Ψηφιακές Επικοινωνίες Ι – 1η Εργαστηριακή Άσκηση

Ζευγολατάκος Παναγιώτης

ΑΜ: 03117804

Παρατίθεται ολόκληρος ο κώδικας της άσκησης (όχι μόνο του μέρους 3). Ο κώδικας για το μέρος 3 καθώς και οι γραφικές παραστάσεις του βρίσκονται στη σελίδα 4.

clear all %#ok<CLALL> % κλείστε όλες τις γραφικές παραστάσεις

close all % καθαρίστε τον χώρο εργασίας

clc % καθαρίστε το παράθυρο εντολών

Fs=1000; % συχνότητα δειγματοληψίας 1000 Hz

Ts=1/Fs; % περίοδος δειγματοληψίας

L=1000; % μήκος σήματος (αριθμός δειγμάτων)

T=L\*Ts; % διάρκεια σήματος

t=0:Ts:(L-1)\*Ts; % χρονικές στιγμές υπολογισμού το σήματος

x=sin(2\*pi\*30\*t)... % ημιτονικό σήμα συχνότητας 30 Hz

+ 0.5\*sin(2\*pi\*80\*(t-2))... % συνιστώσα 80 Hz

+ sin(2\*pi\*60\*t); % συνιστώσα 60 Hz

% Σχεδιάστε το σήμα στο πεδίο του χρόνου

figure(1) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(t,x) % γραφική παράσταση του σήματος

title('Time domain plot of x') % τίτλος γραφικής παράστασης

xlabel('t (sec)') % λεζάντα στον άξονα x

ylabel('Amplitude') % λεζάντα στον άξονα y

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

axis([0 0.3 -2 2]) % εμφάνιση του σήματος από 0 έως 0.3 sec και

% κλίμακα από -2 έως 2

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

% Υπολογίστε τον διακριτό μετασχηματισμό Fourier

N = 2^nextpow2(L); % μήκος μετασχηματισμού Fourier.

% η nextpow2 βρίσκει τον εκθέτη της δύναμης του 2 που

% είναι μεγαλύτερη ή ίση από το όρισμα L

% εναλλακτικά, =ceil(log2(L))

Fo=Fs/N; % ανάλυση συχνότητας

f=(0:N-1)\*Fo; % διάνυσμα συχνοτήτων

X=fft(x,N); % αριθμητικός υπολογισμός του διακριτού μετασχηματισμού

% Fourier (DFT) για Ν σημεία

% Σχεδιάστε το σήμα στο πεδίο συχνότητας

% Αφού το σήμα είναι πραγματικό μπορείτε

% να σχεδιάσετε μόνο τις θετικές συχνότητες

figure(2) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράστα-ση

plot(f(1:N),abs(X(1:N))) % γραφική παράσταση των θετικών συχνοτή-των

title('Frequency domain plot of x') % τίτλος γραφικής παράστασης

xlabel('f (Hz)') % λεζάντα στον άξονα x

ylabel('Amplitude') % λεζάντα στον άξονα y

pause % αναμονή για να δείτε το σχήμα

% πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

% για τη γραφική παράσταση του αμφίπλευρου φάσματος

% πρέπει να χρησιμοποιήσετε την fftshift ώστε ο όρος για

% τη συχνότητα μηδέν να μετακινηθεί στην αρχή των αξόνων

% δείτε help fftshift για περισσότερες λεπτομέρειες

figure(3) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

f=f-Fs/2; % ολίσθηση συχνοτήτων προς τα αριστερά κατά –Fs/2

X=fftshift(X); % ολίσθηση της μηδενικής συχνότητας στο κέντρο

% του φάσματος

% (ακολουθούν πολλές εντολές σε μια γραμμή)

plot(f,abs(X));title('Two sided spectrum of x'); xlabel('f (Hz)');

ylabel('Amplitude')

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

% Υπολογίστε την ισχύ

power=X.\*conj(X)/N/L; % υπολογισμός πυκνότητας ισχύος

figure(4) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(f,power) % ισχύς ανά συνιστώσα συχνότητα

xlabel('Frequency (Hz)') % λεζάντα στον άξονα x

ylabel('Power') % λεζάντα στον άξονα y

title('{\bf Periodogram}') % τίτλος διαγράμματος με παχιά γράμματα

pause

disp('Part2')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Part 2 Προσθέστε θόρυβο στο σήμα

% Συμπληρώστε τον κώδικα για τη δημιουργία του σήματος θορύβου n με τη

% βοήθεια της συνάρτησης randn.

% Το διάνυσμα θορύβου n θα πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους με αυτό της

% ημιτονοειδούς κυματομορφής x του πρώτου μέρους. Δείτε help size.

n=randn(size(x));

% Σχεδιάστε το σήμα θορύβου στο διάστημα από 0 έως 0.3 sec και κλίμακα

% από -2 έως 2

figure(5) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(t,n) % γραφική παράσταση του σήματος

title('Time domain plot of n') % τίτλος γραφικής παράστασης

xlabel('t (sec)') % λεζάντα στον άξονα x

ylabel('Amplitude') % λεζάντα στον άξονα y

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

axis([0 0.3 -2 2]) % εμφάνιση του σήματος από 0 έως 0.3 sec και

% κλίμακα από -2 έως 2

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

Fo=Fs/N; % ανάλυση συχνότητας (υπενθύμιση -> δε χρειάζεται σαν πράξη)

f\_n=(0:N-1)\*Fo; % διάνυσμα συχνοτήτων

fft\_of\_n=fft(n,N); % αριθμητικός υπολογισμός του διακριτού μετασχηματισμού

% Fourier (DFT) για Ν σημεία

% Υπολογίστε το περιοδόγραμμα του n και σχεδιάστε την πυκνότητα φάσματος

% ισχύος του σήματος θορύβου.

power\_n=abs(fft\_of\_n).^2; % υπολογισμός πυκνότητας ισχύος

figure(6) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(f\_n,power\_n) % ισχύς ανά συνιστώσα συχνότητα

xlabel('Frequency (Hz)') % λεζάντα στον άξονα x

ylabel('Power of Noise') % λεζάντα στον άξονα y

title('{\bf Periodogram}') % τίτλος διαγράμματος με παχιά γράμματα

pause

% Προσθέστε το σήμα θορύβου και το x για να λάβετε το σήμα με θόρυβο s.

s=x+n;

S=fft(s,N); % αριθμητικός υπολογισμός του διακριτού μετασχηματισμού

% Fourier (DFT) για Ν σημεία

% Σχεδιάσατε το σήμα με θόρυβο s στο πεδίο του χρόνου στην περιοχή 0 έως

% 0.2 sec και κλίμακα από -2 έως 2 καθώς και το αμφίπλευρο φάσμα του

figure(7) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(t,s);title('Time domain plot of s'); xlabel('t (sec)');

ylabel('Amplitude'); axis([0 0.2 -2 2]);

pause

S=fftshift(S); % ολίσθηση της μηδενικής συχνότητας στο κέντρο

% του φάσματος/οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν έχουν

% αλλάξει

figure(8) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(f,abs(S));title('Two sided spectrum of S'); xlabel('f (Hz)');

ylabel('Amplitude')

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

Ζευγολατάκος Παναγιώτης

ΑΜ: 03117804

Κώδικας του μέρους 3:

disp('Part3')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Part 3. Πολλαπλασιασμός σημάτων

% Συμπληρώστε τον κώδικα δημιουργίας ενός ημιτονοειδούς σήματος συχνότητας

% 100 Hz και πολλαπλασιάστε με το προηγούμενο σήμα s.

% Τα δύο σήματα θα πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους και να χρησιμοποιηθεί

% ο τελεστής '.\*' για ανά στοιχείο πολλαπλασιασμό.

a=sin(2\*pi\*100\*t).\*s;

% Σχεδιάστε το αποτέλεσμα στο πεδίο του χρόνου στην περιοχή 0 έως 0.2 sec

% και κλίμακα από -2 έως 2 καθώς και στο πεδίο της συχνότητας

% χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση fftshift.

figure(9) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(t,a); title('Time domain plot of a'); xlabel('t (sec)'); ylabel('Amplitude');

axis([0 0.2 -2 2])

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

A=fft(a,N); % αριθμητικός υπολογισμός του διακριτού μετασχηματισμού

% Fourier (DFT) για Ν σημεία

A=fftshift(A); % ολίσθηση της μηδενικής συχνότητας στο κέντρο

% του φάσματος/οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν έχουν

% αλλάξει

figure(10) % άνοιγμα παραθύρου για γραφική παράσταση

plot(f,abs(A));title('Two sided spectrum of A'); xlabel('f (Hz)');

ylabel('Amplitude')

pause % αναμονή, πιέστε ένα πλήκτρο για να συνεχίσετε

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

Γραφικές Παραστάσεις που προκύπτουν:

