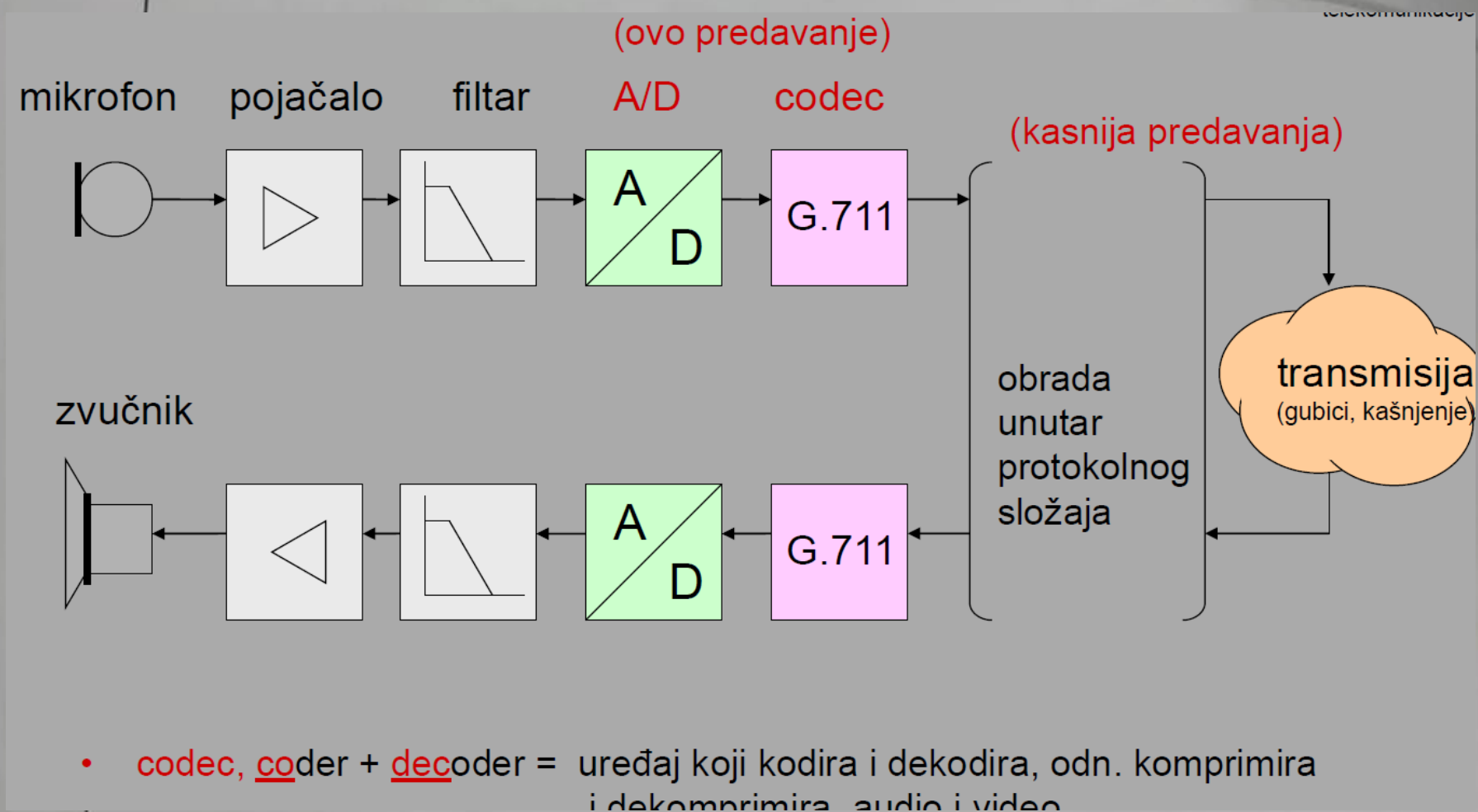


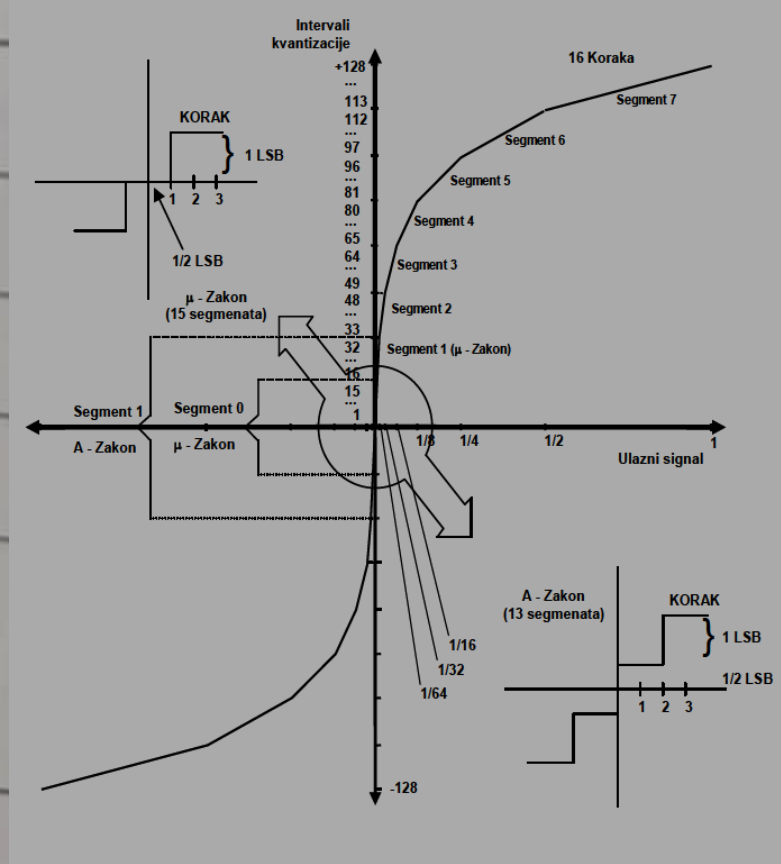
## 1. Kodiranje zvuka

a) (4 boda) Skicirajte postupak digitalizacije zvuka.



b) (2 boda) Ukratko objasnite način rada PCM koda.

- Uzorkovanje na 8 kHz, nelinearna kvantizacija po logaritamskoj karakteristici prema A-zakonu (Europa) ili  $\mu$ -zakonu (SAD, Japan)



