

# **Aplicações Multimídia Distribuídas**

**Profa. Débora Christina Muchaluat Saade**  
**debora@midia.com.uff.br**

# Aplicações Multimídia Distribuídas

*Redes de Computadores II*

## → Videoconferência

- *Padrão H.323 - ITU*
- *Padrão SIP - IETF*

# SIP

- ➔ SIP – *Session Initiation Protocol*
- ➔ Padrão IETF – RFC 3261
- ➔ Protocolo de sinalização para estabelecimento/encerramento de sessões em uma rede IP
  - *Uma sessão pode ser uma chamada telefônica ou uma conferência multimídia colaborativa*
  - *Killer application - VoIP*
- ➔ Protocolo textual que usa o paradigma cliente-servidor no nível de aplicação
  - *Pode usar UDP ou TCP*

## → Características principais:

- *Suporta troca de capacidades entre terminais de usuários*
- *Suporta mobilidade dos usuários através de proxies e redirecionamento de chamadas*
  - Redirect e fork
- *Conferências multicast*
- *Autenticação dos usuários*

## → Arquitetura:

- *Paradigma cliente-servidor*
- *2 componentes principais*
  - user agent
    - *User agent client e server, para iniciar e receber chamadas respectivamente*
  - network server
    - *Resolução de nomes e localização dos usuários*
    - *Podem ser stateful ou stateless, se registram (domínio do usuário) ou não (backbone) informações sobre chamadas realizadas*
    - *Redirect e fork*

## → Protocolo textual

## → Métodos:

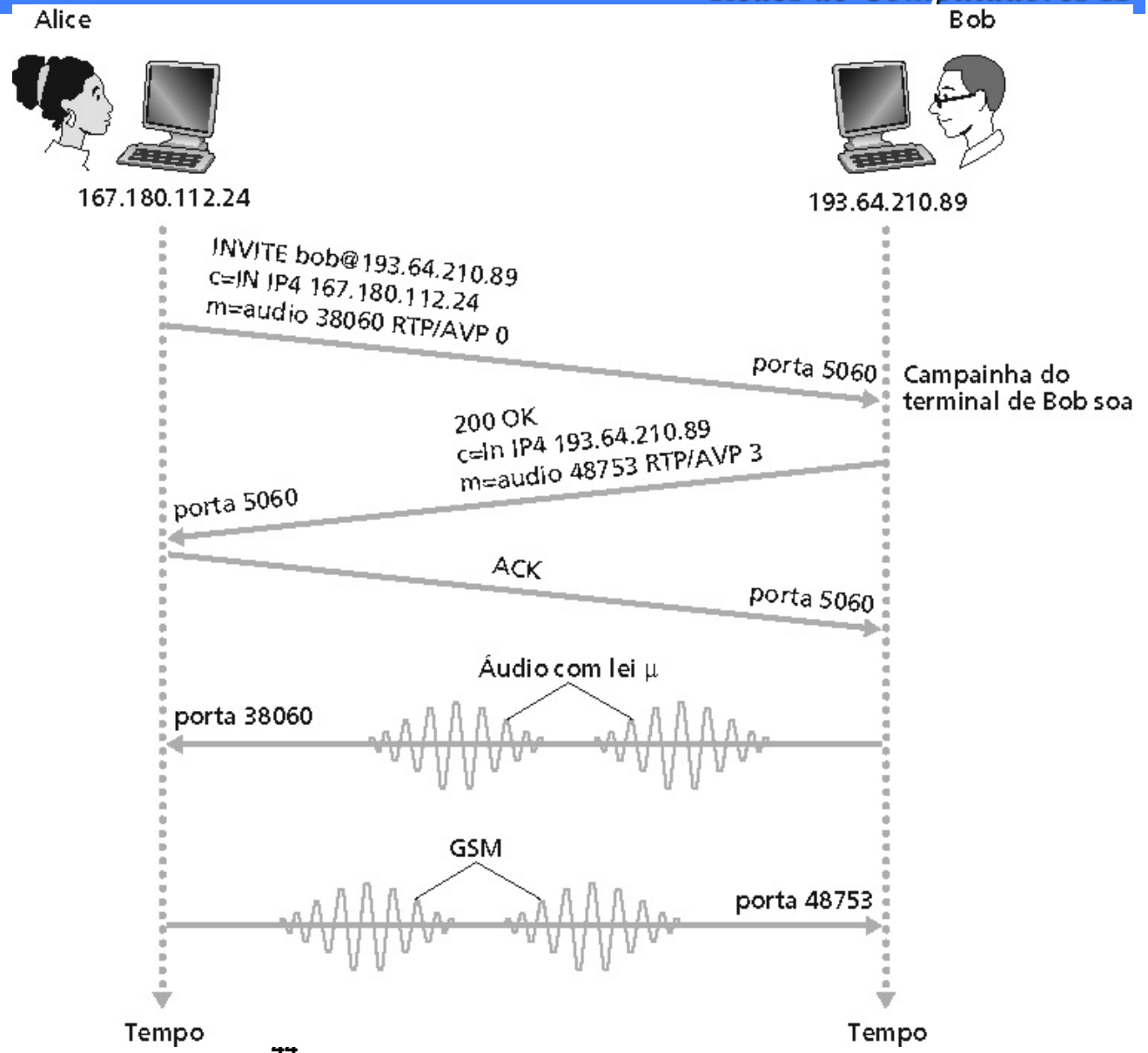
- *INVITE* – estabelecimento de chamada
- *ACK* – usado para estabelecimento confiável de chamada
- *BYE* – encerramento de chamada
- *CANCEL* – termina uma requisição ou procura de usuário
- *OPTIONS* – troca de informação sobre capacidades
- *REGISTER* – registra localização corrente de um usuário
- *INFO* – usado para sinalização durante a chamada

## → Respostas SIP:

- *1xx Informational (e.g. 100 Trying, 180 Ringing)*
- *2xx Successful (e.g. 200 OK, 202 Accepted)*
- *3xx Redirection (e.g. 302 Moved Temporarily)*
- *4xx Request Failure (e.g. 404 Not Found, 482 Loop Detected)*
- *5xx Server Failure (e.g. 501 Not Implemented)*
- *6xx Global Failure (e.g. 603 Decline)*

# SIP: Conexão Para um Endereço IP Conhecido

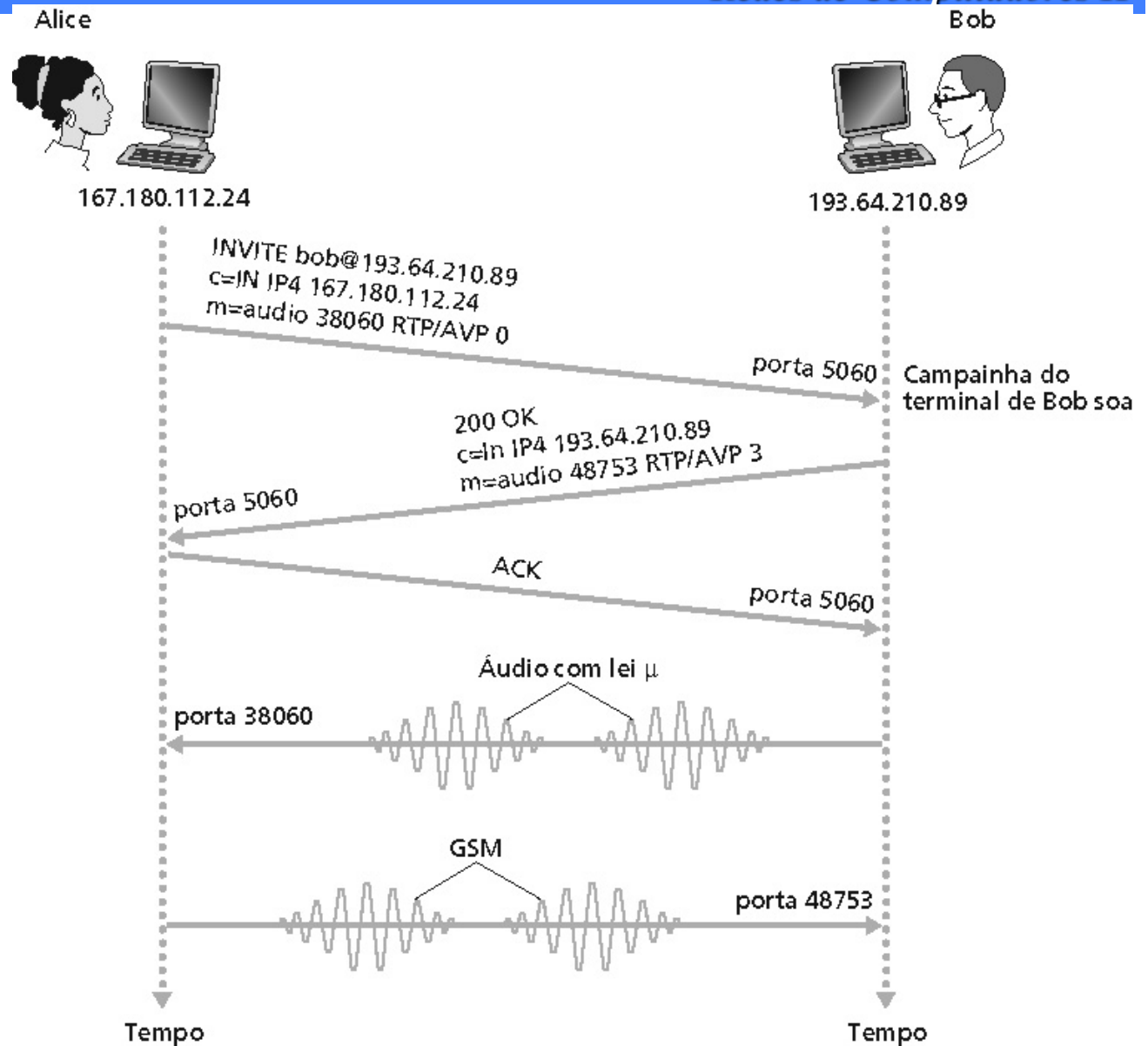
- ➔ Mensagem SIP de convite de Alice indica o seu número de porta e endereço IP
  - *Indica a codificação em que Alice prefere receber (lei m do PCM)*





# SIP: Conexão Para um Endereço IP Conhecido

- A mensagem 200 OK de Bob indica o seu número de porta, endereço IP e codificação preferida (GSM)

