

Redes de Telecomunicações

Sobrevivência em redes ópticas

2006/2007

Conceitos gerais

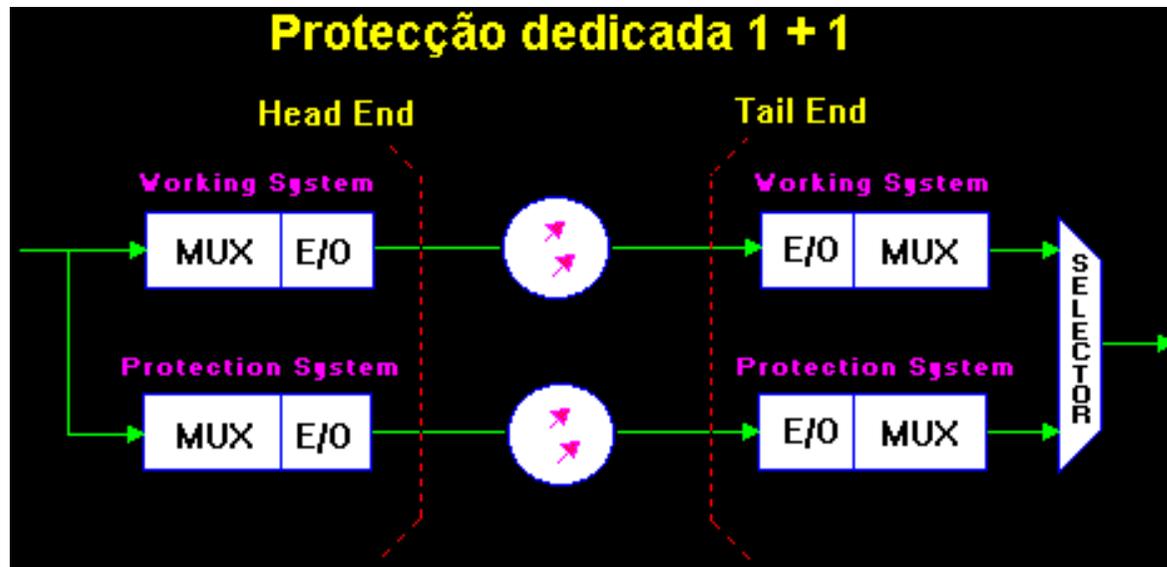
A sobrevivência de redes é garantida através de mecanismos de protecção e mecanismos de restauração

Protecção no caso de falha existe equipamento ou canal disponível para ser utilizado (deve de ser implementada em mili segundos)

Restauração no caso de falha a rede partilha equipamento ou canais que já estão em uso, neste caso só é utilizada a capacidade da rede disponível. (deve de ser implementada em segundos ou minutos)

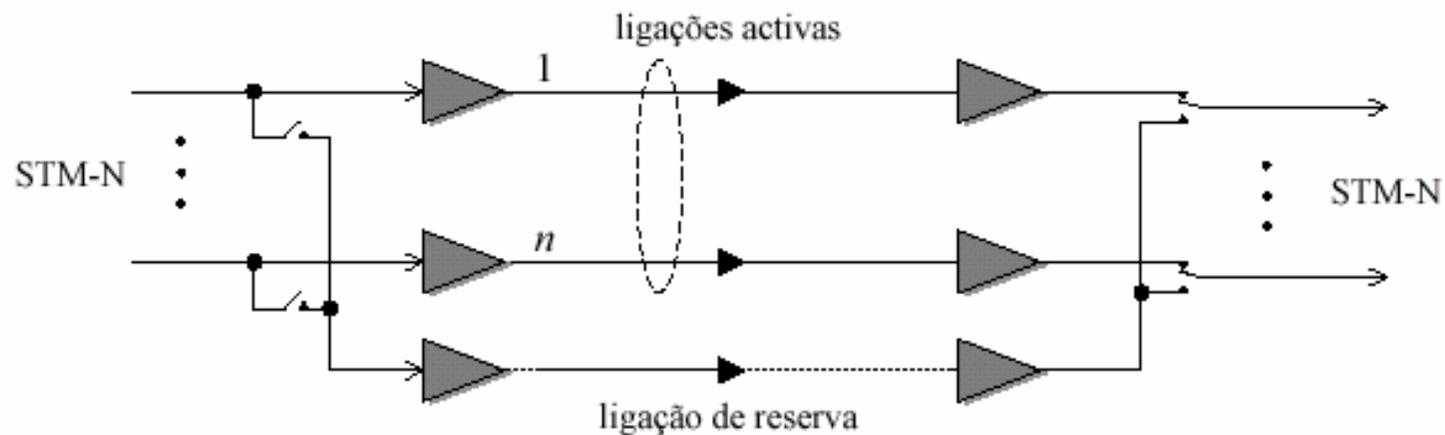
Protecção dedicada 1+1

- existe um sistema de reserva para cada sistema activo;
- tráfego enviado simultaneamente pelo sistema activo e de reserva
- exige apenas comutação do lado da recepção

