



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2015/16

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 27/06/16

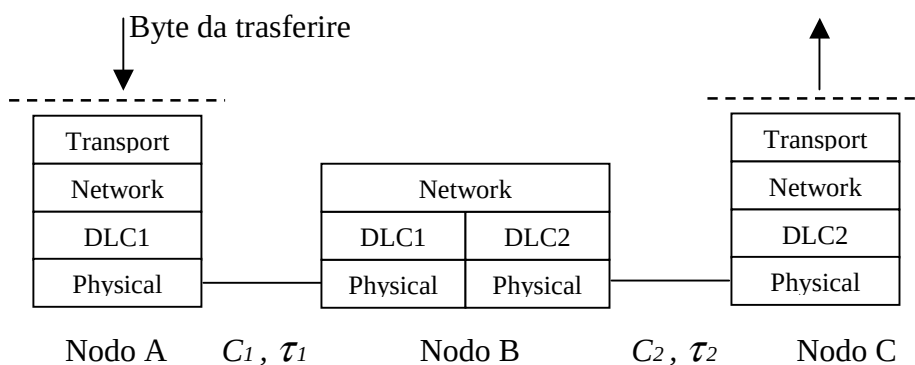
Esame FRT 6 CFU (cod. 22033)		Esame FRT 9 CFU (cod. 21024)																									
<table><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr><tr><td>1</td><td>0,30</td></tr><tr><td>2</td><td>0,25</td></tr><tr><td>4</td><td>0,25</td></tr><tr><td>5</td><td>0,20</td></tr></table>		Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,30	2	0,25	4	0,25	5	0,20	<table><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr><tr><td>1</td><td>0,25</td></tr><tr><td>2</td><td>0,15</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td></tr><tr><td>4</td><td>0,25</td></tr><tr><td>5</td><td>0,15</td></tr><tr><td>6</td><td>0,10</td></tr></table>		Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,25	2	0,15	3	0,10	4	0,25	5	0,15	6	0,10
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,30																										
2	0,25																										
4	0,25																										
5	0,20																										
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,25																										
2	0,15																										
3	0,10																										
4	0,25																										
5	0,15																										
6	0,10																										
Tempo a disposizione: 2 ore		Tempo a disposizione: 3 ore																									

PRIMA DI INIZIARE L'ESAME TENETE PRESENTE CHE:

- La soluzione degli esercizi n° 1-2-3 dovrà essere consegnata al prof. Vavassori
- La soluzione degli esercizi n° 4-5-6 dovrà essere consegnata al prof. Rossi

ESERCIZIO 1

Sia data la rete indicata in figura (il sistema è privo di errori) dove il nodo B commuta i pacchetti in modalità *store-and-forward* con $\tau_{\text{forwarding}} = 0$.

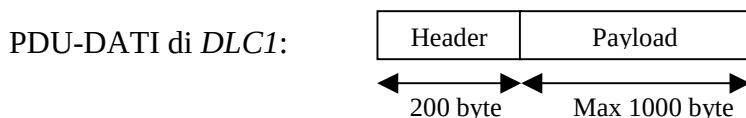


Caratteristiche dei canali di trasmissione (*full-duplex*):

$C_1 = 32.000 \text{ bps}$ $\tau_1 = 150 \text{ ms}$
 $C_2 = 24.000 \text{ bps}$ $\tau_2 = 100 \text{ ms}$

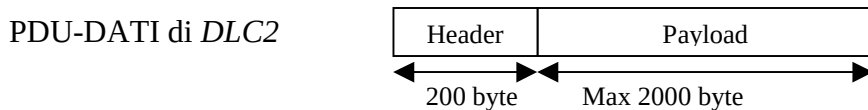
Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

DLC1 utilizza un protocollo confermato Go-Back-n (come al solito ipotizzare che l'entità ricevente generi una PDU-ACK per ogni PDU-DATI corretta ricevuta):



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

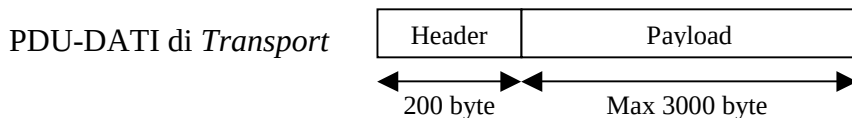
DLC2 utilizza un protocollo non confermato



Network k utilizza un protocollo non confermato, il quale prevede, quando serve, la funzione di frammentazione (come al solito ipotizzare che l'operazione di ricomposizione della PDU frammentata venga svolta solo sul destinatario finale C).



Transport utilizza un protocollo non confermato:



Domande

Domande: (Disegnare tutti gli schemi temporali; spiegare sempre ed in dettaglio ogni passo/assunzione fatti) 1. Nel caso in cui $n=1$ (DLC1) calcolare: la capacità C_{sistema} sperimentata al di sopra del livello Transport in un trasferimento da A a C. 2. Calcolare la C_{sistema} e nel caso in cui $n=2$ (DLC1), calcolandone altresì la variazione percentuale (rispetto ai valori calcolati alla domanda precedente). 3. Se n è uguale a 3 DLC1 rimane confermato ?

ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura. Internet assegna lo spazio di indirizzamento **140.1.1.0** con subnet mask **255.255.255.0**.

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 (compresi devices e apparecchiature):

Eth0: n.28 host (compreso A)

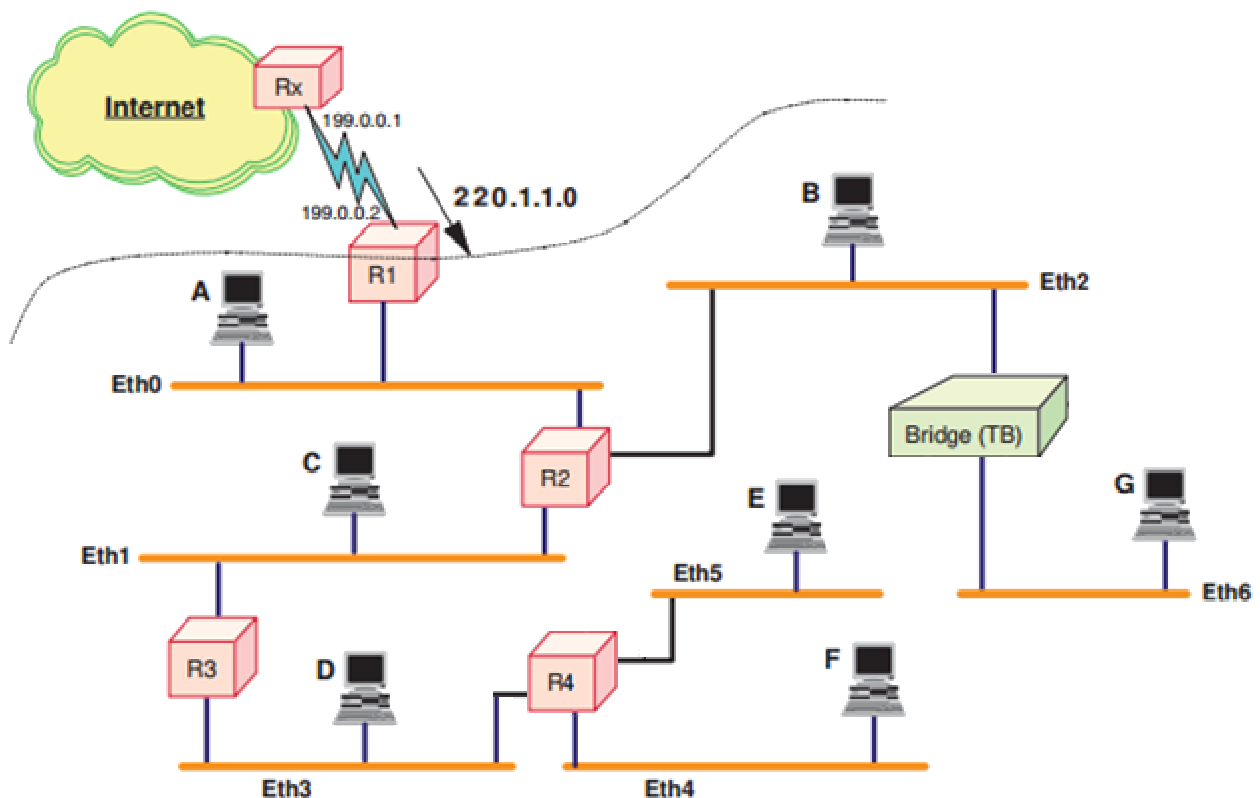
Eth2: n.55 host (compreso B)

Eth6 n.55 host (compreso G)

Eth1 n.28 host (compreso C)

