

Esercizi Teoria dell'Informazione

I.1 Calcola l'entropia H , la quantità di informazione grezza H_0 , e la quantità di informazione essenziale $H_{\frac{1}{8}}$, della variabile casuale X che assume valori $\{a, b, c, d, e, f\}$ con probabilità $p(a) = 3/8$, $p(b) = 1/4$, $p(c) = 1/4$, $p(d) = 1/8$. Calcola la lunghezza media e discuti la decifrabilità univoca e l'istantaneità di ciascuna delle seguenti codifiche.

Codifica 1: $C_1(a) = 1$, $C_1(b) = 10$, $C_1(c) = 100$, $C_1(d) = 0$

Codifica 2: $C_2(a) = 1$, $C_2(b) = 01$, $C_2(c) = 001$, $C_2(d) = 000$

Codifica 3: $C_3(a) = 00$, $C_3(b) = 01$, $C_3(c) = 10$, $C_3(d) = 11$

I.2 Per quale motivo non può essere che $H(X) = 2$, $H(Y) = 3$ e $H(X, Y) = 6$? Che proprietà devono soddisfare X e Y affinché $H(X, Y) = 5$?

I.3 Sia dato $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ e l'insieme di interi $\{L_1, L_2, L_3, L_4\}$ con $L_1 = 1$, $L_2 = 2$, $L_3 = 2$ e $L_4 = 2$. Per quale motivo non può esistere una codifica istantanea C che abbia gli interi L_i come lunghezze delle rappresentazioni $C(x_i)$?

I.4 Calcola la codifica di Huffman per i simboli $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ se $p(a) = p(b) = p(c) = 1/16$, $p(d) = 5/16$, $p(e) = 1/8$, and $p(f) = 3/8$.