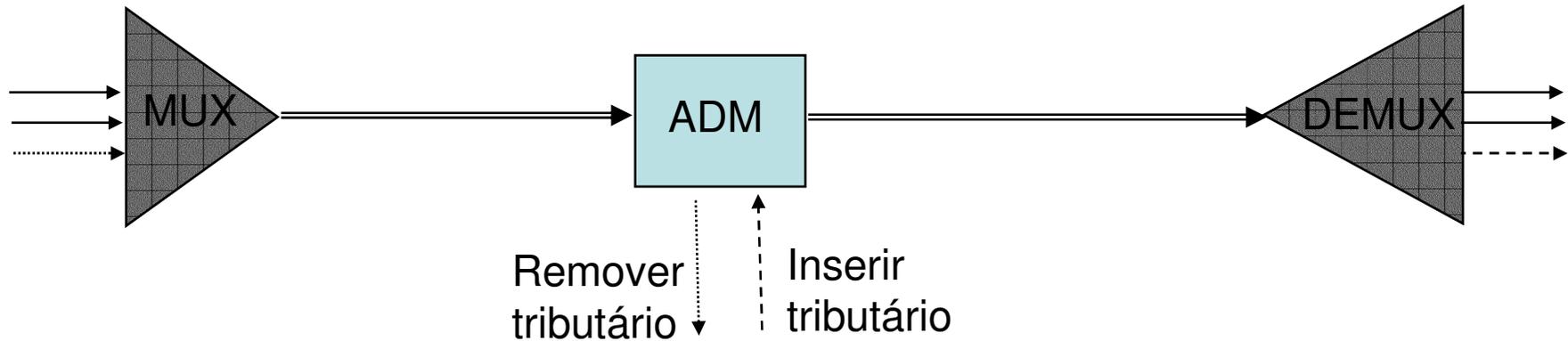


Protecção partilhada

- o nº de sistemas de reserva é inferior ao número de sistemas activos
- o tráfego é enviado pelo sistema de reserva quando ocorrem defeitos ou falhas
- em caso de falha é possível que não esteja disponível nenhum sistema de reserva.



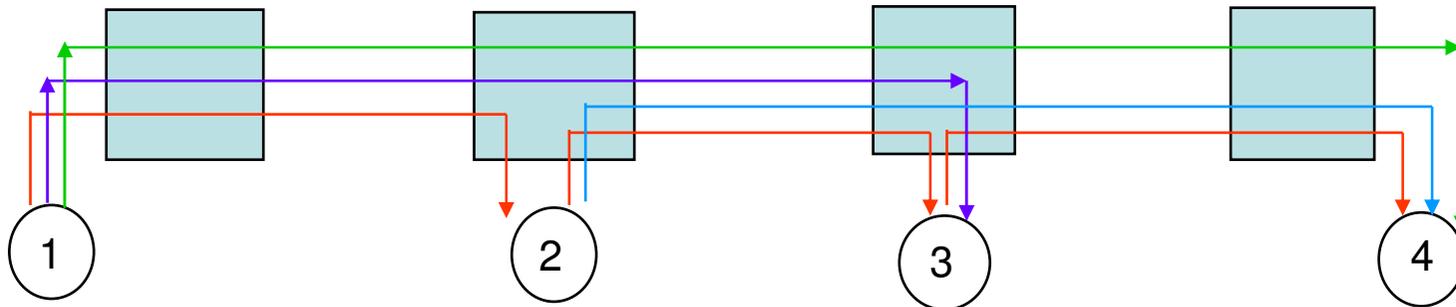
Arquitectura Rede SDH com ADM



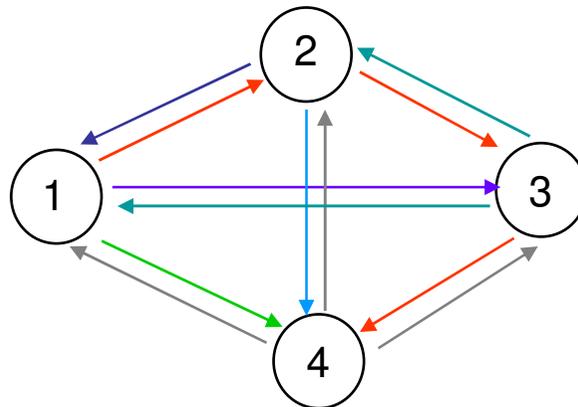
- SDH ADMs: elemento base
- ADMs estão interligados por topologias em linha e topologias em anel
- A sinalização em SDH permite restauro da rede em caso de falha em 50 ms.

