

Reti Internet Multimediali
Appello 04/07/2011

Nome	Cognome	Matricola

Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Opzionale	Totale

Tempo: 1 h e 20 min

Quesito 1. (8 punti)

Un Token Bucket con velocità di trasmissione di picco pari a 2 Mb/s, velocità di generazione dei token pari a 800 kb/s, capacità del buffer dei token pari a 1.2 Mb e capacità del buffer dei pacchetti pari a 5 Mb riceve traffico da una sorgente che genera dati per 300 ms a un rate di 20 Mb/s.

Domande

1. Si descriva il profilo di traffico in uscita dal Token Bucket.
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 Bucket un Leaky Bucket con velocità di trasmissione media pari a 1.6 Mb/s.
4. Considerando il profilo di traffico descritto al punto precedente, calcolare il numero di flussi che possono essere trasmessi attraverso un sistema di comunicazione composto da un collegamento con capacità 4 Mb/s e buffer pari a 6 Mb posto a valle del sistema di shaping secondo lo schema di allocazione Dual Leaky Bucket. Quanti flussi in più o in meno posso trasmettere se il profilo di traffico è quello ottenuto al punto 1?

Quesito 2. (8 punti)

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

$$\begin{aligned} P(X = 1) &= \frac{\alpha}{2} & P(X = 2) &= \frac{\alpha}{4} \\ P(X = 3) &= \frac{\alpha}{8} - \varepsilon & P(X = 4) &= \frac{\alpha}{16} + \varepsilon \end{aligned}$$

Domande

1. Si calcoli il valore di α per la distribuzione di probabilità della sorgente X .
2. Si calcoli il valore di ε che massimizza l'entropia della sorgente, $H(X)$.
3. Utilizzando i valori di α e ε calcolati ai punti precedenti, si calcoli l'entropia della sorgente $H(X)$.
4. Utilizzando i valori di α e ε calcolati ai punti precedenti, calcolare l'efficienza del codice di Huffman rispetto a un codice Binario.
5. Utilizzando i codici definiti ai punti precedenti, codificare la stringa 1234121 e calcolare l'efficienza del codice di Huffman rispetto al codice Binario della stringa 4321234, $\eta(4321234)$.

Quesito 3. (6 punti)

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

- Codec G.726 (32 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 20 ms.
- Codec G.728 (16 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 50 ms.

La frazione di flussi che utilizzano il codec G.728 è pari al 60% dei flussi complessivi. Si supponga inoltre che vengano instaurati 1000 flussi voce complessivi.

Domande

1. Calcolare l'overhead di rete causato dall'aggiunta degli header dei protocolli IP, UDP e RTP ad ogni pacchetto.
2. Calcolare il ritmo di generazione dei pacchetti (pkt/s) generato dalle tre tipologie di traffico.
3. Calcolare il numero complessivo di pacchetti generati in un tempo pari a 5 secondi dalle tre tipologie di traffico che compongono i 1000 flussi voce.
4. Calcolare la banda a livello MAC consumata dai 1000 flussi ipotizzando di utilizzare il protocollo Ethernet per l'accesso al mezzo (si assuma inoltre che non siano introdotte inefficienze dall'accesso multiplo).
5. Indicare se un collegamento Fast Ethernet è sufficiente a trasportare il traffico generato dai 1000 flussi.

Quesito 4. (8 punti)

Descrivere le due modalità di accesso al canale definiti dal livello MAC dello standard IEEE 802.11 e indicare quale dei due è maggiormente diffuso negli apparati commerciali.

Opzionale (3 punti)

Disegnare lo schema a blocchi dell'algoritmo di compressione JPEG.