

# الاتحاد الدولي للاتصالات

## G.998.2

### التعديل 1

(2006/12)

## ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات  
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات  
الرقمية

أنظمة الأقسام الرقمية والخطوط الرقمية - شبكات النفاذ

---

ربط الوصلات متعددة الأزواج في الشبكة إترنت  
التعديل 1

التوصية ITU-T G.998.2 (2005) - التعديل 1

توصيات السلسلة G الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات  
أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

G.199 – G.100	التوصيلات والدارات الهاتفية الدولية
G.299 – G.200	الخصائص العامة المشتركة لكل الأنظمة التماثلية بموجات حاملة
G.399 – G.300	الخصائص الفردية للأنظمة الهاتفية الدولية بموجات حاملة على خطوط معدنية
G.449 – G.400	الخصائص العامة للأنظمة الهاتفية الدولية اللاسلكية أو الساتلية والتوصيل البيني مع الأنظمة على خطوط معدنية
G.499 – G.450	تنسيق المهاتفة الراديوية والمهاتفة السلكية
G.699 – G.600	خصائص ووسائط الإرسال والأنظمة البصرية
G.799 – G.700	التجهيزات المطرفية الرقمية
G.899 – G.800	الشبكات الرقمية
G.999 – G.900	الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية
G.909 – G.900	اعتبارات عامة
G.919 – G.910	معلومات لأنظمة كبلات الألياف البصرية
G.929 – G.920	الأقسام الرقمية في معدلات بتات تراتبية على أساس معدل 2048 kbit/s
G.939 – G.930	أنظمة الإرسال بالخطوط الرقمية الكبلية بمعدلات بتات غير تراتبية
G.949 – G.940	أنظمة الخطوط الرقمية التي توفرها حاملات تعدد الإرسال بتقسيم التردد (FDM)
G.959 – G.950	أنظمة الخطوط الرقمية
G.969 – G.960	أنظمة الأقسام الرقمية والإرسال الرقمي لنفاذ الزبائن إلى الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)
G.979 – G.970	أنظمة الكبلات البحرية للألياف البصرية
G.989 – G.980	أنظمة الخطوط البصرية للشبكات المحلية ولشبكات النفاذ
<b>G.999 – G.990</b>	<b>شبكات النفاذ</b>
G.1999 – G.1000	نوعية الخدمة وأداء الإرسال – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل
G.6999 – G.6000	خصائص ووسائط الإرسال
G.7999 – G.7000	البيانات عبر طبقة النقل – الجوانب العامة
G.8999 – G.8000	جوانب الرزم عبر طبقة النقل
G.9999 – G.9000	شبكات النفاذ

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

## ربط الوصلات متعددة الأزواج في الشبكة إترنت

### التعديل 1

#### ملخص

يتناول هذا التعديل للتوصية ITU-T G.998.2 مهل الانتشار التفاضلي الخاص بتجميع الوصلات ADSL2+ و VDSL2.

#### المصدر

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 14 ديسمبر 2006 على التعديل 1 للتوصية ITU-T G.998.2 (2005). بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

## 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 والتعريف، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

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

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات. وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC).

## ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيد بهذه التوصية حاصلًا عندما يتم التقيد 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 التقيد 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 المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع

<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>

© ITU 2007

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

## ربط الوصلات متعددة الأزواج في الشبكة إيثرنت

### التعديل 1

إدخال فقرة جديدة 3.2.6:

#### 3.2.6 استثناءات الفقرة 5.2.2.61

تنص الفقرة 5.2.2.61 من المعيار IEEE 802.3-2005 على أنه يجب أن تكون الطبقة PCS للاستقبال قادرة على معالجة مهلة انتشار تفاضلي قصوى (maxDifferentialDelay) قدرها 15 000 bit times، بين أبطأ وصلة (أي الوصلة ذات أخفض معدل صاف للمعطيات) وأسرع وصلة (أي الوصلة ذات أعلى معدل صاف للمعطيات) في مجموعة ربط وصلات متعددة الأزواج عددها N. ويسمح ذلك بالتشغيل بقيمة حجم قطعة أبطأ وصلة (512 أثنوناً كحدٍ أقصى) وبسرعة أسرع وصلة (Mbit/s (N+3)/400 كحدٍ أقصى) وبقيمة نسبة السرعة (النسبة بين أسرع وأبطأ معدل معطيات 1:4 كحدٍ أقصى)، علماً بأن جميع هذه القيم تبقى قريبة من قيم الحد الأقصى المسموحة وطبقة PCS للإرسال توفر الصيغة التالية:

