

Segon Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		18/5/2017	Primavera 2017
Nom:	Cognoms:	Grup	DNI

Duració: 1h30m. El test es recollirà en 20m. Responen en el mateix enunciat.

SOLUCIÓ

Test. (3,5 punts) Marca les respostes correctes. Totes les preguntes són multiresposta: Valen la meitat si hi ha un error, 0 si més.

1. En un protocol de finestra:

- ☒ Si la finestra de transmissió val 1 es comporta igual que Stop-and-Wait.
- ☒ Augmentant la mida de la finestra més enllà de la finestra òptima no es guanya eficiència.
- ☐ La velocitat efectiva (*throughput*) sempre augmenta al augmentar la finestra.
- ☒ Sempre cal un temporitzador de retransmissió (RTO).

2. Respecte les capçaleres UDP i TCP

- ☒ Les dues tenen un camp amb el port font i el port destinació.
- ☐ Les dues tenen la mateixa mida.
- ☒ Les dues tenen un camp de checksum.
- ☐ Les dues tenen un camp per el número de seqüència.

3. Respecte TCP

- ☒ El temporitzador de retransmissió, RTO, s'actualitza a partir del càlcul que es fa del *round trip time* RTT.
- ☒ Hi ha algunes opcions que només es fan servir durant l'establiment de la connexió (*three-way-handshake*).
- ☒ El *slow start threshold* no pot tenir un valor inferior a 2 segments (2 MSS bytes).
- ☒ És possible enviar una finestra anunciada (*advertized window*) igual a 0 bytes.

4. Si sabem que $cwnd=500$ bytes i $MSS=100$ bytes, digues quines de les següents seqüències serien possibles per a la finestra de congestió ($cwnd$) si arriben 4 acks que confirmen noves dades:

- ☐ 500, 500, 500, 500
- ☒ 600, 700, 800, 900
- ☐ 600, 700, 100, 100
- ☒ 600, 700, 800, 812

5. En un switch ethernet on hi ha configurades 2 VLANs i un port en mode trunk:

- ☐ És possible que una trama que arriba per el trunk es reenvii per ports de diferents VLANs.
- ☒ És possible que una trama que arriba per el trunk es reenvii per més d'un port.
- ☐ És possible que una trama que arriba per el port d'una VLAN es reenvii per el port d'una VLAN diferent.
- ☒ És possible que una trama que arriba per el trunk es reenvii per tots els ports d'una mateixa VLAN.

6. Respecte Ethernet:

- ☒ En un switch hi pot haver ports full duplex i half duplex simultàniament.
- ☐ En un hub hi pot haver ports full duplex i half duplex simultàniament.
- ☒ Les trames Ethernet tenen un camp amb l'adreça destinació i un camp amb l'adreça font.
- ☐ La taula MAC d'un switch es construeix automàticament a partir de l'adreça destinació que hi ha en les trames Ethernet.

7. Respecte CSMA/CD:

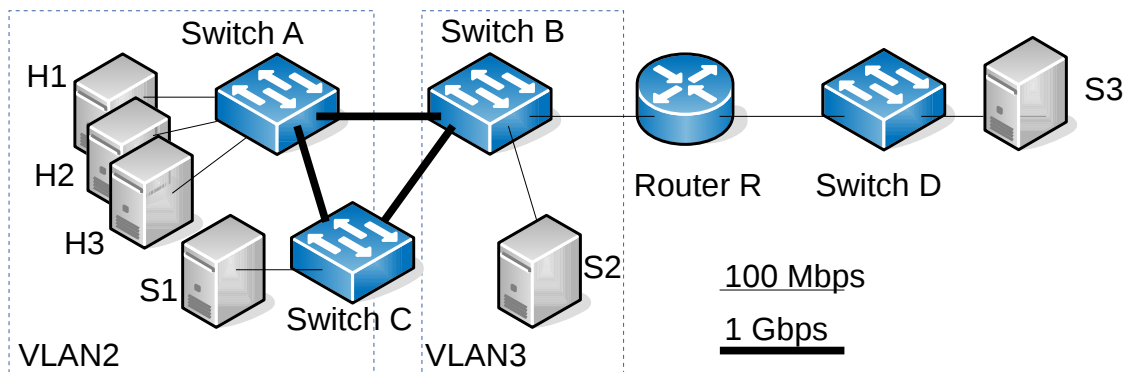
- ☐ En CSMA/CD s'envien acks per saber si hi ha hagut col·lisions.
- ☐ En CSMA/CD l'estació que detecta primer la col·lisió sempre és la que retransmet primer la trama.
- ☒ En un enllaç full duplex no es fa servir CSMA/CD.
- ☒ En CSMA/CD es fa servir un generador de nombres aleatoris per decidir, en cas de col·lisió, quant de temps s'ha d'esperar abans d'intentar retransmetre.