Topologia ADM Linear

- ADMs ligados em cadeia linear
- Tributários inseridos e retirados ao longo da cadeia

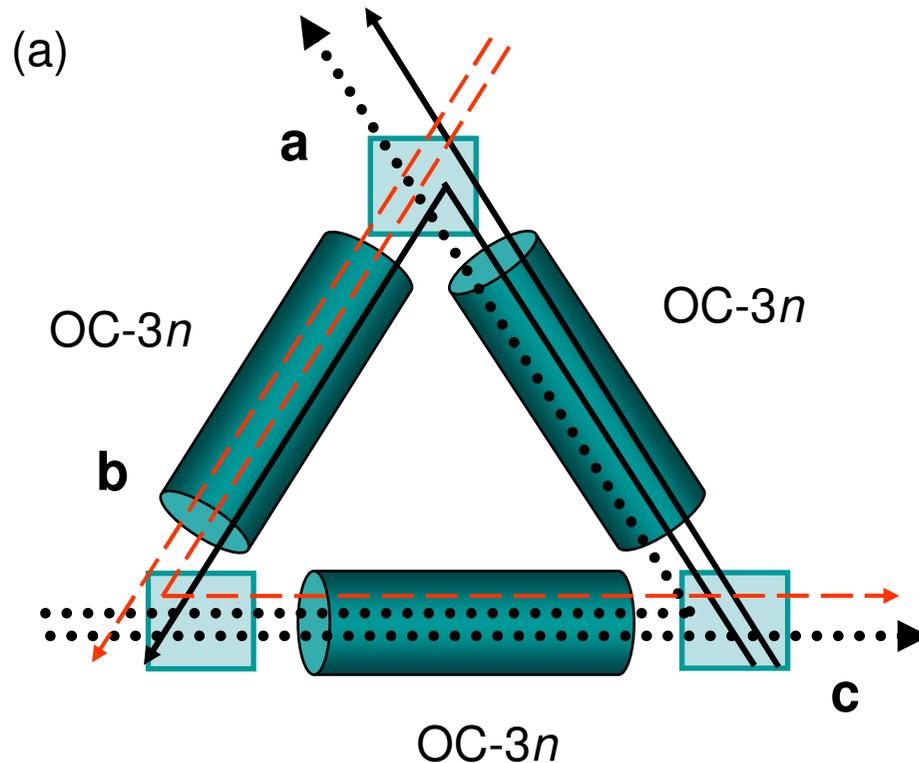


- Alguns tributários atravessam os ADMs em modo transparente.
- Ligações criam uma topologia lógica em cima da topologia física.

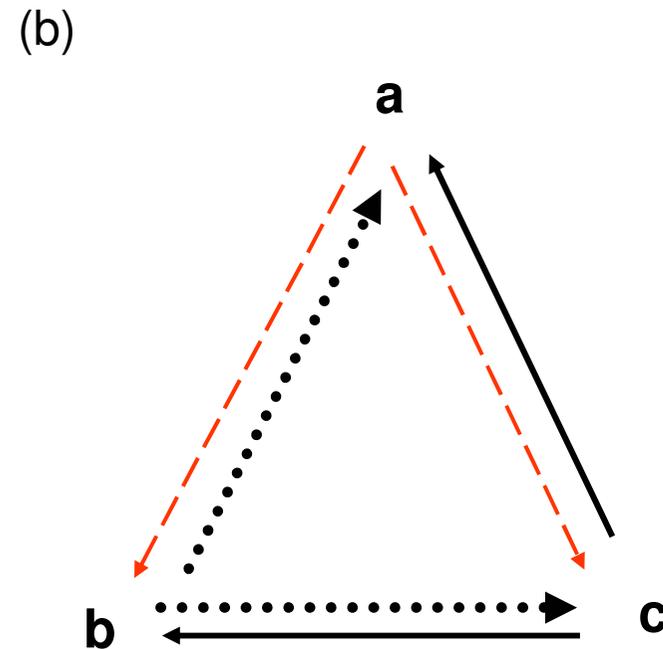


Anéis SDH

- ADMs podem ser ligados em topologia em anel
- Clientes vêem uma topologia lógica criada pelos tributários.



Três ADMs ligados fisicamente numa topologia física em anél.



Topologia lógica totalmente ligada.

