



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2017/18

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 14/06/18

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	0,15
3	0,20	3	0,15
4	0,20	4	0,15
Tempo a disposizione: 2 ore		5	0,15
		6	0,15
		Tempo a disposizione: 2,5 ore	

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

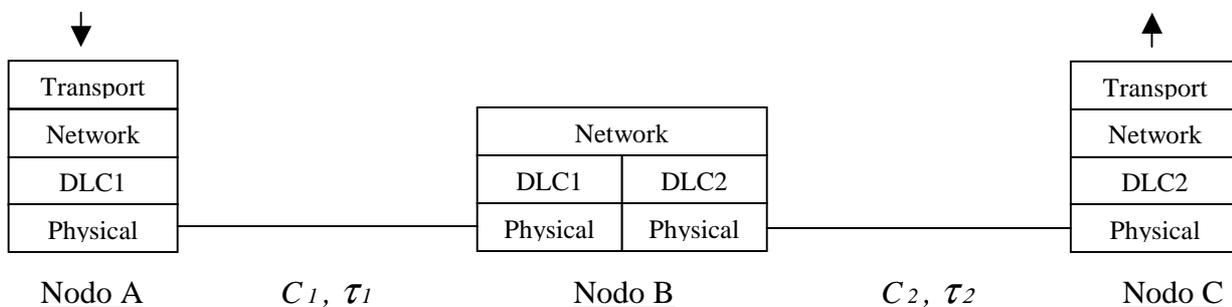
PRIMA DI INIZIARE L'ESAME TENETE PRESENTE CHE DOVRANNO ESSERE CONSEGNATE SEPARATAMENTE:

- La soluzione dei **quesiti n° 1-2-3** (Esercizi)
- La soluzione 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*):

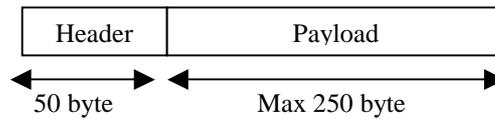
$$C_1 = 3.000 \text{ Bps} \quad \tau_1 = 100 \text{ ms}$$

$$C_2 = 2.000 \text{ Bps} \quad \tau_2 = 50 \text{ ms}$$

Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

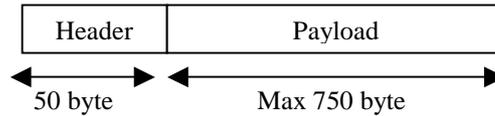
DLC1 funziona in modalità non confermata

PDU-DATI di *DLC1*:

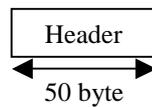


DLC2 funziona in modalità Stop&Wait

PDU-DATI di *DLC2*:

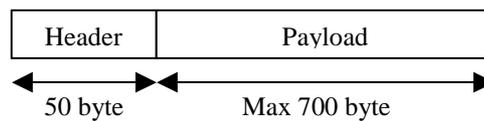


PDU-ACK di *DLC2*



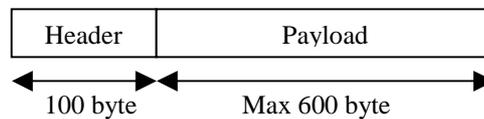
Network utilizza un protocollo non confermato e supporta la frammentazione:

PDU-DATI di *Network*

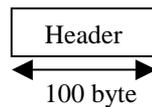


Transport utilizza un protocollo S&W:

PDU-DATI di *Transport*



PDU-ACK di *Transport*



Domande:

- Determinare $C_{sistema}$ sperimentata al di sopra del livello Transport.
- E' richiesto il disegno accurato dei diagrammi temporali.

ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 indicata nella figura qui di seguito. Sulla maggior parte dei segmenti LAN esistono dei vincoli circa il numero minimo di host che devono poter essere collegati:

Eth1*: n. 12 host (compreso A)

Eth2: n. 44 host (compreso B)

Eth3: n. 35 host (compreso C e D)

Eth4: n. 40 host (compreso E)

Eth5*: nessuna specifica

Eth6*: n. 10 host (compreso F)

*L'amministratore della rete avvisa che queste LAN saranno soggette nel prossimo futuro a importanti ampliamenti (raddoppio degli host dichiarati)

E' assegnato lo spazio di indirizzamento **IPv4 200.1.1.0/24** e per la connessione a Internet si utilizzi la rete 199.0.0.0/30 indicata in figura

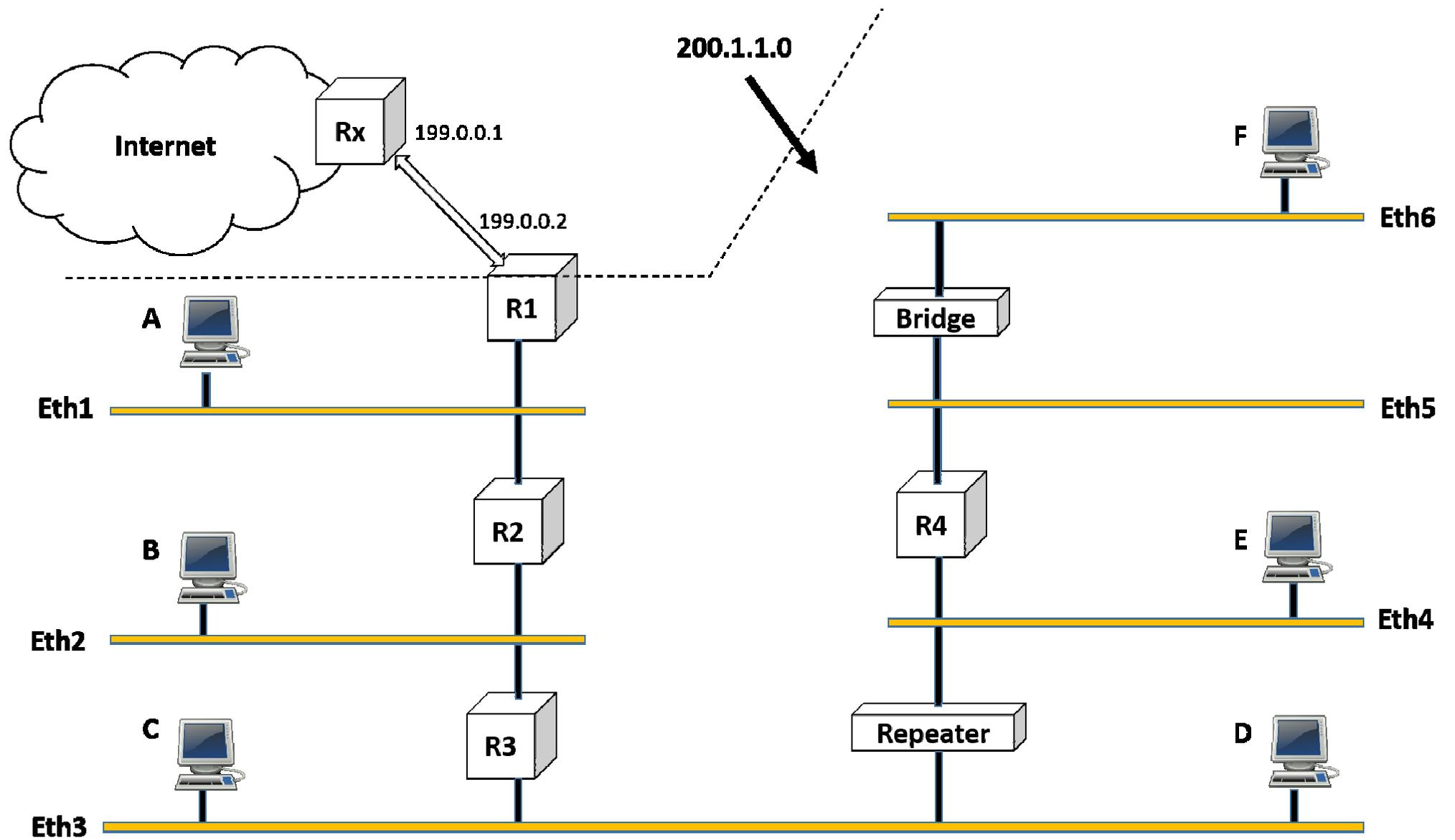
Richieste:

A. Stendere un piano di indirizzamento (utilizzando tutto lo spazio assegnato). Per ogni subnet IP indicate in una tabella:

- la netmask
- l'indirizzo di rete
- l'indirizzo di Broadcast
- gli IP riservati per indirizzare i router
- gli IP disponibili per indirizzare gli host

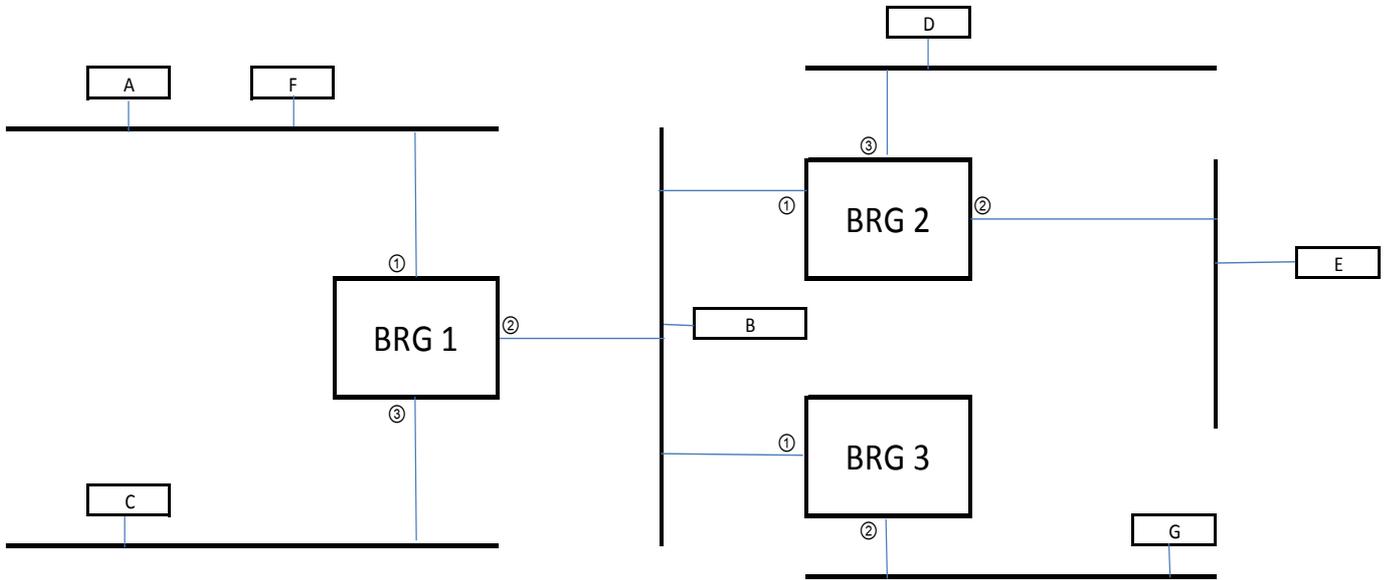
B. Costruire tutte le tabelle Routing Table dei router.

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



ESERCIZIO 3

E' assegnata la seguente rete di Livello 2 in cui vari segmenti di rete locale sono connessi tramite Trasparent Bridge (BRG1, BRG2, BRG3).



La rete è stata appena accesa per cui tutte le tabelle dei Bridge sono vuote.

Il numero contornato indica la porta del bridge.

Utilizzando un simbolo grafico a vostro piacimento, differente per ciascuna delle 4 comunicazioni sotto indicate, illustrate direttamente sul disegno la propagazione delle Frame di livello 2, secondo le logiche di Learning, Forwarding, Flooding e Aging.

Compilate anche le tabelle sottostanti, in cui, per ogni bridge, è richiesto di riportare quali host (e su quali porte) vengono conosciuti all'atto delle trasmissioni indicate.

Simbolo	Trasmissione	BRG1		BRG2		BRG3	
		Host	Porta	Host	Porta	Host	Porta
	A -> G						
	G -> A						
	C -> E						
	F -> C						

ESERCIZIO 4

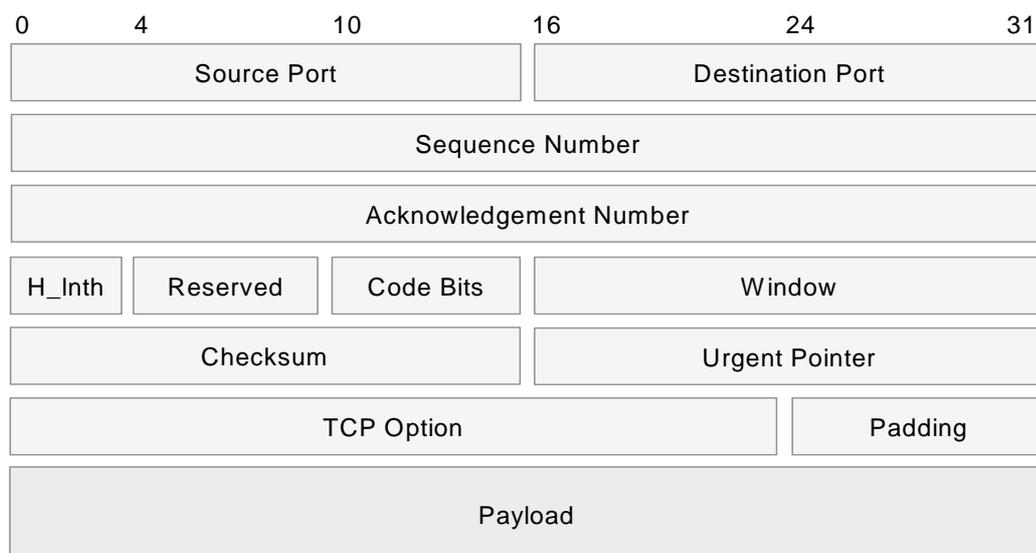
Spiegate nel dettaglio il meccanismo di controllo di flusso adottato dal protocollo TCP.

ESERCIZIO 5

Illustrate la tecnica di commutazione *source-route forwarding*. Essa può essere impiegata con un *routing dinamico isolato* (p. es. l'algoritmo *backward learning*)? Spiegate.

ESERCIZIO 6

Siano dati due host A e B connessi tra loro attraverso una rete IP. Ad un certo istante le due macchine instaurano una sessione comunicativa attraverso il protocollo TCP (del quale si riporta qui di seguito il tracciato della PDU):



All'atto dell'instaurazione della *connection* TCP i due host scelgono i seguenti *ISN* (*ISN* sta per *Initial Sequence Number*):

- $ISN_{\text{scelto da A}} = 5000$
- $ISN_{\text{scelto da B}} = 1000$

Domande

1. Illustrare lo schema di apertura della *connection* TCP, evidenziando i valori dei campi significativi.

2. Una volta instaurata la *connection*, la stazione A invia consecutivamente a B 5 *PDU-TCP*:
- PDU-1*
 - PDU-2*
 - PDU-3*
 - PDU-4*
 - PDU-5*

Ipotizzando che la dimensione del Payload di *PDU-1*, *PDU-2*, *PDU-3*, *PDU-4*, *PDU-5* sia pari a $MSS = 500$ byte, indicare quali *PDU-TCP* (riportare solo i valori dei campi significativi) devono essere inviate da B verso A nei casi in cui si vogliono esprimere le condizioni riportate qui sotto (nel caso in cui vi siano condizioni non esprimibili con le strutture dati delle *header* TCP, illustrarne i motivi):

- a. Il ricevente B vuole contestualmente inviare:
 - conferma di corretta ricezione di *PDU-1*, *PDU-3*, *PDU-4*, *PDU-5*
 - autorizzazione all'invio di 4 nuove PDU (*PDU-6*, *PDU-7*, *PDU-8*, *PDU-9*)
- b. Il ricevente B vuole contestualmente inviare:
 - conferma di corretta ricezione di *PDU-1* e *PDU-2*
 - autorizzazione all'invio di una nuova PDU (*PDU-6*)
- c. Il ricevente B vuole contestualmente inviare:
 - conferma di corretta ricezione della sola *PDU-1*
 - nessuna autorizzazione all'invio di nuove PDU (in aggiunta a quelle già autorizzate)
- d. Il ricevente B vuole contestualmente inviare:
 - conferma di corretta ricezione di *PDU-1*, *PDU-2*, *PDU-3*, *PDU-4*, *PDU-5*
 - nessuna autorizzazione all'invio di nuove PDU (in aggiunta a quelle già autorizzate).