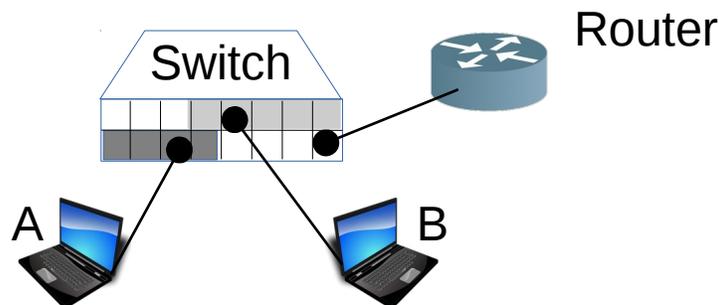


Primer Certamen

Tiempo:90 min

Si algo es poco claro en una pregunta, anote un supuesto razonable y responda conforme a éste.

1.- En el switch de la figura se han configurado dos VLANs (la VLAN id =ploma y la id=clara). Uno de los puertos del switch se conecta al router. Para un paquete que sale del computador A con destino al computador B, indique los pasos seguidos por el paquete y los valores que adopta el campo VLAN id en cada tramo.



El paquete Ethernet (802.1) sale de A hacia el Switch y con dirección (destino) MAC del Router, e IP de B. El campo VLAN id no existe en este paquete.

El Switch envía el paquete hacia el Router por el puerto troncal (802.1Q). El campo VLAN id es ploma.

El Router envía el paquete hacia el Switch por el puerto troncal (802.1Q) con dirección (destino) MAC de B, e IP de B. El campo VLAN id es clara.

El Switch envía el paquete (802.1) al computador B. No hay campo VLAN.

2.- a) ¿Es un punto de acceso (Access Point) un dispositivo de red que implementa hasta la capa de red, la capa de enlace de datos, o sólo la capa física? Justifique.

Un Punto de Acceso implementa hasta la capa de enlace de datos, dado que rutea paquetes basado en la dirección MAC.

b) ¿Cuántas direcciones MAC se ocupan en una red inalámbrica con infraestructura? ¿Qué rol cumple cada una?

El estándar 802.11 define 4 campos para direcciones MAC. En modo infraestructura se ocupan sólo 3. Sus roles son:

Dirección MAC del destino (AP o computador wireless), Dirección MAC de la fuente (AP o computador wireless), Dirección MAC del router.

Nota: en pregunta faltó indicar ... se ocupan en los paquetes de una red inalámbrica ...

3.- a) Mencione dos diferencias del estándar 802.11 ac respecto a 802.11n.

AC opera sólo en banda de 5 GHz, n opera en banda de 2.4 GHz (opcional 5 GHz).

AC puede transferir mucha mayor tasa de bits que n.

b) ¿Qué función desempeña la trama beacon?

Permite a estaciones inalámbricas identificar la presencia de AP.

4.- La red inalámbrica de la Casa Central de la UTFSM tiene una máscara de red igual a 255.255.252.0 y usa como puerto de salida la dirección 10.111.0.1. ¿Cuántos equipos móviles simultáneos pueden atenderse en esta subred? ¿Considerando que el campus tiene varios edificios sugiere usted mantener este diseño para red o sugeriría un cambio? Justifique en ambos casos.

Se pueden atender hasta 1021 computadores (1024 -3, 2 direcciones 1111...11 y 000..00 no se pueden asignar y otra debe ser asignada al router).

Sugiero un cambio dado que el segmento es muy grande, cualquier broadcast es procesado por todos

los computadores generando tráfico en todos los APs. Se podría generar una segmentación por edificio.

5.- Las aplicaciones multimedia demandan servicios no considerados en el diseño original de Internet. Mencione dos estrategias consideradas ~~por~~ en la actualidad para aliviar los efectos de pérdidas y retardos.

* *Uso de redundancia para permitir la corrección de errores; por ejemplo vía paquetes de paridad cada ciento número de paquetes o envío, en cada paquete, versiones de baja calidad de los datos del paquete previo.*

* *Para reducir retardo: Uso de protocolo UDP por ser más liviano (menor encabezado). Para uniformar retardo: uso de buffer en receptor.*

6.- a) ¿Qué función cumple el campo Synchronization Source Identifier del encabezado RTP?

Permite identificar flujos que provienen de una misma fuente y así identificar cuáles deben ser reproducidos en forma sincrónica.

b) ¿Es posible que un fuente RTP envíe dos paquetes de audio con igual marca de tiempo? Explique

No. La marca de tiempo de un paquete corresponde a aquella de la primera muestra de audio. Como en general no se envían retransmisiones de audio, sólo un paquete tendrá esa marca.

c) ¿Es posible que un fuente RTP envíe dos paquetes de video con igual marca de tiempo? Explique

Sí. La marca de tiempo de un paquete de video corresponde a aquella del cuadro siendo enviado. Como un cuadro, en general no puede enviarse en un único paquete, varios paquetes llevarán la misma marca.

