

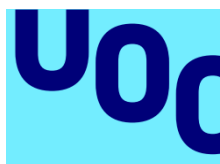


RAI 2024T PEC1 sol

Redes y aplicaciones Internet (Universitat Oberta de Catalunya)



Escanea para abrir en Studocu



Redes y Aplicaciones Internet

Actividad: PEC 1 – Primera Prueba de Evaluación Continua

- Hay que entregar la solución en un fichero PDF en el aula de la asignatura.
- Debes incluir las referencias a los recursos que hayas consultado para responder a las preguntas.
- La fecha límite de entrega es el **27 de octubre del 2024**

Preguntas

1. En el primer capítulo del libro de Kurose se entrevista a Leonard Kleinrock (página 108). Lee la entrevista y responde a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es la principal aportación de Kleinrock a Internet, tal y como la conocemos?
Su principal aportación es la creación de la teoría matemática de los principios de conmutación de paquetes que en 1961 se convirtió en la tecnología detrás de Internet.
 - b. Profundiza en esta aportación y explica en qué consiste y por qué es fundamental en el funcionamiento de Internet.
Su trabajo fue pionero en el concepto de dividir los mensajes en pequeños paquetes de datos y enviarlos por diferentes rutas a través de la red. Esta técnica, llamada conmutación de paquetes, permite una mayor eficiencia y tolerancia a fallos en comparación con los sistemas de conmutación de circuitos tradicionales.
 - c. ¿Según la entrevista, cómo ve Kleinrock el futuro de Internet?
Kleinrock describe una visión donde Internet se integrará en todos los aspectos de nuestra vida, desde nuestros hogares hasta nuestros cuerpos. Esta "Internet Invisible" estará impulsada por dispositivos inteligentes y redes muy sofisticadas, permitiendo una interacción más natural con la tecnología. Aunque la infraestructura de esta red es relativamente predecible, las aplicaciones y servicios que surgirán de ella son difíciles de anticipar y prometen revolucionar nuestra forma de vivir y trabajar.
2. Responde a las siguientes preguntas sobre direccionamiento IP:
 - a. Para la dirección: 33.244.246.35 / 26 calcula la red, la dirección de Broadcast y el rango de hosts.
RED
33.244.246.0 / 26

RANGO HOSTS
33.244.246.1 - 33.244.246.62

BROADCAST
33.244.246.63
 - b. En una red con 17.447 hosts, ¿cuál es la máscara de red mínima que soportaría ese número de hosts?
La máscara de red mínima necesaria es de 17 bits (255.255.128.0), ya que así puede soportar hasta 32.766 hosts.

 $65534 = 2^{[32 - 16]} - 2$

$$32766 = 2^{[32 - 17]} - 2$$
$$16382 = 2^{[32 - 18]} - 2$$

- c. La red a la que pertenece la dirección 199.63.195.116/8 se necesita segmentar en al menos 38 subredes. Calcula la máscara de subred necesaria, y las cinco primeras subredes resultantes.

La máscara de subred mínima necesaria es de 14 bits (255.252.0.0).


$$32 = 2^{[13 - 8]}$$
$$64 = 2^{[14 - 8]}$$
$$128 = 2^{[15 - 8]}$$

Las primeras subredes resultantes son:

199.0.0.0/14
199.4.0.0/14
199.8.0.0/14
199.12.0.0/14
199.16.0.0/14

3. Busca algún material gráfico (vídeo, infografía, etc.) que explique brevemente la historia de Internet. Visualízalo y compártelo a través del foro del aula explicando brevemente por qué lo has escogido.

Respuesta libre.

4. En el siguiente vídeo de Kurose  Who uses the Internet? (supplementary Chapter 1 video) se menciona que en las redes de acceso por cable el usuario final experimenta una gran diferencia entre las velocidades de descarga y subida:

- a. De qué velocidades se habla en el vídeo:

300 Mbps vs. 17 Mbps (minuto 10:39).

- b. Explica cómo y por qué los ISPs, como Comcast, priorizan estas velocidades y qué consecuencias tendría para las aplicaciones que requieren una mayor velocidad de subida, como videollamadas o la transmisión de contenido en vivo.

