



VoIP

Voice Over IP

Gerard Sales
Mariano Gracia
Julian H. Del Olmo
Jose M. Vila



Índice 1

- Definición VoIP.
- Idea Básica.
- Ventajas.
- Inconvenientes.
- Aplicaciones.



Índice 2

- Estándares.
 - H.323.
 - SIP.
 - H.248/Megaco.
- Conclusiones.
- Referencias.



Definición VoIP

- Voice Over IP. Transmisión de voz mediante redes IP sin necesidad de RTC (Red Telefónica Conmutada).



Idea Básica

- Transmisión de voz y datos mediante un único canal de comunicación.
- Digitalización de la voz.
- Transmisión del paquete (voz digitalizada) mediante protocolo IP.
- Decodificación del paquete a voz analógica.



Ventajas

- Reducción del coste de la tarifa telefónica.
- Transmisión de voz y datos simultánea.



Inconvenientes

- Quality of Service (QoS).
 - Con las transmisiones IP no está garantizado el éxito.
 - Hay que priorizar la transmisión de paquetes de voz sobre los paquetes de datos.
 - La transmisión de los paquetes no debe pasar de los 150 ms(ITU).



Aplicaciones

- Redes privadas en una misma empresa.
- Centros de llamadas.
- Multiconferencia.



Protocolo H.323

- El H323 es un estándar que especifica los componentes, protocolos y procedimientos que proveen unos servicios de comunicación multimedia para las comunicaciones de audio en tiempo real, vídeo y datos en redes ya sean LANs, WANs, MANs o Internet a través de IP.



Componentes

- El standard H323 especifica 4 tipos de componentes que interconectados proveen comunicación, estos son:
 - terminales
 - gateways
 - gatekeepers
 - multipoint control units (MCUs)



Terminales

- Se usa para comunicaciones multimedia bidireccionales en tiempo real, un terminal H323 puede ser un PC o un dispositivo específico, este soporta comunicaciones en audio y opcionalmente en vídeo o datos



Gateways

- Un gateway conecta dos redes que no sean del mismo tipo. Es decir un gateway provee de conectividad una red H323 y otra que no lo sea, para esto se convierten los formatos entre las diferentes redes y transfiriendo la información entre las redes conectadas por el gateway.



Gatekeepers

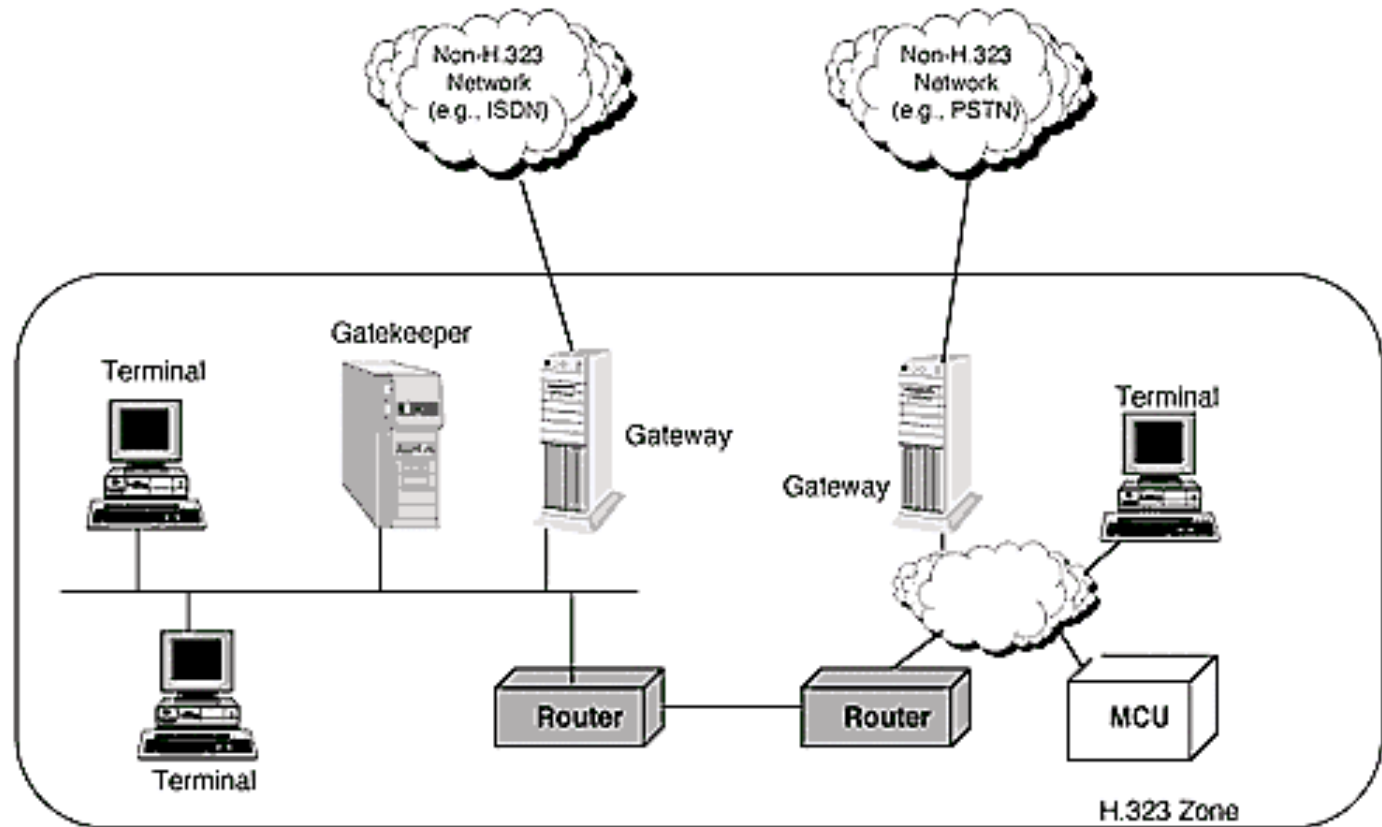
- Un gatekeeper provee de servicios importantes como el direccionamiento, autorización y autentificación de terminales y gateways, administración del ancho de banda, así como servicio de ruta de llamada.



