

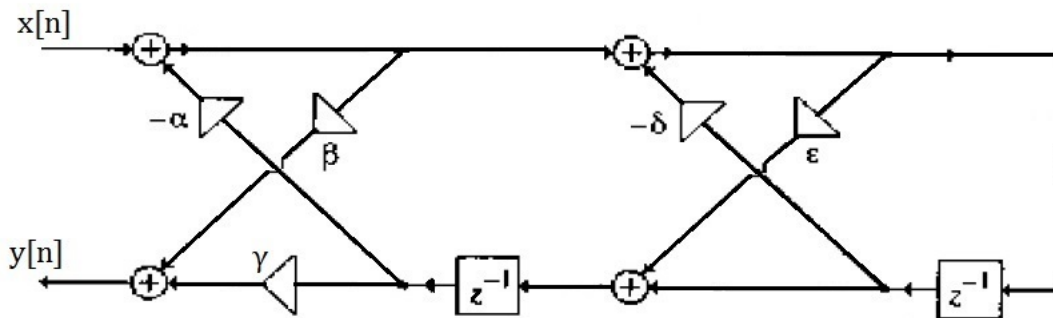
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
 Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
ΗΥ-370: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος
Χειμερινό Εξάμηνο 2015
Διδάσκοντες: Γ. Στυλιανού - Γ. Καφεντζής

Πέμπτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 3/12/2015

Ημερομηνία Παράδοσης: 18/12/2015

Άσκηση 1. Βρείτε το σύστημα $H(z)$ που περιγράφεται από την παρακάτω δομή του Σχήματος (1).



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 1.

Άσκηση 2. Θεωρήστε ένα αιτιατό ΓΧΑ σύστημα με συνάρτηση μεταφοράς

$$H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2})(1 + \frac{1}{4}z^{-1})}$$

(α) Σχεδιάστε όλους τους γράφους των ακόλουθων μορφών:

- (α') Direct Form I-II
- (β') Cascade Form με χρήση πρώτης και δεύτερης τάξης τμήματα Direct Form II.
- (γ') Parallel Form με χρήση πρώτης και δεύτερης τάξης τμήματα Direct Form II.
- (δ') Transposed Form II

(β) Γράψτε τις εξισώσεις διαφορών από το transposed γράφο και δείξτε ότι πράγματι ο γράφος υλοποιεί το σύστημα $H(z)$ που δίδεται (επαληθεύστε δηλαδή το γράφο).

Άσκηση 3. Έστω το αιτιατό ΓΧΑ σύστημα

$$H(z) = \frac{(1 - 3z^{-1})(1 - \frac{1}{4}z^{-1})(1 - 2z^{-1})}{(1 + 2z^{-1})(1 - \frac{1}{2}z^{-1})}$$

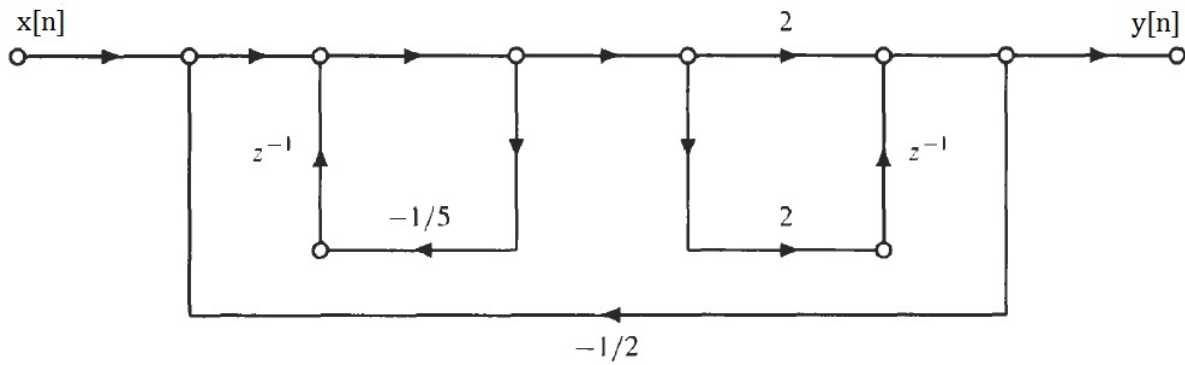
(α) Γράψτε το σε μορφή γινομένου ενός συστήματος ελάχιστης φάσης κι ενός συστήματος all-pass:
 $H(z) = H_{min}(z)H_{ap}(z)$.

(β) Σχεδιάστε έναν παράλληλο γράφο για το $H(z)$.

(γ) Σχεδιάστε το γράφο με τις λιγότερες μνήμες για το $H_{min}(z)$.

