

Telefonia ATM no Desktop

Paulo Henrique Aguiar Rodrigues [IM/NCE/UFRJ], Cesar Augusto C. Marcondes [IM/NCE/UFRJ], João Carlos Peixoto de Almeida da Costa [IM/NCE/UFRJ], Cláudia Medronho Naumann [IM/NCE/UFRJ]

Núcleo de Computação Eletrônica – UFRJ Caixa Postal 2324, CEP 20001 – 970, Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Email : naumann@nce.ufrj.br

Área WNRP2 : Aplicações – Voice and Telephony Over ATM

Background

O Grupo de Telefonia IP do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ vem desenvolvendo diversos trabalhos na área de telefonia, incluindo a implantação, configuração e estudo de ambiente de telefonia sobre ATM. O trabalho a ser relatado irá apresentar as questões relacionadas à implantação do ambiente de telefonia ATM Sphericall da Marconi [1] e o detalhamento das características deste ambiente obtidos via medições e gerência do ambiente operacional. Como a arquitetura ATM foi desenvolvida para garantir a convivência de tráfegos com diferentes requisitos de banda e QoS, a aplicação de telefonia nesta arquitetura pode atingir qualidade equivalente à telefonia tradicional. Como o backbone da RNP2 é implantado sobre circuitos ATM contratados da Embratel, existe a possibilidade de explorar a interconexão entre ambientes de telefonia de diferentes instituições através da RNP2. Pretendemos, a partir da nossa experiência com voz sobre ATM no ambiente local, formular propostas nesta direção.

Ambiente de Telefonia ATM para LAN

O ambiente Sphericall, implantado no NCE conforme mostrado na Figura 1, é um PBX distribuído baseado em rede ATM. Este sistema provê os meios para gerenciamento e tráfego de voz em uma rede ATM, enquanto ao mesmo tempo fornece funcionalidades de uma central telefônica em uma LAN legada, operando numa arquitetura cliente-servidor. Esse sistema equivale e pode até exceder o PBX tradicional em termos de redundância, confiabilidade e qualidade de voz. Possui uma arquitetura altamente escalável que pode ser aplicada em um único *site* (região administrativa) ou em uma WAN ATM. PCs baseados em LAN fornecem a interface da central telefônica com o usuário, enquanto a telefonia é entregue aos telefones analógicos através dos PhoneHubs. Alternativamente, a voz pode ser transportada para um desktop ATM através de uma placa de rede própria para telefonia, denominada PhoneNIC. Neste ambiente, a voz trafega sempre via ATM, com garantia de alta qualidade.

Os equipamentos que compõem o ambiente na Figura 1 têm as seguintes funções:

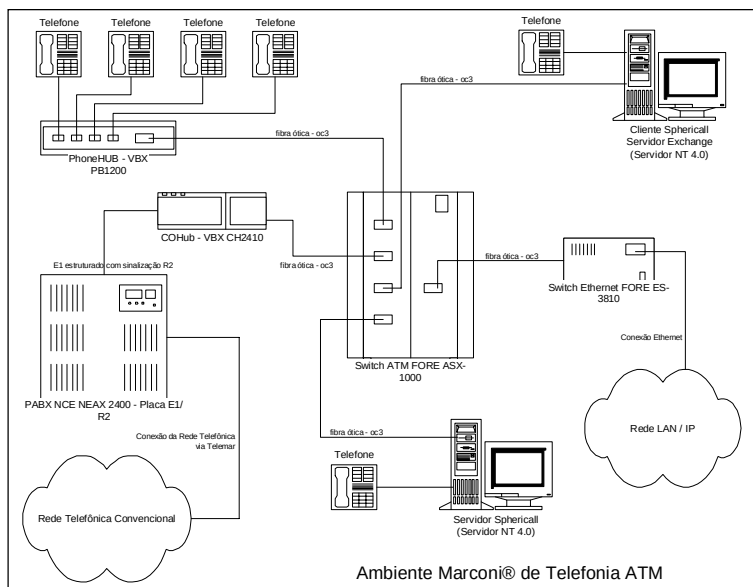


Figura 1 – Ambiente Sphericall

- **COHub VBX CH2410:** contém o hardware necessário para fazer a interface entre a rede de telefonia digital e a rede ATM. Como parte do sistema PBX Sphericall, o COHub stand-alone fornece a interface entre uma porta ATM (25 ou de 155 Mbps) e uma linha E1 (2048 Kbps).
- **PhoneHub VBX PB1200:** contém o hardware e o software necessários para fazer a interface entre uma porta ATM (25 ou 155 Mbps), ou OC-3 com 12 telefones analógicos.
- **PhoneNIC PN210:** placa de rede PCI ATM com suporte para uma interface de telefonia. Como parte do sistema Sphericall PBX, ele provê o hardware para entregar voz e tráfego de dados em tempo real ao desktop através de uma conexão ATM de 25 ou de 155 Mbps.
- **Aparelhos Telefônicos:** uma das vantagens da solução Sphericall é que ela funciona com qualquer aparelho de telefone analógico.
- **Switch ATM FORE ASX-1000:** provê a comunicação entre os diversos equipamentos.
- **Switch Ethernet FORE ES-3810:** faz a comunicação com a rede IP convencional.
- **Software Servidor Sphericall:** contém software de rede e de telefonia para o gerenciamento do ambiente. É através do servidor que os VBXs (COHub, PhoneHub e PhoneNIC) são configurados.
- **Software Cliente Sphericall:** contém software de rede e de telefonia para as estações cliente.

