

Reti Internet Multimediali
Preappello 10/06/2011

Nome	Cognome	Matricola

Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	A	Totale

Quesito 1. (8 punti)

Data una sorgente che emette simboli tra loro indipendenti da un alfabeto $X = \{A, B, C, D, E\}$ con la seguente distribuzione di probabilità:

Simbolo	A	B	C	D	E
Probabilità	$0.45 - \epsilon$	$0.15 + \epsilon$	0.2	0.1	0.1

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 CDBA con i due codici definiti al punto 3 e calcolare l'efficienza del codice di Huffman rispetto al codice Binario della stringa CDBA, $\eta(\text{CDBA})$.
6. Decodificare la stringa 010011011100

Quesito 2. (6 punti)

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

- Codec G.711.1 (96 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 20 ms.
- Codec G.726 (32 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 30 ms.
- Codec G.729 (8 kb/s) con intervallo di pacchettizzazione pari a 40 ms.

Le frazioni di flussi che utilizzano i codec G.711 e G.729 sono pari rispettivamente al 30% e al 40% dei flussi complessivi.

Domande

1. Assumendo che vengano instaurati 100 flussi complessivi, calcolare il rate di pacchetti generato dalle tre tipologie di traffico.
2. Calcolare il numero complessivo di pacchetti generati in un tempo pari a 10 secondi dalle tre tipologie di traffico che compongono i 100 flussi voce.
3. Calcolare l'overhead di rete causato dall'aggiunta degli header dei protocolli IP, UDP e RTP ad ogni pacchetto.
4. Si supponga di dover smaltire 2000 flussi voce ripartiti secondo le percentuali descritte in precedenza.
 - 4.a. Calcolare la banda a livello MAC consumata dai 2000 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 collegamento Fast Ethernet è sufficiente a trasportare il traffico generato dai 2000 flussi.

Reti Internet Multimediali
Preappello 10/06/2011

Nome	Cognome	Matricola

Quesito 3. (8 punti)

Un Leaky Bucket con velocità di trasmissione pari a 1.75 Mb/s è posto in serie a un Token Bucket con velocità di trasmissione di picco pari a 3.25 Mb/s, velocità di generazione dei token pari a 250 kb/s e capacità del buffer dei token pari a 3 Mb. Il sistema di shaping complessivo (TB+LB) dispone di un buffer dei pacchetti pari a 6 Mb e riceve traffico da una sorgente che genera dati per 500 ms a un rate di 10 Mb/s.

Domande

1. Si descriva il profilo di traffico in uscita dal sistema complessivo (TB+LB).
2. Calcolare il rate medio sperimentato dalla sorgente di traffico e la percentuale di traffico perso.
3. Si ripetano i calcoli del punto precedente ipotizzando che il buffer dei pacchetti abbia una dimensione pari a 4 Mb.
4. Si assuma di disporre di un collegamento con capacità di trasmissione pari a 5 Mb/s, su cui vengono inviati, moltiplicandoli, i pacchetti di 10 flussi il cui rate di trasmissione è controllato da altrettanti sistemi di shaping composti da un LB in serie a un TB (con i parametri descritti dal problema iniziale).
 - 4.a. Si calcoli il ritardo introdotto dal buffer che deve essere posto a monte del collegamento per evitare perdite di traffico.
 - 4.b. Si calcoli la dimensione del buffer con il ritardo calcolato al punto precedente.
 - 4.c. Si calcoli il numero di flussi che potrebbero essere trasmessi sul collegamento se si considerasse un'allocazione di tipo deterministico.

Quesito 4. (6 punti)

Descrivere l'architettura MPLS (Multi-Point Label Switching protocol) per l'instradamento dei flussi di traffico, indicando i suoi possibili utilizzi per la gestione della Qualità di Servizio.

Quesito 5. (7 punti)

Descrivere l'algoritmo 2-radix FFT (Fast Fourier Transform) con decimazione del tempo per il calcolo efficiente della trasformata discreta dei Fourier.