS)	S-15، S-14، S-6، S-5، S-4
مخدم التراسل (MeS)	S-15، S-14، S-6، S-5، S-4
نظام الإدارة والفوترة	
نظام الإدارة (MS)	– إدارة معالجة الأخطاء
نظام الفوترة (BS)	– إدارة تشكيلة المعدات
	– إدارة نظام الفوترة
	– إدارة الخدمة
	– إدارة الأمن
بيئة النفاذ	
الأجهزة المتكاملة للنفاذ إلى شبكات الجيل التالي (NGN-IAD)	T-14، T-15، T-5، T-3، T-4، T-2
بوابة الوسائط للمعدات الطرفية التقليدية (GW-LTE)	T-5، T-4، T-3، T-2، T-1

8 إجراء الاختبار

يتعين أن تتضمن عملية الاختبار مستويين رئيسيين مسؤولين عن اختبار الوسائل التقنية في شبكات الجيل التالي (اختبار NGN TM المحلي) واختبار الحلول الشاملة في شبكات الجيل التالي وخدمات الاتصالات المنفذة بمساعدتها (الشبكة قيد الاختبار – NUT). ويرد هيكل عملية الاختبار في الشكل 2.1-8.

المستوى 1 اختبار NGN TM المحلي	المستوى 2 اختبار NUT
1.1 الاختبار الوظيفي	1.2 الاختبار الوظيفي
2.1 اختبار التحميل والإجهاد	2.2 اختبار التوصيل البيئي
3.1 اختبار المطابقة	3.2 اختبار الخدمة
	4.2 الاختبار من طرف إلى طرف
	5.2 اختبار جودة الخدمة
	6.2 اختبار التنقلية والتحوّل

الشكل 1-8 - هيكل عملية الاختبار

² لا تفترض المستويات الفرعية للاختبارات القيام بالاختبار خطوة خطوة. ويمكن استخدام كل واحد من الاختبارات بشكل مستقل.

1.8 المستوى 1 - اختبار NGN TM المحلي

في هذا المستوى، يقوم الاختبار NGN TM باختبار الوسائل التقنية بشكل مستقل عن الأجزاء الأخرى من شبكة الجيل التالي. ويقسم هذا المستوى إلى ثلاثة مستويات فرعية، يكون كل منها مسؤولاً عن مجموعة اختبار محددة.

- المستوى 1.1 - الاختبار الوظيفي؛
- المستوى 3.1 - اختبار التحميل والإجهاد؛
- المستوى 3.1 - اختبار المطابقة.

المستوى 1.1 - الاختبار الوظيفي

يقوم الاختبار المحلي NGN TM في هذا المستوى بالتحقق من العناصر الوظيفية المنفذة من قبل التجهيزات، وفقاً لتصنيف الوارد في الفقرة 7.

وينبغي أن يتضمن الاختبار المقرر تطبيقه في هذا المستوى الأمور التالية:

(1) التحقق من قائمة وتركيب العناصر الوظيفية الإلزامية والإضافية للوسائل التقنية؛

(2) التحقق من صحة واكتمال تنفيذ العناصر الوظيفية في الوسائل التقنية.

وتشكل توصيات قطاع تقييس الاتصالات ومعايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) أساساً لوضع اختبارات التحقق من الوسائل التقنية في هذا المستوى.

المستوى 2.1 - اختبار التحميل والإجهاد

تقوم طريقة الاختبار في هذا المستوى بالتحقق من عمل الوسائل التقنية في ظل ظروف التحميل والإجهاد. وينبغي أن يقوم الاختبار بالتحقق من التجهيزات في ظل الظروف القصوى المحتملة من التحميل والإجهاد. ويمكن الاختبار من تقييم القدرة التشغيلية للتجهيزات في الحالات الذروية للتحميل والإجهاد.

وينبغي أن يتضمن الاختبار التحقق من صحة واكتمال تنفيذ العناصر الوظيفية للوسائل التقنية في الحالات الذروية من التحميل والإجهاد.

المستوى 3.1 - اختبار المطابقة

تقوم طريقة الاختبار في هذا المستوى بالتحقق من البروتوكولات والسطوح البينية المستخدمة فيه ومن اكتمال تنفيذها وفقاً للمعايير الدولية.

