

1

Duotas taškas RGB koordinatės, užrašyti šio taško HSV koordinatės. Patikrinti, kad H reikšmės kinta nuo 0 iki 6, o R, G, B, S ir V reikšmės nuo 0 iki 1. Jei kuri nors HSV koordinatė yra neapibrėžta, rašyti neapibrėžta.

1. Surūšiuoti komponentes R, G, B mažėjančiai. Apibūtiname f apibrėžimą:

Jis nusakys, kuriame mes šiuo kompiu (šioje dalyje) esame:

- Jei $\max = R$ ir $\min = B$ ir $\text{mid} = G$, tai $f = 0$
- Jei $\max = G$ ir $\min = B$ ir $\text{mid} = R$, tai $f = 1$
- Jei $\max = G$ ir $\min = R$ ir $\text{mid} = B$, tai $f = 2$
- Jei $\max = B$ ir $\min = R$ ir $\text{mid} = G$, tai $f = 3$
- Jei $\max = B$ ir $\min = G$ ir $\text{mid} = R$, tai $f = 4$
- Jei $\max = R$ ir $\min = G$ ir $\text{mid} = B$, tai $f = 5$

2. $V = \max$

3. $S = 1 - \frac{\min}{\max}$ S kinta nuo 0 centine, iki 1 ant krašto

4. $q = \frac{\text{mid} - \min}{\max - \min}$, q dideja kai $f = 0, 2, 4$ ir mažėja $f = 1, 3, 5$

5. Jei f lyginis, tai $H = f + 1 - q$. Jei nelyginis $H = f + q$. Pagal šią išraišką H kinta nuo 0 iki 6.

Pastabos!!! Konvertuojant juoda spalvą (visos R, G, B komponentės lygios $\max = 0$, ir S neapibrėžta).
Jei spalva pilka, tai visos komponentės lygios, todėl $\max = \min$, ir q neapibrėžta.

Pvz

Tarkim duotas koordinatės (0.3; 1; 0.5;)

$$f = 2$$

$$V = 1$$

$$S = 1 - \frac{0.3}{0.5} = 0.4$$

$$q = \frac{0.5 - 0.3}{1 - 0.3} = \frac{0.2}{0.7} \approx 0.2857$$

$$H = f + 1 - q = 2 + 1 - 0.2857 = 2.714$$

$$\text{Jūs: HSV } (2.714; 0.4; 1;)$$

Literatūra:
Destygtas konspektas: HSV ordu (5-6psl) 4 psl

13

Duotas 16 pikselių lygių vaizdas. Rasti šių kraštus naudojant Roberts, Prewitt, Sobel, Scharr gradientinius operatorius:

Roberts ($H_1 = D_{xy}$, $H_2 = D_{x-y}$)

$$H_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \quad H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Prewitt

$$H_1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad H_2 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Sobel ($H_1 = D_x B_y^*$, $H_2 = D_y B_x^*$)

$$H_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Scharr ($H_1 = D_x (3B_y^2 + 3)$, $H_2 = D_y (3B_x^2 + 3)$)

$$H_1 = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -3 \\ 10 & 0 & -10 \\ 3 & 0 & -3 \end{bmatrix} \quad H_2 = \begin{bmatrix} 3 & 10 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ -3 & -10 & -3 \end{bmatrix}$$

Geriausios charakteristikos turi Scharr operatoriai. Toliau kraštus randamas taip:

$$g_1(m, u) = \langle u, H_1 \rangle_{m, u}$$

$$g_2(m, u) = \langle u, H_2 \rangle_{m, u}$$

$$\text{Gradiento reikšmė } g(m, u) = \sqrt{g_1^2(m, u) + g_2^2(m, u)}$$

$$\text{Sudaromas krašto žemėlapis: } E(m, u) = \begin{cases} 1, & (m, u): g(m, u) \geq t \\ 0, & \text{priešingu atveju} \end{cases}$$

Dydis t parenkamas taip, kad 5-10% pikselių su didžiausiais gradientais būtų laikomi krašto taškais.

!!! Šių kraštų visais atvejais ieškomi taip pat tik skirtingi gradientiniai operatoriai (H_1, H_2)

Literatūra: kraštų suvadimas (5p) + pdf

13. Puz. Sobelis

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Duot:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 6 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 5 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Veikiamos naujos

$$\begin{bmatrix} 0 & 6 & 2 \\ 5 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

Veiksmes

$$\begin{aligned} 0: & \quad q_1 = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 - 1 \cdot 4 - 2 \cdot 6 - 1 \cdot 5 = -14 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 4 - 1 \cdot 2 - 2 \cdot 5 - 1 \cdot 5 = -2 \\ & \quad 0 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6: & \quad q_1 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 5 - 1 \cdot 1 - 2 \cdot 2 - 1 \cdot 1 = 2 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 1 - 1 \cdot 5 - 2 \cdot 5 - 1 \cdot 1 = 2 \\ & \quad 6 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2: & \quad q_1 = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 6 + 1 \cdot 5 - 1 \cdot 0 - 2 \cdot 2 - 1 \cdot 2 = 18 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 - 1 \cdot 5 - 2 \cdot 1 - 1 \cdot 2 = 0 \\ & \quad 2 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5: & \quad q_1 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 3 - 1 \cdot 6 - 2 \cdot 5 - 1 \cdot 0 = -6 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 6 - 1 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 1 \cdot 0 = 0 \\ & \quad 5 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5: & \quad q_1 = 1 \cdot 0 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 3 - 1 \cdot 2 - 2 \cdot 1 - 1 \cdot 4 = 5 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 0 + 2 \cdot 6 + 1 \cdot 2 - 1 \cdot 3 - 2 \cdot 0 - 1 \cdot 4 = 4 \\ & \quad 5 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1: & \quad q_1 = 1 \cdot 6 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 0 - 1 \cdot 2 - 2 \cdot 2 - 1 \cdot 4 = 6 \\ & \quad q_2 = 1 \cdot 6 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 - 1 \cdot 0 - 2 \cdot 4 - 1 \cdot 4 = 0 \\ & \quad 1 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 14 & 3 & 18 & 2 \\ 2 & 6 & 9 & 6 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Posityviam $z=11$

$$\begin{aligned} 14 &> 11 \rightarrow 1; & 3 < 11 \rightarrow 0; & 18 > 11 \rightarrow 1; \\ 6 &< 11 \rightarrow 0; & 9 < 11 \rightarrow 0; & 6 < 11 \rightarrow 0; \end{aligned}$$

Atsakymas

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

13. Piv. Roberts

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

row 1:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 6 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 5 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Yestkomos naujos: $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 0 & 6 & 2 \\ 2 & 5 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

2: $q_1 = 2 \cdot 0 + 3 \cdot (-1) + 3 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0 = 0$
 $q_2 = 1 \cdot 2 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 - 1 \cdot 0 = 2$
 $2 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 2$

1: $q_1 = 0 \cdot 1 - 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 = -2$
 $q_2 = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 4 - 1 \cdot 4 = -3$
 $1 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 4$

3: $q_1 = 0 \cdot 3 - 1 \cdot 0 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 6 = 4$
 $q_2 = 1 \cdot 3 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 0 - 1 \cdot 6 = -3$
 $3 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 5$

It's okymos

$$\begin{bmatrix} 2 & 8 & 4 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 6 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 1 & 4 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

4: $q_1 = 0 \cdot 4 - 1 \cdot 6 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 = -5$
 $q_2 = 1 \cdot 4 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 6 - 1 \cdot 2 = 5$
 $4 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 7$

Tarkim $1 = 5,5$ tada

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

1: $q_1 = 0 \cdot 1 - 1 \cdot 2 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 2 = -2$
 $q_2 = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 2 - 1 \cdot 2 = -1$
 $1 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 2$

3: $q_1 = 0 \cdot 3 - 1 \cdot 2 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 5 = -2$
 $q_2 = 1 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = -2$
 $3 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 3$

0: $q_1 = 0 \cdot 0 - 1 \cdot 5 + 1 \cdot 6 + 0 \cdot 5 = 1$
 $q_2 = 1 \cdot 0 + 0 \cdot 6 + 0 \cdot 5 - 1 \cdot 5 = -5$
 $0 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 5$

6: $q_1 = 0 \cdot 6 - 1 \cdot 5 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = -3$
 $q_2 = 1 \cdot 6 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 5 - 1 \cdot 1 = 5$
 $6 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 6$

2: $q_1 = 0 \cdot 2 - 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 2 = 1$
 $q_2 = 1 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 - 1 \cdot 2 = 0$
 $2 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 1$

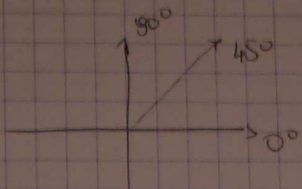
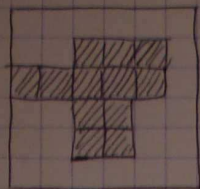
2: $q_1 = 0 \cdot 2 - 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 3 = 2$
 $q_2 = 1 \cdot 2 + 0 \cdot 5 + 0 \cdot 3 - 1 \cdot 3 = -1$
 $2 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 2$

5: $q_1 = 0 \cdot 5 - 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 0 = 2$
 $q_2 = 1 \cdot 5 + 0 \cdot 5 + 0 \cdot 3 - 1 \cdot 0 = 5$
 $5 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 5$





5: $q_1 = 0 \cdot 5 - 1 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 4 = 1$
 $q_2 = 1 \cdot 5 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 - 1 \cdot 4 = 1$
 $5 \rightarrow \sqrt{q_1^2 + q_2^2} = 1$



30. Dvotas binarus vaizdas. Rasti vyraujančią kryptį pagal dvi komponentes





Duota:



→ 1)  2  3 $2+3=5$

↗ 2)  1  1  1  2 $2+1+1+1=5 \quad 5/\sqrt{2}$

↑ 3)  1  2 $1+2=3$

↘ 4)  1  0  1  1 $1+1+1=3 \quad 3/\sqrt{2}$

5)  0  0 $0+0=0$

6)  5  4 $5+4=9$

2 ir 4 tipo segmentų skaičius dalijamas iš $\sqrt{2}$. 6 tipo segmentai atmetami. Be to iškoma vyraujanči kryptis. Randamos dvi didžiausios komponentės, padauginamos iš jas atitinkamų kampų, sudedamos ir padalinamos iš segmentų skaičiaus

$$\frac{5 \cdot 0^\circ + 5\sqrt{2} \cdot 45^\circ}{5 + 5\sqrt{2}} = \frac{45^\circ}{1+\sqrt{2}}$$

