الاتحـــــاد الـــدولـــــي للاتصـــــــالات

G.7714-Y1705

ITU-T

(2005/08)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

المعطيات عبر شبكات النقل – الجوانب العامة – جوانب ضبط شبكات النقل

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

الجوانب المتعلقة ببروتوكول الإنترنت – الإدارة والتشغيل والصيانة

الكشف الأوتوماتي المعمم لكيانات النقل

التوصية ITU-T G.7714/Y.1705

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	G.699 – G.600
تجهيزات مطرافية رقمية	G.799 – G.700
الشبكات الرقمية	G.899 – G.800
الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية	G.999 – G.900
نوعية الخدمة وأداء الإرسال – الجوانب الخاصة والجوانب المتعلقة بالمستعمل	G.1999 – G.1000
خصائص وسائط الإرسال	G.6999 – G.6000
المعطيات عبر شبكات النقل – الجوانب العامة	G.7999 – G.7000
اعتبارات عامة	G.7099 – G.7000
جوانب ضبط شبكات النقل	**G.7799 – G.7700**
جوانب شبكة الإنترنت عبر شبكات النقل	G.8999 – G.8000
شبكات النفاذ	G.9999 – G.9000

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

الكشف الأوتوماتي المعمم لكيانات النقل

ملخص

تصف هذه التوصية عملية الكشف عن كيانات النقل وعن عملياتها الفرعية وتفاعلاتها الأساسية بطريقة محايدة من ناحية البروتوكول.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 22 أغسطس 2005 على التوصية ITU-T G.7714/Y.1705 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

الكلمات الرئيسية

الكشف الأوتوماتي، وسيلة الكشف، كشف تجاور الطبقة، تبادل مقدرة النقل.

تمهيد

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

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

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

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

ملاحظة

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

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

حقوق الملكية الفكرية

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

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB).

© ITU 2006

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 المصطلحات والتعاريف 1
4 المختصرات 2
5 الاصطلاحات 3
6 استعراض عملية الكشف 3
7 عملية إطلاق الكشف 4
8 كشف تجاور الطبقة (LAD) 4
1.8 طرائق كشف تجاور الطبقة..... 6
2.8 المقياس الزمني لكشف تجاور الطبقة 6
9 تبادل مقدرة نقل الكيان 7
10 المتطلبات 8
1.10 وسيلة الكشف..... 8
2.10 نقاط انتهاء التوصيل (T)CP تحت مسؤولية وسيلة الكشف 8
3.10 تطابق عملية الكشف 8
4.10 الكشف عن كيان النقل..... 8
5.10 الكشف عن كيان النقل أحادي الاتجاه..... 8
6.10 الكشف عن كيان النقل ثنائي الاتجاه..... 9
7.10 كشف مقدرات كيان النقل..... 9
11 رسائل الكشف..... 9
1.11 عملية كشف تجاورالطبقة (LAD) 10
2.11 عملية تبادل مقدرة نقل الكيان (TCE) 11
12 أوصاف آلة كشف الحالة..... 12
1.12 آلة الحالة LAD..... 12
2.12 آلة الحالة TCE 15
التذييل I – آلات حالة عملية الكشف..... 19
التذييل II – تقابل آلة الحالة TCE مع آلة الحالة LCP الواردة في طلب التعليقات 1661..... 21
التذييل III – المنطق من إزالة عملية CELA 22

الكشف الأوتوماتي المعمم لكيانات النقل

1 مجال التطبيق

تصف هذه التوصية عمليات الكشف عن كيانات النقل (توصيل الوصلة، توصيل الخلفية والشبكة). وترد عملياتها الفرعية وتفاعلاتها الأساسية ضمن عملية الكشف الموصوفة بطريقة محايدة من ناحية البروتوكول. وتقع الجوانب الأخرى للكشف، مثل زيادة توضيح مواصفات الآليات والبروتوكولات وكيفية استعمال التطبيقات للكشف، خارج مجال تطبيق هذه التوصية. وتسمح هذه الصيغة من التوصية ITU-T G.7714/Y.1705 باستعمالها على خطة الإدارة وخطة التحكم[1].

وتنقسم وسيلة الكشف، في هذه التوصية، إلى عمليات الكشف التالية:

أ) إطلاق الكشف؛

ب) كشف تجاور الطبقة؛

ج) تبادل مقدرة نقل الكيان.

2 المراجع

تضم التوصيات التالية وسائر المراجع الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) أحكاماً تشكل، من خلال الإشارة إليها في هذا النص، أحكاماً تتعلق بهذه التوصية. وكانت الطبعات المشار إليها في وقت نشرها سارية المفعول. وتخضع جميع التوصيات وغيرها من المراجع للتنقيح؛ ولذلك، يُشجع مستعملو هذه التوصية على تقصي إمكانية تطبيق أحدث طبعة من التوصيات وسائر المراجع المدرجة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) السارية المفعول حالياً. ولا تمنح الإشارة إلى وثيقة معينة داخل هذه التوصية، بوصفها وثيقة مستقلة بحد ذاتها، صفة توصية لهذه الوثيقة.

- التوصية ITU-T G.805 (2000)، *المعمارية الوظيفية النوعية لشبكات النقل.*
- التوصية ITU-T G.806 (2004)، *خصائص تجهيزات النقل- منهجية الوصف والوظيفية العامة.*
- التوصية ITU-T G.852.2 (1999)، *وصف نموذج مصادر شبكة النقل من وجهة نظر المنشأة.*
- التوصية ITU-T G.853.1 (1999)، *العناصر المشتركة من وجهة نظر المعلومات لأغراض إدارة شبكة نقل.*
- التوصية ITU-T M.3100 (2005)، *نموذج معلومات الشبكة التنوعية.*
- التوصية ITU-T G.8080/Y.1304 (2001)، *معمارية شبكة بصرية بتبديل أوتوماتي (ASON) مع التعديل 2 (2005).*

3 المصطلحات والتعاريف

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المحددة في سائر توصيات قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T).

1.3 نقطة النفاذ (AP): انظر التوصية ITU-T G.805.

2.3 نقطة انتهاء التوصيل (CTP): انظر التوصية ITU-T M.3100.

3.3 الإشراف على الاستمرارية: انظر التوصية ITU-T G.806.

4.3 وسيلة الكشف (DA): انظر التوصية ITU-T G.8080/Y.1304.

---

[1] تفترض صيغة عام 2001 للتوصية ITU-T G.7714/Y.1705 أن الكشف يقتصر على استعماله على مستوى الخطة.

5.3 **وصلة**: انظر التوصيتان ITU-T G.852.2 وITU-T G.853.1.

6.3 **توصيل الوصلة**: انظر التوصية ITU-T G.805.

7.3 **توصيل الشبكة**: انظر التوصية ITU-T G.805.

8.3 **نقطة الشبكة الفرعية (SNP)**: انظر التوصية ITU-T G.8080/Y.1304.

9.3 **خلفية**: انظر التوصية ITU-T G.805.

10.3 **نقطة انتهاء الخلفية (TTP)**: انظر التوصية ITU-T M.3100.

4 المختصرات

تستعمل هذه التوصية المختصرات التالية:

AP نقطة النفاذ *(Access Point)*

CI معلومة مميزة *(Characteristic Information)*

CP نقطة توصيل *(Connection Point)*

CTP نقطة انتهاء التوصيل *(Connection Termination Point)*

DA وسيلة الكشف *(Discovery Agent)*

DCN شبكة اتصالات معطياتيه *(Data Communication Network)*

DT إطلاق الكشف *(Discovery Trigger)*

ID معرّف هوية *(Identifier)*

LAD كشف تجاور الطبقة *(Layer Adjacency Discovery)*

LC توصيل الوصلة *(Link Connection)*

LCP بروتوكول التحكم في الوصلة *(Link Control Protocol)*

LRM مدير مصدر الوصلة *(Link Resource Manager)*

MS جزء تعدد الإرسال *(Multiplexing Section)*

NC توصيل الشبكة *(Network Connection)*

NE عنصر الشبكة *(Network Element)*

PPP بروتوكول من نقطة إلى نقطة *(Point-to-Point Protocol)*

RS جزء معيد التوليد *(Regenerator Section)*

Rx استقبال *(Receive)*

SNP نقطة الشبكة الفرعية *(Subnetwork Point)*

TAP كيان تطبيق الانتهاء وتكييفه *(Termination and Adaptation Performer)*

TCE تبادل مقدرة نقل الكيان *(Transport Entity Capability Exchange)*

TCP نقطة انتهاء التوصيل *(Termination Connection Point)*

TTP نقطة انتهاء الخلفية *(Trail Termination Point)*

Tx إرسال *(Transmit)*

VC حاوية تقديرية *(Virtual Container)*

5 الاصطلاحات

يستعمل الترميز "R-n" الوارد في هذه التوصية لتعرف هوية المتطلبات.

ويستعمل الترميز (T)CP لتمثيل نقطة انتهاء التوصيل (TCP) أو نقطة التوصيل (CP).

6 استعراض عملية الكشف

يوضح استعراض عملية الكشف لكيانات النقل في الشكل 6-1. وهي عملية تنوعية تطبق على أي طبقة في الشبكات متعددة الطبقات على النحو الموصوف في التوصية ITU-T G.805.

