الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

G.9973

(2011/10)

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

شبكات النفاذ – شبكات المباني

بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

التوصية ITU-T G.9973

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة G الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

التوصيلات والدارات الهاتفية الدولية	G.199–G.100
الخصائص العامة المشتركة لكل الأنظمة التماثلية بموجات حاملة	G.299–G.200
الخصائص الفردية للأنظمة الهاتفية الدولية بموجات حاملة على خطوط معدنية	G.399–G.300
الخصائص العامة للأنظمة الهاتفية الدولية اللاسلكية أو الساتلية والتوصيل البيني مع الأنظمة على خطوط معدنية	G.449–G.400
تنسيق المهاتفة الراديوية والمهاتفة السلكية	G.499–G.450
خصائص وسائط الإرسال والأنظمة البصرية	G.699–G.600
التجهيزات المطرافية الرقمية	G.799–G.700
الشبكات الرقمية	G.899–G.800
الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية	G.999–G.900
نوعية الخدمة وأداء الإرسال – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل	G.1999–G.1000
خصائص وسائط الإرسال	G.6999–G.6000
البيانات عبر طبقة النقل – الجوانب العامة	G.7999–G.7000
جوانب الرزم عبر طبقة النقل	G.8999–G.8000
نفاذ الشبكات	G.9999–G.9000
شبكات المباني	**G.9950–G.9999**

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

التوصية ITU-T G.9973

بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

ملخص

استناداً إلى التوصية ITU-T G.9971، توصف التوصية ITU-T G.9973 بروتوكول إدارة التشكيل الموصوف في المعيار TTC JJ-300.00. ويستخدم هذا البروتوكول في إدارة الأجهزة في الشبكة المنزلية القائمة على بروتوكول الإنترنت لأغراض عرض طوبولوجيا الشبكة المنزلية للطبقة 2 على المستعملين.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات
1.0	ITU-T G.9973	2011-10-29	15

مصطلحات أساسية

بوابة النفاذ، الإثرنت، الشبكة المنزلية، بروتوكول الإنترنت (IP)، بروتوكول اكتشاف طبقة الوصلة (LLDP)، الإدارة، البروتوكول، الطوبولوجيا، معمارية جهاز التوصيل والتشغيل العالمي (UDA)، التوصيل والتشغيل العالمي (UPnP).

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 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

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

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

وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2017

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 معرَّفة في وثائق أخرى 2
2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية 2
4 المختصرات والأسماء المختصرة 2
5 اصطلاحات 3
6 مجال تطبيق بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية 3
7 المتطلبات الوظيفية بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية 4
8 بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية 4
1.8 معلومات الإدارة 5
2.8 التفاعل بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي 5
3.8 التفاعل بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L2 المحلي 5
9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي والوكلاء المحليين 6
1.9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي 6
2.9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L2 المحلي 7
الملحق A – الحقول والقيم التفصيلية للمعلمات TLV 8
بيبليوغرافيا 9

التوصية ITU-T G.9973

بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

1 مجال التطبيق

يجري مؤخراً وسيستمر توصيل أنواع مختلفة من الأجهزة المطرافية القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP)، مثل الحواسيب الشخصية وأجهزة التلفزيون الرقمية وأجهزة الألعاب وأجهزة الموسيقى المحمولة، بالشبكة المنزلية القائمة على بروتوكول الإنترنت. وعلاوة على ذلك، تتزايد أعداد هذه الأجهزة وأنواع وسائط النقل (الاتصالات عبر خطوط الإمداد بالطاقة الكهربائية (PLC) والاتصالات اللاسلكية وخطوط الكبلات ذات الأزواج المجدولة من الأسلاك غير المدرعة (UTP) وغيرها) المستخدمة في توصيل كل جهاز مطرافي IP، آخذة في التنوع أكثر هي الأخرى. وفي ظل هذه الظروف، لا يتسنى لمعظم المستعملين تتبع أخطاء الشبكة المنزلية IP بأنفسهم، دون تيسر الخدمات الشبكية الملائمة. ويحبذ طرح إدارة بسيطة وسهلة للشبكة المنزلية IP يمكنها تحديد موضع العطل في كل جهاز وفي الشبكة والمساعدة على التعافي من المشكلة.