Literatūra:

Destybo konspektai: vyraujančios krypties nustatymas 10 psl (10 psl)

2 Uždavinys RGB į HLS (4 paskaita
spėdov. pdf)
7 psl.

DUOTA: $R=1$ $G=0,5$ $B=0$

Atlikti 6 žingsnius:

1) $\max = R$ $\min = G$ $\min = B$

$f=0$ (pagal pdf 5 puslapį RGB į HSV)

2) $L = (\max + \min) / 2$; $L = (1 + 0) / 2 = 0,5$

3) Jei $L \leq 0,5$, tai $m=0$, priešingu atveju $m=2 \cdot L - 1$.

$$m = 2 \cdot 0,5 - 1 = 0$$

4) $S = 1 - (\min - m) / (L - m)$; $S = 1 - (0 - 0) / (0,5 - 0) = 1$

5) $q = (\max - \min) / (\max - \min) = 0,5 - 0 / 1 - 0 = \frac{1}{2}$

6) Jei f lyginis, tai $H = f + 1 - q$, priešingu atveju $H = f + q$

$f=0$, todėl $H = f + 1 - q = 0 + 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

$$H = \frac{1}{2} \quad L = \frac{1}{2} \quad S = 1$$

14 Uždavinys (7 paskaita vdkr. pdf 6 psl)

$$H = \frac{1}{2} \quad L = \frac{1}{2} \quad S = 1$$

14 Uždavinys (7 pasakaita vdkr.pdf 6psl)

Kirsch ir Robinson kompaso operatoriai

Kirsch ir Robinson po 8 matricas (3x3) 6 puslapyje

Sąlyga: $\begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} & g_{14} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} & g_{24} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} & g_{34} \\ g_{41} & g_{42} & g_{43} & g_{44} \end{pmatrix}$ arba $\begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{pmatrix}$

Rasti: $g_{22}, g_{23}, g_{32}, g_{33}$ Rasti: g_{22}

Principas: raskime g_{22} ; Iname matrica 3x3:

$\begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{pmatrix}$ Dauginame iš abiem atvejais gauname 8 Kirsch arba - me rezultatai
• 8 Robinson - 8 skaičius.
matricas.

$g_{22} = \max$ reikšmė iš
ty 8 reikšmių.

PVZ

Quota

0 1 3

1 0 1

2 0 0

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

Kirsch pirmą

-3 -3 5

-3 0 5

-3 -3 5

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

matrica

$$= (0 \cdot 23 + 1 \cdot -3 + 2 \cdot -3) + (1 \cdot -3 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot -3) +$$

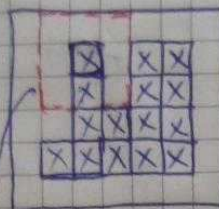
$$+ (3 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 5) = -9 - 3 + 20 = 8$$

Ir taip dar su 7 Kirsch matricom.

29 Uždavinys (10 punktai, skelbim.pdf 9 psl)

Zhang-Suen algoritmas

Duotas binarinis vaizdas:



X - juoda spalva = p_1

p_5	p_4	p_3
p_6	p_1	p_2
p_7	p_8	p_9

Kiekvienam X taikyti Z-S algoritmas.
Tikrinamos sąlygos iš pdf 9 psl.

1) $1 < NZ(p_1) < 6$



$NZ(p_1)$ - taško p_1 netolimų kaimynų skaičius

$NZ(p_1) = 1$; Sąlyga 1) netenkinama, todėl p_1 neįšmetamas (kitų sąlygų tikrinti nereikia).

2) $ZO(p_1) = 1$; $ZO(p_1)$ - perėjimų nuo 0 iki 1 skaičius, kai einama per $p_2, p_3, \dots, p_8, p_9$



$ZO(p_1) = 2$; šitam p_1 sąlyga vėl netenkinama, todėl tašką neįšmetame

3) $p_2 \cdot p_4 \cdot p_8 = 0$



Jei taškas pašymetose vietose yra balti laukai, tai p_1 tenkina sąlygas

4) $p_2 \cdot p_6 \cdot p_8 = 0$



1) ~~*~~

3) $p_4 \cdot p_6 \cdot p_8 = 0$



4) $p_2 \cdot p_4 \cdot p_6 = 0$



~~*~~ 1) ir 2) sąlygos identiškos prieš tai aprašytoms.

ATSAKIMO VARIANTAI: taškas p_1 neįšmetamas, jei 1) arba 2) netenkinamos. Taškas p_1 iššmetamas, jei 1) ir 2) sąlygos patenkinamos, o 3) arba 4) nepatenkinamos.

3. Duotas 15 pilkumo lygių sąrašas. Perkoduoti jį į 2 lygius panaudojant 2×2 dydžio šablonus, sąrašo dydžio nekeisti.

D - pildymo matrica

D galima imti $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ arba $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$. Negalima imti $D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, nes gausis horizontalių linijų efektai.

Poz. Turime turime tokį sąrašą:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 15 & 7 \\ 6 & 9 & 0 & 14 \\ 14 & 10 & 11 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

Jis turi spalvas nuo 0 iki 14.

2×2 dydžio šablonas gali imituoti 5 pilkumo lygius.

1. Mažiname turimų (15) pilkumo lygių į naujus 5.

Keisime reikšmes: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

\downarrow : 0 1 2 3 4

Keičiame pradinio sąrašo reikšmes į naujas.

2×2 šablonas

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$$

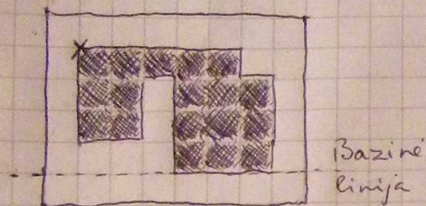
Išskiriame šabloną 2×2 , kurias lyginsime su $D = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Jei D matricos elementas didesnis arba lygus už atitinkamą 2×2 šablonų elementą, tai reikšmę keičiame į 0, jei ne tai į 1.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

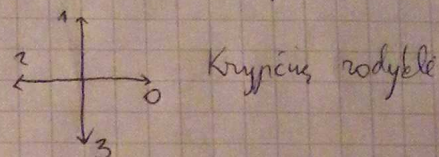
Literatūra: Pilkumo lygių ir eardines skiriamosios gelos imitavimas 1/2 (Destytojo konspektai)

20. Duotas binarinis vaizdas. Užrašyti suties brasto lauztės kodę, juo remiantis apskaičiuoti suties plotę.

Pr.: Turime vaizdą:



Bazinė linija brėžiama suties apačioje.



Turima lentelė, plotis ir atstumas iki bazinės linijos kitimo.

Kodas :	0	1	2	3
Plotis pokytis:	+3	0	-3	0
B pokytis :	0	1	0	-1

Pagal duotą lentelę iškome kodo ir plotis.

Pradedam nuo kairio viršutinio kampo.

Kodas	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	3	3	2	2	1	1	1
Plotas=0	4	8	12	16	20	20	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	20	20	20	19	19	19	19	18
B=4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	0	0	0	0	1	2	3	3	2	1	1	1	2	3	4

Lauztės kodas: 000003033322211123322111

Plotas : 18

Literatūra: Sručių formų aprašantys parametrai 1 psl.
(Dėstytojo konspektai)

2.2. Duotas binarinis vaizdas. Atlikti skeletizavimą naudojant Hall algoritmą.

1 - juoda

p_5, p_4, p_3

0 - balta

p_6, p_1, p_2

p_7, p_8, p_9

$ZO(p_1)$ - perejimas nuo 0 prie 1 skaičius
sekoje $p_2, p_3, \dots, p_9, p_2$

$NZ(p_1)$ - taško p_1 nenulinis (juoda) kaimynų skaičius.

Reikia patikrinti sąlygas:

$$ZO(p_1) = 1$$

$$3 \leq NZ(p_1) \leq 6$$

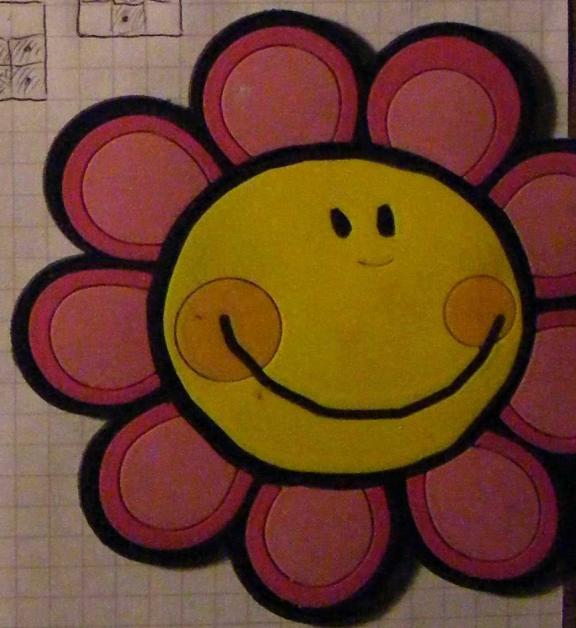
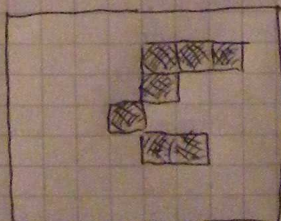
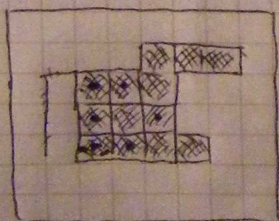
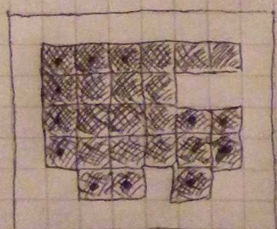
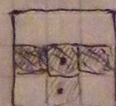
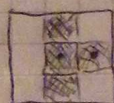
Jei tenkina sąlygas pikselis pažymimas.

