

Visione Artificiale

Prova del dd-Mmm-yyyy (90 minuti)

Matricola: _____

Cognome _____ Nome: _____

4) Utilizzando NumPy e Opencv, implementare in Python la funzione *esercizio(img)* che riceve un'immagine grayscale *img* (con un byte per pixel) e deve eseguire le seguenti operazioni:

- 1) Calcolare, per ciascuna riga dell'immagine, la somma dei valori dei pixel: sia Y_m la coordinata y della riga dell'immagine con la somma minore.
- 2) Binarizzare *img*, utilizzando come unica soglia la media dei livelli di grigio dei pixel con coordinata y minore o uguale a Y_m .
- 3) Applicare, al risultato del passo precedente, un'operazione morfologica di dilatazione con un cerchio di diametro 3 pixel come elemento strutturante e considerando il foreground pari a 255: sia *img3* il risultato.
- 4) Costruire un'immagine contenente solo i bordi (con uno spessore di 2 pixel) delle componenti connesse dell'immagine ottenuta al punto precedente. Suggerimento: questo risultato può essere ottenuto con la differenza fra l'immagine e il risultato dell'erosione con un cerchio di diametro $2*2+1$ pixel.
- 5) Determinare tutti i pixel di background di *img3* con distanza maggiore di 4 pixel (secondo la metrica d_8) dal foreground.
- 6) Restituire un'immagine a colori in formato BGR in cui i pixel di bordo individuati al passo 4 sono blu, i pixel individuati al punto 5 verdi e i restanti pixel hanno un valore, nel solo canale R, pari alla metà (arrotondata all'intero inferiore) della corrispondente luminosità in *img*.

```
import numpy as np
import cv2 as cv

def esercizio(img):
    Ym = np.argmin(np.sum(img, 1))
    _, img2 = cv.threshold(img, np.mean(img[:Ym+1,...]), 255, cv.THRESH_BINARY)
    img3 = cv.morphologyEx(img2, cv.MORPH_DILATE, cv.getStructuringElement(cv.MORPH_ELLIPSE, (3,3)))
    img4 = img3 - cv.morphologyEx(img3, cv.MORPH_ERODE, cv.getStructuringElement(cv.MORPH_ELLIPSE, (5,5)))
    img5 = np.where(cv.distanceTransform(255-img3, cv.DIST_C, 3)>4, 255, 0).astype(np.uint8)
    return cv.merge((img4, img5, (img & ~(img4 | img5))//2))
```