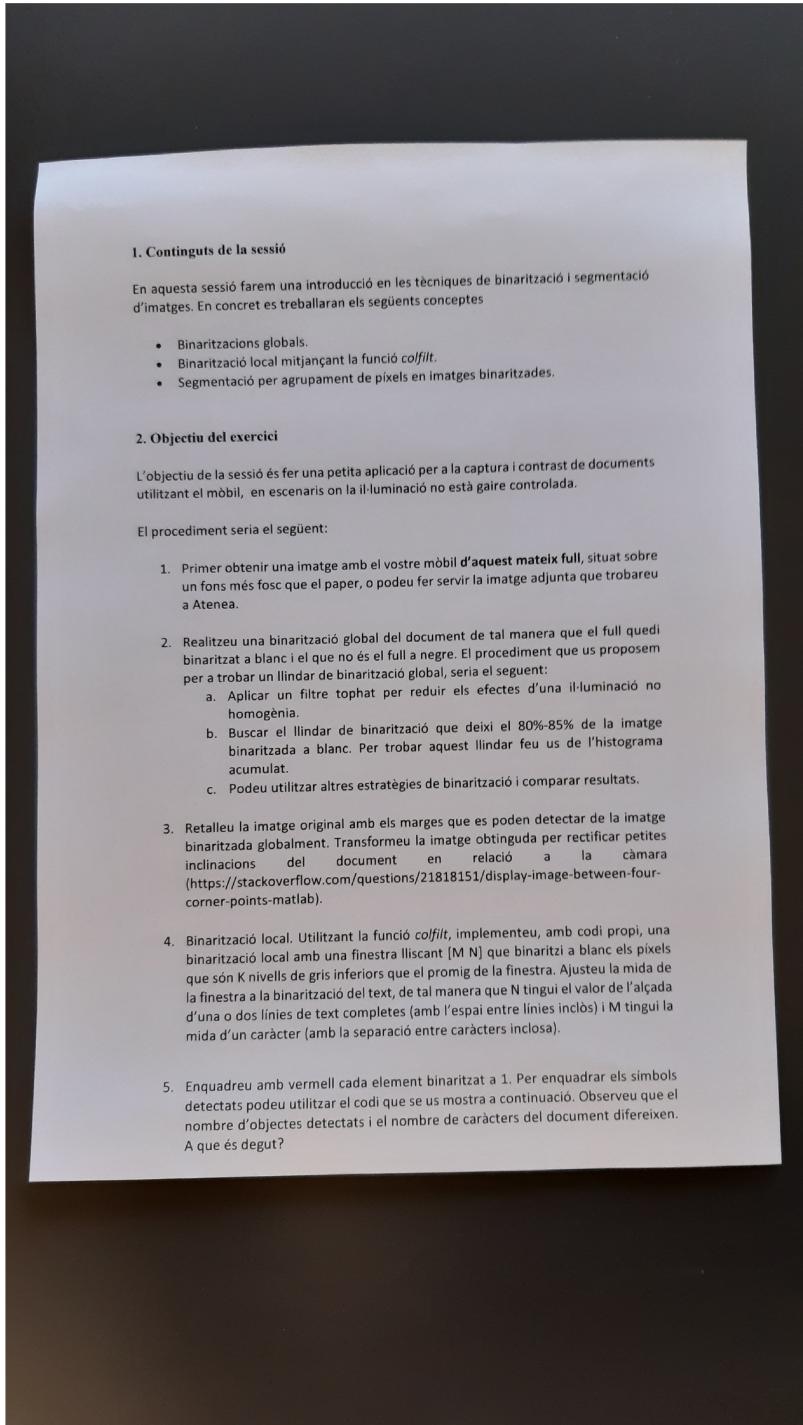


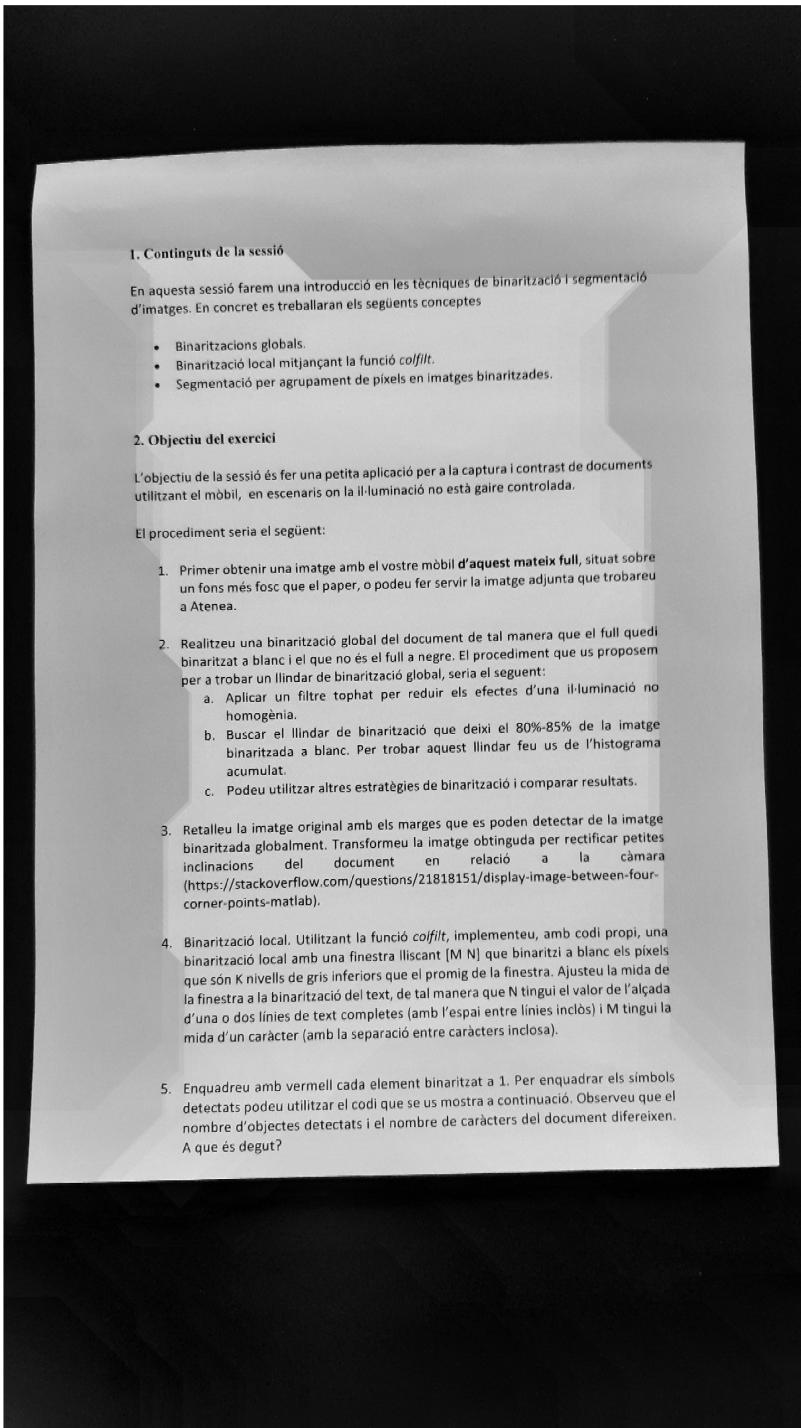
# %1)Llegim la imatge a binaritzar

```
I = imread('20220420_124034.jpg');  
I = imrotate(I,-90);  
imshow(I);
```

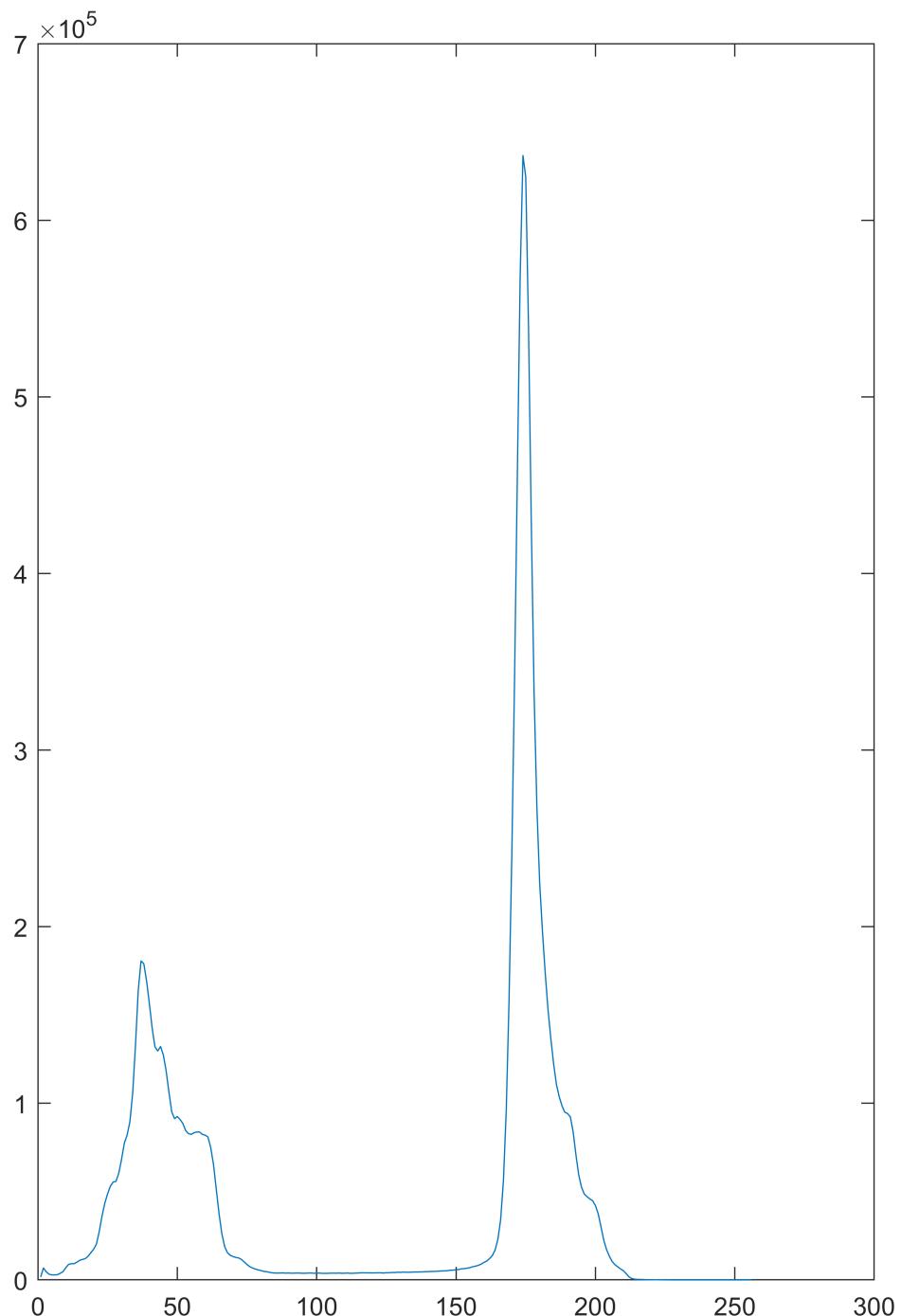


```
I = rgb2gray(I);
```

```
%2) Apliquem el filtre top-hat i realitzem  
%una binarització del document  
%se = strel('line', 110, 110);  
se = strel('disk', 400);  
th = imtophat(I,se);  
%th = th ~= 0;  
figure; imshow(th,[]);
```



```
h = imhist(I);  
plot(h);
```



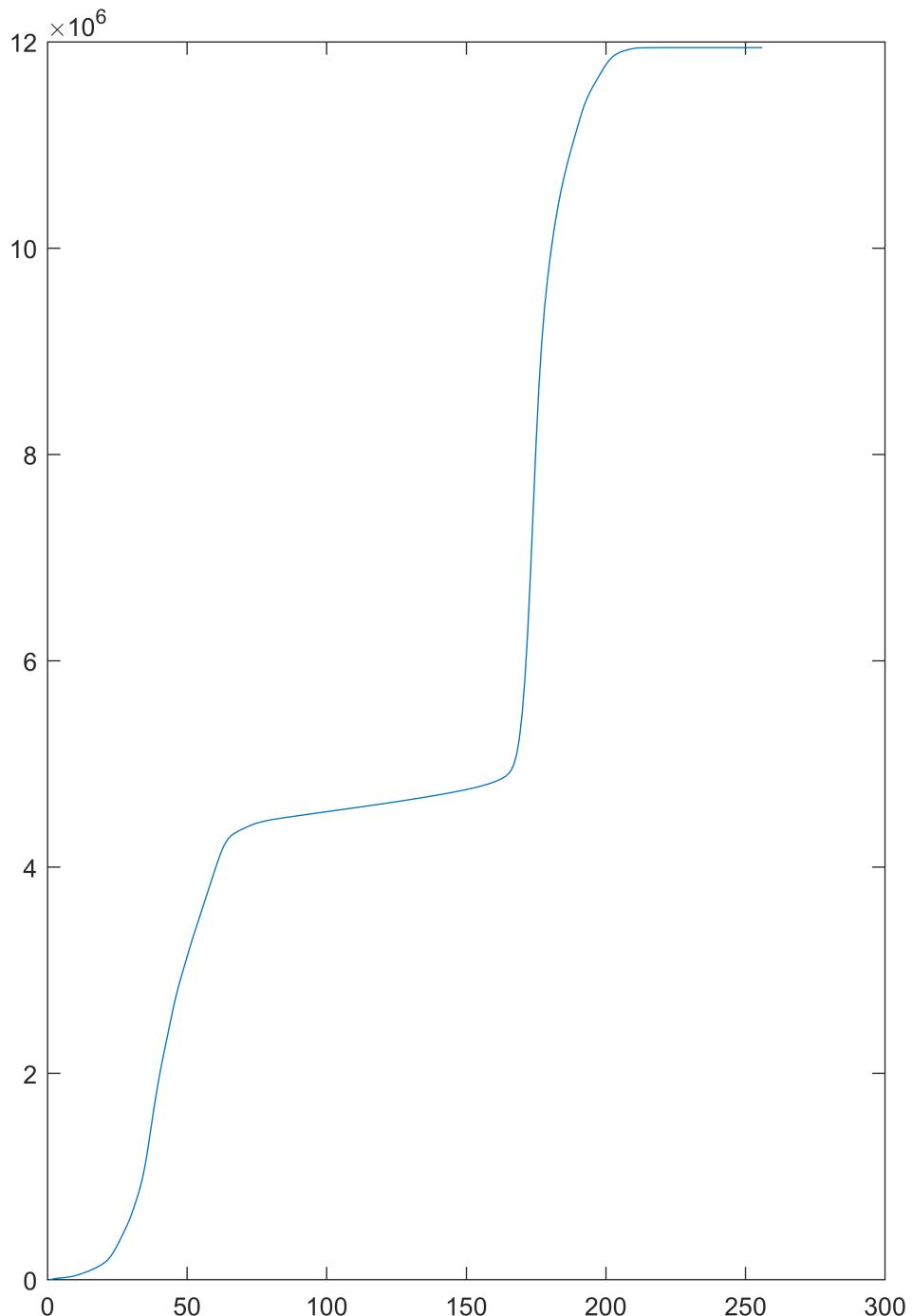
```
ha = cumsum(h)
```

```
ha = 256x1  
1649  
8400  
13012
```

```
16244  
19072  
21888  
24808  
28512  
33169  
40015
```

```
:
```

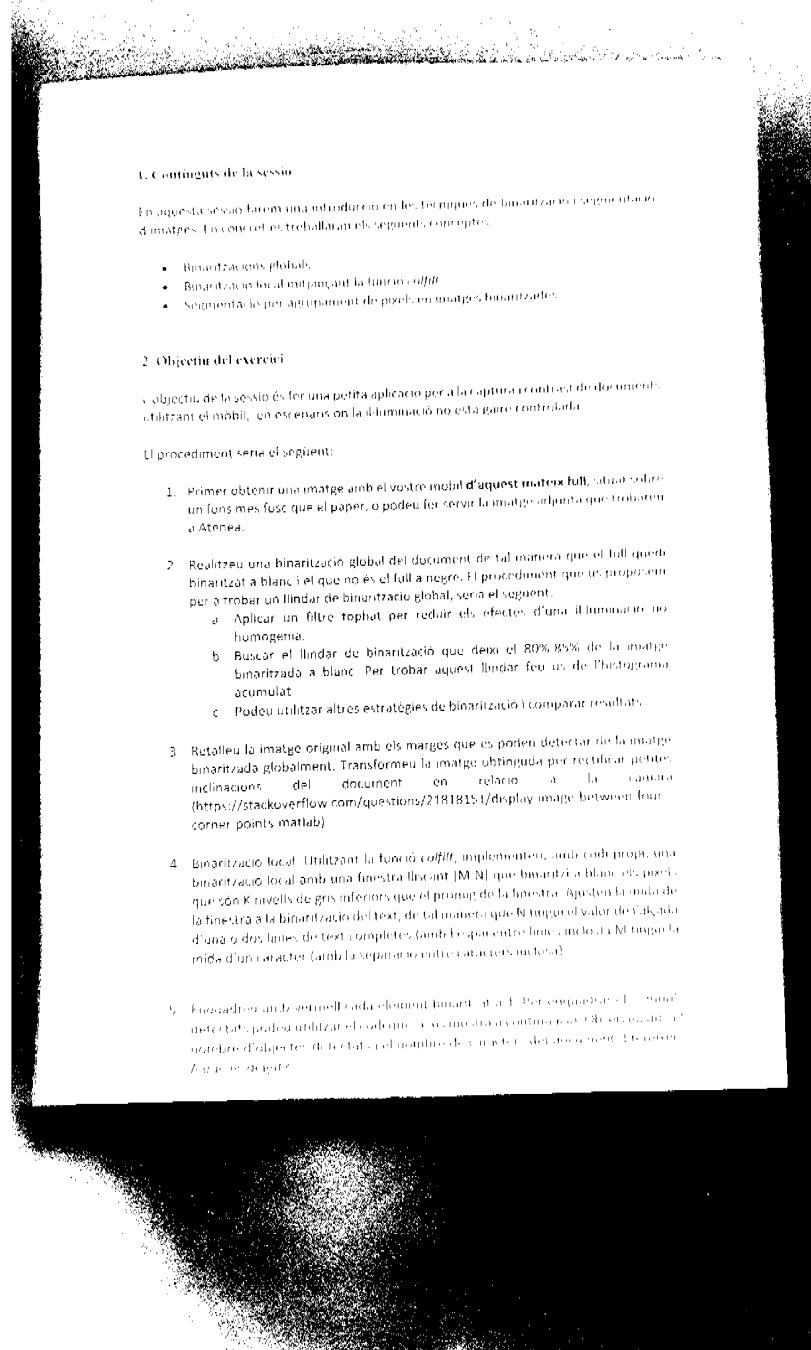
```
plot(ha);
```



```
[f c]=size(I);
```

```
Area = f * c * (1 - 0.80); %% si busquem el 20-25% que ens recomana l'enunciat no ens queda un  
r= ha > Area;  
llindar = find(r,1);
```

```
BW = I > llindar;  
imshow(BW);
```



```
p_blanç = nnz(BW)/numel(BW)
```

```
p_blanç = 0.7801
```

```
Area = f * c * (1-0.60); %% amb 0.60 es diferencia clarament el text  
r= ha > Area;  
llindar = find(r,1);  
BW = I > llindar;  
imshow(BW);
```

### 1. Contingut de la sessió

En aquesta sessió farem una introducció en les tècniques de binarització i segmentació d'imatges. En concret es treballaran els següents conceptes

- Binaritzacions globals.
- Binarització local mitjançant la funció `cofilt`.
- Segmentació per agrupament de pixels en imatges binaritzades.

