

IFB – INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

TECNOLOGIA VOIP

**Nome: Nilson Barros Oliveira
Sergio Lopes
Turma: Técnico de informática 3ºMódulo**

Brasília, 09 de Maio de 2012

Tecnologia Voip

VoIP (Voice over Internet Protocol) é uma tecnologia que permite a transmissão de voz por **IP**, tornando possível a realização de chamadas telefônicas (com qualidade) pela internet. Também conhecida por *Voz sobre IP*, o VoIP está cada vez mais popular e surgem cada vez mais empresas que lidam com essa tecnologia.

O voIP faz com que as redes de telefonia se "misturem" às redes de dados. Dessa forma, é possível que, usando um microfone, caixas ou fones de som e um software apropriado, você faça uma ligação para telefones convencionais por meio de seu computador. A tecnologia VoIP também tem sido aplicada em PABX (Private Automatic Branch Exchange), os conhecidos sistemas de ramais telefônicos. Dessa forma, muitas empresas estão deixando de ter gastos com centrais telefônicas por substituírem estas por sistemas VoIP.

Funcionamento do VoIP

Para que a transmissão de voz seja possível, o VoIP captura a voz, que até então é transmitida de forma analógica e a transforma em pacotes de dados, que podem ser enviados por qualquer rede TCP/IP ((Transport Control Protocol/Internet Protocol). Assim, é perfeitamente possível trabalhar com esses pacotes pela internet. Quando o destino recebe os pacotes, estes são retransformados em sinais analógicos e transmitidos a um meio no qual seja possível ouvir o som.

Apesar de ganhar destaque recentemente, o VoIP não é uma tecnologia nova. Ela já era trabalhada antes mesmo da popularização da internet e chegou a ser considerada um fracasso pelo fato da velocidade de transmissão de dados ser baixo naquela época, impedindo-a de se tornar funcional na maioria das redes.

Para que o VoIP se tornasse um tecnologia viável, foi (e é) necessário investir em QoS (Quality of Service), isto é, em qualidade de serviço. Para que isso fosse possível, uma das soluções seria o aumento da largura de banda, ou seja, o aumento da velocidade de transmissão e recepção de dados. Como o acesso à internet em banda larga é cada

vez mais comum, principalmente em empresas, o VoIP passou a se beneficiar disso. No entanto, apenas velocidade não é suficiente. Cientes disso, várias empresas do ramo passaram a pesquisar soluções que garantissem a melhor qualidade possível na comunicação por VoIP. É natural que isso fosse acontecer, afinal, se uma empresa (ou um conjunto de empresas) obtivesse os melhores resultados, certamente sairia na frente na disputa por clientes. Essa situação fez com que surgissem uma série de soluções para VoIP.

Apesar dos vários padrões de VoIP, praticamente todas as empresas adotaram o protocolo RTP (RealTime Protocol), que, basicamente, tenta fazer com que os pacotes sejam recebidos conforme a ordem de envio. O RTP "ordena" os pacotes de dados, de forma que seja possível a transmissão de dados em tempo real. Caso algum pacote chegue atrasado, o RTP causa uma interpolação entre o "intervalo" deixado pelo pacote e este não é entregue.

Só como exemplo, imagine que para transmitir a palavra infowester seja usado um pacote por letra. Se o pacote da letra w se atrasar, é melhor que o destinatário receba "infoester" do que "infoesterw". O de pacotes pode ocorrer porque estes podem seguir caminhos diferentes para chegar ao destino. Isso não é um problema se você estiver transmitindo um arquivo, pois seus pacotes são "encaixados" no destinatário. Mas com voz e vídeo em tempo real, isso não pode acontecer.

