

## **1. Introdução**

---

Neste capítulo apresentar-se-á uma descrição sucinta de uma arquitetura de mapeamento interdomínios idealizada a partir da caracterização do tráfego e do uso de políticas comuns de mapeamento dentro do contexto de Qualidade de Serviço na Internet. Também será mostrada a estrutura geral da dissertação.

---

## 1.1 Qualidade de Serviço na Internet

Viabilizar aplicações de tempo real em backbones WAN (Wide Area Network) tem sido objeto de inúmeras propostas para a IETF (Internet Engineering Task Force). Dentre outras, pode-se destacar [Xia99] a arquitetura de Serviços Integrados (IntServ), a arquitetura de Serviços Diferenciados (DiffServ), o encaminhamento baseado em rótulos (MPLS), o roteamento baseado em restrições de QoS e a Engenharia de Tráfego (TE). Todas essas técnicas convergem para o que vem sendo tratado, genericamente, por Qualidade de Serviço (QoS). QoS pode ser expressa como sendo uma combinação de exigências da rede com relação a quatro itens [Hus98]: **atraso**, que é o tempo decorrido para um pacote ser passado de um transmissor, através da rede, para um receptor, **jitter**, que é a variação de atraso em uma transmissão fim-a-fim, **largura de banda**, que é a taxa máxima de transferência que pode ser sustentada entre dois pontos finais e **integridade**, que diz respeito a entrega correta dos pacotes para o receptor na mesma ordem em que foram despachados pelo transmissor. Uma rede que suporte QoS deve prover mecanismos para diferenciação de tráfego, priorizando certos pacotes ou fluxos em detrimento a outros. O cerne da questão é que certas aplicações, como videoconferência e telemedicina, são mais susceptíveis a esses parâmetros do que outras, como correio eletrônico e transferência de arquivos.

Pode-se dizer que qualidade de serviço surge para tornar mais justa a distribuição de recursos na rede, o que hoje não ocorre uma vez que apenas um serviço uniforme, conhecido como melhor esforço, é oferecido a todas as aplicações. Existe, entretanto, um ânimo científico para que esse problema seja corrigido na Internet2 [I2-99], que é um projeto desenvolvido pela UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development) e tem se tornado palco de diversos experimentos de QoS. O sucesso destes experimentos pode vir a revolucionar vários serviços que hoje carecem de suporte

adequado como é o caso de ensino a distância e voz sobre IP (VoIP). Simulações que avaliam a eficiência de alguns desses serviços estão disponíveis em [Rez99] e [Greis].

A busca por mecanismos mais eficientes que priorizam tráfego tem sido objeto de motivação para diversas propostas que acabam por gerar diferentes arquiteturas, cada uma com particularidades mais ou menos adequadas a certas situações. A arquitetura de serviços integrados, por exemplo, destaca-se por garantir a manutenção dos níveis de QoS fim a fim. O preço dessa eficiência, todavia, é bem alto uma vez que cada fluxo de dados requer uma reserva de recursos individualizada, roteador a roteador, o que gera um problema escalar no modelo. Já a arquitetura de serviços diferenciados oferece um modelo escalar baseado em agregações de fluxos de dados, mas com um nível de garantia menor.

Essa diversidade de propostas acaba por gerar uma preocupação extra com a manutenção da QoS fim a fim o que se reflete diretamente no usuário final. Trata-se de um problema que ainda não tem uma solução eficiente o qual será abordado na próxima seção.

## **1.2 Caracterização do Problema**

No processo de transição para as arquiteturas que implementam QoS, diferentes domínios poderão optar por uma variedade de tecnologias alternativas, dentre as quais pode-se citar DiffServ e MPLS nos backbones, IntServ nas redes de acesso, roteamento com QoS no backbone. Além disso, a mesma arquitetura pode vir a ser implementada de diferentes maneiras, uma vez que a IETF somente normatiza os mecanismos de encaminhamento (Per Hop Behavior - PHBs) e não os serviços, como no exemplo da arquitetura DiffServ.

O caráter heterogêneo das diversas propostas apresentadas trouxe a tona uma preocupação com a questão da interoperabilidade em termos de garantias de QoS. Uma vez que as diferentes arquiteturas possuem diferentes mecanismos, faz-se necessário uma alternativa que traga independência da tecnologia e garanta um controle de QoS Interdomínios. A especificação de tal mecanismo constitui-se na principal contribuição deste trabalho. A motivação desta proposta surgiu a partir da constatação de que, sem um mecanismo eficiente de mapeamento, o usuário final acabará pagando por um serviço que fatalmente será degradado em função da falta de homogeneidade nas tecnologia de QoS. A proposta de mapeamento apresentada nesta dissertação parte do princípio de que, caracterizando o tráfego com parâmetros comuns, pode-se definir políticas de mapeamento que podem ser espelhadas em qualquer arquitetura. Nos próximos capítulos será apresentado e avaliado o desempenho de um protocolo com a missão de atuar como mapeador, viabilizando essa migração de fluxos Interdomínios. Como principal objetivo, esta empreitada busca manter aceitáveis os níveis de QoS fim a fim, sem o que, todas as arquiteturas estudadas ficam limitadas a redes cujo crescimento é previsível e planejado, o que, definitivamente, não é o caso da Internet.

### **1.3 Estrutura Geral da Dissertação**

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no capítulo 2 será apresentada uma visão geral das arquiteturas que têm sido estudadas e propostas na literatura. No capítulo 3 será especificada a arquitetura geral do modelo de mapeamento Interdomínios proposto. No capítulo 4 serão feitos estudos de casos envolvendo o mapeamento entre domínios IntServ-RSVP, DiffServ e MPLS. No capítulo 5 será avaliado, via simulação, o desempenho do protocolo aqui proposto [Raj91]. No capítulo 6 as conclusões finais serão apresentadas e no capítulo 7 serão relacionadas as referências utilizadas neste trabalho.

O apêndice "A" apresenta os detalhes necessários à reprodução do experimento usado na simulação. Ele também traz os principais códigos fonte do mapeador. O apêndice "B" apresenta um glossário com as principais siglas usadas neste trabalho.

