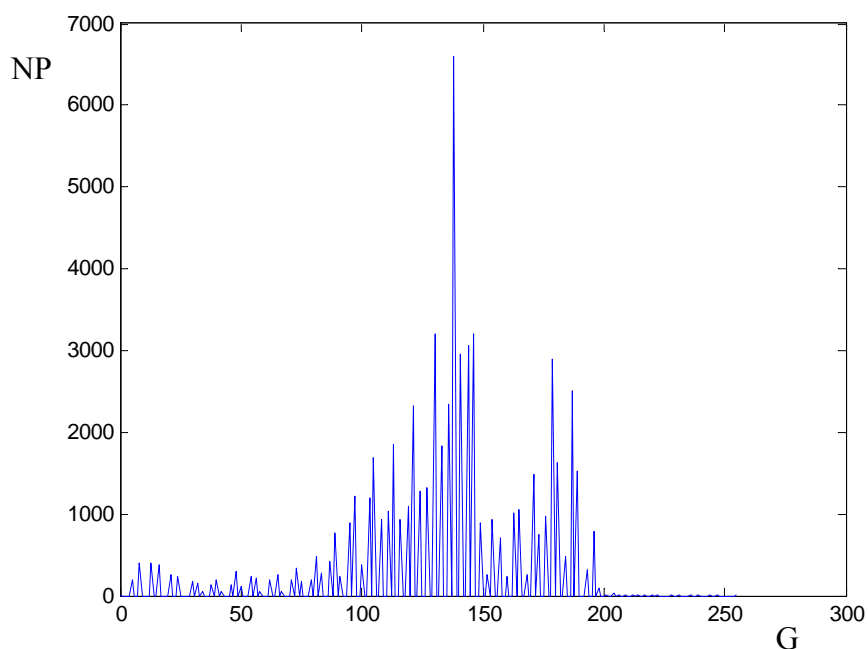


Digitalna obrada slike

LABORATORIJSKA VEŽBA

Izračunavanje histograma slike dobijene CCD kamerom



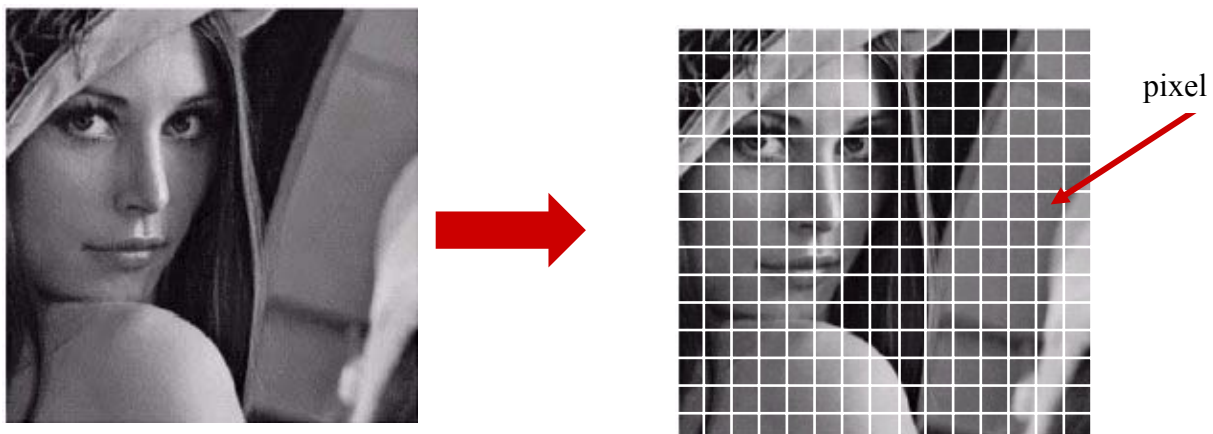
Cilj laboratorijske vežbe

Cilj laboratorijske vežbe je upoznavanje s:

- dobijanjem slike pomoću CCD kamere,
- korišćenjem MATLAB-a kao softvera za obradu slike,
- izračunavanjem i grafičkim prikazivanjem histograma slike.

