Faculdade de Tecnologia IBTA

Aplicação da tecnologia VoIP sobre o protocolo ISDN

VIEIRA, Anderson
BAIÃO JUNIOR, Edson Carlos
LIMA DE DEUS, Régis Alberto

RESUMO

Este artigo tem por objetivo demonstrar a aplicação da telefonia VoIP, tecnologia que permite a transmissão de voz por IP, podendo assim realizar chamadas telefônicas com qualidade via Internet. Neste artigo a aplicação VoIP será apresentada utilizando o protocolo ISDN.

Palavras-chave: Telecomunicações, VoIP, ISDN

ABSTRACT

This article aims to demonstrate the application of VoIP telephony, technology that allows the transmission of voice over IP, so you can make telephone calls via the Internet with quality. In this article the VoIP application shall be submitted using ISDN.

Keywords: Telecommunications, VoIP, ISDN

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta as tecnologias VoIP e ISDN que atualmente são utilizadas em conjunto para realização de ligações telefônicas via internet com qualidade, e elucida sobre a Qualidade de Serviço necessária para que a transferência de dados ocorra sem perdas ou atrasos na transmissão.

2. DESENVOLVIMENTO

As comunicações têm evoluído gradativamente ao longo do tempo, principalmente no que tange à internet como meio para realização desta comunicação.

De acordo com *Colcher et al* (2005) para as telecomunicações a comunicação é responsável por enviar informações dos clientes por meio de sinais (a voz humana) que são transformadas em sinais digitais e transportadas através de corrente elétrica por meio de linhas de transmissão.

Ainda segundo *Colcher et al* (2005) a ideia de telecomunicações, inicialmente surgiu pela necessidade de realizar uma comunicação entre pessoas a longa distâncias, desse princípio surgiu a necessidade de um sistema de telecomunicações mais complexo.

Atualmente há várias tecnologias que são capazes de transportar dados e voz através da internet, porém a tecnologia Voz sobre IP (VoIP) destaca-se entre as demais.

São utilizadas centrais telefônicas para realizar e gerenciar a transmissão da voz, estas centrais estabelecem conexões entre si através de infraestrutura e dos protocolos dos quais são responsáveis por estabelecer a conexão lógica. Segundo *Torres* (2006, p.34) “protocolo é a linguagem usada pelos dispositivos de modo que eles consigam se entender e comunicar entre si, para assim realizar a troca de informações”.

Conforme descrito por *Ross* (2007, p.8) “nos serviços de tecnologia IP, a voz passa por um processo de digitalização para que este possa viajar na rede na forma de bits. Uma vez digitalizada, a voz é transmitida na forma de pacotes de dados usando o protocolo IP”.

> A telefonia IP é uma das formas para a transmissão de Voz sobre IP. Além da digitalização e do transporte da voz, a telefonia IP também permite outros tipos de serviços comuns aos de telefonia, como transferência de chamadas, chamadas em espera, etc. A telefonia IP é considerada por muitos especialistas como a próxima geração das redes de telecomunicações (ROSS, 2007, p.9).

De acordo com *Mason e Bacsich* (1994) um dos protocolos utilizados na área de telecomunicações é o ISDN que transforma uma linha telefônica convencional em dois canais, onde é possível transmitir voz e dados ao mesmo tempo, sendo que cada um ocupa um canal.

2.1. VoIP

A tecnologia Voz sobre IP, mais comumente conhecida como VoIP, surgiu em meados dos anos 90, e permite a digitalização e codificação da voz além do empacotamento de dados IP para transmití-los através de redes que sejam compatíveis com este protocolo. Dispositivos ou programas denominados *codecs (coderdecoder)* realizam a codificação e decodificação de um fluxo de dados de voz.