Tal fato deixa claro que o RTP é um recurso muito útil em aplicações que envolvem som e vídeo. Devido a esta característica, seu funcionamento é atrelado a outro protocolo, o RTCP (Real Time Control Protocol). Este é responsável pela compressão dos pacotes dos dados e também atua no monitoramento destes. Por ainda ser necessário melhorias, a IETF (Internet Engineering Task Force), entidade responsável pelo RTP e pelo RTCP, sugeriu a aplicação do protocolo RSVP (Resource Reservation Protocol), que tem como principal função alocar parte da banda disponível para a transmissão de voz. Existem ainda os codecs, protocolos extras que adicionam funcionalidades e maior qualidade à comunicação. Entre eles, tem-se o G.711, o G.722, o G.723, o G.727, entre outros. O que os diferencia são os algoritmos usados, a média de atraso e principalmente a qualidade da voz. Neste último aspecto, o G.711 é considerado excelente. Todos esses codecs são recomendados pela entidade ITU-T (International Telecommunications Union - Telecommunications standardization sector) e geralmente trabalham em conjunto com mais outro protocolo: O CRTP (Compressed Real-Time Protocol), responsável por melhorar a compressão de pacotes e assim dar mais qualidade ao

VoIP. Para que seja possível a interligação das redes telefônicas convencionais com o VoIP, geralmente usa-se um equipamento denominado Gateway. Ele é responsável por fazer a conversão do sinal analógico em digital e vice-versa, além de fazer a conversão para os sinais das chamadas telefônicas. Existe ainda o Gateway Controller (ou Call Agent), que é responsável por controlar as chamadas feitas pelo Gateway.

Para as ligações em longa distância, são utilizados equipamentos conhecidos por Gatekeeper. Eles gerenciam uma série de outros equipamentos e podem autorizar chamadas, fazer controle da largura de banda utilizada, enfim, de grosso modo, ele pode ser entendido como uma central telefônica para Voip.

Processamento de uma chamada de voz

Passo-a-Passo de como estabelece uma ligação telefônica pela tecnologia VoIP:

- 1. O Usuário, com um headset, ouve a sinalização que indica telefone fora do gancho para a parte da aplicação sinalizadora da Voip no roteador. Esta emite um sinal de discagem e aguarda que o usuário tecele um número de telefone. Esses dígitos são acumulados e armazenados pela aplicação da sessão.**
- 2. O gateway compara estes dígitos acumulados com os números programados. Quando há uma coincidência, ele mapeia o número discado com o endereço IP do gateway de destino.**
- 3. Em seguida, a aplicação de sessão roda o protocolo de sessão H.245 sobre TCP, a fim de estabelecer um canal de transmissão e recepção para cada direção através de rede IP. Quando a ligação é atendida, é estabelecido, então, um fluxo RTP sobre UDP entre o gateway de origem e o de destino.**
- 4. Os esquemas de compressão do codificador-decodificador são habilitados nas extremidades da conexão. A chamada, já em voz, prossegue utilizado o RTP/UDP/IP como pilha de protocolos.**

Nada impede que outras transmissões de dados ocorram simultaneamente à chamada.

Sinais de andamento de chamada e outros indicativos que podem ser transportados dentro da banda cruzam o caminho da voz assim que um fluxo RTP for estabelecido.

Após a ligação ser completada, é possível também enviar sinalizações dentro da banda como, por exemplo, sinais de DTMF(frequências de tons) para ativação de equipamentos como unidade de resposta Audível(URA).

Quando qualquer das extremidades da chamada desligar, a sessão é encerrada, como em qualquer chamada de voz (ligação telefônica) convencional.

O que você precisa para usar a comunicação VOIP, integrando internet e telefonia?

Nessa comunicação de voz é necessário que o usuário tenha instalado em seu computador em software para transferência como uma conversação telefônica entre dois usuários de uma rede privada usando conversão de voz para dados (exclusivamente em redes corporativas).

Mais tarde esta tecnologia chegou ao seguinte conceito: uma conversação telefônica entre um usuário de internet e um usuário da telefonia convencional, sem necessidade de acesso simultâneo. Agora, o que chega ao mercado doméstico é uma ideia muito mais completa e que promete resultados cada vez melhores: uma conversação telefônica entre usuário internet e um usuário da telefonia convencional, ambos utilizando apenas o telefone.