Segon Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		18/5/2017	Primavera 2017
Nombre:	Apellidos:	Grupo	DNI

Duración: 1h30m. El test se recogerá en 20m. Responder en el mismo enunciado.

Problema 1 (3 puntos)

Una organización dispone de la red local de la figura. Los PC (etiquetados como H y S) y el router están conectados con Fast Ethernet. Los switches A, B, C están interconectados a 1 Gbit Ethernet en modo trunk.



1) (0,75) Indica la lista de dispositivos que responderían un ping a la dirección broadcast de red (supón que en todos está habilitado) enviado desde:

S1: **S1, H1, H2, H3, R**

S2: **S2, R**

S3: **S3, R**

2) (0,75) Indica la lista de dispositivos de red (routers y switches) que atravesarían las tramas Ethernet que llevan un datagrama IP enviado de:

H1 a S3: **SwA, SwB, R, SwD**

H1 a S2: **SwA, SwB, R, SwB**

3) (0,75) Si todos los PC (H*) envían datos con TCP a la máxima velocidad y de forma sostenida al servidor S2, calcula la velocidad de transferencia máxima en cada PC. Indica qué mecanismo actúa y el motivo: a) control de congestión de TCP, b) control de flujo del Switch B, o c) sólo la limitación de velocidad de la conexión de S2.

H1-3: **100 Mbps (S2-SwB) / 3 por efecto del control de flujo de SwB hacia los H. TCP no actúa ya que no hay pérdidas.**

4) (0,75) Qué efecto tiene disponer de tres enlaces que unen los switches A, B y C y qué mecanismo actúa cuando uno falla?

Se eligen dos de ellos con el protocolo Spanning Tree (STP) y se bloquea el tercero para evitar bucles. Cuando uno falla, STP elige los otros dos para mantener la conectividad.

PROBLEMA 2 (3,5 puntos)

Las siguientes 29 líneas presentan información sobre parte de la captura de un intercambio de segmentos TCP entre una máquina Cliente (que llamaremos C) y una máquina Servidor (que llamaremos S). Las líneas 7 y 23 omiten muchas otras líneas. Suponer que el RTT es de 100 ms.

Las columnas representan: **1)** Número de línea del intercambio, **2)** Dirección IP y port de la máquina que envía, **3)** Dirección IP y port de la máquina que recibe, **4)** Flags activos (S, P, F), **5)** (si hay datos) Número de secuencia : Número de secuencia del siguiente segmento (tamaño de datos del segmento), **6)** Número de ACK, **7)** Tamaño de la ventana anunciada.

