

Interazione e Multimedia

26 gennaio 2009

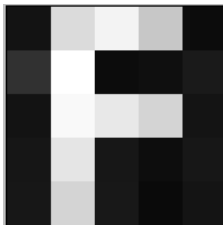
Sia data la seguente matrice 5x5

20	220	244	200	13
50	256	13	16	27
20	250	233	213	21
23	230	24	14	24
24	213	25	11	21

DOMANDA 1

1. [1] Tale matrice può essere considerata una immagine a colori? Perché?

No, perché ogni pixel non è espresso mediante una terna di valori, ma da un valore solamente. E' una immagine a scala di grigi. Ecco la sua visualizzazione:

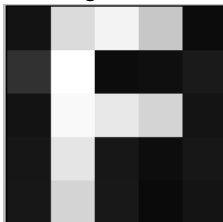


2. [2] Scrivere le singole componenti RGB dell'immagine di input.

R					G					B				
20	220	244	200	13	20	220	244	200	13	20	220	244	200	13
50	256	13	16	27	50	256	13	16	27	50	256	13	16	27
20	250	233	213	21	20	250	233	213	21	20	250	233	213	21
23	230	24	14	24	23	230	24	14	24	23	230	24	14	24
24	213	25	11	21	24	213	25	11	21	24	213	25	11	21

3. [1] Se si visualizzasse l'immagine RGB appena ottenuta, quale colore sarebbe predominante?

L'immagine è vista come se fosse in scala di grigi.



DOMANDA 2

1. [1] Se si applicasse un operatore puntuale quanti pixel in input sarebbero necessari per determinare il valore del singolo pixel in output?

Un solo valore di input determina il valore di output.

Facendo riferimento all'immagine RGB ottenuta nel punto precedente, dire:

2. [2] Applicare l'operatore soglia (soglia=128) alla matrice R. Disegnare la LUT relativa.

La LUT è un "gradino" che vale 0 prima del valore 128 e vale 255 dopo.

3. [3] Applicare l'operatore logaritmo alla matrice G. Disegnare la LUT relativa.
L'operatore è del tipo $L' = \log_{10}(L+1)$. La LUT è una classica LUT del logaritmo.
4. [3] Applicare l'operatore di potenza con Gamma=3 alla matrice B. Disegnare la LUT relativa.
L'operatore è del tipo $L' = L^3$. La LUT è la classica LUT dell'operatore di potenza.

Riportare i relativi valori nella seguente tabella:

R

0	255	255	255	0
0	255	0	0	0
0	255	255	255	0
0	255	0	0	0
0	255	0	0	0

G (con il log in base 10)

1.3222	2.3444	2.3892	2.3032	1.1461
1.7076	2.4099	1.1461	1.2304	1.4472
1.3222	2.3997	2.3692	2.3304	1.3424
1.3802	2.3636	1.3979	1.1761	1.3979
1.3979	2.3304	1.4150	1.0792	1.3424

B

8000	10648000	14526784	8000000	2197
125000	16777216	2197	4096	19683
8000	15625000	12649337	9663597	9261
12167	12167000	13824	2744	13824
13824	9663597	15625	1331	9261

DOMANDA 3

1. [1] eventuali valori fuori range nell'immagine del punto 2, come possono essere aggiustati?
*Si usa l'operazione di normalizzazione: $L' = 255 * (L - \min_osservato) / (\max_osservato - \min_osservato)$.*
2. [3] eseguire tali calcoli e riportare i risultati:

R

0	255	255	255	0
0	255	0	0	0
0	255	255	255	0
0	255	0	0	0
0	255	0	0	0

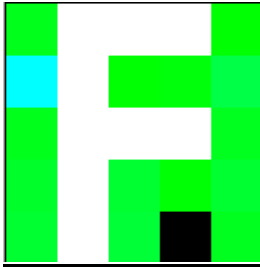
G

47	242	251	235	13
120	255	13	29	71
47	253	247	240	50
58	246	61	19	61
61	240	64	0	50

B

0	162	221	122	0
2	255	0	0	0
0	237	192	147	0
0	185	0	0	0
0	147	0	0	0

Ecco l'immagine ottenuta

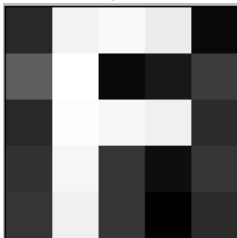


DOMANDA 4

1. [2] Cambiando opportunamente lo spazio di colori, è possibile estrarre l'immagine a scala di grigio. Come si esegue tale operazione?
*Se si passa allo spazio luminanza-crominanza, la componente $Y=0,30*R+0,60*G+0,10*B$ è l'immagine in scala di grigio.*
2. [3] Riportare la nuova matrice a scala di grigio:

28	238	249	230	8
72	255	8	17	43
28	252	244	235	30
35	243	37	11	37
37	235	38	0	30

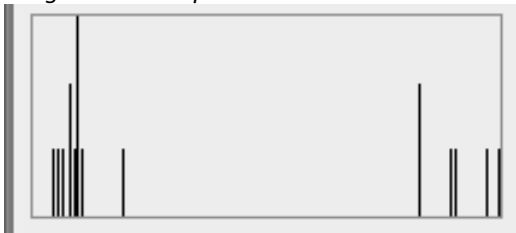
Che corrisponde a:



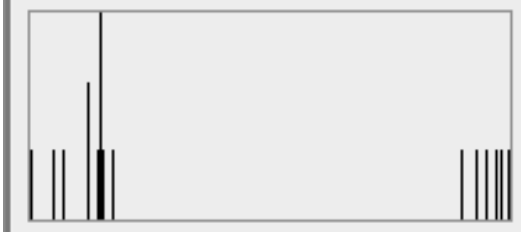
DOMANDA 5

1. [2] Che cosa è l'istogramma di una immagine?
L'istogramma è un grafico che ci da informazioni statistiche su i pixel di una immagine.
2. [3] Disegnare l'istogramma dell'immagine di input e quello dell'immagine finale del punto 4.

Istogramma di input



Istogramma di output



3. [3] Calcolare il PSNR tra l'immagine di input e l'immagine finale del punto 4.
Il valore è $PSNR=25,57$.