CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

REDES ÓPTICAS TRANSPARENTES E A DEGRADAÇÃO DE CAMADA FÍSICA

Jardel Santana dos Santos, Ueslem de Oliveira Pereira, Clecia de Jesus Santos, Gilvan Durães

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. gilvan.duraes@catu.ifbaiano.edu.br

Palavras-Chave: *Avaliação de Desempenho, Redes Ópticas de Alta Velocidade, Simulação.*

INTRODUÇÃO

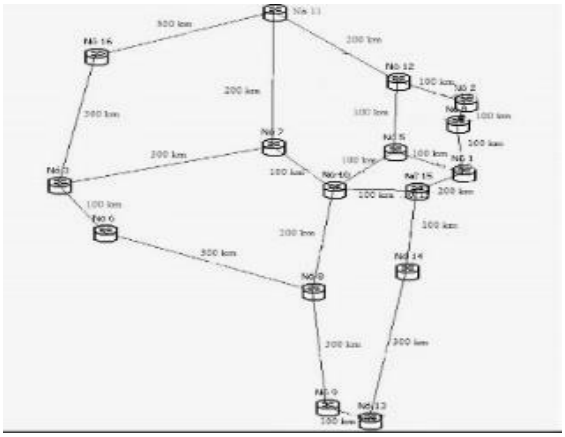
As redes de alta velocidade que compõem o núcleo da Internet estão em plena expansão para atender à crescente demanda por largura banda das redes de acesso. Para atender esta crescente demanda por largura de banda, os *backbones* dos sistemas de comunicação precisam ser ampliados e modernizados [1]. A tecnologia *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) permite o uso de vários comprimentos de onda por fibra óptica. Desta forma, é possível o estabelecimento de inúmeros circuitos ópticos simultaneamente numa mesma fibra óptica [2]. Em redes ópticas transparentes temos o problema *Routing and Wavelength Assignment* (RWA), em que para se estabelecer uma conexão na rede óptica, é necessário que exista uma rota e um comprimento de onda disponível, caso essas especificações não sejam atendidas a conexão será bloqueada [2]. Contudo, a escolha da rota e a alocação de comprimento de onda não são suficientes para que a requisição seja atendida. A qualidade de serviço óptico (QoS) deve estar em condições aceitáveis para que haja qualidade na conexão e assim ela venha a ser atendida [3]. Desta forma, consideramos aqui o conceito RWA-IA (*Routing and Wavelength Assignment - Impairment Aware*), que é uma extensão do problema RWA. Nesse conceito avalia-se também efeitos de degradação da camada física óptica. Estes efeitos são importantes porque influenciam significativamente na qualidade do sinal óptico. Na prática ocorrem degradações no sinal óptico ao propagar-se através dos enlaces de fibra óptica [3]. A avaliação do nível de degradação do sinal óptico é feita através da relação sinal – ruído do sinal óptico

(*Optical Signal Noise Ratio* – OSNR) [3]. Segundo [3], o OSNR deve ficar na faixa tolerável para que a conexão tenha qualidade mínima de sinal.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento da pesquisa baseou-se nos seguintes aspectos: revisão da literatura, estudos sobre algoritmos de alocação de comprimento de onda, estudos sobre efeitos de degradação na camada física, estudo e utilização da ferramenta de simulação de redes ópticas TONetS [2]. Com base na revisão da literatura definiu-se alguns algoritmos de alocação de comprimento de onda para serem simulados. Os algoritmos utilizados nos estudos foram: O *First-Fit*, *Random*, *CRandom Pick*, e o *CFirst-Fit* [2][1]. Diversas simulações foram realizadas considerando a topologia hipotética (Figura 1) formada por nós associados a cada campus do IF Baiano com base no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFBAIANO 2015-2019. Para as simulações foram usados os seguintes parâmetros: 4 replicações, 100.000 requisições, 5 pontos de carga, Intensidade de 160 Erlangs, e Incremento de 80 Erlangs. Os parâmetros relacionados à camada física óptica foram os mesmos adotados em [3].

Figura 1: Topologia hipotética IFBAIANO

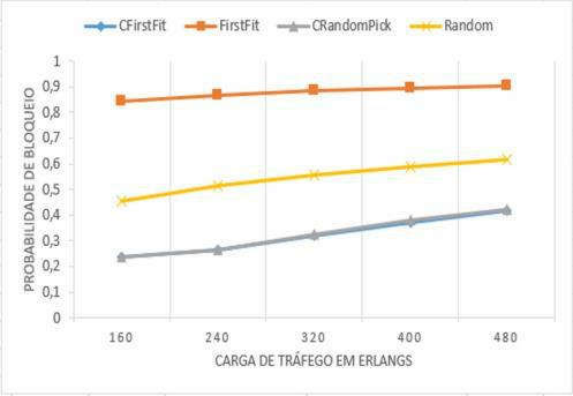


Fonte: Os Autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

No cenário avaliado, observou-se pela Figura 2 o desempenho superior dos algoritmos CRandom Pick e CFirstFit, na probabilidade de bloqueio geral [2]. Isso ocorre porque esses algoritmos fazem a alocação do comprimento de onda de forma proativa, avaliando a degradação da camada física e, consequentemente, obtendo melhores resultados do que os algoritmos que não executam esse tipo de avaliação.

Figura 2: Probabilidade de Bloqueio Geral



Fonte: Os Autores

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os algoritmos que consideram a degradação da camada física são mais eficientes, pois eles avaliam o OSNR da conexão antes que ela seja estabelecida, o que vai resultar em menor probabilidade de bloqueio.

REFERÊNCIAS

[1] MARANHÃO, J.; SOARES, A; WALDMAN, H. **Alocação de Comprimento de Onda em Redes Ópticas Considerando as Degradações de Camada Física**. In: 28 Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, 2010, Gramado. *Anais do 28 SBRC*. Gramado: UNICAMP/UFPI/UFABC, 2010. v. 1. p. 829-840.

[2] G.M. Duraes, A. Soares, J.R. Amazonas, W. Giozza, The choice of the best among the shortest routes in transparent optical networks, **Computer Networks**. 54 (14) (2010) 2400–2409.

[3] ZHAO, J.; SUBRAMANIAM, S; BRANDT-PEARCE, M. Intradomain and Interdomain QoT-Aware RWA for Translucent Optical Networks. **IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking**, Junho 2014. v. 6. p. 536-548.