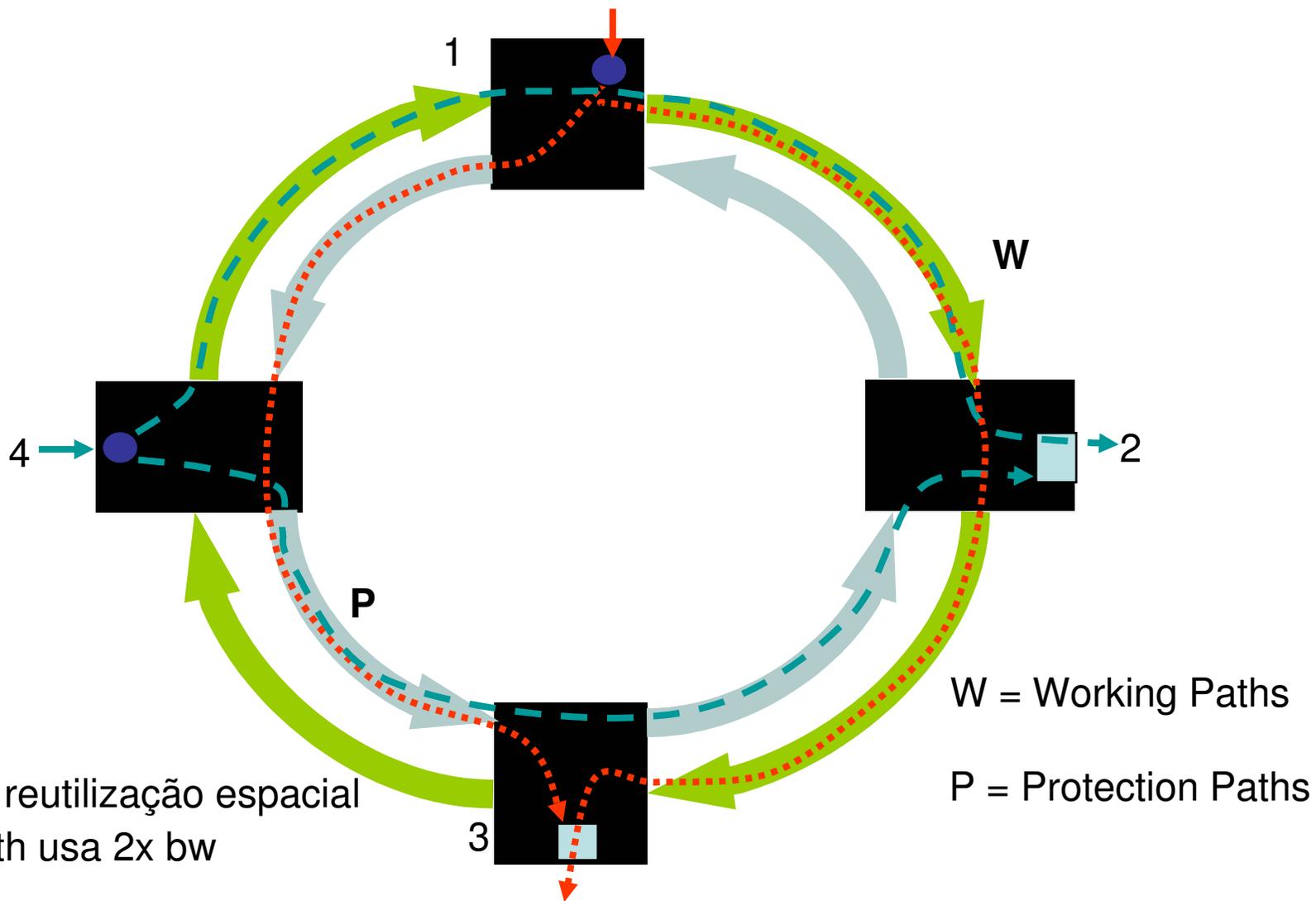
Opções de anél SDH

- Anél de 2 vs. 4 Fibras.
- Transmissão unidireccional vs. bidireccional Path vs.
- Protecção de Link (fibra) versus protecção de path.
- Re-utilização da capacidade vs eficiência de largura de banda.
- Necessidades de sinalização.

