Um Mecanismo Escalável de Roteamento com Qualidade de Serviço

Luís Henrique Maciel Kosmalski Costa
luish@gta.ufrj.br

Otto Carlos Muniz Bandeira Duarte
otto@gta.ufrj.br

Grupo de Teleinformática e Automação – GTA
Universidade Federal do Rio de Janeiro
COPPE/EE - Programa de Engenharia Elétrica
C. P. 68504 - CEP 21945-970 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Resumo

O roteamento baseado em requisitos de Qualidade de Serviço (QoS) é um componente fundamental na definição de uma nova arquitetura de serviços integrados para a Internet. Um dos aspectos principais da implementação do roteamento baseado em QoS é a garantia da escalabilidade deste esquema.

Ao contrário dos mecanismos tradicionais, o roteamento com QoS deve levar em consideração várias métricas para cada enlace. A construção de algoritmos com diversas restrições e a mesma complexidade dos tradicionais é a principal dificuldade do roteamento com QoS. Os algoritmos para a descoberta de rotas que considerem várias restrições podem ser definidos de duas formas diferentes. Numa das abordagens, leva-se em conta a dependência existente entre as métricas utilizadas. Esta solução leva a uma maior complexidade na definição das relações entre as métricas utilizadas, embora exija poucas modificações nos algoritmos de roteamento tradicionais. A outra abordagem consiste em tratar as restrições independentemente. Esta, no entanto, transfere a complexidade para a construção de algoritmos eficientes, de maneira que o tempo gasto no cálculo das rotas não inviabilize o mecanismo. Alguns autores consideram inviável, dada sua complexidade, a utilização de algoritmos considerando mais que duas restrições independentes. No caso de uma caracterização de tráfego através de duas restrições, algoritmos simples podem ser construídos. Existem duas formas de calcular as rotas neste caso. A primeira, considerando-as separadamente, maneira para a qual não se conhece um algoritmo que resolva o problema em tempo polinomial, para três ou mais métricas. Outra forma é definir uma métrica única combinada, onde podem ser utilizados os algoritmos de roteamento tradicionais com pequenas modificações, sem aumentar sua complexidade computacional.

Neste trabalho, um novo algoritmo de roteamento que considera três métricas é proposto, utilizando a abordagem que considera as métricas independentemente. As duas maneiras de construir o algoritmo de roteamento citadas são combinadas, sendo feitas algumas modificações. Este algoritmo possui a vantagem de ser construído de forma matematicamente simples. Além disso, serve de base para um esquema de roteamento escalável, pois possui a mesma complexidade que os algoritmos tradicionais, sendo solúvel em tempo polinomial. Isto porque é construído baseado nestes algoritmos, sem alterações que levem a um aumento do número de iterações necessário na descoberta das rotas. O cálculo da métrica única combinada pode ser realizado antes da parte iterativa do algoritmo.

O algoritmo proposto realiza o cálculo de rotas com três restrições: atraso, faixa de transmissão e probabilidade de perda. Desta forma, o mecanismo proposto pode ser adaptado a uma maior variedade de aplicações.