La razón principal se debe a que la mayoría de los usuarios finales consumen más contenido (descargas) del que generan (subidas). Este diseño se basa en un principio llamado "asimetría", donde los ISP optimizan las redes para ofrecer más capacidad de descarga,

Sin embargo, esto puede ser una limitación para aplicaciones como videoconferencias, juegos en línea o el streaming que requieren enviar grandes cantidades de datos en tiempo real.

- c. Investiga qué tecnologías podrían evitar estas limitaciones.

Para mitigar esta diferencia, se podrían adoptar varias tecnologías:

- **FTTH (Fiber to the Home):** la fibra óptica hasta el hogar ofrece una conectividad mucho más simétrica (velocidades de subida y descarga iguales o casi iguales).
- **5G:** las redes móviles 5G también prometen velocidades más equilibradas tanto en subida como en descarga.

5. Realiza un esquema de la conexión a Internet que tienes en casa, incluyendo todos los elementos principales, como hosts, routers, switches, puntos de acceso y dispositivos IoT. Responde a las siguientes cuestiones:

- a. ¿Qué tipo de acceso a Internet tienes (fibra óptica, ADSL, etc.)? Explica sus principales características (ancho de banda, la latencia, etc.) e incluye una

comparación técnica entre tu tipo de acceso y otro, como conexiones 5G.

Respuesta libre.

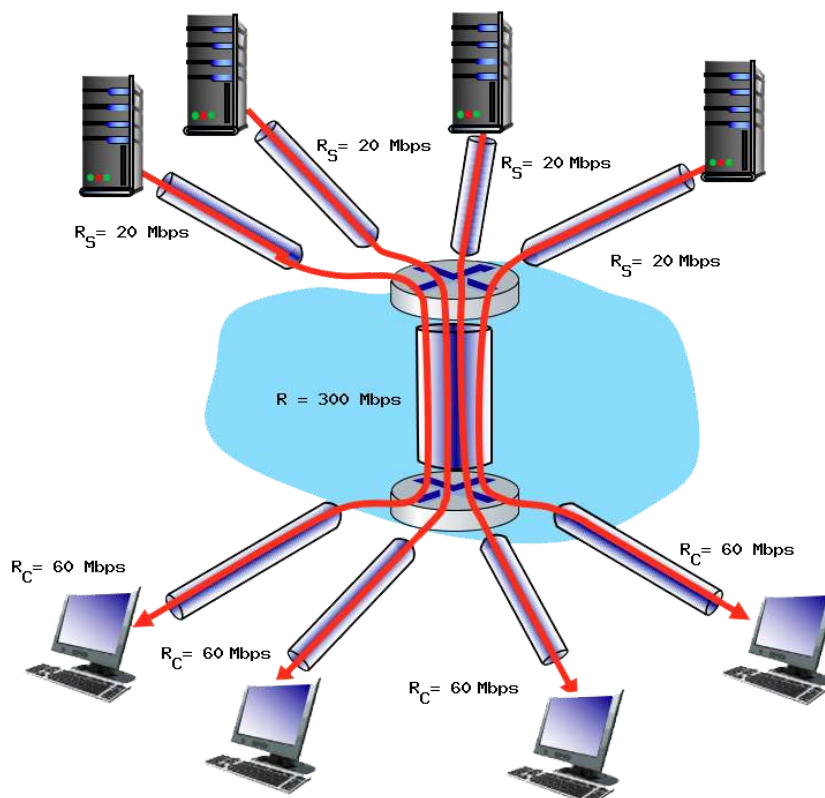
- b. Identifica algún dispositivo o mecanismo de seguridad en tu red (como un firewall, VPN, etc.) y explica de qué forma protege tu red (reglas de filtrado de paquetes, autenticación de usuarios...)

Respuesta libre.

- c. Indica cuál es el modelo de tu router, busca cuál es su contraseña por defecto y explica las implicaciones de seguridad de mantener la contraseña por defecto.

Cualquiera que conozca el modelo del router puede intentar acceder con la contraseña por defecto. Además, estas contraseñas suelen ser débiles por lo que son susceptibles de ataques por diccionario.

