

# Elaborazione di immagine e video - 3 Luglio 2013

Nome	
Cognome	
Matricola	

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Risposta												

**Domanda.** Si discutano vantaggi e svantaggi delle seguenti trasformate per immagini: trasformata discreta di Fourier (2D-DFT), trasformata discreta coseno (2D-DCT) a blocchi, trasformata wavelet.

**Esercizio 1.** Un codificatore di Huffman è efficace nella compressione di sorgenti il cui alfabeto è del seguente tipo:

- A) Un alfabeto che comprende  $M$  elementi, con  $M \gg 2$ .
- B) Un alfabeto binario.
- C) Una immagine a due livelli.
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 2.** Si consideri un quantizzatore scalare uniforme con passo di quantizzazione  $\Delta$ , applicato ad una sorgente di informazione Gaussiana. Si indichi la risposta corretta:

- A) Se gli indici degli intervalli scelti non vengono successivamente codificati tramite un codificatore entropico, allora questo quantizzatore non è ottimo.
- B) Le prestazioni migliori in termini di distorsione si ottengono prendendo un  $\Delta$  molto grande, che elimini il sovraccarico del quantizzatore.

- C) Dato  $\Delta$ , le prestazioni di questo quantizzatore sono indipendenti dalla deviazione standard del processo Gaussiano.  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 3.** Due aree di colore costante in un'immagine sono caratterizzate dalle seguenti coordinate RGB, con scala da 0 a 1: area A,  $R = 0.9, G = 0.8, B = 0.8$ ; area B,  $R = 0.1, G = 0.8, B = 0.8$ . Si indichi la risposta corretta:

- A) L'area A ha un valore di saturazione maggiore dell'area B;  
 B) Le due aree hanno la stessa tinta;  
 C) L'area B ha un valore di intensità minore dell'area A;  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 4.** Un sensore di dimensione  $30 \times 40$  mm con una risoluzione di  $1500 \times 2000$  pixel è montato all'interno di un sistema ottico con lunghezza focale di 30 mm. Si indichi qual è la massima frequenza spaziale, misurata al sensore, che non provoca aliasing:

- A) 50 cicli per mm;  
 B) 25 cicli per mm;  
 C) 20 Hertz;  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 5.** Una sorgente di informazione  $X$  emette simboli scelti da un alfabeto  $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$ , con probabilità  $p_a = 0.7, p_b = 0.2, p_c = 0.05$  and  $p_d = 0.05$ . Viene progettato un codice di Huffman per questa sorgente. Si indichi la risposta corretta:

- A) Questo codice di Huffman permette di risparmiare circa 0.6 bit per simbolo rispetto a un codificatore a lunghezza fissa.  
 B) La lunghezza media della parola di codice ottenuta da questo codificatore di Huffman è pari a circa 1 bit per simbolo.  
 C) La lunghezza media della parola di codice ottenuta da questo codificatore di Huffman è pari a circa 1.65 bit per simbolo.  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 6.** Si consideri la seguente immagine binaria:

```

1 0 1 1 1 1
1 0 0 0 1 0
0 1 1 1 1 0
1 1 0 0 0 1

```

Si indichi la risposta corretta:

- A) I pixel pari a 1 che sono 4-connessi formano una sola componente connessa;  
 B) I pixel pari a 1 che sono 8-connessi formano tre componenti connesse;  
 C) I pixel pari a 0 che sono  $m$ -connessi formano tre componenti connesse;  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 7.** Ad un'immagine a 8 bit viene applicata la seguente trasformazione dei livelli di grigio:

$$Y = \begin{cases} 0 & I \leq 55 \\ 3(I - 55) & 55 < I \leq 140 \\ 255 & I > 140 \end{cases}$$

Si indichi la risposta corretta:

- A) L'immagine risultante ha al massimo 55 livelli di grigio;  
 B) L'immagine risultante è equalizzata;  
 C) L'immagine risultante ha al massimo 86 livelli di grigio;  
 D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 8.** Ad un'immagine è applicata la trasformata di Fourier in 2 dimensioni. Il modulo dei coefficienti risultanti è posto pari a zero, mentre la fase è lasciata inalterata. Infine si ricostruisce una seconda immagine applicando una trasformata inversa di Fourier in 2 dimensioni ai coefficienti così modificati. Si indichi la risposta corretta:

- A) Nell'immagine risultante sono visibili i contorni dell'immagine originale;
- B) L'immagine risultante appare come un pattern di rumore;
- C) L'immagine risultante è completamente nera;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 9.** Si consideri il seguente filtro:

$$\frac{1}{100} \begin{bmatrix} 2 & 5 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 1 & -9 & 1 & 5 \\ 5 & -9 & -36 & -9 & 5 \\ 5 & 1 & -9 & 1 & 5 \\ 2 & 5 & 5 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$

Si indichi la risposta corretta:

- A) Il filtro approssima il Laplaciano dell'immagine;
- B) Il filtro approssima il gradiente dell'immagine filtrata;
- C) Il filtro applica un filtraggio mediano;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 10.** Un'immagine a livelli di grigio ha un istogramma con tre modi pari a 80, 120 e 200 e probabilità pari, rispettivamente, a 0.25, 0.25 e 0.5. Si vuole segmentare l'immagine tramite sogliatura. Si indichi la risposta corretta:

- A) La procedura iterativa di base per trovare una soglia globale trova una soglia pari a 120;
- B) La procedura iterativa di base per trovare una soglia globale trova una soglia pari a 150;
- C) La procedura iterativa di base per trovare una soglia globale trova una soglia pari a 100;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 11.** A partire dalla stessa immagine non compressa si ottengono due immagini A e B, compresse in formato JPEG. L'immagine A è ottenuta usando una certa tabella di quantizzazione  $Q$ . L'immagine B è ottenuta usando una tabella di quantizzazione pari a  $4 \times Q$ . Si indichi la risposta corretta:

- A) L'immagine A ha una distorsione inferiore rispetto all'immagine B;
- B) L'immagine A usa meno bit rispetto all'immagine B;
- C) L'immagine A ha una compressione lossless;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 12.** A causa di un'interferenza dell'alimentazione con il dispositivo di acquisizione, sulle immagini acquisite è presente una componente sinusoidale di frequenza nota. Si vuole rimuovere la componente interferente tramite filtraggio. Si indichi la risposta corretta:

- A) E' opportuno processare le immagini nel dominio spaziale;
- B) E' opportuno processare le immagini con un filtro di Wiener;
- C) E' opportuno processare le immagini nel dominio della frequenza;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.