

10 Febbraio 2014 – Modulo 1

Cognome	
Nome	
Matricola	

Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 1h 40m

E' possibile scrivere a matita

E1	E2	Domande	Lab

1 - Esercizio (8 punti)

Occorre dimensionare un sistema TDMA per una rete cellulare in cui le celle hanno raggio di 300 [m] e un massimo di 20 utenti. Il sistema deve avere un'efficienza del 90% e il tempo di guardia deve essere pari alla durata di trasmissione di 4 [bit] sul canale radio multiplato.

Si chiede di:

- a) Indicare la struttura di trama e la durata di uno slot T_s
- b) Indicare il rate C del segnale multiplato e quello massimo disponibile per un tributario v_T

Si aggiunge ora un canale di segnalazione di $v_S = 200$ [kbit/s] per ciascuno dei tributari mantenendo la stessa struttura di trama.

Si chiede di:

- c) Indicare la struttura di multi-trama, il tempo di trasmissione della multi-trama T_{MT} e il rate del segnale multiplato C_{MT} .
- d) Indicare quali e come cambierebbero le seguenti grandezze in caso di time-advance perfetto: tempo di multi-trama (T_{MT}), rate del segnale multiplato (C_{MT}), struttura della multi-trama, rate dei tributari (v_T), rate del canale di segnalazione (v_S).

2 – Esercizio (8 punti)

Un flusso di 100 pacchetti composti da un payload 1.000 [bit] più 100 [bit] di header viene inviato al tempo $t=0$ su una cascata di 2 collegamenti, di velocità pari a 7 [Mb/s] e 5 [Mb/s], e con tempo di propagazione pari a 5 [us] su entrambe i collegamenti. Il dispositivo di rete intermedio operi in modalità di commutazione cut-through in entrambe le direzioni.

Si chiede di calcolare:

- a) L'istante di ricezione del primo pacchetto del flusso nel nodo finale.
- b) L'istante di ricezione dell'ultimo pacchetto del flusso nel nodo finale.

nel caso in cui ci sia un ARQ di tipo stop & wait a minimo time out di tipo end-to-end.

Si assuma che gli ACK tornino su pacchetti della stessa lunghezza (NB: la commutazione cut-through è bidirezionale!).

Assumendo che gli ACK non siano mai errati, calcolare il numero medio di sole ritrasmissioni nel caso in cui la probabilità di sbagliare un pacchetto dati sia:

- c) 0.2 sulla prima tratta e nulla sulla seconda.
- d) 0.5 sulla prima tratta e 0.5 sulla seconda.

3 – Domande (12 punti)

1. Lo spettro di un segnale continuo ha una banda di 200 [kHz]. Lo si vuole trasmettere con un segnale numerico a 512 livelli, si chiede di:
 - a. Indicare qual è il minimo rate [bit/s] possibile del segnale numerico.
 - b. Descrivere brevissimamente (max 2 righe ciascuna) in che cosa consistono le operazioni di quantizzazione e campionamento.
2. Si deve progettare una rete di sensori che comunicano tramite un canale a $R = 800$ bit/s. Sono inoltre distribuiti entro un'area circolare di diametro $d = 700$ m. Sapendo che la velocità di propagazione del segnale è $v = 1400$ m/s, si chiede di:
 - a. Dimensionare le trame in modo che si possa utilizzare CSMA/CD come protocollo di accesso al mezzo condiviso.
 - b. Modificare opportunamente il dimensionamento delle trame per il caso in cui l'area entro cui sono disseminati i sensori abbia un diametro doppio di d .
 - c. Ci sono altre tecniche che non modificano la dimensione della trama e comunque garantiscono il funzionamento della rete con diametro doppio?
3. Dispositivi accedono ad un mezzo condiviso secondo il protocollo ALOHA. Il traffico generato (trasmissioni + ritrasmissioni) sia assimilabile ad un flusso di Poisson con intensità $\lambda=0.8$ [accessi/secondo] e le trasmissioni durano in media 1.3 [s]. Calcolare la probabilità di collisione ed il relativo throughput nei due casi di SLOTTED ALOHA e UNSLOTTED ALOHA.

4 – Laboratorio (5 punti)

La prova di laboratorio verrà distribuita su foglio a parte al termine di questa prova. La durata della prova di laboratorio è di **30 minuti**