وتصف التوصية [ITU-T G.9971] ثلاثة أنواع من متطلبات الإدارة للشبكة المنزلية IP: إدارة التشكيل، وإدارة العطل، وإدارة الأداء. واستناداً إلى التوصية [ITU-T G.9971]، توصف التوصية [ITU-T G.9973] بروتوكول إدارة التشكيل الموصوف في المعيار [TTC JJ-300.00]. ويستخدم هذا البروتوكول في إدارة الأجهزة في الشبكة المنزلية القائمة على بروتوكول الإنترنت لأغراض عرض طوبولوجيا الشبكة المنزلية للطبقة 2 على المستعملين. داخل الشبكة المنزلية فقط (خلف بوابة النفاذ (AGW)). ومن جهة أخرى، فإن المعيار [b-BBF TR-069] الذي يطلق عليه بروتوكول إدارة منشآت العملاء في شبكة منطقة واسعة (CPE WAN) هو المرشح كبروتوكول لإدارة الشبكة المنزلية عن بعد من خارج بوابة النفاذ. وعلى الرغم من أنه قد يلزم في المستقبل دراسة التفاعل بين بروتوكول الإدارة هذا وبروتوكول إدارة منشآت العملاء في شبكة منطقة واسعة، فإن هذا الأمر يقع خارج مجال تطبيق هذه التوصية.

ولا تحدد هذه التوصية الأجهزة على وصلات متعددة، بل على وصلة وحيدة، كما هو موضح في الشكل 8-1. ويلاحظ أن "وصلة وحيدة" تعني طبقة وصلة بيانات واحدة تضم ميدان IP واحداً بين بوابة النفاذ والمطراف IP. وحيث إن نشر تكنولوجيات جديدة لطبقة الوصلة مثل المعيار [b-IEEE 802.15.4] سيتيح ويستوجب استعمال وصلات متعددة في الشبكة المنزلية، فإنه يمكن توسيع نطاق التوصية ITU-T G.9973 في المستقبل ليغطي الوصلات المتعددة التي تضم أجهزة قائمة على بروتوكول الإنترنت وأخرى غير قائمة على بروتوكول الإنترنت.

وأمن الشبكة المنزلية أمر هام. وسيتعين وجود جهاز يستعمل التوصية ITU-T G.9973 من أجل جمع معلومات عن الشبكة المنزلية وذلك لاتخاذ خطوات معينة من أجل التأكد من عدم القدرة على النفاذ إلى المعلومات من خلال السطح البيني للشبكة WAN ببوابة النفاذ.

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 G.9970] التوصية ITU-T G.9970 (2009)، *المعمارية العامة للنقل في الشبكة المنزلية*.

[ITU-T G.9971] التوصية ITU-T G.9971 (2010)، *متطلبات وظائف النقل في الشبكات المنزلية القائمة على بروتوكول الإنترنت*.

[IEEE 802.3] IEEE 802.3-2008، *مواصفات طريقة النفاذ والطبقة المادية للنفاذ المتعدد بتحسس الموجات الحاملة وكشف التصادم (CSMA/CD).*

[IEEE 802.1AB] IEEE 802.1AB-2009، *اكتشاف توصيلية محطات الشبكات المحلية وشبكات المنطقة الحضرية والتحكم في النفاذ إلى الوسائط – Station and Media Access Control Connectivity Discovery.*

[IEEE 802.1D] IEEE 802.1D-2004، *معيار معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات لجسور التحكم في الوسائط في شبكات المنطقة المحلية والمنطقة الحضرية.*

[IETF RFC 792] المعيار RFC 792 (1981) لفريق مهام هندسة الإنترنت (IETF)، *بروتوكول التحكم في رسائل الإنترنت.*

[ISO/IEC 29341-1] المعيار IEC 29341-1: 2008، تكنولوجيا المعلومات – *معمارية جهاز التوصيل والتشغيل الشامل (UPnP) – الجزء 1: الإصدار 1.0 من معمارية جهاز التوصيل والتشغيل الشامل، الطبعة 1.0.*

[TTC JJ-300.00] المعيار TTC JJ-300.00 (2011)، *بروتوكول لتحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية (HTIP).*
<http://www.ttc.or.jp/jp/document_list/pdf/e/STD/JJ-300.00(E)v1.1.pdf>

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرَّفة في وثائق أخرى

لا يوجد.

2.3 مصطلحات معرَّفة في هذه التوصية

لا يوجد.

