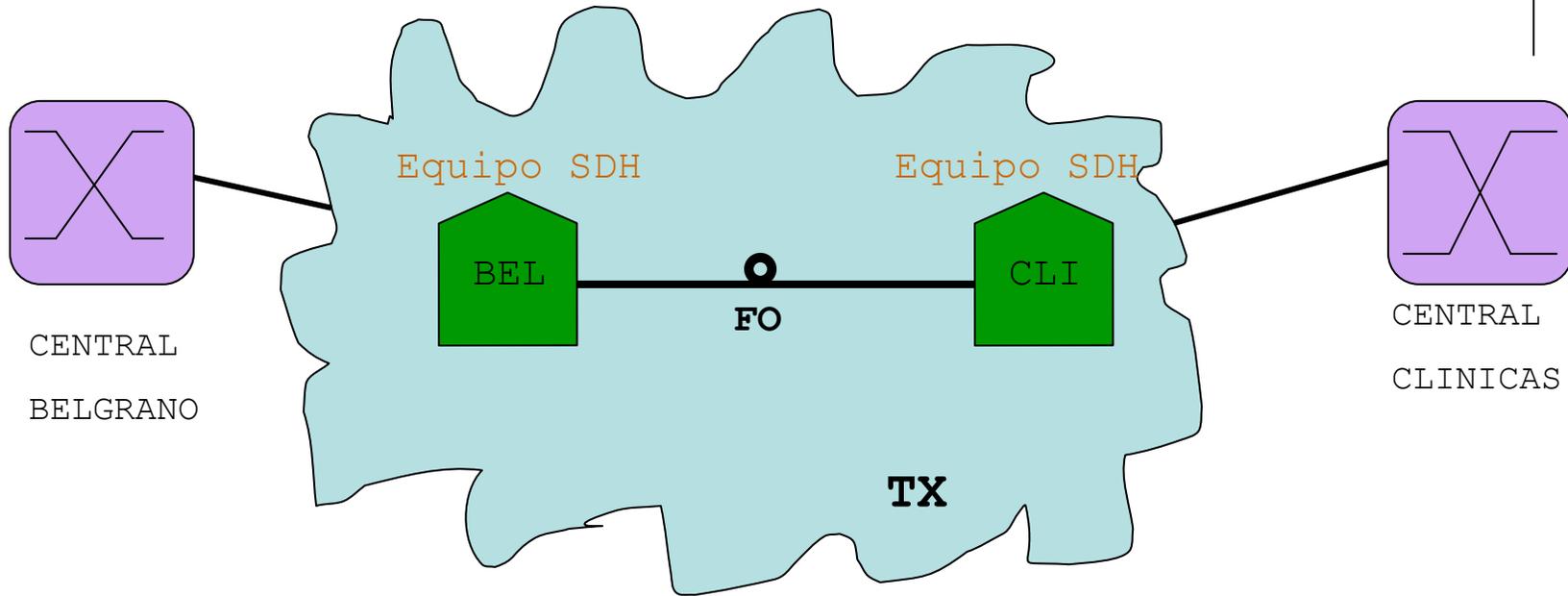


Introducción a la Tecnología SDH

(Jerarquía Digital Sincrónica)



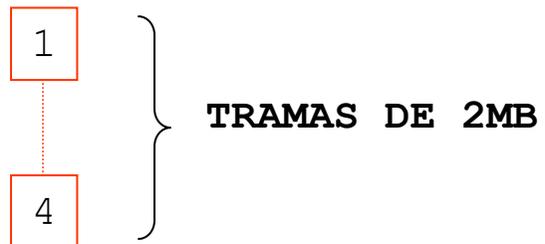
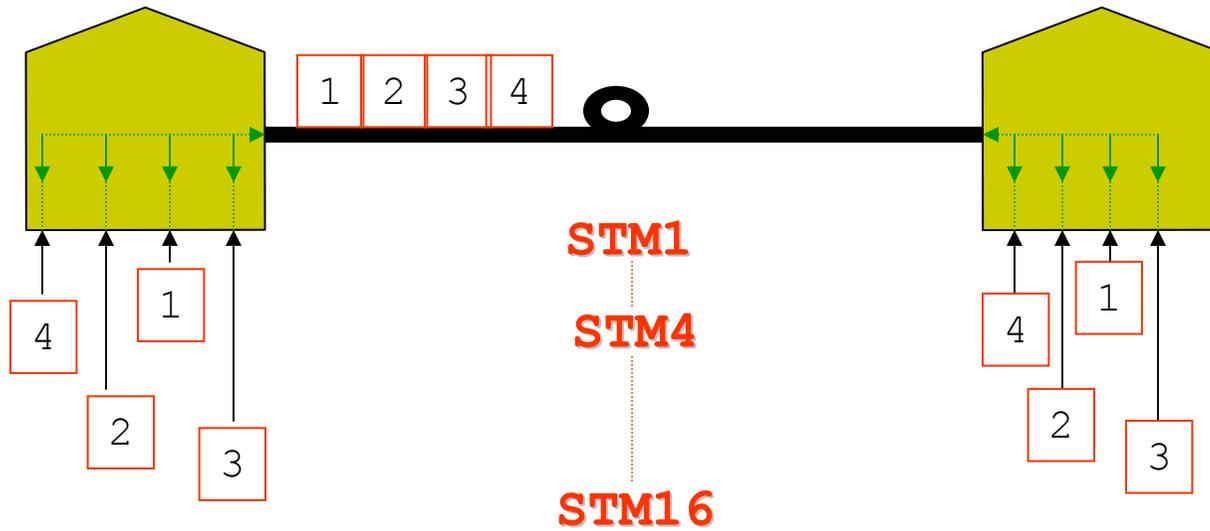
- ✦ El SDH es un dispositivo digital que trabaja realizando multiplexación por división el tiempo.
- ✦ Toma pequeñas ranuras de tiempo y las ubica en forma ordenada en una ranura de tiempo más grande.
- ✦ La sucesión de ranuras en de tiempo se denomina “Trama”.
- ✦ En la trama se halla la información que ingresa por los ports más un relleno que sirve para demultiplexar la trama en el otro extremo.