6. En la siguiente figura hay cuatro servidores conectados a cuatro clientes mediante cuatro rutas de tres saltos. Todos comparten un enlace común con una capacidad de transmisión de $R=300$ Mbps. Los cuatro enlaces de los servidores al enlace compartido tienen una capacidad de transmisión de $R_S=20$ Mbps. Cada uno de los cuatro enlaces desde el enlace intermedio compartido a un cliente tiene una capacidad de transmisión de $R_C=60$ Mbps.



- a) ¿Cuál es el rendimiento máximo extremo a extremo, en Mbps (*end to end throughput*), para cada uno de los cuatro pares de cliente a servidor, suponiendo que el enlace intermedio está equitativamente compartido (divide su velocidad de transmisión en partes iguales)?

El throughput máximo es el del link con menor capacidad, es decir, $R_S=20$ Mbps.

- b) ¿Qué enlace de todos, R_C , R_S , o R es el cuello de botella?

Es el menor entre $R_S=20$, $R_C=60$ y $R/4=75$, es decir, $R_S=20$ Mbps.

- c) Suponiendo que los servidores transmiten a la velocidad máxima posible, ¿cuál es el porcentaje de utilización de los enlaces R_S ?

El porcentaje de utilización de R_S será:

$R_{\text{cuellobotella}} / R_S = 20/20 = 1$, es decir, el 100%

- d) Suponiendo que los servidores transmiten a la velocidad máxima posible, ¿cuál es el

porcentaje de utilización de los enlaces R_c ?

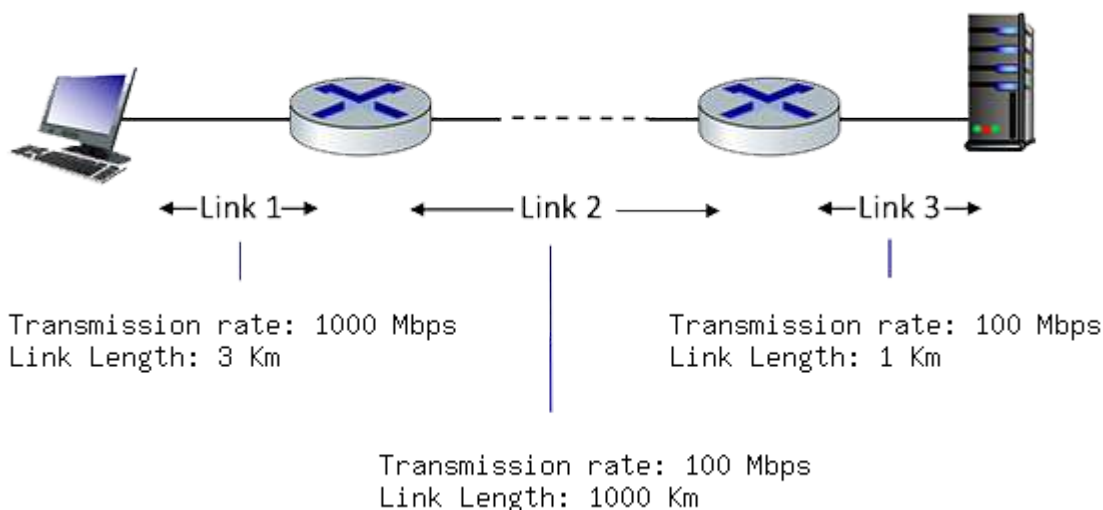
Análogamente, el porcentaje de utilización de R_c será:

$R_{cuellobotella} / R_c = 20/60 = 0,33$, es decir, el 33%

- e) Suponiendo que los servidores transmiten a la velocidad máxima posible, ¿cuál es el porcentaje de utilización del enlace R ?

La utilización del enlace compartido será $= R_{cuellobotella} / (R/4) = 20 / (300/4) = 0.27$, es decir, el 27%

7. En la siguiente figura vemos tres enlaces, cada uno con la velocidad de transmisión y la longitud especificadas. Suponiendo que la longitud de un paquete es de 8000 bits y que la velocidad del retardo de propagación de la luz en cada enlace es 3×10^8 m/sec, responde a las siguientes preguntas:



- a) ¿Cuál es el retardo de transmisión y el retardo de propagación para cada link?
b) ¿Cuál es el retardo total?

