

# Interazione e Multimedia

05 ottobre 2009

## DOMANDA 1

1. [2] Che cosa è l'istogramma di una immagine?  
*L'istogramma permette di fare delle considerazioni statistiche sulle immagini. Per ogni valore di intensità viene calcolato il numero di pixel nell'immagine che hanno esattamente quel valore.*
2. [2] A partire da un istogramma è possibile individuare univocamente l'immagine che l'ha generato?  
*No. Due immagini diverse potrebbero avere due istogrammi identici.*
3. [2] Cosa vuol dire suddividere una immagine in bit-plane?  
*Vuol dire considerare il valore di intensità di ogni pixel in binario e poi scrivere il valore del bit nella posizione 0 nel piano 0, il valore del bit nella posizione 1 nel piano 1, ...*
4. [2] Quali sono i piani di bit meno significativi e quelli più significativi?  
*Il piano 0 è il meno significativo, il piano 7 è quello più significativo.*
5. [3] Quale effetto si ottiene sull'istogramma impostando a zero i piani dei bit meno significativi?  
*Il numero dei pixel aventi differenti livelli d'intensità dovrebbe diminuire e, di conseguenza, decresce anche il numero delle componenti dell'istogramma. Dal momento che il numero dei pixel non cambia, si assiste alla crescita in altezza dei picchi rimanenti nell'istogramma. Di solito, una minore variazione dei livelli d'intensità riduce il contrasto nell'immagine.*

## DOMANDA 2

1. [2] A cosa serve il PSNR?  
*Serve a misurare la qualità di un operatore applicato ad una immagine. Per calcolare il PSNR occorre conoscere l'immagine di input I che quella di output I'.*
2. [2] Qual è la sua formula?

$$PSNR = -10 \log_{10} \frac{MSE}{S^2} \quad PSNR = 20 \log_{10} \left( \frac{S}{\sqrt{MSE}} \right) \quad PSNR = 10 \log_{10} \left( \frac{S^2}{MSE} \right) \quad MSE = \frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N [I'(x,y) - I(x,y)]^2$$

## DOMANDA 3

Se si fotografano serie di oggetti ad una distanza dalla lente di 5 cm con fattore di magnificazione di  $m=3$ .

1. [2] Qual è la distanza del sensore dalla lente nella sua macchina fotografica?  
 *$m=v/u$  e  $u=5$  cm, quindi  $v=15$  cm.*
2. [2] Se volesse mantenere lo stesso fattore di magnificazione per fotografare un nuovo oggetto posto a 6 cm, che focale dovrebbe usare?  
 *$f=um/(m+1)$  e quindi  $f=6 \times 3 / 4 = 18 / 4 = 4,5$ .*

#### DOMANDA 4

Dato lo schema del Bayer Pattern che segue

R1	G1	B1	R2	G2
B2	R3	G3	B3	R4
G4	B4	R5	G5	B5
R6	G6	B6	R7	G7
B7	R8	G8	B8	R9

1. [2] Dove si trova il Bayer Pattern? A cosa serve?  
*Si trova nei sensori delle macchine fotografiche digitali. Serve ad acquisire un solo colore per pixel secondo lo schema del Pattern. Le componenti della terna mancanti saranno interpolate nella fase di demosaicking.*
2. [3] Se il valore B in R5 è dato da  $(B4+B6+B3)/3$ , come è calcolato il valore di R in B6 ?  
*E' dato da  $(R5+R7+R8)/3$ .*
3. [2] quali sono gli elementi 8-connessi a B6?  
*B4, R5, G5, G6, R7, R8, G8, B8.*
4. [2] Usando solo i suoi elementi 8-connessi, con quale formula si calcola il valore del verde nella posizione B6?  
 *$(G5+G6+G8)/3$*
5. [2] Usando solo i suoi elementi 4-connessi, con quale formula si calcola il valore del verde nella posizione B6?  
 *$(G6+G8)/2$ .*