

# Esonero di Fondamenti di Reti di Telecomunicazioni – TRACCIA A - 21/11/2019 (2 ore)

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

## Esercizio 1.

Due stazioni distanti 4km intendono attivare una trasmissione su un canale asimmetrico ( $C(A,B)=300\text{kbps}$ ,  $C(B,A)=250\text{kbps}$ ) utilizzando un protocollo ARQ di tipo Go-Back-N con ACK cumulativi e con finestra pari a 6 (Ws). La sorgente sta inviando uno streaming audio di un brano musicale di 2 minuti 23 secondi in MP3 a 32 kbps. Conosciamo l'MTU di livello IP pari a 1500 Byte e sappiamo che a livello trasporto e a livello rete l'header è pari a 20 Byte, mentre a livello collegamento l'header è di 22 Byte ed il trailer di 4 Byte. Sappiamo inoltre che la dimensione minima della trama è pari a 84 Byte, la velocità di propagazione è pari a  $4 \cdot 10^6$  m/s ed il tempo di elaborazione è di  $5 \cdot 10^{-4}$  s. Calcolare:



- 1) Dimensione di segmento, pacchetto e trama;
  - 2) Numero massimo di trame da inviare;
  - 3) Durata complessiva della trasmissione.
  - 4) Cosa succede se la trama numero 9 non raggiunge la destinazione? Mostrare l'andamento della finestra di invio al trasmettitore e calcolare la nuova durata della trasmissione.
  - 5) Che accade se, invece, di perdere la trama si dovesse perdere l'ACK di tale trama?
- Si consideri un tempo di timeout pari ad un tempo di ciclo di una trama aumentato di 20,346 ms.

## Esercizio 2.

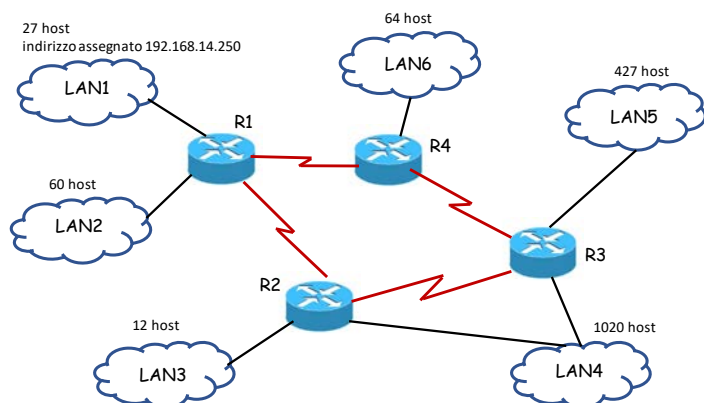
Sia il rate medio di arrivo dei frame nelle stazioni pari a 12 frame/s. Ipotizzando di avere frame di lunghezza costante 512 byte potenzialmente inviabili dalle stazioni e di considerare un bus di comunicazione con capacità  $C=400$  kbps e ritardo di propagazione di  $2 \mu\text{s}$ , si risolvano i seguenti punti:

1. Considerando il caso in cui le stazioni possano inviare in degli slot temporali, calcolare il throughput medio.
2. Quale sarebbe il massimo throughput  $S_{\max}$  supportabile dalla rete?
3. Indicare il rate minimo  $\lambda_{\min}$  per iniziare ad avere il collasso della rete.

## Esercizio 3.

La rete rappresentata in figura è costituita da **6 LAN** interconnesse mediante varie tecnologie (fast ethernet, collegamenti punto punto). Di ciascuna LAN è noto il numero di host (comprensivo del o dei router che appartengono alla stessa LAN). Si chiede, a partire dall'indirizzo 192.168.8.0, di:

- indirizzare tutte le sottoreti;
- calcolare le relative maschere di sottorete (sia nella notazione / che in quella decimale) e gli indirizzi di broadcast per ogni sottorete;
- calcolare la percentuale di utilizzazione per ogni sottorete;



## Domanda.

Indicare per linee generali cosa cambia tra protocolli di accesso al mezzo centralizzati e protocolli di accesso al mezzo distribuiti. Indicare vantaggi e svantaggi delle due tipologie di MAC.

formule efficienza protocolli accesso al mezzo: 1)  $S = G e^{-G}$  -- 2)  $S = G e^{-2G}$  -- 3)  $S = \frac{G \cdot e^{-aG}}{G(1+2a) + e^{-aG}}$