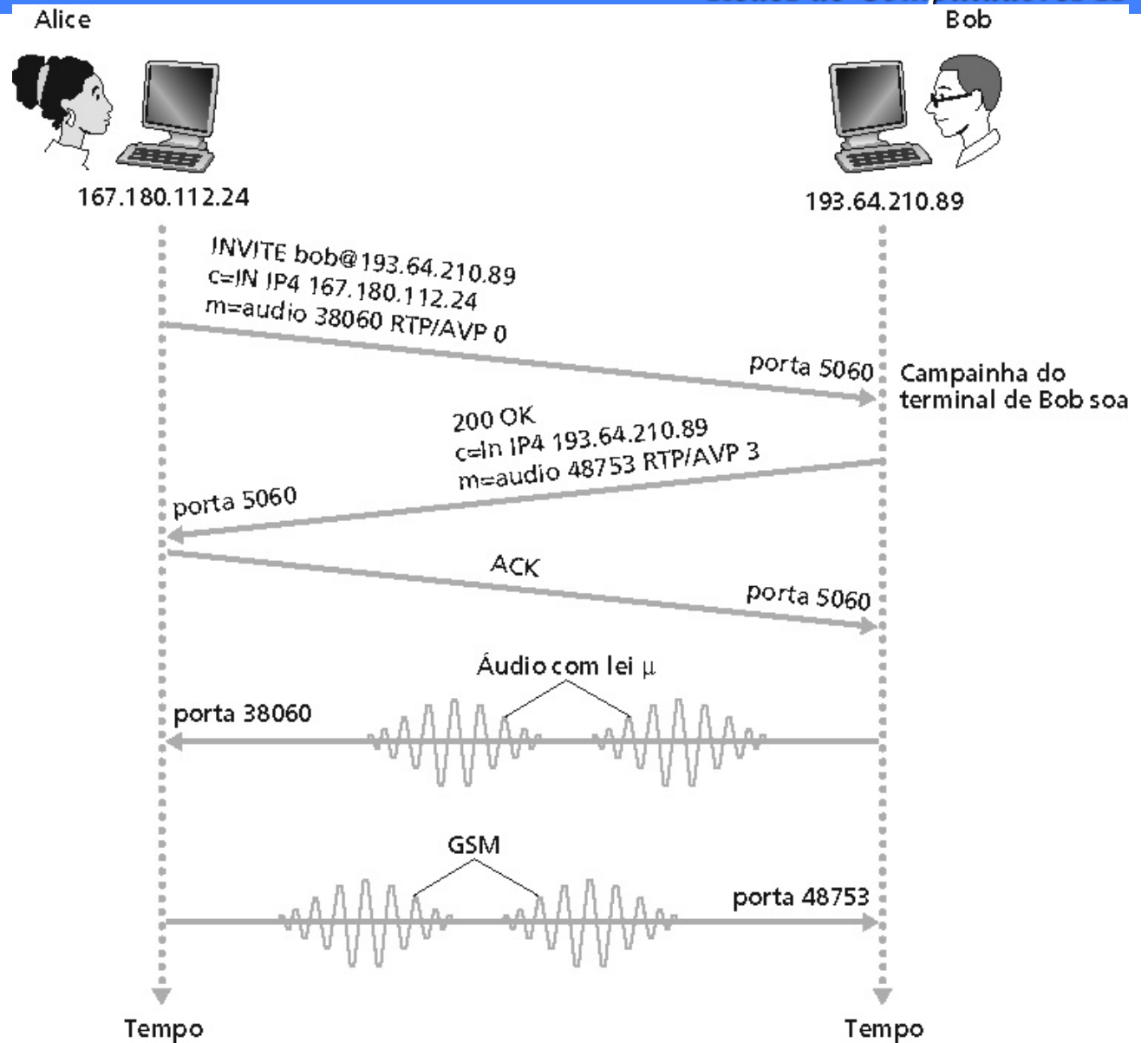


# SIP: Conexão Para um Endereço IP Conhecido

- As mensagens SIP podem ser transmitidas sobre TCP ou UDP

- *No exemplo, está sendo enviada sobre RTP/UDP*

- O número de porta padrão do SIP é a 5060



# SIP: Conexão Para um Endereço IP Conhecido

- ➔ Negociação do codificador
  - *Caso Bob não possua um codificador lei  $\mu$  do PCM*
    - Bob responderá com um código "606 Not Acceptable Reply" e lista os codificadores que ele pode usar
    - Alice pode então enviar uma nova mensagem INVITE, anunciando um codificador apropriado
- ➔ Rejeição de uma chamada
  - *Bob pode rejeitar com uma resposta do tipo "busy" (ocupado), "gone" (encerrado), "payment required" (é necessário pagamento), "forbidden" (proibido)*
- ➔ Fluxos multimídia podem ser enviados sobre o RTP ou outro protocolo

# Exemplo de uma Mensagem SIP

- ➔ Nesse caso, Alice não conhece o endereço IP de Bob
  - *Servidores SIP intermediários são necessários*
- ➔ Alice envia e recebe mensagens SIP usando a porta padrão 5060
- ➔ Sempre que uma msg SIP passa por um dispositivo SIP, ele anexa o campo "Via:", que indica seu endereço IP e que usa UDP

```
INVITE sip:bob@domain.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 167.180.112.24
From: sip:alice@hereway.com
To: sip:bob@domain.com
Call-ID: a2e3a@pigeon.hereway.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 885

c=IN IP4 167.180.112.24
m=audio 38060 RTP/AVP 0
```

## Notas

- Sintaxe de uma mensagem SIP
- sdp → *Session Description Protocol*
- Call-ID é único para cada chamada

# Tradução de Nomes e Localização de Usuários

- ➔ Chamador deseja chamar o chamado, mas possui apenas o nome ou o endereço de e-mail do chamado
  
- ➔ É necessário obter o endereço IP da estação atual do chamado
  - *Usuário pode*
    - Se movimentar
    - Obter um endereço IP através de DHCP
    - Possuir diferentes dispositivos IP:
      - *PC, PDA, dispositivo no veículo, etc.*

