



**Diplomski studij**

**Informacijska i komunikacijska  
tehnologija**

Obradba informacija  
Telekomunikacije i informatika

# **Višemedijske komunikacije**

Zadaci za ponavljanje gradiva – 1. dio

## Sadržaj

1	Osnove kompresije, Informacijska svojstva i kodiranje jezika .....	1
2	Zvuk.....	1
3	Slika .....	2
4	Video .....	4
5	Sintetički sadržaji i usklađivanje medija .....	4

## 1 Osnove kompresije, informacijska svojstva i kodiranje jezika

1. Skicirajte komunikacijski sustav s perspektive kodiranja i kompresije.
  - a. Navedite ulazni i izlazni signal svakog od elemenata sustava.
  - b. Definirajte kodiranje.
  - c. Definirajte kompresiju.
  - d. U kojem elementu sustava se vrši kompresija?
2. Koji tipovi redundancija omogućavaju kompresiju medijskog sadržaja? Za svaki tip redundancije navedite jedan primjer.
3. Skicirajte klasifikaciju postupaka kodiranja (stablo).
  - a. Objasnite ukratko svaki od osnovnih pristupa kodiranju.
  - b. Navedite primjere hibridnog kodiranja za različite medije.
4. Na skupu simbola {A, B, C, D, E} s vjerojatnostima pojavljivanja  $p(A) = 0.16$ ,  $p(B) = 0.31$ ,  $p(C) = 0.29$ ,  $p(D) = 0.13$ ,  $p(E) = 0.11$  provedite Huffmanovo kodiranje.
  - a. Izračunajte entropiju danog skupa simbola.
  - b. Izračunajte prosječnu duljinu dobivenog koda.
  - c. Navedite dvije prednosti i dva nedostatka Huffmanovog kodiranja.
  - d. Kojem skupu kodiranja pripada Huffmanovo kodiranje?
5. Što je to kvantizacija?
  - a. Navedite koji postupci kvantizacije postoje.
  - b. Ukratko objasnite princip na kojem radi svaki od navedenih postupaka kvantizacije.
6. Kolika je entropija hrvatskog jezika (uključujući i razmak)?
  - a. Na koje načine možemo smanjiti broj bita kodiranja po znaku u prirodnom jeziku?
  - b. Koliko se bitova koristi u standardima ASCII i Unicode? Zašto?

## 2 Zvuk

1. Što su formanti i kako nastaju?

2. Ako želimo reproducirati zvuk visoke vjernosti (npr. CD kvalitete), zašto ga je potrebno uzorkovati frekvencijom većom od 44 kHz?
3. Objasnite efekt maskiranja zvuka i na koji se način on koristi u kodiranju zvuka.
4. Skicirajte shemu adaptivno diferencijalnog koda govornog signala (ADPCM). Obvezno označite i imenujte pojedine signale i elemente koda.
  - a. Zašto ADPCM kod u sebi sadrži i dekod?
  - b. Koji koraci kodiranja su adaptivni u ADPCM kodu? Koji parametri tih koraka su promjenljivi?
  - c. Koja je osnovna razlika u postupku kodiranja između PCM i ADPCM koda?
  - d. Koji princip kodiranja koriste kodovi govora valnih oblika, linearnu ili nelinearnu kvantizaciju? Zašto?
5. Izračunajte brzinu (engl. bitrate) koda LPC za slučaj u kojem je linearni filter određen sa 10 koeficijenata. Parametri modela su sljedeći: frekvencija pobude (6 bita), jačina pobude (5 bita), zvučni/bezvučni glas (1 bit), koeficijenti filtera (33 bita). Signal se kodira frekvencijom od 8 kHz, sa 180 uzoraka po okviru.
  - a. Na koji način se u LPC kodu odlučuje je li neki glas u okviru zvučni ili bezvučni? Objasniti.
  - b. Postoji li razlika u kvaliteti kodiranja govornog signala i glazbenog signala s koderom LPC? Objasnite.

### 3 Slika

1. Navedite koje tehnike kodiranja bez gubitaka se koriste prilikom kodiranja slike te navedite za svaku od njih primjer korištenja.
2. Objasnite princip transformacijskog kodiranja slike kod JPEG-a.
  - a. Što opisuje sliku u frekvencijskoj domeni?
  - b. Navedite svojstva slike u frekvencijskoj domeni.

3. Skicirajte blok shemu JPEG kodera. Obvezno označite i imenujte elemente kodera kao i signale koji ulaze odnosno izlaze iz svakog od elemenata.

- U kojem dijelu skiciranog kodera dolazi do kompresije s gubicima? Na koji način kontroliramo razinu kompresije odnosno gubitaka?
- Koja će kvantizacijska matrica, od sljedeće dvije, unijeti veću pogrešku u sliku kodiranu JPEG standardom? Objasnite.

Matrica A

64	44	40	64	96	160	204	244
48	48	56	76	104	232	240	220
56	52	64	96	160	228	276	224
56	68	88	116	204	300	300	248
72	88	148	224	272	300	300	300
96	140	220	256	300	300	300	300
196	256	300	300	300	300	300	300
288	300	300	300	300	300	300	300

Matrica B

8	5	5	8	12	20	25	30
6	6	7	9	13	29	30	27
7	6	8	12	20	28	34	28
7	8	11	14	25	43	40	31
9	11	18	28	34	54	51	38
12	17	27	32	40	52	58	46
24	32	39	43	51	60	60	50
36	46	47	49	56	50	51	49

- Objasnite koja je to DC komponenta kvantizirane DCT matrice? Kojim tipom kodiranja se ona kodira i zašto?
  - Objasnite kako se kodiraju ostali elementi kvantizirane DCT matrice.
- Koji format je povoljniji za kodiranje slike koja sadrži crno-bijeli tekst, PNG ili JPEG? Objasnite.
  - Objasnite princip na kojem radi kodiranje slike valićima.
  - Objasnite princip na kojem radi fraktalno kodiranje slike.
  - Zašto se pri JPEG kodiranju visoke kompresije stvara blok-efekt?
    - Kako se visoke kompresije očituju na slikama koje su kodirane standardom JPEG-2000 (javlja li se blok-efekt ili „nešto drugo“)?

## 4 Video

1. Navedite modele boje za video.
  - a. Je li ljudsko oko više osjetljivo na boju ili na svjetlinu?
  - b. Kako se može razlika između boje i svjetline iskoristiti prilikom kodiranja videa?
  - c. Koji model boje iskorištava razliku osjetljivosti ljudskog oka na svjetlinu i boju?
2. Koji se oblici redundancije unutar videa se iskorištavaju u postupku video kompresije?
  - a. Koju vrstu redundancije uklanja transformacijsko kodiranje?
  - b. Koju vrstu redundancije uklanja diferencijalno kodiranje?
3. Objasnite postupak kompenzacije gibanja.
  - a. Zašto se uvodi kompenzacija gibanja?
  - b. Što određuje veličina vektora pomaka u postupku kompenzacije gibanja?
4. Objasnite princip predikcijskog kodiranja videa korištenjem I, B i P okvira.
  - a. Zašto se moraju periodički slati I okviri?
  - b. Koja je razlika između B i P okvira?
  - c. Navedite primjere predikcije unaprijed i predikcije unazad koja se koristi kod B okvira.
  - d. Koji je tipični odnos veličina I, P i B okvira?
  - e. Ako je slijed okvira dan kao  
 I B B P B B P B B I  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 odredite njihov redoslijed slanja i dekodiranja.
5. Skicirajte i objasnite hijerarhijsku podjelu slike na jedinice u slučaju H.261 koda te naznačite dimenzije svakog elementa.
  - a. Kako se formira struja podataka u H.261?
  - b. Navedite primjer podataka koji se prenose u zaglavlju slike?

## 5 Sintetički sadržaji i usklađivanje medija

1. Objasnite što su to sintetički sadržaji.

- a. Postoji li danas standard koji se koristi za kodiranje sintetičkih sadržaja u praksi?
  - b. Objasnite kako je organiziran format BIFS (Binary Format for Scene Description).
2. Opišite osnovnu ideju kodiranja lica zasnovano na modelu.
3. Objasnite koncept logičke podatkovne jedinice, navedite tipove logičke podatkovne jedinice te po jedan primjer za svaki tip.
4. Navedite vrste sinkronizacijskih specifikacija te ih ukratko objasnite.
5. Navedite dvije prednosti i dvije mane osne sinkronizacijske specifikacije.