

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		09/11/2021	Tardor 2021
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	DNI:	

Duració: 1h 30 minuts. El test es recollirà en 20 minuts.

Test (3 punts). Les preguntes valen la mitat si hi ha un error i 0 si hi ha més d'un error a la resposta.

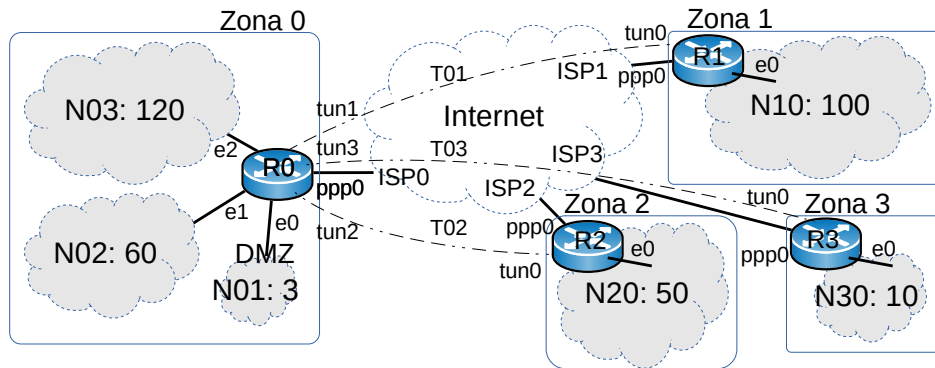
- En una xarxa de commutació de paquets en mode datagrama (xarxa IP)
 - ☐ Cada paquet d'una comunicació extrem a extrem va identificat amb el mateix identificador de fragment.
 - ☐ Els paquets d'una mateixa comunicació extrem a extrem segueixen el mateix camí dins la xarxa.
 - ☐ Els paquets d'una mateixa comunicació extrem a extrem són processats en tots els routers per on passen.
 - ☐ Alguns paquets es poden perdre però arriben al destinatari sempre ordenats.
- Dos dispositius estan connectats a través d'un router. Suposem que el temps de propagació extrem a extrem és zero, que el router no afegeix retard a les cues i que la velocitat de transmissió dels enllaços és 10 Mbps.
 - ☐ Si el paquet té 1400 octets (bytes) el temps de transmissió del paquet és 0'14ms
 - ☐ Si el paquet té 1400 octets (bytes) el temps de transmissió del paquet és 1'12ms.
 - ☐ Si el paquet té 1400 octets (bytes) el temps total fins que ha arribat a l'altre extrem és 2'24ms.
 - ☐ Si es transmeten dos paquets de 700 octets (bytes) el temps total fins que el segon paquet arriba a l'altre extrem és 1'68ms.
- El model de referència ISO defineix 7 nivells: físic, enllaç de dades, xarxa, transport, sessió, presentació i aplicació.
 - ☐ Tots els dispositius d'usuari i els routers de la xarxa gestionen (implementen) els 7 nivells.
 - ☐ El model de referència TCP/IP agrupa els nivells de sessió, presentació i aplicació en un únic nivell d'aplicació.
 - ☐ Tots els routers gestionen els nivells físic, enllaç de dades, xarxa i transport.
 - ☐ El nivell de transport només el gestionen els dispositius d'usuari ("hosts").
- Si la MTU ("Maximum Transmission Unit") és 1448, i es vol transmetre un datagrama amb un camp de dades de:
 - ☐ 1400 octets (bytes) no caldrà fer fragmentació.
 - ☐ 1440 octets (bytes) no caldrà fer fragmentació.
 - ☐ 4912 octets (bytes) hi haurà fragmentació i es transmetran 4 datagrames (fragments).
 - ☐ 4912 octets (bytes) hi haurà fragmentació i es transmetran 5 datagrames (fragments).
- Marcar tots els blocs d'adreces següents que inclouen l'adreça 171.15.66.234
 - ☐ 128.0.0.0/2
 - ☐ 171.15.0.0/16
 - ☐ 171.15.0.0/17
 - ☐ 171.15.0.0/18
 - ☐ 171.15.66.0/28
 - ☐ 171.15.64.0/18
 - ☐ 171.15.66.224/27
 - ☐ 171.15.66.234/32
- Sobre el model de comunicació client-servidor.
 - ☐ Un host pot actuar a la vegada com a client i com a servidor.
 - ☐ Els paquets d'una comunicació entre processos client i servidor s'identifiquen amb les adreces IP origen i destinació, els ports de client i de servidor, i el protocol.
 - ☐ Un dispositiu pot establir moltes comunicacions com a client amb el mateix servidor i protocol.
 - ☐ Un dispositiu amb una única adreça IP pot mantenir simultàniament moltes comunicacions client-servidor amb molts servidors diferents.
- Sobre el protocol IP.
 - ☐ És un protocol orientat a la connexió.
 - ☐ És un protocol d'aplicació entre el client i el servidor.
 - ☐ És un protocol que no proporciona una comunicació fiable.
 - ☐ És un protocol amb adreces de longitud variable.
- Sobre el protocol ARP (*Address Resolution Protocol*).
 - ☐ El protocol utilitza datagrames de *broadcast* per resoldre l'adreça de destinació.
 - ☐ Els missatges *ARP Request* utilitzen trames Ethernet de *broadcast*.
 - ☐ S'utilitza per trobar l'adreça MAC (física) associada a una adreça IP de la mateixa xarxa.
 - ☐ La taula ARP conté l'associació adreça MAC – adreça IP si la comunicació està activa (amb intercanvi de trames).

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		9/11/2021	Tardor 2021
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	DNI:	

Duració: 1h 30 minuts. El test es recollirà en 20 minuts. Respondre en el mateix enunciat.