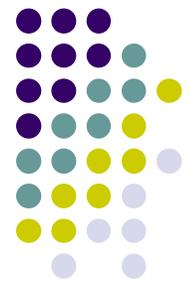




EQUIPO SDH

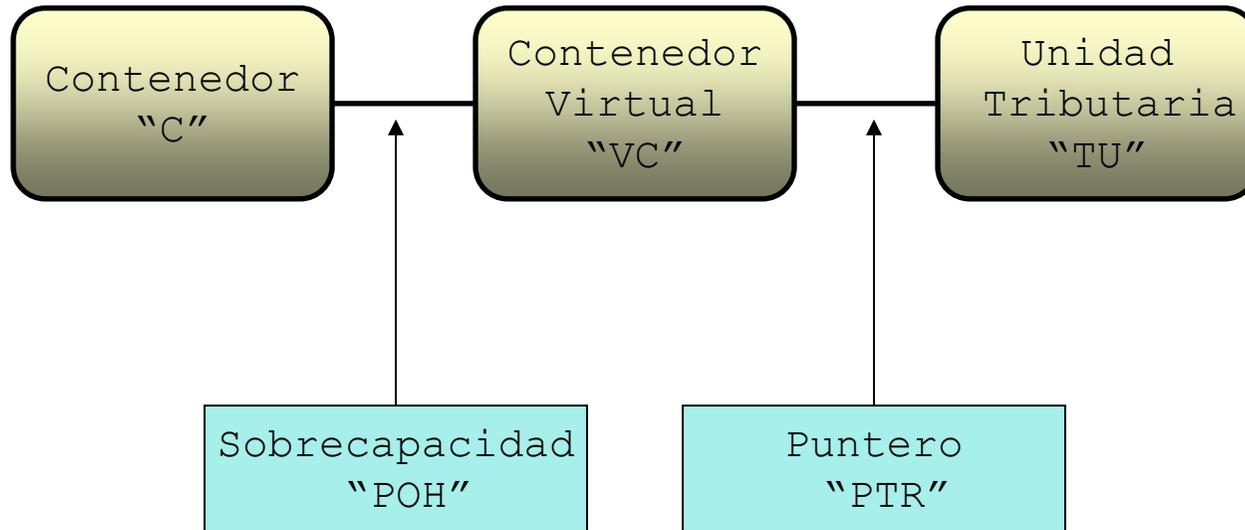
EQUIPO SDH





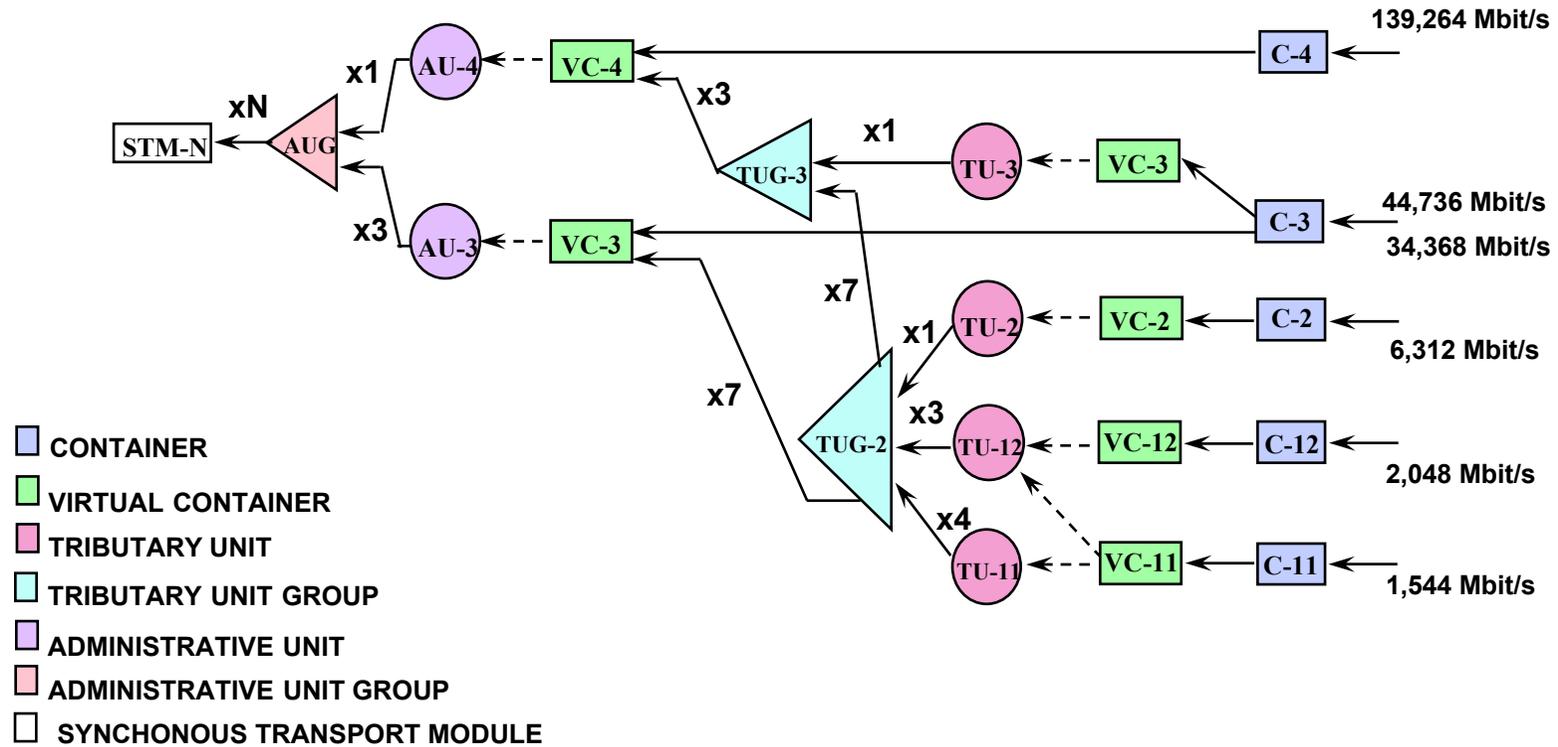
- ✦ A cada trama entrante se le asigna un tiempo para ser leída , luego se combina en una única trama mas grande y se envía.
- ✦ Un sistema de este tipo deberá estar perfectamente sincronizado, de no ser