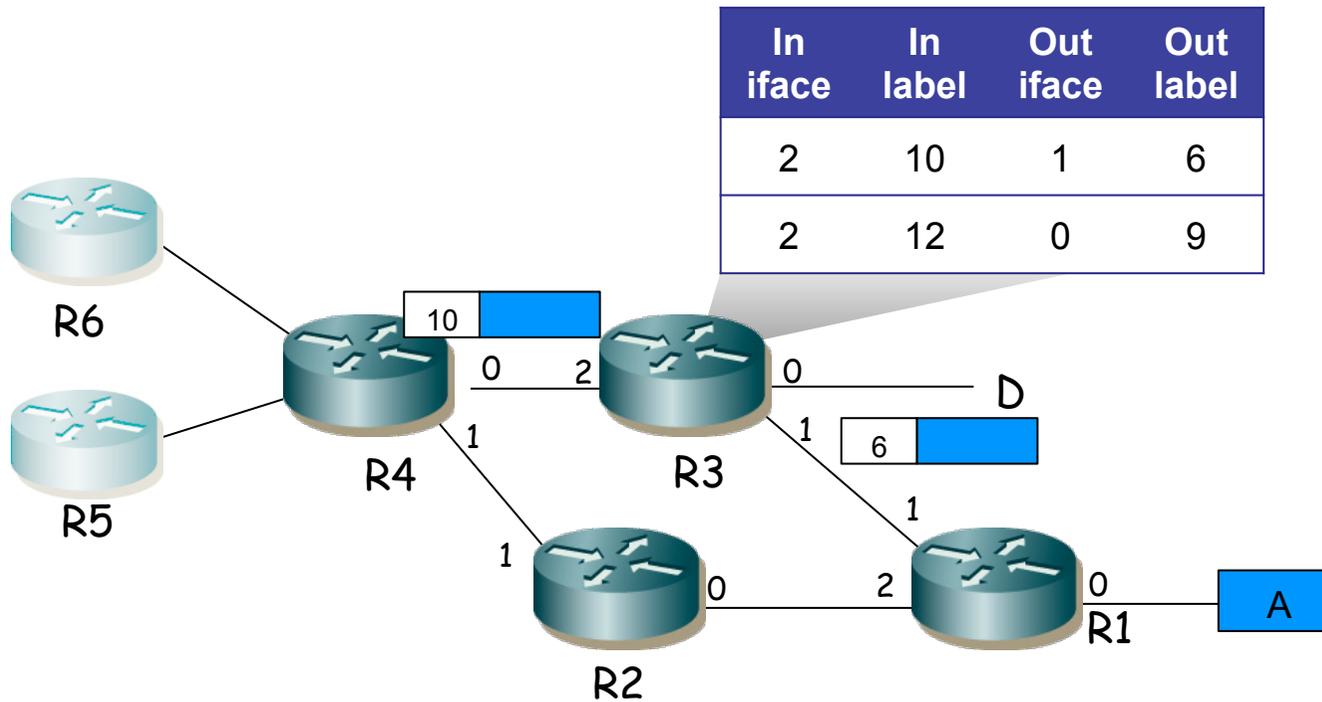


GMPLS

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

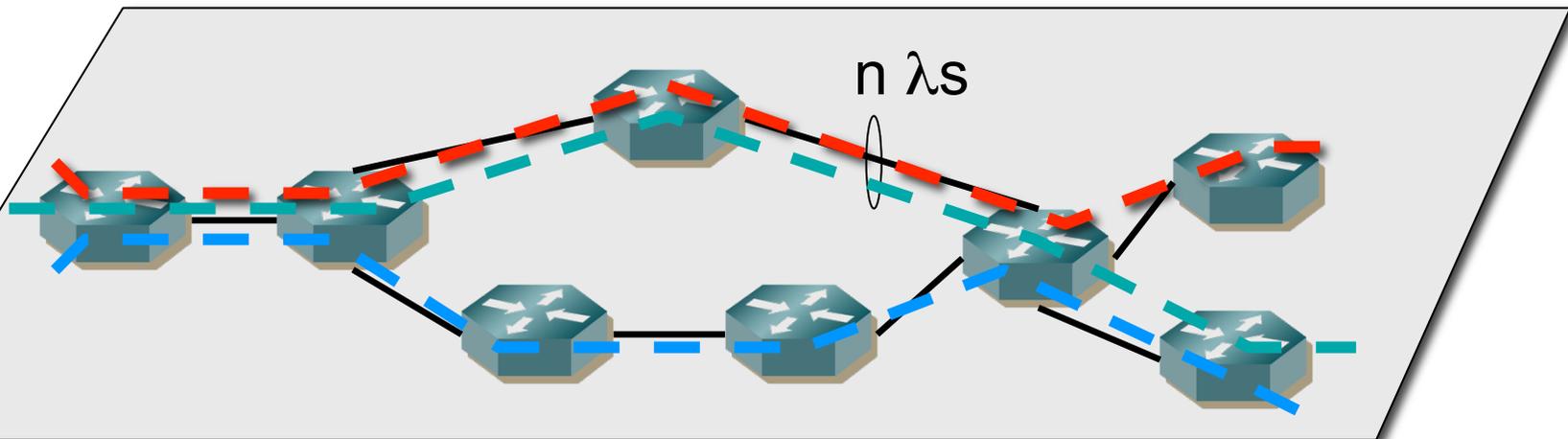
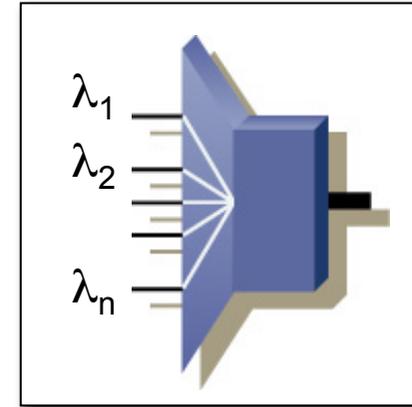
Redes de Banda Ancha
5º Ingeniería de Telecomunicación

MPLS "forwarding"



Lightpaths

- DWDM
- Wavelength routing (. . .)
- OADM : Optical Add Drop Multiplexer
- ROADM : Reconfigurable OADM
- Con o sin conversión de longitud de onda



GMPLS

- *Generalized MultiProtocol Label Switching* (IETF)
- Aplicación de conceptos de MPLS a redes de transporte que no son de conmutación de paquetes
- WDM funcionamiento similar a MPLS con fibra de entrada y wavelength (etiqueta) de entrada
- Inicialmente surgió con esa idea MPΛS
- Se amplió para *fiber switching*, TDM, layer 2 switching, etc. (“Generalización”)
- NO es reutilizable la parte de MPLS en que puede asignar etiquetas a entradas en tablas de rutas (LDP)
