

Información Audiovisual en Redes de Ordenadores

Curso 3º, Grado SAM

Examen de Teoría - Solución

Universidad Rey Juan Carlos

20 de diciembre de 2011

Debido a los recortes presupuestarios, los líderes europeos ya no quedan en Bruselas, sino que utilizan vídeo-llamadas. El protocolo de iniciación de sesión que utilizan es SIP. Las direcciones SIP de los mandatarios son las siguientes: zapatero@moncloa.es (José Luis Rodríguez Zapatero), rajoy@moncloa.es (Mariano Rajoy), merkel@bundeskanzler.de (Angela Merkel) y sarkozy@president.fr (Nicolas Sarkozy).

En este escenario, responde a las siguientes preguntas (realizando, cuando lo consideres oportuno, las consideraciones que te parezcan convenientes):

1. Indica los mensajes SIP que recibirá el servidor Registrar en la siguiente secuencia:

- a) Merkel se registra
 - b) Sarkozy se registra
 - c) Zapatero se da de baja
 - d) Rajoy se registra
-
- a) REGISTER sip:merkel@bundeskanzler.de SIP/2.0
Expires: 3600
 - b) REGISTER sip:sarkozy@president.fr SIP/2.0
Expires: 3600
 - c) REGISTER sip:zapatero@moncloa.es SIP/2.0
Expires: 0
 - d) REGISTER sip:rajoy@moncloa.es SIP/2.0
Expires: 3600

2. Merkel y Sarkozy suelen tener videollamadas con voz y vídeo. Rajoy, como acaba de tomar posesión, todavía no tiene configurada la cámara y sólo puede realizar llamadas de VoIP. ¿En qué se diferenciarían los paquetes con el INVITE que Merkel enviaría a Rajoy y a Sarkozy si intenta realizar la llamada vía un servidor Proxy?

Salvo en la dirección SIP del receptor (en un caso sarkozy@president.fr y en el otro rajoy@moncloa.es) los INVITEs que enviaría Merkel serían idénticos. Al realizar el INVITE vía servidor Proxy, el resto del paquete sería idéntico.

Nótese que en la descripción de sesión, vía SDP, Merkel indicaría para ambos casos que puede emitir vídeo (con los códecs correspondientes). El SDP del mensaje de aceptación de Rajoy y Sarkozy se diferenciarán en que Rajoy no indicará códecs de vídeo y Sarkozy sí.

3. Merkel y Rajoy consiguen establecer una conversación de VoIP. La latencia de red es de 100ms y el *jitter buffer* de la aplicación de VoIP de Rajoy es de 20ms y de Merkel de 50ms. Se observan los siguientes valores de jitter para algunos paquetes recibidos por Rajoy (siendo 9000 el último):

J(1) = 0ms J(1000) = 10ms J(2000) = 15ms J(3000) = 10ms J(4000) = 32ms
J(5000) = 30ms J(6000) = 10ms J(7000) = 16ms J(8000) = 23ms J(9000) = 35ms

¿Cuánto dura la conversación? ¿Padecerá Rajoy los chasquidos por culpa del *jitter*? ¿Y Angela Merkel?

Asumiendo que se envía un paquete cada 20ms, como suele ser habitual en RTP, la conversación dura aproximadamente $9000 \times 20\text{ms} = 180\text{s} = 3 \text{ minutos}$

El jitter buffer de Rajoy es de 20ms, por lo que hay situaciones (paquetes 4000, 5000, 8000, 9000) donde se puede observar valores de jitter superiores. Esto significa que se perderían paquetes, y al ser el jitter una medida con "historia" (se calcula teniendo en cuenta valores anteriores) todo hace indicar -aunque no lo podamos asegurar porque nos harían falta más paquetes vecinos para saberlo- que Rajoy escucharía chasquidos.

No sabemos si afectará a Merkel, porque desconocemos los valores de jitter en su lado. Podemos suponer que si son similares, ella al tener un jitter buffer mayor, no los sufrirá.

4. La conversación se graba por los servicios secretos chinos en audio y se ofrece al presidente chino Hu Jintao en streaming vía RTSP. Describe los paquete RTSP que se verán al comienzo de la reproducción de la llamada, conocida la URL del objeto multimedia.

```
SETUP rtsp://servicio-secreto.ch/rajoy-merkel RTSP/1.0
Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=4958-4959;ssrc=b58db0de;mode=PLAY
```

```
RTSP/1.0 200 OK
Session: 12345678
Transport: RTP/AVP;unicast;
client_port=4958-4959;server_port=6256-6257
```

```
PLAY rtsp://unservidor.com/audio RTSP/1.0
Session: 12345678
```

```
RTSP/1.0 200 OK
Session: 12345678
```