



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2013/14

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 16/06/14

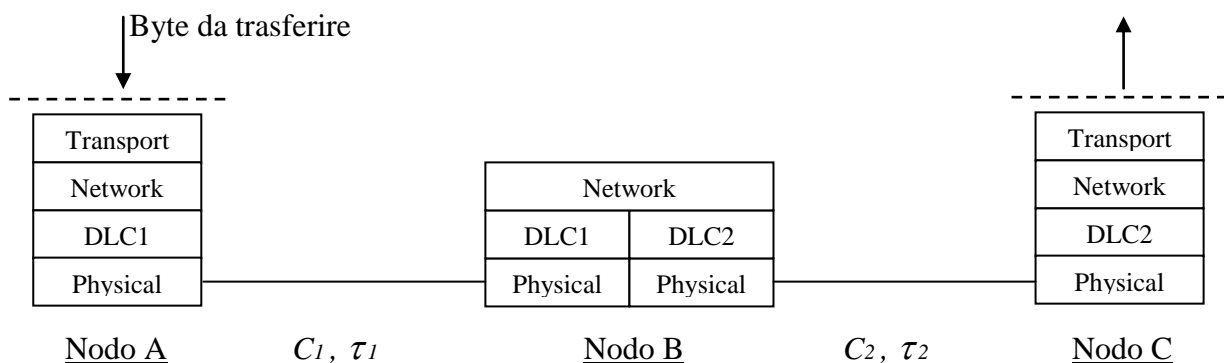
| Esame FRT 6 CFU (cod. 22033) | | Esame FRT 9 CFU (cod. 21024) | |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Esercizi da svolgere | Pesi degli esercizi | Esercizi da svolgere | Pesi degli esercizi |
| 1 | 0,35 | 1 | 0,25 |
| 2 | 0,25 | 2 | 0,20 |
| 4 | 0,25 | 3 | 0,15 |
| 5 | 0,15 | 4 | 0,20 |
| | | 5 | 0,10 |
| | | 6 | 0,10 |
| Tempo a disposizione: 2 ore | | Tempo a disposizione: 3 ore | |

PRIMA DI INIZIARE L'ESAME TENETE PRESENTE CHE:

- **Gli esercizi n° 4-5-6 dovranno essere consegnati al prof. Rossi**
- **Gli esercizi n° 1-2-3 dovranno essere consegnati al prof. Savi**

ESERCIZIO 1

Sia data la rete indicata in figura (il sistema è privo di errori), in cui il nodo B commuta i pacchetti a livello 3 in modalità *store-and-forward* con tempo di commutazione (fase di *processing* della testata della *PDU*) trascurabile. Tutti i nodi indicati dispongono di buffer di dimensione infinita. Se necessario, il livello *Network* dei nodi supporta la frammentazione (con ricomposizione sul destinatario finale).



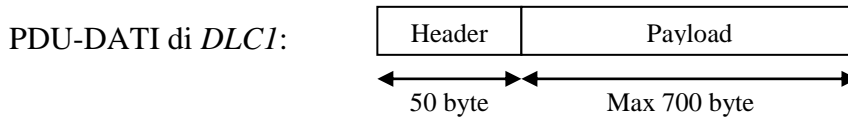
Caratteristiche dei canali di trasmissione (*full-duplex*):

$$C_1 = 40000 \text{ bps} \qquad \tau_1 = 200 \text{ ms}$$

$$C_2 = \text{var} \qquad \tau_2 = 50 \text{ ms}$$

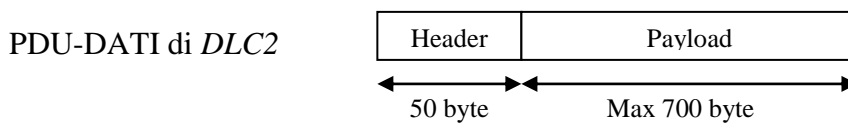
Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

DLC1 utilizza un protocollo confermato *Go-back-n* con $n=2$:



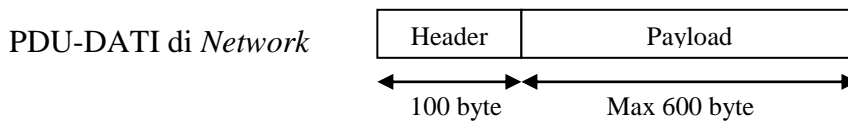
PDU-ACK di *DLC1*: Solo la porzione *Header*

DLC2 utilizza un protocollo confermato *Stop-and-Wait*:

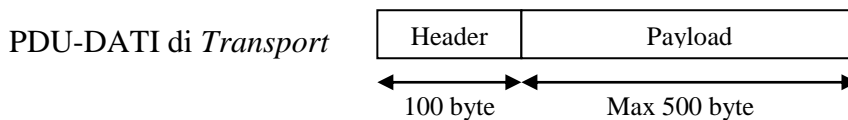


PDU-ACK di *DLC2*: Solo la porzione *Header*

Network utilizza un protocollo non confermato:



Transport utilizza un protocollo non confermato:



Domande

1. Dopo aver disegnato il diagramma temporale, determinare $C_{sistema}(C_2)$ sperimentata al di sopra del livello *Transport* al variare di C_2 in \mathcal{R}^+ e tracciarne il grafico.
2. Si supponga di fissare $C_2=36000$ bps. Dopo aver disegnato il diagramma temporale, valutare $C_{sistema}$ nel caso in cui la dimensione massima del Payload di *DLC1* e *DLC2* sia **400 byte** anziché 700 byte.

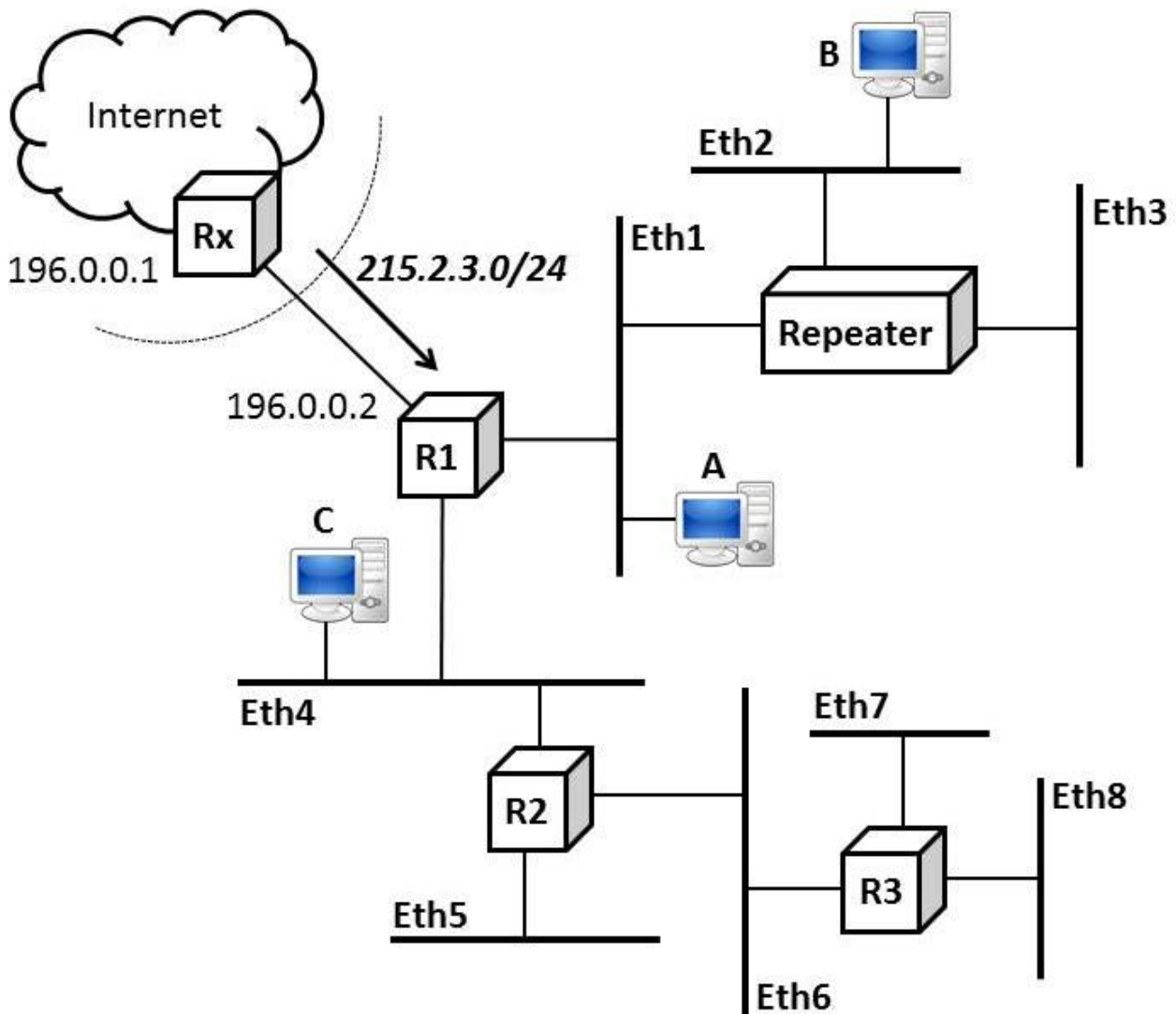
ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura. Internet assegna lo spazio di indirizzamento **215.2.3.0/24**. Stendere un piano di indirizzamento per la rete indicata nella figura utilizzando tutto lo spazio assegnato (illustrando chiaramente i criteri utilizzati, nonché i singoli valori delle subnet mask), sapendo che su alcuni segmenti LAN esistono i seguenti vincoli sul numero di host collegabili:

- Eth1: almeno 10 host (compreso A)
- Eth2: almeno 15 host (compreso B)
- Eth3: almeno 20 host
- Eth4: almeno 90 host (compreso C)

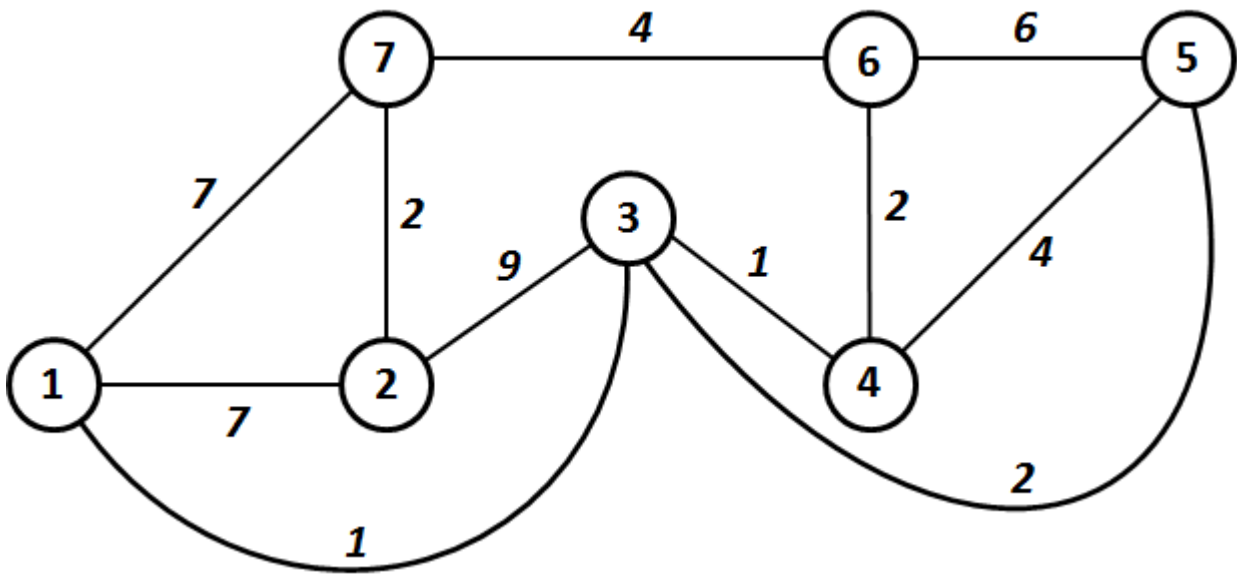
Costruire infine le tabelle di instradamento IPv4 necessarie per tutti i nodi indicati in figura.

NOTA PER LO SVOLGIMENTO DELL'ESERCIZIO: gli indirizzi delle interfacce dei vari nodi possono essere riportati direttamente sullo schema qui sotto.



