

Introducción al API de RTP en la JMF



Servidores de Información Multimedia

2º Ingeniero Técnico de Telecomunicación – Sonido e Imagen

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid

2 Índice



- Paquetes
- Reproducción de medios RTP
- Arquitectura
- El gestor de sesiones
- Eventos RTP y RTCP
- Formatos de datos estándar soportados por la JMF
- Recepción y transmisión de medios

3 Paquetes



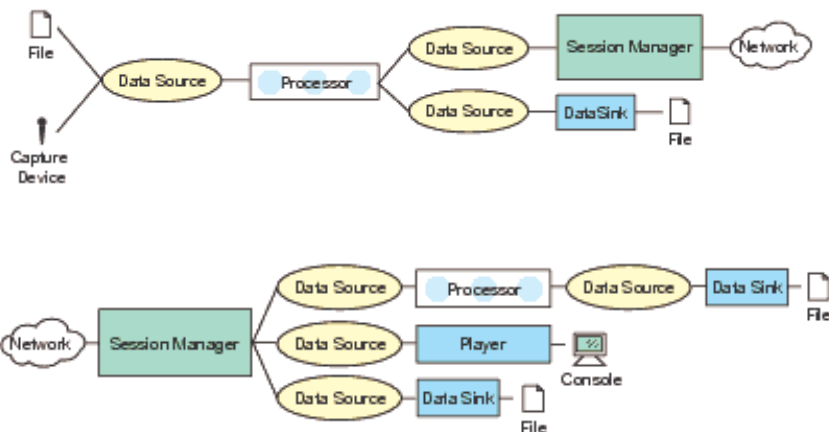
- La JMF define 3 paquetes para la implementación de las capacidades de RTP/RTCP:
 - `javax.media.rtp`,
 - `javax.media.rtp.event`,
 - `javax.media.rtp.rtcp`
- Nota: Estos APIs no son de implementación obligatoria. La implementación de referencia de la JMF del laboratorio los soporta.

Servidores de Información Multimedia

4 Reproducción y captación de medios con RTP



- Las siguientes figuras muestran el proceso de reproducción en red y captación de medios (versión 2.0):

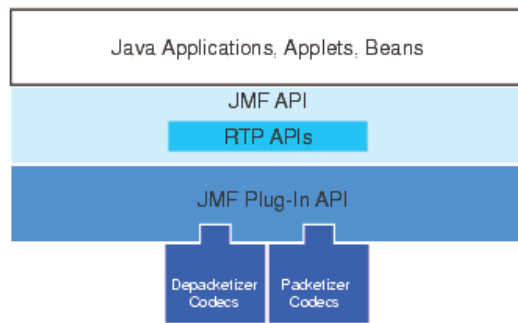


Servidores de Información Multimedia

5 Arquitectura RTP



- El procesamiento de medios RTP se realiza en la JMF al igual que con cualquier medio almacenado en fichero y la transmisión por la red como se se tratara de un fichero: es decir usando Players y Processors que a su vez usarán los plug-ins apropiados:



Servidores de Información Multimedia

6 El gestor de sesiones – versión 2.0 (I)



- El `SessionManager` es una interfaz que sirve para el manejo del RTCP:
 - Obtención de los **diferentes participantes** y flujos enviados por estos en una sesión RTP
 - **Recepción** y **envío** de estadísticas
 - **Unirse** y **abandono** de un participante en la sesión.
- El `SessionManager` guarda las estadísticas de envío y recepción globales y para cada participante:
 - **GlobalReceptionStats**: Estadísticas de recepción globales de la sesión
 - **GlobalTransmissionStats**: Estadísticas de todos los emisores en global de la sesión .
 - **ReceptionStats**: Estadísticas de recepción para cada participante de la sesión.
 - **TransmissionStats**: Estadísticas de transmisión para cada flujo de la sesión.

