

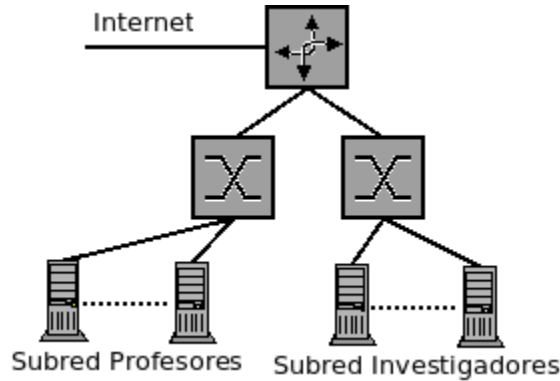
**Primer Certamen**

Tiempo 90 min.

Si estima que algo no está claro, suponga algo razonable y responda conforme a ello.

1.-

a) Haga un diagrama lógico (switches, routers, máquinas) de una red simple para ofrecer acceso a Internet a los Profesores del Departamento (una subred) y los Investigadores del Departamento (otra subred). (3 pts.)



b) Mencione dos ventajas de usar switches con soporte de Virtual Local Area Network (VLAN) respecto a implementar su red con switches sin soporte (VLAN). (4 pts)

\* Se obtiene flexibilidad. Por ejemplo si se requiere mover de oficina a un investigadores o profesores, éste puede mantener su subred independientemente de la infraestructura física cableada a su nueva oficina. Otro ejemplo, si un investigador ahora para a ser profesor o viceversa, éste puede ser cambiado de subred sin necesidad de cambiar el cableado en su oficina.

\* Se logra aprovechar mejor los recursos de hardware disponible. Si se crea una nueva oficina podemos cablear el switch más cercano con puertos (bocas) disponibles. Luego se configura la VLAN según se necesite. Sin VLAN podría ser necesario comprar otro switch aún cuando la otra subred aún tenga puertos disponibles.

c) ¿En qué se diferencia un puerto (o boca) normal de uno troncal en un switch? (3 pts)

Un puerto o boca configurado como troncal pertenece a todas las VLANs. A través de él se re-envían a otros switches tramas destinado a cualquier VLAN.

2.- Suponga que se está usando Point-to-Point Protocol (PPP) donde el byte delimitador de trama es 01111110 y el byte usado para **byte stuffing** (relleno de bytes) es 01111101. ¿Cuál debería ser la secuencia a transmitir por el protocolo si se desea enviar una trama de contenido:

- a) b1 b2 b3 01111110 b5 b6
- b) b1 b2 b3 01111101 01111110 b6
- c) b1 b2 b3 b4 b5 01111101

Nota: bi representa el i-ésimo byte

3 pts c/u

- a) 01111110 b1 b2 b3 01111101 01111110 b5 b6 01111110
- b) 01111110 b1 b2 b3 01111101 01111101 01111101 01111110 b6 01111110
- c) 01111110 b1 b2 b3 b4 b5 01111101 01111101 01111110

Obs: No se descuenta puntaje si usted no puso los delimitadores en cada extremo.

3.- En el protocolo de acceso al medio en 802.11 se puede usar mensajes Request to Send (RTS)/Clear to Send (CTS).

a) ¿Cuál es su propósito? (4pts.)

Es posible mencionar dos propósitos: Reconocer la presencia de terminales ocultos y evitar colisiones en paquetes de datos grandes.

b) Los dispositivos con conexión inalámbrica generalmente permiten definir un umbral de manera que se envía RTS sólo si el largo de la trama de datos supera ese umbral ¿por qué esto puede ser conveniente? (4pts)

Cuando una trama es pequeña conviene omitir el RTS y así ahorrar el tiempo de envío de RTS y recepción de CTS. Si bien esa trama de datos puede colisionar, ésta debería ser retransmitida luego de espera aleatoria de la misma manera que se hace con RTS.