وينبغي أن يتضمن الاختبار في هذا المستوى ما يلي:

(1) التحقق من تركيبة البروتوكولات والسطوح البينية للوسائل التقنية لمطابقتها مع إحدى فئات تجهيزات شبكات الجيل

التالي (مراقب بوابة الوسائط، بوابة الوسائط، بوابة الخدمة، إلخ)، ومن ثم مع العناصر الوظيفية المدججة فيها؛

(2) التحقق من صحة واكتمال تنفيذ بروتوكولات الوسائل التقنية لمطابقتها مع التوصيات والمعايير الدولية.

وتشكل توصيات قطاع تقييس الاتصالات ومعايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) أساساً لطريقة اختبار الوسائل التقنية في هذا المستوى.

التحقق من فحص التوافق ليشمل اختبار بروتوكولات الوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي واجهاتها وفقاً لتصنيفها (الفقرة 7).

2.8 المستوى 2 – اختبار الشبكة قيد الاختبار (NUT)

في هذا المستوى، ينفذ اختبار الحلول المبنية على أساس الاختبار المحلي NGN TM من أجل الشبكات العمومية ومجموعة خدمات الاتصالات التي تتوفر بمساعدتها. ويتضمن اختبار NUT اختبار قابلية التشغيل البيئي الذي يبرهن على وجود العناصر الوظيفية من طرف إلى طرف بين اثنين (على الأقل) من اختبارات NGN TM كما تقتضيه معايير تلك الأنظمة الأساسية وبعض الاختبارات الإضافية مثل اختبار نوعية الخدمة وغيره.

ويقسم هذا المستوى إلى ستة مستويات فرعية، وهي:

- المستوى 1.2 – اختبار العناصر الوظيفية المطبقة في الشبكة قيد الاختبار (الاختبار الوظيفي للشبكة قيد الاختبار)؛
- المستوى 2.2 – اختبار التوصيل البيئي؛
- المستوى 3.2 – اختبار الخدمة في الشبكة قيد الاختبار؛
- المستوى 4.2 – الاختبار من طرف إلى طرف؛
- المستوى 5.2 – اختبار نوعية الخدمة؛
- المستوى 6.2 – اختبار التنقلية والتجوال في الشبكة قيد الاختبار.

المستوى 1.2 – اختبار العناصر الوظيفية المطبقة في الشبكة قيد الاختبار (الاختبار الوظيفي للشبكة قيد الاختبار)

يحدد تصنيف تجهيزات NGN والخدمات المطبقة معها ليس فقط إمكانية التطبيق بل أيضاً مجال تطبيق التجهيزات باعتبارها إحدى مكونات الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية. ويتحدد التشغيل البيئي بين نوع وآخر من تجهيزات شبكة NGN من خلال الحلول الكاملة لمهام معينة.

المستوى 2.2 – اختبار التوصيل البيئي

يتضمن هذا المستوى عدداً من الاختبارات للتحقق من التفاعل في الشبكة قيد الاختبار بين عدد من منفذي البيع. ويتضمن الاختبار عمليات تدقيق بين نقطة ونقطة واختبارات التشغيل البيئي، ويستثنى منه استعمال الوسائل الخارجية (الطرف الثالث) التي ينبغي أن يتم التحقق منها في المستوى 4.2 (الاختبار من طرف إلى طرف).

وينبغي أن يتضمن الاختبار في هذا المستوى ما يلي:

- (1) التحقق من استيفاء العناصر الوظيفية المحددة للوسائل التقنية خلال التشغيل البيئي في الشبكة قيد الاختبار؛
- (2) التحقق من المطابقة والاكتفاء في تطبيق البروتوكولات في الوسائل التقنية المختبرة اللازمة لاستيفاء العناصر الوظيفية المحددة؛
- (3) التحقق من مطابقة قدرات الوسائل التقنية، المختبرة خلال التشغيل البيئي، من حيث حجم وترتيب تنفيذ الخدمات المدججة فيها.

وتشكل توصيات قطاع تقييس الاتصالات ومعايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) أساساً لطريقة اختبار الوسائل التقنية في هذا المستوى.

المستوى 3.2 - اختبار الخدمة

يتضمن هذا المستوى عدداً من الاختبارات للتحقق من مختلف خدمات الاتصالات المطبقة في الشبكة قيد الاختبار.

وتتضمن الخدمات الأساسية لشبكة NGN المختبرة في الشبكة قيد الاختبار ما يلي:

- (1) خدمات الاتصالات للمستهلك (على سبيل المثال الكلام والبيانات والفيديو وما أشبهه)؛
- (2) خدمات عبور الحركة؛
- (3) خدمات ذات قيمة مضافة.

