نظرة عامة مختصرة على تقنية SONET

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
أساسيات SONET
التسلسل الهرمي لنقل SONET
مثال التكوين
SONET Framing
مشاكل التكوين
تصحيح الأخطاء
معلومات ذات صلة

المقدمة

هذا المستند عبارة عن مخطط تفصيلي واسع النطاق لتقنية الشبكة الضوئية المتزامنة (SONET) وكيفية عملها.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

الاصطلاحات

للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات، ارجع إلى اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية.

أساسيات SONET

تعرف SONET الإشارات الضوئية وبنية الإطارات المتزامنة لحركة المرور الرقمية المتعددة. إنه مجموعة من المعايير التي تحدد معدلات وتنسيقات الشبكات الضوئية المحددة في ANSI T1.105 و ANSI T1.106 و ANSI T1.117.

ويستخدم قطاع توحيد مقاييس الاتصالات السلكية واللاسلكية التابع للاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية (ITU-T) في أوروبا معيارا مماثلا هو النظام الهرمي الرقمي المتزامن. وتستخدم معدات الشبكات البصرية المتزامنة

(SONET) عموما في أمريكا الشمالية، كما أن معدات الترددات العالية جدا (SDH) مقبولة عموما في كل مكان آخر من العالم.

يعتمد كل من SONET و SDH على بنية لها تنسيق إطار أساسي وسرعة. تنسيق الإطارات المستخدم من قبل SONET هو إشارة النقل المتزامنة (STS)، مع STS-1 كإشارة مستوى أساسي عند 51.84 ميجابت في الثانية. يمكن حمل إطار STS-1 في إشارة OC-1. تنسيق الإطارات المستخدم من قبل SDH هو وحدة النقل المتزامنة (STM)، مع STM-1 كإشارة من المستوى الأساسي بسرعة 155.52 ميجابت في الثانية. يمكن حمل إطار STM-1 في إشارة OC-3.

يحتوي كل من SONET و SDH على تسلسل هرمي لسرعات الإشارات. يمكن تجميع إشارات متعددة منخفضة المستوى لتكوين إشارات عالية المستوى. على سبيل المثال، يمكن تجميع ثلاث إشارات STS-1 معا لتكوين إشارة STS-3، وأربع إشارات STM-1 معا لتكوين إشارة STM-4.

تعد SONET و SDH معيارين قابلين للمقارنة من الناحية الفنية. غالبا ما يستخدم المصطلح SONET للإشارة إلى أي من هاتين العبارتين.

التسلسل الهرمي لنقل SONET

يقوم كل مستوى من مستويات التدرج الهرمي بإنهاء الحقول المقابلة له في حمولة SONET، على هذا النحو:

قسم

المقطع هو تشغيل ليفي واحد يمكن إنهاؤه بواسطة عنصر شبكة (خط أو مسار) أو معيد توليد ضوئي.

تتمثل الوظيفة الرئيسية لطبقة القسم في تنسيق إطارات SONET بشكل صحيح وتحويل الإشارات الكهربائية إلى إشارات ضوئية. القسم (STE Terminating Equipment) يمكن أن يتم إنشاء رأس القسم أو الوصول إليه أو تعديله أو إنهاؤه. (إطار STS-1 القياسي يتكون من تسعة صفوف في 90 بايت. تتكون وحدات البايت الثلاث الأولى من كل صف من حمولة رأس البند والقسم).

خط

معدات فصل الخط (LTE) تنشئ أو تنهي قسما أو أكثر من إشارة الخط. يقوم LTE بمزامنة وتكاثر المعلومات على إطارات SONET. يمكن مزج إشارات SONET المتعددة منخفضة المستوى معا لتكوين إشارات SONET عالية المستوى. مجمعات إضافة/إسقاط (ADM) هي مثال على LTE.

