



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

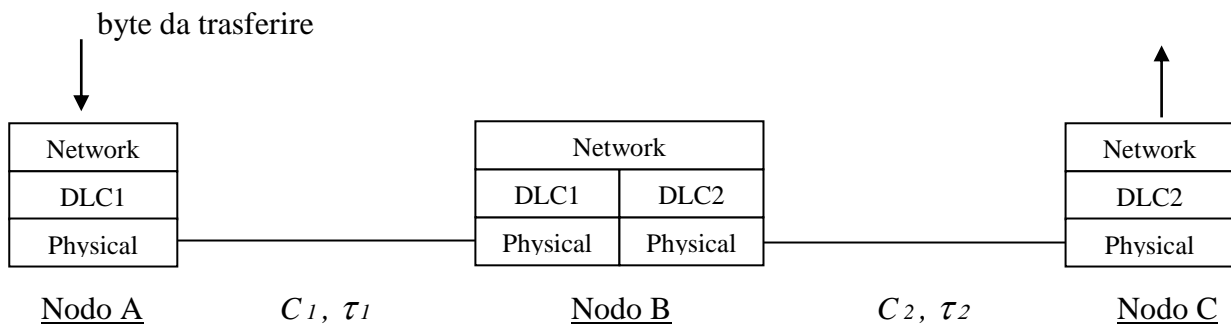
Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2012/13

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 31/10/13

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	0,20
4	0,25	3	0,15
5	0,15	4	0,20
		5	0,10
		6	0,10
Tempo a disposizione: 2 ore		Tempo a disposizione: 3 ore	

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*):

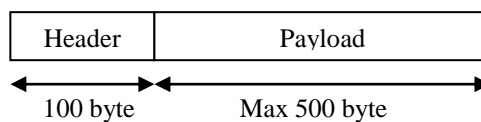
$$C_1 = 40000 \text{ bps} \quad \tau_1 = 100 \text{ ms}$$

$$C_2 = 32000 \text{ bps} \quad \tau_2 = 50 \text{ ms}$$

Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:

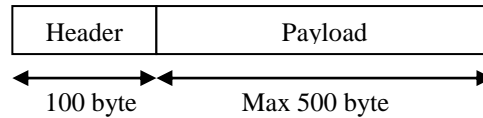
DLC1:

PDU-DATI di *DLC1*:



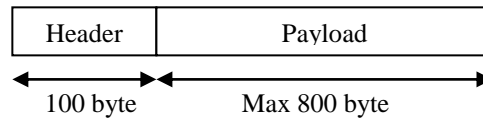
DLC2:

PDU-DATI di *DLC2*



Network utilizza un protocollo non confermato e supporta la frammentazione:

PDU-DATI di *Network*



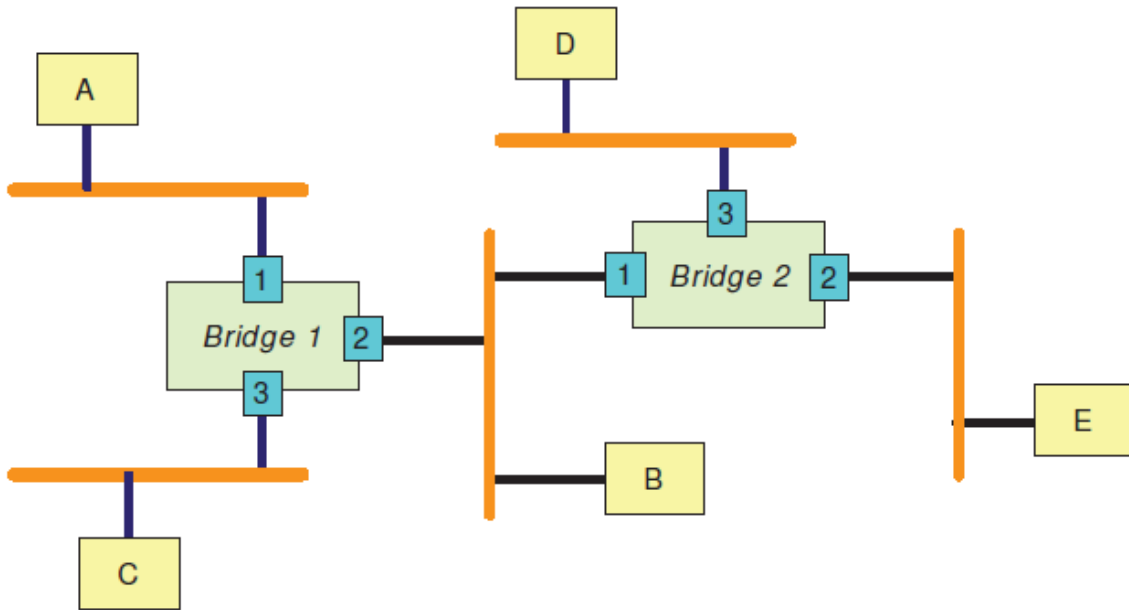
Domande:

- A. Determinare $C_{sistema}$ sperimentata al di sopra del livello *Network* nel caso in cui **DLC1** utilizza un protocollo non confermato e **DLC2** utilizza un protocollo confermato *Stop-and-Wait* con PDU-ACK di **DLC2** costituita dai soli 100 byte di header.
- B. Dire come varia $C_{sistema}$ (aumenta/diminuisce/invariata) nei casi in cui:
- C_1 aumenta (di una quantità infinitesima)
 - τ_1 aumenta (di una quantità infinitesima)
 - C_2 aumenta (di una quantità infinitesima)
 - τ_2 aumenta (di una quantità infinitesima)
- C. Determinare $C_{sistema}$ sperimentata al di sopra del livello *Network* nel caso in cui **DLC1** utilizza un protocollo non confermato e **DLC2** utilizza un protocollo confermato *Go-Back-n* con $n=2$ e con PDU-ACK di **DLC2** costituita dai soli 100 byte di header.

ESERCIZIO 2

Sia data la rete indicata qui sotto, formata dall'interconnessione di 5 segmenti LAN Ethernet. I dispositivi di interconnessione sono i Bridge Transparent. La rete è stata appena avviata, quindi nessuna frame è ancora stata trasmessa. Spiegare come avviene la propagazione delle frame sulla rete, evidenziando inoltre il contenuto delle tabelle sui nodi (station cache), quando avvengono le seguenti trasmissioni:

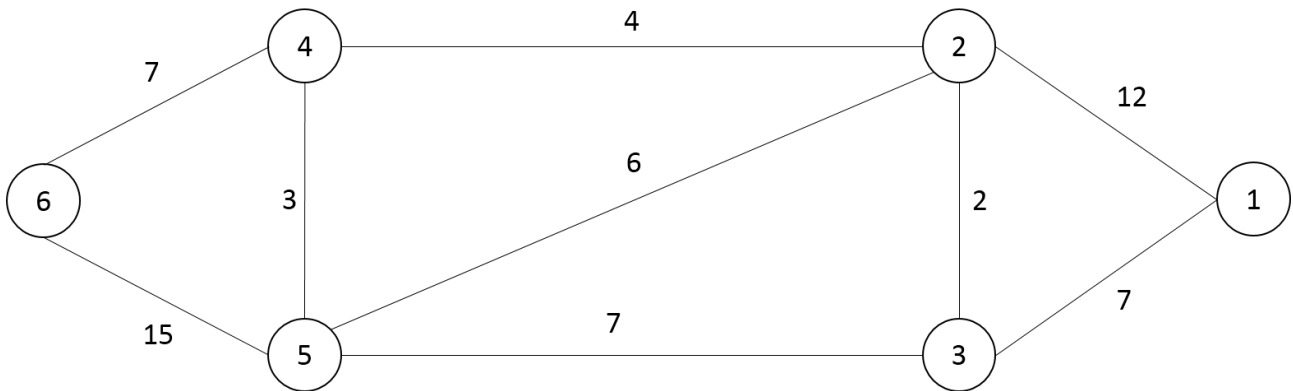
- 1^a trasmissione: da A a C ;
2^a trasmissione: da E a D ;
3^a trasmissione: da E a C ;
4^a trasmissione: da B a D ;
5^a trasmissione: da D a E ;



ESERCIZIO 3

Sia dato il grafo $G = (N, A)$ pesato e non orientato riportato in figura.

Applicando l'algoritmo di Dijkstra, calcolare l'albero dei cammini a costo minimo dal nodo 2 ai sol nodi 6, 4, e 3. Indicare con rigore i vari passi dell'algoritmo.



ESERCIZIO 4

1. Illustrare quali sono i meccanismi adottati dal protocollo TCP per evitare di congestionare:
 - a. i nodi intermedi
 - b. il destinatario finale

2. Spiegare la tecnica di *forwarding* utilizzata dai router IPv4. Citare un altro dispositivo di interconnessione che utilizza la stessa tecnica, mostrando le affinità e le differenze rispetto ai router IPv4.

3. Dato un protocollo di comunicazione di tipo *stop-and-wait*, mostrare per quale motivo è necessario numerare le PDU-ACK, anche se il livello sottostante fornisce il servizio di consegna in sequenza.

ESERCIZIO 5

Illustrare il protocollo d'accesso CSMA/CD. Quindi spiegare, ricorrendo eventualmente ad un esempio, sotto quali condizioni:

1. si verifica l'evento *collisione* tra due stazioni
2. si verifica l'evento *collisione* il quale tuttavia non viene rilevato da una delle due stazioni

ESERCIZIO 6

Illustrare l'algoritmo RPF (*Reverse Path Forwarding*).