

Solució del control

Primer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		7/11/2011	Tardor 2011
NOM:	COGNOMS	DNI	

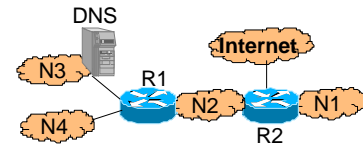
Duració: 1,5 hores. El test es recollirà en 40 minuts. Respondre els problemes en fulls separats.

Test. (4 punts) Totes les preguntes són multiresposta: Valen 0,4 punts si totes les respostes són correctes, 0,25 si hi ha un error, 0 altrament.

<p>1. Diques quines afirmacions són certes respecte HTTP:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fa servir el nivell de transport TCP.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El client pot enviar dades al servidor amb un missatge HTTP <i>request</i> de tipus GET.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El format genèric dels missatges HTTP <i>request</i> és: mètode (GET, ...), capçalera, línia en blanc i dades.</p> <p><input type="checkbox"/> Els scripts de les pàgines HTML (com ara javascript) s'executen en el servidor.</p>	<p>2. Diques quines afirmacions són certes respecte la fragmentació del nivell IP:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La desfragmentació es fa en el dispositiu identificat amb l'adreça IP destinació del datagrama fragmentat.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En la desfragmentació es fa servir, entre altres, el camp <i>identification</i> de la capçalera IP.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El payload de tots els fragments, menys l'últim, ha de tenir una mida múltiple de 8 bytes.</p> <p><input type="checkbox"/> El flag M de tots els fragments valdrà 1.</p>
<p>3. Diques quines afirmacions són certes respecte HTML i XML:</p> <p><input type="checkbox"/> XML és un llenguatge dissenyat per programar pàgines web interactives.</p> <p><input type="checkbox"/> Per visualitzar un document XML correctament formatat en un navegador web cal un document XSD o DTD.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> XSLT és un llenguatge de programació que permet la transformació de documents XML a altres formats.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Les CSS permeten personalitzar la presentació de documents HTML en el navegador.</p>	<p>4. Diques quines afirmacions són certes respecte el protocol IP (versió 4):</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quan un router decrementa el camp TTL i arriba a zero, descarta el datagrama.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El checksum es calcula només amb els camps de la capçalera.</p> <p><input type="checkbox"/> Cada cop que un router descarta un datagrama, genera un missatge ICMP.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La capçalera IP té un camp d'opcions de mida variable. Si no hi ha opcions és de mida 0 bytes.</p>

taula amb les adreces assignades a les subxarxes

xarxa	adreça	màscara	xarxa	adreça	màscara
N1	200.0.0.0	255.255.255.128	N3	200.0.0.192	255.255.255.224
N2	200.0.0.128	255.255.255.192	N4	200.0.0.224	255.255.255.240



