

Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

Nome: _____

Matricola: _____

Esercizio 1 (6 punti)

Si considerino due host A (mittente) e B (destinatario) che comunicano con il protocollo di trasporto Selective Repeat. La finestra utilizzata dal protocollo ha dimensione $N=2$, il timeout di ritrasmissione del mittente è di 10 millisecondi e il Round Trip Time (RTT) dei pacchetti è di 6 millisecondi (uguale per tutti). Per semplicità si assume inoltre che, in caso di ritrasmissione di più pacchetti, questi vengano trasmessi e ricevuti contemporaneamente dal destinatario, e che i tempi di trasmissione, di elaborazione e di accodamento siano trascurabili.

Al tempo $t=0$ la base della finestra del mittente ha valore $base=800$, il prossimo numero di sequenza del mittente è $nextseq=800$, e il numero di sequenza atteso del ricevente è $seqatteso=800$.

A partire dall'istante $t=0$ l'applicazione richiede al protocollo di trasporto la trasmissione di una serie di pacchetti nei seguenti istanti di tempo (espressi in millisecondi):

Pacchetto	P0	P1	P2	P3
Tempo	0	1	2	3

Siano inoltre A0,A1,A2 e A3 i pacchetti di ACK di P0,P1,P2 e P3, rispettivamente.

Inoltre, a causa di un'interferenza, il pacchetto A0 viene ritardato, e arriva a destinazione 8 millisecondi dopo la sua trasmissione.

Utilizzare la seguente tabella per mostrare l'evoluzione del protocollo e per calcolare il tempo di completamento della trasmissione, definito come l'istante di ricezione dell'ultimo ACK da parte del mittente.

Soluzione

t	evento	base mittente	nextseq mittente	seqatteso destinatario	Pacchetti non "riconosciuti"	Pacchetti in volo	pacchetti ricevuti

Tempo di completamento della trasmissione: _____

Soluzione

t	evento	base mittente	nextseq mittente	seqatteso destinatario	Pacchetti non "riconosciuti"	Pacchetti in volo	pacchetti ricevuti
0	spedito P0	800	801	800	P0	P0	-
1	spedito P1	800	802	800	P0,P1	P0,P1	-
2	P2 in attesa di spedizione	800	802	800	P0,P1	P0,P1	-
3	P3 in attesa di spedizione, ricevuto P0, spedito A0 (che ritarda e arriva al tempo 11)	800	802	801	P0,P1	P1, A0	P0
4	Ricevuto P1, spedito A1	800	802	802	P0,P1	A0,A1	P0,P1
7	Ricevuto A1	800	802	802	P0	A0	P0,P1
10	Timeout: Ritrasmissione P0	800	802	802	P0	A0,P0	P0,P1

Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

11	Ricevuto A0, trasmessi P2 e P3	802	804	802	P2,P3	P0,P2,P3	P0,P1
13	Ricevuto P0, rispedito A0	802	804	802	P2,P3	P2,P3,A0	P0,P1
14	Ricevuti P2 e P3, trasmessi A2 e A3	802	804	804	P2,P3	A0, A2, A3	P0,P1, P2, P3
16	Ricevuto A0	802	804	804	P2,P3	A2, A3	P0,P1, P2, P3
17	Ricevuti A2 e A3	804	804	804			P0,P1, P2, P3

Tempo di completamento della trasmissione: 17 millisecondi

Esercizio 2 (6 punti)

Un router IP connette tre sottoreti: 100.100.100.0/24, 111.99.99.0/24 e 200.200.200.0/24,, con MTU (Maximum Transfer Unit) pari a 900, 1000, e 1400, rispettivamente.

I datagrammi gestiti dal router rispettano il formato IPV4, in particolare contengono i campi IP-S (indirizzo sorgente), IP-D (indirizzo destinazione), L (lunghezza del datagramma, inclusa l'intestazione), Id (identificatore del datagramma), F (flag di frammentazione) e O (offset).

Si considerino i seguenti datagrammi ricevuti dal router:

	IP-S	IP-D	L	Id	F	O
D1	100.100.100.130	200.200.200.127	890	66	0	0
D2	111.99.99.12	100.100.100.150	1000	56	0	0
D3	200.200.200.28	100.100.100.65	1390	123	0	0
D4	200.200.200.28	111.99.99.12	1398	98	0	0

Per ognuno di questi datagrammi dire da quale sottorete è stato ricevuto, e quali datagrammi il router invia in uscita specificandone anche la sottorete di destinazione.

