

REDES II

Convergentes

e

Heterogêneas

Prof. Marcos Argachoy

REDES CONVERGENTES Cont./

VOZ sobre IP

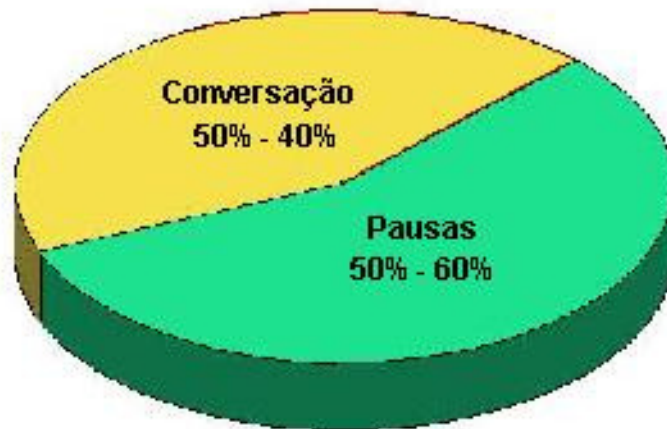
Principais preocupações:

- Disponibilidade de Banda
- Valor Máximo de Atraso (ligação com sinal de câmbio)
- Jitter
- Perda de Pacotes
- Erros na Transmissão
- Eco

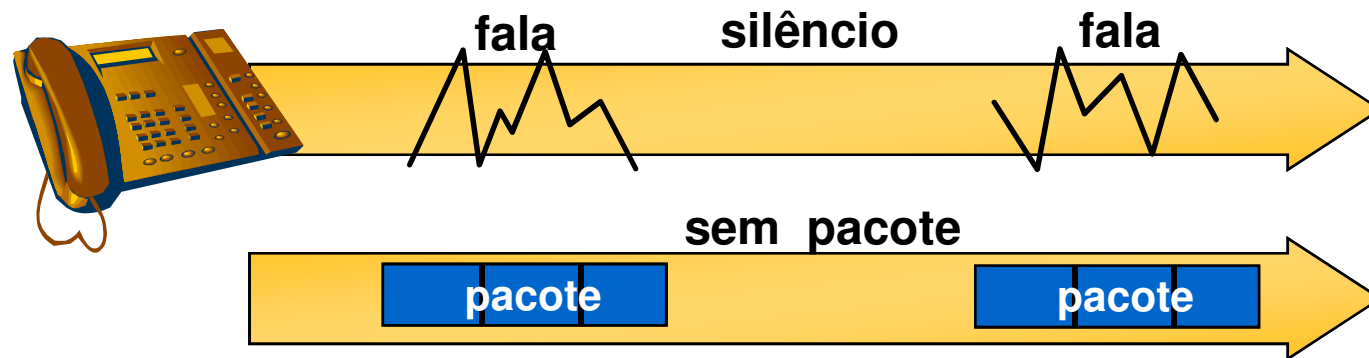
VOZ sobre IP

Banda:

Supressão de Silêncio

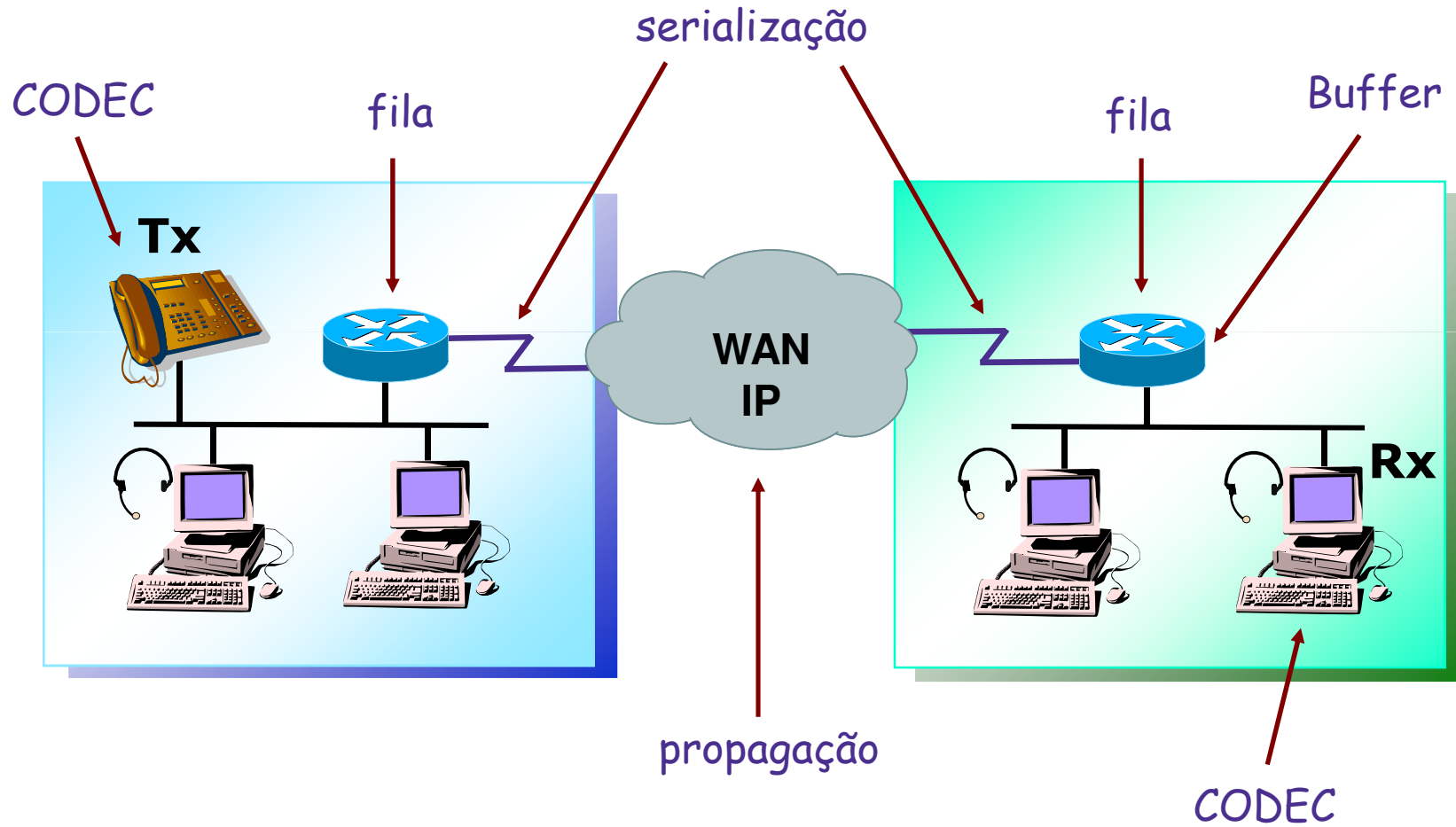


Uso do VAD (Voice Activity Detection)



VOZ sobre IP

Atraso:



VOZ sobre IP

Atraso: Recomendação G.114 (ITU-T) Data: 03/93

Limites estabelecidos para o tempo de transmissão em um sentido:

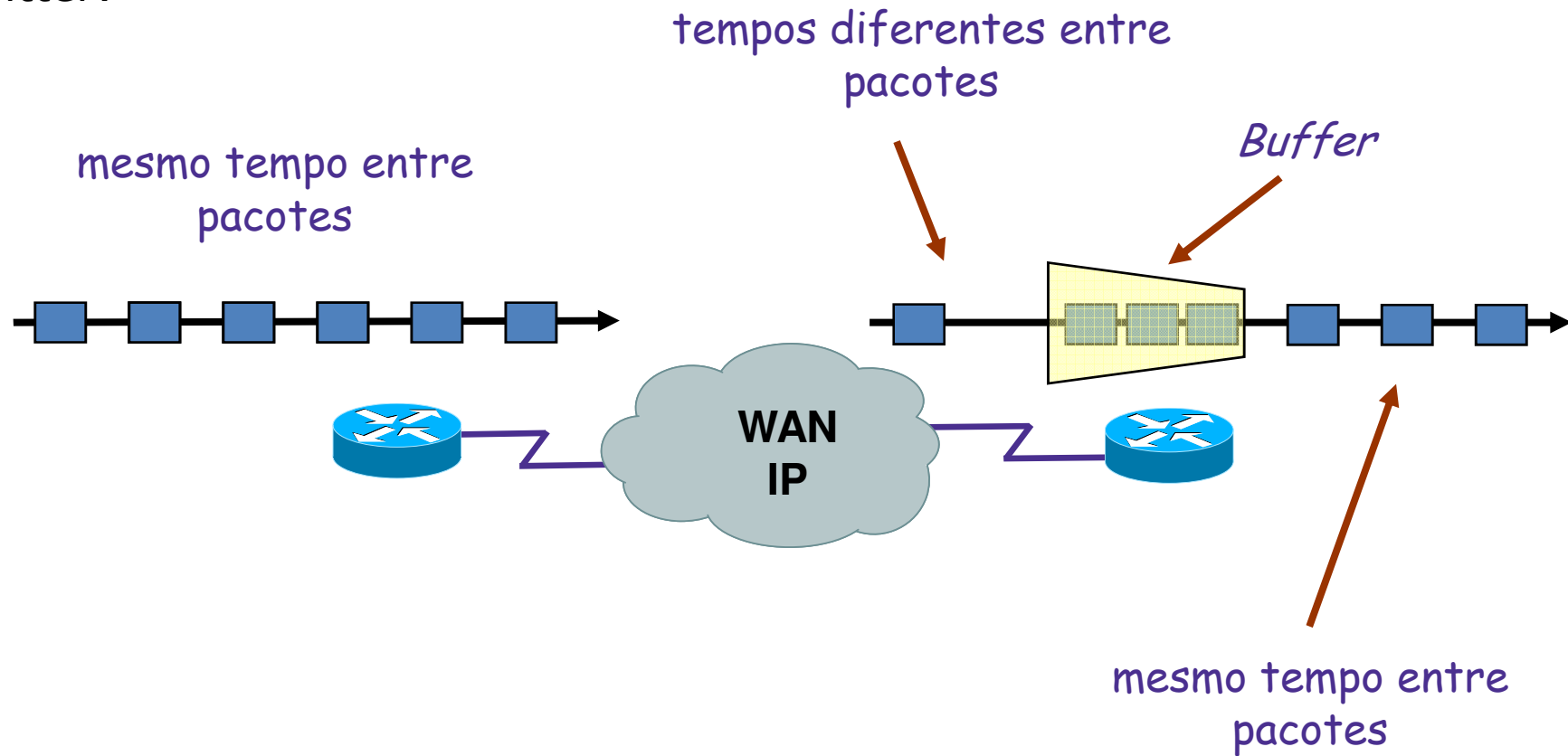
0 a 150 ms - Aceitável para a maioria das aplicações

150 a 400 ms - Deve ser avaliado o impacto na qualidade da aplicação

acima de 400 ms - Geralmente inaceitável

VOZ sobre IP

Jitter:



VOZ sobre IP

Perdas e erros:

Opções de contorno:

- Substituição por silêncio
- Substituição por ruído
- Repetição do último pacote
- Interpolação de pacote
- FEC (Forward Error Correction)
- etc...

