

Analog and Digital control

6th Group of Theoretical Exercises Παπαγιάννης Κουδής T120411

Νικητζας Μελκίριος T120412, Κορμάς Παναγιώταρος T120441

1) Using the Routh-Hurwitz criterion, study the stability of the following polynomials (k stands for the last digit of your student registration Number):

a) $F(s) = s^3 + s^2 + s + (k+1)$, $k=1$ T120441

b) $F(s) = s^4 + 3s^3 + (k+1)s^2 + 7s + (k+2)$, $k=2$ T120412

c) $F(s) = s^6 + (k+3)s^5 + (k+10)s^4 + 23s^3 + 10s^2$, $k=1$ T120411

d) $F(s) = s^7 + (k+2)s^5 + (k+3)s^3 + 9s$, $k=1$ T120441

e) $F(s) = s^7 + 2s^5 + 3s^4 + 4s^3 + 5s^2 + 6s + (k+1)$

a)

s^3	1	1
s^2	1	2
s^1	-1	0
s^0	2	0

Αρα το σύστημα είναι ασταθές γιατί έχουμε 2 αλλαγές προσήμων.

b)

s^4	1	3	4
s^3	3	7	0
s^2	$\frac{2}{3}$	4	0
s^1	-11	0	0
s^0	4	0	0

Έχουμε 2 αλλαγές προσήμων αρα το σύστημα είναι ασταθές

c)

s^6	1	11	10
s^5	4	23	0
s^4	5.25	10	0
s^3	$\frac{323}{21}$	0	0
s^2	10	0	0
s^1	$e^{-0.1}$	0	0
s^0	0	0	0

Θεωρώντας ότι e είναι θετικό, το σύστημα είναι ευσταθές

d)

s^7	1	3	4	9
s^6	7	15	12	9
s^5	3	$\frac{16}{7}$	$\frac{54}{7}$	0
s^4	$\frac{29}{3}$	-6	9	0
s^3	$\frac{258}{809}$	$\frac{999}{203}$	0	0
s^2	19.7	9	0	0
s^1	4.7	0	0	0
s^0	9	0	0	0

$$\Leftrightarrow \frac{d}{ds} \{F(s)\} = 7s^6 + 15s^4 + 12s^2 + 9$$

Το σύστημα είναι ασταθές γιατί δεν υπάρχουν όλοι οι όροι στο πολυώνυμο

e) Το σύστημα είναι ασταθές καθώς δεν υπάρχει ο όρος s^6 στο πολυώνυμο