

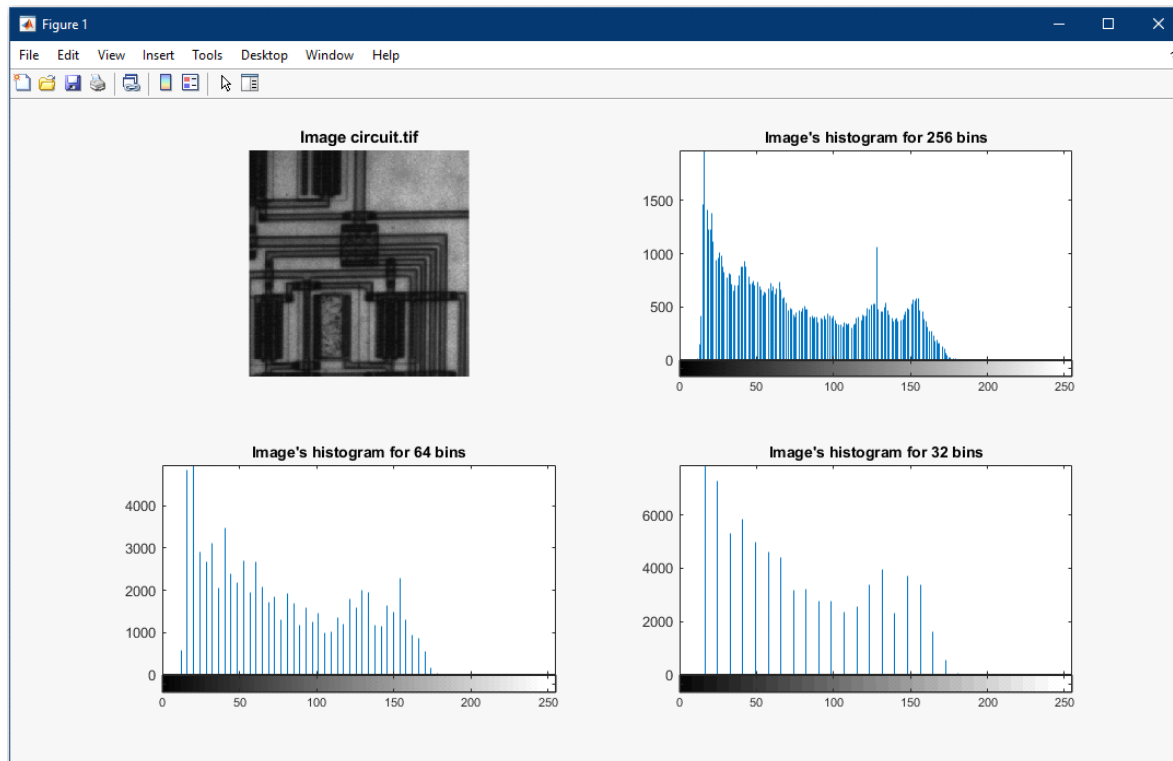
Επεξεργασία Εικόνας

Εργαστηριακή Εφαρμογή 2

Αναστασία Τσάκαλου, 2022201900226

Άσκηση 1

```
I=imread('circuit.tif');  
imwrite(I,'mycircuit.tif');  
I=imread('mycircuit.tif');  
  
figure();  
  
subplot(2,2,1);          % Eikona I  
imshow(I);  
title('Image circuit.tif');  
  
subplot(2,2,2);          % Histogram gia n = 256 bins  
imhist(I);  
title("Image's histogram for 256 bins");  
axis tight;  
  
subplot(2,2,3);          % Histogram gia n = 64 bins  
imhist(I,64);  
title("Image's histogram for 64 bins");  
axis tight;  
  
subplot(2,2,4);          % Histogram gia n = 32 bins  
imhist(I,32);  
title("Image's histogram for 32 bins");  
axis tight;
```