Existem 3 maneiras de usar voip:

- **ATA - Pega o sinal analógico de seu telefone e converte em dados digitais para transmissão pela internet, é a maneira mais simples e comum. O ATA permite que você conecte um telefone comum ao seu computador ou sua conexão de internet para usar com Voip. Estes adaptadores permitem que você use seu telefone comum para fazer chamadas através da Internet. Com o ATA Voip, usar a telefonia digital não é (muito) diferente do que usar um serviço de telefonia regular, pois o adaptador ATA permite que seu serviço de telefonia pela Internet funcione**

como um telefone tradicional — por exemplo, você ouve o tom da discagem;

- **Telefones IP - O outro tipo de adaptador Voip conecta seu telefone diretamente ao seu cabo de alta velocidade, modem ADSL ou diretamente à sua rede. Este tipo de adaptador ATA Voip usa a entrada ethernet para acessar sua conexão de Internet, e opera por conta própria — nenhum software é requerido. Telefones IP Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) estão disponíveis, permitindo que os assinantes possam fazer ligações Voip de qualquer ponto ativo Wi-Fi (tipo de redes locais sem fio). Este é o tipo mais conveniente de adaptador Voip, porque não requer nem que seu PC esteja sempre ligado — enquanto a conexão de alta velocidade está ativada, você terá acesso a seu telefone via IP;**
- **Computador para computador - esta é certamente a maneira mais econômica de usar o Voip. Você não precisa pagar nem pelas ligações de longa distância. Existem várias empresas oferecendo software grátis para uso voip, como por exemplo Skype. Tudo que você precisa é o software, um microfone, alto-falantes, uma placa de som (tudo que um computador já possui) e uma conexão com a internet, preferencialmente uma conexão rápida a cabo ou com modem ADSL, além de sua mensalidade normal do provedor de internet.**

Desvantagens e Vantagens do VoIP

A rede de telefonia convencional é um sistema bastante confiável. Estamos acostumados a sempre ter nossos telefones funcionando e prontos para fazer e receber chamadas. Talvez dos serviços públicos que utilizamos no nosso dia-a-dia, é o que esperamos o maior nível de confiabilidade. Mesmo durante um apagão de energia, nós esperamos que nossos telefones continuem a funcionar.

Estamos acostumados a nossos e-mails não funcionarem por 30 minutos, mas 30 minutos sem um sinal de discagem pode ser uma situação inaceitável para muitas pessoas. O alto preço das ligações na rede telefônica convencional é mais do que compensado pela sua

confiabilidade. Já a internet é um sistema muito mais complexo e funciona com uma margem de erro muito maior.

Listamos a seguir as principais deficiências encontradas nos serviços de VoIP nos dias de hoje, alguns desses problemas serão resolvidos com o tempo, mas outros ainda retardarão a adoção desse novo sistema por muito tempo.

DESVANTAGENS:

1. Confiabilidade

O VoIP depende do fornecimento de energia elétrica. Nossos telefones convencionais funcionam com energia das centrais telefônicas, já nossas conexões de internet dependem de nossas tomadas. Utilizando VoIP, a falta de energia elétrica significa que não podemos fazer nem receber ligações telefônicas.

A internet é uma rede muito mais complexa, envolvendo quantidade de equipamentos e empresas muito maior que a rede telefônica convencional. Partes desses equipamentos inclusive são de propriedade e responsabilidade dos próprios clientes. Além do mais, no Brasil, as maiores partes das conexões de internet banda larga disponíveis utilizam a cabeção telefônica para conexão final entre o provedor e o cliente. Tudo isso - mais o fato de se tratar de uma tecnologia muito mais nova - faz com que as conexões de internet estejam muito mais sujeitas a problemas que o telefone convencional.

Os serviços de VoIP também estão sujeitas a vírus e hackers como o resto dos serviços de internet.

