دليل أستكشاف الأخطاء وإصلاحها للنظام الهرمي الرقمي المتزامن

المحتويات

المقدمة
مراقبة الأداء في شبكة SDH
مسارات وتحديدات SDH
مراقبة الخطأ في شبكة SDH
محددات الأداء
إدارة الأداء
إختبار خارج الخدمة
تنبيهات SDH
أجهزة إنذار أساسية
تنبيهات مسار حركة مرور SDH النموذجي
تنبيهات الشبكة
تجاوبي
معلومات ذات صلة

المقدمة

يناقش هذا المستند مبادئ قياس معلمات الأداء في شبكات النظام الهرمي الرقمي المتزامن (SDH). يقدم هذا المستند وصفا للإنذارات الأساسية المرتبطة بشبكات SDH، وكذلك عمليات الإشارات المتعلقة بتعددية الإضافة/الإسقاط (ADM). ويتم توضيح بعض أهم أجهزة التنبيه ADM التي يتم إنشاؤها عند نقاط مختلفة في شبكة SDH.

بعد قراءة هذا المستند، ستتمكن من ذكر ما يلي:

- يشير خطأ العلاقة على مستويات مختلفة في شبكة SDH.
- معايير الأداء الرئيسية المتاحة من أجهزة SDH.
- التأثير على حركة المرور إلى معدلات خطأ معينة.
- معنى بعض أهم الإنذارات المتولدة عن أجهزة SDH.
- بعض أهم التنبيهات التي يتم إنشاؤها عند نقاط معينة في شبكة SDH.

مراقبة الأداء في شبكة SDH

يصف هذا القسم مسارات SDH وتحديدات.

مسارات وتحديدات SDH

الشكل 1 يعرض كيفية إنهاء أعطال قسم إعادة الإنشاء (RSOHs) عند كل نهاية من RS، وكيفية إنهاء أعطال قسم التجميع (MSOHs) عند كل نهاية من MS. يتم إنهاء مسار (POHs OHs) في نهاية المسار، ويكون ترتيب أعلى (HO) أو ترتيب أقل (LO).

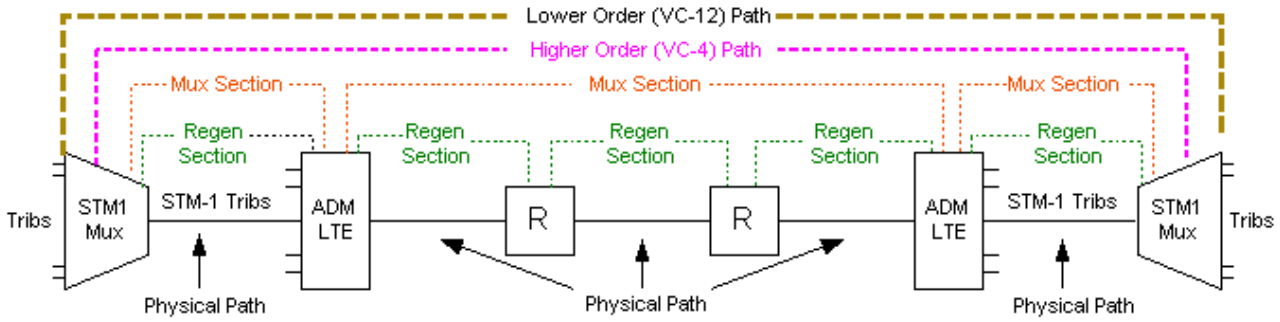


Fig 1 SDH Sections and Paths

الشكل 2 يوضح وحدات SOH الخاصة بوحدة النقل المتزامنة طراز 1-STM) 1-T) وبطاقة VC-4 POH:

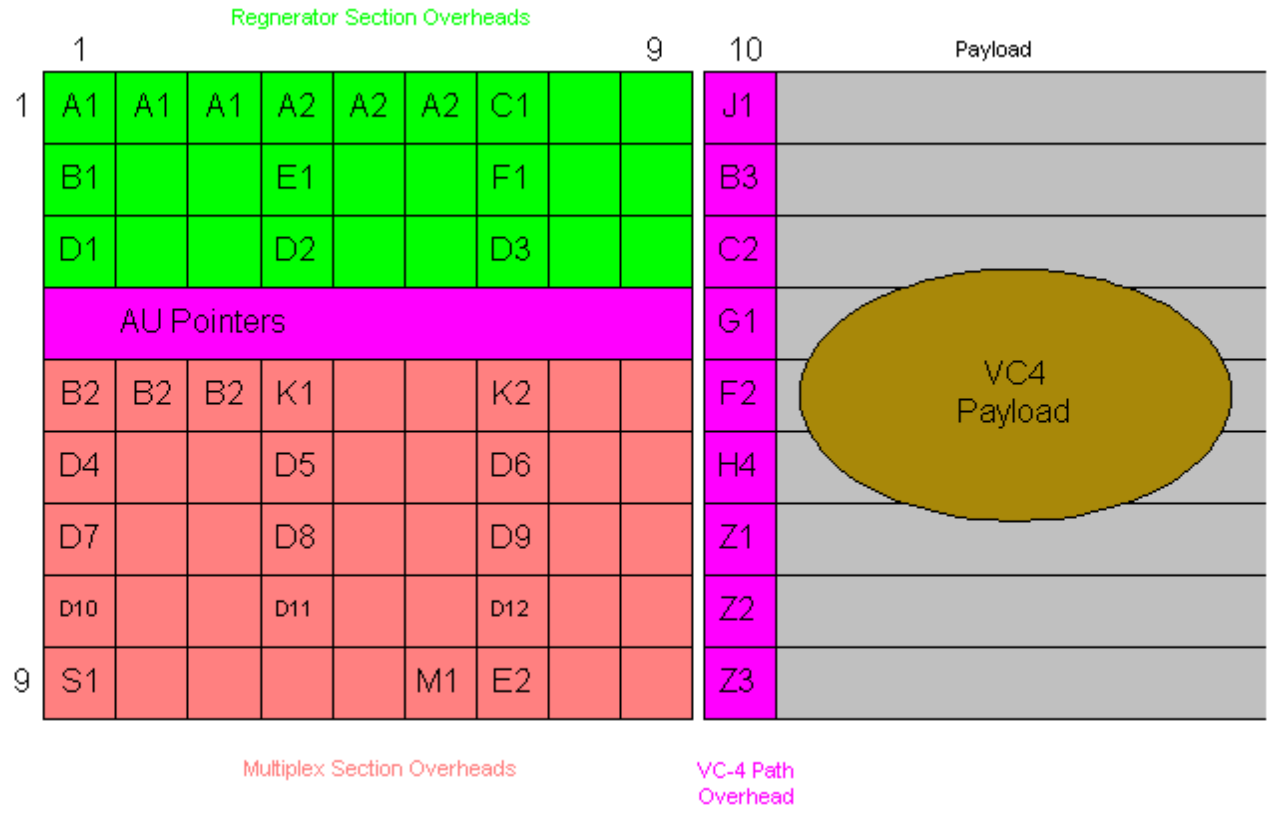


Fig 2 Section and VC-4 Path Overheads

ملاحظة: يتم وضع علامة Z على وحدات البايت الفارغة، ولا يوجد لها حاليا وظيفة محددة.

تصف الجداول الموجودة في هذا القسم الأنواع المختلفة من وحدات البايت.