4 المختصرات والأسماء المختصرة

تُستعمل في هذه التوصية المختصرات والتسميات المختصرة التالية:

AGW بوابة النفاذ *(Access Gateway)*

DDD وثيقة وصف الجهاز *(Device Description Document)*

ICMP بروتوكول التحكم في رسائل الإنترنت *(Internet Control Message Protocol)*

IP بروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol)*

LA وكيل محلي *(Local Agent)*

LAN شبكة محلية *(Local Area Network)*

LLDP بروتوكول اكتشاف طبقة الوصلة *(Link Layer Discovery Protocol)*

LLDPDU وحدة بيانات "بروتوكول اكتشاف طبقة الوصلة" *(LLDP Data Unit)*

LM مدير محلي *(Local Manager)*

L2 الطبقة 2 *(Layer 2)*

L3 الطبقة 3 *(Layer 3)*

MAC التحكم في النفاذ إلى الوسائط *(Media Access Control)*

MIB قاعدة معلومات الإدارة *(Management Information Base)*

NW شبكة *(Network)*

OUI معرف هوية فريد تنظيمياً *(Organizationally Unique Identifier)*

TLV النوع، الطول، القيمة *(Type, Length, Value)*

TTL مدة البقاء *(Time To Live)*

UDA معمارية جهاز التوصيل والتشغيل الشامل *(UPnP Device Architecture)*

UTP كبلات أزواج أسلاك مجدولة غير مدرعة *(Unshielded Twisted Pair)*

UPnP التوصيل والتشغيل الشامل *(Universal Plug and Play)*

WAN شبكة منطقة واسعة *(Wide Area Network)*

5 اصطلاحات

في هذه الوثيقة:

ينطوي المصطلح الرئيسي "**يجب**" على متطلب يتعين التقيد به بصرامة لزعم المطابقة مع التوصية.

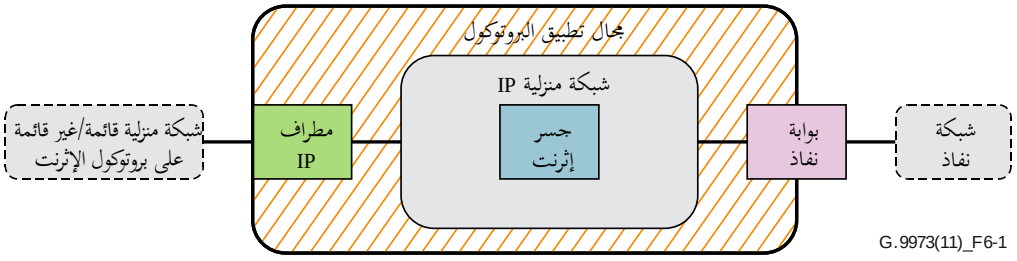
وينطوي المصطلح "**ينبغي**" على أمر يوصي به لتسحين الأداء وما إلى ذلك، برغم عدم ضرورة التقيد به لزعم المطابقة مع التوصية.

وينطوي المصطلح "**يجوز**" على أمر غير مطلوب لزعم المطابقة مع التوصية.

6 مجال تطبيق بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

يعرض الشكل 6-1 الشبكة المنزلية المطبق فيها البروتوكول الموصف في هذه التوصية. وكل من شبكة النفاذ والشبكة المنزلية القائمة/غير القائمة على بروتوكول الإنترنت فيما وراء المطراف IP خارج نطاق هذه التوصية. وعلاوة على ذلك، فإن الشبكة المنزلية IP الموصولة مباشرة من شبكة النفاذ دون بوابة النفاذ تقع خارج نطاق التوصية هي الأخرى.

وتتألف الشبكة المنزلية المقصودة من مطراف IP وجسر إثرنت وبوابة نفاذ بحيث يتسنى توصيل مطراف IP أو أكثر بالشبكة المنزلية IP مع إمكانية وجود عدد من جسور الإثرنت يساوي صفراً أو أكثر داخل الشبكة المنزلية IP. وتقوم بوابة النفاذ بنوعين من الوظائف: جانب الشبكة المنزلية وجانب شبكة النفاذ، في حين تضم وظائف للطبقتين L2 و/أوL3. ولا تغطي هذه التوصية إلا إدارة التشكيل بخصوص الوظائف على جانب الشبكة المنزلية فقط من بوابة النفاذ. وعلاوة على ذلك، فإنه حتى في حالة تضمن بوابة النفاذ لوظيفة للطبقة L3 مثل وظيفة تسيير IP، فإن هذه التوصية لا تغطي إلا الوظائف الضرورية لتحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية للطبقة L2. ويفترض استخدام بروتوكول الإذاعة في طبقة وصلة البيانات من أجل هذا البروتوكول.



