

Proposta para Gerenciamento de Configuração de QoS no Backbone da RNP

Lisandro Z. Granville, Leandro M. Bertholdo, Liane M. R. Tarouco
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Informática
granville@inf.ufrgs.br, {bertholdo, liane}@penta.ufrgs.br

1. Introdução

O gerenciamento de redes de computadores baseadas no protocolo IP é uma tarefa complexa. Mais complexa ainda é a tarefa de gerenciamento de uma rede IP com garantias de QoS (Qualidade de Serviço). Hoje, o *backbone* da RNP (Rede Nacional de Pesquisa) possui e utiliza as facilidades para fornecimento de QoS de seus dispositivos, mas tais facilidades são configuradas manualmente sempre que reservas se fazem necessárias.

Neste artigo é proposto o uso, no *backbone* da RNP, do Gerenciamento de Redes Baseado em Políticas (PBNM - *Policy-Based Network Management*) [1], que tem sido apontado por muitos como uma solução efetiva para o gerenciamento de QoS. No contexto do projeto MetroPOA [2], o ambiente QAME (*QoS-Aware Management Environment*) [3] foi desenvolvido para suprir a necessidade de um sistema PBNM. Neste trabalho propomos o uso do QAME como sistema para gerenciamento de configuração de QoS para a RNP.

Na primeira parte deste trabalho situamos o estado atual de gerência de QoS utilizada na RNP, e especificamos como um sistema PBNM pode auxiliar nessa tarefa. Em um segundo momento é descrito o sistema QAME e proposta a sua utilização pela RNP.

2. Situação atual do gerenciamento de QoS na RNP

Configurar uma rede com facilidades de fornecimento de QoS envolve o acesso a todos os dispositivos intermediários do caminho por onde passam os fluxos críticos. Em transmissões como as realizadas para treinamento de professores de ensino superior de matemática do IMPA e a transmissão do COMDEX 2001, foi necessário configurar uma reserva de banda tanto em equipamentos da RNP quanto das redes regionais. Em alguns casos isso significa a configuração de uma dezena de equipamentos, visando prover uma boa qualidade na transmissão e, posteriormente liberar a banda anteriormente alocada. Soma-se a isso, o número e a diversidade de dispositivos¹ envolvidos na transmissão e a necessidade de agendamento nas alocações de banda

Um exemplo prático dessa dificuldade pode ser mais bem visualizado na figura 1, que apresenta a transmissão do COMDEX 2001, realizado a partir do Hotel Meliá (SP) em agosto de 2001 e retransmitida a partir do POP-RS. A partir do Hotel Meliá configurou-se em todos os canais ponto-a-ponto envolvidos serviços diferenciados, garantindo a qualidade do sinal gerado até os servidores

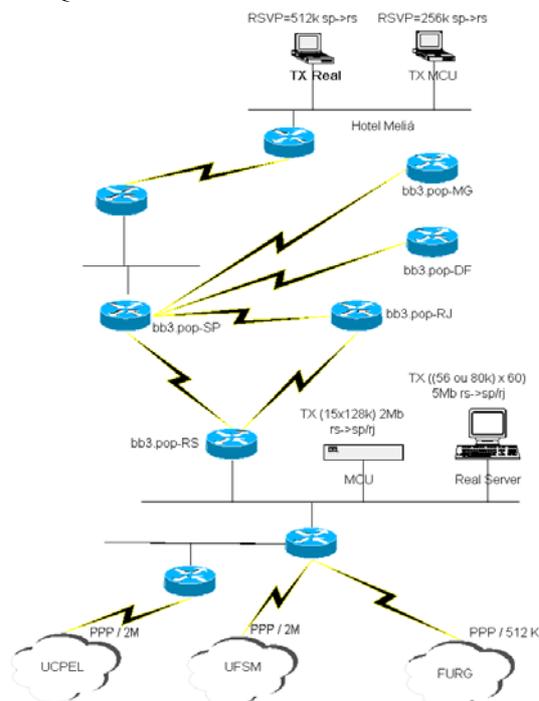


Figura 1: Transmissão do Comdex 2001

¹ A RNP possui roteadores Cisco no seu *backbone*. No entanto os seus pontos de presença freqüentemente utilizam roteadores IBM para conectar os clientes finais.