وحدات بايت RSOH

بايت	الوصف
A1 و A2	كلمة محاذاة الإطار (FAW). تقوم هذه وحدات البايت بإنتاج

	نمط ثابت يحدد بداية كل إطار STM-1.
(C1 (J0	يحدد C1 إطار STM-1 داخل إشارة وحدة النقل المتزامنة النمطية-N (STM-N). يمكن إستبدال هذا الأمر في إصدارات المعدات المستقبلية بوحدة البايت J0، وهي بايت التتبع RS.
B1	بت تدقيق أخطاء التماثل المتداخل 8-BIP-) 8)، للتحقق من الأخطاء في إشارة STM-1 الكاملة في نهاية RS.
من D1 إلى D3	قناة اتصال البيانات (DCC)

	لمراقبة ومراقبة الوظائف بين معدات الإنهاء من إعادة التوليد.
E1	يتم إستخدام E1 لتوفير قناة مكبر صوت. ولا يستخدمها بعض البائعين.
F1	توفر الفئة F1 قناة بيانات للمستخدمين الاختياريين المتنوعين.

وحدات بايت MSOH

بايت	الوصف
ب 2	التحقق من أخطاء BIP-24 للتحقق من إشارة STM-1 (ناقص RSOH) في نهاية MS.
K1 و K2	يتم إستخدامها للتحكم في تحويل حماية MS،

	وإرسال إشارة تنبيه الإشارة (AIS)، والفشل البعيد البعيد (FERF)، وتنبيهات التحويل التلقائي للحماية (AP)، عند تنفيذها.
من D4 إلى D12	مراقبة وظائف أنظمة الملفات (DCC) لمراقبة ومراقبة وظائف أجهزة الإنهاء MS.
S1	بايت رسالة حالة المزامنة (SSMB) ، يتم إستخدامه لإرسال إشارة إلى جودة مصدر المزامنة الذي يعمل حاليا إلى عنصر شبكة (NE) للتدفق من الخادم.
M1	M1 يستخدم للإشارة

	إلى معلومات الخطأ إلى الطرف الأصلي من MS.
E2	يتم إستخدام E2 لتوفير قناة مكبر صوت. ولا يستخدمها بعض البائعين.

مسار VC-4 OH Bytes

بايت	الوصف
J1	يمكن إستخدام تتبع مسار VC-4 لحمل نمط معين معين من قبل المشغل لتحديد VC-4s معينة.
ب 3	بايت التحقق من أخطاء BIP-8 المستخدم لفحص الأخطاء عبر مسار VC-4 من نهاية إلى نهاية.
C2	وهو يصف

	محتويات الحمولة وبنيتها.
G1	إنه يرسل بيانات الخطأ وتنبيهات FERF إلى الطرف الأصلي من ال VC-4 ممر.
F2	قناة المستخدم.
H4	معرف الإطارات المتعددة . يتم توزيع وحدة الدخل الإضافي (TU) عبر أربعة إطارات متتالية تعرف باسم الإطارات المتعددة . يتم إستخدام هذه البايت لضمان التسلسل الصحيح للإطارات ضمن الإطارات المتعددة .

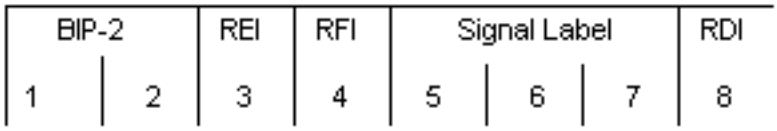
مسار VC-12 OH Bytes

بايت	الوصف
J2	تتبع مسار

	وحدة التحكم.
N2	بايت مراقبة اتصال الترادف.
ك 4	مؤشر الكشف عن بعد المحسن و APs.

مسار LO الرئيسي OH هو v5 بايت.

الهيكل كهذا:



بت	**الوصف**
وحدات بت 1 و 2	ويتم إستخدام هذه العناصر لاكتشاف الأخطاء الموجودة في مسار LO من نهاية إلى نهاية.
بت 3	مؤشر الخطأ عن بعد (REI)، الذي كان فيما سبق تنبيه

	مسار خطأ الكتلة البعيدة (FEB) E.
بت 4	تنبيه التردد اللاسلكي.
وحدات بت من 5 إلى 7	تسمية الإشارة (SL). يصف تكوين حمولة VC-12. على سبيل المثال: 000= 001= معدات غير محددة 010= غير متزامن 011= بت متزامن 100= بايت متزامن 111= الدائرة الظاهرية (VC)-AIS
بت 8	إشارة إلى حدوث عيب عن بعد، كانت

في السابق تنبيه FERF.	

مراقبة الخطأ في شبكة SDH

وقد ناقشت هذه الوثيقة حتى الآن هذه النقاط:

- يتم إستخدام بايت B1 للتحقق من وجود أخطاء في RS.
- يتم إستخدام بايت B2 للتحقق من وجود أخطاء في ms.
- يتم إستخدام بايت B3 للتحقق من عدم وجود أخطاء في مسار VC-4.
- يتم إستخدام بايت V5 للتحقق من عدم وجود أخطاء في مسار VC-12.

الشكل 3 يمثل الوحدة النمطية نفسها التي تمت مناقشتها في وقت سابق، ولكن تم تصنيف الجهاز على هيئة A إلى F. تم تكوين جهاز تجميع MUX) STM-1) ليضرب 63 × 2 ميجابت/ثانية.

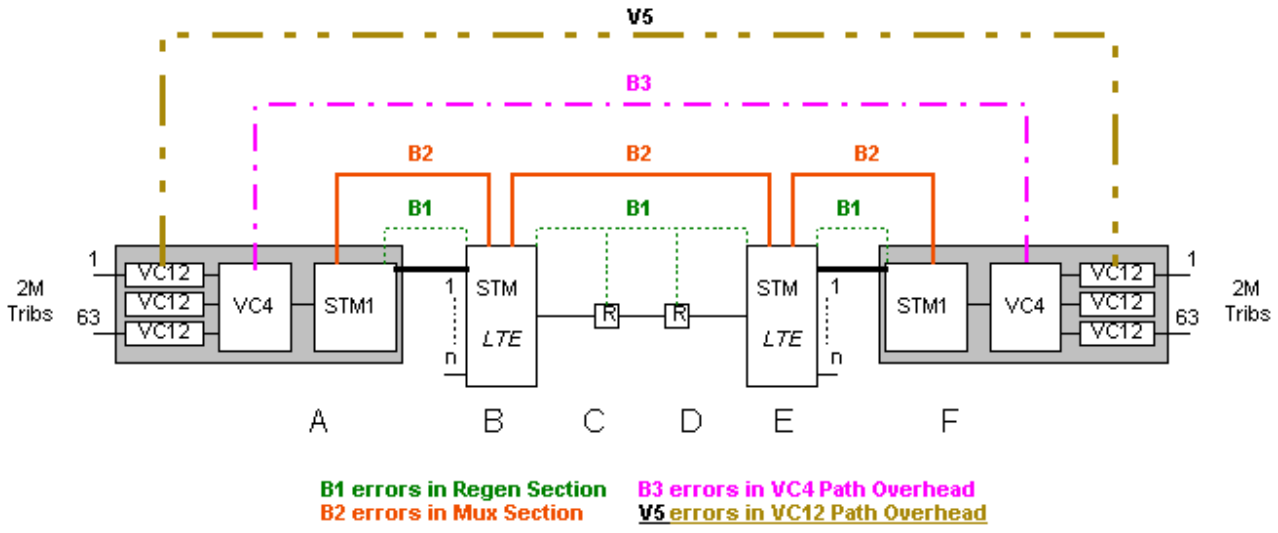


Fig 3 Error Monitoring in an SDH Network

باستخدام المبادئ التي تمت مناقشتها، والمعلومات الواردة في الملاحظات، تأكد من أنك تعرف الإجابات على هذه الأسئلة قبل متابعة هذه الوثيقة:

السؤال 1

يؤدي خطأ في بطاقة روافد في STM-1 MUX A إلى إدخال أخطاء في بطاقة VC-12 واحدة. تحقق من مكان الإشارة إلى الأخطاء إلى عامل تشغيل الشبكة.

