

## Multimedijalni sistemi

1. a) Ukoliko se vrši binarno-aritmetičko kodovanje, odrediti šta će biti poslato na izlaz i kako će biti skalirani sledeći segmenti:
- [0.7; 0.9]
  - [0.2; 0.65]
  - [0.1; 0.45]
  - [0.4; 0.65]
- b) Muzički signal se odmerava frekvencijom 44.1KHz i kvantizuje sa 10 bita po odmerku. Ako se nad signalom obavlja kompresija čija je relativna redundansa 90%, odrediti bitsku brzinu signala (u Kb/s) nakon kompresije.

2. Primenom LZW postupka obaviti kodovanje GIF slike čija paleta boja sadrži 8 boja označenih brojevima od 1 do 8. Slika je predstavljena matricom:

$$\begin{bmatrix} 8 & 4 & 8 & 4 \\ 4 & 8 & 4 & 4 \\ 5 & 8 & 4 & 7 \end{bmatrix}$$

3. a) Prilikom JPEG kompresije slike u boji (RGB), navesti i objasniti korake koje treba obaviti pre cik-cak obilaska DCT koeficijenata.  
b) Odrediti prvih 5 elemenata sekvencijalnog JPEG kodovanja dela slike zadate matricom DCT koeficijenata ( $F$ ), pri čemu je poznata i matrica kvantizacije ( $Q$ ):

$$F = \begin{bmatrix} 120 & 9 & -1 & 18 \\ -13 & 25 & 4 & 5 \\ -11 & 1 & 9 & 18 \\ 7 & -0 & -5 & 13 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 13 & 11 & 10 & 16 \\ 12 & 12 & 14 & 19 \\ 14 & 13 & 16 & 24 \\ 14 & 17 & 22 & 29 \end{bmatrix}$$

Smatrati da se DC koeficijent koduje parom (*Kategorija, RazlikaDCT*), gde pretpostavljamo da vrednost DC koeficijenta prethodnog bloka nakon kvantizacije iznosi 13. AC koeficijenti se koduju uređenim trojkama (*Br\_prethodnih\_nula, Kategorija, VrednostAC*).

4. a) Ukratko objasniti postupak estimacije pokreta u jednom video frejmu, prema MPEG standardu.  
b) Video signal rezolucije 600x400 piksela i frekvencije frejmova 30Hz odmerava se tehnikom 4:2:0 u  $YCbCr$  prostoru boja. Ako se pikseli predstavljaju sa 16b po komponenti boje, odrediti brzinu prenosa (u Mb/s) nakon kompresije čija je relativna redundansa 80%.

Rezultati ispita biće objavljeni na internet adresi <http://elektronika.elfak.ni.ac.rs>