



PEC1 - PEC1 Redes y apps Internet

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 **7 de abril del 2024**

Preguntas

1. En el siguiente vídeo de Kurose se habla sobre quién controla Internet: https://www.youtube.com/watch?v=xrd4hD_9fS8. Visualiza el vídeo y responde a las siguientes preguntas:
 - a) Según lo que se comenta en el vídeo, ¿cuáles son las tres capas o dimensiones que permiten identificar a los distintos organismos de estandarización en Internet?
Describe cada una de ellas
Las tres capas que permiten identificar los distintos organismos de estandarización en Internet son:
 - Capa de Contenido: Capa de estandarización de todo lo relacionado con la definición del contenido, las regulaciones, la propiedad intelectual en Internet.
 - Nombres y números: Capa de estandarización de todo lo relacionado con las direcciones tanto nombres (como podría ser www.uoc.edu) como de direcciones IP (como podría ser 29.923.23.23)
 - Capa de infraestructura: Capa de estandarización de todo lo relacionado con el formato de los archivos, los protocolos para envíos de mensajes o del hardware como switches o routers.
 - b) Analiza las ventajas y desventajas de tener un único organismo de estandarización global para los protocolos de Internet en comparación con tener múltiples organismos de estandarización regionales.
Las principales ventajas son:
 - Facilidad en la interoperabilidad entre diferentes países
 - Mayor eficiencia y evasión de duplicar recursos
En este caso, también existen desventajas como por ejemplo:
 - Riesgo del monopolio por parte de una compañía del estándar
 - Coste de la implantación del estándar de manera global
 - c) El vídeo describe a la Corporación para la Asignación de Nombres y Números en Internet (ICANN) como una organización *multistakeholder*. ¿Qué quiere decir?
Significa que existe una gran comunidad de diseñadores de red y operadores que se preocupan por la evolución de Internet y su correcto funcionamiento.

- d) ¿Qué ventajas tiene que el ICANN esté organizado de esta manera?
Permite que cualquier persona pueda dirigirse al ICANN, y que se trate de igual manera una petición tanto como si proviene del gobierno como de una persona académica.

2. Responde a las siguientes preguntas sobre direccionamiento IP:

- a) Para la dirección 84.213.20.224 / 23 calcula el identificador de la red, la dirección de broadcast y el rango de hosts.

Identificador de red: 84.213.20.0/23

Dirección de Broadcast: 84.213.21.255

Rango de Hosts: 84.213.20.1 - 84.213.21.254

- b) En una red con 14.043 hosts. ¿Cuál es la máscara de red mínima que soportaría ese número de hosts?

La máscara de red mínima que soportaría 14.043 hosts es de 18 bits (255.255.192.0)

- c) La red a la que pertenece la dirección 251.17.125.251/23 se necesita segmentar en al menos 84 subredes. Calcula la máscara de subred necesaria, y las primeras subredes resultantes.

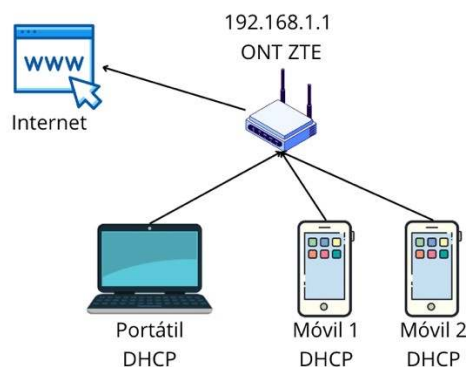
La máscara de subred necesaria será de 30 bits (255.255.255.252) ya que:

$$2^{(30-23)} = 128$$

Las primeras subredes resultantes serán:

- 251.17.125.0/30
- 251.17.125.4/30
- 251.17.125.8/30

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.
4. Haz un esquema gráfico del acceso a Internet que tienes en tu casa, identificando los elementos principales (*hosts*, *routers*, *switches*...). Responde a las siguientes cuestiones sobre tu conexión:



- a) ¿Qué tipo de acceso es? Describe sus características técnicas diferenciales.
El tipo de acceso es FTTH, y las principales características que la diferencian de otros tipos de acceso son:
- Permite llevar la señal 10 veces más lejos que con un cable coaxial
 - Se requiere 30 veces menos amplificadores que en una red coaxial
 - Mejor calidad de señal que la comunicación por satélite

- Capacidad de transmisión 1000 veces por encima que la comunicación por satélite

b) Identifica algún dispositivo o mecanismo de seguridad en tu red (*firewall*, antivirus, etc.) y describe brevemente su funcionamiento.

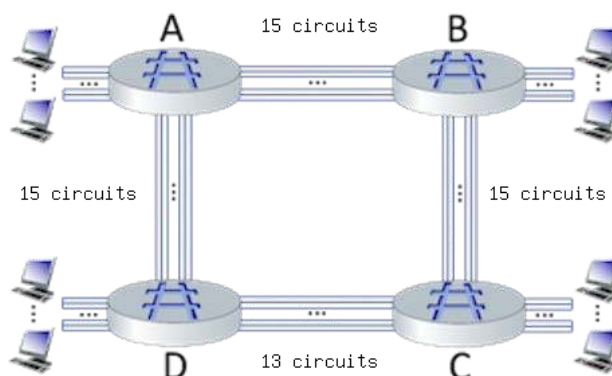
En mi ordenador cuento con un antivirus de la marca Kaspersky y su función es buscar, prevenir y eliminar todo el *malware* que pueda recibir el ordenador, comparando los archivos que recibe el ordenador con una base de datos de tipos de *malware* conocidos.

c) Explica cómo cambiarías la contraseña de tu router.

Deberé acceder a través del navegador a la dirección IP de mi router (en este caso 192.168.1.1) y con las credenciales que aparecen en la parte posterior de mi router (normalmente admin o 1234) puedo acceder al panel de control para cambiar la contraseña del mismo.

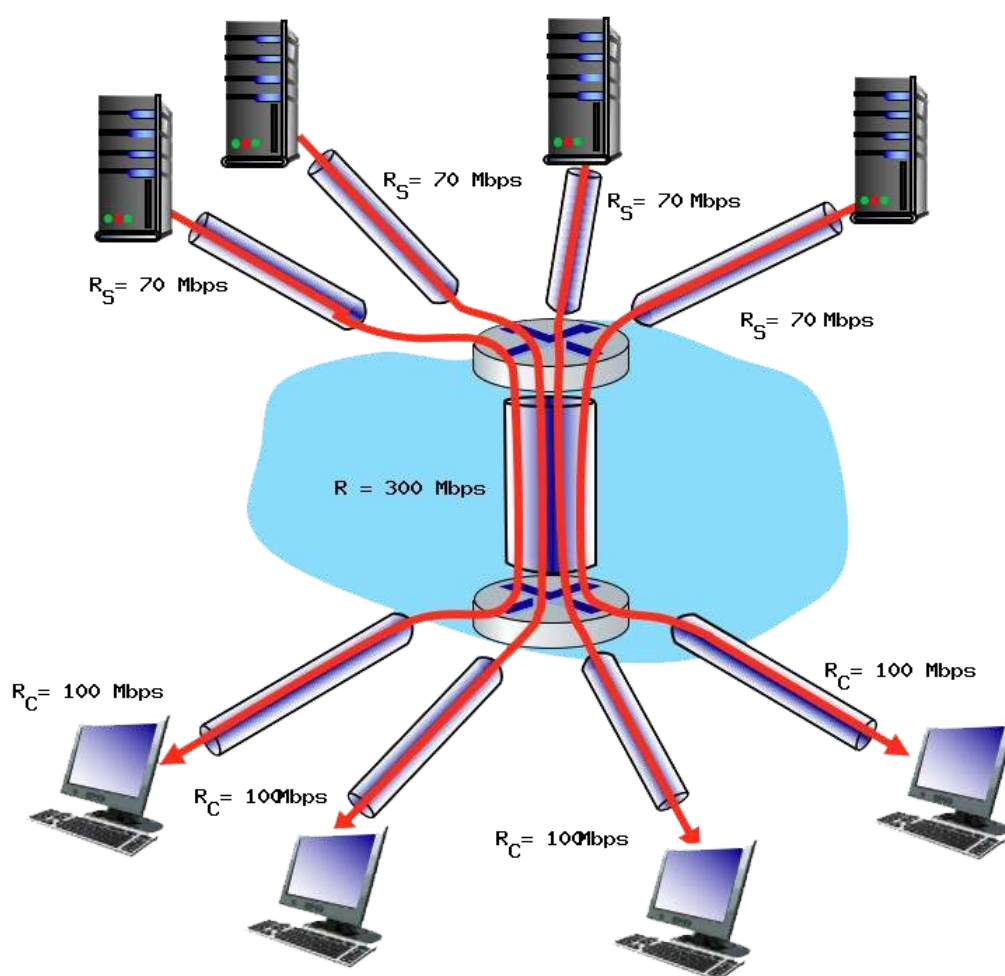
5. La siguiente figura representa una red de conmutación de circuitos con cuatro conmutadores, A, B, C y D. Entre A y B hay 15 circuitos, 15 circuitos entre B y C, 13 circuitos entre C y D y 15

circuitos entre D y A.



- a) ¿Cuál es el número máximo de conexiones que pueden estar activas en la red al mismo tiempo?
El número máximo de conexiones que pueden estar activas en la red al mismo tiempo es la suma de todos los circuitos, por lo que: $15+15+15+13 = 58$
- b) Supongamos que todas las posibles conexiones están en curso. Explica qué pasa cuando llega otra solicitud de conexión a la red.
No se puede establecer la conexión y se rechazará al no haber circuitos libres.
- c) Supongamos que cada conexión requiere dos saltos consecutivos y que las conexiones se producen en el sentido de las agujas del reloj, es decir, las conexiones posibles son de A a C, de B a D, de C a A y de D a B. Con estas restricciones, ¿cuál es el número máximo de conexiones que pueden estar activas en la red al mismo tiempo en un momento dado? Razona la respuesta.
Puede haber un máximo de 28 conexiones debido a que:
- De A a C se ocupan 15 circuitos y no sobra ninguno, por lo que sólo se podrían hacer 13 conexiones de C a B, por lo que $15+13 = 28$
 - De B a D se ocupan 13 circuitos y sobran 2 (de B a C), por lo que se podrían usar 2 de C a A (en total 15) y se pueden usar 15 de D a B, por lo que $13+15 = 28$
 - De C a A se ocupan 13 circuitos y sobran 2 (de D a A), por lo que se podrían usar 2 de D a B (en total 15) y se pueden usar 15 de A a C, por lo que $13+15 = 28$
 - De D a B se ocupan 15 circuitos y no sobra ninguno, por lo que sólo se podrían hacer 13 conexiones de B a A, por lo que $15+13 = 28$
- d) Supongamos que se necesitan 12 conexiones de A a C y 12 conexiones de B a D.
¿Podemos enrutar estas llamadas a través de los cuatro enlaces para 24 conexiones? Razona tu respuesta.
Sí que es posible ya que, como se ha calculado en el ejercicio anterior, el máximo de conexiones permitidas es de 28.

6. En la siguiente figura hay cuatro servidores diferentes conectados a cuatro clientes diferentes 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 $R_s=70$ Mbps. Cada uno de los cuatro enlaces desde el enlace intermedio compartido a un cliente tiene una capacidad de transmisión de $R_c=100$ 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 enlace de menor capacidad, es decir 70Mbps

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

El cuello de botella es el enlace de menor capacidad, por lo que es R_s

- 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 los enlaces R_s es: Cuello de Botella / $R_s \rightarrow 70/70=1$, 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 ?

El porcentaje de utilización de los enlaces R_c es: Cuello de Botella / $R_c \rightarrow 70/100=0,7$, es decir el 70%

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

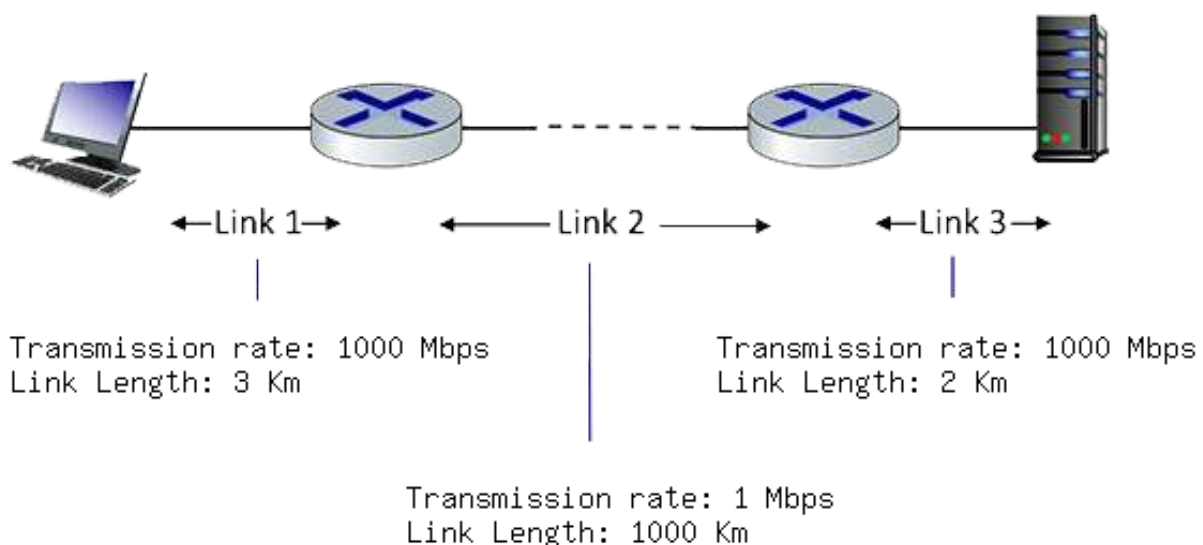
El porcentaje de utilización de los enlaces R es: Cuello de Botella / ($R/4$) $\rightarrow 70/(300/4)=0,93$, es decir el 93%

7. El comando ping es una herramienta de diagnóstico de redes que se utiliza para verificar la conectividad entre dos hosts. A partir de la siguiente captura de pantalla correspondiente a la ejecución del comando ping responde a las siguientes cuestiones:

```
$ ping www.uoc.edu
PING d3h7m5mv8dd7fj.cloudfront.net (52.84.66.98) 56(84) bytes of data.
64 bytes from server-52-84-66-98.mad51.r.cloudfront.net (52.84.66.98): icmp_seq=1 ttl=63 time=72.7 ms
64 bytes from server-52-84-66-98.mad51.r.cloudfront.net (52.84.66.98): icmp_seq=2 ttl=63 time=80.4 ms
64 bytes from server-52-84-66-98.mad51.r.cloudfront.net (52.84.66.98): icmp_seq=3 ttl=63 time=77.5 ms
64 bytes from server-52-84-66-98.mad51.r.cloudfront.net (52.84.66.98): icmp_seq=4 ttl=63 time=95.7 ms
64 bytes from server-52-84-66-98.mad51.r.cloudfront.net (52.84.66.98): icmp_seq=5 ttl=63 time=90.0 ms
^C
— d3h7m5mv8dd7fj.cloudfront.net ping statistics —
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4044ms
rtt min/avg/max/mdev = 72.705/83.263/95.699/8.400 ms
```

- ¿Cuál es la dirección IP de destino?
La IP de destino es 52.84.66.98
- ¿Qué es el *icmp_seq*?
Es el número de secuencia del paquete enviado.
- ¿Qué es el *TTL*?
Es el “time-to-live” del paquete enviado, es decir la cantidad de saltos que puede realizar el paquete antes de ser descartado.
- ¿Qué indica el campo *time*?
El tiempo que ha tardado el paquete de ping en ir y volver del servidor de destino.
- ¿Qué muestra la línea final de la captura?
Las estadísticas de la llamada dónde se indica la cantidad de paquetes enviados y recibidos, los valores mínimos, máximos, la mediana y la variación del estándar de latencia (“rtt”) de los paquetes recibidos.
- ¿Cuál fue el retardo medio de propagación y en qué unidad de tiempo se mide? ¿En función de qué factores puede variar?
El retardo medio de propagación ha sido de 83.263 milisegundos (“avg”) y dependerá de la cantidad de paquetes que lleguen antes y que estén en cola esperando la transmisión.

8. 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 12000 bits y que la velocidad del retardo de propagación de la luz en cada enlace es 3×10^8 m/seg, responde a las siguientes preguntas:



- ¿Cuál es el retardo de transmisión y el retardo de propagación para cada link?
Retardo de transmisión del enlace 1 = Longitud / Rate = 12000 bits / 1000 Mbps = 1,20E-5 segundos
Retardo de propagación del enlace 1 = Distancia / Velocidad = 3000m / 3×10^8 m/seg = 1E-5 segundos

Retardo total del enlace 1 = $\text{Ret_Tran} + \text{Ret_Prop} = 1,20\text{E-}5 \text{ segundos} + 1\text{E-}5 \text{ segundos} = 2,20\text{E-}5 \text{ segundos}$

Retardo de transmisión del enlace 2 = $\text{Longitud} / \text{Rate} = 12000 \text{ bits} / 1 \text{ Mbps} = 0,012 \text{ segundos}$

Retardo de propagación del enlace 2 = $\text{Distancia} / \text{Velocidad} = 500000\text{m} / 3 \cdot 10^8 \text{ m/seg} = 0,06 \text{ segundos}$

Retardo total del enlace 2 = $\text{Ret_Tran} + \text{Ret_Prop} = 0,0012 \text{ segundos} + 0,06 \text{ segundos} = 0,072 \text{ segundos}$

Retardo de transmisión del enlace 3 = $\text{Longitud} / \text{Rate} = 12000 \text{ bits} / 1000 \text{ Mbps} = 1,20\text{E-}5 \text{ segundos}$

Retardo de propagación del enlace 3 = $\text{Distancia} / \text{Velocidad} = 2000\text{m} / 3 \cdot 10^8 \text{ m/seg} = 6,67\text{E-}6 \text{ segundos}$

Retardo total del enlace 3 = $\text{Ret_Tran} + \text{Ret_Prop} = 1,20\text{E-}5 \text{ segundos} + 6,67\text{E-}6 \text{ segundos} = 1,87\text{E-}5 \text{ segundos}$

b) ¿Cuál es el retardo total?

Es la suma de todos los retardos totales:

$\text{Ret_Tot} = \text{Ret_Tot}_1 + \text{Ret_Tot}_2 + \text{Ret_Tot}_3 = 2,20\text{E-}5 \text{ segundos} + 0,072 \text{ segundos} + 1,87\text{E-}5 \text{ segundos} = 0,072 \text{ segundos}$

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.)

El cable que he escogido es:



Las especificaciones técnicas son:

- Ancho de banda: 4.6 Tbit/s
- Medio físico: DWDM Fibra óptica
- Longitud: 20.000km
- Ciudades por dónde pasa y su operador en ellas:

SEA-ME-WE 4 Landing Points	
Location	Operator & Technical Partner
Marseille, France	Orange S.A. ^[4]
Annaba, Algeria	Algérie Télécom ^[5]
Bizerte, Tunisia	Tunisie Telecom ^[6]
Palermo, Italy	Telecom Italia Sparkle ^[7]
Alexandria, Egypt	Telecom Egypt ^[8]
Suez, Egypt	Telecom Egypt ^[8]
Jeddah, Saudi Arabia	Saudi Telecom Company ^[9]
Fujairah, UAE	Etisalat by e6 ^[10]
Karachi, Pakistan	Pakistan Telecommunication Company Limited ^[11]
Mumbai, India	Bharti Airtel ^[12] / Tata Communications ^[13]
Colombo, Sri Lanka	Sri Lanka Telecom ^[14]
Chennai, India	Bharti Airtel ^[12] / Tata Communications ^[13]
Cox's Bazar, Bangladesh	Bangladesh Submarine Cable Company Limited ^[15]
Satun, Thailand	National Telecom Public Company Limited ^[16]
Malacca, Malaysia	Telekom Malaysia ^[17]
Tuas, Singapore	Singtel ^[18]

10. Busca en la web 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.

La noticia que he escogido tiene por título "**Campaña de ciberataque que afecta a la cuenta de GitHub asociada a Top.gg de Discord**" publicada el 28 de marzo de 2024, y trata sobre ciertos ataques por parte de ciberdelincuentes sobre los repositorios de PyPI que incluían *malware* con el objetivo de robar datos sensibles y comprometidos de los usuarios. Relacionado con el apartado "*Networks under attack*" estos ciberdelincuentes aportaban código a través de IP verificadas lo que se conoce como "**IP spoofing**", de esta manera, enmascaraban sus propias IPs para camuflar sus intenciones, y poder publicar paquetes maliciosos en el registro PyPI.