

2. Podana je 4-bitna sivinska slika – za podano sliko določite histogram in rezultat operacije razteg histograma.

6	5	7	3	5	3	$f_{ac}(a) = a_{min} + (a - a_{low}) * \frac{a_{high} - a_{low}}{a_{max} - a_{min}}$	13	11	15	6	11	6
2	1	3	0	2	0	$a_{low} = 0, a_{high} = 7$	4	2	6	0	4	0
5	3	5	1	7	2	$a_{min} = 0, a_{max} = 15$	11	6	11	2	15	4
1	3	3	2	1	4	$h(i) 4 5 6 9 2 5 1 4$	2	6	6	4	2	9
3	2	1	4	3	2	$i 0 1 2 3 4 5 6 7$	6	4	2	9	6	4
7	5	7	3	0	0		15	11	15	6	0	0

4 biti \Rightarrow 16 vrednosti

min in max vrednost v podani sliki

prešteješ, kolikokrat se pojavi številka v sliki

izračunane vrednosti po formuli

6. Imamo dva sistema za priklic (A in B) na podlagi primera Q, ki ju želimo ovrednotiti. Sistema za podani primer Q podata oceno podobnosti za vsak vzorec v bazi X_i . Poleg tega imamo na voljo tudi zlati standard G_0 , t.j., za vsak vzorec v bazi X_i vemo ali dejansko pripada istemu razredu kot podani primer Q. Recimo, da smo za 10 vzorcev izračunali ocene podobnosti A_0 in B_0 :

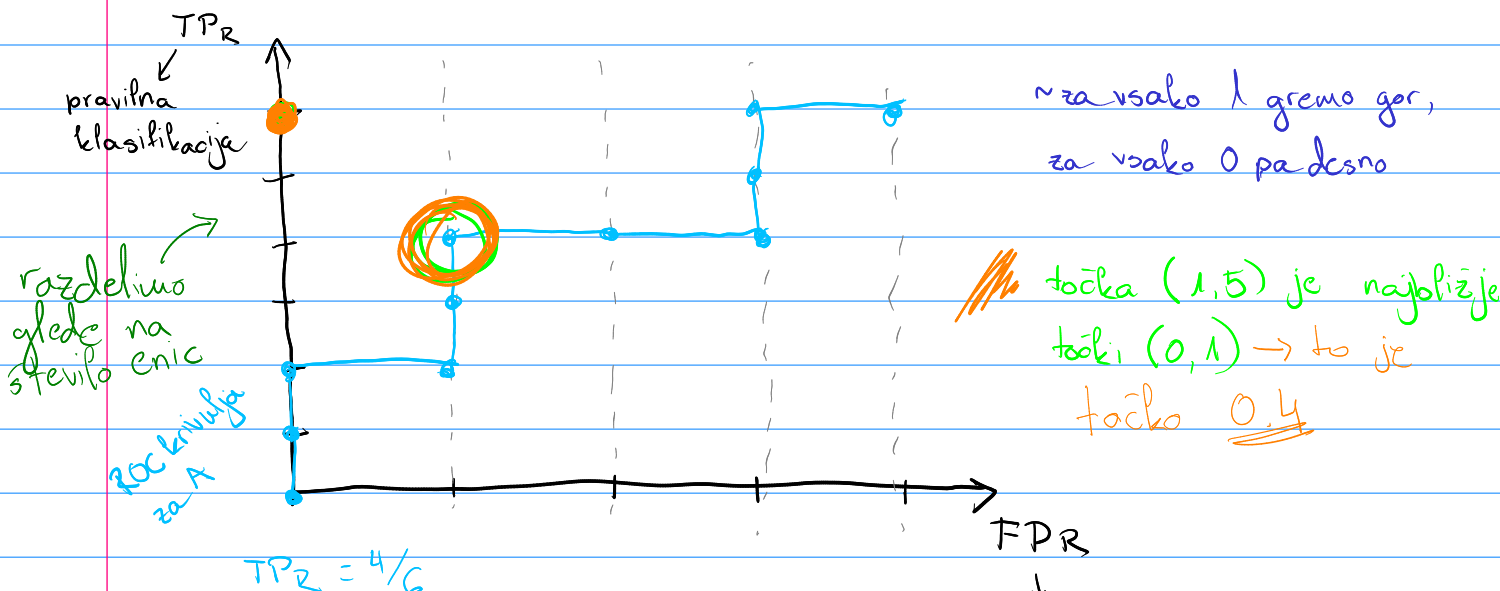
$A_0 = [0.5 \ 0.3 \ 0.6 \ 0.22 \ 0.4 \ 0.51 \ 0.2 \ 0.33 \ 0.23 \ 0.7]$
 $B_0 = [0.04 \ 0.1 \ 0.68 \ 0.22 \ 0.4 \ 0.11 \ 0.8 \ 0.53 \ 0.5 \ 0.08]$
 $G_0 = [1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1]$

- to naredimo, če računamo optimalno F mero

Na podlagi podatkov narišite ROC krivulji za sistema A in B ter določite, kateri sistem je na podlagi analize boljši (odgovor tudi utemeljite s koncepti ROC analize).