# Tradução de Nomes e Localização de Usuários

- ➔ Resultado pode depender
  - *Da hora do dia*
    - Trabalho, casa, etc.
  - *Do chamador*
    - Ex.: Não deseja que o chefe o chame em casa
  - *Da situação atual do chamado*
    - Ex.: chamadas enviadas para correio de voz quando o chamado já estiver falando com alguém
  
- ➔ Serviços providos por servidores SIP
  - *Entidade registradora SIP*
  - *Servidor proxy do SIP*

# Entidade Registradora SIP

- Quando Bob inicia o cliente SIP
  - *Cliente envia uma mensagem SIP REGISTER para a entidade registradora de Bob*
    - Função similar ao necessário em serviços de envio de mensagens instantâneas

## Mensagem de registro

```
REGISTER sip:domain.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 193.64.210.89
From: sip:bob@domain.com
To: sip:bob@domain.com
Expires: 3600
```

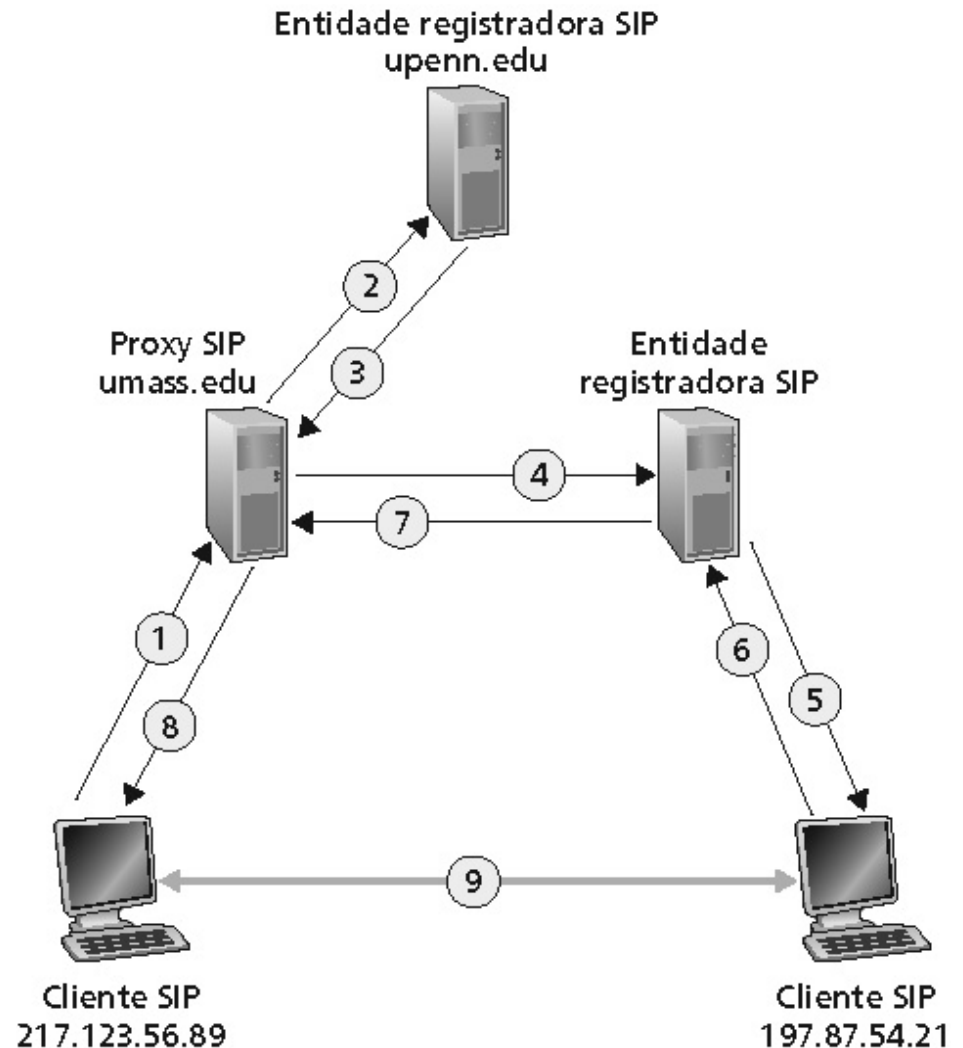
# Proxy SIP

- ➔ Alice envia mensagens de convite para o seu servidor *proxy*
  - *Contém o endereço sip:bob@domain.com*
- ➔ O *proxy* é responsável por rotear as mensagens SIP para o chamado (destinatário)
  - *Possivelmente através de múltiplos proxies*
- ➔ O chamado envia uma resposta de volta através do mesmo conjunto de *proxies*
- ➔ O proxy retorna uma mensagem de resposta SIP para Alice
  - *Contém o endereço IP de Bob*
- ➔ O proxy é análogo ao servidor DNS local



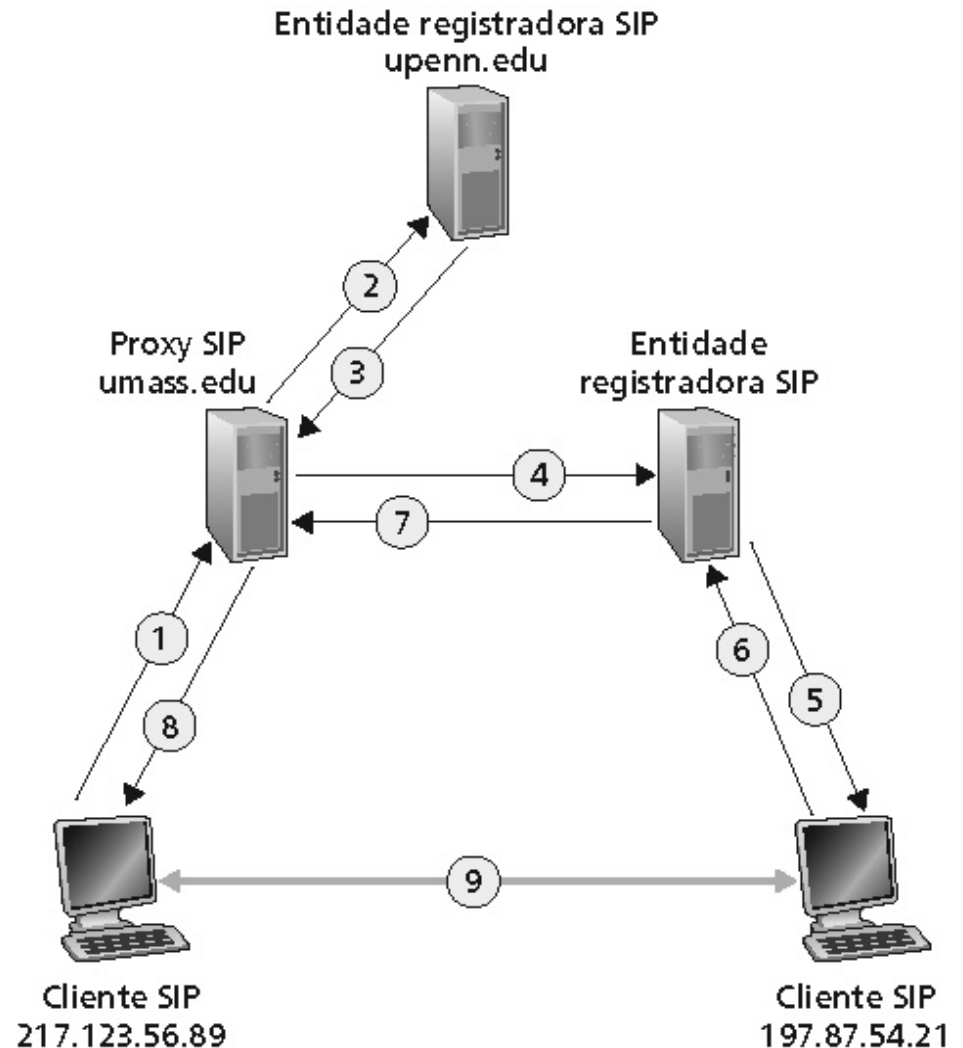
# Exemplo

- ➔ Chamador jim@umass.edu inicia uma chamada para keith@upenn.edu
- 1. Jim envia mensagem INVITE para o *proxy* SIP da UMass
- 2. *Proxy* encaminha o pedido para o servidor de registro da Upenn