ويجب ألا يقتصر الاختبار على الخدمات الأساسية وحدها، بل يجب أن يفترض أيضاً إمكانية التحقق من الخدمات ذات القيمة المضافة المنفذة على أساس تجهيزات NGN في شبكة اتصالات عمومية.

المستوى 4.2 - اختبار الحلول القائمة على الشبكة قيد الاختبار باستعمال الاختبار من طرف إلى طرف أو اختبار التكامل للشبكة (NIT)

يقوم اختبار التشغيل البيني بالتحقق من القدرة التشغيلية للاختبار المحلي للوسائل التقنية TM NUT على مدى كامل دورة تجهيز الاتصال.

وينبغي أن تتضمن الاختبارات المطبقة في هذا المستوى ما يلي:

- الاختبار من طرف إلى طرف: ويصمم للتحقق من صحة تجهيز الاتصال (جميع السيناريوهات - وتتراوح من تجهيز الاتصال إلى دعمه وقطعه) أثناء مروره عبر الشبكة قيد الاختبار في مستوى المستعمل؛
- الاختبار من عقدة إلى عقدة: ويصمم للتحقق من اختبار العقد الفردية للوسائل التقنية في الشبكة قيد الاختبار.

المستوى 5.2 - اختبار نوعية الخدمة

يقوم الاختبار المحلي NGN TM بالتحقق من قياس مؤشرات نوعية الخدمة وعمليات التحقق من تنفيذ إمكانية إدارة النوعية في الوسائل التقنية في الشبكة قيد الاختبار TM NUT. وينبغي أن تنفذ طريقة الاختبار والفحص المطبقة في هذا المستوى وفقاً للمعايير الدولية لقطاع تقييس الاتصالات والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI).

المستوى 6.2 - اختبار التنقلية والتحوال

تقوم طريقة اختبار الشبكة قيد الاختبار في هذا المستوى بالتحقق من إمكانات تنقل المشتركين وتحوالهم.

وينبغي أن تتضمن الاختبارات المطبقة في هذا المستوى ما يلي:

- (1) التحقق من تنفيذ إمكانات التنقلية في الشبكة قيد الاختبار التي جرى اختبارها، ومن ثم العناصر الوظيفية المدججة فيها؛
 - (2) التحقق من صحة واكتمال تنفيذ البروتوكولات في الشبكة قيد الاختبار لدعم وظائف التنقلية والتحوال.
- وتشكل توصيات قطاع تقييس الاتصالات ومعايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) أساساً لطريقة اختبار الوسائل التقنية في هذا المستوى.

1.9 أغراض استخدام الشبكات النموذجية

الشبكة النموذجية هي نموذج أولي من شبكات الاتصالات العمومية الحالية القائمة على تجهيزات شبكات الجيل التالي. وللوقوف على ميزات محددة لأداء التجهيزات المختبرة وتوافقها، يمكن اختبار التجهيزات في ظل ظروف التحميل والإجهاد بواسطة الشبكات النموذجية مما يضمن الجودة العالية والموضوعية.

ويمكن استخدام الشبكات النموذجية لاختبار القائمة الكاملة للوسائل التقنية في شبكات الجيل التالي وفقاً للطريقة التي ورد وصفها في الفقرة 8. وينبغي لتجهيزات شبكات الجيل التالي التي يتعين اختبارها أن تتضمن جميع الوسائل التقنية المحددة في تصنيف التجهيزات المستخدمة في شبكات الجيل التالي من أجل الشبكات العمومية (الفقرة 7)، وهي على وجه التحديد:

- نظام التحكم في دورة النداء
 - مراقب بوابة الوسائط (MGC)
 - المخدم الوكيل (PS) في بروتوكول استهلال الدورة (SIP)
 - النظام الفرعي متعدد الوسائط القائم على بروتوكول الإنترنت (IMS)
 - نظام إرسال الصوت والتشوير
 - بوابة الوسائط (GW)
 - بوابة التشوير (SG)
 - بيئة شبكة النقل (TNE)
 - خدمات التطبيق
 - مخدم التطبيق (AS)
 - مخدم الوسائط (MDS)
 - مخدم التراسل (MeS)
 - نظام الإدارة والفوترة
 - نظام إدارة شبكة NGN (NMS)
 - نظام الفوترة (BS)
 - بيئة النفاذ
 - الأجهزة المتكاملة للنفاذ إلى شبكات الجيل التالي (NGN-IAD)
 - بوابة الوسائط للتجهيزات الطرفية التقليدية (GW-LTE)
- وتبعاً لتشكيلتها ومجالات تطبيقها، يمكن أيضاً استخدام الشبكات النموذجية للتحقق مما يلي:
- معلومات نوعية الخدمة؛
 - متطلبات أمن المعلومات؛
 - التشغيل البيئي مع الوسائل التقنية المستخدمة قبل فترة تطوير شبكات الجيل التالي.