Problema 1 (5 punts)

Una empresa de serveis internet té 4 zones $Z=\{0..3\}$: una seu (zona 0) amb el personal de gestió i sistemes, prepara una nova xarxa global amb servidors a 3 països (zones 1, 2, 3) segons la figura.



Per cada xarxa la figura indica el nombre de hosts màxim que s'esperen connectar (per ex. N10: 100). L'adreçament de cada xarxa es fa amb adreces privades classe C de rangs que comencen per 192.168. Cada zona té assignada una xarxa: zona Z 192.168. Z .0/24. Per exemple 192.68.0.0/24 a la zona 0. Cada ISP Z assigna la IP pública 200.100. Z .2 a R Z . Per exemple ISP0 assigna 200.100.0.2 a R0. Cada zona està interconnectada amb la seu central per internet amb un túnel IPinIP.

a) (1 punt) Assigna rangs d'adreces privades a cada subxarxa de forma compacta (sense forats a cada zona i mínim forat entre zones) per permetre l'agregació per zones als routers.

Xarxa	Adreça/màscara
N03	
N02	
N01	
N10	
N20	
N30	
T01	
T02	
T03	

b) (0.25 punts) Quin és el rang agregat d'adreces per la zona 0 i perquè?

Z0:

c) (0.5 punts) Si es fa servir RIPv2 amb split horizon per anunciar totes les xarxes, també les estàtiques, tenint en compte l'agregació a la classe de RIP. Quin serà el contingut dels missatges que s'enviaran al túnel entre les zones 0 i 1? Dona la resposta en forma (Xzn, m) , 0/0 és ruta per defecte, i m és la mètrica.

R0 envia:

R1 envia:

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		9/11/2021	Tardor 2021
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	DNI:	

Duració: 1h 30 minuts. El test es recollirà en 20 minuts. Respondre en el mateix enunciat.

d) (1 punt) Completar la taula d'encaminament de R1 una vegada la xarxa ha arribat al equilibri:

Xarxa	Gateway	Interface	Mètrica
N10			
Z2			
Z3			
Z0			
T01			
192.168.5.0/24			
192.168.6.0/24			
ISP1			
0/0	ISP1-gw	ppp0	1

e) (0.75 punts) Es fa servir PAT a cada router connectat a internet. Indica el valor de la capçalera IP externa dels datagrames que entren i surten de R0 si un client de la xarxa N03 fa:

Cas 1: una connexió TCP cap a un servidor a internet (1.2.3.4:80)

Cas 2: una connexió a un servidor a N3.

Cas1	Interface	IP origen	IP destí	Protocol
	e2			
	ppp0			

Cas 2:	Interface	IP origen	IP destí	Protocol
	e2			
	ppp0			

f) (0.25 punts) Si volem permetre connexions des d'internet només a servidors de la DMZ (N01) a la Zona 0, quin mecanisme cal activar al router?

g) (0.75 punts) Indicar les regles per filtrar correctament el tràfic de servidors que surt per R0 (ACLIn per e0) cap a Internet, abans d'aplicar NAT:

web: HTTP ports 80 i 443 per TCP, noms: DNS, port 53 per UDP, correu: SMTP, port 25 per TCP.

IP origen	Port origen	IP destí	Port destí	Protocol	Acció (allow/deny)
any	any	any	any	any	deny

g) (0.5 punts) Per millorar el rendiment hem afegit un túnel T12 entre la zona 1 i la zona 2.

Quines entrades canvien a la taula de routing de R1? Posar només les files noves o canviades.

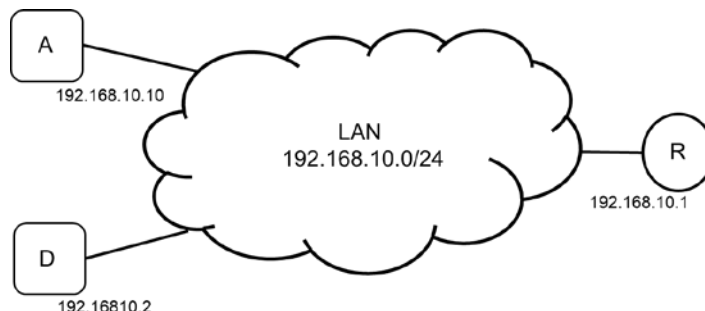
Xarxa	Gateway	Interface	Mètrica
		tun1	

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		9/11/2021	Tardor 2021
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	DNI:	

Duració: 1h 30 minuts. El test es recollirà en 20 minuts.

Problema 2 (2 punts)

La figura mostra una xarxa local amb l'accés a Internet a través del router R. A és un dispositiu i D és el servidor DNS de la xarxa. La xarxa s'acaba d'inicialitzar. R i D estan correctament configurats, A rep la configuració via DHCP i totes les taules ARP estan buides.



a) Tot just acabada la inicialització, el dispositiu A executa la comanda *"ping www.fib.upc.edu"*. Completar la taula següent amb la seqüència de les trames i paquets IP que passen per la xarxa local fins que es rep la resposta de la comanda. D té la informació per resoldre el nom del servidor de la FIB.

Notació: l'adreça IP es representa en majúscula (R, D, A), la corresponent adreça MAC (Ethernet) en minúscula (r, d, a, respectivament). F i f representen respectivament l'adreça IP i l'adreça Ethernet del servidor web de la FIB.

[illegible]

b) Suposem que el servidor DNS local (D) no té la informació (www.fib.upc.edu -> F) i l'ha de demanar al servidor extern dns.edu (E, e). Completar la taula anterior amb les trames Ethernet i paquets IP que passen per la xarxa local indicant on s'han de posar en la seqüència de la taula anterior (indicar el número de línia).

[illegible]