Soluzione

Datagramma D1

ricevuto dalla sottorete: _____

inviato sulla sottorete: _____

frammentato in uscita [SI/NO]: _____

pacchetti in uscita:

IP-S	IP-D	L	Id	F	O

Datagramma D2

ricevuto dalla sottorete: _____

inviato sulla sottorete: _____

frammentato in uscita [SI/NO]: _____

pacchetti in uscita:

IP-S	IP-D	L	Id	F	O

Datagramma D3

ricevuto dalla sottorete: _____

inviato sulla sottorete: _____

frammentato in uscita [SI/NO]: _____

pacchetti in uscita:

IP-S	IP-D	L	Id	F	O

Datagramma D4

ricevuto dalla sottorete: _____

Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

inviato sulla sottorete: _____

frammentato in uscita [SI/NO]: _____

pacchetti in uscita:

IP-S	IP-D	L	Id	F	O

Soluzione

Datagramma D1

ricevuto dalla sottorete: 100.100.100.0/24

inviato sulla sottorete: 200.200.200.0/24

frammentato in uscita [SI/NO]: NO

pacchetti in uscita:

	IP-S	IP-D	L	Id	F	O
D1	100.100.100.130	200.200.200.127	890	66	0	0

Datagramma D2

ricevuto dalla sottorete: 111.99.99.0/24

inviato sulla sottorete: 100.100.100.0/24

frammentato in uscita [SI/NO]: SI

pacchetti in uscita:

	IP-S	IP-D	L	Id	F	O
D2,1	111.99.99.12	100.100.100.150	900	56	1	0
D2,2	111.99.99.12	100.100.100.150	120	56	0	110

Datagramma D3

ricevuto dalla sottorete: 200.200.200.0/24

inviato sulla sottorete: 100.100.100.0/24

frammentato in uscita [SI/NO]: SI

pacchetti in uscita:

	IP-S	IP-D	L	Id	F	O
D3,1	200.200.200.28	100.100.100.65	900	123	1	0
D3,2	200.200.200.28	100.100.100.65	510	123	0	110

Datagramma D4

ricevuto dalla sottorete: 200.200.200.0/24

inviato sulla sottorete: 111.99.99.0/24

frammentato in uscita [SI/NO]: SI

pacchetti in uscita:

	IP-S	IP-D	L	Id	F	O
D4,1	200.200.200.28	111.99.99.12	996	98	1	0
D4,2	200.200.200.28	111.99.99.12	422	98	0	122

Esercizio 3 (6 punti)

Una rete locale è connessa ad internet tramite un NAT. L'indirizzo della sottorete locale è 188.188.1.0/24, nella sottorete il gateway ha indirizzo 188.188.1.0, e la porta del gateway collegata ad internet ha indirizzo 200.210.230.161.

Nella rete locale sono presenti tre host di indirizzo 188.188.1.10, 188.188.1.11 e 188.188.1.20 che, a partire da un certo tempo t, hanno stabilito le seguenti connessioni TCP (le connessioni sono elencate nello stesso ordine col quale sono state create):

IP sorgente	IP Destinazione	Porta sorgente	Porta destinazione
188.188.1.10	131.114.4.92	1900	3120
188.188.1.20	131.114.4.92	1901	110
188.188.1.10	188.188.1.20	944	25
188.188.1.10	188.188.1.0	950	80
188.188.1.20	131.114.4.92	1230	110
188.188.1.20	131.114.4.92	1300	256

Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

188.188.1.11	160.160.4.160	1230	1200
188.188.1.11	231.224.6.98	1300	89

Si chiede di riempire la tabella di traduzione del NAT, assumendo che al tempo t la tabella del NAT fosse vuota e che il NAT utilizzi per la sua traduzione le porte a partire dalla 4000.

