

Engenharia de Redes e Telecomunicações

CARLA ANDRÉA DE SOUZA SANTOS

VOIP - CODECS

Universidade Pitágoras
Uberlândia – Novembro 2011

A Voz sobre IP, também chamada de VoIP (*Voice over Internet Protocol*), telefonia IP, é o roteamento de conversação humana usando a Internet ou qualquer outra rede de computadores baseada no Protocolo de Internet, tornando a transmissão de voz mais um dos serviços suportados pela rede de dados.

Empresas que fornecem o serviço de VoIP são geralmente chamadas provedoras, e os protocolos usados para transportar os sinais de voz em uma rede IP são geralmente chamados protocolos VoIP. Existe uma redução de custo devido ao uso de uma única rede para carregar dados e voz, especialmente quando os utilizadores já possuem uma rede com capacidade subutilizada, que pode transportar dados VoIP sem custo adicional. Chamadas de VoIP para VoIP no geral são gratuitas, enquanto chamadas VoIP para redes públicas (PSTN) podem ter custo para o utilizador VoIP.

Considera-se a telefonia IP a agregação do VoIP com outros serviços agregados para a telefonia.

O procedimento consiste em digitalizar a voz em pacotes de dados para que trafegue pela rede IP e converter em voz novamente em seu destino.

A transmissão de voz é analógica, enquanto rede de dados é digital. O processo para transformar ondas analógicas em informações digitais é feita por um codificador decodificador (CODEC).

Há muitos padrões para provar um sinal de voz analógico em um digital. O processo muitas vezes é bastante complexo. A maioria das conversões usa Pulse Code Modulation (PCM) ou variações, o zip CODEC, a sequência de dados, e às vezes fornece cancelamento de eco.

A compressão da forma da onda pode economizar largura de banda. Isto é especialmente interessante em conexões de baixa velocidade para que você possa ter mais conexões VoIP ao mesmo tempo. Outra forma de economizar a largura de banda seria usar a supressão de silêncio, o objetivo é não enviar pacotes, quando não há voz nas conversas.

Abaixo temos uma tabela com os codecs mais conhecidos em uso:

- ✓ **Taxa de Bits** - A taxa na qual os bits são transmitidos através de um caminho de comunicação. Normalmente expressa em Kilobits por segundo (Kbps)

- ✓ **Taxa de Amostragem** - o número de amostras colhidas por segundo quando digitalização de som. A qualidade da reprodução digital melhora à medida que o número de amostras tomadas por segundo aumenta.
- ✓ **O tamanho do quadro** - o tempo entre pacotes enviados.
- ✓ **MOS** - (Mean Opinion Score). É uma medida subjetiva de qualidade de som que varia de 1 até 5.

Número	Padrão pelo	Descrição	Taxa de bits (kb / s)	Taxa de amostragem (kHz)	Tamanho do quadro (ms)	Observações	MOS (Mean Opinion Score)
G.711	ITU-T	Pulse Code Modulation (PCM)	64	8	Amostragem	U-law (EUA, Japão) e A-law (Europa) companding	4,1
G.711.1	ITU-T	Pulse Code Modulation (PCM)	80-96 Kbps	8	Amostragem	Melhoria og G.711 para fornecer uma largura de banda de áudio de 50 Hz a 7 kHz Mais informação	4,1
G.721	ITU-T	Adaptive diferencial Pulse Code Modulation (ADPCM)	32	8	Amostragem	Agora descrito na G.726; obsoleto.	
G.722	ITU-T	7 kHz-áudio codificantes dentro de 64 kbit / s	64	16	Amostragem	Sub-banda-codec que divide 16 kHz em dois sub-bandas, cada uma codificada utilizando ADPCM	
G.722.1	ITU-T	Codificação em 24 e 32 kbit / s para operação mãos-livres em sistemas com perda de quadros baixa	24/32	16	20		
G.722.2 AMR-WB	ITU-T	Codec Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB)	23,85 / 23,05 / 19,85 / 18,25 / 15,85 / 14,25 / 12,65 / 8,85 / 6,6	16	20	é usado principalmente para compressão de voz na telefonia de 3ª geração móvel. Mais informações	
G.723	ITU-T	Extensões da Recomendação adaptativa modulação diferencial G.721 código de pulso para 24 e 40 kbit / s para a aplicação de equipamentos digitais de circuito de multiplicação	24/40	8	Amostragem	Substituído pelo G.726; obsoleto. Este é um codec completamente diferente do que G.723.1	
G.723.1	ITU-T	Codificador de voz dupla taxa para comunicações multimídia de transmissão de 5,3 e 6,3 kbit / s	5.6/6.3	8	30	Parte do H.324 vídeo-conferência. Ele codifica fala ou outros sinais de áudio em quadros usando análise preditiva linear-por-síntese de codificação. O sinal de excitação para o codificador alta taxa é Multipulse Quantization Máxima Verossimilhança (MP-MLQ) e para o codificador baixa taxa é Algebraic-Code-Excited Linear-Prediction (ACELP).	3,8-3,9
G.726	ITU-T	40, 32, 24, 16 kbit / s diferenciais adaptáveis Pulse Code Modulation (ADPCM)	16/24/32/40	8	Amostragem	ADPCM, G.721 e G.723 substitui.	3,85
G.727	ITU-T	5 -, 4 -, 3 - e 2-bit/sample incorporados adaptativa diferencial Pulse Code Modulation (ADPCM)	var.		Amostragem	ADPCM. Relacionadas com G.726	

