



**Εθνικό Μετσόβιο  
Πολυτεχνείο  
Σχολή Ηλεκτρολόγων  
Μηχανικών και Μηχανικών  
Υπολογιστών**

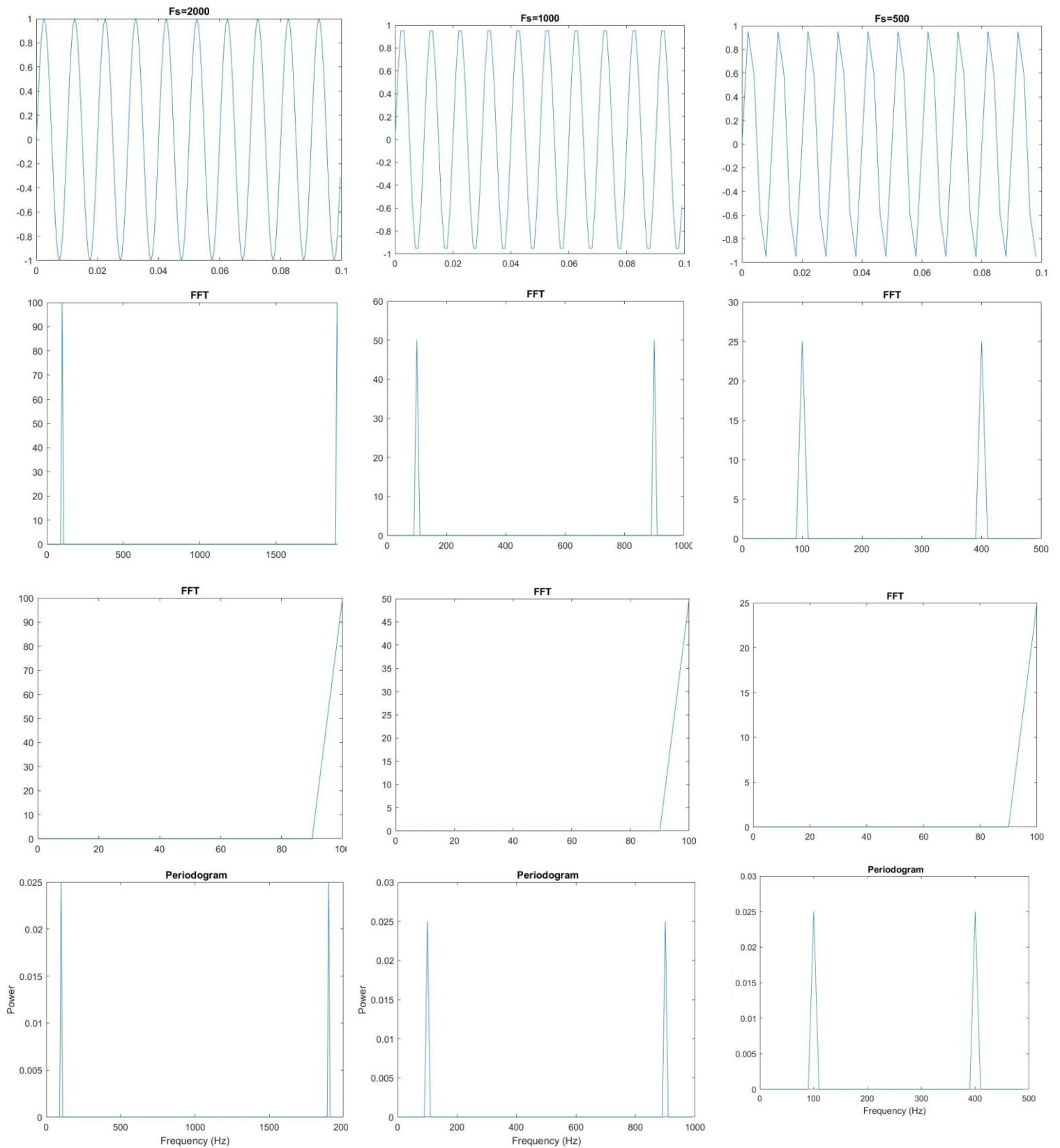
**Ψηφιακές Επικοινωνίες Ι  
Εργαστηριακή Άσκηση 1**