Parte desse problema pode ser resolvida utilizando aparelhos de no-break nos equipamentos que mantem a conexão de internet, garantindo o fornecimento de energia, mas ainda restam as interrupções da própria internet. O serviço de telefonia convencional vem evoluindo a décadas, enquanto as conexões de internet banda larga tem menos de 10 anos, e mesmo as melhores estão sujeitas a interrupções ocasionais.

2. Qualidade

Porque o VoIP depende de nossas conexões de internet, ele está sujeito a todos os problemas que afetam nossas conexões. Novamente a comparação será sempre com as ligações telefônicas convencionais que todos estamos acostumados.

Existem vários fatores que podem afetar a qualidade das ligações feitas por VoIP:

- **compressão**
- **congestionamento**
- **latência**

Nos serviços VoIP, a voz é convertida para sinais digitais e depois comprimida. Toda compressão gera uma perda de qualidade. Além do que, essa compressão em tempo real necessita de uma capacidade de processamento considerável. Problemas durante a compressão e decompressão desses sinais podem gerar problemas de eco.

Toda rede de dados está sujeita a congestionamentos. Eles acontecem quando a quantidade de informações (pacotes) que precisa passar por determinada parte da rede é maior a suportada (largura da banda). Isso causa grandes problemas para aplicações de tempo-real como VoIP. Pode acontecer dentro de nossa própria rede (residencial ou comercial), quando muitas aplicações ou pessoas tentam utilizar a rede ao mesmo tempo, ou em partes da internet gerenciadas pelos provedores de acesso.

Para resolver esses problemas, podem ser implementadas tecnologias de QoS (quality-of-service) que garantem a qualidade de serviço. Priorizando o tráfego de certas informações (como o VoIP) em detrimento de outras que não tenham tanta necessidade sensibilidade ao tempo (como navegar na internet). Quando o problema está dentro de nossas próprias redes, isso pode ser facilmente resolvido adquirindo equipamentos de suporte essa tecnologia, mas quando o congestionamento acontece dentro da própria Internet, pouco podemos fazer para resolver esse problema.

A latência na conexão é determinada pelo tempo que leva para a informação (pacote) ir de um lugar a outro dentro da internet. Uma latência muito alta faz com que duas pessoas não ouçam uma a outra com rapidez suficiente para que a conversa flua de maneira normal. Eles ouvem a si mesmo falar, ou começaram a falar antes de ter ouvido a outra responder.

Para que a conversa flua naturalmente, é necessário que a latência seja de menos de 150ms (milissegundos). Um telefone convencional tem latência de 10ms. Na internet esse número pode chegar a 400ms.

Por tudo isso, a qualidade de um serviço VoIP pode ser mais comparada a uma ligação de celular do que de um telefone convencional.

3. Investimento

Enquanto muitos dos potenciais usuários de VoIP já tem uma conexão razoável de internet, a necessidade de estabelecer serviços de VoIP confiáveis e de qualidade faz com que sejam necessária a substituição dos equipamentos (roteadores) já utilizados por modelos que tenham garantia de qualidade (QoS) integrados. Também pode ser necessária a compra de no-breaks para garantir o fornecimento de energia no caso de uma interrupção.

Na tentativa de diminuir os problemas com congestionamento da rede, muitas vezes é necessário adquirir conexões de internet de mais alta velocidade.

Os usuários de VoIP tendem a manter suas linha telefônicas convencionais, seja por que suas conexões de internet depende delas (adsl) ou pela garantia de poder dispor de um telefone no caso de falhas nos serviços de VoIP.

4. Problemas menores

serviços de VoIP ainda tem dificuldade em enviar e receberfaxes. Como os sinal de voz são comprimidos nos serviços VoIP, e essa compressão resulta em perda de qualidade, muitas vezes essa perda não permite que os faxes sejam transmitidos, mesmo quando essas perdas não afetam os serviços de voz. Novos algoritmos de compressão e decompressão permitirão que esses sinais sejam transmitidos sem perdas das informações necessárias para esse serviço.