Servidores de Información Multimedia

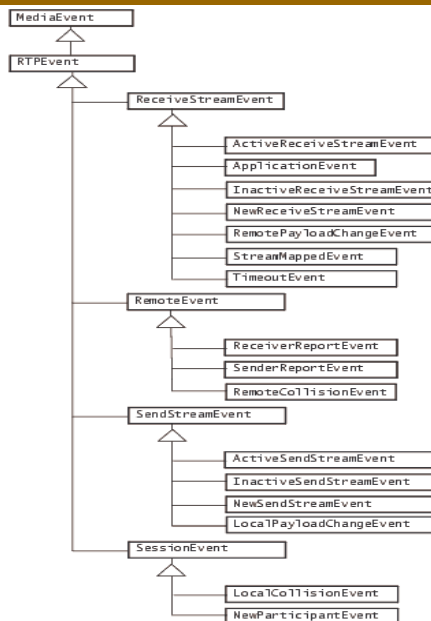
7 El gestor de sesiones – versión 2.0 (II)



- El SessionManager también lleva control de los participantes en una sesión RTP/RTCP.
- El SessionManager crea un Participant cuando recibe un paquete de descripción de fuente SDES con un CNAME que no conoce de antes. Los participantes pueden estar:
 - Activos
 - Pasivos
- Un participante puede tener varios flujos suyos identificados cada uno por un synchronization source identifier (SSRC) distinto.
- El SessionManager mantiene un RTPStream para cada flujo en la sesión. Hay dos tipos de RTPStream:
 - **ReceiveStream**. Los datos vienen de la red. Se crean automáticamente cuando el SessionManager recibe datos de una nueva sesión por la red.
 - **SendStream**. Los datos se mandan a la red. Se crean a petición de la aplicación con el método SessionManager.createSendStream

Servidores de Información Multimedia

8 Eventos RTP – versión 2.0 (I)



Servidores de Información Multimedia

9 Eventos RTP – versión 2.0 (II)



- Cuatro tipos de eventos, todos ellos heredan de RTPEvent:
 - **SessionEvent(SessionListener)**: para recibir notificación del cambio de estado en la sesión RTP
 - **SendStreamEvent(SendStreamListener)**: notificaciones relativas a los cambios en los flujos que se están transmitiendo a la red.
 - **ReceiveStreamEvent(ReceiveStreamListener)**: notificaciones relativas a los cambios en los flujos que se están recibiendo a la red.
 - **RemoteEvent(RemoteListener)**: Notificaciones pertenecientes al manejo del canal de control RTCP recibidos de la red del resto de participantes.

Servidores de Información Multimedia

10 Eventos RTP – versión 2.0 (III)



- **SessionListener captura:**
 - **NewParticipantEvent**: indica que un nuevo participante se ha unido
 - **LocalCollisionEvent**: repetición de SSRC.
- **SendStreamListener captura:**
 - **NewSendStreamEvent**: El participante local ha creado un nuevo flujo de transmisión a la red.
 - **ActiveSendStreamEvent**: se ha iniciado el flujo de datos por el DataSource usado para crear el SendStream.
 - **InactiveSendStreamEvent**: El dataSource ha dejado de emitir datos.
 - **LocalPayloadChangeEvent**: cambio en el formato de los datos del DataSource.
 - **StreamClosedEvent**: El flujo se ha cerrado.

Servidores de Información Multimedia

11 Eventos RTP – versión 2.0 (IV)



- **ReceiveStreamListener captura:**
 - **NewReceiveStreamEvent:** El gestor de sesiones acaba de crear un ReceiveStream para un flujo que se ha detectado en la sesión.
 - **ActiveReceiveStreamEvent:** Se ha iniciado la recepción de datos.
 - **InactiveReceiveStreamEvent:** La transferencia de datos se ha detenido.
 - **TimeoutEvent:** La transferencia ha saltado un temporizador.
 - **RemotePayloadChangeEvent:** Cambio en el formato de los datos recibidos.
 - **StreamMappedEvent:** Nuevo participante asociado a un SSRC huérfano.
 - **ApplicationEvent:** Se ha recibido un paquete RTCP APP.
- **RemoteListener captura:**
 - **ReceiverReportEvent:** Se ha recibido un paquete RTCP de tipo asociado.
 - **SenderReportEvent:** Se ha recibido un paquete RTCP de tipo asociado
 - **RemoteCollisionEvent:** Dos participantes con el mismo (**SSRC**).