así la reconstrucción de la trama en el extremo distante seria imposible.
- ✦ Surge entonces, que un sistema SDH deberá tener incorporado placas y configuraciones que permitan que se halle siempre sincronizados.

Formación de TU





Estructura de Multiplexación ITU-T

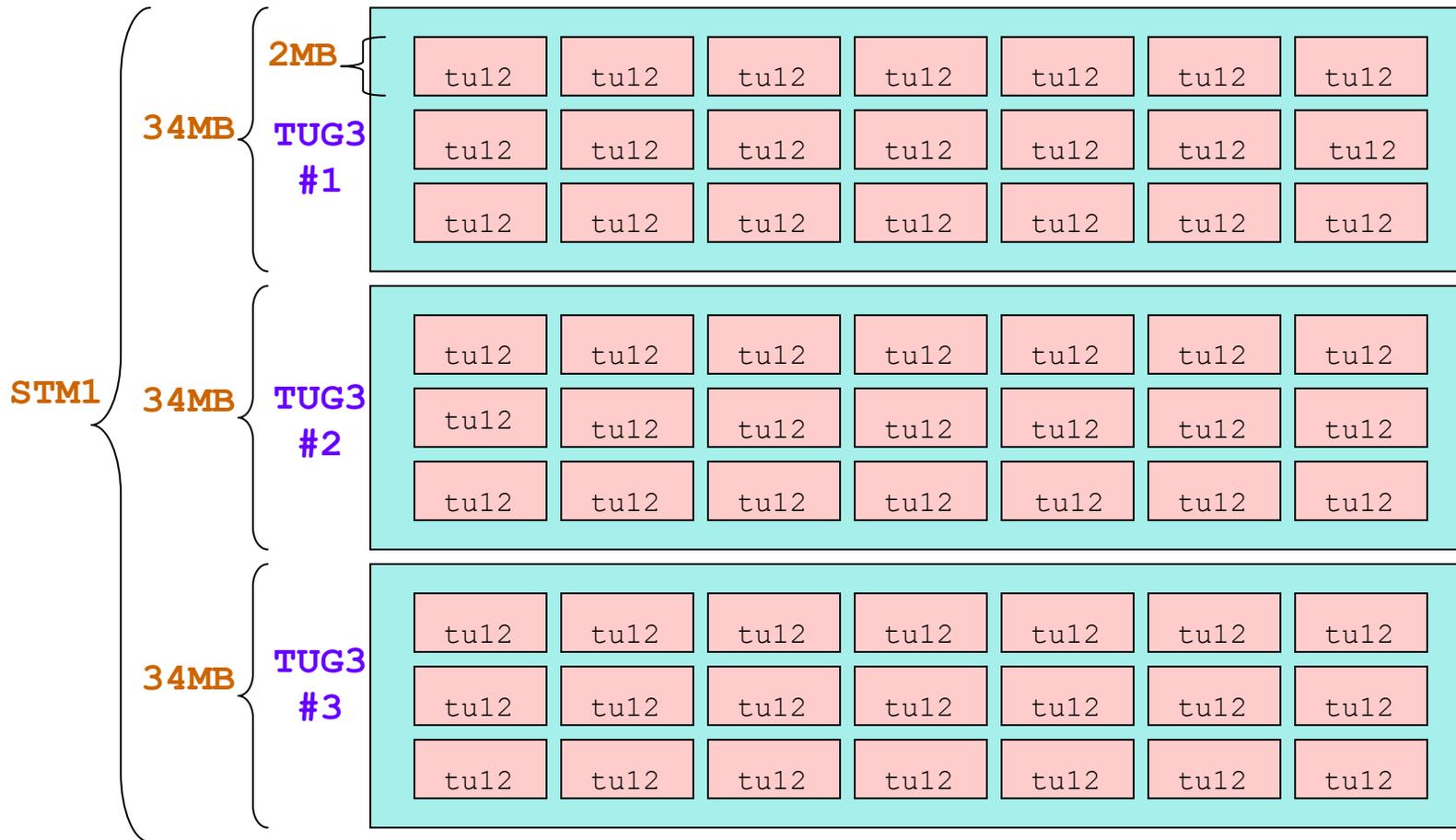
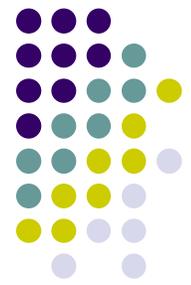