- Sí aplican las soluciones para *Traffic Engineering*

Switching types

- PSC
 - *Packet Switch Capable*
 - MPLS routers
 - Identifican paquetes y los conmutan independientemente
- LSC
 - Lambda Switch Capable
 - Un optical cross connect
 - Extrae wavelenghts independientes y las conmuta
 - No es capaz de “mirar” dentro de las mismas, trabaja solo en nivel fotónico
- TDMC
 - *Time Division Multiplex Capable*
 - Es capaz de reconocer y conmutar slots temporales

Bandwidth

- En MPLS se puede trabajar con alta granularidad (bytes por segundo)
- En GMPLS con redes de transporte la conmutación está relacionada con recursos físicos
- Si el equipo conmuta wavelenghts y soporta de 2.5, 10 y 40 Gbps, esa es toda la granularidad que soporta !

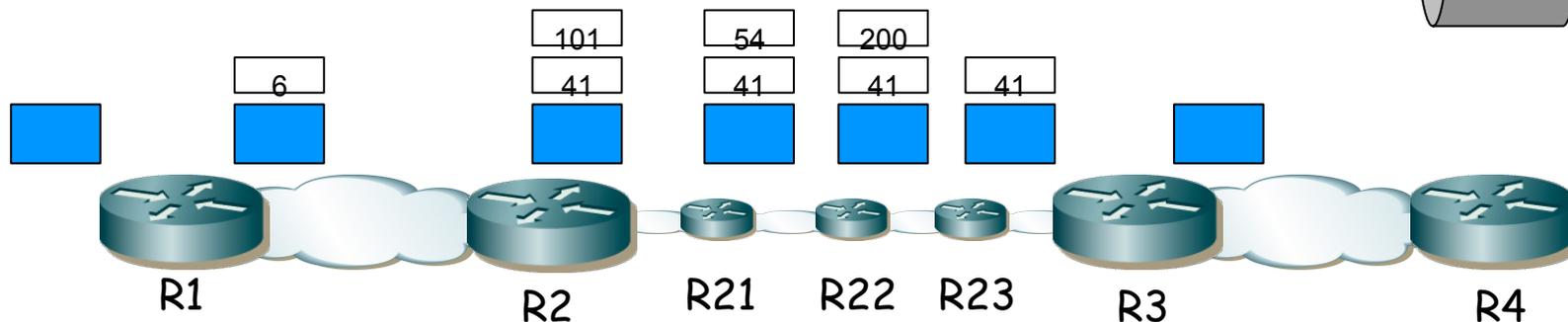
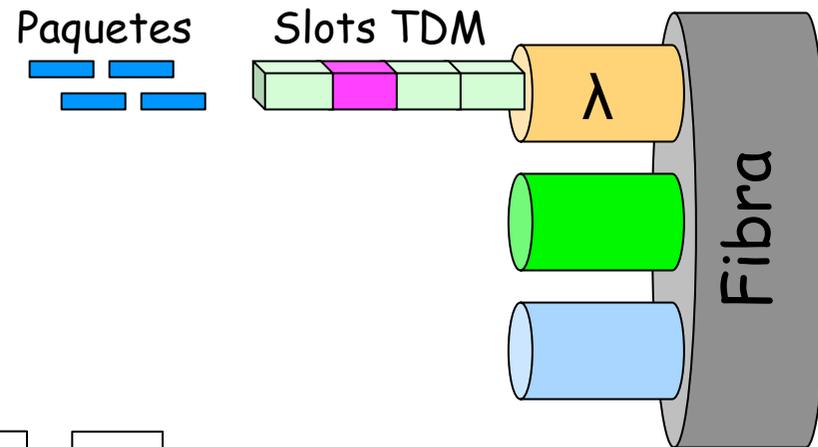
Bidireccionalidad