<p>5. Diques quines respostes són certes respecte la figura:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La xarxa N1 és la que té adreces IP per a connectar el major nombre de hosts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En la xarxa N2 hi ha adreces IP per a connectar 60 hosts com a màxim.</p> <p><input type="checkbox"/> Totes les adreces disponibles de la xarxa 200.0.0.0/24 han estat assignades a alguna de les subxarxes N1... N4.</p> <p><input type="checkbox"/> L'assignació és incorrecte perquè les adreces de la xarxa N2 es solapen amb les de la xarxa N3..</p>	<p>6. Diques quines respostes són certes respecte la figura: (nota: els fitxers de zona són els fitxers on hi ha els RR configurats en el servidor, no els de la caché).</p> <p><input type="checkbox"/> Cada cop que el servidor DNS resol un nom, envia un missatge DNS <i>query</i> a un <i>root-server</i>.</p> <p><input type="checkbox"/> Tots els <i>resource records</i> de tipus A en els fitxers de zona del servidor DNS han de tenir adreces IP de la xarxa 200.0.0.0/24.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si el servidor DNS fa una resolució iterativa del nom www.upc.edu, el servidor enviarà, al menys, 3 missatges DNS <i>query</i> (suposa la caché buida).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En el fitxer de zona hi pot haver més d'un <i>resource record</i> de tipus A amb la mateixa adreça IP.</p>
<p>7. Suposa que els routers de les xarxes de la figura fan server RIP versió 2 amb <i>split horizon</i> i anuncien totes les subxarxes de 200.0.0.0/24. La ruta per defecte en R2 també s'anuncia. No hi ha altres rutes estàtiques. Els <i>updates</i> s'envien en totes les subxarxes N1...N4. Diques quines de les següents afirmacions són certes:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> R1 enviarà <i>updates</i> amb 2 entrades cap a la subxarxa N2.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quan el protocol hagi convergit, tots els routers tindran 5 entrades en les taules d'encaminament.</p> <p><input type="checkbox"/> Una de les entrades dels <i>updates</i> que R2 envia en N1 serà la xarxa N3 amb mètrica 3.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si es desconnecta el cable del router R1 amb la xarxa N3, R1 enviarà <i>updates</i> de N3 amb mètrica 16 cap a les xarxes N2 i N4.</p>	
<p>8. Diques quines afirmacions són certes:</p> <p><input type="checkbox"/> En la xarxa 147.35.0.0/18 hi pot haver com a molt $2^{18}-2$ hosts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'adreça IP 10.1.1.70/28 té l'adreça de xarxa 10.1.1.64, broadcast 10.1.1.79 i màscara 255.255.255.240.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'adreça IP 147.10.0.2/18 té l'adreça de xarxa 147.10.0.0, broadcast 147.10.63.255 i màscara 255.255.192.0.</p> <p><input type="checkbox"/> L'adreça IP 192.168.4.178/29 té l'adreça de xarxa 192.168.4.128, broadcast 192.168.4.135 i màscara 255.255.255.248.</p>	
<p>9. Diques quins dels següents protocols/aplicacions fan servir UDP:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> DHCP</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> DNS</p> <p><input type="checkbox"/> ping</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> RIP</p>	<p>10. Diques quines de les següents característiques es poden atribuir al protocol IP:</p> <p><input type="checkbox"/> Orientat a la connexió</p> <p><input type="checkbox"/> Fiable</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Protocol de nivell de xarxa</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La capçalera té com a mínim 20 bytes.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Les adreces IPv4 tenen 32 bits.</p>

Duració: 1,5 hores. El test es recollirà en 40 minuts. Respondre els problemes en fulls separats.

Pregunta 1. (2 punts)

Suposa que un usuari envia el missatge de correu electrònic “7 de novembre” amb assumpte “control XC” a un destinatari a@a.com, amb còpia (CC) a b@b.com i còpia oculta (BCC) a c@c.com. Es demana un possible llistat de tots els missatges SMTP que enviarà el client de correu electrònic en la transacció SMTP amb el servidor (és a dir, tot el que escriurà el client en el *socket* de la connexió SMTP amb el servidor). Recorda que les comandes SMTP són “HELO”, “MAIL FROM”, “RCPT TO”, “DATA” i “QUIT”. Inventa’t les dades que puguin faltar, i comenta les suposicions que facis.

Solució:

Suposicions: l'email l'envia usuari@xc.com des de host.xc.com

```
HELO host.xc.com
MAIL FROM: usuari@xc.com
RCPT TO: a@a.com
DATA
to: a@a.com
cc: b@b.com
subject: control XC
```

7 de novembre

```
.
MAIL FROM: usuari@xc.com
RCPT TO: b@b.com
DATA
to: a@a.com
cc: b@b.com
subject: control XC
```

7 de novembre

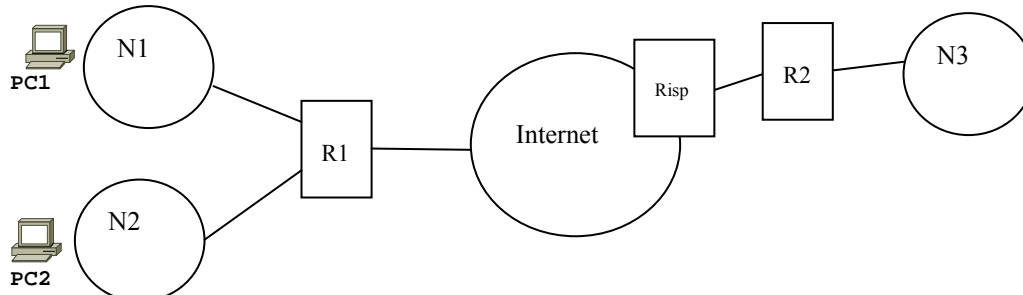
```
.
MAIL FROM: usuari@xc.com
RCPT TO: c@c.com
DATA
to: a@a.com
cc: b@b.com
bcc: c@c.com
subject: control XC
```

