



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2017/18

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 25/10/18

Esame FRT 9 CFU (cod. 21024)

Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi
1	0,25
2	0,15
3	0,10
4	0,15
5	0,20
6	0,15

Tempo a disposizione: 2,5 h

**LA PROVA SARA' CONSIDERATA SUFFICIENTE SOLO SE SARANNO SUFFICIENTI
SIA LA PARTE DI ESERCIZI (ES. 1-2-3) CHE LA PARTE DI TEORIA (ES. 4-5-6)**

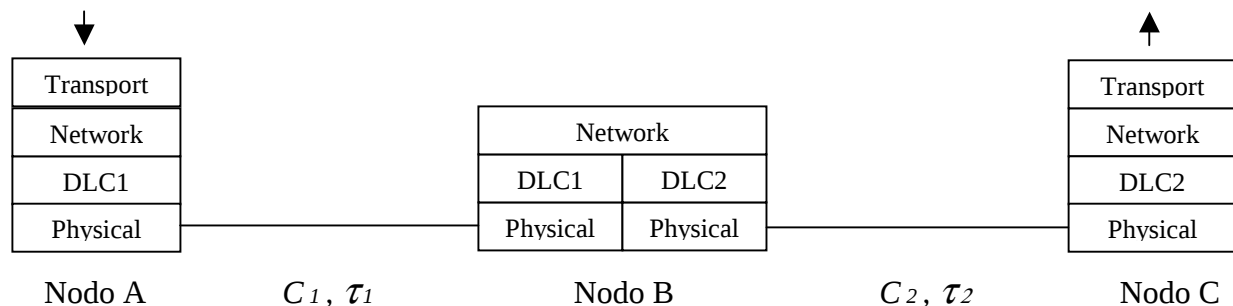
**PRIMA DI INIZIARE L'ESAME TENETE PRESENTE CHE DOVRANNO ESSERE CONSEGNATE SU
FOGLI SEPARATI:**

- Le soluzioni dei quesiti n° 1-2-3 (Esercizi)
- Le soluzioni dei quesiti n° 4-5-6 (Teoria)

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 (*processing*) trascurabile. Tutti i nodi indicati dispongono di buffer di dimensione infinita.

byte da trasferire



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

$C_1 = 8.000 \text{ Bps}$

$\tau_1 = 100 \text{ ms}$

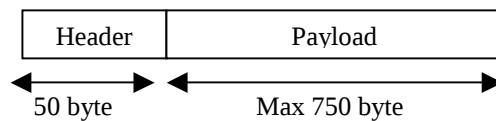
$C_2 = 2.000 \text{ Bps}$

$\tau_2 = 50 \text{ ms}$

Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

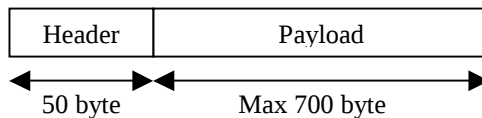
DLC1 e DLC2 funzionano in modalità non confermata

PDU-DATI di *DLC1 e DLC2*:



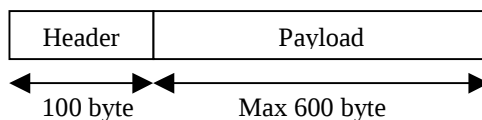
Network utilizza un protocollo non confermato e supporta la frammentazione:

PDU-DATI di *Network*



Transport utilizza un protocollo GoBackN:

PDU-DATI di *Transport*



PDU-ACK di *Transport*



Domande:

- A. Determinare $C_{sistema}$ sperimentata al di sopra del livello **Transport** per ognuno dei tre valori di N indicati nella tabella sottostante.
- B. E' richiesto il disegno accurato dei diagrammi temporali relativi ai tre valori indicati.