الشكل 6-1 – مجال تطبيق البروتوكول

7 المتطلبات الوظيفية لبروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

يستعمل البروتوكول في الأساس لتحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية. ويستعمل أيضاً للتحقق من التوصيلية بين المدير المحلي والوكيل المحلي، اللذين يرد تعريفهما في الفقرة 1.11 من التوصية [ITU-T G.9971]. وتوصف هذه التوصية البروتوكول الذي يلبي بعض المتطلبات المدرجة في الفقرة 3.11 من التوصية [ITU-T G.9971]. وترد أدناه المتطلبات الوظيفية وعلاقتها بالمتطلبات الوظيفية الواردة في التوصية [ITU-T G.9971]. وسيكون الشكل 8-1 معنياً أيضاً في فهم هذه المتطلبات.

المتطلب R1 (استناداً إلى المتطلبين R11-C1 وR11-C2 في التوصية [ITU-T G.9971]): يجب أن يكون وكيل الطبقة L3 المحلي قادراً على حيازة العناوين IP وMAC الخاصة بالجهاز الذي يوجد فيه وكيل الطبقة L3 المحلي. ويجب أن يكون وكيل الطبقة L3 المحلي قادراً أيضاً على إرسال العناوين IP وMAC إلى المدير المحلي بالطريقة الموضحة في الفقرة 2.8.

المتطلب R2 (استناداً إلى المتطلب R11-C3 في التوصية [ITU-T G.9971]): يجب أن يكون وكيل الطبقة L2 المحلي قادراً على حيازة جدول تسيير التحكم في النفاذ إلى الوسائط (MAC) الذي يحتفظ به الجهاز الموجود فيه هذا الوكيل. ويجب أن يكون هذا الوكيل قادراً أيضاً على إرسال هذا الجدول إلى المدير المحلي بالطريقة الموضحة في الفقرة 3.8.

المتطلب R3 (استناداً إلى المتطلب R11-C4 في التوصية [ITU-T G.9971]): يجب أن يكون وكيل الطبقة L3 المحلي قادراً على حيازة وإرسال معلومات الجهاز الخاص به إلى المدير المحلي بالطريقة الموضحة في الفقرة 2.8.

المتطلب R4 (استناداً إلى المتطلب R11-C5 في التوصية [ITU-T G.9971]): يجب أن يكون وكيل الطبقة L2 المحلي قادراً على حيازة وإرسال معلومات الجهاز الخاص به إلى المدير المحلي بالطريقة الموضحة في الفقرة 3.8.

المتطلب R5 (استناداً إلى المتطلب R11-L2 في التوصية [ITU-T G.9971]): ينبغي أن يكون وكيل الطبقة L3 المحلي قادراً على الرد على طلب التحقق من التوصيلية المرسل من المدير المحلي بالطريقة الموضحة في الفقرة 1.9.

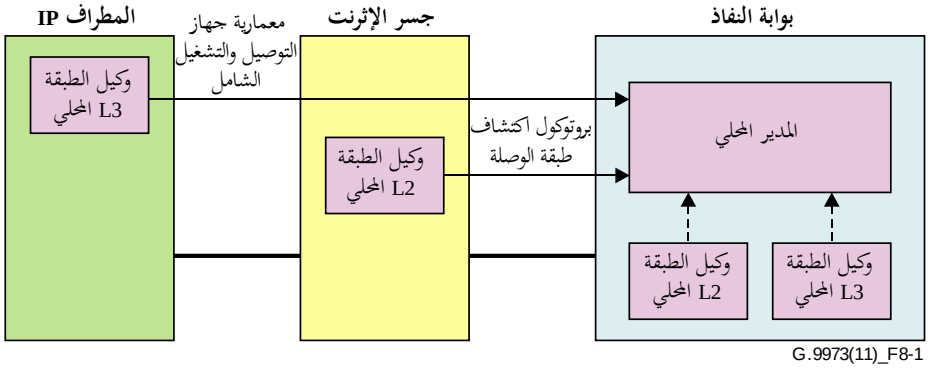
المتطلب R6 (استناداً إلى المتطلب R11-L2 في التوصية [ITU-T G.9971]): ينبغي أن يكون وكيل الطبقة L2 المحلي قادراً على أن يرسل بصفة دورية إلى المدير المحلي الرزم الخاصة بالتحقق من التوصيلية بالطريقة الموضحة في الفقرة 2.9.