α) Υπάρχει αλλαγή στις τιμές του ιστογράμματος στον κάθετο άξονα γιατί μειώθηκε ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων bins. Στο 1ο ιστόγραμμα, επειδή έχουμε πάρα πολλά bins, παρατηρούμε πως εν τέλει δεν έχει σημασία που τα bins είναι όσα περισσότερα γίνεται, γιατί δεν μας ενδιαφέρει η ακρίβεια όλης της λεπτομέρειας της εικόνας. Δεν έχει σημασία αν υπάρχουν για παράδειγμα 1100 pixels που έχουν την ένταση 130, αλλά 600 pixels που έχουν την ένταση 131, γιατί δεν φαίνεται και από το μάτι αυτή η διαφορά, αν κοιτάξουμε την εικόνα. Αντίθετα, στο 2ο ιστόγραμμα, που τα bins είναι 64, υπάρχει λιγότερη ακρίβεια απεικόνισης έντασης των pixel σε σχέση με το πρώτο, γιατί οι τιμές της έντασης που παίρνουμε είναι λιγότερες. Όμως, μπορούμε να δούμε πως υπάρχει αναλογία μεταξύ του ιστογράμματος και της εικόνας, καθώς κοιτάζοντας μόνο το ιστόγραμμα μπορούμε να καταλάβουμε πώς θα μοιάζει η εικόνα. Τέλος, στο 3ο ιστόγραμμα, με τα 32 bins, παρατηρούμε ότι υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αναλογία μεταξύ του ιστογράμματος και της εικόνας, και είναι πιο εύκολο να καταλάβουμε πώς μοιάζει η εικόνα κοιτάζοντας το ιστόγραμμα. Επειδή έχουμε λιγότερα bins και έτσι ένα πιο μικρό εύρος αποχρώσεων, και είναι πιο διακριτές στο μάτι και μπορούμε να τις ξεχωρίσουμε.

Άσκηση 2

H = imhist(I,32); % Histogram για n = 32 bins

```
[N,edges] = histcounts(H);
```

```
figure();
```

```
h_normalized = histogram(H,'Normalization','probability');
```

```
title('Normalized Histogram of circuit.tif');
```

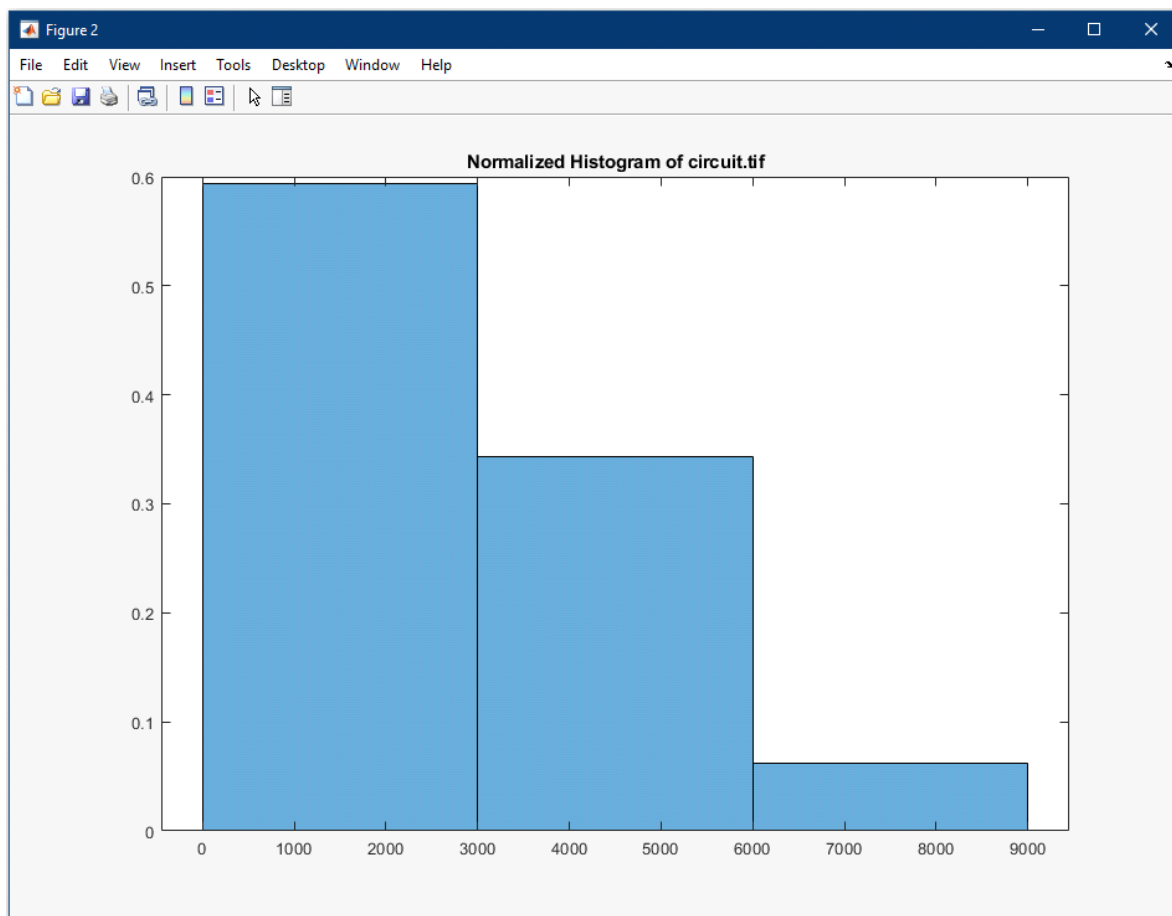
```
S = sum(h_normalized.Values);
```

% Apodeiksi oti to athroisma olwn

%twv timwn tou kanonikopoihmenou istogrammatos einai 1

```
disp('To athroisma olwn twv timwn tou kanonikopoihmenou istogrammatos einai:');
```

```
disp(S);
```



Άσκηση 3

```
figure()
l=linspace(0,255,32);
st1 = stem(l,H,'g','fill');
axis tight;
```

Άσκηση 4

```
clear all
close all
```

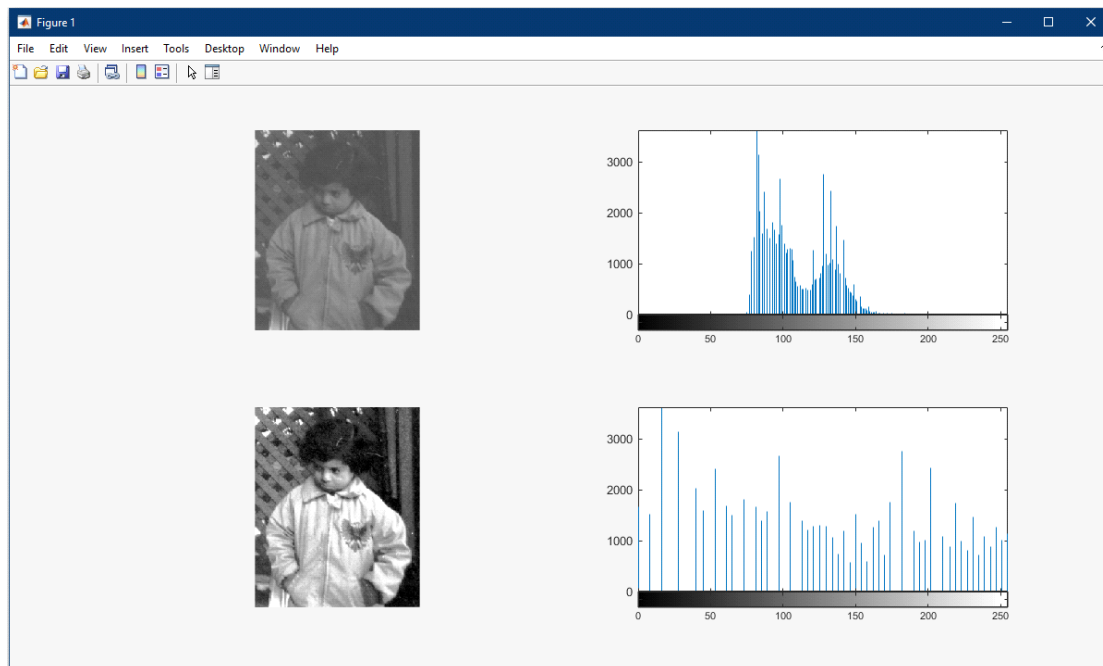
```
I = imread('pout.tif');
imwrite(I,'mypout.tif');
I = imread('mypout.tif');
```

```
subplot(2,2,1);          % Eikona I
imshow(I);
```

```
subplot(2,2,2);          % Histogram eikonas I
imhist(I);
axis tight;
```

```
J = histeq(I);
subplot(2,2,3);          % Eikona J
imshow(J);
```

```
subplot(2,2,4);          % Histogram eikonas J
imhist(J);
axis tight;
```



β) Με την εξίσωση του ιστογράμματος, η εικόνα αλλάζει και γίνεται τέτοια έτσι ώστε το νέο ιστογράμμά της να είναι πιο ομοιόμορφα κατανεμημένο σε όλο το εύρος της, δηλαδή εδώ στο $[0, 255]$. Έτσι καταφέρνει να αυξήσει την αντίθεση της εικόνας.

Άσκηση 5

clear all

close all

```
I = imread('tire.tif');
```

```
imwrite(I,'mytire.tif');
```

```
I = imread('mytire.tif');
```

```
subplot(2,2,1);          % Eikona I
```

```
imshow(I);
```

```
subplot(2,2,2);          % Histogram eikonas I
```

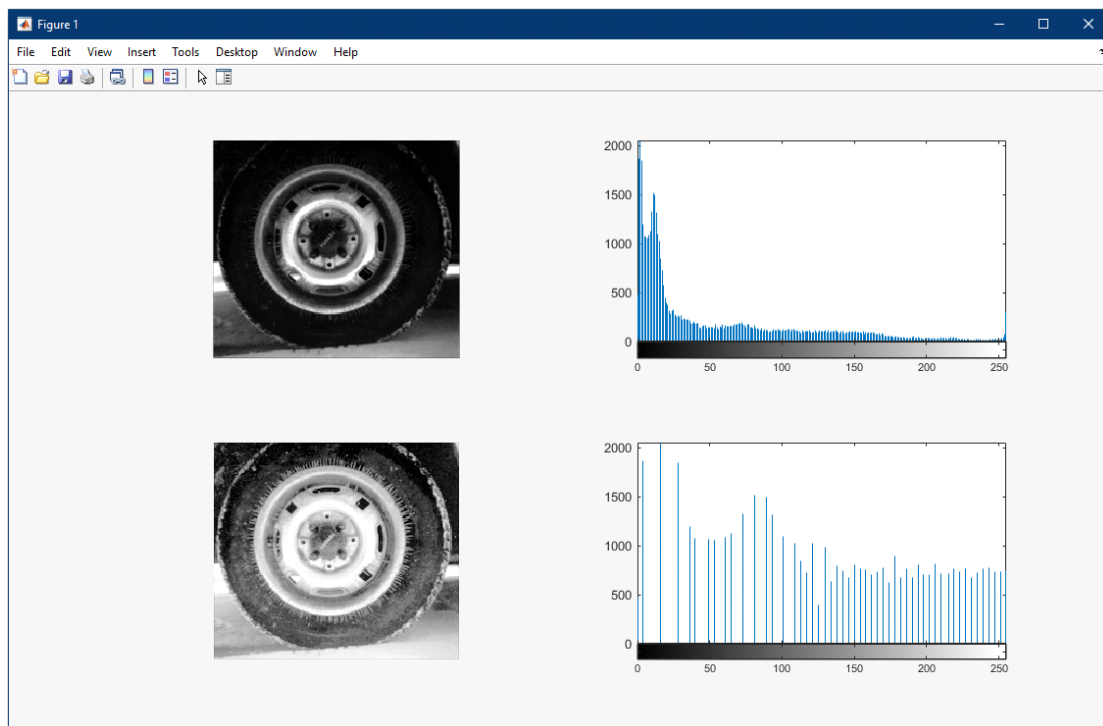
```

imhist(I);
axis tight;

J = histeq(I);
subplot(2,2,3);          % Eikona J
imshow(J);

subplot(2,2,4);          % Histogram eikonas J
imhist(J);
axis tight;