N	$C_{sistema} (Bps)$
1	
2	
3	

ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura a cui è assegnato lo spazio di indirizzamento **200.0.0/24**.
Stendere un piano di indirizzamento che sfrutti 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

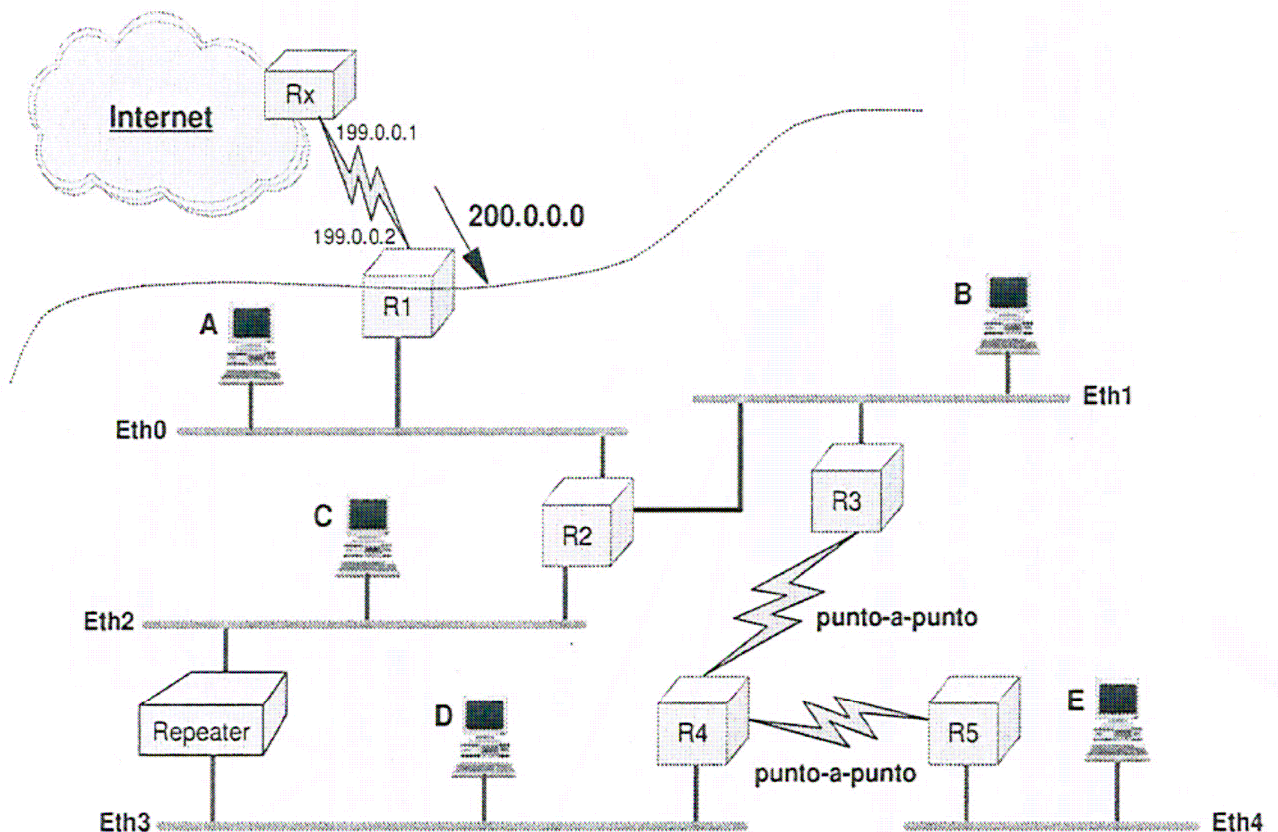
Eth1: almeno 50 hosts,

Eth2: almeno 15 hosts,

Eth3: almeno 30 hosts,

Costruire infine le tabelle di instradamento IPv4 necessarie per tutti i 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.

