

Napomena:

- Točno riješen zadatak: 2,5 bodova
- Netočno rješenje: -0,5 bodova
- Zadatak nije rješavan: 0 bodova
- Ukoliko zadatak NIJE rješavan, molim, na obrascu za test NE precrtavati polja!
- Trajanje ispita: 120 minuta
- Ukupni broj zadataka: 10

## GRUPA B

**Zadatak - 1**

Odredite duljinu kodne riječi perfektnog koda koji može otkriti 6 pogrešaka, uz uvjet da svaka kodna riječ ima 12 informacijskih bitova.

- A.  $n = 20$
- B.  $n = 21$
- C.  $n = 22$
- ☒ D.  $n = 23$
- E.  $n = 24$

**Zadatak - 2**

Dana su dva binarna komunikacijska kanala. U prvom kanalu djeluju smetnje koje mogu uzrokovati pogrešan prijenos od jednog bita u slijedu od najmanje  $p_1$  uzastopnih bita. U drugom kanalu smetnje mogu uzrokovati pogrešan prijenos od jednog bita u slijedu od najmanje  $p_2$  uzastopnih bita. Na oba kanala se koristi Hammingov kôd s maksimalnom efikasnošću prijenosa. Odredite omjer kodne brzine na prvom i drugom komunikacijskom kanalu ako je  $p_1 = 13$ ,  $p_2 = 16$

- A. 1.006
- ☒ B. 0.944
- C. 1.059
- D. 1
- E. Niti jedno od navedenog

**Zadatak - 3**

Potrebno je generirati binarni ciklični kôd  $[n, k] = [9, 3]$  koristeći jedan od niže navedenih generirajućih polinoma:

$$g(x) = x^2 + 1$$

$$g(x) = x^3 - x + 1$$



$$g(x) = x^6 - x^3 - 1$$

$$g(x) = x^5 + x - 1$$

$$g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$$

Koliko pogrešaka može otkriti dani kod?

- A. 0
- B. 1
- ☒ C. 2
- D. 3
- E. Niti jedno od navedenog

#### Zadatak - 4

Generirajući polinom koda  $K[7, k]$  je  $x^3 + x + 1$ . Odredite prvu kodnu riječ koda  $K^\perp$  koja se pojavljuje na izlazu kodera kanala ako se na njegovom ulazu pojavljuje slijed 110100101010111... Generirajuća matrica koda  $K$  je u standardnom obliku.

- A. 0001110
- B. 1000110
- C. 1001100
- D. 1101110
- ☒ E. Niti jedno od navedenog.

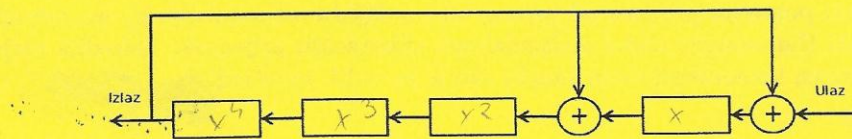
#### Zadatak - 5

Dan je kod  $[n, k] = [6, 5]$ . Odredite vjerojatnost nedetektiranih pogrešaka uz uvjet da se na jednom bitu pojavljuju pogreške s vjerojatnošću  $p_e = 0,003$ .

- A.  $5.368 \cdot 10^{-5}$
- B.  $7.964 \cdot 10^{-5}$
- C.  $2.629 \cdot 10^{-5}$
- ☒ D.  $1.334 \cdot 10^{-4}$
- E. Niti jedno od navedenog

#### Zadatak - 6

Odredite prvu kodnu riječ koja se pojavljuje na izlazu cikličnog kodera  $[15, k]$  ako se na njegovom ulazu pojavljuje slijed bitova 10111010111... Ciklični koder dan je na sljedećoj slici:



- ☒ A. 101110101110011
- B. 101110101110111
- C. 101110101111011
- D. 101110101111111
- E. Niti jedno od navedenog

#### Zadatak - 7

Na izlazu iz binarnog komunikacijskog kanala primljena je kodna riječ: 11101111110011. Odredite poslanu kodnu riječ, ako je za zaštitu korišten Hammingov kod. Matrica provjere pariteta je u obliku koji omogućuje jednostavnu programsku implementaciju.



- A. 111001011000111
- B. 111001101010111
- ☒ C. 111001111110011
- D. 111011111100011
- E. Niti jedno od navedenog

**Zadatak - 8**

Izvorište generira 16 poruka, iz skupa od 16 jednako vjerojatnih simbola  $X = \{x_0, \dots, x_{15}\}$ , koje se kodiraju binarnim kodom (Shannon-Fano!). Poruke se prije odašiljanja u kanal kodiraju u koderu kanala binarnim kodom koji ima mogućnost ispraviti četverostruku pogrešku. Odredite interval mogućih vrijednosti za kodnu brzinu zaštitnog koda.

- A.  $[0.2667, 0.5714]$
- B.  $[0, 0.5714]$
- C.  $[0.5714, 1]$
- ☒ D.  $[0, 0.2667]$
- E. Niti jedno od navedenog

**Zadatak - 9**

Dan je linearni binarni kod  $K$  s generirajućom matricom:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Odredite minimalnu Hammingovu udaljenost između svih parova kodnih riječi koda  $K^\perp$  koje počinju s 10. Napomena:  $K^\perp$  je dualni kod koda  $K$ !

- A. 4
- ☒ B. 3
- C. 2
- D. 1
- E. Niti jedno od navedenog

**Zadatak - 10**

Generirajući polinom  $g(x) = x^4 + x^2 + 1$  koristi se u cikličnom kodu  $[n, k]$ . Na ulaz koderu kanala dolazi slijed bitova 1010101... Odredite cikličnu provjeru zalihosti za kodnu riječ koja se prva pojavljuje na izlazu koderu kanala.

- A. 0110
- B. 1001
- ☒ C. 1010
- D. 0101
- E. Niti jedno od navedenog