Link 1

transmission delay = $L/R = 8000 \text{ bits} / 1000 \text{ Mbps} = 8.00E-6 \text{ seconds}$

propagation delay = $d/s = (3 \text{ Km}) * 1000 / 3 \times 10^8 \text{ m/sec} = 1.00E-5 \text{ seconds}$

total delay = $d_t + d_p = 8.00E-6 \text{ seconds} + 1.00E-5 \text{ seconds} = 1.80E-5 \text{ seconds}$

Link 2

transmission delay = $L/R = 8000 \text{ bits} / 100 \text{ Mbps} = 8.00E-5 \text{ seconds}$

propagation delay = $d/s = (1000 \text{ Km}) * 1000 / 3 \times 10^8 \text{ m/sec} = 0.0033 \text{ seconds}$

total delay = $d_t + d_p = 8.00E-5 \text{ seconds} + 0.0033 \text{ seconds} = 0.0034 \text{ seconds}$

Link 3

transmission delay = $L/R = 8000 \text{ bits} / 100 \text{ Mbps} = 8.00E-5 \text{ seconds}$

propagation delay = $d/s = (1 \text{ Km}) * 1000 / 3 \times 10^8 \text{ m/sec} = 3.33E-6 \text{ seconds}$

total delay = $d_t + d_p = 8.00E-5 \text{ seconds} + 3.33E-6 \text{ seconds} = 8.33E-5 \text{ seconds}$

El retardo total será la suma de todos los retardos, es decir:

total delay = $d_{L1} + d_{L2} + d_{L3} = 1.80E-5 \text{ seconds} + 0.0034 \text{ seconds} + 8.33E-5 \text{ seconds} = 0.0035 \text{ seconds}$

8. El comando ping es una herramienta de diagnóstico de redes que se utiliza para verificar la conectividad entre dos hosts. Realiza un ping a una máquina cualquiera en Internet y

responde a las siguientes cuestiones (adjunta una captura de pantalla con la salida del comando):

- a) ¿Cuál es la dirección IP de destino?
Respuesta libre.
- b) ¿Qué es el *icmp_seq*?
"icmp_seq" es el número de secuencia del paquete de ping enviado.
- c) ¿Cuál es el *TTL* y qué significado tiene?
"ttl" representa el "time-to-live" (tiempo de vida) en saltos que tiene cada paquete enviado, es decir, la cantidad máxima de saltos que un paquete puede realizar antes de ser descartado.
- d) ¿Qué indica el campo *time*?
"time" es el tiempo que tardó un paquete ICMP en ir y volver del servidor de destino, medido en milisegundos (ms).
- e) ¿Ha habido pérdida de paquetes?
Respuesta libre.
- f) ¿Qué porcentaje de paquetes perdidos se puede considerar como aceptable en una red?
Idealmente un 0% de pérdida de paquetes sería lo óptimo, indicando una conexión estable y sin interrupciones.

Un porcentaje de pérdida de paquetes inferior al 1% suele considerarse aceptable para la mayoría de las aplicaciones, como la navegación web, correo electrónico y muchas aplicaciones de productividad.

Para aplicaciones menos sensibles a la pérdida de paquetes, como la transferencia de archivos grandes, se podría tolerar un porcentaje ligeramente superior, pero siempre intentando mantenerlo por debajo del 2%.

- g) ¿Cuál fue el retardo medio de propagación y en qué unidad de tiempo se mide? ¿En función de qué factores puede variar?
Este valor variará en función de factores como la distancia entre los dispositivos y la congestión de la red.
9. En el siguiente enlace puedes ver los cables transoceánicos que sirven de apoyo para las comunicaciones en Internet: <https://www.submarinecablemap.com/>. Escoge uno y averigua sus especificaciones técnicas (ancho de banda, medio físico, etc.)
Respuesta libre.
10. Busca alguna noticia sobre ciberseguridad. Escoge una publicada en el último mes (incluye la fecha) y detalla qué conceptos del apartado "*Networks under attack*" del libro se tratan en la misma.
Respuesta libre.