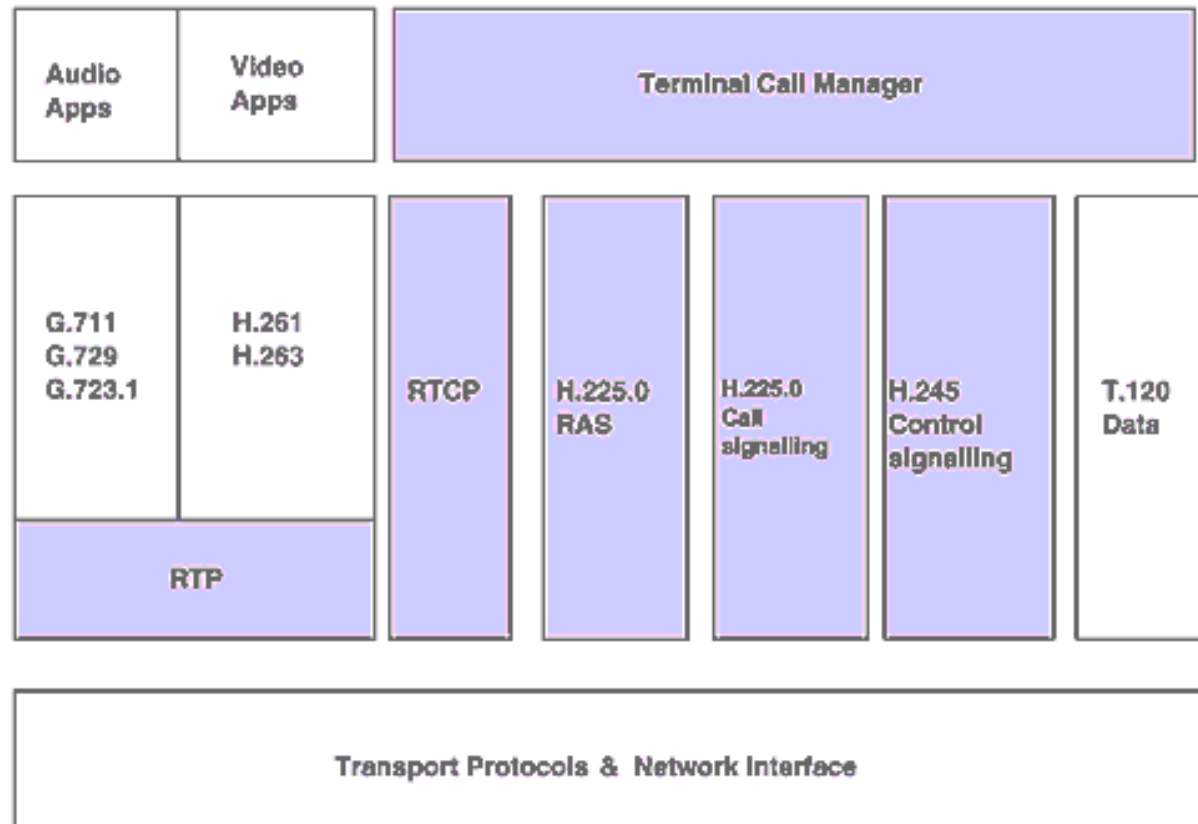
MCUs

- Los MCUs proveen soporte para las conferencias entre tres o mas terminales H323, todos los terminales que participan en la conferencia establecerán conexión con el MCU. El MCU gestiona los recursos, negocia entre los terminales.

Ejemplo de una zona H.323



Pila del protocolo H.323





CODEC de audio

- Un CODEC de audio codifica el señal de audio del micrófono para la transmisión en un terminal H323 y luego es descodificado por el terminal que lo recibe. Todos los terminales han de disponer como mínimo un CODEC, como especifica la ITU-T se recomienda el G.711 a 64 kbps.



CODEC de vídeo

- Un codec de vídeo codifica el vídeo de una cámara para la transmisión en la comunicación en un terminal H323 y luego es descodificado en una pantalla en el terminal destino. Como la especificación del H323 el soporte de vídeo es opcional, el soporte de CODECs de vídeo también es opcional.



H.255 Registro, Admisión y Estado

- Registro, admisión y estado (RAS) es el protocolo entre puntos finales y gatekeepers. El RAS es usado para realizar registros, control de admisión, cambios de ancho de banda, estado y desconectar procedimientos entre puntos finales y gatekeepers.



H.255 Señal de llamada

- La señal de llamada H.255 se usa para establecer conexión entre dos puntos finales, esto se hace mediante el intercambio de mensajes de protocolo H255 en el canal de señal de llamada.