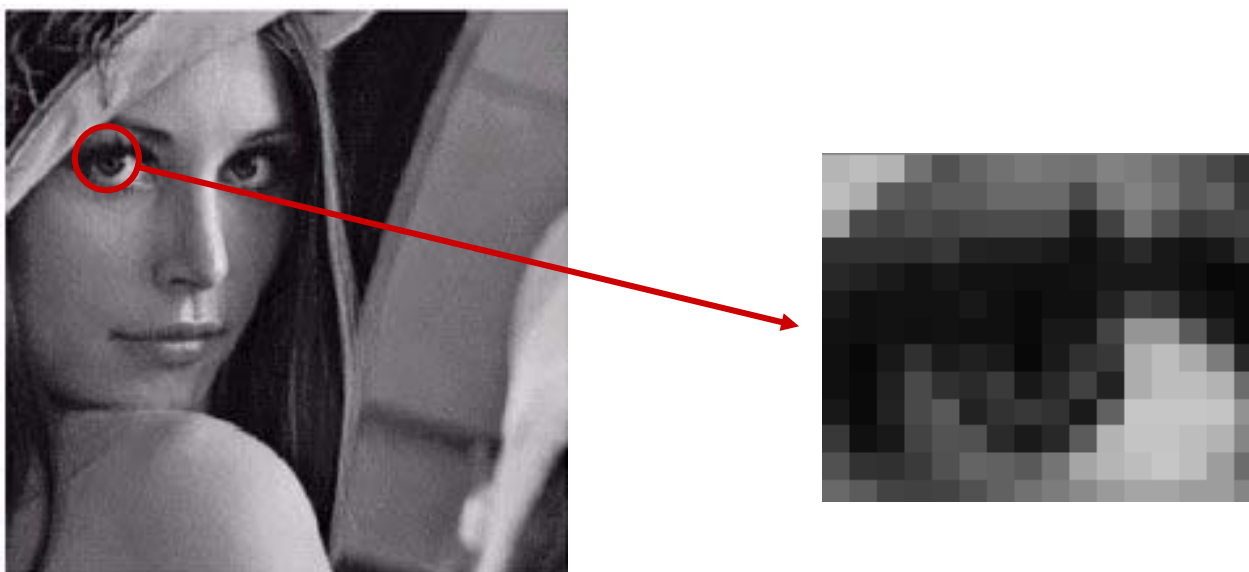
Uvodne napomene

Pod digitalizacijom slike podrazumevamo prevođenje slike dobijene CCD kamerom u matrični oblik (slika 1):

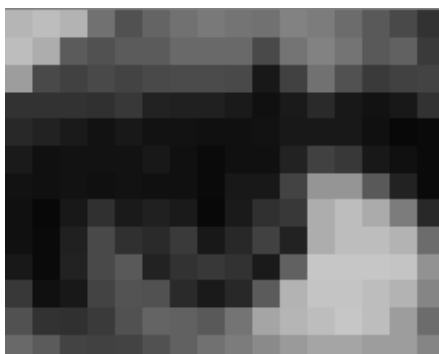


Slika 1. Digitalizacija slike

Element matrice nazivamo pixel (slika 1, slika 2). Svakom pixelu kod slika koje nisu u boji dodeljujemo nivo sive skale, koji definiše određenu nijansu sive boje (slika 3). Pomoću nivoa sive skale 0 definišemo potpuno crnu boju, dok pomoću nivoa sive skale 255 definišemo potpuno belu boju. Nivoi sive skale između 0 i 255 definišu odgovarajuće nijanse sive boje, od tamnijih ka svetlijim.



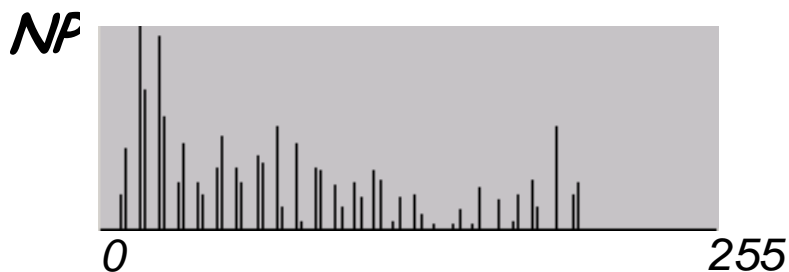
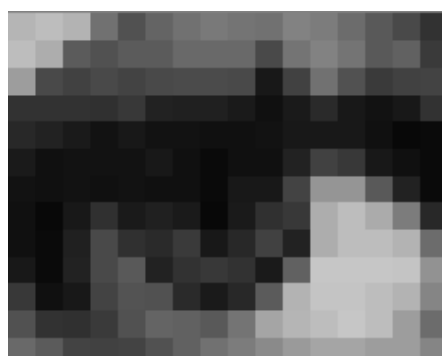
Slika 2. Digitalizacija detalja na slici