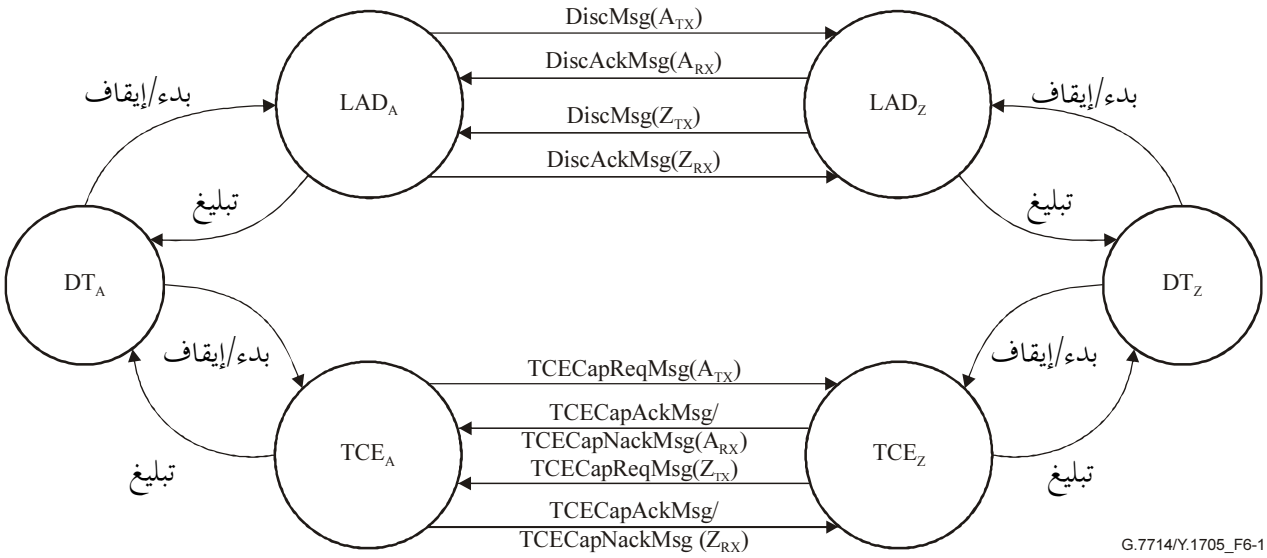
ولا يوجد موقع ممنوع أو توزيع للكيانات التي تدعم عملية الكشف (أي أنظمة الإدارة، عناصر الشبكة، إلخ). وسيكون في إمكان خطة الإدارة تخويل وتعطيل عملية الكشف والعمليات الفرعية الفردية التي ستناقش في البنود اللاحقة.

وعملية الكشف موثقة، كما هو مبين في الشكل 6-1، للعمليات الفرعية الثلاث: إطلاق الكشف (DT)، وكشف تجاور الطبقة (LAD) وتبادل مقدرة نقل الكيان (TCE)[2].

- عملية DT مسؤولة عن إطلاق عمليتي LAD وTCE. وتنجز عملية DT بواسطة عامل الكشف (DA).
- تستعمل عملية LAD لاشتقاق تصاحب بين نقطتين لانتهاء التوصيل/ونقطتي توصيل تشكلان توصيلة شبكة توصيل/توصيل وصلة في شبكة طبقة معينة. يعتبر التصاحب المكتشف بواسطة كشف تجاور الطبقة صالحاً طالما كانت الخلفية التي تدعم توصيل الوصلة صالحة. وتشمل الشروط المسبقة لعملية كشف تجاور الطبقة (LAD) معرفة معرف هوية نقطة انتهاء التوصيل و(T)CP.
- تستعمل عملية تبادل مقدرة نقل الكيان (TCC) لتبادل المعلومات بشأن مقدرات كيانات النقل (أي توصيلات الوصلة، الخلفيات) من أجل تسهيل التفاوض بشأن مجموعة متفق عليها من المقدرات. وتشمل الشروط المسبقة لعملية TCE معرفة معلومات تجاور الطبقة ومعلومات المقدرات المحلية.

ملاحظة – إذا كان قد سبق تشكيل تجاور الطبقة، يمكن حذف عملية LAD.

[2] يطلق على TCE (تبادل قدرة الخدمة) في التوصية ITU-T G.7714/Y.1305 (2001).



الشكل G.7714/Y.1705/1-6 – مخطط تفاعل كشف العملية الفرعية

تصف الفقرات التالية بالتفصيل العمليات الفرعية التي تضم الكشف، أي إطلاق الكشف DT وكشف تجاور الطبقة LAD وتبادل قدرة نقل الكيان TCE. ويرد في الفقرة 11 وصفاً تفصيلياً للسطوح البينية وعمليات تبادل الرسائل.

7 عملية إطلاق الكشف

يمكن تخويل عملية إطلاق الكشف بواسطة خطة الإدارة، الذي يحدد أنماط السيناريوهات التي تحتاج إلى دعم. وللمظهر الجانبي للسيناريو معلمات متعددة بما في ذلك ما إذا كانت عمليات فرعية معينة للكشف مدعمة أو غير مدعمة، وما هو نمط الدعم، وتحت أي ظروف، ونوع معلومات التسيير الإداري اللازمة التي يتعين توفيرها تحت كل ظرف من الظروف. والمظهر الجانبي بالتغيب مسألة سياسة عامة. وعلى سبيل المثال:

- ما إذا كان كشف تجاور الطبقة LAD مستعملاً. وإذا لم يستعمل LAD، توفر خطة الإدارة لنقطة انتهاء التوصيل معلومات الإسناد. وإذا استعمل LAD، فما هو النمط (النمط 1 أم النمط 2 على النحو الموصوف في الفقرة 1.8)، وتحت أي ظروف (إطلاق العودة إلى الخدمة أم استمرارها على النحو الموصوف في الفقرة 2.8).
- ما إذا كان تبادل قدرة نقل الكيان TCE مستعملاً. وإذا لم يستعمل TCE، توفر خطة الإدارة معلومات الطرف المحلي أو عن بُعد. وإذا استعمل TCE، توفر كيانات نقل نقطة الانتهاء، وفقاً للسياسة التي تحكمها.

8 كشف تجاور الطبقة (LAD)

تتم عملية الكشف لكيانات النقل على أساس كل طبقة، بما يتسق مع التوصية ITU-T G.805. وتستعمل عملية كشف تجاور الطبقة (LAD) لاكتشاف التصاحب بين النقاط الطرفية على توصيل وصلة (LC) أو توصيل شبكة (NC) ضمن طبقة معينة (أي بين TCP وCPs حيث تشكلان توصيلة). والشرط المسبق لعملية الكشف هو أن تعرف هوية ID نقطة انتهاء التوصيل T(CP) سيتواجد في النقاط الطرفية الجاري كشفها. وسيكون في استطاعة خطة التحكم تخويل عملية LAD وتعطيلها على أساس كل نقطة انتهاء التوصيل T(CP).

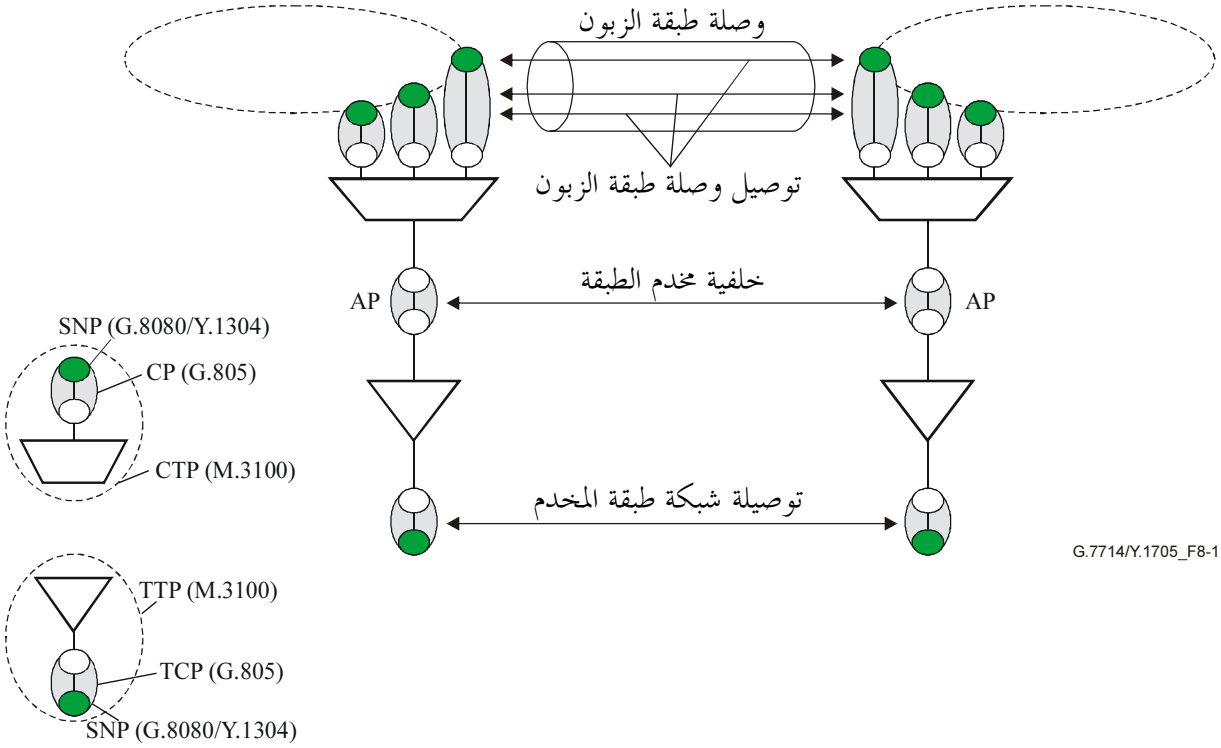
وتنطوي عملية كشف تجاور الطبقة (LAD) على إرسال رسائل الكشف ورسائل الإشعار بالاستلام بين النقطتين الطرفيتين لتوصيل (LC) أو توصيل الشبكة (NC) في طبقة معينة، والمبينة في "A" و"Z" من الشكل 6-1. وتبدأ عملية LAD عند الطرف A وذلك بإرسال دوري لرسائل الكشف إلى الطرف Z الذي يتضمن معلومات تسمح للطرف Z بتحديد مطاريف A

وتعرف هوية (T)CP وتعرف هوية وسيلة الكشف DA لدى تعرف هوية T(CP). وحينما يتلقى الطرف Z تلك الرسالة، يرسل رسالة إشعار بالاستلام إلى الطرف A تتضمن:

- المعلومات التي استلمها الطرف Z من الطرف A؛
- المعلومات بشأن الطرف Z التي استلمت فيها رسالة الكشف.