VOZ sobre IP

H.323

Recomendação “guarda-chuva”, referenciando outras recomendações ITU-T e até o protocolo RTP (Real-Time Transport Protocol) do IETF.

Escopo: Basicamente, destina-se a transmissão em ambiente com uma ou mais redes locais. Versão inicial em 1996, revisada em 1998

Exemplos:

Ethernet (IEEE 802.3)

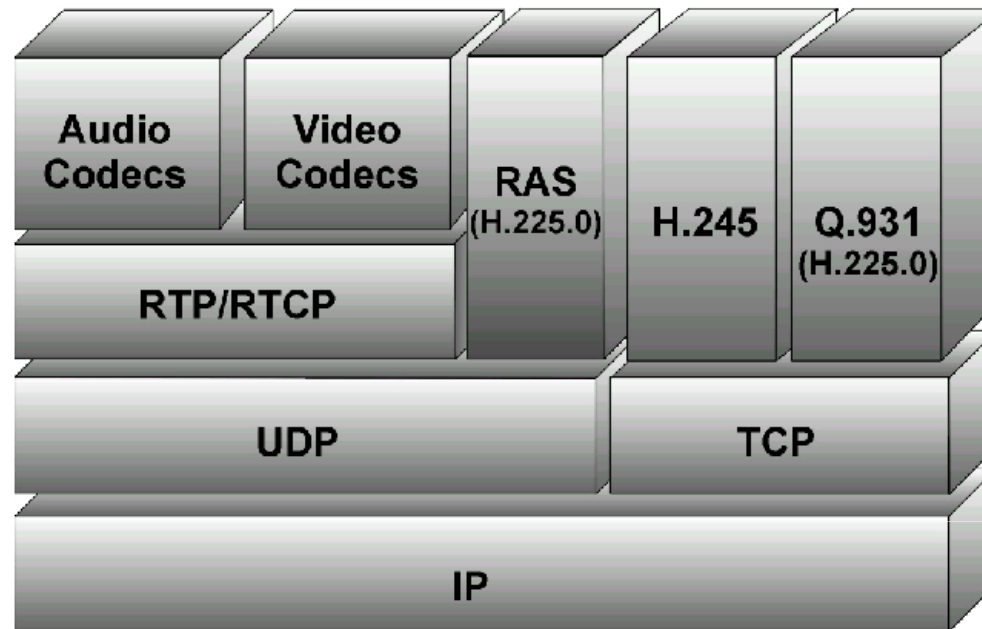
Fast Ethernet (IEEE 802.10)

FDDI (no modo sem garantia de QoS)

Token Ring (IEEE 802.5)

VOZ sobre IP

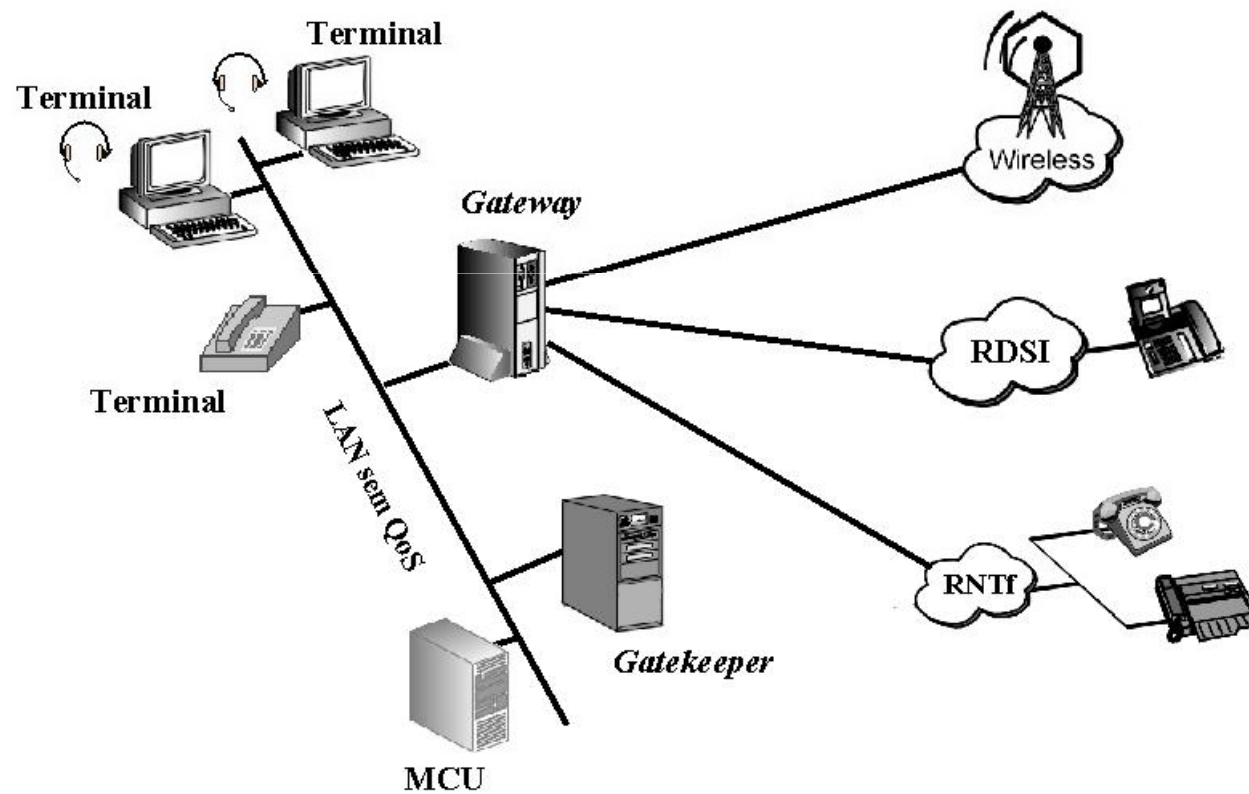
Padrão H.323:



- Audio Codecs e Video Codec, utilizando o protocolos RTP para TX de fluxo de pacotes;
- RAS – Registration, Admission and Status, msg trocadas entre terminais e unidade de gerência, localiza users e reserva banda.
- RTP/RTCP – usado para Transporte de pacotes multimídia, tempo real e QoS.
- H.245 – Controle de qualidade de canais.
- Q.391 – Mensagens trocadas entre os terminais para sinalização da chamada.

VOZ sobre IP

Componentes:

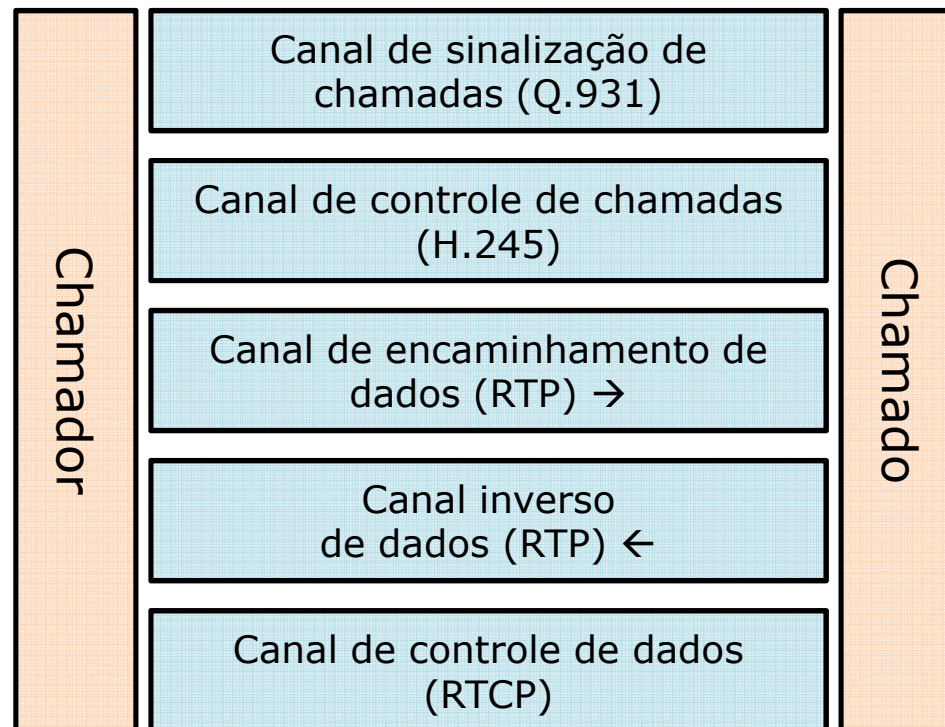


REDES II



VOZ sobre IP

Canais lógicos:



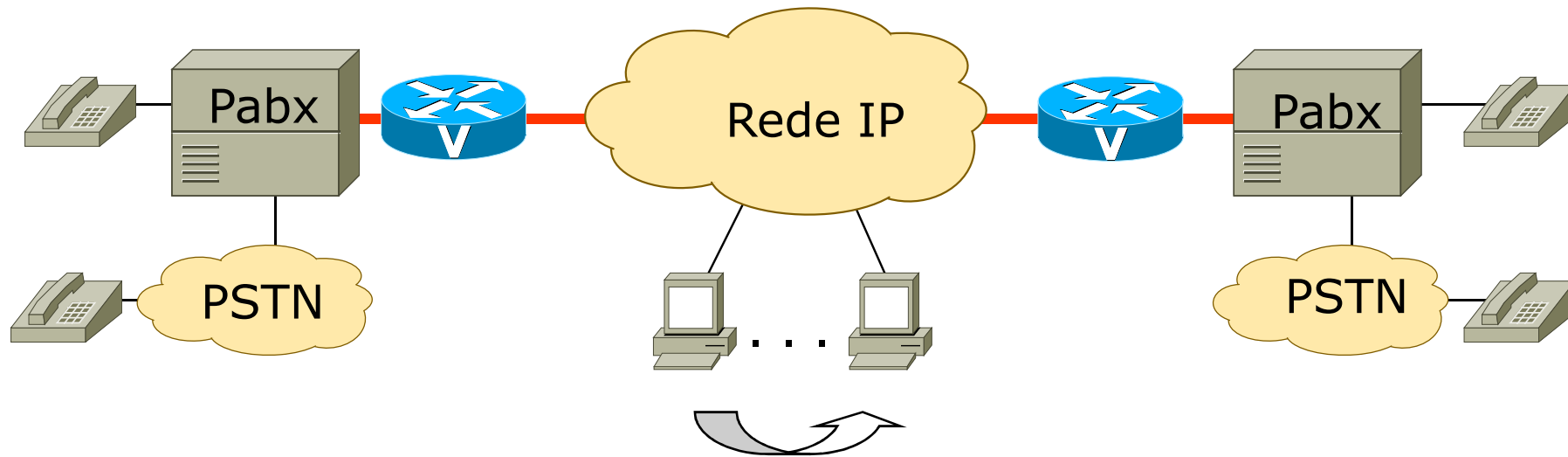
VOZ sobre IP

H.323

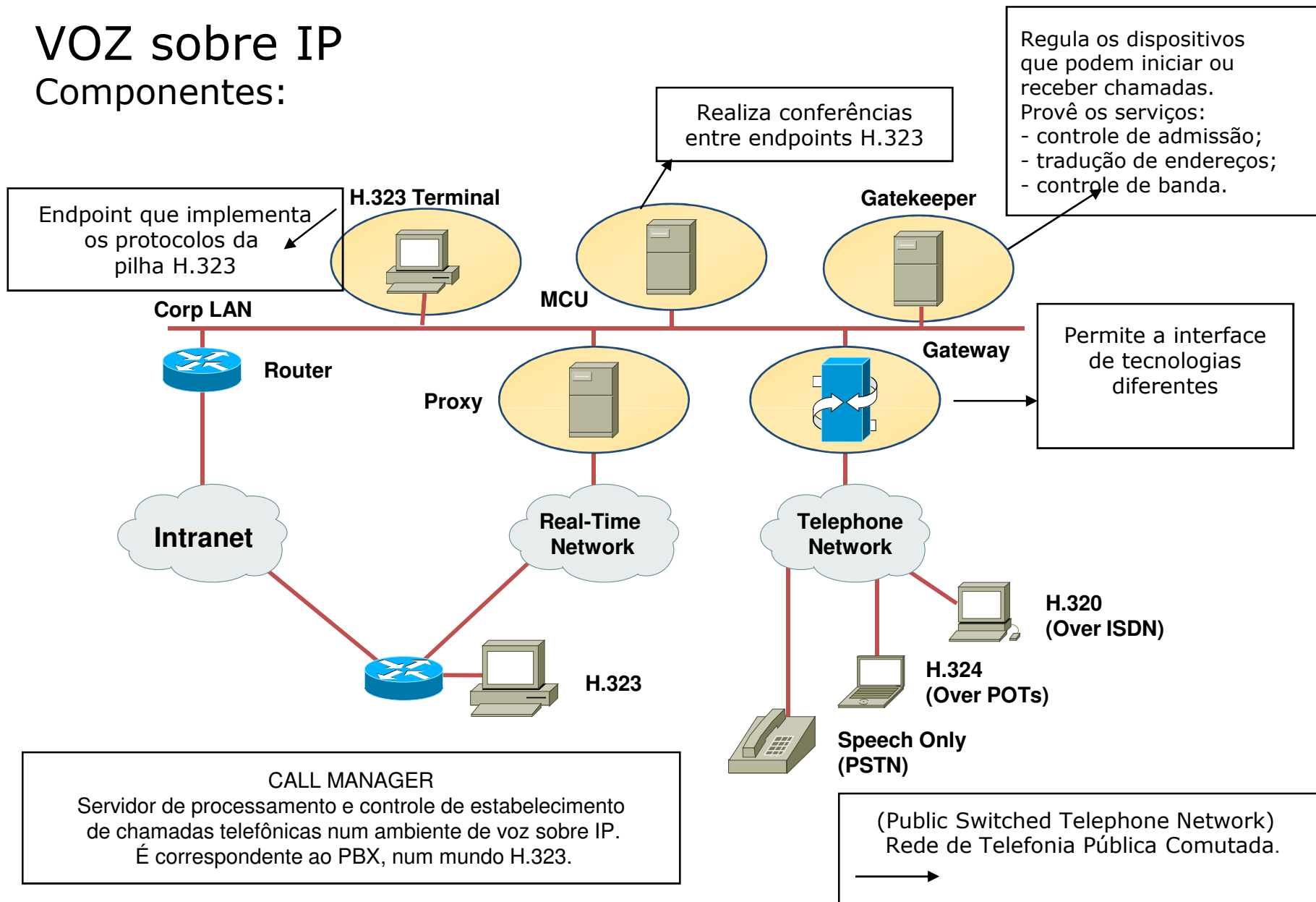
- Codificação e decodificação de voz (PCM)
 - G.711, 8.000 amostras por segundo ou 64Kbps;
 - G.723.1, 240 amostras ~ 6,4 a 5,3 Kbps;
 - G.726..., G.728..., etc...
- H.245 Negocia a codificação da voz, taxa de transmissão,
- Q.931 adequação à telefonia convencional: estabelecer e encerrar uma chamada, envio de tons de discagem, chamada, etc.
- H.225 protocolo para se comunicar com o Gatekeeper (RAS – Registration and admission Status).
- RTP/RTCP protocolo para transmissão da conversação.

VOZ sobre IP

Implementação:



VOZ sobre IP Componentes:



VOZ sobre IP

SINALIZAÇÃO: No contexto de sistemas telefônicos, sinalização é o protocolo que os dispositivos de um sistema telefônico utilizam para se comunicar entre si durante o processo de estabelecimento até a finalização de uma ligação telefônica.

RTP: (Real Time Transport Protocol) É um protocolo de internet para transmissão de dados em tempo real tais como áudio e vídeo. RTP por si só não garante a entrega de dados em tempo real, mas provê mecanismos para envio e recepção que possuem suporte de dados em streaming. Tipicamente, RTP é executado no topo do protocolo UDP, embora a especificação é genericamente suficiente para suportar outros protocolos de transporte.

RTCP: (Real-Time Transport Control Protocol) Como o RTP não fornecia o monitoramento da comunicação e este era um dos principais requisitos das aplicações multimídias, o IETF desenvolveu o RTCP . Este é um protocolo auxiliar de controle, cuja função é o monitoramento da comunicação por sua vez, implementa funções de controle na troca de informações entre as fontes e os destinos. Sendo assim, utilizado em conjunto com o RTP.

VOZ sobre IP

Gateway de Voz sobre IP: Equipamento com capacidade de realizar a tradução entre a sinalização do PBX e a sinalização VoIP da Internet.

Gatekeeper: Servidor de registro, autorização e autenticação no Cenário H.323. Suas funções incluem o registro de terminais H.323, de forma que só os clientes autorizados façam uso do serviço; o mapeamento de identificadores (números de telefone E.164, URLs) para endereços IP de gateways ou terminais, para que possa ser localizado o destino das chamadas; e um controle básico de admissão de chamadas. Todos os gateways de Voz sobre IP devem se registrar no Gatekeeper, para que seus prefixos atendidos pelos PBXs conectados fiquem acessíveis.

VOZ sobre IP

Um Gatekeeper é o componente mais importante de uma rede H.323. Ele age como o ponto central para todas as chamadas dentro de sua zona e provê serviços de controle de chamada para estações registradas. Em muitas implementações, um Gatekeeper H.323 age como um interruptor virtual.

Gatekeepers executam duas funções de controle de chamada importantes. A primeira é tradução de endereço dos apelidos de terminais de rede e gateways para endereços IP ou IPX, como definido na especificação da RAS. A segunda função é administração de largura de banda, que também é designada dentro da RAS. Por exemplo, se um gerente de rede especificou um limite para o número de conferências simultâneas na rede, o Gatekeeper pode recusar fazer mais algumas conexões uma vez que o limite é alcançado. O efeito é limitar a largura de banda total da conferência, para alguma fração do total disponível; a capacidade restante permanece para e-mail, transferência de arquivo, e outras atividades da rede. A coleção de todos os Terminais, Gateways e MCUs administrados por um único Gatekeeper é conhecida como uma Zona H.323

VOZ sobre IP

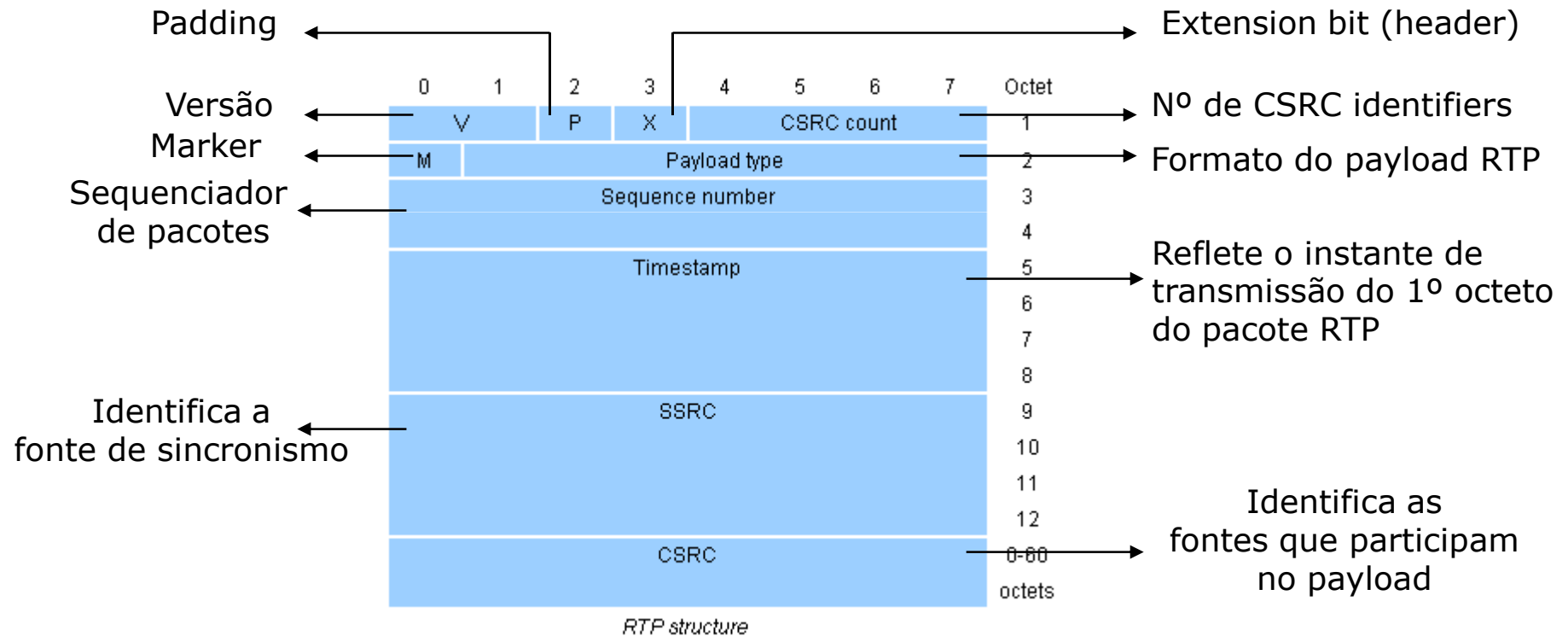
- **GATEKEEPER:** Em redes convergentes, são dispositivos que provêm funções de controle similares às funções providas pelas centrais privadas PABXs nas redes convencionais de voz. Eles também provêm funções adicionais, tais como: encaminhamento de chamadas, manutenção de chamadas em espera e conferência de chamadas. Em geral é utilizado em soluções que empregam o protocolo H.323.
- **H.225:** Protocolos (RTP, RTCP, RAS, ...) e formato de mensagens do H.323.
- **H.245:** Protocolo para negociação de capacidade, abertura e fechamento de canais de media streams na arquitetura H.323.
- **Q.931:** Especificação de interface entre rede e usuário de camada 3 da pilha de protocolos da ISDN responsável pelo controle básico de chamadas. Também usado no H.323, no qual este protocolo é encapsulado pelo TCP e enviado pela porta 1720.