H.245 Señal de control

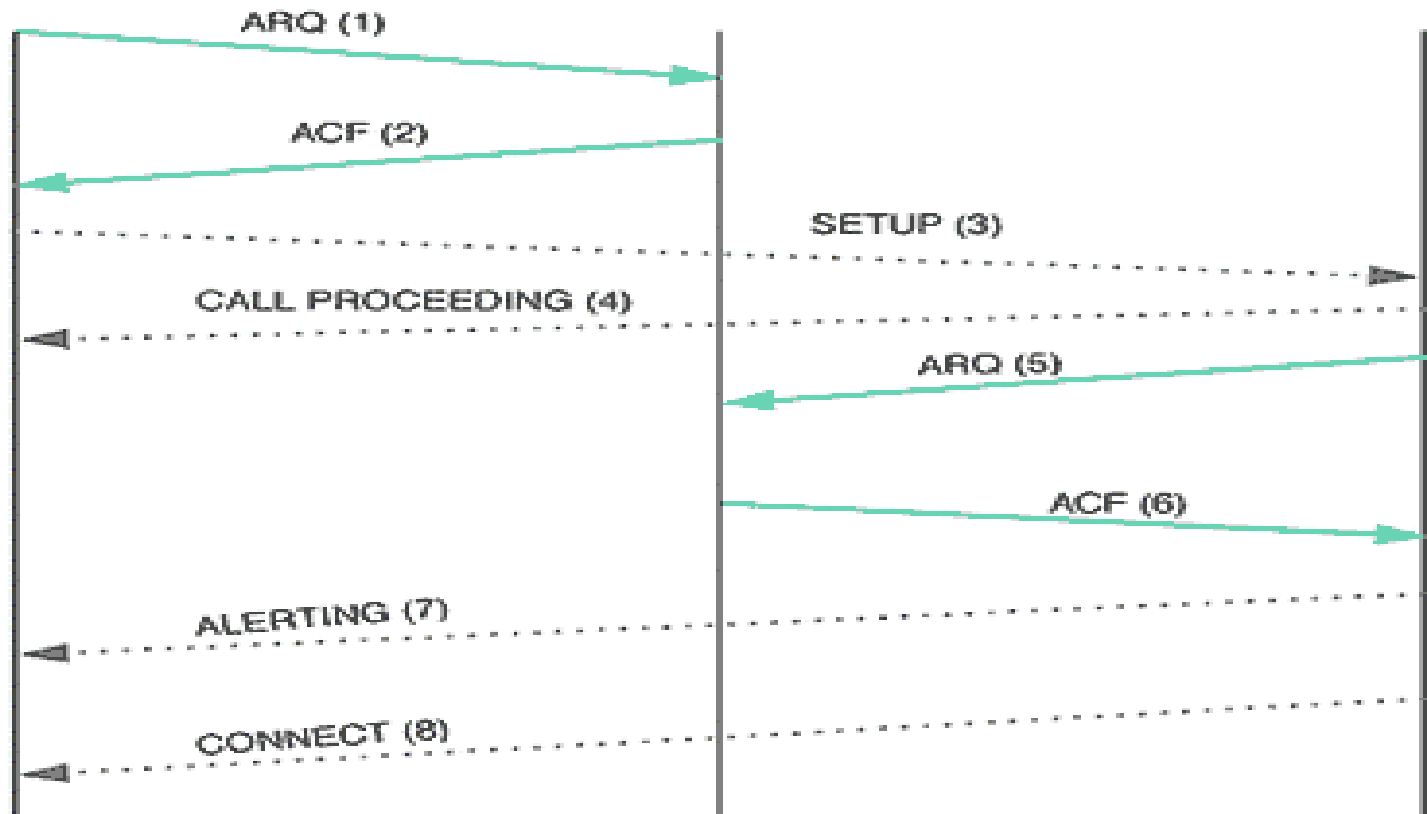
- Se usa para el intercambio de control de mensajes en un punto final.
Información relacionada con:
 - - Capacidad de intercambio.
 - - Abrir y cerrar canales lógicos para el envío de cadenas de datos.
 - - Mensajes de control de flujo.
 - - Comandos y indicadores generales



RTP

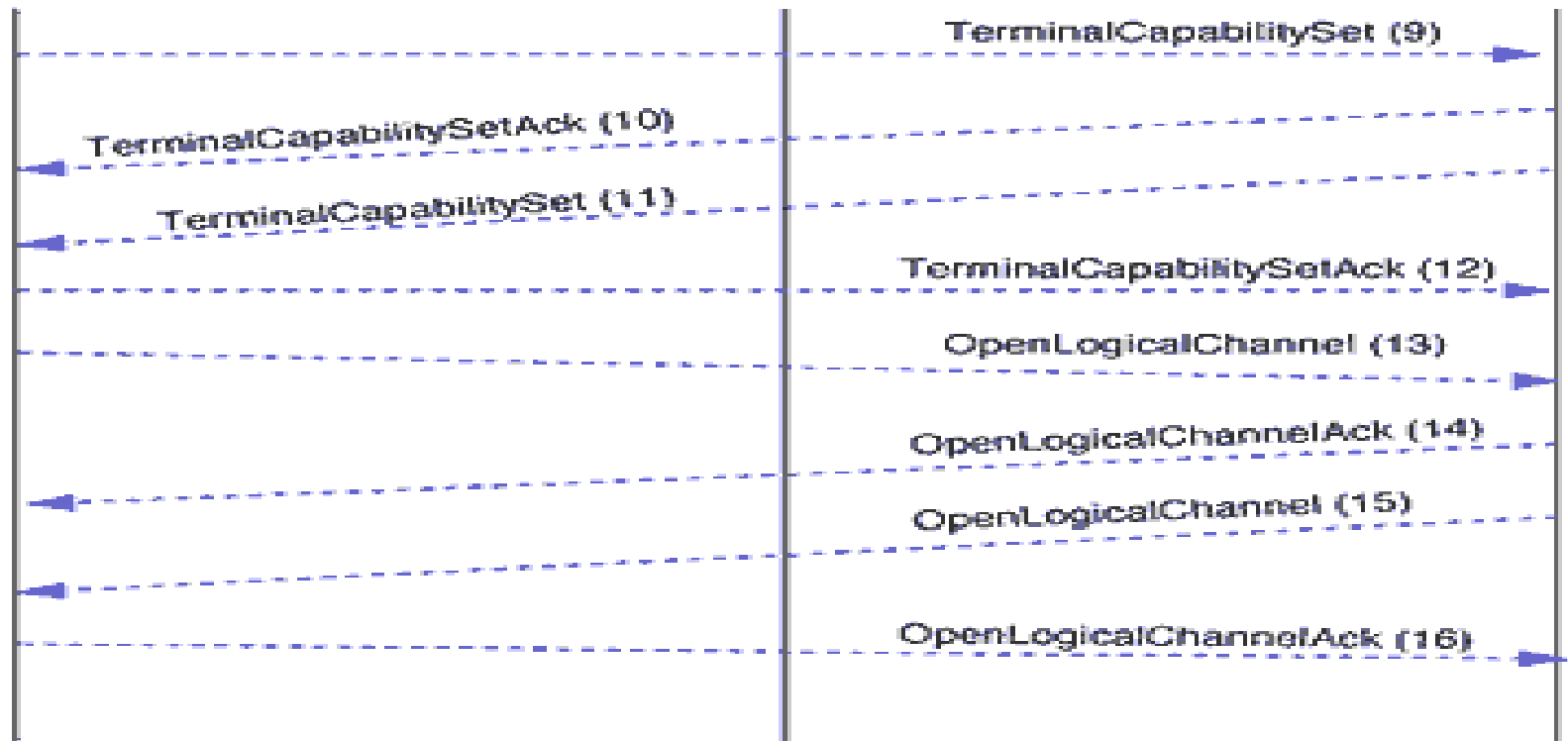
- El RTP provee servicios de envío de vídeo y audio en tiempo real. Mientras que el H.323 se usa para el transporte de datos sobre redes basadas en IP, RTP se usa típicamente para transportar datos sobre UDP.