وتسمح المعلومات المتبادلة للجانبين بتحديد التوصيلة Z-A أحادية الاتجاه. وتؤدي هذه العملية بالتوازي مع الاتجاه A-Z لتحديد التوصيلة A-Z أحادية الاتجاه.

وبعد تحديد التوصيلتين المتصاحبتين أحادية الاتجاه مع T(CP)، يتم التحقق من الوصلات أحادية الاتجاه الواقعة بين الزوج نفسه من T(CP). وفي حالة عدم وجودهما، يكشف عن توصيلة خاطئة ويبلغ بها. وإذا كانت الوصلتان أحادية الاتجاه بين نفس الزوج من T(CP)، يفترض إتمام العملية LAD. وعندئذ يمكن لخطة الإدارة أن توقف عملية LAD أو تبقي عليها نشيطة للإشراف على التجاور باستمرار.



الشكل G.7714/Y.1705/1-8 – كشف تجاور الطبقة – مثال

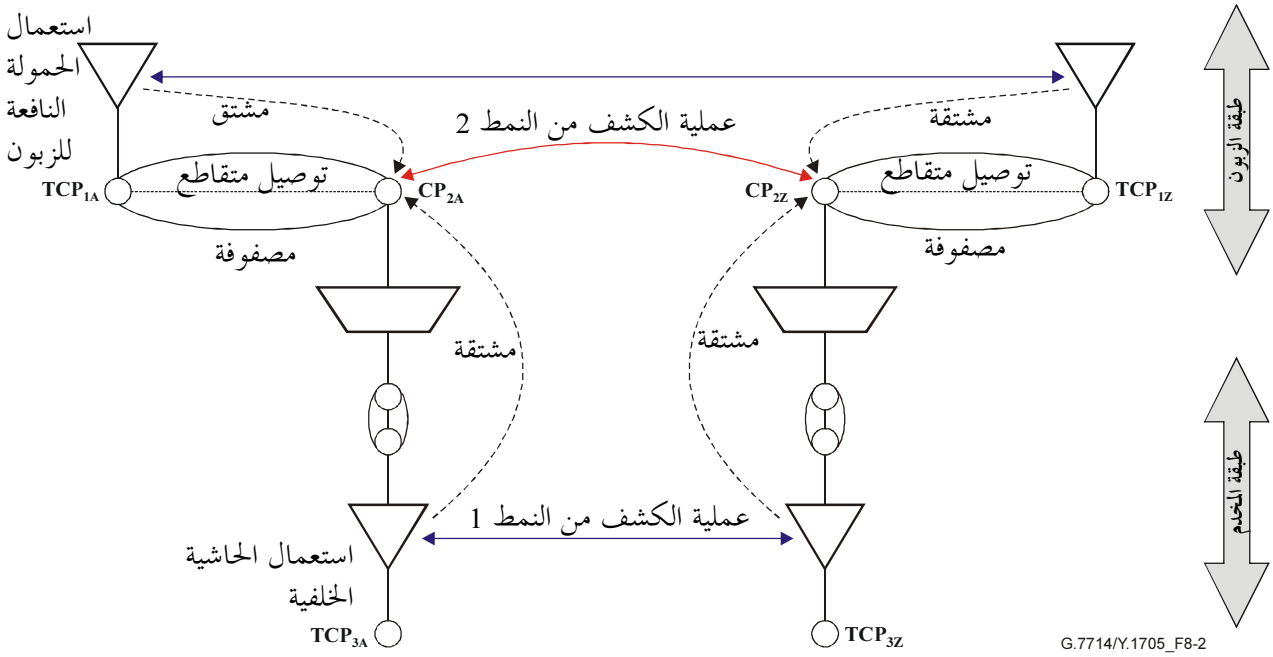
يوضح المثال الوارد في الشكل 8-1 عمليات الكشف المطبقة على طبقتي الزبون والمخدم لكشف طوبولوجيا شبكة الطبقة. ونقطتا النفاذ المتصاحبتين على توصيلة شبكة طبقة المخدم تشكلان خلفية عند طبقة المخدم. وفي هذا المثال، تدعم خلفية طبقة المخدم تصاحب الأزواج الثلاثة لنقاط التوصيل في طبقة الزبون لتكوين وصلة طبقة الزبون المكونة من ثلاث توصيلات للوصلة. وهنا تكشف عملية LAD التصاحب بين نقطتي انتهاء التوصيل في طبقة المخدم وكذلك العلاقة بين نقطتي توصيل في طبقة الزبون. ويعتبر التصاحب القائم بين طبقتين صالحاً فقط طالما كانت توصيلة شبكة طبقة المخدم صالحة.

الملاحظة 1 – ومن حيث المفهوم لا تختلف الطبقة المادية الوسطية عن أي تجاور آخر لطبقة كيان النقل. وفي الصيغة التي صدرت للتوصية ITU-T G.7714/Y.1705 في عام 2001 أطلق على هذا المفهوم كشف الوسيط المادي المجاور (Physical Media Adjacency Discovery).

الملاحظة 2 – ويمكن استثمال عملية LAD للشبكات متعددة الطبقات وذلك باشتقاق مجاورات طبقة الزبون من مجاورات طبقة المخدم المكتشفة، باستعمال معلومة TCE التي توفرها عملية TCE.

1.8 طرائق كشف تجاور الطبقة

تستعمل منهجية الكشف العمليات المحددة في الفقرات التالية لتحديد العلاقة من نقطة انتهاء توصيل إلى نقطة انتهاء توصيل. وبمجرد تحديد العلاقة بين نقطة انتهاء توصيل إلى نقطة انتهاء توصيل، تشتق العلاقة التوصيلية بين نقطة توصيل إلى نقطة توصيل باستعمال المعلومات المحلية. ويوجد نمطان لمنهجية الكشف لدعم كشف تجاور الطبقة، ينطوي الأول على حاشية خلفية طبقة المخدم (النمط 1) والآخر يستعمل منطقة الحمولة النافعة لطبقة الزبون (النمط 2).



الشكل G.7714/Y.1705/2-8 – النمط 1 والنمط 2 لكشف تجاور الطبقة

وفي عملية الكشف من النمط 1، تستعمل حاشية خلفية طبقة المخدم للكشف عن ند نقطتي انتهاء التوصيل TCP (أي من TCP_{3A} إلى TCP_{3Z} في الشكل 8-2). وتستعمل حاشية خلفية طبقة المخدم لحمل رسالة الكشف. وتشتق العلاقة بين نقطة توصيل CP ونقطة توصيل CP من العلاقة بين TCP وTCP باستعمال معرف تشكيلة وظيفة التكييف وعلاقتها بوظيفة انتهاء الخلفية.

ويرسل النمط 2 من عملية الكشف رسالة كشف إلى حاشية طبقة الزبون لكشف ند نقطتي انتهاء التوصيل TCP (أي TCP_{1A} إلى TCP_{1Z} في الشكل 8-2). وتشتق العلاقة بين نقطة توصيل CP ونقطة توصيل CP من المعرفة المحلية لتوصيل المصفوفة التي سبق انشائها لتوصيل إشارة الاختبار بنقطة التوصيل المنشودة (المبينة في الشكل 8-2).

2.8 المقياس الزمني لكشف تجاور الطبقة

عملية كشف تجاور الشبكة مسؤولة عن الكشف عن إسناد (T)CP محلي إلى (T)CP عند بُعد المنشأ بواسطة كيان النقل الواصل بينهما. ويمكن الأخذ بنهجين مختلفين فيما يتعلق بالحاجة إلى تشغيل عملية كشف تجاور الطبقة (LAD).

1.2.8 العودة إلى إطلاق الخدمة

تظهر العديد من تكنولوجيات النقل سلوكاً معيناً يستحيل بموجبه تغيير النقاط الطرفية لكيان النقل دون التسبب في مراقبة سلبية للاستمرارية (كما يكشفه الإشراف المستمر). وعند حدوث المراقبة السلبية للاستمرارية، سيصبح كيان النقل خارج الخدمة من الناحية التشغيلية وبذلك تكون معلومة LAD غير صالحة. وعند إزالة المراقبة السلبية للاستمرارية، سيصبح كيان النقل في الخدمة من الناحية التشغيلية، وستكون هنا حاجة إلى إعادة كشف إسناد نقاط انتهاء التوصيل المحلية وعن بعد. ويستعمل هذا التحول لكي تعود آلة الحالة LAD إلى إعادة تعلم الإسناد.

2.2.8 الاستمرار

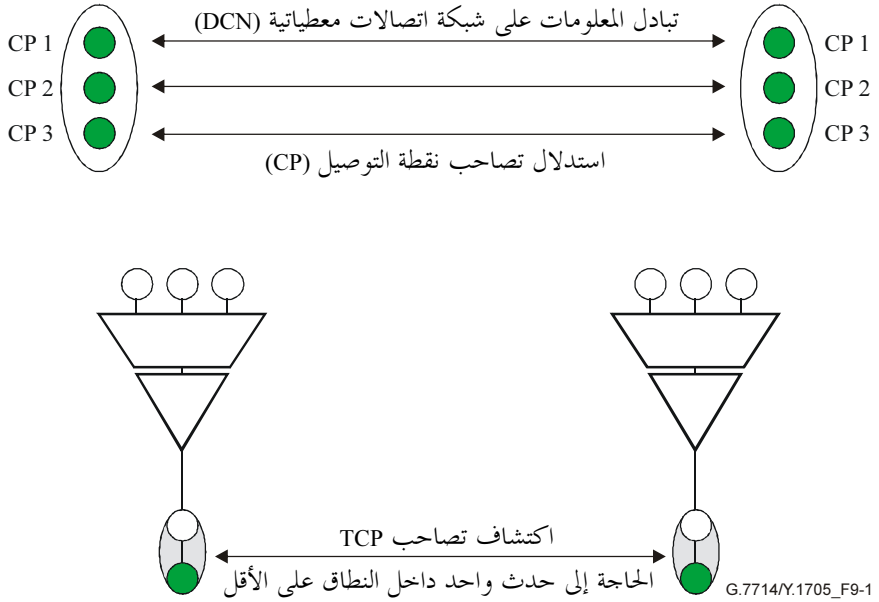
وتوجد حالات يكون فيها التشغيل المستمر لعملية LAD ضرورياً؛ حيث لا ينجز إشراف مستمر مثلاً، وفي هذه الحالات، ثمة ضرورة لإعادة تعلم والاستعراض المستمر لإسناد (T)CP بواسطة كيان النقل.

