

Protocolo SIP

05-Diciembre-2007



Índice

- **Introducción**
- **Mensajes Sip**
 - Petición
 - Respuesta
 - URLs
 - Cabeceras de los mensajes
- **Servidores: Redirección, Proxies y Registro**
- **Ejemplo de secuencias de mensajes SIP**
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- **Usos de SIP para características y servicios**
- **SDP**

Introducción

- Establecer, gestionar y finalizar sesiones multimedia
- Protocolo de **señalización** basado en texto
- Funciones del protocolo:
 - Localizar a otro usuario
 - Localizar servidores SIP
 - Establecer una sesión de datos
 - Modificar una sesión existente
 - Expresar capacidades y características de los usuarios agentes
 - Averiguar el estado, capacidades y disponibilidad de otro UA
 - Peticiones futuras sobre el estado y capacidad de otro UA
 - Intercambio de información de señalización de una llamada
 - Intercambio de mensajes cortos con otros UA

Introducción

- Componentes en una sesión
 - 1. Servidores de agentes de usuario
 - Aplicaciones de sistemas finales
 - 2. Servidores de Red
 - 1. Servidores Proxy
 - 2. Servidores de Redirección
 - 3. Registro

Introducción

- Ventajas frente a otros protocolos
 - Señalización simple
 - Se puede incluir información no estándar.
 - Ej: Hora en la que se encuentra disponible un usuario
 - Los clientes tienen el control de las características
 - Basado en texto, similar a HTTP.

Índice

- Introducción
- Mensajes Sip
 - Petición
 - Respuesta
 - URLs
 - Cabeceras de los mensajes
- Servidores: Redirección, Proxies y Registro
- Ejemplo de secuencias de mensajes SIP
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- Usos de SIP para características y servicios
- SDP

Mensajes SIP

- Tipo
 - PETICIÓN (REQUEST)
 - RESPUESTA (RESPONSE)
- PETICIÓN (REQUEST)
 - Formato Primera línea:
 - Method SP Request-URI SP SIP-Version CRLF
 - INVITE sip:500@ekiga.net SIP/2.0
 - Métodos:
 - INVITE
 - ACK
 - OPTIONS
 - BYE
 - CANCEL
 - REGISTER
 - SUBSCRIBE
 - NOTIFY
 - PUBLISH
 - REFER
 - MESSAGE
 - PRACK
 - INFO

Mensajes SIP

- Respuesta (Response)
 - Formato:
 - SIP-VERSION SP Status-Code SP reason-phrase CRLF
 - Ej: SIP/2.0 200 OK
 - Tipos:
 - 1XX. Información (Ejemplo 181)
 - 2XX. Éxito
 - 3XX. Redirección
 - 4XX. Fallo en la petición, error de cliente.
 - 5XX. Fallo de servidor
 - 6XX. Fallo global

Mensajes SIP

- URIs (Uniform Resource Indicators)
 - Tipos:
 - Usuario
 - Aplicación
 - Servicio
 - Ejemplos reales
 - Sip:613@fwd.pulver.com
 - Sip:iria@130.206.170.185
 - Sip:3344556789@telco.net; user=phone

Mensajes SIP

- Esquemas URI

Esquema	USO	RFC
sip: sips:	Direcciones SIP (segura y no segura)	3261
Tel:	Números de teléfono	3999
Pres:	Presencia de recurso	3861
Im:	Recurso de mensajería instantánea	3861
http:	Protocolo de transporte de Hipertexto para páginas Web	2616
Xmpp:	Jabber IM y presencia de URLs	
H323:H323	URL H323	3508

Mensajes SIP

- Cabeceras

Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5060;rport;branch=z9hG4bK2145364951

