الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2251
(2011/03)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

شبكات الجيل التالي – جوانب الخدمة: قابلية التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي

متطلبات التوصيل المتعدد

التوصية ITU-T Y.2251

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	Y.199–Y.100
الخدمات والتطبيقات والبرمجيات الوسيطة	Y.299–Y.200
الجوانب الخاصة بالشبكات	Y.399–Y.300
السطوح البينية والبروتوكولات	Y.499–Y.400
الترقيم والعنونة والتسمية	Y.599–Y.500
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.699–Y.600
الأمن	Y.799–Y.700
مستويات الأداء	Y.899–Y.800
الجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	Y.1099–Y.1000
الخدمات والتطبيقات	Y.1199–Y.1100
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	Y.1299–Y.1200
النقل	Y.1399–Y.1300
التشغيل البيني	Y.1499–Y.1400
جودة الخدمة وأداء الشبكة	Y.1599–Y.1500
التشوير	Y.1699–Y.1600
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.1799–Y.1700
الترسيم	Y.1899–Y.1800
تلفزيون بروتوكول الإنترنت عبر شبكات الجيل التالي	Y.1999–Y.1900
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	Y.2099–Y.2000
جودة الخدمة والأداء	Y.2199–Y.2100
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	Y.2249–Y.2200
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي	**Y.2299–Y.2250**
الترقيم والتسمية والعنونة	Y.2399–Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499–Y.2400
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	Y.2599–Y.2500
الشبكات الشمولية الذكية	Y.2699–Y.2600
الأمن	Y.2799–Y.2700
التنقلية العامة	Y.2899–Y.2800
البيئة المفتوحة عالية الجودة	Y.2999–Y.2900
شبكات المستقبل	Y.3099–Y.3000

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

التوصية ITU-T Y.2251

متطلبات التوصيل المتعدد

ملخص

من أجل دعم قدرة التوصيل المتعدد، هناك حاجة إلى وظائف جديدة في معدات المستعمل (UE) والشبكة، مثل إدارة التوصيل وتنسيقه، والتحكم في سياسة جودة الخدمة، واختيار شبكة النفاذ. وتصف التوصية ITU-T Y.2251 متطلبات دعم التوصيل المتعدد.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات
1.0	ITU-T Y.2251	2011-03-16	13

مصطلحات أساسية

التوصيل بشبكة النفاذ، التنسيق، الإدارة، التوصيل المتعدد، السياسة العامة.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة الأمم المتحدة المتخصصة 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 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 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستعمل 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. ويستعمل فعل "يلزم" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "يجب" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات/حقوق تأليف ونشر برمجيات 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 قواعد البيانات ذات الصلة لقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) في موقع قطاع تقييس الاتصالات http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2024

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 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 2
1.3 مصطلحات مُعرَّفة في وثائق أخرى 2
2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية 2
4 المختصرات والأسماء المختصرة 3
5 الاصطلاحات 4
6 متطلبات التوصيل المتعدد 4
1.6 إدارة التوصيل 6
2.6 تسجيل التوصيل المتعدد 6
3.6 تنسيق التوصيل المتعدد 6
4.6 نقل الخدمة 6
5.6 تفكيك الخدمة وتكوينها 7
6.6 السياسات المتعلقة بالتوصيل المتعدد 7
7.6 متطلبات جودة الخدمة في التوصيل المتعدد 8
8.6 تقابل جودة الخدمة ضمن شبكات نفاذ مختلفة 8
9.6 اختيار شبكة النفاذ 8
10.6 مراقبة شبكة النفاذ 9
11.6 تحديد وربط تدفقات بروتوكول الإنترنت 9
12.6 الترسيم والمحاسبة في التوصيل المتعدد 9
13.6 وظيفة معدات المستعمل في التوصيل المتعدد 10
14.6 النظر في الإصدارين IPv4/6 10
15.6 كفاءة استعمال الطاقة وإدارة الطاقة/الكهرباء في التوصيل المتعدد 10
16.6 التوافق مع الإصدارات السابقة 10
17.6 المتطلبات الأمنية 10
7 الاعتبارات الأمنية 11
التذييل I – تقابل جودة الخدمة ضمن شبكات نفاذ مختلفة 12
التذييل II – السيناريوهات العامة للتوصيل المتعدد 13
التذييل III – السياسات المطلوبة لسيناريوهات متختلفة 15
بيبليوغرافيا 16

التوصية ITU-T Y.2251

متطلبات التوصيل المتعدد

1 مجال التطبيق

التوصيل المتعدد هو الخاصية الوظيفية التي توفر القدرة لمعدات المستعمِل (UE) والشبكة كي تحافظ على أكثر من توصيل واحد بشبكة النفاذ في وقت واحد. وعلاوةً على ذلك، يتيح التوصيل المتعدد التحكم في جلسات الوسائط والمكونات عبر التوصيلات بشبكة النفاذ وتنسيقها.

وتوفر الأنواع المختلفة من التوصيلات بشبكة النفاذ للمستعملين تجارب مستعمل مختلفة، مثل الصبيب المرتفع وانخفاض التأخير ومستوى الأمن العالي. ويتيح التوصيل المتعدد للمستعملين الاستفادة من أي من توصيلات متاحة بشبكة النفاذ أو جميعها لدعم سيناريوهات الخدمة الجديدة. ومن المسلم به أن المستعملين والمشغلين سيستفيدون من تنسيق التوصيلات المتعددة، من قبيل كفاءة استعمال موارد الشبكات وموازنة الأعباء وموثوقية التوصيل واستمرارية الخدمات، وما إلى ذلك.

وتصف هذه التوصية متطلبات التوصيل المتعدد وتقدم نظرة عامة عالية المستوى على الوظيفة التي يتعين معالجتها. وتغطي الأوصاف الجوانب المتعلقة بمتطلبات الخدمة ومتطلبات القدرات والمتطلبات الوظيفية ومتطلبات التكنولوجيا الأخرى.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، 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 يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T Q.1706] التوصية ITU-T Q.1706/Y.2801 (2006)، *متطلبات إدارة التنقلية في شبكات الجيل التالي (NGN)*.

[ITU-T Q.2981] التوصية ITU-T Q.2981 (1999)، *الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة عريضة النطاق (B-ISDN) وشبكة الخدمات المتكاملة الخاصة عريضة النطاق (B-PISN) – بروتوكول التحكم في النداءات*.

[ITU-T T.140] التوصية ITU-T T.140 (1998)، *بروتوكول من أجل محادثة نصية لتطبيق متعدد الوسائط*.

[ITU-T X.200] التوصية ITU-T X.200 (1994) | المعيار الدولي ISO/IEC 7498-1:1994، *تكنولوجيا المعلومات – التوصيل البيني للأنظمة المفتوحة – النموذج المرجعي الأساسي: النموذج الأساسي*.

[ITU-T Y.1221] التوصية ITU-T Y.1221 (2010)، *التحكم في الحركة والتحكم في الازدحام في الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت*.

[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 (2010)، *المتطلبات الوظيفية والمعمارية لشبكات الجيل التالي*.

[ITU-T Y.2051] التوصية ITU-T Y.2051 (2008)، *نظرة عامة على شبكات الجيل التالي القائمة على الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت*.

[ITU-T Y.2052] التوصية ITU-T Y.2052 (2008)، *إطار التوجيه المتعدد في شبكات الجيل التالي القائمة على الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت*.