9 تبادل مقدرة نقل الكيان

تتبادل عملية TCE الرسائل لتبليغ كيانات النقل على كلا الطرفين بالمقدرات الوظيفية التي ترغب في دعمها. وتشمل هذه المقدرات التكييف (التكييفات) المدعم، والمعلومة المميزة وما إلى ذلك، مصحوبة بنقطتي انتهاء التوصيل. وعلى خلاف عملية LAD، هذه عملية متعددة المراحل تتفاوض من خلالها عناصر الشبكة عند نهايتي الوصلة للتوصل إلى مجموعة المقدرات التي ترغب كل واحدة دعمها.

وكما سبق شرحه أعلاه وتوضيحه في الشكل 9-1 أدناه، يمكن خلط معلومة TCE مع نتائج عملية LAD لاشتقاق طبقة نقطة توصيل الزبون المحتملة.

ويرد تبادل المقدرات في الفقرة 2.11.



الشكل G.7714/Y.1705/1-9 – تبادل مقدرة نقل الكيان – مثال

تبدأ عمليات تبادل مقدرة نقل الكيان TCE في كل طرف بإرسال رسائل TCECapReqMsg (كما هو مبين في الشكل 6-1) تتضمن المقدرات التي تدعمها النقطة الطرفية المحلية. وعند استلام العملية TCE للرسالة من النقطة الطرفية عن بعد، تقوم بمقارنة قائمة المقدرات التي استلمتها مع تلك التي ترغب في دعمها، وإذا لم تتواءم، فترسلها إلى TCECapNackMsg مع مجموعة المقدرات المعدلة التي ترغب في دعمها. ويستطيع الطرف الأصلي، بمجرد استلامه لهذه المقدرات المعدلة، أما أن يوافق على دعم هذه المجموعة من المقدرات بإرسال TCECapAckMsg، أو أن يتفاوض علاوة على ذلك بإرسال رسالة TCECapReqMsg جديدة مع مجموعة جديدة ومعدلة من المقدرات. وبمجرد موافقة كلا الطرفين على مجموعة المقدرات، يتوقف كل طرف عن إرسال رسائل المقدرة هذه.

ويجدر ملاحظة أن تبادل المقدرات يمكن أن يكون لا تناظري عبر اتجاهي الوصلة ثنائية الاتجاه.

10 المتطلبات

1.10 وسيلة الكشف

R-1 تقوم وسيلة الكشف بكشف طوبولوجيا الوصلة المدعمة بواسطة مجموعة نقطة انتهاء التوصيل (T)CP الخاصة بها.

R-2 يكون لوسيلة الكشف معرّف هوية وحيد ضمن منطقة التشغيل حيث يمكن أن تجري عملية الكشف.

R-3 توفر وسيلة الكشف معلومة طوبولوجيا الوصلة لنقطة انتهاء التوصيل (T)CP لكيانات خطة الإدارة وخطة التحكم المسجلة والمتطابقة.

2.10 نقاط انتهاء التوصيل (T)CP تحت مسؤولية وسيلة الكشف

R-4 يكون لنقطة انتهاء التوصيل (T)CP معرّف هوية وحيد ضمن نطاق وسيلة الكشف المحلية (أو المسؤولة).

R-5 يكون تطابق عملية الكشف موجوداً لكل نقطة انتهاء توصيل (T)CP تديرها وسيلة الكشف.

ويطبق التعريف التالي على جميع المتطلبات المتبقية: يشار إلى نقطة انتهاء التوصيل (T)CP التي يكون تطابق عملية الكشف مسؤولاً عنها باعتبارها نقطة انتهاء توصيل (T)CP محلية.

3.10 تطابق عملية الكشف

R-6 يحدد تطابق عملية الكشف كيانات النقل ثنائية الاتجاه القاصدة إلى نقطة انتهاء التوصيل (T)CP المحلية من خلال عملية واحدة من عمليتين: تشكيلة خطة الإدارة أو كشف تجاور الطبقة LAD.

R-7 يتم تعرف هوية كيان النقل ثنائي الاتجاه بواسطة الجمع بين معرّف هوية (T)CP المحلية، ومعرّف هوية (T)CP عن بُعد ووسيلة الكشف (DA) عن بُعد.

R-8 تكون عملية الكشف قادرة على تحديد مقدرات (T)CP عن بُعد.

R-9 تكون عملية الكشف قادرة على استرجاع مقدرات (T)CP المحلية.

R-10 تكون عملية الكشف قادرة على التفاوض بشأن المقدرات التي تسمح بها سياسة المشغل عن بُعد من أجل (T)CP المحلية.

R-11 تكون عملية الكشف قادرة على التفاوض بشأن المقدرات التي تسمح بها سياسة المشغل المحلي من أجل (T)CP المحلية.

R-12 تسمح عملية الكشف بأن تكون المقدرات المتفاوض بشأنها من أجل (T)CP عن بُعد والمتفاوض بشأنها من أجل (T)CP المحلية مختلفة.

4.10 الكشف عن كيان النقل

R-13 تدعم عملية كشف تجاور الطبقة (LAD) استعمال واحدة أو كلا القناتين التاليتين داخل النطاق: حاشية الخلفية المصحوبة بنقطة انتهاء التوصيل (T)CP المحلية (النمط 1)، أو الحمولة النافعة الخلفية المصحوبة بنقطة انتهاء التوصيل (T)CP المحلية (النمط 2).

R-14 سيكون في إمكان خطة الإدارة تخويل/تعطيل إرسال رسالة الكشف.

R-15 تخول عملية الكشف عملية كشف تجاور الطبقة (LAD) حينما توضع طريقة لتحديد كيان النقل من أجل (LAD).

R-16 لا تسير عملية (LAD) حينما تضبط طريقة تحديد كيان النقل على تشكيلة التسيير الإداري.

R-17 تكون عملية الكشف قادرة على إيقاف إرسال رسالة الكشف بمجرد الكشف عن كيان النقل.

5.10 الكشف عن كيان النقل أحادي الاتجاه

R-18 لتسهيل الكشف عن كيان النقل أحادي الاتجاه، ترسل عملية الكشف دورياً رسالة كشف على القناة داخل النطاق مصحوبة بنقطة انتهاء توصيل (T)CP محلية تتضمن معلومات تستهدف تحديد (T)CP المحلية فقط.

R-19 تحدد عملية (LAD) حدود (T)CP عن بُعد مقابل كيان النقل أحادي الاتجاه الداخل وذلك بالاستماع إلى القناة داخل النطاق المصحوبة بالنقطة (T)CP المحلية من أجل رسالة الكشف.

R-20 تبلغ عملية (LAD) المحلية عملية (LAD) عن بُعد كيان النقل أحادي الاتجاه الداخل وذلك بالاستماع إلى القناة داخل النطاق المصحوبة بالنقطة (T)CP المستلمة، وتعرف هوية وسيلة الكشف (DA) المستلمة، وتعرف هوية (T)CP وتعرف هوية وسيلة الكشف (DA) من أجل النقطة (T)CP المحلية.

6.10 الكشف عن كيان النقل ثنائي الاتجاه

R-21 تحدد عملية (LAD) كيان النقل ثنائي الاتجاه وذلك بتحديد كيانات النقل ثنائية الاتجاه الداخلة والخارجة المصحوبة بنقطة (T)CP المحلية.

R-22 تحدد عملية (LAD) ما إذا كانت كيانات النقل ثنائية الاتجاه موصولة بنفس نقطة (T)CP عن بُعد.

R-23 تبلغ عملية (LAD) مطابق عملية الكشف ما إذا كان اثنتان من كيانات النقل ثنائية الاتجاه موصولة بنفس نقطة (T)CP عن بُعد.

7.10 كشف مقدرات كيان النقل

R-24 يدعم تبادل قدرة نقل الكيان (TCE) نمط المعلومات التالي كحد أدنى:

– مقدرات مستوى النقل لنقطة طرفية مربوطة بكيان النقل.

R-25 من الضروري وجود عملية تنوعية مشتركة لدعم كافة أنماط معلومات مقدرة كيان النقل.

R-26 سيكون في الإمكان إضافة أنماط معلومات TCE إضافية وذلك بدون إجراء إعادة مواصفة كاملة لعملية TCE.

R-27 يسمح لأنماط مختلفة لمعلومات مقدرة كيان النقل المتعلقة بخلفية بأن يكون لها دورات TCE منفصلة ومستقلة.

R-28 سيكون في الإمكان تحيين معلومات مقدرة كيان النقل دون وضع الوصلة/الخلفية خارج الخدمة.

R-29 تحسب عملية TCE عدد المحاولات الفاشلة للتفاوض على المقدرة ويمكن أن تتوقف في حالة تجاوز عتبة التسيير القابلة للتشكيل.

R-30 تواصل عملية TCE استعمال المقدرات المتفاوض بشأنها فعلاً إذا تعذر إعادة التفاوض بشأن مقدرة جديدة.

R-31 تحدد التدابير المترتبة على فشل محاولة إعادة التفاوض حول TCE بواسطة سياسة خطة الإدارة.

