

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA GERAÇÃO DE TOPOLOGIAS DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Silvana Trindade¹

Claunir Pavan²

As topologias de redes ópticas de transporte de telecomunicações (OTN), possuem características que as diferem de redes livres de escala - onde a distribuição do grau segue uma lei de potência. Topologias geradas por computador são constantemente utilizadas em simulações devido à falta de modelos reais disponíveis para pesquisa. Geralmente, simulações em redes de telecomunicações são tendenciosas se forem construídas manualmente, pois requerem um número elevado de topologias. As ferramentas de dimensionamento comerciais requerem como entrada a topologia de rede, o que dificulta o dimensionamento de redes quando o operador ainda não definiu as possíveis topologias. A partir de um conjunto de características disponíveis na literatura, foi proposto neste projeto o desenvolvimento de uma ferramenta computacional para auxiliar pesquisadores e operadores de telecomunicações no estudo de dimensionamento de redes, em tarefas que incluem a análise de performance de algoritmos, estratégias de segurança, engenharia de tráfego e análise tecno-econômica. A partir desse conjunto de informações foi desenvolvida uma ferramenta, em linguagem C++, que gera topologias seguindo as características das redes de telecomunicações. Para a geração das mesmas, segue-se uma ordem onde primeiramente dividimos um plano em regiões, estabelecemos uma distância mínima entre os nós (N), que são posteriormente distribuídos de forma aleatória no plano. A divisão da região deve estar dentro de um limite inferior, $2N$, e superior, N^2 . Na etapa posterior estabelecemos os enlaces entre os nós, onde primeiramente é realizada a ligação entre nós em suas respectivas regiões, caso uma região possua um número superior a três nós, formamos uma topologia em anel. Em seguida realizamos as ligações entre as regiões, essas ligações são estabelecidas primeiramente entre nós de regiões vizinhas, em seguida se expande até atingir todos os nós, nesta etapa são estabelecidos dois enlaces para os nós que estão alocados em uma única região, sendo assim no final desta sequência, teremos todos os nós com grau igual ou maior que dois. Em seguida é avaliado se a topologia é sobrevivente, ou seja, deve existir dois caminhos mínimos disjuntos para todos os pares de nós da rede, nesta verificação foi utilizado o

1 Acadêmica do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Chapecó - SC; bolsista PIBITI/CNPq do projeto “Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para geração de topologias de redes de telecomunicações” (syletri@gmail.com).

2 Orientador, Docente do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Chapecó - SC; orientador do projeto “Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para geração de topologias de redes de telecomunicações” (claunir.pavan@uffs.edu.br).

algoritmo de Suurballe, onde gera-se uma árvore de caminhos mínimos a partir de um nó origem até todos os demais nós, ajusta-se o peso dos enlaces da rede, gerando uma nova rede, onde verifica-se novamente os caminhos mínimos, caso não exista caminho mínimo entre um par de nós então a rede não é sobrevivente, portanto deve-se estabelecer mais enlaces, respeitando o grau máximo definido. Desta forma caso um nó falhe, a rede terá um caminho de proteção entre um par de nós. Além disso, foi identificada a centralidade de intermediação (*betweenness centrality*) como uma variável de mérito em redes de telecomunicações, também incluída na ferramenta. Esta informação é relevante no planejamento preliminar de redes, já que a topologia pode ter um impacto significativo nos custos de capital (CapEx).

Palavras-chave: Dimensionamento de redes. Caracterização de redes. Simulações. OTN.