Sveučilište u Zagrebu

**Fakultet elektrotehnike i računarstva**

Izvanredni rok provjere znanja iz predmeta **TEORIJA INFORMACIJE**,19. rujna 2012.

**Napomena:** Svaki točno riješen zadatak boduje se s najviše 10 bodova. Svaki zadatak potrebno je rješavati na zasebnom listu papira. U svakom zadatku jasno istaknite konačni odgovor. Svaka izračunata veličina mora imati točnu brojčanu vrijednost i po potrebi mjernu jedinicu. Trajanje ispita: 120 minuta.

**ZADACI**



**2. zadatak**: Razmatrajte skup *X* od *n* simbola s pripadajućim vjerojatnostima *pn*. Skup simbola je potpun u smislu da vrijedi: . Označimo entropiju ovako zadanog skupa simbola kao *H*(*X*). Nadalje, pretpostavimo da se simbol čija je vjerojatnost pojavljivanja *pn* podijeli u dva simbola vjerojatnosti pojavljivanja *q*1 i *q*2, pri čemu vrijedi *pn* = *q*1 + *q*2. Označimo entropiju novonastalog skupa simbola *Y* , koji ima *n* + 1 simbola, s *H*(*Y*). Dokažite da vrijedi *H*(*Y*) = *H*(*X*) + *pn*∙*H*(*Z*), pri čemu je Z skup od dva simbola vjerojatnosti pojavljivanja *q*1/*pn*, odnosno *q*2/*pn*.

**3. zadatak:** Izvor informacije generira 5 simbola, *m*1, *m*2, *m*3, *m*4 i *m*5, s pripadajućim vjerojatnostima pojavljivanja simbola od *p*(*m*1) do *p*(*m*5) kako slijedi: 0.3, 0.26, 0.2, 0.15, 0.09. Koder informacije u predajniku koristi Huffmanovo kodiranje pomoću kvaternarnih simbola iz abecede {0, 1, 2, 3} i koristi načelo da se simbolu/nadsimbolu veće vjerojatnosti pojavljivanja pridruži veći kvaternarni broj. Dekoder informacije u prijemniku poznaje sve apriorne vjerojatnosti *p*(*mi*), *i* = 1, ..., 5. Pretpostavimo da dekoder informacije primi slijed kvaternarnih simbola 22222 i pretvara taj slijed u ispravan niz simbola. Koliku je količinu informacije odredište primilo nizom simbola 22222?

**4. zadatak:** Razmatrajte blok kôd s 8 kodnih riječi koji svaku poruku duljine 3 bita kodira dodatnim paritetnim bitom koristeći pri tome neparni paritet. Odredite vjerojatnost da zadani kôd ne otkrije pogreške bita koje mogu nastati prilikom prijenosa kodnih riječi binarnim simetričnim kanalom u kojem vjerojatnost pogrešnog prijenosa bita iznosi 0,01.

**5. zadatak**: Na ulaz linearnog i vremenski nepromjenjivog sustava čija je karakteristika *H*(*f*) = 0,1∙ejπ/4, ∀*f* ∈ **R** dovodimo pravokutni impuls energije 0,1 mWs. Pravokutni impuls definiran je sljedećim izrazom:



Odredite koliko iznosi energija signala na izlazu zadanog sustava.