SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Fakultet elektrotehnike i računarstva

Predmet: Teorija informacije (34315)

Ak. godina: 2012./2013.

Predavač: doc.dr.sc. željko ilić

Zadatak

/17. prosinca 2012./

**Zadatak /zi\_24/:**

Izvorište generira 16 poruka, iz skupa od 16 jednako vjerojatnih simbola *X* = {*x*0...,*x*15}, koje se kodiraju binarnim kodom (Shannon-Fano!). Poruke se prije odašiljanja u kanal kodiraju Hammingovom metodom zaštitnog kodiranja. Na ulazu dekodera kanala pojavljuje se slijed bitova 10010101101... Odredite prvu poruku (**d**) koja je odaslana. **Napomena:** Kontrolni bitovi u kodnoj riječi nalaze se na pozicijama 1, 2, 4, 8,...

*Rješenje*:

*X* = {*x*0...,*x*15}

*p(x*0)= *p(x*1)= … = *p(x*15)=*1/16*

Na ulazu dekodera kanala je slijed 10010101101…

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***d****=?*



Izvorište generira 16 poruka koje ulaze u koder informacije ( Shannon-Fanoovo kodiranje ).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x*i | *p(x*i) | korak1 | korak2 | korak3 | korak4 | kodna riječ |
| *x*0 | 1/16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0000 |
| *x*1 | 1/16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0001 |
| *x*2 | 1/16 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0010 |
| *x*3 | 1/16 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0011 |
| *x*4 | 1/16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0100 |
| *x*5 | 1/16 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0101 |
| *x*6 | 1/16 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0110 |
| *x*7 | 1/16 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0111 |
| *x*8 | 1/16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1000 |
| *x*9 | 1/16 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1001 |
| *x*10 | 1/16 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1010 |
| *x*11 | 1/16 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1011 |
| *x*12 | 1/16 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1100 |
| *x*13 | 1/16 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1101 |
| *x*14 | 1/16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1110 |
| *x*15 | 1/16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1111 |

Budući da su svi simboli jednako vjerojatni, Shannon-Fanoovim kodiranjem dobivamo kodne riječi jednakih duljina. Svaka kodna riječ je duljine 4 bita.   
 Kodna riječ ulazi u koder kanala i kodira se Hammingovim koderom, time se dodaju 3 zaštitna bita. Prva zaštićena kodna riječ se sastoji od 7 bitova koji se slijedno šalju kroz kanal.

U kanalu može doći do pogreške pri prijenosu informacije.

Slijed bitova 10010101101… ulazi u dekoder kanala i dekodira se Hammingovim dekoderom.

Znamo da se prva zaštićena kodna riječ sastoji od 7 bitova, pa od našeg slijeda bitova uzimamo prvih 7 :

Generiramo matricu provjere pariteta :

Moramo izračunati sindrom kako bi otkrili moguću pogrešku.

Budući da je sindrom S jednak [110], možemo ga očitati u matrici provjere pariteta. Nalazi se u trećem stupcu matrice pa zaključujemo da je pogreška nastala na trećem mjestu zaštićene kodne riječi.

Zaštićena kodna riječ koja je generirana iz kodera kanala je :

Nakon što pobrišemo zaštitne bitove Hammingovog koda koji se nalaze na pozicijama 1, 2 i 4 dobijemo traženo rješenje, odnosno prvu poruku (**d**) koja je generirana u koderu informacija.

*Rješenje:*