- LSPs MPLS son unidireccionales
- Se puede hacer bidireccional estableciendo dos LSPs, pero son independientes en el establecimiento
- Interesan LSPs bidireccionales para que ambos sentido “compartan destino” (*fate sharing*) antes fallos
- Los servicios ofrecidos por redes de transporte suelen ser bidireccionales
- GMPLS añade soporte para establecimiento de LSPs bidireccionales

Label Stacking

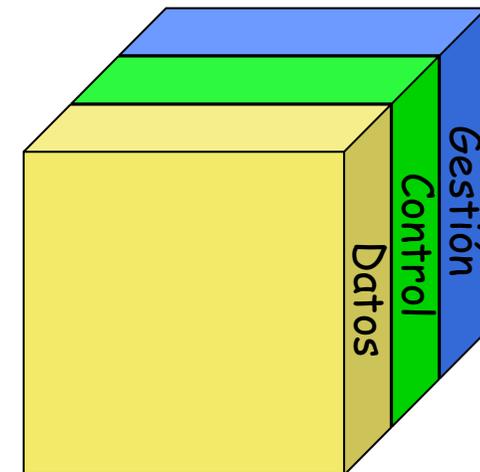
- MPLS permite hacer túneles de profundidad teóricamente ilimitada
- No es posible con redes de transporte donde la etiqueta está asociada a un recurso físico
- Por ejemplo, un LSP basado en una wavelength (wavelength es la etiqueta) si se transporta en otro LSP de wavelength no puede transportar ambas “etiquetas”
- Existe la posibilidad de hacer una jerarquía basada en los recursos físicos:

- Paquetes en slot TDM
- Slot TDM en wavelength
- Wavelength en fibra



Planos

- En conmutación de paquetes el plano de control (señalización) y de datos pueden compartir enlaces (en banda)
- En redes de transporte los nodos no pueden extraer la señalización del flujo de datos
- Conmutadores pueden no reconocer paquetes
- Por ejemplo, un optical cross-connect no puede hacer conversión OE para extraer de una wavelength mensajes de control
- Soluciones:
 - Canal de datos uso exclusivo para control (wavelength, slot, etc)
 - Emplear enlaces/redes independientes
 - Se puede usar *overhead bytes* (en TDM)
- Fallo de plano de datos ya no se detecta por dejar de recibir mensajes de control
- Mensajes de control necesitan hacer referencia a canales de datos (ya no está claro simplemente por ser compartidos)



Control y señalización

- Entre *signaling controllers*
- Pueden estar separados de los conmutadores de datos
- Protocolo de control o gestión comunicará ambos
- Señalización requiere identificadores únicos para enlaces de datos y nodos de conmutación
- *Signaling controllers* requieren poder ser direccionados y tráfico de control encaminado a ellos
- El plano de control es una red IP
- Se emplean direcciones IP como identificadores en el plano de datos
- Solo son identificadores, independientes del espacio de direcciones empleado en el plano de control

Protocolo de señalización

- MPLS inicialmente no lo fijaba y aparecieron
 - CR-LDP
 - RSVP-TE
- RFC 3468 toma finalmente una decisión a favor de RSVP-TE