

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Εφαρμοσμένα μαθηματικά για μηχανικούς
Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

8^η σειρά ασκήσεων
Παράδοση: 27 Νοεμβρίου 2015

1. Δίδονται τα ακόλουθα σήματα συνεχούς χρόνου:

- (a) $x_1(t) = \cos \frac{2\pi t}{T}$
- (b) $x_2(t) = \text{sinc} \frac{\pi t}{T}$.

Λαμβάνονται δείγματα με συχνότητα $\frac{2\pi}{T}$.

- Ποιές είναι οι τιμές των δειγμάτων;
- Ποιά σήματα αποκαθίστανται με χρήση του ιδανικού φίλτρου για αυτή τη συχνότητα δειγματοληψίας;
- Να αποδειχθεί ότι

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{sinc} \frac{\pi(t - nT)}{T} = 1, \quad \forall t$$

- Να ευρεθεί η συχνότητα Nyquist για το σήμα $x_1(t)x_2(t)$.

2. Να ευρεθεί ο μετασχηματισμός Fourier των ακόλουθων σημάτων διακριτού χρόνου:

- $a^{|n+1|} + a^{|n-1|}$
- $u(n+1)u(1-n) + \delta(n)$
- $1 + \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) \sin\left(\frac{\pi n}{2}\right)$

3. Να ευρεθεί ο αντίστροφος μετασχηματισμός Fourier σημάτων διακριτού χρόνου για τις δύο παρακάτω περιπτώσεις που δίδεται ο ευθύς μετασχηματισμός:

- $H_1(\omega) = \frac{\sin \omega}{1+a^2-2a \cos \omega}$
- $H_2(\omega) = \sin^2 \omega + \cos^2 5\omega$