1) Che cos’è l’istogramma di un’immagine digitale? A cosa può servire?

# Fondamenti di Elaborazione di Immagini Matricola:

**Prova del 15-Gen-2013** (90 minuti) **Cognome e Nome:**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

2) Quali problemi presenta l’applicazione di una trasformazione affine a un’immagine tramite mapping diretto? Come è possibile risolverli?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

3) Definire formalmente i due operatori di base della morfologia matematica e illustrarne brevemente il funzionamento.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

4) Basandosi sulla libreria di classi utilizzata durante il corso, implementare in C# una classe denominata “Esercizio”, derivata da *ImageOperation<Image<byte>, Image<byte>>*, che implementi l’algoritmo seguente:

Sia InputImage l’immagine grayscale di input

1. Calcolare, per ogni pixel di InputImage (esclusi eventualmente quelli di bordo), le componenti x e y del gradiente mediante convoluzione con opportuni filtri.
2. Calcolare, per ogni pixel di InputImage (esclusi eventualmente quelli di bordo), l’orientazione del gradiente, esprimendola come angolo in radianti in [-π,π].
3. Binarizzare InputImage utilizzando una soglia globale pari al livello medio di grigio dell’immagine.
4. Etichettare le componenti connesse dell’immagine binarizzata, utilizzando 255 come valore di foreground.
5. Individuare eventuali componenti connesse che soddisfino la seguente condizione: almeno il 15% dei pixel ha orientazione del gradiente (così come calcolata su InputImage) compresa nell’intervallo (-π/4,π/4).
6. Restituire come output un’immagine grayscale (Result) in cui i pixel appartenenti alle componenti connesse individuate al passo precedente corrispondono a quelli di InputImage, mentre tutti gli altri pixel hanno valore zero.

Il diagramma seguente mostra:

* le classi della libreria che possono essere utilizzate (senza doverle re-implementare) per semplificare lo svolgimento dell’esercizio;
* la classe “Esercizio”, derivata da ImageOperation<Image<byte>, Image<byte>>, che si chiede di implementare.

*Suggerimento: il metodo “static double Math.Atan2(double x, double y)” restituisce l'angolo (in radianti) che un vettore di coordinate x,y forma con l’asse x del piano cartesiano.*

