

Lliureu l'informe (en pdf) abans de l'hora límit. No s'acceptaran lliuraments fora de termini. L'informe ha d'incloure els resultats parcials de les tècniques presentades, les respostes a les preguntes, i el resultat dels exercicis plantejats. La pràctica es fa en grup. No es permetran solucions elaborades entre grups diferents. REFERENCIEU I DOCUMENTEU TOT EL CODI NO IMPLEMENTAT PER VOSALTRES. EN CAS CONTRARI ES CONSIDERARÀ PLAGI.

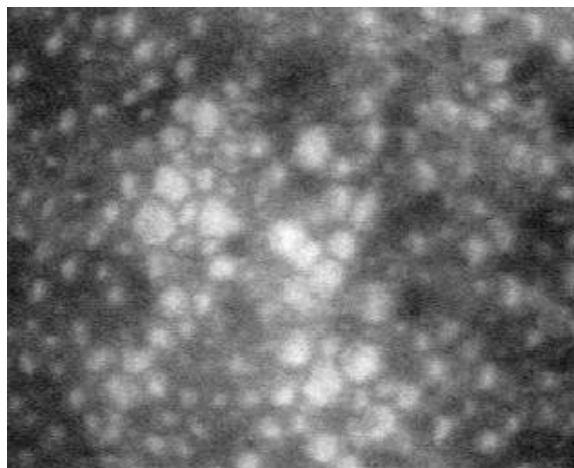
Sessió 8

%% 1. Repàs de la segmentació per watershed

(completeu allò que es demana, i el que creieu que falta)

Obriu la imatge 'cornea.tif'

figure,imshow(orig)



% imatge molt sorollosa

creu un element estructurant de tipus disc, radi 1

```
% calculem el gradient. Ho podem fer morfològic
grad=imsubtract(imdilate(orig,ee),imerode(orig,ee));
figure,imshow(grad),title('gradient')
```

```
% mirem de segmentar les cèlules fent watershed sobre la imatge gradient
segm=watershed(grad);
figure,imshow(segm), title('segmentacio per watershed')
% resultat sobresegmentat. Cal treballar amb markers
```

%% marker-controlled watershed

```
% usarem els màxims regionals com a markers de les cèlules
% la imatge és molt sorollosa. Cal filtrar abans
```

```
ee=strel('disk',2);
filt=imopen(imclose(orig,ee),ee); %filtre OC
figure,imshow(filt)
rm=imregionalmax(filt);
figure,imshow(rm),title('maxims regionals')
```

```
% Usem els maxims regionals com a markers pel watershed
segm=watershed(imimposemin(grad,rm));
figure,imshow(segm),title('watersehed amb markers')
```

Feu un overlay, en color, dels contorns obtinguts sobre la imatge original
Us sembla correcta la segmentació? O ens em oblidat alguna cosa ?

```
%% Cal trobar un marker pel fons
% L'obtenim fent el watershed de la imatge negada.
%Usem com a markers els mateixos maxims d'abans
Norig=imcomplement(orig);
figure,imshow(Norig),title('imatge negada')
fons=watershed(imimposemin(Norig,rm));
figure,imshow(fons),title('marker del fons')
```

```
% Fem una imatge de markers a partir de les celules i del fons
markers=~fons|rm;
figure,imshow(markers),title('marques')
```

```
% fem el watershed amb les noves marques
segm=watershed(imimposemin(grad,markers));
figure,imshow(segm),title('segmentacio final')
```

Dibuixeu de nou el resultat en overlay

```
%% hem perdut alguna cèlula.
% Aixó és degut a que alguns markers de les celules es toquen amb el marker del fons (veure imatge 'markers')
```

Utilitzeu operacions morfològiques sobre les imatges de marques per a evitar que els markers es toquin. Genereu una nova imatge de marques.

Segmenteu la imatge amb watershed usant les noves marques i mostreu el resultat en overlay.

%% 2. Segmentació per clustering. K-means

(completeu allò que es demana, i el que creieu que falta)

Obriu la imatge 'peppers.png'

```
[MAXFILA MAXCOL chan]=size(im)
figure,imshow(im),title('imatge original')
```



% la segmentarem per color. Treballarem en l'espai Hue-Sat

```
hsv=rgb2hsv(im);
hs=hsv(:,1:2);
```

```
vect=reshape(hs,MAXFILA*MAXCOL,2); % feature vector. 2 features per píxel
Nclusters=3; %vermell, verd, i negre
```

% Usarem la funció kmeans amb distancia citiblock

```
[cluster_idx, cluster_center] = kmeans(vect,Nclusters,'distance','cityblock');
```

Consulteu al help els paràmetres de la funció kmeans

% obtenim la imatge etiquetada pel número cluster

```
eti=reshape(cluster_idx,MAXFILA,MAXCOL);
figure,imshow(etim,[],colormap(colorcube), title('imatge etiquetada'))
```

%Algo no va. Els pebrots vermells queden mal segmentats. (COMTE! EL RESULTAT DE KMEANS ÉS SEMPRE DIFERENT. DEPÈN DE L'EXECUCIÓ, EL RESULTAT PODRIA SORTIR MILLOR O PITJOR)

Què està passant ?

% Representem els píxels en l'espai hue-sat

```
figure,scatter(vect(:,1),vect(:,2),1,cluster_idx);
xlabel('hue');ylabel('Sat')
title('HS space')
```

% El hue és un angle. És cíclic.

% Píxels vermells amb hue molt similars queden a banda i banda de l'espai hue-sat per culpa del pas per zero.

%% Exercici

la funció kmeans implementada a matlab no funciona amb aritmètica cíclica, per tant, les característiques no poden ser angles.

Implementeu vosaltres una funció kmeans que pugui treballar amb característiques cícliques.