

**Pregunta 1. Explica la diferencia entre las funcionalidades del plano de control y el plano de forwarding en un router y menciona 3 ejemplos de funciones que se encuentren en cada uno de dichos planos.**

El pla de control s'encarrega de gestionar el mapeig de xarxes a través de protocols d'enrutament, de senyalització d'admissió mentre que el pla de forwarding decideix que fa amb els paquets que li arriben per mitjà d'algoritmes (FIFO, prioritats,...), polítiques i manipulació de paquets.

3 exemples de funcionalitats del pla de control serien: OSPF, RIP, BGP.

3 exemples de funcionalitats del pla de forwarding serien: Enviament, planificació i classificació de paquets

**Pregunta 2. Identifica 3 diferencias entre el encaminamiento intra-domain y el encaminamiento interdomain.**

L'intra-domain routing sumaritza per defecte si les xarxes estan separades per xarxes més grans mentre que l'inter permet sumaritzar com un cas particular de l'agregació. L'inter-domain també permet l'agregació mentre que l'intra-domain no excepte si s'especifica.

L'intra-domain permet la comunicació entre nodes interns d'una mateixa xarxa mentre que l'inter-domain permet la comunicació entre dues xarxes diferents.

**Pregunta 3. Identifica 3 características que permitan diseñar de forma general un protocolo de encaminamiento.**

El format i el contingut, la periodicitat amb la qual els paquets són intercanviats i els algoritmes associats amb els quals es calcula el millor camí.

**Pregunta 4. ¿Qué es una red principal ("major network")? ¿Qué diferencia hay entre sumarización y agregación?**

És una xarxa, la qual, la seva adreça IP pertany a la classe A,B o C. La sumarització tracta de reduir una xarxa concreta en la seva xarxa major mentre que l'agregació intenta que dues o més xarxes s'uneixin en una amb menys bits de host, els bits del prefix han de ser contigus.

**Pregunta 5. Explica como se realiza la búsqueda en una tabla de encaminamiento.**

Simplement es busca el Longest Prefix Match(El prefix més llarg que coincideix) i s'agafa l'adreça IP de destinació i l'interfície per on ha de sortir el paquet.

**Pregunta 6. Explica que función tiene el mecanismo de flooding en un protocolo Link State. ¿Cómo se realiza el flooding en una red OSPF?**

Serveix per retransmetre paquets LSP per tots els nodes de la xarxa. El flooding a OSPF a traves de l'algoritme de Djisktra, el qual, cada router poseeix una taula de tota la xarxa i cada cert temps, els nodes recalculen la xarxa enviant paquets. Usen el protocol HELLO per descobrir veïnes i els LSA(Link State Advertisement) amb tots els canvis detectats, tenen una base de dades amb la topologia de la xarxa i usen Djikstra per recalculer les rutes.

**Pregunta 7. ¿Qué es la convergencia en un protocolo de encaminamiento? Menciona al menos 3 parámetros que pueden impactar en dicha convergencia. Indica que órdenes de magnitud (y justifica dichos ordenes) tiene la convergencia en los protocolos RIP, OSPF y BGP.**

La convergencia d'un protocol és el temps que triguen els routers a recalculer les rutes després d'un canvi en la topologia de la xarxa i actualitzar les taules d'enrutament. La distància en salts des del punt que ha fallat, el nombre de routers a la xarxa i la banda ampla i el trànsit a la xarxa.

RIP és a l'ordre de segons o quasi minuts ja que considera el temps que un link ha caigut com molt més enllà en el temps, al voltant de 3 minuts.

OSPF en l'ordre de milisegons ja que té un hello timer que un cop excedit el temps per enviar missatges, enviar LSA's que ràpidament inunden la xarxa i recalculen les rutes.

BGP en l'ordre de minuts/hores ja que és un protocol inter-domain el qual depen de reflectors de rutes o de comunitats que introdueixen complexitat a la xarxa.

**Pregunta 8. Define el concepto de convergencia en un protocolo de encaminamiento. ¿Qué factores influyen en la convergencia en un protocolo de encaminamiento? Define el concepto de convergencia en STP. ¿Qué factores influyen en la convergencia del STP? Menciona los órdenes de magnitud (y justifica dichos ordenes) en OSPF, BGP y STP.**

Pregunta 7 respon el concepte de convergència.

El concepte de convergència en STP ve a dir que ha d'haver-hi un root switch escollit i els root i designateds ports han d'haver estat adjudicats correctament en un estat de forwarding i la resta de ports en estat bloquejat. **COMPLETAR**

**Pregunta 9. Explica cuál es la diferencia entre un protocolo por vector de distancia y un protocolo por estado del enlace. Y entre un protocolo "Classless" y otro "Classful". Menciona un protocolo que sea vector de distancia y classless, vector de distancia y classful, estado de enlace y classless, estado de enlace y classful.**

Els protocols per vector de distància se centren en la direcció i la distància entre subxarxes mentre que els d'estat d'enllaç es recolzen en la topologia de la xarxa. Un protocol class-full no envia la mascara de subxarxa amb les actualitzacions mentre que el class-less sí.

