

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

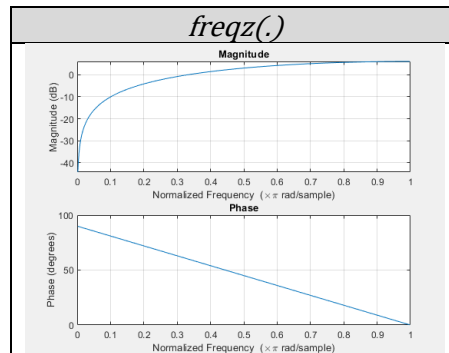
Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

Άσκηση 1

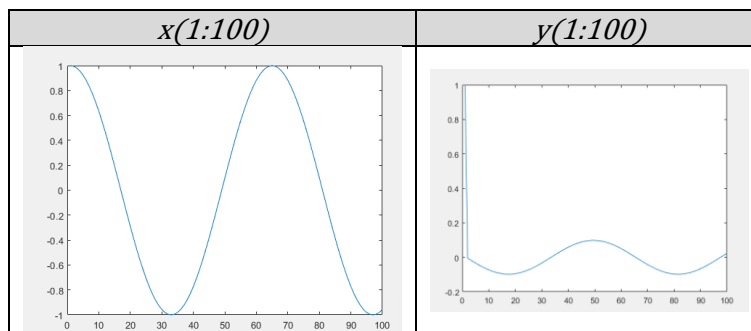
(α) Υπολογίστε θεωρητικά την απόκριση συχνότητας της $h(n)$. Επίσης, υπολογίστε απόκριση μέτρου και φάσης με την χρήση της συνάρτησης `freqz(.)` της Matlab και τοποθετήστε την εικόνα στον παρακάτω πίνακα.

Απάντηση:



(β) Απεικονίστε τα πρώτα 100 δείγματα της εισόδου και εξόδου του συστήματος (συνάρτηση `filter(.)`). Αιτιολογήστε τα αποτελέσματα της επεξεργασίας σας.

Απάντηση:



(γ) Απεικονίστε το αποτέλεσμα των έξι (6) διαφορίσεων που υλοποιήσατε με την χρήση της συνάρτησης `filter(.)` και της παραπάνω κρουστικής απόκρισης στον παρακάτω πίνακα.

Απάντηση:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

$\frac{\partial I(x,y)}{\partial x}$	$\frac{\partial I(x,y)}{\partial y}$	$\frac{\partial^2 I(x,y)}{\partial x^2}$
$\frac{\partial^2 I(x,y)}{\partial y^2}$	$\frac{\partial^2 I(x,y)}{\partial x \partial y}$	$\frac{\partial^2 I(x,y)}{\partial y \partial x}$

(δ) Ποια η φυσική σημασία των παραπάνω ποσοτήτων;

Απάντηση: Η φυσική σημασία των παραπάνω ποσοτήτων φαίνεται να είναι το μέγεθος του μητρώου στο οποίο είναι η εικόνα.

(ε) Ορίστε νέες ποσότητες, βασιζόμενες σε αυτές, που θα μπορούσαν να χαρακτηρίσουν περιοχές (ή μεμονωμένα σημεία της εικόνας). Αναζητείστε ομογενείς, επίπεδες, κοίλες, κυρτές, κτλ.

Απάντηση:

$$\frac{\partial I(x,y)}{\partial x^2}$$

(στ) Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση $filter2(\cdot)$ της Matlab δείτε και χαρακτηρίστε την επίδραση του διδιάστατου ΓΧΑ συστήματος $h(n_1, n_2)$ στην εικόνα **photo.jpg**. Δοκιμάστε 3 διαφορετικές τιμές του N . Τί παρατηρείτε; Δικαιολογήστε τα αποτελέσματά σας;

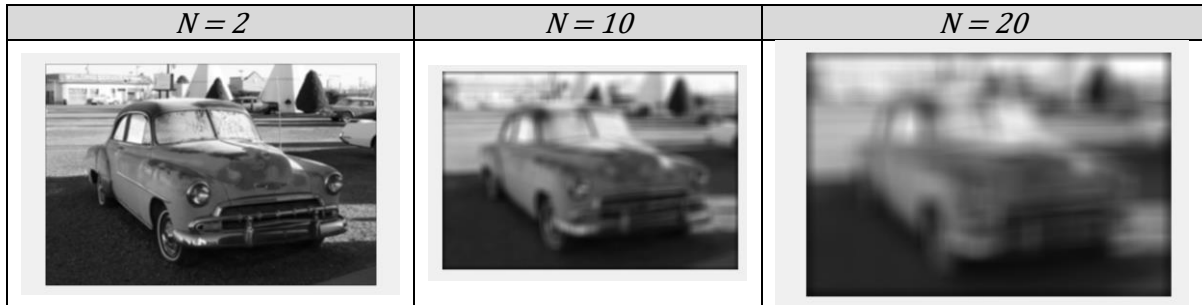
Απάντηση:

Παρατηρούμε ότι με την αύξηση του N «θολώνει» και η εικόνα μας και αυτό γίνεται, γιατί αυξάνουμε το φιλτράρισμα, επομένως αφήνουμε λιγότερα χρώματα «επιτρεπτά» και για αυτό και παρατηρείται το συγκεκριμένο φαινόμενο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

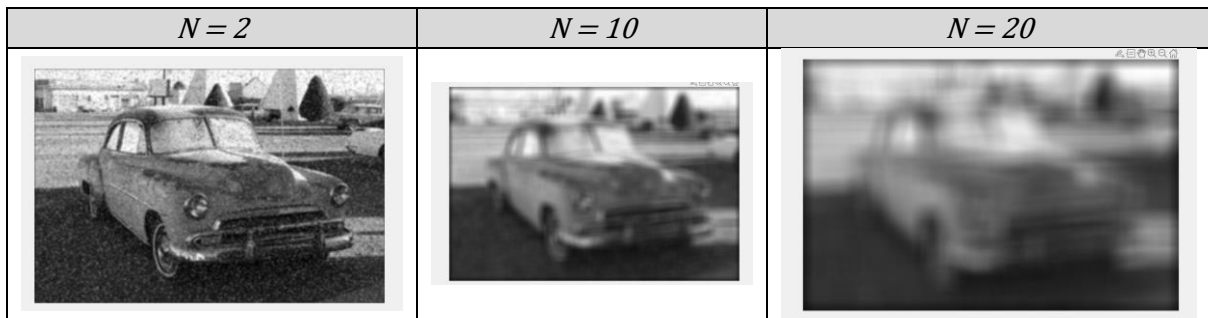
Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---



(ζ) Επαναλάβετε τα του προηγούμενου ερωτήματος στην εικόνα **photo-deg.jpg**. Καταγράψτε τα αποτελέσματα και τα σχόλιά σας

Απάντηση:



(η) Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση *medfilt2*(·) της Matlab, δείτε και χαρακτηρίστε την επίδραση, στην παραπάνω εικόνα, του διδιάστατου συστήματος $I(n_1, n_2)$.

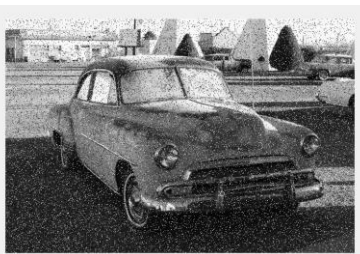




Απάντηση:

Η συνάρτηση *medfilt2*() της Matlab φαίνεται να καθαρίζει την εικόνα από τον θόρυβο πιο αποτελεσματικά από την *filt*, με το ιδανικό αποτέλεσμα να παρατηρείται για $N=4$. Από εκεί και πέρα, το φίλτράρισμα γίνεται υπερβολικό και η εικόνα μας ξεκινά να «θολώνει».

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

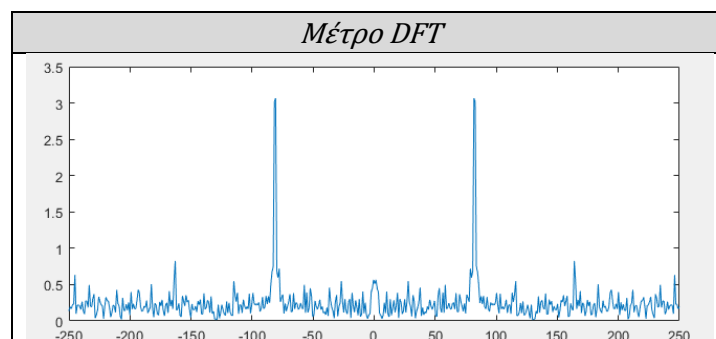
Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

$N = 1$	$N = 2$	$N = 3$
		
$N = 4$	$N = 5$	$N = 6$
		

Άσκηση 2

(α) Ακολουθήστε την διαδικασία που αναφέρθηκε στην ηλεκτρονική διάλεξη μέσω του συνδέσμου που σας δόθηκε στην εκφώνηση της άσκησης και εντοπίστε την θεμελιώδη συχνότητα ταλάντωσης της χορδής. Συμφωνεί η συχνότητα αυτή με την συχνότητα ταλάντωσης της χορδής αυτής (Η νότα της χορδής που ταλαντώνεται είναι η “E2”. Συμβουλευτείτε το link https://en.wikipedia.org/wiki/Piano_key_frequencies).