8 بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

تصف هذه الفقرة التفاعل بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي، وكذلك بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L2 المحلي.

تندرج معلومات الإدارة اللازمة لتحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية IP ضمن مجالين: معلومات الجهاز ومعلومات جدول تسيير التحكم MAC. ومن أمثلة معلومات الجهاز، فئة الجهاز، كأن يكون جسر إثرنت أو حاسوب شخصي مثلاً. وتوجد معلومات الجهاز في وكيل الطبقة L3 المحلي أو وكيل الطبقة L2 المحلي، بينما توجد معلومات جدول تسيير التحكم MAC في وكيل الطبقة L2 المحلي لجسر الإثرنت أو بوابة النفاذ.

ويمكن للمدير المحلي استخلاص معلومات الإدارة التي قد تكون موجودة في أي جهاز في الشبكة المنزلية IP، وذلك طبقاً للفقرة الأخيرة من القسم 1.11 من التوصية [ITU-T G.9971]. ويعرض الشكل 8-1 حالة نمطية يوجد فيها المدير المحلي في بوابة النفاذ. ولبوابة النفاذ وكيلين محليين للطبقتين L2 وL3، في حين يكون لجسر الإثرنت وللمطراف IP وكيل الطبقة L2 المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي، على التوالي، ويرسل وكيل الطبقة L3 المحلي الخاص بالمطراف IP معلومات الجهاز باستعمال المعمارية UDA، في حين يرسل وكيل الطبقة L2 المحلي الخاص بجسر الإثرنت معلومات الجهاز ومعلومات جدول تسيير التحكم MAC باستعمال البروتوكول LLDP. ويلاحظ أن وكيلي الطبقتين L2 وL3 المحليين لبوابة النفاذ يرسلان محلياً معلومات الجهاز إلى المدير المحلي. ويمكن للمدير المحلي تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية IP عن طريق تحليل مجموعة معلومات الإدارة هذه. وباستخدام معلومات طوبولوجيا الشبكة المنزلية IP هذه، يمكن لبعض التطبيقات إجراء عملية تحديد موضع العطل استجابة لأي خلل في خدمات الشبكة.



الشكل 8-1 – بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية

1.8 معلومات الإدارة

يقوم كل وكيل محلي لجهاز مثل المطراف IP أو جسر الإثرنت أو بوابة النفاذ بإدارة معلومات الجهاز التي تمثل هذا الجهاز. وهي تتألف على أقل تقدير من أنواع معلومات الإدارة الأربعة التالية. ويرد وصف طول سلسلة معلومات الإدارة في الفقرة 1.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].

أ) فئة الجهاز: تمثل فئة كل جهاز كالتلفزيون أو المسجل DVD.

ب) رمز جهة التصنيع: تمثل الشركة المنتجة للجهاز. وهو معرف هوية الشركة (الرمز OUI) المسجل في معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات.

ج) اسم الطراز: يمثل الاسم التجاري للجهاز أو اسم السلسلة المخصصة من جانب جهة التصنيع.

د) رقم الطراز: يمثل رقم طراز الجهاز المخصص من جانب جهة التصنيع.

وتوصف معلومات جدول تسيير التحكم MAC من أجل جسر الإثرنت. وهي تمثل زوج منافذ جسر الإثرنت وعنوان MAC أو أكثر للأجهزة مثل المطراف IP أو جسر الإثرنت أو البوابة AGW الموصولة.

