SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Fakultet elektrotehnike i računarstva

Predmet: Teorija informacije (34315)

Ak. godina: 2011./2012.

Predavač: doc.dr.sc. Željko Ilić

Zadatak

/12. studenog 2012./

**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

1. Odredite entropiju izvorišnog skupa simbola ako se uzimaju i ako se ne uzimaju ovisnosti među simbolima.
2. 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:

*Rješenje*:

Stacionarne vjerojatnosti pojavljivanja simbola dobivamo iz sljedećih jednadžbi:

Nadalje,

Iz prethodno danih jednakosti lako uviđamo sljedeće:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 |  |  |  |  |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 0 |  | 0 |  |
|  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 1 |  |  |  |
|  |  |  |  | 0 |  |  |  |  |
|  |  | 1 |  |  |  |  |  |
|  | 1 |  | 0 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 0 |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parovisimbola | Kodna riječ | Duljina kodne riječi | Vjerojatnost pojavljivanja |
| *cc* | 11 | 2 |  |
| *bb* | 10 | 2 |  |
| *aa* | 00 | 2 |  |
| *cb* | 010 | 3 |  |
| *bc* | 0111 | 4 |  |
| *ba* | 01101 | 5 |  |
| *ab* | 011001 | 6 |  |
| *ac* | 0110001 | 7 |  |
| *ca* | 0110000 | 7 | 0 |

Vjerojatnost pojavljivanja simbola “*ca*” je nula, te taj par simbola koji se nikada neće pojaviti nije potrebno kodirati. Kodiranje bez para simbola “*ca*” prikazano je u sljedećem dijelu zadatka.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1 |  |  |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 0 |  |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 0 |  |
|  |  |  | 1 |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 1 |  |  |
|  |  | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 1 |  |  |  |
|  | 1 |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 0 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parovi simbola | Kodna riječ | Duljina kodne riječi | Vjerojatnost pojavljivanja |
| *cc* | 11 | 2 |  |
| *bb* | 10 | 2 |  |
| *aa* | 00 | 2 |  |
| *cb* | 010 | 3 |  |
| *bc* | 0111 | 4 |  |
| *ba* | 01101 | 5 |  |
| *ab* | 011001 | 6 |  |
| *ac* | 011000 | 6 |  |