

**ΗΥ-370: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος - Χειμερινό Εξάμηνο 2014**  
**Διδάσκων: Ι. Στυλιανού**

**ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**Παράδοση 22/12/2014.**

1. Έστω ένα FIR σύστημα  $H(z)$ :

$$H(z) = 1 + az^{-1} + a^2z^{-2} + a^3z^{-3} + a^4z^{-4}$$

- (α) Σχεδιάστε ένα γράφο που θα πραγματοποιεί το παραπάνω FIR σύστημα ο οποίος δεν θα περιέχει αναδράσεις εφόσον δεν έχει πόλους.
- (β) Επιβεβαιώστε ότι η πραγματοποίησή σας πράγματι περιγράφει το παραπάνω σύστημα.
- (γ) Σχεδιάστε το γράφο ενός ισοδύναμου ως προς το  $H(z)$  συστήματος ο οποίος έχει ανάδραση (διότι θα έχει πόλους).
- (δ) Συγκρίνετε τις δύο πραγματοποιήσεις ως προς τον αριθμό των προσθέσεων, πολλαπλασιασμών και αριθμό μνημών που είναι αναγκαίες για την κάθε πραγματοποίηση του συστήματος. Ποια πραγματοποίηση θα επιλέγατε ως προς τα παραπάνω κριτήρια;

2. Έστω το σύστημα:

$$H(z) = \frac{0.44z^2 + 0.362z + 0.02}{z^3 + 0.4z^2 + 0.18z - 0.2}$$

- (α) Να πραγματοποιήσετε το παραπάνω σύστημα σε Direct Form I και II, σε σειρά καθώς και σε παράλληλη σύνδεση. Για τις τελευταίες πραγματοποιήσεις να χρησιμοποιήσετε ένα υποσύστημα τάξης 1 και ένα άλλο τάξης 2.
- (β) Επιβεβαιώστε ότι κάθε πραγματοποίηση στο παραπάνω ερώτημα περιγράφει το σύστημα.

3. Ένα all-pass φίλτρο:

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

μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα χρησιμοποιώντας 4 μνήμες. Με βάση τη δομή του συστήματος που σας δίδεται, δημιουργήστε μια πραγματοποίηση η οποία να χρησιμοποιεί 3 μνήμες με την προϋπόθεση ότι πάντα το σύστημα πραγματοποιείται με σύνδεση σε σειρά δύο υποσυστημάτων. Επαληθεύστε ότι η πραγματοποίηση σας περιγράφει το σύστημα.