Un protocol vector de distància i classless: **BGP**

Un protocol de vector de distància i classful: **RIPv1**

Un protocol d'estat d'enllaç i classful: **Link-state routing protocols are classless by nature.**

Un protocol d'estat d'enllaç i classless: **OSPF**

**Pregunta 10. Indica las 3 características principales que definan el funcionamiento de un protocolo de estado de enlace, no necesariamente OSPF.**

- Discovering neighbors (pex: HELLO protocol).
- Use of flooding by LSPackets
- Use of a minimum cost algorithm (pex: Dijkstra) que calcula el millor proper salt

**Pregunta 11. Indica las 4 características principales que definen el funcionamiento de OSPF.**

- Descubrir veïnes amb el protocol HELLO

- Comunicar canvis per mitjà dels LSA's
- Mantenir una base de dades actualitzades (LSD)
- Usar l'algoritme de mínim cost Djisktra per saber el millor pròxim salt.

**Pregunta 12. ¿Cuáles son las funcionalidades del protocolo de HELLO en OSPF?**

Establir i mantenir les relacions amb les veïnes properes.

**Pregunta 13. ¿Para qué sirven las direcciones multicast 224.0.0.5 y 224.0.0.6?**

L'adreça 224.0.0.5 serveix per retransmetre els HELLO packets per tots els routers OSPF i l'adreça 224.0.0.6 serveix per enviar LSU's a tots els DR's i BDR's

**Pregunta 14. Explica para qué sirve y porqué se usan un DR y un BDR en OSPF. Explica cómo se eligen el DR y el BDR. ¿Cómo podemos forzar que una interfaz no sea elegida como DR o BDR? ¿Cómo participan los DR cuando cae un enlace en una red OSPF?**

L'objectiu principal del Designated Router és minimitzar la quantitat d'enviaments per la xarxa i també s'encarrega de mantenir actualitzades les bases de dades. L'objectiu del Back-Up Router és substituir al DR quan aquest cau.

El DR és el que té la prioritat més alta i si s'empata es mira el RouterID. El segon en la classificació és el BDR.

Si posem una prioritat de 0, aquell router no es pot escollir com a DR o BDR.

Envien LSU's i esperant resposta en forma LSAck's.

**Pregunta 15. ¿Cuál es la utilidad de tener múltiple áreas en OSPF? Da una justificación desde el punto de vista del cálculo de la tabla de encaminamiento y otra desde el punto de vista de negocio de un ISP. Identifica los tipos de routers que aparecen en una red multi-área OSPF y qué función tienen.**

Des del punt de vista de càlcul i recàlcul de les taules d'encaminament, si tenim una xarxa sola area molt gran, calcular i recalculer les taules ens costarà molt tant en temps d'execució de la CPU com en banda ampla i en mida de la taula. Dividint la mesura en petites, el problema es decrementa i necessitem menys recursos per al càlcul.

Des del punt de vista de negoci d'un ISP, separar un area en petites proporciona un rendiment més óptim i poder separar clients amb diferents necessitats i una escalibilitat.

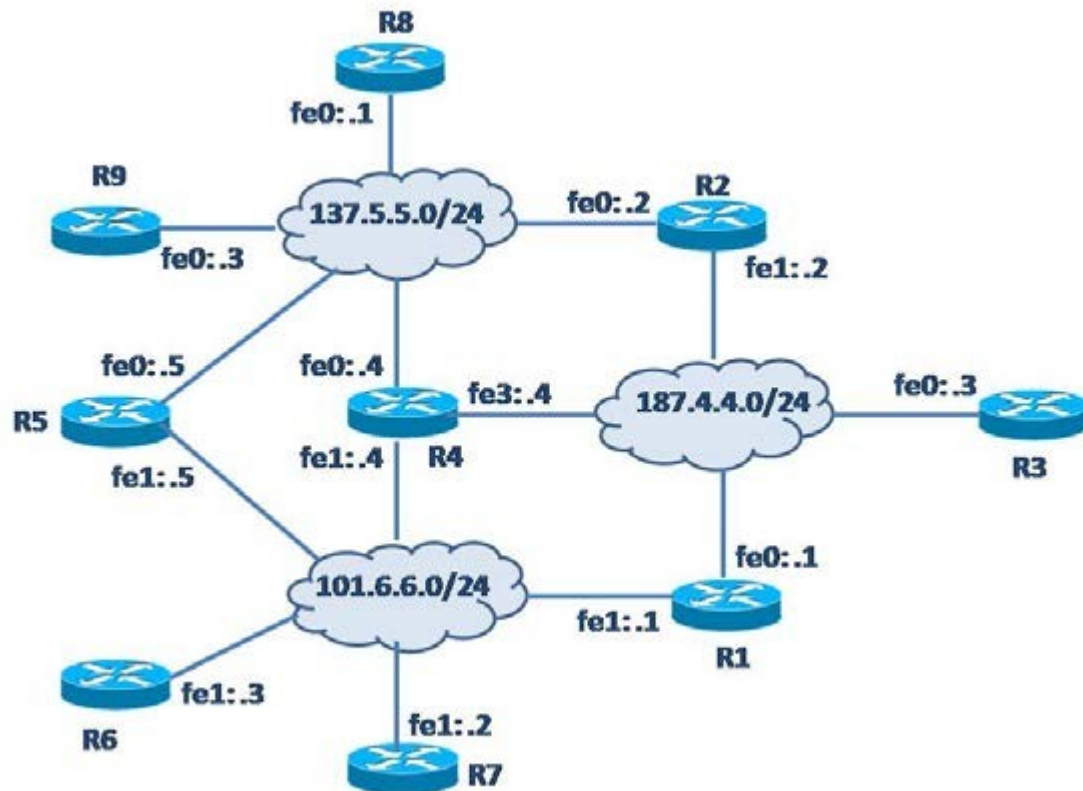
Hi ha l'internal router, el backbone router i els area-border router. L'internal router s'encarrega d'enrutar totes les interfícies dins de la mateixa area en una sola base de dades.