Ejemplo de llamada



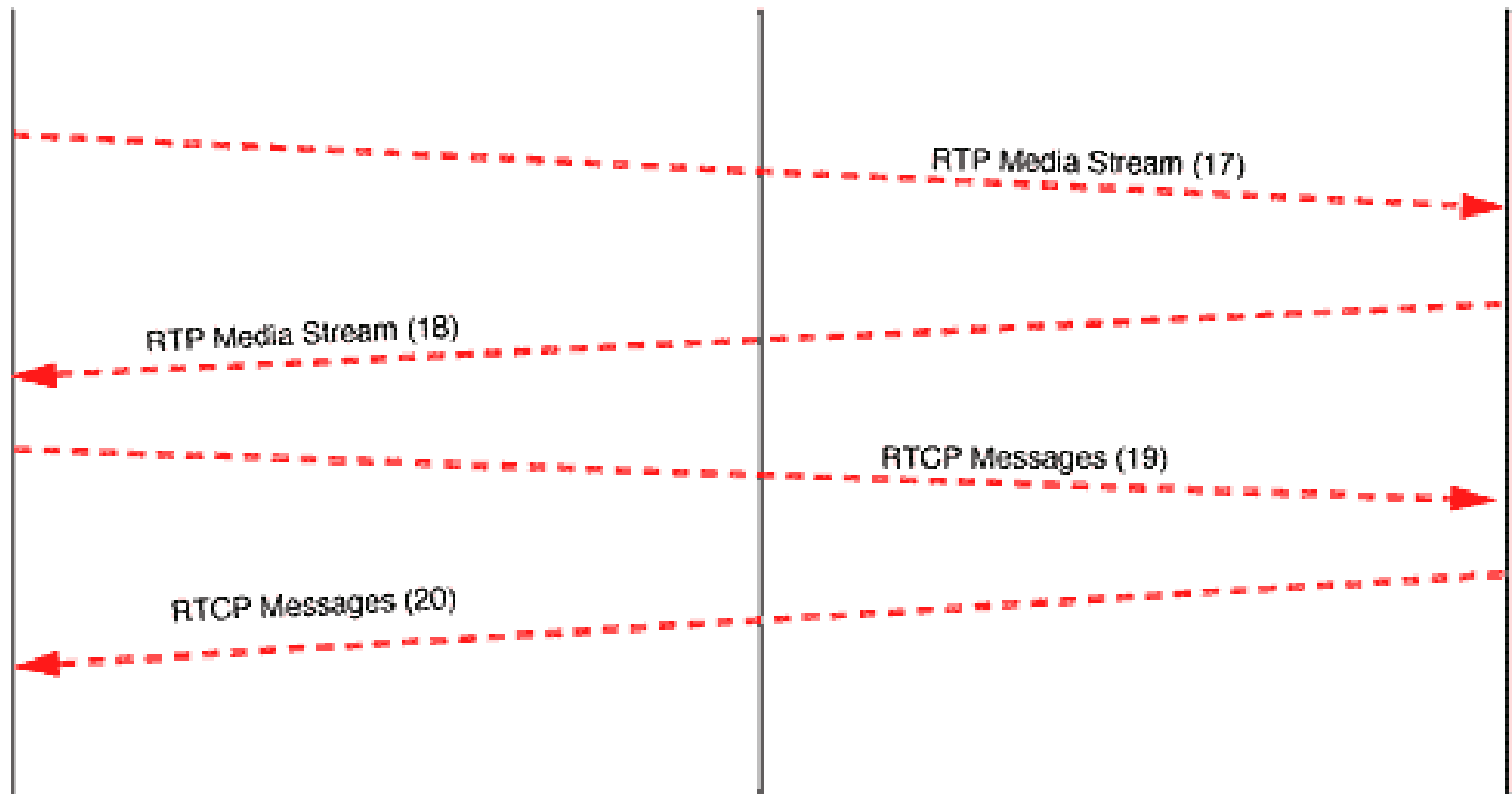
..... H.225 Signaling Message
—— RAS Message