181	189	179	113	81	100	113	121	116	113	130	124	108	89	73	50
189	173	91	81	91	91	105	105	105	73	116	130	116	89	97	58
157	73	65	73	67	73	75	75	73	24	65	113	81	58	65	67
50	50	50	48	56	34	32	32	26	16	26	42	24	18	24	50
40	34	26	18	24	18	18	16	16	18	24	24	24	16	8	10
26	16	18	18	18	24	16	10	16	16	34	65	56	24	16	10
18	16	18	16	18	16	16	10	24	24	67	149	149	89	34	10
16	8	24	48	26	32	26	8	26	48	56	173	189	171	124	40
16	10	32	73	48	42	58	24	40	65	34	173	189	189	179	108
24	10	34	73	89	34	50	56	50	26	97	198	198	198	196	146
56	16	24	67	83	81	42	26	40	91	179	196	196	189	179	133
81	50	48	58	81	100	97	89	116	165	181	189	198	189	157	108
105	91	67	65	67	81	97	113	124	138	154	165	165	157	154	133

Slika 3. Vrednosti nivoa sive skale pixela na prikazanom detalju slike

Histogram predstavlja grafičku prezentaciju raspodele nivoa sive skale, odnosno histogram je grafik koji pokazuje broj pixela na slici za svaki pojedinačni nivo sive skale od 0 do 255 (slika 4).



Slika 4. Grafički prikaz histograma prikazanog detalja slike

Primer

Izračunavanje i grafičko predstavljenje histograma biće demonstrirano na primeru slike 5.



Slika 5. Slika Graycups.bmp

Za izračunavanje i grafičko predstavljanje histograma koristićemo program napisan u programskom paketu MATLAB:

```

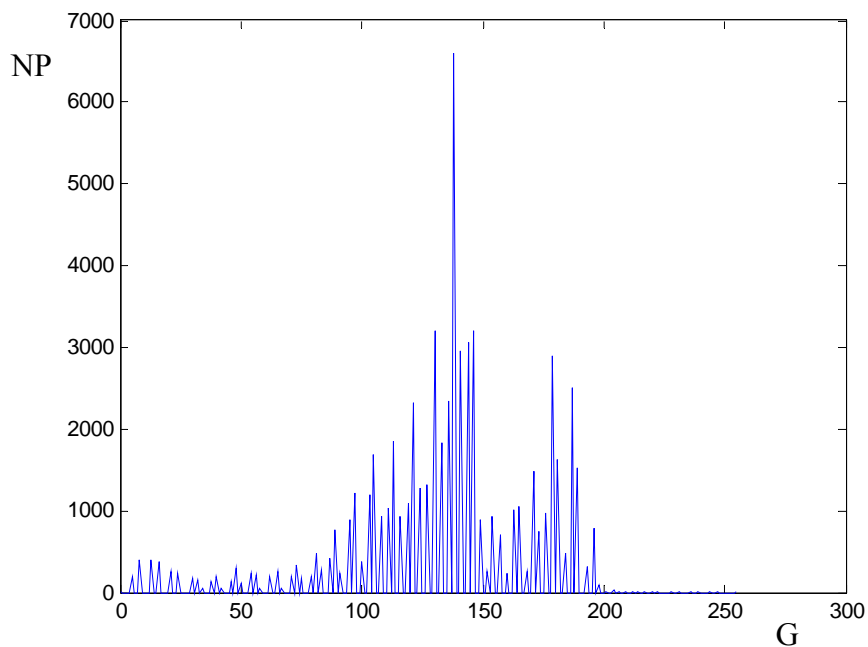
M=imread('Graycups.bmp');
whos;
for i = 1:256;
    N(i)=0;
end;
Imax=256;
Jmax=256;
for k = 1:256;
    k1 = k-1;
    for i = 1:Imax;
        for j = 1:Jmax;
            if k1==M(i,j);
                N(k)=N(k)+1;
            end;
        end;
    end;
end;
x = 1:1:256;
ix=i-1;
iy=N;
figure,plot (x-1,iy);

fid = fopen('d1.txt','w');
for i = 1:256;
    y = [i-1; N(i)];
    fprintf(fid,'%6.2f %12.2f\n',y);
    fprintf(1,'%6.0f %12.0f\n',y);
end;
fclose(fid);

end;
end;
end;