VOZ sobre IP

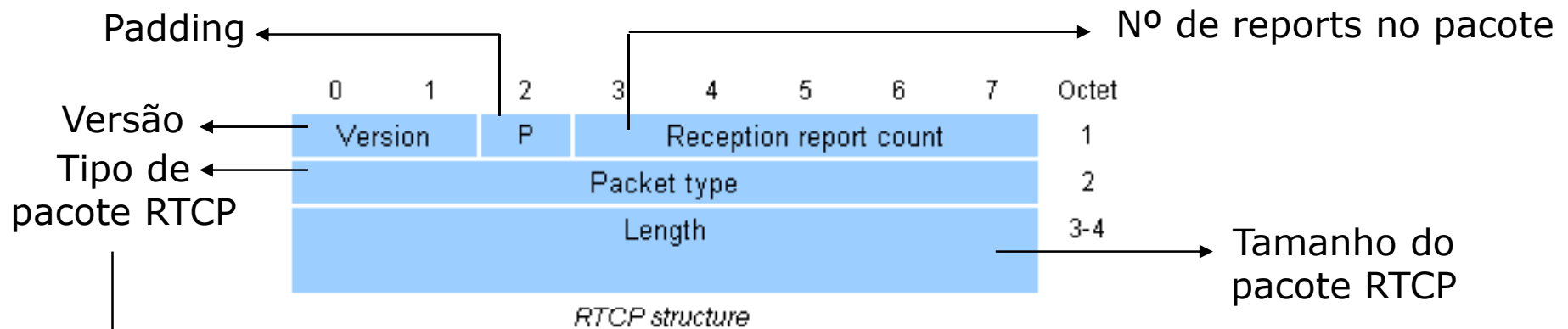
Radius: Servidor de autenticação e contabilização. Sua função é controlar o acesso aos equipamentos VoIP e armazenar as estatísticas associadas às chamadas realizadas através dos gateways de voz. Em sua função de autenticação, este servidor previne que usuários não autorizados tenham acesso à console dos equipamentos de VoIP, ou seja, toda vez que uma mudança na configuração tiver que ser feita, o usuário terá que ser validado e autenticado previamente pelo servidor RADIUS. É importante ressaltar que esta função de autenticação não tem nenhum relacionamento com a autenticação das chamadas telefônicas IP. Sua segunda função consiste em obter as estatísticas de uso, extraíndo de cada chamada parâmetros como tempo de ligação, quantidade pacotes transmitidos e perdidos, entre outros.

VOZ sobre IP

RTP / RTCP: Pacote RTP



• **RTCP (Real-Time Control Protocol)**



| Type | Description | References |
|------|---------------------------------|--------------------------|
| 192 | FIR, full INTRA-frame request. | RFC 2032 |
| 193 | NACK, negative acknowledgement. | RFC 2032 |
| | | |
| 200 | SR, sender report. | RFC 3550 |
| 201 | RR, receiver report. | RFC 3550 |
| 202 | SDES, source description. | RFC 3550 |
| 203 | BYE, goodbye. | RFC 3550 |
| 204 | APP, application defined. | RFC 3550 |
| | | |
| 207 | XR, RTCP extension. | RFC 3611 |

VOZ sobre IP

RTP / RTCP: Mensagens

SR (sender reports): Mensagens geradas pelos usuários que estão enviando os pacotes (qtd de dados transmitidos, sincronismo, etc.)

RR (receive reports): Mensagens emitidas pelos receptores informando a qualidade na recepção.

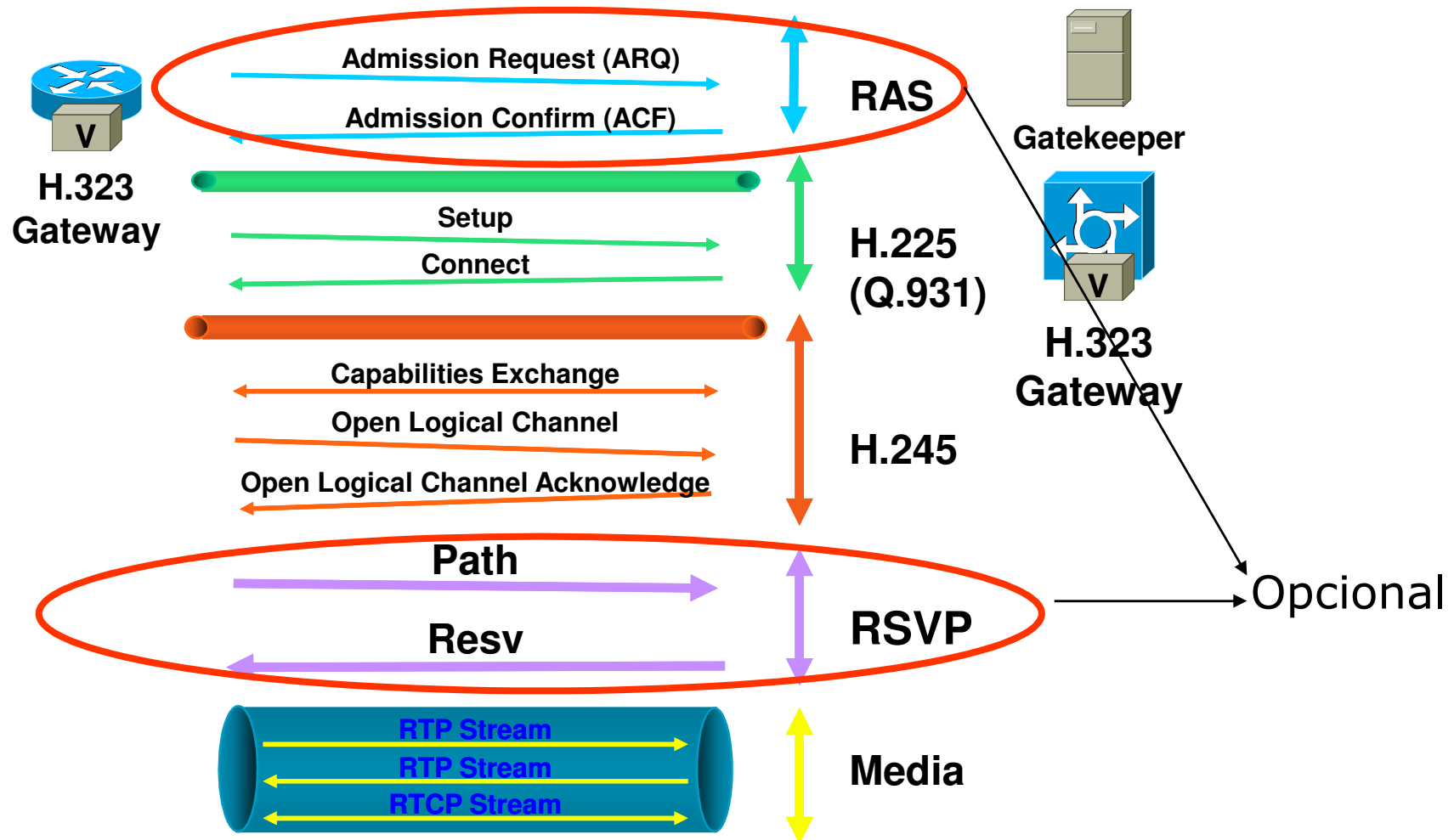
SDES (source description): Informações adicionais sobre cada participante (email, telefone, etc.).

BYE: Mensagem enviada pelo participante que irá sair da sessão RTP;

REPORTING INTERVAL: Mensagem fornecida a todos os participantes contendo informações sobre a qualidade dos fluxos recebidos e enviados.

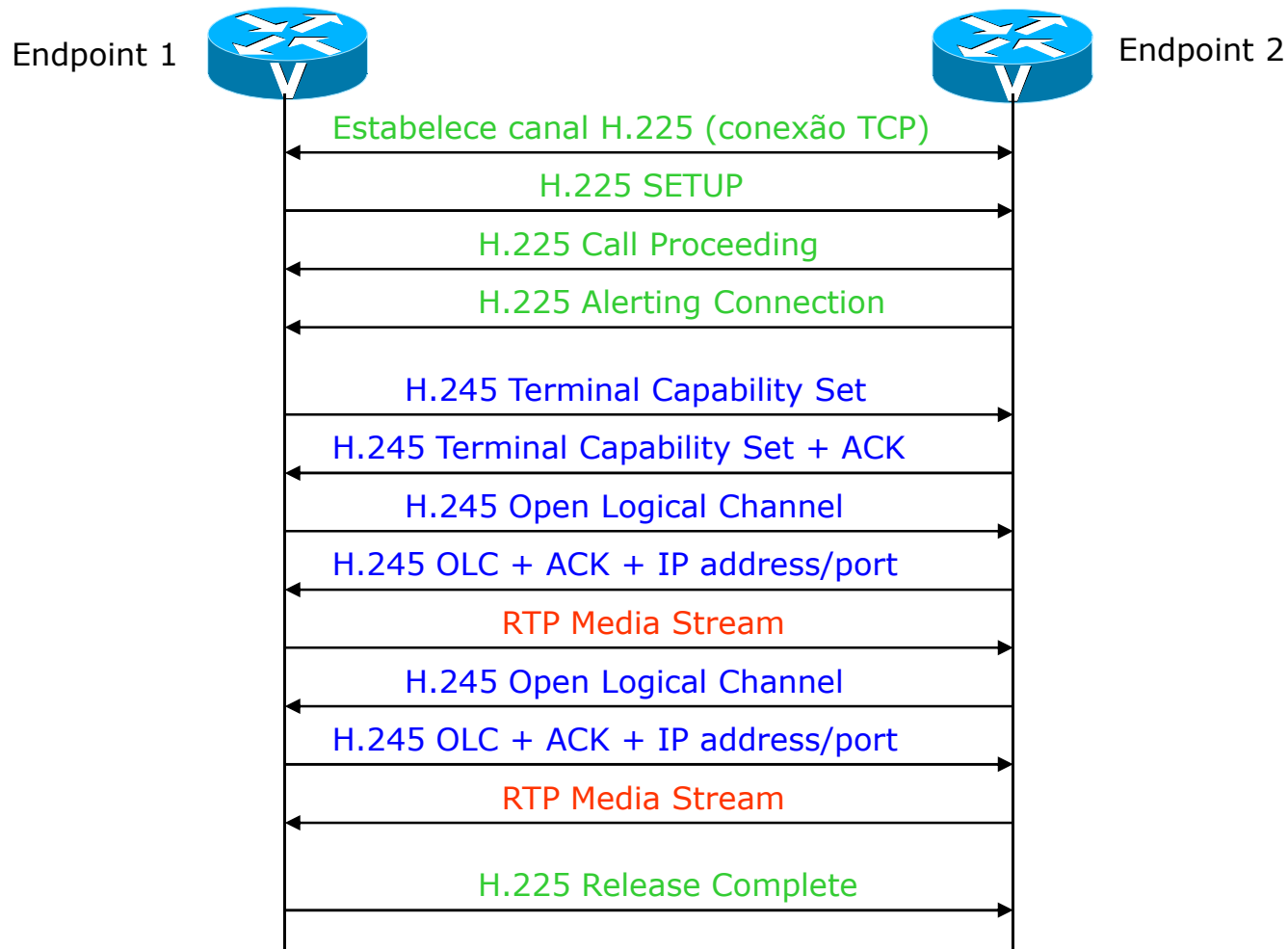
VOZ sobre IP

Sinalização H.323:

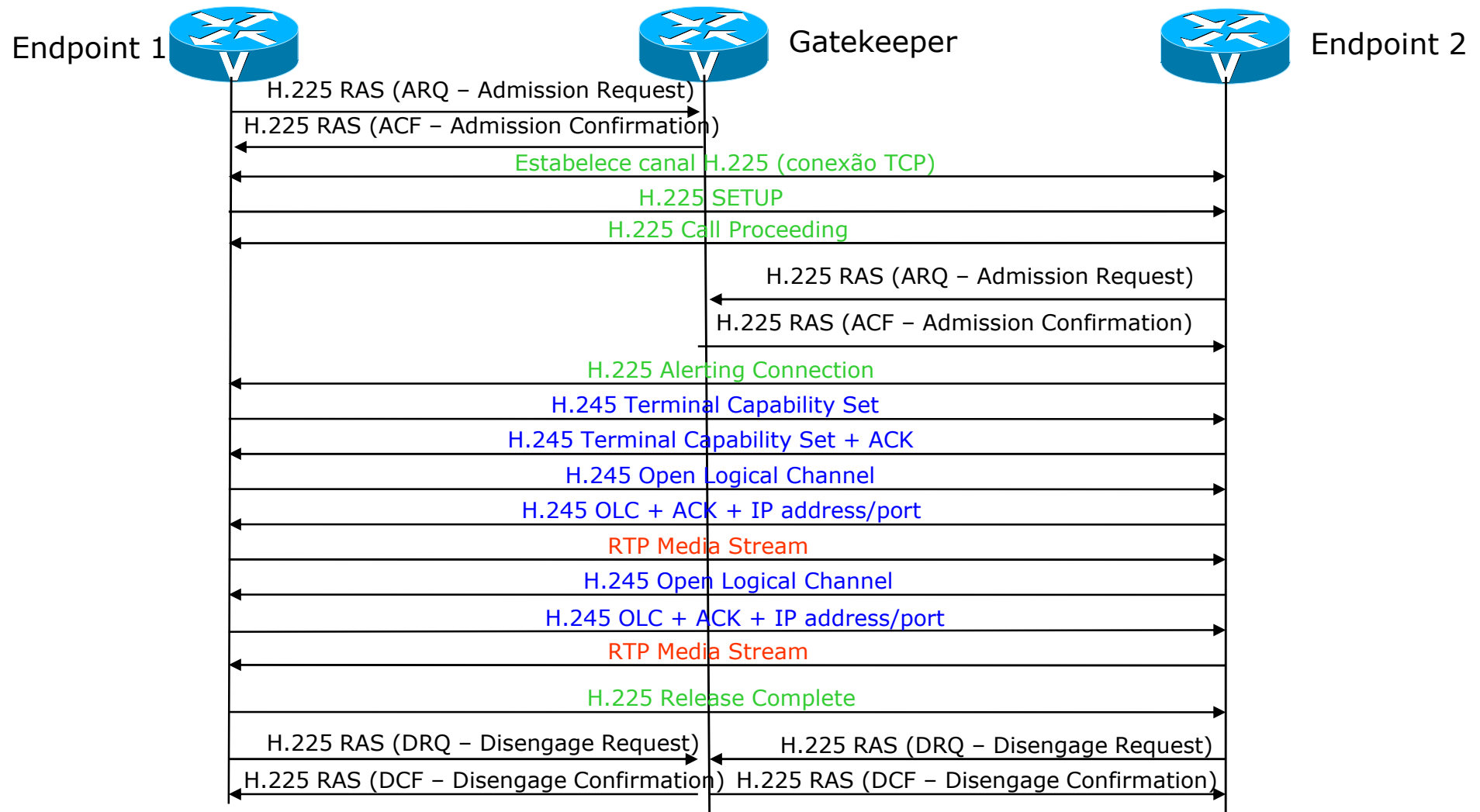


VOZ sobre IP

H.323 Sinalização (Sem Gatekeeper):



VOZ sobre IP H.323 Sinalização (Gatekeeper)





VOZ sobre IP

SIP: (Session Initiation Protocol) (RFC 3261) Protocolo de Inicialização de Sessão. É um protocolo de sinalização definido pelo IETF para controle de comunicações multimídia sobre redes IP. Vem sendo amplamente aceito pela comunidade VoIP, operadoras e fornecedores de soluções porque é um protocolo leve (usa menos overhead porque não é recheado por uma família de protocolos adicionais que tentam definir cada aspecto de uma sessão da comunicação IP), sendo mais fácil para o desenvolvimento de produtos, oferecendo menos custo para implementação e suporte que o H.323. É também compatível com outros protocolos VoIP, tais como H.323 e MGCP/Megaco.

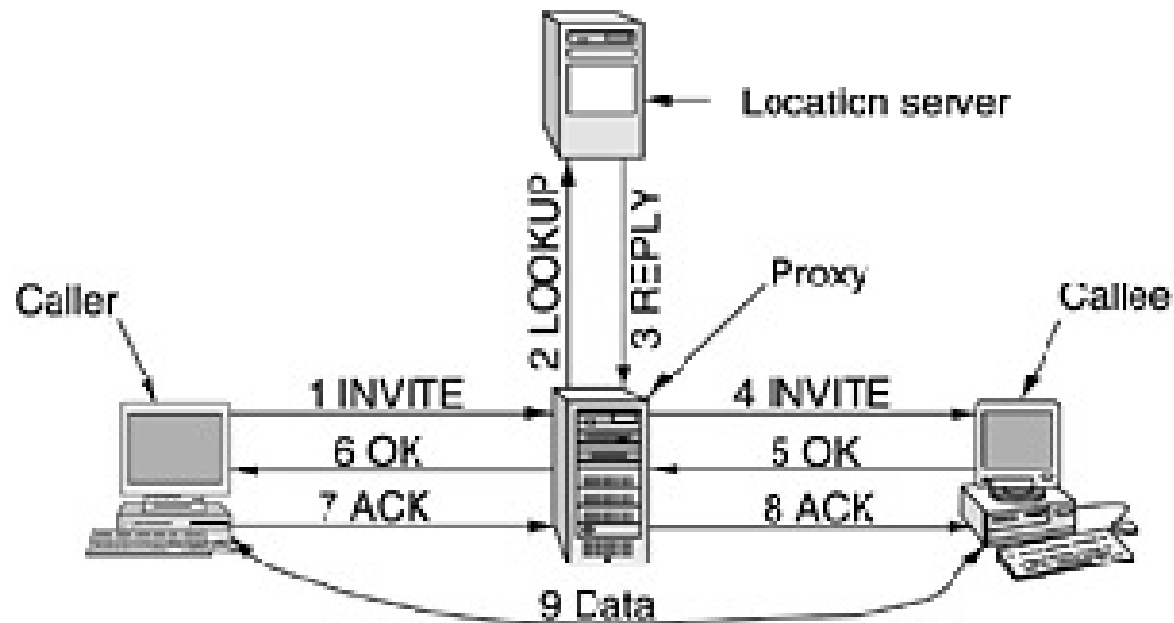
VOZ sobre IP

SIP:

- Configuração → gerenciamento → encerramento
- Números de telefone como URL; ilse@cs.university.edu
- Texto modelado sobre HTTP (ASCII)
- Métodos / comandos:
 - INVITE → Solicita a inicialização de uma sessão;
 - ACK → Confirma que uma sessão foi inicializada;
 - BYE → Solicita o término de uma sessão;
 - OPTIONS → Consulta um host sobre seus recursos;
 - CANCEL → Cancela uma solicitação pendente;
 - REGISTER → Informa um servidor de redirecionamento sobre a localização atual do usuário;

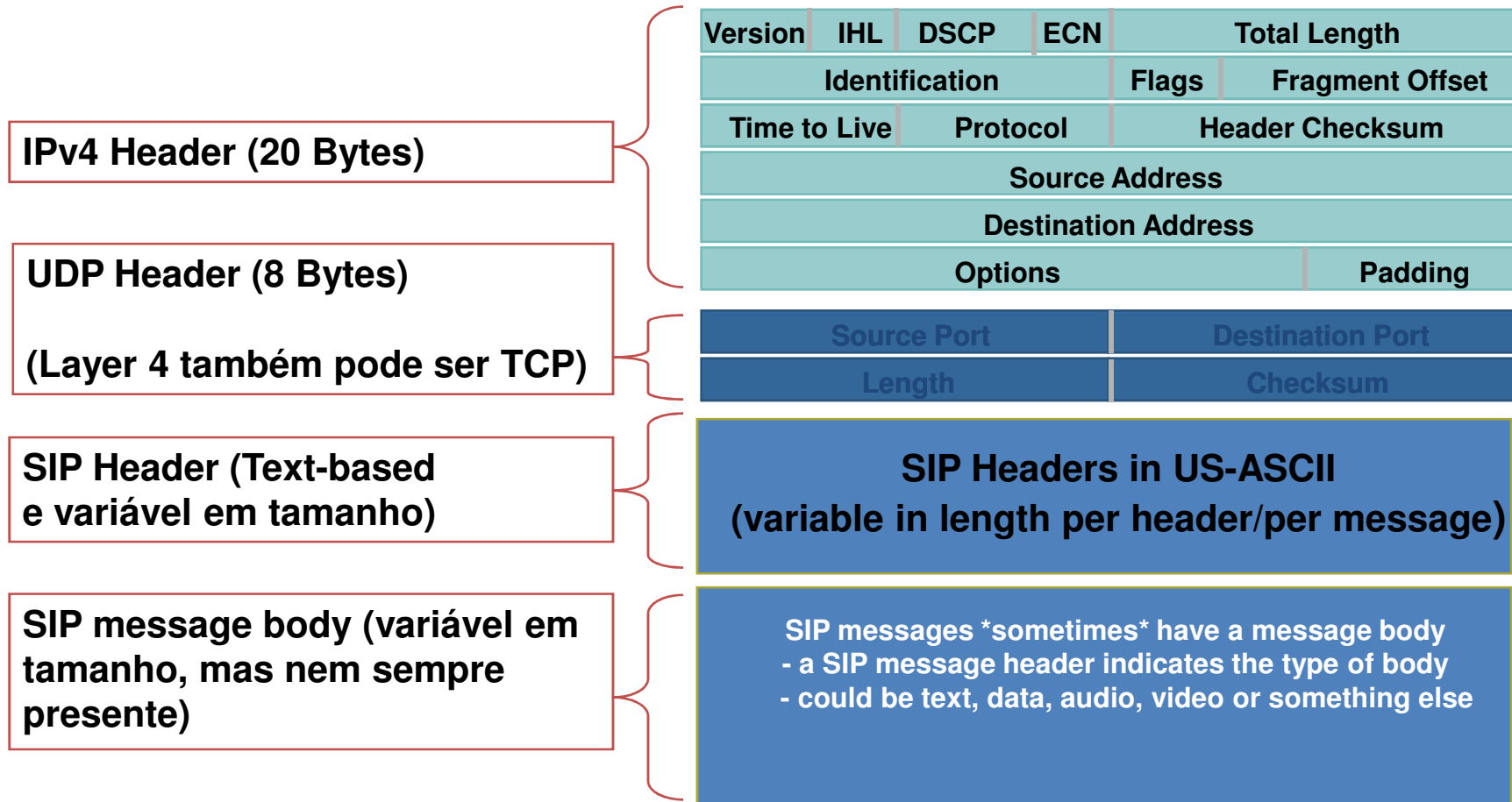
VOZ sobre IP

SIP:



VOZ sobre IP

SIP:



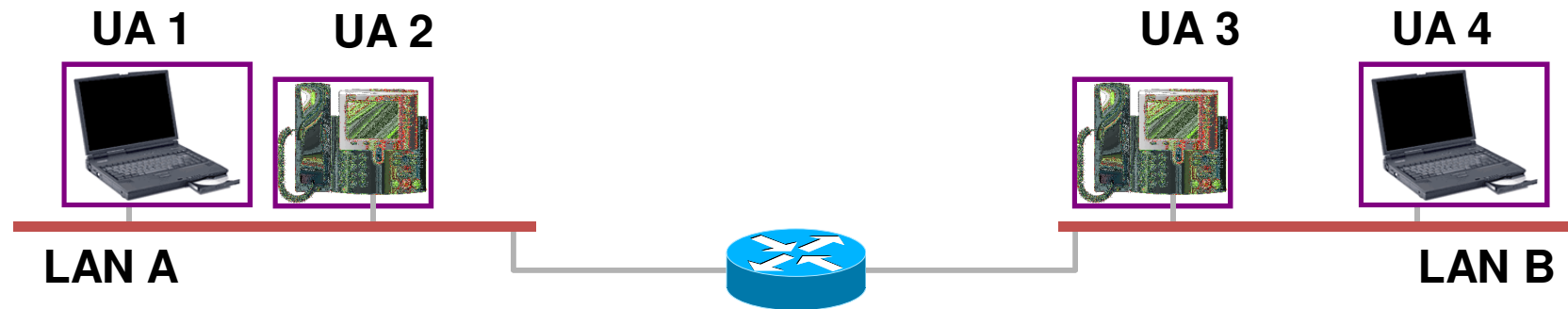
VOZ sobre IP

SIP Componentes:

- User Agent
- SIP Gateway
- Registrar Server
- Proxy Server
- Redirect Server

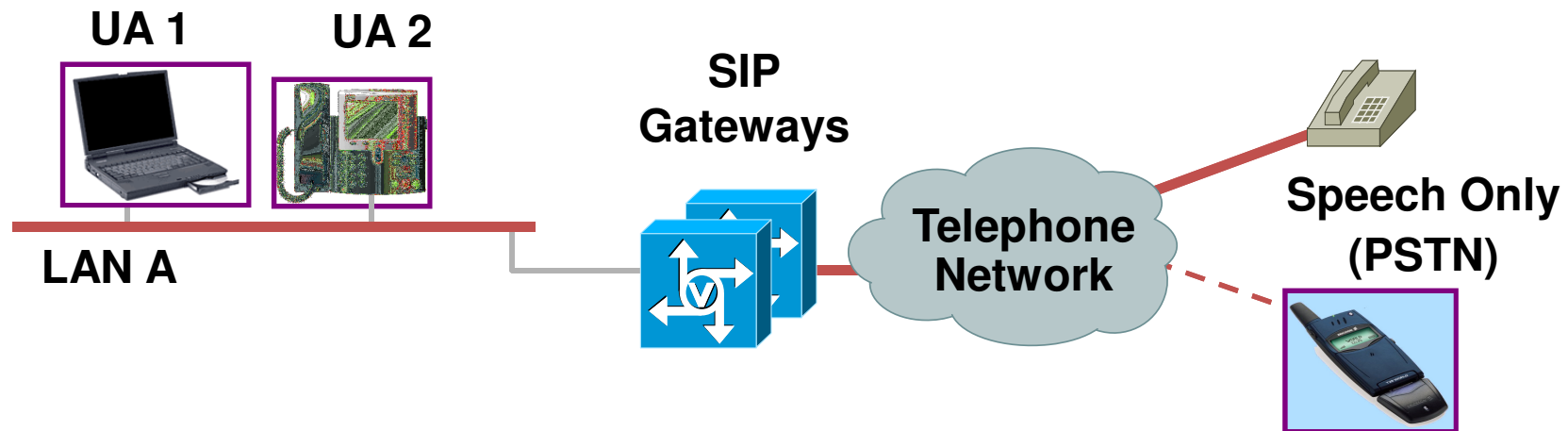
VOZ sobre IP

SIP Componentes: User Agent



- Modelo Client-Server
- User Agent Client (UAC)—Inicia sessões
- User Agent Server (UAS)—Responde para requisição de sessão
- User Agent = UAC + UAS

VOZ sobre IP

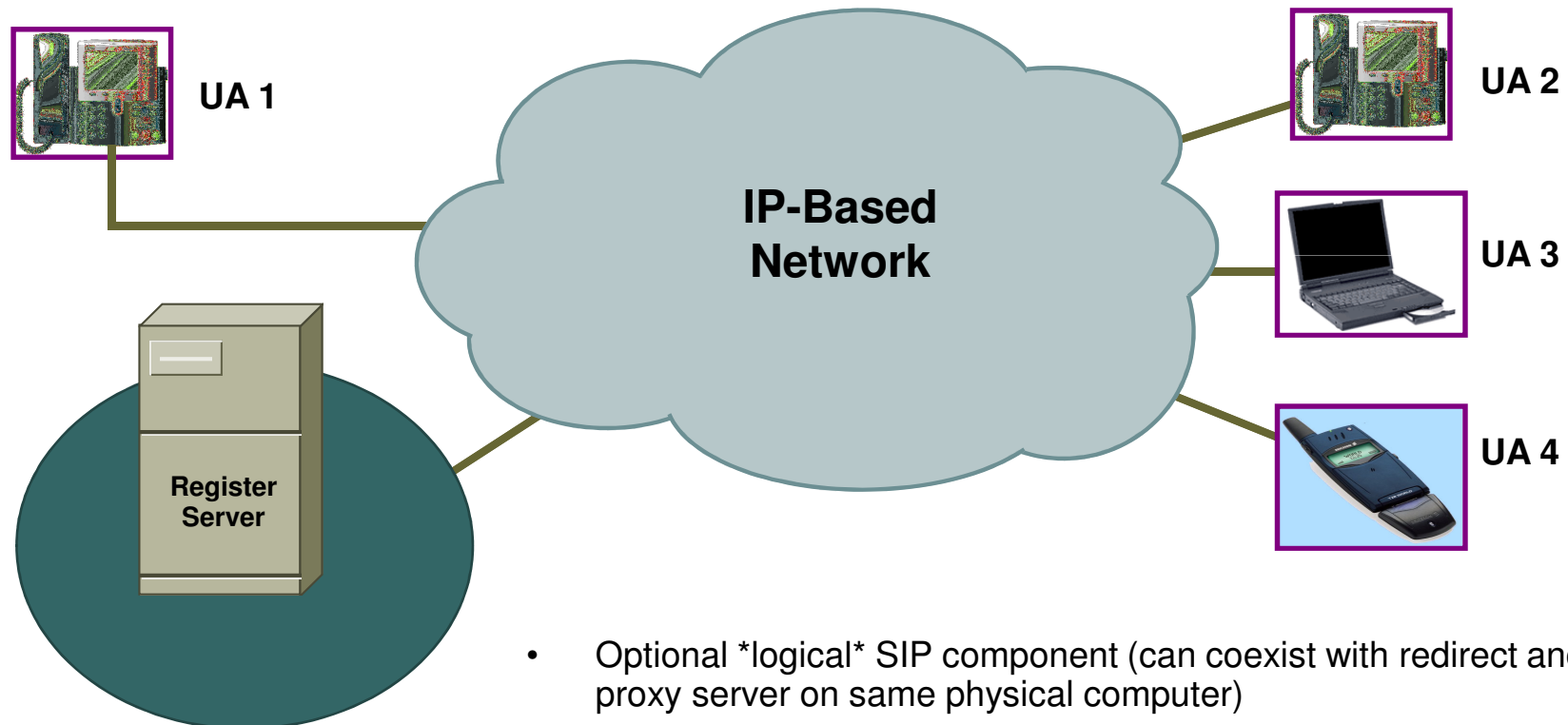
SIP Componentes: SIP Gateway

- Tradução entre formato de protocolo SIP e não-SIP

VOZ sobre IP

SIP Componentes: Register Server

Alice@atlanta.com



- Optional *logical* SIP component (can coexist with redirect and proxy server on same physical computer)
- Binds the SIP URI of a user to the device known to that SIP domain
- Does not route SIP messages
- Also a mechanism for “Presence” (current location)

VOZ sobre IP

SIP Componentes: Proxy Server

Alice@atlanta.com



UA 1

Bob@biloxi.com



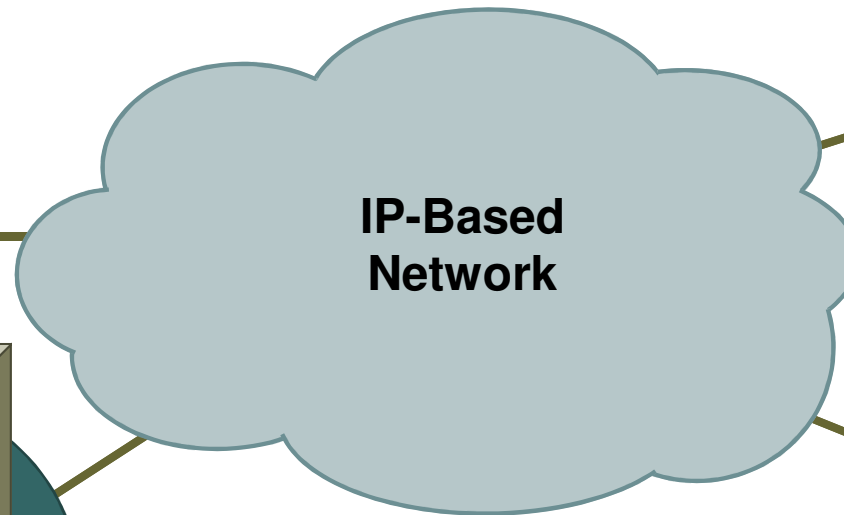
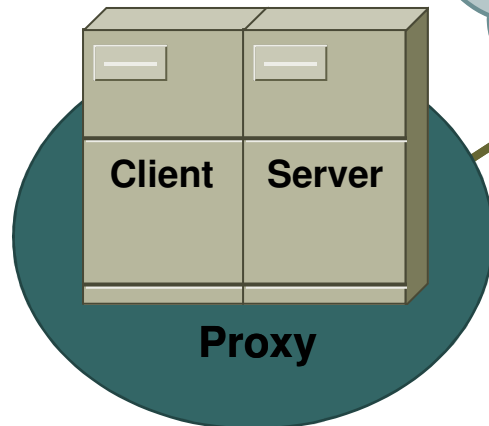
UA 2



