

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

EEE 414 - Sistem Kawalan II

Masa : [2 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 muka surat bercetak dan EMPAT(4) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Berikan huraian ringkas pengertian berikut:

- (i) sistem 'hibrid'
- (ii) fenomena 'tindanan'

(20%)

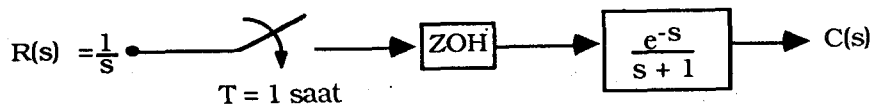
(b) (i) Lukis gambarajah blok menunjukkan empat elemen penting yang terlibat dalam pemprosesan penukaran data sistem kawalan digit.

(ii) Jelaskan secara ringkas fungsi-fungsi setiap elemen tersebut.

(20%)

(c) Untuk sistem kawalan di bawah, tentukan fungsi sambutan keluaran c(k).

Perhatian: $Z\left[\frac{1}{s+a}\right] = \frac{z}{z - e^{-aT}}$



(20%)

(d) Suatu sistem diskret diperihalkan oleh persamaan ciri berikut:

$$1 + K G(z) = 1 + K \frac{0.368z + 0.264}{z^2 - 1.368z + 0.368} = 0$$

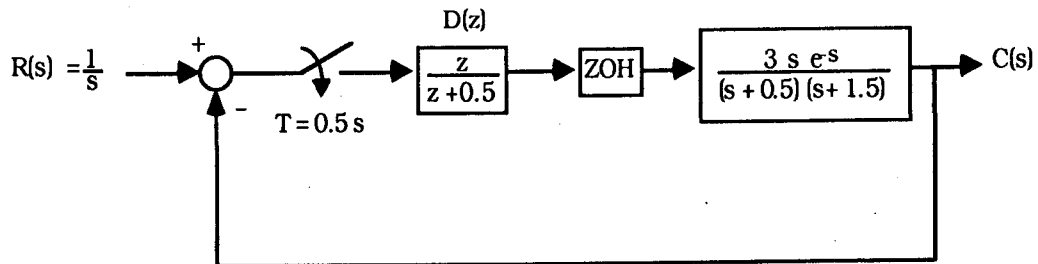
Tentukan julat K yang menjamin kestabilan sistem melalui ujian kestabilan Jury.

(20%)

(e) Dengan menggunakan jawapan bahagian (d) dan T = 1 saat, tentukan nilai frekuensi ayunan untuk kestabilan marginal.

(20%)

2. Suatu sistem kawalan diskret, di mana loji proses $G_p(s)$ akan dikawalkan oleh pemampas digit $D(z)$, seperti gambarajah di bawah.



Perhatian:
$$Z \left[\frac{b-a}{(s+a)(s+b)} \right] = \frac{(e^{-aT} - e^{-bT}) z}{(z - e^{-aT})(z - e^{-bT})}$$

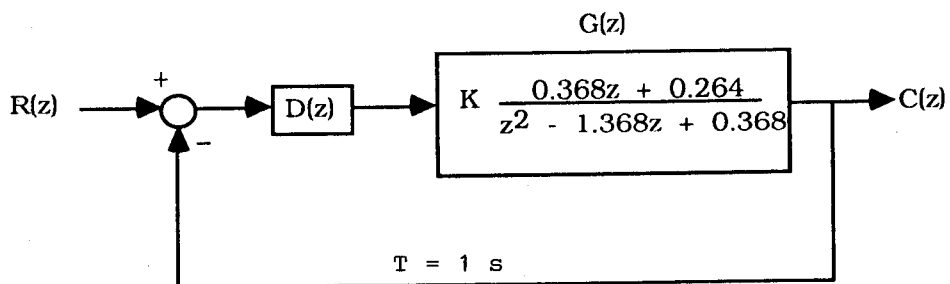
- (a) Tentukan fungsi pindah diskret $C(z)/R(z)$

(60%)

- (b) Tentukan tiga nilai pertama sambutan keluaran $c(k)$ yang tidak sifar.

(40%)

3. Suatu sistem kawalan diskret diberikan oleh gambarajah blok di bawah.



- (a) Jika $D(z) = 1$, tunjukkan lokasi kutub-sifar dalam satah-z dan lakarkan secara kasar londar punca.

(20%)

...4/-

- (b) Tentukan nilai K yang menghasilkan redaman kritikal kepada sistem dengan berpandukan teknik londar punca. Tentukan juga masa pemalar untuk punca-punca dalam sistem ini.

(20%)

- (c) Satu pemampas fasa-menyusul $D(z)$ telah direkabentuk untuk meningkatkan nilai untung tanpa menjejaskan prestasi sistem (redaman kritikal dan masa pemalar).

$$D(z) = 0.25 \frac{z - 0.999}{z - 0.9995}$$

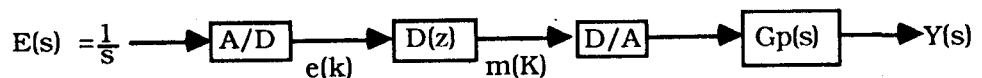
Tentukan kadar peningkatan untung sistem terpampas berbanding dengan sistem asal dan tulis persamaan ciri sistem gelung-tertutup.

(20%)

- (d) Rekabentuk satu pemampas fasa-mendahulu (dengan kaedah pembatalan kutub-sifar) yang boleh menghasilkan redaman kritikal tetapi punca-punca mempunyai masa pemalar yang bersamaan dengan setengah daripada nilai yang didapati dalam bahagian (b).

(40%)

4. Untuk sistem kawalan diskret yang ditunjukkan di bawah.



- (a) Jika loji proses $G_p(s)$ telah diperihalkan oleh persamaan keadaan berikut,

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} m$$

$$y = [1 \ 0] \mathbf{x}$$

tentukan model pembolehubah keadaan diskret yang bersepadanan jika kadar pensampelan adalah 100 Hz.

(20%)

(b) Tentukan fungsi pindah $G(z)$ serta semak kestabilannya.

(20%)

(c) Sekiranya sistem ini pada asalnya berada pada keadaan rehat dan $D(z) = 1$, tentukan fungsi sambutan keluaran $y(k)$.

(20%)

(d) Jika penuras digit $D(z)$ diperihalkan oleh persamaan kebezaan

$$m(k) = 0.1m(k-1) + 3.5e(k) - 1.25e(k-1),$$

tentukan model pembolehubah keadaan diskret untuk sistem keseluruhan.

(40%)

- oooOooo -