Εργασία 1 - Συνέλιξη και Σειρές Fourier: Μαθηματικοί υπολογισμοί και απεικόνιση σε Matlab

Δημήτρης Χαριστές

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

ICTE234: Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων

Δρ. Τσίπουρας, Μάρκος

21 Μαΐου, 2023

1. Συνέλιξη

.

Α) ,

Εύρεση .

Αρχικά:

, .

Μετασχηματίζουμε τις x(t) και h(t) στην παρακάτω μορφή με άγνωστη μεταβλητή το τ. Οπότε:

,

Διερεύνηση:

* Για . Τότε η x στο διάστημα , είναι 0, καθως ενώ για η h είναι 0 καθώς , άρα για , η συνέλιξη .
* Για Τότε έχουμε συνέλιξη στο διάστημα . Άρα:

.

Οποτε η συνέλιξη στο είναι: .

Γ) ,

Αρχικά:

, .

Μετασχηματίζουμε τις x(t) και h(t) στην παρακάτω μορφή με άγνωστη μεταβλητή το τ. Οπότε:

,

.

Διερεύνηση:

* Για . Στο διάστημα και η x είναι 0 οπότε η συνέλιξη είναι c(t)=0. Στο διαστημα η συνελιξη είναι μη μηδενική:

.

Άρα , για .

* Για . Ομοίως εχουμε συνελιξη μονο στο διαστημα . Η h αλλαζει τιμη στο . Οπότε θα ολοκληρώσουμε στο :

, για .

* Για , εχουμε πάλι συνελιξη μόνο στο διαστημα οπου η αφού . Από συναλυθευση ισχυει:

-2 t

, για .

Οποτε η συνέλιξη στο είναι: .

Δ) ,

Συνέλιξη: .

Μετασχηματίζουμε τις x(t) και h(t) όπως στην παραπάνω μορφή με άγνωστη μεταβλητή το τ :

Διερεύνηση:

Εφόσον h περιοδική το διάστημα εξαρτάται μόνο από το πεδίο ορισμού της x. Οπότε έχουμε συνέλιξη στο καθώς μόνο εκεί η x είναι μη μηδενική. Άρα:

, για .

Οποτε η συνέλιξη στο είναι: .

Ε) ,