

# Obsah

Obsah .....	3
Predhovor.....	8
1 Ako vzniká obraz?.....	9
1.1 Ľudské videnie .....	11
1.2 Vizuálny systém .....	13
1.3 Obrazové snímače .....	15
1.4 Snímanie a ukladanie farebného obrazu, farebné modely .....	16
1.4.1 Model RGB.....	16
1.4.2 Model CMY(K) .....	17
1.4.3 Model HSB (HSV, HSI, HSL).....	17
1.4.4 Princípy snímania farebného obrazu .....	18
2 Parametre digitálneho obrazu .....	21
2.1 Model digitálneho obrazu .....	21
2.2 Priestorové rozlíšenie obrazu .....	22
2.3 Hĺbka obrazu.....	24
2.3.1 Binárne obrazy .....	24
2.3.2 Šedotónové, monochromatické obrazy .....	24
2.3.3 Farebné a komplexné obrazy .....	25
2.3.4 Multispektrálne obrazy .....	28
2.4 Typy a formáty obrazov .....	29
2.5 Konverzia digitálneho obrazu .....	32
2.5.1 Konverzia farebného obrazu na monochromatický.....	32
2.5.2 Konverzia monochromatických obrazov na farebné .....	33
2.6 Redukcia farieb, zníženie hĺbky .....	34
3 Geometrické transformácie .....	35
3.1 Zmena rozmeru obrazu .....	35
3.1.1 Metóda najbližšieho suseda.....	35
3.1.2 Bilineárna interpolácia .....	38
3.2 Oblasť záujmu, ROI (region of interest).....	41
3.3 Ostatné geometrické (afinné) transformácie.....	42

3.3.1	Prehľad geometrických transformácií.....	43
4	Jasová korekcia obrazu.....	45
4.1	Obrazový histogram.....	45
4.2	Kontrast .....	48
4.3	Bodové jasové transformácie .....	50
4.3.1	Lineárne prevodové charakteristiky.....	51
4.3.2	Nelineárne prevodové charakteristiky .....	54
4.4	Ekvalizácia histogramu .....	57
4.5	Jasové korekcie farebných obrazov .....	61
4.5.1	Ekvalizácia farebného obrazu.....	62
4.5.2	Vyváženie bielej.....	62
5	Aritmetické a logické operácie .....	64
5.1	Aritmetické operácie .....	65
5.1.1	Sčítanie .....	65
5.1.2	Odčítanie .....	67
5.1.3	Násobenie a delenie .....	68
5.2	Logické operácie .....	69
5.2.1	Operátor negácie (NOT) .....	70
5.2.2	Maskovanie obrazu .....	70
6	Priestorové lineárne filtrovanie .....	72
6.1	Maska filtra .....	72
6.2	Princíp lineárneho (konvolučného) filtrovania.....	73
6.3	Rozmazávacie filtre.....	75
6.4	Zaostrovacie filtre .....	79
6.5	Vybrané príklady šumu v obraze .....	86
6.5.1	Soľ a korenie .....	87
6.5.2	Uniformný-rovnomerný šum .....	87
6.5.3	Gaussov šum.....	88
7	Nelineárne priestorové filtre.....	89
8	Detekcia hrán .....	92
8.1	Hrana v obraze.....	92