Anél de duas fibras unidireccional

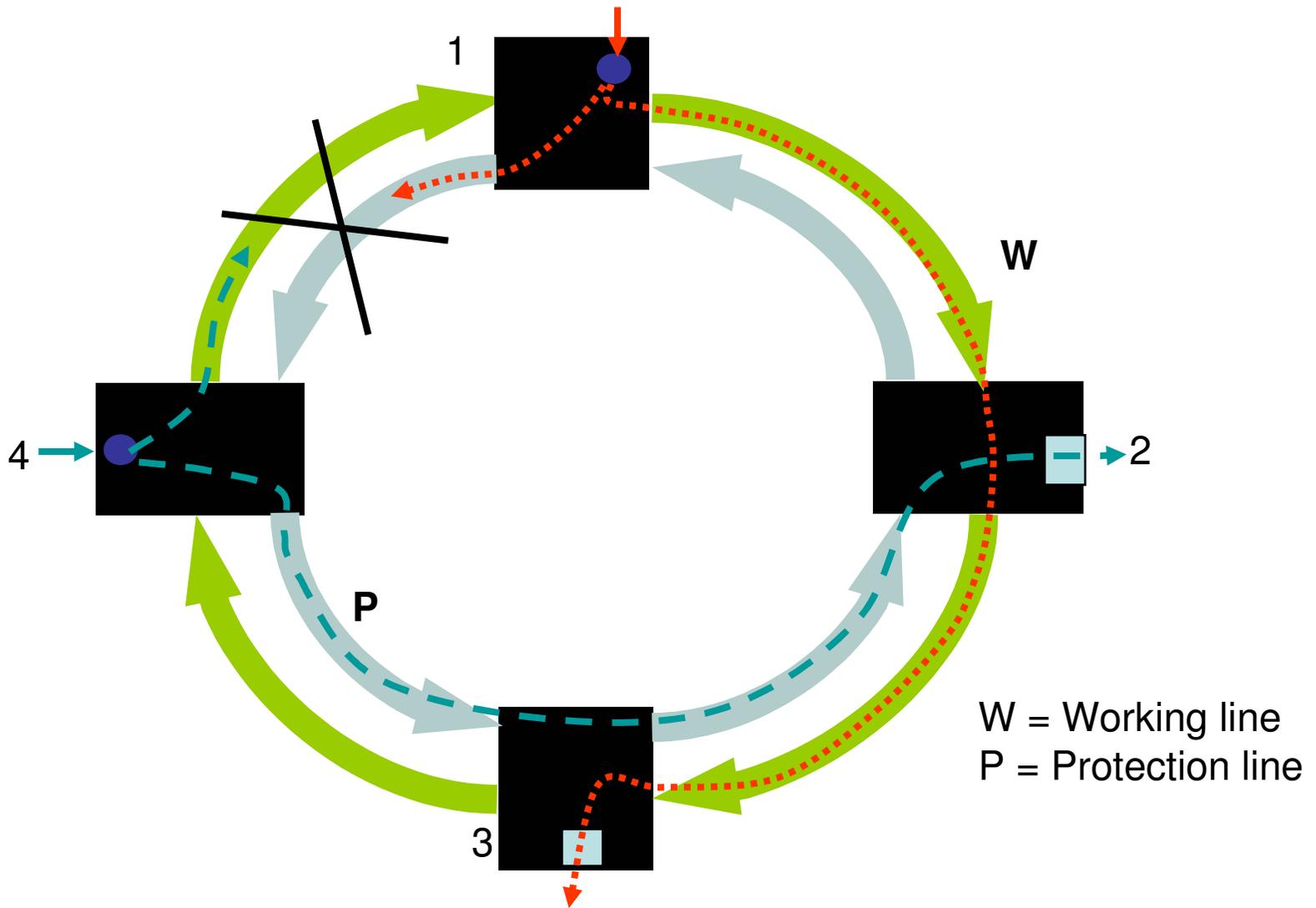
Duas fibras transmitem em direcções opostas

- Unidireccional
 - Working tráfego transmitido no sentido dos ponteiros do relógio
 - Protection tráfego transmitido no sentido contrário aos ponteiros do relógio
 - 1+1 tipo
- Em caso de falha o receptor comuta para o link de protecção.