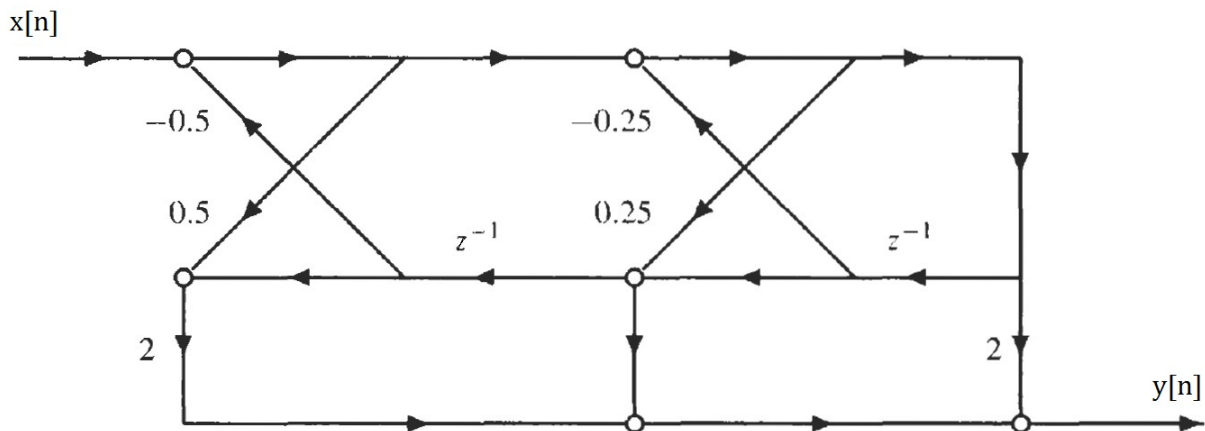
(δ) Σχεδιάστε έναν Direct Form γράφο για το $H_{ap}(z)$.

Άσκηση 4. Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς για το γράφο του Σχήματος (2).



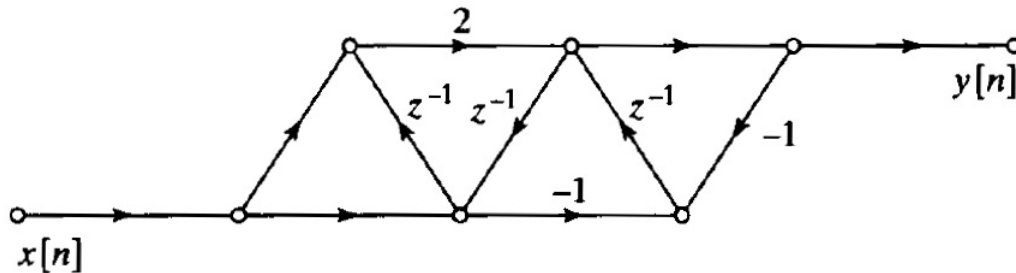
Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 4.

Άσκηση 5. Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς για το γράφο του Σχήματος (3).



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 5.

Άσκηση 6. Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς για το γράφο του Σχήματος (4).



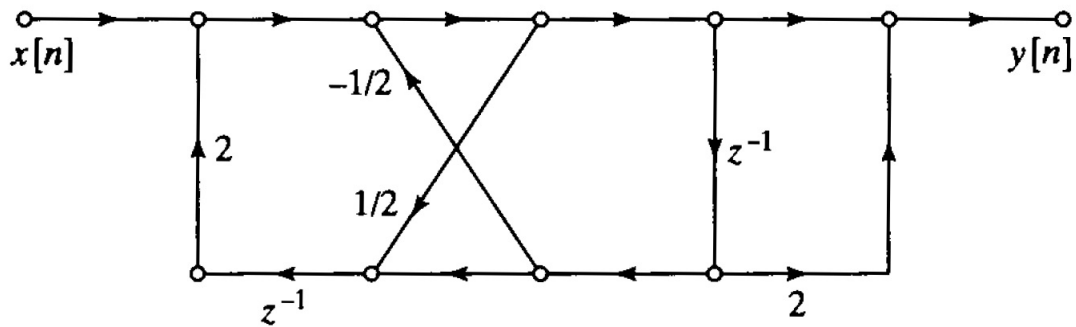
Σχήμα 4: Σχήμα Άσκησης 6.

Άσκηση 7. Έστω το αιτιατό ΓΧΑ σύστημα με συνάρτηση μεταφοράς

$$H(z) = \frac{1 - 6z^{-1} + 8z^{-2}}{z - \frac{1}{2}}$$

- (α) Σχεδιάστε έναν γράφο Direct Form II.
 (β) Βρείτε τον transposed γράφο του παραπάνω γράφου.

Άσκηση 8. Ο γράφος του Σχήματος (5) παρουσιάζει μια υλοποίηση ενός αιτιατού ΓΧΑ συστήματος.



Σχήμα 5: Σχήμα Άσκησης 8.

- (α) Σχεδιάστε την transposed μορφή του γράφου.
 (β) Βρείτε την εξίσωση διαφορών που περιγράφει το γράφο.
 (γ) Είναι το σύστημα ευσταθές;
 (δ) Βρείτε το $y[3]$ αν $x[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$.