

# PITANJA ZA REPUBLIČKO TAKMIČENJE IZ MULTIMEDIJE

## MULTIMEDIJA

### 1. Navedi komponente multimedijalnog sistema.

Multimedijalni sistem sadrži sve komponente koje učestvuju u proizvodnji digitalnih multimedijalnih sadržaja, njihovoj distribuciji (prenosu i isporuci korisniku), kao i njihovom prikazivanju. Za proizvodnju sadržaja koriste se odgovarajući programi i alati (softver), računari, kamere, digitalni fotoaparati, skeneri, mikrofoni i mnogi drugi uređaji. Za prikazivanje multimedijalnih sadržaja koriste se različite vrste monitora, TV prijemnici, projektori...

### 2. Navedi i objasni načine distribucije multimedijalnih sadržaja.

Distribucija sadržaja vrši se „online“ (preko računarskih mreža, „u realnom vremenu“) ili „offline“ (preko memorijskih uređaja – CD, DVD, eksterni hard diskovi, fleš memorije...). Može se koristiti i kombinacija ovih načina distribucije, pri čemu se „online“ distribuiraju najvažniji sadržaji i informacije, a za šire informisanje dodaju se tim sadržajima linkovi ka web-stranama sa dodatnim sadržajima ili se ti sadržaji isporučuju na memorijskim uređajima (CD, DVD...).

### 3. Navedi područja primene multimedije.

Prve oblasti primene multimedije su grafički i web dizajn (izrada web stranica i sajtova) i oblast zabave (slušanje muzike, gledanje video sadržaja, multimedijalne računarske igre). Međutim, multimedija je danas ušla u sve oblasti našeg života, tako da je postala sastavni deo poslovanja, obrazovanja, medicine, uprave, svakodnevnih aktivnosti u kući, trgovini, saobraćaju, na odmoru... Prisutna je i na mnogim javnim mestima – u hotelima, trgovinskim centrima, na autobuskim i železničkim stanicama, u muzejima...

### 4. Objasni značaj primene multimedije na web-u.

Putem web-a multimedijalni sadržaji postaju dostupni svima, a mogu se gledati i preuzimati sa bilo koje Internet lokacije iz čitavog sveta. Oni značajno doprinose atraktivnosti web stranica i sajtova. Bez multimedije (slike, zvuka, animacije, videa) web stranice bi bile dosadni sadržaji, ispisani suvoparnim tekstom.

### 5. Šta je hipertekst, a šta hipermedija?

Hipertekst je tekstualni sadržaj sa vezom (linkom) prema drugim tekstovima. Kada hipertekst vodi ka drugim vrstama sadržaja (grafika, zvuk, video) nastaje hipermedija.

### 6. Navedi najvažnije mogućnosti primene teksta u multimediji.

U multimediji tekst se koristi za:

- razne sadržaje (opise, objašnjenja...);
- logotipe;
- naslove;
- menije;
- navigacione elemente – dugmad, hiperlinkove...

### 7. Kako nastaje vizuelna predstava o slikama i u kom obliku ona treba da se nalazi da bi obrađivala na računaru?

Vizuelna predstava o slikama nastaje zahvaljujući svetlosti. Slike su, prema tome, analogne (neprekidne) veličine. Da bi se mogle predstavljati i obrađivati na računaru moraju se iz analognog pretvoriti u digitalni oblik.

- 8. Vektorska grafika se odlikuje sledećim karakteristikama (zaokruži tačne odgovore):**
- a) zauzima vrlo malo memorijskog prostora;**
  - b) zauzima vrlo mnogo memorijskog prostora;**
  - c) prikazuje veliki broj različitih nijansi boja;**
  - d) koristi se za prikazivanja fotorealističnih slika i složenih crteža sa finim detaljima;**
  - e) ne menja kvalitet pri promeni dimenzija slika;**
  - f) značajno menja kvalitet pri promeni dimenzija slika;**
  - g) koristi se uglavnom za izradu jednostavnih crteža, šema, logotipa i slično.**

Vektor (vektorska linija) kao pojam u grafici označava odsečak koji ima svoju dužinu i smer. Vektorska grafika označava način „crtanja“ pomoću tih vektorskih linija. Svaka linija sadrži tri podatka – dužinu, smer i podatak o boji linije. Vektorske linije se koriste za kreiranje vektorskih objekata (različitih geometrijskih figura ili oblika), pri čemu se za definisanje objekata osnovnim podacima (dužina, smer, boja linije) dodaje i četvrti podatak – boja ispunje objekta.

Vektorskim objektom smatra se svaki spoj jedne ili više linija koje su „zatvorene“ Početna tačka linije ujedno je i završna tačka. Prema tome, u vektorskoj grafici, na osnovu jednostavnih matematičkih formula, računar pamti najviše četiri podatka za svaki objekat. Zbog toga takve slike i crteži zauzimaju malo prostora na medijumima za smeštaj podataka (hard disk, CD, DVD, fleš memorija...). Osim toga, veličina vektora menja se matematički promenom vrednosti njegove dužine i smeru, što ne utiče na kvalitet prikaza grafike.

Vektorska grafika do nedavno se koristila uglavnom za izradu jednostavnih crteža, šema, logotipa i slično; ali su poslednjih godina napravljeni novi vektorski programi koji su znatno poboljšali mogućnosti vektorske grafike i po mnogo čemu je približili kvalitetu rasterske grafike. Nova oblast primene vektorske grafike je web grafika, gde je potrebno napraviti kvalitetnu sliku koja će zauzimati što manje prostora (a tu je vektorska grafika svakako u prednosti u odnosu na rastersku). Jedini pravi nedostatak vektorske grafike u odnosu na rastersku je nemogućnost prikazivanja fotorealističnih slika (prelazi i nijanse pojedinih boja).

- 9. Bitmapirana (rasterska) grafika se odlikuje sledećim karakteristikama (zaokruži tačne odgovore):**
- a) zauzima vrlo malo memorijskog prostora;**
  - b) zauzima vrlo mnogo memorijskog prostora;**
  - c) prikazuje veliki broj različitih nijansi boja;**
  - d) koristi se za prikazivanja fotorealističnih slika i složenih crteža sa finim detaljima;**
  - e) ne menja kvalitet pri promeni dimenzija slika;**
  - f) značajno menja kvalitet pri promeni dimenzija slika;**
  - g) koristi se uglavnom za izradu jednostavnih crteža, šema, logotipa i slično.**

Rasterska grafika je „crtanje“ pomoću matrice tačaka-piksela, pri čemu svaki piksel posebno nosi informaciju o boji koju reprodukuje. U odnosu na vektorsku grafiku, rasterska ima niz nedostataka. Veličinu slike dobijene na ovaj način i njen kvalitet zavise od broja piksela koji je čine. Povećanje rasterske slike postiže se uvećanjem postojećih piksela ili dodavanjem novih, a smanjivanje slike umanjivanjem ili oduzimanjem piksela.

Tim postupkom dobija fizički veća ili manja slika, ali s izraženim opadanjem njenog kvaliteta.

Osim zavisnosti kvaliteta od veličine, slike napravljene rasterskom grafikom zauzimaju mnogo više memorijskog prostora od slika napravljenih vektorskom grafikom zbog toga što svaki piksel može prikazati samo jednu boju, ali sadrži podatke i o svim bojama koje se mogu prikazati. I pored ovih nedostataka, značajna prednost rasterske grafike je mogućnost prikazivanja fotorealističnih slika i složenih crteža sa finim detaljima.

#### **10. Šta je rezolucija slike i u kojim jedinicama se izražava?**

Rezolucija je mera preciznosti predstavljanja slike. Ona se može definisati na dva načina, kao relativna i kao apsolutna. Relativna rezolucija je broj piksela po jedinici dužine (obično se uzima da je jedinica dužine inč), a apsolutna rezolucija je ukupan broj piksela posmatrane slike. Rezolucija se izražava u jedinicama koje se nazivaju broj piksela po inču (ppi – pixel per inch) ili broj tačaka po inču (dpi – dot per inch). Prvi način izražavanja uglavnom se koristi za predstavljanje slike na monitorima (ekranima), a drugi u štamparskoj tehnologiji. Uobičajene rezolucije slika za prikaz na ekranu su 72–150 ppi (web fotografije obično imaju rezoluciju 72 ppi). Za štampu se koristi rezolucija 100–600 dpi. Najčešće je primenjena rezolucija 300 dpi za kolor štampu na mlaznom štampaču, za štampanje publikacija i za offset štampu, a 180 dpi za fotografije u boji na laserskom štampaču i za štampanje crno-belih fotografija i drugih crno-belih sadržaja.

#### **11. Šta je dinamički raspon slike?**

Dinamički raspon određuje preciznost predstavljanja pojedinačnih piksela. Izražava se brojem različitih nijansi boja kojima je predstavljen jedan piksel. Dinamički raspon monohromatskog (crno-belog) piksela meri se brojem nijansi sive boje, a dinamički raspon piksela u boji meri se ukupnim brojem nijansi svih boja.

#### **12. Šta su boje?**

Svetlost se sastoji od više komponenata, od kojih svaka ima određenu učestanost. Skup svih komponenti svetlosti čini svetlosni spektar. Oblast vidljive svetlosti nalazi se u opsegu od 380 do 740 nm (nanometara), ali se smatra da čovek prima (vidi) svetlost sa talasnom dužinom od 400 do 600 nanometara. Svakoju učestanosti iz tog opsega odgovara određena boja, pa se vidljivi deo svetlosnog spektra naziva spektar boja.

Ljudsko oko je u stanju da raspozna oko 350 000 boja. Nešto je ostljivije prema nijansama zelene boje. U čovekovom oku boje se mogu razlikovati zahvaljujući mrežnjači (retini), koja se sastoji od štapića (crno-belih receptora) i čepića (receptora za boje). Postoje tri vrste čepića koji su osetljivije na određene delove (učestanosti) iz vidljivog spektra svetlosti – crvenu, zelenu i plavu boju. Dva osnovna modela za predstavljanje boja su aditivni i suptraktivni.

#### **13. Objasni aditivni model boja.**

Aditivni model nastaje dodavanjem (adicijom) boja. To je tzv. RGB model sa tri osnovne boje: crvenom, zelenom i plavom. Naziv ovog modela je nastao kombinacijom početnih slova engleskih naziva za te tri osnovne boje: R (red), G (green) i B (blue). Sve ostale boje dobijaju se mešanjem (dodavanjem) osnovnih boja. Kombinacija svih osnovnih boja u istom odnosu daje belu boju, a odsustvo svih komponenti – crnu. Crvena i plava boja daju purpurnu boju (koja se obično naziva magenta), plava i zelena daju cijan, a crvena i zelena žutu boju. RGB model se koristi za predstavljanje slike na monitorima, TV ekranima i projektorima.

#### 14. Objasni suptraktivni model boja.

Suptraktivni model nastaje oduzimanjem boja. To je tzv. CMYK model sa četiri osnovne boje: plavozelenom (cijan), purpurnom (magenta), žutom i crnom. Naziv modela takođe je nastao kombinacijom početnih slova engleskih naziva za njegove četiri osnovne boje (C – cian, M – magenta, Y – yellow i K – black, pri čemu je za crnu boju uzeto završno slovo naziva jer bi se početno slovo preklapalo sa oznakom za plavu boju u aditivnom modelu). CMYK model se primenjuje u slučajevima kada se boje grade odbijanjem svetlosti i kada se vrši nanošenje boje na neku podlogu (slikanje, štampanje).

Izuzet je deo vezan za HSB model.

#### 15. Navedi znakove (brojeve i slova) koji se koriste za predstavljanje računarskih boja?

Računarsko mešanje boja se naziva interpolacija. Kod RGB modela za predstavljanje boja se koristi 24-bitni binarni zapis (za svaku boju po 8 bitova). To znači da svaka boja može imati  $2^8 = 256$  različitih nijansi (može biti predstavljena brojevima od 0 do 255), a ukupan broj kombinacija je  $224 = 16\,777\,216$ . Za predstavljanje boja na web-u koristi se 16 znakova–brojeva i slova (heksadecimalni sistem):

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E i F.

Ispred svakog broja stavlja se znak „#“, što označava zadavanje vrednosti kao heksadecimalnog broja. Oznake za neke osnovne kombinacije (boje) za web prikazane su u tabeli:

CRVENA	ZELENA	PLAVA	RGB BOJA
255 (#FF)	255 (#FF)	255 (#FF)	BELA (#FFFFFF)
255 (#FF)	255 (#FF)	0 (#FF)	ŽUTA (#FFFF00)
255 (#FF)	0 (#FF)	255 (#FF)	MAGENTA (#FF00FF)
0 (#FF)	255 (#FF)	255 (#FF)	CIJAN (#00FFFF)
255 (#FF)	0 (#FF)	0 (#FF)	CRVENA (#FF0000)
0 (#FF)	255 (#FF)	0 (#FF)	ZELENA (#00FF00)
0 (#FF)	0 (#FF)	255 (#FF)	PLAVA (#0000FF)
0 (#FF)	0 (#FF)	0 (#FF)	CRNA (#000000)

16. U tabeli, u prvoj koloni, date su oznake računarskih boja za RGB model. Unesi u drugu kolonu nazive boja koje se predstavljaju tim oznakama.

OZNAKA BOJE	BOJA
#000000	
#0000FF	
#FF0000	
#FFFFFF	
#00FF00	
#FFFF00	

OZNAKA BOJE	BOJA
#000000	crna
#0000FF	plava
#FF0000	crvena
#FFFFFF	bela
#00FF00	zelena
#FFFF00	žuta

17. Navedi najmanje pet osnovnih formata digitalnih slika?

Formati za smeštaj (memorisanje) vektorske grafike zavise od programa u kom je sadržaj datoteke napravljen. Ako su u pitanju jednostavniji crteži (šeme, skice, tekstualni dokumenti i slično) uglavnom postoji kompatibilnost između različitih programa, pa se datoteke na različitim programima lako prepoznaju. Međutim, za slučaj složenih slika, kod kojih su uključeni i mnogi elementi fotorealističnih slika (sa različitim nijansama i prelazima boja) kompatibilnost je retka – gotovo svaki od programa ima svoj specifičan matični format. Takvih formata ima na stotine.

Navešćemo neke od najčešće korišćenih: AI (za programe Adobe Illustrator), CDR (za Corel Draw), FH (Macromedia Freehand) i XAR (Xara-X). Postoje i formati namenjeni svestranijoj primeni. Na primer, WMF je format kompatibilan sa Word-om, Excel-om, PowerPoint-om i drugim programima, dok EPS i PDF formati podržavaju i pamćenje rasterskih slika, a pogodni su i za pripremu za štampu, jer podržavaju programski jezik Post Script.

Za bitmapiranu (rastersku) grafiku najčešće se koriste formati:

- BMP (Windows Bitmap) – standardni format za rasterske slike na svim PC računarima (u okruženju Windows operativnih sistema) i
- TIFF (Tagged-Image File Format) – veoma prihvaćen format, raširen podjednako na PC i MAC (Macintosh) računarskim platformama, nezavisno od uređaja i

grafičkih korisničkih sistema; podržava sve dubine boja; optimizovan je i za štamparske procese, jer podržava memorisanje slike u CMYK modelu boja.

Zajednička osobina navedenih formata je visok kvalitet i veoma veliki prostor koji zauzimaju na medijima za smeštaj podataka. Vrlo često se dešava da je nemoguće raditi sa tako velikim datotekama. Iz tog razloga postoje formati, čiji je zadatak smanjenje veličine datoteke sažimanjem (kompresijom) slike, ali se to u većini slučajeva odražava i na njen kvalitet. Navešćemo neke od kompresovanih formata za prikaz rasterske grafike.