Jeigu tenkinama bent 1 iš sekančių sąlygų, tai pažymetas taškas neišmetamas

$p_4 = p_8 = 1$ & p_2 pažymetas

$p_2 = p_6 = 1$ & p_8 pažymetas

p_2, p_3, p_9 - pažymetas



Literatūra: Morfologinis apdorojimas 9.1 sk.
(Dėstytojo konspektai)

4 Iš naujo darau. persiusiu kai turesiu.

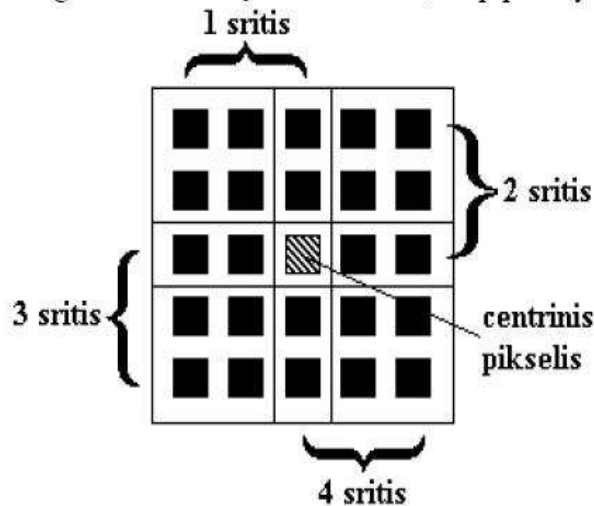
Kuwahara filter



Kuwahara Filter

- Netiesinis kraštus išsaugantis filtras
- 4 persidengiantys 3×3 regionai
- Suskačiuokite dispersiją ir vidurki intensyvumo lygiu visuose regionuose.
- Priskirkite vidurki regiono su mažiausia dispersija centriniam pikseliui

Kitas kraštus išsaugantis filtras yra **Kuwahara** (angl. Kuwahara) filtras. Paprastai naudojamas $(4N+1) \times (4N+1)$ dydžio filtras, kur N - sveikasis skaičius. Filtro langas dalinamas į keturias sritis, kaip parodyta žemiau (čia $N=1$):



Kiekvienoje iš šių keturių sričių ($i=1,2,3,4$) apskaičiuojamas spalvos vidurkis m_i ir dispersija s_i^2 . Centriniam pikseliui priskiriamas tos srities vidurkis, kurios dispersija mažiausia.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

Sumos formulė

$$D(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Dispersija

26. Hilditch algorithm

Remtasi dėstytojo konspektais visuose užd.

Hilditch algoritmas

NZ(p1) - taško p1 nenulinių kaimynų skaičius.

Susikirtimų skaičius $X(p1) = \sum_{i=2}^5 b_i$;

$$b_i = \begin{cases} 1, & \text{jei } (p(2i-2) \text{ baltas}) \text{ ir } (p(2i-1) \text{ arba } p(2i) \text{ juodas}), \\ 0, & \text{priešingu atveju;} \end{cases}$$

N(p1) - nepažymėtų taškų tarp 8 kaimynų skaičius.

Algoritmas nusakomas tokiais 6 testais:

- H1) $p2 + p4 + p6 + p8 \leq 3$; (ar krašto taškas)
- H2) $NZ(p1) \geq 2$; (ar ne galo taškas)
- H3) $N(p1) \geq 1$; (apsaugo taškus ant smailių galų)
- H4) $X(p1) = 1$; (ar nesukels trūkio)
- H5) Arba p4 nepažymėtas, arba $X4(p1) = 1$ (apsaugo)
(kur $X4(p1)$ yra $X(p1)$, su prielaida, kad p4-baltas); (nuo)
- H6) Arba p6 nepažymėtas, arba $X6(p1) = 1$ (per didelės)
(kur $X6(p1)$ yra $X(p1)$, su prielaida, kad p6-baltas). (erozijos)

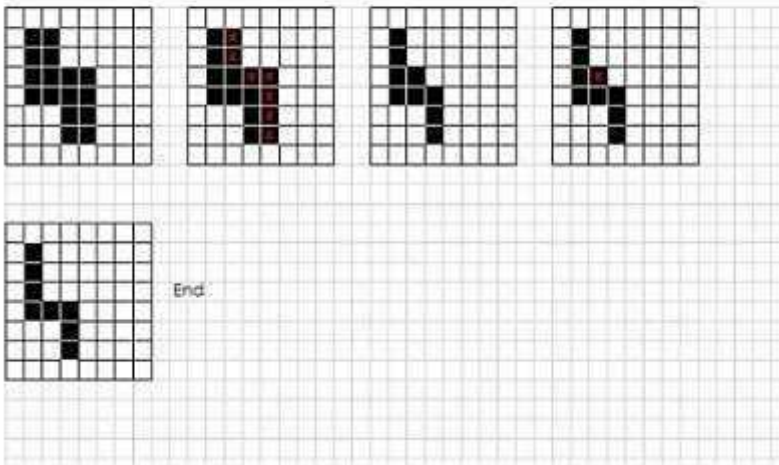
Naudojant Hilditch algoritmą gaunamas 8 kaimynų skeletas.

Hilditch algorithm

Egidijus Bobinas

27

2008.01.07



5) Duotas 64 pikselio lygiu vaizdas. Perkoduoti jį į 4 lygius panaudojant klaidų difuzijos algoritma.

Teoriškai naudojame:

Kitas metodas, naudojamas tuo atveju, kai pradinio ir galutinio vaizdo dydžiai sutampa, vadinamas klaidų difuzija [1]. Šis metodas paprastai duoda gerus rezultatus. Klaida (t. y. skirtumas tarp tikslios pikselio reikšmės ir reikšmės, kuri bus rodoma) pridedama prie nagrinėjamam pikseliui gretimų pikselių su tam tikrais svoriais. Bene populiariausias yra Floyd-Steinberg pasiūlytas svorių rinkinys:

$$\begin{array}{c} * \quad 7/16 \\ 3/16 \quad 5/16 \quad 1/16 \end{array}$$

kur žvaigždute pažymėtas nagrinėjamas pikselis. Čia vaizdas apdorojamas nuo viršaus į apačią ir iš kairės į dešinę. Jei apdorojama kita tvarka, reikia simetriškai sukeisti svorius. Patartina pakaitomis vieną eilutę apdoroti iš kairės, o kitą iš dešinės.

Uždavinio pavzdys pateiktas per teorijos paskaitas:

Tarkime turime 64 pikselio lygius ir duota:

00 40 10 20
20 50 05 10

Tuomet:

0 63
| x | x |
16 32 48

1) pirmiausia imame 40 ir jį pakeičiame į artimiausią pagal skalę skaičių 48. Turime paklaidą:

$$40 - 48 = -8$$

2) pagal tokia struktūrą (ji aprašyta aukščiau):

$$* \quad 7/16$$

$$3/16 \quad 5/16 \quad 1/16$$

Išdaliname likuti gretimiesiems pikseliams ir gauname:

$$10 - 8 * 7/16 = 6.5 \sim 7 [3]$$

$$20 - 8 * 3/16 = 18.5 \sim 19 [1]$$

$$50 - 8 * 5/16 = 47.5 \sim 48 [2]$$

Kai tenka apvalinti, tuomet mes neskaičiuojame paskutinio 05 pagal tą patį principą, o tiesiog pridedame visus paklaidos likučius nuo:

$$5 + (-8 + 3 + 1 + 2) = 3$$

3) Dabar turime:

00 48 07 20
19 48 03 10

4) Dabar imame 07 ir kaip pirmame žingsnyje pakeičiame pagal skalę į 16. Suskaičiuojame paklaidą:

$$7 - 16 = -9$$

5) Toliau vėl kaip 2) žingsnyje taikome algoritma:

$$20-9*7/16 = 16.0625 \sim 16 \text{ [4]}$$

$$48-9*3/16 = 46.3125 \sim 46 \text{ [2]}$$

$$3-9*5/16 = 0.1875 \sim 0 \text{ [3]}$$

Kadangi ir čia apvaliname, tai reikia:

$$10+(-9+4+2+3) = 10$$

6) Dabar jau turime:

00 48 16 16

19 46 00 10

7) jei būtų didesnis pikselių skaičius taip testuoti reikėtų toliau, bet šiuo atveiu atsakymas yra 6) žingsnio pikselių surašymas.

Teoriia:

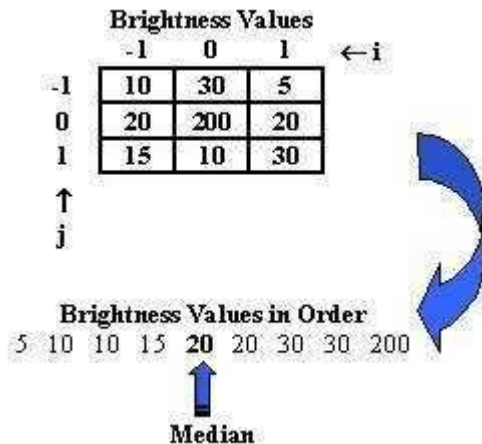
Pilkumo lygių ir erdvinės skiriamosios gebos imitavimas [3-5 psl.]

<http://www.mif.vu.lt/~piius/SVA/dither.pdf>

12) Duotas 16 pilkumo lygiu vaizdas. Nufiltruoti ii 3*3 dvdžio medianiniu filtru.

Medianos filtravimui turime susirašyti pikselius didėiimo tvarka. O rezultatas yra vidurinysis narvs. tokiu būdu reikia pereiti visa gardele ir gauti rezultatus. Kai yra kampiniai ar kraštiniai pagrindiniai pikseliai yra keli būdai, kaip spresti problema:

- 1) Praplėsti vaizda konstanta.
- 2) Praplėsti priešingu vaizdo kraštu.
- 3) Turėti skirting dwdžių filtrus. taikomus kraštams.