El backbone router s'encarrega d'enrutar totes les interfícies en l'area 0 o de backbone.

Els routers area-border s'encarreguen de mantenir una base de dades per cada area on estan connectats(més la de la backbone), sumaritzen informació d'area i l'envien a través de l'area de backbone i quan reben informació d'una area, calculen camins cap aquella area.

**Pregunta 16. Tenemos un dominio OSPF como muestra la figura. Definir de forma justificada quién sería DR y BDR en las 3 redes (indica número de router e interfaz). En el caso de que falle la interfaz fe0: 137.5.5.5 de R5, indica los pasos que se seguirían en cada red IP para informar de esa caída del enlace al resto de los routers**

de las 3 redes. Todos los routers son OSPF y están correctamente configurados. Todos tienen prioridad=1 para ser elegidos DR o BDR.



En la xarxa 137.5.5.0/24 el DR és R5 perquè té el RouterID més alt: 137.5.5.5 i el R4 és BDR.

En la xarxa 101.6.6.0/24 el DR és R5 també i el BDR és el R4.

En la xarxa 187.4.4.0/24 el DR és R4 i el BDR és R3.

Quan caigui l'enllaç fe0:.5 del R5, el router R4 que és el BDR de la xarxa 137.5.5.0/24 serà el DR d'aquesta perquè l'interfície caiguda **afectarà només aquesta xarxa**. Començarà a enviar LSU's per totes les xarxes a les quals està connectat per tal de que cada router recalculi els camins amb l'enllaç caigut.

**Pregunta 17. ¿Por qué OSPF en su versión BMA no funciona en una red no-broadcast? ¿Qué posibles soluciones nos ofrece OSPF en las redes NBMA?**

Ofereix dues solucions emular una xarxa OSPF en BMA creant una xarxa completa mesh de (N-1)\*N i enviar Hello per VC i crear una xarxa punt a multipunt, on cada link crea una connexió punt a punt.

**Completar**

**Pregunta 18. Explica los tipos de routers que aparecen en una red multi-área OSPF. ¿Qué tipos de LSA's anuncian cada uno de ellos?, ¿Cuántas Bases de Datos OSPF mantiene cada uno de ellos?**

Explicat a la Pregunta 19.

**Pregunta 19. ¿Qué diferencia hay entre el intra-routing y el inter-routing en una red OSPF multi-área? Indica que tipo de routers OSPF se ven involucrados en una**

**comunicación de 3 cada uno de estos dos tipos de routing y el tipo de LSA's que intercambian. ¿Cuántas Bases de Datos OSPF mantienen cada tipo de router?**

L'intra routing són els packets transmesos cap a la xarxa interna i l'inter routing són els paquets transmesos cap a l'externa. Usen els routers interns, els de backbone i els de ASBR router per a l'intra routing. S'envien LSA de router i de network. L'internal té una sola base de dades, el de backbone també una i l'ABR una BD per area.

L'inter routing usa ASBR, ABR i Backbone routers. S'envien summary LSA, ASBR summary LSA i AS external LSA. ASBR té una BD.

**Pregunta 20. Enuncia los tipos de LSA's OSPF que hay en una red multi-área y que funcionalidad tienen dentro del esquema OSPF multiárea.**

Hi ha el router LSA, el network LSA, el summary LSA, el ASBR summary LSA i l'AS external LSA. El **router LSA** serveix per descriure l'estat del link i el cost per cada router intern, el qual se li envia. El **network LSA** és generat per un DR en una BMA network i descriu el conjunt de routers connectats aquesta xarxa. El **summary LSA** es generat per un ABR router i descriu les rutes externes i hi ha una entrada per cada subxarxa. El **ASBR summary LSA** és generat per cada ABR i descriu les rutes per sortir del sistema autònom i l'**AS external LSA** és generat pels ABSR routers describint les rutes externes que pertanyen a altres AS's.