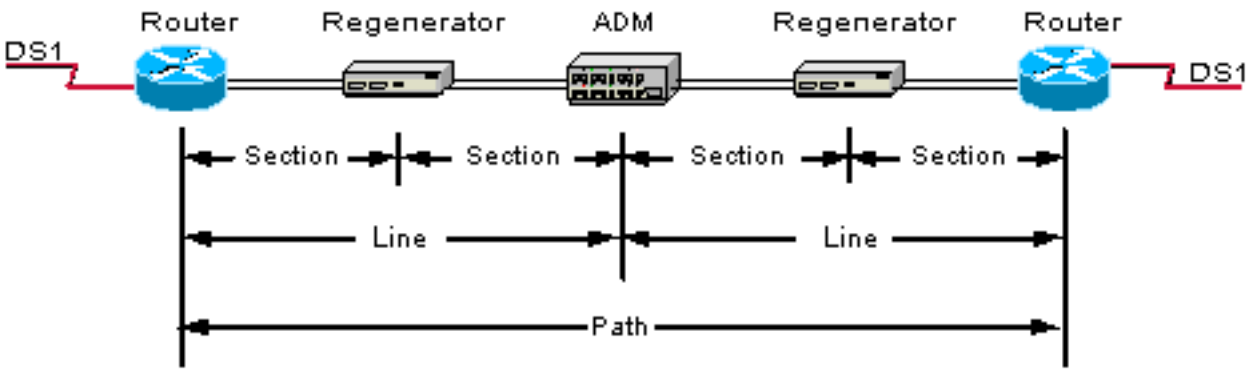
مسار

معدات إنهاء المسار (PTE) واجهات أجهزة غير SONET لشبكة SONET. في هذه الطبقة، يتم ترجمة الحمولة وإلغاء تحديدها في إطار SONET. على سبيل المثال، يمكن أن يقوم STS PTE بتجميع 25 إشارة DS1 بسرعة 1.544 ميجابت في الثانية وإدخال علوية للمسار لتكوين إشارة STS-1.

تهتم هذه الطبقة بنقل البيانات من نهاية إلى نهاية.

مثال التكوين

تحتوي طبقات الواجهة الضوئية على علاقة هرمية، تبنى كل طبقة على الخدمات المقدمة من الطبقة السفلى التالية. تتصل كل طبقة بالأجهزة النظيرة في نفس الطبقة وتعالج المعلومات، وتمررها لأعلى أو لأسفل إلى الطبقة التالية. على سبيل المثال، ضع في الاعتبار عقدتين للشبكة لتبادل إشارات DS1، كما هو موضح في هذا الشكل:



في عقدة المصدر، تخطط طبقة المسار (PTE) إشارات DS1 28 ونفقات المسار لتكوين مظروف حمولة STS-1 المتزامن (SPE) وتسليمه إلى طبقة الخط.

إشارات SPE الخاصة بمجموعة طبقة الخط (LTE) و إضافة خطوط علوية. ثم يتم تمرير هذه الإشارة المجمعة إلى طبقة القسم.

تنفذ طبقة القسم (STE) الإطارات والتشويش وتضيف مصروفات القسم لتكوين إشارة STS-N.

وأخيرا يتم تحويل إشارة STS الكهربائية إلى إشارة ضوئية للطبقة الضوئية وتنقل عبر الألياف إلى العقدة البعيدة.

عبر شبكة SONET، يتم إعادة إنشاء الإشارة في عمليات إعادة التشغيل الضوئية (الأجهزة على مستوى STE)، وتمرير الإشارة عبر ADM (جهاز على مستوى LTE)، ويتم إنهاؤها في نهاية المطاف عند عقدة (على مستوى PTE).

في العقدة البعيدة، يتم عكس العملية من الطبقة الضوئية إلى طبقة المسار حيث تنتهي إشارات DS1.

SONET Framing

إطار STS-1 القياسي يتكون من تسعة صفوف في 90 بايت. تمثل وحدات البايت الثلاث الأولى من كل صف مصروفات القسم والبنود. تتضمن وحدات البت العلوية هذه وحدات بت الإطارات ومؤشرات لأجزاء مختلفة من إطار SONET.

يوجد عمود واحد من وحدات البايت في الحمولة التي تمثل المصروفات الإضافية لمسار STS. غالبا ما "يطفو" هذا العمود خلال الإطار. يتم تحديد موقعه في الإطار من خلال مؤشر في أعلى القسم والخط.

