

Reti Internet Multimediali
Appello 19/03/2012

Nome	Cognome	Matricola

Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Totale

Tempo: 1 h e 30 min

Quesito 1. (8 punti)

Data una sorgente che emette simboli tra loro indipendenti da un alfabeto $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ con la seguente distribuzione di probabilità:

Simbolo	1	2	3	4	5
Probabilità	0.1	0.15	0.15	$0.55 - \epsilon$	$0.05 + \epsilon$

Domande

1. Si calcoli il valore di ϵ che massimizza l'entropia della sorgente, $H(X)$.
2. Utilizzando il valore di ϵ calcolato al punto precedente, si calcoli l'entropia della sorgente $H(X)$.
3. Calcolare l'efficienza del codice di Huffman rispetto a un codice Binario.
4. Descrivere l'automa a stati finiti per la decodifica del codice di Huffman definito al punto precedente.
5. Codificare la stringa 12345 con i due codici definiti al punto 3 e calcolare l'efficienza del codice di Huffman rispetto al codice Binario per la stringa 12345, $\eta(12345)$.

Quesito 2. (8 punti)

Un Token Bucket con velocità di trasmissione di picco pari a 600 kb/s, velocità di generazione dei token pari a 100 kb/s, capacità del buffer dei token pari a 500 kb e capacità del buffer dei pacchetti pari a 1 Mb riceve traffico da una sorgente che genera dati per 500 ms a un rate di 2 Mb/s.

Domande

1. Si descriva il profilo di traffico in uscita dal Token Buket.
2. Calcolare il rate medio sperimentato dalla sorgente di traffico e la percentuale di traffico perso.
3. Si ripetano i calcoli eseguiti ai punti precedenti assumendo di porre a valle del Token Buket un Leaky Bucket con velocità di trasmissione media pari a 300 kb/s.
4. Considerando il profilo di traffico descritto al punto precedente in uscita dal sistema composto da Token Buket un Leaky Bucket
 - 4.a. Calcolare il numero di flussi che possono essere trasmessi attraverso un sistema di comunicazione composto da un collegamento con capacità 2 Mb/s e buffer pari a 5 Mb posto a valle del sistema di shaping secondo lo schema di allocazione Dual Leaky Bucket.
 - 4.b. Quanti flussi posso trasmettere se il profilo di traffico è quello ottenuto al punto 1?

Quesito 3. (8 punti)

Si consideri un sistema VoIP che utilizzi le seguenti due tipologie di codec voce:

- Codec G.711 (64 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 20 ms.
- Codec G.726 (32 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 40 ms.

Le frazione di flussi che utilizzano il codec G.711 è pari al 40% dei flussi complessivi.

Domande

1. Assumendo che vengano instaurati 50 flussi complessivi, calcolare il rate di pacchetti generato dalle due tipologie di traffico.
2. Calcolare il numero complessivo di pacchetti generati in un tempo pari a 20 secondi dalle due tipologie di traffico che compongono i 50 flussi voce.
3. Calcolare l'header di rete causato dall'aggiunta degli header dei protocolli IP, UDP e RTP ad ogni pacchetto.
4. Si supponga di dover smaltire 1000 flussi voce ripartiti secondo le percentuali descritte in precedenza.
 - 4.a. Calcolare la banda a livello MAC consumata dai 1000 flussi ipotizzando di utilizzare il protocollo Ethernet per l'accesso al mezzo (si assumi inoltre che non siano introdotte inefficienze dall'accesso multiplo)
 - 4.b. Indicare se un solo collegamento Fast Ethernet è sufficiente a trasportare il traffico generato dai 1000 flussi.

Quesito 4. (8 punti)

Si descrivano le funzionalità dei principali elementi di rete di un sistema Voice over IP (VoIP) basato sul protocollo Session Initiation Protocol (SIP) e si illustri un tipico scambio di messaggi necessario a instaurare una chiamata VoIP tra due entità (procedura di INVITE).