Os provedores de VoIP ainda não tem suporte para telefones emergenciais como da polícia (190) ou Bombeiros (192). Quando utilizando com um adaptador ATA, um telefone VoIP pode funcionar como um telefone normal, no caso de uma emergência, um usuário desavisado conseguiria entrar em contato com esses serviços. Os EUA só agora começam a implementar uma solução para esse problema, já que, assim com o Brasil, os serviços de emergência são encaminhados para as entidades locais, e como os telefones VoIP não estão limitados a uma área geográfica, fica difícil conseguir determinar de onde a ligação está sendo feita.

Outro problema enfrentado está na transferência do número do assinante no caso de mudança para um provedor VoIP. O usuário será obrigado a adotar um novo número de telefone, caso utilize o serviço para receber ligações e cancele seu telefone convencional. Provedores como a NET da Embratel, tem tentado contornar esse problema, permitindo que o usuário escolha um telefone com terminação igual ao seu número anterior.

Os provedores VoIP também não dispõem de listas telefônica e de serviços como o 102 que possam informar o telefone de um assinante, de um endereço, ou a mudança de um telefone.

VANTAGENS:

Vantagens do VoIP

- 1. Redução de custos**
- 2. Números de telefone virtuais**
- 3. Funcionalidades adicionais**
- 4. Multimedia**

1. Redução de custos

Sem sombra de dúvida a maior vantagem do VoIP sobre a telefonia tradicional está nos custos. Existem várias opções disponíveis, e a economia dependerá do sistema e provedor escolhidos. A maioria dos sistemas permite ligações sem custo entre os usuários do mesmo sistema, principalmente se as ligações forem de computador para computador. Muitos não cobram taxas iniciais, nem mensais. As tarifas para ligação para telefones comuns costumam ser significativamente mais baixas que das companhias telefônicas, muitas vezes cobrando a mesma tarifa local para ligações para os destinos mais utilizados. As ligações *internacionais costumam ser ainda mais baratas.*

2. Números de telefone virtuais

Fazer ligações a custo reduzido (ou mesmo zero) é realmente uma grande vantagem do VoIP, mas sem dúvida, uma outra grande vantagem é poder receber ligações como se fossem locais, ou quando estiver em viagem.

Um telefone Voip tem um endereço que é único para aquele telefone, isso permite que você possa ter acesso a esse número aonde que que você esteja, desde que haja uma conexão de internet razoável. Você pode receber ligações mesmo que você não esteja em sua casa ou escritório, podendo inclusive estar do outro lado do mundo!

3. Funcionalidades adicionais

Outra vantagem dos serviços de VoIP é oferecer outros serviços integrados, como:

- **Caixa de recados (Voicemail)**
- **Identificador de chamadas**
- **Chamadas em espera (Call waiting)**
- **Transferência de chamada (call transfer)**
- **Reencaminhamento de chamada (call diversion)**
- **Conferência (conference calling)**

Esse serviços dependem do provedor, e podem inclusive serem integrados com outros serviços de internet, como por exemplo, receber seus recados de voz através do seu email.

4. Multimedia

Como muitas dessas ligações são feitas utilizando computadores, os serviços de VoIP podem ser integrados a outras aplicações. Como email, salas de bate-papo e também aplicações multimedia, como video-conferência.

Redes de comutação de circuitos

Nas redes de comutação de circuitos, como a PSTN (Rede Telefônica de Comutação Pública), várias chamadas são transmitidas pela mesma mídia de transmissão. Normalmente, a mídia usada na PSTN é de cobre. No entanto, pode-se usar também cabo de fibra óptica.

Uma rede de comutação de circuitos é uma rede em que existe uma conexão dedicada. Uma conexão dedicada é um circuito ou canal que é configurado entre dois nós para que eles possam se comunicar. Depois que uma chamada for estabelecida entre os dois nós, a conexão poderá ser usada somente por esses dois nós. Quando a chamada é encerrada por um dos nós, a conexão é cancelada.