2.8 التفاعل بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي

يجب أن يرسل وكيل الطبقة L3 المحلي معلومات الجهاز إلى المدير المحلي باستعمال وظيفة الجهاز المتحكم به للتوصيل والتشغيل الشامل الموصوفة في المعيار [ISO/IEC 29341-1] (المعمارية UDA). ويلاحظ أنه يستعمل جزء "معلومات الجهاز الأساسية" من الرسالة الخاصة بوثيقة وصف الجهاز (DDD) الخاص بوكيل الطبقة L3 المحلي. والأساليب التفصيلية وتوقيف استخلاص المدير المحلي لمعلومات الجهاز من وكيل الطبقة L3 المحلي، يجب أن تمتثل للفقرة 2، "الوصف"، في المعمارية UDA في حين تمتثل تلك الخاصة بالإصدار IPv6 للملحق A من المعمارية UDA. وكل عنصر من "معلومات الجهاز الأساسية"، مثل فئة الجهاز ورمز جهة التصنيع واسم الطراز ورقمه، يجب أن يمتثل للمعيار [TTC JJ-300.00]. وعلاوة على ذلك، يجب أن تتبع المواصفات التفصيلية لكل عنصر، مثل مساحة الاسم وطول الرمز، الفقرة 2.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].

وعند إرسال وكيل الطبقة L3 المحلي معلومات الجهاز إلى المدير المحلي، تحدد العناوين IP وMAC في رأسية الرزمة. وبالتالي، يمكن إرسال العناوين IP وMAC إلى المدير المحلي.

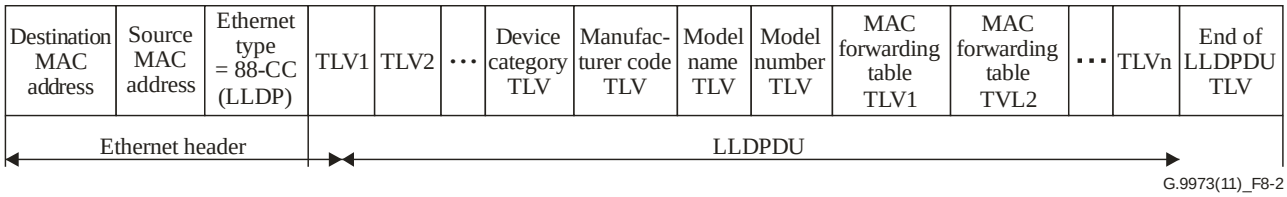
3.8 التفاعل بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L2 المحلي

يجب أن يرسل وكيل الطبقة L2 المحلي معلومات جدول تسيير التحكم MAC إلى المدير المحلي باستعمال البروتوكول LLDP. ويذاع النوعان من المعلومات من جميع المنافذ عبر وكيل البروتوكول LLDP الموصف في المعيار [IEEE 802.1AB]. وطبقاً لهذا المعيار، يناول وكيل الطبقة L2 المحلي نوعي المعلومات إلى وكيل البروتوكول LLDP الذي يقوم بإذاعتها من جميع المنافذ المدارة بعد إرفاق العنوان MAC الخاص بالجهاز بها. ويجب أن تمتثل الآلية التفصيلية للفقرة الثانية من القسم 2.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].

ويدير وكيل الطبقة L2 المحلي معلومات الجهاز ومعلومات جدول تسيير التحكم MAC للجهاز الذي يوجد به الوكيل ومعرف هوية الهيكل الذي يحدد هذا الوكيل. ويجوز إلى جانب ذلك أن يدير وكيل الطبقة L2 المحلي قائمة العناوين MAC لوكلاء البروتوكول LLDP الخاصة به. والآلية التفصيلية لتوصيف معرف هوية الهيكل خارج نطاق هذه الوثيقة.

ويرسل وكيل الطبقة L2 المحلي معلومات الإدارة هذه دورياً أو في حالة تحديثها. ويجب أن تمتثل المواصفات الخاصة بالتوقيت أو الطرائق للمعيار [IEEE 802.1AB].

ويعرض الشكل 8-2 نسق رتل وحدة بيانات البروتوكول LLDP (LLDPDU) الذي يجب أن يستعمله وكيل الطبقة L2 المحلي. وتتألف رأسية الوحدة LLDPDU من العنوان MAC للمقصد، والعنوان MAC للمصدر ونوع إثرنت البروتوكول LLDP. ويجب أن يكون العنوان MAC للمصدر أحد العناوين MAC التي يديرها وكيل البروتوكول LLDP، على أن يكون نوع إثرنت البروتوكول LLDP هو النوع 88-CC. وطبقاً للمعيار [TTC JJ-300.00]، يجب ضبط العنوان MAC للمقصد على FF-FF-FF-FF-FF-FF من أجل الإذاعة. ويجب على كل جسر إثرنت يستقبل الوحدة LLDPDU أن يتعامل معها طبقاً للمعيار [IEEE 802.1D].