Ejemplo de llamada



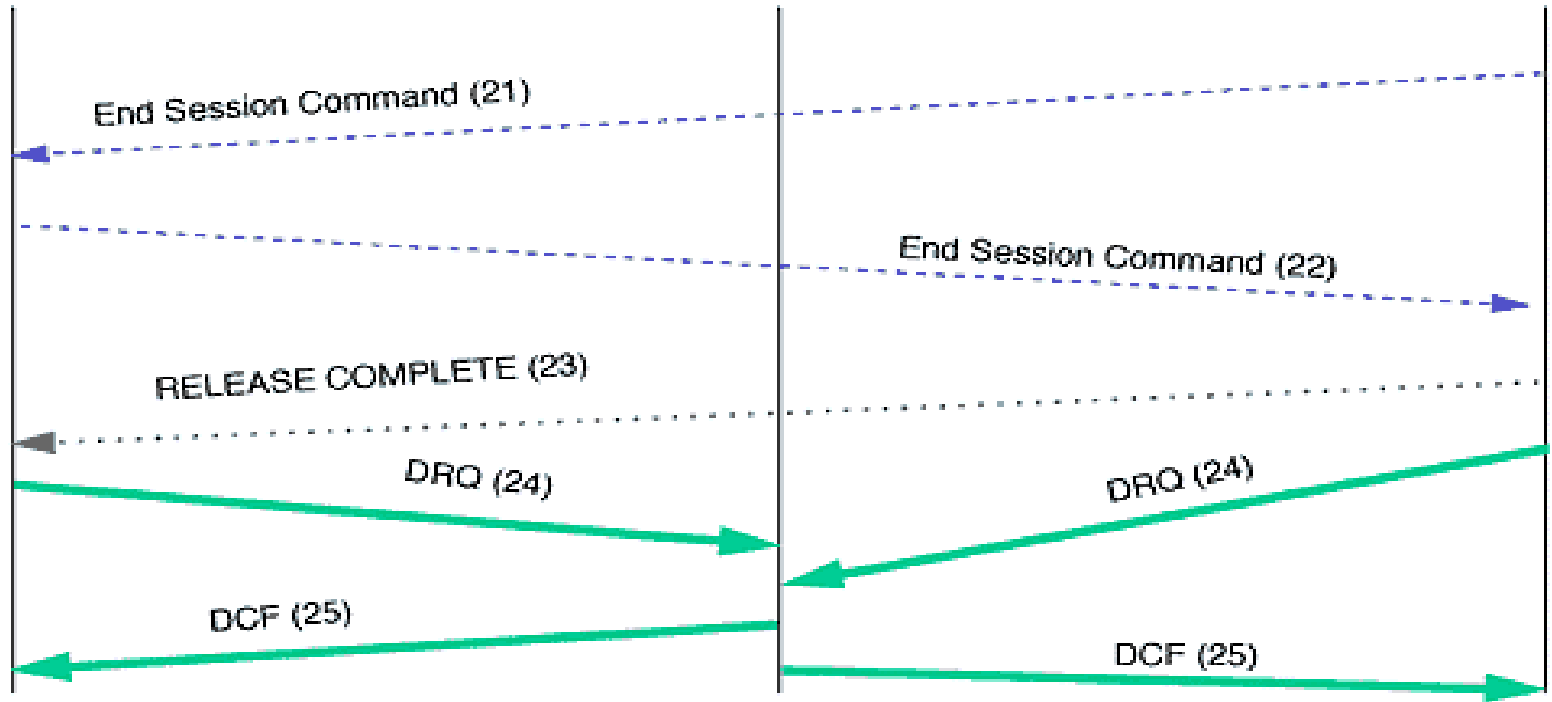
----- H.245 Message

Ejemplo de llamada



----- RTP media Steam and RTCP Message

Ejemplo de llamada



- H.225 Signaling Message
- RAS Message
- - - - H.245 Message



Protocolo SIP introducción

- Protocolo de control para crear, modificar y terminar sesiones con uno o mas participantes.
- Arquitectura similar a HTTP.
- SDP, RSVP , RTP/RTCP , RTSP , RSVP .



Componentes del SIP

- User Agents.
 - UAC.
 - UAS.
- Servidores de red.
 - Servidores de Registro.
 - Servidores Proxy.
 - Servidores de Redirección.



Tipos de mensajes

- **INVITE:** Invita a un usuario a una llamada.
- **BYE:** Termina conexión entre dos puntos.
- **ACK:** Para asentir y dar fiabilidad a los mensajes de INVITE.
- **OPTIONS:** Para obtener información.



Tipos de mensajes (cont.)

- REGISTER: Da información sobre la localización de un usuario al servidor de registro.
- CANCEL: Terminar la búsqueda de un usuario.