Pavyzdys:

Turime: $x = [2 \ 80 \ 6 \ 3]$

$v[1] = \text{Median}[2 \ 2 \ 80] = 2$

$v[2] = \text{Median}[2 \ 80 \ 6] = \text{Median}[2 \ 6 \ 80] = 6$

$v[3] = \text{Median}[80 \ 6 \ 3] = \text{Median}[3 \ 6 \ 80] = 6$

$v[4] = \text{Median}[6 \ 3 \ 3] = \text{Median}[3 \ 3 \ 6] = 3$

tuomet:

$v = [2 \ 6 \ 6 \ 3]$

v yra output'as iš x

Pastaba: kai būna duotas 16 pilkumo lygiu vaizdas, t.v. 4x4 pikseliu matrica, kurios pikseliai numeruojami taip:

$$D^{(4)} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 & 10 \\ 12 & 4 & 14 & 6 \\ 3 & 11 & 1 & 9 \\ 15 & 7 & 13 & 5 \end{bmatrix}.$$

TEORIJA

Medianinis filtravimas

Medianinio filtro atveiu visi pikseliai lange surikiuojami didėiimo tvarka ir imamas vidurinis pikselis:

$$v(m,n) = \text{med}\{u(m-k, n-l), k,l \in W\}.$$

Šis filtras kaip ir žemo dažnio filtras atlieka glodinimą, jis gerai tinka binarinio triukšmo (atskirų pikselių) pašalinimui, be to, išsaugo kraštus. Dar vienas šio filtro privalumas, kad neatsiranda apvalinimo paklaidų, nes visada imamas vienas iš lange surastų pikselių.

Naudingi medianinio filtro variantai gali būti percentiliniai filtras. Šiuo atveju centrinis lango pikselis keičiamas ne ties 50%, o ties $p\%$ surasta reikšmė. Kai $p=0\%$, turime minimumo filtra, o kai $p=100\%$, turime maksimumo filtra. Filtras, kuriems $p \neq 0\%$, bendru atveju nelaikomi glodinančiais filtrais.

Atvirkštinio kontrasto lygio nustatymas ir statistinis mastelių suvienodinimas (angl. Inverse Contrast Ratio Mapping and Statistical Scalling)

$$v(m,n) = \frac{M(m,n)}{S(m,n)} = \frac{\frac{1}{N_W} \sum_{k,l \in W} u(m-k, n-l)}{\sqrt{\frac{1}{N_W} \sum_{k,l \in W} (u(m-k, n-l) - M(m,n))^2}}.$$

Tai leidžia parvškinti objektus, kurių spalva panaši į juos supančio fono spalvą.

Teoriia:

Histogramu ir erdvinės operacijos [7-8 psl.]

<http://www.mif.vu.lt/~piius/SVA/sva.htm>

Pavyzdžiai:

<http://tracer.lcc.uma.es/problems/mfp/mfp.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Median_filter

26) Duotas binarinis vaizdas. Atlikti skeletizavimą naudojant Stefanelli-Rosenfeldo algoritmo 1 ir 2 kriterijus.

Apdorojama 3x3 pikselių aplinka. Juoda spalva koduojama vienetukais, o balta nuliukais ($i=0; b=1$). Taško $p1$ kaimynus apibrėžkime taip:

$p5$ $p4$ $p3$

$p6$ **$p1$** $p2$

$p7$ $p8$ $p9$

$Z0(p1)$ - perėjimų nuo 0 prie ne 0 skaičius sekoje $p2, p3, \dots, p9, p2$.

$NZ(p1)$ - taško $p1$ nenulinių (juodų) kaimynų skaičius.

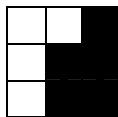
Taškas reikia išmesti, jei jis tenkina tokius 4 (mūsų atveju reikia tik 1 ir 2, todėl kitu šal. nerašau) testus:

S1) $2 \leq NZ(p1) \leq 6$: (ar krašto, bet ne galo taškas)

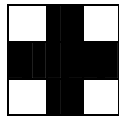
S2) $Z0(p1) = 1$: (ar nesukels trūkio)

Stefanelli taško atmetimo iteracijoje salygos taikomos tik juodiems pikseliams.

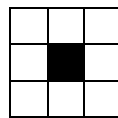
Pavyzdžiai:



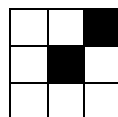
$Z0(p1)=1$



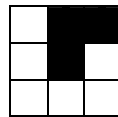
$Z0(p1)=4$



$NZ(p1)=0$ (atskiras taškas)



$NZ(p1)=1$ (skeleto galo taškas)



$NZ(p1)=2$



$NZ(p1)=8$ (nėra krašto taškas)



$NZ(p1)=7$ (nėra krašto taškas)



$NZ(p1)=6$

Čia pavaizduotos 7 skeletizavimo iteracijos. raudona spalva išskirti kiekvienoje iteracijoje pažymėti taškai:



Per paskaitas suformuluotas uždavinys:

Duotas tuodai baltas paveikslukas. Pagal Stefanelli-Rosenfeldo algoritmo S1 ir S2 skeletizuoti paveiksluka (t.v. tol, kol nebėra ką atmesti, t.v. max iteraciu skaičiu).

Teoriia

Skeletizavimas ir morfologinis apdorojimas [7-8 psl.]

<http://www.mif.vu.lt/~piius/SVA/sva.htm>

//-----
 //-----

6. Duotas 16 pikumo lygiu vaizdas. Užrašyti (lentelės pavidalu) kontrasto sustiprinimo, kontrasto susilpninimo, pniaustymo, binarizavimo, inversijos operacijas ir jas pritaikyti duotam vaizdui.
(naudojasi dėtytoio 6hion.pdf, konspektais, internetu ir visur šūdu krūvos)
(nesu tikras dėl šiu sprendimu teisingumo)

1	2	2	15
2	12	14	2
2	14	11	2
15	12	12	11

16 pikumo lygiu reiškia, jog spalva kinta nuo 0 iki 15. Nuotraukos dydis 16 pikseliu (gali būti bet koks. Nepriklauso nuo pikumo lygio.).

a)kontrasto sustiprinimas (JAUČIU, KAD ČIA KONTRASTO SUVIENODINIMAS. Užduotis 7)

Išrvškina spalvu skirtumus. Sprendimui reikia susidarviti tokia lentelė:

Pikselio reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pasikartojimai	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	2
Tikimybės	0/16	1/16	6/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	2/16	3/16	0/16	2/16	2/16
v^u	0/16	1/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	9/16	12/16	12/16	14/16	16/16
v	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	11	11	13	15

Pasikartojimai: tai pikselio reikšmės pasikartojimu skaičius nuotraukoje.

Tikimybės: tai Pasikartojimai / Nuotraukos dydis.

v^u : tai tikimybū suma iki u-toio lentelės nario.

v: nauja reikšmė.

V apskaičiuojama : $v = (L * (v^u - v^{u \min}) / (1 - v^{u \min})) + 0.5$.

L – pikselio galima didžiausia reikšmė. šiuo atveiu L = 15.

$v^{u \min}$ – mažiausia reikšmė iš lentelės v^u eilutės, bet tas pikselis turi būtinai būti nuotraukoje. šiuo atveiu $v^{u \min} = 1/16$.

u=0

$v = (15 * (0/16 - 1/16) / (1 - 1/16)) + 0.5 = ((-15/16) / (15/16)) + 0.5 = -1 + 0.5 = -0.5. (0)$

(IMAME TIK SVEIKAJA DALI!!! Dėl to ir pridedame 0.5)

u=1

$v = (15 * (1/16 - 1/16) / (1 - 1/16)) + 0.5 = 0.5. (0)$

$$u=2$$

$$v=(15*(7/16 - 1/16) / (1 - 1/16)) + 0.5 = ((90/16) / (15/16)) + 0.5 = 6 + 0.5 = 6.5. (6)$$

u=2..10 vienodos v reikšmės.

$$u=11$$

$$v=(15*(9/16 - 1/16) / (1 - 1/16)) + 0.5 = ((120/16) / (15/16)) + 0.5 = 120/15 + 0.5 = 8.5. (8)$$

...

$$u=15$$

$$v=(15*(16/16 - 1/16) / (1 - 1/16)) + 0.5 = ((225/16) / (15/16)) + 0.5 = 15 + 0.5 = 15.5. (15)$$

PASTABOS: jei skaičiuojant v gaunamos neigiamos reikšmės, tai jos keičiamos į 0, o jei gaunamos didesnės nei šiuo atveiu 15, tai tos reikšmės keičiamos į 15.

Surašius naujas reikšmes į lentelę, nerpaisome piešinį.

Buvo:

1	2	2	15
2	12	14	2
2	14	11	2
15	12	12	11

Gavom:

0	6	6	15
6	11	13	6
6	13	8	6
15	11	11	8

!!!Gali būti, kad šis pateiktas sprendimas yra per sudėtingas (ir neteisingas) ir kaip uždavinio sprendimą reikia užpildyti lentelę TIK taip, kad šviesios spalvos artėtų prie baltos, o tamsios prie juodos.

Pvz:

Pikselio reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V	0	0	1	1	2	2	4	7	8	11	13	13	14	14	15	15

V – pikselio nauja reikšmė

b) kontrasto susilpninimas

Atvirkščias kontrasto sustiprinimui.

Pvz

Pikselio reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V	1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	9	10	11	12	13	14

c) piaiustvmas

Iki tam tikros pikselio reikšmės spalvos keičiamos į balta. ir nuo tam tikros pikselio reikšmės spalvos keičiamos į juoda. Visos likusios spalvų reikšmės lieka tokios pačios.

d) binarizavimas

Spalva keičiama į juoda arba į balta. Į juoda jei n-tasis spalvos reikšmės bitas yra 1. priešingu atveju keičiama į balta. (mažiau tikėtina)

...