ويتألف الجمع بين نفقات القسم والخطوط العامة من تكاليف النقل، فيما يتألف الباقي من تكاليف النقل.

بالنسبة ل STS-1، يتم إرسال إطار SONET واحد في 125 ميكروثانية، أو 8000 إطار في الثانية. 8000 إطار لكل ثانية * 810 b/frame = 51.84 ميجابت في الثانية، والتي يبلغ حمولة حملها تقريبا 49.5 ميجابت في الثانية، وهي كافية لتضمين 28 ds-1s، أو ds-3 كامل، أو 21 cept-1s.

STS-3 مشابه جدا ل STS-3c. الإطار تسعة صفوف في 270 بايت. وتحتوي الأعمدة التسعة الأولى على قسم النقل العام، والباقي هو SPE. بالنسبة لكل من STS-3 و STS-3c، تكون تكلفة النقل (الخط والقسم) هي نفسها.

بالنسبة لإطار STS-3، يحتوي SPE على ثلاث حمولة منفصلة وثلاثة حقول علوية منفصلة للمسار. وفي جوهر الأمر، فإن هذا المعيار هو ثلاثة أنظمة STS منفصلة يتم حزمها معا، واحدة تلو الأخرى.

في STS-3c، هناك مسار واحد فقط لمجال أعلى لكامل SPE. يعتبر SPE الخاص ب STS-3c إصدارا أكبر بكثير من STS-1 SPE واحد.

STM-1 هو المعادل ل SDH (غير الأمريكي الشمالي) لإطار SONET (أمريكا الشمالية) STS-3 (STS-3c على وجه الدقة). بالنسبة ل STM-1، يتم إرسال إطار SDH واحد أيضا في 125 ميكروثانية، لكن الإطار يكون 270 بايت

طولا في 9 صفوف عرضا، أو 155.52 ميجابت، مع رأس مكون من 9 بايت لكل صف. يحتوي الرأس ذو التسعة بايت على رأس مجمع وإعادة توليد. هذا تقريبا مطابق لخط STS-3c ونفقات القسم. في الواقع، هذا هو المكان الذي تختلف فيه معايير إدارة حقوق الإنسان (SDH) و SONET.

لا يكون كلا من SDH و SONET متوافقين بشكل مباشر، ولكنهما يختلفان فقط في عدد قليل من وحدات البايت الإضافية. من المستبعد جدا أن تستخدم Cisco أداة إعداد لا تدعم كلا الاحتمالين.

يتم نشر SONET على نطاق واسع في مساحة telco، ويتم إستخدامه بشكل متكرر في تكوين الحلقة. أجهزة مثل ADMs تجلس على الشبكة وتتصرف كأجهزة طبقة LTE؛ هذه الأجهزة تقطع القنوات الفردية وتمررها إلى طبقة PTE.

تعمل جميع بطاقات الخط ومهايئات المنفذ (PAs) الحالية كأجهزة ذات طبقة PTE؛ تنهي هذه الأجهزة جلسة SONET الكاملة وتغليف L2. هي بطاقات Packet over SONET (POS)، والتي تشير إلى الإرسال التسلسلي للبيانات عبر إطارات SONET. هناك إثنان من RFC التي تصف عملية نقطة البيع: PPP عبر SONET/SDH ، و PPP في الإطارات الشبيهة ب HDLC RFC 1662، RFC 1619 .

لا يمكن لمنتجات Cisco هذه الجلوس مباشرة على حلقة SONET أو SDH. يجب أن يكون أحدهما متصلا ببعض أجهزة طبقة LTE، مثل ADM. تشتمل الأجهزة مثل موجه SONET المدمج (ISR) على وظائف PTE و LTE على حد سواء، حتى يمكنها إنهاء البيانات وتشغيلها.