- JPG (Joint Photographics Expert Group) – format koji sliku smanjuje metodom kompresije do 25 puta, pri čemu slika gubi prvobitan kvalitet, ali i veličinu na mediju za smeštaj podataka; ovaj format podržava prikaz svih dubina boja, pa je pogodan za slike složenije strukture i digitalizovane fotografije; nije pogodan za filmove i crteže; uglavnom se ne koristi za štampanje, već za prikaz na ekranu.
- GIF (Graphic Interchange Format) – format datoteke koji prikazuje sliku sa samo 256 boja; namenjen je grafici za Internet; nije preporučljiv za slike sa puno tonova, već za crteže i skice; ne koristi se kao format slika namenjenih bilo kakvom obliku štampe.
- PNG (Portable Network Graphics) je sličan GIF formatu, 8-bitni je (sa 256 boja); prednost PNG slika nad GIF-om je u tome što one obezbeđuju veću „dubinu“ boja, imajući pri tom malu veličinu datoteke (blisku veličini slike zapamćene u GIF formatu).

#### **18. Navedi najmanje pet postupaka osnovne obrade slika?**

Obrada slika vrši se u programima koji se nazivaju editori slika. Cilj obrade je prilagođenje slike njenoj nameni, a uglavnom se vrši iz dva razloga:

- radi uklanjanja svih nedostataka nastalih pri kreiranju slike (korišćenja nedovoljno kvalitetnog hardvera i softvera) i
- radi kreiranja specijalnih efekata koji se prirodno ne mogu ostvariti. Obrada slika obuhvata promene dimenzija (rezolucije) slike, geometrijske transformacije slike (translacija, rotacija...), zatim podešavanje osvetljaja, kontrasta, boja i oštine slike, korišćenje filtera za dodavanje specijalnih efekata, montažu i kombinovanje više slika za kreiranje složenih slika, kao i mnoge druge postupke koji se mogu ostvariti u zavisnosti od korišćenog programa za obradu.

Kod bitmapiranih slika obrada se može vršiti nad svakim pikselom pojedinačno ili nad grupom piksela. Jednostavnije je vršiti obradu nad grupom piksela, pa se taj način češće koristi. Pri tom se koristi set alata kojim raspolaže svaki program za editovanje. Uz program su korisnicima obično ponuđena i mnoga uputstva (tzv. tutorijali), koja konkretno objašnjavaju način izvođenja određenih postupaka pri obradi slike. Postupak obrade podrazumeva najpre određivanje dela slike nad kojim će se obrada izvršiti. Taj postupak se naziva selektovanje i obavlja se alatima za selektovanje. Selektovana površina (deo slike) određuje tzv. digitalnu masku, čiji naziv potiče od činjenice da se sve izmene (editovanje) koje će se izvesti odnose samo na taj izabran deo slike, pa ona predstavlja neku vrstu zaštitne maske za ostale delove. Programi za editovanje (obradu) slike mogu imati i mogućnost kreiranja trodimenzionalnih (3D) objekata predstavljenih dvodimenzionalnom slikom. Oni obično sadrže neke već gotove 3D geometrijske oblike ili oblike predmeta iz svakodnevnog života, koji se mogu odmah upotrebiti. 3D slike se formiraju obavljanjem slojeva oko objekata, kojima se potom može menjati položaj i veličina, ili se on može rotirati, osvetljivati iz različitih uglova...

Postupak osnovne korekcije slika naziva se retuširanje. Osim ručne, postoji i mogućnost automatske korekcije slika. Na taj način se vrši automatsko podešavanje kontrasta, osvetljenosti i boja. Zavisno od kvaliteta slike koji se zahteva u nekim slučajevima će ove korekcije biti sasvim dovoljne, ali je, za postizanje višeg kvaliteta, bolje izvršiti ručnu korekciju ili napraviti neku kombinaciju automatske i ručne korekcije.

**19. Priprema slike za prikazivanje na Internetu obuhvata sledeće postupke (zaokruži tačne odgovore):**

- a) interpolaciju – dodavanje piksela slici;**
- b) podešavanje rezolucije slike da ne bude veća od 72 ppi;**
- c) ako je potrebno kreiranje umanjenih slika povezanih sa slikama originalne veličine, koje se prikazuju (otvaraju) po želji posetioca sajta;**
- d) pamćenje slike kao CMYK modela;**
- e) ako je potrebno smanjenje broja slika prikazanih na stranicama, a za posetioce link ka ostalim slikama (kompletnoj galeriji slika).**

Za atraktivnost web sajta i zadržavanje pažnje posetilaca veoma je važna brzina učitavanje stranica. Najviše vremena pri učitavanju oduzimaju multimedijalni sadržaji, koji čine 30 do 50 odsto veličine web stranice. Slike su nezaobilazan deo tih sadržaja, pa se moraju pripremiti za web prikaz podešavanjem optimalnog odnosa između njihovog kvaliteta i veličine.

Zbog toga je potrebno u HTML kodu definisati dužinu i širinu slike. Rezolucija slike ne treba da bude veća od 72 ppi. Često se primenjuje kreiranje i prikazivanje umanjenih slika povezanih sa slikama originalne veličine, koje se prikazuju (otvaraju) po želji posetioca sajta. Takođe se može smanjiti broj slika prikazanih na stranicama, a posetiocima ponuditi link (veza) ka ostalim slikama (galeriji slika).

Priprema slika za web vrši se opsecanjem slika i promenom veličine, kao i smanjenjem broja boja na slici. Postoje mnoge besplatne alatke za editovanje i optimizaciju slika za web (XnView, IrfanView ...), a tu mogućnost pružaju i standardni programi za editovanje slika. U slučaju povećanja dimenzije slike dodaju se pikseli, ali tako da rezolucija ostane nepromenjena. Programi za editovanje to rade u postupku interpolacije. Dobri rezultati uglavnom se ostvaruju povećanjem slike najviše 15 do 20 odsto od njene stvarne veličine.

Web strane podržavaju formate JPEG, GIF i PNG. JPEG format se koristi za prikazivanje fotografija, s obzirom na milione boja koje podržava, dok se GIF i PNG zbog ograničenja na 256 boja koriste za prikazivanje jednostavnijih crteža, dugmadi za navigaciju i slično.

**20. Navedi vrste zvučnih sadržaja u multimediji.**

Tri osnovne vrste zvučnih sadržaja u multimediji su:

- muzika;
- govor (zasnovan na sposobnosti čoveka da izgovara glasove i da ih prepoznaje)
- zvučni efekti.

**21. Šta je odabiranja (semplovanja) pri digitalizaciji zvuka i drugih analognih signala? Kako se vrši izbor učestanosti semplovanja?**

Zvuk koji se sreće u prirodi je neprekidni (analogni) signal u vremenu. U tom obliku on se može zapisati (snimiti) na gramofonskoj ploči ili magnetnoj traci. Pri tom se pomoću odgovarajućeg uređaja (na primer, mikrofona) zvuk najpre pretvara u električni signal, a

zatim u magnetni. Međutim, analogni zapis je niskog kvaliteta (kvalitetni zapisi su vrlo skupi, a ploče i magnetne trake su podložne starenju i oštećenju). Zbog toga se analogni zvuk pretvara u digitalni oblik (digitalizuje se). Digitalni signal je isprekidan u vremenu. Danas su skoro svi uređaji digitalni, a digitalno snimanje zvuka ima niz prednosti u odnosu na analogno. Na taj način se dobijaju audio zapisi u obliku fajlova (datoteka), koje se jednostavno mogu više puta kopirati bez gubitka kvaliteta, rezati na diskove ili razmenjivati preko Interneta.

Postupak digitalizacije zvuka (i drugih vrsta signala) naziva se impulsna kodna modulacija (PCM – Pulse Code Modulation). Zbog toga se digitalni oblik zvučnog signala naziva PCM audio signal.

Digitalizacija analognog signala se vrši uzimanjem (odabiranjem) vrednosti električnog napona tog signala u pojedinim odabranim tačkama koje će predstavljati taj signal u digitalnom obliku. Broj odabranih tačaka određuje učestanost odabiranja („semplovanja“) pri digitalizaciji, a pretvaranje će biti vernije ukoliko je ta učestanost veća. Učestanost odabiranja izražava se u hercima (broj odbiraka – semplova u jednoj sekundi).

Da bi ovo pretvaranje bilo kvalitetno potrebno je da učestanost odabiranja bude najmanje dva puta veća od najveće učestanosti analognog signala (Najkvistova teorema). Pošto je čujni opseg muzike 20 Hz – 22 kHz, učestanost odabiranja zvuka treba da iznosi najmanje 44 kHz. Dogovorom je usvojeno da ona iznosi 44,1 kHz (za tzv. CD audio standard), 48 kHz za profesionalnu muziku, a 11 ili 22 kHz za računarske igre. Poslednjih godina sve više se uvode i učestanosti više od toga – 96kHz i 192kHz. Većina ljudi, međutim, ne može ni da primeti razliku u kvalitetu tih snimaka.

**22. Šta je kvantovanje pri digitalizaciji zvuka i drugih analognih signala?**

Kvantovanje je postupak koji se vrši pri digitalizaciji analognog signala nakon odabiranja (semplovanja). Sastoji se u definisanju skupa dozvoljenih vrednosti i zaokruživanje odabranih vrednosti na najbližu vrednost iz tog skupa.

**23. Šta je kodovanje (kodiranje) pri digitalizaciji zvuka i drugih analognih signala?**

Kodiranje je dodeljivanje kodne kombinacije logičkih nula i jedinica svakoj odabranoj i kvantovanoj vrednosti u postupku digitalizacije.

**24. Zbog čega se vrši kompresija audio zapisa? Navedi vrste kompresije.**

Digitalni signal zauzima mnogo manje prostora od analognog. Ipak, taj prostor nije mali. Na primer, za zapis jednog minuta zvuka u stereo tehnicima sa tzv. CD kvalitetom zvuka, potrebno je:

$$44\,100 \text{ Hz} \times 2 \text{ bajta} \times 2 \text{ kanala} \times 60 \text{ s} = 10,5 \text{ MB.}$$

Uzevši u obzir da jedna prosečna muzička numera traje oko 4 minuta, potreban memorijski prostor iznosio bi oko 40 MB. Na klasičan CD, prema tome, moglo bi da stane petnaestak pesama.

Zbog toga se primenjuje postupak sažimanja zapisa zvučnog signala – kompresija. Postoji kompresija bez gubitaka (lossless) i kompresija sa gubicima (lossy). Obrnut postupak je dekompresija. Program za kompresiju i dekompresiju se naziva kodek (kompresor–dekompresor).



## 25. Šta je dinamički raspon pri kompresiji audio signala?

Pri kodiranju svaka vrednost odbirka (sempla) predstavlja se određenim brojem logička nula i jedinica – bitova: 8 bitova (ili 1 bajt), 16 bitova (2 bajta), 24 bita (3 bajta).... Broj bitova određuje dinamički raspon jačine zvuka, koji se izražava u decibelima. Kvalitetniji zvuk ima veći dinamički raspon.

## 26. Šta je bitska brzina pri kompresiji audio signala?

Pojam koji označava koliko će kilobita u sekundi biti potrebno za „smeštanje“ zvuka naziva se bitska brzina („bit rate“) i izražava se u jedinicama „kilobit u sekundi“ (kbps – kilobit per second). Za veće bitske brzine koristi se jedinica megabit u sekundi (Mbps).

## 27. Navedi najmanje tri formata audio zapisa. Koje su njihove ekstenzije?

Dva osnovna standarda (propisi i pravila) za formiranje digitalnog audio zapisa su:

- MIDI (Musical Instrument Digital Interface) i
- DA (Digital Audio).

MIDI je standard za elektronske muzičke instrumente i računare, razvijen osamdesetih godina 20. veka. On daje detaljan opis muzičke notacije (notni zapis) i definiše 127 različitih muzičkih instrumenata. Kvalitet digitalnog MIDI zapisa zavisi od kvaliteta uređaja na kojem se zapisuje i reprodukuje. Prednosti ovog standarda su što zauzima malo prostora, brzo se učitava i reprodukuje, a dužina MIDI datoteke se može menjati bez gubitka kvaliteta. Njegov nedostatak je što se ne može upotrebiti za reprodukciju govora i za vokale.

Digital Audio je standard koji daje stvarnu (realnu) reprezentaciju zvuka u digitalnom obliku, ali zahteva mnogo više prostora u poređenju sa MIDI zapisom. Softverska podrška za ovaj standard mnogo je veća nego za MIDI. Takođe, pravljenje digitalnih audio sadržaja ne zahteva poznavanje muzičke teorije (nota) kao u slučaju MIDI standarda.

Danas je u širokoj upotrebi Digital Audio standard, dok MIDI standard koriste uglavnom muzički profesionalci. U okviru DA standarda primenjuju se različite metode kompresije audio sadržaja, pa su definisani i različiti standardi (formati) tih zapisa.

U okviru međunarodnih organizacija za standarde ISO i IEC 1988. godine je formirano ekspertsko telo Moving Pictures Expert Group (MPEG). Ova grupa je 1992. godine definisala prvi standard za audio kodek nazvan MPEG-1. On je omogućio kompresiju originalnog signala četiri puta, sa frekvencijom odmeravanja do 48 kHz. Dalja poboljšanja dovela su 1994. do kodeka označenog sa MPEG-2 (kompresija 8:1). Danas je u najširoj upotrebi podvarijanta 3 standarda MPEG-1, koja je poznata pod nazivom MP3. Godine 1999. je definisan i kodek MPEG-4.

U skladu sa tim najčešće korišćeni audio formati su: MP3, WAV, WMA...

MP3 format (MPEG-1 Layer 3) je napravio revoluciju u muzičkoj industriji, posebno zahvaljujući mogućnosti preuzimanja i slanja audio sadržaja preko Interneta, kao i mogućnosti jednostavnog korišćenja na kućnim računarima i prenosivim uređajima (mobilnim telefonima, audio i video plejerima, džepnim računarima...). Prihvata audio sadržaje snimljene sa frekvencijom odmeravanja 32 kHz, 44.1 kHz i 48 kHz. Kompresija je ostvarena 10 – 14 puta, a pri tom je gubitak u kvalitetu sveden na najmanju moguću meru. To je ostvareno odbacivanjem onih delova audio signala koje ljudsko uho slabo ili uopšte ne registruje, tako da prosečan korisnik i ne primećuje bitnu promenu u kvalitetu zvuka (u odnosu na nekomprimovan zvuk). Audio fajlovi u ovom formatu označeni su dodatkom (ekstenzijom) „.mp3“.

WAV (Waveform Audio) je format koji su zajedno razvile dve najpoznatije kompanije u računarskoj industriji – Microsoft i IBM. To je nekomprimovan format, tako da je kvalitetniji, ali zauzima mnogo više prostora od MP3 formata. Zvuk se u ovom formatu može zapamtiti sa različitim stepenom kvaliteta. Što je kvalitet bolji, fajl je veći. Na primer, muzička numera u trajanju od 3 minuta, sačuvana u WAV formatu najboljeg kvaliteta, zauzima oko 15 MB prostora. Poređenja radi, ista numera u MP3 formatu zauzeće samo 3 – 4 MB.