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
1.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 1	win 23168
2.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	P 1:93(92)		ack 1	win 23168
3.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	P 1:213(212)		ack 93	win 32120
4.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 213	win 23168
5.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	213:1661(1448)	ack 93	win 32120
6.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 1661	win 23168
7.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 26277	win 23168
9.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	26277:27725(1448)	ack 93	win 32120
10.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	27725:29173(1448)	ack 93	win 32120
11.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	30621:32069(1448)	ack 93	win 32120
12.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	32069:33517(1448)	ack 93	win 32120
13.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 29173	win 23168
14.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	33517:34965(1448)	ack 93	win 32120
15.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	34965:36413(1448)	ack 93	win 32120
16.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	36413:37861(1448)	ack 93	win 32120
17.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 29173	win 23168
18.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 29173	win 23168
19.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 29173	win 23168
20.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	29173:30621(1448)	ack 93	win 32120
21.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 37861	win 23168
22.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	37861:39309(1448)	ack 93	win 32120
23.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
24.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	FP	499773:500213(440)	ack 93	win 32120
25.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 493981	win 23168
26.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.	493981:495429(1448)	ack 93	win 32120
27.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 500214	win 23168
28.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	F	93:93(0)	ack 500214	win 23168
29.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	.		ack 94	win 32120

CONTESTAR **RAZONADAMENTE**, Y EN EL ESPACIO PROPORCIONADO, LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1.A (0,5 puntos) Si no ha habido pérdidas, ¿qué segmentos se han enviado antes de iniciar la captura? (Usar el mismo formato del enunciado).

Ha de ser la fase de establecimiento de conexión:

.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	S	0:0 (0)		win 23168
.	10.2.0.1.80	> 10.1.0.3.1059:	S	0:0 (0)	ack 1	win 32120
1.	10.1.0.3.1059	> 10.2.0.1.80:	.		ack 1	win 23168

1.B (0,5 puntos) ¿Qué segmento se pierde entre las líneas 8 y 22? ¿En qué lado se hace la captura?

Se pierde el segmento 29173, ya que no se ve cuando correspondería (entre las líneas 10 y 11) y aparece sin embargo más tarde (después de varios ACKs reclamándolo del receptor).

La captura se hace en el receptor por la razón anterior. Es decir, porque no se ven los segmentos perdidos (sólo aparecen más tarde, cuando realmente llegan). El receptor es C.

1.C (0,4 puntos) ¿En qué línea, entre la 8 y la 22, podemos asegurar que la ventana de transmisión vale 1 MSS?

Cuando ha habido la retransmisión del segmento perdido (29173), es decir, en la línea 20.

1.D (0,3 puntos) ¿Cuánto vale, en MSS, la ventana anunciada (awnd)?

La awnd vale 23168/1448=16 MSS.

1.E (0,4 puntos) Suponer que la línea 23 se descompone en múltiples líneas y que no hay errores. ¿Cuántos segmentos (de MSS octetos) se envían?

Se envían $499773-39309=460464$ octetos. En segmentos: $460464/1448=318$.

Para el resto de preguntas, suponer que la primera de las líneas en que se descompone la 23 es:

23. 10.1.0.3.1059 > 10.2.0.1.80: . ack 39309 win 23168

Suponer también que este ACK hace que la ventana de congestión (cwnd) pase a valer 2 MSS. Asimismo, suponer que el umbral es mayor que la ventana anunciada (awnd < ssthres).

1.F (0,6 puntos) ¿Cuándo (en RTTs desde la línea 23) la ventana de transmisión iguala a la ventana anunciada?

Como ahora cwnd=2, subirá a 4 en 1 RTT, a 8 en 2 y a 16 en 3. Es decir, iguala en 3 RTTs. (Hemos aplicado el algoritmo SS, pues estamos por debajo del umbral).

1.G (0,5 puntos) ¿Cuántos RTTs se tardará en llegar a la línea 24 original?

Hemos de enviar los 318 segmentos. Los primeros $2+4+8=14$ segmentos tardarán 3 RTTs. El resto ($318-14=304$ segmentos) se enviará a razón de 16 (awnd) MSS por RTT, por lo que se tardará: $304/16=19$ RTTs. En total: $19+3=22$ RTTs.

1.H (0,3 puntos) ¿Cuál ha sido la velocidad efectiva en esta secuencia (las múltiples líneas de la línea 23 original)?

Como hemos enviado 460464 octetos en 22 RTTs, y $RTT=0,1$ s., $velocidad=(460464*8)/(22*0,1)=1.674.415$ bps, unos 1,67 Mbps.