

Nombre y apellidos: _____

Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red

Examen ordinario, curso 2021-2022

1) PROBLEMA (mínimo 0 puntos, máximo 2.5 puntos)

La Figura 1 muestra la topología física de una red compuesta por conmutadores Ethernet. Todos los enlaces representados con línea fina son a 1 Gb/s, mientras que aquellos con línea gruesa son a 10 Gb/s.

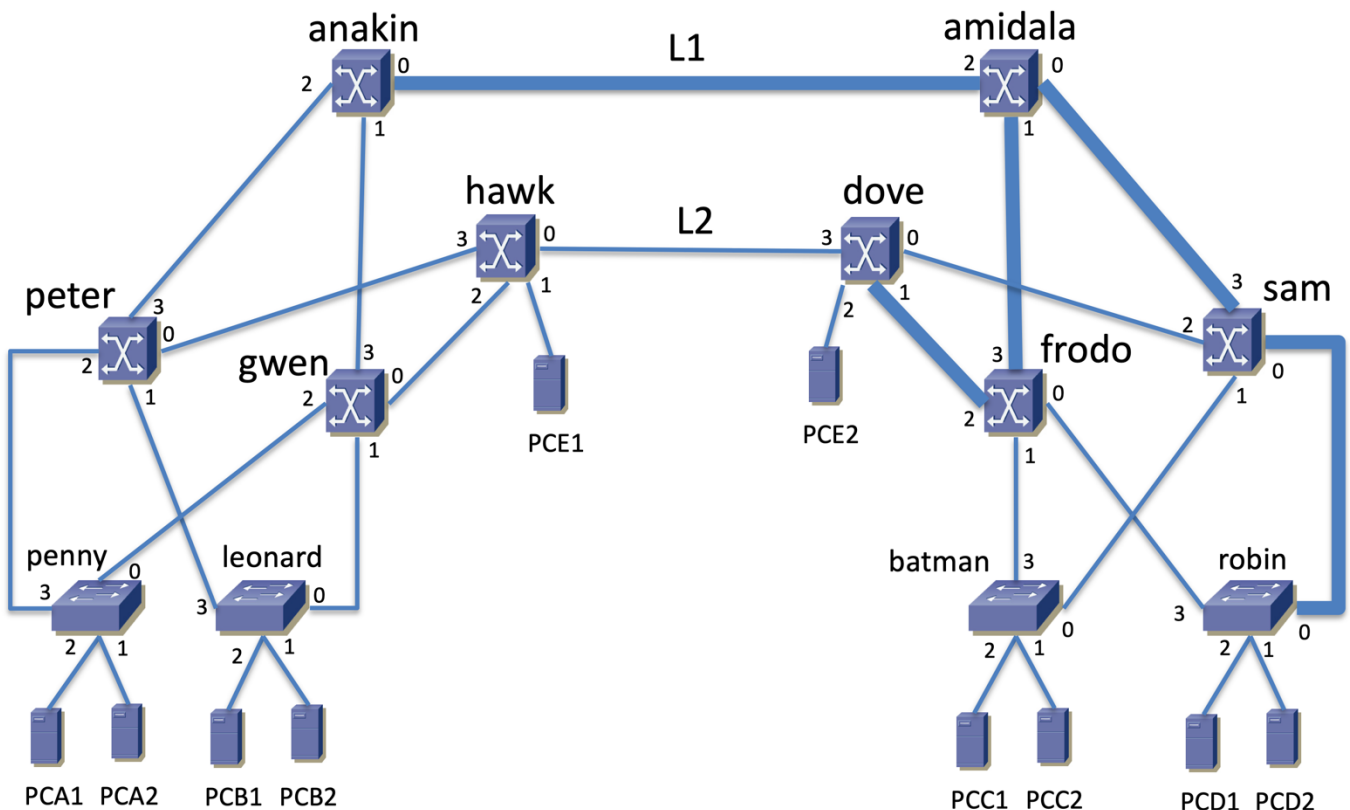


Figura 1 – Topología física

Hay varios modelos de conmutadores. Todos ellos soportan RSTP. Los enlaces traen por defecto los costes recomendados en el estándar actual 802.1D para RSTP y las direcciones MAC y valores de prioridad de los puentes son las que se muestran en la Tabla 1.