الشكل 8-2 – نسق وحدة بيانات بروتوكول اكتشاف طبقة الوصلة LLDPDU

المعلمات TLV الأربع (نوع المعلمة TLV=0-3) التي يوصفها المعيار [IEEE 802.1AB] على أنها إلزامية، يجب أن تكون موجودة في الوحدة LLDPDU: ويمثل النوع TLV=0 "نهاية المعلمة TLV للوحدة LLDPDU"؛ ويمثل النوع TLV=1 "المعلمة TLV لمعرف هوية الهيكل"؛ ويمثل النوع TLV=2 "المعلمة TLV لمعرف هوية المنفذ"؛ ويمثل النوع TLV=3 "المعلمة TLV لمدة البقاء TTL". ويلاحظ أن المواصفات التفصيلية يجب أن تمتثل للفقرة 1.3.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].

ويجب إرسال معلومات الجهاز ومعلومات جدول تسيير التحكم MAC في نسق TLV مع حقول TLV ممتدة. وترد التفاصيل الخاصة بالحقول والقيم في الملحق A.

9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي والوكلاء المحليين

تنفذ عمليات التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي والوكلاء المحليين في الطبقتين L3 وL2. ويرد الشرح الخاص بالأولى في الفقرة 1.9، بينما يرد الشرح الخاص بالثانية في الفقرة 2.9.

1.9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L3 المحلي

يمكن إجراء عمليتي تحقق من التوصيلية في حالة وجود خلل. تتمثل واحدة من هاتين العمليتين في قيام المدير المحلي بإعادة محاولة استعادة معلومات الجهاز من وكيل الطبقة L3 المحلي (عدد مرات إعادة المحاولة خارج نطاق هذه التوصية). وتتمثل العملية الثانية في قيام المدير المحلي بإرسال رسالة طلب إشارة مرتدة للبروتوكول ICMP إلى وكيل الطبقة L3 المحلي واستقبال رسالة رد على طلب الإشارة المرتدة للبروتوكول ICMP. ويمكن تنفيذ العملية الأولى بالرجوع إلى الفقرة 2.8 من هذه التوصية. ويجب أن تمتثل المواصفات التفصيلية للعملية الثانية للفقرة 1.7 من المعيار [TTC JJ-300.00].

2.9 التحقق من التوصيلية بين المدير المحلي ووكيل الطبقة L2 المحلي

يمكن للمدير المحلي الاحتفاظ بمعرف هوية الهيكل إضافة إلى معلمة مدة البقاء (TTL) بالتفاعل مع وكيل الطبقة L2 المحلي على النحو الموصوف في الفقرة 3.8. ومن ثم، يمكن للمدير المحلي إجراء عملية التحقق من التوصيلية بالتحقق مما إذا كانت الوحدة LLDPDU التالية تأتي بعد سابقتها ضمن فترة مدة البقاء أم لا. ويجب أن تمتثل المواصفات التفصيلية للفقرة 2.7 من المعيار [TTC JJ-300.00].

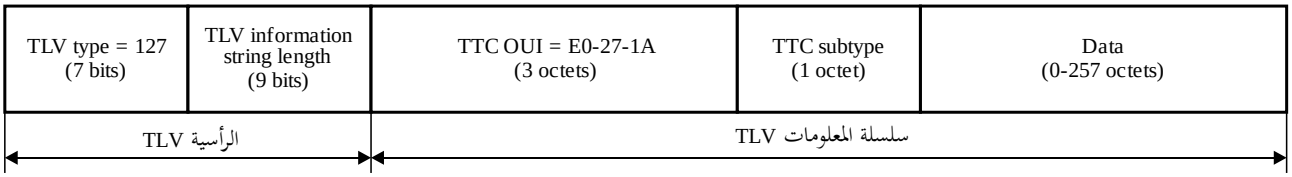
الملحق A

الحقول والقيم التفصيلية للمعلمات TLV

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

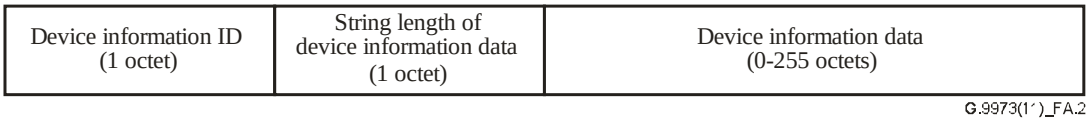
هذا الملحق مأخوذ من البروتوكول التالي الذي نشرته لجنة تكنولوجيا الاتصالات (TTC) (اليابان) [TTC JJ-300.00]، *بروتوكول تحديد طوبولوجيا الشبكة المنزلية* (HTIP).

