

2024-2025
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ
2^η ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σημειώνεται ότι $\alpha = 1 + A \bmod 6$, όπου A το άθροισμα των τριών τελευταίων ψηφίων του ΑΜ σας.

ΑΣΚΗΣΗ 2.1 Το 4-σηφίων σήμα $x(n)$ έχει DFT $X(k) = \{0, 1+j, 2, 1-j\}$.

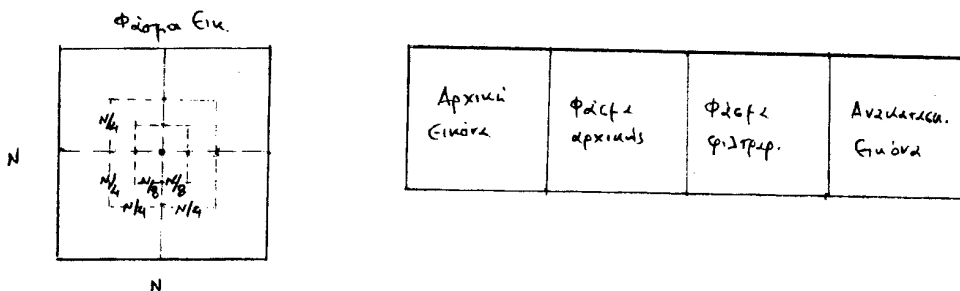
- Να σχεδιάσετε το φάσμα του σήματος.
- Αν η συχνότητα δειγματοληψίας του σήματος ήταν 1kHz, σε ποια συχνότητα αντιστοιχεί η πρώτη συνιστώσα του φάσματος;
- Να προσδιορίσετε το σήμα $x(n)$ μέσω του αντιστροφικού DFT.
- Να προσδιορίσετε το σήμα $x(n)$ μέσω του in-place radix-2 DIT FFT.

ΑΣΚΗΣΗ 2.2 Στον φάκελο data βρίσκονται ορισμένες εικόνες διαστάσεων 512×512 .

Για καθεμία από αυτές να υπολογίσετε το φάσμα και να σχεδιάσετε το φάσμα του. Προσοχή: Χρησιμοποιήστε την εντολή `fftshift` ώστε να φαίνεται το φάσμα από $-\pi$ έως π ή $-\pi/2$ έως $\pi/2$ ανά διάσταση, δηλαδή η συχνότητα $(0,0)$ να βρίσκεται στο κέντρο. (βλ. σχήμα).

- Κρατήστε τις συχνότητες που βρίσκονται στο κεντρικό τετράγωνο πλευράς $N/2$ και μηδενίστε όλες τις υπόλοιπες. Ανακατασκευάστε την κάθε εικόνα από το φάσμα που προέκυψε.
- Επαναλάβετε το βήμα α, αλλά για το κεντρικό τετράγωνο πλευράς $N/4$.

Για καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις και για κάθε εικόνα δώστε την αρχική, το φάσμα της, το φιλτραρισμένο φάσμα και την αντίστοιχη ανά κατασκευασμένη εικόνα, κατά πρόταση την ίδια διαστάση από την άλλη (βλ. σχήμα). Σημειώστε. (Για την περίπτωση των έγχρωμων εικόνων, χρησιμοποιήστε μόνο την Υ συνιστώσα).



ΑΣΚΗΣΗ 2.3 Δίνεται το σήμα $x(t) = e^{-\alpha t} \cos(\omega t)$. Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε: (α) την αυτοσυσχέτιση $\varphi_{xx}(t)$, (β) την αυτοσυσχέτιση $\varphi_{yy}(t)$, όπου $y(t) = x(t - \alpha)$ και (γ) την ετεροσυσχέτιση $\varphi_{xy}(t)$.

- Προθεσμία: Τετάρτη 27.11.2024 @ 24:00
- Υποβάλετε στο eClass: (α) την χειρόγραφη αναφορά σε pdf, (β) τα αρχεία .py ή .m του κώδικα, (γ) τις εικόνες