7 de novembre

QUIT

Pregunta 2. (4 punts)

Supóngase la siguiente configuración:



Las redes N1, N2 y N3 son de una misma organización (tienen las direcciones privadas 10.0.0.0/24). N1 y N2 están en la sede central y están unidas a N3 (en otra sede) por un túnel entre R1 y R2. R1 da acceso directo a Internet a la sede central, mientras que R2 está conectado a un router del ISP que le da acceso a Internet. La subred R2-Risp tiene la dirección 200.0.0.0/30. Para la configuración del túnel se usa la dirección de subred 192.168.0.0/24. Por otro lado, las interfaces públicas de los routers R1 y R2 tienen asignadas las

Solució del control

Primer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica	7/11/2011	Tardor 2011
---	------------------	--------------------

Duració: 1,5 hores. El test es recollirà en 40 minuts. Respondre els problemes en fulls separats.

direcciones 200.0.0.1 y 201.0.0.1, respectivamente, y R1 dispone de las direcciones públicas 202.0.0.0/24 para NAT (no PAT). Asimismo, R1 hace de servidor DHCP de las redes N1 y N2.

1) ¿Cuántas máquinas de N1 y N2 podrán acceder simultáneamente a Internet?

2) Si queremos que N1 tenga hasta 100 máquinas, N2 hasta 50 y N3 hasta 20, definir un esquema de direccionamiento que lo soporte. Dar las direcciones de broadcast de las 3 subredes. ¿Cuántas direcciones del rango utilizado (10.0.0.0/24) no se aprovechan? Suponer que la organización no va a necesitar más redes.

3) Con los datos de que se dispone y haciendo las suposiciones justificadas que sean necesarias, dar la tabla de enrutamiento del router R1, lo más completa posible, con el siguiente formato:

Red destino | Interface | Gateway | Métrica

4) En un momento dado ponemos en marcha todas las máquinas de N1 (todas las demás ya están funcionando). PC1 hace “ping 10.0.0.100” (siendo esta dirección la de PC2).

SE PIDE rellenar una **tabla como la siguiente** con información de cada una de las tramas que pasarán por el router R1 hasta que acabe el ping.

Notas:

- Cada fila de la tabla ha de corresponder a una trama.
- Algunas columnas no aplican en algunas tramas (indicarlo con “-”).
- Si se necesitan direcciones físicas (columnas 3 y 4), darle cualquier identificador razonable; para las direcciones IP (columnas 5 y 6), usar alguna que pueda ser correcta. Las columnas 5 y 6 sólo se refieren a los campos de direcciones de una cabecera de un datagrama IP.
- En la columna “ARP Mensaje” (columna 2) basta con indicar si es pregunta (“Req”) o respuesta (“Resp”).
- En la columna “DHCP” (columnas 8 y 9) indicar qué dispositivos son el Origen y el Destino del mensaje.
- En la columna 10, las 4 sub-columnas deben indicar:
 - 1) si antes del envío de la trama se ha consultado una tabla de routing (Sí/No)
 - Si 1) es “Sí”:
 - 2) de qué máquina se ha consultado la tabla
 - 3) qué entrada de la tabla se ha consultado (dirección de subred)
 - 4) qué respuesta se ha obtenido (gateway de salida)

Columna 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orden	ARP			IP		ICMP	DHCP		Tabla routing
trama	Mensaje	Direcciones		Direcciones		Mensaje	Origen	Destino	
	Req/Resp	Origen	Dest	Origen	Dest				1 2 3 4

Solució:

1) (0,5 puntos)

Como R1 dispone de las direcciones públicas 202.0.0.0/24 para NAT, tendremos 8 (es decir: 32-24) bits para hosts, aunque hemos de descontar las direcciones equivalentes a subred y broadcast. Por tanto, 254 (es decir: $2^8 - 2$).