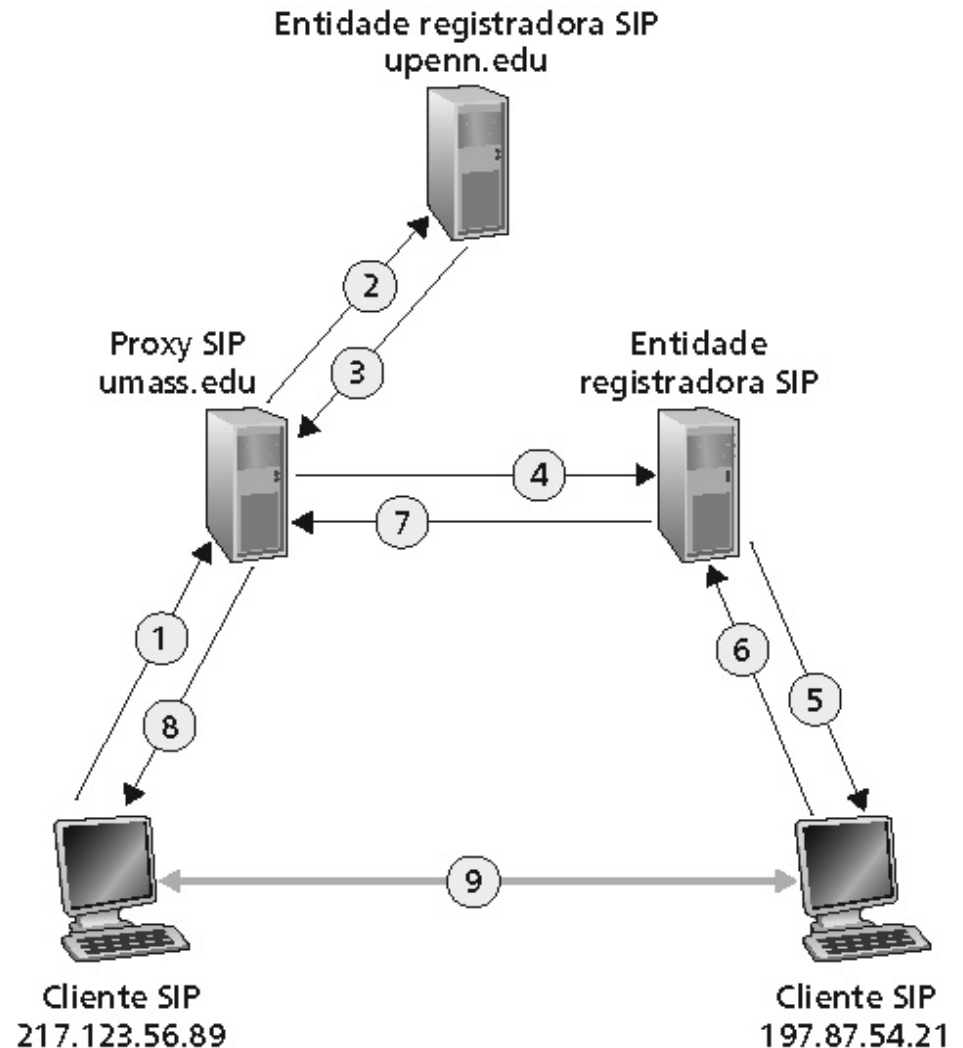
# Exemplo

- ➔ Chamador jim@umass.edu inicia uma chamada para keith@upenn.edu
- 3. O servidor da UPenn retorna resposta de redirecionamento, indicando que deve tentar keith@eurecom.fr
- 4. O proxy da UMass envia INVITE para o registro da eurecom.