Servidores de Información Multimedia

12 El RTPManager – versión 2.1.1



- Reemplaza al SessionManager.
- Muchos métodos similares (estadísticas, eventos, participantes...)
- Creación de un RTPManager
 - static RTPManager.newInstance()
 - Nuevamente usamos una factoría de cara a permitir que cada fabricante implemente su propia clase y mantener interoperabilidad de código.

Servidores de Información Multimedia

13 Los datos en RTP



- Se manejan a través de RTPStream. Hay dos tipos:
 - ReceiveStream para recibir datos. Tiene asociado un DataSource de tipo PushBufferDataSource.
 - SendStream para transmitir datos. Su DataSource asociado será tipo Push.

Servidores de Información Multimedia

14 Formato de los datos



- AudioFormat define 4 tipos de codificación:
 - `public static final String ULAW_RTP = "JAUDIO_G711_ULAW/rtp";`
 - `public static final String DVI_RTP = "dvi/rtp";`
 - `public static final String G723_RTP = "g723/rtp";`
 - `public static final String GSM_RTP = "gsm/rtp";`
- VideoFormat define 3 tipos de codificación :
 - `public static final String JPEG_RTP = "jpeg/rtp";`
 - `public static final String H261_RTP = "h261/rtp";`
 - `public static final String H263_RTP = "h263/rtp";`

Servidores de Información Multimedia

15 Recepción de medios en RTP (vista de pájaro)



- Tenemos dos métodos básicamente:
 - Utilizar el gestor de sesiones para recuperar cada uno de los medios que llegan y crear Players y Processors a partir de los DataSources asociados a cada uno de los flujos
 - Utilizar un localizador de medios del tipo:
 - `rtp://address:port[:ssrc]/content-type/[ttl]`
 - a la hora de crear el Players o Processors

Servidores de Información Multimedia

16 Transmisión de medios en RTP (vista de pájaro)



- También tenemos dos métodos básicos:
 - Usar el Manager para crear un DataSink con Localizador de tipo:
 - `rtp://address:port[:ssrc]/content-type/[ttl]`
 - Usar el gestor de sesiones para crear SendStreams con los datos de salida de un Processor (obteniendo el DataSource de salida y pasándoselo al SessionManager para la creación de un SendStream con el método `createSendStream`)

Servidores de Información Multimedia

17 Cuestiones de repaso



- ¿Qué paquetes utiliza JMF para implementar capacidades RTP/RTCP?
- Explicar, en la figura de la transparencia 4, qué es lo que está pasando.
- ¿Qué capas de la arquitectura de JMF se ven modificadas para procesar medios RTP?
- ¿Cuál de las siguientes funcionalidades no está soportada en el SessionManager de JMF (v 2.0)?
 - Recepción y envío de estadísticas
 - Unión y abandono de sesiones
- ¿Cuántos tipos distintos hay de RTStreams? Descríbalos brevemente
- ¿Cuáles son los cuatro tipos principales de eventos que lanza la infraestructura de JMF en relación con RTP? Pista: heredan todos ellos de la clase `RTPEvent`.
- Diferencie entre los siguientes tipos de listeners: `SessionListener`, `SendStreamListener`, `ReceiveStreamListener`, `RemoteListener`.

18 Cuestiones de repaso



- ¿Con qué clase fue reemplazado el `sessionManager` en la versión 2.1.1?
- ¿Cuántos tipos diferentes de formatos de audio soporta la implementación de RTP en JMF? ¿Y de video?
- A grandes rasgos, diga qué tendría que hacer para reproducir un medio que nos llega codificado en RTP.
- A grandes rasgos, diga qué tendría que hacer para transmitir un medio a través de la red.

19 Autoría



- Mario Muñoz Organero
- Pablo Basanta Val
 - + cuestiones de refuerzo (2009)