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 $\ddot{a}_2$ 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.

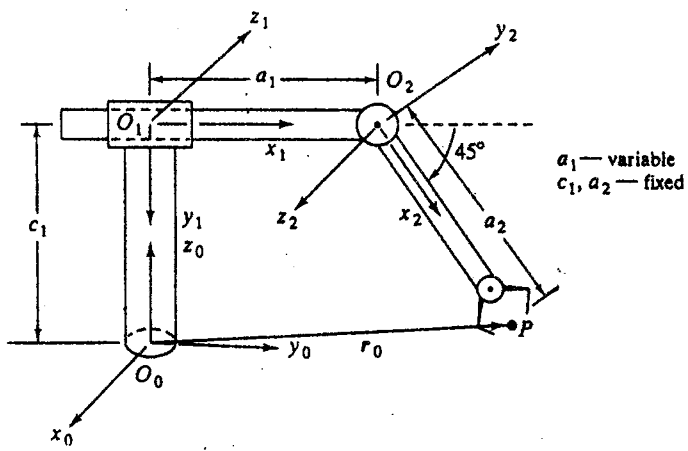
(30%)

(b) Kira halaju sebenar ω_2 dan pecutan putaran α_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 $a_i(t) = c$ = 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:

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

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°.

...7/-

Talian jenis V piawai 5 inci yang diguna mempunyai sudut lekukan $\beta = 18^{o}$ 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 ϕ_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