```

Realizacijom programa dobijamo dijagram histograma (slika 6) i izlaznu datoteku sa numeričkim vrednostima broja pixela za svaki nivo sive skale(sa G je označen nivo sive skale, a sa NP broj pixela)



Slika 6. Histogram slike 5 (Graycups.bmp)

G	NP	G	NP	G	NP	G	NP	G	NP
0	3	61	0	121	2323	181	1631	241	0
1	0	62	191	122	0	182	0	242	0
2	0	63	0	123	0	183	0	243	0
3	0	64	0	124	1271	184	484	244	12
4	0	65	255	125	0	185	0	245	0
5	188	66	0	126	0	186	0	246	0
6	0	67	59	127	1329	187	2498	247	7
7	0	68	0	128	0	188	0	248	0
8	409	69	0	129	0	189	1535	249	0
9	0	70	0	130	3210	190	0	250	0
10	0	71	196	131	0	191	0	251	0
11	0	72	0	132	0	192	0	252	0
12	0	73	346	133	1832	193	308	253	0
13	389	74	0	134	0	194	0	254	0
14	0	75	165	135	0	195	0	255	1
15	0	76	0	136	2336	196	782		
16	385	77	0	137	0	197	0		
17	0	78	0	138	6593	198	88		
18	0	79	196	139	0	199	0		
19	0	80	0	140	0	200	0		
20	0	81	481	141	2957	201	15		
21	263	82	0	142	0	202	0		
22	0	83	282	143	0	203	0		
23	0	84	0	144	3059	204	39		
24	243	85	0	145	0	205	0		
25	0	86	0	146	3194	206	12		
26	0	87	421	147	0	207	0		
27	0	88	0	148	0	208	0		
28	0	89	764	149	889	209	3		
29	0	90	0	150	0	210	0		
30	177	91	231	151	0	211	0		
31	0	92	0	152	263	212	17		
32	153	93	0	153	0	213	0		
33	0	94	0	154	934	214	7		
34	46	95	886	155	0	215	0		
35	0	96	0	156	0	216	0		
36	0	97	1221	157	703	217	2		
37	0	98	0	158	0	218	0		
38	126	99	0	159	0	219	0		
39	0	100	371	160	236	220	13		
40	201	101	0	161	0	221	0		
41	0	102	0	162	0	222	13		
42	47	103	1197	163	1015	223	0		
43	0	104	0	164	0	224	0		
44	0	105	1693	165	1051	225	0		
45	0	106	0	166	0	226	0		
46	139	107	0	167	0	227	0		
47	0	108	937	168	246	228	10		
48	287	109	0	169	0	229	0		
49	0	110	0	170	0	230	0		
50	111	111	1042	171	1482	231	9		
51	0	112	0	172	0	232	0		
52	0	113	1861	173	744	233	0		
53	0	114	0	174	0	234	0		
54	243	115	0	175	0	235	0		
55	0	116	935	176	969	236	10		
56	211	117	0	177	0	237	0		
57	0	118	0	178	0	238	0		
58	60	119	1088	179	2886	239	19		
59	0	120	0	180	0	240	0		
60	0								

Izlazna datoteka sa sa numeričkim vrednostima broja pixela za svaki nivo sive skale(sa G je označen nivo sive skale, a sa NP broj pixela).

Zadatak

Izračunati i grafički predstaviti histogram slike dobijene CCD kamerom.

Literatura

1. Joyce Van de Vegte: Fundamentals of Digital Signal Processing, Prentice Hall, 2002.
2. Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002.