Gotovo svi programi koji se mogu pokrenuti pod Windows-om, a podržavaju zvuk, mogu da pročitaju i reprodukuju ovaj format. Većina zvukova koji se čuju tokom rada u operativnom sistemu Windows (otvaranje i zatvaranje Windows-a, pristigla elektronska pošta, upozorenja i drugo) jesu zvučni fajlovi u WAV formatu. Dodatak (ekstenzija) imenima ovih audio fajlova je „.wav“.

WMA (Windows Media Audio) format je takođe kreirao Microsoft. Kod njega je izvršena kompresija bez gubitaka, pa je kvalitet audio zapisa bolji u odnosu na MP3, ali su i audio fajlovi veći. Ekstenzija tih fajlova je „.wma“. Osim visokog kvaliteta reprodukcije, omogućava i zaštitu autorskih prava (zaštitu od neovlašćenog kopiranja i korišćenja).

Pomenimo još da, osim ovih formata koji se najviše koriste, postoje i mnogi drugi audio formati: CDA (Compact Disc Audio) za fajlove sa klasičan audio CD-a, formati zasnovani takođe na MP3 principima kodiranja (MP3 Pro, AAC, AAC+, VQF), zatim Ogg Vorbis, DAT (Digital Audio Tape) format za profesionalno snimanje na digitalne audio trake i mnogi drugi.

**28. Šta je audioekstrakcija? Navedi najmanje dva programa za audioekstrakciju.**

Skidanje zvuka s audio CD-a ili DVD-a i njegovo prebacivanje na hard disk računara naziva se digitalna audioekstrakcija ili, popularno, ripovanje, odnosno grebovanje (od engleskih izraza ripping, grabbing). Nakon ripovanja, na disku se dobija audio zapis u WAV formatu, koji je potrebno pretvoriti u MP3 format. Ukoliko se disk želi samo kopirati preporučuje se da se to uradi bez kompresije.

Za ripovanje se koriste mnogi specijalizovani programi (AudioCatalyst, AudioGrabber, DVD Ripper, AutoGordianKnot, DVD Shrink...), a mogu se koristiti i programi Nero Burning Room, Winamp ili Windows Media Player. Mnogi specijalizovani programi omogućavaju i kompresiju audio zapisa. Primer takvog programa je Exact Audio Copy (EAC), koji izuzetno verno kopira zapis sa diska, a koristan je i u slučaju kopiranja sa oštećenih medijuma. Još jedan njegov adut je to što je besplatan, a može se pohvaliti i odličnim radnim okruženjem.

**29. Šta su audio editori? Navedi najmanje dva audio editora.**

Za obradu zvuka koriste se različiti softverski programi i alati – audio editori. Jedan od najpopularnijih je SoundForge (za Windows i WAV format). Postoje i drugi programi za obradu zvuka, od kojih su mnogi besplatni (Free Audio Editor, Audacity, EXPStudio Audio Editor, Easy Rington Editor, mp3Direct Cut i drugi).

### 30. Navedi najmanje pet postupaka koji se primenjuju pri obradi zvuka.

Osnovni postupci u obradi zvuka su:

- odsecanje;
- upletanje i sastavljanje;
- prilagođenje jačine;
- Fade-in i Fade-out;
- širenje vremena;
- invertovanje zvuka;
- specijalni efekti...

### 31. Šta je video?

Video je vremenski povezan i usklađen niz slika koje se smenjuju velikom brzinom. Iako se smenjuju pojedinačne slike, usled perzistencije čovekovog oka (osobine da zadržava vizuelni osećaj da slika postoji i posle njenog nestanka), dobija se iluzija neprekidnog kretanja objekata koji su prikazani.

### 32. Koji parametri određuju veličinu video fajla (datoteke)?

Veličinu video datoteke, osim njenog vremenskog trajanja, određuju tri parametra: brzina smenjivanja slika ili frejmova (frame rate), rezolucija (frame size) i dubina boja (color depth). Jedinica za brzinu smenjivanja slika je broj slika (frejmova) u sekundi – frames per second (fps).

### 33. Objasni značaj brzine smenjivanja slika. Kojom se jedinicom ona izražava?

Brzina smenjivanja slika u video zapisu određuje njegov kvalitet. U zavisnosti od toga, postoje sledeće vrste video sadržaja:

- puni video sa brzinom 24 do 30 fps;
- približno puni video (aproksimacija punog video sadržaja) sa brzinom 15 fps;
- isprekidan (choppy) video sa brzinom 7 fps;
- veoma isprekidan video brzine 3 fps i
- slide show sa brzinom ispod 3 fps.
- 

Pomenimo još da je u filmovima brzina smenjivanja slika 24 fps, u televiziji – 30 fps u Americi (NTSC standard), 25 fps u Evropi (PAL standard), a 60 fps u televiziji visoke definicije (HDTV – High Definition TV standard).

### 34. Šta je rezolucija u video? Kojom se jedinicom ona izražava?

Rezolucija se predstavlja kao proizvod broja horizontalnih piksela i broja vertikalnih piksela na jednoj slici (frejmu). Tipične rezolucije video signala su: 320 x 240, 640 x 480, 800 x 600, 1 024 x 768, 1 52 x 864 i 1 280 X 1 024 piksela.

Treba naglasiti da pri reprodukciji kvalitet videa zavisi i od rezolucije ekrana na kom se on prikazuje.

### 35. Šta je dubina boja? U kojim granicama se kreće broj boja video sadržaja?

Dubina boja je određena kodiranjem, odnosno brojem bitova kojim se predstavlja svaka boja. Broj boja se kreće od 256 do 16,7 miliona. Dubina boja od 8 bitova (1 bajt) daje 256 boja, sa 16-bitnom dubinom može se ostvariti oko 64.000 boja, a sa 24-bitnom oko 16,7 miliona boja. U RGB modelu obično se svaka boja predstavlja sa 8 bitova, tako da svaki piksel ima ukupno 24 bita, što daje pun kolor od 16,7 miliona boja.

### **36. Navedi najčešće korišćene formate video zapisa.**

Najčešće korišćeni formati za digitalne video zapise su:

- MPEG (Motion Picture Expert Group),
- MJPG (Motion Joint Photographic Experts Groups),
- AVI (Audio Video Interleave),
- DV (Digital Video),
- RM (Real Media),
- DivX (Digital Video Express) ...

### **37. Kako se i zašto vrši konvertovanje video zapisa različite formate?**

**Navedi bar jedan program za konvertovanje video formata.**

Da bi se video zapisi različitih formata mogli obrađivati i koristiti na različitim hardverskim i softverskim platformama, često je potrebno vršiti konvertovanje (prevođenje) iz jednog formata u drugi. Još jedan važan razlog za konverziju video zapisa je potreba za smanjenjem video fajlova (datoteka) kako bi one zauzele što manje prostora. Često se dešava da se originalni visokokvalitetni zapisi arhiviraju i čuvaju u tom obliku, a za svakodnevnu široku primenu konvertuju u neki komprimovan format, čiji će video fajl biti mnogo manje veličine.

Svi programi koji se koriste za obradu i montažu video zapisa, po pravilu, imaju mogućnost izbora nekoliko formata u kojima će se formirana datoteka zapamtiti, pa samim tim i mogućnost konverzije formata. Međutim, ima i mnogih programa koji su specijalno namenjeni upravo konvertovanju – Power Video Converter, Clone2Go, Prism Video Converter, Free Video Converter, FLV Converter, AnyVideo Converter...

### **38. Kako se vrši obrada video zapisa? Navedi najmanje dva programa za obradu video zapisa.**

Obrada video sekvenci može se vršiti mnogobrojnom programima i alatima, koji se razlikuju po mogućnostima i kvalitetu. Oni se nazivaju video editori (Adobe Premiere, Avid Liquid, Apple FinalCut Studio, Pinnacle Studio, ULEAD VideoStudio, CyberLink Power Director, Microsoft MovieMaker...). Jedan od najkvalitetnijih je Adobe Premiere, koji se zahvaljujući dobrom kvalitetu koristi i u profesionalne svrhe, dok među najjednostavnije programe spada Windows Movie Maker. On predstavlja skromnu platformu za kućnu obradu video sadržaja, a pogodan je i za savladavanje prvih koraka pri obuci u video montaži i kreiranju multimedijalnih sadržaja.

Digitalna obrada video signala predstavlja tzv. nelinearnu obradu signala. Ona omogućava jednostavno kombinovanje svih elemenata različitih video inserata, statičnih slika, zvuka, teksta) prostom manipulacijom: sečenjem, zamenom, premeštanjem, brisanjem... Podrazumeva se pri tom da su svi elementi za obradu pretvoreni u digitalni oblik i smešteni na hard disk računara ili neki drugi digitalni memorijski medijum. Za razliku od tog savremenog načina obrade, ranije se koristila analogna montaža, kod koje se moralo raditi linearno – od prve do poslednje slike. To je značilo da se svaka greška morala ispravljati od onog trenutka u kom je napravljena, pa do kraja video sekvence. Kvalitetno su to mogli uraditi samo profesionalci, a za montažu su bili potrebni profesionalni uređaji i rad u studiju.

Još jedna pogodnost većine današnjih sistema za obradu video sadržaja je u otvorenoj arhitekturi – kompatibilnosti hardverskih i softverskih komponenti različitih proizvođača. To znači da se one mogu koristiti na bilo kom računaru, a takođe i sadržaji koji su korišćenjem tih komponenti napravljeni.

### **39. Koje postupke obuhvata obrada video zapisa?**

Obrada video zapisa obuhvata:

- montažu video zapisa;
- obradu slika (korekcija boje, svetlosti, primena specijalnih filtara...);
- dodavanje teksta (naslova...);
- dodavanje video efekata (prelaz s jedne slike na drugu, animacije...);
- dodavanje zvuka (govora, muzike)...

### **40. Šta je animacija i kako nastaje?**

Animacija predstavlja kreiranje ili snimanje iluzije pokreta pomoću neživih predmeta, niza fotografija, slika, crteža, ili digitalnih objekata. Sastoji se od više pojedinačnih slika logički povezanih u jedinstvenu celinu. Slike se smenjuju brzo, a međusobno se malo razlikuju. Vizuelni osećaj pokreta, kao i u slučaju video sadržaja, ostvaren je zahvaljujući tzv. perzistenciji Oka (lenjosti oka). Naime, slika koja se vidi ostaje hemijski preslikana na mrežnjači jedan kratak period po nestanku. Za razliku od igranog filma i videa, gde se slike realnog sveta beleže pomoću kamere, u animacijama se svaka slika zasebno kreira crtanjem, pomeranjem realnih ili digitalnih objekata. Kao dimnimački povezan skup grafičkih elemenata, u odnosu na statične (nepokretne) slike, animacija ima pridodatu još jednu dimenziju – vreme. Animacijom se određuje kada će se i koji grafički elementi pojaviti i koliko će dugo trajati njihovi prikazi na ekranu.

### **41. U kojim jedinicama se izražava (meri) trajanje animacija?**

Grafički elementi - slike koje čine animaciju se nazivaju još i ramovi, okviri ili frejmovi. Vreme trajanja animacija se može meriti klasično u jedinicama za vreme (sekundama) ili brojem frejmova (ukupnim brojem slika).

### **42. Šta je klasična (celuloidna) animacija?**

Prvi oblik animacije bila je klasična filmska animacija, korišćena još od 1910. godine. Ista tehnika primenjena je u izradi crtanih filmova Volta Diznija. Ona koristi niz različitih slika u svakom okviru (ramu) filma. Naziv za ovu vrstu animacija potiče od celuloidnih listova – prozirnih plastičnih folija („cell“) koje su se koristile za crtanje okvira. Većina animiranih filmova u 20. veku rađena je tom klasičnom vrstom animacija. Crteži su izrađivani ručno, sa manje ili više detalja. Korišćene su i metode fotografisanja realnih objekata (predmeta, figura od gline ili plastelina, lutaka), koji su pomerani u različite položaje kako bi se dobio utisak njihovog kretanja („stop motion“ animacija).

### **43. Šta je računarska animacija?**

Računarska animacija je zajednički naziv za sve vrste animacije izrađene na računaru, u potpunosti, ili delimično. Danas je u velikoj meri zamenila klasične tehnike animacije. Koristi istu logiku i koncept koji je primenjen kod tradicionalnih animacija, s tim što specijalizovani programi za animaciju koriste „digitalne folije“ (layer-e), animirane 3D objekte, ili olakšavaju fotografisanje i organizovanje animiranih objekata. Računarske animacije mogu da se izrađuju kao dvodimenzionalne (2D) i trodimenzionalne (3D).

### **44. Koje se brzine koriste pri izradi kompjuterskih animacija?**

Koje se brzine koriste pri izradi kompjuterskih animacija? Brzina promene slika (broj slika u sekundi) izražava se u fps (frames per second), odnosno koliko će se sličica prikazati u jednoj sekundi. Za animaciju su standardne brzine 12fps (tzv. A2), 24fps (A1), ali se mogu koristiti i druge brzine u zavisnosti od standarda emitovanja (25fps na PAL televizijskom sistemu, 30fps na NTSC, 50, odn. 60fps na HDTV), ili od umetničke zamisli.

**45. Šta su ključni kadrovi, a šta međukadrovi?**

Ključni kadrovi su oni u kojima dolazi do naglih promena objekata na sceni koja se prikazuje. Međukadrovi su kadrovi dobijeni interpolacijom između dva ključna kadra. Kada su se animacije crtale ručno glavne kadrove crtao je glavni animator, a međukadrove tim pomoćnika animatora, danas kadrove uglavno automatski crta računar.

**46. Navedi najmanje tri programa za kreiranje animacija.**

Za kvalitetnu računarsku animaciju potrebni su snažni računari i odgovarajući softver. Koriste se mnogi softverski programi i alati: Character Animator, Animator Pro, Toon Boom Harmony, Moho (Anime Studio), Adobe Animate, TV Paint, Krita, After Effects, Motion Video, Dragonframe, 3D Studio Max, Maya, Motion Builder, Blender, Cinema 4D, Unreal Engine, Unity, itd. Najatraktivniji su programi za trodimenzionalne (3D) animacije. Osim ovih programa, od kojih se mnogi koriste za profesionalnu izradu animacija, postoje i programi i alati za pravljenje jednostavnih animacija namenjenih amaterskoj primeni. Tu spadaju Microsoft GIF Animator, GIF Creator, Adobe Photoshop i mnogi drugi.

**47. Čime treba da se odlikuju animacije koje se koriste na web-u? Koji program se najčešće koristi za web animacije?**

Posebno je značajno prisustvo animacija na web-u. Animacije čine da web stranice budu dinamične i atraktivne za posetioce. Statične web stranice, u kojima nema nikakvih dinamičnih elemenata, ne privlače posetioce i teško zadržavaju njihovu pažnju. Animacije koje bi se mogle upotrebiti na web-u treba da se odlikuju jednom vrlo važnom karakteristikom – da zauzimaju što manje prostora, kako bi količinom svojih podataka što manje opterećivale web stranicu i sajt na kojem se nalaze. Na taj način se stranice brže učitavaju, pa ne postoji rizik da posetilac zbog sporog otvaranja izgubi strpljenje i napusti stranicu.

**48. Šta je 3D animacija? Navedi bar jedan program za pravljenje 3D animacija.**

U mnogim filmovima, reklamnim i muzičkim spotovima koriste se posebne vrste računarskih animacija koje se nazivaju 3D animacije. To su animacije nastale korišćenjem virtualnih prostora i objekata koji imaju tri dimenzije (x, y, z). U njima mogu da se pojavljuju i elementi virtuelne realnosti (VR – Virtual Reality). Najviše korišćeni programi za kreiranje 3D animacija su 3D Maya, 3D Studio Max, Motion Builder, Cinema 4D, Blender, Unreal Engine, Unity itd.

