

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

**Esercizio 2.** 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) 25 cicli per mm;
- B) 50 cicli per mm;

- C) 20 Hertz;  
D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 3.** Si consideri un quantizzatore scalare uniforme con passo di quantizzazione  $\Delta$ , applicato ad una sorgente di informazione Gaussiana. Si indichi la risposta corretta:

- A) Dato  $\Delta$ , le prestazioni di questo quantizzatore sono indipendenti dalla deviazione standard del processo Gaussiano.  
B) Se gli indici degli intervalli scelti non vengono successivamente codificati tramite un codificatore entropico, allora questo quantizzatore non è ottimo.  
C) Le prestazioni migliori in termini di distorsione si ottengono prendendo un  $\Delta$  molto grande, che elimini il sovraccarico del quantizzatore.  
D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 4.** 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) Le due aree hanno la stessa tinta;  
B) L'area A ha un valore di saturazione maggiore dell'area B;  
C) L'area B ha un valore di intensità minore dell'area A;  
D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 5.** 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 86 livelli di grigio;  
B) L'immagine risultante è equalizzata;  
C) L'immagine risultante ha al massimo 55 livelli di grigio;  
D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 6.** 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 7.** 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 0 che sono  $m$ -connessi formano tre componenti connesse;  
B) I pixel pari a 1 che sono 4-connessi formano una sola componente connessa;  
C) I pixel pari a 1 che sono 8-connessi formano tre componenti connesse;  
D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 8.** 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 con un filtro di Wiener;
- B) E' opportuno processare le immagini nel dominio della frequenza;
- C) E' opportuno processare le immagini nel dominio spaziale;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 9.** 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 compressione lossless;
- B) L'immagine A ha una distorsione inferiore rispetto all'immagine B;
- C) L'immagine A usa meno bit rispetto all'immagine B;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 10.** 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) L'immagine risultante appare come un pattern di rumore;
- B) Nell'immagine risultante sono visibili i contorni dell'immagine originale;
- C) L'immagine risultante è completamente nera;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 11.** 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 gradiente dell'immagine filtrata;
- B) Il filtro approssima il Laplaciano dell'immagine;
- C) Il filtro applica un filtraggio mediano;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

**Esercizio 12.** 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 100;
- 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 120;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.