Soluzione

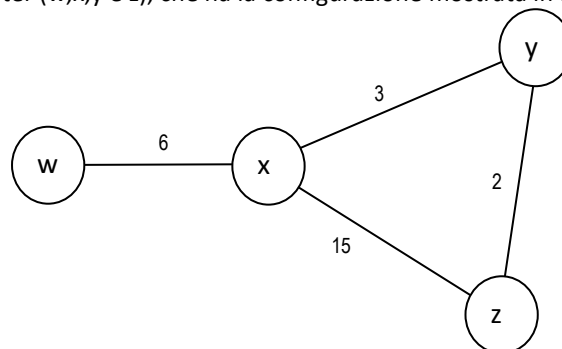
IP internet	Porta	IP LAN	Porta

Soluzione

IP internet	Porta	IP LAN	Porta
131.114.4.92	4000	188.188.1.10	1900
131.114.4.92	4001	188.188.1.20	1901
131.114.4.92	4002	188.188.1.20	1230
131.114.4.92	4003	188.188.1.20	1300
160.160.4.160	4004	188.188.1.11	1230
231.224.6.98	4005	188.188.1.11	1300

Esercizio 4 (6 punti)

Si consideri la rete composta da 4 router (w,x,y e z), che ha la configurazione mostrata in figura.



Al tempo t, quando i vettori di distanza dei 4 router sono quelli mostrati in tabella, il costo del collegamento da x a y passa improvvisamente da 3 a 16.

	D _w	D _x	D _y	D _z
t	<w,0>, <x,6>, <y,9>, <z,11>	<w,6>, <x,0>, <y,3>, <z,5>	<w,9>, <x,3>, <y,0>, <z,2>	<w,11>, <x,5>, <y,2>, <z,0>

Dire quante iterazioni dell'algoritmo distance vector sono necessarie affinché tutti i router ricalcolino i nuovi vettori di distanza corretti. Per semplicità si assuma che i router siano sincronizzati e scambino i vettori di distanza contemporaneamente ogni secondo.

Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

Soluzione

	D_w	D_x	D_y	D_z
t				
t+1				
t+2				
t+3				
t+4				
t+5				
t+6				
t+7				
t+8				
t+9				
t+10				
t+11				

Quindi l'algoritmo distance vector converge in _____ secondi.

Soluzione

	D_w	D_x	D_y	D_z
t	<w,0>, <x,6>, <y,9>, <z,11>	<w,6>, <x,0>, <y,3>, <z,5>	<w,9>, <x,3>, <y,0>, <z,2>	<w,11>, <x,5>, <y,2>, <z,0>
t+1	<w,0>, <x,6>, <y,9>, <z,11>	<w,6>, <x,0>, <y,15>, <z,15>	<w,13>, <x,7>, <y,0>, <z,2>	<w,11>, <x,5>, <y,2>, <z,0>
t+2	<w,0>, <x,6>, <y,21>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,15>, <z,15>	<w,13>, <x,7>, <y,0>, <z,2>	<w,15>, <x,9>, <y,2>, <z,0>
t+3	<w,0>, <x,6>, <y,21>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,16>, <z,15>	<w,17>, <x,11>, <y,0>, <z,2>	<w,15>, <x,9>, <y,2>, <z,0>
t+4	<w,0>, <x,6>, <y,22>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,16>, <z,15>	<w,17>, <x,11>, <y,0>, <z,2>	<w,19>, <x,13>, <y,2>, <z,0>
t+5	<w,0>, <x,6>, <y,22>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,16>, <z,15>	<w,21>, <x,15>, <y,0>, <z,2>	<w,19>, <x,13>, <y,2>, <z,0>
t+6	<w,0>, <x,6>, <y,22>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,16>, <z,15>	<w,21>, <x,15>, <y,0>, <z,2>	<w,21>, <x,15>, <y,2>, <z,0>
t+7	<w,0>, <x,6>, <y,22>, <z,21>	<w,6>, <x,0>, <y,16>, <z,15>	<w,22>, <x,16>, <y,0>, <z,2>	<w,21>, <x,15>, <y,2>, <z,0>
t+8				
t+9				
t+10				
t+11				

Quindi l'algoritmo distance vector converge in 7 secondi.

Esercizio 5 (3 punti)

Dire in quali delle seguenti circostanze il TCP cambia la dimensione della finestra di congestione (CongWin), e, nel caso, come viene ricalcolata.