**49. Šta je tvining (tweening)?**

To je automatsko postavljanje međukadrova između ključnih kadrova u kompjuterskoj animaciji. Interpolacija, tj. obračunavanje položaja međukadrova može da bude linearna, tj da se pokret ili deformacija kreće ujednačenom brzinom između dva ključna kadra, ili nelinearna, tj. da se pokret polako ubrzava od prvog ključnog frejma, i usporava kako se približava drugom ključnom frejmu.

**50. Šta je morfing?**

Kompjuterska animacija kojom se jedan objekat pretvara u neki drugi. To, na primer, mogu biti različita lica (prvi put upotrebljena u spotu Michael Jackson-a, „Black or white“ 1991.), objekti na video materijalu, ili kompjuterski generisani 2D ili 3D objekti.

# PROIZVODNJA MULTIMEDIJALNOG SADRŽAJA

## 1. Sa aspekta namene kako se dele TV studija?

Mala-najavna (površine manje od 200m<sup>2</sup>), srednja (od 200m<sup>2</sup>-400m<sup>2</sup>) za direktno emitovanje TV programa i snimanje specijalnih emisija informativnog, obrazovnog, zabavnog i drugih programa i velika-produkciona studija (površine veće od 400m<sup>2</sup>).

## 2. Napravi spisak minimalno potrebne opreme za najavni studio sa jednim voditeljem:

- a) scenografija sto i stolica ili pult, pozadina-platno plave ili zelene boje
- b) kamere, broj 1
- c) mikrofoni, broj 1
- d) rasveta – toplo svetlo 1 i/ili - hladno svetlo 1

## 3. Zaokruži i dopiši izvore video signala u TV centru:

- a) kamere
- b) magnetoskopi
- c) disk reproduktori
- d) internet
- e) reportažna kola
- f) ENG/EFP/SNG snimatelj-reporter
- g) programi drugih TV centara
- h) videomiksete
- i) računari

Odgovor: Zaokruži sve.

## 4. Definiši ulogu master odeljenja i zaokruži neophodno potreban hardver.

Da primi sve programske signale, da kontroliše njihov kvalitet prema međunarodnim TV standardima i da ih prosledi do terminala veza, kao i da kontroliše kvalitet dolaznih signala i da ih distribuira do korisnika.

- a) generator sinhronizacionih impulsa
- b) matrica za biranje i prosleđivanje audio i video signala
- c) procesori kamera iz raznih TV studija
- d) procesori videomikseta iz raznih TV studija
- e) konvertori standarda
- f) A/D i D/A konvertori
- g) videoserveri i videoruteri
- h) kontrolno-merni uređaji
- i) uređaji za komunikaciju unutar TV centra
- j) ostali HW zavistan od namene i veličine projektovanog TV centra.

Odgovor: Zaokruži sve.

## 5. Objasni „GENLOCK“ način sinhronizacije.

U slučaju nestanka referentnog sinhronizacionog signala uređaji nastavljaju sa radom pomoću sopstvenog internog sinhronizacionog generatora ili se jedan od njih proglašava za „master“ i on sinhroniše ostale uređaje (slave).

## 6. Kako se vrši sinhronizacija eksternog video signala pomoću sinhronajzera?

Eksterni video signal memoriše se u vremenu izdvojenih sopstvenih dolaznih sinhronizacionih signala, a isti taj video signal iščitava se iz memorije u ritmu lokalnih sinhronizacionih impulsa.

**7. Nabroj načine mešanja video signala.**

Rezanje, odtamnjenje jednog i zatamnjenje drugog video signala, pretapanje, mešanje pomoću maske, mešanje u režimu „chroma key“ i mešanje u režimu „luminance key“.

**8. Kako se distribuira digitalni video signal sa pratećim tonom ako je videomikseta digitalna?**

- a) SDI (Serial Digital Interface)
- b) SDTI (Serial Digital Transport Interface)

**9. Dovrši rečenicu:**

**SDI se danas masovno koristi za prenos** nekomprimovanog kompozitnog video signala, komponentnih video signala, audio signala, vremenskog koda i drugih digitalnih podataka sa bitskom brzinom od 270 Mb/s, strukturom odmeravanja 4:2:2 i kvantizacijom od 10 bitova. Radi sinhronizacije koriste kodne reči SAV (Start of Active Video) i EAV (End of Active Video).

**10. Dovrši rečenicu:**

**SDTI se danas masovno koristi za prenos** nekomprimovanih (kompozitnog, komponentnog) video signala, komprimovanih video signala i multipleksiranih komprimovanih signala ( pri emitovanju ) sa bitskom brzinom od 200Mb/s na prenosnom kanalu od 270Mb/s.

**11. Dovrši rečenicu: Za uspostavljenje fizičke veze SDI/SDTI koriste 75Ω koaksijalne kablove sa BNC konektorima.**

**12. Zaokruži minimalni potreban HW da bi se formirala audio režija.**

- a) audiomikseta
- b) video monitori
- c) audio monitori
- d) uređaji za zvučne efekte
- e) uređaji za snimanje i reprodukciju zvuka
- f) uređaji za distribuciju audio signala
- g) audio prespojno polje
- h) uređaji za komunikaciju
- i) uređaji za signalizaciju

Odgovor: Zaokruži sve.

**13. Podeli audiomiksere sa aspekta tehnologije izrade i prema nameni.**

**tehnologija izrade:**

analogni  
digitalni

**namena:**

mikseri za snimanje  
mikseri za emitovanje programa  
mikseri za sisteme ozvučenja

mikseri za monitoring na sceni  
mikseri za efekte ( u pozorištu )  
reporterski mikseri  
mikrofonski mikseri

**14. Podeli i definiši audio signale u studiju po nivou.**

Linijski nivo – ima standardnu amplitudu od 0,775V na impedansi od 600 Ω što predstavlja 0dBm.

Mikrofonski nivo – je nivo signala na izlazu iz mikrofona i kreće se u opsegu -46dBm do -66dBm.



**15. Kod realizacije prenosa sportske priredbe nabroj tri osnovna izvora zvuka i vrste mikrofona za realizaciju prenosa.**

- a) Reakcija publike (uključujući akustiku ambijenta) – stereo mikrofoni ili razmaknuti neusmereni par mikrofona ili koincidentni par mikrofona.
- b) Zona koja potiče od samog sporta – blisko postavljeni „ puška“ mikrofoni ili mikrofoni sa reflektorom, svedeni na stereo.
- c) Komentari izveštača – naglavna kombinacija sa mikrofonom postavljeni u centar stereo baze.

**16. Kolika je:**

- a) približna brzina audio signala kroz provodnike?**
- b) Maksimalna dužina kabla za mogući prenos audio signala?**

- a) Električni signali kreću se kroz provodnike brzinom koja je za oko 30% niža od brzine prostiranja EMT u vakuumu i iznosi  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 0,7 = 210\,000 \text{ km/s}$ .
- b) Mora biti manja od  $0,1\lambda$ . Na primer pri učestanosti od 20kHz dužina kabla mora biti manja od  $0,1\lambda = 0,13 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 20\,103 \text{ 1/s} = 1,5\text{km}$ .

**17. Nabroj savremene nosače audio zapisa i formate kodiranja audio signala.**

Savremeni nosači audio zapisa dele se na:

- kompakt disk CD
  - CD-ROM
  - CD-R
  - CD-RW
- super audio kompakt disk – SACD
- digitalni svestrani disk – DVD
  - DVD-AUDIO
  - DVD-R
  - DVD-RW
  - DVD-RAM

Formati kodiranja:

- Dolby digital ( 5.1 surround)
- MPEG
- LPCM
- DTS – samo kao dodatak nekom od postojećih formata.

**18. Navesti osnovne karakteristike zapisa na kompakt disku.**

Zapis se nalazi na donjoj strani diska. Sastoji se od udubljenja konstantne širine  $0,5\mu\text{m}$  i dubine i različite dužine. Rastojanje između tragova je  $1,6\mu\text{m}$ .

**19. Objasniti način očitavanja sa kompakt diska.**

Svetlosni snop laserske diode se fokusira pomoću sočiva i pogađa trag na disku. Reflektovana svetlost se vraća kroz prizmu i usmerava na fotodiodu. Ravna površina diska detektuje se kao osvetljeni elemenat a ispupčenje kao neosvetljeni elemenat, jer ispupčenje je veličine  $\lambda/4$  korišćenje svetlosti, pa reflektovana svetlost kasni  $2 \lambda/4 = \lambda/2$ , u protiv fazi je sa dolazećom pa se poništavaju.

**20. Kako se kontroliše količina svetla koja kroz objektiv pada na senzor slike?**

Otvorom blende i dužinom ekspozicije.

## 21. Definiši otvor blende i vreme ekspozicije.

Otvor blende definiše se kao odnos žižine daljine objektiva i efektivnog prečnika ( $f/x$ ). Vreme ekspozicije je vreme za koje je izložen senzor slike svetlu kroz objektiv i predstavlja se kao deo sekunde.

## 22. Definiši „sunčano pravilo“.

Vrednost ekspozicije podesi se što bliže vrednosti ISO osetljivosti senzora a onda se definiše zavisno od svetla snimanja otvor blende. Na osnovu ovih podataka pomoću tablice odredi se vrednost ekspozicije (EV). Ovo znači, da za istu količinu svetla možemo imati više kombinacija otvora blende i ekspozicije, što omogućuje različite efekte. Ukoliko je blenda zatvorenija dobija se veća dubinska oštrina (veća pokrivenost izoštranih motiva po dubini) i obrnuto. Ukoliko je kraće vreme ekspozicije slika je oštrija.

## 23. Odredi i upiši koji tip fotoaparata je amaterski, profesionalan i poluprofesionalan:

- a) džepni digitalni fotoaparat ....amaterski.....
- b) klasični kompakt fotoaparat ..... amaterski.....
- c) „PROSUMER“ dig. fotoaparat .....poluprofesionalan.....
- d) SLR digitalni fotoaparat .....profesionalan.....

## 24. Definiši optički zum i digitalni zum.

Optički zum predstavlja raspon između najkraće i najduže žižne daljine (2x zoom, 3x zoom, 10x zoom,...) tj. između širokog područja i tele područja.

Digitalni zum je SW sredstvo za isecanje dela slike sa eventualnim SW-im poboljšanjem kvaliteta čiji je krajnji rezultat degradacija slike i u profesionalnoj eksploataciji treba ga zaboraviti.

## 25. Koji SLR aparat ima veće uvećanje? Objasni.

- a) Canon Digital IXUS 900, 3X zoom, 37mm/111mm,
- b) Canon Digital IXUS 850 IS, 3,75 X zoom, 28mm/105mm?

Canon Digital IXUS 900 ima veće uvećanje u odnosu na Canon Digital IXUS 850 IS jer mu je maksimalna žižina daljina veća (111mm prema 105mm) bez obzira što 850 IS ima veći zum  $3,75(=105/28)$  prema  $3(=111/37)$ . 850 IS ima znatno manju početnu žižinu daljinu 28mm i predstavlja odličan “wide”–širokougaoni model.

## 26. Uporedi JPEG i RAW format.

JPEG je danas najpopularniji format kada je fotografija u pitanju ali se javljaju i nedostaci:

- degradacija kvaliteta što je posledica JPEG kompresije,
- mala dinamika sa svega 256 nijansi po kanalu i
- velika degradacija slike ako se poveća broj ponovljenih snimanja.

RAW format ima prednost u većoj dinamici i sposobnosti da fotografija ne gubi na kvalitetu usled kompresije. Namenjen je rasterskoj grafici. Daje najveću fleksibilnost u procesu generisanja digitalne fotografije i njenoj obradi.

**27. Definiši i nacrtaj Bajerovu filter matricu ( 4X4 ). U prazna polja upiši raspored R,G,B svetlosnih primara.**

Dr Bajer (Bryce Bayer) iz kompanije Kodak uočio je da ljudsko oko može da prepozna mnogo više detalja u zelenom delu spektra nego u crvenom i plavom i za razliku od televizije u boji formirao je matricu senzora sa 50% G, 25% R i 25% B, što je dalo izvanredne rezultate.

G	R	G	R
B	G	B	G
G	R	G	R
B	G	B	G

R, G, B su svetlosni primari.

**28. Zaokruži :**

a) **Najčešće formate video datoteka**

**AVI, WMV, MPG, (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4), MOV**

b) **Aplikacije za izradu i obradu video zapisa**

**Movie Maker, Adobe Premiere, Premier Pro, Edius, Avid.**

*Odgovor: Zaokružiti sve.*

**29. Definiši:**

a) **nelinearnu montažu**

b) **OFF line montažu**

c) **ON line montažu**

a) je process montaže "digitalnih" filmova pomoću računara i odgovarajućeg programa, gde se ima sloboda da se uskoči u bilo koju video/audio sekvencu, da se doradi i da se vrati nazad. Znači, omogućuje slobodu da se lako unose izmene.

b) je proces sastavljanja filma od video sekvenci u niskoj rezoluciji uz obavezno pravljenje EDL (Edit Decision List) protokola montaže filma.

c) je proces montaže gde se koriste originalni snimci u visokoj rezoluciji.

**30. Definiši linearnu i nelinearnu multimediju.**

Linearni aktivni sadržaj teče bez mogućnosti uticaja posmatrača i mogućnosti upravljanja (primer: filmovi).

Nelinearni sadržaj nudi interaktivnost korisniku sa mogućnošću upravljanja i kretanja kroz aplikaciju (primer: video igra, digitalna enciklopedija i sl.)

**31. Definiši etape snimanja emisija/filmova.**

Preprodukcija (faza pripreme) je početni stepen rada i objedinjuje: rad na scenariju, izrada knjige snimanja, izrada plana snimanja i izrada budžeta.

Produkcija (faza snimanja) podrazumeva snimanje odnosno realizaciju emisije/filma I to je najteža i najskuplja faza.

Postprodukcija (faza završne obrade) podrazumeva montažu slike i zvuka.

**32. Nabroj hardverske komponente za formiranje digitalnog TV centra baziran na SDI/SDTI ruterskoj matrici.**

- ruterska SDI/SDTI matrica
- digitalni satelitski prijemnik i predajnik
- digitalne kamere

- digitalne miksete
- radna stanica za nelinearnu montažu
- radna stanica za kompjutersku grafiku
- video server
- studijski digitalni magnetoskopi
- dekoderi za PAL monitore

SDI i SDTI mogu zajedno da se upotrebljavaju u TV studiju jer koriste iste distribucione pojačavače i rutere (pri čemu postoji dodatna kodna informacija koja definiše video linije koje nose SDTI informacije). SDTI ima mogućnost adresiranja i komutiranog prenosa bez kolizije paketa (štiti se od oštećenja paketa primenom softvera FEC (Forward Error Correction)) a može i direktno da se spreže na PC video kartice pomoću SDI/SDTI adaptera kao i internet pomoću adaptera za internet protocol. Na ovaj način paketi audio i video informacije mogu se rutirati od izvora (digitalne kamere, digitalni magnetoskopi, grafičke stanice, radne stanice za nelinearnu montažu, IP izvori, satelitski digitalni prijemnici) na digitalne video miksete, a odatle na video servere, na sisteme za arhiviranje i dekodere za PAL monitore. Na osnovu zahteva i arhiviranog materijala pomoću radne stanice za nelinearnu montažu i digitalne miksete formira se produkcionni signal koji će preko digitalnog satelitskog predajnika emitovati ili odvesti na internet (IPTV).

