

1 Design e dimensionamento da Rede

1.1 Redes Ópticas

As redes ópticas podem ser classificadas como núcleo, metro e redes de acesso.

A infraestrutura de backbone das redes de telecomunicações são redes principais, que interconectam grandes cidades e abrange distâncias nacionais, continentais e até intercontinentais conectadas por links.

1.1.1 Arquitetura dos Links

Os links são basicamente a conexão entre dois nós adjacentes.

Nas redes de transporte, as ligações são ligações físicas ponto-a-ponto asseguradas pelos sistemas de transmissão.

Os sinais são transmitidos através de um par de fibras que requerem comunicação bidirecional.

1.1.2 Arquitetura dos Nós

As operações de nó requerem muito hardware, portanto, os nós geralmente são considerados o elemento mais caro de uma rede de transporte óptico.

Nas redes ópticas, os nós são compostos por três estruturas essenciais: módulos, prateleiras e rack.

Os módulos podem conter várias portas.

Os módulos compreendem componentes elétricos e ópticos para executar funcionalidades bem definidas como encapsulamento, limpeza e atribuição de comprimento de onda.

As prateleiras são o local onde os diferentes módulos são montados e essas prateleiras estão contidas dentro de uma estrutura maior, capaz de fornecer energia suficiente para cada prateleira.

1.1.3 Topologia Física

A topologia física pode ser vista como um layout de uma rede óptica real, ou seja, disposição de nós e conexão concedida por links.

Uma simulação de rede óptica pode ser vantajosa para analisar essa abordagem.

1.1.4 Topologia Lógica

A topologia óptica ou lógica para redes é uma abordagem que define como os componentes estão conectados.

No caso das redes ópticas, a topologia lógica está associada aos segmentos do caminho óptico em um único caminho de luz.

Cada nó pode ser óptico diretamente conectado uns aos outros, apenas óptico conectado a nós adjacentes ou óptico conectado a nós adequados.

Portanto, esses caminhos levam a uma situação de três modos de transporte: Opaque, Transparente e Translúcido.

1.2 Modos de Transporte

Embora as topologias lógicas das redes ópticas compartilhem os mesmos links físicos, o tráfego é transportado de maneira diferente.

Dependendo do número de conversões de um sinal óptico para o domínio elétrico, aparecerão diferentes modos de transporte.

1.2.1 Transporte Opaco

O modo de transporte opaco executa conversões OEO (óptico-elétrico-óptico) em cada nó intermediário desde a origem para o nó de destino.

Em termos de topologia, as topologias lógicas e físicas são as mesmas, de modo que cada via de tráfego na topologia lógica corresponde ao caminho link-by-link imposto pelas fibras ópticas entre cada um dos nós intermediários até o destino [17].

Uma vantagem deste modo de transporte é que elimina o acúmulo de deficiências físicas e permite flexibilidade total em termos de mudança e limpeza.

Pode assim melhorar a capacidade de utilização de canais ópticos, fornecendo grooming em cada nó.

1.2.2 Transporte Transparente

Neste modo de transporte, a informação viaja em uma rota definida através de canais ópticos entre nós de origem e destino sempre em domínio óptico e, consequentemente, topologia física e topologia lógica são diferentes.

O grooming em nós intermediários não é possível devido ao caminho todo-óptico aplicado de ponta a ponta.

O esquema Grooming é single-hop porque apenas os sinais do cliente com o mesmo destino e origem podem ser preparados no mesmo comprimento de onda.

Uma vantagem deste modo de transporte é a possibilidade de transporte de tráfego expresso.

A qualidade dos sinais ópticos degrada-se à medida que atravessam os componentes ópticos ao longo da rota limitando o alcance óptico máximo do sinal.

Outra desvantagem é que a utilização da capacidade dos canais ópticos é pior do que no modo de transporte opaco, devido ao grooming somente em sinais de clientes com os mesmos pontos finais.

1.2.3 Transporte Translúcido

O modo de transporte translúcido é uma combinação de modos de transporte anteriores.

Assim, para a mesma topologia física, existem várias topologias lógicas.

Dentro de uma única rota de trânsito, o sinal óptico pode atravessar alguns nós, independentemente das conversões OEO.

No modo de transporte translúcido é empregado um esquema de limpeza multi-hop, então diferentes nós de origem e destino podem compartilhar o mesmo caminho de luz até atingir algum nó intermediário comum a ambos.

Assim, em todos os nós de rede, os caminhos de luz que transportam tráfego local ou de cliente que precisam ser alternados para um caminho de luz diferente são enviados para domínio elétrico, enquanto que os caminhos de luz de tráfego são mantidos em domínio óptico.

1.3 Sobrevivência da Rede (modo de proteção)

A proteção dedicada ou compartilhada são dois tipos principais de sobrevivência aplicada para proteção em qualquer camada.

A proteção compartilhada requer menos capacidade disponível, empregando proteção de capacidade reservada para vários caminhos de trabalho.

Esse processo geralmente é mais vulnerável a falhas múltiplas e mais lento para se recuperar de uma falha.

Na proteção dedicada, os recursos de backup são necessários mesmo antes da ocorrência da falha.

No modo 1 + 1, o caminho de backup disponível está ativo, então ambos os caminhos independentes estão transmitindo ao mesmo tempo e a escolha de qual é o melhor é a responsabilidade do nó de destino.

Em oposição, a proteção dedicada 1: 1 ativa o caminho de backup, apenas no caso de uma falha no caminho primário.