**teorija informacije**

**20.09.2019.**

**Zadatak 1.**

Zadan je Hammingov kôd K s duljinom kodne riječi bita. Odredite vjerojatnost pogrešnog dekodiranja ako je zadana vjerojatnost pogrešnog prijenosa bita u kanalu .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Hammingov kôd uvijek može prepoznati samo dvije pogreške, a ispraviti samo jednu pogrešku. Pogrešno dekodiranje nastupa kada se pojavi dvije ili više grešaka.

Vjerojatnost pogrešnog dekodiranja zadana je izrazom:

Odnosno za zadani primjer:

**20.09.2019.**

**Zadatak 2.**

Govorni signal se prije slanja kom. kanalom uzorkuje frekvencijom , a potom kodira s 8 bita po uzorku. Omjer srednje snage signala prema srednjoj snazi šuma na izlazu kanala iznosi . Odredite potrebu širinu pojasa kanala, ako se šum u kanalu poveća za .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Kapacitet kanala mora biti veći ili jednak informacijskoj brzini .

Informacijska brzina zadana je izrazom

pri čemu za zadani signal iznosi .

Kapacitet kanala zadan je formulom

pri čemu u zadatku uzimamo da vrijedi jednakost . Time dobivamo izraz za širinu prijenosnog pojasa kanala:

Kako u zadatku dolazi do promjene šuma u kanalu, postoje dvije srednje snage i . Za izračun širine prijenosnog pojasa kanala koristi se vrijednost koja se može dobiti u ovisnosti o iz povećanja šuma.

Vrijednost može se dobiti u ovisnosti o srednjoj snazi signala na ulazu kodera iz zadanog omjera srednje snage prema srednjoj snazi šuma.

Konačno, izraz za širinu prijenosnog pojasa kanala možemo zapisati kao

čime dobivamo širinu

**21.09.2018.**

**Zadatak 1.**

Diskretno bezmemorijsko izvorište generira simbole iz skupa . Vjerojatnosti pojavljivanja simbola su sljedeće , , i Izračunajte količinu informacije koja se prenosi u poruci .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenoga |

**Postupak**

Količina informacije u jednoj poruci zadana je formulom:

Ako bezmemorijsko izvorište generira poruku od više simbola, njena količina informacije jednaka je:

Za zadanu riječ dobivamo:

**21.09.2018.**

**Zadatak 2.**

Razmatrajte sistematičan linearan binarni blok kôd . Na ulazu kodera kanala, koji koriste takav kôd, dolaze poruke u obliku pri čemu su , i binarne znamenke. Koder kanala svaku poruku pretvara u kodnu riječ pri čemu vrijedi:

Pretpostavite da je dekoder kanala, koji koristi identičan sistematičan linearni binarni blok kôd , primio kodnu riječ kôd . Odredite kodnu riječ koja je poslana, tj. kodnu riječ na izlazu kanala.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Poslanu kodnu riječ možemo odrediti na temelju sindroma za primljenu kodnu riječ. Sindrom se računa prema formuli

pri čemu je primljena kodna riječ, a transponirana matrica provjere pariteta koja se dobiva iz generirajuće matrice u standardnom obliku.

Pomoću zadanih jednakosti možemo zapisati generirajuću matricu

pri čemu primjećujemo da je matrica zadana u standardnom obliku, odnosno, vrijedi jednakost .

Transponiranu matricu provjere pariteta dobivamo kao:

Konačno, računamo sindrom za primljenu kodnu riječ kao umnožak primljene riječi i transponirane matrice provjere pariteta:

Za brže računanje sindroma, dovoljno uzimati u obzir retke za koje element u primljenoj kodnoj riječi na istom rednom broju nije jednak nuli. U gornjoj jednadžbi posvijetljeni su elementi koji se ne koriste radi lakšeg praćenja. Potom se zbrajaju sume po stupcima pri čemu ne dolazi do preljeva u drugi stupac.