[ITU-T Y.2091] التوصية ITU-T Y.2091 (2007)، *المصطلحات والتعاريف الخاصة بشبكات الجيل التالي*.

[ITU-T Y.2233] التوصية ITU-T Y.2233 (2010)، *متطلبات إتاحة مقدرات المحاسبة والترسيم والإطار ذي الصلة في شبكات الجيل التالي*.

[ITU-T Y.2261] التوصية ITU-T Y.2261 (2006)، *تحول شبكات PSTN/ISDN إلى شبكات الجيل التالي (NGN)*.

3 التعاريف

1.3 مصطلحات مُعرَّفة في وثائق أخرى

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المعرَّفة في وثائق أخرى:

1.1.3 تطبيق (application) [b-ITU-T Y.2261]: هو مجموعة منسقة من القدرات تؤمن جوانب وظيفية مضافة القيمة مدعومة بخدمة واحدة أو أكثر من الخدمات التي قد يدعمها السطح البيني لبرامج التطبيقات (API).

2.1.3 نداء (call) [ITU-T Q.2981]: ارتباط بين مستعملين اثنين أو أكثر يستعملون خدمة اتصالات للاتصال عبر شبكة واحدة أو أكثر.

3.1.3 توصيل (connection) [ITU-T X.200]: التوصيل هو ارتباط يُنشأ من أجل نقل البيانات بين كيانين نظيرين أو أكثر من كيانات (N) .ويربط هذا الارتباط بين الكيانات النظيرة (N) والكيانات (N–1) في الطبقة الأدنى التالية.

4.1.3 تمرير (handover) [ITU-T Q.1706]: القدرة على توفير خدمات لها بعض الأثر على اتفاقات مستوى الخدمة الخاصة بها إلى كائن متحرك أثناء الحركة وما بعدها.

5.1.3 تدفق بروتوكول الإنترنت (IP flow) [ITU-T Y.1221]: يُعرّف تدفق بروتوكول الإنترنت عند سطح بيني معيّن بأنه حدث في ذلك السطح البيني لمجموعة رزم بروتوكول الإنترنت التي تطابق تصنيفاً معيناً. ويمكن أن يتألف تدفق بروتوكول الإنترنت من رزم من دورة تطبيق واحدة، أو قد يكون تجميعاً يتألف من الحركة المجمعة من عدد من دورات التطبيق. وعندما يمكن تقسيم تصنيف إلى تصنيفات فرعية مختلفة (منفصلة أو متراكبة)، يمكن التعرف على تدفقات فرعية مختلفة لبروتوكول الإنترنت في تدفق بروتوكول الإنترنت المقابل.

6.1.3 استمرارية الخدمة (service continuity) [ITU-T Q.1706]: قدرة كائن متحرك على الحفاظ على استمرار الخدمة، بما في ذلك الحالات الراهنة، كبيئة شبكة المستعمل ودورة خدمة معينة.

7.1.3 دورة (session) [ITU-T T.140]: توصيل منطقي بين مطرافين أو أكثر من مطاريف المستعملين لغرض تبادل المعلومات في نسق نصي على أساس الوقت الفعلي.

2.3 المصطلحات المعرفة في هذه التوصية

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 توصيل متعدد (multi-connection): الخاصية الوظيفية التي توفر القدرة لمعدات المستعمِل (UE) والشبكة كي تحافظ على أكثر من توصيل واحد بشبكة النفاذ في وقت واحد.

الملاحظة 1 – تنسق كل التوصيلات بغية توفير الخدمة للكيانات في الطبقة الأعلى.

الملاحظة 2 – في اتصالات متعددة التوصيلات، يجب أن تكون واحدة على الأقل من معدات المستعمل متعددة التوصيلات.

2.2.3 مكونة الخدمة (service component): جزء من خدمة لا يمكن تفكيكها أكثر.

3.2.3 تفكيك الخدمة (service decomposition): إجراء تفكيك خدمة ما إلى عدة مكونات للخدمة.

ملاحظة – يمكن إعادة هيكلة منطق الخدمة الأصلي بشفافية إلى المستعمل النهائي والتطبيق.

4.2.3 نقل الخدمة (service transfer): عملية نقل واحدة من الخدمات أو مكونات الخدمة التي تنتمي إلى معدات مستعمل واحدة متعددة التوصيلات من شبكة نفاذ واحدة مرتبطة بسطح بيني لمعدات مستعمل متعددة التوصيلات إلى شبكة (شبكات) نفاذ أخرى مصاحبة لسطح بيني (سطوح بينية) أخرى لمعدات مستعمل متعددة التوصيلات.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تستعمل هذه التوصية المختصرات والأسماء المختصرة التالية:

2G	تكنولوجيا الهاتف اللاسلكي من الجيل الثاني *(Second Generation wireless telephone technology)*
3G	تكنولوجيا الهاتف اللاسلكي من الجيل الثالث *(Third Generation wireless telephone technology)*
3GPP	مشروع شراكة الجيل الثالث *(3rd Generation Partnership Project)*
AP	نقطة النفاذ *(Access Point)*
API	واجهة بينية لبرمجة التطبيقات *(Application Programming Interface)*
BSS	النظام الفرعي للمحطة القاعدة *(Base Station Subsystem)*
CPU	وحدة المعالجة المركزية *(Central Processing Unit)*
CS	تبديل الدارات *(Circuit Switched)*
DHCP	بروتوكول تشكيلة المضيف الدينامية *(Dynamic Host Configuration Protocol)*
DNS	نظام أسماء الميادين *(Domain Name System)*
FTP	بروتوكول نقل الملفات *(File Transfer Protocol)*
GPRS	الخدمة الراديوية العامة بأسلوب الرزم *(General Packet Radio Service)*
GSM	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة *(Global System for Mobile communications)*
IP	بروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol)*
LTE	تكنولوجيا التطور طويل الأجل لمشروع شراكة الجيل الثالث *(3GPP Long Term Evolution)*
MCS	مخطط التشكيل والتشفير *(Modulation and Coding Scheme)*
MPLS	تبديل الوسم متعدد البروتوكولات *(MultiProtocol Label Switching)*
NGN	شبكة الجيل التالي *(Next Generation Network)*
PC	حاسوب شخصي *(Personal Computer)*
PPP	بروتوكول من نقطة إلى نقطة *(Pont-to-Point Protocol)*
PS	تبديل الرزم *(Packet Switched)*
QoS	جودة الخدمة *(Quality of Service)*
RED	كشف مبكر عشوائي *(Random Early Detection)*
RSS	شدة الإشارة الواردة *(Received Signal Strength)*
RTP	بروتوكول النقل في الوقت الفعلي *(Real-time Transport Protocol)*

SP	أولوية صارمة *(Strict Priority)*
UE	معدات المستعمل *(User Equipment)*
UMTS	النظام العالمي للاتصالات المتنقلة *(Universal Mobile Telecommunications System)*
VoD	فيديو حسب الطلب *(Video on Demand)*
VoIP	الصوت عبر بروتوكول الإنترنت *(Voice over IP)*
VPN	شبكة افتراضية خاصة *(Virtual Private Network)*
WFQ	صف انتظار عادل مرجح *(Weighted Fair Queue)*
WiMax	قابلية التشغيل البيني العالمية للنفاذ بالموجات الصغرية *(Worldwide Interoperability for Microwave Access)*
WLAN	شبكة محلية لاسلكية *(Wireless Local Area Network)*
WRR	تخصيص دوري مرجح *(Weighted Round Robin)*

5 الاصطلاحات

في هذه التوصية:

كلمة "يجب" تدل على متطلَّب إلزامي يجب التقيّد به بصرامة ولا يُسمح بأي انحراف عنه في حال ادعاء الامتثال لهذه التوصية.

وتدل كلمة "يحظر" على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم الامتثال لهذه التوصية.

وتشير كلمة "يوصى" إلى متطلب موصى به ولكنه ليس مطلوباً مطلقاً للادعاء بالامتثال لهذه التوصية. وبالتالي لا يُشترط استيفاء هذا المتطلب لزعم الامتثال.

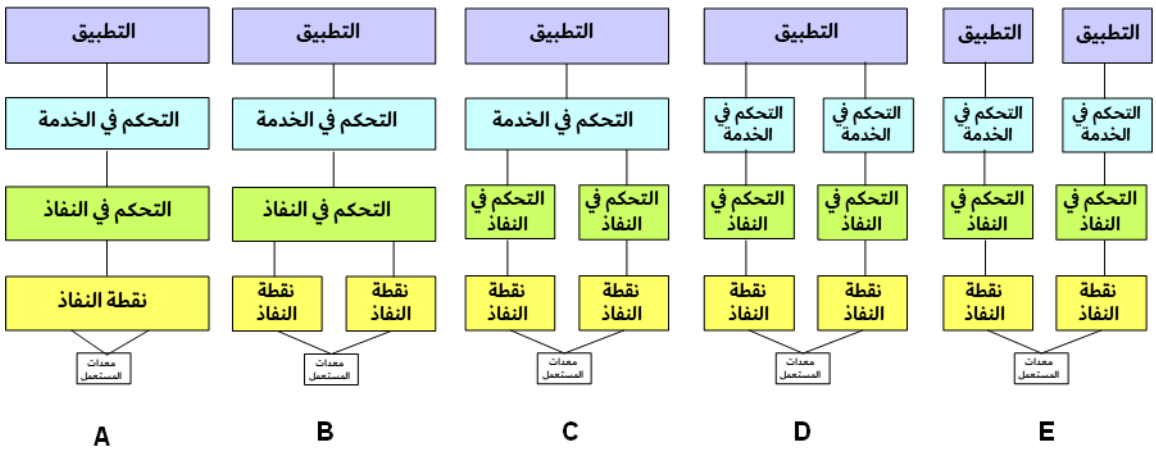
العبارة "لا يُوصى" تعني متطلباً لا يوصى به لكن ليس ممنوعاً قطعاً. لذا يمكن ادعاء المطابقة مع هذه المواصفات حتى بوجود هذا المتطلب.

وتدل كلمات "يمكن اختيارياً" على مطلب خياري مسموح به دون أن ينطوي على أي توصية به. ولا ترمي هذه الكلمة إلى إلزام التطبيق بتوفير البائع لهذا الخيار الذي يمكن أن يوفره مشغل الشبكة/مقدم الخدمة خيارياً. وهي تعني بالأحرى أن البائع يمكنه توفير هذه الخاصية اختيارياً ويدعي في الوقت نفسه الامتثال لهذه التوصية.

6 متطلبات التوصيل المتعدد

تسهل القدرة على التوصيل المتعدد تحقيق حالات الاستعمال الموصوفة في [b-ITU-T Y-Sup.9]، مثل موازنة حمولة الشبكة أو الصبيب المرتفع عن طريق تجميع التوصيلات أو نقل الخدمة عبر التوصيلات. وبأخص المؤتمرات الفيديوية كمثال، يمكن نقل الصوت بواسطة شبكة 2G أو 3G لضمان الخدمة في الوقت الفعلي عبر شبكة تبديل الدارات، بينما يمكن إرسال المكون الفيديوي عبر شبكة المنطقة المحلية اللاسلكية (WLAN).

ويبين الشكل 6-1 السيناريوهات العامة للتوصيلات المتعددة المعرفة في الإضافة [b-ITU-T Y-Sup.9]، انظر أيضاً التذييل II. وترد في هذه التوصية المتطلبات التي تغطي السيناريوهات B وC وD وE الواردة في الإضافة [b-ITU-T Y-Sup.9]. ويظهر السيناريو A في الشكل من أجل الاكتمال.



الشكل 6-1 – سيناريوهات عامة للتوصيلات المتعددة

1) السيناريو A

في هذا السيناريو، توصل معدات مستعمل واحد (UE) في آن واحد لنقطة نفاذ واحدة (AP) (مثل BSS وNodeB وeNodeB) عبر نطاقات تردد متعددة. ومن خلال الوصول إلى نقطة النفاذ عبر نطاقات متعددة، يمكن توفير معدل بيانات ذروة أعلى لمعدات المستعمل. وهذا مفيد لتوفير خدمة بمعدل بيانات أعلى وتجربة محسنة للمستعمل. وهذا مشابه من حيث المفهوم للتمرير الأكثر سلاسة أو لتجميع الموجات الحاملة.

2) السيناريو B

في هذا السيناريو، يمكن لمعدات المستعمل النفاذ إلى نقاط نفاذ متعددة في آن واحد باستعمال نفس تكنولوجيا النفاذ. ويتيح هذا السيناريو تحسين الأداء بالنسبة للمستعمل، وخاصة للمستعمل في حافة الخلية، حيث يمكن إزالة التداخل بناء على تنسيق مختلف نقاط النفاذ. وهذا مشابه من حيث المفهوم للتمرير السلس.

3) السيناريو C

في هذا السيناريو، توصل معدات المستعمل بشبكات نفاذ غير متجانسة يتم التحكم فيها بواسطة وظائف مختلفة للتحكم في النفاذ، ولكن نفس وظيفة التحكم في الخدمة. ويتم تطبيق إدارة التحكم في النفاذ وسياسات جودة الخدمة في كل وظيفة من وظائف التحكم في النفاذ ويتم إنشاؤها بواسطة نقطة التحكم في الخدمة. وفي هذا السيناريو، يمكن إرسال تدفقات البيانات عبر توصيلات مختلفة لشبكة النفاذ بطريقة منسقة.

فعلى سبيل المثال، في المؤتمر الفيديوي، يرسل الصوت بواسطة التكنولوجيا 2G أو 3G أو LTE لضمان الخدمة في الوقت الفعلي، ويرسل الفيديو بواسطة الشبكة WLAN؛ وتستعمل كلتا شبكتي النفاذ هاتين نفس الشبكة الأساسية. ويمكن أيضاً إرسال تدفقات البيانات عبر معدل البتات المجمع للتوصيلات المتعددة لشبكة النفاذ لزيادة الصبيب.

على سبيل المثال، يقوم المستعمل بتنزيل ملف متعدد الوسائط يحتوي على كمية كبيرة من البيانات. ولتحسين معدل التنزيل وتحقيق التوازن في تنزيل البيانات، ينفذ المستعمل إلى توصيلات إضافية لشبكة النفاذ لزيادة معدل البتات.

4) السيناريو D

في هذا السيناريو، توصل معدات المستعمل بشبكات نفاذ غير متجانسة متعددة يتم التحكم فيها بواسطة وظائف منفصلة للتحكم في النفاذ والتحكم في الخدمة. وتجمع معدات المستعمل والشبكة بين التدفقات المختلفة في طبقة التطبيق.

فعلى سبيل المثال، اتصلت صوفي بتطبيق يوفر اتصالات موحدة لشركتها عبر شبكة LTE. وأشارت إلى التطبيق بضرورة تقاسم عرض الوسائط. وينسق التطبيق معدات المستعمل لدى صوفي لاستعمال شبكة WLAN في آن واحد من أجل مكون تقاسم الملفات.

