

Nombre:

DNI:

Teoría (25 %)

V F Verdadero/Falso.

- ARQ con parada y espera es adecuado cuando los retrasos de extremo a extremo y las tasas de transmisión de los enlaces son altas.
- Actualmente no existen routers IPv4 e IPv6 funcionando simultáneamente.
- Cada dirección IP multicast se comporta como un canal de tipo unicast.
- 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.
- Cada vez que un paquete atraviesa un router, su TTL se incrementa.
- 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.
- Con el uso conexiones no persistentes se ahorran recursos de la red y del servidor.
- 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 volumen de datos que se desea enviar es grande es preferible una tasa de transmisión alta.
- 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.
- 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 dirs IP a dirs 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, se encarga del encaminamiento de los datagramas en Internet.
- 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 controla cómo se realiza la transmisión de datos entre los servidores de correo.
- 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 "TTL" se encuentra en todas las cabeceras de los paquetes que son transmitidos a través de Internet.
- 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 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 ensamblaje de datagramas siempre se lleva a cabo en los routers.
- 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 ARQ con parada y espera envía un ACK cuando el paquete se ha recibido con errores y envía un NAK si no se han producido estos.
- 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 CSMA/CD es una mejora del CSMA.
- 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 segmento UDP tiene una sobrecarga debido a la cabecera mayor que la del segmento TCP.
- 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.
- En IPv4 las redes de clase C comienzan por los bits 110, existen 2^{24} redes y cada una de ellas pueden existir hasta posee 2^8 interfaces.
- En cualquiera de los casos, el número de saltos que realiza un e-mail entre servidores es 1.
- En la conmutación de paquetes, la tasa de transmisión es variable y depende de la carga de la red.

Prácticas (25 %)

V F Verdadero/Falso.

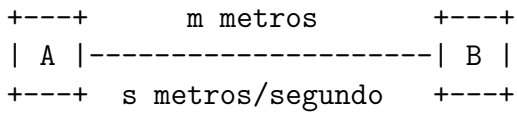
- Un *packet sniffer* es un programa que ejecuta la tarjeta de red para averiguar los paquetes que llegan hasta ella.
- El comando `nslookup -type=MX someschool.edu` realiza una pregunta al servidor de DNS local para que sean retornados todos los servidores de correo responsables de gestionar el correo 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:puerto`.
- 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. **(3 puntos)** Este problema elemental explora los retrasos de propagación y de transmisión, dos conceptos centrales en la redes de datos. Considere dos hosts, A y B, conectados por un enlace de R bps. Suponga que los hosts están separados por m metros, y que la velocidad de propagación de las señales en el enlace es de s metros/segundo. El host A envía un paquete de L bits al host B.
 - a) Exprese el retraso de propagación, d_{prop} , en términos de m y s .
 - b) Determine el tiempo de transmisión de un paquete, d_{trans} , en términos de L y R .
 - c) Ignorando los retrasos de procesamiento y de cola, obtenga una expresión para el retraso de extremo a extremo.
 - d) Suponga que el host A comienza a transmitir un paquete en el tiempo $t = 0$. En el instante $t = d_{\text{trans}}$, ¿dónde está el último bit del paquete?
 - e) Suponga que d_{prop} es mayor que d_{trans} . En el instante $t = d_{\text{trans}}$, ¿dónde está el primer bit del paquete?
 - f) Suponga que d_{prop} es menor que d_{trans} . En el instante $t = d_{\text{trans}}$, ¿dónde está el primer bit del paquete?
 - g) Suponga que $s = 2,5 \times 10^8$, $L = 100$ bits, y que $R = 28$ kbps. Encuentre la distancia m tal que $d_{\text{prop}} = d_{\text{trans}}$.

Problema 6 del capítulo 1 del libro *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 3rd Edition*.



R bps; L bits/paquete

$$a) t_{prop} = \frac{m \text{ metros}}{s \text{ metros/segundo}} = m/s \text{ segundos}$$

$$b) t_{trans} = \frac{L \text{ bits/paquete}}{R \text{ bits/segundo}} = L/R \text{ segundos/paquete}$$

$$c) t_{end-to-end} = m/s + L/R \text{ segundos}$$

d) En el instante t_{trans} el último bit del paquete acaba de abandonar A.

e) Si $t_{prop} > t_{trans}$, en el instante t_{trans} el primer bit del paquete está viajando por el enlace.

f) Si $t_{prop} < t_{trans}$, en el instante t_{trans} el primer bit del paquete ya ha llegado a B.

g) $S = 2.5 \cdot 10^8$ metros/segundo.
 $L = 100$ bits/paquete.

Para que $t_{trans} = t_{prop}$ tiene que cumplirse que

$$\frac{m}{s} = \frac{L}{R}$$

y por tanto, sustituyendo

$$\frac{m}{2.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{100 \text{ bits/paquete}}{28 \cdot 10^3 \text{ b/s}}$$

y despejando

$$m = 893 \cdot 10^3 \text{ metros.}$$

2. (1 punto) ¿Qué número máximo de entradas poseería la tabla ARP de su host y cuál sería el contenido de dicha tabla si éste está en una red Ethernet 10BaseT? ¿Y si está en una red Ethernet 10Base2?

Podrían existir tantas entradas como interfaces de red existen en la sub-red. El contenido de cada entrada sería "el nombre del host" y "el interface pinchado al host".

3. (1 punto) Explica las diferencias entre un router (a secas) y un router NAT.

La diferencia radica en que el router NAT altera las direcciones IP y puertos origen de los paquetes salientes de la red privada ya que éstos pertenecen a la red privada. Además, a todos los paquetes entrantes a la red privada les cambia la dir IP y el puerto destino. Para esto utiliza la tabla NAT.