Operaciones con SIP

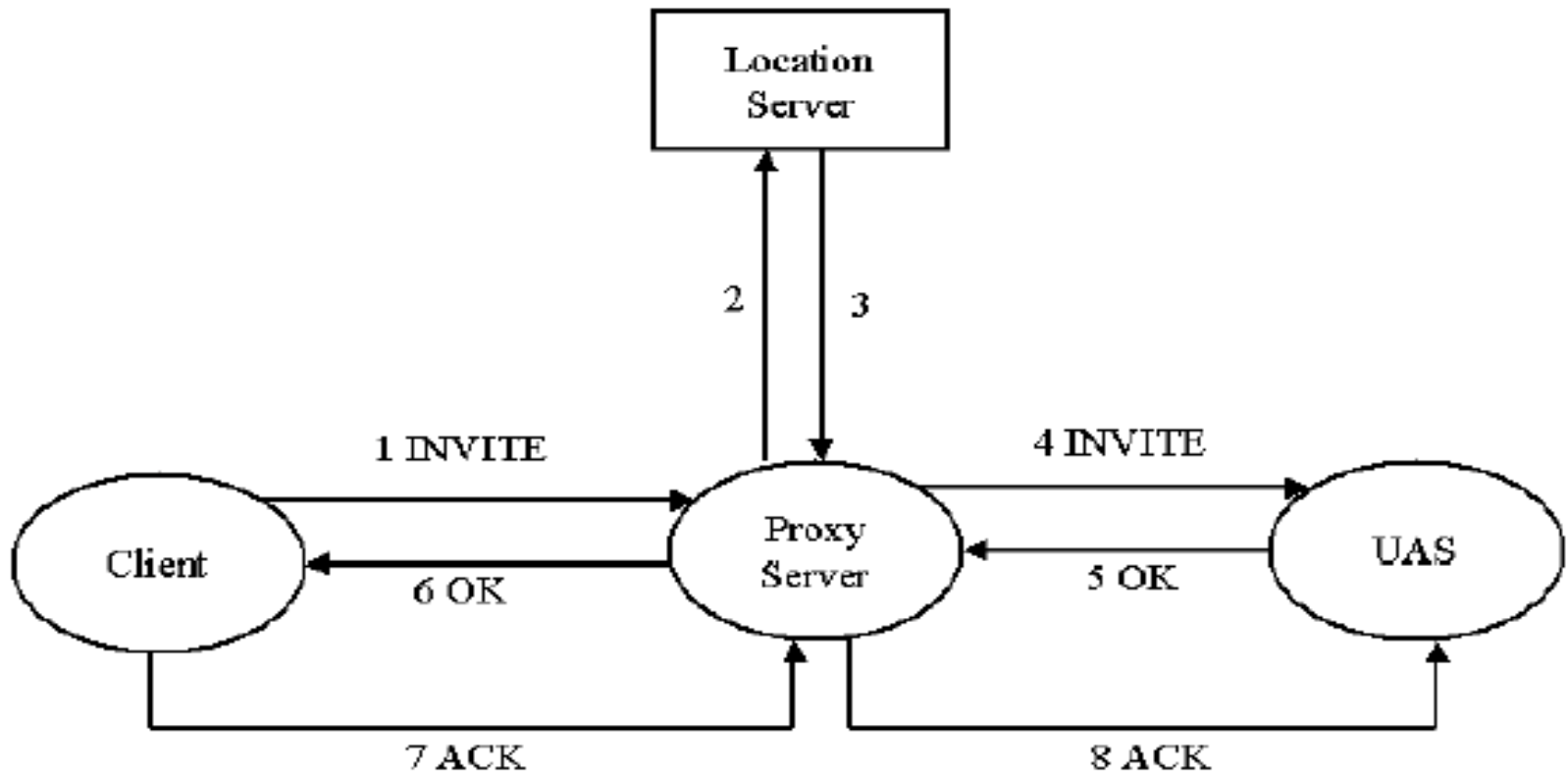
- Dirección: Se identifica por una URL de la forma “sip:username@host”.
- Localización servidor: El cliente envía a un servidor proxy o a una IP.
- Transacción: Una petición junto con las respuestas de esa petición.



Operaciones con SIP (cont.)

- Invitación: Consiste en un INVITE seguida de un ACK.
- Localización de un Usuario: Un receptor puede cambiar de posición con el tiempo.
- Cambiar una sesión Existente: cambio de los parámetros de una sesión.

Ejemplo SIP



H.323 vs SIP

H.323	SIP
Protocolo Complejo	Protocolo mas Simple
Representación Binaria	Representación Textual
No demasiado modular	Muy Modular
No demasiado escalable	Muy Escalable
Muchos elementos	solo 37 cabeceras
Difícil detección de bucles	Fácil detección de bucles
Muy Extendido	Poco extendido



Codecs

- G.723
- GSM
- G.711
- MPEG L3
- video (depende del contenido, frecuencia de frame, compresión)



QoS del SIP

- SIP no asegura el cumplimiento de la QoS.
- SIP pretende asegurar que los recursos estén disponibles antes de establecer la comunicación.

Ejemplo de la estructura de un mensaje

Request Method

INVITE sip:UserB@there.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP here.com:5060

From: BigGuy <sip:UserA@here.com>

To: LittleGuy <sip:UserB@there.com>

Call-ID: 12345600@here.com

CSeq: 1 INVITE

Subject: Happy Christmas

Contact: BigGuy <sip:UserA@here.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 147

Message Header Fields

Response Status

SIP/2.0 200 OK

Via: SIP/2.0/UDP here.com:5060

From: BigGuy <sip:UserA@here.com>

To: LittleGuy <sip:UserB@there.com>;tag=65a35

Call-ID: 12345601@here.com

CSeq: 1 INVITE

Subject: Happy Christmas

Contact: LittleGuy <sip:UserB@there.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 134



H.248/Megaco

Que es H.248/Megaco?

H.248, también conocido como MEGACO, es el resultado de la cooperación entre la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y la IETF (Internet Engineering Task Force) y se podría contemplar como un protocolo complementario a los dos anteriores.



