

EXAMEN DE DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE REDES  
PRIMERA CONVOCATORIA (2017/2018)

Se quiere desplegar un sistema de tele-vigilancia mediante sensores multimedia (cámara y micrófono) que transmiten audio y video simultáneamente. Utilizaremos IPv6 (para facilitar los cálculos no utilizaremos campo de opciones). La cámara de video genera muestras de 4560 octetos cada 120 ms y de 800 cada 15 ms. Para la transmisión se encapsula cada muestra en IPv6 añadiendo 12 octetos de RTP, 8 de UDP y 40 de IP. Por otro lado, el códec de audio genera una muestra de 16 bits cada 200  $\mu$ s que agrupamos de tal forma que se transmite un datagrama IPv6 con 12 octetos de RTP, 8 de UDP y 40 de IP cada 20 ms. Para transmitir la información, los dispositivos utilizan WIFI 802.11g (con los siguientes datos: preámbulo corto, DIFS=35 $\mu$ s, SIFS=10 $\mu$ s, slot de contención=15 $\mu$ s, intervalo para backoff [0:15], nota: estos datos son inventados para el problema y no coinciden con la norma) y por las características del área de despliegue del sistema sólo es necesario un punto de acceso WIFI (AP) al que se conectan todos los sensores. El AP está conectado a un *switch* Ethernet, cuyos puertos trabajan a 10Mbps, que a su vez tiene conectado un *router* ADSL (que utiliza AAL5 sobre ATM) para salir a Internet y transmitir la información a un servidor externo en un camino con un MTU siempre superior al que tenemos internamente (WIFI o Ethernet).

Para diseñar el sistema se nos propone realizar los siguientes pasos:

1. -Realizar un dibujo esquemático del sistema para los casos en que IPv6 sea stateless y stateful, explicando la diferencia. (1,25 ptos)
2. -Calcular el tamaño de los datagramas de video y audio. (0,5 ptos)
3. -Calcular el tamaño de los fragmentos para cada datagrama. (1,25 ptos)
4. -Suponiendo que se dan diferentes situaciones en las que siempre podemos obtener en WIFI una tasa de  $R$  (2, 11, 24, 36, 48 y 54 Mbps) para la transmisión. Obtener la expresión de cuántos sensores, como máximo, podrían estar transmitiendo simultáneamente sin que se degrade la transmisión para cada una de estas situaciones. Contemplad los casos en que la limitación es por causa de la WIFI y los que es por causa de Ethernet (dado que trabaja a 10 Mbps). (4 ptos)

A partir de aquí vamos a trabajar únicamente para la situación de  $R=54$ Mbps

5. -Calcular la velocidad mínima (a nivel de ATM) del ADSL para la transmisión de toda la información generada por ese número máximo de sensores transmitiendo simultáneamente. (1 pto)

Suponemos que el número de sensores es suficientemente grande como para considerar población infinita y aplicar las tablas de erlang. Para conseguir que no se degrade la calidad de la transmisión se ha diseñado un controlador que cuenta el número de sensores que está transmitiendo en cada momento. De esta forma si un sensor quiere transmitir y ve que ya lo están haciendo el número máximo calculado en el apartado 4, no transmite pero insiste pasado un tiempo, de tal forma que no se pierde la transmisión. Además, se ha realizado un estudio estadístico mediante el cual estimamos que cada sensor demanda 0,01 erlang de tráfico.

6. - ¿Cuál es el número máximo de sensores para que la probabilidad de pérdidas o demora sea inferior al 3%? (2 ptos).

## VIDEO #1

4560 B cada 120 ms

## VIDEO #2

800 B cada 15 ms

IPv6 (40B) + RTP (12B) + UDP (8B)

## Audio

16 bits cada 200  $\mu$ s Agrupado  $\rightarrow$  cada 20 ms

IPv6 (40B) + RTP (12B) + UDP (8B)

## Wifi

DIFS = 35  $\mu$ s

SIFS = 10  $\mu$ s

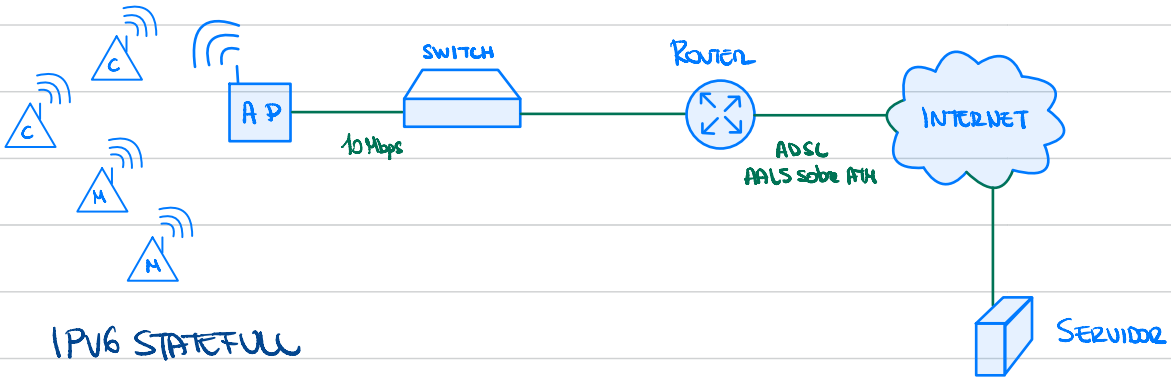
Slot = 15  $\mu$ s y Backoff [0:15]

1 AP xra todos los sensores a switch 10 Mbps

1 Realizar un dibujo esquemático del sistema para la casa inteligente IPv6 sea stateless y statefull, explicando la diferencia

## IPv6 STATELESS

En configuración IPv6 stateless los sensores se autoconfiguran con su información local (MAC) y los prefijos anunciados por el router



## IPv6 STATEFULL

Los sensores se configuran con el uso de un servidor con una BBDD de direcciones que se asigna a cada host DHCPv6

El servidor envía la información por UDP por el puerto 546  
Los sensores envían por el 547