5) السيناريو E

في هذا السيناريو، توصل معدات المستعمل بشبكات نفاذ متعددة غير متجانسة من خلال نقاط نفاذ متعددة تتحكم فيها وظائف منفصلة للتحكم في النفاذ والتحكم في الخدمة لمختلف التطبيقات. وفي هذا السيناريو، لابد من أن يستعمل تطبيق معين توصيل شبكة محددة. ويمكن التعامل مع معدات المستعمل باعتبارها مجموعة من معدات المستعمل أحادية السطح البيني التي تدعم تكنولوجيات نفاذ مختلفة وتستعمل تطبيقات مختلفة على التوالي، ولكن ينبغي النظر في نقل الخدمة بين توصيلات مختلفة في هذا السيناريو.

فعلى سبيل المثال، إذا كانت معدات المستعمل متصلة بشبكة إنترانت الشركة من خلال توصيل شبكة خاصة افتراضية (VPN) عبر شبكة WLAN، ويريد المستعمل مراقبة سوق الأسهم أيضاً، وهو أمر غير مسموح به على الإنترانت، فمن الضروري استعمال التوصيل بشبكة 2G للنفاذ إلى تطبيق الأسهم في نفس الوقت.

وتحدد الفقرات الفرعية التالية متطلبات قدرة التوصيل المتعدد. وتتناول هذه المتطلبات متطلبات معدات المستعمل بالإضافة إلى متطلبات الشبكة.

1.6 إدارة التوصيل

تستعمل قدرة إدارة التوصيل بواسطة معدات المستعمل متعددة التوصيلات وشبكة قادرة على التوصيل المتعدد لإنشاء التوصيلات وتحريرها وتعديلها. وهذه القدرة مطلوبة لإدارة جميع التوصيلات بكاملها لتوفير تحكم موحد لدعم حالات استعمال التوصيلات المتعددة الموصوفة في [b-ITU-T Y-sup.9]، مثل توازن الحمولة.

ملاحظة – تختلف إدارة التوصيل عن إدارة الموارد التقليدية المدعومة في شبكات التوصيل الأحادي.

2.6 تسجيل التوصيل المتعدد

في بيئة التوصيل المتعدد، يلزم وجود معدات مستعمل مزودة بقدرة التوصيل المتعدد للتسجيل في الشبكة القادرة على التوصيل المتعدد. كما يلزم ما يلي:

1) يلزم وجود معدات مستعمل متعددة التوصيلات لإلغاء تسجيل جميع التوصيلات النشيطة لخدمة معينة عند إنهاء هذه الخدمة.
2) يتعين تقديم معلومات شبكة النفاذ (أي النعوت) إلى الشبكة الأساسية أثناء إجراء التسجيل.
3) يلزم معرف هوية وحيد متعدد التوصيلات في نطاق معدات المستعمل لتحديد كل توصيل ينتمي إلى معدات المستعمل نفسها.

3.6 تنسيق التوصيل المتعدد

تختلف الخصائص والتغطية باختلاف أنماط مخططات الاتصالات المتنقلة. ففي مرحلة الانتقال إلى تكنولوجيا الجيل الثالث (3G) وLTE لا يتوافق نشر الشبكة دائماً بشكل كامل مع تغطية الشبكة الحالية. وتوفر شبكات الجيل الثاني (GSM) الحالية تغطية مستقرة مقارنة بشبكات الجيل الثالث وLTE. ولذلك، قد يكون من المستحسن استعمال حقل التبديل بالدارات في الجيل الثاني للتطبيق الصوتي، بينما تستعمل تطبيقات البيانات حقل التبديل بالرزم (WLAN أو 3G أو WiMAX أو LTE)، ما يسمى بالتنسيق متعدد التوصيلات. وستساعد هذه الاستراتيجية في تفريغ التطبيقات كثيفة البيانات من الجيل الثاني، ونتيجة لذلك، يلزم ما يلي:

1) من المطلوب أن تدعم الشبكة التطبيقات الصوتية في حقل التبديل بالدارات (CS) وتطبيقات البيانات في حقل التبديل بالرزم (PS). ويجب أن يكون هذا الفصل بين نمطي الحركة CS وPS قادراً على العمل في وقت واحد.
2) ومن المطلوب أن تدعم الشبكة ومعدات المستعمل تطبيقات CS وPS التي تعمل في آن واحد عبر تكنولوجيات نفاذ مختلفة.

4.6 نقل الخدمة

في بيئة التوصيل المتعدد، قد يكون لمعدات المستعمل أكثر من توصيل نشط واحد في آن واحد بتوصيلات شبكة نفاذ مختلفة.

وفي حالة ازدحام الشبكة أو فقدان الإشارة الراديوية في توصيلات شبكة النفاذ، يتعين على الشبكة أن تتحكم دينامياً في نفاذ المستعمل وتوزيع الموارد للحصول على التوزيع الأمثل للتطبيقات و/أو تدفقات بروتوكول الإنترنت. ويتحقق ذلك وفقاً لسياسات التوصيل المتعدد التي ينشئها المستعمل والشبكة على السواء.

ونقل الخدمة هو إحدى الآليات اللازمة لتحقيق هذه القدرة وبالتالي زيادة توفير استمرارية الخدمة للمستعمل والتطبيق أثناء نقل الخدمة. وتلخص هذه المتطلبات فيما يلي:

1) استمرارية الخدمة مطلوبة أثناء نقل الخدمة، من أجل التقليل إلى أدنى حد من الوقت المستغرق أثناء التمرير الراديوي أو إنشاء حمالة جديدة.

2) يتعين وجود آلية للتوزيع المسبق للموارد لتقليص وقت نقل الخدمة.

3) يتعين أيضاً وجود آلية لإعادة تسيير البيانات للحفاظ على سلامة البيانات.

ملاحظة – يعتمد نقل الخدمة على السيناريو والمشغلين والمستعملين وخصائص التطبيق والخدمة.

5.6 تفكيك الخدمة وتكوينها

يتعين تفكيك الخدمة لدعم عدد من السيناريوهات الواردة في [b-ITU-T Y-Sup.9]. ويمكن تقسيم الخدمة التي تدعمها قدرة التوصيل المتعدد إلى عدة مكونات خدمة من أجل إرسالها عبر توصيلات مختلفة لشبكة النفاذ.

وبالمثل، يلزم تكوين الخدمة لدعم عدد من السيناريوهات الواردة في [b-ITU-T Y-Sup.9]. وبالتالي، يمكن تجميع مكونات الخدمة في المكالمة المقسمة عبر توصيلات مختلفة بشبكة النفاذ في خدمة واحدة بطريقة موحدة ليتم إرسالها في توصيل واحد أو عدد أقل من التوصيلات بشبكة النفاذ.

فيما يلي المتطلبات الإضافية التي تنطبق على تكوين الخدمة وتفكيكها، ويتعين أن:

1) الاحتفاظ بالحالة السابقة في الخدمة بعد تكوين الخدمة أو تفكيكها.

2) مزامنة مكونات الخدمة التي تنتمي إلى تطبيق واحد أثناء عملية تكوين خدمة أو تفكيكها؛ مثل معدلات الرزم لمكونات الخدمة المختلفة التي تتطلب التزامن.

3) تخصيص معرف هوية فريد لكل مكونة خدمة من أجل تحديد الخدمة المفككة والمؤلفة.

4) إضافة أو إزالة مكون خدمة جديد إلى/من مكالمة نشطة.

