

EES-51/2011 – Série 3

1- Obtenha a Função de Transferência ($G(z) = Y(z)/U(z)$) relativa a cada uma das seguintes Equações a diferenças:

- a) $y[k+2] + 3y[k+1] + 2y[k] = u[k]$
- b) $y[k+2] + 3y[k+1] + 2y[k] = u[k+2]$
- c) $ay[k+2] + by[k+1] + cy[k] = du[k+2] + eu[k+1] + fu[k]$

2- Obtenha pela menos duas representações diferentes no espaço de estados para os sistemas do Exercício 1.

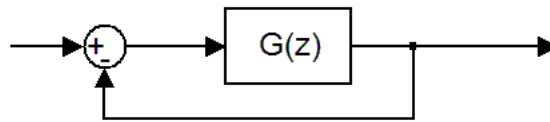
3- Resolva os problemas de condição inicial a seguir (obtenha a expressão analítica de $y[k]$) usando a transformada Z:

- a) $y[k+2] + 3y[k+1] + 2y[k] = 0 ; y[0] = 1 ; y[-1] = -1$
- b) $y[k+2] + 3y[k+1] + 2y[k] = 0 ; y[0] = 1 ; y[1] = -1$
- c) $y[k+3] + 2y[k+2] - y[k+1] - y[k] = 0 ; y[0] = 0 ; y[-1] = 1 ; y[-2] = -2$

4- Obtenha a saída ($y[k]$) para entrada degrau unitário para os sistemas com as seguintes funções de transferência com condições iniciais nulas:

- a) $G(z) = \frac{2z^2}{z^2 + 3z + 2}$
- b) $G(z) = \frac{2}{z^2 + 3z + 2}$
- c) $G(z) = \frac{z}{z^2 + 2,5z + 1}$
- d) $G(z) = \frac{z}{z^2 + 0,25z - 0,125}$

5- Analise a estabilidade em malha fechada dos seguintes sistemas usando pelo menos dois métodos distintos.



- a) $G(z) = K \frac{z^2}{z^2 - 1}$
- b) $G(z) = K \frac{z}{(z-1)^2}$
- c) $G(z) = K \frac{1}{z^2 - 1}$
- d) $G(z) = K \frac{z^2 + 2z}{z^2 - 5z + 6}$
- e) $G(z) = K \frac{z^2}{(z-1)^2(z+0,5)}$
- f) $G(z) = K \frac{1}{z(z-1,2)(z+0,5)}$

6- Projete os controladores adequados para os seguintes conjuntos de função de transferência em malha aberta e requisitos de desempenho em malha fechada, considerando realimentação unitária e polos dominantes. Quando possível utilize pelo menos duas abordagens diferentes.

$G(z)$	Requisitos para $T(z)$
$\frac{z^2}{(z-1)(z-0,5)}$	Polos em $-0,4 \pm 0,4j$
$\frac{z}{(z-1)^2}$	$\xi = 0,4$ e $\omega_n = 0,3\pi$
$\frac{1}{(z+0,5)(z-0,5)}$	$M_p \leq 10\%$ e $t_p \leq 6$
$\frac{z}{(z+1)(z+0,5)(z-0,5)}$	Resposta deadbeat

7- Verificar os projetos do exercício 6 através de simulação e explicar variações no desempenho caso ocorram.

8- Refazer os exercícios referentes a sistemas discretos das séries 4 e 5 de EES-01/2010 ou da série 4 de EES-01/2011.