de vídeos situados na rede local do POP-RS. Em um segundo momento configurou-se os mesmos serviços para garantir a recepção do sinal pelos usuários finais. Usuários em Belo Horizonte e Distrito Federal também tiveram alocado uma banda de 2M para a recepção do sinal, além de Rio de Janeiro, São Paulo e Rede Tchê². Dentro da Rede Tchê, três pontos de presença foram escolhidos para receber essa transmissão: as Universidades Federais de Santa Maria e Rio Grande e a Universidade Católica de Pelotas. Cabe salientar que as Universidades Federais encontravam-se naquele momento com uma taxa de descarte de pacotes superior a 20% nas suas interfaces seriais³.

Outro ponto importante relacionado à configuração é o fluxo máximo que uma única conexão poderia gerar. Essa foi uma particularidade encontrada exclusivamente nos equipamentos IBM. O roteador BB3.POP-RS (cisco 7507) foi igualmente configurado para sinalizar e priorizar o tráfego de saída do POP-RS destinado ao restante do país. Nele foram igualmente reservados, via RSVP, 7Mbps de banda, e definida uma política de QoS baseada em DiffServ com LLQ. Outros equipamentos no restante do país utilizaram configurações semelhantes a essa. Um sistema PBNM pode melhorar estes processos de configuração de QoS porque permite a automatização das ações de configuração dos dispositivos, abstraindo detalhes dos protocolos de acesso a tais dispositivos.

3. Proposta para uso do ambiente QAME na gerência de configuração

O ambiente QAME [3] é resultado da evolução e integração de vários ambientes anteriormente desenvolvidos para o gerenciamento da rede MetroPOA [2]. O NetPlus [4] foi desenvolvido para o gerenciamento tradicional, sem considerar aspectos de QoS, utilizando tecnologias Web. O Network Executive [5], também baseado em tecnologias Web, foi desenvolvido para o suporte específico do PBNM. Complementarmente, foram desenvolvidas linguagens para seleção e visualização de dispositivos de uma rede com QoS [6], assim como uma arquitetura para monitoração de QoS utilizando uma estrutura de agentes coletores de dados e coordenadores de agentes [7].

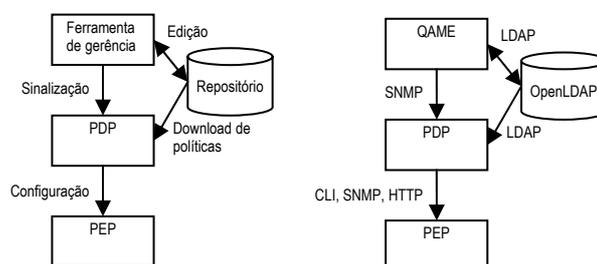


Figure 2 – Arquitetura PBNM do IETF e QAME

Na figura 2, à direita, são apresentadas as correspondências do QAME em relação à arquitetura PBNM do IETF, à esquerda. A interface do usuário é resultado de scripts PHP4 que implementam uma ferramenta de gerência baseada na Web (figura 2). O repositório de políticas é implementado através do OpenLDAP que é um pacote para criação de serviços de diretório LDAP [8]. O LDAP foi escolhido porque é também recomendado pelo IETF como meio de armazenamento de políticas [9]. Os PDPs do QAME são implementados em Java [10] e configuram dispositivos através, por exemplo, de CLI, SNMP ou HTTP.

