

Nombre:

DNI:

Teoría (25 %)

V F Verdadero/Falso.

- A la hora de establecer una comunicación HTTP, un servidor siempre guarda información acerca de los datos enviados a un determinado cliente.
- CDMA es semejante a FDM pero se transmite en banda base, utilizando todo el rango de frecuencias.
- CSMA es un ALOHA ranurado.
- Cada enlace que se conecta a un host o router en Internet lo hace a través de una interface que tiene asociada una dirección IP.
- Como UDP controla la congestión de la red, podemos utilizarlo cuando queramos transmitir datos de forma masiva para evitar así la congestión de dicha red.
- Como consecuencia de la congestión aumentan las latencias de los paquetes y las retransmisiones innecesarias.
- Con UDP el emisor controla exactamente cuándo los datos son enviados.
- Cualquier comunicación cliente-servidor se hace mediante SMTP.
- Cuando cualquier aplicación solicita una resolución DNS, primero consulta a uno de sus servidores de nombres globales, ya que hay la consulta será más rápida y habrá más posibilidad de encontrarlo que si se realiza localmente.
- Cuando el receptor es muy lento, el time-out de los paquetes debería ser grande.
- Cuando la tabla ARP no contiene una resolución, envía un frame a la dirección de broadcast de la sub-red y termina el proceso.
- Cuando llega un paquete a una estación, el router busca en la tabla NAT usando como clave el puerto publico.
- Cuando se utilizan protocolos de acceso aleatorio no se producen colisiones.
- Cuando un host escribe a una dirección multicast, el datagrama llega a todos los miembros del grupo multicast.
- Cuando un host móvil desea recibir datos tiene que conservar su dirección IP durante todo el tiempo de la recepción.
- Debemos usar UDP cuando queramos maximizar la latencia, cuando no se permita pérdida de datos, cuando no hagamos multicast, o cuando no queramos controlar el flujo.
- Diferentes hosts pueden ser identificados por la misma dirección IP.
- Dos personas pueden intercambiarse correos electrónicos aunque no dispongan de un agente de correo.
- Dos páginas Web diferentes pueden ser enviadas sobre la misma conexión persistente.
- El RTSP es un protocolo para controlar el streaming de datos.

- El ARP es el protocolo utilizado por todos los nodos que poseen la capa de enlace de datos para traducir dircs IP a dircs físicas.
- El ARP es utilizado por todos los nodos que poseen la capa de red.
- El CDMA/CD no puede ser usado en una red Ethernet.
- El DHCP es utilizado especialmente en los hosts con IP fija.
- El DNS es una base de datos distribuida implementada en una jerarquía de servidores de nombres, que también se ejecuta sobre TCP.
- El DNS se utiliza para un mejor aprovechamiento de las direcciones IP dentro de una red ya que no tienen porque estar utilizándose todas a la vez.
- El FTP utiliza tanto en la conexión de datos como en la conexión de control el UDP, ya que éste controla posibles congestiones.
- El HTTP utiliza tanto el TCP como el UDP como protocolo de transporte.
- El IGMP se utiliza entre un host y su router unicast que por definición debe de estar en su red.
- El IGMP se utiliza entre un host y un router multicast que no tiene porque estar en su red.
- El IP ensambla los datagramas pertenecientes a un mismo segmento en el receptor.
- El IP garantiza la entrega de los segmentos de forma ordenada y la integridad de los datos contenidos en dichos segmentos.
- El NAT se utiliza típicamente en las redes privadas para que estas puedan ser accedidas desde el exterior.
- El RTCP es un protocolo de transporte de datos.
- El SMTP utiliza conexiones no persistentes.
- El TCP garantiza al 100 % que la entrega de datos será correcta.
- El TCP no puede usarse para realizar streaming de audio y vídeo.
- El TCP puede detectar la red congestionada, porque el tiempo de transmisión medio de los datagramas aumenta considerablemente.
- El TCP trabaja en un contexto que supone que la red no proporciona información acerca de la congestión, lo que significa un ahorro considerable en la complejidad de los dispositivos de nivel 3 (routers) e inferiores.
- El TCP utiliza números de secuencia de 32 bits, dividido en dos factores, el primero representa el campo Options y el segundo factor está determinado por el campo window.
- El TCP, cuando recibe 3 ACKs del mismo segmento, entonces realiza una retransmisión rápida de éste.
- El UDP corrige los errores de transmisión.
- El UDP es ideal para transmitir de uno a muchos (multicast) porque la replicación del datagrama UDP por parte de los routers no implica ningún tipo de modificación en el comportamiento de los receptores.
- 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.
- El “buffering” se utiliza en los receptores que realizan streaming para eliminar el jitter de los datos.