Arba nuo tam tikros pikselio reikšmės keičiama į juoda. kitu atveju į balta spalva. (labiau tikėtina)

e) inversiia

Spalvos yra apverčiamos:

Pikselio reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

$v = L - \text{Pikselio reikšmė.}$

Perpaišome:

Buvo:

1	2	2	15
2	12	14	2
2	14	11	2
15	12	12	11

Gavom:

14	13	13	0
13	3	1	13
13	1	4	13
0	3	3	4

//-----

//-----

16. Duotas 16 pilkumo lygiu vaizdas. Segmentuoti jį naudojant slenkstį. Slenksti rasti iteraciškai.

(naudojasi kazkieno rasytais konspektais ir destytoio 8sr.pdf)

11	2	2	15
13	4	4	2
13	4	5	2

15	13	13	11
----	----	----	----

Imame 4 kampinius taškus ir laikome, kad tai yra fonas. Suskaičiuojame fono vidutinę reikšmę.

$$P_{\text{fono}} = (11+15+15+11) / 4 = 13.$$

Visus kitus pikselius laikome kaip objekto, ir suskaičiuojame objekto vidurki.

$$P_{\text{objekto}} = (2+2+13+4+4+2+13+4+5+2+13+13) / 12 = 77/12$$

Slenkstis bus vidurkis šių reikšmių:

$$T_1 = (P_{\text{fono}} + P_{\text{objekto}}) / 2 = (13 + (77/12)) / 2 = (233/12) / 2 = 233/24 = 9.708...$$

Ieškome fono iš viso paveikslelio (viskas, kas daugiau už slenkstį):

$$P_{\text{fonas}} = (11+15+13+13+15+13+13+11)/8 = 13.$$

Visa kita:

$$P_{\text{objektas}} = (2+2+4+4+2+4+5+2) / 8 = 3.375.$$

$$T_2 = (P_{\text{fono}} + P_{\text{objekto}}) / 2 = (13 + 3.375) / 2 = 8.1875$$

Ir vėl ieškome pagal naują slenkstį P_{fono} ir P_{objekto} . Taip darome kol $|T_i - T_{i-1}| < \epsilon$ (ϵ – epsilon, i – iteracijos nr.). Epsilon turėtų būti duotas arba nusistatom patvs. Jei šiuo atveiu sustabdome iteravimą, kai $i=2$.

Tai gauname:

11	2	2	15
13	4	4	2
13	4	5	2
15	13	13	11

Pilkai fonas, juodai - objektas.

//-----
//-----

25. Duotas binarinis vaizdas ir struktūrinis elementas. Atlikti ploninimo morfologine operacija.

(naudojasi destvtoio konspektu 10skelmorf.pdf ir loginiu mastvnu ☺)

Ploninimo operacija atliekama naudojant 8 jungtinius struktūrinius elementus:

B1=	0	0	0
	R	1	R
	1	1	1
B5=	1	1	1

B2=	R	0	0
	1	1	0
	1	1	R
B6=	R	1	1

B3=	1	R	0
	1	1	0
	1	R	0
B7=	0	R	1

B4=	1	1	R
	1	1	0
	R	0	0
B8=	0	0	R

	0	0	0
--	---	---	---

	0	0	R
--	---	---	---

	0	R	1
--	---	---	---

	R	1	1
--	---	---	---

Iš pradžių turimam binariniam vaizdui reikia pritaikyti visus 8 struktūrinius elementus, ir išbraukti tuos taškus, kurie tenkina bent vieną iš 8 junginių. Išbraukiamas vidurinis taškas (pažymėtas raudonai). Po to vėl naudoti tuos pačius 8 struktūrinius elementus, ir išbraukti kitus taškus, ir taip daryti tol, kol binarinis vaizdas nebetūrės atitikmenų iš B. R struktūriniuose elementuose reiškia, jog jų vietoje gali būti arba 0 arba 1.

Pavyzdys (vietoj X gali būti pateikti 1, o vietoj tuščio laukelio - 0):

								X	X	X	X	X	X	
			X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
			X	X	X			X	X	X	X	X	X	
				X				X	X	X	X	X	X	

Po pirmo ploninimo (geltoni išsibraukia):

								X	X	X	X	X	X	
			X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
			X	X	X			X	X	X	X	X	X	
				X				X	X	X	X	X	X	

Po antro ploninimo:

								X	X	X	X			
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
				X				X	X	X	X			

Gavome:

									X	X				
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
									X	X				

//-----

7) Dots 16 jebkuru lietišķo, veidots. Izstrādāt histogramu, izveidojot histogramas tilpuma operāciju, ja ir jāpārveido veidots.

hisp. pdf. 3. psl.

7 1 1 3
1 1 7 7
0 7 0 0
0 7 7 7

} dotos 16 jebkuru lietišķo, veidots (4x4)

x	0	1	2	3	4	5	6	7
h(x)	4	4	0	1	0	0	0	7
p(x)	$\frac{4}{16}$	$\frac{4}{16}$	0	$\frac{1}{16}$	0	0	0	$\frac{7}{16}$
v^*	$\frac{4}{16}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{16}{16}$
v	0	2	2	3	3	3	3	7

- pārkārtojums, sk.

- tilpums

- pagal formulu (numa numi)

- pagal (v) formulu

$$v_1 = \text{Int} \left(\left(\frac{\frac{4}{16} - \frac{4}{16}}{\frac{9}{16} - \frac{4}{16}} \right) (L-1) + 0,5 \right) = 0$$

$$v_2 = \text{Int} \left(\left(\frac{\frac{8}{16} - \frac{4}{16}}{\frac{9}{16} - \frac{4}{16}} \right) (L-1) + 0,5 \right) = \text{Int} \left(\left(\frac{\frac{4}{16}}{\frac{5}{16}} \right) \cdot 7 + 0,5 \right) = \text{Int} \left(\frac{1}{3} \cdot 7 + \frac{1}{2} \right) = \text{Int} \left(\frac{7}{3} + \frac{1}{2} \right) = \text{Int} \left(\frac{14+3}{6} \right) = \text{Int} \left(\frac{17}{6} \right) = 2$$

Int. rezultāts ir pārvērsts

dabā pagal (v) pārveido tilpuma operāciju veidots.
krievu x-un veidots v.

0
1
2
3
4
5
6
7

0
2
2
3
3
3
3
7

7 2 2 3
2 2 7 7
0 7 0 0
0 7 7 7

opetacija

skel.mof.pdf 3-4 psl.

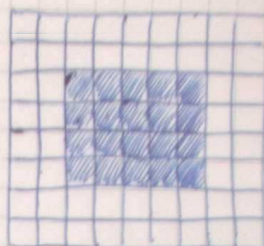
Tarkime turime binarijį vaizdą:

```

0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0

```

=>



Reikime žasti dešinių apertinių mities kampos.

Jungtinis struktūrinis elementas bus toks: $B = \begin{bmatrix} R & R \\ R & 0 \\ R & 0 \end{bmatrix}$

kit elementas $B_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

nuos elementas $B_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

Patikrinimas:

Įsidarome struktūrinį elementą, kuriame vienetai, tai kur vienetai elemente kit $(1 \leq 1)$, nuliai - ten kur vienetų elemente nėra $(0 \leq 1)$, ir R abigiose elementuose esantis nuliai

ir $B_1 \rightarrow$

	1	
1	1	

ir $B_2 \rightarrow$

		0
	0	0

+

	1	
1	1	0
	0	0

+ R =

R	1	R
1	1	0
R	0	0

18. Quotus 4 pilkuma dygri vardas, kryptis ir atstums. Aprakšini ti co-occurency matrica, ja termētis apskaidinoti šādi:

sr. pdf 6 psl.

Vārda fragmentes:

0	0	1	1
0	0	1	1
2	0	2	2
2	0	3	3

Atstums tarp pilkumi = 1

Kryptis $\varphi = 0$ (horizontāli)

kulis mas o itū 0 = 2
 kulis mas o itū 1 =
 kulis mas o itū 2 =
 kulis mas o itū 3 =
 1 itū 0
 1 --- 1

0	1	2	3
0	2	1	1
1	0	2	0
2	2	0	1
3	0	0	1

} co-occurency
matrica

i, j	i, j	i, j	i, j
$(0,0) = 2$	$(1,0) = 0$	$(2,0) = 2$	$(3,0) = 0$
$(0,1) = 2$	$(1,1) = 2$	$(2,1) = 0$	$(3,1) = 0$
$(0,2) = 1$	$(1,2) = 0$	$(2,2) = 1$	$(3,2) = 0$
$(0,3) = 1$	$(1,3) = 0$	$(2,3) = 0$	$(3,3) = 1$

L - intensyvas šķaivis (valyriā cū 4)

R - pilskis šķaivis (valyriā cū 4.4 = 16)

$$M_1 = \frac{2^2}{16} + \frac{2^2}{16} + \frac{1^2}{16} + \frac{1^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{2^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{2^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{1^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{0^2}{16} + \frac{2^2}{16} =$$

$$= \frac{20}{16}$$

$$M_2 = 0^2 \cdot \frac{2}{16} + (-1)^2 \cdot \frac{2}{16} + (-2)^2 \cdot \frac{1}{16} + (-3)^2 \cdot \frac{1}{16} +$$

$$+ 1^2 \cdot \frac{0}{16} + 0^2 \cdot \frac{2}{16} + (-1)^2 \cdot \frac{0}{16} + (-2)^2 \cdot \frac{0}{16} +$$

$$+ 2^2 \cdot \frac{2}{16} + 1^2 \cdot \frac{0}{16} + 0^2 \cdot \frac{1}{16} + (-1)^2 \cdot \frac{0}{16} +$$

$$+ 3^2 \cdot \frac{0}{16} + 2^2 \cdot \frac{0}{16} + 1^2 \cdot \frac{0}{16} + 0^2 \cdot \frac{1}{16} =$$

$$\Rightarrow \frac{2}{16} + \frac{4}{16} + \frac{9}{16} = \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow 0$$

$$\Rightarrow \frac{8}{16}$$

$$\Rightarrow 0$$

$$\frac{23}{16}$$

8) Duotas 16 pikselių vaizdas. Nufiltruoti vaizdą stačiakampiu ir binominiu 3*3 dvių žemo dažnio filtrais.

Teorija: (<http://www.mif.vu.lt/~piius/SVA/hio.pdf>) 5 psl.