- ✦ El **C12** es la trama de 2MB entrando al port SDH, armada previamente por un equipo de datos , de conmutación o un equipo PDH.

C12 + Relleno o Header = **VC12**
- ✦ En el VC12 se encuentra el "signal label", el cual nos permite leer las alarmas SDH (AIS, LOS, UNEQUIPPED, ETC).
- ✦ **AIS**: es cuando el C12 está relleno de unos, por lo tanto nos indica que no presenta información útil.
- ✦ **UNEQUIPPED**: nos indica que en el extremo distante no se ha bajado la configuración correspondiente a la trama.
- ✦ **LOS**: pérdida de señal.
- ✦ **TU12**: VC12 + Puntero de TU (Tributary Unit), este puntero sirve para justificar en forma dinámica algún corrimiento provocado por una falla en el sincronismo.
- ✦ **AU**: TU multiplexados forman un AU (Unidad Administrativa)
- ✦ **STM1**: Synchronous Transport Module, es la primer jerarquía de velocidad sincrónica.

Estructura del STM1



ENLACES



✦ **2MB** = 2048 Kbit/S

✦ **34MB** = 34368 Kbit/S

✦ **140MB** = 139264 Kbit/S

✦ **STM1** = 155 MB

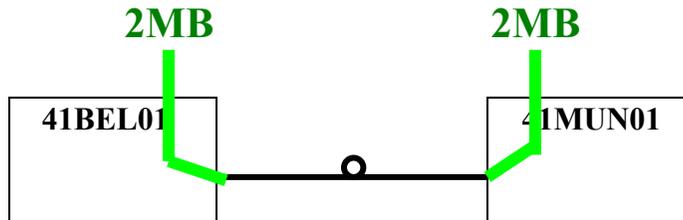
✦ **STM1** = $\begin{cases} \nearrow 63 \times 2\text{MB} \\ \searrow 3 \times 34\text{MB} \end{cases}$

✦ **STM4** = 4 X STM1

✦ **STM16** = 16 X STM1

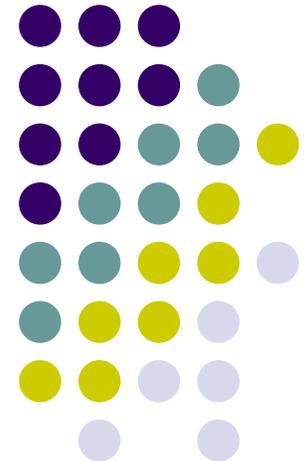
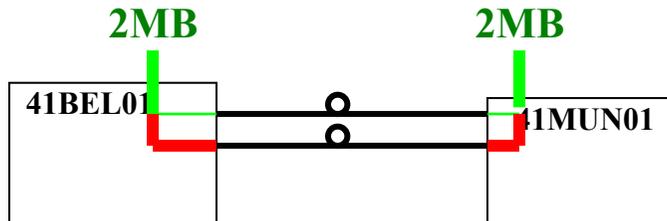
Topologías de anillos

Punto a Punto SIN PROTECCION



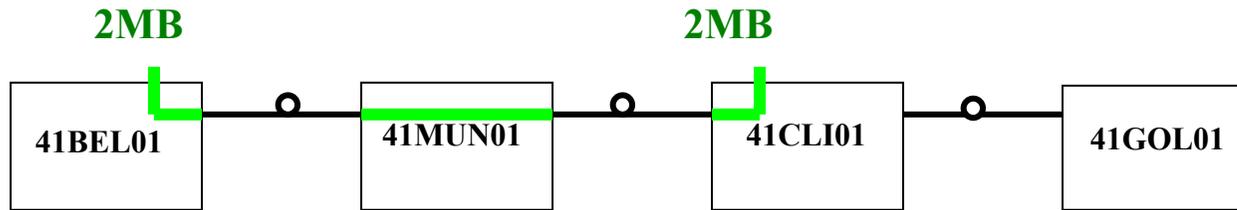
Punto a Punto CON PROTECCION MSP

Este tipo de protección (Multiplex Seccion Protection) es a nivel de FO, trabaja con dos pares de FO por caminos disjuntos.