Não há reutilização espacial
Cada path usa 2x bw

W = Working Paths
P = Protection Paths



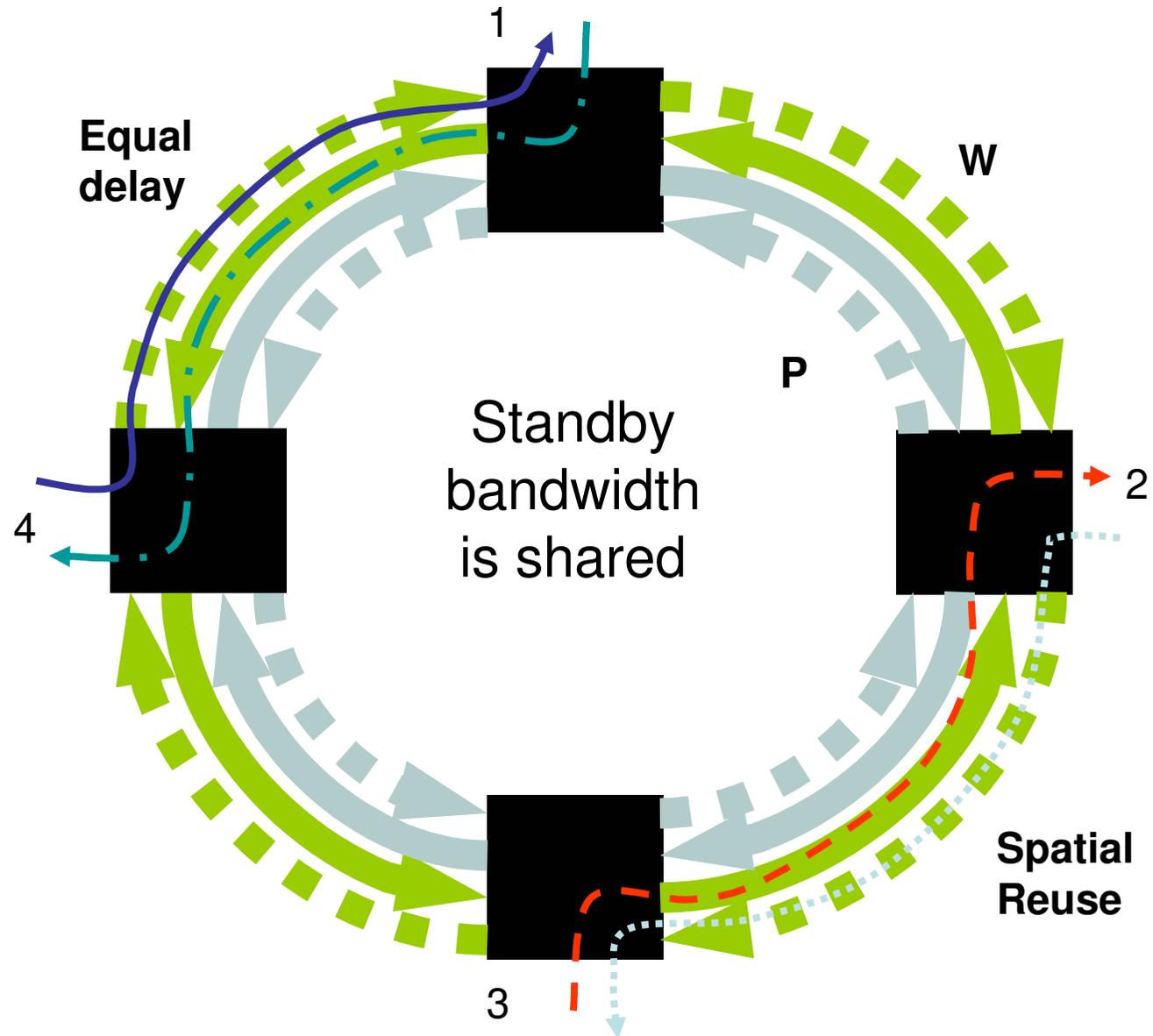
Propriedades

- Baixa complexidade
- Rápida protecção
- 2 TX, 2 RX
- Não há reutilização espacial
- Adaptado para redes de acesso de baixa velocidade.
- Existe atraso diferencial entre W and P path