R-32 تبدأ عملية TCE في استعمال المقدرات الجديدة فقط بعد إتمام إعادة التفاوض.

11 رسائل الكشف

تستعمل عملية LAD مخطط معتمد على رسالة يتبادل نعوت تعرف هوية. وليس ثمة افتراض حول ما إذا كان من الضروري استعمال نفس البروتوكولات أو بروتوكولات مختلفة لمختلف حالات الكشف. ويمكن أن يعمل البروتوكول الحالي إما بأسلوب الإشعار بالاستلام أو بأسلوب دون الإشعار بالاستلام. وفي أسلوب الإشعار بالاستلام، يمكن لرسالة الكشف أن تحمل نعوت تعرف هوية الطرف البعيد وذلك استجابة لنعوت الطرف القريب المستقبلة بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضاً حمل معلومات مقدرة كيان النقل جزء من إشعار الاستلام. وفي الأسلوب دون إشعار الاستلام، يرسل كل طرف نعوت تعرف الهوية الخاصة به، ويجري تبادل مقدرة نقل الكيان TCE في وقت آخر. وفي كلا الأسلوبين، ترسل الرسائل إلى حين إتمام عملية الكشف. توفر الفقرتان 1.11 و2.11 الرسائل والنعوت لعملية كشف الإشعار بالاستلام.

1.11 عملية كشف تجاور الطبقة (LAD)

1.1.11 السطح البيني LAD-LAD

الجدول G.7714/Y.1705/1-11 – رسائل السطح البيني LAD-LAD

LADDiscMsg	تتضمن رسالة LAD: تعرف هوية (T)CP لنقطة (T)CP محلية، تعرف هوية DA لنقطة (T)CP محلية.
LADDiscAckMsg	تتضمن رسالة LAD Ack: تعرف هوية (T)CP لنقطة (T)CP محلية، تعرف هوية (T)CP المستقبلة في LADDiscMsg، تعرف هوية DA لنقطة (T)CP محلية، تعرف هوية DA المستقبلة في LADDiscMsg.

ملاحظة – إذا كان تعرف هوية (T)CP من حيز اسم إجمالي، عندئذ يمكن اشتقاق وسيلة كشف محددة النطاق (T)CP وتعرف هوية DA، بإزالة الحاجة إلى تمرير تعرف هوية وسيلة الكشف DA.

2.1.11 السطح البيني TD-LAD

الجدول G.7714/Y.1705/2-11 – رسائل السطح البيني DT-LAD

DTLADStart	تتضمن رسالة بدء LAD: قناة تستعمل للكشف، انتقاء كشف الإطلاق المستمر أو الإطلاق على الحافة، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية (T)CP.
DTLADStop	رسالة إيقاف LAD: النعوت غير مطلوبة.
LADDTMiswire	تتضمن رسالة تبليغ LAD Miswire: تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية (T)CP، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية (T)CP المستقبلة في DiscAckMsg، تعرف هوية DA للنقطة الطرفيه عن بُعد وتعرف هوية (T)CP المستقبلة في DiscAckMsg، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية عن بُعد وتعرف هوية (T)CP المستقبلة في DiscMsg.
LADDTLinkDisc	تتضمن رسالة LAD لكيان النقل المسند المكتشف: تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية (T)CP، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية عن بُعد وتعرف هوية (T)CP.
LADDTLinkLost	تتضمن رسالة LAD المفقودة لكيان النقل المسند: تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية (T)CP، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية عن بُعد وتعرف هوية (T)CP.

2.11 عملية تبادل مقدرة نقل الكيان (TCE)

تشمل نعوت المقدرة المتبادلة في هذه الرسائل:

i) الأنماط المدعمة للمعلومة المميزة (CI) للزبون.

ii) القدرة على دعم التكييف المرن.

iii) التكييفات المدعمة لأنماط المعلومة المميزة للزبون.

iv) النعوت المستعملة في تطبيقات محددة (أي التسيير والتشوير والتطبيقات الإدارية).

ملاحظة – يرسل الطرف A نعوت TCE للطرف A فقط إلى الطرف Z وبالعكس. بالإضافة إلى ذلك، يتم تبادل نعوت TCE على أساس كل طبقة ويتم تبادل مجموعة نعوت TCE المحددة أعلاه من أجل كل طبقة (RS وMS وVC-4 وVC-4-nc وVC-12).

1.2.11 السطح البيني TCE-TCE

الجدول G.7714/Y.1705/3-11 – رسائل السطح البيني TCE-TCE

TCECapReq	تتضمن رسالة طلب المقدرة TCE: تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية CP(T)، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية عن بُعد وتعرف هوية CP(T)، المقدرة المقدمة للنقطة الطرفية المحلية.
TCECapAck	تتضمن الرسالة Ack لمقدرة TCE: تعرف هوية DA لنقطة طرفية محلية وتعرف هوية CP(T)، تعرف هوية DA لنقطة طرفية عن بُعد وتعرف هوية CP(T).
TCECapNack	تتضمن الرسالة Nack لمقدرة TCE: تعرف هوية DA للنقطة الطرفية المحلية وتعرف هوية CP(T)، تعرف هوية DA للنقطة الطرفية عن بُعد وتعرف هوية CP(T)، المقدرة المرفوضة أو إنشاء المقدرة.

2.2.11 السطح البيني DT-TCE

الجدول G.7714/Y.1705/4-11 – رسائل السطح البيني DT-TCE

DTTCEStart	تتضمن رسالة بدء التفاوض TCE: تعرف هوية DA محلية وتعرف هوية CP(T)، تعرف هوية DA عن بُعد وتعرف هوية CP(T)، مقدرة النقطة الطرفية المحلية، سياسة التفاوض للنقطة الطرفية المحلية، سياسة التفاوض للنقطة الطرفية عن بُعد.
DTTCEStop	رسالة إيقاف TCE: النعوت غير مطلوبة.
TCEDTCapCom	يتضمن إتمام التفاوض بشأن TCE: المقدرة المتفاوض بشأنها للنقطة الطرفية المحلية، المقدرة المتفاوض بشأنها للنقطة الطرفية عن بُعد.

12 أوصاف آلة كشف الحالة

يرد وصف آلات حالة عملية الكشف المقدمة في الفقرة 6 في الفقرات الفرعية التالية.

1.12 آلة الحالة LAD

العملية الفرعية لكشف تجاور الطبقة LAD المبينة في الشكل 1 وضعت في مخطط حالة موصوفة في الشكل 1.I. وتبين في الجداول من 12-1 إلى 12-6 أوصاف الحالة، وأوصاف الحدث وانتقالات الحالة.

وفي إطار الشكل 1.I، تقسم العملية الفرعية LAD إلى اثنتين من آلات الحالة المستقلة. وتحتاج كلا آلتي الحالة إلى التسيير عند كل طرف كيان النقل (أي الخلفية أو الوصلة) لكي يتسنى اكتشاف نقاطهما النهائية. وإذا لم يسيِّر طرف واحد عملية LAD، لن تكتشف النقاط الطرفية لكيان النقل.

تعالج آلة حالة إرسال LAD Tx الإرسال الدوري لرسائل الكشف. وتعالج آلية حالة LAD استلام رسائل الكشف بالإضافة إلى توليد إشعارات استلام الكشف.

تحدد رسائل الكشف المتبادلة الوصلات أحادية الاتجاه التي تُكَوِن الوصلة ثنائية الاتجاه. وبمجرد تحديد الوصلتين أحادية الاتجاه وأقرت الصلاحية لسوء التكبيل، يقدم تبليغ إلى عملية DT محدداً النقاط الطرفية المكتشفة. وإذا تم تحديد سوء التكبيل أو تغيير في النقاط الطرفية تبلغ عندئذ عملية DT.

عند إنشاء مطابق آلة الحالة LAD، تدخل آلة الحالة 1 (S_{IDLE}) وبذلك تستحدث آلة حالة إرسال LAD Tx. وتنتقل آلة LAD من خلال الفرعين الأيمن أو الأيسر لآلة حالة LAD ويتوقف ذلك على التتابع الزمني لرسائل الكشف المستقبلة. وبمجرد أن تحدد آلة حالة LAD النقاط الطرفية للوصلة، فإنها تدخل في الحالة 4 ($S_{A\text{-}Z,Z\text{-}AKNOWN}$). وعند الانتقال من آلة الحالة LAD إلى الحالة 4، يمكن إيقاف آلة حالة إرسال LAD Tx.

ويجدر ملاحظة أن آلة الحالة تشغل عند طرف واحد من كيان النقل، وتقوم آلة مماثلة بالتشغيل، على الطرف الآخر. والفرعان الأيمن والأيسر بعيداً عن الحالة 1 (S_{IDLE}) لا يصفان هذا الطرف والطرف البعيد، لكنهما يحددان السلوك عندما تستقبل رسالة الكشف قبل الرسالة DiscAck أو بعدها للرسالة DiscMsg المحلية، وفي حالة تدخل فيها الحالة 1 (S_{IDLE}) يضمن أن حالة إرسال LAD مشغلة بالفعل.

وإذا وجد أن التوصيلة سيئة التكبيل، تبقى آلة الحالة في الحالتين 2 و3 ويرسل تبليغ إلى عملية DT.

وحالة الخمود (NULL) هي قبل إنشاء آلة حالة LAD.

