

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
Fakultet elektrotehnike i računarstva

Predmet: Teorija informacije (34315)  
Ak. godina: 2009./2010.

Domaća zadaća: 2  
/za tjedan 28.-29. rujna 2009./

**Zadatak – 8:**

Rad nekog stroja može se opisati Markovljevom procesom prvog reda s osam stanja. Stroj mijenja svoj položaj svakih 10 sekundi na sljedeći način: u 60% slučajeva ostaje u istom položaju; u 40% slučajeva ide u drugi položaj (redni broj položaja!) ukoliko se nalazi u prvom položaju; u 40% slučajeva ide u sedmi položaj ukoliko se nalazi u osmom položaju; u svim ostalim slučajevima s vjerojatnošću 20% ide gore ili dolje za jedan položaj.

- Skicirajte Markovljev lanac koji opisuje rad stroja.
- Izračunajte stacionarne vjerojatnosti pojave stroja u nekom položaju
- Izračunajte srednji vlastiti sadržaj informacije (entropija!) koji stroj generira svojim položajem ukoliko se uzima i ukoliko se ne uzima ovisnost u njegovom kretanju.

**Napomena:** Srednji vlastiti sadržaj informacije za slučaj ovisnosti među simbolima izvorišta računa se po formuli:

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

**Zadatak – 9:**

Piksel na TV slici može poprimiti 128 različitih vrijednosti. Promatranjem susjednih piksela ustanovljeno je da piksel u 80% slučajeva zadržava istu vrijednost, a u 10% slučajeva ide u sljedeću višu ili nižu razinu. Pikseli krajnjih razina (0 i 127) imaju u 50% slučajeva istu vrijednost, a u 50% slučajeva prelaze u jednu višu, odnosno, nižu razinu.

- Skicirajte Markovljev lanac koji opisuje izvor!
- Izračunajte stacionarne vjerojatnosti pojave pojedinih razina piksela.
- Izračunajte entropiju izvorišta ako ne postoji ovisnost među pikselima. Također, izračunajte entropiju izvorišta ako postoji ovisnost među pikselima.
- Koliki je minimalni kapacitet kanala kojim se može prenositi video signal rezolucije 640x480 i brzine 25 slika u sekundi za slučaj kada postoji ovisnost među pikselima.

**Zadatak – 10:**

- Postoji li prefiksni kôd sa sljedećim duljinama kodnih riječi: {5, 3, 4, 2, 1, 4}? Ako postoji, tada napišite sve kodne riječi danog koda. Ako ne postoji, tada zašto?
- Napišite sve kodne riječi prefiksnog koda čije su duljine kodnih riječi: 2, 4, 2, 3, 4, 2.
- Dan je prefiksni kôd s duljinama kodnih riječi kao pod ii). Za koje je vjerojatnosti pojavljivanja simbola  $X = \{x_1, \dots, x_6\}$  srednja duljina kodne riječi jednaka entropiji -  $H(X)$ ? Odredite  $H(X)$ .