From: <sip:iria@130.206.170.185>;tag=838794567

To: <SIP:613@fwd.pulver.com>

Call-ID: 340055301@130.206.170.185

CSeq: 20 INVITE

Contact: <sip:iria@130.206.170.185:5060>

Max-Forwards: 5

User-Agent: Linphone-1.0.0/eXosip

Subject: Phone call

Expires: 120

Allow: INVITE, ACK, CANCEL, BYE, OPTIONS, REFER, SUBSCRIBE,
NOTIFY, MESSAGE

Content-Type: application/sdp

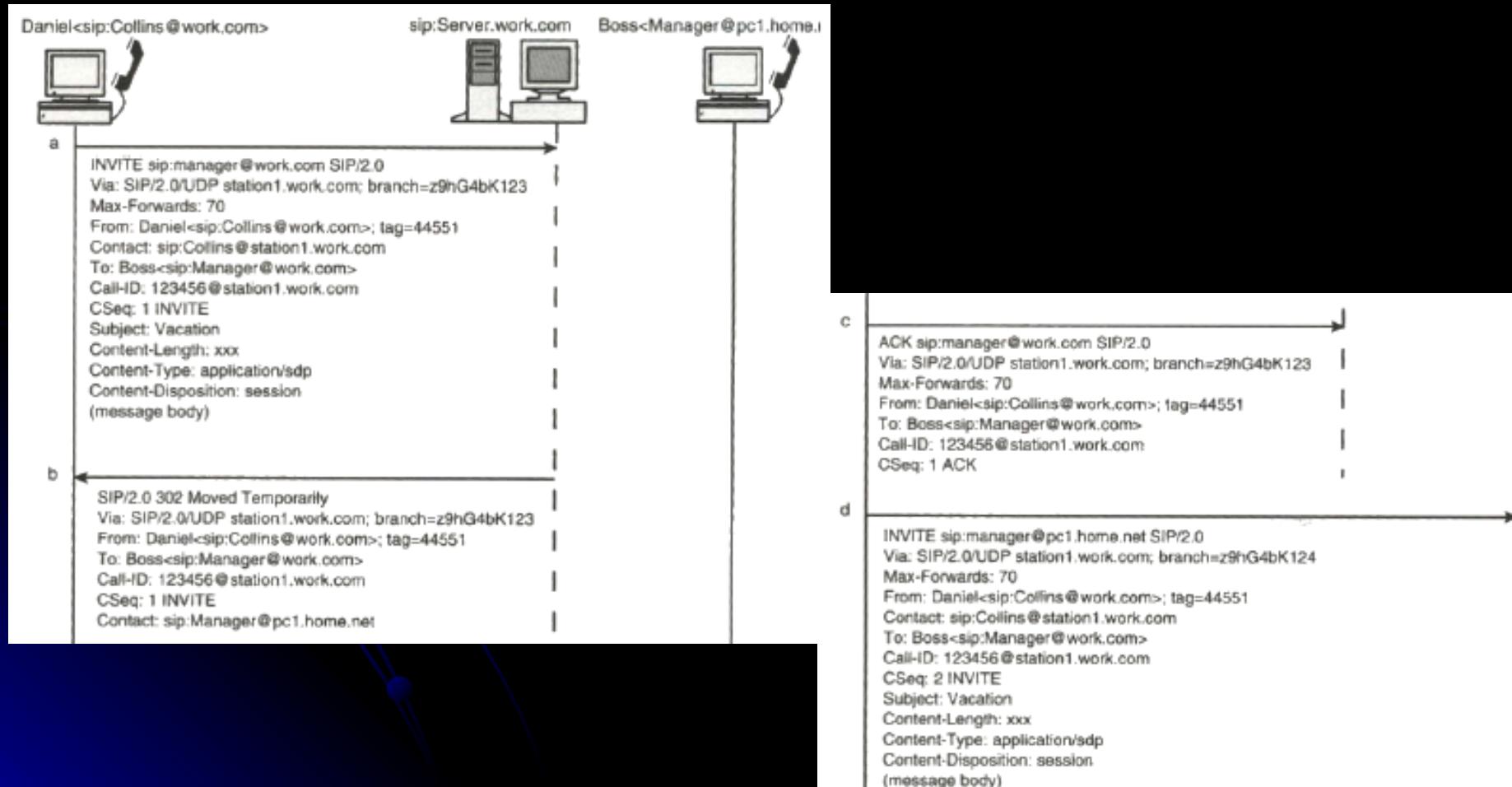
Content-Length: 358

Índice

- Introducción
- Mensajes Sip
 - Petición
 - Respuesta
 - URLs
 - Cabeceras de los mensajes
- Servidores: Redirección, Proxies y Registro
- Ejemplo de secuencias de mensajes SIP
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- Usos de SIP para características y servicios
- SDP

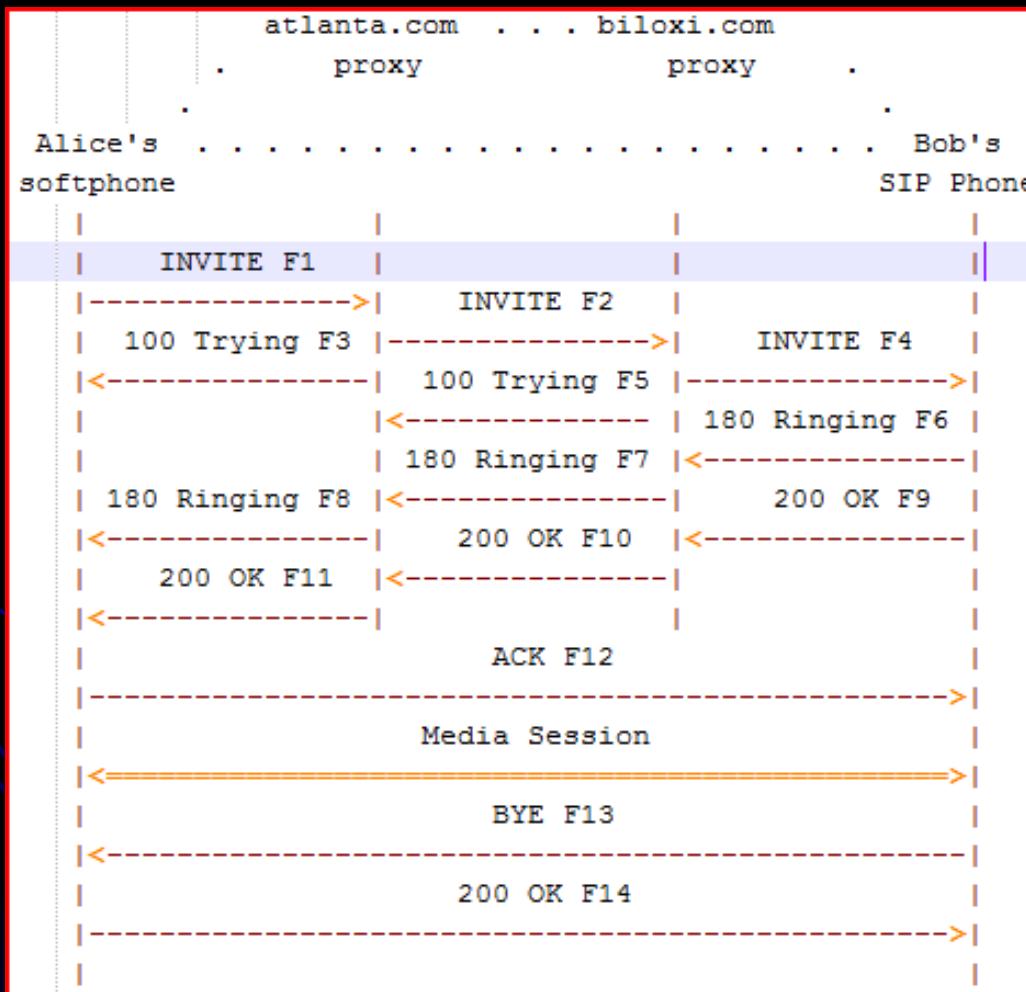
Servidores: Redirección, Proxies y Registro

