



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2017/18

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 04/04/19

Esame FRT 9 CFU (cod. 21024)

Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi
1	0,30
2	0,20
3	0,10
4	0,15
5	0,15
6	0,10

Tempo a disposizione: 2,5 h

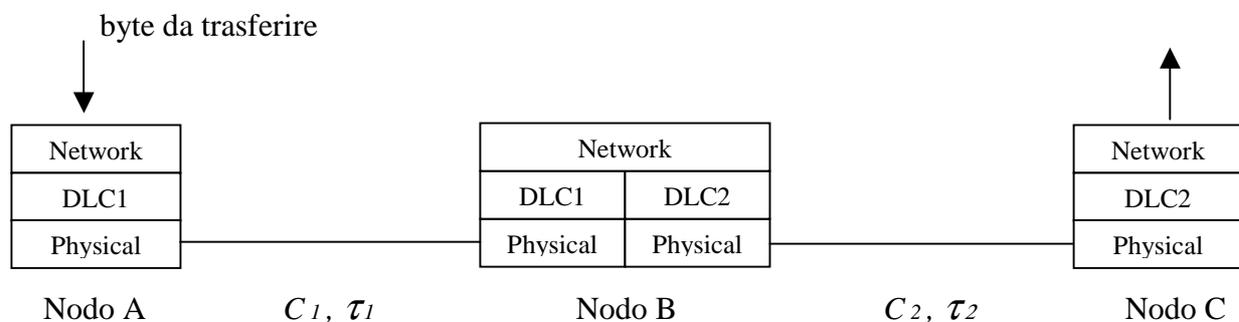
LA PROVA SARA' CONSIDERATA SUFFICIENTE SOLO SE SARANNO SUFFICIENTI SIA LA PARTE DI ESERCIZI (ES. 1-2-3) CHE LA PARTE DI TEORIA (ES. 4-5-6)

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.

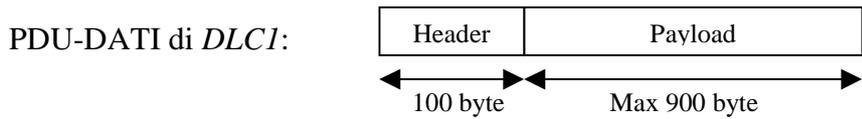


Caratteristiche dei canali di trasmissione (entrambi *full-duplex*):

$$C_1 = 5.000 \text{ Bps} \qquad \tau_1 = 200 \text{ ms}$$

$$C_2 = 20.000 \text{ Bps} \qquad \tau_2 = 50 \text{ ms}$$

Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:



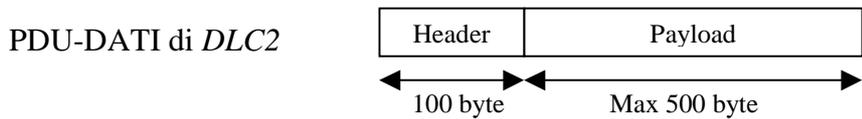
DLC1 ha tre modalità di funzionamento

1. Modalità 1. Protocollo non confermato
2. Modalità 2. Protocollo GoBackN=2
3. Modalità 3. Protocollo GoBackN=4

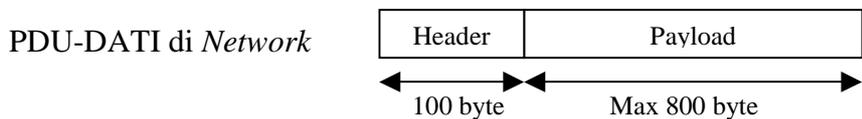
In presenza di modalità confermata, si consideri questa ACK



DLC2 utilizza un protocollo confermato Stop&Wait:



Network utilizza un protocollo non confermato e supporta la frammentazione:



Domande:

A. Determinare $C_{sistema}$ sperimentata al di sopra del livello *Network* per ognuno dei tre casi di *DLC1* indicati. E' richiesta la compilazione della tabella sottostante e il disegno accurato dei diagrammi temporali relativi alle tre modalità.