6.6 السياسات المتعلقة بالتوصيل المتعدد

هناك حاجة إلى سياسة لتحديد كيفية استعمال توصيلات شبكة نفاذ متعددة. ويمكن أن تكون هناك أنواع متعددة من السياسات المنشورة في قدرة التوصيل المتعدد. وقد يكون لكل طبقة سياستها الخاصة لاختيار التوصيلات ذات الصلة. ولذلك، من الضروري وجود آلية تنسيق لضمان أن تمكن جميع السياسات من العمل معاً بطريقة متسقة. ويتعين دعم السياسات التالية في بيئة متعددة التوصيلات:

1) سياسة جودة الخدمة – تستعمل هذه السياسة لمواءمة الخدمة وتوصيلات شبكة النفاذ الخاصة بها مع الجودة المكافئة. وتُستعمل أيضاً كعامل يجب مراعاته في انتقاء شبكة النفاذ.

2) سياسة انتقاء شبكة النفاذ لإرسال البيانات واستقبالها – تستند هذه السياسة إلى التطبيق والخدمة وتفضيلات المستعمل وسياسة المشغل والاعتبارات الأمنية وحالة شبكة النفاذ والتيسر.

3) سياسة نقل الخدمة – يتعين التحقق من صحة نقل خدمة ما بين عمليات نفاذ متعددة من خلال سياسات المشغل. وتشمل هذه السياسات ما يلي:

- السياسة المتعلقة بالنفاذ: يمكن، على سبيل المثال، نقل خدمة معينة بين تكنولوجيات نفاذ محددة، ولكن قد يكون نقل الخدمة هذا محظوراً أو مقتصراً على بعض تكنولوجيات النفاذ الأخرى.

- السياسة المتعلقة بمكون الخدمة: تكون بعض مكونات الخدمة مؤهلة فقط لنقل الخدمة مثلاً، من قبيل مكونات الخدمة (الصوت أو الفيديو مثلاً) ذات متطلبات جودة الخدمة العالية، بينما قد لا تكون مكونات الخدمة الأخرى مؤهلة لنقل الخدمة.
- السياسة المتعلقة بالمشترك: لا يمكن تطبيق نقل الخدمة إلا على أنواع معينة من المشتركين، وليس على جميع المشتركين.

ويختلف استعمال السياسات المذكورة أعلاه تبعاً للسيناريوهات المحددة للتوصيل المتعدد. ويقدم التذييل III تحليلاً لكيفية استعمال هذه السياسات في السيناريوهات الموصوفة في الإضافة [b-ITU-T Y-Sup.9].

7.6 متطلبات جودة الخدمة في التوصيل المتعدد

في شبكة قادرة على التوصيل المتعدد، يلزم أن تكون معدات المستعمل والشبكة على علم بالتفاعلات الناشئة عن عدد عمليات النفاذ المتزامنة المقدمة إلى التطبيق وبالتالي كل جودة خدمة مصاحبة. يتطلب الجمع أو جودة الخدمة الناتجة لتصوير جودة الخدمة المجمعة المشاركة في كل مكون خدمة محددة. ويلزم الجمع أو جودة الخدمة الناتجة لتصوير جودة الخدمة المجمعة المتضمنة في كل مكون من مكونات الخدمة المحددة.

وعلى وجه التحديد، فإن بعض متطلبات جودة الخدمة للتوصيل المتعدد فيما يتعلق بسيناريو التوصيل المتعدد الموصوف في [b-ITU-T Y-Sup.9] هي:

1) في السيناريوهات A وB وC، يلزم التحكم في الخدمة لتزويد التطبيق بجودة خدمة ناتجة تكون على الأقل جيدة مثل جودة الخدمة لأي تكنولوجيا نفاذ فردية تخضع لسيطرتها.
2) في السيناريوهين A وB، يلزم التحكم في النفاذ لتقديم جودة خدمة تكنولوجيا النفاذ إلى التحكم في الخدمة التي تكون على الأقل جيدة مثل جودة الخدمة لأي وصلة نفاذ فردية تخضع لسيطرتها.

وفي السيناريو A، تكون نقطة النفاذ مطلوبة لتقديم جودة الخدمة إلى التحكم في النفاذ التي تكون على الأقل جيدة مثل جودة الخدمة لأي وصلة نفاذ فردية تخضع لسيطرتها.

8.6 تقابل جودة الخدمة ضمن شبكات نفاذ مختلفة

تختلف آليات جودة خدمة طبقة الوصلة باختلاف تكنولوجيات النفاذ. ويتطلب التوصيل المتعدد آليات لتقليل تدهور الخدمة بين التوصيلات المتعددة. ووفقاً لسياسات جودة الخدمة المحددة لكل تكنولوجيا نفاذ (أي [b-IEEE 802.16] و[b-IEEE 802.11] وGPRS وUMTS وLTTE)، يلزم توزيع فئات جودة الخدمة لكل مكون من مكونات الخدمة ولعمليات النفاذ الخاصة بها. ويتعين تقييد عرض النطاق بسياسة التقابل لإدارة جودة الخدمة. ويرد في التذييل I مثال على هذا التقابل.

9.6 اختيار شبكة النفاذ

يشمل انتقاء شبكة النفاذ الاكتشاف والاختيار [b-IETF RFC 5113]. وفي بيئة التوصيل المتعدد، يمكن أن يستعمل اكتشاف شبكة نفاذ آليات اكتشاف شبكة نفاذ قائمة يتم تطويرها في إطار فريق مهام هندسة الإنترنت (IETF)، ومعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE)، ومشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP). غير أن اختيار أفضل شبكات النفاذ يحتاج إلى مزيد من القدرات. ونظراً لخصائص التوصيلات المتعددة، لا يمكن اختيار شبكة نفاذ واحدة فحسب، بل أيضاً شبكات نفاذ متعددة. ويحتاج اختيار أفضلها إلى قدرات أكثر تعقيداً ولكنها فعالة لدعم مختلف آليات جودة الخدمة والسياسات.

ويتعين اختيار شبكة النفاذ للتوصيل المتعدد لتوفير جودة خدمة متسقة واستقرار شامل للشبكة (توازن الحمولة) وإرضاء المستعمل (اختيار تكنولوجيا النفاذ بناء على تفضيلات المستعمل النهائي). وعند اختيار شبكات النفاذ المكتشفة، يتعين مراعاة الاعتبارات التالية:

1) متطلبات جودة الخدمة للتدفقات، مثل عرض النطاق أو معدل التأخير أو الخسارة.
2) مقدرات وتيسر معدات المستعمل، مثل الذاكرة أو البطارية أو وحدة المعالجة المركزية أو السطح البيني المتاح.

3) قدرات وتوافر موارد النفاذ، مثل نوع تكنولوجيا النفاذ وعرض النطاق ومعدل الخسارة والتأخير والارتعاش واستهلاك الطاقة أو شدة الإشارة المستقبلة (RSS).

4) حالة حمولة شبكة النفاذ، مثل عدد المستعملين.

5) تفضيلات المستعمل، مثل التكلفة، وتفضيل السطح البيني.

6) سياسات المشغل الموصوفة في الفقرة 6.6.

10.6 مراقبة شبكة النفاذ

من أجل توفير اختيار شبكة النفاذ أو تغيير شبكة النفاذ النشيطة حالياً بكفاءة، يتعين مراقبة معلومات حالة شبكة النفاذ النشيطة حالياً، مثل معلمات الطبقة المادية بما في ذلك عرض النطاق المتاح ومستوى مخطط التشكيل والتشفير (MCS) وحالة شدة الإشارة الراديوية. ويتعين إعادة توجيه معلومات شبكة النفاذ إلى الوظائف المناسبة، بشكل دوري أو بناء على الطلب.