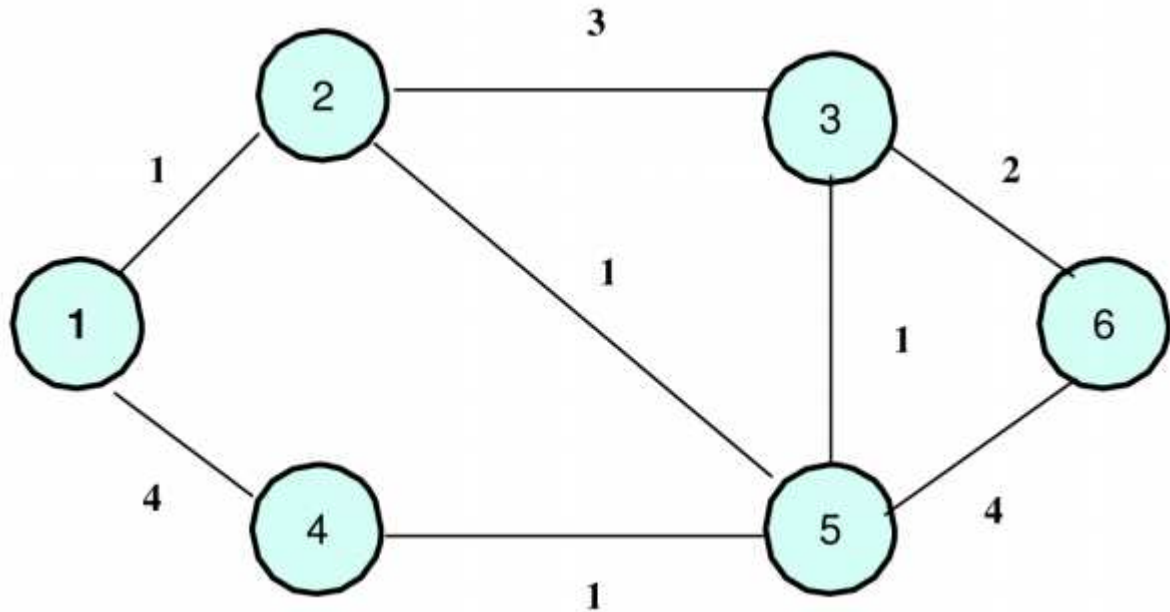
Costruire infine le tabelle di instradamento IPv4 necessarie per i soli router indicati in figura.

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 cammini minimi da qualunque nodo al nodo 1 (destinatario). Indicare con rigore i vari passi dell'algoritmo e la soluzione trovata.



ESERCIZIO 4

- 1) In riferimento alle funzioni svolte da un livello architetturale, illustrare nel dettaglio cosa si intende con:
 - a. Frammentazione
 - b. Protocol multiplexing
 - c. Consegna in sequenza

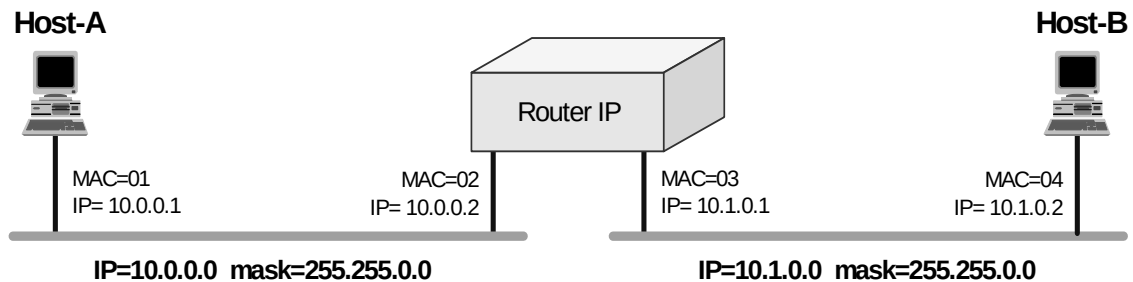
Indicare se per svolgere tali funzioni sono necessari particolari campi all'interno delle PDU dei relativi protocolli di comunicazione.

Dire se e come tali funzioni sono svolte all'interno dell'architettura TCP/IP.

- 2) Illustrare la tecnica *source route forwarding*. Mostrare se (e in caso affermativo come) è possibile costruire una rete di nodi di commutazione aventi le seguenti caratteristiche:
 - a. Algoritmo di routing: *backward learning*
 - b. Tecnica di commutazione: *source route forwarding*
- 3) Dimostrare la relazione che lega le dimensioni delle finestre con i campi di numerazione del protocollo negli schemi *Stop-And-Wait*, *Go-Back-n*, *Selective Repeat*.

ESERCIZIO 5

Sia data la rete indicata sotto, costituita da 2 LAN Ethernet connesse da un router IPv4.



Domande

1. Costruire sui nodi della figura le *routing table* necessarie al funzionamento della rete.
2. Il nodo *Host-A* deve inviare un pacchetto IP (il primo pacchetto) al nodo *Host-B*. Indicare nel dettaglio la sequenza di *frame* scambiate sulle due LAN Ethernet innescata dall'invio del pacchetto menzionato sopra. Riportare per ciascuna PDU gli indirizzi di livello 2 e 3 sorgenti e destinatari in essa contenuti.
3. Potrebbero sorgere problemi effettuando una di queste operazioni (Spiegare)?
 - a. Impostando il MAC address di *Host-B* a '03' anzichè '04'.
 - b. Impostando il MAC address di *Host-B* a '02' anzichè '04'.
 - c. Impostando l'IP address di *Host-B* a '10.0.0.3' anzichè '10.1.0.2'.

ESERCIZIO 6

Spiegare cosa significa “*risolvere un indirizzo IP*”. Illustrare come avviene la risoluzione degli indirizzi *unicast*:

- (a) nel caso IPv4
- (b) nel caso IPv6.