Glodinimui dažnai naudojamas pikselių reikšmių sumavimas ir dalinimas iš pikselių skaičiaus. Tai vadinama **stačiakampiu** filtru, jo svoriai $a(k,l) = 1/N_w$, kur N_w – pikselių skaičius lange W . Paprasčiausias dvimatis stačiakampis filtras:

$$\begin{bmatrix} 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{bmatrix}$$

Dabar paagrėnėkime paprasčiausią vienmatį stačiakampį filtrą, kurio svoriai $[1/3 \ 1/3 \ 1/3]$. Nufiltruokime juo tokia pikselių eilutę: ... 1 4 1 1 4 1 1 4 1 1 ... Rezultatas atrodys taip: ... 2 2 2 2 2 2 2 2 ... t. v. suglodina puikiai. Tačiau jei ta patį filtrą pritaikysime pikselių eilutei ... 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 ... tai rezultatas bus: ... 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 ... Kaip matome, stačiakampis filtras nesuglodina paties aukščiausio dažnio bangų, nors suglodina kiek žemesnio dažnio. Dabar paagrėnėkime filtrą, kurio svoriai $[1/2 \ 1/2]$ arba $1/2 * [1 \ 1]$. Šis filtras nesimetriškas, tačiau jis suglodina aukščiausio dažnio bangas. Jei pritaikysime šį filtrą du kartus, tai rezultatas bus toks pat, kaip pritaikius vieną kartą filtrą $1/4 * [1 \ 2 \ 1]$, o pastarasis filtras jau simetrinis ir suglodina aukščiausio dažnio bangas. Filto taikymas trečia, ketvirta, ... aštunta karta ir t. t. ekvivalentus filtravimui filtrais:

$$1/8 * [1 \ 3 \ 3 \ 1]$$

$$1/16 * [1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1]$$

...

$$1/256 * [1 \ 8 \ 28 \ 56 \ 70 \ 56 \ 28 \ 8 \ 1] \text{ ir t. t.}$$

Tokie filtrai vadinami **binominiais**, nesvariniai šios filtrų sekos elementai yra simetriniai, visi jie suglodina ir aukščiausio dažnio bangas. Dvimačiai binominiai filtrai gaunami sudauginus du vienmačius, pvz:

$$\frac{1}{4} [1 \ 2 \ 1] * \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Pvz.

Stačiakampio filtras:

$$\text{Svoriai } [1/3 \ 1/3 \ 1/3] = 1/3 [1+1+1]$$

$$\text{Nufiltruokime: } \underline{1 \ 4 \ 1} \ 4 \ 1 \ 4 \ 1 \ 4$$

$$(1+4+1)/3 = 2; (4+1+4)/3 = 3 \text{ ir t. t.} \Rightarrow \text{nufiltravus: } 2 \ 3 \ 2 \ 3 \ 2 \ 3 \ 2 \ 3 - \text{nesuglodina aukščiausio dažnio bangų}$$

$$\text{Taikome žemesnio dažnio pikselių eilutę: } 1 \ 4 \ 1 \ 1 \ 4 \ 1 \ 1 \ 4 \ 1 \ 1$$

$(1+4+1)/3 = 2$; $(4+1+1)/3 = 2$ ir t.t. \Rightarrow nufiltravus: 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Binominis filtras:

Svoriai $[1/2 \ 1/2] = \frac{1}{2} [1+1]$

Imame tą pačią stačiakampio filtru nesugludintą eilutę: 1 4 1 4 1 4 1 4

$(1+4)/2 = 3$; $(4+1)/2 = 3$ ir t.t. (apvaliname į didesnę pusę)

Taikydami filtrą antrą kartą gausime rezultata kaip ir pritaikius filtrą: $1/4 * [1 \ 2 \ 1]$, kuris gaunamas:

$$\frac{1}{2} [1 \ 1] * \frac{1}{2} [1] \\ [1]$$

Trečia, ketvirta ir t.t kartus : $1/8 * [1 \ 3 \ 3 \ 1]$, $1/16 * [1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1]$, ...

Sprendimas: Turime 16 pikselių vaizdą:

1	2	3	4
7	7	7	7
2	3	2	0
6	6	0	0

Rvškiau pažymėtiems taikome 3×3 binominį filtrą:

$$\frac{1}{16} * \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow$$

$$\begin{aligned} & [1*1 + 1*2 + 3*1 +] \\ & 1/16 * [7*2 + 7*4 + 7*2 +] = 79/16 \approx 4.9375 \\ & [2*1 + 3*2 + 2*1 +] \end{aligned}$$

1	2	3	4
7	5	7	7
2	3	2	0
6	6	0	0

$$\text{a: } \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1	2	3	4
7	7	7	7
2	3	2	0
6	6	0	0

$$\frac{1}{9} \frac{[1*1 + 1*1 + 3*1 + 1][7*1 + 7*1 + 7*1 + 1]}{[2*1 + 3*1 + 2*1 + 1]} = 33/9 \cong 4 \quad (3.6(6))$$

1	2	3	4
7	4	7	7
2	3	2	0
6	6	0	0

Teoriia: (<http://www.mif.vu.lt/~piius/SVA/sr.pdf>) 7psl.

Naudojantis šiomis histogramomis gaunamos tokios parametru aproksimacijos:

$$vidurkis = \frac{1}{2} \sum_i iS(i),$$

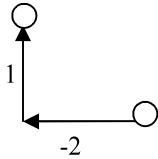
$$kontrastas = \frac{1}{2} \sum_j jD(j),$$

$$hogeniškumas = \sum_j \frac{1}{1+j^2} D(j),$$

$$entropija = -\sum_i S(i) \log(S(i)) - \sum_j D(j) \log(D(j)),$$

$$energija = \sum_i S(i)^2 \sum_j D(j)^2.$$

Sprendimas: (-2;1)



Sumos histograma (S):

Jei 0, 1, 2, 3, tai atstuma gali įgti 7 reikšmės (1+2+3=6)

i	0	1	2	3	4	5	6
S(i)		+	+	+	+		
				+	+	+	
				+	+		
	0	1	1	3	3	1	0

Skirtumo histograma (D):

Skirtumai:

Min: 0-3 = -3

Max: 3-0 = 3

(-3;3)

i	-3	-2	-1	0	1	2	3
D(i)	+	+	+	+	+		
		+	+		+		
		+					
	1	3	2	1	2	0	0

Pvz. Vidurkis = $\frac{1}{2} * (0*0 + 1*1 + 2*1 + 3*3 + 4*3 + 5*1 + 6*0) = 29$

Ir kt. Formulės. isistatant gautas reikšmės.

23) Duota vienmatė 8 reikšmes įgijanti funkcija ir struktūrinis elementas. Atlikti erozijos, praplėtimo, atvėrinio ir uždarinio morfologines operacijas.

Teoriia (<http://www.mif.vu.lt/~pijus/SVA/skelmorf.pdf>) 1psl.

Sito nelabai randu ir suprantu. Turiu tik panašiai i Lino, bandysiu per šiandien ir ryt iškaipstyti, nes dabar galiu tik nurašyti ta pati nuo nufotografuoto konspekto. Atsiprasau.

9. 7707.jpg Histogramas in evolucióes operacjós 6 pul.

Tarkim turar tokj vairolg.

7 8 15 9 4 5 3 6 0 7

filtruojam vaizdą su žemo dažnio filtru.

filtras $\frac{1}{3} [1111]$

$$v_z = \begin{matrix} 7 & 8 & 7 & 5 & 9 & 4 & 5 & 3 & 6 & 0 & 1 \\ 8 & 1 & 1 & 9 & 6 & 4 & 5 & 3 & 2 \end{matrix}$$

ist proadineo vairdo atimam gauts vairsolgs ir

u - v_2 8 1 5 9 4 5 3 6 0 ✓ gaunam vaizolu

8	7	6	5	4	3	2
---	---	---	---	---	---	---

0 4 0 -2 1 -2 3 -2

nefiltruota anksto

slazino filtru.

gautų vaizdą dauginant iš koefi-

into $A > 0$

Tarkine $A = 2$

080-42-46-4

Paragokhiminas bus prie pradinio vai-

zdo nulejús $A(u - \sqrt{2})$

8	7	5	4	5	3	6	0
---	---	---	---	---	---	---	---

0 8 0-4 2-4 6-4

823 9 07-172-4



ATs

15. 7720.jpg

Vairdujų deformavimas

bičių braištai 10 psl.

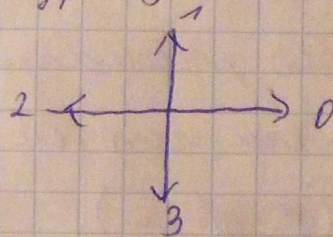
Tarkim paveikslėlius:

0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0

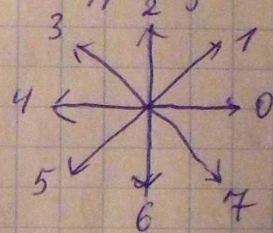
~~braištai piktai~~

Reikia apieiti braištą

4 krypčių kodas



8 krypčių kodas



Pradedam eiti nuo bet kurio taško ir einam pagal laikrodžio rodyklę.

3 3 2 2 3 2 1 1 1 1
→ 0 0 3 0

6 6 4 5 4 2 2 2 2 0 0 7

Norėdami, kad kodas nepriklausytų nuo pradžios taško imam tokį pradžios tašką, kuris duoda mažiausią skaičių eilutės reikšmių

00303322321111

007664542222

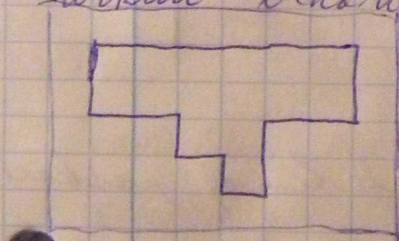
9, 15, 22

9. Duotas vienmetis 16 pikselių lygčių vaizdas. Pritaikyti jam pareigūnimo operacijas

15. Duotas binarinis vaizdas. Išrašyti su-
ties kranto 4 ir 8 kaimynų grandinėles kodas
(nepriklausantis nuo pradinio taško pasirinkimo)

22. Duotas ^{7737.jpg} ^{sk. 10 ir morfolog. apd. 7 pil.} binarinis vaizdas ir struktū-
rinis elementas. Atlikti erozijos, prapildymo,
atvėrimo ir uždarinio morfologines operacijas.

