

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο πρώτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Αναστάσιος Χανδρινός	ΑΜ:	1047171	Έτος:	5ο
--------	----------------------	-----	---------	-------	----

Ασκηση 1

Ερώτηση 1 (α) Τι παρατηρείτε εάν αντί για $T_s=0.02s$ ή $0.05s$ θέσετε $T_s=0.1s$; Αιτιολογήστε την απάντησή σας

Απάντηση: Παρατηρούμε ότι αν θέσουμε $T_s=0.1s$, ενώ βρισκόμαστε στα πλαίσια των τιμών που μας λέει το θεώρημα δειγματοληψίας, η δειγματοληψία δεν είναι επιτυχής. Αυτό συμβαίνει στα ημιτονικά σήματα, καθώς σε τέτοιες περιπτώσεις δειγματοληπτούμε πάντα στο ίδιο σημείο, κάτι που θα μπορούσε να διορθωθεί προσθέτοντας ένα μικρό αριθμό στην περίοδο.

Ερώτηση 2 (β) Πώς επηρεάζει η συχνότητα δειγματοληψίας την ποιότητα ανακατασκευής του σήματος; Για κάθε συνάρτηση ανακατασκευής χρησιμοποιήστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα, ανάμεσα στο αρχικό και το ανακατασκευασμένο σήμα, και την τυπική απόκλιση , ως μετρικές ποιότητας ανακατασκευής (δείτε στο m-file που σας δίνεται για τον ορισμό τους).

Απάντηση: Παρατηρούμε ότι για διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας, παρουσιάζονται με διαφορετικό τρόπο απώλειες και σφάλμα στο ανακατασκευασμένο σήμα.

T_s	MSE_1, STD_1	MSE_2, STD_2	MSE_3, STD_3	MSE_4, STD_4
0.02s	0.0000, 0.0034	0.0006, 0.0253	0.0164, 0.1282	0.0000, 0.0002
0.05s	0.0002, 0.0151	0.0228, 0.1509	0.0997, 0.3158	0.0003, 0.0182
0.1s	0.5000, 0.7071	0.5000, 0.7071	0.5000, 0.7071	0.5000, 0.7071

Ερώτηση 3 (γ) Σχολιάστε τον ρόλο της αρχικής φάσης του σήματος του ερωτήματος (γ).

Απάντηση: Παρατηρούμε ότι το ανακατασκευασμένο σήμα σε κάθε περίπτωση είναι αντικατοπτρικό του αναλογικού ως προς τον άξονα των x , και ως εκ τούτου έχουμε ανακατευσθεί το σήμα με αντίθετη φάση και έχουμε σύμφωνα με αυτή τη φάση το αντίστοιχο σφάλμα ανακατασκευής.

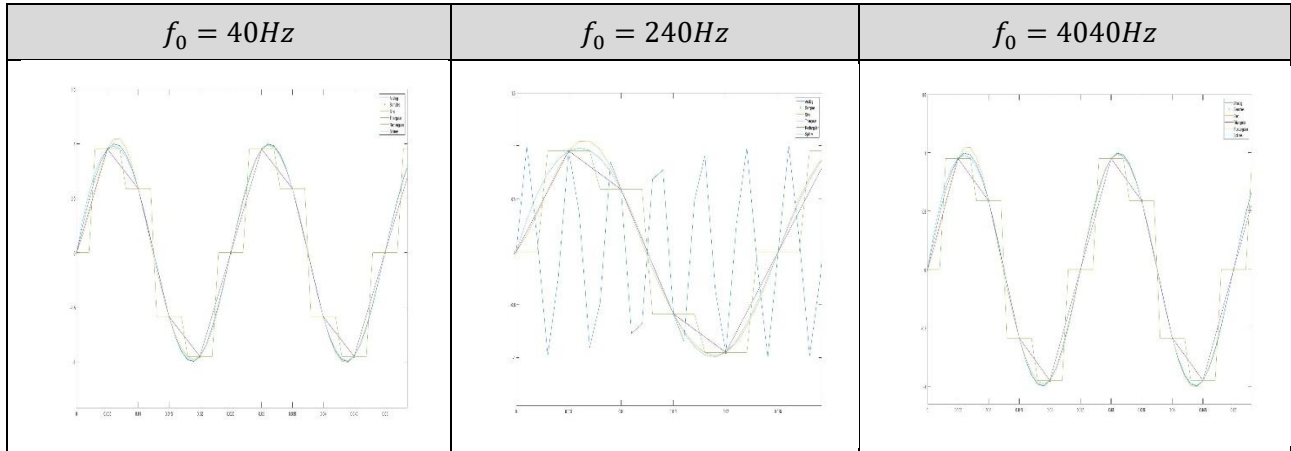
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο πρώτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Αναστάσιος Χανδρινός	ΑΜ:	1047171	Έτος:	5ο
--------	----------------------	-----	---------	-------	----

Ερώτηση 4 (δ) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τα δικά σας γραφήματα.

Απάντηση:



Ερώτηση 5 (δ συνέχεια) Τι παρατηρείτε στις παραπάνω γραφικές παραστάσεις σας; Ποιά η συχνότητα των ανακατασκευασμένων σημάτων; Εξηγήστε.

Απάντηση:

Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση $f_0 = 240\text{Hz}$ ανακτούμε συχνότητες 40Hz . Βλέπουμε ότι συμβαίνει το φαινόμενο της αναδίπλωσης.

Για $f_0 = 4040\text{Hz}$, βλέπουμε ότι κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει.

