

NetPlus – Um Ambiente para Gerência de QoS baseado na Web

Lisandro Zambenedetti Granville, Márcio Bartz Ceccon,
Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Maria Janilce Bosquioli Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Informática
Av. Bento Gonçalves, 9500 – Porto Alegre, RS
{granville, ceccon, liane, janilce}@inf.ufrgs.br

1 Introdução

Os sistemas de gerência de rede padrão não são mais capazes de fornecer funcionalidades adequadas à gerência das modernas redes que fornecem serviços com QoS. Ferramentas com explícito suporte a QoS são necessárias [1]. Além disso, o uso da Web como meio de comunicação entre o gerente humano e a rede gerenciada é um facilitador nem sempre presente. Este trabalho apresenta o ambiente NetPlus, desenvolvida com tecnologia Web para permitir a gerência de redes com QoS. O ambiente é atualmente utilizado na gerência da rede do projeto MetroPOA (Rede Metropolitana da Grande Porto Alegre) [2].

2 O ambiente NetPlus

Elementos de rede necessitam ser administrados, monitorados, analisados e avaliados. Essas atividades são necessárias para que a ligação entre a rede e seus usuários mantenha-se sempre ativa e funcionando da melhor forma possível. Abaixo são citados alguns exemplos de atividades que podem ser realizadas através da gerência de rede.

- O gerente pode visualizar os dispositivos da rede através de um mapa topológico;
- O gerente pode acessar, consultar e configurar os dispositivos de rede;
- O gerente pode obter gráficos diários, semanais ou anuais contendo estatísticas sobre o volume de tráfego nos dispositivos.

A gerência padrão de redes é amplamente utilizada, mas sua complexidade tem aumentado porque o número de dispositivos das redes também aumentou. Soma-se a isso a heterogeneidade das redes, bem como o grande conjunto de serviços que a rede disponibiliza. Entretanto, com a implantação de serviços com QoS (*Quality of Service*), a complexidade da gerência torna-se ainda maior, pois o volume total de informação a serem analisadas é extremamente grande. Neste cenário, as soluções atualmente encontradas no mercado não são adequadas à gerência de redes com QoS por dois principais motivos:

- As ferramentas não conseguem lidar com o volume de informações existentes;
- As ferramentas não mostram informações sobre QoS de forma explícita aos gerentes.

De forma a atacar estes problemas, foi desenvolvido o ambiente NetPlus, que se utiliza de tecnologia Web para permitir acesso às informações de gerência de QoS a partir de qualquer máquina conectada à Internet. Os elementos necessários para que a gerência possa ser efetuado via Web são: navegador Web (que se constitui na interface do gerente), servidor Web (como ambiente de gerência), base de dados, bibliotecas SNMP, agentes SNMP e os equipamentos a serem gerenciados.

O servidor Web é responsável por receber requisições HTTP do cliente (navegador Web) e proceder com consultas ao banco de dados ou com consultas diretas aos dispositivos gerenciados. A consulta ao banco de dados é realizada utilizando-se *scripts* PHP4 [3]. O banco escolhido foi o MySQL [4] por ser rápido e não consumir muitos recursos de máquina, se comparado aos bancos tradicionais.

As bibliotecas SNMP são necessárias para permitir o acesso direto aos dispositivos gerenciados pelo sistema. Foram utilizadas as bibliotecas NET-SNMP [5] por serem de código aberto e já suportadas no PHP4. Para que os serviços com QoS possam ser gerenciados, os equipamentos de rede devem possuir agentes SNMP que implementa MIBs (*Management Information Base*) QoS. Ainda que não existam MIBs QoS disponíveis, o NetPlus pode gerenciar os dispositivos acessando MIBs padrão como MIB-II, RMON2, entre outras.

O navegador Web utilizado deve possuir suporte à tecnologia Flash versão 5.0 [6]. Esta tecnologia permite ao gerente interagir de uma forma completamente dinâmica em relação aos gráficos da topologia da rede gerenciada. Além disso, o uso de Flash reduz muito o tráfego de informações entre o navegador Web e o servidor, já que a apresentação da topologia requer atualmente a transferência de apenas 20 Kbytes de código binário ao navegador. Neste contexto, o gerente pode realizar as seguintes ações:

- Navegar na topologia de rede;
- Adicionar e remover dispositivos;
- Adicionar e remover ligações físicas ou lógicas entre dispositivos;
- Editar a disposição gráfica dos elementos da topologia.

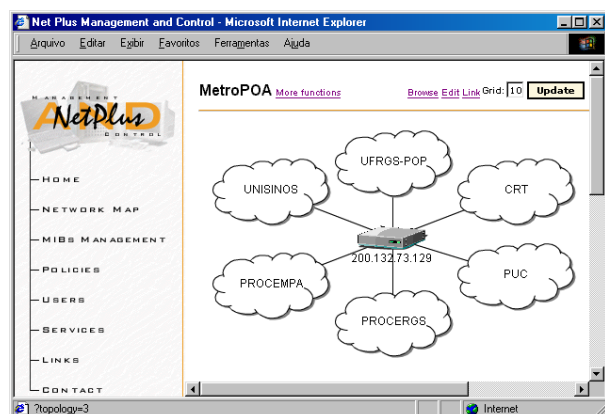


Figura 1-Topologia principal do MetroPOA

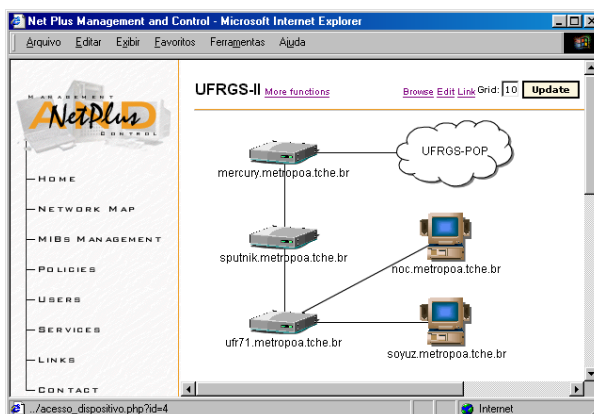


Figura 2-Topologia da sub-rede UFRGS-II

A figura 1 apresenta a interface gráfica baseada na Web do NetPlus, mostrando a topologia principal da rede do MetroPOA. A figura 2 apresenta a sub-rede do instituto de informática da UFRGS, acessada a partir da navegação iniciada pela topologia principal (figura 1). O sistema opera em três modos distintos: navegação, edição e ligação. No modo navegação o usuário percorre a rede gerenciada acessando as várias sub-redes existentes. No modo de edição é permitido se alterar a disposição gráfica dos elementos e remover elementos e ligações. Por fim, no modo ligação é possível se criar ligações entre os elementos de uma topologia.

3 Funcionalidades principais

O NetPlus é um ambiente extensível, onde novas funcionalidades podem ser adicionadas através do *upload* de novos *scripts* PHP4. Cada elemento de uma topologia possui uma identificação única no sistema. Se o elemento for uma nuvem, a identificação única permite determinar a qual topologia a nuvem se refere, de forma que tal topologia seja carregada pelo sistema quando em modo de navegação. Se o elemento for um equipamento de rede (roteador, *host*, *switch*, etc.) a identificação única dá acesso ao cadastro associado ao elemento. Neste cadastro encontram-se todos os *scripts* associados ao dispositivo que podem

ser utilizados na gerência do mesmo. Caso os *scripts* associados sejam insuficientes, o gerente da rede pode associar outros *scripts* ao elemento, acessando a biblioteca de *scripts* do sistema. Esta biblioteca sofre expansões sempre que o gerente da rede transfere novos *scripts* através de uma operação de *upload*. Assim, funcionalidades ainda não suportadas pelo ambiente podem ser fornecidas através da criação de *scripts* que implementem tais funcionalidades.

Atualmente, os *scripts* registrados no sistema permitem a programação das tabelas de roteamento, a verificação das interfaces e do estado interno das implementações TCP e UDP de cada equipamento. O suporte a MIBs específicas via *scripts* permite o acesso a informações relativas aos serviços de fornecimento de QoS. O uso de *scripts* para MIBs ATM padrão (IETF e ATM Forum) e específicas (IBM, por exemplo) permite gerenciar os circuitos e caminhos virtuais, os endereços ATM, bem como os diversos serviços ATM existentes quando se utiliza a emulação de LAN, como é o caso da rede MetroPOA.

O NetPlus permite ainda a rápida e intuitiva configuração dos parâmetros para a monitoração de rede através do *software* MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*) [7]. A flexibilidade encontrada no MRTG é reconhecidamente importante para a monitoração de diversos aspectos de uma rede. Criado inicialmente para a monitoração da utilização de interfaces de rede, o MRTG é capaz de monitorar outros aspectos mediante uma correta configuração do sistema. Entretanto, tal configuração é pouco intuitiva e normalmente demorada. *Scripts* NetPlus específicos permitem ao gerente de rede configurar o MRTG de forma mais precisa e rápida, tornando a monitoração mais efetiva. Assim, quando um dispositivo monitorado é acessado, no seu cadastro existirá uma referência às páginas MRTG que apresentam o resultado da monitoração. Por exemplo, um gerente pode solicitar a um *script* a lista de interfaces ativas de um dispositivo, e selecionar aquelas interfaces que deseja monitorar. O *script* é responsável por configurar o MRTG de forma que as interfaces escolhidas sejam verificadas pelo *software*. Comparativamente, o tempo despendido nestas ações é maior quando o NetPlus não é utilizado para configurar o MRTG.