**Ελευθερία Αρκαδοπούλου**

**el19442**

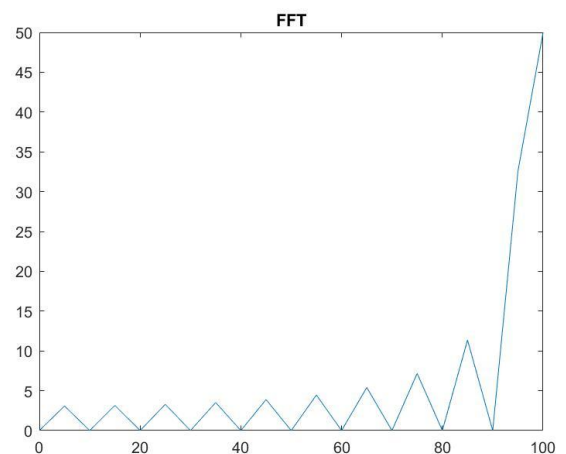
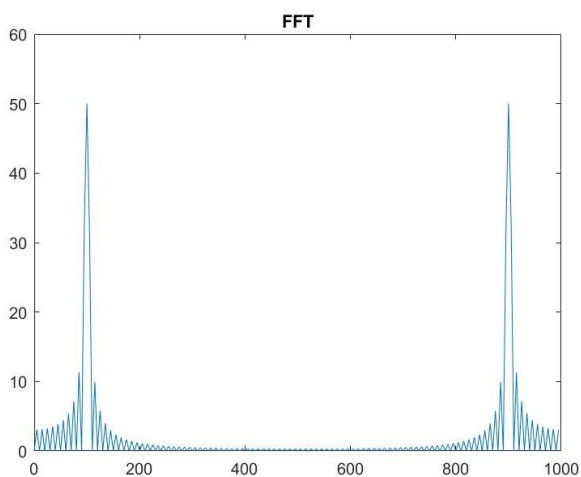
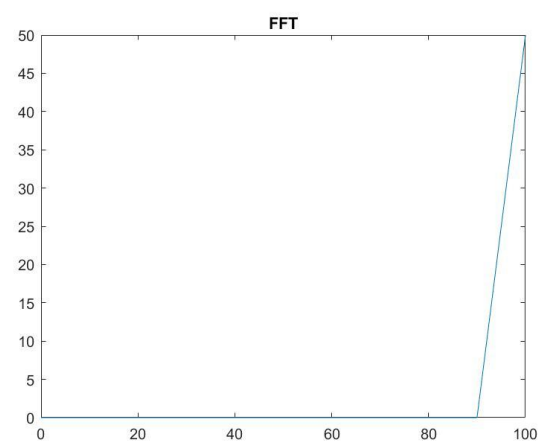
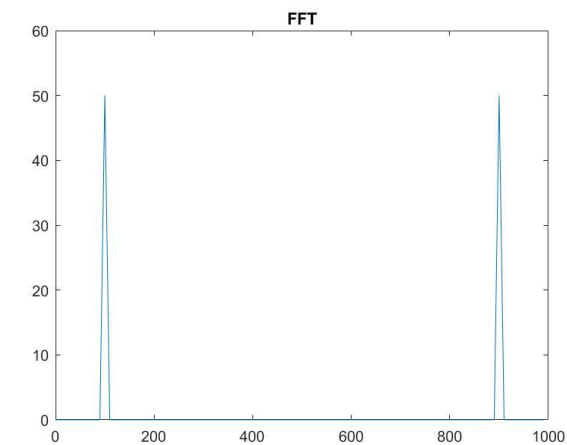
## Μέρος 2°

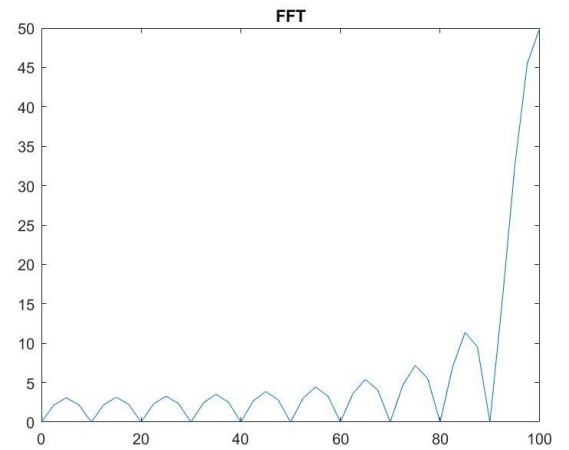
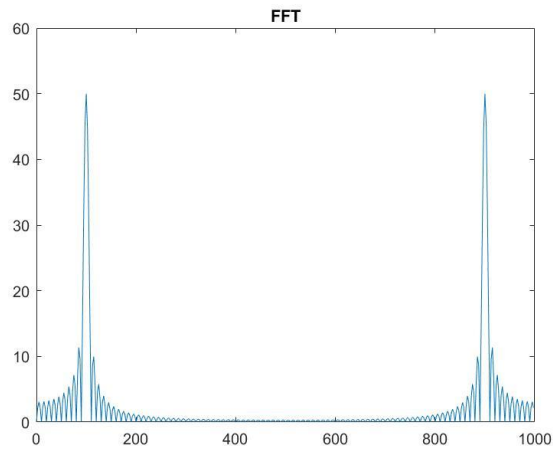
Για διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας  $F_s$ , προκύπτουν τα εξής:



Παρατηρούμε ότι, όσο αλλάζουμε τη συχνότητα δειγματοληψίας, και συγκεκριμένα όσο αυτή γίνεται μεγαλύτερη, το διάγραμμα στο πεδίο του χρόνου τείνει όλο και περισσότερο στο πραγματικό ημίτονο. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα δειγματοληψίας τόσο περισσότερα τα δείγματα που παίρνουμε. Σε ό,τι αφορά στο διάγραμμα στο πεδίο της συχνότητας, παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η συχνότητα  $F_s$  τόσο μεγαλώνει και η απόσταση μεταξύ των δύο spikes της συνάρτησης (FFT) αλλά και το πλάτος της. Τέλος, από το περιοδόγραμμα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι όσο μεγαλώνει η  $F_s$ , μεγαλώνει η απόσταση μεταξύ των δύο άκρων της πυκνότητας της φασματικής ισχύος.