مشاكل التكوين

تؤثر هذه المعلمات على تكوين أجهزة SONET:

- **ساعة**- تعد القيمة الافتراضية للساعة خطا ويتم إستخدامها كلما تم اشتقاق ساعة من الشبكة. يستخدم الأمر **الداخلي لمصدر الساعة** عادة عندما يكون موجهان من السلسلة Cisco 12000 Series للإنترنت متصلان من الخلف إلى الخلف، أو متصلان عبر ألياف داكنة حيث لا يتوفر أي ساعة. في كلتا الحالتين، يجب تعيين مصدر الساعة لكل جهاز على داخلي. للحصول على شرح أكثر تفصيلا، ارجع إلى تكوين إعدادات الساعة على واجهات موجه نقطة البيع.
- **الاسترجاع** — الاسترجاع هو قيمة خط وداخلية (DTE). هذا هو إسترداد قسم SONET إذا تم على وحدة التحكم. إذا تم ذلك على الواجهة الفردية، فإن ذلك يكون تكرار مسار فردي.
- **framing**—تدعم معظم مصممي Cisco كلا من SONET و SDH.
- **تشويش الحمولة**—يتم تعيين هذه القيمة عادة على قيد التشغيل.
- **علامة S1S0**—يجب أن تكون هذه القيمة بين 0 و 3؛ القيمة الافتراضية هي 0. باستخدام SONET، يجب تعيين s1so على 0، ومع SDH يجب تعيينها على 2. تتوافق القيمة 3 مع إشارة التنبيه المستلمة (AIS).
- **علامة J0 - 0-255** هذا الإعداد هو معرف تتبع المقطع. مطلوب فقط لتعقب المقطع.
- **علامة C2 - 0-255** يحدد هذا الإعداد تسمية إشارة مسار STS (تم تكوين 5 إلى 7 باستخدام أمر **علامة نقطة البيع**).
- **تقرير التنبيه**—تتيح لك تقارير التنبيه تحديد أجهزة الإنذار التي يتم الإبلاغ عنها. القيم المسموح بها هي b2-، b1-tca، ais-l، lof، los، sd-ber، sf-ber، tca، و rdi-l. (يتم تكوين هذه القيمة باستخدام الأمر **pos report**).
- **حدود التنبيه**— يحدد إعداد حدود التنبيه معدل خطأ البت (BER) الحدود التي تشير إلى تنبيه. (يتم تكوين هذه القيمة باستخدام الأمر **pos threshold**).

تصحيح الأخطاء

يتم توفير في هذا القسم التقاط شاشة من الأمر **show controllers pos x/y** الذي يعرض حالة وحدة تحكم SONET.

إذا كان الارتباط down/down، فتحقق من وجود تنبيهات وعيوب نشطة. يعد أستكشاف الأخطاء وإصلاحها في هذه