DLC1	Canale Strozzante (1/2)	$C_{sistema}$ (Bps)
Modalità 1. Protocollo non confermato:		
Modalità 2. Protocollo GoBackN=2		
Modalità 3. Protocollo GoBackN=4		

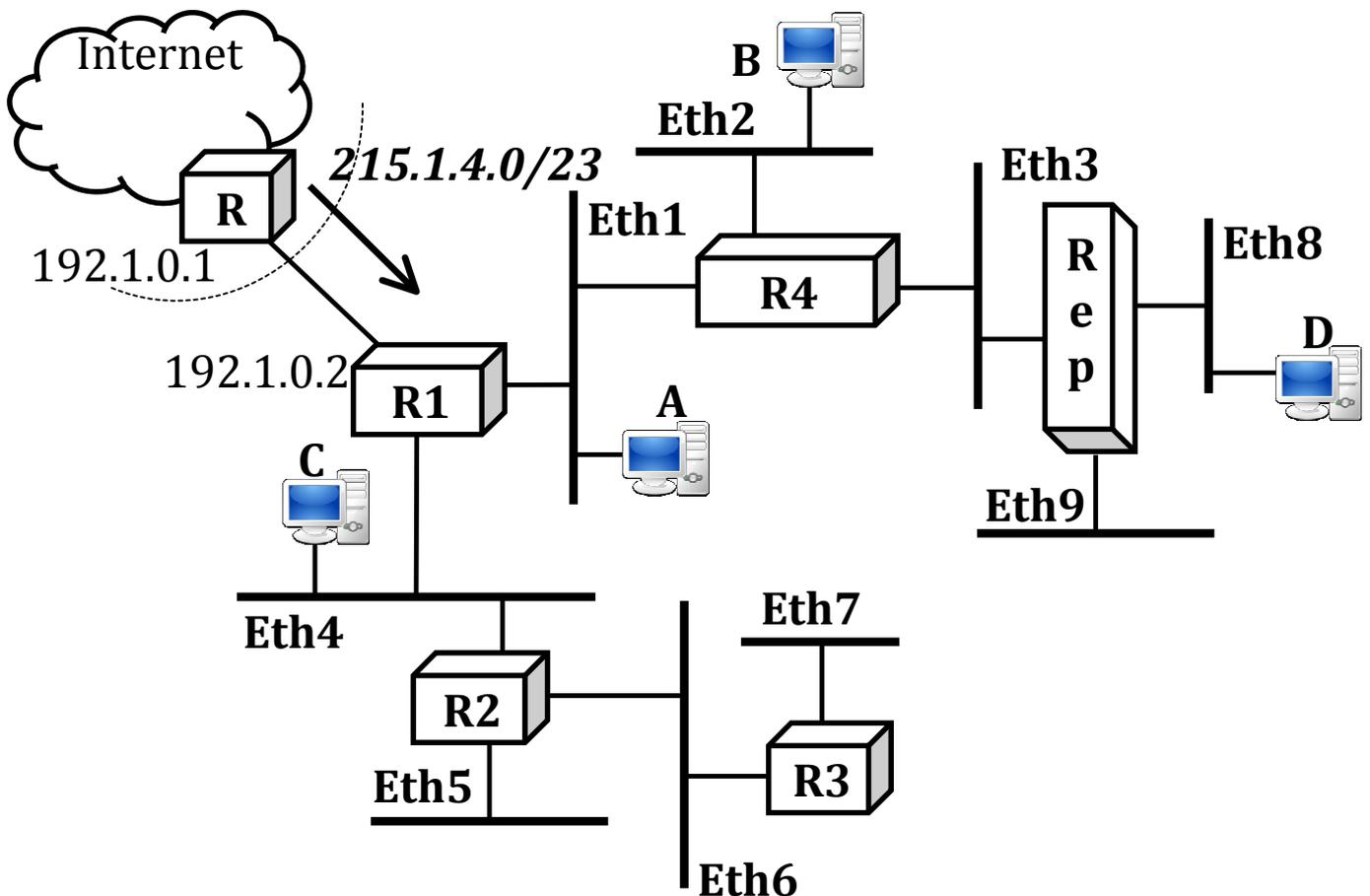
ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura. Internet assegna lo spazio di indirizzamento **215.1.4.0/23**. 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):

Eth1: almeno 200 hosts,
Eth2: almeno 9 hosts,
Eth3: almeno 10 hosts,
Eth4: almeno 10 hosts,
Eth5: almeno 85 hosts,
Eth6: almeno 12 hosts,
Eth7: almeno 8 hosts,
Eth8: almeno 30 hosts.
Eth9: almeno 10 hosts.