O uso do gerenciamento de configuração baseado em políticas é interessante porque automatiza tarefas normalmente executadas manualmente pelos administradores de rede. Entretanto, a arquitetura PBNM é mais apropriada para o gerenciamento de configuração de um domínio administrativo único, controlado por uma única entidade administrativa (e.g. um administrador ou um tipo de administradores). Assim, apesar de as automatizações hoje suportadas no QAME serem importantes, o suporte a políticas para a

² A Rede Tchê é a rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul.

³ Esse nível de descarte tornava impossível a transmissão sem o uso de um esquema de QoS.

configuração de dispositivos no *backbones* da RNP requer adaptações até hoje não encontradas em sistemas de gerenciamento de outros *backbones*.

A proposta deste trabalho consiste, entre outras coisas, em implementar uma base de políticas distribuída através das facilidades fornecidas pelo LDAP e dos trabalhos resultantes do grupo de trabalho de diretórios (GT Diretórios) da RNP [11]. A figura 3 apresenta a arquitetura geral proposta.

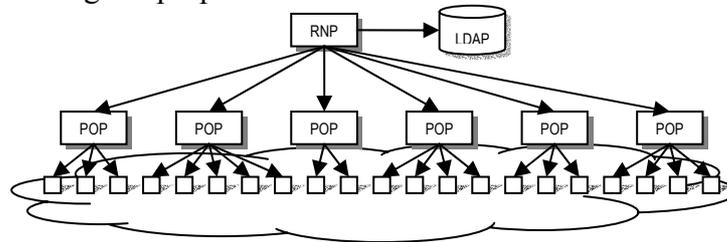


Figura 3 - Proposta de arquitetura para gerência de configuração na RNP

As Políticas de QoS seriam inicialmente definidas na RNP e armazenadas em uma base LDAP. Os pontos onde estas políticas deveriam ser aplicadas seriam também definidos pela RNP, mas informados aos diversos POPs. Cada POP seria então notificado sempre que uma nova política estivesse disponível no repositório. Cada administrador local de POP teria a função de aprovar a política disponível e, eventualmente, redefinir o conjunto de dispositivos finais em sua área de atuação. Após esta etapa as políticas aprovadas seriam transferidas aos PDPs correspondentes aos dispositivos finais para serem implantadas na rede nos momentos agendados.

Um POP local também poderia criar suas próprias políticas e implantá-las, isoladamente, na sua rede local. Se uma política definida em um POP necessitar ser propagada a outros POPs, então a RNP seria responsável por aprovar tal política em uma instância superior, e logo a seguir notificar todos os outros POPs de interesse. O fato de se utilizar o LDAP permite uma reutilização de políticas interessante. Por exemplo, se um POP definiu uma política para videoconferência e obteve bons resultados, outros POPs podem utilizar a mesma política acessando a base de dados existente.

Na prática, o que está sendo proposto é a inclusão de um nível extra de administração na arquitetura PBNM tradicional. Este nível extra (no caso, a RNP) tem a função de gerenciar políticas globais, aprovar políticas locais, e distribuir políticas aos POPs de interesse. Cada POP, por sua vez, seria autônomo no sentido de aceitar ou rejeitar uma política disponível no LDAP para seu contexto. Por exemplo, uma política para reserva de banda poderia ser criada pelo IMPA para uma correta transmissão de vídeo. Como a política não tem escopo apenas local, a RNP seria responsável por aprovar tal política para ser implementada no *backbone* da rede. Uma vez aprovada, a RNP notifica os outros POPs, e cada administrador utiliza a política em seu POP de acordo com seus interesses locais. POPs que rejeitarem a política acabarão por não configurar seus dispositivos em relação ao tráfego de vídeo gerado no IMPA, enquanto que os POPs que aceitarem tal política irão proceder com configurações dos dispositivos de interesse, que podem incluir, por exemplo, somente um parte restrita da rede administrada por cada POP.