11.6 تحديد وربط تدفقات بروتوكول الإنترنت

يواجه دعم التوصيلات المتعددة في شبكة IP مشاكل مثل تحديد تدفقات بروتوكول الإنترنت وربطها بتوصيلات شبكة نفاذ مختلفة. ولحل هذه المشاكل، يلزم ما يلي:

1) تصنيف تدفقات بروتوكول الإنترنت – يجب أن تحتوي جميع الرزم التي تنتمي إلى تدفق معين على مجموعة من الخصائص. وتعرف هذه الخصائص على النحو التالي:

- حقل واحد أو أكثر في رأسية الرزمة (مثل عنوان المقصد وفق بروتوكول الإنترنت) أو حقل رأسية النقل (مثل رقم منفذ المقصد) أو حقل رأسية التطبيق (مثل حقول رأسية بروتوكول الوقت الفعلي (RTP)).
- واحدة أو أكثر من خصائص الرزمة (مثل عدد وسوم تبديل الوسم بعدة بروتوكولات (MPLS)).
- واحد أو أكثر من الحقول المشتقة من معالجة الرزمة (مثل عنوان القفزة التالية وفق بروتوكول الإنترنت أو السطح البيني للخرج).

وتعرَّف الرزمة على أنها تنتمي إلى تدفق ما إذا استوفت تماماً جميع الخصائص المحددة للتدفق.

2) تحديد تدفقات بروتوكول الإنترنت – في بيئة التوصيلات المتعددة، يتعين على معدات المستعمل والشبكة التمييز بين تدفقات بروتوكول الإنترنت. ويتعين تصنيف جميع أنواع معرفات الهوية الحالية لمعدات المستعمل وبيانات الخدمة والمستعمل، مثل عنوان بروتوكول الإنترنت، ثم اختيار عنوان مناسب أو تصميم واحد جديد لتحديد تدفقات بروتوكول الإنترنت في بيئة التوصيلات المتعددة.

3) ربط تدفقات بروتوكول الإنترنت – تستعمل التوصيلات لحمل تدفقات معينة لبروتوكول الإنترنت، لذا يتعين ربط تدفقات بروتوكول الإنترنت الموسومة بمعرفات هويتها بالتوصيلات المناسبة.

12.6 الترسيم والمحاسبة في التوصيل المتعدد

يشترط في الترسيم والمحاسبة أن يدعما حاجة المشغل إلى جمع المعلومات ومعالجتها، بحيث يمكن فرض رسوم على المستعملين مقابل الخدمات المقدمة في بيئة التوصيل المتعدد. واستناداً إلى متطلبات ترسيم شبكات الجيل التالي [ITU-T Y.2233]، يتعين أيضاً في بيئة التوصيل المتعدد توفير الترسيم المجمع؛ أي يتم النظر في استعمال كل توصيل، ويحدد مجموع استعمال جميع التوصيلات بيانات الترسيم النهائية للمستعمل. وفيما يلي ملخص للمتطلبات التفصيلية:

1) يتعين دعم الترسيم خارج الإنترنت أو الترسيم عبر الإنترنت في توصيل متعدد. وتدعم هذه الوظائف جمع البيانات للمعالجة اللاحقة (الترسيم خارج الإنترنت)، بالإضافة إلى التفاعلات في شبه الوقت الفعلي مع تطبيقات مثل الخدمات المدفوعة مسبقاً (الترسيم عبر الإنترنت).

2) في بيئة التوصيل المتعدد، يجوز أن يكون لكل توصيل معلومات ترسيم خاصة به، ويتعين تجميع معلومات الترسيم لتحديد معلومات الترسيم الإجمالية. ويتعين تجميع معلومات الترسيم في التوصيل المتعدد.

13.6 وظيفة معدات المستعمل في التوصيل المتعدد

في بيئة متعددة التوصيلات، يجب أن تدعم معدات المستعمل متعددة التوصيلات ما يلي:

1) يلزم وجود معدات مستعمل متعددة التوصيلات للحفاظ على توصيلات شبكة النفاذ المتعددة المتزامنة.

2) يلزم وجود معدات مستعمل متعددة التوصيلات لتقابل تدفقات بروتوكول الإنترنت مع توصيلات شبكة نفاذ مختلفة.

3) يمكن لمعدات المستعمل متعددة التوصيلات أن تتلقى اختيارياً معلمات التشكيل من كل شبكة من شبكات النفاذ الخاصة بها من خلال آليات مختلفة مثل البروتوكول DHCP وPPP. وبعض المعلمات المتيسرة خاصة بسطح بيني محدد، مثل عنوان بروتوكول الإنترنت. والبعض الآخر خاص بعقدة الشبكة، مثل معلومات التسيير (البوابة مثلاً) أو مخدمات DNS أو عناوين بروتوكول الإنترنت. ويتعين مواءمة التشكيلة من حيث البروتوكول DHCP وPPP وDNS من بين أمور أخرى لتجنب تعارض التشكيلات.

4) يلزم تعديل معدلات الرزم لتوفير تدفقات بروتوكول الإنترنت المختلفة التي تنتمي إلى نفس التطبيق بين توصيلات مختلفة عند تفكيك الخدمات.

5) يلزم وجود معدات متعددة التوصيلات لدعم الإصدار IPv4 فقط أو الإصدار IPv6 فقط أو الكدسات المزدوجة.

14.6 النظر في الإصدارين IPv4/6

طبقاً لشبكات الجيل التالي القائمة على الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت المعرفة في التوصية [ITU-T Y.2051]، فإن تأثير الإصدار IPv6 على شبكات الجيل التالي لا يغطي جانب معدات المستعمل فحسب، بل يشمل أيضاً جانب الشبكة. وفي بيئة التوصيل المتعدد، يلزم دعم الكدسة المزدوجة IPv4 وIPv6 واستعمالهما المتزامن.

15.6 كفاءة استعمال الطاقة وإدارة الطاقة/الكهرباء في التوصيل المتعدد

يوصى بمتابعة كفاءة استعمال الطاقة في شبكة التوصيلات المتعددة، سواء في البنية التحتية للشبكة أو في معدات المستعمل.

وبغية تقليل استهلاك بطاريات معدات المستعمل متعددة التوصيلات، يتعين دعم آليات إدارة الطاقة/الكهرباء (في أسلوب الخمول وأسلوب السكون والأسلوب النشط مثلاً) على كل سطح بيني تدعمه معدات المستعمل متعددة التوصيلات.

16.6 التوافق مع الإصدارات السابقة

يتعين أن تكون القدرة متعددة التوصيلات متوافقة مع الإصدارات السابقة. وعند نشرها في الشبكات التقليدية، يتعين تحقيق التشغيل البيني مع معدات الشبكة العادية ومعدات المستعمل (أي تكنولوجيا التوصيل الأحادي).

17.6 المتطلبات الأمنية

متطلبات الأمن مثل التحكم في النفاذ والاستيقان وعدم الرفض وسرية البيانات وأمن الاتصالات وسلامة البيانات والتيسر والخصوصية مطلوبة عبر جميع التوصيلات.