A B C D E F

السؤال 2

هناك خطأ في إفساد ال VC-4. عادة ما يتم وصف هذه الأخطاء على أنها أخطاء B3. تحقق من مكان الإشارة إلى الأخطاء إلى عامل تشغيل الشبكة.

A B C D E F

السؤال 3

يشير LTE (STM-N Mux Line Terminating Equipment) في B إلى وجود أخطاء B1 في إدخال الملحق. يجب أن يكون الخطأ بين ____ و __.

السؤال 4

تحقق من أي مواقع أخرى حيث تعتقد أنه سيتم الإشارة إلى أخطاء B1 لهذا الخطأ.

A B C D E F

السؤال 5

كم عدد الإشارات التي ستتأثر؟ ____.

السؤال 6

يشير STM-N MUX في E إلى وجود أخطاء B2 في الإشارة الضوئية من B. يجب أن يكون الخطأ بين ___ و ___.

السؤال 7

هل سيكون هناك اشارة لخطأ B2 في F؟

السؤال 8

هل سيكون هناك إشارة خطأ B3 في F؟

انقر هنا لمراجعة الإجابات الصحيحة على الأسئلة المذكورة أعلاه.

محددات الأداء

لقد رأينا كيف يمكن إستخدام وحدات البايت B3، B2، B1، و V5 لاكتشاف الأخطاء في مقاطع ومسارات معينة. تستند آليات التحقق من الأخطاء إلى اكتشاف خطأ BIP. ويعمل هذا مع الأخذ في الاعتبار أخطاء B1، وهي BIP-8.

يتكون إطار STM-1 من سلسلة من وحدات بايت 8 بت. يتم فحص الجزء الأول من كل بايت عبر الإطار بأكمله. إذا كان العدد الإجمالي للعدد الثنائي 1s فرديا، فإنه يتم تعيين البت الأول من البايت B1 في الإطار التالي على ثنائي 1 لجعل العدد الإجمالي للجزء الأول زوجيا. إذا كان العدد الإجمالي ل 1s متساويا بالفعل، فسيتم تعيين بت الأول من B1 بايت على القيمة الثنائية 0. وتعرف هذه المعادلة الزوجية.

يتم فحص الجزء الثاني من كل بايت عبر الإطار. ويتم ضبط البت الثاني في بايت B1 في الإطار التالي لإنتاج تماثل متساوي. يتم تكرار هذه العملية لكل من تسلسلات البت الثمانية المحتملة.

يتم تسجيل انتهاكات التماثل كانتهاكات للتعليمات البرمجية (CVs). العملية مماثلة للأخطاء B2. الآلية هي BIP-24، أي إطار STM-1 ناقص RSOH، وينقسم إلى وحدات 24 بت. هناك ثلاثة بايت. يتم ضبط وحدات البت لإنتاج تماثل متساوي كما في السابق، ولكن أكثر من 24 تيار بت محتمل. يتحقق BIP-8 (B3) من VC-4 فقط، ويقوم BIP-2 (V5) بالتحقق من VC-11/12 فقط. قد يتم الإبلاغ عن CVs كعد مستقيم إلى الأمام، أو تتم معالجتها لحساب عدد من معلمات الأداء الأخرى. يسرد الجدول التالي المعلمات الأكثر شيوعا للمراقبة على أجهزة SDH.

أكرونيم	بارامتر	الوصف
CV	مخالفات الكود	عدد انتهاكات

		تماثل BIP-N في الإطار السابق.
عابر	معدل أخطاء ثنائي مكافئ	معدل مكافئ للأخطاء التي سيتعرض لها العميل كنسبة. على سبيل المثال، 1 في 10 EE-3.
إس	الثواني الخطأ	فترة ثانية واحدة على الأقل حدث خلالها خطأ واحد على الأقل.
سيس	ثانية متأخرة جدا	فترة ثانية واحدة يتجاوز خلالها حاصل الضرب ((EBER 1 من 10 EE-3.
UAS	الثواني غير المتوفرة	عدد الثواني التي تكون خلالها الإشارة منبهة أو التي تواجه EBER يتجاوز 1 في 10 EE-3 لمدة 10 ثوان متتالية.

يمكن تعيين معظم أجهزة SDH للإبلاغ عن معلمات الأداء. عند الطلب، يمكن ضبطها للإبلاغ خلال فترة إعداد مسبق تبلغ 24 ساعة، 15 دقيقة عند تجاوز عتبة إعداد مسبق. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن رفع عدد الإنذارات بالأخطاء الزائدة عندما يتجاوز معدل كيان معين (B1، و B2، و B3، وما إلى ذلك) 1 في 10 E-3. وسيؤدي ذلك إلى إستبدال AISs لحركة المرور التالفة. قد يتم رفع تنبيهات انحطاط الإشارة (SD) عندما يتجاوز معدل الخطأ لكيان معين (B3 ،B2 ،B1،

وما إلى ذلك) 1 في 10 E-6. قد يتسبب هذا المعدل في إجراء تحويل للحماية إذا تم تكوين الجهاز بشكل صحيح.

إدارة الأداء

مراقبة الأداء على كائنات معينة، على سبيل المثال، أخطاء B3 في مسار محدد VC-4 أو أخطاء V5 في دائرة زبون ما (مسار VC-12)، يمكن أن تبدأ على أساس كل حالة على حدة، ويتم فحص النتائج كما هو مطلوب. غير أنه لن يكون من العملي تطبيق هذه العملية اليدوية عموما. وقد وضع نظام أساسي لإدارة الأداء لجمع بارامترات الأداء والإبلاغ عنها في نموذج يمكن أن تستخدمه وحدات العمل المناسبة. على سبيل المثال، يمكن إستخدامها من قبل موظفي مركز عمليات الشبكة (NOC) لتحديد مشاكل الشبكة، أو من قبل موظفي التسويق لإعداد تقارير للعملاء الرئيسيين.

إختبار خارج الخدمة

أخطاء V5) VC-12) فقط تحقق من الأخطاء بين حيث تتم إضافة POH، إلى نهاية المسار حيث يتم فحصها. لا تقوم الآلية بفحص الدائرة الكاملة من واجهة عميل إلى أخرى. قد تظهر ظروف يصر فيها العميل على أن الدائرة معيبة، ولكن ليس لدينا أي مؤشر على ذلك. في هذه الحالة، عادة ما تكون الدائرة خارج الخدمة، وتختبر من نهاية إلى نهاية. هذه التقنية هي إرسال نموذج بت معروف من أحد طرفي الدائرة، وفحصه في الطرف الآخر عند الأخطاء.

وتعرف إشارة الاختبار الأكثر إستخداما باسم شبه عشوائي. هذا نمط متفق عليه دوليا، والذي يحاكي أنماط البت العشوائية. الحشوات العشوائية الزائفة متاحة بتنوع من الأطوال، ذلك عدد البت المرسلة قبل تكرار النموذج. يرتبط طول النموذج المستخدم بمعدل البت للدائرة. ويقرأ الممتحن الموجود عند الطرف المتلقي النموذج الوارد. كل بت غير صحيح يتم تسجيله كخطأ بت. قد يتم الإبلاغ عن أخطاء البت كعدد أخطاء البت مباشرة للأمام، أو قد تتم معالجتها أكثر لحساب أنواع المعلمات المذكورة في الجدول أعلاه.

