

Nombre:

DNI:

---

## Examen de teoría

V F Verdadero/Falso.

- Con FDM cada circuito consigue todo el ancho de banda periódicamente durante breves instantes de tiempo (es decir, durante las particiones).
- Cuando el volumen de datos que se desea enviar es grande es preferible una tasa de transferencia alta.
- El tiempo de transmisión de los paquetes a través de una internet depende exponencialmente de la intensidad del tráfico que hay.
- El tiempo de transmisión es directamente proporcional al tamaño del paquete.
- Para una tasa de errores dada, el rendimiento de una línea de transmisión (la cantidad de datos que puede transmitir en un intervalo de tiempo dado) es independiente del tamaño del paquete.
- En la conmutación de circuitos, una vez que se establece la conexión, no existe tiempo de espera para transmitir datos.
- En la conmutación de paquetes, la tasa de transmisión es variable y depende de la carga de la red.
- En la multiplexación en la frecuencia cada nodo puede hacer un uso exclusivo del canal durante un intervalo de tiempo.
- En las redes de conmutación de circuitos el jitter es mayor que 0.
- En los servicios fiables orientados a conexión se garantiza que los datos son siempre entregados correctamente al receptor, pero existe una restricción temporal para la entrega de los datos.
- En un servicio no confiable y sin conexión hay mecanismos de control de flujo y de congestión.
- La capa de aplicación ruta un paquete a través de una serie de switches de paquetes entre el origen y el destino.
- La capa de red de Internet resuelve el problema de transmitir datos entre cada par de nodos.
- Los pares de hilos de cobre se trenzan para reducir el ruido que provocan en otros pares cercanos.
- La conmutación de circuitos permite que múltiples sistemas terminales compartan al mismo tiempo un recorrido.
- Las redes TCP/IP, y en particular Internet, proporcionan dos tipos de servicios para las aplicaciones de los sistemas terminales: servicio sin conexión y servicio con conexión.
- Los hosts pertenecientes a las redes privadas no pueden intercambiar mensajes con hosts externos a la red privada.
- Una de las principales ventajas de la conmutación de paquetes (con mensajes segmentados) es que el retraso entre terminales, por lo general, es mucho más pequeño que los asociados a la conmutación de mensajes.
- Una internet es la estructura formada cuando interconectamos una o más redes.

- Un protocolo de red es un programa que permite a dos aplicaciones remotas comunicarse entre sí.
- En un sistema proxy multinivel, cuando se produce un acierto en un proxy cercano la consulta no progresa hasta el servidor web.
- Dos personas pueden intercambiarse correos electrónicos aunque no dispongan de un agente de correo.
- Debido al reducido tamaño de los mensajes DNS su transporte mediante el UDP es más eficiente que mediante el TCP.
- Todas las aplicaciones P2P de compartición de archivos funcionan de forma similar, donde ambos extremos son clientes y servidores.
- El jitter es una medida de la variación de la latencia end-to-end de los paquetes transmitidos.
- En la transmisión multicast solamente puede utilizarse TCP.
- En una conexión “no persistente” sólo se puede transferir un único objeto web sobre una conexión realizada sobre TCP.
- Es imposible realizar transmisiones multicast si estas no están soportadas por el IP.
- En un sistema proxy de 1 nivel, los servidores proxy pueden utilizar de forma recursiva otros servidores proxy que sean de mayor ámbito.
- El RTCP es un protocolo de transporte de datos.
- Un servidor puede soportar varios sockets simultáneos que tengan el mismo número de puerto asignado.
- El protocolo RSVP permite efectivamente reservar ancho de banda en los routers de Internet.
- Las cookies gestionadas por un navegador se utilizan para que éste identifique a los usuarios que anteriormente se han conectado a un sitio.
- El TCP no puede usarse para realizar streaming de audio y vídeo.
- El “buffering” se utiliza en los receptores que realizan streaming para eliminar el jitter de los datos.
- Tanto en las conexiones persistentes como en las no persistentes, el tiempo de respuesta es el mismo, aunque la carga para el servidor tiende a ser menor en las conexiones no persistentes.
- TCP no garantiza una tasa de transmisión mínima.
- Una conexión web persistente permite peticiones secuenciales pero no paralelas.
- Un objeto web es cualquier cosa que puede ser referenciada con su URL.
- El “interleaving” de datos permite que cuando se pierden paquetes sensibles al tiempo éstos puedan ser interpolados y por tanto la aplicación es más resistente a errores de transmisión.
- ARQ con parada y espera es adecuado cuando los retrasos de extremo a extremo y las tasas de transmisión de los enlaces son altas.
- El control de flujo adecua la velocidad de transferencia del emisor a la velocidad de propagación de los paquetes hacia el receptor.
- El protocolo ARQ con parada y espera presenta un rendimiento pobre cuando los enlaces tienen altas tasas de transmisión, altas latencias y altas tasas de errores, porque un error en un único paquete, implica la retransmisión de todos los que lo preceden.
- El protocolo ARQ con repetición selectivo o SR, sólo retransmite aquellos paquetes que han llegado con errores.