Equipo	MAC	Prioridad	Equipo	MAC	Prioridad	Equipo	MAC	Prioridad
anakin	1c:f3:b1:e6:3c:c5	12288	amidala	9c:a4:16:61:75:08	20480	batman	88:3c:ab:25:f9:c3	40960
dove	4c:3d:cf:6a:84:36	20480	frodo	18:24:22:bf:01:26	20480	gwen	f8:3c:bf:58:d6:cf	32768
hawk	98:af:7e:3d:83:a6	32768	leonard	40:76:7e:40:a3:e2	40960	penny	04:45:9e:47:8f:02	40960
peter	88:90:80:41:33:ae	32768	robin	48:ea:28:0e:fe:b8	40960	sam	60:2c:c4:9a:b7:fe	16384

Tabla 1 – Parámetros de configuración del protocolo de árbol de expansión

Cuestión a) (0.5 puntos)

- Indique cuál es el puente raíz y por qué.
- Describa el rol y estado de los 4 puertos de los conmutadores *frodo* y *sam*.
- Dibuje en la figura 2 el árbol de expansión resultante marcando solo los enlaces en los que los puertos de ambos extremos **tengan** estado RSTP y éste sea de *Forwarding*.
- Describa el camino que seguirán las tramas Ethernet enviadas por PCA1 con destino la dirección MAC de PCC1, así como las enviadas por PCB1 con destino la dirección MAC de PCE1. Indique con claridad todos los enlaces por los que pasan.

Nombre y apellidos: _____

Los hosts de la subred A tienen configurada una ruta por defecto con siguiente salto la dirección del router en su subred. Lo mismo aplica a los hosts de la subred B.

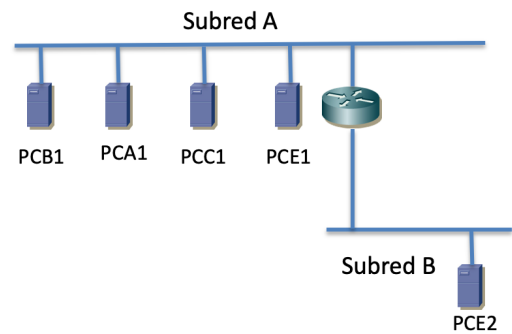


Figura 4 – Topología de capa 3 para la cuestión (c)

Cuestión c) (0.5 puntos)

- Describa el camino que siguen los paquetes IP que envía el host PCC1 y dirigidos a la dirección IP de PCE2.
- Para cada salto entre dos conmutadores indique los valores de dirección IP origen y destino y dirección MAC origen y destino en el paquete.

La red lógica cambia con la configuración de nuevas subredes IP y nuevos routers empleando los conmutadores capa 2/3. Se emplea también el soporte de VRRP en los conmutadores capa 2/3. La Figura 5 muestra el estado final de la red en capa 3.

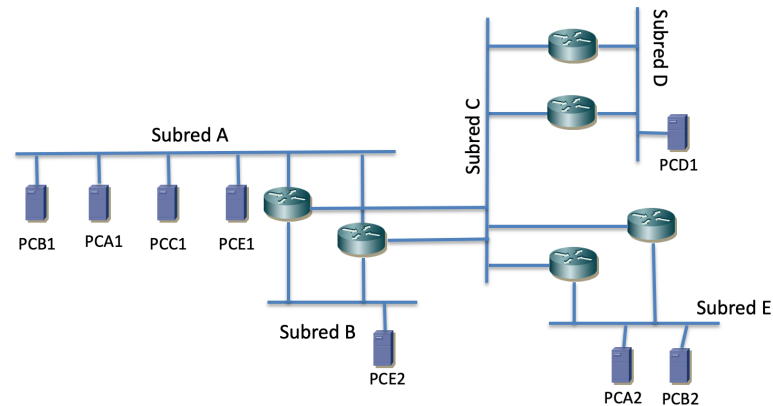


Figura 5 – Topología de capa 3 para la cuestión (d)

Algunas parejas de routers participan en grupos VRRP. La Tabla 2 detalla la configuración correspondiente.

Router	Subred	VRID	Prioridad VRRP	IP virtual
anakin	A	1	150	IP _{VA}
anakin	B	1	100	IP _{VB}
anakin	C	1	100	IP _{VC1}
amidala	A	1	100	IP _{VA}
amidala	B	1	150	IP _{VB}
amidala	C	1	150	IP _{VC1}
frodo	C	2	140	IP _{VC2}
frodo	D	1	150	IP _{VD}
sam	C	2	100	IP _{VC2}
sam	D	1	100	IP _{VD}
peter	C	3	50	IP _{VC3}
peter	E	1	50	IP _{VE}
gwen	C	3	150	IP _{VC3}
gwen	E	1	100	IP _{VE}

Tabla 2 – Parámetros de configuración de VRRP

Nombre y apellidos: _____

Los hosts de las subredes A, B, D y E tienen como siguiente salto en su ruta por defecto la dirección IP virtual del grupo VRRP en esa subred. Los routers anakin y amidala tienen una ruta hacia la subred D con siguiente salto la dirección IP_{VC2} y una ruta estática hacia la subred E con siguiente salto la dirección IP_{VC3}. Los routers frodo, sam, peter y gwen tienen una ruta por defecto con siguiente salto la dirección IP_{VC1}.

