

## Multimedijalni sistemi

1. Primenom modifikovanog Hafmanovog postupka sa grupisanjem simbola čija je verovatnoća pojavljivanja  $p \leq 10\%$ :
  - a) Odrediti kodovanje poruke "BBEABCAFDFAABBF".
  - b) Izračunati srednju dužinu kodne reči, stepen kompresije i entropiju.
2. Primenom LZW postupka obaviti kodovanje GIF slike čija paleta boja sadrži 8 elemenata označenih brojevima od 1 do 8. Slika je predstavljena sledećom matricom (piksele obilaziti vrsta-po-vrsta):

$$\begin{bmatrix} 8 & 6 & 6 & 6 \\ 6 & 7 & 6 & 6 \\ 6 & 8 & 6 & 5 \end{bmatrix}$$

3. Primenom JPEG prediktivnog dekodovanja bez gubitaka obaviti dekodovanje slike čija je greška predikcije predstavljena matricom iz zadatka 2. Funkcija predikcije piksela je  $\hat{f}(m,n) = \text{Int} \left[ \frac{f(m,n-1) + f(m-1,n)}{2} \right]$ , pri čemu  $\text{Int}(x)$  označava ceo deo realnog broja  $x$ , dobijen prostim odsecanjem. Za nedefinisane vrednosti piksela koristiti vrednost 0.
4.
  - a) Navesti osnovne korake sekvencijalne DCT metode JPEG kompresije i objasniti namenu svakog od njih.
  - b) Odrediti prvih 5 elemenata sekvencijalnog JPEG kodovanja dela slike zadate matricom DCT koeficijenata ( $F$ ), pri čemu je matrica kvantizacije ( $Q$ ).

$$F = \begin{bmatrix} 161 & -8.3 & -2.5 & 29 \\ -13.8 & 0.4 & 14.6 & 5 \\ -27 & 1.4 & 9.5 & 18 \\ 7.8 & -0.6 & -5.9 & 13 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 16 & 11 & 10 & 16 \\ 12 & 12 & 14 & 19 \\ 14 & 13 & 16 & 24 \\ 14 & 17 & 22 & 29 \end{bmatrix}$$

Smatrati da se DC koeficijent koduje parom (*Kategorija, RazlikaDCT*), gde pretpostavljamo da vrednost DC koeficijenta prethodnog bloka nakon kvantizacije iznosi 18. AC koeficijenti se koduju uređenim trojkama (*Br\_prethodnih\_nula, Kategorija, VrednostAC*).

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