

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---

Άσκηση 1

Ερώτηση 1 (Ερωτήματα 1,2,3) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τα μέτρα απόκρισης συχνότητας των φίλτρων που σχεδιάσατε. Τι παρατηρείτε;

Απάντηση: Παρατηρούμε ότι στα φίλτρα με Fourier series η απόκριση συχνότητας στις ζώνες διάβασης και αποκοπής είναι σχετικά σταθερή και επίσης ότι η ζώνη διάβασης είναι μεγαλύτερη σε σχέση με αυτήν στα αντίστοιχα φίλτρα των άλλων τεχνικών (Don't care , Min-Max) όπου η απόκριση συχνότητας στη ζώνη διάβασης και στη ζώνη αποκοπής κυμαίνεται περισσότερο γύρω από την αντίστοιχη τιμή.

	Fourier Series	Don't care	Min-Max
Χαμηλοπέρατο			
Υψηλοπέρατο			

Ερώτηση 2 (Ερωτήματα 1,2,3) Χρησιμοποιήστε διαφορετικές τιμές στο όρισμα f_s (π.χ. 4.5KHz, 16KHz) της συνάρτησης `sound()`. Τι παρατηρείτε; Με ποιά ιδιότητα του MF θα μπορούσατε να δικαιολογήσετε αυτό που ακούτε;

Απάντηση: Με συχνότητα $F_s=4.5\text{KHz}$ ο ήχος ακούγεται πιο αργός ενώ με $F_s=16\text{KHz}$ ο ήχος ακούγεται πιο γρήγορος. Στο μυαλό μας πάει κατευθείαν η ιδιότητα κλιμάκωσης του MF στη μιγαδική συχνότητα.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

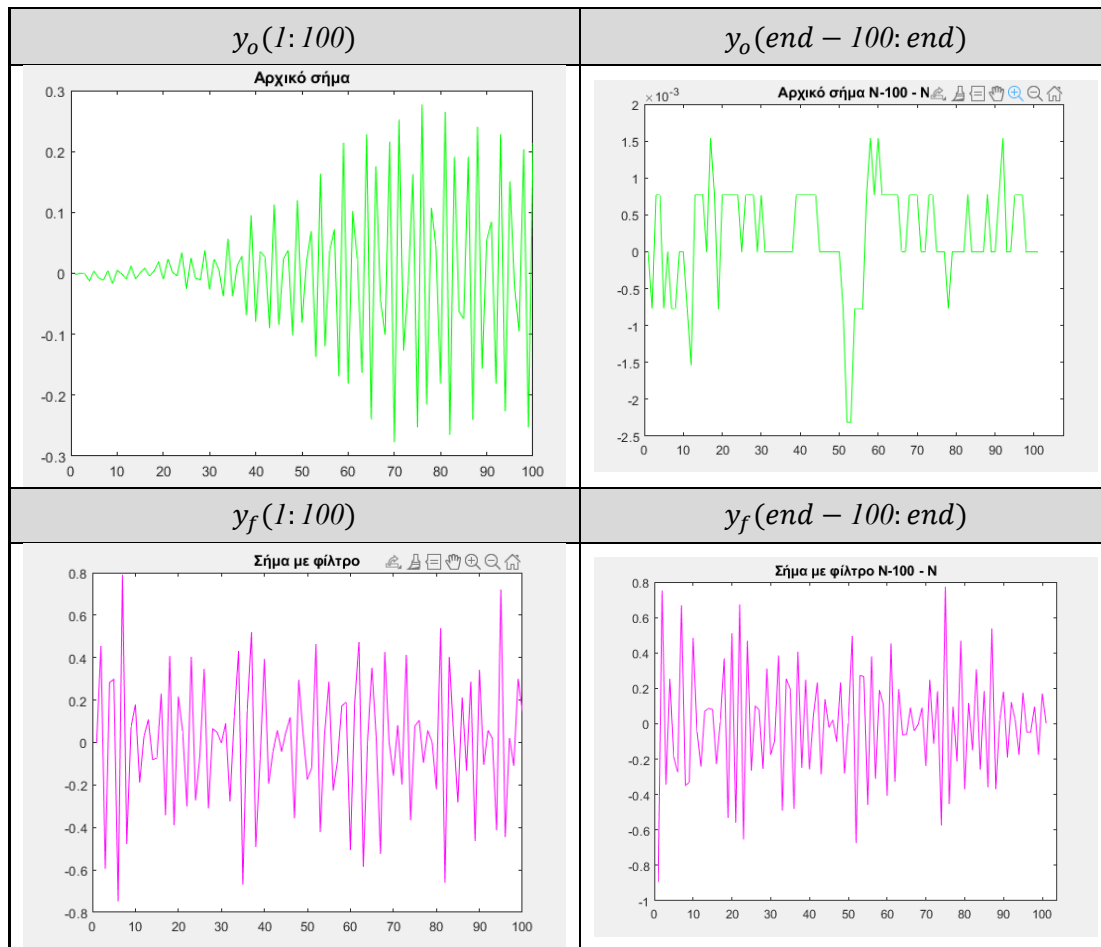
Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Όν/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---