A aplicação do VoIP é uma alternativa de baixo custo comparado aos serviços de comunicação de voz que são ofertados atualmente. No mundo das telecomunicações representa uma grande mudança pois concilia duas vertentes antes distintas, a voz e os dados, e sua utilização é crescente ao longo dos anos, devido principalmente ao seu custo consideravelmente menor que as redes de telefonia convencionais. Porém também devemos considerar sua qualidade, conforme elucida *Ross*:

> Convém salientar que, como a voz é digitalizada e transmitida pela internet como pacote de dados usando o protocolo IP, neste caso não há garantia de serviço, isto é, dependendo do tráfego na região da Internet em que está havendo transmissão, pode ocorrer atrasos, o que afeta a qualidade da transmissão (ROSS, 2007, p.9).

Segundo *Barbosa et al* (2009) apesar de se basearem em uma rede que não oferece garantias, as aplicações VoIP alcançam bons resultados, considerando o custo-benefício entre o preço e os padrões de qualidade oferecidos pelo sistema telefônico convencional, o que tem

sido o principal motivo da grande difusão dos aplicativos de VoIP e da contínua evolução no acesso ao serviço público de telefonia. A figura 1 demostra o esquema do funcionamento de um sistema de Telefonia pela Internet.

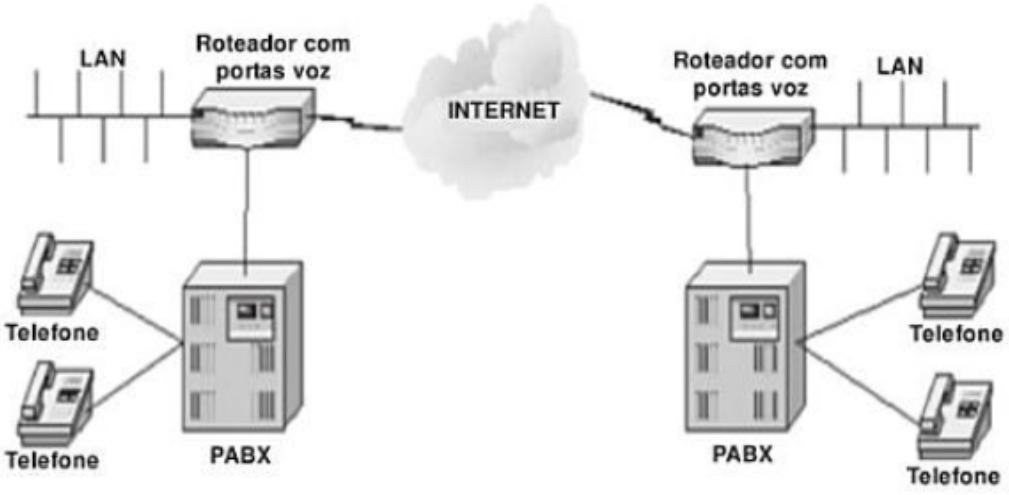

Figura 1: Esquema demonstrando o funcionamento de um sistema de Telefonia pela Internet.
Fonte: ROSS, 2007, p. 10.

2.2. Qualidade de Serviço (QoS)

Segundo Oliveira (2003, p.6) "QoS é a capacidade da rede prover parâmetros específicos de rede para um subconjunto de tráfegos agregados. Para este subconjunto podemos definir parâmetros a serem garantidos.

Qualidade de Serviço (*Quality of Service* – QoS) é um conjunto de parâmetros necessários para que uma transmissão de dados seja realizada com qualidade e confiabilidade desejados.

De acordo com Hersent (2001) é necessário levar em consideração alguns parâmetros para que haja a qualidade de serviço, são alguns deles:

- Codec de voz: causa impacto na qualidade do sinal de voz, além de determinar o atraso de codificação, tamanho do *Payload*;
- Largura de banda: em VoIP o consumo de banda varia em função do codificador (Codec) que é utilizado em cada canal de voz;
- Perda de pacotes: diversos fatores podem ocasionar a perda de um pacote, como o estouro do *Buffer* em roteadores e *Switchs*, e pacotes que foram perdidos em

protocolos que utilizam *Variable Data Comunication* (VDP) e RTP não são retransmitidos. A perda de pacotes inferior 5% não afeta significativamente a qualidade.

