



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2013/14

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 01/07/14

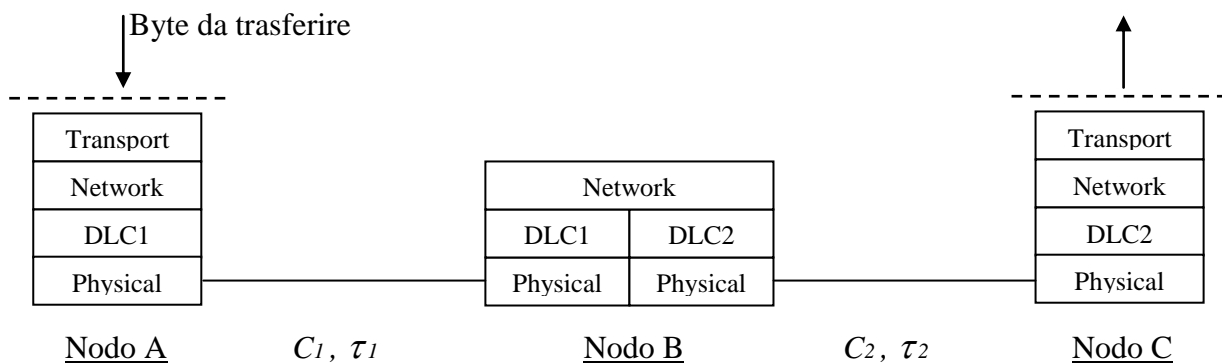
Esame FRT 6 CFU (cod. 22033)		Esame FRT 9 CFU (cod. 21024)																									
<table border="1"><thead><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,35</td></tr><tr><td>2</td><td>0,25</td></tr><tr><td>4</td><td>0,25</td></tr><tr><td>5</td><td>0,15</td></tr></tbody></table>	Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,35	2	0,25	4	0,25	5	0,15		<table border="1"><thead><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,25</td></tr><tr><td>2</td><td>0,20</td></tr><tr><td>3</td><td>0,15</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td></tr><tr><td>5</td><td>0,10</td></tr><tr><td>6</td><td>0,10</td></tr></tbody></table>	Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,25	2	0,20	3	0,15	4	0,20	5	0,10	6	0,10	
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,35																										
2	0,25																										
4	0,25																										
5	0,15																										
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,25																										
2	0,20																										
3	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*):

$$C_1 = 84000 \text{ bps}$$

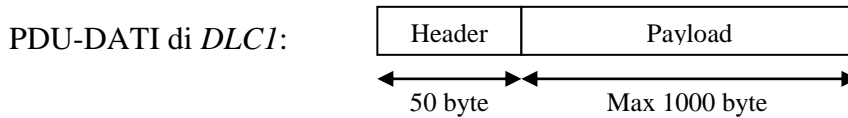
$$\tau_1 = 200 \text{ ms}$$

$$C_2 = \text{var}$$

$$\tau_2 = 50 \text{ ms}$$

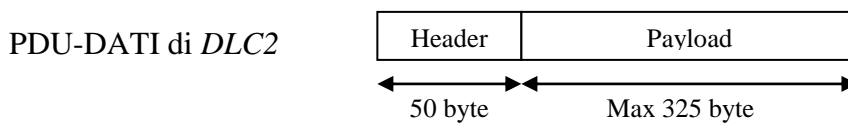
Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

DLC1 utilizza un protocollo confermato *Stop-and-Wait*:



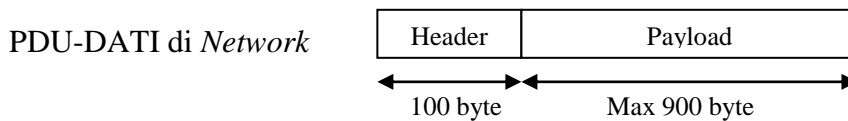
PDU-ACK di *DLC1*: Solo la porzione *Header*

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

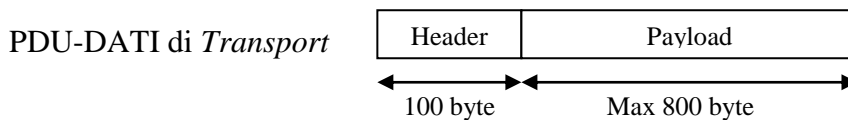


PDU-ACK di *DLC2*: Solo la porzione *Header*

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. Dire come varia $C_{sistema}(C_2)$ (aumenta/diminuisce/invariata) nel caso in cui
 - a. C_1 aumenta di una quantità infinitesima
 - b. τ_1 aumenta di una quantità infinitesima
 - c. C_2 aumenta di una quantità infinitesima
 - d. τ_2 aumenta di una quantità infinitesima

analizzando tutti i casi possibili.