• Servidores de Redirección



Servidores: Redirección, Proxies y Registro

• Servidores Proxies



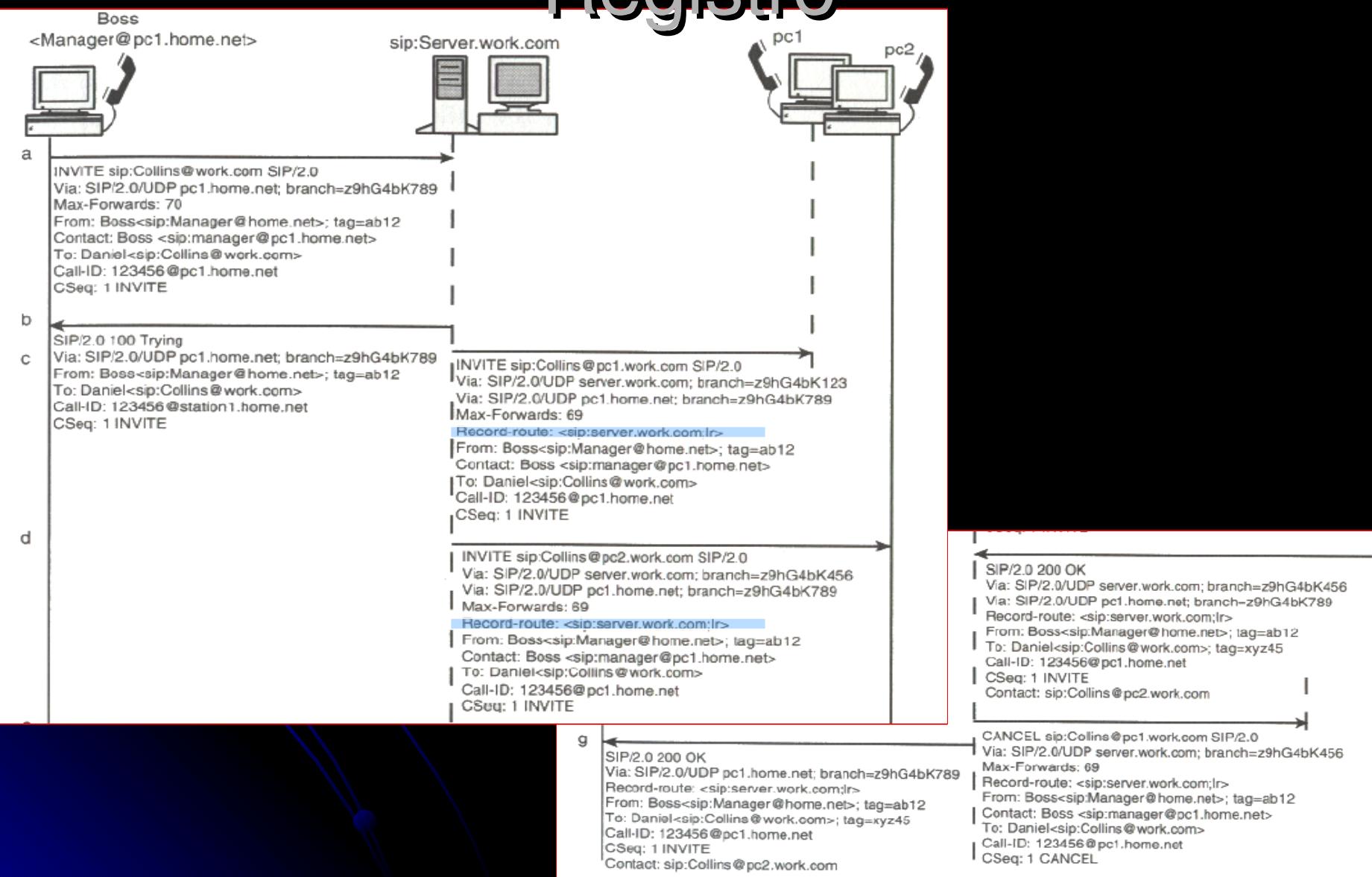
Servidores: Redirección, Proxies y Registro

```
INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com;branch=z9hG4bK776asdhd
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
```

Servidores: Redirección, Proxies y Registro

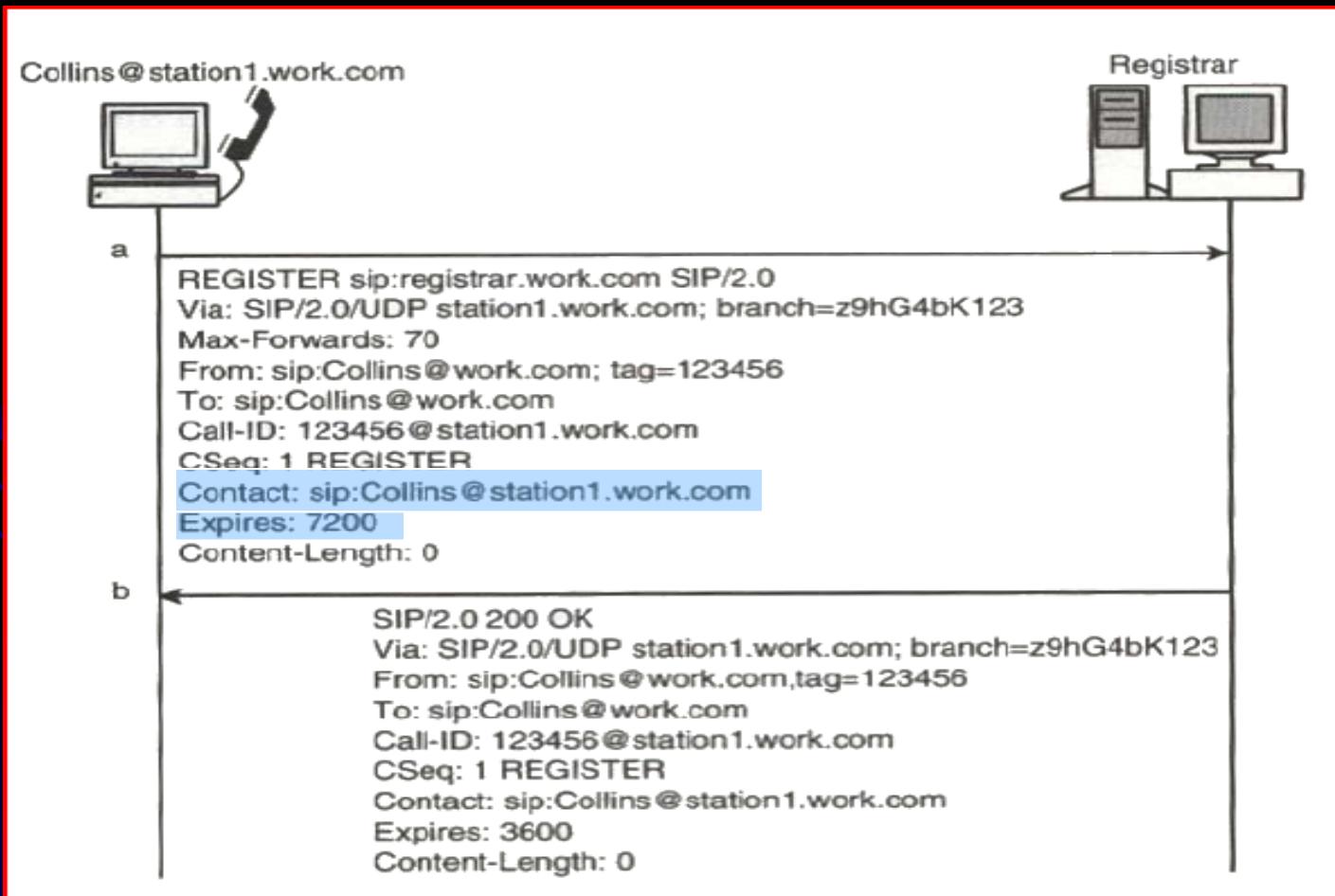
```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP server10.biloxi.com
    ;branch=z9hG4bKnashds8;received=192.0.2.3
Via: SIP/2.0/UDP bigbox3.site3.atlanta.com
    ;branch=z9hG4bK77ef4c2312983.1;received=192.0.2.2
Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com
    ;branch=z9hG4bK776asdhd8 ;received=192.0.2.1
To: Bob <sip:bob@biloxi.com>;tag=a6c85cf
From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774
Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com
CSeq: 314159 INVITE
Contact: <sip:bob@192.0.2.4>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 131
```

Servidores: Redirección, Proxies y Registro



Servidores: Redirección, Proxies y Registro

- Servidores de Registro

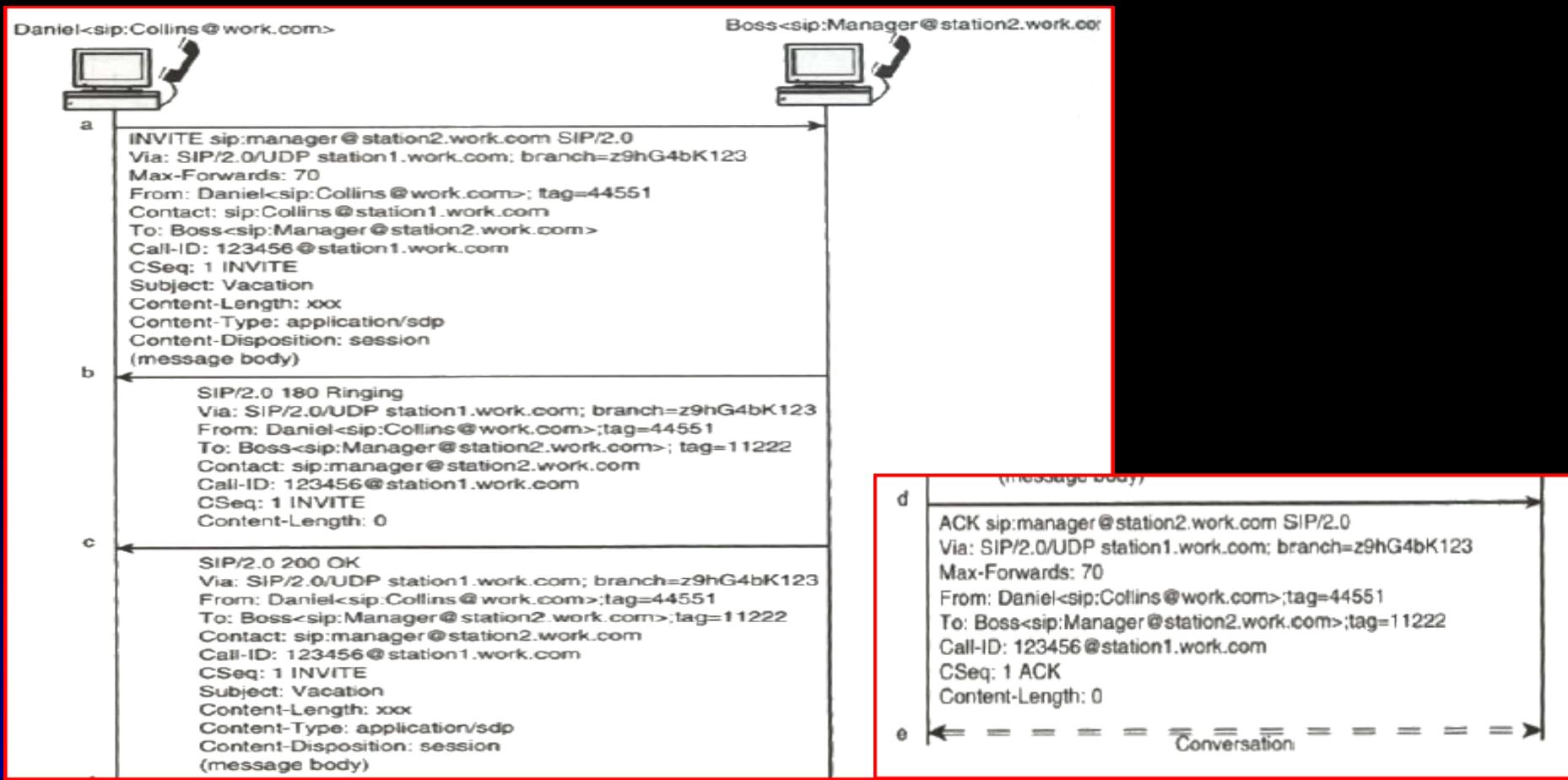


Índice

- Introducción
- Mensajes Sip
 - Petición
 - Respuesta
 - URIs
 - Cabeceras de los mensajes
- Servidores: Redirección, Proxies y Registro
- Ejemplo de secuencias de mensajes SIP
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- Usos de SIP para características y servicios