UA 3

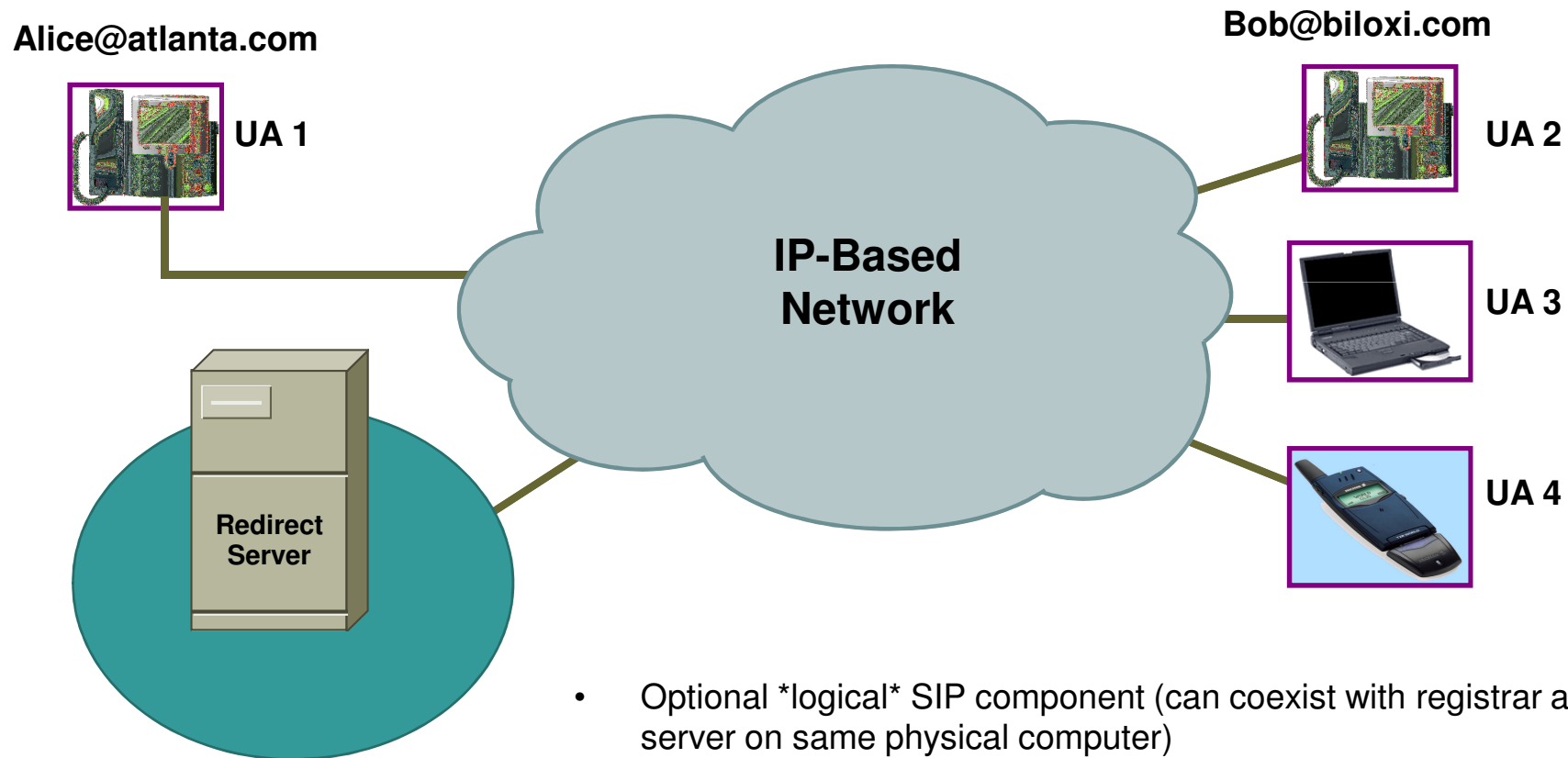


UA 4



- Optional *logical* SIP component (can coexist with registrar and redirect server on same physical computer)
- Handles routing of SIP signaling messages
- Can add/modify/remove Headers from SIP messages

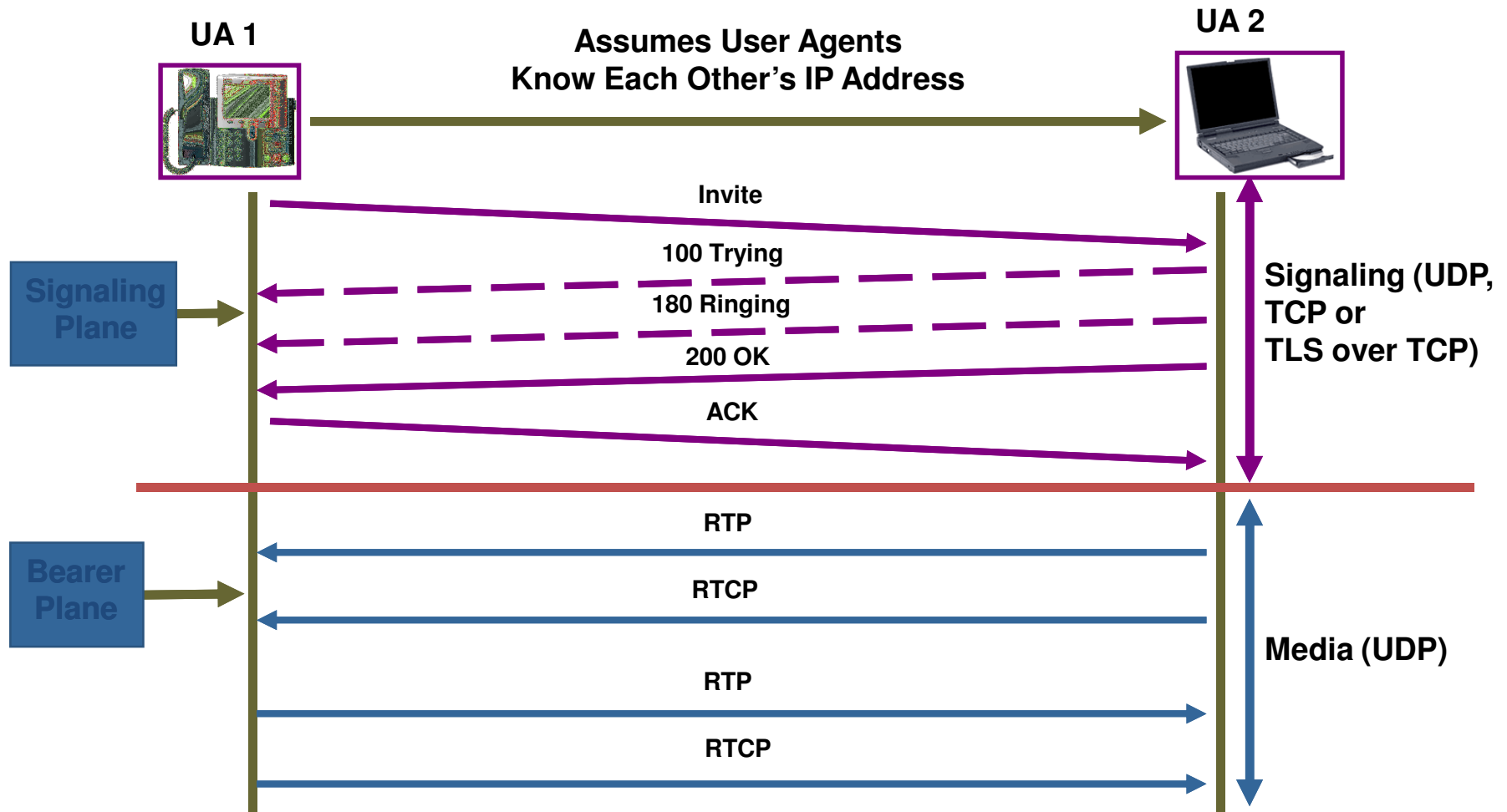
VOZ sobre IP

SIP Componentes: Redirect Server

- Optional *logical* SIP component (can coexist with registrar and proxy server on same physical computer)
- Does not route SIP messages
- Returns a redirect to UAC with information about the next hop or hops that a message should take