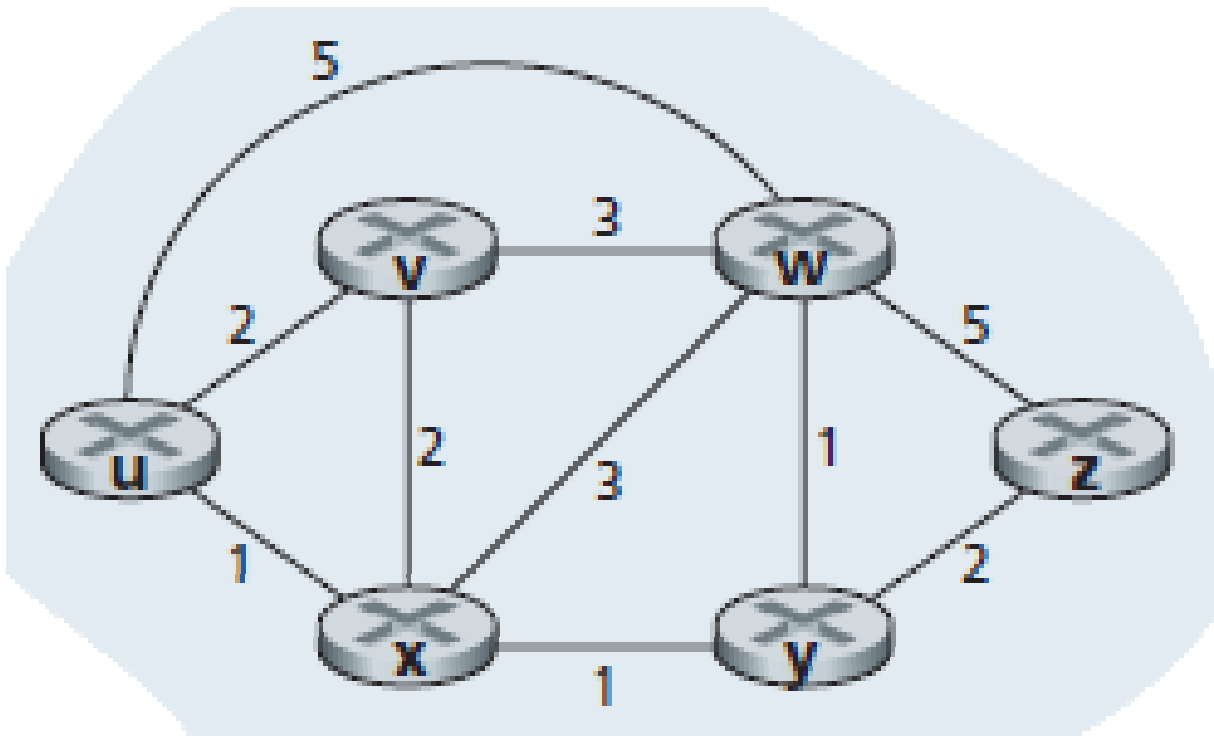


ESERCIZIO 3

Considerate la seguente figura che schematizza una rete di router.

I numeri sugli archi rappresentano la somma dei costi (economici ma non solo) di connessione fra i router.

Determinate l'albero dei cammini a costo minimo che collegano il router "u" a tutti gli altri.



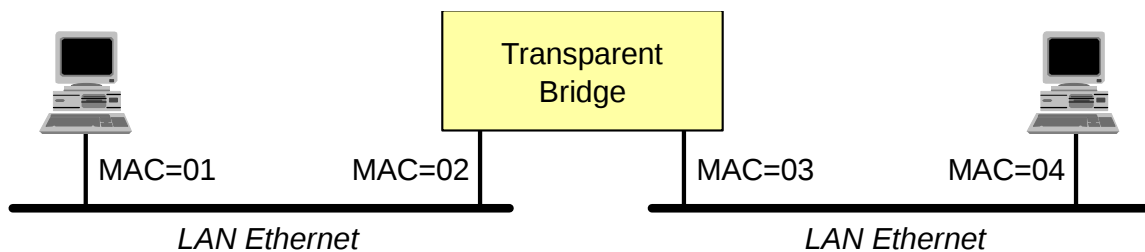
Indicare con rigore i vari passi dell'algoritmo utilizzato.

ESERCIZIO 4

1. Illustrare la tecnica di commutazione utilizzata dai router IPv4.
2. Con riferimento ad un protocollo di comunicazione di livello 2 (es. SDLC), spiegare cosa si intende con *problema della trasparenza dei dati*, illustrando le possibili soluzioni.
3. Spiegare la tecnica *source route forwarding*.

ESERCIZIO 5

Sia data la rete indicata qui sotto, nella quale i nodi aventi MAC address 01 e 04 sono due host IPv4.



Domande

1. Stendete un piano di indirizzamento
2. Costruite sui nodi della figura le *routing table* necessarie al funzionamento della rete.
3. Si supponga di accendere i 3 nodi. Il nodo IP di sinistra invia un pacchetto IPv4 (il primo pacchetto trasmesso sulla rete) al nodo IP di destra.
 - a. Indicate nel dettaglio la sequenza di *PDU* scambiate sulle due LAN Ethernet innescata dall'invio del pacchetto menzionato sopra
 - b. Riportate per ciascuna PDU gli indirizzi di livello 2 e 3 sorgenti e destinatari in essa contenuti.

ESERCIZIO 6

In riferimento all'operazione di frammentazione evidenziate le differenze tra IPv4 e IPv6.