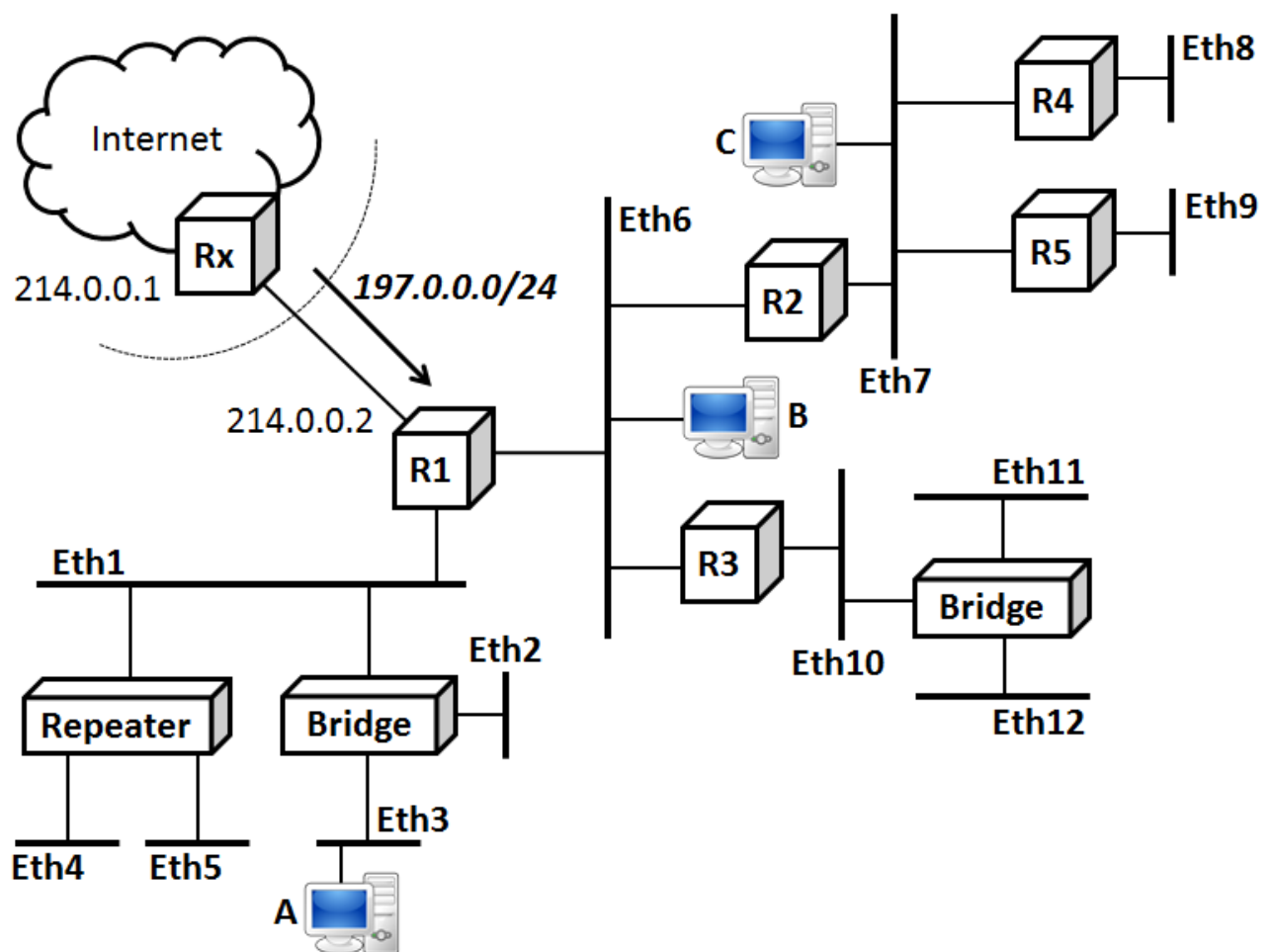
ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura. Internet assegna lo spazio di indirizzamento **197.0.0.0/24**. 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 sui seguenti segmenti LAN esiste un vincolo sul numero di host collegabili:

- Eth2: almeno 20 host
- Eth3: almeno 10 host (compreso A)
- Eth4: almeno 10 host
- Eth6: almeno 45 host (compreso B)
- Eth7: almeno 25 host (compreso C)
- Eth10: almeno 20 host
- Eth11: almeno 20 host
- Eth12: almeno 15 host

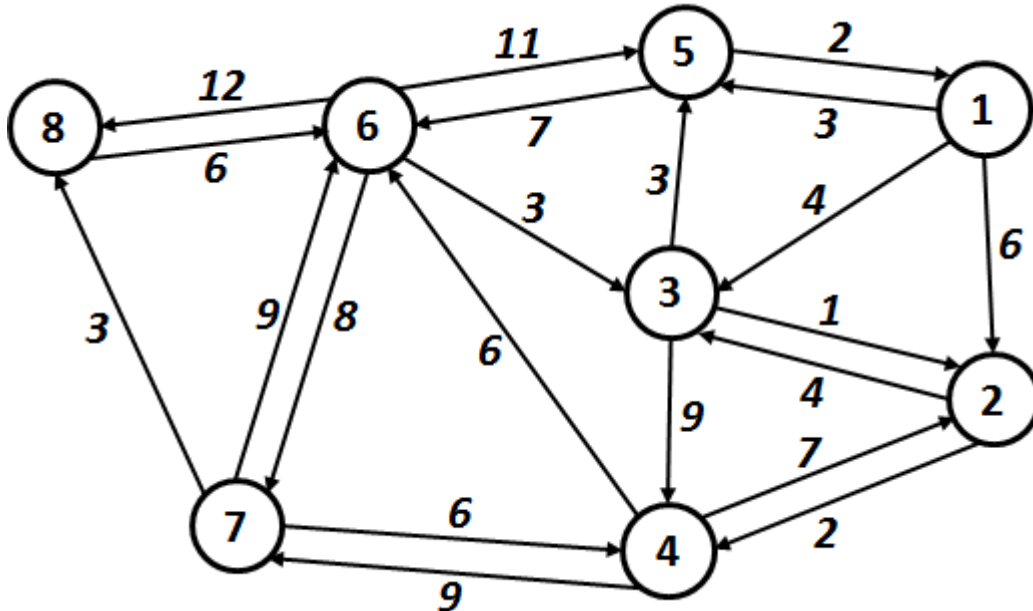
Costruire infine le tabelle di instradamento IPv4 necessarie per tutti i nodi indicati in figura.

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 orientato riportato in figura.



Applicando l'algoritmo di Dijkstra, calcolare i percorsi a costo minimo dal nodo 1 verso tutti gli altri nodi. Mostrare nel dettaglio i vari passi dell'algoritmo.

ESERCIZIO 4

1. In riferimento ad un protocollo di comunicazione di livello 2, cosa si intende con l'espressione *problema della trasparenza dei dati*? Quali sono le soluzioni al problema? (Nota: per spiegare più agevolmente il concetto è possibile anche utilizzare esempi di protocolli reali)
2. Illustrare il principio di funzionamento della rete Ethernet (Ethernet V2), con particolare riferimento a:
 - a. Canale di comunicazione utilizzato e relativo protocollo d'accesso
 - b. Protocollo di comunicazione di livello 2 (fare riferimento alle funzioni svolte da un protocollo a livello architetturale k).
3. Mostrare il funzionamento di un nodo *Proxy TCP/IP*.
4. Illustrare, ricorrendo anche ad esempi, le differenze tra lo schema *classfull* e lo schema *classless* nel protocollo IPv4.

ESERCIZIO 5

Dato un protocollo di comunicazione di tipo *stop-and-wait* con *PDU* non numerate (il livello sottostante fornisce il servizio di consegna in sequenza), mostrare se vi possono essere malfunzionamenti del protocollo nei seguenti casi:

- a) perdita di una *PDU-DATI*;
- b) perdita di una *PDU-ACK*.

In caso affermativo indicare i rimedi.

ESERCIZIO 6

Illustrare gli schemi di risoluzione di un indirizzo di destinazione (adiacente) unicast nei casi IPv4 e IPv6, mostrandone affinità e differenze.