Tarkim binarinis vaizdas toks:

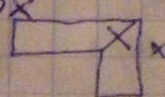


x - struktūrinio

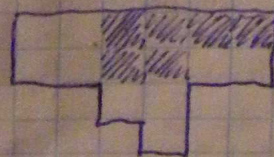
elemento centras

struktūrinis elementas

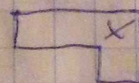
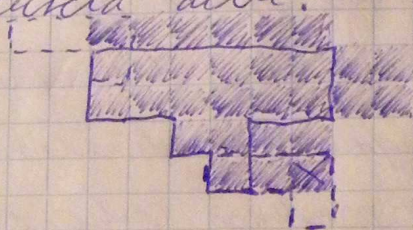
Toks: Bx



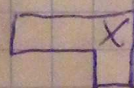
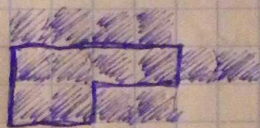
1) Erozija: pažymėsime juodai tuos Bx centrus,
kai Bx telpa į figūrą



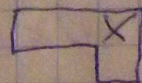
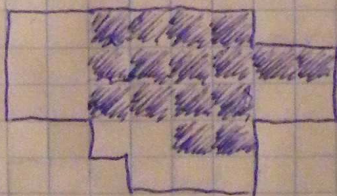
2) Propietimas parigresime modai tuos
 Bx centrus, kai Bx ir figūros sankirta
 ne tuščia dūbė.



3) Atvėrimys iš pradžių padarom erozija,
 paskui gautai figūrai padarom propietimą.
 iš 1) turim erozijos figūrą



4) Uždėrimys padarom propietimą, paskui
 erozija
 iš 2) turim propietimo figūrą



KRYPTINIS FILTRAS:

I.	II.	III.	IV.
010	001	000	100
1/3 * 010	1/3 * 010	1/3 * 111	1/3 * 010
010	100	000	001

Pritaikome visus sablonus vienam piksleiui ir imame tokia reiksme, kad **value = min {IU – V1iii}** (kitai sakant kad tarp reiksmes, gautos panaudojus kazkuri sablona, skirtumas su tikra reiksme butu maziausias, arba dar kitaip sakant - pritaikius visus sablonus imame maksimalia reiksme (renkames is 4 reismiu)) ir irasome ta reiksme vietoj senos.

PAVYZDYS:

Paveiksliukas:

```
2 5 4 3 1
0 7 2 6 3
4 2 4 1 1
6 6 5 0 0
```

Uzmetame visus sablonus ant paboldintos 3x3 areios. (centrinis pikselis turi reiksme 7)

Taikome sablonus:

$$1/3 * (5 + 7 + 2) = 14/3 \approx 5$$

$$1/3 * (4 + 7 + 4) = 5 - \text{didziausia reiksme. Reiskias skirtumas su tikraia bus maziausias}$$

$$1/3 * (0 + 7 + 2) = 3$$

$$1/3 * (2 + 7 + 4) = 13/3 \approx 4$$

ATSAKYMAS PO PIRMO TAIKIMO: (7 -> 5)

```
2 5 4 3 1
0 5 2 6 3
4 2 4 1 1
6 6 5 0 0
```

Taip pereiname visa ima. Sekancia areia imame tokia:

```
2 5 4 3 1      2 5 4 3 1
0 5 2 6 3      0 5 4 6 3
4 2 4 1 1  == > 4 2 4 1 1
6 6 5 0 0      6 6 5 0 0
```

(rasome 4, nes is 4 reiksmiu 13/3 vra didziausia)

Ir vel skaiciuojame sekancios areios centrini pikseli. Ir ii keiciame. Ir taip iki qalo, kol pereisimia sia eilute. Po to eisime i sekancia...

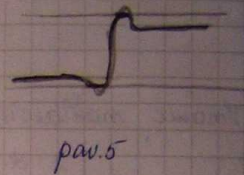
Atkodu: Duotas vienmatis vaizdas 8 pikselio
dygiui (0-4).

$$A = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 & 1 & 2 & 4 & 5 & 2 & 0 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(u-v_2) = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 & 1 & 2 & 4 & 5 & 2 & 0 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A(u-v_2) = \begin{pmatrix} 3 & 12 & 3 & 0 & 4 & 4 & 2 & -2 & -1 \\ 3 & 12 & 3 & 0 & 4 & 4 & 2 & -2 & -1 \\ 3 & 12 & 3 & 0 & 4 & 4 & 2 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

Redam i
kodu i
užrašome
(pav.5)

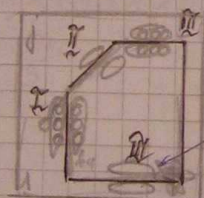


Kryptinis filtras (žemo dažnio filtras)

$$v_1 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad v_2 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad v_3 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad v_4 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Pritaikome visus 4 šablonus vienam pikseliui,
ir imame tiką reikiamą value, kad:

$$value = \min \{ |u-v_i| \}$$



tokie šablonai
duos maksimumų
skirtumų

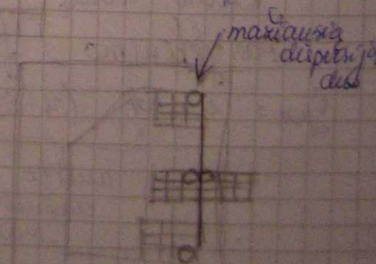
↑
nekeičia visi kampai

Kvadrato filtras

○ - centrinis pikselis



1. Atskleidžiame skirtumą.
2. Dispersija, vėname langą.



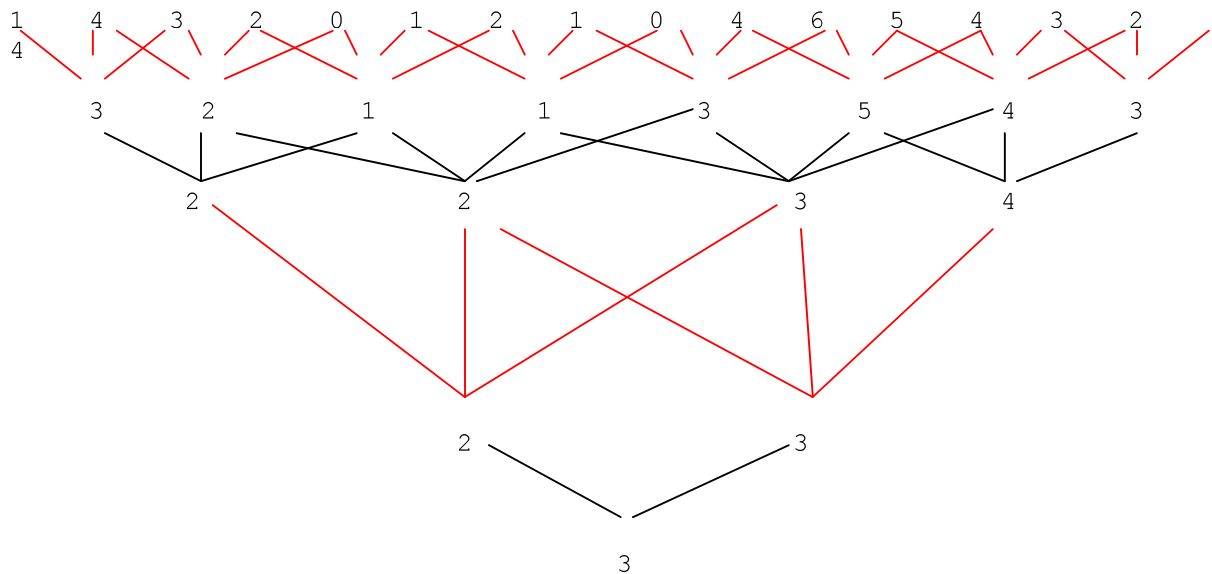
17uzd. PIRAMIDZIŲ JUNGIMO ALGORITMAS

WARNING: šitos užduoties nėra nesupratau tai čia nieko ypatingo nesužinosite, apskritai kas yra konspektu fotkese... use at your own risk.

Piramidžių jungimas naudojamas supaprastinti paveikslėlius tarkim iki dviejų eilučių: juodos – baltos, arba 3 eilučių: juodos – pilkos – baltos ir t.t.

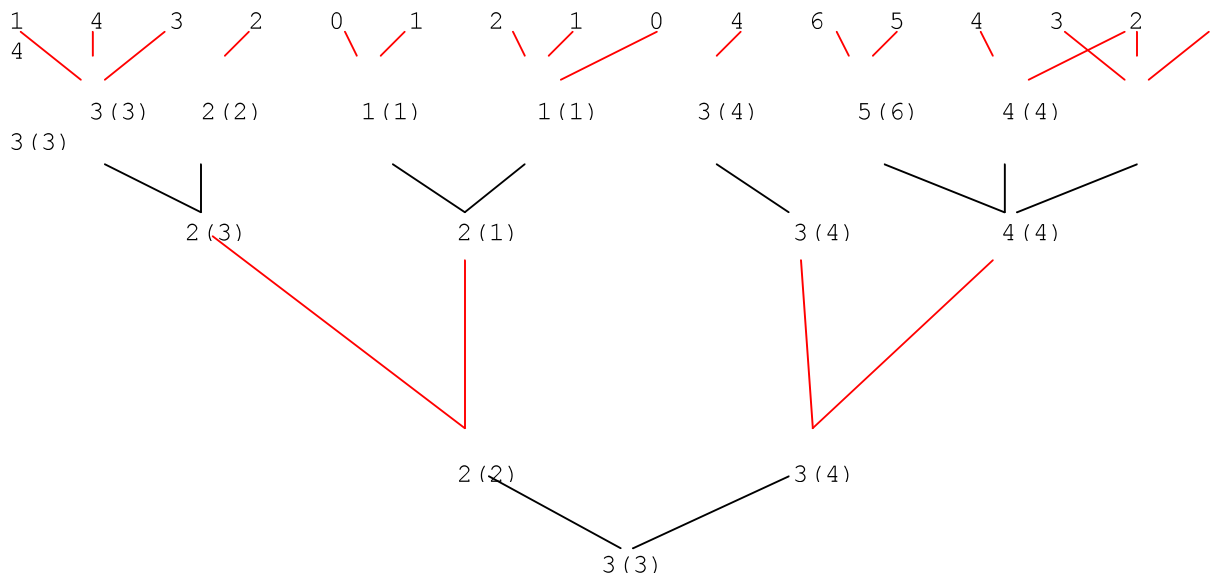
Turime pixelių eilę. Spalvos nuo 1 iki 7.

Jungdame:



Jungdami gauname sujungtu reikšmių vidurki. Kuri rasome sekanciamame lygvyje. Iš šonų visada jungdame po 3 per vidurį po 4.