- El “interleaving” de datos permite que cuando se pierden paquetes sensibles al tiempo estos puedan ser interpolados y por tanto la aplicación es más resistente a errores de transmisión.
- El algoritmo Spanning-tree Broadcast trata de encontrar el árbol de expansión mínimo a partir del grafo de nodos.
- El algoritmo de rutado que se ejecuta dentro de un sistema autónomo se denomina protocolo de rutado de sistema intra-autónomo.
- El aumento del tamaño de las ventanas reduce drásticamente el reenvío innecesario de segmentos.
- El campo “Identification” de la cabecera en IPv4 identifica el protocolo que utiliza el IP.
- 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.
- El control de flujo adecua la velocidad de procesamiento del emisor con la velocidad de transferencia del receptor.
- El cuerpo de entidad es un campo de los mensajes HTTP, que está vacío cuando se utiliza el método GET.
- El efecto que tiene el síndrome de la ventana tonta es el de enviar paquetes muy pequeños en los que se desperdicia casi todo el tamaño en la cabecera.
- El encaminamiento se realiza para cada paquete a nivel de IP.
- El enlace de red punto a punto consta de un único emisor en un extremo del enlace y un único receptor en el otro extremo.
- El envío de datagramas a un grupo multicast no puede hacerse en cualquier instante.
- El jitter es una medida de la variación de la latencia end-to-end de los paquetes transmitidos.
- El modelo de servicio de la capa de transporte garantiza la transmisión de datos entre procesos en un tiempo limitado.
- El multicast a nivel de aplicación consiste en que el emisor aplique una conexión de multidifusión para cada uno de los receptores.
- El nivel de llenado de una cola depende de la velocidad a la que llegan los paquetes a ella.
- El objetivo de los protocolos de acceso múltiple consisten en permitir el acceso simultáneo a un medio compartido.
- El proceso de añadir cabeceras y entregar el PDU a la capa superior se llama encapsulamiento.
- El protocolo ARP es un protocolo de particionado del canal que se utiliza cuando muchos emisores pueden acceder a un medio de transmisión compartido.
- 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 protocolo CDMA/CD. Un adaptador intenta transmitir un frame inmediatamente, pero primero comprueba que no exista señal ”portadora.” en el medio.

- El protocolo IGMP se ocupa de controlar como se crean y destruyen los grupos multicast y se utiliza entre un host y su router multicast.
- El routing es el proceso de hallar un camino para realizar forwarding, que es el proceso de transmitir un datagrama hasta el siguiente nodo.
- El routing indirecto no es válido para portátiles que estén cambiando de red física frecuentemente.
- El tamaño máximo de segmento (MSS) es la máxima cantidad de datos que puede viajar en un segmento.
- El tiempo de respuesta de las conexiones paralelas persistentes es mucho menor que el tiempo de respuesta producido en las conexiones paralelas no persistentes.
- El tiempo de transmisión es el tiempo necesario para que un router examine la cabecera de un paquete y determine hacia que enlace de salida debe cambiarse.
- El árbol multicast es el mismo para las miembros del grupo.
- En cualquiera de los casos, el número de saltos que realiza un e-mail entre servidores es 1.

Prácticas (25 %)

V F Verdadero/Falso.

- Un *packet sniffer* es un programa que ejecuta la tarjeta de red para averiguar los paquetes que llegan hasta ella.
- El comando `nslookup -type=MX someschool.edu` realiza una pregunta al servidor de DNS local para que sean retornados todos los servidores de correo responsables de gestionar el correo en el dominio `someschool.edu`.
- HELO, MAIL FROM, RCPT TO, DATA y SUBJECT son comandos SMTP.
- En una comunicación Telnet con el servidor de correo local, los comandos DATA y SUBJET son obligatorios para que el correo llegue a su destino.
- En una comunicación Telnet con el servidor de correo local, dentro del cuerpo del mensaje no puede aparecer ningún punto y aparte, puesto que el servidor de correo puede entender “fin de mensaje y envío del correo”.
- Si implementamos el cliente de PING usando el protocolo ICMP no es necesario implementar además el servidor.
- En HTTP, la fecha que figura tras la línea de cabecera IF-MODIFIED-SINCE es la fecha de la última modificación del objeto transmitido.
- Supóngase una interacción HTTP entre un servidor y un cliente. El cliente reclama una página Web en la que existen varios objetos Web. Sabremos que las conexiones han sido en paralelo porque las peticiones se realizan en instantes de tiempo diferentes.
- En un servidor concurrente (multi-hilo) las conexiones siempre tienen que realizarse usando pipelining.
- Un servidor Web concurrente (multi-hilo) no puede atender conexiones en serie (secuenciales).
- Los clientes Web indican el puerto en el que el servidor Web escucha mediante la URL: `http://host.servidor.`
- Cuando un servidor Web detecta un error en una petición HTTP, normalmente no contesta al cliente correspondiente que suele deducir el error cometido en base al tipo de petición solicitada.