Άσκηση 2

Ερώτηση 1 Σχεδιάστε τα πρώτα και τελευταία 100 δείγματα ενός εκ των τριών αποθρουβοποιημένων σημάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή της `filtfilt(.)` στο σήμα $y_w(n)$ και τα αντίστοιχα του ιδανικού σήματος $y_o(n)$ και σχολιάστε την διάρκεια των μεταβατικών φαινομένων (αν υπάρχουν).

Απάντηση: Παρατηρούμε ότι το φιλτραρισμένο σήμα μεταφέρει αρκετή πληροφορία που δεν υπήρχε στο αρχικό, ειδικά στην αρχή που το αρχικό σήμα είναι πολύ κοντά στο 0. Ακούγοντας το φιλτραρισμένο σήμα το επιβεβαιώνουμε αυτό καθώς συνειδητοποιούμε ότι είναι βελτιωμένο αλλά δεν είναι τέλειο. Αυτό λογικά οφείλεται στα μεταβατικά φαινόμενα που επηρεάζουν το σήμα εξόδου.



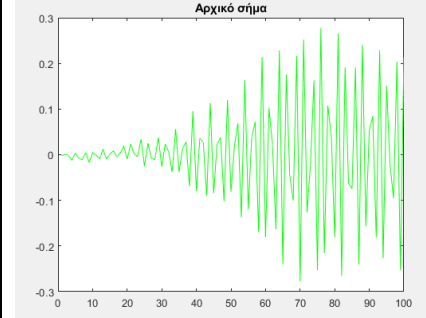
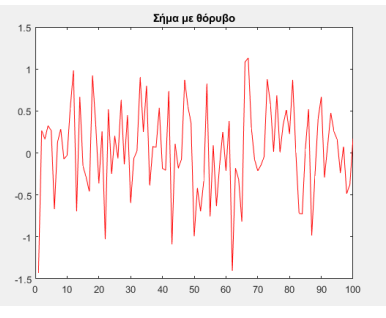
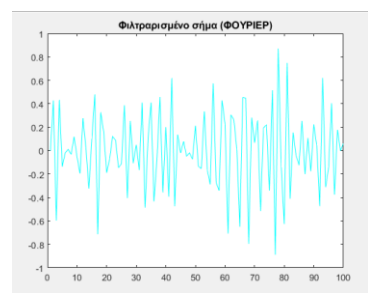
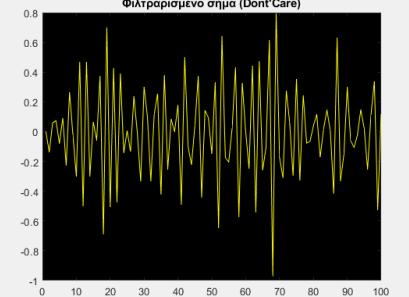
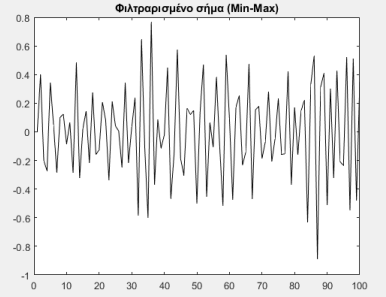
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---

Ερώτηση 2 (Ερωτήματα 1,2,3) Συμπληρώστε την πρώτη γραμμή του παρακάτω πίνακα με τα σήματα $y_o(n)$, $y_w(n)$ και την δεύτερη γραμμή με το αποθορυβοποιημένο σήμα $y_f(n)$ που προέκυψε από την εφαρμογή καθενός από τα φίλτρα που σχεδιάσατε. (Για κάθε γράφημα σχεδιάστε μόνο τα πρώτα 100 δείγματα από το κάθε ένα ώστε να φαίνονται ευκρινώς οι καμπύλες)

Απάντηση:

	$y_o(n)$	$y_w(n)$
		
Fourier Series	Don't care	Min-Max
		

Ερώτηση 3 Υπολογίστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) για κάθε ένα από τα αποθορυβοποιημένα σήματα. Αξιολογήστε την απόδοση κάθε φίλτρου. Είναι αυτή η απόδοση σε πλήρη συμφωνία με αυτό που ακούτε; Πού αποδίδετε την ασυμφωνία (αν υπάρχει);

Απάντηση: Ακούγοντας τα 3 σήματα δεν μπορώ να καταλάβω κάποια διαφορά το οποίο είναι λογικό καθώς και τα 3 σήματα έχουν σχεδόν ίδιο μέσο τετραγωνικό σφάλμα.

<u>Fourier</u>	<u>Don't Care</u>	<u>Min-Max</u>
<u>MSE = 0.1170</u>	<u>MSE = 0.1257</u>	<u>MSE = 0.1300</u>

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---

Άσκηση 3

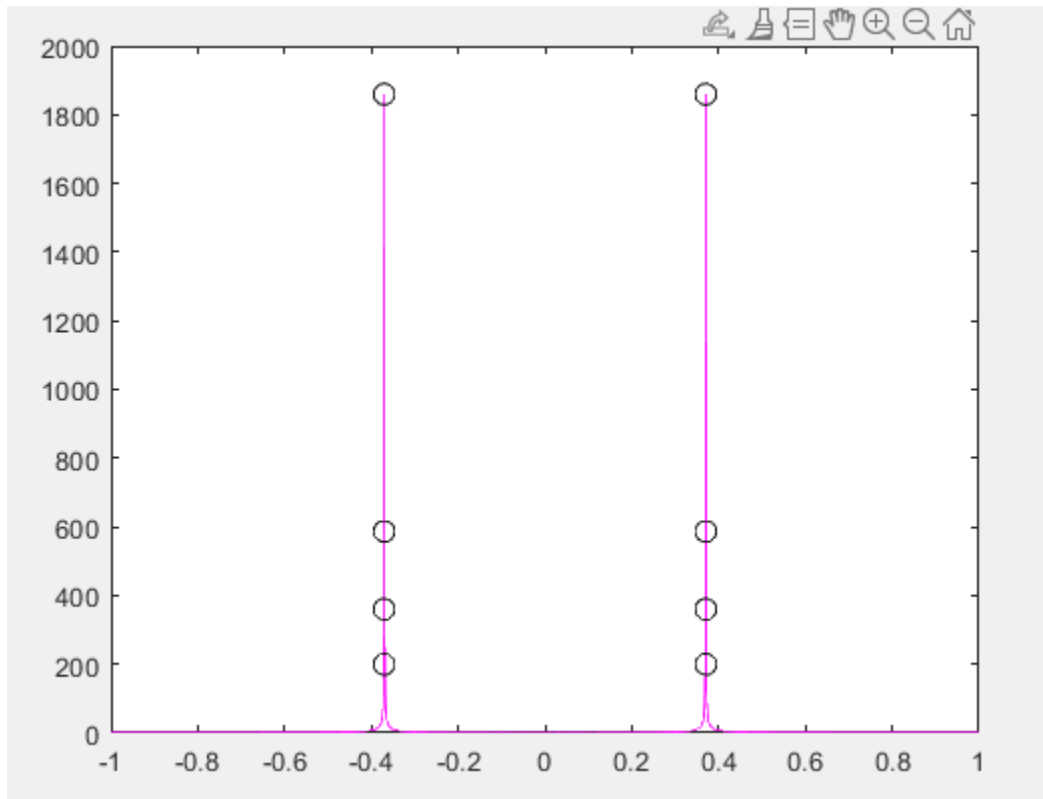
Ερώτηση 1 Καταγράψτε τα πιθανά είδη θορύβου που έχουν κατά τη γνώμη σας μολύνει το σήμα εισόδου.