تنبيهات SDH

أجهزة إنذار أساسية

الآن، نحن ندرس بعض الإنذارات الأساسية التي هي شائعة في معظم أجهزة SDH. ولتوضيح معنى هذه الإنذارات، دعونا نستعرض تسلسل العمليات التي يجب أن تقوم بها منظمة غير حكومية، من أجل إختيار إشارة تبعية محددة من خلال إشارة STM-1 تبلغ 2 ميجابت. ويتم توضيح العملية في الشكل 4.

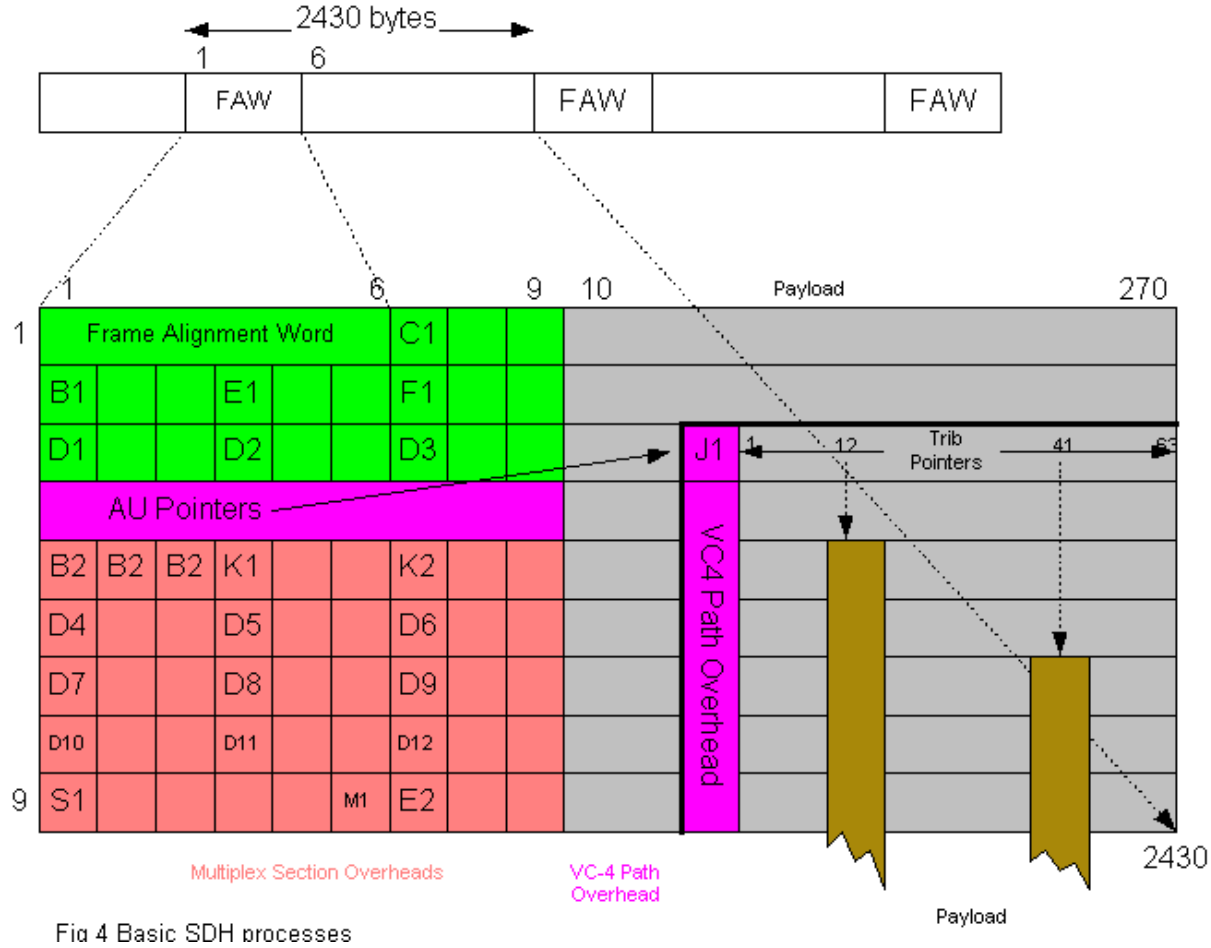


Fig 4 Basic SDH processes

على الرغم من أننا نقوم بعرض إطار SDH بحجم 2430 بايت في 270 عمود و 9 صفوف بشكل تقليدي، فإن الشخص الذي يستقبل إشارة SDH يمكنه رؤية البيانات التسلسلية. تتكون البيانات التسلسلية من إطارات STM-1. المشكلة الأساسية التي يمكن أن تحدث هي عدم وجود إشارة على الواجهة المادية. ستؤدي هذه الحالة إلى ظهور إنذار فقدان الإشارة (LOS). بافتراض وجود الإشارة، فإن المهمة الأولى للشبكة هي تحديد مكان إطارات STM-1 ضمن البيانات التسلسلية. وهو يفعل ذلك بتعريف FAW الموجود في أول ست وحدات بايت من RSOH. إذا لم يتمكن من تحديد FAW، سيتم رفع تنبيه فقد الإطار (LOF).

تتمثل الخطوة التالية في العثور على موقع وحدة التحكم في الوصول للطراز VC-4s نسبة إلى مجموعة المنتجات المفضلة (FAW). يتم تحديد ذلك من خلال قراءة مؤشر وحدة الإدارة (AU) لتحديد موقع وحدة البايت J1 في VC-4 POH. إذا تعذر العثور على مؤشر معقول، يتم رفع تنبيه فقد المؤشر (LOP) عند مستوى AU. ويشار إلى هذا عادة ببروتوكول AU-LOP، على الرغم من أنه يعتبر VC-4 LOP، وهو غير صحيح تماما. تتمثل الخطوة التالية في تحديد موقع مؤشر وحدة التبعية (TU) وقراءته الخاص بوحدة TU المحددة. إذا تعذر العثور على مؤشر معقول، يتم بعد ذلك تشغيل تنبيه LOP على مستوى TU.

إنذارات AIS و FERF

ستؤدي تنبيهات LOS و LOF و LOP إلى جعل الإشارة بأكملها غير قابلة للاستخدام. في هذه الحالة، يتم إستبدال الإشارة المفقودة أو التالفة ب AIS مكون من نظامين ثنائيين متصلين. وسينتج عن ذلك إنذارات من طراز AIS على جميع المعدات الموجودة عند تدفق الخطأ. ويرسل الكشف عن الخطأ من جديد أيضا اشارة إلى الطرف البعيد (المرسل) إلى ان انذارا قد رفع. ويثير ذلك انذارا من FERF عند المستوى الملائم في المنطقة الشمالية الشرقية المرسلة. وبالتالي، فإن أي خطأ على مستوى التصلب المتعدد سينتج عنه نظام MS-FERF. وعلى مستوى VC-4، ستنتج وحدة VC-4 FERF أو، على بعض المعدات، وحدة HO-FERF. تشير بعض عناصر SDH إلى إشارة تنبيه عن بعد في بعض المستويات في التسلسل الهرمي.