Esto no vale cuando las tramas de datos son grandes (superan el umbral). Aquí nos conviene enviar RTS pues, si no se hace, el tiempo para detectar una colisión sería mucho mayor que el requerido cuando se usa RTS. Si el paquete es grande conviene gastar en todos los casos el tiempo de enviar RTS y recibir CTS con el fin de garantizar que el tiempo largo de envío de la trama no tendrá colisiones.

c) Mencione un escenario de uso donde usted fijaría el umbral RTS en un valor superior a la trama más larga. (3 pts)

Con esta configuración se omite el envío de RTS en todos los casos. Esto tiene sentido si usamos un enlace inalámbrico para establecer un enlace punto a punto, por ejemplo, para extender una red inalámbrica desde un edificio a otro. En este caso usaríamos antenas directivas y por tratarse de sólo un cliente no tiene sentido enviar solicitudes de uso del canal (nadie más lo pedirá).

4.- Explique por qué se pueden producir pérdidas de paquetes cuando un móvil pasa desde el área de cobertura de un Access Point (AP) a la de otro. (4 pts) ¿Los paquetes perdidos son principalmente los enviados por el móvil o aquellos destinados a él? (4 pts)

El handoff (o handover) puede generar pérdidas de paquetes cuando se están transfiriendo datos mientras se efectúa el handoff. Cuando éste no implica un cambio de subred, el switch al cual está conectado el primer access point no sabe que el móvil se ha movido y sigue enviando los paquetes por la boca del antiguo AP. Este switch re-envía los paquetes al nuevo AP sólo cuando algún paquete con dirección origen del móvil le permite aprender su nueva ubicación.

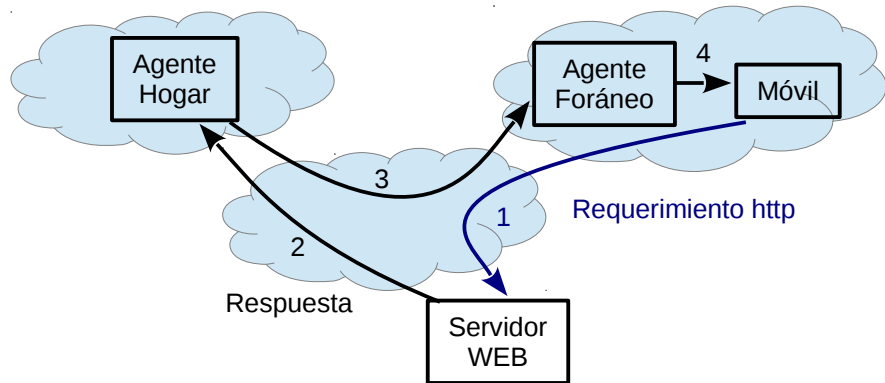
Son aquellos destinados a él.

En caso de suponer un cambio de red al cambiar de AP, la pérdida se puede deber al tiempo de re-registro en la nueva subred, lo cual hace perder nuevamente algunos paquetes destinados al móvil que son enviados a su ubicación antigua.

5.- En un diagrama que incluya: un móvil en una red foránea (o visitada), agentes hogar y foráneo, y un servidor WEB en alguna parte. Muestre la ruta seguida por el mensaje de requerimiento HTTP desde el móvil y la respuesta enviada por el servidor. En cada tramo ponga las direcciones IP origen y destino de cada paquete. (12 pts)

Si fuera necesario use: DP: Dirección IP permanente del móvil; COA: care of address; DAF: dirección IP del agente foráneo; DAH: dirección IP del agente hogar; DS: Dirección IP del servidor WEB.

| Tramo | IP Origen | IP destino |
|-------|-----------|------------|
| 1     | DP        | DS         |
| 2     | DS        | DP         |
| 3     | DAH       | COA        |
| 4     | DS        | DP         |



6.- Compare una aplicación de streaming de audio y vídeo almacenado con una de tiempo real e interactiva desde el punto de vista de requerimiento de buffer, retardo y pérdidas de datos. (8 pts)

Buffer: Streaming de audio y vídeo almacenado requieren mayor espacio que las de tiempo real e interactivas.

Retardo: Aplicaciones de tiempo real e interactivas requieren menor retardo que las de streaming de audio y vídeo almacenado.

Pérdida de datos: Las aplicaciones de tiempo real e interactivas están dispuestas a aceptar mayor pérdida para cumplir requerimiento de retardo acotado en comparación con las de streaming almacenado.