4 Trabalhos em desenvolvimento

Atualmente, a topologia da rede gerenciada deve ser manualmente criada pelo gerente no NetPlus. Está em andamento a implementação de um sistema para descoberta de topologias de rede que informará ao NetPlus os dispositivos descobertos e a ligação entre os mesmos. Mais que a descoberta de topologia, o sistema de descoberta será capaz de verificar a existência de mecanismos de fornecimento de QoS (disciplinas de filas, processos de policiamento, conformação de tráfego e prevenção de congestionamento, por exemplo) permitindo um melhor planejamento da utilização dos recursos descobertos. Se essa determinação fosse deixada ao gerente da rede, o mesmo gastaria muito tempo investigando todas as características existentes nos dispositivos de rede descobertos, o que obviamente não é desejável.

A base de dados NetPlus contém todos os dispositivos gerenciados, bem como a relação entre eles. Por exemplo, um *host* deve estar ligado a um roteador, *switch*, *hub* ou barramento. As topologias apresentadas na interface gráfica são montadas a partir das relações entre os dispositivos definidas na base de dados. Entretanto, outras relações entre dispositivos podem existir que diferem das relações presentes na base. Outro trabalho em andamento é a construção de um mecanismo para derivação automática de relações entre dispositivos e construção dinâmica de topologias que reflitam tais relações. Com isso, o gerente da rede poderá, por exemplo, solicitar ao NetPlus que crie uma topologia lógica que contenha todos os roteadores que suportam serviços diferenciados [8].

O último trabalho em desenvolvimento tem por objetivo permitir ao gerente definir como o ambiente de gerência deverá ser apresentado. Atualmente, a interface gráfica do NetPlus é montada através de *scripts* que tem como função proceder com consultas e formatar graficamente o resultado dessas consultas para apresentação ao gerente. Logo, em um mesmo *script* encontram-se a lógica de uma consulta e a lógica de formatação dos resultados. Com a utilização de XML, é possível separar essas duas lógicas em elementos diferentes. Desta forma, quando se necessita mudar a forma de apresentação das informações de gerência, não é mais necessário intervir na lógica de captura destas informações. Será possível ao gerente assim determinar o *look-and-fell* do NetPlus, sem que isso interfira no modo como as informações de gerência são obtidas.

5 Trabalhos futuros

Os trabalhos futuros mais importantes são aqueles relacionadas à integração do NetPlus ao ambiente de gerência de QoS QAME (*QoS-Aware Management Environment*) [9]. Entre estes trabalhos, encontram-se a implementação de suporte à gerência de redes baseada em políticas (PBNM) [10], inclusão de monitorações e análise dos serviços e mecanismos relacionados a QoS e visualização de QoS.

Referências

- [1] Eder, M. **Service Management Architectures Issues and Review**. [S.l.]: IETF, Jan. 2001. (Request for Comments 3052). Disponível em: <<http://www.ietf.org>>. Acesso em: fev. 2001.
- [2] Granville, L. Z.; Ulbrich L.; Tarouco, L. M. R. Gerenciamento de Redes de Alta Velocidade. In: TELEMÁTICA, 1999. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 1999.
- [3] PHP Hypertext Preprocessor. **Homepage**. Disponível em: <<http://www.php.net>>. Acesso em: jan. 2001.
- [4] Yarger, R. J.; Resse, G.; King, T. **MySQL & mSQL**. [S.l.]: O'Reilly, 1999.
- [5] University of California Davis. **NET-SNMP project home page**. Disponível em: <<http://net-snmp.sourceforge.net>>. Acesso em: nov. 2000.
- [6] Macromedia Flash 5. **Homepage**. Disponível em: <<http://www.macromedia.com/software/flash/>>. Acesso em: jan. 2001.
- [7] Oetiker, T.; Rand, D. **MRTG – Multi Router Traffic Grapher**. Disponível em: <<http://www.mrtg.org>>. Acesso em: jul. 2000.
- [8] Blake, S. et al. **An Architecture for Differentiated Services**. [S.l.]: IETF, Dec. 1998. (Request for Comments 2475). Disponível em: <<http://www.ietf.org>>. Acesso em: jan. 1999.
- [9] Granville, L. Z.; Tarouco, L. QAME - An Environment to Support QoS Management Related Tasks on IP Networks. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TELECOMMUNICATIONS, ICT, 2001, Bucharest-Romania. **Proceedings...** [S.l.:s.n.], 2001.
- [10] QoS Forum. **Introduction to QoS Policies**. (White Paper). Disponível em: <<http://www.qosforum.com>>. Acesso em: nov. 1999.