

SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI - FACOLTÀ DI INGEGNERIA

**Telecomunicazioni 1** - Prof. P. Salvo Rossi - 21 Luglio 2009

1. Il signor  $A$  ed il signor  $B$  giocano utilizzando un “dado a tre facce” non truccato, sulle cui facce ci sono i numeri  $\{1, 2, 3\}$ . Il signor  $A$  lancia il dado una volta, e considera come punteggio il doppio del numero ottenuto; il signor  $B$  lancia il dado due volte, e considera come punteggio la somma dei due numeri rispettivamente ottenuti; vince chi ha il punteggio maggiore. Calcolare la probabilità di un pareggio, e le probabilità di vittoria per ognuno dei due giocatori.
2. Si considerino due variabili uniformi nell'intervallo  $(0, 1)$ , statisticamente indipendenti. Caratterizzare la loro differenza.
3. Si consideri una sorgente discreta senza memoria  $\mathcal{S}$  caratterizzata dalla distribuzione di probabilità  $\mathcal{P} = \left\{ \frac{3}{10}, \frac{3}{10}, \frac{2}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10} \right\}$ .
  - (a) Proporre un codice di Huffman binario per tale sorgente e valutarne l'efficienza.
  - (b) Individuare una distribuzione di probabilità  $Q$  affinché il codice proposto in (a) risulti ad efficienza unitaria (per la distribuzione  $Q$ ).
4. Si considerino due seguenti distribuzioni di probabilità  $\mathcal{P} = \{p_1, \dots, p_N\}$  e  $\mathcal{Q} = \{q_1, \dots, q_N\}$  tali che

$$q_n = \begin{cases} p_n & n \neq i, j \\ \frac{p_i + p_j}{2} & n = i, j \end{cases},$$

con  $1 \leq i \leq N$ ,  $1 \leq j \leq N$  e  $i \neq j$ . In altre parole le due distribuzioni sono:

- $\mathcal{P} = \{p_1, \dots, p_i, \dots, p_j, \dots, p_N\}$ ;
- $\mathcal{Q} = \{p_1, \dots, \frac{p_i + p_j}{2}, \dots, \frac{p_i + p_j}{2}, \dots, p_N\}$ .

Dimostrare che  $H(\mathcal{P}) \leq H(\mathcal{Q})$ .