O sistema Sphericall fornece diversas facilidades embutidas, incluindo auto-atendimento, transferência e *forward* de chamada, correio eletrônico de voz utilizando-se o Microsoft Exchange, multiconferência, integração com o gerente de contato Outlook, facilidade de configuração e administração, entre outras. O hardware de rede Sphericall conecta o PSTN e as extensões de telefone à rede ATM. Servidores distribuídos ou centralizados provêm funcionalidade de controle de chamada com capacidade de administração remota.

Experimentos Realizados

Em uma primeira fase nos preocupamos em configurar e entender a inicialização do sistema Sphericall. Para a implantação do mesmo, é necessário a configuração de uma LAN Emulada [2] para suporte à comunicação normal de rede local e a interação do servidor Sphericall com outros serviços como o Outlook. Quando o equipamento PhoneHub é inicializado, ele contacta o switch ATM para estabelecer o seu endereço ATM e, possivelmente através da ILMI, recebe informação do end ATM do servidor Sphericall, que está configurado no switch. Um SVC de controle CBR (conforme nossas medições) é aberto entre o PhoneHub e o servidor Sphericall, e a imagem da configuração de telefones é enviada para o PhoneHub. As placas PhoneNIC, por sua vez, são configuradas dentro da mesma LANE do servidor Sphericall e ao inicializarem também anunciam seu status e abrem um SVC de controle semelhante. O procedimento de inicialização do CoHUB é similar ao do PhoneHub.

Várias facilidades do ambiente foram testadas, como transferência e encaminhamento de chamada, auto-atendimento, multiconferência e voice mail. Para estes testes iniciais, usamos 4 aparelhos telefônicos; o primeiro foi conectado à estação servidora, o segundo à estação cliente e os terceiro e quarto aparelhos ao PhoneHub. Como não tínhamos disponível uma placa E1 em nosso PBX temporariamente, não fizemos qualquer teste com o COHub.

Na inicialização do Servidor Sphericall feita através do software de administração, associamos extensões virtuais aos aparelhos telefônicos disponíveis: extensão 600 e 603 aos telefones conectados ao PhoneHub, 601 ao telefone da estação servidora e 602 ao telefone da estação cliente. Estas informações são gravadas no banco de dados da estação servidora de modo que, quando uma estação deseja falar com outra, ela envia no SVC de controle aberto na inicialização o número da extensão desejada, para que o servidor possa mapear o endereço ATM da estação destino. Desse modo, a estação origem abre um SVC CBR (64 Kbps para o payload PCM de telefonia e taxa total no enlace físico de 200 células por segundo),

diretamente com a estação destino, utilizando sinalização Q.2931 da ITU-T [3]. A voz segue sem compressão e com qualidade máxima.

Realizamos experimentos para limitar a banda da interface, de modo que pudéssemos verificar se os circuitos de voz criados pelo ambiente Sphericall eram CBR ou UBR. A metodologia utilizada foi criar um PVC CBR com o máximo de banda possível de uma interface, e tentar estabelecer ligações telefônicas partindo desta interface com outro equipamento que possuísse um telefone. Nos testes, não foi possível ao ambiente Sphericall criar circuitos de dados nesta interface, comprovando o uso de circuitos CBR para tráfegos de voz.

Em seguida, testamos o serviço de voice mail. Esse serviço consiste em associar uma caixa postal (num servidor Outlook) a uma extensão (telefone do usuário), de modo que, se uma chamada for feita para esse usuário e ele não atender, uma mensagem poderá ser deixada na secretária eletrônica. Quando a caixa postal relativa a essa extensão for acessada, uma mensagem de voz (arquivo com extensão WAV), relativa ao recado deixado estará disponível. Esse experimento foi realizado com sucesso. Entretanto, é necessário que o endereço do servidor Outlook (pertencente à LANE) seja configurado na base de dados do servidor Sphericall.

Outro teste bem sucedido foi o de transferência de chamada. Ele foi conduzido da seguinte forma: uma pessoa utilizando o telefone com extensão 600 faz uma ligação para o telefone com extensão 601 (telefone do servidor) deixando tocar 3 vezes. No final do terceiro toque, a chamada é transferida para o telefone com extensão 602, fazendo-o tocar. Observamos a abertura de SVCs de voz entre as máquinas servindo às extensões 600 e 602, quando o fone é tirado do gancho.