G.728	ITU-T	Codificação de voz em 16 kbit / s usando o código de baixo atraso animado predição linear	16	8	2,5	CELP.	3,61
G.729 **	ITU-T	Codificação da fala a 8 kbit / s usando conjugado-estrutura algébrica código-animado-linear de previsão (CS-ACELP)	8	8	10	Baixo atraso (15 ms)	3,92
G.729.1	ITU-T	Codificação da fala a 8 kbit / s usando conjugado-estrutura algébrica código-animado-linear de previsão (CS-ACELP)	8/12/14/16 / 18/20/22/24 / 26/28/30/32	8	10	Melhoria og G.711 para fornecer uma largura de banda de áudio de 50 Hz a 7 kHz Mais informação	
GSM 06.10	ETSI	RegularPulse Predictor Excitação de Longo Prazo (RPE-LTP)	13	8	22,5	Usado para GSM de telefonia celular.	
LPC10	EUA Governo	Linear preditivo codec	2,4	8	22,5	10 coeficientes.	
Speex			8, 16, 32	2,15-24,6 (NB) 4-44,2 (WB)	30 (NB) 34 (WB)		
iLBC			8	13,3	30		
DoD CELP	Departamento de Defesa americano (DoD) EUA Governo		4,8		30		
EVRC	3GPP2	CODEC Taxa Variável reforçada	9.6/4.8/1.2	8	20	EUA en si Redes CDMA	
DVI	Interactive Multimedia Association (IMA)	DVI4 usa uma adaptação delta Pulse Code Modulation (ADPCM)	32	Variável	Amostragem		
L16		De áudio descompactado amostras de dados	128	Variável	Amostragem		
SILK	Skype		De 6 a 40	Variável	20	Harmonia codec está relacionada com SILK	

Observações

O **G711** tem duas versões chamado U-law (EUA, Japão) e A-law (Europa). U-lei é em relação com o padrão T1 usado na América do Norte e Japão. O A-law é a relação com o padrão E1 usado no resto do mundo. A diferença é o método de amostragem do sinal analógico. Em ambos os esquemas, o sinal não é amostrado de forma linear, mas de uma forma logarítmica

Há versões diferentes do codec **G729** que é interessante para explicar porque este codec é muito utilizado hoje em dia.

G729: original codec.

G729A ou um anexo: é uma simplificação do G729 e é compatível com o G729. Ele é menos complexo, mas tem menos qualidade.

G729B ou **B** anexo: G729 com supressão de silêncio e não é compatível com os anteriores.

G729AB ou **G729A** com supressão de silêncio é somente compatível com G729B.

Além disso, cada versão do G729 tem 8Kbps de bitrate, mas há versões com 6,4 kbps e 11,4 Kbps.

Resumindo:

- ✓ GSM - 13 Kbps (full rate), quadros de 20ms
- ✓ iLBC - 15Kbps, quadros de 20ms: 13.3 Kbps, quadros de 30ms
- ✓ ITU G.711 - 64 Kbps, baseado em amostra. Também conhecido por alaw/ulaw
- ✓ ITU G.722 - 48/56/64 Kbps
- ✓ ITU G.723.1 - 5.3/6.3 Kbps, quadros de 30ms
- ✓ ITU G.726 - 16/24/32/40 Kbps
- ✓ ITU G.728 - 16 Kbps
- ✓ ITU G.729 - 8 Kbps, quadros de 10ms
- ✓ Speex - 2.15 to 44.2 Kbps
- ✓ LPC10 - 2.5 Kbps
- ✓ DoD CELP - 4.8 Kbps.

Considerações Finais

O G.729 ameniza o grave problema de DELAY, traço presente em ligações VoIP e a mais sentida por usuários acostumados com ligações PSTN, isto devido a sua implementação trabalhar sobre áreas menores de codificação, 10ms contra 30ms do G.723.1.

Se pensarmos em qualidade o G.729 em conjunto com seu anexo G.729b nos dará a segurança de termos ligações com menos ruídos, isto devido aos módulos VAD/CNG/DTX.

Outro ponto positivo encontrado neste CODEC é que, em composição com o G.729a teremos a possibilidade de transmitir dados juntamente com o canal de voz, o que deixará uma lacuna em aberto para futuras alternativas no envio de dados.

Por fim, se o problema for reduzir a banda de transmissão o G.729d consegue taxas de transmissão tão baixas quanto o G.723.1, porém ainda oferecendo todo conforto acima exposto, no entanto recomenda-se utilizar o G.729 em composição com o Anexo A e B, cientes de que a qualidade é o principal ponto a ser alcançado em um Projeto VoIP.

Bibliografia

<http://www.en.voipforo.com/codec/codecs.php>

<http://www.3cx.com.br/voip-sip/codecs.php>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP