

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

## Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red

Convocatoria ordinaria, curso 2014-2015

### Comentarios previos

Este examen vale 4 puntos y se deben obtener al menos 1.5 de ellos para sumar el resto de apartados de la evaluación ordinaria. El examen está compuesto por:

- Un problema que vale 2 puntos. Este problema contiene 5 cuestiones desde la a) a la e) con distintas puntuaciones (indicadas en cada cuestión)
- Un cuestionario, mayormente tipo test pero también con alguna pregunta muy corta, que vale en total 1 punto.
- Una sección de cuestiones a desarrollar, por un valor total de 1 punto. Hay 2 preguntas y cada una vale 0.5 puntos.

Algunas cuestiones contienen tablas, dibujos o espacio disponible para contestar. En ese caso conteste en la propia hoja del enunciado. En el resto de casos conteste en una hoja independiente marcando claramente a qué pregunta está contestando. Ponga el nombre en todas las hojas.

Puede haber diferentes versiones del examen con sutiles diferencias así que tiene que entregar las hojas del enunciado no solo porque en parte conteste en ellas sino también para saber a qué versión del examen está contestando. Las diferentes versiones no entrañan diferente dificultad, solo cambios sutiles para detectar casos de copia.

### 1) PROBLEMA (2 ptos)

En la Figura 1 se ha marcado el identificador numérico de cada puerto de conmutador. Al puerto "Y" del conmutador "x" lo llamaremos "SxpY".

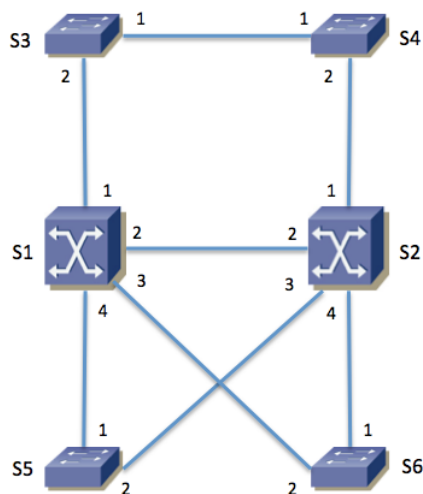


Figura 1 - Topología física

Todos los puertos de enlaces entre conmutadores emplean encapsulado 802.1Q (puertos de *trunk/tagged*). En la Tabla 1 se indica, para cada conmutador y VLAN, los puertos por los que se permite pasar las tramas de esa VLAN.

VLAN	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1	1	1	1, 2	1, 2		
2	2, 3, 4	2, 3, 4			1, 2	1, 2
3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2

Tabla 1 - VLANs en puertos

Se emplea MSTP con un árbol para cada VLAN, con los parámetros por defectos salvo la prioridad. La Tabla 2 muestra el valor de prioridad configurado en cada conmutador.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Conmutador	Prioridad VLAN 1	Prioridad VLAN 2	Prioridad VLAN 3
S1	16384	32768	32768
S2	32768	16384	32768
S3	32768	32768	32768
S4	32768	32768	32768
S5	32768	32768	32768
S6	32768	32768	32768

Tabla 2 - Prioridades de cada conmutador para MSTP

La Tabla 3 contiene las direcciones MAC empleadas por MSTP en cada conmutador para el envío de las BPDUs y el Bridge ID. La dirección MAC es la misma para todos los árboles. MSTP transporta en las mismas BPDUs la información del cálculo de todos los árboles.

Conmutador	Dirección MAC
S1	00:01:01:aa:bb:01
S2	00:01:01:00:aa:01
S3	00:01:01:ab:ab:ab
S4	00:01:01:aa:00:0a
S5	00:02:a1:05:45:23
S6	00:02:a1:ab:54:cd

Tabla 3 - Direcciones MAC empleadas por MSTP

Todos los enlaces entre conmutadores son Gigabit Ethernet.

a) Indique cuántos árboles de expansión se calcularán (sean iguales o no), quién es el conmutador raíz en cada uno de ellos y por qué. (0.25 pts)

b) Complete la Tabla 4 con el rol de cada puerto de conmutador en el árbol de expansión de cada VLAN. Escriba en la casilla "R" si el puerto es un puerto raíz, "D" si es un puerto designado y "B" si es un puerto de backup o alternativo (*alternate*). Para mayor claridad dibuje en la Figura 2 la topología resultante para cada VLAN, marcando con una línea solo los enlaces en los que ambos puertos extremo se encuentran en el estado *Forwarding*. (0.5 pts)

	S1p1	S1p2	S1p3	S1p4	S2p1	S2p2	S2p3	S2p4	S3p1	S3p2	S4p1	S4p2	S5p1	S5p2	S6p1	S6p2
VLAN 1																
VLAN 2																
VLAN 3																

Tabla 4 - Rol de cada puerto

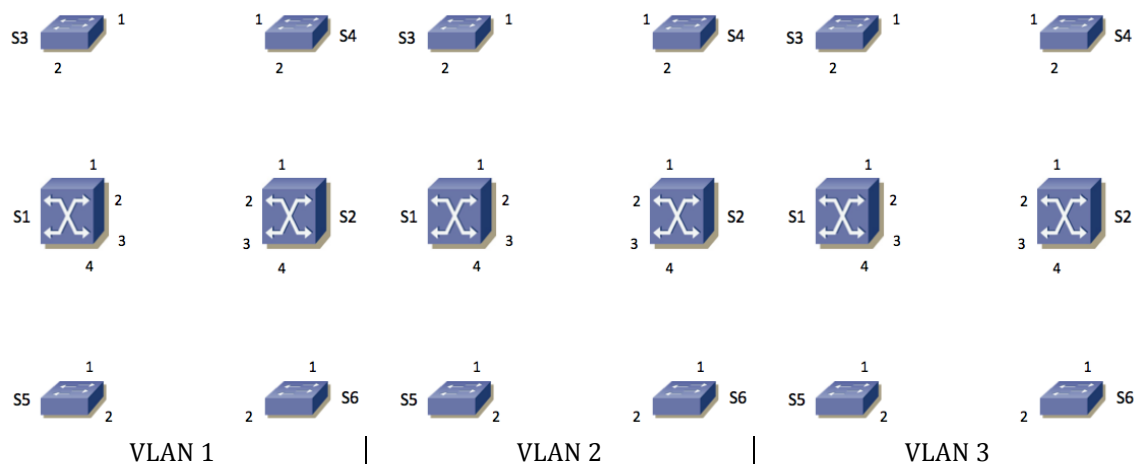


Figura 2 - Topología lógica de cada VLAN

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

S1 y S2 son conmutadores capa 2/3. Ambos tienen interfaces de capa 3 en las VLANs 1 y 2. Llamaremos "S1,v1" y "S1,v2" a los interfaces de capa 3 de S1 en las VLANs 1 y 2 respectivamente, así como S2,v1 y S2,v2 a los de S2.

S1 tiene un interfaz IP en la VLAN 3, que llamaremos S1,v3. S2 no tiene un interfaz IP en la VLAN 3.

Las direcciones MAC de cada uno de estos interfaces capa 3 las supondremos diferentes y haremos referencia a las mismas con "MACSx,vY" donde "x" será el número de conmutador (1 ó 2) e "Y" será el número de VLAN (1, 2 ó 3).

El interfaz S1,v1 tiene configurada la dirección IPv4 y máscara 10.0.1.1/20 mientras que S2,v1 tiene configurado 10.0.1.2/20.

El interfaz S1,v2 tiene configurada la dirección IPv4 y máscara 10.0.64.1/20 mientras que S2,v2 tiene configurado 10.0.64.2/20.

El interfaz S1,v3 tiene configurada la dirección IP y máscara 10.0.96.1/23.

Las tablas de rutas de S1 y S2 contienen solo las redes directamente conectadas.

Los hosts de la VLAN 1 tienen una dirección IP del rango 10.0.0.0/20 con router por defecto 10.0.1.1. Los hosts de la VLAN 2 tienen una dirección IP del rango 10.0.64.0/20 con router por defecto 10.0.64.2. Los hosts de la VLAN 3 tienen una dirección IP del rango 10.0.96.0/23 con router por defecto 10.0.96.1.

**c) Describa el camino que seguirá un paquete IP que envíe el host con dirección IP 10.0.96.15 conectado al conmutador S4 y que vaya dirigido al host de dirección IP 10.0.64.255 que está conectado al conmutador S5. (0.5 ptos)**

**d) En el caso anterior indique, para cada enlace entre dos conmutadores que atraviesa la trama, cuál es la dirección MAC origen y destino y la dirección IP origen y destino en la trama. (0.25 ptos)**

Se configura un router virtual empleando VRRP con los dos switches S1 y S2 en la subred 10.0.0.0/20. La dirección IP del router virtual es 10.0.1.1.

Se configura un router virtual empleando VRRP con los dos switches S1 y S2 en la subred 10.0.64.0/20. La dirección IP del router virtual es 10.0.64.2.

**e) Describa el camino que seguirá un paquete IP que envíe el host 10.0.64.255, conectado a S5, y que vaya dirigido al host de dirección IP 10.0.0.55 que se encuentra conectado al conmutador S3. Explique las hipótesis adicionales que necesite. (0.5 ptos)**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

## 2) CUESTIONARIO (1 pto)

En el siguiente cuestionario tiene siempre un hueco para añadir cualquier consideración que le haya llevado a elegir esa respuesta de forma que si cree que la pregunta o las opciones eran ambiguas pueda explicar brevemente su razonamiento. Todas las preguntas puntúan 0.1 . En las preguntas tipo test se deben marcar todas las respuestas correctas y ninguna de las incorrectas. Una respuesta incorrecta resta 0.05 . Una respuesta en blanco puntúa 0.

a) Describa brevemente lo que se consigue con los siguientes comandos en un switch Cisco:

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/10
switch(config-if)# switchport mode access
switch(config-if)# switchport access vlan 5
```

b) Marque en cuáles de los siguientes casos sería posible llevar a cabo una agregación de enlaces Ethernet mediante 802.3ad si los extremos lo soportan:

- Entre dos conmutadores Ethernet con interfaces Fast Ethernet
- Entre un conmutador Ethernet con puertos 1000Base-T y un PC con dos NICs Ethernet 100/1000 sobre par de cobre
- Entre tres puertos Gigabit Ethernet sobre fibra en un conmutador y tres puertos Gigabit Ethernet sobre el mismo tipo de fibra en un router
- Entre dos PCs, cada uno con dos NICs 10BaseT
- Entre dos routers, cada uno con un interfaz 10BaseT y un interfaz 100BaseTX
- En ninguno de los casos anteriores

c) Indique en cuál o cuáles de las siguientes versiones de 802.11 existe la posibilidad de más de un flujo espacial (*spatial stream*).

- 802.11a
- 802.11b
- 802.11g
- 802.11n
- 802.11ac
- En ninguno de ellos

d) WMM (Wireless Multimedia)

- Implica mayor alcance en las radios 802.11
- Implica poder dar mayor prioridad a unos flujos a la hora de emplear el canal inalámbrico
- Implica menos interferencia entre radios en la banda de 5GHz en 802.11n
- Es una certificación de la Wi-Fi Alliance
- Ninguna de las respuestas es correcta

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

**e) Indique cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas sobre VRRP**

- Su objetivo principal es ofrecer redundancia en el primer salto IP desde un host.
- Los routers que cooperan en un grupo VRRP en una subred IP deben tener todos ellos un interfaz IP en la subred a la cual aplique el grupo VRRP.
- Solo puede haber un router virtual (grupo VRRP) en una subred IP.
- Es una recomendación del Internet Engineering Task Force
- Es un estándar del IEEE
- Los mensajes del protocolo VRRP se envían a la dirección de broadcast de la subred IP en la cual se crea el grupo VRRP
- Ninguna de las afirmaciones es correcta

**f) En el caso de enviar un paquete IP por un PVC ATM empleando encapsulación LLC indique qué protocolo se encarga de adaptar el tamaño de la trama a un múltiplo de 48 bytes que requiere ATM**

- LLC
- SNAP
- AAL2
- AAL5
- PPPoE
- Ninguno de los anteriores

**g) En un enlace SDH STM-4 se está transportando un circuito con un contenedor C-4 y otros dos con contenedores C-3. Indique cuántos circuitos de aproximadamente 2Mbps se podrían añadir a ese enlace.**

**h) Marque aquellas tecnologías que emplean fibra óptica**

- 2BASE-TL
- 1000BASE-LX10
- G-PON
- 1000BASE-T
- 10PASS-TS
- 10BASE-FL
- Ninguna de las anteriores

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

i) Indique cuál o cuáles de las siguientes alternativas permiten a un operador alternativo en España ofrecer acceso DSL a los abonados sin necesidad de instalar sus propios DSLAMs

- El acceso desagregado compartido
- El acceso completamente desagregado
- El acceso indirecto
- Ninguna de las anteriores

j) Marque las afirmaciones correctas sobre MPLS

- La primera etiqueta se añade siempre en el nodo de egreso
- LSP son las siglas de *Label Switched Protocol*
- Solo se puede transportar en una red MPLS paquetes IP
- Ninguna de las anteriores

### 3) PREGUNTAS DE DESARROLLO (1 pto)

a) Explique todo lo que pueda de la configuración del interfaz WAN de un router ADSL que se ve en la Figura 3 (0.5 ptos)

#### WAN Configuration

This page is used to configure the parameters for the channel operation modes of your ADSL Modem/Router.

VPI: <input type="text" value="8"/>	VCL: <input type="text" value="32"/>	Encapsulation: <input checked="" type="radio"/> LLC <input type="radio"/> VC-Mux	Channel Mode: <input type="text" value="1483 Routed"/>
Enable NAPT: <input checked="" type="checkbox"/>	Admin Status: <input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable	Enable QoS: <input checked="" type="checkbox"/>	
Enable IGMP: <input type="checkbox"/>			
<hr/>			
PPP Settings:	User Name: <input type="text"/>	Password: <input type="text"/>	
	Type: <input type="text" value="Continuous"/>	Idle Time (min): <input type="text"/>	
<hr/>			
WAN IP Settings:	Type: <input checked="" type="radio"/> Fixed IP <input type="radio"/> DHCP		
	Local IP Address: <input type="text" value="80.33.1.11"/>	Remote IP Address: <input type="text" value="80.33.1.1"/>	
	Subnet Mask: <input type="text"/>	Unnumbered <input type="checkbox"/>	
	Default Route: <input type="radio"/> Disable <input checked="" type="radio"/> Enable		

Figura 3 - configuración de router ADSL

b) Explique las diferencias entre la concatenación contigua y la concatenación virtual en SDH (0.5 ptos)