الجدول G.7714/Y.1705/1-12 – أحداث كشف تجاور الطبقة LAD

StartLADInstance	يقع هذا الحدث عندما تستنبط عملية DT مطابق LAD.
RxDiscMsgMatchedZ	يقع هذا الحدث عند استقبال رسالة كشف، وعندما يتواءم معرف النقطة الطرفية Z المتضمن مع المعرف Z الملاحظ من قبل.
RxDiscMsgUnMatchedZ	يقع هذا الحدث عند استقبال رسالة كشف، وعندما لا يتواءم معرف النقطة الطرفية Z المتضمن مع المعرف Z الملاحظ من قبل.
RxDiscAckMatchedZ	يقع هذا الحدث عند استقبال رسالة كشف Ack، وعندما يتواءم معرف النقطة الطرفية Z المتضمنة مع معرف النقطة الطرفية الملاحظ من قبل.
RxDiscAckUnMatchedZ	يقع هذا الحدث عند استقبال رسالة كشف Ack، وعندما لا يتواءم معرف النقطة الطرفية Z المتضمنة مع معرف النقطة الطرفية الملاحظ من قبل.
FAIL	يقع هذا الحدث عندما تحدث دلالة خسارة الإشراف على التوصيلة (T)CP.
StopLADInstance	يقع هذا الحدث عندما تدمر عملية DT تطابق LAD.

الجدول G.7714/Y.1705/2-12 – إجراءات LAD

StartLADTxInstance	يستحدث هذا الإجراء تطابق إرسال LADTx يعمل على (T)CP محلية.
TerminateLADTxInstance	يدمر هذا الإجراء تشغيل تطابق إرسال LAD Tx على (T)CP.
SetObservedZIdentifier	يسجل هذا الإجراء معرف النقطة الطرفية Z المستقبل في DiscMsg أو DiscAckMsg.
UnsetObservedZIdentifier	يلغي هذا الإجراء صلاحية معرف النقطة الطرفية Z الملاحظ من قبل.
NotifyDTMiswire	يرسل هذا الإجراء رسالة LADDTMiswire إلى DT.
NotifyDTLinkFound	يرسل هذا الإجراء رسالة LADDTLinkDisc إلى DT.
NotifyDTLinkLost	يرسل هذا الإجراء رسالة LADDTLinkLost إلى DT.
TxDiscAck	يرسل هذا الإجراء رسالة LADDiscAckMsg إلى تطابق LAD عن بعد.

الجدول G.7714/Y.1705/3-12 – أحداث LADTx

StartLADTxInstance	يقع هذا الحدث عند استحداث تطابق LADTx بواسطة عملية LAD.
Timeout	يقع هذا الحدث عند انقضاء أجل مؤقت الإرسال.
StopLADInstance	يقع هذا الحدث عندما تدمر عملية LAD تطابق LADTx.

الجدول G.7714/Y.1705/4-12 – إجراءات LADTx

StartTxTimer	يضبط هذا الإجراء مؤقت الإرسال ويشغل المؤقت.
RestartTxTimer	يعيد هذا الإجراء ضبط مؤقت الإرسال ويشغل المؤقت.
TerminateTxTimer	يوقف هذا الإجراء مؤقت الإرسال. لا يمكن أن يحدث انقضاء ما لم يشغل المؤقت من جديد.
TxDiscMsg	يرسل هذا الإجراء LADDiscMsg إلى (T)CP المحلية إلى عملية LAD عن بعد.

الجدول G.7714/Y.1705/5-12 – آلة حالة LAD

الأحداث	الإجراءات
StartLADInstance	slt = StartLADTxInstance tlt = TerminateLADTxInstance
RxDiscMsgMatchedZ	
RxDiscMsgUnMatchedZ	uoz = UnsetObservedZIdentifier soz = SetObservedZIdentifier
RxDiscAckMatchedZ	
RxDiscAckUnMatchedZ	ndm = NotifyDTMiswire nlf = NotifyDTLinkFound
FAIL	nll = NotifyDTLinkLost
StopLADInstance	tda = TxDiscAck

الحالات / الأحداث	0 NULL	1 S_{IDLE}	2 $S_{A\text{-}ZKnown}$	3 $S_{Z\text{-}AKnown}$	4 $S_{A\text{-}Z,Z\text{-}AKnown}$
StartLADInstance	slt 1، uoz	–	–	–	–
RxDiscAckMatchedZ	–	soz 2	soz 2	tlt 4 (ملاحظة)، nlf	4
RxDiscAckUnMatchedZ	–	soz 2	soz 2	ndm 3	slt 1، uoz، nll
RxDiscMsgMatchedZ	–	soz 3، tda	tlt 4 (ملاحظة)، nlf، tda	soz 3، tda	tda 4
RxDiscMsgUnMatchedZ	–	soz 3، tda	ndm 2، tda	soz 3، tda	3 slt، soz، nll، tda
FAIL	–	1	uoz 1	uoz 1	slt 1، uoz، nll
StopLADInstance	–	tlt 0 (ملاحظة)	tlt 0 (ملاحظة)	tlt 0 (ملاحظة)	0

ملاحظة – يمكن إيقاف تطابق LAD Tx عند الانتقال إلى الحالة 4، بما يسمح باستعمال القناة داخل النطاق من أجل تطبيقات أخرى. ويتطلب الانتقال خارج الحالة 4 إلى الحالات الأخرى إعادة بدء LADTxInstance. إذا لم يتم إيقاف LADTxInstance عند الإرسال إلى الحالة 4، عندئذ يجب إيقافها إذا وقع حدث StopLADInstance في الحالة 4.

الجدول G.7714/Y.1705/6-12 – آلة حالة LAD Tx

الأحداث	الإجراءات
StartLADTxInstance	stt = StartTxTimer
StopLADTxInstance	rtt = RestartTxTimer
	ttt = TerminateTxTimer
Timeout	tdm = TxDiscMsg

الحالات / الأحداث	0 NULL	1 SIDLE
StartLADInstance	stt 1، tdm	–
Timeout	–	rtt 1، tdm
StopLADTxInstance	–	ttt 0

2.12 آلة الحالة TCE

يحدد جدول الحالة المبين في الجدول 12-9 آلة الحالة لعملية TCE. ويستحدث تطابق منفصل لآلة الحالة TCE لكل (T)CP تخول الكشف. ولذلك سيوجد تطابق منفصل لآلة حالة TCE لكل نهاية كيان نقل، لأي كيان نقل تكتشفه LAD. وستتصل كل هذه التطابقات مع بعضها بعضاً باستعمال الرسائل المحددة في الجدول 11-2 وكذلك بعمليات إطلاق الكشف الخاصة بها. وعند استقبال الرسائل، فإنها تتسبب في الأحداث المشار إليها في الجدول 12-7. وتتسبب هذه الأحداث بدورها في انتقالات حالة و/أو في الإجراءات المبينة في الجدول 12-8[3].

وتبدأ آلة الحالة التشغيل عند استحداثها في الحالة 2. وستبدأ عملية إطلاق الكشف عملية TCE برسالة DTTCEStart، مما يؤدي بعملية TCE إلى تدميث مؤقت لإعادة الإرسال وترسل رسالة TCECapReq إلى عملية TCE عن بعد. ومع استقبال رسائل TCECapReq أو TCECapAck من عملية TCE عن بعد، تقوم آلة الحالة بالانتقال إلى الحالة 7 أو الحالة 8، ويتوقف ذلك على ترتيب الرسائل المستقبلة. وإذا استقبلت رسائل TCECapReq تتضمن مقدرات مدعمة، ترسل رسالة TCECapAck، وإلا ترسل رسالة TCECapNak تتضمن مقدرة غير مدعمة/لا تسمح بها (T)CP المحلية. وإذا حدث عدد من حالات التفاوض المفرطة (كما تحددها الخطة)، عندئذ تتوقف الآلة وتدخل الحالة 3. ولا يعاد تشغيلها إلا إذا انتهت عملية DT وبدأت TCE.

وفي حالة تفاوض الطرفين بنجاح بشأن معلومات المقدرة، تبدأ آلة الحالة في الانتقال إلى الحالة 9. ومن الممكن التفاوض لتغيير المقدرات حين تكون في الحالة 9 وذلك بإرسال رسالة TCECapReq إلى عملية TCE البعيدة تتضمن مجموعة المقدرات المتفاوض بشأنها بالفعل والمقدرات الجديدة المطلوبة. وإذا دعمت العملية TCE البعيدة بوجود المقدرات في الرسالة TCECapReq، عندئذ تعاد الرسالة TCECapAck. وإذا لم تدعم/لم يسمح بها عندئذ تعاد الرسالة TCECapNak.

وإذا رغبت عملية DT في إيقاف عملية TCE، فإنها سترسل رسالة DTTCEStop إلى تطابق TCE. وإذا كانت عملية DT في الحالات 6 أو 7 أو 8 أو 9 أو 10، فإنها ستحاول بلباقة إيقاف عملية TCE بإرسال الرسالة TCETermReq، وسيعاد إرسالها إلى حين استلام رسالة TCETermAck، أو إذا تم تجاوز عدد حالات إعادة الإرسال.

[3] يمكن التوصل إلى الانتقالات والإجراءات المحددة وذلك بتحديد موقع تقاطعات الحالة الجارية لآلة الحالة والحدث المستقبل في جدول الحالة. وتشير القيم الرقمية إلى الحالة الناتجة، في حين يشير العنوان التذكيري إلى الإجراءات التي يتعين انجازها.

تبين آلة الحالة TCE في الشكل 2.I. وتبين أوصاف الحالة وأوصاف الحدث وانتقالات الحالة في الجداول من 12-7 إلى 12-9.