### 2. Objectiu del exercici

L'objectiu de la sessió és fer una petita aplicació per a la captura i contrast de documents utilitzant el mòbil, en escenaris on la il·luminació no està gaire controlada.

El procediment seria el següent:

1. Primer obtenir una imatge amb el vostre mòbil d'aquest mateix full, situat sobre un fons més fosc que el paper, o podeu fer servir la imatge adjunta que trobareu a Atenea.
2. Realitzeu una binarització global del document de tal manera que el full quedi binaritzat a blanc i el que no és el full a negre. El procediment que us proposem per a trobar un llindar de binarització global, seria el següent:
  - a. Aplicar un filtre tophat per reduir els efectes d'una lluminació no homogènia.
  - b. Buscar el llindar de binarització que deixi el 80%-85% de la imatge binaritzada a blanc. Per trobar aquest llindar feu us de l'histograma acumulat.
  - c. Podeu utilitzar altres estratègies de binarització i comparar resultats.
3. Retalleu la imatge original amb els marges que es poden detectar de la imatge binaritzada globalment. Transformeu la imatge obtinguda per rectificar petites inclinacions del document en relació a la càmera (<https://stackoverflow.com/questions/21818151/display-image-between-four-corner-points-matlab>).
4. Binarització local. Utilitzant la funció `cofilt`, implementeu, amb codi propi, una binarització local amb una finestra il·liscant  $[M \ N]$  que binaritzi a blanc els pixels que són  $K$  nivells de gris inferiors que el promig de la finestra. Ajusteu la mida de la finestra a la binarització del text, de tal manera que  $N$  tingui el valor de l'alçada d'una o dos línies de text completes (amb l'espai entre línies inclos) i  $M$  tingui la mida d'un caràcter (amb la separació entre caràcters inclosa).
5. Enquadreu amb vermell cada element binaritzat a 1. Per enquadrar els símbols detectats podeu utilitzar el codi que se us mostra a continuació. Observeu que el nombre d'objectes detectats i el nombre de caràcters del document difereixen. A què és degut?

```
p_blanc = nnz(BW)/numel(BW)
```

```
p_blanc = 0.5988
```

```
[files,columnes] = find(BW); %%retorna els elements noZero del array  
primeraFilaBlanca = min(files);  
ultimaFilaBlanca = max(files);  
primeraColumnaBlanca = min(columnes);  
ultimaColumnaBlanca = max(columnes);  
  
Docu = BW(primeraFilaBlanca:ultimaFilaBlanca,primeraColumnaBlanca:ultimaColumnaBlanca);  
local = I(primeraFilaBlanca:ultimaFilaBlanca,primeraColumnaBlanca:ultimaColumnaBlanca);  
  
imshow(Docu);
```

## 1. Continguts de la sessió

En aquesta sessió farem una introducció en les tècniques de binarització i segmentació d'imatges. En concret es treballaran els següents conceptes

- Binaritzacions globals.
- Binarització local mitjançant la funció `colfilt`.
- Segmentació per agrupament de píxels en imatges binaritzades.

## 2. Objectiu del exercici

L'objectiu de la sessió és fer una petita aplicació per a la captura i contrast de documents utilitzant el mòbil, en escenaris on la lluminació no està gaire controlada.

El procediment seria el següent:

1. Primer obtenir una imatge amb el vostre mòbil d'aquest mateix full, situat sobre un fons més fosc que el paper, o podeu fer servir la imatge adjunta que trobareu a Atenea.
2. Realitzeu una binarització global del document de tal manera que el full quedi binaritzat a blanc i el que no és el full a negre. El procediment que us proposem per a trobar un líndar de binarització global, seria el següent:
  - a. Aplicar un filtre tophat per reduir els efectes d'una lluminació no homogènia.
  - b. Buscar el líndar de binarització que deixi el 80%-85% de la imatge binaritzada a blanc. Per trobar aquest líndar feu us de l'histograma acumulat.
  - c. Podeu utilitzar altres estratègies de binarització i comparar resultats.
3. Retalleu la imatge original amb els marges que es poden detectar de la imatge binaritzada globalment. Transformeu la imatge obtinguda per rectificar petites inclinacions del document en relació a la càmera (<https://stackoverflow.com/questions/21818151/display-image-between-four-corner-points-matlab>).
4. Binarització local. Utilitzant la funció `colfilt`, implementeu, amb codi propi, una binarització local amb una finestra lliscant [M N] que binaritza a blanc els píxels que són K nivells de gris inferiors que el promig de la finestra. Ajusteu la mida de la finestra a la binarització del text, de tal manera que N tingui el valor de l'alçada d'una o dos línies de text completes (amb l'espai entre línies inclos) i M tingui la mida d'un caràcter (amb la separació entre caràcters inclosa).
5. Enquadreu amb vermell cada element binaritzat a 1. Per enquadrar els símbols detectats podeu utilitzar el codi que se us mostra a continuació. Observeu que el nombre d'objectes detectats i el nombre de caràcters del document difereixen. A què és degut?

```
[y,x] = size(Docu);
fixedPoints=[1 1;x 1; x y; 1 y]; %(x,y) coordinate
movingPoints=[33 75;2312 4;2426 3302;1 3360];

TFORM = fitgeotrans(movingPoints,fixedPoints, 'projective');
```

```
R=imref2d(size(Docu),[1 size(Docu,2)],[1 size(Docu,1)]);  
globalBin=imwarp(Docu,R,TFORM,'OutputView',R);  
imshow(globalBin,[]);
```

## 1. Continguts de la sessió

En aquesta sessió farem una introducció en les tècniques de binarització i segmentació d'imatges. En concret es treballaran els següents conceptes

- Binaritzacions globals.
- Binarització local mitjançant la funció *colfilt*.
- Segmentació per agrupament de píxels en imatges binaritzades.

## 2. Objectiu del exercici

L'objectiu de la sessió és fer una petita aplicació per a la captura i contrast de documents utilitzant el mòbil, en escenaris on la lluminació no està gaire controlada.

El procediment seria el següent:

1. Primer obtenir una imatge amb el vostre mòbil d'aquest mateix full, situat sobre un fons més fosc que el paper, o podeu fer servir la imatge adjunta que trobareu a Atenea.
2. Realitzeu una binarització global del document de tal manera que el full quedi binaritzat a blanc i el que no és el full a negre. El procediment que us proposem per a trobar un llindar de binarització global, seria el seguent:
  - a. Aplicar un filtre tophat per reduir els efectes d'una lluminació no homogènia.
  - b. Buscar el llindar de binarització que deixi el 80%-85% de la imatge binaritzada a blanc. Per trobar aquest llindar feu us de l'histograma acumulat.
  - c. Podeu utilitzar altres estratègies de binarització i comparar resultats.
3. Retalleu la imatge original amb els marges que es poden detectar de la imatge binaritzada globalment. Transformeu la imatge obtinguda per rectificar petites inclinacions del document en relació a la càmera (<https://stackoverflow.com/questions/21818151/display-image-between-four-corner-points-matlab>).
4. Binarització local. Utilitzant la funció *colfilt*, implementeu, amb codi propi, una binarització local amb una finestra liscant [M N] que binaritzi a blanc els pixels que són K nivells de gris inferiors que el promig de la finestra. Ajusteu la mida de la finestra a la binarització del text, de tal manera que N tingui el valor de l'alçada d'una o dos línies de text completes (amb l'espai entre línies inclos) i M tingui la mida d'un caràcter (amb la separació entre caràcters inclosa).
5. Enquadreu amb vermell cada element binaritzat a 1. Per enquadrar els símbols detectats podeu utilitzar el codi que se us mostra a continuació. Observeu que el nombre d'objectes detectats i el nombre de caràcters del document difereixen. A que és degut?

```
local=imwarp(local,R,TFORM,'OutputView',R);
```

```
imshow(local,[]);
```

## 1. Continguts de la sessió

En aquesta sessió farem una introducció en les tècniques de binarització i segmentació d'imatges. En concret es treballaran els següents conceptes

- Binaritzacions globals.
- Binarització local mitjançant la funció *colfilt*.
- Segmentació per agrupament de píxels en imatges binaritzades.

## 2. Objectiu del exercici

L'objectiu de la sessió és fer una petita aplicació per a la captura i contrast de documents utilitzant el mòbil, en escenaris on la il·luminació no està gaire controlada.

El procediment seria el següent:

1. Primer obtenir una imatge amb el vostre mòbil **d'aquest mateix full**, situat sobre un fons més fosc que el paper, o podeu fer servir la imatge adjunta que trobareu a Atenea.
2. Realitzeu una binarització global del document de tal manera que el full quedi binaritzat a blanc i el que no és el full a negre. El procediment que us proposem per a trobar un llindar de binarització global, seria el seguent:
  - a. Aplicar un filtre tophat per reduir els efectes d'una il·luminació no homogènia.
  - b. Buscar el llindar de binarització que deixi el 80%-85% de la imatge binaritzada a blanc. Per trobar aquest llindar feu us de l'histograma acumulat.
  - c. Podeu utilitzar altres estratègies de binarització i comparar resultats.
3. Retalleu la imatge original amb els marges que es poden detectar de la imatge binaritzada globalment. Transformeu la imatge obtinguda per rectificar petites inclinacions del document en relació a la càmera (<https://stackoverflow.com/questions/21818151/display-image-between-four-corner-points-matlab>).
4. Binarització local. Utilitzant la funció *colfilt*, implementeu, amb codi propi, una binarització local amb una finestra lliscant [M N] que binaritzi a blanc els pixels que són K nivells de gris inferiors que el promig de la finestra. Ajusteu la mida de la finestra a la binarització del text, de tal manera que N tingui el valor de l'alçada d'una o dos línies de text completes (amb l'espai entre línies inclos) i M tingui la mida d'un caràcter (amb la separació entre caràcters inclosa).
5. Enquadreu amb vermell cada element binaritzat a 1. Per enquadrar els símbols detectats podeu utilitzar el codi que se us mostra a continuació. Observeu que el nombre d'objectes detectats i el nombre de caràcters del document difereixen. A què és degut?

