

## MAS 1.MI 2007/2008

1. Čemu kod MPEG kodača služi povratna veza nakon entropijskog kodača natrag prema kvantizacijskom modulu?
2. Obavlja li se pretvorba prostora boja RGB u YUV (YCrCb) prije ili nakon postupka kompresije? Zašto?
3. Za sliku veličine 1024×768 piksela odrediti broj operacija množenja i zbrajanja (zbrajanja i oduzimanja) u slučaju pretvorbe iz RGB u YUV prostor pomoću sljedećih formula:  
$$Y = (0.257 * R) + (0.504 * G) + (0.098 * B) + 16;$$
$$U = -(0.148 * R) - (0.291 * G) + (0.439 * B) + 128;$$
$$V = (0.439 * R) - (0.368 * G) - (0.071 * B) + 128;$$
4. Odredite broj operacija množenja (množenje i dijeljenje) i zbrajanja (zbrajanje i oduzimanje) pri "full search" metodi procjene pokreta na jednom bloku 8×8 pre čemu je područje pretraživanja +/-8 piksela u obje dimenzije, a mjera poremećaja MAD(predviđanje se obavlja na Y komponenti).
5. Navesti barem tri algoritma za brzu procjenu pokreta.
6. i 7. nismo čini mi se radili ove godine
8. Objasniti zašto se u JPEG normi koriste različiti kvantizacijski koeficijenti za luminantnu i krominantnu komponentu slike.
9. i 10. opet nismo radili
11. Koji su nedostaci brzih algoritama za procjenu pokreta?

## ODGOVORI

neki odgovori:

2. pretvorba prostora boja se obavlja prije kompresije, kako bi se moglo razdvojiti svjetlinu i boje, odnosno luminantnu i krominantnu komponentu slike. I kada imamo te komponente razdvojene onda vekom kompresijom kodiramo komponentu koja prikazuje boje na koje je oko manje osjetljivo nego, komponentu svjetline na koju je oko osjetljivije.
3.  $1024 * 768 = 786432$  piksela, svaki piksel tri komponente, svaka komponenta 3 zbrajanja i 3 množenja. 7077888 zbrajanja i isto toliko množenja
5. slide 60, treće predavanje
8. zbog veće osjetljivosti oka na svjetlinu nego na boje, vidi pod 2

11. ne daju uvijek najbolji rezultat, jedino kod potpunog pretraživanja smo sigurni da je stvarno nadjen najslicniji blok

### 3. zadatak

za 1 pixel imamo ukupno 9 množenja i 9 zbrajanja

u slici od 1024x768 pixela postoji  $786\,432 \cdot 9 = 7\,077\,888$  zbrajanja/množenja

### 4. zadatak

za blok 8x8 imamo ukupno 64 oduzimanja i 1 pomak(dijeljenje s 64) + dohvat

ako imamo pomak +-8 pixela u obje dimenzije onda ukupno postoji:

$$(16+1) \cdot (16+1) \cdot (64 + \text{dohvat}) = 18\,496 \text{ operacija} + \text{dohvati}$$

sto se tice kodiranja JPEG:

- DC simbol je onaj simbol koji se nalazi uvijek na prvom mjestu u dobivenoj matrici pa se stoga kodira samo sa kategorijom i amplitudom da bi se znalo o kojem se simbolu radi. ovdje nije potrebno kodiranje s brojem nula koje su se pojavile prije DC-a jer je to nemoguće posto je to uvijek prvi koeficijent u matrici.

- AC simboli su svi ostali simboli i oni se kodiraju na isti način kao DC koeficijenti uz dodatak da se još koristi i informacija koliko se nula nalazi PRIJE tog AC koeficijenta (radi poboljšanja kompresije).

A) kategoriju simbola određujete prema tablici sa 70.slajda te je kodirate pomoću tablica na 74. i 75. slajdu, ovisno da li je trenutni simbol DC ili AC. za DC simbole je to lagano ali za AC koeficijente morate znati i koliko je nula prethodilo trenutnom simbolu. to je prva uglata zagrada.

B) amplituda simbola je vrijednost koeficijenta i ona se kodira na sljedeći način:

1) ako je koeficijent  $> 0$  onda se kao kodnu riječ uzima najnižih  $n$  bitova od vrijednosti koeficijenta, gdje je  $n$  broj kategorije.

2) ako je koeficijent  $< 0$  onda se kao kodnu riječ uzima najnižih  $n$  bitova od vrijednosti (koeficijent-1), gdje je  $n$  također broj kategorije.

sto se tice ovoga s nizom nula to se odnosi samo na AC koeficijente i koristi se tablica sa 75.slajda. ta tablica se cita ovisno o broju nula koje se nalaze prije trenutno promatranog koeficijenta i kategoriji. uz podatak o broju nula i podatak o kategoriji kojoj pripada taj AC koeficijent odabire se određena koda riječ.

tako npr. 7. koeficijent ( $AC=-1$ ) u primjeru na 81.slajdu prema tablici na 70.slajdu pripada 1.

kategoriji. vidimo da tom koeficijentu prethode 2 nule pa prema tome iz tablice za AC koeficijente zaključujemo da se radi o kodnoj riječi 11100 (2/1). Posto nemate cijelu tablicu na slajdovima treba pogledat u onom JPEG dokumentu iz repozitorija (154.stranica).