1) الحماية من الاستعمال غير المرخص به لقدرة التوصيل المتعدد؛

2) آليات سرية البيانات ضمن عمليات النفاذ المتعدد عند الضرورة. تحتوي البيانات على ملف تعريف المستعمل في كل توصيل، مثل التفضيلات والملفات الشخصية والحضور والتيسر ومعلومات الموقع؛

3) آليات سلامة البيانات في حالة تسليم بيانات التطبيق من خلال عدة توصيلات؛

4) آليات عدم الرفض للحيلولة دون قيام أحد الكيانات في عملية اتصال بإنكار أنه شارك في اتصال متعدد التوصيلات؛

5) الحماية لتقليل تسجيل التوصيلات المزورة والهجوم العدائي من جانب إحدى التوصيلات؛

6) آليات حماية البيانات المنقولة في توصيل ما من هجوم توصيل آخر عندما يكون لكل توصيل مستوى أمني مختلف؛

7) الحماية من التحديثات غير المرخص بها لسياسات التوصيلات المتعددة للمشغل والمستعمل في معدات المستعمل؛

8) التخزين الآمن لسياسات التوصيلات المتعددة للمشغل والمستعمل في معدات المستعمل والتعامل معها وإنفاذها؛

9) من المطلوب أن تنسق وظيفة تنسيق الأمن جميع عمليات النفاذ المعنية وفقاً لسياسات الأمن المحددة مسبقاً لمشغل التوصيلات المتعددة وسياسات المستعمل.

7 الاعتبارات الأمنية

ترد المتطلبات الأمنية في الفقرة 17.6.

التذييل I

تقابل جودة الخدمة ضمن شبكات نفاذ مختلفة

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

من أجل تقليل انحطاط الخدمة ضمن التوصيلات المتعددة، يلزم أن يتم تقابل أصناف جودة الخدمة مع نفس الأصناف أو أصناف مماثلة. ووفقاً لسياسات جودة الخدمة المحددة في كل معيار (أي [b-IEEE 802.16] و[b-IEEE 802.11] وGPRS وUMTS وLTE)، يلزم توزيع الحركة لكل من تدفقات الخدمة وقوائم الانتظار. يتعين تقييد عرض النطاق بسياسة التقابل لإدارة جودة الخدمة. ويبين الجدول 1.I مثال تقابل جودة الخدمة.

وبعد التقابل، يتعين تنفيذ سياسة الجدولة الزمنية، مثل الأولوية الصارمة (SP) أو التخصيص الدوري المرجح (WRR) أو صف الانتظار العادل المرجح (WFQ). ويتعين أيضاً تنفيذ سياسة التحكم في الازدحام، مثل صف الانتظار والكشف المبكر العشوائي (RED). ويتعين أيضاً أن يؤخذ حجم الدارئ في الاعتبار.

الجدول 1.I – مثال لتقابل جودة الخدمة ضمن شبكات النفاذ المختلفة

الأولوية	[b-IEEE 802.16]	[b-IEEE 802.11]	GSM/GPRS	UMTS/LTE	الخدمات
0	BE	AC_BK	وقت النقل للصنف 4	خلفية (QCI = 9)	بريد إلكتروني
1	BE	AC_BK	وقت النقل للصنف 1-3	تفاعلي (QCI = 8)	ويب
2	nrtPS	AC_BE	وقت النقل للصنف 1-3	تفاعلي (QCI = 7)	بروتوكول نقل الملف (جودة منخفضة)
3	nrtPS	AC_BE	وقت النقل للصنف 1-3	تفاعلي (QCI = 5، 6)	بروتوكول نقل الملف (جودة عالية)
4	rtPS	AC_VI	وقت النقل للصنف 1	بث شبكي (QCI = 4)	الفيديو حسب الطلب
5	ertPS	AC_VI	وقت النقل للصنف 1	بث شبكي (QCI = 4)	البث الشبكي في الوقت الفعلي
6	UGS	AC_VO	وقت النقل للصنف 1	محادثة (QCI = 2، 3)	نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (جودة منخفضة)
7	UGS	AC_VO	وقت النقل للصنف 1	محادثة (QCI = 4)	نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (جودة عالية)

التذييل II

السيناريوهات العامة للتوصيل المتعدد

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

تظهر سيناريوهات التوصيل المتعدد، ولكن ليست محصورة في تلك المبينة في الشكل 6-1. وتلخص المبادئ العامة لجميع سيناريوهات التوصيل المتعدد على النحو التالي:

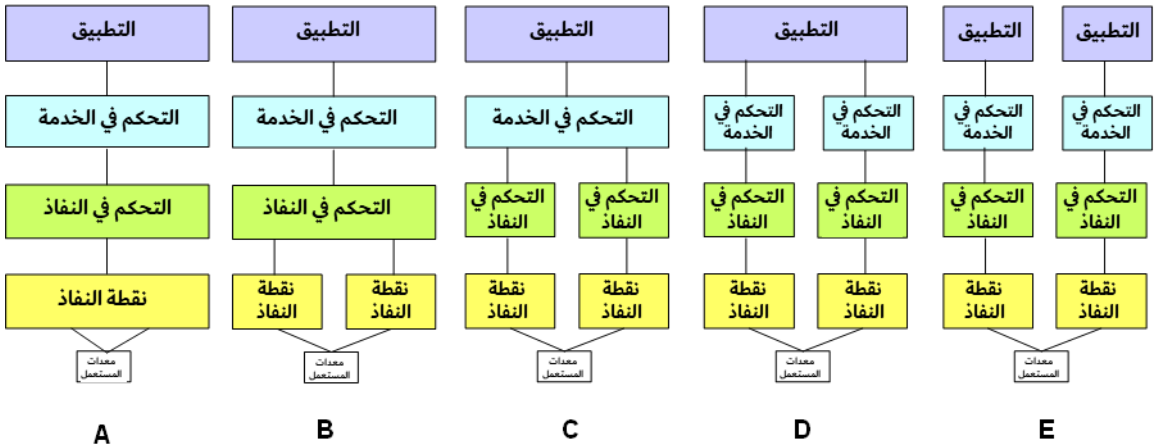
1) تستند جميع سيناريوهات التوصيل المتعدد إلى معدات المستعمل التي لديها سطوح بينية مادية متعددة، مما يعني أن السيناريوهات ذات السطح البيني المادي الوحيد لا تقع في مجال تطبيق التوصيل المتعدد.

2) لا تعتبر الحالات التالية سيناريوهات متعددة التوصيلات:

- الهواتف الخلوية مزدوجة الأسلوب التي يجب أن تعطل وحدة راديوية واحدة من أجل استعمال الثانية.
- التسليم.

3) في سيناريوهات التوصيل المتعدد، يمكن أن تعمل كيانات الشبكة المتعددة التي تنتمي إلى توصيلات مختلفة بشكل بيني.

4) والطبقات في سيناريوهات التوصيل المتعدد هي الطبقات المنطقية، ولكنها ليست الطبقات المادية.



الشكل 1.II – سيناريوهات عامة للتوصيل المتعدد

1) السيناريو A

في هذا السيناريو، توصل معدات مستعمل واحد (UE) إلى نقطة نفاذ واحدة (مثل BSS أو NodeB أو eNodeB) عبر نطاقات تردد متعددة. ومن خلال الوصول إلى نقطة النفاذ عبر نطاقات متعددة، يمكن توفير معدل بيانات ذروة أعلى لمعدات المستعمل. وهذا مفيد لتوفير خدمة بمعدل بيانات أعلى وتجربة محسنة للمستعمل، كما يمكن زيادة كفاءة تقاسم القنوات، مما يساعد على تحسين استعمال الموارد.