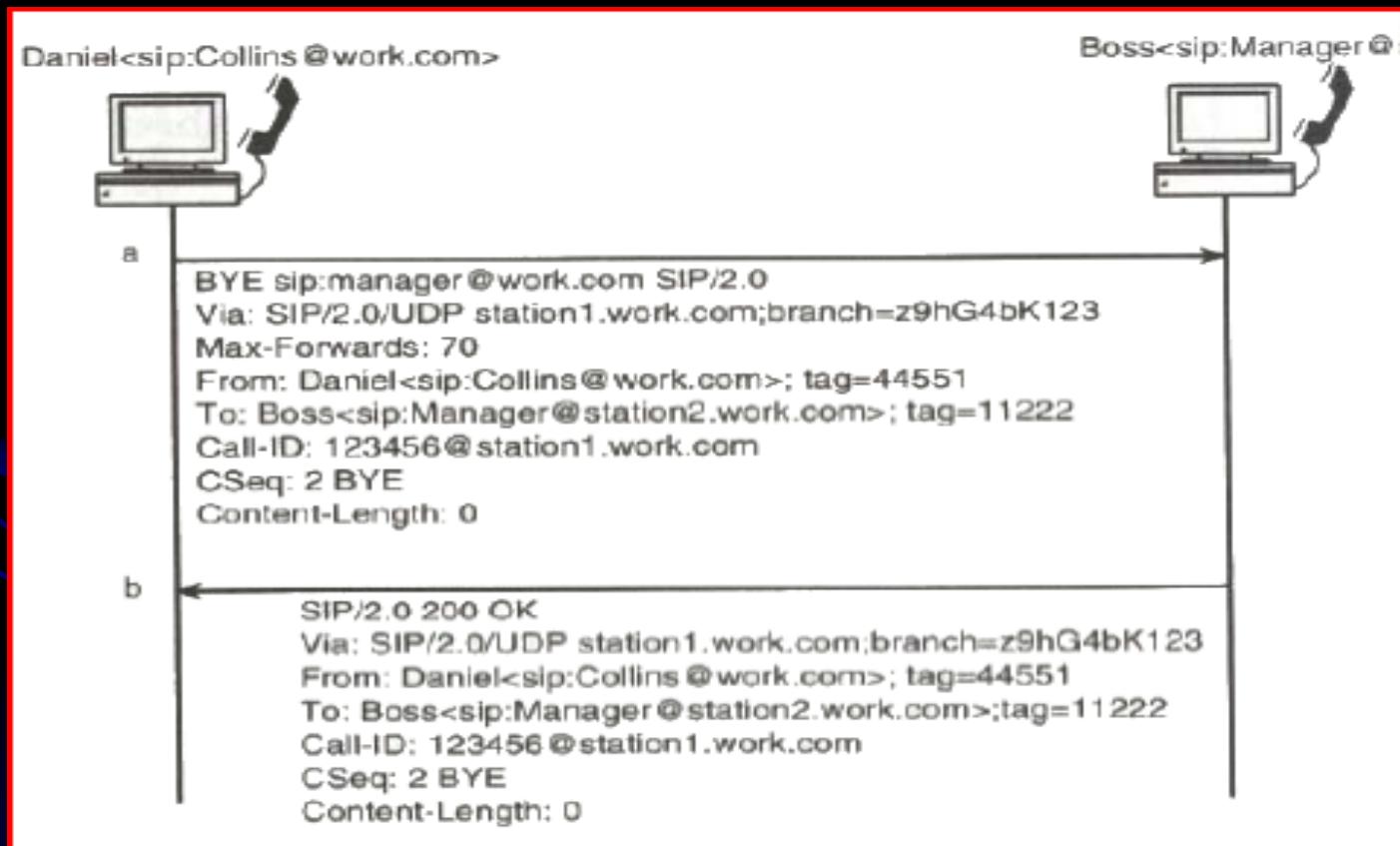
Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

- Registro (Ya visto)
- Invitación



Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

- Finalización de la llamada



Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

- Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO

```
| Time      | 130.206.170.185    | 86.64.162.35      |
| 0,000     |                   INVITE SDP ( h261)          | SIP
|           | From: sip:iria@ekiga.net
|           | To:sip:500@ekiga.net
|           | (5066) -----> (5060)   |
| 0,046     |                   407 Proxy Authentication Required | SIP Status
|           | (5066) <----- (5060)   |
| 0,048     |                   ACK      |           | SIP Request
|           | (5066) -----> (5060)   |
| 0,064     |                   INVITE SDP ( h261)          | SIP
|           | From: sip:iria@ekiga.net
|           | To:sip:500@ekiga.net
|           | (5066) -----> (5060)   |
| 0,110     | 100 trying -- your call is important to us | SIP Status
|           | (5066) <----- (5060)   |
| 0,110     |                   200 OK SDP ( h261)          | SIP Status
|           | (5066) <----- (5060)   |
| 1,117     |                   200 OK SDP ( h261)          | SIP Status
|           | (5066) <----- (5060)   |
```

Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

```
Frame 741 (1064 bytes on wire, 1064 bytes captured)
Ethernet II, Src: FujitsuS.78:45:37 (00:30:05:78:45:37), Dst: All-HSRP-routers.03 (00:00:0c:07:ac:03)
Internet Protocol, Src: 130.206.170.185 (130.206.170.185), Dst: 86.64.162.35 (86.64.162.35)
User Datagram Protocol, Src Port: stanag-5066 (5066), Dst Port: sip (5060)
Session Initiation Protocol
    Request-Line: INVITE sip:500@ekiga.net SIP/2.0
        Method: INVITE
        Resent Packet: False
    Message Header
        Date: Tue, 13 Nov 2007 19:47:58 GMT
        CSeq: 1 INVITE
        Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5066;branch=z9hG4bK002f0e01-8f90-dc11-86cc-003005784537;rport
        User-Agent: Ekiga/2.0.1
        From: "Iria Prieto" <sip:iria@ekiga.net>;tag=f4d042ff-8e90-dc11-86cc-003005784537
        Call-ID: c4c942ff-8e90-dc11-86cc-003005784537@s170m185.unavarra.es
        To: <sip:500@ekiga.net>
        Contact: <sip:iria@130.206.170.185:5066;transport=udp>
        Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REGISTER, SUBSCRIBE, NOTIFY, REFER, MESSAGE
        Content-Type: application/sdp
        Content-Length: 423
        Max-Forwards: 70
    Message body

Frame 743 (760 bytes on wire, 760 bytes captured)
Ethernet II, Src: Cisco\cf:58:0a (00:0a:42:cf:58:0a), Dst: FujitsuS.78:45:37 (00:30:05:78:45:37)
Internet Protocol, Src: 86.64.162.35 (86.64.162.35), Dst: 130.206.170.185 (130.206.170.185)
User Datagram Protocol, Src Port: sip (5060), Dst Port: stanag-5066 (5066)
Session Initiation Protocol
    Status-Line: SIP/2.0 407 Proxy Authentication Required
        Status-Code: 407
        Resent Packet: False
    Message Header
        CSeq: 1 INVITE
        Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5066;branch=z9hG4bK002f0e01-8f90-dc11-86cc-003005784537;rport=5066
        From: "Iria Prieto" <sip:iria@ekiga.net>;tag=f4d042ff-8e90-dc11-86cc-003005784537
        Call-ID: c4c942ff-8e90-dc11-86cc-003005784537@s170m185.unavarra.es
        To: <sip:500@ekiga.net>;tag=12d18c5009a2de32fc8ae9d70ad0321.29ff
        Proxy-Authenticate: Digest realm="ekiga.net", nonce="473a0470c8d9fa9e776ea5ca229ff966f27ecb8a"
        Server: Sip EXPress router (0.9.6 (i386/linux))
        Content-Length: 0
        Warning: 392 86.64.162.35:5060 "Noisy feedback tells: pid=22901 req\src\ip=130.206.170.185 req\src\port=5066
```

Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

```
Ethernet II, Src: FujitsuS.78:45:37 (00:30:05:78:45:37), Dst: All-HSRP-routers.03 (00:00:0c:07:ac:03)
Internet Protocol, Src: 130.206.170.185 (130.206.170.185), Dst: 86.64.162.35 (86.64.162.35)
User Datagram Protocol, Src Port: stanag-5066 (5066), Dst Port: sip (5060)
Session Initiation Protocol
    Request-Line: INVITE sip:500@ekiga.net SIP/2.0
        Method: INVITE
        Resent Packet: False
    Message Header
        Date: Tue, 13 Nov 2007 19:48:13 GMT
        CSeq: 2 INVITE
        Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5066;branch=z9hG4bKaac1090a-8f90-dc11-86cc-003005784537;rport
        User-Agent: Ekiga/2.0.1
        From: "Iria Prieto" <sip:iria@ekiga.net>;tag=f4d042ff-8e90-dc11-86cc-003005784537
        Call-ID: c4c942ff-8e90-dc11-86cc-003005784537@s170m185.unavarra.es
        To: <sip:500@ekiga.net>
        Contact: <sip:iria@130.206.170.185:5066;transport=udp>
        Proxy-Authorization: Digest username="iria", realm="ekiga.net",
nonce="473a0470c8d9fa9e776ea5ca229ff966f27ecb8a",
uri="sip:500@ekiga.net", response="4673c956202bf7cda95f1059eebc3985", algorithm=md5
        Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REGISTER, SUBSCRIBE, NOTIFY, REFER, MESSAGE
        Content-Type: application/sdp
        Content-Length: 423
        Max-Forwards: 70
    Message body
```

Ejemplos de secuencia de mensajes SIP

```
|2,108 | RTP (g711U) |RTP
  Num packets:1
  Duration:0.000s
  ssrc:522695434
| |(5012) <----- (15632) |
|2,113 | 200 OK SDP ( h261) |SIP Status
| |(5066) <----- (5060) |
|4,112 | 200 OK SDP ( h261) |SIP Status
| |(5066) <----- (5060) |
|6,125 | ACK |SIP Request
| |(5066) -----> (5060) |
|6,439 | RTP (h261) |RTP
Num packets:1
Duration:0.000s
ssrc:-124573951
| |(5014) -----> (18686) |
|6,520 | RTP (g711U) |RTP
Num packets:1
Duration:0.000s
ssrc:940538327
| |(5012) -----> (15632) |
|21,512 | RTP (h261) |RTP
Num packets:1
Duration:0.000s
ssrc:764785936
| |(5014) <----- (18686) |
|47,653 | BYE |SIP Request
| |(5066) -----> (5060) |
|47,698 | 200 OK |SIP Status
| |(5066) <----- (5060) |
```

Índice

- Introducción
- Mensajes Sip
 - Petición
 - Respuesta
 - URIs
 - Cabeceras de los mensajes
- Servidores: Redirección, Proxies y Registro
- Ejemplo de secuencias de mensajes SIP
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- Usos de SIP para características y servicios

