

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
Fakultet elektrotehnike i računarstva

Predmet: Teorija informacije (34315)
Ak. godina: 2012./2013.
Predavač: doc.dr.sc. željko ilić

Četvrta domaća zadaća

Zadatak /zi_3/:

Bezmemorijsko izvorište generira simbole iz skupa simbola $X=\{a, b, c\}$ s vjerojatnostima pojavljivanja $p(a)=0.4, p(b)=0.2, p(c)=0.4$.

- i) Kodirajte sve parove simbola koristeći Huffmanovu metodu kodiranja (baza 2).
Odredite srednju duljinu kodne riječi te efikasnost koda.
- ii) Ponovite i) za slučaj ternarnog kodiranja.

Rješenje: [i) $L=1.52$ bit/simbol; 0.9744; ii) $L=1$ tern. simbol/simbol; 0.96]

Zadatak /zi_4/:

Uzimajući polazni rječnik D gdje je $D[0] = a, D[1] = b, D[2] = c$ i $D[3] = d$ kodirajte poruku *abbababadcccd* koristeći algoritam LZW. Također, koristeći isti polazni rječnik D dekodirajte kodiranu poruku 3 2 4 6 0 1 7 8.

Rješenje: [kodiranje: 0 1 1 4 7 3 2 10 2 3; dekodiranje: *dcdcdcdabdcdaab*]

Zadatak /zi_9/:

Koristeći algoritam LZ77 kodirajte poruku 056665112211012221005501131556602334310* uzimajući pri tome da je maksimalna duljina posmičnog prozora (PP) i prozora za kodiranje (PZK) 7, odnosno 4 simbola. **Napomena:** "*" označava kraj poruke. Koliko je memorijskog prostora potrebno za pohranu kodirane poruke, ako se svaki simbol u izlaznom tripletu kodira s ravnomjernim kodom. Usporedite dobiveni rezultat s rezultatom koji se dobije kada se svaki simbol poruke kodira ravnomjernim kodom.

Rješenje: [(0,0,0), (0,0,5), (0,0,6),...; 184 bita; 123 bita]

Zadatak /zi_7/:

Diskretno memorijsko izvorište generira simbole iz skupa simbola $X=\{a, b, c\}$. Izvorište se može modelirati s Markovljevim lancem prvog reda čija je matrica uvjetnih vjerojatnosti prijelaza

$$[p(x_j|x_i)] = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.7 & 0.2 \\ 0 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix}.$$

- i) Odredite entropiju izvorišnog skupa simbola ako se uzimaju i ako se ne uzimaju ovisnosti među simbolima.
- ii) Kodirajte sve parove simbola binarnim Huffmanovim kodom. Odredite srednju duljinu kodne riječi (bit/simbol).

Napomena: Entropija skupa simbola za slučaj ovisnosti među simbolima računa se po formuli:

$$H'(X) = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p(x_i, x_j) \log_2 p(x_j|x_i) \left[\frac{\text{bit}}{\text{simbol}} \right]$$

Rješenje: [i) ≈ 1.4949 bit/simbol, ≈ 0.9164 bit/simbol; ii) 1.2455 bit/simbol]