H.248/Megaco

Componentes que intervienen:

- Media Gateways (Pasarela de medios) (MG): Són los elementos funcionales que median entre los puntos finales, és decir, los clientes



H.248/Megaco

Componentes que intervienen:

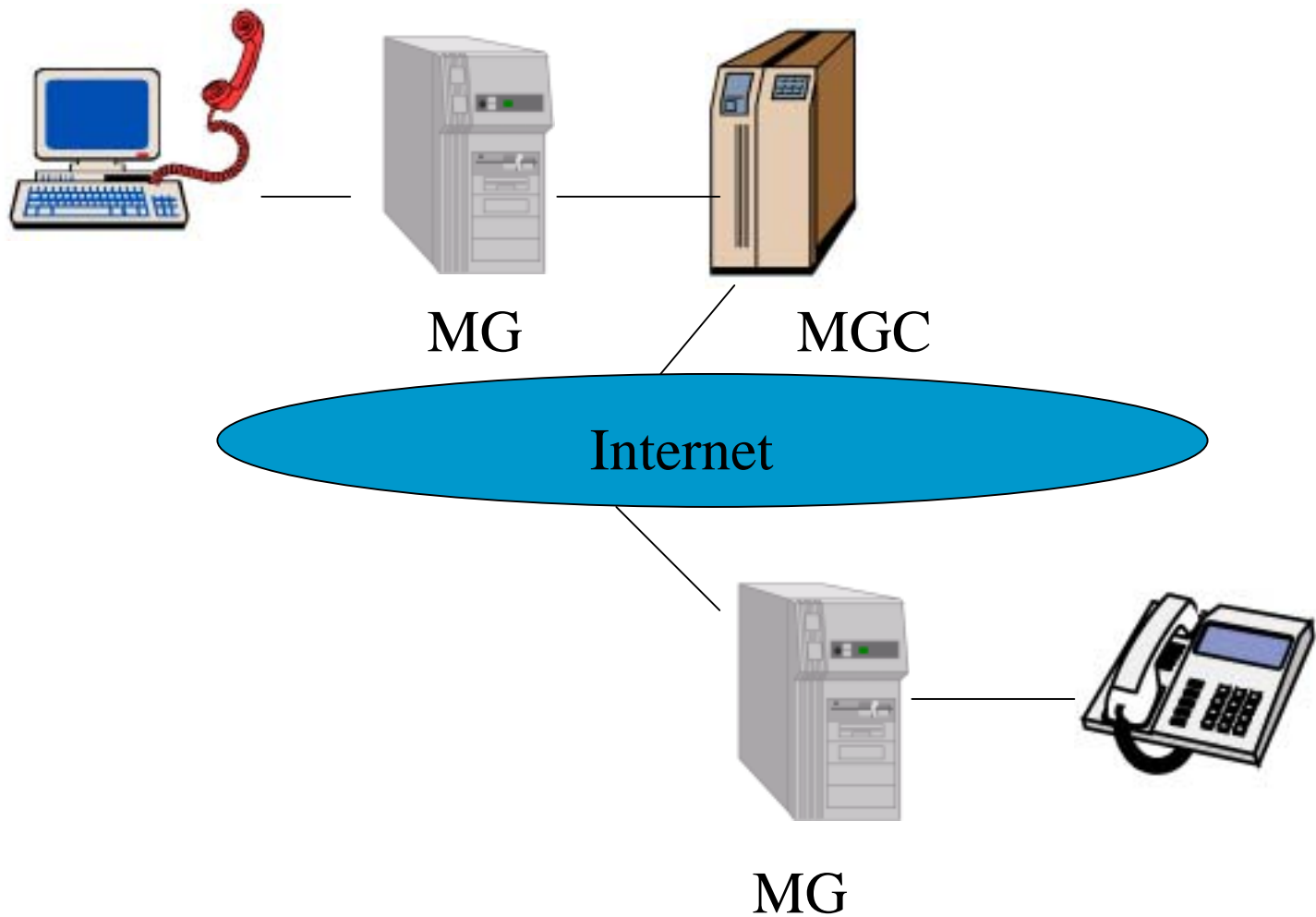
- Media Gateway Controller (Controlador de la pasarela de medios) (MGC): Controlaran a los Media Gateways para una buena gestión en el intercambio de información a través del protocolo MGCP. El MGC también se suele llamar Call Agent.



H.248/Megaco

Una de las características fundamentales de este modelo, es que los Media Gateway son capaces (en teoría) de mantener comunicaciones tanto con el H.323 como con el SIP, algo fundamental para la óptima implantación del sistema VoIP.

H.248/Megaco



H.248/Megaco



Recordemos que la comunicación, puede realizarse bien sea a través de un ordenador con un altavoz y un micrófono,

o bien a través de un teléfono analógico.



H.248/Megaco



Si un usuario desea realizar una llamada, mediante este sistema, los pasos que se realizan són los siguientes:

- 1.-) El usuario descuelga el teléfono y marca el número de telefono del destinatario. Esta llamada, le llega al Media Gateway.



H.248/Megaco

2.-) El Media Gateway, notifica al Media Gateway Controller de que una llamada está en camino.



H.248/Megaco

3.-) El Media Gateway Controller busca en su base de datos, el número de teléfono del destinatario para saber su IP i su número de puerto. Entonces, busca el Media Gateway del destinatario, y le envía un mensaje para indicarle que le esta llegando una llamada.