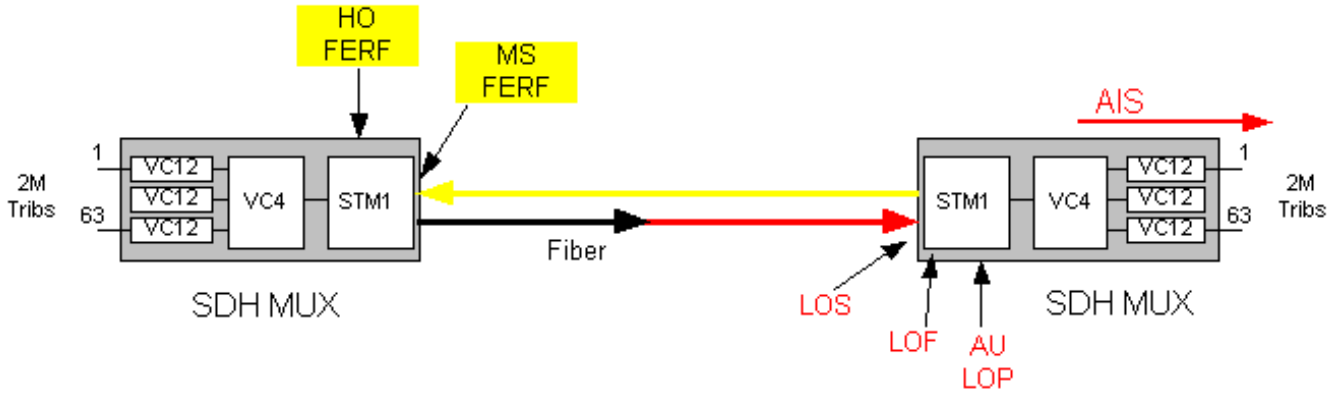
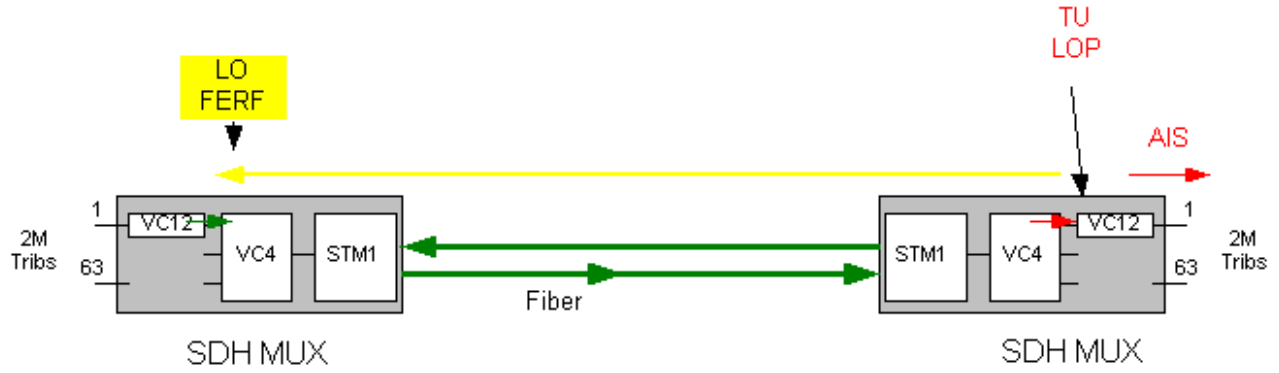


Fig 5 AIS and FERF at MS and Higher Order Levels

وإذا كان الخطأ في خط الاتصال، على سبيل المثال، مستوى TU-12، يستعاض عن الإشارة المناسبة (بيانات العملاء) إلى الرافد المتضرر بقيم الصرف الصحي وشهادة الأصول المالية القابلة للتحويل (AIS) وإرسال (RAIs) إلى عنصر الإرسال البعيد المناسب. ويتم توضيح هذه العملية في الشكل 6.



إشارات خطأ بعيدة

يمكن الإشارة إلى الأخطاء التي تم اكتشافها في إشارة واردة إلى العنصر الأصلي البعيد بطريقة مماثلة. في هذه الحالة، يكون المؤشر إنذار FEBE، ويشار إليه في NE الإرسال على المستوى الذي يتم عنده اكتشاف الأخطاء. على سبيل المثال، MS لأخطاء B2، مستوى VC-4 لأخطاء B3، و V5 لأخطاء VC-11/12. تم إستبدال مصطلح FEBE بإشارة الخطأ عن بعد (REI).

تنبيهات مسار حركة مرور SDH النموذجي

الشكل 7 يمثل STM-1 ADM نموذجي. البطاقات المادية التي تشتمل على معالجة الإشارات هي بطاقة التاجر وبطاقة المحول وبطاقة خط STM-1. يتم عرض كل بطاقة مع العمليات المناسبة التي تحدث على تلك البطاقة. كما يتم عرض عمليات كلا الاتجاهين لانتقال المرض. وخارج المربعات توجد قائمة بالإنذارات النموذجية المرتبطة بالعملية التي يتعلق بها كل تنبيه.