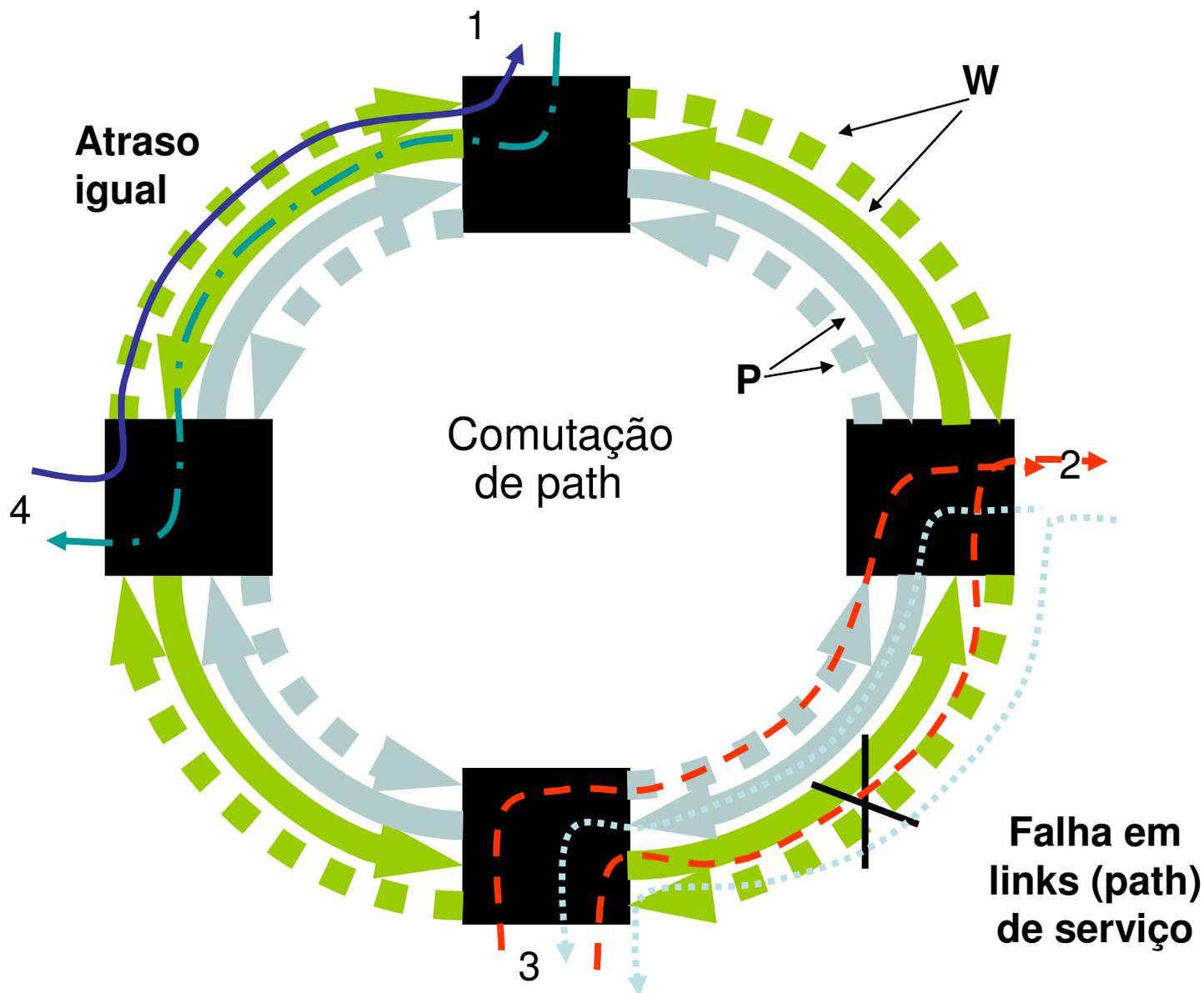
Anél Bidireccional de 4 fibras

- 1 par de working fibras; 1 par de fibras de protecção
- Bidireccional
 - Working tráfego & e tráfego de protecção usam o mesmo caminho
 - Protecção do tipo 1:N I
- *Protecção de linha conseguida através de:*
 - *Comutação de span*