Po to imame visa šita sujunginėjimą ir pakeičiame, taip, kad pradėdant antruoju lygiu, jungdame esančias reikšmes artimiausias reikšmes, ir vėl perskaičiuojame vidurki.. tačiau negalima jungti jau panaudotų reikšmių. Sekanciamame lygvyje skaičiavimams naudojamos naujos vidurkių reikšmės (nauji vidurkiai rašomi skliausteliuose). Žr I pavyzdį:



Taciau koka viso sito prasmė man taip ir lieka paslaptimi.. itariu kad sitie galutiniai skaiciai vra galutiniu sriciu spalva. Pvz: 3(3), reiskia kad gauname paveiksluka kuri sudaro viena sritis, kurios spalva vra (3), o 2(2) ir 3(4) vra dvi sritys kuriu spalvos vra (2) ir (4), tomis pakeiciami pikseliai is kuriu sie rezultatai gauti. Taciau cia tik mano spejimas...

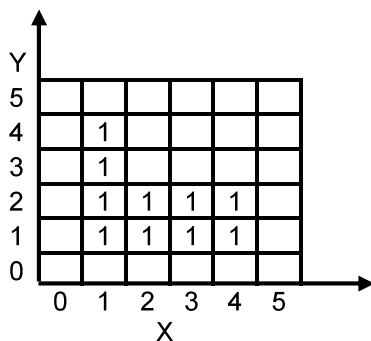
21uzd. CETRINIAI MOMENTAI. ORIENTACIJA IR PAN.

Duotas binarinis vaizdas. Apskaiciuoti centrinius momentus iriais remiantis rasti orientacij ir pan. (pastariu formules duotos).

x' => \bar{x} su virsui bruksniu! Kadanq nzn kaip cia ant wordo taip padaryt tai rasau su ', bet tai nereiskia isvestines!.

$$x' = 1/N * \sum \sum x \quad , N - \text{vienetu sk: imame } x \text{ Koord} \\ (x,v) \in R$$

$$v' = 1/N * \sum \sum v \quad , N - \text{vienetu sk: imame } v \text{ Koord} \\ (x,v) \in R$$



Turim toki "paveiksluka" binarini. asvs x ir v.

Su x:

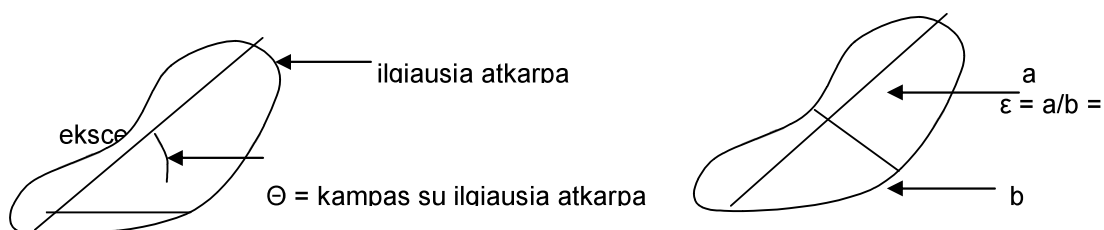
$$x' = 1/N * \sum \sum x = (1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 3 + 3 + 4 + 4)/10 = 22/10 = 2.2$$

(einame per visas koord. ir iei aptinkame pixeli su reiksme 1. tai i suma dedame to pixelio x koordinates reiksme. iei pikselio reiksm 0 i suma nieko nededame)

Taspac su v. (kaip ir x tik pridedineiam v coordinates (v koord skaitine reiksme):

$$v' = 1/N * \sum \sum v = (1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 4)/10 = 19/10 = 1.9$$

Gauname: $(x',v') = (2.2 : 1.9)$ – **figuros svorio centras**



$$\Theta = \frac{1}{2} * \arctan\left(\frac{2 * m_{11}}{m_{20} - m_{02}}\right) - \text{orientacija per momentus}$$

$$\varepsilon = \left(\frac{(m_{20} - m_{02})^2 + 4 * m_{11}}{m_{20} + m_{02}} \right) - \text{ekscentricitetas per momentus}$$

$$\text{Apvalumas} = \frac{P^2}{S} = \frac{\text{Perimetras kvadratu}}{\text{Plotas}} - \text{apvalumas}$$

(nezinau ar prie sito uždavinio reiks skaiciuoti bet del visako galima zinoti, kad apvalumas yra perimetras kvadratu / ploto. Pvz apskritimo apvalumas = $(2\pi R)^2 / \pi R^2 = 4\pi$. kvadarto su krastine = 1. apvalumas = $16/1 = 16$. Apvalumas nepriklauso nuo mastelio!)

Kaip gauti tuos "momentus" m_{20} , m_{02} ir m_{11} ? Oai va: (reiskiniuose vel statome koordinates reiksme. iei ten stovi 1. kaip jau pries tai buvo darvta)

$$\begin{aligned} m_{20} &= 1/N * \sum \sum (x - x')^2 & x' &=> 2.2 \\ m_{02} &= 1/N * \sum \sum (y - y')^2 & y' &=> 1.9 \\ m_{11} &= 1/N * \sum \sum (x - x')^2 * (y - y')^2 \end{aligned}$$

$$m_{20} = \frac{4(1-2.2)^2 + 2(2-2.2)^2 + 2(3-2.2)^2 + 2(4-2.2)^2}{10} = \dots$$

(koeficientai pries skliaustus atsiranda sutraukus panasius narius. nes tokie patys skliaustai kartojasi po keleta kartu)

$$M_{02} = \frac{4(1-1.9)^2 + 4(2-1.9)^2 + 1(3-1.9)^2 + 1(4-1.9)^2}{10} = \dots$$

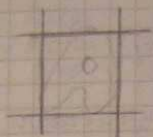
$$m_{11} = \frac{A}{10} = \dots$$

$$A = (1-2.2)^2(4-1.9)^2 + (1-2.2)^2(3-1.9)^2 + (1-2.2)^2(2-1.9)^2 + (2-2.2)^2(2-1.9)^2 + (3-2.2)^2(2-1.9)^2 + (4-2.2)^2(2-1.9)^2 + (1-2.2)^2(1-1.9)^2 + (2-2.2)^2(1-1.9)^2 + (3-2.2)^2(1-1.9)^2 + (4-2.2)^2(1-1.9)^2 = \dots$$

Istacius reiksmes I orientacijos ir ekscentriciteto formules galima gauti ju reiksmes.

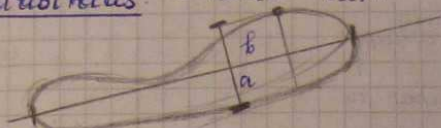
to,

4. Aproximantas stačialamyje - mažiausias stačialamyje, kuriame figūra pilnai orientuota, figūros (ty. joje figūra įrašoma, galime gauti visai kitą stačialamyje).



pavirksta per 1 li visškai

5. Ekscentricitetas - reikia rasti lab. nutol. tašką nuo b ir tašką santykį: $\frac{b}{a}$



ritę

6. Momentas:

$$m_{pq} = \int (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q g(x, y) dx dy$$

taikoma tikslumo figūrai

misako v. taške tikslumo juklumo

jeigu yra pavirškumas tikslumo, tai g(x,y) pavirškumo

$$\bar{x} = \frac{\int x g(x, y) dx dy}{\int g(x, y) dx dy}$$

Jeigu $f(x)$ $g(x)$ nenaudojame, tai:

$$\bar{x} = \frac{\int x dx dy}{\int dx dy}$$

Sumos (distribucija) tai galima užrašyti taip:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{(x, y) \in R} x, \quad w - \text{vienetų skaičius}$$



$$\int_0^1 \int_0^1 dx dy = 1$$

(1*)

$$\text{Gauname: } \frac{1+1+1+1+2+2+3+3+4+4+4+4+4+4+4+4}{10} = 2.2$$

10 - vienetų skaičius

$$\bar{y} = \frac{(1+1+1+1+2+2+2+2+3+4)}{10} = 1.9$$

Gauname:

$$(\bar{x}, \bar{y}) = (2.2, 1.9) - \text{svoro centras figūros}$$

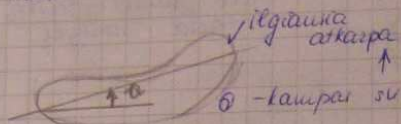
Pažiūrime, kokiame objekte $g^2(x)$. Jeigu turime homogenišką

ir variantą $g(\frac{x}{a})$. Jeigu turime tam tikrą tašką nuo

momenta:

$$\bar{m} = \frac{m'_{xq}}{m'_{00}} = \frac{[d^{d+q+2} m_{dq}]}{m_{00} (d+q+2)} \Rightarrow$$

=> gauname momenta, kuris jau nupieciaus nuo mastelio.



$$\phi = \frac{1}{2} \arctan \frac{2m_{11}}{m_{20} - m_{02}} \quad \text{orientacija per momentus}$$

$$\varepsilon = \frac{(m_{20} - m_{02})^2 + 4m_{11}^2}{m_{20} + m_{02}} \quad \text{ekcentricitetas, apskaidugamas per momentus.}$$

(gali tekti apskaidinti uroz uors charakteristika per σ_{xx}).

skaidugame (1*) figurai:

$$m_{20} = \frac{1}{n} \sum_{x,y \in R} (x - \bar{x})^2$$

$$m_{02} = \frac{1}{n} \sum_{x,y \in R} (y - \bar{y})^2$$

$$m_{11} = \frac{1}{n} \sum_{x,y \in R} (x - \bar{x})(y - \bar{y})$$

$$m_{20} = \frac{4(1-2,2)^2 + 2(2-2,2)^2 + 2(3-2,2)^2 + 2(4-2,2)^2}{10}$$

$$m_{02} = \frac{4(1-1,9)^2 + 4(2-1,9)^2 + 4(3-1,9)^2 + 4(4-1,9)^2}{10}$$

! Momentuose istatinejame ne spailvas, o (x,y) koordinates.

Centriniai momentai nupieciaus nuo poizlinkio. Noderkite gautume kita, bet rezultatas lykis.

(momentus f. la rikiu atimanti, 10)



Crack code 2006.11.24
(lauki's laias)
rodugame atkuma 4499 fono a
cigido
laixine linija