7.- Mencione dos ventajas de usar UDP por sobre TCP cuando se envía tráfico multimedia en Internet. Mencione dos ventajas de usar HTTP/TCP por sobre UDP cuando se envía tráfico multimedia en Internet. (10 pts)

Ventajas de UDP sobre TCP:

- \* Como UDP no tiene control de congestión, se puede mantener tasa de envío en situaciones de congestión aún cuando se experimenten algunas pérdidas. El algoritmo de control de congestión de TCP obliga a bajar la tasa de envío.

- \* UDP posee un encabezado menor, luego mayor fracción de la tasa disponible se usa para transportar datos.

- \* UDP no espera por retransmisiones de paquetes perdidos previos, luego los datos son pasados a la aplicación receptora más rápidamente.

Ventajas de HTTP/TCP sobre UDP:

- \* El tráfico HTTP normalmente puede atravesar cortafuegos el UDP o puertos distintos del 80 en ocasiones es filtrado.

- \* En caso de aplicaciones que toleren retardo, se logra mejor calidad al no tener pérdida de datos.

8.- ¿Para qué tipo de funcionalidades se creó el protocolo RTSP (Real-time streaming protocol)? (8 pts)

Se creó para controlar la reproducción de un contenido multimedia. Esto es funciones para controlar el inicio, pausa, retroceso, adelanto de la reproducción de contenido multimedia.

9.- Mencione una desventaja y una ventaja al comparar los siguientes esquemas de Forward Error Correction: agregar adicionalmente datos comprimidos en baja calidad y entrelazar datos de tramas. (8 pts)

Desventaja: Al agregar datos comprimidos se aumenta la tasa de bit ocupada para transmitir la información respecto de entrelazar datos de tramas.

Ventaja: Ante una pérdida de paquete, al agregar datos comprimidos podemos reproducir un paquete con calidad menor; sin embargo, al entrelazar datos la pérdida es reemplazada por repetir paquete datos cercanos lo cual conduce a peor calidad.

Otro aspecto que se puede comentar es el retardo de reproducción; al agregar datos en baja calidad al flujo principal, el retardo corresponde a un paquete cuando se pierde un paquete. Si se entrelazan datos, el retardo de reproducción será mayor pues se debe esperar varios paquetes para reordenar los segmentos originales.

10.- Mencione dos beneficios de las Redes de Distribución de Contenidos (Content Distribution Networks -CDN) respecto a si ellas no estuvieran. (8 pts)

Permite hacer un mejor uso de las capacidades de tráfico de los enlaces. Si las CDN no existieran, el generador del contenido debería contratar grandes capacidades en sus enlaces para atender todos los requerimientos. Con CDN ésta distribuye el contenido reduciendo el número de copias de un mismo paquete por un enlace.

Reduce el tiempo de respuesta, retardo y jitter experimentados por los usuarios.

11.- Mencione y explique dos situaciones donde se use la información que proporciona el protocolo RTCP. (8 pts)

Esta información se usa para:

- \* Identificar en los transmisores la calidad recibida por los receptores y así cambiar la codificación para mejorar calidad cuando no hay congestión o reducirla si hay congestión.
- \* Sincronizar en los receptores la reproducción de varios flujos multimedia provenientes de un mismo transmisor.
- \* Conocer la identidad (nombre y dirección IP) de quien está transmitiendo.

Sólo para alumnos IPD438 (puntaje total se divide por 120)

A) 10 pts. ¿Qué menciona Richard Hamming en relación a importancia para un investigador de tolerar la ambigüedad?

Según Richard Hamming un investigador debe creen en la teoría lo suficiente para apoyarse en algo, pero debe dudar de ella lo suficiente para identificar errores y fallas para así poder hacer contribuciones. Si se cree en todo, no hay qué mejorar; si se duda de todo, no hay punto de partida. Un buen balance es importante.

B) 10 pts. A pesar de su gran talento Richard Hamming reconoce que algunas personas fallan en lograr grandes resultados o hacer grandes aportes. Mencione dos razones identificadas por él que explican por qué fallan.

- Falta de compromiso y empuje.
- Querer hacerlo todo y no delegar otros ni apoyarse en el sistema.
- Defecto de afirmar su ego; por ejemplo en la manera de vestir que puede ser desagradable para otros.
- Dedicarse a pelear contra el sistema.
- No enojarse. Enojarse es inconducente.
- No se conocen a sí mismos (sus debilidades, sus fortalezas).