الجدول G.7714/Y.1705/7-12 – أحداث TCE

بدء TCE	يقع هذا الحدث عندما يستقبل التطابق TCE رسالة DTTCEStart.
انتهاء TCE	يقع هذا الحدث عندما يستقبل التطابق TCE رسالة DTTCEStop.
المقدرات المتغيرة	يقع هذا الحدث عند تغيير مقدرات (T)CP المحلية.
0 < إمهال المؤقت	يقع هذا الحدث عند انقضاء مؤقت الإرسال، ولا يكون مؤقت الإرسال أقل من صفر.
إمهال مع انقضاء المؤقت	يقع هذا الحدث عند انقضاء مؤقت الإرسال، ويكون مؤقت الإرسال عند صفر.
طلب مقدرة الاستقبال (جيدة)	يقع هذا الحدث عند استقبال TCECapReqMsg، وتكون المقدرات المدرجة مقبولة بالنظر إلى السياسة المحلية للنقطة (T)CP.
طلب مقدرة الاستقبال (سيئة)	يقع هذا الحدث عند استقبال TCECapAckMsg، وتكون المقدرات المدرجة غير مقبولة بالنظر إلى السياسة المحلية للنقطة (T)CP.
مقدرة استقبال Ack	يقع هذا الحدث عند استقبال TCECapAckMsg، مشيراً إلى أن المقدرات المرسلة من قبل تعتبر مقبولة بالنسبة لتطابق كشف TCE عن بعد.
مقدرة استقبال Nak/Rej	يقع هذا الحدث عند استقبال TCECapNakMsg، مشيراً إلى أن المقدرات المرسلة من قبل تعتبر غير مقبولة لتطابق كشف TCE عن بعد.
طلب انتهاء الاستقبال	يقع هذا الحدث عند استقبال TCETermReq مشيراً إلى أن تطابق كشف TCE عن بعد سيخرج من الخدمة.
انتهاء الاستقبال Ack	يقع هذا الحدث عند استقبال TCETermAck مشيراً إلى أن تطابق كشف TCE عن بعد قد استقبل رسالة TCETermReq مولدة محلياً.

الجدول G.7714/Y.1705/8-12 – إجراءات TCE

تبليغ DTCapNeg كامل	يرسل هذا الإجراء رسالة TCEDTCapCom إلى DT.
تبليغ DTCapNeg مفقودة	يرسل هذا الإجراء رسالة TCEDTCapLost إلى DT مشيراً إلى انتهاء المفاوضة بشأن TCE عن بعد.
عد تدميث الاستئناف	يعيد هذا الإجراء تدميث عداد إعادة الإرسال إلى أقصى عدد لمحاولات الإرسال التي تحددها خطة الإدارة.
عد الاستئناف صفر	يضبط هذا الإجراء عداد الإرسال عند الصفر.
طلب مقدرة الإرسال	يرسل هذا الإجراء رسالة TCECapReq إلى TCE عن بعد، وينقص عداد إعادة الإرسال.
مقدرة الإرسال Ack	يرسل هذا الإجراء رسالة TCECapAck إلى TCE عن بعد. ولا ينقص مؤقت إعادة الإرسال.
مقدرة الإرسال Nack/Rej	يرسل هذا الإجراء رسالة TCECapNack إلى TCE عن بعد، يبلغه بإيقاف تبادل المقدرات. وينقص عداد إعادة الإرسال.
طلب إنهاء الإرسال	يرسل هذا الإجراء رسالة TCETermReq إلى TCE عن بعد يبلغه بإيقاف تبادل المقدرات. وينقص عداد إعادة الإرسال.
إنهاء إرسال Ack	يرسل هذا الإجراء رسالة TCETermAck إلى TCE عن بعد مرفقة بإشعار استلام الرسالة TCETermReq المستقبلة. ولا ينقص عداد إعادة الإرسال.

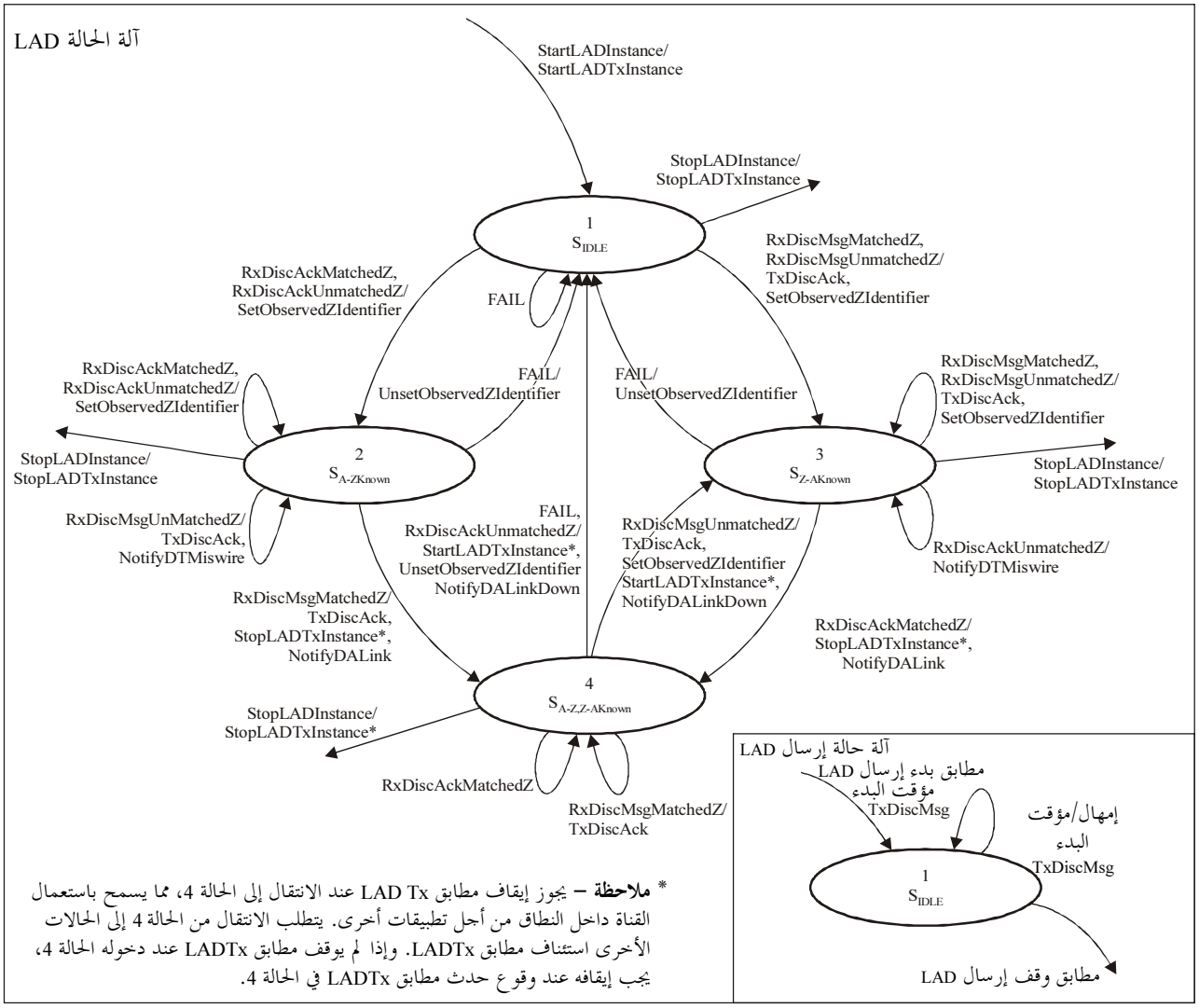
الجدول G.7714/Y.1705/9-12 – آلة حالة TCE

الأحداث	الإجراءات
STCE = Start TCE	tlu = NotifyDTPCapNegComplete
TTCE = Terminate TCE	tld = NotifyDTPCapNegLost
CC = ChangeCapabilities	
TO+ = Timeout with counter > 0	irc = Initialize-Restart-Count
TO– = Timeout with counter expired	zrc = Zero-Restart-Count
RCR+ = Receive-Capability-Request (Good)	scr = Send-Capability-Request
RCR– = Receive-Capability-Request (Bad)	
RCA = Receive-Capability-Ack	sca = Send-Capability-Ack
RCN = Receive-Capability-Nak/Rej	scn = Send-Capability-Nak/Rej
RTR = Receive-Terminate-Request	str = Send-Terminate-Request
RTA = Receive-Terminate-Ack	sta = Send-Terminate-Ack