2.9 أنماط الشبكات النموذجية

يمكن أن تكون الشبكات النموذجية المعدة للاختبارات إما مكرسة أو موزعة.

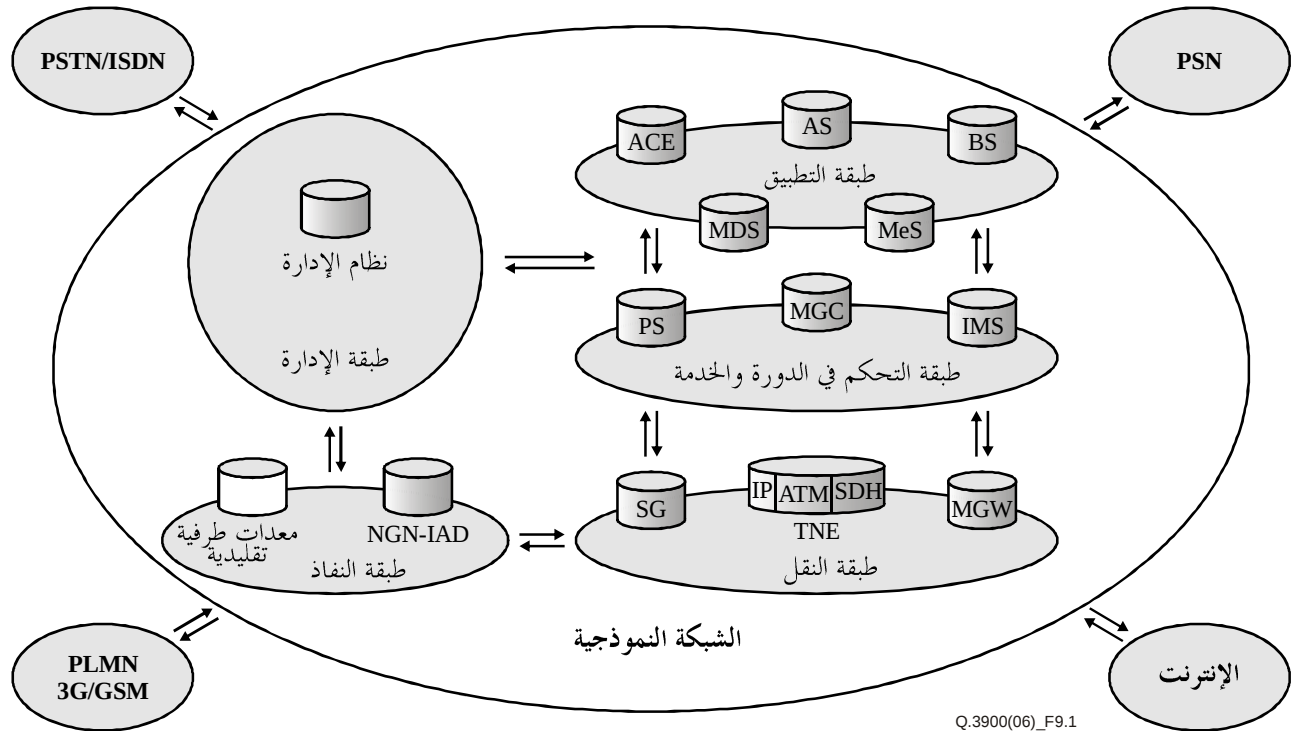
الشبكة النموذجية المكرسة هي جزء من شبكة الاتصالات العمومية غير موصول بشبكات نموذجية أخرى. ويمكن توصيل الشبكة النموذجية المكرسة بشبكة اتصالات عمومية و/أو شبكة جماعية. وتستخدم الشبكات النموذجية المكرسة لأداء اختبار التوافق، وإذا أمكن، اختبار التفاعل مع الوسائل التقنية المستخدمة قبل فترة تطوير شبكات الجيل التالي التي قد تشكل جزءاً من الشبكة النموذجية.