$$(8 * \text{slowest\_link\_fragment\_size}) * (\text{speed\_ratio}) \leq 15\ 000$$

وذلك عندما لا يساهم ارتعاش المرسل المستقبل في مهل الانتشار التفاضلي بشكل ملحوظ بشكل يستدعي معالجته في طبقة PCS للاستقبال. وحققت المرسلات المستقبلات (SHDSL) G.992.1 خصوصاً ارتعاشاً منخفضاً لمرسل مستقبل.

غير أن ارتعاش المرسل المستقبل في حالة الخطوط ADSL2+ وVDSL2 ينجم مثلاً عن التخزين داخل إرسال أو استقبال المرسل المستقبل (عدد أثنونات الارتعاش) أو عند معدل الرموز (ارتعاش رمز 1 = 250 μs) أو رموز التزامن (ارتعاش رمز 1 = 250 μs) وعن التصحيح الأمامي للخطأ (ارتعاش أثنونات التصحيح K<sub>FEC</sub>). ويزداد ارتعاش المرسل المستقبل نتيجة الفروق بين مدة التشذير (عدد وحدات μs للارتعاش) في مجموعة الربط ومدة المعالجة (عدد وحدات μs للارتعاش) داخل المرسلات المستقبلات.

وبما أن التوصيتين ITU-T G.992.3/5 وITU-T G.993.2 توفران الوسائل الكفيلة بالحد من تباين مهل التشوير في وصلات مجموعة الربط في الاتجاه الهابط ليصل إلى قيمة منخفضة تتوقف على درجة الحشونة، فإن هاتين التوصيتين لا تحدّدان قفزات ارتعاش المرسل المستقبل. ويمكن تقدير الارتعاش المتبقي للمرسل المستقبل على أنه مهلة انتشار تفاضلي إضافية (تقدّر بالبتات/المرّة) في طبقة PCS للاستقبال تصل إلى:

$$(K_{FEC} * 8 / \text{slowest\_link\_net\_data\_rate} + 500 \mu s) * \text{fastest\_link\_net\_data\_rate}$$

علماً بأن ذلك يتوقف على ما إذا كان مرسل مستقبل الاستقبال خفض أم لم يخفض من ارتعاش المرسل المستقبل.

وإذا وضعت مثل هذه المهمة في طبقة PCS للاستقبال قادرة على معالجة 15 000 bit times لمهلة الانتشار التفاضلي، انحصر المعدل الصافي للمعطيات لكل وصلة في مجموعة الربط بين 0 و25 Mbit/s لحجم القطعة الأقصى أو الأدنى الذي تختاره طبقة PCS للإرسال ولنسبة السرعة على التوالي. ومن أجل تفادي قيود من هذا القبيل في معدل المعطيات الصافي للوصلات ADSL2+ أو VDSL2، ينبغي أن تكون الطبقة PCS للاستقبال قادرة على معالجة مهلة الانتشار التفاضلي الإضافية التي يدخلها ارتعاش المرسل المستقبل.

**ملاحظة -** على سبيل المثال، من أجل تأمين كامل معدل المعطيات الصافي المجمع البالغ 100 Mbit/s لأغراض مجموعة ربط ثنائية الأزواج بنسبة سرعة قدرها 1:4، تحتاج طبقة PCS للاستقبال أن تكون قادرة على مهلة انتشار تفاضلي إجمالية قدرها 65 000 bit times إذا لم يقلص مرسل مستقبل ارتعاش المرسل المستقبل.



## سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريف
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرفية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريق الخاصة بالخدمات التلمائية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملاحم بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات