

Elaborazione di immagine e video - 14 luglio 2014

compito B

Nome	
Cognome	
Matricola	

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Risposta																					

Esercizio 1. Qual è la differenza tra un filtro che opera nel dominio dei pixel e un filtro che opera nel dominio della frequenza? Si indichi la risposta corretta:

- A) Filtrare nel dominio della frequenza è sempre più oneroso dal punto di vista computazionale;
- B) Per certi filtri nel dominio dei pixel non esiste un filtro equivalente nel dominio della frequenza;
- C) Le due tecniche corrispondono a due tipi diversi di convoluzione;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 2. Si consideri una sorgente discreta senza memoria composta da 4 simboli, le cui probabilità di occorrenza sono $P = [0.2, 0.2, 0.2, 0.4]$. L'entropia di questa sorgente vale (approssimativamente):

- A) 1.9 bit/simbolo.
- B) 2.1 bit/simbolo.
- C) 0.8 bit/simbolo.
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 3. Si consideri una sorgente discreta senza memoria X che emette un numero finito di simboli x_i , ciascuno con probabilità p_i . La quantità di informazione associata ad un simbolo la cui probabilità di occorrenza è molto alta:

- A) È molto bassa.
- B) È zero.
- C) È molto alta.
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 4. Sia data una sorgente di 4 simboli equiprobabili e statisticamente indipendenti. La sorgente viene codificata usando un codificatore aritmetico e un codificatore di Huffman. Dire quali delle seguenti affermazioni è corretta.

- A) Non posso fare un confronto tra i due codificatori, a meno che non sappia la lunghezza del blocco di simboli che viene codificato.
- B) Le prestazioni del codificatore aritmetico, misurate in termini di numero medio di bit/simbolo, sono comunque superiori alle prestazioni del codice di Huffman.
- C) Le prestazioni del codificatore aritmetico, misurate in termini di numero medio di bit/simbolo, sono identiche alle prestazioni del codice di Huffman.
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 5. Siano y_1 e y_2 due parole di codice a lunghezza variabile l_1 e l_2 , corrispondenti alle codifiche di Huffman delle due sequenze di sorgente meno probabili x_1 e x_2 , tali che $P(x_2) \leq P(x_1)$. Dire quali delle seguenti affermazioni è vera:

- A) $l_1 = l_2$.
- B) $l_1 \leq l_2$.
- C) $l_1 \geq l_2$.
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 6. Si consideri un quantizzatore scalare uniforme su R bit, che opera in un *range* dinamico $[-A, A]$. Ammettendo di poter trascurare l'errore di sovraccarico, e che valga l'ipotesi di alto *rate*, nel caso $A = 10$ e $R = 8$ la varianza dell'errore di quantizzazione:

- A) È dell'ordine di 10^{-1} .
- B) È maggiore di 1.
- C) È dell'ordine di 10^{-4} .
- D) Non è calcolabile con i dati a disposizione.
- E) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 7. Si applichi ad un'immagine binaria un'operazione di apertura usando un elemento strutturale quadrato di dimensione 3×3 . Si indichi la risposta corretta:

- A) Nell'immagine risultante sono stati eliminati solo gli oggetti che non sono larghi almeno 3 pixel e alti almeno 3 pixel;
- B) Nell'immagine risultante sono stati eliminati tutti gli oggetti che non sono larghi almeno 3 pixel e alti almeno 3 pixel;
- C) Nell'immagine risultante sono state eliminate tutte le lacune che non sono larghe almeno 3 pixel e alte almeno 3 pixel;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

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

$$Y = \begin{cases} 0 & I \leq 34 \\ \text{Round}\{255(I - 34)/158\} & 34 < I \leq 191 \\ 255 & I > 191 \end{cases}$$

dove la funzione $\text{Round}\{\}$ arrotonda all'intero più vicino. Si indichi la risposta corretta:

- A) L'immagine risultante ha un contrasto minore rispetto all'immagine in ingresso;
- B) L'immagine risultante è sempre più chiara dell'immagine in ingresso;
- C) La trasformazione è equivalente ad una equalizzazione dei livelli di grigio;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 9. Si consideri la seguente immagine:

$$\begin{array}{cccccccc} A & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & B \end{array}$$

Si consideri un percorso che va da A a B, seguendo i pixel pari a 1, senza tornare su pixel già visitati. Si indichi la risposta corretta:

- A) Esiste un unico percorso 8-connesso;
- B) Esiste un unico percorso m -connesso;
- C) Esiste un unico percorso 4-connesso;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 10. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti la trasformata di Karhunen-Loeve è corretta:

- A) La trasformata è indipendente dall'immagine alla quale è applicata;
- B) I coefficienti ottenuti come risultato della trasformata sono tra loro incorrelati;
- C) Se si utilizza una codifica aritmetica, le sue prestazioni sono analoghe alla DCT;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 11. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti la trasformata di Hough impiegata per trovare linee rette è corretta:

- A) Non è in grado di trovare linee perfettamente verticali;

- B) Mappa i pixel dell'immagine da uno spazio bidimensionale ad uno spazio monodimensionale;
- C) E' in grado di trovare una linea retta anche se i punti che la compongono sono tra loro disgiunti;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 12. Un'immagine a 8 bit presenta soltanto quattro livelli di grigio pari a 70, 90, 110 e 190, ognuno con probabilità pari a 0.25. Si vuole segmentare l'immagine in due regioni tramite sogliatura. Si indichi quale delle seguenti soglie è ottenuta usando il metodo di base per trovare una soglia globale:

- A) 115;
- B) 140;
- C) 100;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 13. Si considerino i due colori definiti dalle coordinate RGB: 1) $R = 0.3, G = 0.3, B = 0.4$ e 2) $R = 0.1, G = 0.1, B = 0.8$. Si considerino le loro coordinate nel sistema HSI (tinta, saturazione, intensità). Si indichi quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A) Il colore 1) ha una intensità minore del colore 2);
- B) Il colore 1) ha una intensità maggiore del colore 2);
- C) I due colori hanno la stessa tinta;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 14. Un'immagine viene compressa utilizzando l'algoritmo JPEG con due differenti scelte di parametri, producendo le immagini compresse A e B. L'immagine A presenta una distorsione minore rispetto all'immagine B. Si indichi la risposta corretta:

- A) L'immagine A è stata compressa usando un codificatore aritmetico;
- B) L'immagine B è stata compressa usando una tabella di quantizzazione con valori più grandi rispetto all'immagine A;
- C) L'immagine A è stata compressa usando una tabella di quantizzazione con valori più grandi rispetto all'immagine B;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 15. Si consideri il seguente filtro applicato nel dominio della frequenza:

$$W(u, v) = \frac{|H(u, v)|^2}{H(u, v)(|H(u, v)|^2 + K)}$$

dove u, v sono le frequenze spaziali. Si indichi la risposta corretta:

- A) Il filtro può essere usato per invertire l'effetto di $H(u, v)$;
- B) Nel caso il filtro sia applicato ad un'immagine molto rumorosa, conviene scegliere un parametro K prossimo a zero;
- C) Il filtro ha un comportamento passa basso;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 16. Si indichi quale delle seguenti affermazioni riguardanti la predizione tramite motion compensation è corretta:

- A) Ciascun blocco di dimensione $M \times M$ nel frame precedente viene associato ad un blocco da codificare nel frame attuale;
- B) Ogni blocco di dimensione $M \times M$ nel frame attuale viene predetto a partire dal frame precedente, senza tenere conto della lunghezza del corrispondente vettore di moto e dell'errore di predizione;
- C) Per ciascun blocco di dimensione $M \times M$ nel frame attuale, viene cercato nel frame precedente il blocco di dimensione $M \times M$ che approssima meglio il blocco da codificare;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 17. Un'immagine viene proiettata su un sensore di dimensioni $42 \text{ mm} \times 28 \text{ mm}$ (larghezza x altezza). Si supponga che le massime frequenze spaziali, orizzontale e verticale, dell'immagine in questione corrispondano rispettivamente a 64 cicli per mm e 56 cicli per mm. Si indichi qual è la minima risoluzione del sensore che permette di evitare aliasing tra quelle proposte:

- A) 4800×3200 ;
- B) 4500×3000 ;
- C) 5400×3600 ;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 18. Un filtro di dimensione 5×5 è ottenuto campionando la funzione $f(x, y) = e^{-(x^2+y^2)/\rho^2}$ nei punti di coordinate $x, y \in [-2, -1, 0, 1, 2]$. Si indichi la risposta corretta:

- A) E' opportuno normalizzare i coefficienti del filtro in modo che sommino a uno;
- B) Il filtro calcola la media pesata dei pixel all'interno di una finestra 5×5 ;
- C) E' opportuno normalizzare i coefficienti del filtro in modo che sommino a zero;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 19. Si vuole segmentare un'immagine a livelli di grigio in due regioni. Si considerino il metodo iterativo di base per trovare una soglia globale e il metodo di Otsu. Si indichi la risposta corretta:

- A) Il metodo di base trova la soglia che massimizza la separazione tra le classi;
- B) Il metodo di Otsu trova la soglia che massimizza la separazione tra le classi;
- C) I due metodi trovano sempre la stessa soglia;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 20. Si consideri un'immagine a 8 bit descritta dal seguente modello: $G(x, y) = F(x, y) + 50 \cos(2\pi(x/11 + y/17))$. Si vuole ricavare l'immagine $F(x, y)$. Si indichi la risposta corretta:

- A) La soluzione migliore è un filtro inverso;
- B) La soluzione migliore è un filtro mediano;
- C) La soluzione migliore è un filtro di Wiener;
- D) Nessuna delle precedenti risposte è corretta.