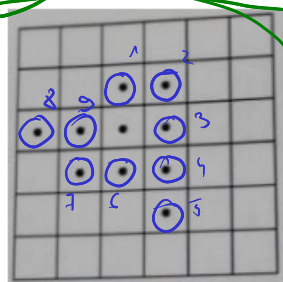
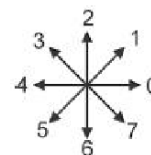
- A in B!
- razdelimo po vrsti; primer za A: $A'_0 = [0.7, 0.6, 0.51, 0.5, 0.4, 0.33, 0.3, 0.23, 0.2]$
 - sortiramo G_0 glede na A'_0 : $G(A'_0) = [1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0]$
 TP TP FP TP TP TN TN FN TN TN
 to je dejanska klasifikacija

preštejemo število enic in ničel pri $G(A'_0)$: 6 enic, 4 ničle



boljši je tisti primer, ki ima črto bolj gor in levo

8. Za regijo, ki jo opisuje spodnja binarna slika izračunajte absolutno verižno kodo, Freemanovo diferenčno verižno kodo ter absolutno Freemanovo diferenčno verižno kodo.



$$AVK = 066634301$$

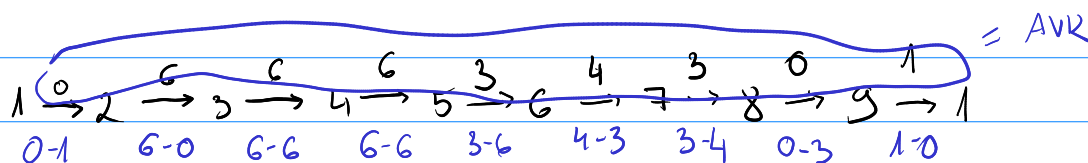
$$FDVK = 600517517 \text{ (odštevanje parov, nato mod8(št. smeri))}$$

$$AFDVK = 005175176 \text{ (shift v levo dokler ne dobimo najmanjše številke)}$$

$$\begin{array}{l} (6-0)(6-6)(6-6)(3-6)(4-3)(3-4)(0-3)(1-0)(0-1) \\ \text{mod } 8 \quad 6 \quad 0 \quad 0 \quad -3 \quad 1 \quad -1 \quad -3 \quad 1 \quad -1 \\ \underline{\quad 6 \quad 0 \quad 0 \quad 5 \quad 1 \quad 7 \quad 5 \quad 1 \quad 7 \quad (fdvk) \quad} \end{array}$$

najmanjša številka mora biti vedno spredaj! ni važno katera ničla

začnemo pri eni od pik (lahko shiftamo potem), obkrožimo vzorec
zapišemo tisto številko, v katero smer se premaknemo



FDVK: odštevamo pare, tj. predhodnike \Rightarrow

$$\begin{array}{cccccccccc} \Rightarrow & -1 & 6 & 0 & 0 & -3 & 1 & -1 & -3 & 1 & \text{mod } 8 \\ & 7 & 6 & 0 & 0 & 5 & 1 & 7 & 5 & 1 & \end{array}$$

ADVK: shiftamo v levo: $760051751 \rightarrow 600517517 \rightarrow 066634301$

15. Podane imamo tri dvo-bitne slike, I_1 , I_2 in I_3 . Z uporabo energije sopoavitvene matrice za jedro $d = (x, y) = (1, 1)$ določite, katera izmed slik I_2 in I_3 je bolj podobna sliki I_1 . Energija sopoavitvene matrice je definirana kot $E_{\text{ener}}(A) = \sum_{i,j} C^2(i, j)$.

$I_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$	$I_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$I_3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
$C_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$	$C_2 = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	$C_3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

seštejemo vse vrednosti

$$E(C_1^2) = 70/256 = 0.2734375$$

$$E(C_2^2) = 70/256 = 0.2734375$$

$$E(C_3^2) = 84/256 = 0.328125$$

Izmed I_2 in I_3 je sliki I_1 bolj podobna slika I_2 .

$$d = (x, y) = (1, 1)$$

koliko v desno (če je - v levo)
koliko dol (če je - gor)

$i(x, y)$
vrstica
stolpec

število parov, ki gredo v točko v tabeli, v tem primeru indeks $(0,0) \Rightarrow$
število parov, kjer gre ničla po definirancu premiku d v 0