Usos de SIP para características y servicios

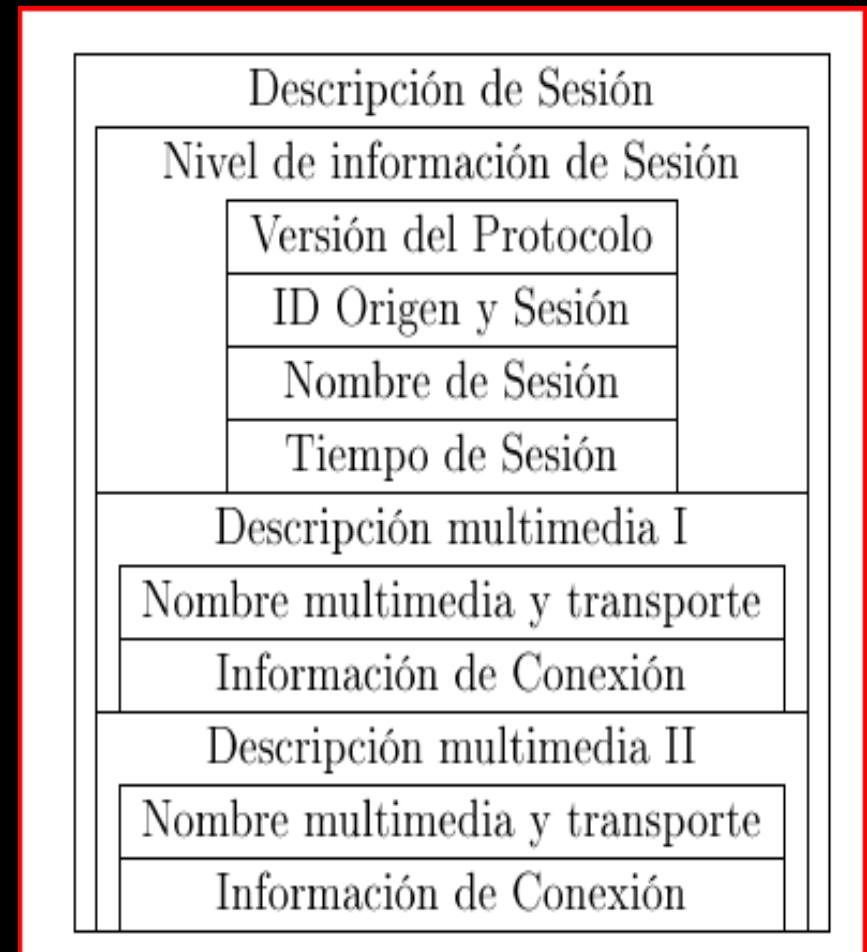
- Call-Forwarding
 - Call Forwarding on busy
 - Call Forwarding on no answer
 - La petición INVITE tiene un time out especificado
- Consultation Hold
 - Petición INVITE con el campo de SDP a 0
 - Respuesta OK 0 en la parte multimedia
 - ACK
 - Para retornar la llamada:
 - Se reenvía el INVITE inicial

Índice

- Introducción
- Mensajes Sip
 - Petición
 - Respuesta
 - URLs
 - Cabeceras de los mensajes
- Servidores: Redirección, Proxies y Registro
- Ejemplo de secuencias de mensajes SIP
 - Registro
 - Invitación
 - Finalización de la llamada
 - Ejemplo real: Comunicación con un servidor ECHO
- Usos de SIP para características y servicios
- SDP

SDP

- Información datos intercambiados
- Basado en texto
- Estructura de SDP



SDP

- Campos obligatorios
 - V Versión de protocolo
 - O Identificador del creador de la sesión
 - S Nombre de la sesión
 - T Tiempo de la sesión
 - M Tipo de datos

SDP

- Campos opcionales
 - I Información de sesión
 - U Descripción de URI
 - E Dirección de e-mail
 - P Número de teléfono
 - C Información de conexión
 - B Información del ancho de banda
 - R Tiempo de repetición
 - K Clave de encriptamiento
 - A Atributos adicionales

SDP

Cliente

iria@ekiga.net

Time	130.206.170.185	69.90.155.70	Comment
12,539	INVITE SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP From: sip:iria@ekiga.net
12,659	INVITE SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP From: sip:iria@ekiga.net
12,663	100 Trying	(5068) ← (5060)	SIP Status
12,664	100 trying -- your call is important to us	(5068) → (5060)	SIP Status
12,784	100 Trying	(5068) → (5060)	SIP Status
12,784	100 trying -- your call is important to us	(5068) → (5060)	SIP Status
12,795	180 Ringing	(5068) ← (5060)	SIP Status
18,519	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
18,523	ACK	(5068) → (5060)	SIP Request
19,030	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
19,554	RTP (h261)	(5004) → (43684)	RTP Num pack
19,591	RTP (g711U)	(5002) → (43682)	RTP Num pack
20,044	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
20,047	RTP (h261)	(5004) → (43684)	RTP Num pack
20,059	RTP (g711U)	(5002) → (43682)	RTP Num pack
22,059	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
26,071	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
34,071	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
50,072	200 OK SDP (h261)	(5068) → (5060)	SIP Status
72,236	BYE	(5068) → (5060)	SIP Request
72,237	200 OK	(5068) → (5060)	SIP Status

Servidor

iriaunifwd@fwd.pulver.com

Time	69.90.155.70	172.18.121.181	Comment
17,397	INVITE SDP (telephone-event SPEEX ilBCS)	(5060) → (49386)	SIP From: sip:iriaunifwd@fwd.pulver.com
17,399	100 Trying	(5060) ← (49386)	SIP Status
17,399	180 Ringing	(5060) ← (49386)	SIP Status
23,121	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
23,632	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
24,647	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
26,661	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
30,670	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
38,674	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
54,676	200 OK SDP (g711U g711A GSM telephc)	(5060) ← (49386)	SIP Status
76,842	BYE	(5060) → (49386)	SIP Request
77,100	200 OK	(5060) → (49386)	SIP Status

SDP

Session Initiation Protocol

Request-Line: INVITE sip:iriaunifwd@fwd.pulver.com SIP/2.0

Message Header

Date: Fri, 23 Nov 2007 08:57:49 GMT

CSeq: 1 INVITE

Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5068;branch=z9hG4bK16abe2d5-0f98-dc11-98fb-003005784537;rport

User-Agent: Ekiga/2.0.1

From: "Iria Prieto" <sip:iria@130.206.170.185>;tag=1c7a14d4-0f98-dc11-98fb-003005784537

Call-ID: 006914d4-0f98-dc11-98fb-003005784537@s170m185.unavarra.es

To: <sip:iriaunifwd@fwd.pulver.com>

Contact: <sip:iria@130.206.170.185:5068;transport=udp>

Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REGISTER, SUBSCRIBE, NOTIFY, REFER, MESSAGE

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 423

Max-Forwards: 70

Message body

Session Description Protocol

Session Description Protocol Version (v): 0

Owner/Creator, Session Id (o): - 1195808269 1195808269 IN IP4 130.206.170.185

Session Name (s): Opal SIP Session

Connection Information (c): IN IP4 130.206.170.185

Time Description, active time (t): 0 0

Media Description, name and address (m): audio 5002 RTP/AVP 101 114 115 3 107 110 0 8