Cuestión d) (0.5 puntos)

Describe el camino que siguen los paquetes IP que envía el host PCB1 dirigidos a la dirección IP de PCD1.

Cuestión e) (0.5 puntos)

Describe el camino que siguen los paquetes IP que envía el host PCB1 dirigidos a la dirección IP de PCB2 en funcionamiento normal de la red y si se apaga el equipo anakin.

Nombre y apellidos: _____

2) CUESTIONARIO 1 (mínimo 0 puntos, máximo 0.5 puntos)

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** (debe entender una pregunta que diga “¿cuál?” como “¿cuál o cuáles?”). Una respuesta incorrecta puntúa 0 y es cualquiera en la que se haya dejado de marcar alguna respuesta correcta o se haya marcado alguna incorrecta. Una respuesta en blanco puntúa 0.

a) ¿Cuáles de las siguientes velocidades en Ethernet funcionan con un cable UTP categoría 5 a una distancia de 100m?

- ☐ 10Mb/s
- ☐ 100Mb/s
- ☐ 1Gb/s
- ☐ 10Gb/s
- ☐ Ninguna de las anteriores

b) Marque cuál es el rango máximo válido de valores de identificador de VLAN en la cabecera 802.1Q

- ☐ Entre 1 y 254
- ☐ Entre 1 y 4094
- ☐ Entre 1 y 16384
- ☐ Múltiplos de 4096 entre 0 y 65536
- ☐ Ninguno de los anteriores

c) Marque cuál es el rol de un puerto de conmutador por el que tenga el camino de menor coste hasta el puente raíz.

- ☐ Root
- ☐ Designated
- ☐ Alternate
- ☐ Primary
- ☐ Ninguno de los anteriores

d) Marque las posibilidades válidas para una agregación de enlaces según 802.1AX (802.3ad)

- ☐ Dos conmutadores Ethernet interconectados por dos interfaces Ethernet en cada equipo, a 10Mb/s full-duplex sobre par trenzado todos ellos
- ☐ Dos conmutadores Ethernet interconectados por cuatro interfaces Ethernet en cada equipo, a 1Gb/s full-duplex sobre fibra óptica multimodo todos ellos
- ☐ Dos conmutadores Ethernet interconectados por 8 interfaces Ethernet en cada equipo, a 1Gb/s full-duplex todos ellos, pero 4 parejas son sobre par trenzado y las otras cuatro sobre fibra óptica monomodo
- ☐ Un router conectado a un conmutador Ethernet por 3 interfaces Ethernet en cada equipo, a 1Gb/s full-duplex sobre par trenzado todos ellos
- ☐ Dos PCs interconectados por un enlace Ethernet 10Mb/s full-duplex y una red inalámbrica ad-hoc 802.11n a más de 54Mb/s
- ☐ Ninguna de las anteriores

e) La dirección IP virtual protegida por un grupo VRRP

- ☐ Debe ser la dirección del interfaz del router que participa en el grupo VRRP y tiene mayor valor de prioridad
- ☐ Debe ser la dirección del interfaz del router que participa en el grupo VRRP y tiene menor valor de prioridad
- ☐ Debe una dirección IP de multicast
- ☐ Debe ser la primera dirección válida de la red

Nombre y apellidos: _____

- Debe coincidir con la dirección IP del interfaz de router que participa en el grupo VRRP que tenga menor valor de dirección MAC
- Ninguna es correcta

3) PREGUNTAS DE DESARROLLO (3 puntos)

- a) Describa ventajas e inconvenientes de una agregación de enlaces Ethernet siguiendo 802.3ad (0.5 puntos)
- b) Explique factores de capa 2 (no de nivel físico) que afecten al goodput que se pueda obtener en una transferencia entre dos terminales inalámbricos cuando el tráfico pasa por un punto de acceso 802.11n (0.5 puntos)
- c) Explique las diferencias entre la protección que ofrece RSTP y la que ofrece VRRP (0.5 puntos)
- d) Explique cómo es la estructura de multiplexación en un STM-1 que lleve a limitar el número de circuitos transportando un E1 (0.5 puntos)
- e) Dado un acceso ADSL empleando ATM con un DSLAM ATM explique la arquitectura de red y qué equipos son los extremos del circuito virtual ATM (0.5 puntos)
- f) Explique similitudes y diferencias entre los planos de datos ATM y MPLS (0.5 puntos).