Λοιπόν παρατηρούμε ότι υπάρχει ένας πολύ υψηλός θόρυβος (εξαιρετικά ενοχλητικό, που προκαλεί πονοκέφαλο) που υπάρχει σε όλη τη διάρκεια του σήματος. Ο θόρυβος αυτός δεν είναι λευκός καθώς δεν είναι κατανομημένος σε όλες τις συχνότητες ούτε έχει αλλοιώσει τον ήχο της κιθάρας. Θεωρώ λοιπόν ότι είναι έγχρωμος θόρυβος που έχει προστεθεί σε συγκεκριμένη υψηλή συχνότητα.

Απάντηση:

Ερώτηση 2 Αιτιολογήστε την επιλογή της κατηγορίας του φίλτρου που επιλέξατε να χρησιμοποιήσετε.

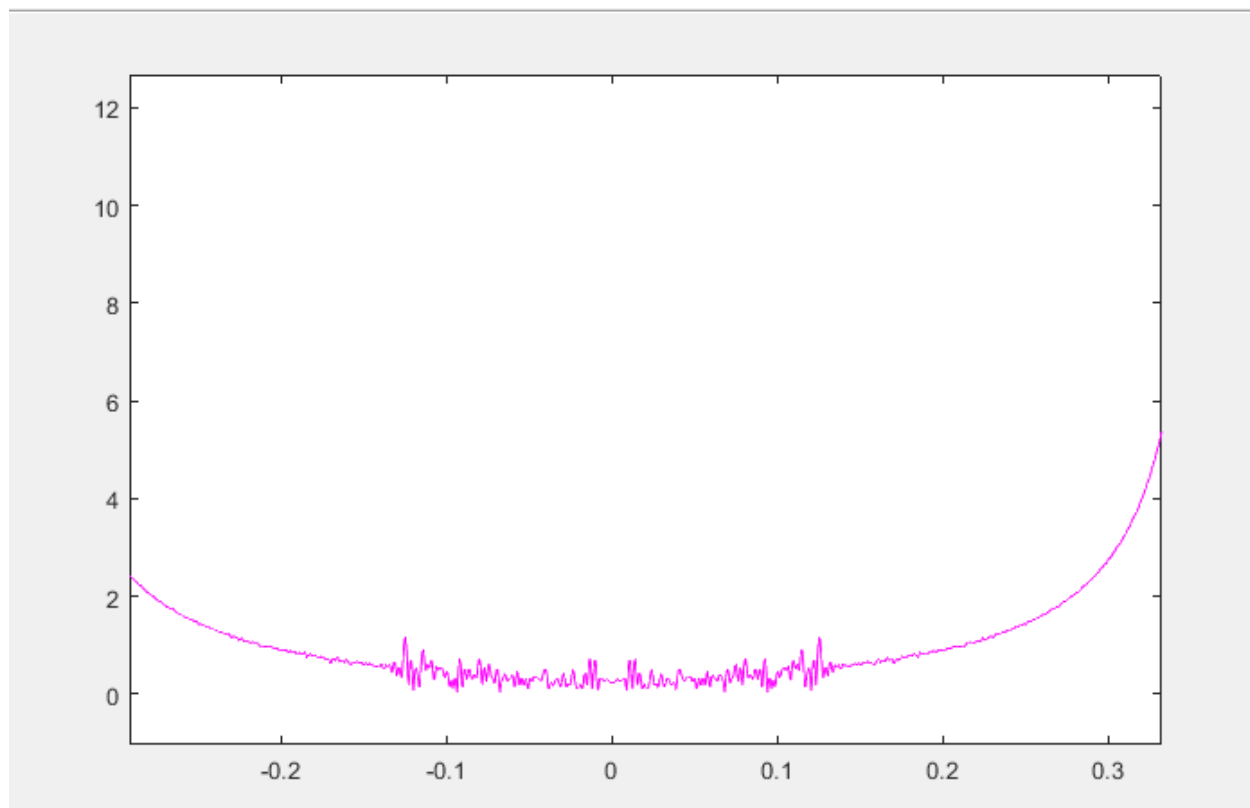
Απάντηση: Όπως είπα και στο προηγούμενο ερώτημα θεωρώ πως ο θόρυβος βρίσκεται σε υψηλές συχνότητες (πάνω από την κιθάρα). Λογικό είναι λοιπόν να δημιουργήσουμε ένα χαμηλοπερατό φίλτρο ώστε να αποκόψουμε της υψηλές συχνότητες (εκεί που περιμένουμε να είναι ο θόρυβος). Πιο συγκεκριμένα βλέπουμε στο MF (εικόνα από κάτω) ότι υπάρχει θόρυβος σε συγκεκριμένη συχνότητα. Επίσης από τον MF (αν ζουμάρουμε αρκετά βλ. δεύτερη εικόνα) βλέπουμε που υπάρχει πληροφορία και έτσι επέλεξα τη συχνότητα αποκοπής (0.21).