- El segmento UDP tiene una sobrecarga debido a la cabecera mayor que la del segmento TCP.
- En TCP el aprovechamiento del ancho de banda disponible nunca es al 100 % porque el sistema de control de la congestión lo impide.
- En TCP se puede lograr la transmisión de datos urgentes, activando un flag en uno de sus segmentos.
- El TCP garantiza al 100 % que la entrega de datos será correcta.
- La capa de transporte se ejecuta en los routers.
- La desmultiplexación en el TCP está basada en puertos, no en conexiones.
- La pseudo-cabecera se utiliza en el checksum para verificar que el datagrama UDP llega al destino correcto y que el host origen es el que indica el IP.
- La tasa de transmisión se degrada al aumentar la tasa de errores.
- La transferencia fiable de datos se implementa a nivel de capa de aplicación, a nivel de capa de transporte y a nivel de capa de enlace de datos.
- Si el TCP aumenta el tamaño de las ventanas de emisión necesariamente deben aumentarse el tamaño de las ventanas de recepción.
- Los códigos de detección de errores indican si se han producido éstos pero no los corrigen, sin embargo producen menos redundancia que los de corrección de errores.
- El control de errores a nivel de enlace de datos permite en general incrementar la tasa de transmisión antes situaciones severas de ruido en los enlaces si lo comparamos con el control de errores de extremo a extremo.
- Los paquetes de confirmación deben enumerarse también para evitar la pérdida de datos.
- Los paquetes de datos deben ser numerados con el “numero de secuencia” para evitar paquetes de datos duplicados.
- Los paquetes se numeran para disminuir el tiempo de transmisión.
- El UDP se utiliza cuando queremos minimizar la latencia, cuando se permite la pérdida de datos y también cuando queremos realizar el control de la congestión.
- IPv6 es compatible hacia atrás con IPv4.
- Un host no puede tener más de un interface físico.
- Cuando un router recibe un datagrama extrae la dirección IP del interface destino y busca si alguna de las redes definidas en su tabla de routing contiene dicho interface.
- Cuando un host móvil desea recibir datos tiene que conservar su dirección IP.
- El IP ensambla los datagramas pertenecientes a un mismo segmento en el receptor.
- Cuando un router encamina un paquete busca en su tabla de encaminamiento aquella entrada que se corresponde con la dirección de red del host destino. En el caso de que existan distintos caminos para llegar hacia la misma red se elige el que se corresponde con una red más grande.
- El algoritmo de Dijkstra calcula el camino de coste mínimo que hay desde un nodo al resto de los nodos de la red.
- El campo “Header Checksum” de la cabecera en IPv4 es un código de detección de errores que sirve para desechar el paquete si se han producido errores de transmisión en la cabecera.
- El DHCP es utilizado sólo en el caso de host móviles.