Nakon što je izračunat sindrom, , pronalazi se redak u transponiranoj matrici provjere pariteta koji odgovara sindromu. Redni broj odgovarajućeg retka je ujedno i redni broj bita na kojem se dogodila pogreška. U zadatku je traženi redak na mjestu 3, što znači da je pogreška nastupila na 3. bitu.

Poslana kodna riječ jednaka je primljenoj kodnoj riječi kojoj je zamijenjena vrijednost na trećem bitu, odnosno, .

**22.09.2017.**

**Zadatak 1.**

Napon V, kojeg mjeri instrument, može primiti jednu od osam vrijednosti , sa sljedećim vrijednostima :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Odredite srednji sadržaj informacije generiran instrumentom u jedinici vremena, bit/s, ako instrument mjeri napon svakih 15ms i tu izmjerenu vrijednost šalje na izlaz.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Količina informacije koju daje instrument po jednom prikazu:

Količina informacije u jedinici vremena, , iznosi:

**22.09.2017.**

**Zadatak 2.**

Govorni signal se prije slanja kom. kanalom uzorkuje frekvencijom , a potom kodira s 8 bita po uzorku. Omjer srednje snage signala prema srednjoj snazi šuma na izlazu kanala iznosi . Odredite potrebu širinu pojasa kanala, ako se šum u kanalu poveća za .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Riješen ranije u dokumentu.

**19.07.2017.**

**Zadatak 1.**

Poruka *aaaaaaaaaa\** , pritom je \* oznaka kraja slijeda, kodira se algoritmom LZ77 tako da je maksimalna duljina posmičnog prozora 1 simbol, a prozora za kodiranje 10 simbola. Koliko uređenih trojki (pomak, duljina, sljedeći simbol) generira navedeni algoritam kako bi kodirao poruku?

|  |
| --- |
| jednu |
| dvije |
| tri |
| četiri |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

**19.07.2017.**

**Zadatak 2.**

Razmatrajte sistematičan linearan binarni blok kôd . Na ulazu kodera kanala, koji koriste takav kôd, dolaze poruke u obliku pri čemu su , i binarne znamenke. Koder kanala svaku poruku pretvara u kodnu riječ pri čemu vrijedi:

Pretpostavite da je dekoder kanala, koji koristi identičan sistematičan linearni binarni blok kôd , primio kodnu riječ kôd . Odredite kodnu riječ koja je poslana, tj. kodnu riječ na izlazu kanala.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Riješen ranije u dokumentu.

**23.09.2016.**

**Zadatak 1.**

Zadan je Hammingov kôd K s duljinom kodne riječi bita. Odredite vjerojatnost pogrešnog dekodiranja ako je zadana vjerojatnost pogrešnog prijenosa bita u kanalu .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Riješen ranije u dokumentu.

**23.09.2016.**

**Zadatak 2.**

U AWGN kanalu djeluje bijeli Gaussov šum spektralne gustoće snage , . Kanal je ograničen na pojas frekvencija . Koliko iznosi srednja snaga signala na ulazu kanala ako dinamika u tom kanalu iznosi ?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Dinamika u kanalu zadana je izrazom

iz čega možemo izraziti srednju snagu signala kao

Vrijednost za srednju snagu šuma možemo dobiti kao

pri čemu .

Konačno, srednja snaga signala iznosi:

**20.07.2016.**

**Zadatak 1.**

Diskretno bezmemorijsko izvorište generira simbole iz skupa . Vjerojatnosti pojavljivanja simbola su sljedeće , , i Izračunajte količinu informacije koja se prenosi u poruci .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenoga |

**Postupak**

Riješen ranije u dokumentu.

**20.07.2016.**

**Zadatak 2.**

Odredite prijenosnu funkciju LTI sustava čiji je impulsni odziv .

**Ponovljeno na razredbenom ispitu 2020.**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
| ništa od navedenog |

**Postupak**

Prijenosna funkcija i impulsni odziv čine Fourierov transformacijski par i vrijedi:

Funkcija sadrži apsolutnu vrijednost od stoga se može razdvojiti na dva dijela, od minus beskonačnosti do 0 i od 0 do plus beskonačnosti.

Prvi integral:

Drugi integral:

Konačno: