

Nom i Cognoms: _____ **Una possible solució** _____

1) En una imatge binària, explica com separaries els blobs que es toquen entre ells.

Fent un watershed sobre la transformada de distància de la imatge.

2) Justifica que una convolució, usant un kernel $[1, -2, 1]$, implementa la segona derivada discreta de la imatge en direcció horitzontal.

$$df/dx = f(x+1) - f(x)$$

$$d^2f/dx^2 = d[f(x+1) - f(x)]/dx = f(x+2) - f(x+1) - (f(x+1) - f(x)) = 1f(x+2) - 2f(x+1) + 1f(x)$$

3) Volem segmentar una imatge usant la tècnica *Region Growing*. Per a decidir si incorporem un pixel no etiquetat q a la regió X , compararem el seu valor amb el valor d'un pixel p de la regió X . Considerem dues alternatives:

- (a) p és el píxel llavor
- (b) p és el píxel veí de q

Raona els avantatges i inconvenients d'ambdues alternatives

(a) Particionarà les regions grans degut al degradat progressiu dels valors dels píxels al llarg de la regió.

(b) Fusionarà regions molt diferents pel simple fet de que els píxels a banda i banda de la frontera, siguin similars. És el que es coneix com a *leakage*. És comú quan els contorns entre les dues regions presenten poc gradient.

4) Al fer un open d'una imatge binària, usant un element estructurant de tipus disc de radi 20, observem que els blobs del resultat tenen una forma octogonal.
Què en podem deduir d'aquesta implementació de la funció open?

Amb l'objectiu de reduir temps de computació, s'ha aproximat la forma forma circular de l'element estructurant a una forma poligonal. Un element estructurant de forma poligonal es pot descomposar en elements estructurants més petits.

5) Quina serà la diferència entre las imatges I2 i I3 després d'executar les següents operacions?:

$I2 = open(imatge_BW, ee)$
 $I3 = reconstrueix(I2, imatge_BW);$

I2 és una imatge on han desaparegut petites estructures blanques.

I3 és una imatge on només han desaparegut blobs petits. La forma dels blobs que han sobreviscut, no es veu alterada. La reconstrucció preserva la forma dels blobs.

6) (2p.)Explica com usaries la transformada de Hough per a detectar circumferències en una imatge.

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$$

Localitzar els píxels de contorn de la imatge.

Inicialitzar a 0 una taula tridimensional (x_0, y_0, r) de comptadors

Per a cada píxel de contorn amb coordenades (fila, col), buscar totes les tripletes (x_0, y_0, r) que satisfan l'equació: $(col - x_0)^2 + (fila - y_0)^2 = r^2$

Incrementar totes les posicions corresponents de la taula amb les solucions trobades.

Els pics en la taula indiquen presència d'una circumferència, i identifiquen el seu centre (x_0, y_0) i radi (r) .

Com reduiríes la dimensionalitat de la taula usant la informació de la direcció del gradient ?

Equació en coordenades polars:

$$x = x_0 + r \cos \alpha$$

$$y = y_0 + r \sin \alpha$$

Coneixent la direcció del gradient α , fixem un grau de llibertat i passem d'una taula de Hough 3D a una 2D.

Nom i Cognoms: _____

7) Segmentem una imatge color usant l'algorisme k-means en el pla (Hue , Saturació). Sabem que els objectes de la imatge son de 4 colors fàcilment diferenciables, i el fons és fosc. Per aquest motiu fixem $k=5$.

Observem que el resultat ens fragmenta els objectes de color vermell. A que pot ser degut aquest efecte?

La implementació del k-means que s'està usant no té en compte la ciclicitat del hue. El color vermell a quedat partit en 2 clusters, al principi i final del pla.

8) En què consisteix una *k-fold cross-validation* ?

Del conjunt de mostres que disposem, seleccionar-ne un percentatge aleatòriament i reservar-les per a la validació.

Usar la resta de mostres per a entrenar un classificador.

Calcular els resultats del classificador usant les mostres de validació reservades.

Seleccionar un nou conjunt de mostres de validació i repetir el procés k vegades.

9) Per a trobar vèrtexos usant l'algorisme de Harris, no cal calcular vectors propis, n'hi ha prou calculant només valors propis. Quin és el motiu ?

N'hi ha prou amb saber si hi ha una variació important en les dues direccions principals. Aquesta informació ja ens la donen els valors propis.

No cal conèixer quines són aquestes direccions principals.