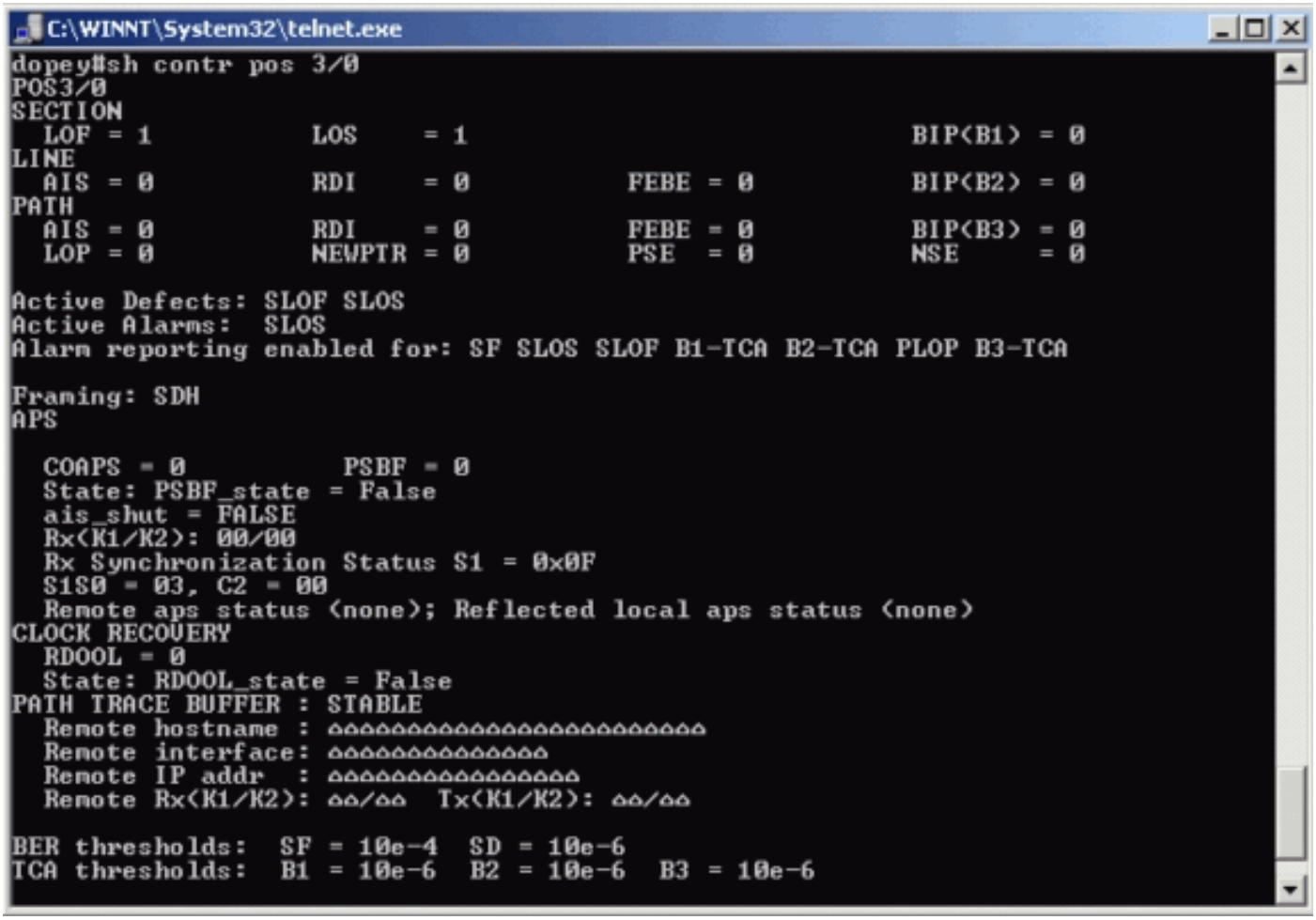
الحالة مماثلا بشكل أساسي لعملية أستكشاف الأخطاء وإصلاحها التسلسلية. إذا نظرت إلى وحدة تحكم SONET (ارجع إلى المثال الموجود)، فإنها يمكن أن توفر الكثير من معلومات L1 و SONET. تشبه العيوب والتنبيهات في SONET نفس الإنذارات عند أستكشاف وتشخيص T1/E1 و AIS، LOF، LOS) T3/E3 (الإنذار الأزرق)، وهلم جرا) المشاكل.

تظهر حقول العيوب النشطة والتنبيهات النشطة الحالة الحالية لوحدة التحكم في نقطة البيع، وتشير إلى المشكلة.

الأرقام الخاصة بالأخطاء الموجودة تحت القسم، الخط، والمسار هي تراكمات، وتخبرك بعدد مرات حدوث الشرط، ولا تشير هذه الأرقام إلى ما إذا كان الخطأ يحدث حاليا.

تعد أخطاء التماثل ذات الصفحات المتشابهة (BIP) للبت أخطاء تماثل تتطابق مع طبقة SONET معينة: BIP(B1) يتوافق مع الخط، BIP(B2) بالنسبة للقسم، BIP(B3) بالنسبة لأخطاء تماثل طبقة المسار.

عندما تنظر إلى إخراج الأمر **show controllers pos x/y**، انتبه إلى أي طبقات SONET تتكدس الأخطاء: SONET Line، Section، أو Path. عندما تقوم باستكشاف أخطاء SONET أو مشاكل SONET وإصلاحها، فإن أول شيء تقوم به هو عزل المقطع غير الصحيح.



معلومات ذات صلة

- وثائق ومعلومات SONET
- نظرة عامة على SONET الرسومية
- نظرة عامة مختصرة على الحزمة عبر SONET APs
- فهم الفروق الأساسية بين تضمين إطارات SONET و SDH في الشبكات الضوئية
- الدعم الفني - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).