

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΩΝ Σ.Α.Ε

ΕΡΓ. ΑΣΚΗΣΗ : ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ Ι - CC

ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1) Θεωρήστε το ανοικτό σύστημα με συνάρτηση μεταφοράς την :

$$G(s) = \frac{2s}{(s+1)(s+2)}$$

α) Διακριτοποιήστε την $G(s)$ με τη μέθοδο στο πεδίο Z για $T =$ sec. Βρείτε τους πόλους και τα μηδενικά της καθώς και τον αντίστροφο μετασχηματισμό Z αυτής $g(z)$. (**Εντολές : Convert, Pzf, lzt**)
Επαληθεύσατε θεωρητικά την $G(z)$.

β) Σχεδιάστε την καμπύλη της χρονικής απόκρισης του κλειστού συστήματος θεωρώντας είσοδο της μορφής της μοναδιαίας βηματικής ακολουθίας και $H(s) = 1$. Σχολιάστε την συμπεριφορά του συστήματος. Μετακινώντας τον κέρσορα προσδιορίστε τα χαρακτηριστικά μεγέθη όπως μέγιστο σφάλμα, χρόνο ανόδου, χρόνο αποκατάστασης κτλ. (**Εντολή dtime**)

γ) Βρείτε τη Σ. Μ κλειστού βρόχου με δυο τρόπους:

- α) Με την εντολή Feedback
- β) Χωρίς την εντολή Feedback

Υπόδειξη : α) Ζητάμε την

$$G_1(z) = \frac{G(z)}{1 + G(z)}$$

Για να τη βρούμε με χρήση της εντολής Feedback ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα :

1. Μετατρέπουμε την $G(z)$ σε πίνακες (χώρος κατάστασης) με μια από τις εντολές **ccf, dcf** ή **ocf**
2. Επιλέγουμε την option 2 της Feedback οπότε βρίσκουμε τους πίνακες του κλειστού συστήματος.
3. Με την εντολή Fadeena βρίσκουμε τη Σ.Μ κλειστού βρόχου του συστήματος.

β) Για να βρούμε την $G(z)$ χωρίς την εντολή Feedback αρκεί να γράψουμε :

$$\mathbf{CC} > \mathbf{G1} = \mathbf{G} / (\mathbf{1} + \mathbf{G}) \leftarrow$$
$$\mathbf{CC} > \mathbf{display} \mathbf{G1} \leftarrow$$

Προφανώς και με τους 2 τρόπους θα προκύψει η ίδια συνάρτηση.

δ) Επαναλάβετε το ερώτημα (β) για είσοδο αναρριχητική και είσοδο της μορφής $x(n) =$

Στο ίδιο διάγραμμα να απεικονίζονται όλες οι καμπύλες . Εκφράστε συμπεράσματα.

Υπόδειξη : Η έξοδος ενός διακριτού συστήματος δίνεται απ' τη σχέση :

$$Y(z) = G_{ολ}(z) \cdot X(z)$$

Για να σχεδιάσουμε επομένως την απόκριση του συστήματος σε μια οποιαδήποτε είσοδο αρκεί να κάνουμε τα παρακάτω.:

α) Βρίσκουμε την $X(z)$. Για παράδειγμα η $X(z)$ για αναρριχητική είσοδο είναι :

$$X(z) = \frac{z}{(z-1)^2}$$

β) Η $G_{ολ}(z)$ έχει βρεθεί στο ερώτημα (γ) . Πολλαπλασιάζουμε την $G_{ολ}(z)$ με την $X(z)$ γράφοντας :

$$CC > G2 = G1 * z / (z-1)^2 \leftarrow$$

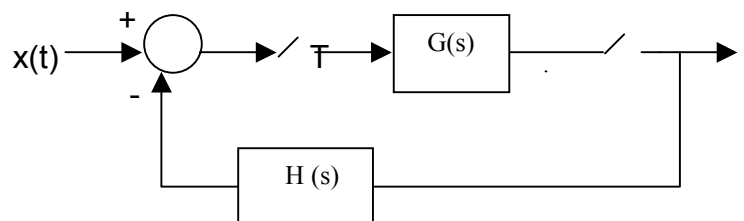
γ) Με την εντολή **dtime** και την option **4** σχεδιάζουμε την αναρριχητική απόκριση του κλειστού συστήματος.

ε) Σχεδιάστε το Γ.Τ.Ρ της Χ.Ε του συστήματος . Βρείτε τα S_b , k_{cr} , ω_{cr} , και δικαιολογήστε τη μορφή του τόπου που προέκυψε. Εκφράστε συμπεράσματα για την ευστάθεια (εντολή : **Root locus**)

στ) Σχεδιάστε την απόκριση συχνότητας (πλάτος – φάση) των συστημάτων ανοικτού και κλειστού βρόχου. Τι είδος φίλτρα είναι ; (**Dfrequency – Bode**)

ζ) Μελετήστε το κλειστό σύστημα ως προς την ελεγχιμότητα και την παρατηρησιμότητα (εντολές **conmatrix**, **controllability**, **obsmatrix**, **observability**) .

* Το ψηφιακό σύστημα ελέγχου είναι:



ισχύει :

$$Y(z) = \frac{z(G(s)) \cdot z(Xs)}{1 + z(G(s)) \cdot z(H(s))}$$