Ασκηση 2

Ερώτηση 1 (α.2) Υπολογίστε την απόκριση συχνότητας του συστήματος (μόνο θεωρητικά).

Απάντηση: $y[n] = x[n] - \frac{1}{2} x[n+1] - \frac{1}{2} x[n-1] \rightarrow (\text{DTFT})$

$$Y(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega}) - \frac{1}{2} e^{j\omega} X(e^{j\omega}) - \frac{1}{2} e^{-j\omega} X(e^{j\omega}) \rightarrow$$

$$\frac{Y(e^{j\omega})}{X(e^{j\omega})} = 1 - \frac{e^{j\omega} + e^{-j\omega}}{2} \rightarrow$$

$$Y(e^{j\omega}) = 1 - \cos(\omega)$$

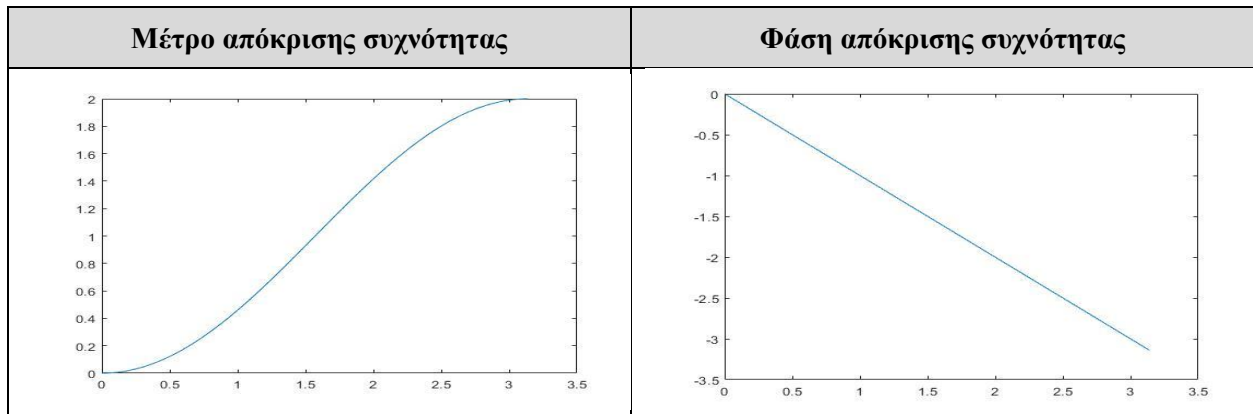
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο πρώτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Αναστάσιος Χανδρινός	ΑΜ:	1047171	Έτος:	5ο
--------	-------------------------	-----	---------	-------	----

Ερώτηση 2 (β) Σχεδιάστε το μέτρο και τη φάση της απόκρισης συχνότητας (χρησιμοποιώντας της συνάρτηση *freqz()* της Matlab).

Απάντηση:



Ερώτηση 3 (γ) Ποιές συχνότητες του σήματος εισόδου διατηρεί το παραπάνω σύστημα;

Απάντηση: Οι συχνότητες που διατηρεί είναι από την 1.6 και μετά.

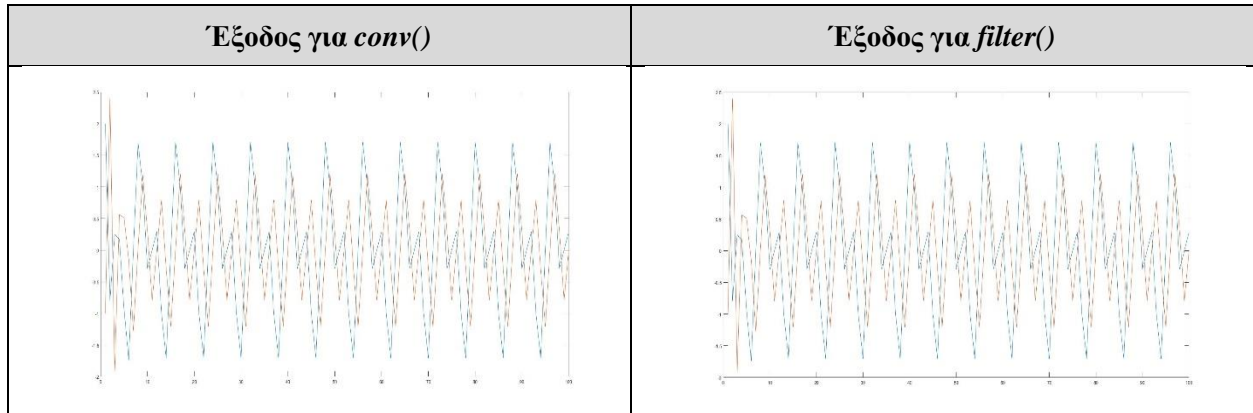
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο πρώτο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Αναστάσιος Χανδρινός	ΑΜ:	1047171	Έτος:	5ο
--------	----------------------	-----	---------	-------	----

Ερώτηση 4 (δ) Χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις *conv()* και *filter()*, υπολογίστε και σχεδιάστε την έξοδο του συστήματος για την είσοδο $x[n]$ (μόνο για τα πρώτα 100 δείγματα).

Απάντηση:



Ερώτηση 5 (ε) Σχεδιάστε το $\text{abs}(\text{fftshift}(\text{fft}(x)))$ και $\text{abs}(\text{fftshift}(\text{fft}(y)))$.

Απάντηση:

