

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EEE 374 - Kawalan, Robotik & Pengautomatan

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Pengolah yang ditunjukkan dalam Rajah 1 mempunyai dua lengan berputar dan satu lengan pemindahan; putaran sekitar paksi-paksi  $z_0$  dan  $z_2$  dan pemindahan sepanjang paksi  $x_1$ .

Andaikan bahawa pada saat yang diberikan halaju-halaju  $\dot{\theta}_1, \dot{\theta}_2$ , dan  $\dot{a}_1$  serta pecutan  $\ddot{\theta}_1, \ddot{\theta}_2$  dan  $\ddot{a}_1$  diberikan dan kesemuanya pada arah positif (putaran lawan jam dianggap positif dalam hukum tangan kanan). Bagi saat yang ditunjukkan,

- (a) Dapatkan setiap matrik jelmaan antara kerangka-kerangka rujukan dan matrik jelmaan homogen gabungan bagi titik  $P$  berbanding dengan titik asalan  $O_0$ .

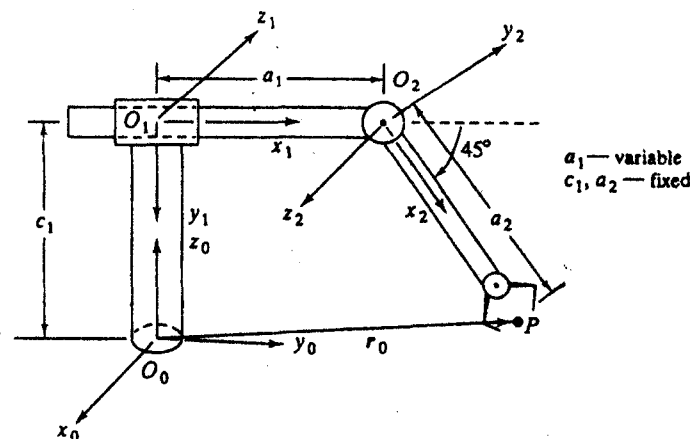
(30%)

- (b) Kira halaju sebenar  $\omega_2$  dan pecutan putaran  $\alpha_2$  bagi  $(Oxyz)_2$ .

(30%)

- (c) Kira halaju sebenar  $v_0$  dan pecutan sebenar  $a_0$  bagi titik  $P$  dan tuliskan dalam sebutan  $(\hat{i}\hat{j}\hat{k})_2$ .

(40%)



Rajah 1

- (a) Anggapkan paparan penganalisa Fourier memaparkan  $e_0(t)$  seperti dalam Rajah 4, satu kitaran fungsi sin. Tentukan pecutan, (dengan unit)  $a_i(t)$ . Perhatikan bahawa hubungan antara  $a_i(t)$  dan  $e_0$  diperlukan. Apakah anggaran yang perlu anda buat di sini?

(30%)

- (b) Jika  $a_i(t) = c = \text{tetap}$ . Dapatkan voltan keluaran sebenar  $e_0(t)$  sistem dengan nilai awal sifar.

(30%)

- (c) Lakarkan rajah Bode bagi magnitud dan fasa untuk  $G(s)$ , fungsi sistem gabungan dengan anggaran garis lurus.

(40%)

Petunjuk:

$$\begin{aligned} \epsilon &= 4.06 \times 10^{-11} \text{ F/m} & E &= 8.6 \times 10^{10} \text{ N/m} \\ \tau &= R_F C_F \\ \zeta &= \frac{b}{2\sqrt{mk}} & \omega_n^2 &= \frac{k_s + k_{cr}}{m} \\ k_1 &= \frac{k_q}{c} & k &= k_s + k_{cr} \\ k_q &= c_{cr} gE \\ c_{cr} &= \frac{\epsilon ab}{t} \end{aligned}$$

5. Keluaran terdigit bagi kamera CCD menghasilkan tatasusunan skel kelabuan seperti dalam Rajah 5 di bawah.

- (a) Lukiskan histogramnya berdasarkan lapan tahap kelabuan.

(25%)

...6/-

- (b) Pilih "threshold"  $v_T$  yang sesuai berdasarkan  $v \geq v_T$  sebagai logik 1 dan  $v < v_T$  sebagai logik 0, lakarkan imej perduaan yang sepadan. (25%)
  
- (c) Kira keluasan objek, kepadatan dan parameter ketipisan bagi imej yang diperolehi dalam bahagian (b). (25%)
  
- (d) Jika voltan operasinya ialah 6V, nyatakan apakah julat voltan yang akan dipadankan ke tahap kelabuan dan tandakan voltan thresholdnya  $v_T$ . (25%)

0	2	3	2	3	2	3	2	2
1	2	3	6	6	6	5	2	1
2	2	3	6	7	7	5	2	1
3	1	3	3	6	6	5	2	1
4	1	3	2	0	4	4	2	1
5	1	2	1	2	2	3	3	1

Rajah 5

6. Anggapkan bahawa suatu motor diperlukan bagi menjana kuasa 20hp pada 2500 putaran seminit menggunakan sistem pelbagai talian jenis V.

Kapi (Pulley) pemacu yang dipasangkan terus ke motor mempunyai diameter 5 inci dan geometri sistem yang memberikan sudut putaran  $150^\circ$ .

Talian jenis V piawai 5 inci yang diguna mempunyai sudut lekukan  $\beta = 18^\circ$  dan unit jisim 0.012 lb/in.

Koefisien geseran ialah  $\mu = 0.15$ .

- (a) Tentukan bilangan talian yang diperlukan jika  $(F_1)_{\min}$  tidak melebihi 200 lb terikan.

(50%)

- (b) Anggapkan pilihan anda perlu mengambilkira faktor keselamatan sebanyak  $1/3$  berhubung sudut aktif  $\phi_1$ . Kira  $F_1$  bagi  $\phi_1 = \frac{2}{3}\theta$ .

Adakah  $F_1$  akan mengatasi tarikan maksima dibenar? Jika benar, apakah bilangan talian diperlukan berdasarkan anggaran ini.

(20%)

ooo0ooo