- Cuando un cliente HTTP realiza una petición a un servidor Web lo hace a través de una conexión UDP.
- Cuando ejecutamos el comando `nslookup www.aiit.or.kr bitsy.mit.edu` estamos interrogando al servidor de nombres `www.aiit.or.kr` sobre la dirección IP de `bitsy.mit.edu`.
- Un proxy Web utiliza el GET condicional para actualizar los objetos que almacena su caché.
- Cuando usamos el protocolo HTTP para transmitir un fichero de datos, dependiendo de la longitud de dicho fichero serán generados uno o varios paquetes IP.
- La parte cliente de una transmisión TCP sabe que tiene que retransmitir un segmento cuando recibe un NAK indicando que el segmento ha llegado mal al servidor.
- En TCP, cuando un segmento tiene el flag ACK activado significa que no transporta datos.
- Sabemos que un datagrama IP ha sido fragmentado porque el flag MF (More Fragments) es 1 y el campo `Fragment Offset` es distinto de 0.
- Cuando usamos el programa `traceroute` los únicos campos que cambian en la cabecera de los diferentes datagramas IP generados desde nuestra computadora hacia el siguiente router son: `Identification`, `Header Checksum` y `TTL`.
- Los paquetes ICMP TTL-exceeded pueden ser generados por cualquier tipo de paquete IP, tanto si transportan datos UDP, como datos TCP, como datos generados a nivel de la capa de red.
- Cuando enviamos un datagrama UDP a un host y en este no existe ningún proceso escuchando, entonces el sistema operativo en el host destino lanza el proceso para que este reciba el paquete.
- En las tramas de datos Ethernet generadas cuando enviamos una petición HTTP a un servidor Web externo a nuestra red, las direcciones físicas destino de dichos datagramas son las del interface de red de nuestro first-hop router (puerta de enlace).
- La dirección Ethernet destino de un frame ARP del tipo “who has IP?” es la FF:FF:FF:FF:FF:FF.
- En un frame ARP del tipo “who has IP?” figura la dirección IP origen del paquete.

Problemas (50%)

1. (1 punto) La norma X-Ethernet (que utiliza un protocolo CSMA/CD) establece los siguientes parámetros:
 - Una longitud máxima de 3.000 metros de cada tramo de cable coaxial y una velocidad de propagación de las señales electromagnéticas en él de 3×10^8 kilómetros por segundo.
 - 4 repetidores como máximo, con una latencia de 1μ segundos en cada repetidor.
 - Una velocidad de transferencia de 1 Mega byte por segundo.

Calcular el tamaño mínimo de trama para que puedan detectarse las colisiones.

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

La latencia de un tramo de cable es de:

$$3 \cdot 10^3 \text{ m} / 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 1 / 10^5 \text{ s} = 10 \text{ us.}$$

$$\text{RTT}/2 = 4 \cdot \text{repetidores} + 5 \cdot \text{tramos} = 4 \cdot 1 \text{ us} + 5 \cdot 10 \text{ us} = 54 \text{ us.}$$

Por tanto, $\text{RTT} = 108 \text{ us.}$

A una tasa de 8 Mbps, durante 1 RTT transmitiremos:

$$108 \text{ us} * 8 * 10^6 \text{ b/s} = 108 * 10^{-6} * 8 * 10^6 \text{ b} = 864 \text{ b.}$$

2. **(2 puntos)** Si en nuestra computadora la dirección IP es 193.147.118.116 y la máscara es 255.255.255.248, indique el rango de direcciones de la sub-red, la dirección de la sub-red, la dirección más probable para el router y la dirección de broadcast de la sub-red.

$256 - 248 = 8$. Por tanto en nuestra sub-red existen 8 dirs IP.

255.255.255.11111000 -> máscara

193.147.118.01110100 -> IP de mi computadora

En este contexto se conoce que:

193.147.118.01110000 -> Dir sub-red (.112)

193.147.118.01110001 -> Dir router (GW) (.113)

193.147.118.01110010

:

183.147.118.01110100 -> Dir mi computadora (.116)

:

193.147.118.01110111 -> Dir de broadcast (.119)

3. **(2 puntos)** Diseñe un sistema de transmisión de vídeo bajo demanda, donde los clientes se conectan a un servidor de películas. Estas están codificadas usando MPEG a una tasa de bits constante e igual a X bps. Los enlaces de transmisión garantizan una tasa de bits mínima igual a $2X$ bps, pero no están exentos de ruido. Este es de tipo ráfaga y suficientemente infrecuente como para garantizar que ningún paquete (que llegara con errores a uno de los clientes) tenga que ser retransmitido más de una vez, es decir, si un paquete tiene que ser retransmitido, esto se realiza a lo sumo una única vez porque la probabilidad de que la retransmisión llegue también con errores es 0. Calcule (en función únicamente del RTT) el tamaño mínimo del buffer en el receptor para que la reproducción de las películas no tenga cortes. Suponga que todos los tiempos son despreciables, excepto el de propagación de las señales en los enlaces.

Si un paquete llega mal al cliente, este se recibe correctamente a lo sumo en 1 RTT después. Por tanto, el tamaño del buffer del receptor debe almacenar como mínimo 1 RTT segundos, es decir, $RTT * X$ bits.