c) (2 boda) Navedite glavne prednosti PCM koda.

- Prednosti:
  - jednostavan
  - visoka kvaliteta (MOS 4.3)
  - malo kašnjenje (1 uzorak)

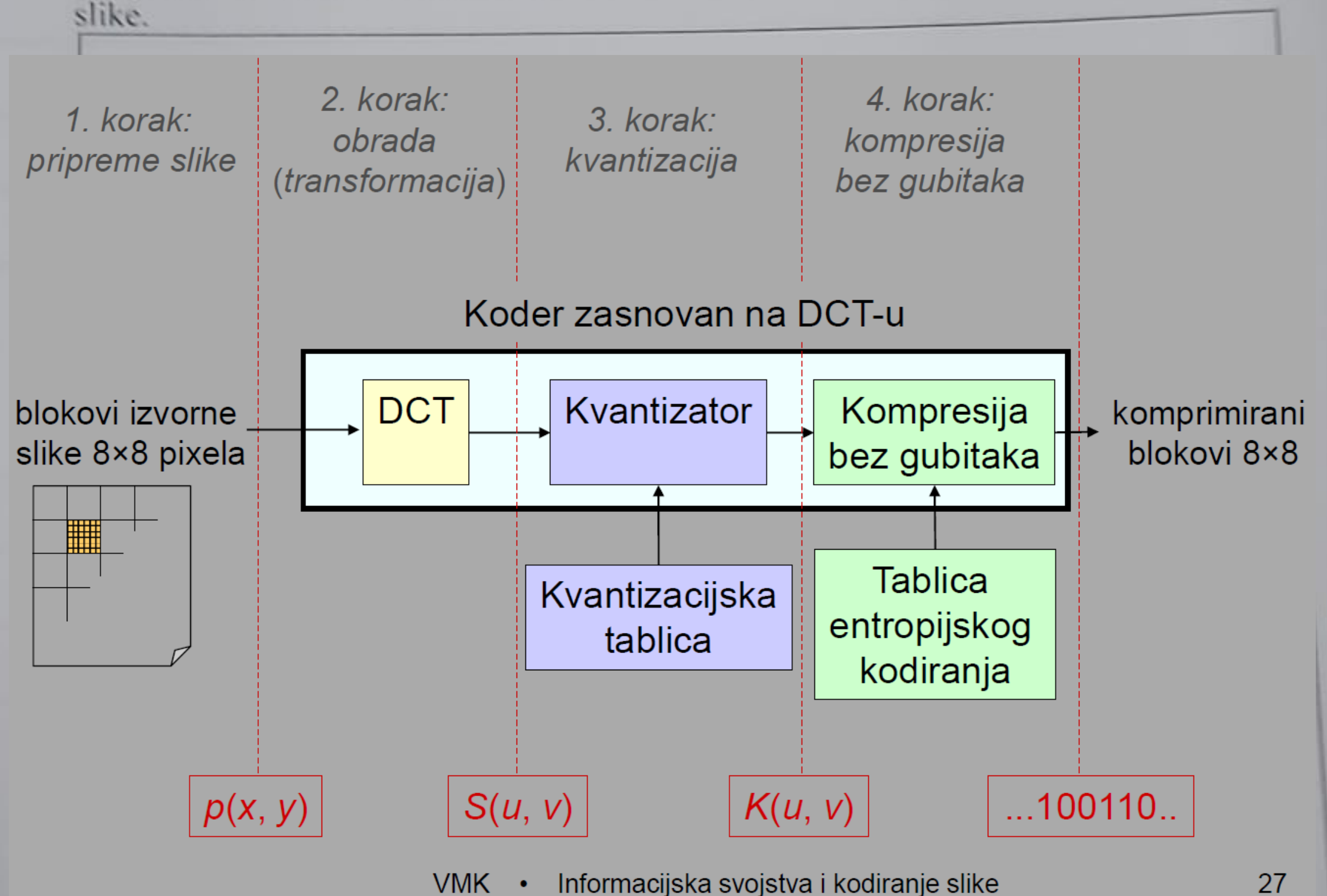
d) (2 boda) Objasnite zašto se izlazna brzina PCM koda (64 kbit/s) smatra nedostatkom?