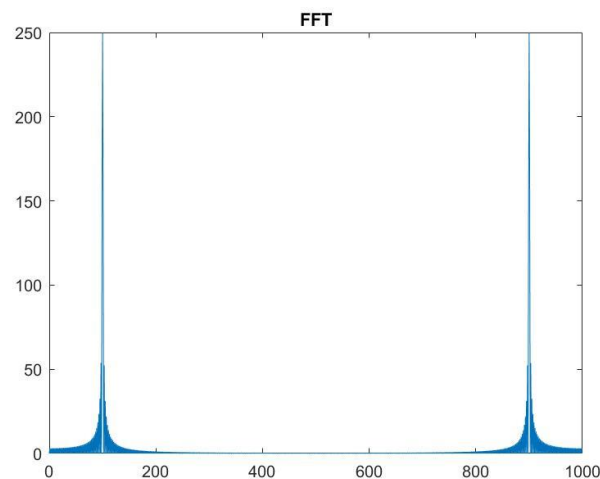
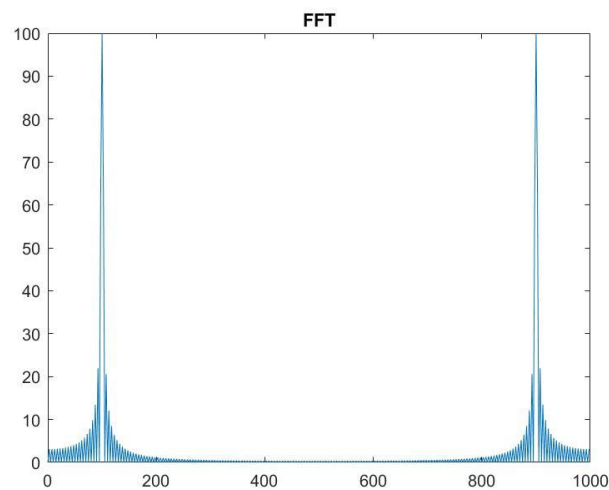
Για  $F_s=1000$  Hz, μεταβάλλουμε το μήκος του μετασχηματισμού Fourier από  $L$  σε  $2L$  σε  $4L$ . Με αυτή τη σειρά φαίνονται τα παρακάτω διαγράμματα:

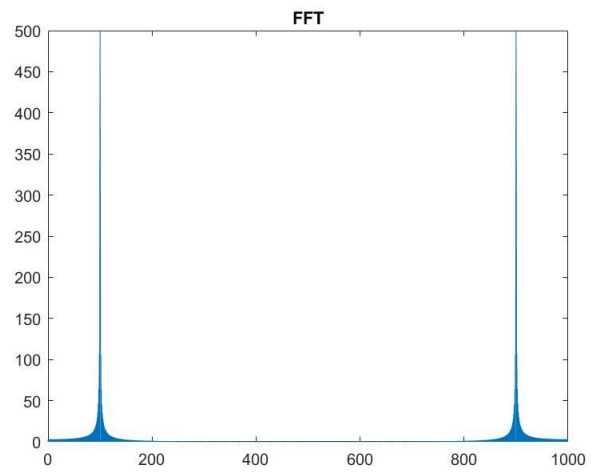




Όπως ήταν αναμενόμενο, με αύξηση του  $N$ , δηλαδή του μήκους του μετασχηματισμού Fourier, παρατηρείται το φαινόμενο της φασματικής διαρροής, δηλαδή η δημιουργία πλευρικών συχνοτήτων. Οι συχνότητες αυτές για μεγαλύτερο  $N$  έχουν και μεγαλύτερο εμβαδό.

Κρατώντας  $N=2L$ , αλλάζουμε τη διάρκεια  $T$  του σήματος σε τιμές 0.2, 0.5 και 1. Τα διαγράμματα φαίνονται με τη σειρά παρακάτω:





Παρατηρούμε ότι, όσο η διάρκεια  $T$  του σήματος αυξάνεται, τόσο το φασματικό διάγραμμα αυτού τείνει να ταυτιστεί με τη συνάρτηση δέλτα.

## Μέρος 3°

Ο κώδικας του Part 3:

```
disp('Part3')
p=sin(2*pi*700*t);
m=p.*s; %%s είναι το σήμα με τον θόρυβο
figure(8)
plot(t,m)
title('Time domain plot of m')
xlabel('t(sec)')
ylabel('Amplitude')
axis([0 0.3 -2 2])
pause

Fm=fft(m,N);
Fm=fftshift(Fm);
figure(9)
plot(fnew,abs(Fm))
title('Two sided spectrum of m')
xlabel('f (Hz)')
ylabel('Amplitude')
```