2) (1 punto)

100 máquinas necesitan 7 bits (N1), 50 necesitan 6 (N2) y 20 necesitan 5 (N3). En todos los casos tenemos margen para las direcciones de subred, broadcast y Router.

Asignamos primero la red más grande (N1):

Los tres primeros octetos serán 10.0.0.

El cuarto octeto necesita 7 bits para hosts, por lo que queda 1 bit para subred: 0 | 0000000

Por tanto la subred es 10.0.0.0/25 y la **dirección de broadcast es 10.0.0.127** (1 cero y 7 unos al final)

Nos queda la combinación: 1 | 0000000 para las otras redes. La red N2 necesita 6 bits para hosts, por tanto, podemos hacer:

10 | 000000, por lo que la subred es 10.0.0.128/26 y la **dirección de broadcast 10.0.0.191**.

El enunciado dice “Suponer que la organización no va a necesitar más redes”, por lo que es mejor maximizar el número de bits para hosts y no para subredes. Por tanto, para la red N3 podemos coger la combinación 11 | 000000, con 6 bits para hosts aunque con 5 nos sea suficiente. De esta manera no queda ninguna combinación para más redes, cosa que ocurriría si forzásemos sólo 5 bits para hosts con la combinación 110 | 00000 (red 10.0.0.192/27),

Solució del control

Primer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica

7/11/2011

Tardor 2011

Duració: 1,5 hores. El test es recollirà en 40 minuts. Respondre els problemes en fulls separats.

pues quedaría libre y sin utilizar la combinación 111 | 00000). Por tanto, N3 es 10.0.0.192/26 y su **dirección de broadcast es 10.0.0.255**.

Respecto a las direcciones no aprovechadas, son N1: 128-2-1-100=25, N2=64-2-1-50=11 y N3=64-2-1-20=41. Total=77.

3) (1 punto)

Red destino	Interface	Gateway	Métrica
N1	eth0	Directo	1
N2	eth1	Directo	1
N3	tun0	192.168.0.1	2
192.168.0.0/24	tun0	Directo	1
(201.0.0.0/?	eth2	Directo	1)
(200.0.0.0/30	eth2	201.0.0.2	?)
0.0.0.0	eth2	201.0.0.2	-

Hemos supuesto:

eth0, eth1 y eth2 son los interfaces de las salidas de R1 hacia N1, N2 e Internet, respectivamente.

R1 accede a Internet a través de otro Router con dirección 201.0.0.2 en una subred 201.0.0.0/? a la que accede por eth2.

Comentarios:

Las entradas entre paréntesis son menos importantes que las otras.

No consideramos las entradas de loop y direcciones propias.

El túnel es sólo para acceder a N3.

4) (1,5 puntos)

Como las máquinas de N1 (y sólo las de N1!) están apagadas, lo primero que han de hacer es configurarse con el protocolo DHCP. Supondremos que ya saben cuál es su servidor DHCP.

Después de consultar la tabla de routing y saber que hay que ir a R1, se utilizará ARP para conocer su dirección MAC. Finalmente se enviará el Echo Request y se recibirá el Echo Reply.

Suponemos que la dirección IP de PC1 es 10.0.0.2.

Columna 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orden	ARP			IP		ICMP	DHCP		Tabla routing
trama	Mensaje	Direcciones		Direcciones		Mensaje	Origen	Destino	1 2 3 4
	Req/Resp	Origen	Dest	Origen	Dest				
1							PC1	R1	
2							R1	PC1	
3	Req	PC1	Broadcast						Sí PC1 N2 R1
4	Resp	R1	PC1						
5				10.0.0.2	10.0.0.100	Echo Request			
(6				10.0.0.2	10.0.0.100	Echo Request			Sí R1 N2 Directo)
(7				10.0.0.100	10.0.0.2	Echo Reply			Sí PC2 N1 R1)
8				10.0.0.100	10.0.0.2	Echo Reply			Sí R1 N1 Directo

Los datos básicos son los que llegan a R1 por N1. La trama 6, entre paréntesis, corresponde a la salida de R1 hacia N2, no estrictamente necesario. Asumimos también que R1 ya tiene los datos ARP en este caso, pues las máquinas N2 ya estaban en marcha. El Echo Reply llega primero a R1 (trama 7, no estrictamente necesario) y después a PC1 (trama 8).