Chat: 1. ograničenje propusnosti (niska brzina prijenosa podataka)  
2. kvaliteta zvuka (ograničava se kvaliteta zvuka, prijenos podataka i time se gube detalji)



## 2. Kodiranje slike

- a) (4 boda) Skicirajte blok shemu JPEG koda i ukratko objasnite njegov princip rada. Označite sve signale i elemente koda na skici, a oznake pojasnite u prostoru ispod slike.



DCT Transformacija slike (dobiva se množenjem 1D funkcija, DCT transformacija vrši preslikavanje niza vrijednosti piksela u niz koeficijenata težine osnovnih blokova), 3 kvantizacija (DCT koeficijenti se kvantiziraju zaokruživanjem na cjelobrojnu vrijednost omjera matrice koeficijenata  $S$  i kvantizacijske matrice  $Q$ ; nastaje kvantizirana DCT matrica  $K$ :

4. kompresija bez gubitaka ( $K(0,0)$  nosi najviše informacije o bloku kojeg predstavlja)

- b) (2 boda) U kojem dijelu skiciranog koda dolazi do kompresije s gubicima? Na koji način kontroliramo razinu kompresije odnosno gubitaka?

3. kvantizaciji, povećanjem/smanjenjem detalja



c) (2 boda) Zašto se isplati raditi DCT transformaciju bloka? Objasnite.

Chat

1. koncentracija energije (DCT transformacija prenosi većinu energetske informacije slike u niže frekvencije, dok visoke frekvencije nose manje bitne informacije)

Kvantizacija: Nakon DCT transformacije, kvantizacija se primenjuje na frekvencijske koeficijente. Budući da se većina energetske informacije koncentriše u niže frekvencije, one su osetljivije na kvantizaciju

Kompresija podataka: DCT transformacija se kombinuje s algoritmima kompresije entropijom (poput Huffmanovog ili aritmetičkog kodiranja)

d) (2 boda) Za koje vrste slika je JPEG kodiranje pogodno, s obzirom na sadržaj i subjektivnu kvalitetu? Objasnite svoj odgovor.