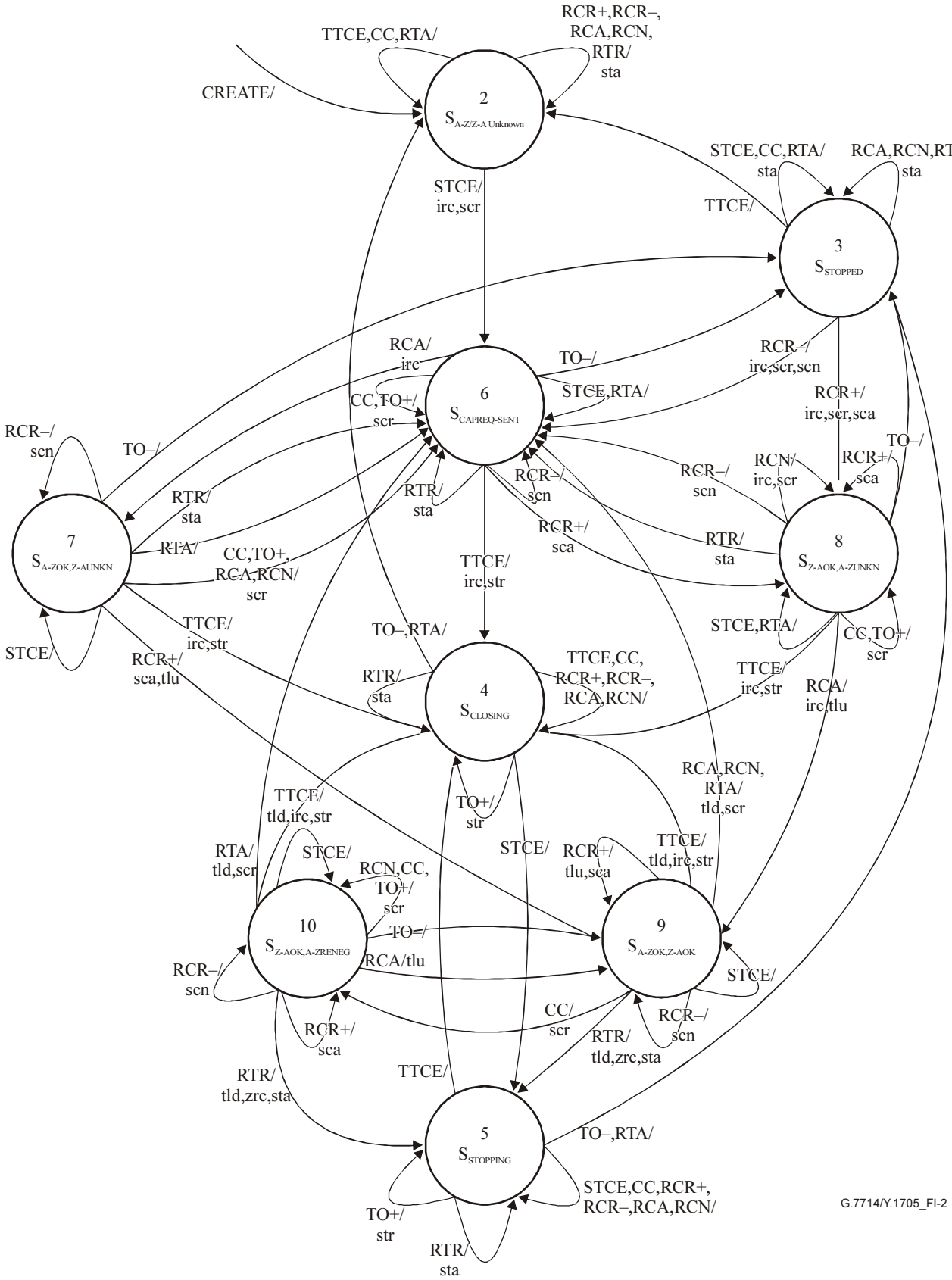
10 Z-AOK, A-ZReneg	9 A-ZOK, Z-AOK	8 Z-AOK, A-ZUnkn	7 A-ZOK, Z-AUnkn	6 CapReq- Sent	5 Stopping	4 Closing	3 Stopped	2 A-Z/Z-A غير معروفة	الحالات الأحداث
10	9	8	7	6	5	5	3	6 irc,scr	STCE
4 tld,irc,str	4 tld,irc,str	4 irc,str	4 irc,str	4 irc,str	4	4	2	2	TTCE
10 scr	10 scr	8 scr	6 scr	6 scr	5	4	3	2	CC
10 scr	–	8 scr	6 scr	6 scr	5 str	4 str	–	–	TO+
9	–	3	3	3	3	2	–	–	TO–
10 sca	9 tlu,sca	8 sca	9 sca,tlu	8 sca	5	4	8 irc,scr,sca	2 sta	RCR+
10 scn	9 scn	6 scn	7 scn	6 scn	5	4	6 irc,scr,scn	2 sta	RCR–
9 tlu	6 tld,scr	9 irc,tlu	6 scr	7 irc	5	4	3 sta	2 sta	RCA
10 scr	6 tld,scr	8 irc,scr	6 scr	6 irc,scr	5	4	3 sta	2 sta	RCN
5 tld,zrc,sta	5 tld,zrc,sta	6 sta	6 sta	6 sta	5 sta	4 sta	3 sta	2 sta	RTR
6 tld,scr	6 tld,scr	8	6	6	3	2	3	2	RTA

التذييل I

آلات حالة عملية الكشف



الشكل G.7714/Y.1705/1-I – آلة الحالة LAD



الشكل G.7714/Y.1705/2-I – آلة الحالة TCE

ملاحظة – يتسق ترقيم الحالات في هذا الشكل مع الوصف الوارد في التذييل II.

التذييل II

تقابل آلة الحالة TCE مع آلة الحالة LCP الواردة في طلب التعليقات 1661

آلة حالة تبادل مقدرة نقل الكيان TCE المحددة في هذه التوصية مشتقة من بروتوكول التحكم في الوصلة (LCP) المحدد في طلب تعليقات فريق مهام هندسة الإنترنت IETF، "البروتوكول من نقطة إلى نقطة". ويستعمل البروتوكول من نقطة إلى نقطة آلة الحالة هذه للتفاوض بشأن تفاصيل التشكيلة، بما في ذلك مقدرات نقطة طرفية، لبروتوكولات طبقة الرزمة المشغلة على توصيلة من نقطة إلى نقطة. وقد نشرت آلة الحالة هذه على نطاق واسع في الأنظمة التي تستعمل تطبيقات عديدة مختلفة للتشغيل البيني. ويرد وصف التعديلات على آلة الحالة LCP في هذا التذييل.

إزالة أحداث تغيير حالة التشغيل

تطلق عملية تبادل مقدرة نقل الكيان TCE بواسطة عملية إطلاق الكشف. وتتناول هذه العملية بالفعل الانتقالات المتعلقة بالحالة الإدارية (فتح وإغلاق) والحالة التشغيلية (الصعود والهبوط)، مما يجعل تناول أحداث تغيير الحالة التشغيلية في آلة الحالة TCE غير ضروري. ومع إزالة أحداث الصعود والهبوط، تبدأ آلة الحالة الآن في *الحالة 2: مغلقة (Closed) بدلاً من الحالة 0: أولية (Initial)*. بالإضافة إلى ذلك، *الحالة 1: بدء (Starting)*، المستعملة من قبل لتناول الانتقال إلى المخول الإداري في حين تكون خارج الخدمة، لم تعد ضرورية.

إضافة التفاوض بشأن المقدرات المتغيرة

يشير المطلب R-28 إلى أنه يجب أن يكون في الإمكان تغيير معلومة المقدرات لنقطة طرفية وتبليغ حدود النقطة الطرفية إلى الطرف الآخر لكيان النقل دون إخراج كيان النقل من الخدمة. بيد أن بروتوكول التحكم في الوصلة LCP لا يسمح لمعلومة التشكيلة بالتغير دون أن تكون التوصيلة خارج الخدمة. ولتناول ذلك، يعالج الحدث *Receive Cap Req (RCR)* الآن في *الحالة 9: Z-AOK, A-ZOK* بدلاً من الانتقال إلى *الحالة 6: CapReqSent* أو *الحالة 8: A-ZUNKN*، *Z-AOK*. وفضلاً عن ذلك، أضيف حدث جديد *ChangeCap* وحالة جديدة 10: إعادة التفاوض *(Renegotiation)* لتناول استقبال الحدث *ChangeCap* في الوقت الذي يكون فيه في الحالة 9: *A-ZOK*، *Z-AOK*.

تغيير أسماء الحالة

تركز أسماء الحالة في بروتوكول LCP على الأحداث التي وقعت في الماضي دون وصف مقدار المعلومات المعروفة. وتركز أسماء الحالة TCE على المعلومات المعروفة مع إنجاز كل حالة. ولمساعدة من هم على دراية بحالات LCP، يبين التقابل بين حالات LCP وحالات TCE في الجدول II.1.

الجدول G.7714/Y.1705/1-II – تقابل حالات LCP مع حالة TCE

اسم الحالة LCP في طلب التعليقات 1661	اسم الحالة TCE في التوصية G.7714/Y.1705
الحالة 0: أولية	–
الحالة 1: بدء	–
الحالة 2: مغلقة	الحالة 2: A-Z، Z-A غير معروفة
الحالة 3: توقيف	الحالة 3: توقيف
الحالة 4: إغلاق	الحالة 4: إغلاق
الحالة 5: توقيف	الحالة 5: توقيف
الحالة 6: ConfReq Sent	الحالة 6: ConfReq Sent
الحالة 7: Ack-Rcvd	الحالة 7: A-Z OK Z-A، A-Z غير معروفة
الحالة 8: Ack-Sent	الحالة 8: A-Z OK A-Z، Z-A غير معروفة
الحالة 9: Opened	الحالة 9: A-Z OK Z-A، OK A-Z
–	الحالة 10: A-Z OK A-Z، Z-A Reneg

التذييل III

المنطق من إزالة عملية CELA

تضمنت صيغة التوصية ITU-T G.7714/Y.1705 الصادرة في عام 2001 مناقشة التجاور المنطقي للتحكم في الكيان (CELA). وقد سبق تعريف هذا المصطلح باعتباره التصاحب القائم بين عمليتي كشف لتسهيل الاتصال بين زوج من كيانات التحكم عبر تبليغ تغير الحالة (SCN). واستعمل المختصر CELA قبل وضع صيغة التوصية G.8080 بشأن معمارية الكشف، وقبل النظر في إمكانية استفادة خطة الإدارة من عملية الكشف الأوتوماتي.

وتسمح هذه الصيغة من التوصية ITU-T G.7714/Y.1705 لعملية الكشف باستعمال خطة الإدارة فضلاً عن مستوى التحكم، مما يجعل المصطلح CELA غير ملائم، ولما كان بناء المعمارية G.8080 هو وسيلة الكشف (DA)، يكون المصطلح الملائم للاستعاضة عن (CELA) هو تجاور وسيلة الكشف (Discovery Agent adjacency). غير أنه بعد إجراء المزيد من التفتيش، تقرر أن التحاور لا يتطلب إنشاءً مسبقاً؛ ويمكن استحداثه بطريقة ديناميكية في الوقت الذي يجري فيه تنفيذ أجزاء أخرى من عملية الكشف (أي LAD وTCE). وفضلاً عن ذلك، تقرر أن الاتصالات التي تجري عبر التجاور لا يستهدفها التحاور، وذلك بإلغاء التمييز القائم في خدمات المراسلة التي توفرها شبكة الاتصالات المعطياتية (DCN).

وبناء على ذلك، لم تدرج مناقشة تجاور عامل الكشف في هذه التوصية.

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	Y.999 – Y.100
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
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	Y.1999 – Y.1000
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
شبكات الجيل التالي	Y.2999 – Y.2000
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	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
الأمن	Y.2799 – Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899 – Y.2800

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

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 وتعدد الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الآتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طبعت في سويسرا
جنيف، 2006