كما هو مبين في الشكل 1.A ينفذ تحديد حقول المعلمات TLV بضبط نوع المعلمة TLV على أنه يساوي 127 في رأسية المعلمة TLV طبقاً للمعيار [IEEE 802.1AB]. وإضافة إلى ذلك، يجب أن تتضمن سلسلة المعلومات TLV المعرف TTC OUI = E0-27-1A إضافة إلى النوع الفرعي TTC الموصف في الجدول 6-3 بالمعيار [TTC JJ-300.00]. وتمثل بيانات المعلمة TLV معلومات الجهاز في الحالة التي يكون فيها النوع الفرعي TTC=1، بينما تمثل معلومات جدول تسيير التحكم MAC في الحالة التي يكون فيها النوع الفرعي TTC=2.



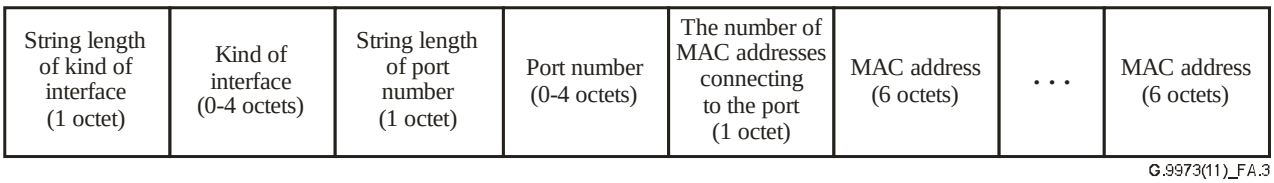
الشكل 1.A – نسق المعلمة TLV بالنسبة لمعلومات الجهاز ومعلومات جدول تسيير التحكم MAC

وطبقاً للفقرة 2.3.6 من المعيار [TTC JJ-300.00]، يعرض الشكل 2.A جزء بيانات معلومات الجهاز المكون من معرف هوية معلومات الجهاز وطول السلسلة وبيانات معلومات الجهاز. وتمثل معرفات هوية معلومات الجهاز فئة الجهاز ورمز جهة التصنيع واسم الطراز ورقمه. وتمثل معلومات الجهاز قيمة معلومات الجهاز لكل جهاز. ويجب أن تمتثل المواصفات التفصيلية لمعرفات هوية معلومات الجهاز وبيانات معلومات الجهاز للفقرة 2.3.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].



الشكل 2.A – نسق البيانات في المعلمة TLV بالنسبة لمعلومات الجهاز

وطبقاً للفقرة 3.3.6 من المعيار [TTC JJ-300.00]، يعرض الشكل 3.A جزء بيانات معلومات جدول تسيير التحكم MAC المكون من نوع السطح البيني ورقم المنفذ وعدد العناوين MAC الموصولة بالمنفذ والعناوين MAC، بما في ذلك طول سلسلة. ويجب أن تمتثل مواصفاتها التفصيلية للفقرة 3.3.6 من المعيار [TTC JJ-300.00].



الشكل 3.A – نسق البيانات في المعلمة TLV بالنسبة لمعلومات جدول تسيير التحكم MAC

بيبليوغرافيا

[b-BBF TR-069] Broadband Forum Technical Report TR-069 Issue 1 Amendment 2 (2007), *CPE WAN Management Protocol v.1.1*.

[b-IEEE 802.15.4] IEEE 802.15.4 (2006), *Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs).*

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 (ISDN)

السلسلة J الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط

السلسلة K الحماية من التداخلات

السلسلة L بناء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وإنشاؤها وحمايتها

السلسلة M إدارة الاتصالات، بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات

السلسلة N صيانة الدارات الإذاعية الدولية لإرسال البرامج الصوتية والتلفزيونية

السلسلة O مواصفات أجهزة القياس

السلسلة P جودة الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية

السلسلة Q التبديل والتشوير

السلسلة R التراسل الإبراقي

السلسلة S التجهيزات الانتهائية لخدمات الإبراق

السلسلة T تجهيزات مطرافية للخدمات التلماتية

السلسلة U التبديل الإبراقي

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

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2017