```



γ) Με βάση το 1ο ιστόγραμμα, διακρίνουμε ότι η εικόνα δεν είναι πολύ φωτεινή, αφού οι τιμές συχνότητας των υψηλών εντάσεων, δηλαδή των φωτεινών αποχρώσεων, είναι χαμηλές.

δ) Πλέον η εικόνα έγινε πολύ φωτεινή σε πολλά σημεία που δεν ήταν, αλλά παραμένουν και σημεία που είναι το ίδιο σκοτεινά. Παρατηρούμε ότι στο 1ο ιστόγραμμα ήταν πιο συχνές οι εντάσεις με τιμή 0 έως 25 περίπου, δηλαδή η εικόνα ήταν κυρίως πιο σκοτεινή, ενώ στο 2ο ιστόγραμμα, οι συχνότητες των εντάσεων είναι πιο ομοιόμορφα κατανεμημένες.

Άσκηση 6

clear all

close all

```
I = imread('eight.tif');
```

```
imwrite(I,'myeight.tif');
```

```
I = imread('myeight.tif');
```

```
subplot(2,2,1);          % Eikona I
```

```
imshow(I);
```

```
subplot(2,2,2);          % Histogram eikonas I
```

```
imhist(I);
```

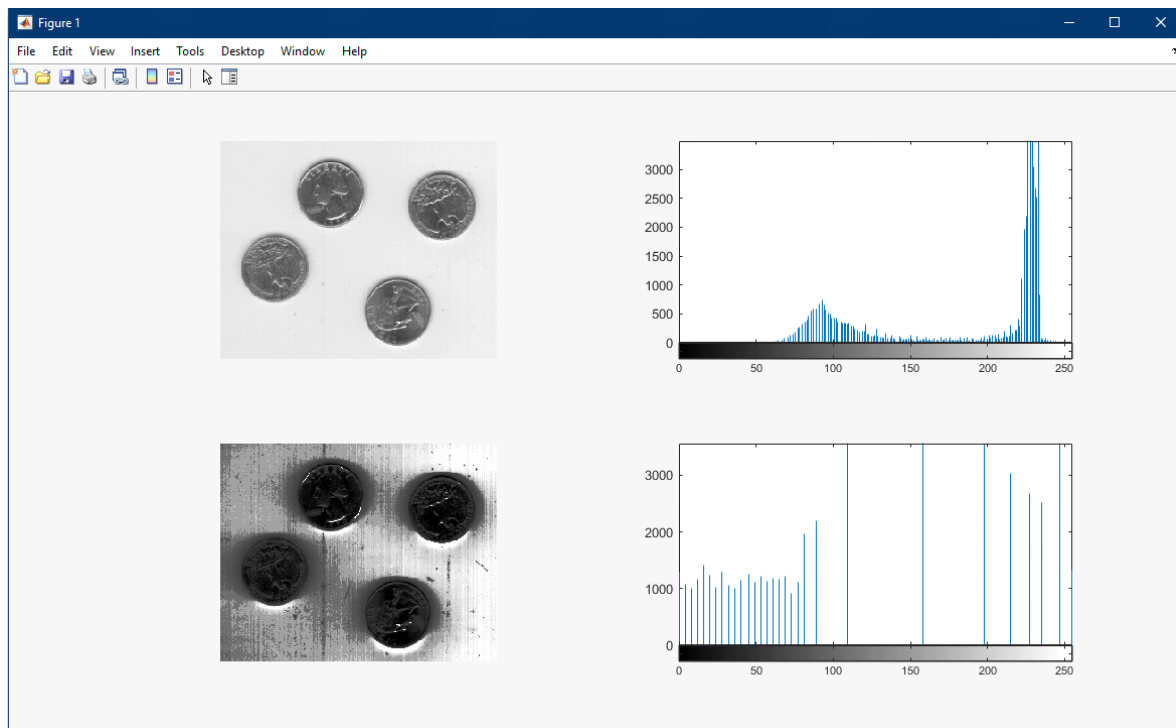
```
J = histeq(I);
```

```
subplot(2,2,3);          % Eikona J
```

```
imshow(J);
```

```
subplot(2,2,4);          % Histogram eikonas J
```

```
imhist(J);
```



ε) Ενώ αυξήθηκε η αντίθεση της εικόνας, η ποιότητα της μειώθηκε, γιατί αυξήθηκε αρκετά η συχνότητα σε εντάσεις αποχρώσεων που ήταν ελάχιστα συχνές στην πρώτη εικόνα. Ακόμα, ο θόρυβος που βλέπουμε στη πρώτη εικόνα, έγινε πιο ορατός με την εξίσωση του ιστογράμματος, όπως βλέπουμε στη δεύτερη εικόνα γύρω από την σκιά των νομισμάτων, αλλά και στο background γενικότερα που έγινε πιο σκούρο.

Άσκηση 7

```
clear all
```

```
close all
```

```
I = imread('pout.tif');
```

```
imwrite(I,'mypout.tif');
```

```
I = imread('mypout.tif');
```

```
subplot(2,2,1);
```

```
% pout.tif
```

```
imshow(I);
```

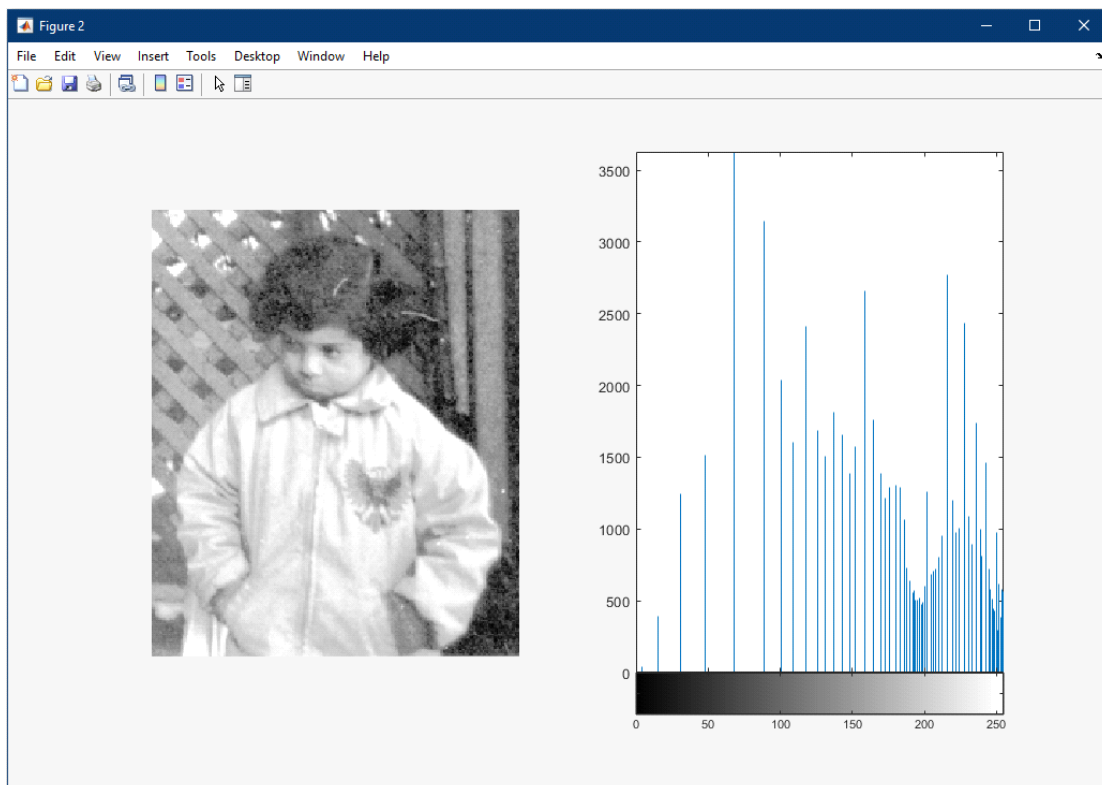
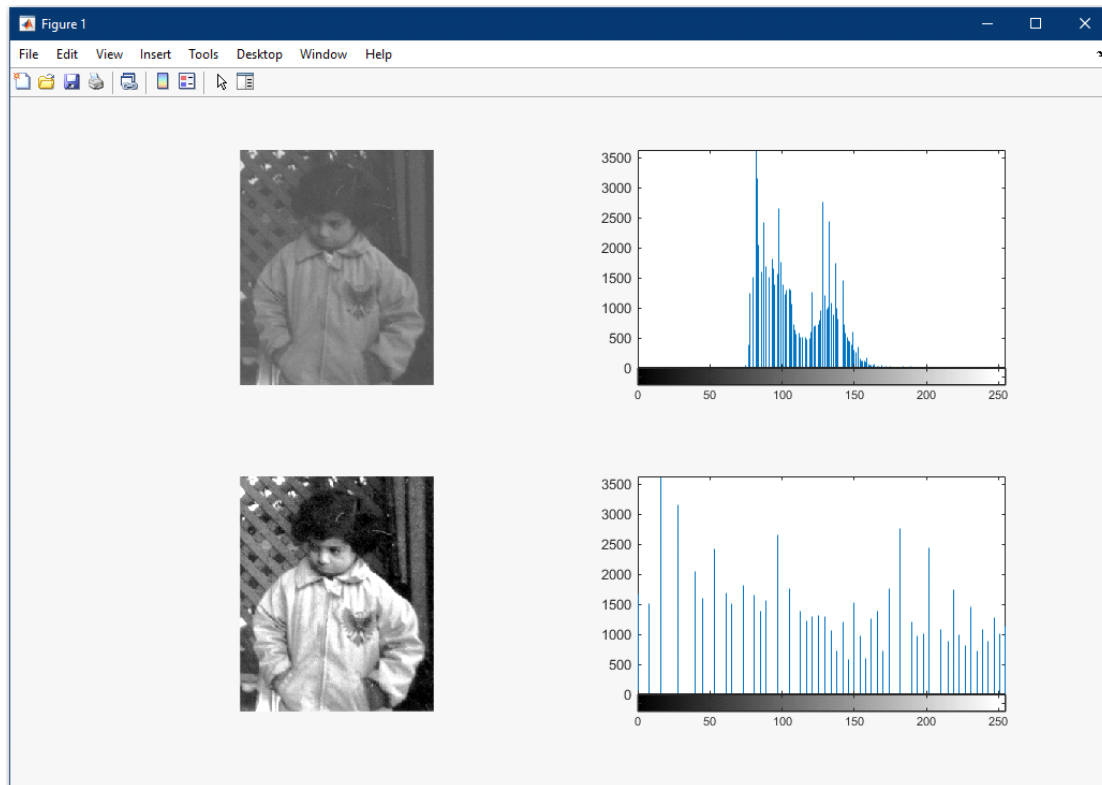


```
subplot(2,2,2); % Istogramma tou I
imhist(I);
axis tight;
```

```
J = histeq(I);
subplot(2,2,3); % Eikona meta apo eksiswsi tou istogrammatos tou I
imshow(J);
```

```
subplot(2,2,4); % Eksiswmeno istogramma tou I
imhist(J);
axis tight;
```

```
x=0:255;
h = histeq(I,x);
figure();
subplot(1,2,1)
imshow(h);
subplot(1,2,2)
imhist(h);
axis tight;
```



Άσκηση 8

clear all

close all

```
I = imread('coins.png');
```

```
imwrite(I,'mycoins.png');
```

```
I = imread('mycoins.png');
```

```
subplot(3,2,1);          % Eikona I
```

```
imshow(I);
```

```
subplot(3,2,2);          % Histogram eikonas I
```

```
imhist(I);
```

```
axis tight;
```

```
J = histeq(I);
```

```
subplot(3,2,3);          % Eikona J
```

```
imshow(J);
```

```
subplot(3,2,4);          % Histogram eikonas J
```

```
imhist(J);
```

```
axis tight;
```

```
subplot(3,2,5);          % Eikona D pou antistoixei to istogramma tis me tin I
```

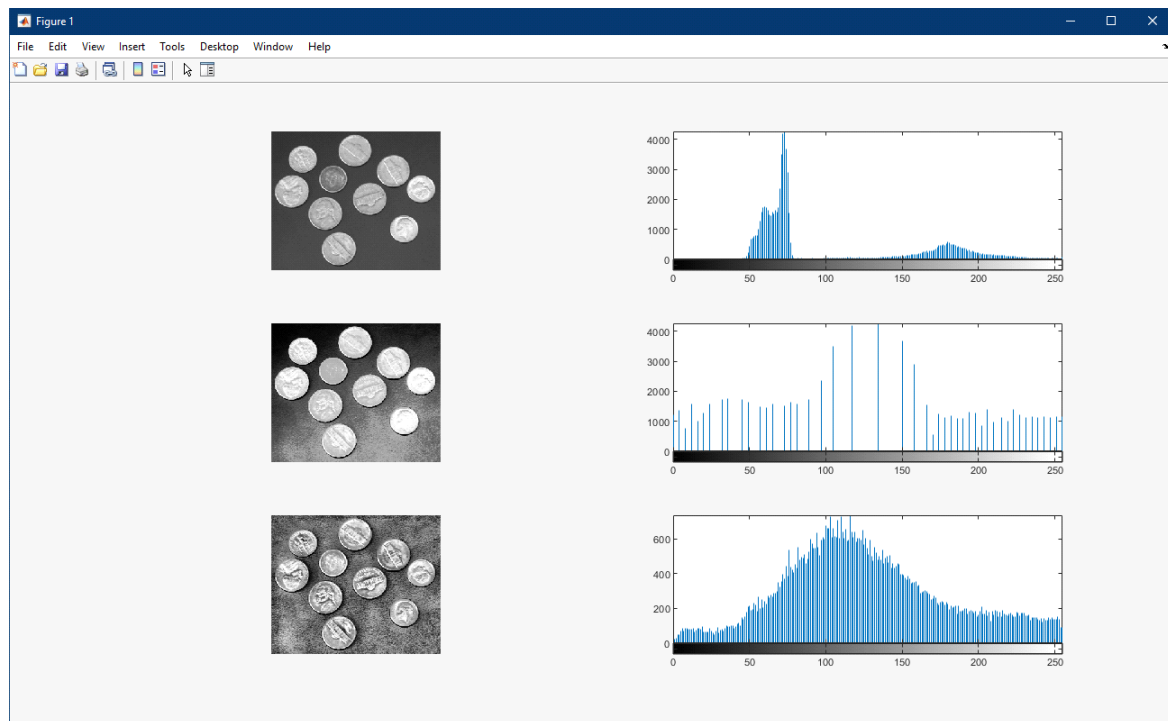
```
D = adapthisteq(I,'clipLimit',0.1);
```

```
imshow(D);
```

```
subplot(3,2,6);          % Histogram eikonas D
```

```
imhist(D);
```

```
axis tight;
```



στ) Η default τιμή για την τοπική εξίσωση της εντολής `adapthisteq` για το όρισμα `clipLimit` είναι 0.01.

ζ) Βλέπουμε ότι υπάρχει καλύτερη ευκρίνεια στα νομίσματα όταν έχει γίνει τοπική εξίσωση του ιστογράμματος, δηλαδή στην 3η εικόνα.