

21 luglio 2009

Data una immagine 5x5 a scala di grigi

1. [3] Calcolare l'immagine zoomata 2x usando l'interpolazione replication;

2. [3] Applicare l'operatore Mediano 3x3 usando solamente i vicini 4-connessi;

22235 \rightarrow 2

2 2 3 3 3 \rightarrow 3

2 2 5 5 5 \rightarrow 5

2 2 2 3 5 -> 2

[illegible]

3. [2] Se si fossero usati i vicini 8-connessi, come sarebbe cambiato il risultato dell'operatore mediano?

Solamente quattro valori (seguire i colori):

2 2 2 2 2 3 3 5 5 -> 2

2 2 2 2 3 3 3 3 5 -> 3

2 2 2 2 3 5 5 5 5 -> 3

2 2 2 2 2 3 3 5 5 -> 2

	2	3							
	3	2							

Da cui segue che i due operatori danno risposta differente.

4. [4] Se si applicasse la codifica di Huffman all'immagine di input e a quella interpolata, cosa cambierebbe tra le due tabelle?

Non cambierebbe nulla, perché le frequenze crescerebbero in proporzione, e quindi i più frequenti rimangono tali e i meno frequenti rimangono meno frequenti.

5. [3] Come cambiano le entropie delle due immagini?

*Non cambiano affatto, per la stessa ragione di prima. Se ad esempio il valore 2 si ripete 5 volte nella matrice di input che ha 25 elementi. Ne segue che la sua frequenza è di $5/25=1/5$. Quando eseguo l'interpolazione, sarà presente $5*4$ volte su una matrice di 100 elementi. Da cui segue che $20/100=1/5$. Quindi i valori nella formula dell'entropia rimangono sempre gli stessi e il risultato non cambia.*

DOMANDA 2

- 1 [2] Quando un operatore è lineare?

Se $f(ax+by)=af(x)+bf(y)$

- 2 [3] L'operatore $f(x) = \frac{1}{2}x$ è lineare?

*Sì, perché $f(ax+by)=(ax+by)/2$ che è uguale a $af(x)+bf(y)=a*x/2+b*y/2=(ax+by)/2$*

DOMANDA 3

1. [2] Scrivere la formula della Trasformata di Fourier.

$$F(u,v)=1/(M*N)*(SUM_{x=1:M-1} (SUM_{y=1:N-1} (f(x,y)*e^{(-2*i*pi*(x*u/M+y*v/N))})))$$

2. [3] Si consideri la sottoimmagine 3x3 centrata nel punto (3,3). Si calcoli la trasformata di Fourier per tale punto nella sottoimmagine appena calcolata.

Se gli indici nell'immagine di input sono contati da zero, la sottoimmagine 3x3 centrata nel punto (3,3) è

2	1	6
3	4	3
6	5	4

Il punto (3,3) è adesso diventato il punto (1,1), da cui segue che:

$$F(1,1)=1/9*(2*e^{(-2*i*pi*0)}+1*e^{(-2*i*pi*1/3)}+6*2^{(-2*i*pi*2/3)}+3*e^{(-2*i*pi*1/3)}+4*e^{(-2*i*pi*(2/3)}+3*e^{(-2*i*pi*1)}+6*e^{(-2*i*pi*2/3)}+5*e^{(-2*i*pi*1)}+4*e^{(-2*i*pi*4/3)})$$

DOMANDA 4

Facendo riferimento all'immagine di input, si vuole procedere alla quantizzazione dei valori dal range attuale all'intervallo [0,3].

1. [3] Qual è la formula della quantizzazione lineare da applicare in questo caso?

L'immagine di input ha un range da [0:7] quindi sono 8 valori. L'immagine di output ha un range da [0:3] che sono 4 valori. La quantizzazione sarà $L' = L*4/8$

2. [2] Applicare tale formula all'immagine.

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