# Exemplo

- ➔ Chamador jim@umass.edu inicia uma chamada para keith@upenn.edu
- 5. Registro da eureka encaminha o INVITE para 197.87.54.21, que está rodando o cliente SIP de Keith
- 6. a 8. Retorno da resposta SIP



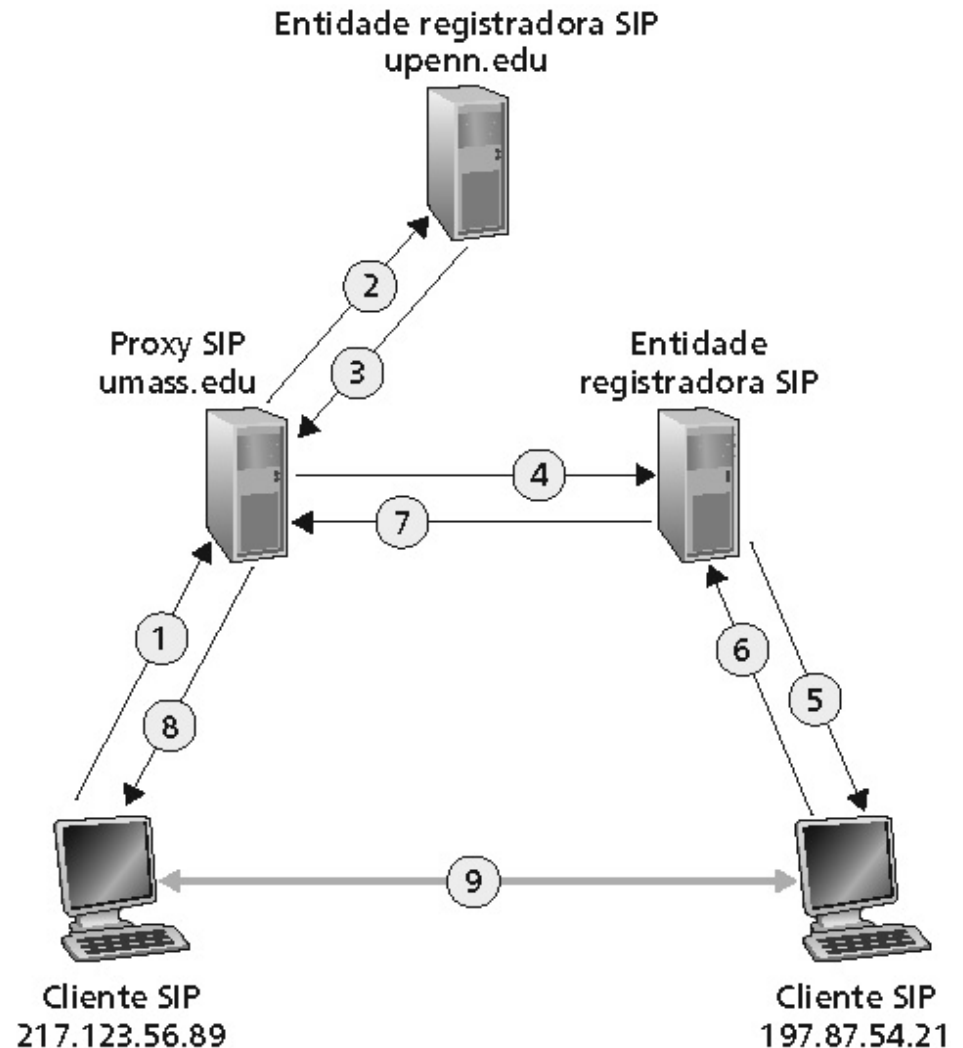
# Exemplo

→ Chamador  
jim@umass.edu  
inicia uma chamada  
para keith@upenn.edu

9. Mídia enviada  
diretamente entre  
clientes

→ Nota

- *Mensagens ACK do SIP não apresentadas*



# SIP vs. H.323

- H.323 é um conjunto integrado de protocolos para conferência multimídia
  - É um *guarda-chuva*
  - *Sinalização, registro, controle de admissão, transporte e codificadores*
- SIP é um único componente
  - *Trabalha com RTP, mas não é obrigatório*
  - *Pode ser combinado com outros protocolos e serviços*

# SIP vs. H.323

- ➔ H.323 é um padrão da ITU
- ➔ SIP é um padrão IETF
  - *Internet*
    - Pega emprestado muitos dos seus conceitos do HTTP
- ➔ SIP usa o princípio KISS: "*Keep it simple stupid*"