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---



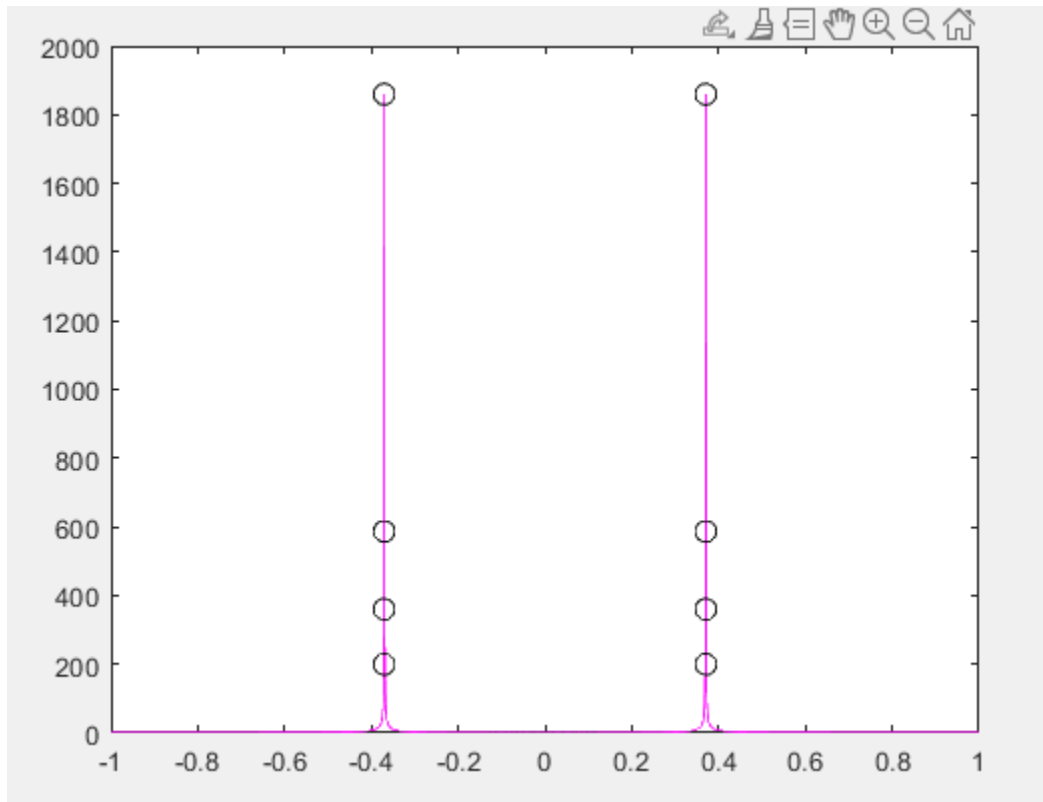
Ερώτηση 3 Υπολογίστε την ενέργεια του σήματος θορύβου. Καθώς και την κατανομή της στο πεδίο της συχνότητας. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση: Η εικόνα του MF δείχνει την κατανομή της ενέργειας σε κάθε συχνότητα.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---



Ερώτηση 4 Σχεδιάστε, με την βοήθεια της συνάρτησης **plot()**, την κυματομορφή (ένα τμήμα διάρκειας 250 δειγμάτων μετά τα μεταβατικά φαινόμενα) του θορύβου που είχε μολύνει το σήμα και καταγράψτε τις απαραίτητες τιμές των παραμέτρων του.

