

Redes de Alta Velocidade

Prática de Dimensionamento

Neste laboratório serão abordados os temas de dimensionamento de redes e do emprego da tecnologia IP sobre WDM.

Lab 2.1

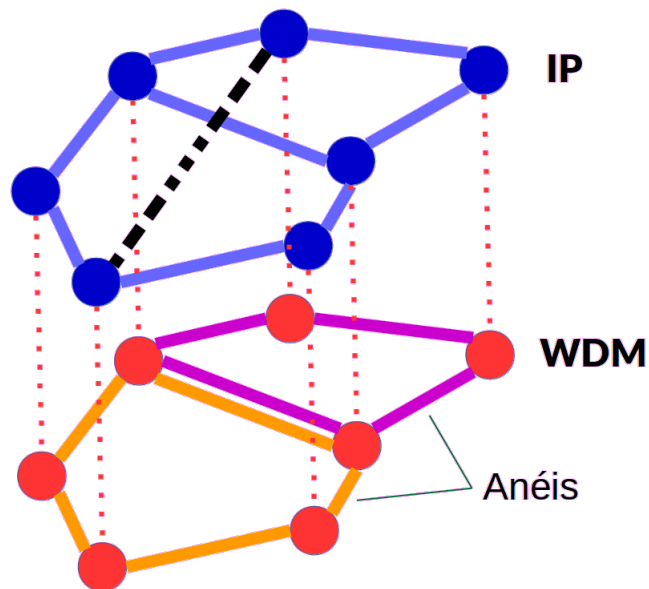
1. Baixe os arquivos do laboratório.
2. Descompacte o arquivo Net2Plan-0.2.3.zip em qualquer diretório do computador. Execute o aplicativo java Net2Plan.jar. Este aplicativo possui uma interface amigável para editar e visualizar topologias de redes e matrizes de demandas. Após configurar uma rede, o aplicativo permite executar algoritmos para configuração e/ou otimização da rede. Vamos ver um exemplo.
3. Selecione a ferramenta “Offline Network Design”.
4. Abra o arquivo Lab2_1 (Use o ícone no canto esquerdo superior da ferramenta). Na aba “Edit Network Plan” navegue pelas subabas da ferramenta e verifique as informações apresentadas. A demanda de tráfego não é realista, pois o tráfego é perfeitamente simétrico, isto é, a intensidade de tráfego entre A e B é igual à intensidade entre B e A. Esta é uma simplificação com finalidade didática. As redes possuem tráfego altamente assimétrico.
5. Na aba “Algorithm execution” selecione o algoritmo FA_TS_minCongestion11 (Caso a aba não mostre nenhum algoritmo, veja o procedimento no fim deste documento). O algoritmo vai encaminhar o tráfego considerando uma proteção 1+1. Para cada tráfego haverá dois caminhos disjuntos e os enlaces entre os roteadores da camada IP serão dimensionados para o caso de contingência. O algoritmo usa uma busca tabu para minimizar a utilização do enlace mais congestionado. Observe novamente as informações na aba “Edit Network Plan” após executar o algoritmo. Você pode ver o tráfego que passa por cada enlace.
6. Considere que esta rede é uma rede IP sobre WDM. Considere que são utilizados equipamentos ROADM em dois anéis. Considere que os nós IP da rede empregam enlaces de 100Gbps bidirecionais (Considere Gbps a unidade da demanda de tráfego e capacidade dos enlaces). Quantos Enlaces de 100Gbps interligando roteadores IP são utilizados?

Lab 2.2

1. Usando o cenário anterior como modelo (salve o arquivo com o nome Lab2_2), crie um novo cenário.
2. Redimensione a rede utilizando o algoritmo FA_ShortestPath_11_pathProtection. Este algoritmo irá rotear o tráfego usando o caminho mais curto. Analise o resultado. Quantos enlaces de 100Gbps interligando roteadores IP são utilizados?

Lab 2.3

1. Nos cenários anteriores, a proteção do tráfego em caso de falha é realizada na camada IP. Considere agora que a proteção será feita pela camada WDM. Considere anéis com proteção de caminho. Use o algoritmo FA_ShortestPath (sem proteção) para dimensionar a rede. No Lab2.1 e Lab2.2 a topologia da rede IP e da rede WDM é a mesma. Mas isso não é uma regra. É possível ter topologias diferentes. No exemplo da figura, pode-se modificar a topologia da rede IP, em relação à topologia das atividades anteriores, criando o enlace tracejado, por exemplo. O enlace interconecta dois roteadores que não são interligados diretamente por sistemas WDM. Usando o cenário anterior como modelo (salve o arquivo com o nome Lab2_3), crie um novo cenário. A topologia da rede neste cenário deve ser alterada para minimizar a quantidade de portas dos roteadores IP. Como?



2. Quantos enlaces de 100Gbps interligando roteadores IP são utilizados?
3. Comparando-se as redes do Lab2.1 e Lab2.3 qual é a mais confiável?
4. Comparando-se as redes do Lab2.1 e Lab2.3 qual é a de menor custo? Considere o seguinte modelo de custo:
 - Custo da camada IP = $C_{fixo} * R + C_{enlace} * E$
 - Custo da Camada WDM = $C_{roadm} * O + C_{lambda} * L$
 - R = Número de roteadores
 - E = Número de enlaces na camada IP
 - O = Número de multiplexadores ROADM
 - L = Quantidade de comprimentos de onda num segmento de um anel.
 - $C_{enlace} = 5 * C_{lambda}$
5. Pesquise o significado do termo “grooming” e relacione com o resultado do lab2.3.

Procedimento para o arquivo BuiltInExamples.jar

O arquivo BuiltInExamples.jar contém os algoritmos de dimensionamento e outros recursos. Em alguns sistemas o conteúdo do arquivo não é carregado corretamente.

mente. Neste caso, procure o arquivo BuiltInExamples.jar no diretório workspace do net2plan. Descompacte o arquivo .jar usando um aplicativo adequado (7zip, unzip, etc.). Na aba “Algorithm execution” do net2plan clique no botão load e procure o algoritmo desejado no diretório descompactado.