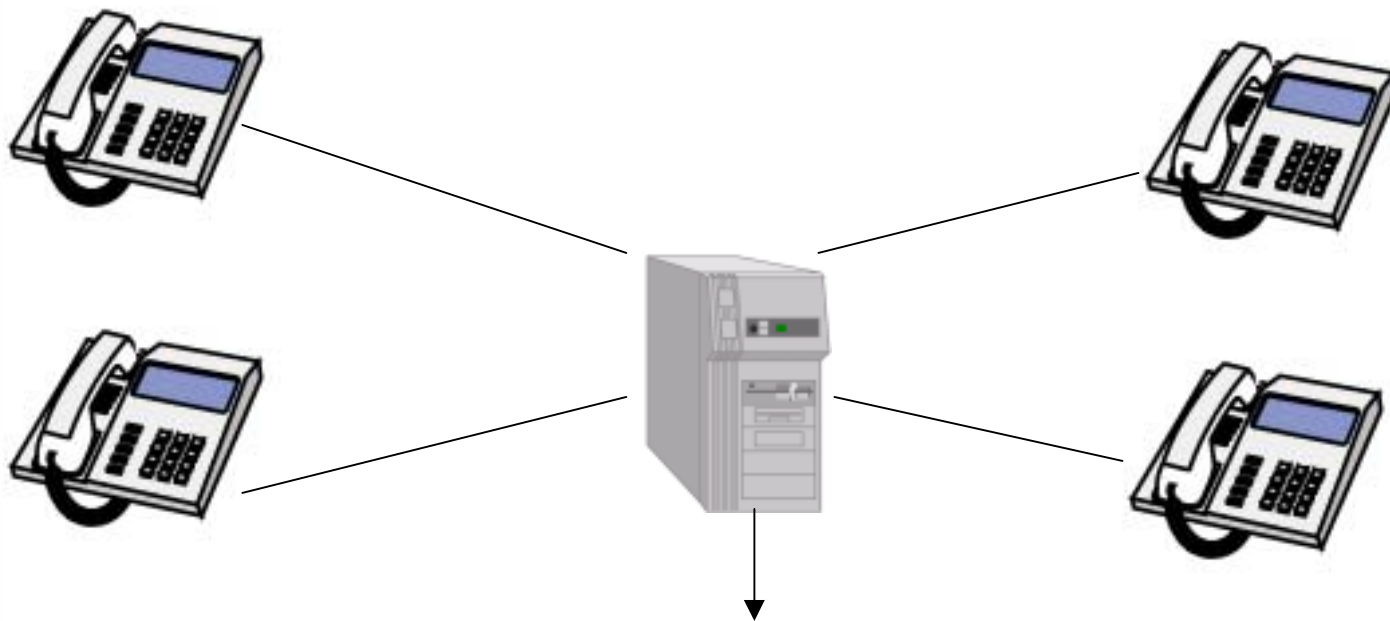


H.248/Megaco

4.-) El Media Gateway del destinatario, abre una RTP (Protocolo en tiempo real) cuando el usuario descuelga.

H.248/Megaco

El Media Gateway, permite tener múltiples telefonos conectados (algo muy útil para las empresas).





RTP

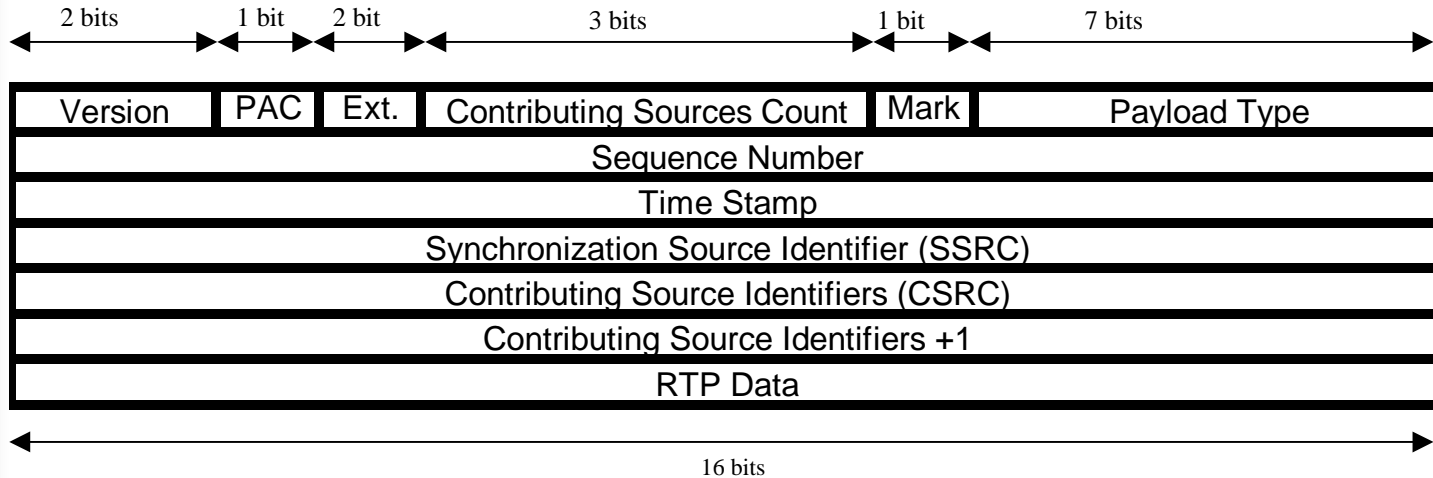
RTP (Protocolo en Tiempo Real) proporciona los servicios de entrega end-to-end para los datos de características en tiempo real, tales como audio y vídeo interactivos. Los servicios incluyen la identificación del tipo de la carga útil, enumeración de la secuencia y monitorización de la entrega.



RTP

RTP está definido sobre UDP así que es sin conexión con entrega con el mejor esfuerzo. Aunque RTP es sin conexión, tiene un sistema de secuenciación que permite la detección de paquetes perdidos.

RTP



Comentario: El campo RTP Data, tiene un tamaño variable, aunque suele ser más grande de dos octetos.



Conclusiones

- Enorme futuro de la tecnología VoIP.
- Gran mejoría en calidad/precio.
- Esta tecnología no era factible hasta hace poco tiempo debido a que el Ancho de Banda requerido no estaba tan extendido como ahora.



Referencias

- <http://www.cesga.es>
- <http://www.recursosvoip.com>
- <http://www.iec.org/online/tutorials/h323/>
- http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis788-99/voip_protocols/index.html
- <http://www.ietf.org/rfc>