

TdII 2021 - quarto compito

pubblicato: 27 Aprile 2021; **scadenza consegna: 29 Aprile 2021, ore 08:00**

I problemi contrassegnati con (*) sono per la lode.

1. Supponi di avere 27 palline uguali per forma e colore, una delle quali è di peso inferiore alle altre 26. Avendo a disposizione una bilancia con due piatti, determina una strategia capace di individuare la pallina più leggera con tre pesate.
2. Sia $X = \{a, b, c, d\}$ con $p(a) = 3/8$, $p(b) = 1/4$, $p(c) = 1/4$ e $p(d) = 1/8$, e siano

$$\begin{array}{llll} C_1(a) = 1 & C_1(b) = 10 & C_1(c) = 100 & C_1(d) = 0 \\ C_2(a) = 1 & C_2(b) = 01 & C_2(c) = 001 & C_2(d) = 000 \\ C_3(a) = 00 & C_3(b) = 01 & C_3(c) = 10 & C_3(d) = 11 \end{array}$$

tre codifiche per simbolo. Calcola la lunghezza media e discuti la decifrabilità univoca e l'istantaneità di ciascuna delle codifiche.

3. Siano dati $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ 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 $C(x_i)$?
4. Data una codifica aritmetica in cui la probabilità di ogni simbolo è fissata a priori, spiega perché ti aspetti codifiche più brevi per sequenze corrispondenti a intervalli di ampiezza più grandi.
5. Per quale motivo non possono esistere X e Y tali che $H(X) = 3$, $H(Y) = 4$ e $H(X, Y) = 8$? Che cosa puoi dire di X e Y se, invece, $H(X, Y) = 7$?
6. (*) Un tale vuole brevettare un algoritmo che, a suo dire, è in grado di comprimere qualunque file di testo del 20%. La richiesta di brevetto deve essergli accettata o rifiutata? Per quale motivo?