

Kerjakan semua soal pada tempat yang disediakan di lembar ini juga, bila tidak cukup, gunakan halaman kosong di sebaliknya. Hemat-hematlah tempat dengan mengatur tulisan anda sekecil mungkin

(lanjutan soal Bagian II. PEMODELAN NISBAH ALIH)

b. Tentukanlah $G(z) = Y(z)/U(z)$! (10 point)

Jawab:

$$\begin{aligned} G(z) &= Z^{-1} Z^{-1} H(s) \cdot Z^{-1} G(s) \\ &= Z^{-1} 1 - e^{-Ts} \cdot Z^{-1} \frac{1}{s(s+1)} \\ &= \frac{z-1}{z} \cdot Z^{-1} \frac{1}{s(s+1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{z-1}{z} \cdot \frac{1}{s} \cdot \frac{1}{z-e^{-0.2T}} \\ &= \frac{z-1}{s(z-e^{-0.2T})} \end{aligned}$$

c. Tentukanlah $G_T(z) = Y(z)/R(z)$ untuk $D(z) = K_p + (T/K_i)[z/(z-1)]$, $K_p = 1$ dan $K_i = 0.5$ (20 point)

Jawab:

$$\begin{aligned} P(z) &= 1 + \frac{1}{0.5} \cdot \frac{z}{z-1} \\ &= 1 + \frac{2z}{z-1} \\ &= \frac{z-1+2z}{z-1} \\ &= \frac{3z-1}{z-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_T(z) &= G(z) \cdot D(z) \\ &= \frac{z-1}{s(z-e^{-0.2T})} \cdot \frac{3z-1}{z-1} \\ &= \frac{3z-1}{s(z-e^{-0.2T})} \end{aligned}$$

-12

d. Dari $G_T(z)$, tentukanlah persamaan difference yang menghubungkan cuplikan data $r(k) = Z^{-1} R(z)$ dengan cuplikan data $y(k) = Z^{-1} Y(z)$! (10 point)

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{Y(z)}{R(z)} &= \frac{3z-1}{s-5e^{-0.2T}} \\ \frac{Y(z)}{R(z)} &= \frac{3z-1}{s-5e^{-0.2T}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y(z) &= 5e^{-0.2T} z^{-1} Y(z) = 3R(z) - z^{-1} R(z) \\ Y(z) &= 3R(z) - z^{-1} R(z) + 5e^{-0.2T} z^{-1} Y(z) \\ Y(z) &= 0.6 R(z) - 0.2 z^{-1} R(z) + e^{-0.2T} z^{-1} Y(z) \\ Y(k) &= 0.6 R(k) - 0.2 R(k-1) + e^{-0.2T} Y(k-1) \end{aligned}$$

-4

e. Jika $r(k)=1$ untuk $k=0,2,4,6,\dots$ (k : genap) dan $r(k)=0$ untuk $k=1,3,5,\dots$ (k : ganjil), maka dari persamaan difference di atas, tentukan $y(t)$ pada $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ detik dan seterusnya sampai 10 detik (20 points).

Jawab:

t (detik)	k	r(k)	y(k) = y(t)
0	0	1	0.6
1	1	0	0.29
2	2	1	0.83848
3	3	0	0.48644
4	4	1	0.59818
5	5	0	0.61728
6	6	1	
7	7	0	
8	8	1	
9	9	0	
10	10	1	

-14

f. Gambarkan isyarat $y(t)$ dalam suatu diagram waktu t (5 points)

Gambar:

$$y(k) = 0.6 R(k) - 0.2 R(k-1) + e^{-0.2T} Y(k-1)$$

$$y(0) = 0.6 R(0) - 0.2 R(-1) + e^{-0.2T} Y(-1)$$

$$= 0.6(1) - 0 + 0 = 0.6$$

$$y(1) = 0.6 R(1) - 0.2 R(0) + e^{-0.2T} Y(0)$$

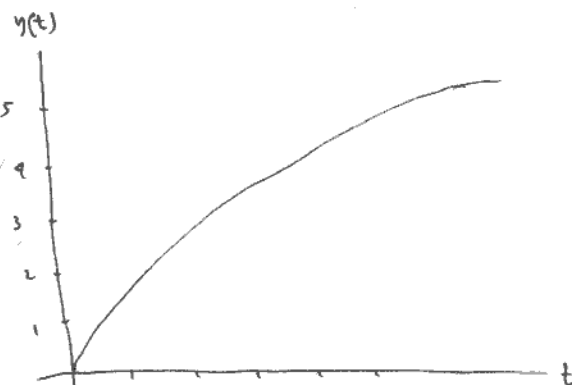
$$= 0.6e^{-0.2T} - 0.2$$

$$y(2) = 0.6 R(2) - 0.2 R(1) + e^{-0.2T} Y(1)$$

$$= 0.6 + 0.6e^{-0.4} - 0.2e^{-0.2T}$$

$$y(3) = 0.6 R(3) - 0.2 R(2) + e^{-0.2T} Y(2)$$

$$= 0.2 - 0.6 + 0.6e^{-0.6} - 0.2e^{-0.4}$$



-3