8.2	Vlastnosti hrany .....	95
8.3	Hranové detektory založené na prvej derivácii .....	96
8.3.1	Prewittovej operátor .....	98
8.3.2	Sobelov operátor .....	99
8.3.3	Kompasové hranové detektory .....	100
8.4	Hranové detektory založené na druhej derivácii .....	101
8.5	Iné hranové detektory .....	103
8.6	Zlepšenie vlastností hranovej detekcie – Cannyho detektor .....	104
9	Segmentácia obrazu prahovaním.....	110
9.1	Prahovanie .....	111
9.2	Globálne prahovanie .....	112
9.2.1	Globálne prahovanie monochromatického obrazu s jedným prahom .....	112
9.2.2	Globálne prahovanie monochromatického obrazu s niekoľkými prahmi.....	113
9.2.3	Globálne prahovanie farebného obrazu .....	115
9.3	Výpočet optimálneho globálneho prahu.....	116
9.3.1	Iteratívna metóda výpočtu prahu podľa Ridlera a Calvarda.....	118
9.3.2	Otsuova metóda .....	119
9.4	Lokálne (adaptívne) prahovanie.....	123
9.4.1	Niblackov algoritmus.....	123
9.4.2	Background correction algoritmus.....	124
10	Morfologické operácie .....	126
10.1	Princíp morfologických operácií.....	127
10.2	Základné morfologické operácie.....	129
10.2.1	Erózia .....	129
10.2.2	Dilatácia.....	131
10.2.3	Otvorenie.....	133
10.2.4	Zatvorenie .....	133
10.3	Zložitejšie morfologické operácie .....	135
10.3.1	Vnútorň a vonkajší gradient objektu .....	135
10.3.2	Hit-Miss funkcia.....	136
10.3.3	Skeletonizácia .....	139

10.3.4	Stenčenie.....	141
10.3.5	Zhrubnutie.....	143
10.4	Šedotónová morfológia .....	146
10.4.1	Šedotónová erózia a dilatácia .....	146
10.4.2	Šedotónové otvorenie a zatvorenie.....	147
11	Analýza binárnych obrazov .....	148
11.1	Konektivita .....	148
11.2	Označovanie binárnych objektov (labelovanie).....	150
11.3	Charakteristiky objektov v binárnom obraze.....	152
11.3.1	Základné charakteristiky veľkosti a polohy objektov .....	152
11.3.2	Hodnotenie tvaru objektov v binárnom obraze.....	155
11.3.3	Kódovanie tvaru kontúry objektu .....	156
11.4	Houghova transformácia .....	160
11.4.1	Houghova transformácia pre priamky (v polárnom systéme) .....	160
11.4.2	Houghova transformácia pre kružnice .....	164
12	Vyhľadávanie objektov na základe vzoru .....	167
12.1	Pattern matching .....	168
12.2	Geometric matching .....	172
13	Frekvenčná doména obrazu .....	174
13.1	Dvojrozmerná diskretná Fourierova transformácia (2D DFT) .....	175
13.2	Vybrané vlastnosti 2D DFT .....	180
13.3	Inverzná 2D Fourierova transformácia (2D IDFT) .....	183
13.4	Frekvenčné filtrovanie obrazu .....	183
13.4.1	Ideálny dolný priepust.....	184
13.4.2	Dolný priepust s postupným utlmením.....	185
13.4.3	Ideálny horný priepust .....	186
13.4.4	Horný priepust s postupným utlmením .....	187
	Praktická časť.....	190
I.	Prostredie Vision Assistant.....	191
II.	Základné obrazové funkcie v prostredí Vision Assistant.....	194
III.	Geometrické transformácie obrazu v prostredí Vision Assistant .....	197

IV.	Obrazový histogram a jasová korekcia obrazu v prostredí Vision Assistant.....	199
V.	Aritmetické a logické operácie v prostredí Vision Assistant .....	204
VI.	Lineárne a nelineárne priestorové filtre v prostredí Vision Assistant.....	208
VII.	Detekcia hrán v prostredí Vision Assistant .....	212
VIII.	Prahovanie obrazu v prostredí Vision Assistant.....	216
IX.	Spracovanie binárnych obrazov v prostredí Vision Assistant .....	224
X.	Vyhľadávanie vzorov v obraze v prostredí Vision Assistant.....	228
XI.	Frekvenčné filtrovanie obrazu v prostredí Vision Assistant.....	230
XII.	Prehľad konvolučných masiek.....	232
	Použitá literatúra .....	236