Απάντηση:



(β) Μπορείτε να εντοπίσετε τις αρμονικές συχνότητες;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

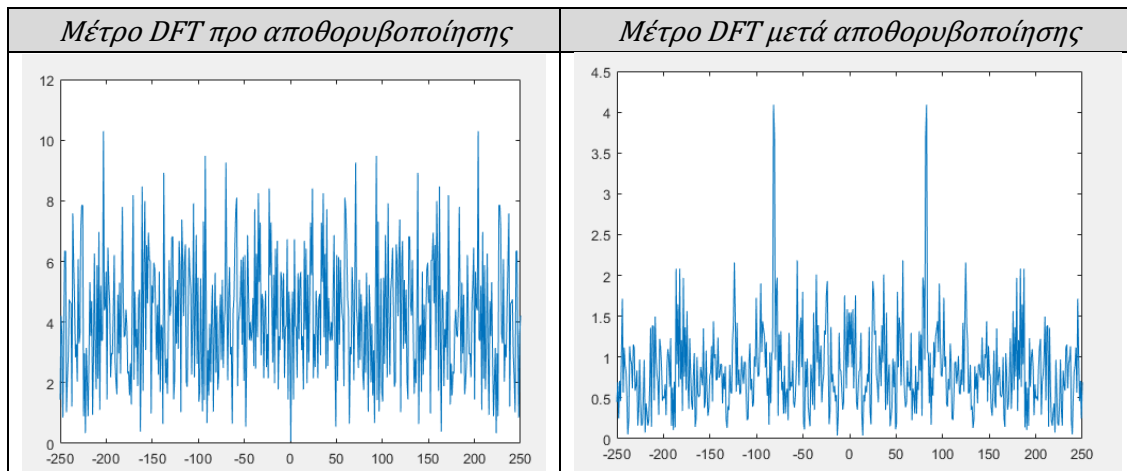
Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

Απάντηση: Ναι, είναι οι «κορυφές» του μέτρου του DFT και είναι οι 80,7241 και 81.7025

(γ) Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία για το αρχείο *500fps_noisy.avi*, στο οποίο έχει προστεθεί κρουστικός θόρυβος. Χρησιμοποιήστε κατάλληλα τα φίλτρα της προηγούμενης άσκησης ώστε να ανακτήσετε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Απάντηση:



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Επισυνάψτε τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε για την απάντηση των ερωτημάτων

Άσκηση 1

```
close all
clear
freqz([1 -1],1);
n = 0:1000;
x = cos(pi/32*n);

y = filter([1 -1],1,x);
```

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

```
figure;
```

```
plot(x(1:100));
```

```
figure;
```

```
plot(y(1:100));
```

```
img = imread('photo.jpg');
```

```
figure
```

```
imagesc(img);colormap gray
```

```
%imshow(img);
```

```
dy = filter([1 -1], 1, img);
```

```
%imshow(uint8(abs(y)))
```

```
figure
```

```
%subplot(121);imagesc(img);colormap gray
```

```
imagesc(dy);colormap gray
```

```
dx = filter([1 -1], 1, img)';
```

```
%imshow(uint8(abs(y)))
```

```
figure
```

```
%subplot(121);imagesc(img);colormap gray
```

```
imagesc(dx);colormap gray
```

```
N = 1; %allazeis opws zitaei i anafora
```

```
h = ones(2*N+1,2*N+1) / (2*N+1)^2;
```

```
y = filter2(h,img);
```

```
figure
```

```
imshow(y/max(y(:))d);
```

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο τρίτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Μπερτσέκας Παρασκευάς- Σωτήριος	ΑΜ:	1093445	Έτος:	3
--------	---------------------------------------	-----	---------	-------	---

```
img = imread('photo-deg.jpg');  
%img2 = im2gray(img); NO NEED FOR THAT ONE
```

```
%img = imread('photo.jpg')  
%img2 = imnoise(img,'salt & pepper',0.1);
```

```
imshow(img);  
y = medfilt2(img,[6 6]);  
figure  
imshow(y)
```

Άσκηση 2

```
v = VideoReader('500fps_noisy.avi');  
i=0;  
while hasFrame(v)  
    i=i+1;  
    I = rgb2gray(im2double(readFrame(v)));  
    I2 = medfilt2(I,[4 4]);  
    x(i)=I2(293,323);  
  
end  
y = x - mean(x);  
Y = abs(fftshift(fft(y,512)));  
F = linspace(-250,250,512);  
plot(F,Y);
```