وتتألف **الشبكة النموذجية الموزعة** من عدة شبكات نموذجية، ومن شبكتين كحد أدنى، موصلة بينياً عبر قنوات الاتصال المنشأة من خلال شبكة داخلية يتم إعدادها عادةً بناءً على ذلك. ويمكن أيضاً أن تكون الشبكات النموذجية الموزعة موصولة بشبكات اتصالات عمومية و/أو شبكات جماعية. وتستخدم الشبكات النموذجية الموزعة لأداء اختبارات معقدة للتوافق والتشغيل البيئي وكذلك للتحقق من معلمات نوعية الخدمة ومتطلبات أمن المعلومات والتشغيل البيئي مع الوسائل التقنية المستخدمة قبل فترة تطوير شبكات الجيل التالي.

1.2.9 الشبكة النموذجية المكرسة

ينبغي أن تتضمن المعمارية الأساسية للشبكة النموذجية المكرسة نمطين مختلفين من العقد كحد أدنى تجمعهما شبكة اتصالات واحدة (مستوى SDH أو ATM أو IP) – فتنتمي إحدى العقدتين إلى الشبكة النموذجية والثانية إلى التجهيزات قيد الاختبار. وينبغي أن تتضمن الأجزاء المشتركة من الشبكة النموذجية جميع الوسائل التقنية الموصوفة في الفقرة 1.9.

وتظهر المعمارية الأساسية للشبكة النموذجية المكرسة في الشكل 9-1.



الشكل 9-1 - المعمارية الأساسية للشبكة النموذجية المكرسة

³ يمكن أن تكون الشبكات النموذجية المعدة للاختبارات إما مكرسة أو موزعة. يمكن أن تكون الشبكات النموذجية المكرسة بأدائها أو جزءاً من الشبكة النموذجية.

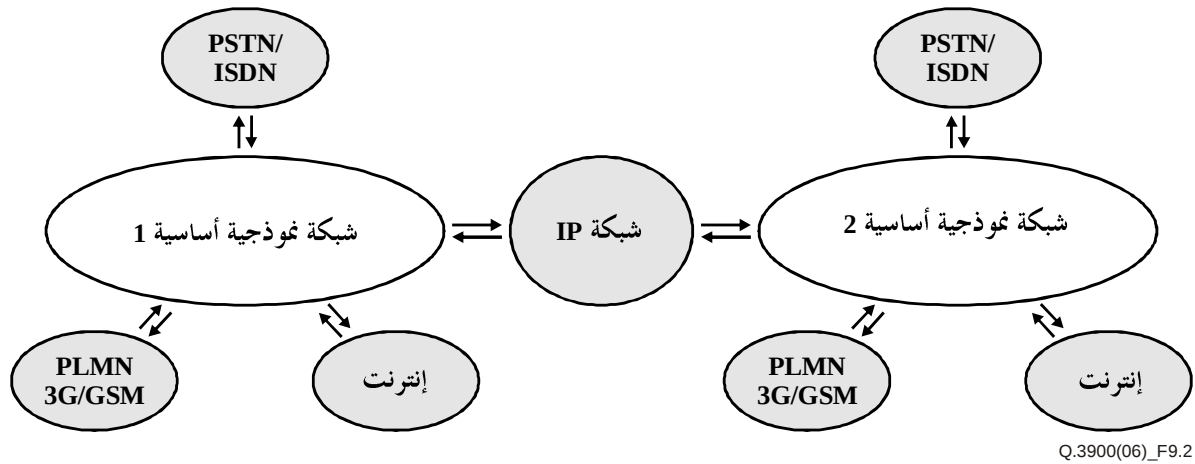
وفي كل طبقة (لتنفيذ والنقل والتحكم في الدورة والخدمة، وللتطبيق والإدارة) تطبق اختبارات محلية للوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي (NGN TM) أو بعض الحلول لاختبارات الشبكة قيد الاختبار (NUT). وتحدد لاحقاً الخطة التفصيلية لكل اختبار محلي للوسائل التقنية لشبكات الجيل التالي.