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

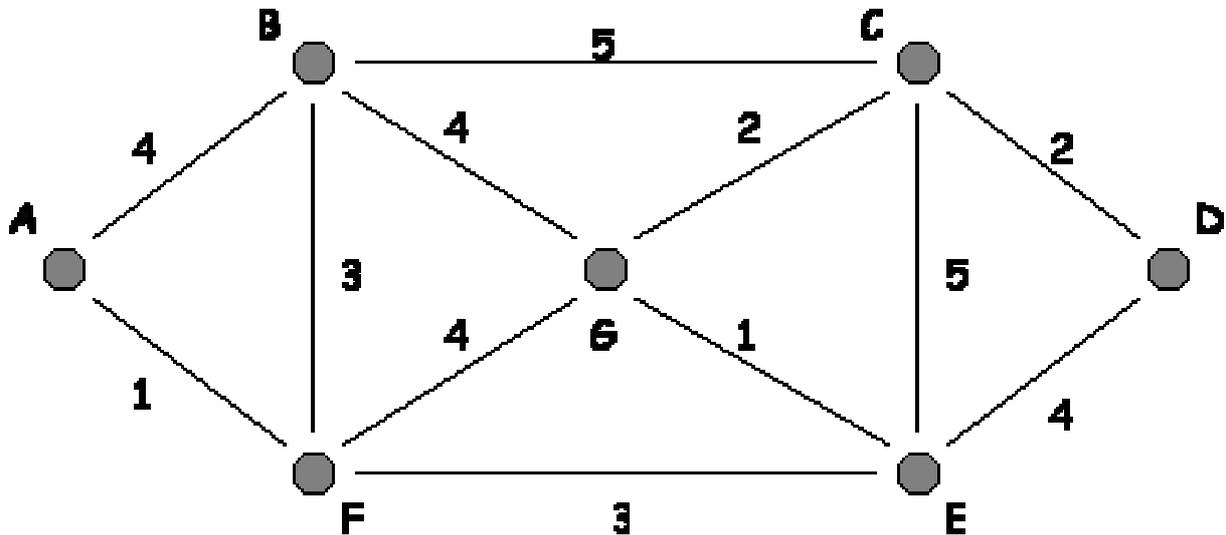
NOTA PER LO SVOLGIMENTO DELL'ESERCIZIO: gli indirizzi delle interfacce dei vari nodi possono essere riportati direttamente sullo schema qui sotto.



ESERCIZIO 3

Considerate la seguente figura che schematizza una planimetria stradale. A rappresenta la vostra abitazione, D una destinazione che volete raggiungere. Gli altri nodi sono punti di passaggio e i numeri sugli archi rappresentano la somma dei costi (combustibile, pedaggio, titoli di viaggio, usura automezzo, ecc.) della tratta.

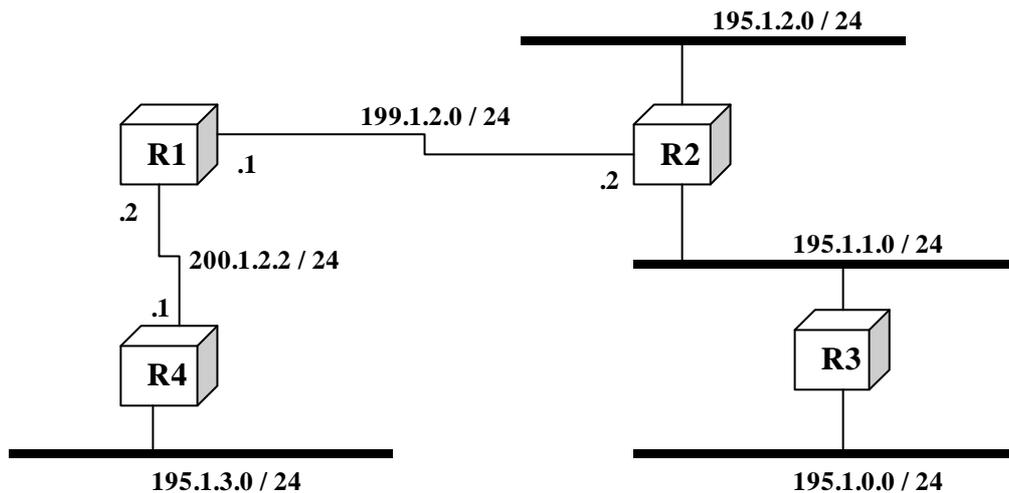
Individuate il tragitto a minimo costo da A a D.



Indicare con rigore i vari passi dell'algorithmo utilizzato.

ESERCIZIO 4

Data la rete indicata sotto



scrivere la routing table del router R1 minimizzando il numero di righe in essa contenute.

ESERCIZIO 5

- A) 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.
- B) Spiegare la tecnica *source route forwarding*.

ESERCIZIO 6

Dato un grafo $G=(N,A)$, dire quando esso viene anche definito *albero*. Volendo calcolare un albero ottimo, le espressioni *albero a costo minimo* e *albero dei cammini a costo minimo* sono tra loro equivalenti? Motivare la risposta.