- Empacotamento: trata-se da forma como os pacotes são construídos para transmissão. A falha no sistema é percebida pelo usuário conforme há um aumento na distorção da fala na conexão.
- Atrasos (fixos e variáveis): toda informação tem um tempo necessário para percorrer a rede, e este termo em VoIP diz respeito ao atraso fim-à-fim, ou seja, o tempo em que é gerado o sinal de voz pelo orador até o momento em que é percebido pelo ouvinte.

2.3. Protocolos de serviço VoIP

A transmissão de pacotes de voz deve ser feita levando-se em consideração as exigências específicas, conhecidas como parâmetros de QoS da aplicação.

A Qualidade de Serviço (QoS) é um requisito das aplicações para qual exige-se que determinados parâmetros (atrasos, vazão, perdas) estejam dentre de limites bem definidos (valor mínimo, valor máximo).

Segundo *Thom* (1996) não há QoS específicos para redes IP, por isso alguns protocolos são utilizados visando a criação de padrões nas transmissões via IP, entre estes protocolos podemos considerar: H.323, SIP, MGCP, H.248/MEGACO, Jingle e I-AX.

2.4. ISDN / RDSI

ISDN é a sigla de *Integrated Services Digital Network,* em português recebe o nome de RDSI – Rede Digital de Serviços Integrados. Esse nome é derivado da funcionalidade deste tipo de rede em transmitir diversos tipos de mídias com os requisitos de velocidade e qualidade desejados. Inicialmente surgiu a RDSI-FE (faixa estreita RDSI), e atualmente há a RDSI-FL (faixa larga).

Através da RDSI o usuário utiliza uma única conexão (digital) para diferentes funcionalidades como voz (telefonia) e comunicação de dados até 128 Kbps.

2.5. VoIP sobre ISDN

Trata-se de uma combinação muito utilizada principalmente em redes empresariais usando telefonia IP. Os recursos necessários para proporcionar qualidade de serviço (QoS) para VoIP, como: *Low Latency Queuing (LI*Q), Class Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), e Link Fragmentation and Interleaving (LFI), são suportados e funcionam bem para a RDIS, no entanto deve-se levar em consideração alguns pontos.

2.5.1 Largura de banda variável

A ISDN permite que canais B possam ser adicionados ou "removidos" em resposta à demanda por largura de banda, tendo em vista que a largura de banda de uma ligação varia ao longo do tempo. Este fato apresenta um desafio especial para os mecanismos de filas CBWFQ e LLQ de alguns equipamentos, como por exemplo, os Cisco IOS. Para muitos equipamentos uma *policy-map* só pode ser atribuída a uma de largura de banda fixa.
Isto pode resultar em um problema, pois por padrão a largura de banda atribuída será de 75 % do total de banda disponível. Em uma interface ISDN, CBWFQ e LLQ será considerado que 64 Kbps está disponível, mesmo que a interface tenha o potencial de proporcionar 1.544 ou 2.408 Mbps de largura de banda

2.5.2 Reordenamento de pacote causado por LFI

Quando é utilizado VoIP sobre ISDN, o MLPPP é usado para LFI. O LFI divide grandes pacotes de dados em fragmentos menores e os transmite em paralelo em todos os canais B disponíveis. Ao mesmo tempo, os pacotes de voz são intercalados entre os fragmentos e o seu atraso é reduzido. Os pacotes intercalados não estão sujeitos ao encapsulação MLPPP, eles são encapsulados como pacotes PPP. Portanto, eles não possuem número de sequência MLPPP e não podem ser reordenados caso eles cheguem fora de ordem.

Geralmente, esta reordenação de pacotes não é um problema para os pacotes RTP. Os buffers nos dispositivos que recebem VoIP reordenam os pacotes com base nos números de sequência RTP. No entanto, a reordenação se torna um problema se cRTP é utilizado. O algoritmo cRTP assume que os pacotes RTP são comprimidos e descomprimidos na mesma ordem. Se eles se

reordenam, então a descompressão não ocorre corretamente. Não é seguro usar cRTP se houver mais do que um canal B no link MLPPP. A mesma restrição se aplica para MLPPP sobre ATM ou Frame Relay. Neste caso, não é possível cRTP se houver mais do que um circuito virtual (VC) no link.