2.2.9 الشبكة النموذجية الموزعة

ينبغي أن تمتلك معمارية الشبكة النموذجية الموزعة في الحد الأدنى من تشكيلاتها شبكتين نموذجيتين مكرستين تقعان في منطقتين مختلفتين من مناطق إدارات الاتصالات التي هي أعضاء في قطاع تقييس الاتصالات. وينبغي لكل من الشبكات بدورها أن تحقق التشكيلة الواردة في الفقرة 2.9 (الشكل 1-9) وأن تكون موصولة بيناً من خلال شبكة داخلية (شبكة افتراضية خاصة) مكرسة. وينبغي أن تتضمن التشكيلة الدنيا للشبكة النموذجية ما يلي:

- أربع من عقد شبكة الاتصالات العمومية، وينبغي أن تكون ثلاث منها مختلفة واثنان، كحد أدنى، صادرتين من منفذي بيع مختلفين؛
- وينبغي لشبكات الاتصال داخل الشبكات النموذجية المكرسة أن توفر الاتصالات الداخلية (على مستوى SDH أو ATM أو IP) دون وضع قيود على الأنماط والصانعين؛
- أربع بوابات وسائط، ينبغي أن يكون ثلاث منها بالحد الأدنى من أنماط مختلفة واثنان بالحد الأدنى صادرتين من صانعين مختلفين؛
- أربع بوابات تشوير تلبية متطلبات نفس اختلاف الأنماط ومتطلبات العلامات التجارية؛
- أربعة مخدمات تطبيقات، ينبغي أن يكون اثنان منها بالحد الأدنى من أنماط مختلفة؛
- وسائل تقنية إضافية لشبكات الجيل التالي.

وتظهر المعمارية الأساسية للشبكة الموزعة في الشكل 2-9.