7.- (20 puntos) En este problema se pide que usted analice el uso de paquetes pequeños en aplicaciones de voz sobre IP. Considere que cada paquete consiste de L bytes de audio más los encabezados.

a) Suponiendo que la fuente codifica el flujo de audio a una tasa constante de 128 kbps y que cada paquete es llenado completamente antes de ser enviado, en términos de L determine el tiempo de paquetización en milisegundos. Nota: El tiempo de paquetización es el tiempo requerido para llenar el paquete.

Si el flujo de audio es de 128 kbps, entonces el tiempo de paquetización será:

$$t_{\text{paquetización}} = \frac{L \cdot 8}{128000} [s] = \frac{L}{16} [ms] \quad \text{con } L \text{ en bytes.}$$

b) Determine el tiempo de paquetización para Ethernet (suponga L = 1480 bytes) y para ATM (suponga L = 48 bytes).

$$\text{Ethernet: } t_{\text{paquetización Ethernet}} = \frac{1480}{16} [ms] = 92.5 [ms]$$

$$\text{ATM: } t_{\text{paquetización Ethernet}} = \frac{48}{16} [ms] = 3 [ms]$$

c) Calcule el retardo de almacenamiento y reenvío en un switch cuando los enlaces de entrada y salida son de R=622 Mbps para los casos L=1480 bytes y para L=48 bytes.

En este cálculo se debe agregar los encabezados, como no se señala el protocolo de ese enlace, el valor a continuación es una cota inferior.

$$\text{Ethernet: } t_{\text{almacenamiento y reenvío}} = \frac{L}{R} = \frac{8 \cdot 1480}{622} [us] = 19 [us]$$

$$ATM: t_{paquetización Ethernet} = \frac{L}{R} = \frac{8 * 48}{622} [us] = 0.6 [us]$$

8.- Explique cómo funciona una red de distribución de contenidos (CDN), desde que un usuario accede a un contenido a un servidor central hasta que éste comienza a ser recibirlo desde la CDN.

- i) *El usuario accede a un contenido en servidor central que incluye un objeto distribuido en la CDN.*
- ii) *El servidor central indica un servidor de la CDN como servidor de esos objetos.*
- iii) *La aplicación del usuario resuelve el nombre del servidor en el DNS autoritario de la CDN.*
- iv) *Al resolver el nombre del servidor, el DNS retorna la IP del servidor más cercano a la IP del usuario.*
- v) *La aplicación del usuario accede al objeto desde el servidor CDN cercano.*

9.- Considere los siguientes mecanismos o tecnologías: uso de campo TOS -tipo de servicio- de encabezado IP, uso de algún mecanismo de itineración de paquetes, uso de token bucket.

Cuál o cuales de ellos usaría para cumplir los siguientes principios de la calidad de servicio: clasificación de paquetes, proteger una clase de otra, alta utilización de recursos. Justifique.

Clasificación de paquetes: Campo TOS de IP. Con esta marca, los conmutadores de la red pueden dar tratamiento diferenciado a paquetes según este campo.

Proteger una clase de otra: Token bucket, así se limita a los flujos a cumplir la calidad de servicio acordada. Para identificar tráfico a limitar se puede usar campo TOS.

Alta utilización de recursos: Mecanismo de itineración. Usando un mecanismo tipo weighted fair queueing permite un buen aprovechamiento de los recursos al asignarlos a servicios best effort cuando otros flujos no usan su asignación en su totalidad. Para clasificar los paquetes en distintas colas se puede usar campo TOS.

Preguntas sólo para IPD 438 (sobre 115 puntos):

a) 7 pts. Richard Hamming señala en su discurso: “Instead of attacking isolated problems, I made the resolution that I would never again solve an isolated problem except as characteristic of a class.” Luego indica “Now if you are much of a mathematician you know that the effort to generalize often means that the solution is simple.” Explique el consejo que él desea dar aquí.

Richard Hamming sugiere trabajar en principios de amplia aplicación más que en soluciones a problemas puntuales. Esto se justifica si ese problema es de una clase más general.

b) 8 pts. ¿Qué conexión hace Hamming entre la investigación y el trabajar con la puerta abierta o cerrada?

Hamming sugiere trabajar con la puerta abierta dando a entender que se debe estar alerta los avances y cambios generados por otros. Así se puede verificar que los problemas en que se trabaja no han perdido importancia.