Há dois tipos básicos de redes de comutação de circuitos: analógica e digital. A analógica foi projetada para transmissão de voz. Por vários anos, a PSTN foi somente analógica. No entanto, atualmente as redes baseadas em circuitos (como a PSTN) foram alteradas de analógica para digital. Para suportar um sinal de transmissão de voz analógico em uma rede digital, o sinal de transmissão analógico deve ser codificado ou convertido em um formato digital antes de entrar na

WAN de telefonia. Na extremidade de recepção da conexão, o sinal digital deve ser decodificado ou convertido novamente em um formato de sinal analógico.

Há vantagens e desvantagens nas redes de comutação de circuitos. As redes de comutação de circuitos têm várias desvantagens. As redes de comutação de circuitos podem ser relativamente ineficazes, devido ao desperdício da largura de banda. Isso não acontece ao usar o VoIP em uma rede de comutação de pacotes. O VoIP compartilha a largura de banda disponível com outros aplicativos da rede e torna mais eficiente o uso da largura de banda disponível. Outra desvantagem das redes de comutação de circuitos é que você precisa configurar o número máximo de chamadas telefônicas que serão necessárias nos momentos de pico e pagar pelo uso do circuito ou circuitos, a fim de suportar o número máximo de chamadas.

A comutação de circuitos tem uma grande vantagem sobre as redes de comutação de pacotes. Ao usar um circuito em uma rede de comutação de circuitos, você tem o circuito completo pelo tempo em que estiver usando o circuito, sem a concorrência de outros usuários. Isso não acontece nas redes de comutação de pacotes.

Redes de comutação de pacotes

A comutação de pacotes é uma técnica que divide uma mensagem de dados em pequenas unidades, chamadas pacotes. Os pacotes são enviados para seus destinos pela melhor rota disponível e, em seguida, são reagrupados na extremidade de recepção.

Nas redes de comutação de pacotes, tal como na Internet, os pacotes são roteados para seus destinos por meio da rota mais apropriada, mas nem todos os pacotes transmitidos entre dois hosts percorrem a mesma rota, mesmo aqueles provenientes de uma única mensagem. Isso é quase uma garantia de que os pacotes chegarão em horários diferentes e fora de ordem. Em uma rede de comutação de pacotes, os pacotes (mensagens ou fragmentos de mensagens) são roteados individualmente entre nós sobre links de dados que podem ser compartilhados com outros nós. Na comutação de pacotes, ao contrário da comutação de circuitos, várias conexões com nós da rede compartilham a largura de banda disponível.

☑Observação:

Na comutação de circuitos, todos os pacotes chegam ao receptor na ordem e por um mesmo caminho.

As redes de comutação de pacotes existem para permitir a comunicação de dados pela Internet em todo o mundo. Uma rede de dados pública ou uma rede de comutação de pacotes é o equivalente da PSTN para dados.

As redes de comutação de pacotes também são encontradas em ambientes de rede como redes LANs e WANs. Um ambiente de comutação de pacotes de WAN se baseia em circuitos telefônicos, mas os circuitos são organizados para reter uma conexão permanente com seu ponto de extremidade. Em um ambiente de comutação de pacotes de LAN, como uma rede Ethernet, a transmissão de pacotes de dados se baseia nas comutações de pacotes, roteadores e cabos de LAN. Em uma LAN, a comutação estabelece uma conexão entre dois segmentos longa o suficiente para enviar o pacote atual. Os pacotes de entrada são salvos em uma área de memória temporária ou um buffer na memória. Em uma LAN baseada em Ethernet, um quadro de Ethernet contém a carga ou parte dos dados do pacote e um cabeçalho especial que inclui as informações do endereço MAC (controle de acesso de mídia) da origem e do destino do pacote. Quando os pacotes chegam ao seus destinos, são colocados novamente na ordem por um montador de pacotes. Um montador de pacotes é necessário, devido às diferentes rotas que os pacotes podem seguir.

A rede de comutação de pacotes possibilitou a existência da Internet e, ao mesmo tempo, disponibilizou e ampliou as redes de dados, especialmente as redes IP baseadas em LAN.