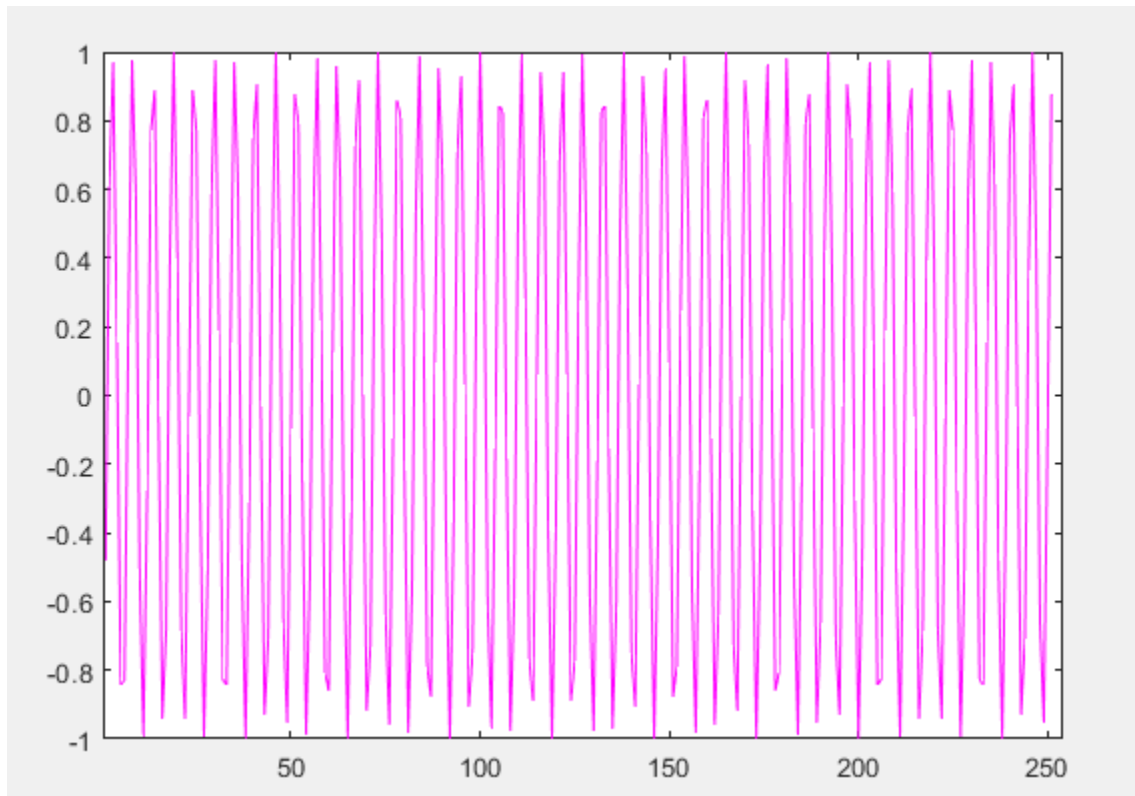
Απάντηση: Ο θόρυβος φαίνεται να ακολουθεί **Gaussian** κατανομή και έχει μέση τιμή πολύ κοντά στο 0 (ουσιαστικά μηδέν καθώς είναι $3.7363\text{e-}07$) και διασπορά 0,7071

```
meanNoise =  
  
    3.7363e-07  
|  
  
stdNoise =  
  
    0.7071
```

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---



Ερώτηση 5 Σχεδιάστε, με την βοήθεια της συνάρτησης `plot()`, την κυματομορφή (ένα τμήμα διάρκειας των τελευταίων 250 δειγμάτων της μόνιμης κατάστασης) του αποθορυβοποιημένου σήματος.

Απάντηση:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Απαντήσεις στο δεύτερο σετ εργαστηριακών ασκήσεων

Ον/μο:	Ξηρογιάννης Κωνσταντίνος	ΑΜ:	1047186	Έτος:	7
--------	--------------------------	-----	---------	-------	---