O último teste foi o de conferência, envolvendo 4 telefones, também executado sem problemas. Nesse experimento, a extensão 600 discou para a extensão 601, permitindo que outros telefones pudessem ser conectados (no caso, extensões 602 e 603). Quando todos os telefones estão na mesma conferência (recurso do software Sphericall Phone), temos SVCs estabelecidos ponto-a-ponto (bidirecionais) entre todos os participantes. A única exceção é quando utilizamos o equipamento PhoneHub. Por ele ter um barramento único para o conjunto de telefones a ele conectado, é necessário criar somente um SVC unidirecional de recepção para cada telefone. Por não usar multicast, a conferência do ambiente Sphericall não tem uma boa escalabilidade.

Ambiente de Telefonia ATM para WAN

Um ambiente Sphericall ATM WAN (Fig.2, abaixo), pode ser implementado através da interconexão de vários ambientes de telefonia ATM LAN semelhantes à Fig.1.

Essa interconexão seria realizada através da comunicação entre os servidores Sphericall que gerenciam cada um desses ambientes (locais) em separado. Um mapeamento de um prefixo virtual seria a forma de prover o roteamento das chamadas entre esses servidores. Portanto, cada vez que um servidor quiser ter conectividade com outro, é necessário que um associe ao outro um número (prefixo). Esse procedimento torna possível a ocorrência de chamadas entre locais.

Dentro dessa rede WAN de telefonia seria possível termos um serviço de estabelecimento de interurbanos via ATM. Por exemplo, um usuário em um local A utilizando um telefone poderia fazer uma chamada para um número virtual (DID – Direct Inward Dial), associado a uma extensão real de um PBX conectado ao local B.

Na versão mais atual do Servidor Sphericall, a função do servidor foi remanejada para um equipamento específico. Neste equipamento é possível ter um software adicional, denominado SoftSwitch, capaz de prover serviços de *gateway* entre telefones IP (padrão H.323) e os telefones configurados respectivamente nos equipamentos PhoneNIC, PhoneHub e COHub. O objetivo é fazer uma integração entre a telefonia IP e a telefonia ATM. [4]

Tendo em vista que o projeto da RNP2 está sendo implementado com tecnologia ATM e que esta tecnologia está presente também nas RMAVs, teríamos como proposta a implantação de uma experiência piloto de telefonia ATM na RNP2, visando fornecer subsídios para a pesquisa e experimentação da telefonia sobre ATM, e possibilitar a exploração de novas configurações de engenharia de tráfego no backbone e na administração dos recursos contratados a Embratel.

Vale aqui observar que o proposto é diferente de uma solução de telefonia IP viabilizada sobre roteadores interconectados via enlaces ATM. Acreditamos que a empresa Marconi possa se interessar em viabilizar uma experiência piloto, replicando esta ambiente em outra instituição. A realização de piloto com ambientes de outras empresas é uma alternativa a ser considerada. A interoperabilidade entre ambientes de distintas empresas deve ser investigada.

Referências Bibliográficas

- [1] Website : <http://www.spherecom.com>.
- [2] ATM FORUM Specification AF-LANE-0021.000 *LAN Emulation Over ATM 1.0*, Janeiro 1995.
- [3] ITU-T Recommendations Q.2931. *B-ISDN Application Protocol For Access Signalling*, 1995.
- [4] Sphere Communications. *Specification Sphericall SoftSwitch*, Agosto 2000.

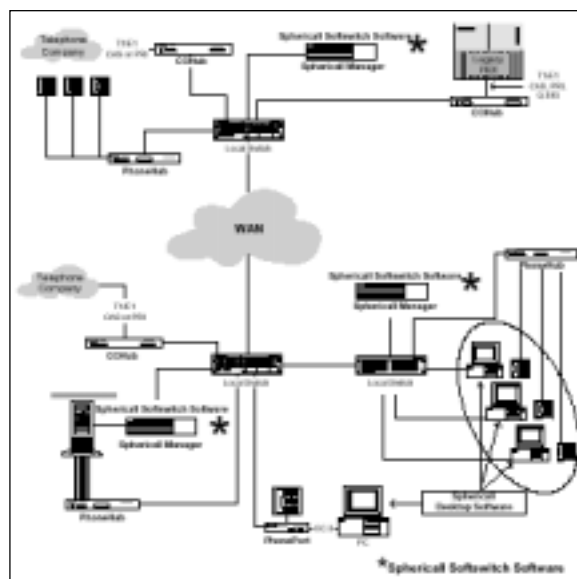


Figura 2 – Ambiente de Telefonia ATM WAN