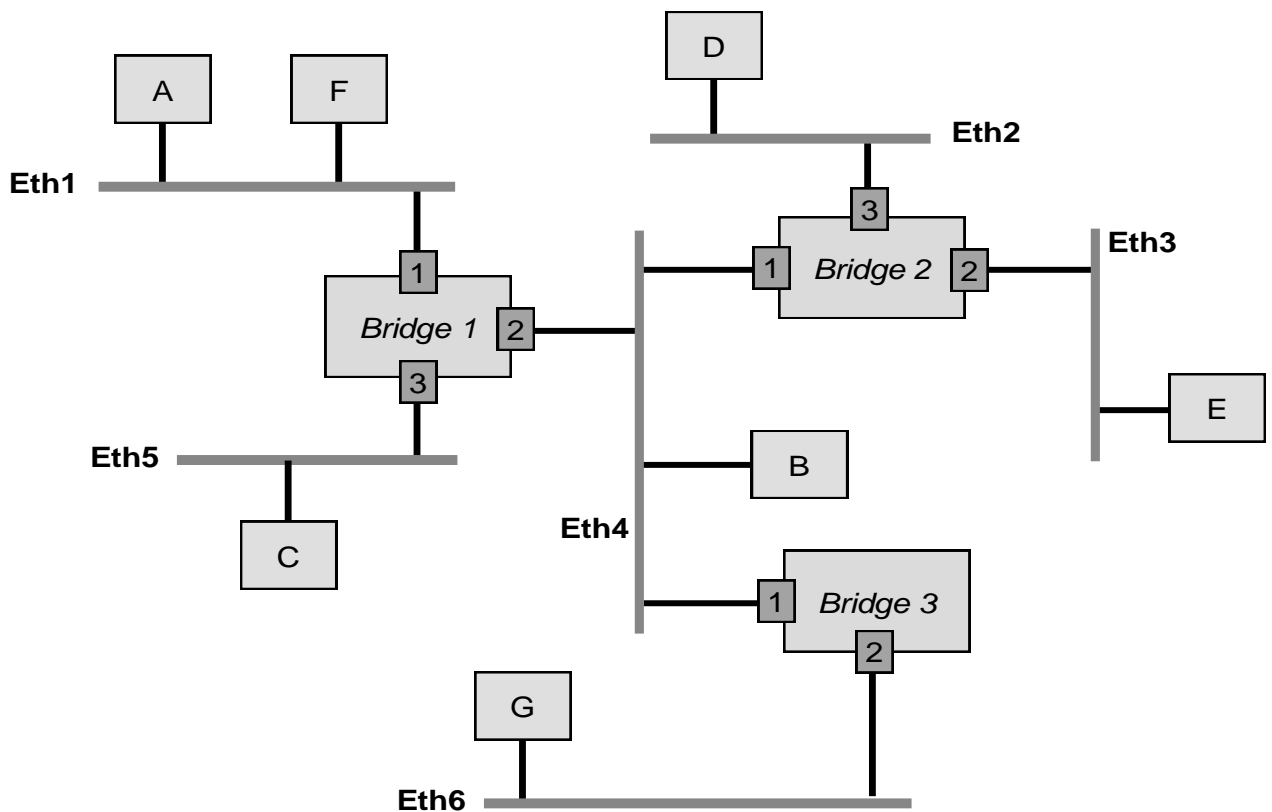
ESERCIZIO 3

Sia dato il grafo $G=(N,A)$ pesato e non orientato riportato in figura.



Applicando l'algoritmo di Dijkstra, calcolare i percorsi a costo minimo dal nodo 5 verso i nodi 3 e 7. Mostrare nel dettaglio i vari passi dell'algoritmo.

ESERCIZIO 4



1. Sia data la rete indicata nella pagina precedente, formata dall'interconnessione di 6 segmenti LAN Ethernet. I dispositivi di interconnessione sono i Bridge Transparent *Bridge1*, *Bridge2*, *Bridge3*.

Si ipotizza che la rete sia appena stata avviata e che nessuna frame sia ancora stata trasmessa.

Spiegare come avviene la propagazione delle frame sulla rete, evidenziando inoltre il contenuto delle tabelle sui nodi (*station cache*), quando avvengono in sequenza le seguenti quattro trasmissioni:

- 1^a trasmissione: da B a E;
- 2^a trasmissione: da D a E;
- 3^a trasmissione: da E a C;
- 4^a trasmissione: da G a E;

2. Con riferimento ad una generica rete di *Transparent Bridge*, indicare:
 - a. se tali dispositivi richiedono mandatoriamente particolari topologie di rete (spiegare);
 - b. come viene affrontata/risolta la problematica del *routing*;
 - c. come viene affrontata/risolta la problematica del *forwarding*.

ESERCIZIO 5

1. Con riferimento al protocollo TCP, spiegare:
 - a. come vengono impostati i *time-out* del protocollo
 - b. cosa si intende con *ambiguità delle PDU-ACK del TCP*
 - c. perché viene introdotto e cosa prevede l'*algoritmo di Karn*
2. Illustrare in dettaglio il funzionamento di uno specifico protocollo d'accesso (ad un canale condiviso), appartenente alla famiglia dei protocolli con assegnamento su domanda del canale.

ESERCIZIO 6

Illustrare il principio di funzionamento di un *Basic NAT*. Mostrare quali problematiche possono insorgere nel caso venga impiegato un *binding dinamico* degli indirizzi.