De l'imatge hem extret  $N = 64$  i  $M = 23$ , pero amb aquests nombres els resultats eren molt dolents, per tant hem optat per una finestra molt més petita. Finalment hem agafat  $N = 3$ ,  $M = 3$  i  $K = 20$ .

```

N = 3; %extret de la imatge, 1 línia
M = 3; %extret de la imatge, hem agafat la "a"
k = 20;
localBin = colfilt(local,[M N],"sliding", @kgris,k);
imshow(localBin,[])

```

### 1. Continguts de la sessió

En aquesta sessió farem una introducció en les tècniques de binarització i segmentació d'imatges. En concret es treballaran els següents conceptes

- Binaritzacions globals.
- Binarització local mitjançant la funció `colfilt`.
- Segmentació per agrupament de píxels en imatges binaritzades.

### 2. Objectiu del exercici

L'objectiu de la sessió és fer una petita aplicació per a la captura i contrast de documents utilitzant el mètode en escenaris on la il·luminació no està benevolent

El procediment seria el següent:

1. Primer obtenir una imatge amb el vostre mòbil d'aquest mateix full, situat sobre un fons més fosc que el paper, o podeu fer servir la imatge adjunta que trobareu a Atenea.
2. Realitzeu una binarització global del document de tal manera que el full quedi binaritzat a blanc i el que no és el full a negre. El procediment que us proposem per a trobar un llindar de binarització global seria el següent:
  - a. Aplicar un filtre tophat per reduir els efectes d'una il·luminació no homogènia.
  - b. Buscar el llindar de binarització que deixi el 80%-85% de la imatge binaritzada a blanc. Per trobar aquest llindar feu us de l'histograma acumulat.
  - c. Podreu utilitzar altres estratègies de binarització i comparar resultats.
3. Retalleu la imatge original amb els marges que es poden detectar de la imatge binaritzada globalment. Transformeu la imatge obtinguda per rectificar petites inclinacions del document en relació a la càmera (<https://stackoverflow.com/questions/21818151/display-image-between-corner-points-matlab>).
4. Binarització local. Utilitzant la funció `colfilt`, implementeu, amb codi propi, una binarització local amb una finestra  $\text{llis} \times [M \ N]$  que binaritzi a blanc els píxels que són K nivells de gris inferiors que el promig de la finestra. Ajusteu la mida de la finestra a la binarització del text de tal manera que N tingui el valor de l'alçada d'una o dos línies de text complet (amb l'espai entre línies inclos) i M tingui la mida d'un caràcter (entre la separació entre caràcters i la losa).
5. Enquadreu amb vermell cada element binaritzat a 1. Per enquadrar els símbols detectats podeu utilitzar el codi que se us mostra a continuació. Observeu que el nombre d'elements detectats i el nombre de caràcters del document difereixer. A que es deu?

Hem utilitzat com a referència el binaritzat global, ja que el resultat final ha sigut molt més bó que amb el local.

```
imshow(globalBin,[]);
globalBinb = globalBin ==0; % invertim ja que això conta taques blanques, no negres

labeledImage = bwconncomp(globalBinb);
numCaracters = labeledImage.NumObjects %% nombre de "caracters que detecta, es a dir taques blanques"

numCaracters = 2286

measurements = regionprops(labeledImage, 'BoundingBox');
for k = 1 : length(measurements)
    thisBB = measurements(k).BoundingBox;
    rectangle('Position', [thisBB(1),thisBB(2),thisBB(3),thisBB(4)], ...
    'EdgeColor','r','LineWidth',2 )
end
```

## 1. Contingut del document

Es pot observar que hi ha molts caràcters en la línia de text que no són caràcters d'alfabet. Es consideren els caràcters d'espai i d'entorn.

- **Caràcters d'espai:**
- **Caràcters d'entorn i d'espai en blanc:**
- **Segmentació per espaiament o puntuació dins del text:**

## 2. Recerca del contingut

En el contingut del document es troben els següents tipus de textos: títols, subtitols, encapçalaments, paràgrafs, línies d'imatges, etc.

### Identificació del contingut

1. **Identificació dels caràcters que no són caràcters d'alfabet, d'espai ni d'entorn.**
2. **Realitzar una identificació global del document. Si el més gran que el text escrit en el paper és l'espai en blanc, el procediment per va progressivament dividir el document global, fins a separar:
  - a. Límits en límits horitzontals entre els diferents títols d'encapçalat i de contingut.
  - b. Separar el títol de l'encapçalat que té el 50% dels % de la línia identificada a l'etapa anterior. Des d'aquest títol han de ser detectats els caràcters.
  - c. Separar els caràcters que no són caràcters d'espai ni d'entorn.**
3. **Detectar la línia original amb els caràcters que es poden detectar en la línia d'escrivint globalment. Identificar la línia original per cada caràcter individual del document en relació a la línia (<https://stacks.stanford.edu/gutenberg/1997/pg1000/pg1000.html>).**
4. **Detectar els límits d'objecte. Utilitzant la línia original, longitudinal, amb els punts, els detectaràs com una línia d'escrivint [V] per detectar els límits global i local de les línies que es troben dins de la línia. Separar la línia en línies de l'objecte detectat, tots els punts que no són límits d'objecte dins d'una línia detectat compta [x] i els punts que no són límits d'objecte dins d'una línia detectat compta [y].**
5. **Separar els punts entre els límits d'objecte [x] i [y]. Es separaran els límits d'objecte per utilitzar els punts que es consideren dins d'objecte [x]. Detectar els punts d'objectes detectats i el contingut de caràcters del document dins d'objecte [y].**

...

Veiem que el nombre d'objectes detectats difereix del nombre de caràcters del document. Això principalment és degut a que si dues lletres es troben molt junes, es detecten com a una sola. També, molts cops succeeix que caràcters com per exemple la i, són detectats com a dos caràcters atès que està formada per dos elements blancs.

Per eliminar les taques petites fem un imclose amb un disk molt petit, menor al signes de puntuació.

```
SE = strel('disk', 3);
globalBino = imclose(globalBin,SE);
imshow(globalBino,[])
globalBinb = globalBino ==0;
labeledImage = bwconncomp(globalBinb);
numCaracters = labeledImage.NumObjects %% nombre de "caracteres que detecta, es a dir taques bla
numCaracters = 2338

measurements = regionprops(labeledImage,'BoundingBox');
for k = 1 : length(measurements)
thisBB = measurements(k).BoundingBox;
rectangle('Position', [thisBB(1),thisBB(2),thisBB(3),thisBB(4)],...
'EdgeColor','r','LineWidth',2 )
end
```

## **1. Contingut de la carta**

**Es tracta d'una carta d'adhesió en la qual es constaten les impostures i maltractaments que s'han produït.**

- **Desistència global.**
- **Desistència local amb respecte al seu objectiu.**
- **Negociació per a l'aplicació de les lleis i els criteris de justícia.**

## **2. Objectiu del missatge**

**Missatge de desistència global per a la regió d'Occitània, desistència local, missatge a l'interior de l'Occitània.**

### **El missatge està dividit en:**

- 1. Desistència global amb respecte a tots els projectes d'Occitània, desistència global amb respecte a la regió d'Occitània i els projectes que es produeixen a Occitània.**
- 2. Realitzar una desistència global del frontispici del missatge per al llibre global. Desistir a Occitània el seu estatut d'autogovern. El governament per al projecte general d'Occitània. Desistència global, missatge a Occitània.**
  - a. Optar per l'estat d'autogovern per aquesta nova Occitània no europea.**
  - b. Establir el sistema de fiscalitat del DOPeSOC de la nostra Occitània a Occitània. Per això agafar l'esperit que no es fitxatgeu europeu.**
  - c. Definir una estratègia de fiscalitat europea occitana.**
- 3. Establir la nostra capital amb els meusos que es puguin determinar de la nostra Occitània globalment. Desistència la nostra capitalitat per així fer possible la independència del frontispici en relació a la ciutat (catalana) de l'Estany d'occitània (catalana) (que ja no ha d'haver cap relació amb la nostra capitalitat).**
- 4. Desistència local. Establir la nostra capital, organitzar-la, i fer-nos prop, una Occitània local amb una llengua límpia (el x) per desistir a Occitània global per això d'abstir-se de les impostures que es produeixen a Occitània. Optar la nostra Occitània a la nostra capitalitat. Establir un nou projecte d'autogovern d'Occitània a Occitània. Establir la nostra capitalitat amb l'esperit de la nostra capitalitat. El llogar de cada Occitània amb la seva capitalitat i el llogar de cada Occitània amb la seva capitalitat.**
- 5. Organitzar amb unsos els elements d'Occitània a l'Estany d'occitània d'autogovern, per això utilitzar els meusos que es produeixen a Occitània. Diferents projectes per això. El projecte d'autogovern i el projecte de creació del govern d'Occitània. Així que es diguerà?**

Com podem veure, les úniques taques que tenim eren les dues a la part de abaix, i després del inclose han desaparegut. El nombre de caracters ha augmentant, ja que algunes lletres ara es contem com a dos, com per exemple la m.