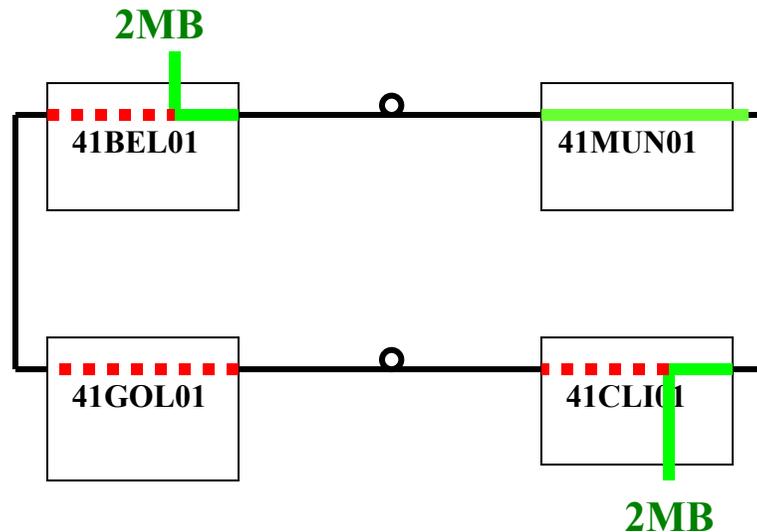
Enlace lineal STM1

La E1 no presenta protección.

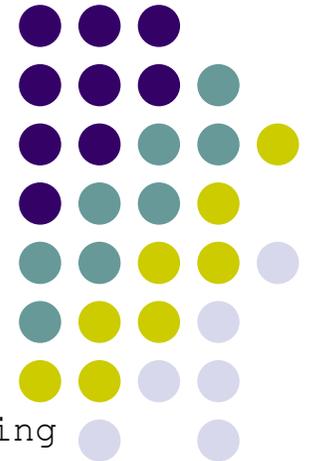


Anillo STM1 con PROTECCION SNCP

La protección es a nivel de 2mb, conmutando esta por su camino Spare cuando detecta una AIS en la recepción.



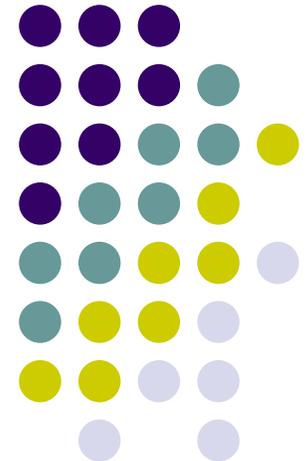
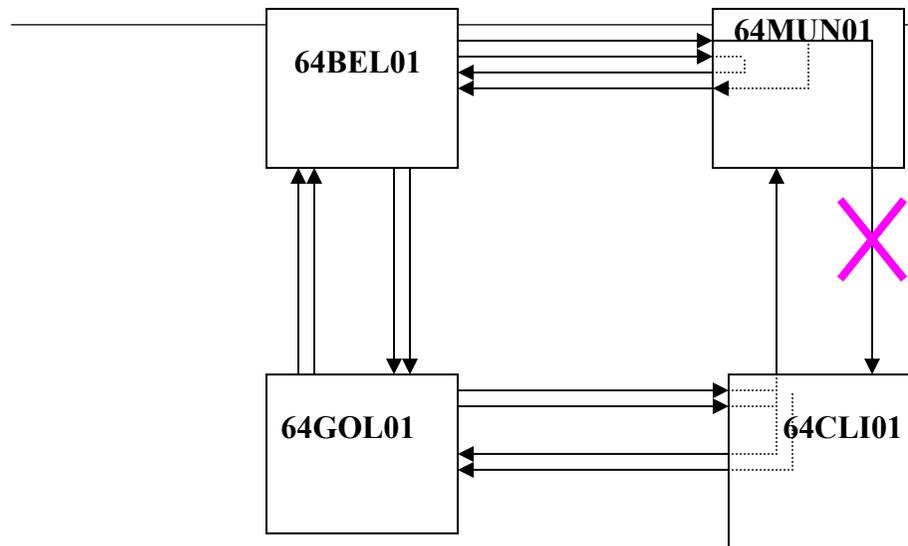
— Camino Working
— Camino Protection



Anillo STM16 con PROTECCION MS-SPRING

Este tipo de protección es aplicable a nivel de anillo, se toman los primeros ocho AU#4 como caminos "Working" y los restantes ocho se los utiliza para su protección.

El AU#4-1 se protege por el AU#4-9, el AU#4-2 por el AU#4-10 y así sucesivamente.