الشكل 2-9 - معمارية الشبكة النموذجية الموزعة بالحد الأدنى من تشكيلاتها⁴

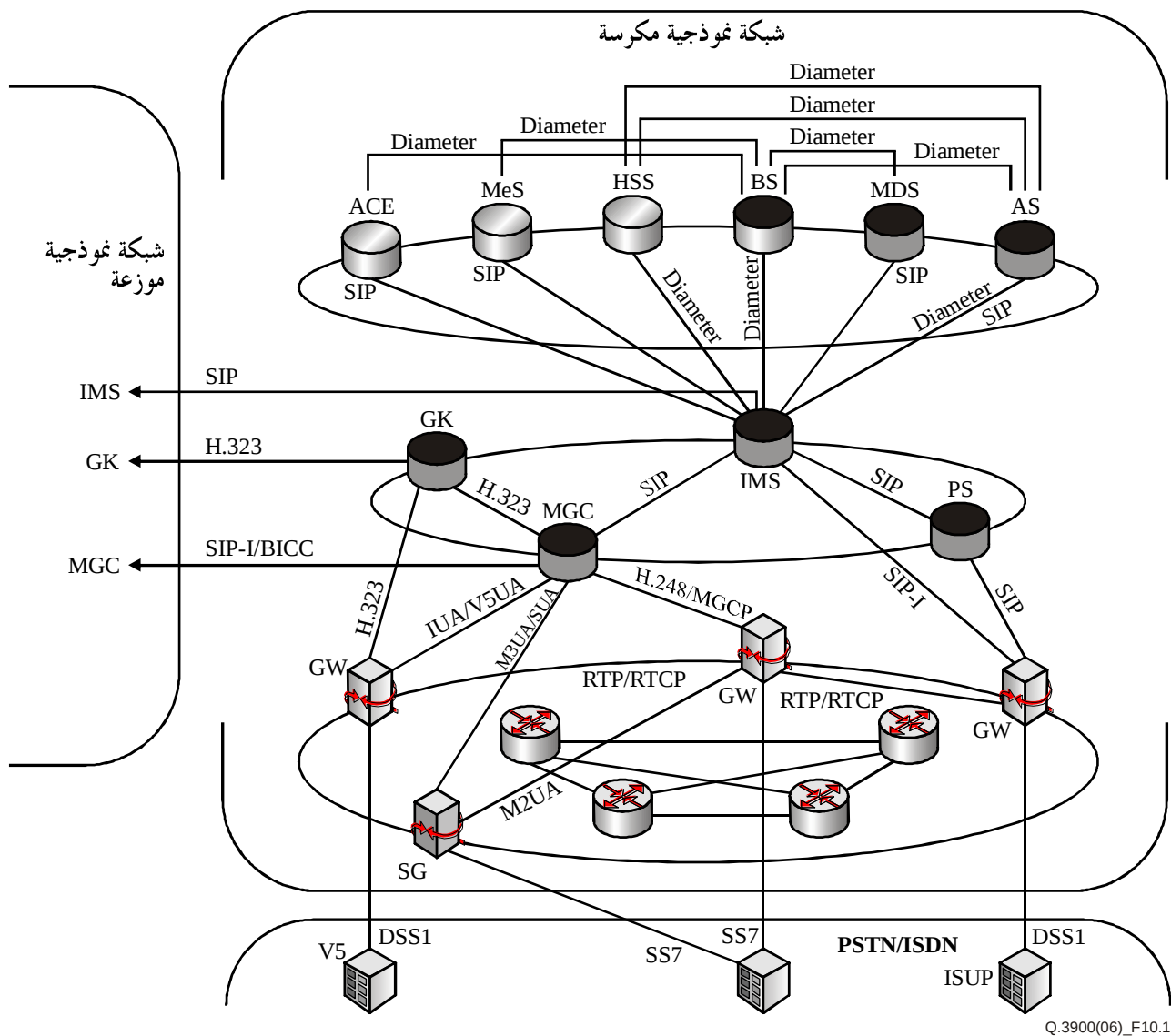
3.2.9 الشبكة النموذجية الإقليمية

رغم أن إنشاء شبكات نموذجية يبدو أسلوباً واعداً للاختبار، ليس في وسع جميع البلدان تنفيذها بالقدر الضروري المطلوب. ومن الطبيعي بالتالي إنشاء شبكات نموذجية إقليمية يمكن لمختلف البلدان الواقعة في منطقة معينة أن تستخدم مواردها.

⁴ يمكن أن تقوم الشبكة الداخلية على أساس الشبكة PSTN أو الإنترنت وما إلى ذلك.

1.10 متطلبات تشكيلة الشبكات النموذجية

يجب تحقيق مخطط بروتوكولات الشبكات النموذجية المكرسة والموزعة وفقاً للمخطط الموضح في الشكل 10-1.



الشكل 10-1 - تشكيلة الشبكة النموذجية

2.10 منهجية اختبار الشبكات النموذجية

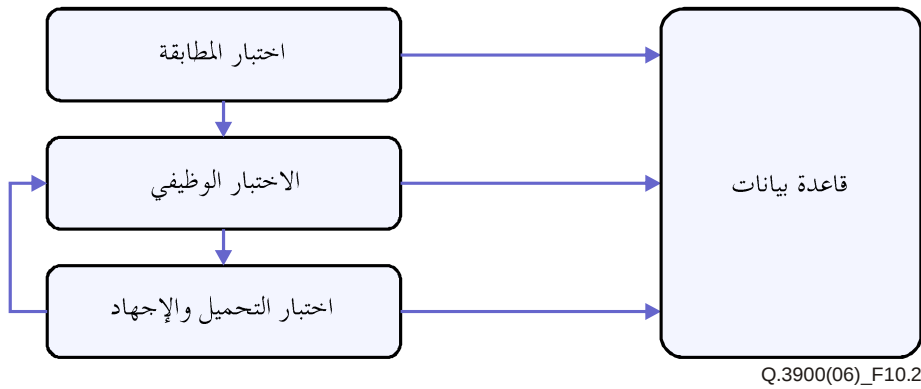
يتعين على منهجية اختبار الشبكات النموذجية السماح بإجراء جميع الاختبارات الواردة في الفقرة 8 ومن ثم السماح بالتحقق من الوسائل التقنية والتجهيزات قيد الاختبار والخدمات.

1.2.10 منهجية الاختبار المحلي للوسائل التقنية في شبكات الجيل التالي (NGN TM)

يتضمن الاختبار المحلي للوسائل التقنية في شبكات الجيل التالي عدة مراحل اختبار. ويظهر مخطط اختبار الوسائل التقنية في الشكل 2-10. وتقوم المرحلة الأولى من اختبار الوسائل التقنية على المنهجية الواردة في التوصية [ITU-T X.295] والمعيار [ETSI TS 102 237-1]. ويجب التحقق من جميع الوسائل التقنية بشأن مطابقتها لتوصيات قطاع تقييس الاتصالات ومعايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) وفقاً لمنهجية المعهد ETSI والمعيار ISO/IEC 9646 (TSS&TP، PICS، ATS، PIXIT). وتحدد المرحلة الثانية اختبار العناصر الوظيفية للوسائل التقنية وفقاً للمنهجية التي يرد وصفها لاحقاً. وتشمل المراحل التالية اختبار العناصر الوظيفية للوسائل التقنية في ظل ظروف التحميل واختبار الوسائل التقنية من حيث التوافق.