- El IGMP se utiliza entre un host y un router multicast que no tiene porque estar en su red.
- El proceso que consiste en recibir un datagrama, consultar IP destino, buscar la tabla de routing del siguiente host y transmitirlos se denomina forwarding.
- El routing jerárquico permite que los routers manejen tablas de routing mucho más pequeñas.
- El ICMP se emplea en hosts, routers y pasarelas para comunicar información de la capa de red de uno a otro y para informar de errores.
- El IGMP se ocupa de controlar cómo se crean y destruyen los grupos multicast y se utiliza entre un host y su router multicast.
- El NAT se utiliza típicamente en las redes privadas para que estas puedan ser accedidas desde el exterior.
- En una misma red no pueden existir varios servidores DHCP, ya que todos contestarían y el cliente no sabría cual debe elegir.
- En un grupo multicast, el envío de datagramas puede hacerse en cualquier instante, independientemente de que en ese momento haya otro emisor en el grupo.
- El multicasting a nivel de aplicación es en general tan eficiente como el multicasting a nivel de red.
- La cabecera de un paquete IP es puesta por el IP del receptor y eliminada por el IP del emisor.
- La tabla de routing está solamente en los routers.
- CSMA entra en fase de “backoff exponencial” cuando se detecta una colisión.
- Cuando dos (o más) emisores acceden simultáneamente a un medio compartido se produce una colisión.
- En Ethernet, cuando un emisor transmite es imposible que no se produzca una colisión.
- Cuando el número de emisores es suficientemente alto los protocolos de acceso aleatorio poseen mayor eficiencia que los protocolos basados en turnos.
- Definimos la eficiencia de Ethernet como la fracción grande de tiempo durante la cual se están transmitiendo marcos sobre el canal, sin colisiones, cuando hay un gran número de nodos activos y teniendo cada nodo un gran número de marcos para enviar.
- El sistema CDMA es semejante a FDM, pero se transmite en banda base (sin modulación), utilizando todo el rango de frecuencias.
- El protocolo de resolución de direcciones (ARP) sirve para traducir direcciones IP y direcciones LAN, y funciona de manera similar a un DNS.
- El protocolo PPP corrige los errores de transmisión.
- El spanning tree protocol puede reemplazar al IP en redes pequeñas.
- En ATM uno de los modelos de servicio que proporciona es el VBR, donde la tasa de bits varía con el tiempo y las latencias también. La red no proporciona control de flujo de datos.
- En CSMA/CD se utilizan franjas temporales.
- Los bits de paridad pueden llegar a corregir errores.
- En el spanning tree protocol, los routers se comunican entre sí sobre redes con el fin de determinar un árbol de expansión, es decir, un subconjunto de la topología original que no tiene bucles.
- Un puente transparente es aquél que crea sus tablas de encaminamiento de forma automática.

- En los protocolos de particionamiento del enlace la máxima tasa de transmisión es  $R/N$ , donde  $R$  es la tasa de transmisión del canal y  $N$  el número de emisores.
- En wireless no es posible detectar todas las colisiones.
- Ethernet proporciona servicio sin conexión y servicio no fiable a la capa de red.
- ATM no puede utilizarse como tecnología de red local.
- La capa de enlace de datos garantiza con una alta fiabilidad que el transporte de un frame entre el emisor y el receptor se realiza sin errores.
- Las colisiones se producen cuando dos o más emisores escriben simultáneamente a un medio compartido.

## Examen práctico

1. **(1 punto)** Usted está diseñando una red local que utiliza un cable coaxial como medio compartido para conectar un conjunto de estaciones. Si utiliza CSMA/CD como protocolo de acceso al medio, calcúlese el tamaño máximo y mínimo de las tramas de datos para que todas las colisiones sean detectadas en el caso de que la distancia máxima entre nodos sea de 2 Km, la tasa de transmisión sea de 1 Gbps y la velocidad de propagación de la señal en el medio sea de 200,000 Km/s. Calcúlese también el tamaño máximo y mínimo de las tramas si en lugar de usar CSMA/CD utiliza un protocolo de paso de testigo.

En CSMA/CD, el tamaño máximo de las tramas no está limitado excepto por el tiempo máximo que una estación puede transmitir.

En CSMA/CD, el tamaño mínimo de las tramas está limitado a 1 RTT.

$$RTT/2 = 2 * 10^3 \text{ m} / 2 * 10^6 \text{ m/s} = 10 \text{ us.}$$

Por tanto,  $RTT = 20 \text{ us.}$

A una tasa de transmisión de 1 Gbps, durante 1 RTT transmitimos:

$$20 \text{ us} * 10^9 \text{ b/s} = 2 * 10^4 \text{ b.}$$

En paso de testigo, el tamaño máximo de las tramas no está limitado excepto por el tiempo máximo que una estación puede transmitir.

En paso de testigo, el tamaño mínimo de las tramas es 1 byte, porque la tecnología no es capaz de manipular palabras de menor tamaño.

2. **(1 punto)** Imagine una situación real donde sea más conveniente utilizar un protocolo basado en la técnica TDM que en la técnica CSMA/CD.