4. Conclusões

Consideramos que o gerenciamento de configuração é uma necessidade que irá se tornar cada vez mais frequente em *backbones* de alta velocidade com suporte a QoS como a RNP e a rede Giga [12]. Neste trabalho foi apresentada a arquitetura de gerenciamento baseado em políticas do IETF, bem como o ambiente de gerência de QoS QAME que foi construído

respeitando tal arquitetura. A proposta do trabalho consiste na adaptação do QAME de forma a introduzir um nível administrativo extra à arquitetura PBNM do IETF, como apresentado na seção anterior.

No nosso ponto de vista, os esforços administrativos futuros em relação as configuração para suporte a QoS não poderão mais ser suportados através das ferramentas atualmente utilizadas pelos administradores de POPs, que muitas vezes se restringem a intervenções locais nos dispositivos da rede. Tais sistemas não serão capazes de suportar uma intensa e rápida reconfiguração agendada de dispositivos, o que os tornará insuficientes para o gerenciamento de QoS no contexto da RNP (esta constatação, obviamente, pode ser estendida a outros grandes *backbones* da mesma forma). Assim, acreditamos que um esforço no gerenciamento de configuração é necessário desde já.

A proposta, como colocado, sugere a utilização de QAME, por este já ser desenvolvido especificamente para o gerenciamento de QoS, mas o ponto mais importante, entretanto, nos parece ser a disponibilização de um serviço de diretórios LDAP a toda a RNP (tarefa relacionada com o GT-Diretórios [11]) e a automatização de ações de configuração, tema ainda não abordado nos GTs atuais. Complementarmente, a definição de políticas de QoS por parte da RNP e dos administradores do POPs é função direta do conhecimento do comportamento da rede e dos requisitos de QoS de cada aplicação de interesse. Como esses tópicos são resultados das atividades de medição de QoS do GT-QoS [13], o gerenciamento de configurações aqui abordado nos parece ser o próximo passo a ser tomado em relação aos trabalhos desenvolvidos no GT-Diretório e GT-QoS.

Referências

- [1]Sloman, M. “Policy Driven Management For Distributed Systems”, Plenum Press Journal of Network and Systems Management, vol 2, no. 4, Dec. 1994.
- [2]Rede Metropolitana da Grande Porto Alegre. <http://www.metropoa.tche.br>.
- [3]Granville, L., et al. “An Approach for Integrated Management of Networks with Quality of Service Support Using QAME”. IFIP/IEEE DSOM 2001.
- [4]Granville, L., Ceccon, et all. “NetPlus - Um Ambiente para Gerência de QoS baseado na Web”. News Generation, vol 5, no. 4, julho 2001, ISSN: 1518-5974.
- [5]Coelho, G, Granville, L, Almeida, M, Tarouco, L. “Network Executive: A Policy-Based Network Management Tool”. IEEE LANOMS 2001.
- [6]Ceccon, M, Granville, L, Almeida, M, Tarouco, L “Criação e Visualização de Domínios Dinâmicos em Ambientes de Gerenciamento de Redes”.SBRC 2003.
- [7]Ribeiro, M. B., Granville, L. Z., Almeida, M. J. B., Tarouco, L. M. R. “An Integrated System for QoS Monitoring of Policy-Based Networks”. SBRC 2003.
- [8]Hodges, J., Morgan, R. “Lightweight Directory Access Protocol (v3): Technical Specification”. IETF Request for Comments 3377. September 2002.
- [9]Strassner, J., Moore, B., Moats, R., Ellesson, R. “Policy Core LDAP Schema”. IETF draft. draft-ietf-policy-core-schema-16.txt. October 2002.
- [10]Vaguetti, L. et al. “A Framework to Support Rapid Development of Policy Decision Points”. Submitted to the IEEE IPOM 2003.
- [11]GT-Diretórios. Disponível em <http://gtdir.inf.puc-rio.br>, 2003.
- [12]Simões, N., Stanton, M. A. “A Iniciativa Óptica Nacional e o Projeto Giga”. News Generation, vol 6, no 6, dezembro 2002, , ISSN: 1518-5974
- [13]GT-QoS. Disponível em <http://200.128.80.170>, 2003.