Media Attribute (a): rtpmap:101 telephone-event/8000

Media Attribute (a): fmtp:101 0-15

Media Attribute (a): rtpmap:114 SPEEX/16000

Media Attribute (a): rtpmap:115 iLBC/8000

Media Attribute (a): rtpmap:3 GSM/8000

Media Attribute (a): rtpmap:107 MS-GSM/8000

Media Attribute (a): rtpmap:110 SPEEX/8000

Media Attribute (a): rtpmap:0 PCMU/8000

Media Attribute (a): rtpmap:8 PCMA/8000

Media Description, name and address (m): video 5004 RTP/AVP 31

Media Attribute (a): rtpmap:31 H261/90000

SDP

Status-Line: SIP/2.0 200 OK

Message Header

Via: SIP/2.0/UDP 130.206.170.185:5068;branch=z9hG4bK16abe2d5-0f98-dc11-98fb-003005784537;rport=5068

From: "Iria Prieto" <sip:iria@130.206.170.185>;tag=1c7a14d4-0f98-dc11-98fb-003005784537

To: <sip:iriaunifwd@fwd.pulver.com>;tag=3096152c8ae84ec7a8321c750b7c3b7c

Call-ID: 006914d4-0f98-dc11-98fb-003005784537@s170m185.unavarra.es

CSeq: 1 INVITE

Record-Route: <sip:69.90.155.70;ftag=1c7a14d4-0f98-dc11-98fb-003005784537;lr=on>

Contact: <sip:172.18.121.181:49386>

User-Agent: pulver.Comm - 0.99.1

Content-Type: application/sdp

Content-Length:296

Message body

Session Description Protocol

Session Description Protocol Version (v): 0

Owner/Creator, Session Id (o): - 0 0 IN IP4 69.90.155.70

Session Name (s): Opal SIP Session

Connection Information (c): IN IP4 69.90.155.70

Time Description, active time (t): 0 0

Media Description, name and address (m): audio 43682 RTP/AVP 0 8 3 101

Media Attribute (a): rtpmap:0 PCMU/8000

Media Attribute (a): rtpmap:8 PCMA/8000

Media Attribute (a): rtpmap:3 GSM/8000

Media Attribute (a): rtpmap:101 telephone-event/8000

Media Attribute (a): fntp:101 0-16

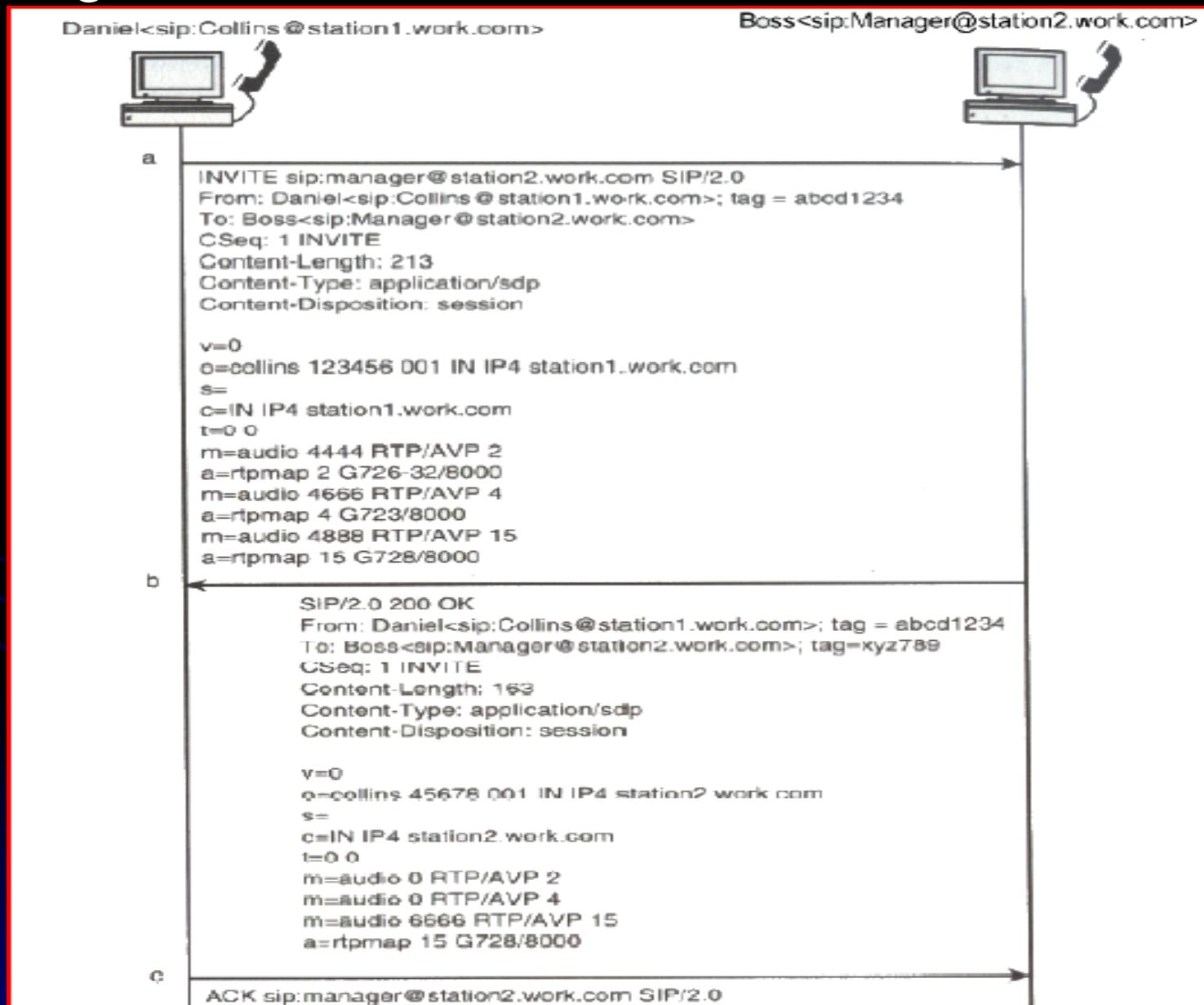
Media Description, name and address (m): video 43684 RTP/AVP 31

Media Attribute (a): recvonly

Media Attribute (a): rtpmap:31 H261/90000

SDP

- Negociación de los datos



Fin