Alarm Management



- ✦ Para visualizar la interfaz gráfica de alarmas se debe seleccionar el icono "Alarms " de la barra HP-Open View. Esta acción mostrará una ventana con los contadores.
- ✦ Los contadores pueden ser configurados (Sublist/Create).
- ✦ A través de la opción Navigation/Archive se accede al Log histórico.
- ✦ Haciendo doble clic sobre cualquiera de los contadores, se abrirá un **Alarm List**, que mostrará en forma alfanumérica un listado con las alarmas de dicho contador.
- ✦ Las alarmas se propagan desde el nivel inferior hasta el máximo nivel superior existente.



ntwDomId=1/ntwId=2/sbnId=312/etId=2844 # CL4_AnilloR2

File Map Edit Locate View Construction Supervision Browse Tools Help

Anillo ADM16 y Mux 1641

ntwDomId=1/ntwId=2/sbnId=312/etId=2850 # Mux_CL4_AnilloR2

File Map Edit Locate View Construction Supervision Browse To

New Object Holding Area

RM_snml_rmpres:1.0 [Read-Write]

New Object Holding Area

RM_snml_rmpres:1.0 [Read-Write]

Sep 30

One Two Three

Four Five Six

EXIT

1354RM Network Management System

ALCATEL snml(OSadministrator) on rmpres. Time Zone GMT

Ing. Eduardo Schmidberg



Window title: rmpres:39 - GO-Global

1354RM: Browser from external Tools

41BLG31 to 41TCH01

W_41TCH01-41BLG31_E(P) : Client Link Connection (view)

1354RM: Path/Trail Constraints

File Actions Options Help

CONSTRAINTS CREATION : ntwDomId=1/ntwld=2

BELTI-TEBT1 30N023

Drop here below the objects to add as constraints

W_41TCH01-41BLG31_E(P) 01/3/6.1 Use Main

W_41TCH01-41BLG31_E(P) : Client Link Connection (view)

File Actions View Options Specific Windows Help

H01-41...

TUG3 #1

1	2	3	4	5	6	7
1	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
2	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
3	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12

TUG3 #2

1	2	3	4	5	6	7
1	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
2	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
3	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12

TUG3 #3

1	2	3	4	5	6	7
1	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
2	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12
3	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12	tw12

WStm1#01

EStm1#01

Layout

ALCATEL Add Constraints to a trail

... events Create Delete Update

ALCATEL ... events Create Delete Update

1354RM Network Management System

ing. Eduardo Schmidberg

snml(OSadministrator) on rmpres Time Zone GMT

Inicio Telecom (C) GO-Global Explorando - mapo rmpres:39 - GO-... Clipboard01 - Irfan... Clipboard01 - Irfan... 12:11 PM

Routing Display



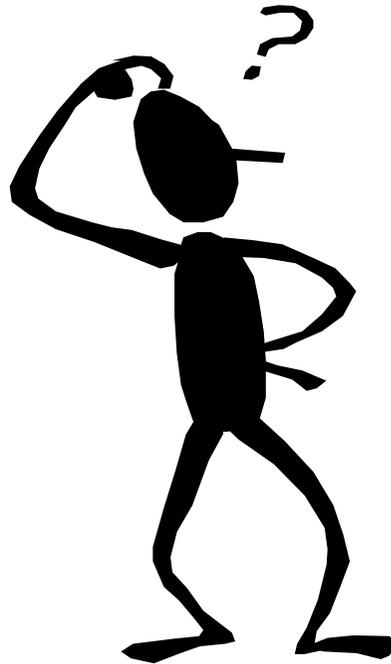
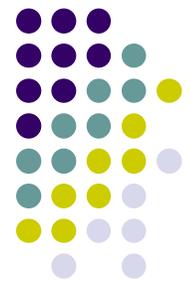
✦ Efectuando un clic en el icono correspondiente al "**Routing Display**" desde el browser en donde tenemos listada la trama, se abrirá una ventana con los correspondientes iconos de :

- Estado de alarmas.
- Estado de trabajo.
- Tipo de trayecto.
- Estado de protección.

✦ También obtendremos información referente a cada una de las rutas (main y spare).

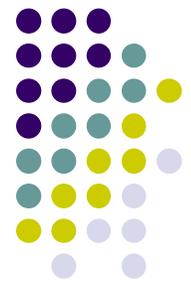
✦ Mediante esta herramienta podemos conocer el estado de las protecciones que nos indicará si el tráfico esta utilizando la ruta principal o la de protección (M/S) y efectuar acciones sobre la conmutación de las mismas.

¿PREGUNTAS ?



SDH . Técnicas de protección. G.841

- 1.- Protección de la sección de multiplexación.
- 2.- Protecciones en anillo.
- 3.-Protecciones de red.





1.- Protección de la sección de multiplexación.

K1 K2 del MSOH.

Diálogo entre equipos. Coordinación de la conmutación.

Casos:

1+1: canal de protección transporta una réplica del tráfico del canal de trabajo.

1:n canal de protección transporta tráfico secundario. Protege n canales de trabajo.

Cuando se dispara la acción de protección el tráfico secundario es desechado.

Propiedades.

Unidireccional : la protección se ejecuta sólo en la dirección en que se ha detectado la falla.

Bidireccional : la conmutación se realiza siempre en ambas direcciones.

Revertiva . Terminada la falla se reconmuta a la condición original(hay un wait to restore 5 a 12 min), evita conmutaciones intermitentes. Obligatoria en caso 1:N.

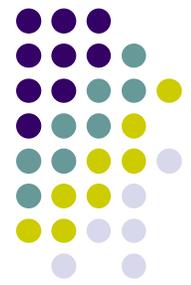
No revertiva : no se conmuta a la condición inicial una vez terminada la falla.

Condiciones de conmutación.

Se declara Signal fail(SF): B.E.R. mayor a 10^{-3} .