En cualquiera donde exista una carga sostenida en la red. Ejemplos: transmisión de audio/vídeo, transmisiones masivas de datos entre bancos, etc.

3. **(1 punto)** Usted está trabajando en una universidad y acaba de encender su computadora, que posee una dirección IP pública estática y que utiliza tecnología Ethernet. Arranca un navegador Web y visita una página mediante su URL (que indica el nombre del servidor Web, no su IP) que referencia a varios objetos que están en el mismo servidor. Exponga cada uno de los protocolos y servicios a nivel de aplicación y de transporte de datos que son utilizados, el objetivo de su utilización y el orden en que dicho uso se produce. Especifique también las direcciones IP fuente y de destino

y el número de puerto fuente y de destino de cada uno de los paquetes que se generan a nivel la capa de transporte. En su discusión, suponga que el TCP/IP está preconfigurado, es decir, que no se utiliza DHCP cuando la computadora se inicializa y que no se utiliza un proxy Web.

Orden	Protocolo	Nivel	Objetivo
1	DNS	Aplicación	Resolver la IP del servidor Web
2	UDP	Transporte	Usado por el DNS
3	HTTP	Aplicación	Comunicación entre el servidor y el cliente Web
4	TCP	Transporte	Usado por el HTTP

Suponemos conexiones persistentes.

Paquete	Proto Transporte	IP-fuente	Puerto fuente	IP-destino	Puerto destino
Petición-DNS	UDP	IP-cliente	X1	IP-servidor	53
Respuesta-DNS	UDP	IP-servidor	53	IP-cliente	X1
Establecimiento de conexión #1	TCP	IP-cliente	X2	IP-servidor	80
Establecimiento de conexión #2	TCP	IP-servidor	80	IP-cliente	X2
Establecimiento de conexión #3	TCP	IP-cliente	X2	IP-servidor	80
Petición-HTTP	TCP	IP-cliente	X2	IP-servidor	80
Respuesta-HTTP	TCP	IP-servidor	80	IP-cliente	X2
Petición-HTTP	TCP	IP-cliente	X2	IP-servidor	80
Respuesta-HTTP	TCP	IP-servidor	80	IP-cliente	X2
:					

Nota X1 y X2 pueden ser iguales.

4. (1 punto) Usted realiza exactamente la misma acción que en la pregunta anterior, pero en este caso la computadora está en su casa. Desde ella se conecta a Internet mediante un router que implementa NAT. La única dirección IP suministrada por el ISP al router es pública pero dinámica y en casa posee otras computadoras desde las que puede comunicarse con Internet de forma simultánea a través del mismo router. Realice un análisis similar (al del ejercicio anterior), pero en su discusión suponga que el TCP/IP no está preconfigurado y que se utiliza DHCP cuando la computadora se inicializa.

Orden	Protocolo	Nivel	Objetivo
1	DHCP	Aplicación	Configurar el TCP/IP
2	UDP	Transporte	Usado por el DHCP
resto igual			

Capa de aplicación:

En principio es idéntico al ejercicio anterior. La máquina acaba de ser encendida y el TCP configurado mediante DHCP. A nivel de la capa de aplicación no existe ninguna diferencia.

Capa de transporte:

En esta parte todo es semejante, pero los paquetes que llegan hasta el servidor Web no poseen ni la IP ni el puerto del host origen,

sino la IP asignada al router NAT y el puerto de salida elegido por este. Una vez que los paquetes entran en la red privada la solución sí que es idéntica a la anterior (IP y puerto del cliente).

5. (1 punto) Una vez más usted visita la misma (e interesante) página web, pero esta vez desde un host móvil (en su centro comercial preferido han instalado una red wireless y usted utiliza su portátil mientras su pareja se deleita con lo que hay en los escaparates :-). El centro comercial posee una red privada de clase C y DHCP para administrarla de forma dinámica. Suponiendo que se utiliza routing indirecto, resuelva de nuevo el problema anterior. ¿Cuántos usuarios, como mucho, pueden navegar por Internet en su misma situación desde el centro comercial?

Idéntico a 4. Si suponemos que el usuario obtiene una IP de la red privada mediante DHCP y no se mueve del centro comercial.

Cambiar de red física  
a lo largo del tiempo que dura la conexión".

Si la red privada es de clase C, habría como mucho 253 usuarios semejantes ( $256 - \text{dir\_red} - \text{dir\_BC} - \text{dir router}$ ).