A solução para o problema de reordenação é oferecido pelo multi-classe multilink PPP (MCMP). MCMP dá aos pacotes intercalados um pequeno cabeçalho com um número de sequência. Isso permite que os pacotes intercalados sejam reordenados pelo receptor, antes que haja a descompressão cRTP.

2.5.3 Opções de configuração de redes ISDN

Existem diversas opções e cenários de aplicação para redes ISDN, abaixo são listados alguns:

- Voz e Dados coexistindo em um único canal B com ou sem cRTP
- Voz e Dados separados em canais B com ou sem cRTP
- Voz e Dados coexistindo em múltiplos canais B Sem cRTP
- Voz e Dados coexistindo em múltiplos canais B com cRTP

3. CONCLUSÃO

A utilização de VoIP sobre ISDN, demonstra-se funcional e de qualidade, desde que haja um planejamento robusto, visando identificar alguns pontos cruciais para a implantação das duas tecnologias em conjunto.

VoIP sobre ISDN, se mostra mais atrativo a empresas que possuam filias e já exista um link de dados (ISDN) no qual também pode ser utilizado voz (VoIP), sobre a infraestrutura já existente (IP).

4. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jane Aparecida. **Tecnologia VoIP.** Monografia para graduação em Redes de Computadores e Comunicação de Dados. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2008.

CISCO. **Designing and Deploying VoIP over ISDN.** Disponível em:< http://www.cisco.com/application/pdf/paws/25610/Designing_VoIP_over_ISDN.pdf> Acesso em: 24/11/2012.

COLCHER, Sérgio, *et al*. **VoIP: Voz sobre IP**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

COUTO, Patrícia Aloise. **Estudo da qualidade de serviço de uma aplicação VoIP em ambientes wireless com handoff.** Trabalho de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2010.

MARQUES, Giulianna M. **Utilização de VoIP sobre plataforma Open Source.** Trabalho de conclusão de curso em Ciência da Computação. UNIVEM – Centro Universitário Eurípedes de Marília. Marília: 2005.

MASON, Robin; BACSICH, Paul. **ISDN applications in education and training**. London: The Institution of Electrical Engineers, 1994.

MELCHIOR, Silvia R. B. **VoIP e sua inserção no ambiente regulatório hoje.** 2004. Disponível em: http://www.teleco.com.br/DVD/PDF/tutorialvoip.pdf.

MENDES, Márcia M. N.; MATEUS, Geraldo R. **Um modelo de otimização para o planejamento de redes ATM com infra-estrutura baseada em SDH.** Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Ciência da Computação. Trabalho de Pós-Graduação. Belo Horizonte: 1999.

OLIVEIRA, Sérgio. **Telefonia IP para ambientes móveis usáveis**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES, 19. 2001. Florianópolis: UFSC, 2001, p. 542-558.

PEDROSO, Carlos M.; CALDEIRA, Jefferson; FONSECA, Keiko; CRUZ, Mateus. **Análise da evolução de características de tráfego VoIP**. Artigo apresentado no XXVI Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 05 de setembro de 2008. Rio de Janeiro, RJ.

ROSS, Julio. **VoIP: voz sobre IP.** Rio de Janeiro: Antena Edições Técnicas, 2007.

SANTANA, Hugo. **Qualidade de Serviço (QoS) em redes IP –** princípios básicos, parâmetros e mecanismos. UNISANTA – Universidade Santa Cecília. Disponível em: http://professores.unisanta.br/santana/downloads%5CTelecom%5CCom_Digitais%5CAulas%202o.%20Bimestre%5CTexto%20QoS_IP_Itelcon.pdf.

TANEBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores.** 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

THOM, G. A. **H.323: The Multimedia Communication Standart for Local Area Networks.** IEEE Communications Magazine, v.34, n.12. Dezembro 1996.

TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores: curso completo.** Rio de Janeiro: Axcel Books, 2007.