Se declara un signal degrade(SD): B.E.R. Mayor a un valor programable entre 10^{-5} y 10^{-9} .

SDH . Técnicas de protección. G.841



1.- Protección de la sección de multiplexación.

El tiempo de conmutación debe ser menor a 50 ms.

No es una conmutación sin errores.(no hitless excepto en 1+1)

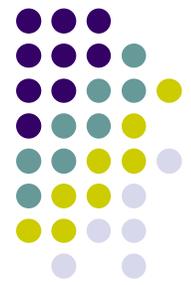
Ventajas.

- Alta velocidad de conmutación(menor a 50ms según G.783)
- Mínima complejidad del sistema de control, en especial en 1+1.

Desventajas.

- Ineficiencia en el uso de recursos(50% en caso 1+1).
- Costo/prestación justificable para tráfico importante.
- Caminos separados (disjunto).

SDH . Técnicas de protección. G.841



2.- Anillos.

Protección compartida la sección de multiplexación. MS -Spring.

Intervienen todos los equipos y comparten la carga de los canales de protección.

Los equipos adyacentes a la falla lo saben primero. Se establece el diálogo entre ellos por el otro camino. Se ponen de acuerdo para conmutar.

Características:

- Los recursos de protección se **comparten** entre todos los canales de trabajo.
- La protección actúa ante fallas en la sección de multiplexación.
- Implementación compleja: tablas de tráfico y topología de red en cada nodo.

SDH . Técnicas de protección. G.841



3.1- Protección lineal de Trayecto de Contenedor Virtual. (1+1 Trail Protection)

Por cada contenedor que se crea de trabajo, mando a la red en el otro sentido un contenedor de protección.

Características:

- Los recursos de protección se asignan en forma *independiente* para cada canal de trabajo.
- Actúa la protección ante fallas de trayecto.
- Implementación simple. Solamente decisión de conmutación en cada punto de inserción/extracción de VC.

3.2.- Protección lineal de Conexión de Subred.

Subnetwork Connection Protection SNCP.

SNCP/I: protege ante fallas de hardware en el camino, para cualquier falla que genere AU/TU-AIS o AU/TU-LOP.

SNCP/N: protege además ante fallas de programación.(HP/LP UNEQ,HP/LP TIM, HP/LP ExBER).

- Los recursos de protección se asignan en forma independiente para cada canal de trabajo.
- La protección actúa ante fallas en el trayecto.
- Implementación simple. Decisión de conmutación solo en cada punto de inserción/extracción del VC.

SDH . Técnicas de protección. G.841



3.2.- Protección lineal de Conexión de Subred.

Subnetwork Connection Protection SNCP.

- El trayecto puede no estar protegido en alguna de las secciones que atraviesa.
- No necesariamente se tiene control de los dos puntos de inserción/extracción en la misma Administración.

4.- Protección de red.

Generalmente en redes con crossconnect. Conocer las matrices, caminos alternativos, tráfico.
A nivel de sistema de gestión de red. No es on-line.

Los DxC se reconfiguran (matriz) los implicados en la protección.

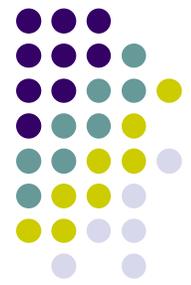
Alocación dinámica de los recursos. No hay canales de trabajo y de reserva.

Si hay recurso disponible, conmuta.

Mejora la utilización, pero es compleja.

Ventajas.

- Indicada para redes malladas.



SDH . Técnicas de protección. G.841

4.- Protección de red.

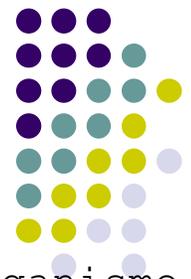
Ventajas.

- Indicada para redes malladas.
- Es capaz de proteger el **servicio** en el caso de fallas múltiples,tanto de enlace como de equipos.
- La mayor eficiencia en el uso del ancho de banda disponible, dado que no asigna recursos fijos capacidad del sistema para propósitos de protección.

Desventajas.

- Implementación compleja.
- Requiere un sistema de gestión de flujos.
- Tiempo de accionamiento superior respecto a las protecciones de línea y anillo.