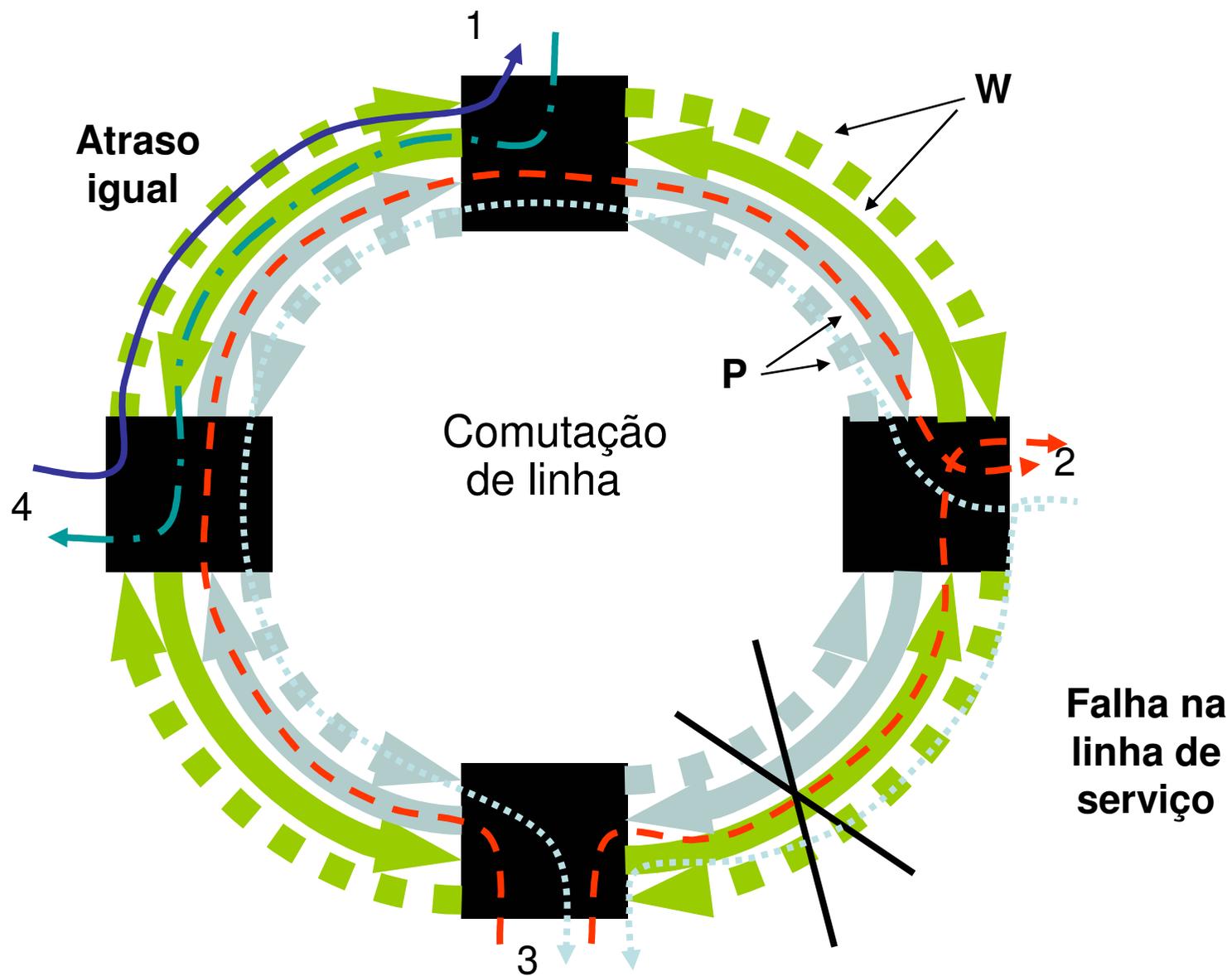
anél bidireccional 4-fibras



Comutação de span



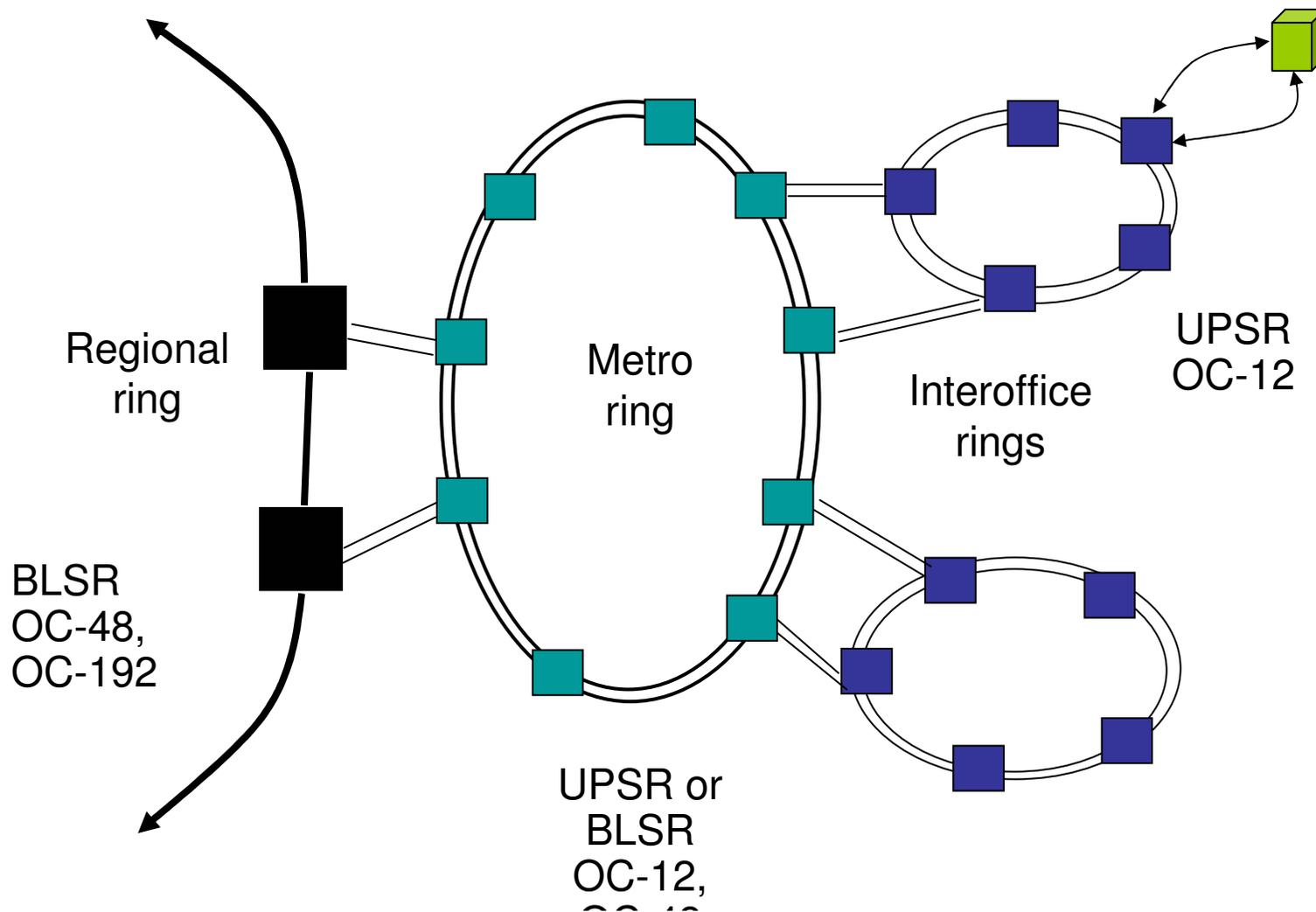
Comutação de span



Propriedades

- Alta complexidade: necessário sinalização
- Protecção rápida só conseguida para distâncias $< (1200 \text{ km})$ e < 16 nós
- 4 TX, 4 RX
- Reutilização espacial
- Good for uniform traffic pattern
- Adaptada para redes de backbone de alta velocidade.
- Pode resolver falhas multiplas.

Backbone Networks consist of Interconnected Rings



Sobrevivência em Redes IP sobre WDM