Soluzione

Stato	Evento	Cambia la finestra?	Nuova dimensione della finestra
Slow Start	Ricezione di un ACK duplicato		
Slow Start	Scatta un timeout		
Congestion Avoidance	Scatta un timeout		
Congestion Avoidance	Ricezione di un ACK di un pacchetto non riscontrato		

Soluzione

Stato	Evento	Cambia la finestra?	Nuova dimensione della finestra
Slow Start	Ricezione di un ACK duplicato	NO	
Slow Start	Scatta un timeout	SI	CongWin = 1 MSS
Congestion Avoidance	Scatta un timeout	SI	CongWin = 1 MSS

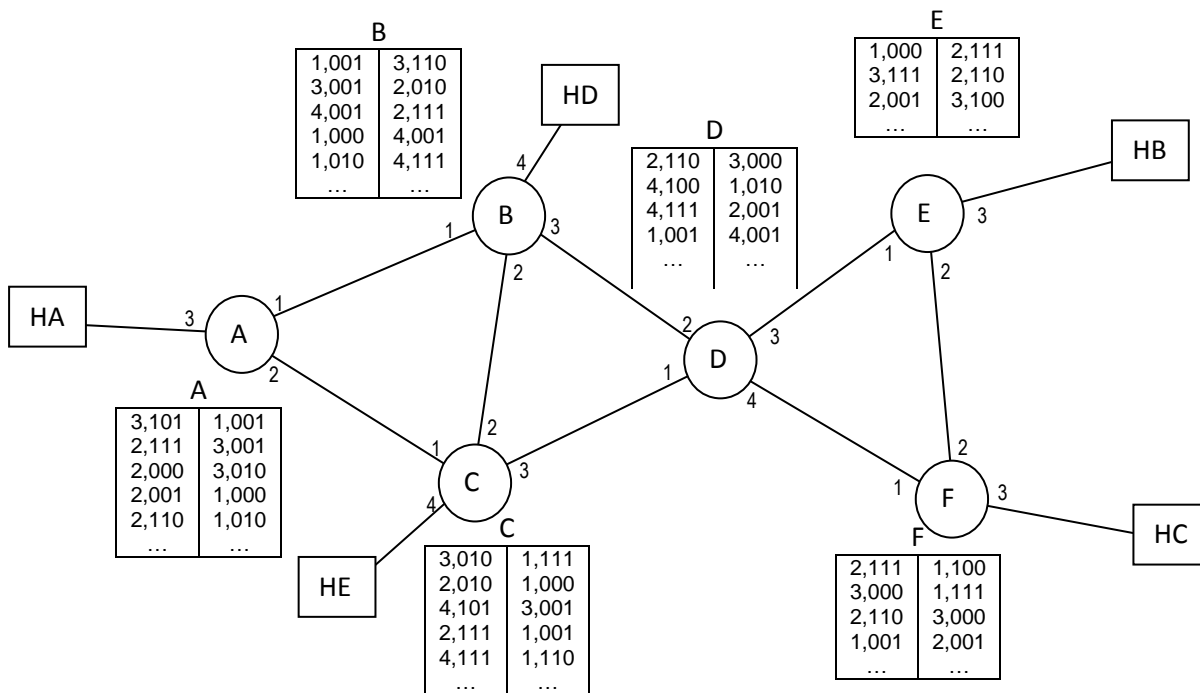
Reti di Calcolatori e Laboratorio – verifica intermedia – 10/2/2011

Congestion Avoidance	Ricezione di un ACK di un pacchetto non riscontrato	SI	$CongWin = CongWin + 1$ $MSS * (MSS / CongWin)$
----------------------	---	----	--

Esercizio 6 (3 punti)

Si consideri la rete mostrata in figura basata su circuiti virtuali. La rete si compone di 6 router (A,B,C,D,E,F) e 5 host (HA,HB,H,HD,HE). Ogni router è connesso, tramite porte bidirezionali, ad un certo numero di collegamenti (accanto ad ogni collegamento è mostrato il numero di porta corrispondente). Inoltre ogni router ha una tabella di routing che associa due coppie:

< porta di ingresso, numero di un circuito virtuale > e < porta di uscita, numero di circuito virtuale >.



Si chiede di calcolare la destinazione e il percorso dei seguenti datagrammi:

Soluzione

Host sorgente	Numero di circuito virtuale	Host destinazione	Percorso
HD	001		
HE	111		
HA	101		
HC	000		
HB	111		
HE	101		

Soluzione

Host sorgente	Numero di circuito virtuale	Host destinazione	Percorso
HD	001	HD	B,C,A,B
HE	111	HD	C,A,B
HA	101	HA	A,B,D,E,F,D,C,A
HC	000	HA	F,D,B,C,A
HB	111	HC	E,F
HE	101	HB	C,D,F,E