2) السيناريو B

في هذا السيناريو، يمكن لمعدات المستعمل النفاذ إلى نقاط نفاذ متعددة في آن واحد باستعمال نفس تكنولوجيا النفاذ. ويتيح هذا السيناريو تحسين الأداء بالنسبة للمستعمل، وخاصة للمستعمل في حافة الخلية، حيث يمكن إزالة التداخل بناء على تنسيق مختلف نقاط النفاذ. ويعتمد تيسر هذا السيناريو واستعماله على النشر الواسع لتكنولوجيا الهوائيات المتعددة.

3) السيناريو C

في هذا السيناريو، توصل معدات المستعمل بشبكات نفاذ غير متجانسة يتم التحكم فيها بواسطة وظائف مختلفة للتحكم في النفاذ، ولكن نفس وظيفة التحكم في الخدمة. ويتم تطبيق إدارة التحكم في النفاذ وسياسات جودة الخدمة في كل وظيفة من وظائف التحكم في النفاذ ويتم إنشاؤها بواسطة نقطة التحكم في الخدمة. وفي هذا السيناريو، يمكن إرسال تدفقات البيانات عبر شبكات نفاذ مختلفة للحصول على ضمان جودة خدمة مختلفة.

فعلى سبيل المثال، في المؤتمر الفيديوي، يرسل الصوت بواسطة التكنولوجيا 2G أو 3G أو LTE لضمان الخدمة في الوقت الفعلي، ويرسل الفيديو بواسطة الشبكة WLAN والتي لها عرض نطاق أعلى وقد تكون فعالية من حيث التكلفة لعدد كبير من تدفقات الشبكة؛ وتستعمل كلتا شبكتي النفاذ هاتين نفس الشبكة الأساسية. ويمكن أيضاً إرسال تدفقات البيانات بواسطة شبكات نفاذ مختلفة لزيادة عرض النطاق.

وعلى سبيل المثال، يقوم المستعمل بتنزيل ملف متعدد الوسائط يحتوي على كمية كبيرة من البيانات. ولتحسين معدل التنزيل وتحقيق التوازن في تنزيل البيانات، ينفذ المستعمل إلى توصيلات إضافية لشبكة النفاذ لزيادة معدل البتات.

4) السيناريو D

يظهر السيناريو D معدات المستعمل الموصولة بشبكات نفاذ متعددة غير متجانسة تتحكم فيها وظائف منفصلة للتحكم في النفاذ والتحكم في الخدمة. ويمكن لمعدات المستعمل أن تجمع بين مختلف مقدرات الشبكة لخدمة تطبيق موحد.

فعلى سبيل المثال، يكون لمعدات المستعمل توصيل من الجيل الثاني (2G) وتوصيل بالشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) على السواء؛ وعند تشغيل تطبيق الهاتف الفيديوي، يستعمل الصوت توصيل 2G لضمان خدمة صوتية مستقرة وفي الوقت الفعلي، وسيُستعمل توصيل WLAN للحصول على عرض نطاق أكبر للفيديو. ومع ذلك، يمكن توصيل معدات المستعمل بمحطة قاعدة من الجيل التالي وبنقاط نفاذ إلى شبكة محلية لاسلكية في آن واحد، ومن ثم يمكن أن يكون لتطبيق الهاتف الفيديوي الذي يعمل في معدات المستعمل دورات متعددة تتحكم فيها شبكات مختلفة.

5) السيناريو E

في هذا السيناريو، توصل معدات المستعمل بشبكات نفاذ متعددة غير متجانسة من خلال نقاط نفاذ متعددة تتحكم فيها وظائف منفصلة للتحكم في النفاذ والتحكم في الخدمة لمختلف التطبيقات. وفي هذا السيناريو، لابد من أن يستعمل تطبيق معين توصيل شبكة محددة. ويمكن التعامل مع معدات المستعمل باعتبارها مجموعة من معدات المستعمل أحادية السطح البيني التي تدعم تكنولوجيات نفاذ مختلفة وتستعمل تطبيقات مختلفة على التوالي، ولكن ينبغي النظر في نقل الخدمة بين توصيلات مختلفة في هذا السيناريو.

فعلى سبيل المثال، إذا كانت معدات المستعمل متصلة بشبكة إنترانت الشركة من خلال توصيل شبكة خاصة افتراضية (VPN) عبر شبكة WLAN، ويريد المستعمل مراقبة سوق الأسهم أيضاً، وهو أمر غير مسموح به على الإنترانت، فمن الضروري استعمال التوصيل بشبكة 2G للنفاذ إلى تطبيق الأسهم في نفس الوقت.

التذييل III

السياسات المطلوبة لسيناريوهات مختلفة

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

عند تحليل السيناريوهات الخمسة الواردة في [b-ITU-T Y-Sup.9]؛ أي السيناريوهات A وB وC وD وE، من المسلم به أنها تنطوي على وظائف سياسية مختلفة وفقاً لتكنولوجيات النفاذ الراديوي المعنية والتحكم في النفاذ والتحكم في الخدمة ومتطلبات التطبيقات.

وتنطبق متطلبات السياسة المختلفة على نهج سيناريو حكيم كما هو موضح أدناه:

1) الشبكات التي تدعم السيناريو B

يلزم أن تتضمن الشبكات التي تدعم السيناريو B قدرة سياسة النفاذ. ويلزم أن تدعم قدرة سياسة النفاذ سياسات تلبية جودة الخدمة التي تطلبها تكنولوجيا النفاذ من خلال تجميع نقاط النفاذ المتعددة المتاحة.

2) الشبكات التي تدعم السيناريو C

يلزم أن تتضمن الشبكات التي تدعم السيناريو C قدرة سياسة جودة الخدمة. ويلزم أن تدعم قدرة سياسة جودة الخدمة سياسات تلبية جودة الخدمة للتطبيق من خلال الاستعمال المناسب لجودة الخدمة التي توفرها تكنولوجيات النفاذ المختلفة المتاحة.

3) الشبكات التي تدعم السيناريو D

يلزم أن تتضمن الشبكات التي تدعم السيناريو D سطحاً بينياً لسياسة التطبيق. والسطح البيني لسياسة التطبيق مطلوب لتوفير سطح بيني لوظيفة سياسة التوصيل المتعدد للتطبيق.

4) متطلبات السياسة المشتركة بين جميع السيناريوهات

تعتبر بعض متطلبات السياسة العامة مشتركة بين جميع السيناريوهات الخمسة، وبعضها هو:

- يجب أن تكون الشبكة متعددة التوصيلات قادرة على توصيل السياسات إلى معدات المستعمل مباشرة أو عبر وظيفة التحكم في خدمة التوصيل المتعدد.
- يجب أن تتضمن الشبكة متعددة التوصيلات وظيفة تنسيق السياسات من أجل تنسيق كيانات السياسات المتعددة الموجودة في الشبكة.

بيبليوغرافيا

[b-ITU-T Y-Sup.9] ITU-T Y-Series Recommendations – Supplement 9 (2010), *ITU-T Y.2000-series – Supplement on multi-connection scenarios*.

[b-IEEE 802.11] IEEE 802.11-2011, *IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and Information Exchange Between Systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific Requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control and Physical Layer (PHY) Specification.*

[b-IEEE 802.16] IEEE 802.16-2009, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks –Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems.*

[b-IETF RFC 5113] IETF RFC 5113 (2008), *Network Discovery and Selection Problem*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية 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 وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	المطاريف وطرائق التقييم الذاتية والموضوعية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2024