### **33. Objasni prednost rada u digitalnom TV studiju u odnosu na tradicionalan.**

U tradicionalnom TV studiju ceo rad zasniva se na magnetoskopskoj traci (sekvencijalna memorija), editoru (hardver za montiranje, traženje kraja PAL sekvence, pravljenje elektronskog reza ulaznog/izlaznog), reproduktora i snimača tj. na linearnoj montaži.

U digitalnom TV studiju prednost rada ogleda se u višestrukom istovremenom pristupu TV resursima, koji su svedeni na nivo digitalnih fajlova iz računarski upravljane i umrežene centralne memorije. Ovakav koncept omogućuje veću interoperabilnost i maksimiziranje kako tehničkih resursa kao i ljudskih talenata, što ima za rezultat povećanje produkcije i kvaliteta TV programa. Ovaj koncept omogućuje zaposlenima dosta vremena za inventivniji i kreativniji rad, jer ne moraju da poznaju sve tehničke detalje na svojoj radnoj stanici niti na celoj mreži.

### **34. Objasni ukratko ulogu video servera.**

Za rad potpuno digitalizovanog TV studija video server ima ključnu ulogu u oblasti objedinjavanja svih poslova u pripremi i emitovanju programa. Sva hardverska oprema i softverska se povezuje pomoću lokalnih mreža, a pomoću video rutera ostvaruju se sve veze (video i audio) signala između:

- servera i raznih hardvera
- od terminala veza ka masteru i
- od mastera ka terminalu veza.

Dolazni i odlazni signali video servera su:

- analogni (audio i video) signali
- komprimovani paketizovani video strimovi u obliku SDI/SDTI ili MPEG i
- u obliku digitalnih fajlova.

Svaki video server koristi internu memoriju velikog kapaciteta sa RAID (Redundant Array of Independent Discs) diskovima. To je grupa nezavisnih standardnih diskova koji imaju svoje kontrolere, a koriste se za poslove koji zahtevaju velike brzine rada, velike kapacitete i visoku pouzdanost.

### 35. Kako se organizuje memorija video servera u digitalnom TV studiju?

- Centralizovana memorija-koristi se obično u informativnim studijima gde veliki broj korisnika istovremeno potražuje različite video materijale. Koristi se obično za pripremu i montažu informativnog produkcionog programa.
- Distribuirane memorije-predstavlja veći broj memorijskih jedinica i pridodate su serverima. Obično gotov, produkcion material šalje se u ovu memoriju koja je locirana u server za emitovanje.
- Najbolje rešenje predstavlja sistem centralne memorije sa distribuiranim memorijama.

### 36. Definiši PES (Paketizovani Elementarni Strim).

Povorka bitova, koji se generišu u video i audio MPEG koderima predstavljaju elementarni strim. Radi prenosa na veće udaljenosti ovi podaci se paketizuju u posebnoj hardveru na čijem izlazu se dobija paketizovani elementarni strim-PES. On sadrži sve potrebne podatke za komprimovanu sliku. Maksimalna dužina video PES-a je  $2^{16}-1=65\,535B$ . Svaki paket počinje fiksnim zaglavljem dužine 6B:

- prva tri bajta kodiraju komandu za startovanje paketa
- četvrti bajt definiše sadržaj, da li se prenosi video ili audio informacija
- peti i šesti bajt definišu bitsku dužinu paketa.

### 37. Definiši PS (Programski Strim).

Sastoji se iz audio i video paketizovanih strimova sa dodatkom podataka za:

- teletekst
- PCR (Program Clock Reference)- signali za vremensko usaglašavanje programa
- SCR (System Clock Reference)- signali za neophodnu sinhronizaciju MPEG dekodera na prijemnoj strani.

### 38. Definiši TS (Transportni Strim).

Transportni strim formira se za potrebe prenosa na velike dužine multipleksiranjem više programskih strimova (program više provajdera). Mogu se prenositi konvencionalnim TV kanalima, korišćenjem kanalnog kodovanja koje je u skladu sa DVB standardom. Dužina ovog strima je fiksna i iznosi 188B (=4+184) da bi bila ceo umnožak dužine ćelije ATM mreže. (Dužina ATM ćelije je 47B; pa je ukupna dužina  $4*47B=188B$ ). Prva 4 bajta kodiraju komande za startovanje transportnog paketa dok ostala 184 bajta nose TV informacije.

### 39. Šta je prediktivno kodiranje?

Prediktivno kodiranje ili kodiranje sa predviđanjem sadržaja slika predstavlja kompresiju koja uzima u obzir estimaciju (procenu) kao i predikciju (predviđanje) sadržaja susednih slika.

### 40. Šta je intrafrejm a šta interfrejm kompresija?

Intrafrejm kompresija je redukovanje suvišnih (redundantnih) elemenata unutar iste slike. Interfrejm kompresija je redukovanje suvišnih (redundantnih) elemenata na susednim slikama.

# VIDEOTEHNIKA

## 1. Navesti četiri osobine oka koje su značajne za televiziju.

- a) perzistencija vida
- b) osećaj sjajnosti i adaptacija
- c) moć razlaganja
- d) moć zapažanja boja

## 2. Proizvod kojih veličina daje informaciju o maksimalnoj učestanosti spektra video signala?

Proizvod broja elemenata jedne TV linije, broja linija jedne slike i broja slika prikazanih u jednoj sekundi daju približnu vrednost maksimalne učestanosti.

## 3. Kod PAL sistema se modulacija pomoćnog nosioca vrši takozvanim redukovanim signalima razlike boja. Kojim?

$$U=0.49U_{B-Y}$$

$$V=0.88U_{R-Y}$$

## 4. Kako se ispisuje jedna slika (frejm) kod metoda:

**Interlace scan** – linije jedne slike se ispisuju u dva prolaza

**Progressive scan** – linije slike se ispisuju odjednom

## 5. Da bi se linije parne slike ispisale tačno na sredini neparnih linija koriste se: impulsi za izjednačavanje.

## 6. Zaokruži digitalne video formate.

a) WAV (b) **MPEG2** (c) **Quick Time** d) WMA (e) AVI f) MP3 .

## 7. U formate kompresije bez gubljenja podataka spadaju: AVI, WAV i bitmapa (BMP datoteka), kompresije kod kojih postoji gubitak podataka ubrajaju se formati WMV, WMA, MPEG3 i MPEG4.

## 8. Pored DVB standarda upisati za koju vrstu prenosa signala se koristi : **DVB-S** satelitski prenos digitalizovanog audio i video sadržaja

**DVB-T** prenos audio i video sadržaja zemaljskim putem posredstvom emisione tehnologije u VHF i UHF opsegu uz pomoć konvencionalnih sistema predajnika i prijemnika.

**DVB-C** prenos digitalnog sadržaja preko kablovske distribucione mreže.

**DVB-H** varijanta DVB-T standarda prilagođen mobilnim uređajima (prijemu u pokretu i specifičnim zahtevima po pitanju protoka, rezolucije i male potrošnje).

## 9. Navesti najmanje pet parametara za ocenu kvaliteta CCD senzora.

Prenosna karakteristika

Vreme ekspozicije

Spektralna karakteristika

Opseg kontrasta

Inercija

Osetljivost

**10. Šta označavaju sledeće skraćenice:**

**CRT** monitori koji se baziraju na katodnoj cevi

**LCD** na bazi tečnih kristala

**PDP** plazma monitori-jonizovani gas

**11. Burst signalom u prijemniku se sinhroniše rad kojeg elementa?**

Oscilatora 4.43MHz

**12. Razlika u prenošenju između komponentnog i kompozitnog signala ?**

- kompozitni video signal cine lumentni + hrominentni + slozeni sinhronizacioni signal, prenosi se jednim provodnikom.
- komponentni se prenosi odvojenim provodnicima

**13. Kakva je razlika između intrafrejma i interfrejma?**

- Intrafrejm kompresija se koristi za staticne slike (Intrafrejm kompresija je kompresija unutar jedne slike)
- Interfrejm kompresija je za dinamicne slike (Interfrejm komprimovanje je kompresija između slika, prenosi se samo razlika naredne u odnosu na prethodnu ili sledeću sliku)

**14. Kako može vizuelno da se proverava kvalitet podešenosti TV signala?**

- pomoću okruglog test signala

**15. Dopiši i definiši:**

**a. prirodni svetlosni izvor je:** Sunce.

**b. primarni veštački svetlosni izvori su uređaji koji emituju elektromagnetne talase u opsegu vidljive svetlosti bazirane na:**

- metalu koji se greje, žari do tačke isijavanja,
- proticanju struje kroz gasove i
- hemijskim supstancama, koje kada se pobude zrače.

**c. sekundarni veštački svetlosni izvori su:** površine koje reflektuju radijacije drugih svetlosnih izvora.

**16. Šta predstavlja oznaka izvora  $D_{6500}$  ?**

Izvor  $D_{6500}$  je standard veštačkog svetlosnog izvora koji daje srednju belu dnevnu svetlost označenu sa D (daily) sa standardnom korelacionom temperaturom izvora bele svetlosti  $6500^{\circ}\text{K}$  (kada se crno telo zagreje do  $6504^{\circ}\text{K}$  da bi njegova boja kolorimetrijski bila najsličnija boji izvora srednje dnevne sunčeve svetlosti).

**17. Koje se veličine mogu egzaktno meriti (zaokruži)?**

a. sjajnost

b. radianca

c. boja

d. talasna dužina

e. čistoća boje

c. zasićenje

**18. Navedi Grasmanove zakone:**

**I zakon:** Oko može da razlikuje samo tri parametra svetlosti koji se mogu izraziti sjajnošću, dominantnom talasnom dužinom i čistoćom.

**II zakon:** Boja dvokomponentne svetlosti menja se kontinualno ako se jedna komponenta menja kontinualno a druga komponenta održava konstantnom.

**III zakon:** Svetlosti iste boje stvaraju identičan efekat u smeši, bez obzira na njihove spektralne karakteristike.

**IV zakon:** Ukupna sjajnost smeše jednaka je zbiru sjajnosti komponenata smeše.

**19. Izračunaj lumentni i kolor diferentne signale za magenta boju.**

$$M_g : R = B = 1 \quad G = 0$$

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$$

$$Y_{M_g} = 0,41$$

$$R - Y = 0,70 R - 0,59 G - 0,11 B$$

$$(R - Y)_{M_g} = 0,59$$

$$G - Y = -0,30 R + 0,41 G - 0,11 B$$

$$(G - Y)_{M_g} = -0,41$$

$$B - Y = -0,30 R - 0,59 G + 0,89 B$$

$$(B - Y)_{M_g} = 0,59$$

**20. Navedi prednosti YUV komponentnog predstavljanja video signala u odnosu na RGB.**

- Pal kolor diferentni signali U i V koriste skora dvostruko manji propusni opseg učestanosti za prenos potrebnih informacija dok se „fini“ detalji slike prenose pomoću lumentnog video signala.
- Nelinearne smetnje, diferencijalna faza i pojačanje na signalima U i V znatno manje utiče na izobličenje i zasićenje boja u reprodukovanoj slici, na koje je oko osetljivo, nego što je to slučaj sa izobličenjima u RGB komponentama.

**21. Zaokruži tačan odgovor:**

- za prenos video signala koristi se amplitudna modulacija nosećeg signala slike sa negativnom polarizacijom,
- za prenos video signala koristi se amplitudna modulacija nosećeg signala slike sa pozitivnom polarizacijom,

zbog:

- realizacije jednostavnog HW-a kola za ARP u samom TV prijemu,
- veće izlazne snage difuznog predajnika i
- smetnje su manje vidljive.

**22. Zaokruži tačne odgovore:**

- u televiziji za prenos audio signala koristi se frekventna modulacija nosioca tona,
- u televiziji za prenos audio signala koristi se amplitudna modulacija nosioca tona,

zbog:

- realizacije jednostavnijeg HW-a tonskog kanala u TV prijemu,
- efikasnom otklanjanju smetnji primenom amplitudnih limitera,
- poboljšava se odnos signal-šum i
- potrebna je mnogo manja izlazna snaga predajnika.



**23. Navedi koji se signali ubacuju u intervalu horizontalnog zamračenja za HDTV format 1920 x 1080 50 2:1 16:9 74,25 MHz po standardu ITU-R BT.709 i ITU-R BT.709-4.**

U intervalu horizontalnog zamračenja umesto sinhronizacionih impulsa koduju se prateći digitalni podaci (ancillary data):

- digitalni audio signali,
- digitalni signali za vremensko usaglašavanje digitalnih paketizovanih TV programa i
- signali za sinhronizaciju MPEG dekodera za dekompresiju.

**24. Kako se označava početak i kraj aktivne digitalne linije i zašto je to dobro?**

Za označavanje početka digitalne aktivne linije koristi se kodna reč SAV (Start of Active Video), a za označavanje kraja digitalne aktivne linije koristi se kodna reč EAV (End of Active Video). Na ovaj način postignuto je da se HDTV format 1920 x 1080 50 2:1 16:9 74,25 MHz preporučuje kao osnova za zajednički format slike CIF (Common Image Format), koji je pogodan za HDTV proizvodnju i međunarodnu razmenu.

**25. Navedi digitalne formate za generisanje i prikazivanje slike na računaru.**

a. Bit mapirani (rasterski) format slike.

b. Vektorski format slike.

c. Metavektorski format slike.

**26. Zaokruži digitalne formate slike.**

(zaokruži sve)

a. JPEG      b. BITMAP      c. GIF(Graphics Interchange Format)      d. CDR(Corel Draw)

e. PSD(Photoshop)      f. TGA(Targa)      g. CLP(Windows Clipart)      h. TIFF(Target Image File Format)

**27. Navedi ciljeve uvođenja kompresije audio i video signala.**

Generalni cilj je smanjenje broja bitova radi:

- smanjenja kapaciteta memorija,
- smanjenje količine i brzine binarnih podataka koje procesori obrađuju i
- smanjenje propusnog opsega učestanosti telekomunikacionog kanala kojim se prenose audio i video signali.

**28. Navedi osnovnu ideju svakog postupka komprimovanja.**

Cilj svakog postupka komprimovanja je da se prepozna, izdvoji i pošalje promenljivi deo signala (entropija) a da se ne prenosi stalno nepromenljivi (redundantni) deo signala.

**29. Šta je prediktivno kodovanje?**

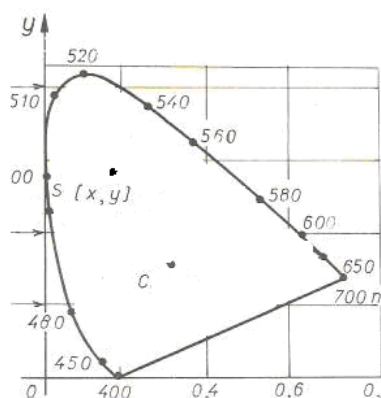
Prediktivno kodovanje ili kodovanje sa predviđanjem sadržaja slika je kompresija koja uzima u obzir estimaciju (procenu) i predikciju (predviđanje) sadržaja susednih slika.

**30. Šta je DPCM?**

DPCM (diferencijalna impulsna kodovana modulacija) je poseban slučaj prediktivnog kodovanja, bazirana na formiranju razlike dva susedna elementa iste slike, pamćenju i prenosu te razlike.