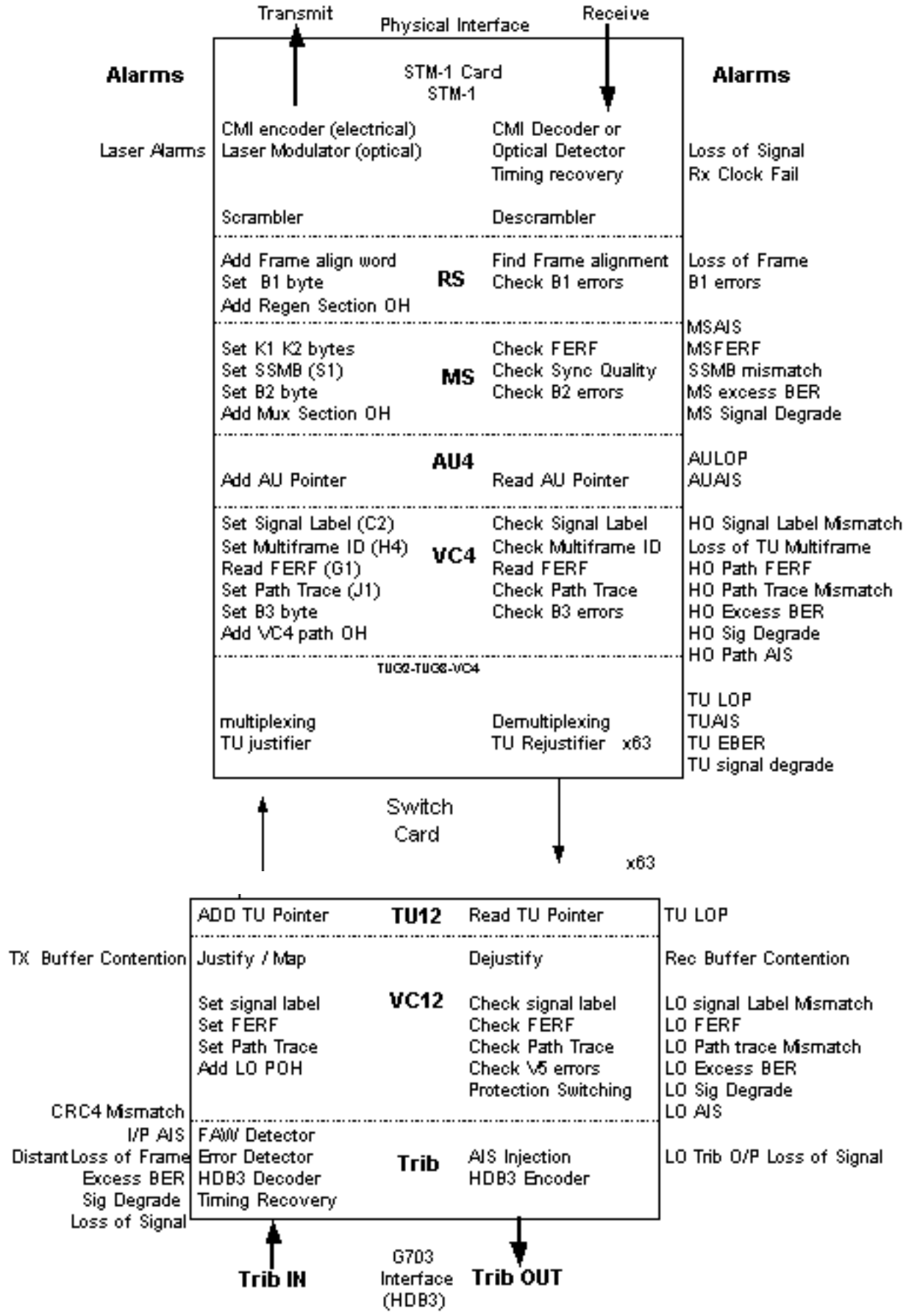


Fig 7 Typical SDH Signal processes and Alarms(repeated)

وإذا لم تكن إشارة إدخال الرافد موجودة، يرفع إنذار LOS، ويحقن AIS لاستبدال الإشارة المفقودة. يتم فحص إشارة إدخال الرافد بحثا عن أخطاء كود HDB-3. يمكن رفع التنبيه إذا تجاوز EBER العتبات المكونة مسبقا.

يرفع تنبيه SD عند 1.10-6، ويرفع EBER عند 1.10-3. يتم إستخدام إشارة إدخال الملحق 2 ميجابت/ثانية لتأمين

دائرة إسترداد توقيت تكرار حلقي مؤمن للمرحلة. يتم إستخدام هذه الساعة المسترجعة لتدقيق البيانات في مخزن مؤقت للإرسال. يتم بعد ذلك فك ترميز الإشارة بمنفذ HDB-3. قد يتم تكوين منفذ الإدخال الخاص ببعض المعدات لفحص هيكل إطار 30chan PCM) G704) الخاص بإشارة الإدخال التابعة، ولرفع إنذارات كما هو مناسب. هذه الإنذارات هي كما يلي:

- **LOF**: يتعذر العثور على FAW.
- **I/P AIS**: تتكون إشارة إدخال الرافد من جميع الإشارات 1S.
- **Remote**: يتم رفع تنبيه على المرفق في إتجاه الاستقبال.
- **التحقق الدوري من عدم تطابق الإصدار الرابع (CRC-4)**: جهاز لفحص الأخطاء للتحقق من سلامة بنية G704.

يتم تعيين بيانات الملحق في فئة الحاوية 12 (C12)، وتتم إضافة نقاط الوصول (POH) لتكوين VC-12. تم تعيين وحدات بت VC-12 OH بشكل مناسب على النحو التالي:

- قد يتم تعيين رسالة تتبع المسار بواسطة المشغل إذا كانت هذه المنشأة مطلوبة.

تم تعيين تسمية الإشارة (SL) لوصف محتويات VC-12، كما يلي:

- يتم ضبط مدخلات G703 عادة على غير متزامن أو مجهز بمعدات غير محددة.
- سيتم تعيين منافذ G704 (المنظمة) على وحدات البايت المتزامنة.
- سيتم تعيين المنافذ غير المستخدمة تلقائيا على المنافذ غير المزودة.
- إذا كان هناك تنبيه مرتبط بجانب التلقي من الوحدة، سيتم تعيين FERF في مسار OH.

عند قراءة إشارة الملحق من المخزن المؤقت للإرسال، تتم إضافة مؤشر TU لتكوين TU-12. إذا قام المخزن المؤقت بتعبئة أو إفراغ ما وراء حدود الإعداد المسبق، يتم رفع تنبيه تضمين مخزن الإرسال المؤقت.

ويتم الآن توصيل TU-12 عبر بطاقة المحول بفتحة زمنية على بطاقة خط STM-1، ويتم تجميعه في حمولة VC-4. يتم تعيين وحدات بايت VC-4 POH بشكل مناسب كما يلي:

- ثبتت ال SLI (C2) بايت أن يصف هيكل ال VC-4.
- يتم ضبط البايت لمعرف الإطارات المتعددة (H4) لوصف موضع VC-4 في تسلسل الإطارات المتعددة ذو الأربعة إطارات.

قد يتم تعيين رسالة تتبع مسار بواسطة المشغل في البايت J1 إذا كانت هذه المنشأة مطلوبة. تم ضبط بايت B3 على إنتاج تماثل متساوي عبر جميع تسلسلات BIP-8 في ال VC-4 الخاصة بالإطار السابق. إذا تم تشغيل تنبيه عند مستوى VC-4 في إتجاه الاستقبال، يتم إرسال FERF إلى الطرف البعيد في وحدة البايت G1.

تتم إضافة مؤشر إلى VC-4 لتكوين AU-4. تتم إضافة وحدات MSOH وتعيينها على النحو التالي:

- يتم ضبط بايت B2 لإنتاج تماثل متساوي عبر كافة تسلسلات BIP-24 في إطار STM-1 السابق، مطروحا منه RSOH. يتم تعيين SSMB إلى حالة المصدر المستخدم حاليا. يتم تعيين وحدات البايت K1 و K2 لإرسال MS-FERF إلى الطرف البعيد إذا كان ذلك مناسبا، وبدء تشغيل البروتوكولات المتعددة عبر خادم وضع النقل غير المتزامن (ATM)/(APs عند الاستخدام.

وبعد ذلك تتم إضافة وحدات الحد الأقصى للسرعة (RSOH) ويتم تعيينها كما يلي:

- تم ضبط بايت B1 لإنتاج تماثل متساوي عبر جميع تسلسلات BIP-8 في إطار STM-1 السابق بالكامل. تتم إضافة الفاو.

لدينا الآن إطار STM-1. ومع ذلك، إذا قمنا بإرسال هذه الإشارة إلى خط بهذا الشكل، فسيكون هناك احتمال قوي أن تحتوي على تسلسلات طويلة من الثنائيات الثنائية و/أو الثنائية 0s، أي لا توجد انتقالات إشارات. وهذا يعني أن دوائر الاستخلاص التوقيتيطي (حلقات التكرار المقفلة في المرحلة) في المعدات الموجودة في المصب لن تكون قادرة على إستعادة التوقيت من الإشارة.

في السابق، تم تشفير إشارات الخط إلى رمز خط خاص. وهذا يعني أن طرفي النظام يجب أن يوفرهما المصنع نفسه. ومع وجود SDH، لم نعد نستخدم مثل رموز الخطوط، ولكن الإشارة (ناقص FAW) تشتت. وهذا يعني أنه يتم فرض نمط معقد متفق عليه دوليا (خوارزمية التدافع) على إشارة حركة المرور. وهذا يضمن وجود انتقالات كافية دائما

في الإشارة لضمان مكون توقيت قابل للاستخدام بشكل مستقل عن أنماط وحدات بت حركة المرور. تتم إزالة النمط بواسطة أداة إلغاء التشويش في الطرف الآخر من RS.

تتمثل المرحلة التالية في تكييف الإشارة إلى الواجهة المادية، والتي غالبا ما يشار إليها باسم واجهة عقدة الشبكة (NNI). إذا كانت البطاقة تحتوي على واجهة كهربائية، يتم تشفير إشارة STM-1 إلى واجهة مراسلة CMI) Cisco). إذا كانت الواجهة ضوئية، يتم إستخدام إشارة STM-1 لتعديل أحد الليزر (قم بتشغيله وإيقاف تشغيله وفقا لثنائي البيانات 1s و 0s).

