

Algoritmo de proteção de redes ópticas considerando agrupamento de fatores de risco usando inteligência computacional

Isabella de S. Couto, isabellacoutorbd@hotmail.com

Carmelo J. A. Bastos-Filho, carmelofilho@ieee.org

José Cleyton da Silva, jcs@ecomp.poli.br

Com a constante evolução dos sistemas de telecomunicações as demandas por meios de transmissão de dados e de voz que apresentam alta capacidade são crescentes. A tecnologia mais apropriada para atender essas demandas são as redes ópticas por serem capazes de transportar uma grande quantidade de informações. Essencialmente, as redes ópticas são formadas por nós e enlaces. Os nós são dispositivos responsáveis por distribuir a informação, além de realizar o roteamento da conexão, e os enlaces são compostos por fibras ópticas sendo responsáveis por assegurar que os dados sejam transmitidos de forma confiável. Porém as redes ópticas podem apresentar falhas em seus enlaces ou seus nós, decorrente de ruptura de cabos ópticos ou alguma interrupção na passagem do tráfego (MAIER, 2002). Existem dois mecanismos possíveis para se tratar as falhas na rede, sendo eles: a proteção, que consiste em um tratamento prévio, e a restauração, que consiste em um tratamento pós falha. Neste trabalho será abordado o tratamento de proteção. Este mecanismo consiste em encontrar duas rotas disjuntas na rede para transmitir a mesma informação. Um dos problemas práticos deste tratamento é o compartilhamento do mesmo recurso físico. Quando dois cabos ópticos partilham de um mesmo duto físico eles irão possuir o mesmo *shared risk link group* (SRLG), e quando dois nós compartilham algum recurso, exemplo a mesma estrutura de instalação, eles terão o mesmo *shared risk node group* (SRNG), (P. DATTA, 2004). Decorrente desses problemas se faz necessário o uso de algoritmos capazes de encontrar essas duas rotas disjuntas considerando as restrições mencionadas. Sabendo disso, o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um algoritmo que seja capaz de encontrar um par de rotas disjuntas que possuam o mesmo nó de origem e o mesmo nó de destino. A proposta utiliza um algoritmo *Fuzzy* para avaliar as rotas encontradas. O sistema *fuzzy* é composto por etapas, mais precisamente três que são a fuzzificação, a inferência e as regras, e a defuzzificação. A primeira etapa consiste em obter o grau de pertinência a que cada entrada está associada nas funções de pertinência. A inferência é responsável pela avaliação de cada entrada, onde através das regras determinadas serão obtidos os resultados com base na teoria dos conjuntos nebulosos. Na fase da defuzzificação as diversas respostas obtidas pelas regras serão ponderadas com o objetivo de obter um valor preciso de saída. Além disso, as funções de pertinência e as regras utilizadas estão sendo otimizadas utilizando um algoritmo de otimização por enxame de partículas (PSO). A fim de analisar o desempenho do algoritmo proposto e compará-lo com outras propostas da literatura está sendo utilizado o simulador SIMTON (CHAVES, 2010). Realizaram-se alguns testes utilizando o PSO para otimizar as funções de pertinência. A simulação foi realizada com 60 partículas, 50 iterações e a carga de referência utilizada foi de 180 *erlangs*. A topologia utilizada foi a NSFNet. Os resultados do algoritmo utilizando as funções de pertinência configuradas pelo PSO são promissores. Para todos os valores de carga simulados (180, 200, 220, 240 e 260 *erlangs*) o algoritmo otimizado obteve melhores resultados quando comparado com o implementado com funções de pertinência projetadas pelo especialista.

Palavras-chave: *Redes ópticas; Fuzzy; Proteção; Roteamento*

Referências

MAIER, G. et al, **Optical network survivability**: protection techniques in the WDM layer, Photonic Network Communication (2002) 251–269.

P. DATTA, A. K. SOMANI, “**Diverse Routing for Shared Risk Resource Groups (SRRG) failures in WDM Optical Networks**,” Proceedings of the First International Conference on Broadband Networks (BROADNETS'04), 2004.

CHAVES, D. A. R.; PEREIRA, H. A.; BASTOS-FILHO, C. J. A. ; MARTINS-FILHO, J. F., “**SIMTON**: A Simulator for Transparent Optical Networks,” Journal of Communication and Information Systems, vol. 25, no. 1, 2010. [Online]. Available: <http://iecom.dee.ufcg.edu.br/jcis/>