- 31. Navedi osnovne korake algoritma za komprimovanje JPEG (Joint Photographic Experts Group) nepokretne slike i fotografija.**
- Priprema blokova podataka (YUV).
  - DCT – diskretna kosinusna transformacija.
  - Kvantizacija.
  - Diferencijalna kvantizacija.
  - Skraćeno kodiranje.
- 32. Dvrši rečenicu:**  
**Familiju MPEG (Moving Picture Experts Group) čine: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (MPEG-4 verzija 2, MPEG-4 verzija 10), MPEG-7 i MPEG-21.**
- 33. Zaokruži digitalne formate magnetoskopa.**
- a. VHS      **b. D<sub>1</sub> format**      c. Helikoidalni neselementni C format
- d. 8mm format      **e. D<sub>2</sub> format**      f. BETA CAM format      g. BETA
- i. Helikoidalni segmentni B format      **j. DVC**      **k. DVCPRO**
- l. DV format**      **m. BETACAM SX**      **n. DVCAM**      **o. D<sub>9</sub>**      **p. D<sub>10</sub>**
- 34. Koji serijski digitalni interfejs omogućuje prenos komprimovanih i paketizovanih digitalnih audio i video signala koaksijalnim kablom. Zaokruži tačan odgovor.**
- a. SDI      **b. SDTI**
- 35. Navedi podsisteme IPTV.**
1. Podsystem IP mreže (kao transportne mreže).
  2. Podsystem za dodelu IP adresa.
  3. Podsystem pristupne mreže.
  4. Podsystem za akviziciju TV signala.
  5. Podsystem za distribuciju TV signala.
- 36. Navedi osnovne HW-e celine terminalnog uređaja STB (Set – top Box).**  
 STB je u suštini mikroračunar specijalizovan da obavlja mali broj funkcija, a sastoji se iz:
- CPU, AV – dekodera, PAL/SECAM/NTSC enkoder, memorija, IR modul, ETHERNET modul i RF – modulator
- 37. Zašto se za PDP (Plasma Display Panel) kaže da su emisioni?**  
 Element slike, piksel sastoji se od tri ćelije od kojih svaka nosi po jednu boju R,G i B. Kada se ćelija pobudi odgovarajućim naponom, gas se jonizuje i prelazi u stanje plazme, akumulira energiju i generiše ultravioletne zrake, koji pobuđuju R,G i B fosfore koji počinju da svetle.

- 38. Odrediti talasnu dužinu svetlosnog izvora S i primarnu boju kojoj izvor pripada.** Povlači se prava iz tače C kroz tačku S do preseka sa krivom. U tački preseka se očitava talasna dužina svetlosnog izvora.



- 39. Koja je razlika između polihromatske i monohromatske svetlosti?**  
Polihromatska svetlost je bela svetlost i ona sadrži sve komponente vidljivog spektra EMT (elektromagnetnog talasa)  
Monohromatska svetlost je obojena. Ona ima izražene određene komponente iz spektra bele svetlosti
- 40. Šta čulo vida razlikuje?**  
jačinu svetlosti  
njenu talasnu dužinu (boju svetlosti).
- 41. Šta predstavlja skraćenica HSV?**  
Hue – nijansa, ton boje, ili jednostavnije vrsta boje  
Saturation – zasićenost boje, čistoća boje  
Value – sjajnost boje, osvetljenost boje
- 42. Koje su tri osnovne osobine kojima se mogu definisati karakteristike svetlosti svih boja i šta određuju?**  
Sjajnost (predstavlja odnos jačine svetlosti izvora i njegove površine)  
Čistoća boje (predstavlja koliko bele svetlosti ima u određenoj boji)  
Dominantna talasna dužina (određuje boju svetlosti)
- 43. Da bi preneli sve podatke koji su bitni za kvalitet slike u boji šta je neophodno?**  
Pored sjajnosti elemenata slike moramo preneti i signale koji nose podatke o vrsti boje i zasićenju boje.
- 44. Na koji način se dobija lumentna komponenta i koju informaciju nam daje?**  
Aditivnim mešanjem primarnih boja u odnosu:  
30% R  
59% G  
11% B  
Daje nam informaciju o sjajnosti elemenata slike.
- 45. Šta čini SVS-složeni video signal?**  
Složeni ili kompozitni signal PAL sistema čine:  
• lumentni signal  
• zbirni hrominentni signal  
• složeni sinhronizacioni signal  
• Berst (burst) signal (sinhronizacioni signal boje)

**46. Šta je berst signal i šta on obezbeđuje?**

Da bismo bili sigurni da neće doći do promene boje pri reprodukciji slike, generišu se sinhronizacioni signali boje(berst signali) amplitude 0.3 V. Uloga berst signala je da sinhroniše rad oscilatora 4,43MHz na prijemnoj strani.

**47. Dve osnovne razlike između NTSC i PAL sistema.Objasniti**

U vertikalnoj učestanosti

NTSC sistem prikazuje 29.97(30)sličica(frejmovi) u sekundi

PAL sistem prikazuje 25.00 sličica(frejmovi) u sekundi

U broju linija

NTSC ima 525 linija dok PAL ima 625 linija,što znači da on ima nešto duže trajanje linije

Ako ne bi vršili nikakvu konverziju imali bi deo ekrana koji je totalno crn jer PAL ima više linija.

**48. Koliko opsega učestanosti imamo za prenos TV signala,u kom talasnom području se nalaze? Čemu služi prvi kanal?**

- I : (41-68)MHz -- VHF(very high frequency) -tv signal
- II: (87.5-108)MHz -- FM-radio signal
- III: (174-230)MHz -- VHF -tv signal
- IV,V: (470-862)MHz – UHF(ultra high frequency) -tv signal
- Kanal 1(41-47)MHz rezervisan je za službene svrhe

**49. Namena geostacionarnih satelita,gde su tačno i kako pozicionirani?**

Ovi sateliti se koriste za slanje televizijskih programa kablovskim operaterima, meteorologiju, navigaciju i posebne istraživačke namene. Nalaze se na visini oko 36000(preciznije 35741)kilometara iznad Zemljine površine direktno iznad Ekvatora i zadržavaju fiksnu poziciju iznad zemljine površine.

**50. Šta je digitalizacija i na koji način se to radi?**

Digitalizacija predstavlja beleženje analognog signala u digitalnom obliku. različiti oblici informacija, poput teksta, zvuka, slike ili glasa, konvertuju u binarni kod.

**51. Koja poboljšanja dobijamo digitalnom obradom video signala,navesti?**

Digitalnom obradom video-signala mogu se poboljšati svi parametri koji određuju kvalitet televizijske slike, kao što su oštrina ili rezolucija slike, kontrast, vernost reprodukcije boja i odnos signal / smetnje.

**52. Da li je obradom video signala moguće ostvariti promene geometrije slike?**

Digitalnom obradom video-signala moguće je ostvariti promene geometrije slike, kao što su: promena dimenzija slike, rotacija, pomeranje, savijanje i izobličavanje slike, kombinovanje realne slike s grafičkim slikama.

**53. Navedite parametre za ocenu kvaliteta slike:**

- oštrina slike ili rezolucija
- kontrast
- vernost reprodukovane boje
- odnos korisnog signala i šuma

- 54. Navesti neke(barem četiri) od primera poboljšanja kvaliteta slike i napisati zbog čega je to značajno.**
- crno belu sliku možemo obojiti
  - slike u boji se mogu retuširati
  - restauracija audio i video snimka
  - korekcija boje
  - restauracija oštećenih snimaka
  - stvaranje novih i nestvarnih oblika slike u prostoru
  - kombinovanje grafičkih slika sa realnom slikom
  - animacija
  - Svrha digitalne restauracije slika i starih audio snimaka nije samo otklanjanje oštećenja i poboljšanja kvaliteta, već i zaštita i arhiviranje starih snimaka iz televizijskih dokumentacija koje imaju veliki istorijski i kulturološki značaj i predstavljaju deo međunarodne civilizacijske baštine.
- 55. Navedite gde se sve primenjuje virtuelni studio.**
- Informativne emisije (vesti, sport, vremenska prognoza, najava programa itd.),  
Filmska produkcija (specijalni efekti i pozadine),  
Muzička video produkcija (muzički spotovi),  
Emisije zabavnog tipa (kvizovi, nagradne igre),  
Advertising(reklamni spotovi).
- 56. Šta je Chroma keying?**
- Chroma keying je postupak mešanja dva video signala , pri kome se jednobojna pozadina u jednom video signalu (signal žive slike sa scene) zamenjuje nekim drugim video signalom.
- 57. Objasni razliku između kompresije sa gubicima i bez gubitaka**
- Lossless video kompresiju možete obaviti koliko hoćete puta ali slika će uvek biti identična originalu što predstavlja veliku prednost ali takvo očuvanje kvaliteta ima i svoje nedostatke.,dobijaju ogromni fajlovi.
- Lossy video kompresija je svaka kompresija kod koje je nemoguće zadržati 100% kvalitet slike kao kod originala.Dobijaju mnogo manji fajlovi koji su pogodniji za kopiranje, snimanje na CD medije, upload na internet i ostale svakodnevnne namene..
- 58. Postoje različiti načini dostavljanja vesti sa terena. Navesti koja su i razliku između njih.**
- ENG - Electronics News Gathering-sa terena, snimanje je posao za dva čoveka (snimatelj + reporter) , nekada je dovoljan i samo jedan čovek (snimatelj).
  - SNG - Satellite News Gathering-putem satelita.
- 59. Šta predstavlja desk informativni program i na koji način su im dostupne informacije?**
- Desk informativni program obuhvata razmenu informacija između različitih medijskih agencija, kao i pripremu i finalnu obradu materijala za emitovanje.
- Redakciji informativnog programa su pomoću kompjuterskih mreža,video-servera i satelitskih prijemnika, u svakom trenutku dostupne informacije iz regiona i sveta preko servisa za razmenu vesti.

**60. Navesti karakteristike Led televizora.**

Sastoji se od velikog broja LED dioda  
LED diode su poređane u obliku mreže  
Svaka dioda je jedan pixel

U zavisnosti od primljenog signala, svaka dioda zasvetli odgovarajućim intenzitetom svetla i tako se formira slika.

**61. Šta čini OLED televizore organskim?**

Tehnologija koja koristi organske svetleće diode za proizvodnju slika na ekranu. Ono što čini OLED-e organskim je to što poseduju delove koji su napravljeni od molekula ugljenika, vodonika, kiseonika i azota, što su ujedno i elementi koji sačinjavaju 96% mase ljudskog tela.

**62. Od čega se sastoji OLED TV**

Sastoji od četiri primarna sloja:

1. podloga, koja služi kao strukturni okvir;
2. anoda, koja privlači elektrone;
3. katoda, koja obezbeđuje elektrone;
4. organski sloj između

**63. Obrazložiti prednost gledanja pod malim uglom OLED televizora.**

Pošto OLED pikseli emituju sopstveno svetlo i boju, ugao gledanja je veoma širok. OLED ekrani se mogu gledati bez degradacije slike pod veoma velikim uglom - čak do 84 stepeni.

**64. Koji televizor pruža savršenu crnu boju, objasniti**

Pošto se svaki piksel može isključiti pojedinačno, OLED televizori pružaju savršenu crnu boju i jači kontrast. Slika je izuzetno realna i ostavlja blistav utisak kada se radi o crnim nijansama.

**65. Šta je latentnost?**

Brzina odziva (Response rate) ili latentnost-označava koliko brzo monitor prikazuje pokretne slike.

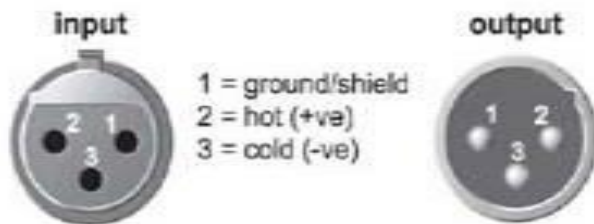
**66. Koliko često se osvežava inerlejsovana slika i da li utiče na ljudsko oko?**

Standardna brzina osvežavanja televizora je 60 herca. To znači da ekran prikazuje sliku 60 puta svake sekunde.

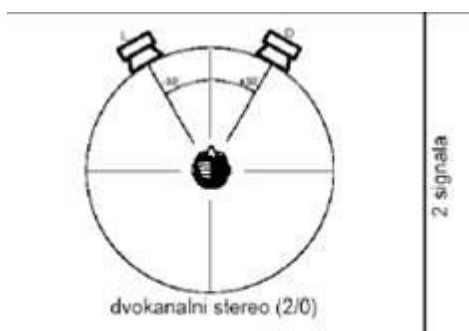
Interlace-ovana slika će osvežavati neparne i parne linije 30 puta u sekundi svaki put u naizmeničnom obrascu. Takođe i kod ove brzine ne primećujemo da se ekran osvežava zato što je prebrzo da naše oko to primeti.

# AUDIOTEHNIKA

- Nabrojite koje pojave nastaju pri prostiranju zvučnih talasa (važi za prostiranje talasa uopšte).**  
Refleksija (odbijanje), apsorpcija (upijanje), difrakcija (savijanje), refrakcija (prelamanje), eho, Doplerov efekat i pojava stojećih talasa.
- Koji su osnovni sastavni delovi mikrofonskog kabla?**  
Provodnik/izolacija/širm/plašt.
- Skicirati raspored i naznačiti namenu kontakata kod XLR konektora.**

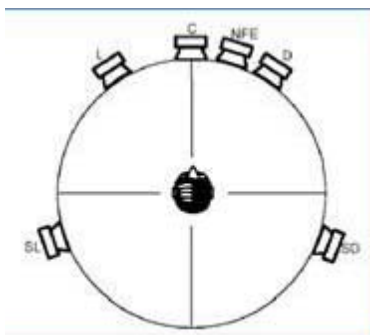


1. - masa
  2. - živi kontakt
  3. - hladni kontakt
- Koja je osnovna primena DIN konektora u digitalnim muzičkim sistemima? U dogitalnim muzičkim sistemima DIN je našao primenu kao korektor za MIDI vezu između uređaja.**
  - Šta se može reći za frekvencijske karakteristike usmerenih mikrofona, u datom pravcu, u odnosu na frekvencijsku karakteristiku istog mikrofona u pravcu njegove ose?**  
Frekvencijska karakteristika u pravcu ose je ravnija i šira nego frekvencijska karakteristika u ostalim pravcima.
  - Od dva mikrofona jedan ima ravnu frekvencijsku karakteristiku u smeru ose u slobodnom zvučnom polju, a drugi u smeru ose u difuznom zvučnom polju. Koji bi od ova dva mikrofona koristili za snimanje u manjem studiju, a koji u koncertnoj dvorani?**  
Prvi se koristi za snimanja na manjim rastojanjima (u studiju), a drugi za snimanja na većim rastojanjima (u koncertnoj dvorani).
  - Skicirati osnovni raspored zvučnika i položaj slušaoca pri dvokanalnoj stereo reprodukciji.**



Ugao koji zvučnici zaklapaju sa slušaocem je 60°

8. Skicirati izgled prostorne konf. Kanala 5.1.



U surround sistemu zvučnici se postavljaju tako da centralni zvučnik bude direktno ispred slušaoca, dok su prednji zvučnici postavljeni na  $30^\circ$ , a zadnji na  $110^\circ$  u odnosu na slušaoca.

9. Šta se menja kod kompresora tokom kompresije signala?

Pojačanje kompresora se stalno menja.