يتم مراقبة معلمات الليزر وزيادة الإنذارات في حالة تجاوز الحدود. وتشمل الإنذارات عادة ما يلي:

- طاقة ليزرية فائقة: زادت طاقة الإخراج الضوئي (عادة بمعدل 1 إلى 3 ديسيبل لكل ميللي وات).
- طاقة ليزر منخفضة: انخفضت طاقة الخرج الضوئي (عادة بمقدار 1 إلى 3 ديسيبل لكل ميللي وات).
- تحيز الليزر مرتفع: يشير هذا عادة إلى أن الليزر يقترب من نهاية عمره الافتراضي.

إتجاه التلقي

قد تكون الإشارة الواردة ضوئية أو كهربائية. إذا كانت واجهة ضوئية، يتم تحويل الإشارة الضوئية إلى طاقة كهربائية بواسطة مكتشف ضوئي. إذا سقطت الطاقة الضوئية إلى مستوى محدد مسبقا (عادة حوالي -35 ديسيبل لكل ميللي وات)، يرتفع إنذار LOS.

يتم تطبيق إشارة STM-1 الكهربائية على جهاز إسترداد توقيت تكرار حلقي مؤمن للمرحلة لاستخراج ساعة، والتي سيتم إستخدامها لوقت بقية المعالجة لهذا الإتجاه من الإرسال (والذي يمكن أن يكون متوفرا عادة في موصل خارجي لتطبيقات توقيت الشبكة الأخرى.)

إذا تعذر إستخراج ساعة، فسيتم رفع تنبيه فقدان ساعة الاستقبال (LRC). ويشار إلى ذلك أيضا بفقدان الساعة المستردة. إذا كانت واجهة الشبكة (NNI) كهربائية، فسيتم إستخدام إشارة CMI STM-1 لقفل دائرة إسترداد التوقيت تدريجيا. إذا تعذر إستخراج ساعة، فسيتم رفع تنبيه LRC. ثم يتم فك ترميز إشارة CMI.

وتنظر الإدارة المتقدمة الآن في تدفق من البيانات التسلسلية المجهولة التي تمثل في الواقع تدفقا من إطارات STM-1. وبالتالي يجب أن يعثر ADM على FAWs داخل هذه البيانات التسلسلية. وإذا لم يتمكن من العثور عليها، فسيرفع جهاز الإنذار LOF. أما وقد وجدت إشارة التفريغ (FAW)، فقد تم فصل بقية الإشارة. يعرف ADM الآن موقع كل وحدات البايت OH. في RSOH، يمكن فحص البايت B1 لقياس أداء الخطأ ل RS الذي يقوم بالإنهاء. كما يمكن توفير إنذارات بعتبة الخطأ على بعض المعدات.

فحص MSOH

والخطوة التالية هي فحص شهادة الثانوية العامة. إذا كانت وحدات البايت غير المباشرة تحتوي على كل القيم الثنائية 1s، يتم رفع تنبيه MS-AIS. يتم فحص وحدات البايت K1 و K2، ويتم تشغيل تنبيه FERF، إذا لزم الأمر، مما يشير إلى وجود تنبيه نشط في الطرف البعيد ل MS. سيتم بدء تشغيل تحويل بروتوكول المحول المتعدد (MSP) و/أو التحويل التلقائي للحماية (AP) في هذه النقطة إستجابة لإعدادات K1/K2 إذا تم تنفيذها، وهي إعدادات لا تتوفر في الوقت الحالي.

يتم فحص SSMB S1. إذا كان مستوى الجودة أقل من المستوى المطلوب والمهيأ مسبقا، سيتم تحويل ADM إلى مصدر الأولوية التالي، وسيتم رفع تنبيه عدم تطابق SSMB. لم يتم تنفيذ SSMB على جميع أجهزة SDH. يتم فحص وحدات بايت B2 بالاقتران مع الإطار السابق. وإذا أظهر فحص BIP-24 انتهاكات للتكافؤ فإن هذا من شأنه أن يرفع مستوى الإنذار. سيؤدي معدل الخطأ الذي يتراوح من 1.10 إلى 6 إلى رفع تنبيه SD. معدل الخطأ 10-3 سيرفع تنبيه EBER. عادة ما تكون هذه العتبات قابلة للتكوين، لكن هذه قيم نموذجية جدا. تتمثل العملية التالية في تحديد مؤشر الاتحاد الأفريقي وقراءته. إذا تعذر على ADM فهم قيمة المؤشر، يتم رفع تنبيه AU-LOP. إذا احتوى المؤشر على نقاط ثنائية من نوع 1s فقط، فسيتم رفع تنبيه AU-AIS.

بعد تحديد مؤشر الاتحاد الأفريقي وقراءته، يمكن الآن فحص VC-4 POH. يتم مقارنة البايت C2 SLI مع البنية

الفعلية الموجودة في ال VC-4. إذا لم يطابق ذلك البنية الموصوفة في البايت C2، سيتم رفع تنبيه عدم تطابق تسمية الإشارة (SLM). تصف Siemens هذا كتنبيه بتسمية إشارة خاطئة (WSL). وتجري عملية المقارنة تلقائيا على معدات غوام - الفلبين - تايوان وسيمنز. وفي معدات ماركوني وإريكسون، يتم تكوين القيمة المتوقعة من الفئة C2 يدويا.

يتم فحص تسلسل H4 متعدد الإطارات (1234). في حالة انتهاك التسلسل، يتم إثارة فقد تنبيه TU متعدد الإطارات.

يتم فحص وحدة البايت G1 ويتم تشغيل تنبيه FERF لمسار HO، إذا لزم الأمر، للإشارة إلى وجود تنبيه نشط في الطرف البعيد أو مسار VC-4.

يتم فحص البايت J1. في حالة تمكين أداة تتبع المسار، تتم مقارنة الرسالة الموجودة في تسلسل بايت J1 بالقيمة المتوقعة التي تم تكوينها مسبقا. إذا كانت مختلفة، يتم رفع تنبيه عدم تطابق تتبع مسار HO.

يتم فحص بايت B3 بالاقتران مع الإطار السابق. وإذا أظهر فحص BIP-8 وجود انتهاكات للتكافؤ، فسوف يتم رفع إنذارات SD (10-6) أو EBER (10-3).

إذا كانت وحدات بايت POH تتكون من جميع الوحدات الثنائية 1s، يتم رفع تنبيه AIS لمسار HO.

ال VC-4 الآن فك التجميع.

فحص الطائرة تو-12

كما يجب فحص طائرة TU-12 كذلك. في حالة عدم العثور على مؤشر TU-12 معقول، يتم تشغيل تنبيه TU-LOP. إذا كان المؤشر يتكون من كل قيم ثنائية 1s، يرتفع تنبيه TU-AIS.

يتم فحص الإصدار V5 VC-12 POH Byte بالاقتران مع الإطار السابق. وإذا أظهر فحص BIP-2 وجود انتهاكات للتكافؤ، فسوف يتم رفع إنذارات SD (10-6) أو EBER (10-3).

يتم الآن توصيل TU-12 بشكل عرضي بواسطة بطاقة المحول بمنفذ روافد على بطاقة روافد. وعندما تصل الوحدة إلى بطاقة الرافد، يعاد فحص المؤشر. إذا تعذر العثور على مؤشر معقول، يتم رفع تنبيه TU-LOP.

فحص الجهاز VC-12

كما يتم فحص وحدات البايت الإضافية لمسار VC-12.

في حالة تمكين أداة تتبع المسار، تتم مقارنة الرسالة الموجودة في تسلسل تتبع المسار بالقيمة المتوقعة التي تم تكوينها مسبقا. وإذا كانت مختلفة، يتم رفع تنبيه عدم تطابق تتبع مسار LO.

ال sl يقارن مع الفعلي هيكل موجود في ال VC-12. إذا لم يتطابق هذا مع البنية الموضحة في وحدات SL بت من V5، فسيتم رفع تنبيه LO SLM.

يتم فحص وحدة بت FERF في البايت V5، ويتم تشغيل تنبيه FERF في مسار LO، إذا لزم الأمر، مما يشير إلى وجود تنبيه نشط في الطرف البعيد من مسار VC-12.

يتم فحص BIP-2 بت من بايت V5. وإذا أظهر فحص BIP-8 وجود انتهاكات للتكافؤ، فسوف يتم رفع إنذارات LO Path SD (10-6) أو EBER (10-3).

إذا كانت وحدات POH تتألف من كل 1s، يرفع تنبيه AIS الخاص بمسار الترتيب الأدنى.

يتم تسجيل البيانات في مخزن مؤقت للإستقبال، حيث يكون غير مبرر.

إذا قام المخزن المؤقت بتعبئة أو تفريغ ما وراء الحدود المحددة مسبقا، يتم رفع تنبيه إستدعاء مخزن مؤقت للاستقبال. يتم سحب الإشارة خارج المخزن المؤقت بالسعر الذي دخلت به في الطرف البعيد من الدائرة. إن فشل إشارة

المخرجات سوف يرفع من إنذارات لوس لوس أنجلوس للإمداد.

تنبيهات الشبكة

والآن بعد أن التقينا وتفهمنا بالكامل أجهزة التنبيه المرتبطة بالجهاز النشط النموذجي، نستطيع أن نتأمل في أجهزة التنبيه التي قد تتوقع أن تراها في أي نوع من شبكة SDH، في أي مكان في الشبكة. وذلك لأنهم جميعا يؤدون وظائف مماثلة بنفس الطريقة في كل مستوى من هرمية SDH. على سبيل المثال، تنطبق جميع العمليات والتنبيهات المشار إليها في هذا المستند على الاتصالات التبادلية المتزامنة (XCs) مع منافذ روافد STM-1 و LO 2 ميجابت/ثانية. هناك عمليات وإنذارات أخرى متعلقة بما قد تتوقع، لكن هذا المستند يغطي الأساسيات فقط.

يوضح الشكل 8 شبكة SDH افتراضية مع اتصال مماثل كما هو الحال في خط اتصال GMP-2 في حفل موسيقي.

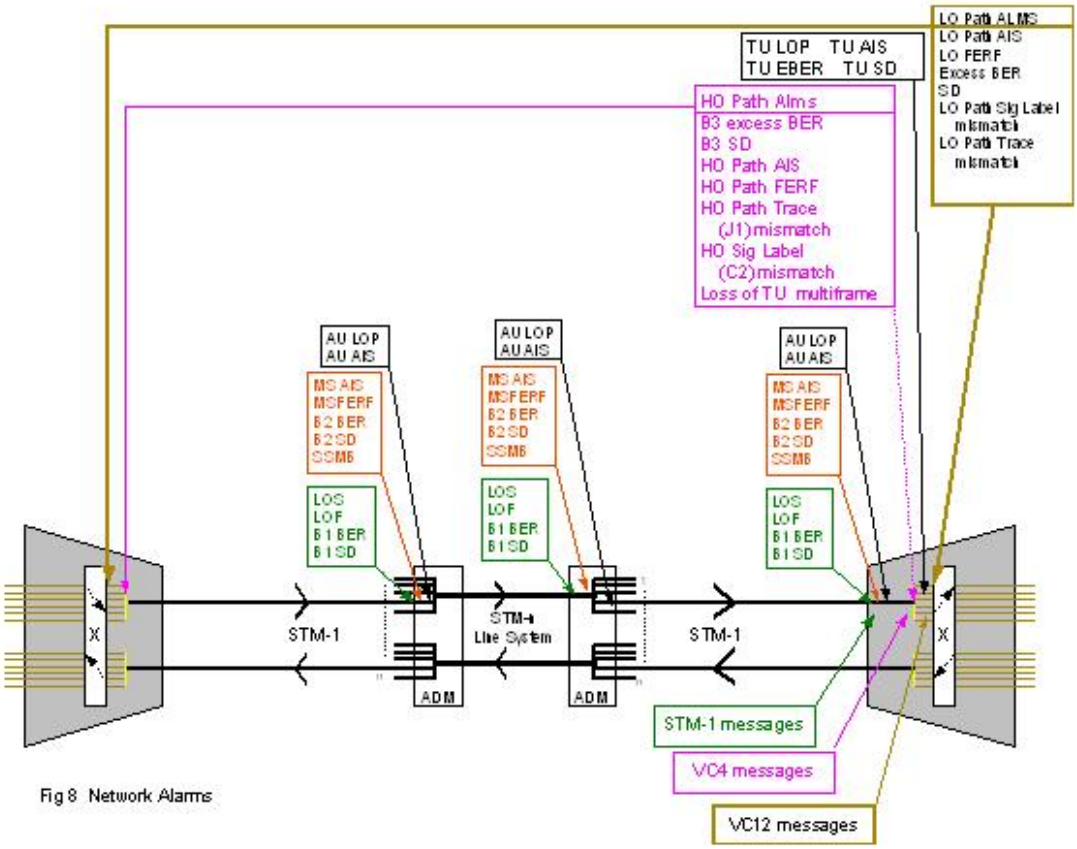


Fig 8 Network Alarms

تجاوبي

السؤال 1

يؤدي خطأ في بطاقة روافد في STM-1 Mux A إلى إدخال أخطاء في بطاقة VC-12 واحدة. تحقق من مكان الإشارة إلى الأخطاء إلى عامل تشغيل الشبكة.

الجواب: واو

السؤال 2

هناك خطأ في إفساد ال VC-4. عادة ما يتم وصف هذه الأخطاء على أنها أخطاء B3. تحقق من مكان الإشارة إلى الأخطاء إلى عامل تشغيل الشبكة.

الجواب: واو

السؤال 3

يشير LTE) STM-N MUX) في B إلى أخطاء B1 في إدخال روافد. يجب أن يكون الخطأ بين A و B.

السؤال 4

تحقق من أي مواقع أخرى حيث تعتقد أنه سيتم الإشارة إلى أخطاء B1 لهذا الخطأ.

الإجابة: لا توجد أخطاء - B1 تقتصر على جمهورية صربسكا الفردية.

السؤال 5

كم عدد الإشارات التي ستتأثر عند عمق 2 متر؟

الإجابة: الكل

السؤال 6

يشير STM-N mux في E إلى وجود أخطاء B2 في الإشارة الضوئية من B. ويجب أن يكون الخطأ بين B و E.

السؤال 7

هل سيكون هناك اشارة لخطأ B2 في F؟

الإجابة: الأخطاء رقم B2 تقتصر على التصميمات الفردية.

السؤال 8

هل سيكون هناك إشارة خطأ B3 في F؟

الإجابة: نعم. يجب أن تتأثر الحمولة إذا كانت وحدة النقل النمطية تالفة.

معلومات ذات صلة

- صفحة دعم التقنية 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).