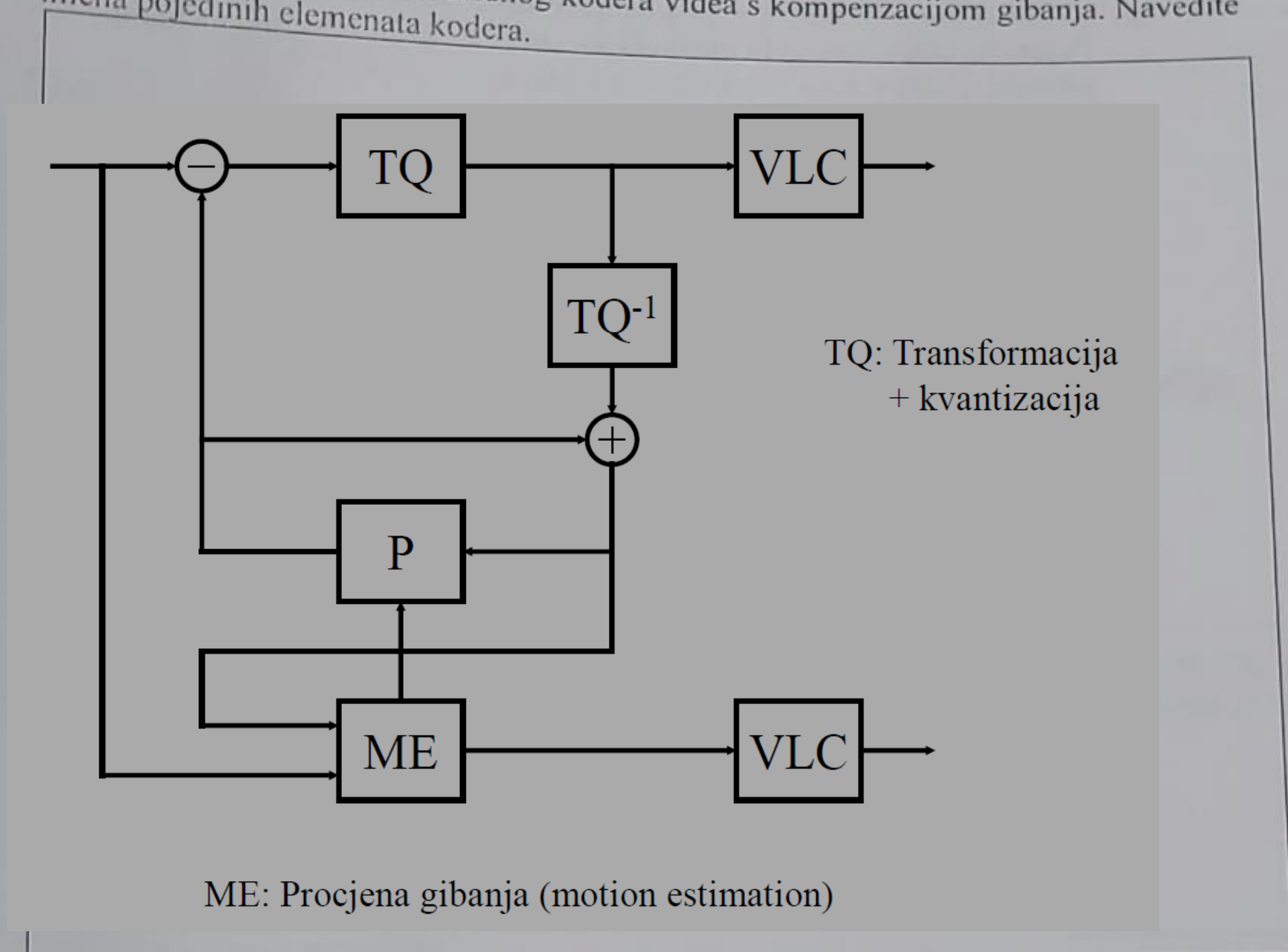
Chat

koje sadrže prirodne scene, kao i slike koje imaju glatke prelaze i detalje

Međutim, treba biti oprezan kod kodiranja slika sa oštrim ivicama i visokim kontrastom, gde bi mogli biti vidljivi artefakti.

### 3. Kodiranje videa

- e) (4 boda) Skicirajte shemu hibridnog koda videa s kompenzacijom gibanja. Navedite imena pojedinih elemenata koda.



- f) (3 boda) Objasnite I-, P- i B-okvire u kodiranju videa.

– I-slika – pojedinačno kodirana (intra-kodirana, neovisana o slikama prije/poslije, koristi JPEG kompresiju)

– P-slika – predikcijski kodirana (relativno u odnosu na prethodnu ili P sliku, postupak kao H.263, jer ga je H.263 preuzeo iz MPEG-a)

– B-slika – dvosmjerno predikcijski kodirana (relativno u odnosu na prethodnu ili sljedeću I ili P sliku)



- g) (3 boda) Što je kompenzacija gibanja te zašto se uvodi u kodiranje videa? Pojasnite kako izbor veličine blokova utječe na DCT odnosno na kompenzaciju gibanja, a putem toga i na kvalitetu kodiranja?

Chat

Kompenzacija gibanja je tehnika koja se koristi u kodiranju videa radi smanjenja redundancije podataka između uzastopnih video okvira. Kada se objekti u video snimku kreću, često postoji sličnost između uzastopnih okvira, što se može iskoristiti za efikasniju kompresiju.

uvodi se jer 1. smanjenje redundancije

2. efikasnija kompresija

3. smanjenje zahtjeva za propusnost

U zaključku, veličina blokova ima utjecaj na DCT transformaciju, kompenzaciju gibanja i kvalitetu kodiranja videa. Veći blokovi mogu rezultirati većim gubicima detalja, ali bolje se nose s promjenjivim teksturama. Manji blokovi mogu zadržati više detalja, ali mogu biti osjetljiviji na šum i zahtijevaju više računalne snage