10. Nabrojati osnovna polja primene limitera audio signala.

- Sprečavanje klipovanja i izobličenja u pojačavačima snage
- Zaštita zvučnika od oštećenja usled pojave tranzijentata u signalu (npr. pad mikrofona)
- Sprečavanje prepobude digitalnih uređaja tokom snimanja signala
- Sprečavanje premodulacije prenosnog signala kod radio prenosa

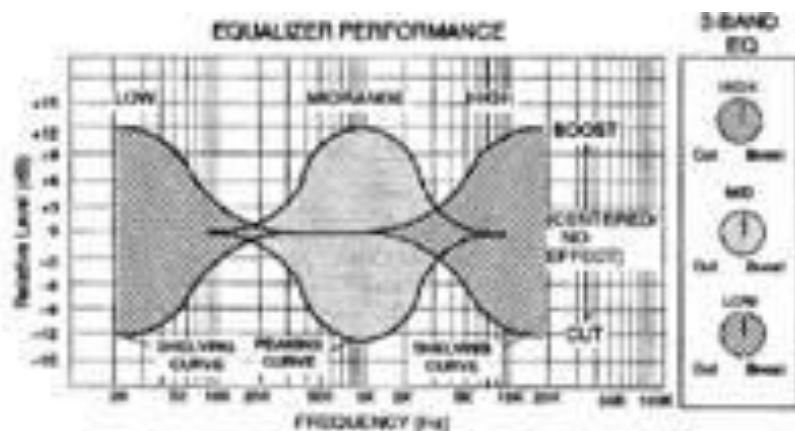
11. Šta je zvučnička skretnica?

To je električna mreža koja se sastoji od dva ili više filtara. Ona deli ukupni signal koji treba reprodukovati na dva ili više odvojenih kanala po frekvenciji.

12. Koje vrste ekvalizera (ekvilajzera - equaliser) se najčešće sreću u audio uređajima?

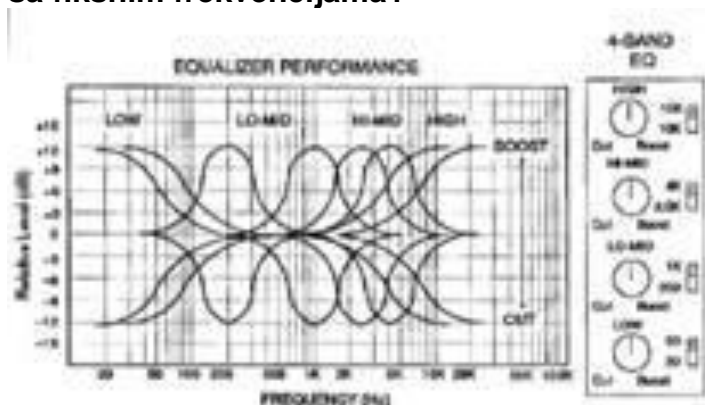
- Parametarski ekvilajzeri
- Grafički ekvilajzeri

13. Skicirati opseg promena amplitudske karakteristike tropojasne ton kontrole.





14. Kako izgleda opseg promena amplitudske karakteristike višepojasnog ekvilajzera sa fiksnim frekvencijama?



15. Šta je to parametarski ekvilajzer?

Parametarski ekvilajzer je uređaj koji ima izvestan broj međusobno razdvojenih filtara kod kojih se svi parametri (centralna frekvencija, pojačanje ili slabljenje na toj frekvenciji i širina opsega) mogu spolja nezavisno menjati. Zbog mogućnosti promene svih parametara dobio je i ime parametarski.

16. Objasniti šta su to grafički ekvilajzeri.

Sastoji se od niza filtara za (za fino podešavanje frekvencijske karakteristike) sa fiksnim frekvencijama, kod kojih se može podešavati samo pojačanje (slabljenje) svakog filtra. Kada se podesi određena frekvencijska karakteristika, položaj potenciometra odgovara grafičkom prikazu frekvencijske karakteristike, pa je tako i dobio ime.

17. Koje su najčešće vrednosti opsega filtara kod grafičkih ekvilajzera?

To su najčešće opsezi širine oktave ili trećine oktave.

18. Koje su najčešće vrednosti maksimalnih izdizanja i slabljenja u pojedinim opsezima grafičkih ekvilajzera?

Do otprilike  $\pm 15$ dB

19. Nabrojati bar tri osnovne funkcije koje ima audio mikser u sklopu svakog audio sistema.

- Primer i pojačavanje audio signala od mikrofona ili drugih audio uređaja
- Obrada primljenih audio signala
- Distribucija signala na različite izlaze
- Monitoring sopstvenih izlaznih signala ili signala sa uređaja za snimanje.

20. Koja su osnovna elektronska kola analognog audio miksera?

- Pojačavač sa invertujućim ulazom
- Pojačavač sa neinvertujućim ulazom
- Sabirni pojačavač
- Mikrofonski pretpojačavač

21. Kako se dele audio mikseri prema nameni?

- Mikseri za snimanje
- Mikseri za emitovanje programa
- Mikseri za sisteme ozvučenja
- Mikseri za monitoring na sceni
- Mikseri za efekte (u pozorištu)
- Reporterski mikseri
- Mikrofonski mikseri
- DJ (disk jockey) mikseri

**22. Nabrojati osnovne funkcionalne celine analognog audio miksera.**

- Ulazi
- Grupni ulazi
- Glavni izlazi (obično stereo)
- Pomoćni izlazi
- Monitorski blok (sekcija)
- Razdelnici signala (opcija)
- Izvor napajanja

**23. Kako se dele analogni audio mikseri s obzirom na način realizacije njihovih funkcionalnih celina?**

- Mikseri sa rotacionim komandama (miksete)
- „Split“ mikseri (mikseri sa raspodeljenim komandama: ulazne, izlazne i monitorske komande)
- „In Line“ mikseri (mikseri sa svim komandama u jednom kanalu smeštenom u jednom modulu miksera).

**24. Koliko približno iznosi pojačanje mikrofonskog pretpojačavača u ulaznom modulu miksera?**

Napon se pojačava 1000 puta, a to je  $20\log(1000) = 60\text{dB}$ .

**25. Šta je fantom napajanje kod miksera?**

To je sistem napajanja u kome se signalni provodnici (oni koji prenose signal mikrofona) u mikrofonskom kابلu koriste za napajanje mikrofona. Na ovaj način se obezbeđuje napajanje pojedinih vrsta mikrofona koji bez njega ne mogu da rade. Napon ovakvog (fantom) izvora napajanja je obično 48V. Plus pol napajanja se preko dva otpornika povezuje na oba provodnika mikrofonskog kabla a minus pol na zaštitni oklop (širm) kabla.

**26. Šta je VST?**

VST – Virtuelni studio (ili tehnologija virtuelnog studija) je interfejs za integraciju softvera, audio sintisajzera i modula za efekte sa osnovnim audio programom i sistemima za snimanje na hard disku. VST i slične tehnologije koriste digitalne procesore signala (DSP) da bi simulirale klasični hardverski studio za snimanje sa softverom. Postoji na hiljade audio modula, kako komercijlnih tako i besplatnih, i VST podržava veliki broj audio primena.

**27. Učestanost osnovnih harmonika zvukova koje proizvodi čovek su:**

Kod govora – muškarci 110-165 Hz, žene 220 – 330 Hz  
Kod pevanja – muškarci 80 – 500 Hz, žene 170 – 1050 Hz  
Učestanost viših harmonika u ljudskom glasu ide i do 12kHz

**28. U spektru samoglasnika viši harmonici nisu ravnomerno raspoređeni i imaju veće amplitude od osnovnog harmonika. Postoji grupisanje po područjima. Ta područja nazivaju se:**

Formanti

**29. Čovek slušajući može da razlikuje tri osnovne karakteristike zvuka:**

Jačina, visina i boja.

Osim toga čovek lako zapaža pravac iz koga zvuk dolazi.

**30. Najslabiji zvuk koji ljudsko uho može da čuje ima pritisak:**

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$

31. Uobičajeno je da se intenzitet izražava u \_\_\_\_\_, nivo zvuka u \_\_\_\_\_, jačina u \_\_\_\_\_, a glasnost u \_\_\_\_\_.

$\frac{W}{m^2}$ , dB, fonima, sonima

32. Da li je tvrdnja tačna?

Visina tona zavisi od učestanosti. Manja učestanost – niži ton, veća učestanost – viši ton.

Tačno.

33. Na razumljivost govora i kvalitet muzike utiču:

Frekventni opseg i izobličenja koja unose prenosni uređaji, jačina zvuka, nivo šuma, veličina vremena reverberacije i udaljenost od izvora zvuka.

34. Akustička podela mikrofona se vrši prema obliku njihove karakteristike usmerenosti (direktivnosti) na:

- 1) Mikrofon na pritisak (neusmereni mikrofoni)
- 2) Gradijentni (dvosmerni) mikrofoni
- 3) Kombinovani (jednosmerni) mikrofoni

35. Prema načinu na koji se vrši pretvaranje mehaničkih oscilacija u elektromotornu silu mikrofoni se dele na:

- 1) Ugljeni
- 2) Elektrodinamički
- 3) Kondenzatorski
- 4) Kristalni

36. Šta je zvučnik po definiciji?

Zvučnik je elektroakustički uređaj koji električne oscilacije pretvara u zvuk.

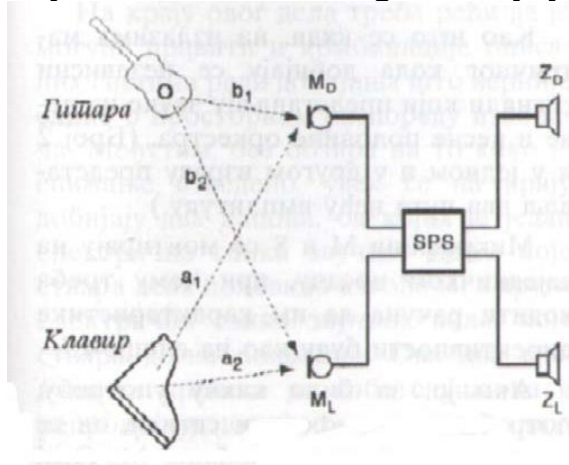
37. Šta pokazuje karakteristika direktivnosti zvučnika?

Karakteristika direktivnosti zvučnika pokazuje koliku akustičku energiju zvučnik u pojedinim pravcima zrači.

38. Nominalna snaga zvučnika je :

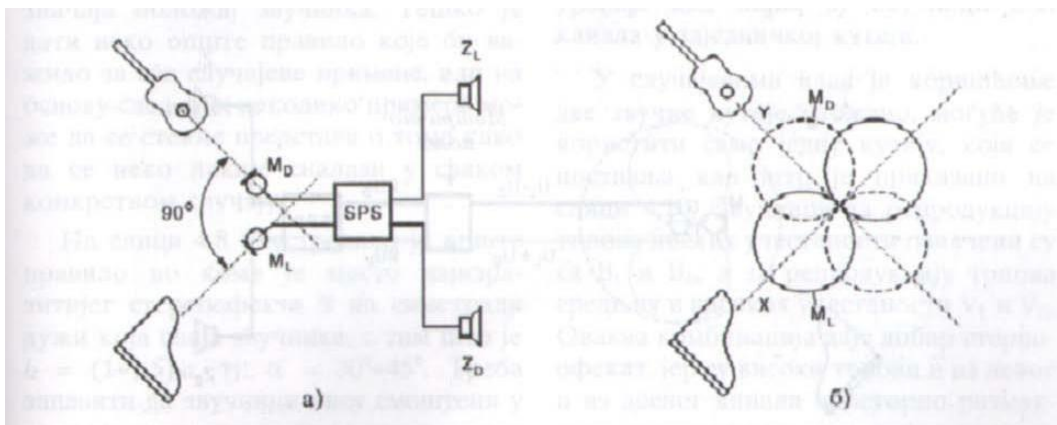
Električna snaga koja neograničeno dugo može da se dovodi, a da zvučnik normalno radi.

39. Koja vrsta stereofonskog snimanja je prikazana na slici?



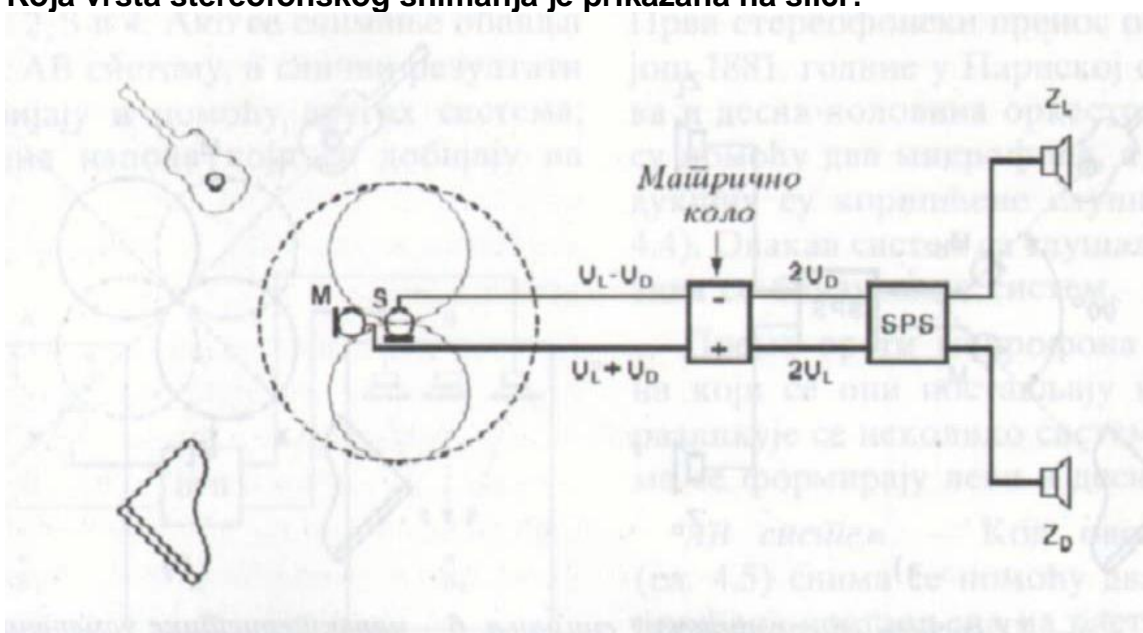
Odgovor: AB sistem stereofonskog snimanja.

40. Koja vrsta stereofonskog snimanja je prikazana na slici?



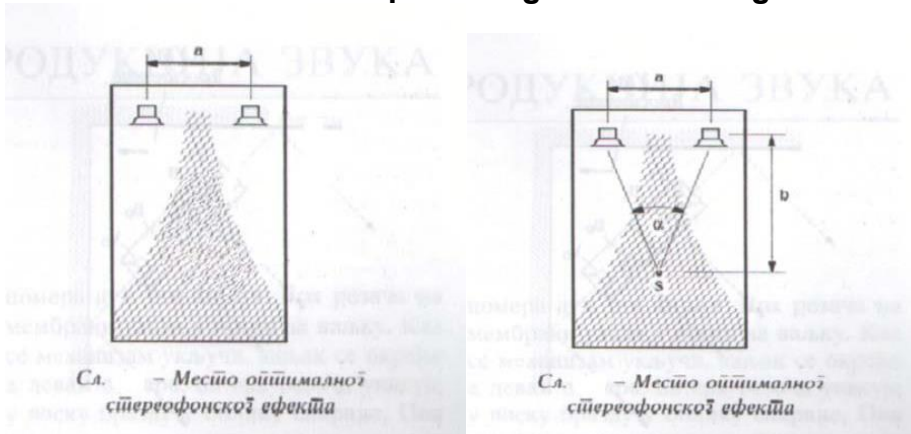
Odgovor: XY sistem stereofonskog snimanja.