Recomendación UIT-T G.821



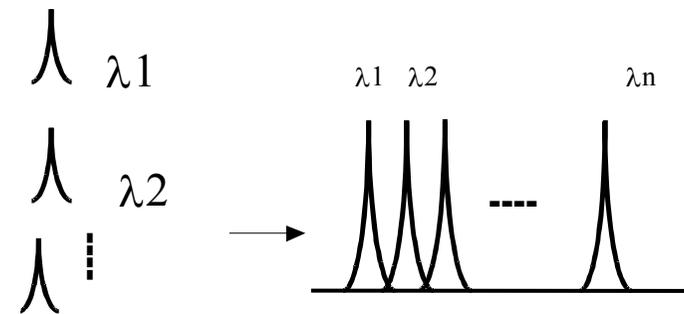
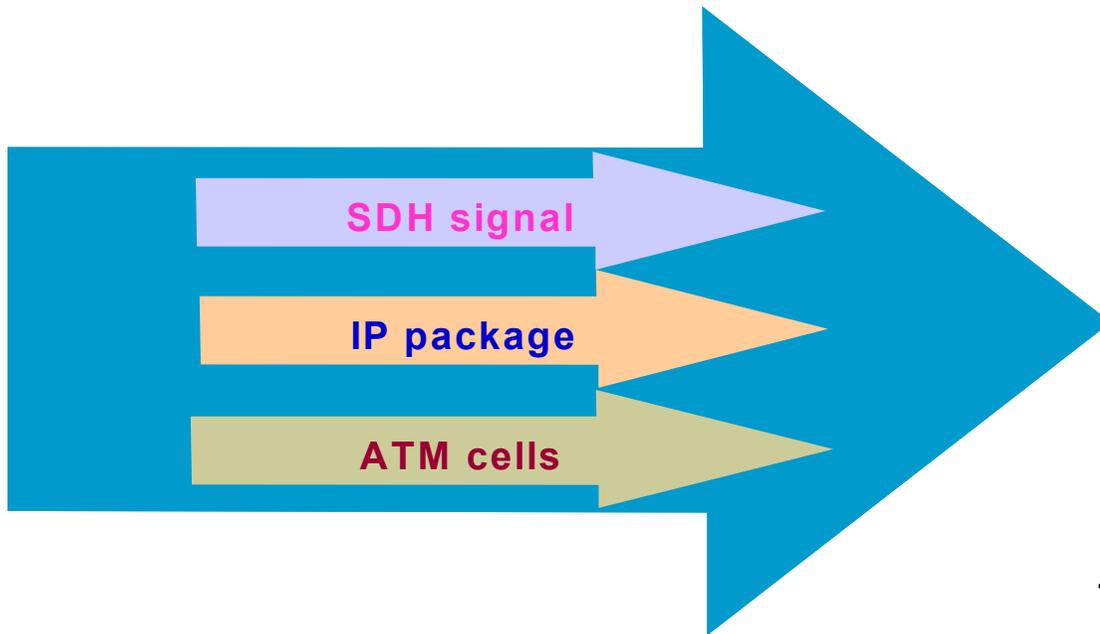
- ✦ UIT: Unión internacional de Telecomunicaciones, es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las Telecomunicaciones.
- ✦ UIT-T: Sector de normalización de las Telecomunicaciones de la UIT, este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación, tarifarios y publica recomendaciones sobre los mismos.
- ✦ Esta recomendación define parámetros y objetivos de la característica de error.
- ✦ Sobre conexiones digitales internacionales que funcionan por debajo de la velocidad primaria de jerarquía digital.
- ✦ Los objetivos mencionados son independientes de la red física que soporta la conexión.
- ✦ Se basa en las mediciones de errores en los bits y de la tasa de errores en los bits.

Recomendación UIT-T G.826

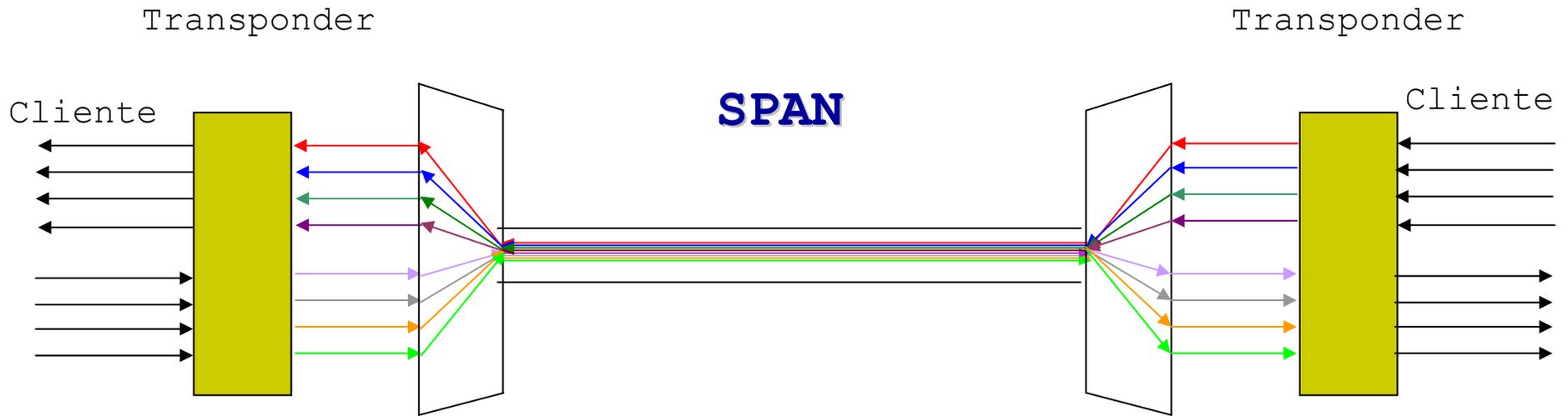


- ✦ La recomendación G821 en muchos casos producía resultados dudosos.
- ✦ La G826 surge de la necesidad de recomendación que tratase de los parámetros y objetivos de características de error para velocidades binarias más altas.
- ✦ La recomendación G826 dice que "...es la única que especifica parámetros y objetivos de características de error a la velocidad primaria o a velocidad superior.

- Diferentes señales con longitudes de onda específicas son multiplexadas en una única FO.



Sistema DWDM





Muchas Gracias !!