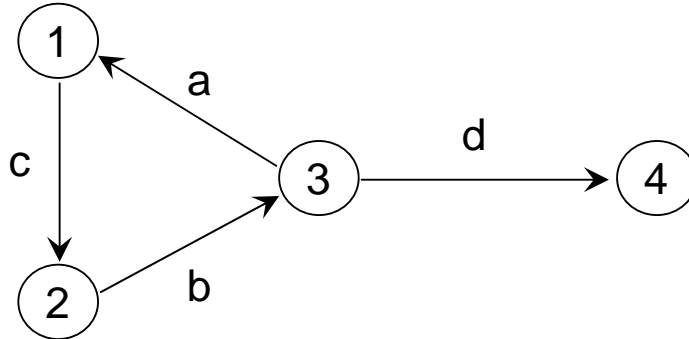


Tempo a disposizione per lo svolgimento: 1 ora e 30 minuti

Avvertenza: Si ricordi di indicare sui fogli consegnati nome, cognome e numero di matricola

Esercizio 1

Sia data la rete in figura. Sono noti il numero di flussi fra ogni coppia di nodi, l'instradamento di ogni flusso e la capacità di ogni link. Si calcoli, indicando con chiarezza e precisione il procedimento, il fair-share assegnato ad ogni flusso e la capacità non utilizzata di ogni link.



link	C_k
a	3
b	24
c	12
d	6

i	j	n_{ij}	percorso
1	4	2	c,b,d
2	4	1	b,d
3	2	3	a,c
1	3	5	c,b

Soluzione:

i	j	n_{ij}	Fair Share
1	4	2	1.286
2	4	1	3.429
3	2	3	1
1	3	5	1.286

<i>link</i>	<i>Capacità Residua</i>
a	0
b	11.571
c	0
d	0

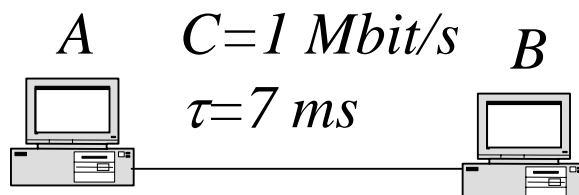
Esercizio 2

Si consideri il collegamento in figura tra i due host A e B. A deve trasferire un messaggio applicativo di 28 kbit usando TCP.

Si illustri anzitutto con chiarezza e precisione che cosa rappresentano i parametri *CWND*, *MSS* e *SSTHRESH* di una connessione TCP.

Si calcoli quindi il tempo necessario per trasferire tale messaggio supponendo:

- $MSS=2000$ bit
- Lunghezza degli header di tutti i livelli trascurabile
- La connessione viene aperta da A e la lunghezza dei segmenti di apertura della connessione è trascurabile
- La lunghezza degli ACK è trascurabile
- La *SSTHRESH* è pari a 4 *MSS*



Soluzione:

Per la definizione dei parametri *CWND*, *MSS* e *SSTHRESH* si vedano i lucidi delle lezioni.

Numero segmenti necessari: $n=28000/2000=14$.

Tempo trasmissione 1 segmento: $T=2000/10^6=2ms$

Quindi il tempo di trasmissione totale è dato da:

handshake+1+2+4+5+2 segmenti, e quindi è pari a:

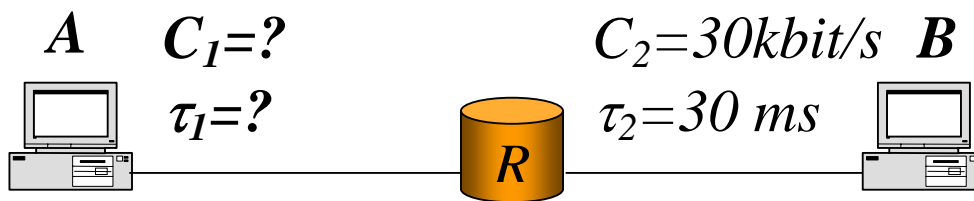
$$2\tau+(T+2\tau)+(T+2\tau)+ (T+2\tau)+ (T+2\tau)+ (T+2\tau)+(2-1)T=$$

$$=14ms+5*(16ms)+ 2ms=14+80+2ms=96ms$$

Esercizio 3

Si consideri la rete in Figura. L'host A vuole conoscere la capacità C_1 ed il ritardo di propagazione τ_1 del link 1 (fra A e R). A questo scopo l'host A invia a B due messaggi di echo, M_1 di lunghezza $L_1=1000$ byte e M_2 di lunghezza $L_2=500$ byte, e per ognuno di essi misura il Round Trip Time (RTT), che risulta pari a 520 ms e 336.67 ms rispettivamente. Nelle risposte B utilizza messaggi di

lunghezza fissa e pari a 200 byte. Calcolare C_1 e τ_1 nell'ipotesi che le lunghezze degli header siano trascurabili.



Soluzione:

Impostando e risolvendo un sistema di due equazioni nelle due incognite C_1 e τ_1 si ottiene:

$$C_1 = 80 \text{ kbit/s}$$

$$\tau_1 = 10 \text{ ms}$$

Domande

1a) Si indichi con precisione qual è il significato dell'acronimo ARP.

1b) Si illustri con chiarezza e precisione qual è lo scopo e qual è il funzionamento del Proxy ARP.

2a) Si indichi con precisione qual è il significato dell'acronimo ICMP.

2b) Si illustri quindi con chiarezza e precisione dove si colloca il protocollo ICMP nello stack protocollare TCP/IP e quali sono le funzioni svolte da tale protocollo

Si vedano i lucidi delle lezioni.