ويستخدم مخطط الاختبار الحلقي في الاختبار المستخدم في منهجية اختبار الوسائل التقنية. وتعتمد جميع مراحل الاختبار على نتائج مرحلة الاختبار السابقة.

ويجب أن تستند جميع الاختبارات للوسائل التقنية إلى المنهجيات القائمة والتي يجري تطويرها (الشكل 2-10). ويتعين إرسال نتائج كل اختبار للوسائل التقنية إلى قاعدة البيانات التي سيحدد هيكلها ونسق بياناتها لاحقاً.



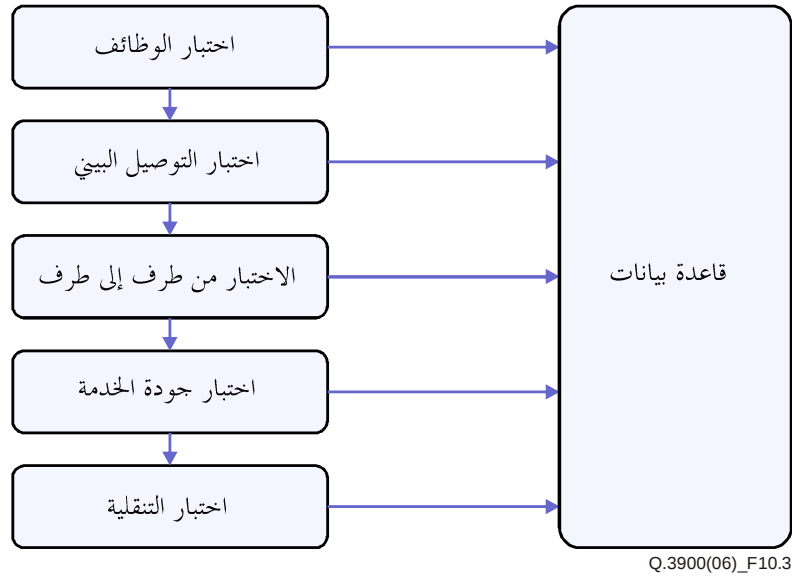
الشكل 2-10 - منهجية الاختبار المحلي للوسائل التقنية في شبكات الجيل التالي (NGN TM)

2.2.10 منهجية اختبار الشبكة قيد الاختبار (NUT)

يظهر مخطط اختبار الشبكة قيد الاختبار في الشكل 3-10. ويجب أن يستند اختبار الشبكة قيد الاختبار إلى المعيار [ETSI TS 102 237-1].

ويجب أن تستند المرحلتان الأولى والثانية من اختبار الشبكة قيد الاختبار إلى المنهجية التي سوف تحدد لاحقاً في هذه السلسلة من التوصيات؛ الاختبار من طرف إلى طرف وفقاً للمنهجية المحددة في المعيار [ETSI TR 101 667]؛ واختبار نوعية الخدمة من حيث توافقه مع التوصية [ITU-T Y.1540] والتوصية [ITU-T Y.1541]؛ واختبار إدارة التنقلية من حيث توافقه مع متطلبات سوف يتم تحديدها لاحقاً.

ويجب أن تستند جميع الاختبارات للشبكة قيد الاختبار إلى المنهجيات القائمة والتي يجري تطويرها (الشكل 3-10). ويتعين إرسال نتائج كل اختبار للشبكة قيد الاختبار إلى قاعدة البيانات، التي سيحدد هيكلها ونسق بياناتها لاحقاً.



الشكل 3-10 - منهجية اختبار الشبكة قيد الاختبار (NUT)

3.2.10 منهجية اختبار الخدمات

يظهر مخطط اختبار الخدمات في الشكل 4-10. ويجب أن يستند إجراء الاختبار إلى المنهجية التي سيتم تحديدها لاحقاً. ويتعين إرسال نتائج كل اختبار للشبكة قيد الاختبار إلى قاعدة البيانات التي سيحدد هيكلها ونسق بياناتها لاحقاً.



الشكل 4-10 - منهجية اختبار الخدمات

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	المطاريق وطرائق التقييم الذاتية والموضوعية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية 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