

REDES II

Convergentes

e

Heterogêneas

Prof. Marcos Argachoy

REDES CONVERGENTES Cont./

Convergência

Refere-se a redução para uma única conexão de rede, fornecendo todos os serviços, com conseqüente economia de escala.

RDSI – Rede Digital de Serviços integrados ou em Inglês ISDN – Integrated Services Digital Network

Leva o usuário a uma única conexão (digital), podendo ser usada para voz (telefonia) e comunicação de dados.

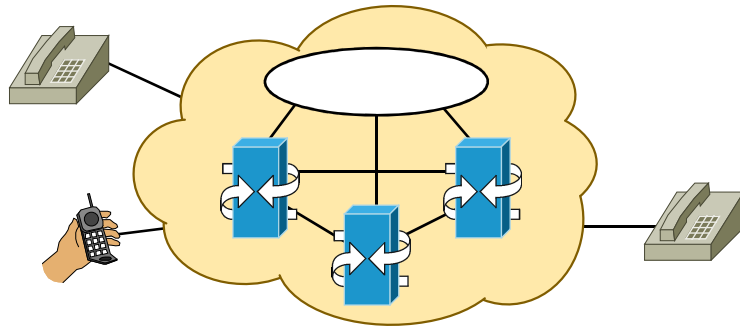
Padrão hoje é a Convergência ser realizada pelo Protocolo IP.

Voz sobre IP é uma tecnologia que permite a digitalização e codificação da voz e o empacotamento em pacotes de dados IP para a TX em uma rede que utilize TCP/IP.

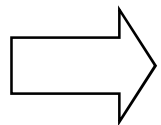
É possível ouvir todos os emails por meio de um telefone comum, serviços como Web podem ser acessados por meio de telefone.

A TX de Voz sobre IP tende a se tornar um serviço gratuito.

Redes de Circuitos



As redes telefônicas atuais:

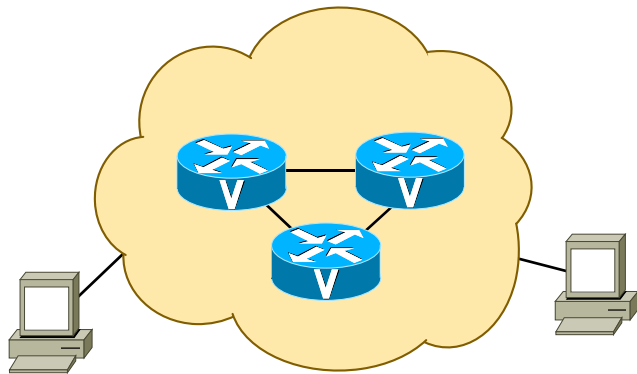


- Crescimento lento
- Implementação cara
- Difícil de aperfeiçoar
- Rede especializada

- Otimizadas para voz em tempo real
- Confiáveis
- Largura de banda reservada
- Projeto de rede hierárquico
- Sinalização out-of-band
- Infra-estrutura baseada em sistemas fechados, poucos fornecedores dominantes como Lucent, Siemens, Alcatel, Nortel, Ericsson.

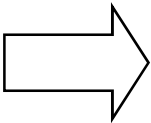
- **Taxa de crescimento: 3-5%/ano**

Redes de Pacotes



- Otimizadas para dados em tempo real
- Menor confiabilidade
- Largura de banda sob demanda
- Projeto de rede uniforme
- Sinalização out-of-band
- Infra-estrutura baseada em interoperabilidade limitada
- Fornecida por um grande número de fornecedores

As redes IP atuais:

- 
- Crescimento rápido
 - Redes multisserviços
 - Evolução rápida
 - Rede aberta

- **Taxa de crescimento:**
200-300%/ano

Limitações das redes IP

As redes IP tem limitações devido serem redes baseadas em Comutação de Pacotes, enquanto as redes telefônicas são redes baseadas em Comutação de Circuitos.

Comutação de Circuitos: Estabelece um caminho fim a fim, antes da TX, reserva-se estaticamente uma largura de banda com antecedência, se não usada ocorrer o desperdício. Não Há compartilhamento. Há portanto, uma garantia de Qualidade de Serviço (QoS). Porém há ineficiência no uso da Banda.

Comutação de Pacotes: Largura de banda alocada quando necessária, não ocorre desperdício já que não é dedicada. Há compartilhamento. Há mais eficiência no uso da Banda. Pacotes podem ser TX por caminhos diferentes. TX no método Best Effort, não havendo prioridade para os pacotes.

JITTER / DELAY

Os atrasos podem ser Fixos e Varáveis:

Os Fixos ocorrem devido:

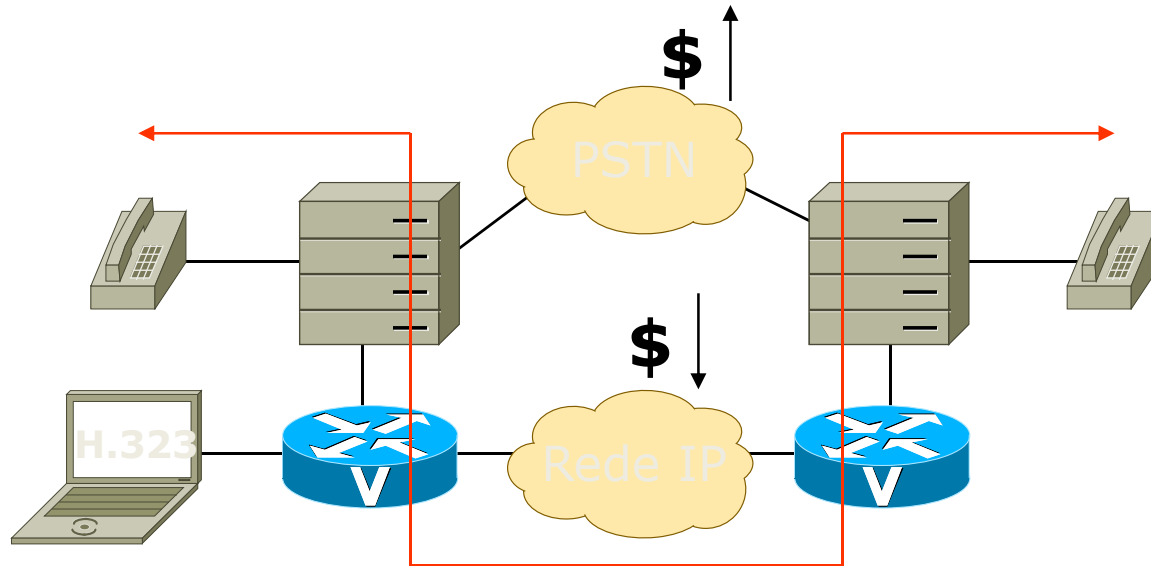
- Compressão
- Entre - processos (roteadores)
- TX (limitações na velocidade de TX)
- Rede
- Buffer
- Descompressão

Os variáveis ocorrem devido:

- Tráfego
- Congestionamento

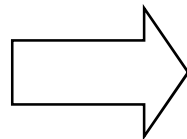
Atrasos acima de 150ms são considerados intoleráveis para TX de VOZ, pois causam perda da interatividade.

Voz sobre IP - Vantagens

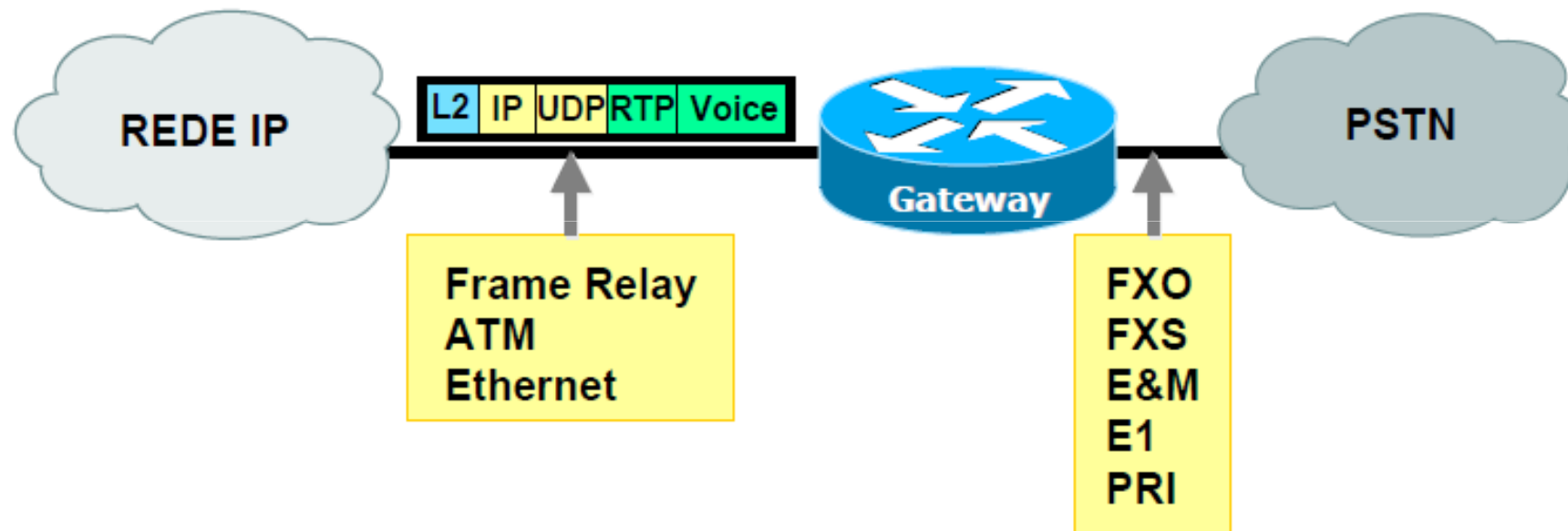


Principais motivos:

- redução de custos das chamadas
- novos serviços
- infra-estrutura compartilhada reduzindo custos de gerenciamento



VOZ sobre IP



VOZ:

Onda mecânica com frequências na Faixa de 300 / 3400 Hz, usando padrão de repetição em função do timbre e fonemas emitidos durante a conversação.

Para enviar áudio sobre um rede de dados, a forma de onda de ser convertida em bits, por meio de uma operação chamada de "encoding"(digitalização). Depois, os bits são inseridos no campo de dados do protocolo de Transporte. Inclusive para o transporte de áudio sobre a rede de telefonia digital.

Já a voz para ser transportado em uma rede de comutação de pacotes (ex: Frame Relay) é necessário a conversão de analógico para digital, e assim fazer parte de um campo de dados de um pacote IP.

No destino a voz transportada no meio digital precisa ser convertida novamente em analógica para ser audível.

VOZ – Conversão Analógico - Digital

O processo ocorre em duas etapas.

Primeira Etapa: Parte do processamento da voz, que converte o som para a forma digital, para ser armazenada num sistema de computação e TX em rede digital – DIGITAL SPEECH ENCODING – Análise da Voz

Segunda Etapa: Parte do processamento da voz, que converte a voz digital para forma analógica, própria para a audição humana – SPEECH DECODING – Sintetização da voz.

O objetivo Principal: Processar o sinal de áudio a uma taxa mínima para TX, de modo que o sintetizador possa reconstruir o sinal original da Voz e otimizar a TX no meio.

VOZ – Conversão Analógico - Digital

O objetivo da conversão analógico-digital é codificar o sinal analógico captado em um sinal digital, que depois retorna a forma original.

Após a codificação, recomenda-se que seja realizado a compressão do sinal digital, a fim de economizar, banda de TX.

A fala humana, possui atributos como pausa entre palavras, longos períodos de silêncio e variações previsíveis em amplitudes que permitem uma eficiente compressão.

Um dos métodos usado para a compressão é o LPC – Linear Predictive Coding.

Projetado especificamente para Voz, o LPC adapta o sinal de voz para um modelo analítico para a TX e depois decodifica para gerar uma voz sintética similar a original

VOZ - Codificação

Existem duas formas de codificação da voz humana:

Forma de Onda – Waveform Coding

Codifica diretamente a forma de onda gerada pelo sinal analógico da voz, por meio de amostragem, convertendo a amplitude de cada amostra para o valor próximo de um conjunto de valores discretos.

Essa forma é usada em redes telefônicas tradicionais e de Voz sobre ATM. Amostragem – mede-se instantaneamente valores de um sinal analógico em intervalos regulares;

Padrões de Voz (Voice Coding), conhecido como Vocoding. Preserva apenas as propriedades espectrais da voz em sinal codificado;

Codificação híbrida (hybrid encoding) – Usa conceitos das duas outras famílias, procurando um balanço entre qualidade e taxa de compressão.

Codecs

A escolha do CODEC deve levar em consideração a banda disponível, o tipo de rede e o protocolo de transporte, sem esquecer das facilidades que se deseja disponibilizar aos usuários.

| <i>CODEC / Método de compressão</i> | <i>Banda (Kbps)</i> | <i>Bytes por amostra</i> |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>G. 711 PCM</i> | <i>64</i> | <i>160</i> |
| <i>G.726 ADPCM</i> | <i>32</i> | <i>80</i> |
| <i>G.728 LD-CELP</i> | <i>16</i> | <i>40</i> |
| <i>G.729 CS-ACELP</i> | <i>8</i> | <i>20</i> |
| <i>G.723.1 MP-MLQ</i> | <i>6,3</i> | <i>24</i> |
| <i>G.723.1 ACELP</i> | <i>5,3</i> | <i>20</i> |

VOIP

Transmissão dos pacotes feito via RTP/UDP;

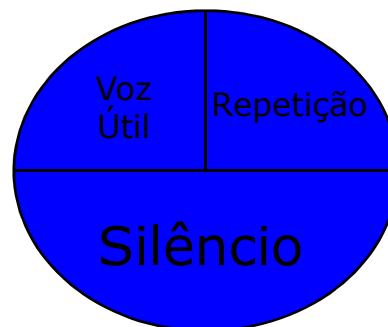
Qualidade da chamada relacionada ao CODEC utilizado;

| CODEC | Kbps | MOS |
|--------------------------|---------|-----|
| G.711 (Mu-law and A-law) | 64 | 4.1 |
| G.726 | 16 (32) | 3.8 |
| G.729AB | 8 | 3.7 |

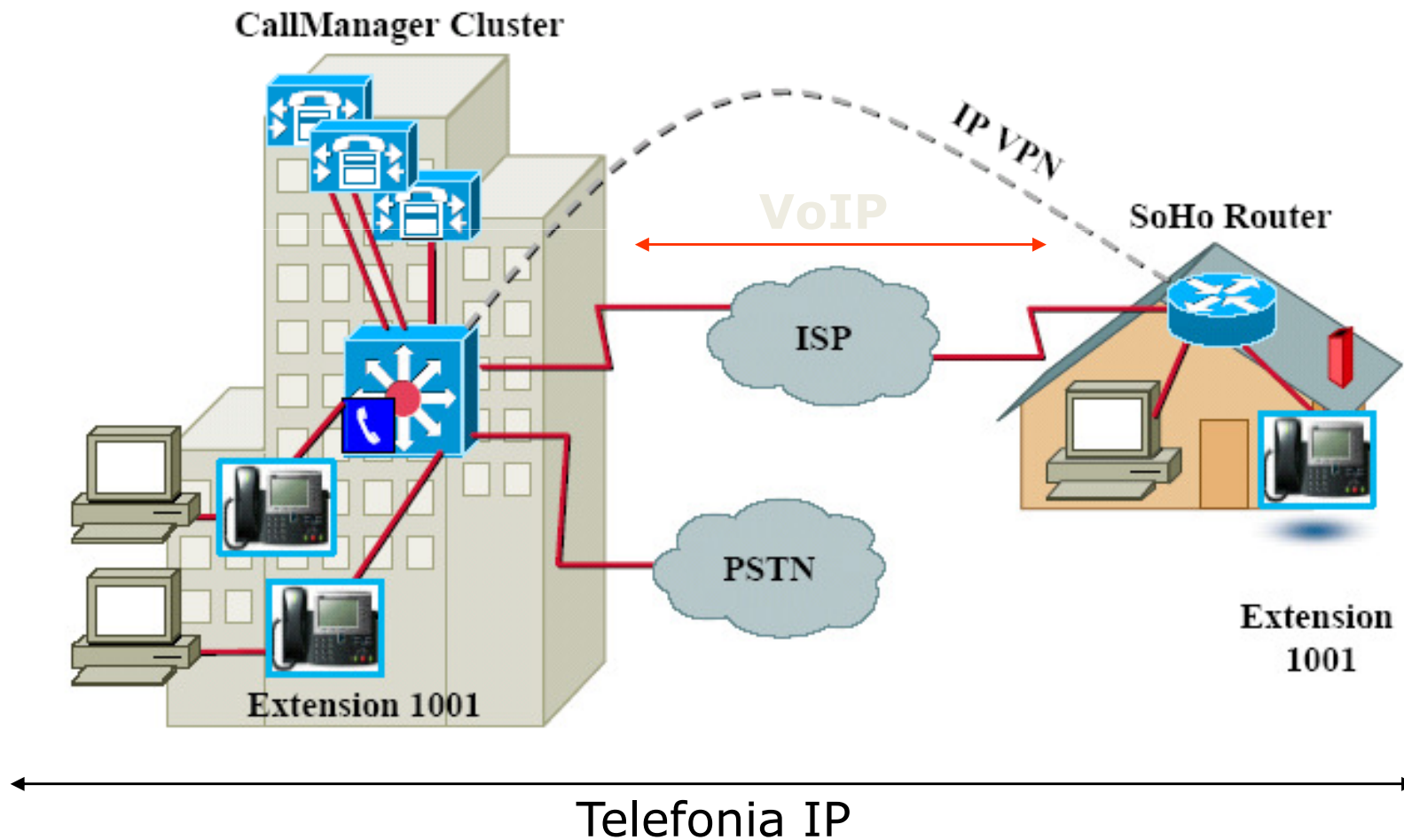
Parâmetro que indica a qualidade da chamada

Mean Opinion Score

- supressão de silêncio (proporcionada pelo CODEC);



Diferença entre VoIP e Telefonia IP



REDES II



DUVIDAS ?