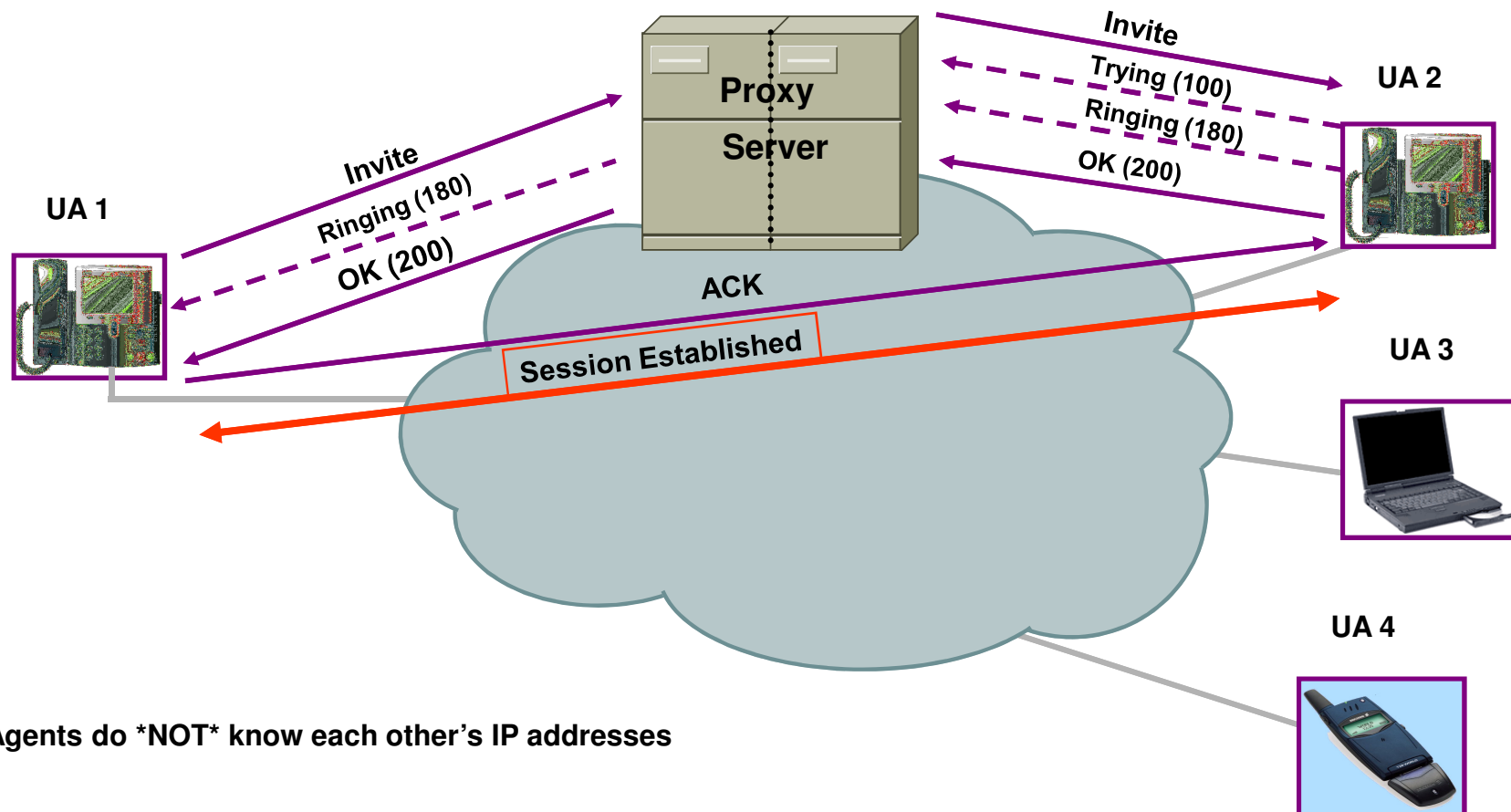
VOZ sobre IP

SIP - sinalização: Direta



VOZ sobre IP

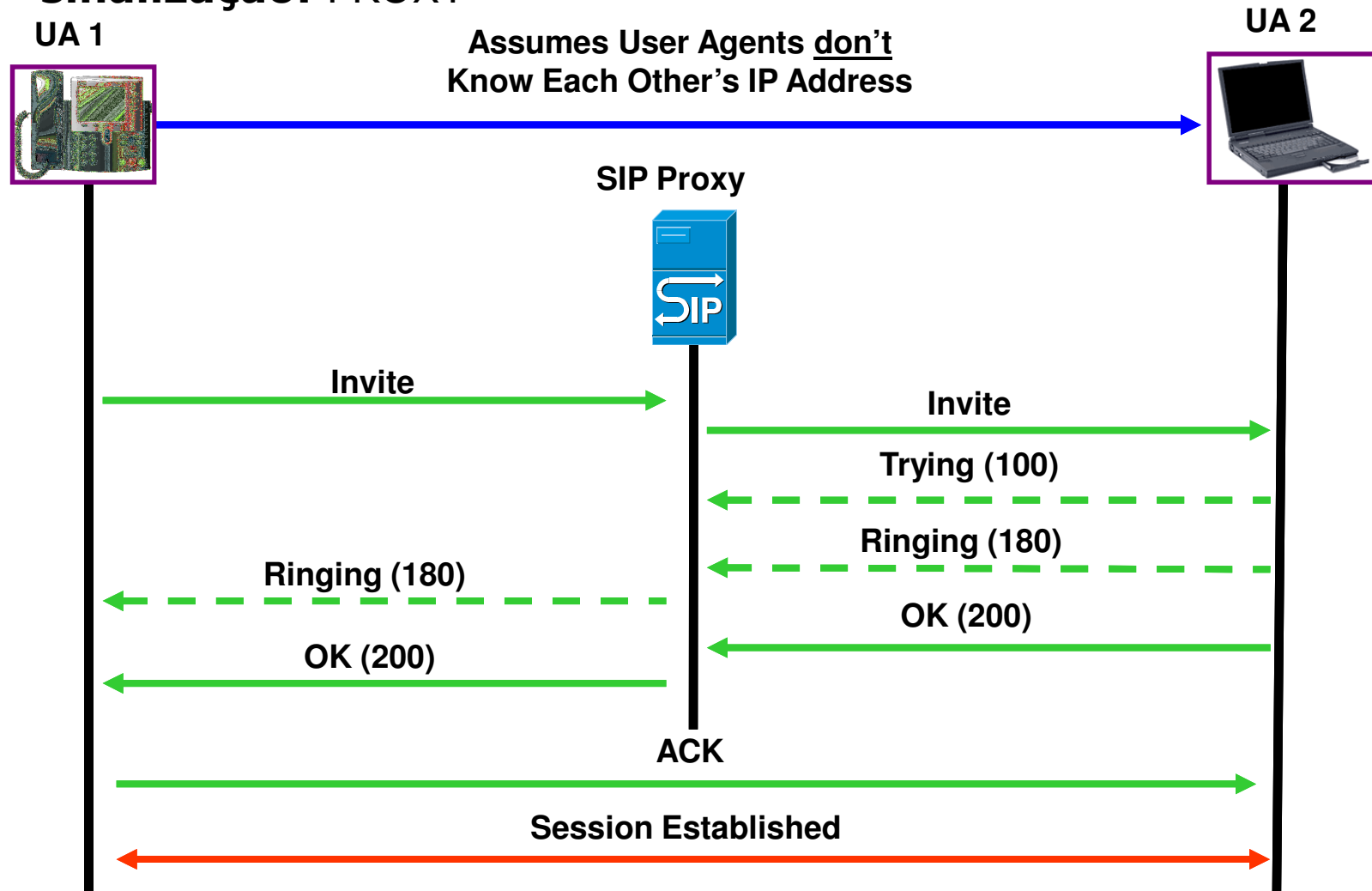
SIP - sinalização: PROXY



User Agents do ***NOT*** know each other's IP addresses

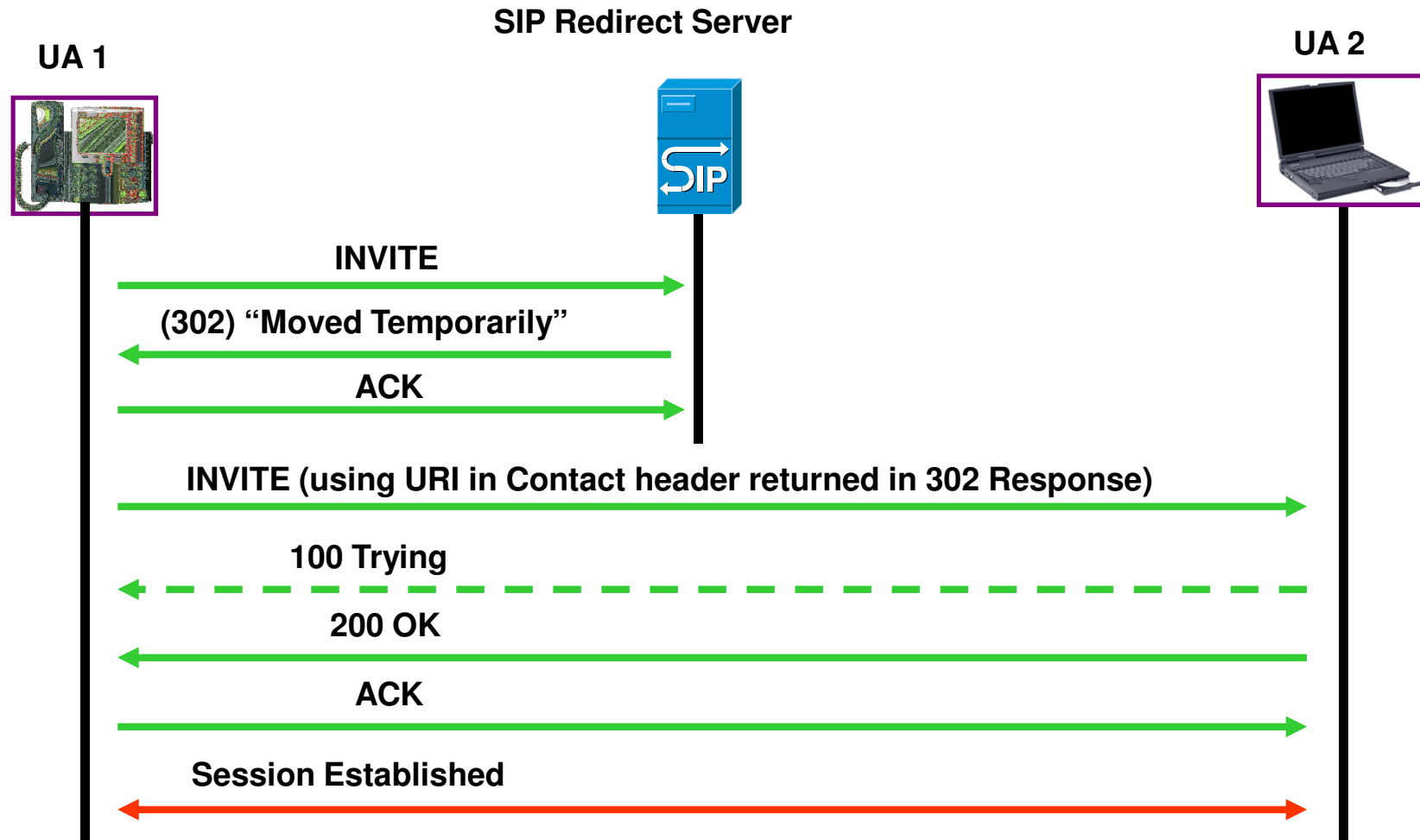
VOZ sobre IP

SIP - sinalização: PROXY



VOZ sobre IP

SIP - sinalização: Redirect



VOZ sobre IP

Method = Command

Request URI

SIP Protocol Version

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0**Via:** SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com;branch=z9hG4bK776asdhds**Max-Forwards:** 70**To:** Bob <sip:bob@biloxi.com>**From:** Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774**Call-ID:** a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com**CSeq:** 314159 INVITE**Contact:** <sip:alice@pc33.atlanta.com>**Content-Type:** application/sdp**Content-Length:** 142

VOZ sobre IP

List of all SIP devices to be included in the path

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com;branch=z9hG4bK776asdhds

Max-Forwards: 70

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Maximum Number of SIP Server hops permissible in signal path



Max-Forwards: 70

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Destination for the SIP Message



To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

The Originator of the SIP Message

Pseudo Random String (used for id)



From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Globally Unique Call Identifier within the Domain



Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Sequence of messages within Method from this UA



CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Direct route to Originator with Fully Qualified Domain Name or IP address



Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Description of the message body



Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

VOZ sobre IP

Content Length in Octets of Message Body



Content-Length: 142

VOZ sobre IP

SIP: Razões

- Se você precisa de um protocolo para toda comunicação Multimedia (voice, IM, video);
- Mobilidade e roaming;
- Aplicações;
- Integração com Instant Messaging e Presence;
- Vê vantagens em software based endpoints (softphones);
- Integração com 3G ou 4G Cellular;
- Dial plan baseado em nomes;

VOZ sobre IP

Comparação H.323 x SIP:

| H.323 | SIP |
|--|--|
| Padrão ITU-T | Padrão IETF |
| Projetado em modelos de sinalização ISDN e ATM | Projetado para uso na Internet |
| Padrão mais antigo e estável | Padrão mais novo |
| Complexo, usando codificação binária | Relativamente simples, baseado Em texto, similar ao HTTP |
| Configuração complexa | Configuração mais simples |

REDES II



DUVIDAS?