41. Koja vrsta stereofonskog snimanja je prikazana na slici?



Odgovor: MS sistem stereofonskog snimanja.

42. Obeležiti na slici mesto optimalnog stereofonskog efekta.



Tačka S (mesto optimalnog stereofonskog efekta) definisana je uglom  $\alpha$  (alfa)=60o ili rastojanjem b koje odgovara visini jednakokraničnog trougla ( $b=0.866 a$ ) čija je stranica a.

43. Koje tri vrste zapisa se koriste kod optičkog snimanja zvuka?

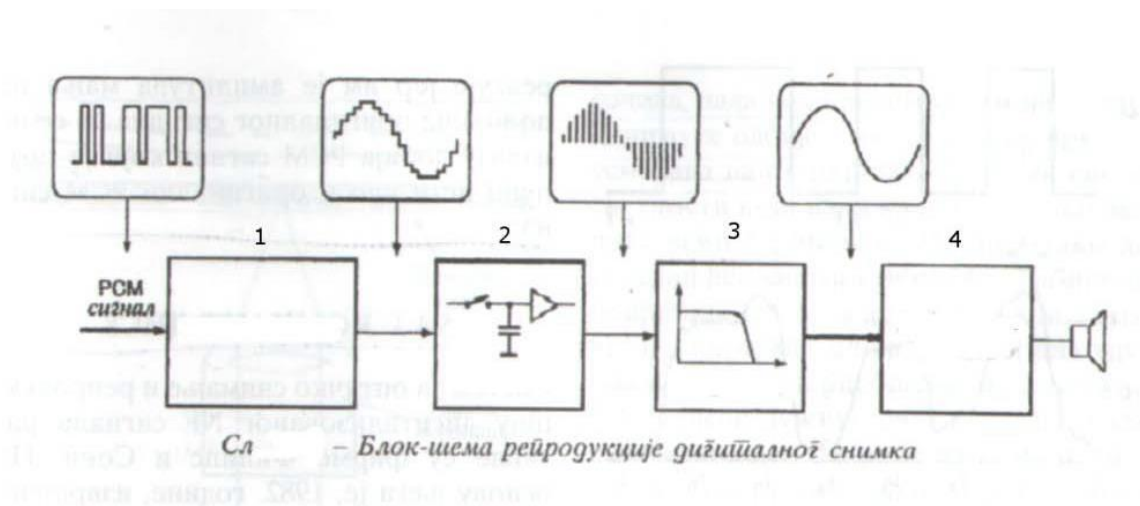


- 1) Intenzitentni
- 2) Longitudinalni
- 3) Transferralni

44. Koje tri osnovne operacije se koriste pri digitalizaciji, pretvaranju analognog u digitalni audio signal?

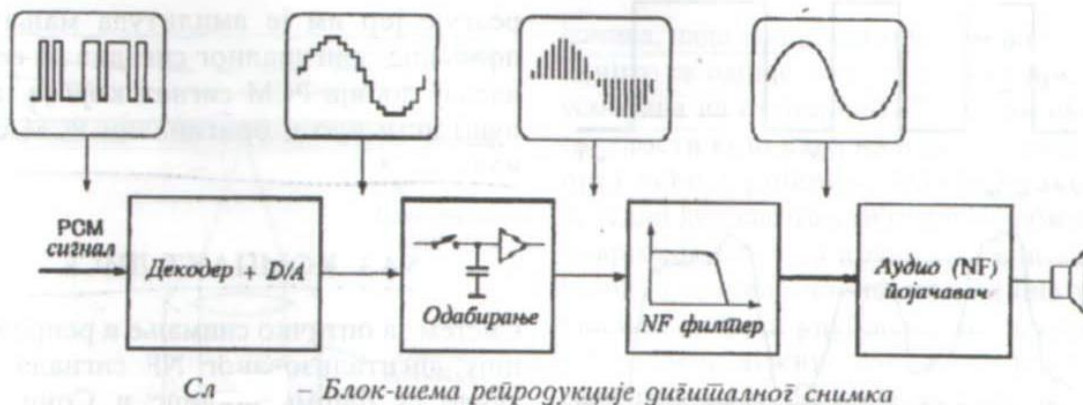
- 1) Odabiranje
- 2) Kvantizacija
- 3) Kodiranje

45. Na blok šemi reprodukcije digitalnog zvuka imenovati blokove 1,2,3 i 4 prema funkciji.

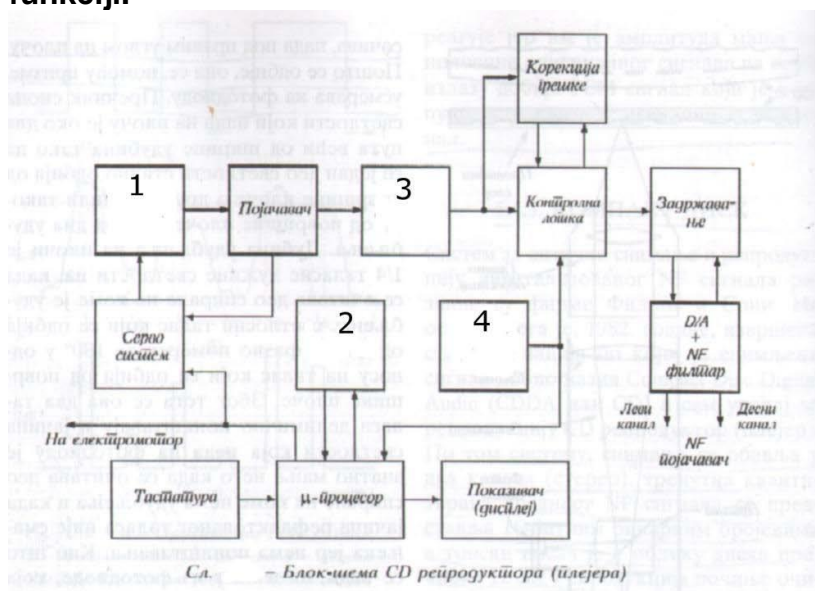




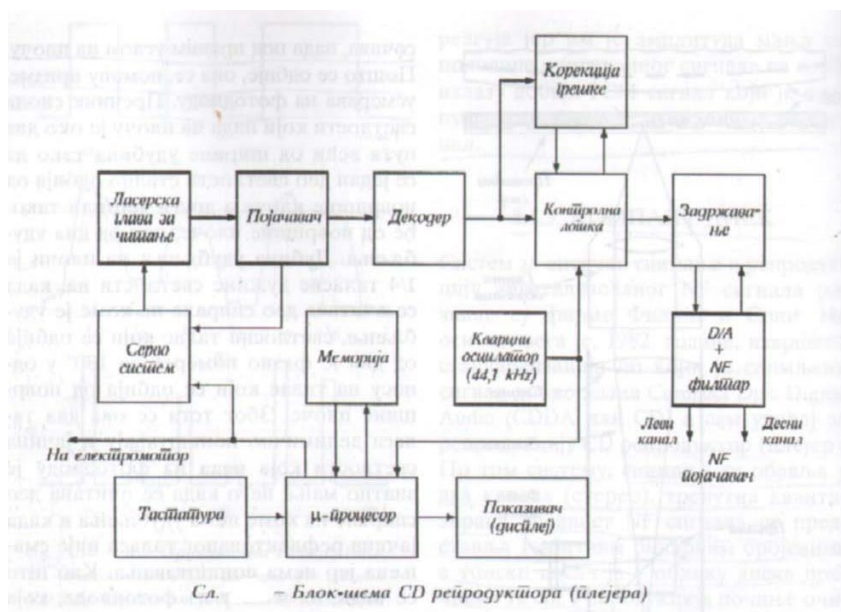
Odgovor:



46. На блок шеми CD репродуктора звука именовати блокове 1,2,3 и 4 према функцији.



Odgovor:

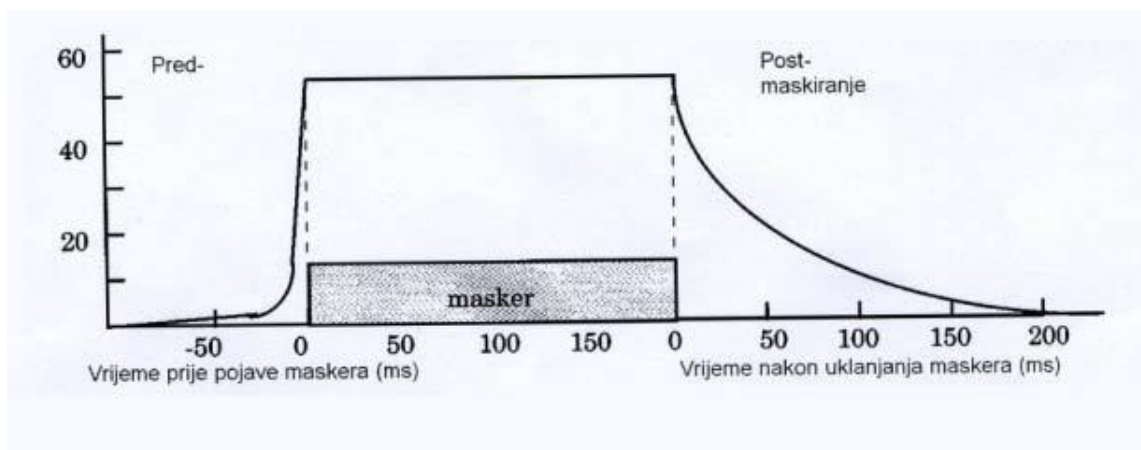


**47. Na kom efektu se zasniva rad sistema MPEG?**

Rad sistema MPEG se zasniva na MASKIRANJU, odnosno činjenici da kada istovremeno postoji više zvukova od kojih je jedan izuzetno najjači, slušalac čuje samo taj, najjači zvuk.

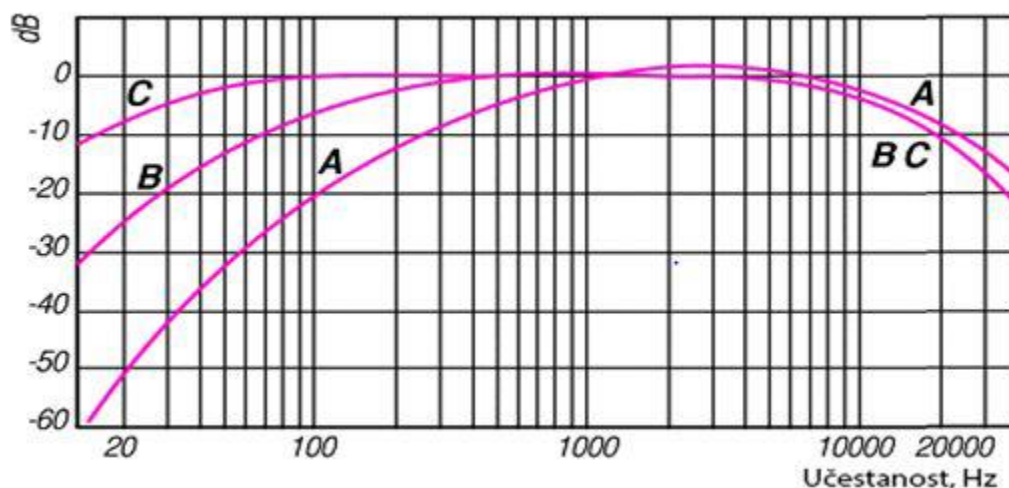
**48. Objasniti vremensko maskiranje (skicirati odgovarajuće krive).**

Kod vremenskog maskiranja postoji maskiranje unazad (post – maskiranje) i maskiranje unapred (pred – maskiranje). Maskiranje unazad imamo kad signal većeg nivoa maskira signale manjeg nivoa koji prethode prvom. Ovaj efekat traje oko 20 ms. Maskiranje unapred imamo kada signal većeg nivoa maskira signale manjeg nivoa koji slede iza prvog. Ovaj efekat traje oko 200 ms.



**49. Šta je fonometar?**

Fonometar (merač nivoa zvučnog pritiska) je instrument za merenje nivoa zvučnog pritiska u dB, u odnosu na referentnu vrednost od 20 mikro Paskala ( $20 \cdot 10^{-6}$  Pa). Da bi pokazivanje fonometra bilo što bliže osećaju glasnosti čovečijeg čula sluha, tokom merenja se preporučuje korišćenje tri korekzione krive; A, B i C za niže, srednje i više nivoe zvuka. U tom slučaju dobijeni rezultati se izražavaju u dBA, dBB, i dBC, respektivno.



**51. Koja karakteristika usmerenosti karakteriše presioni tip mikrofona, a koja gradijentni?**

Presioni tip mikrofona karakteriše omnidirekciona, a gradijentni bidirekciona karakteristika usmerenosti.

**52. Kom tipu mikrofona je neophodno obezbediti napajanje kako bi radio?**

Kondenzatorski tip mikrofona.

**53. Šta je osetljivost mikrofona?**

Odnos generisanog napona na izlaznim priključcima mikrofona i pritiska na mestu membrane mikrofona.

**54. Sa kojim ciljem se u zvučne kutije ugrađuje bas-refleks?**

Sa ciljem proširenja rednog frekvencijskog opsega zvučne kutije u opsegu niskih frekvencija.

**55. Nabrojati 4 tipa uređaja za obradu dinamike audio signala.**

Kompresor, Limiter, Ekspander, Gejt

**56. Nabrojati 3 osnovne grupe uređaja za procesiranje audio signala.**

Uređaji za obradu dinamike audio signala, uređaji za obradu spektra audio signala i uređaji za vremensko procesiranje signala.

**57. Kolika iznosi brzina zvuka u vazduhu i od čega ona najviše zavisi.**

Brzina zvuka u vazduhu najviše zavisi od njegove temperature, i iznosi oko 340m/s.

**58. Nabrojati osnovne parametre koji se podešavaju u praktično radu sa kompresorima.**

Prag (Threshold), Odnos (ratio), Vreme nastupa (Attack time), Vreme otpuštanja (Release time) i Izlazno pojačanje (Output Gain).

**59. Čemu služi panorama regulator na kanalu miksera.**

Panorama regulator se koristi u svrhu pozicioniranja Virtuelnog zvučnog izvora (reprodukovani signal iz kanala miksera) u proizvoljnu tačku Zvučne baze (fizički prostor između dva zvučnika)

**60. Koji su osnovni parametri koji se podešavaju u radu sa Delay efektom?**

Vreme kašnjenja (Delay Time) i Povratna sprega (Feedback).

**61. Koji je frekvencijski opseg čula sluha?**

20Hz-20kHz

**62. Koliki je napon fantomskog napajanje neophodnog za rad kondenzatorskih mikrofona?**

48 V

**63. Koja fizička veličina opisuje visinu tona?**

Frekvencija.

**64. Kolika je brzina zvuka u vazduhu?**

Brzina zvuka u vazduhu je oko 340 m/s.

**65. Šta je vreme reverberacije prostorije?**

Vreme reverberacije je vreme koje je potrebno da zvučna energija u prostoriji opadne na svoj milioniti deo.

**66. Od čega zavisi vreme reverberacije u jednoj prostoriji?**

Od dimenzija prostorije i od količine apsorpcije koja se nalazi u njoj.