

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

**IQK 403/3 - AUTOMASI INDUSTRI**

Masa : [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan, TIGA (3) soalan dari Bahagian A dan DUA (2) soalan dari Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mempunyai markah yang sama.

## Bahagian A

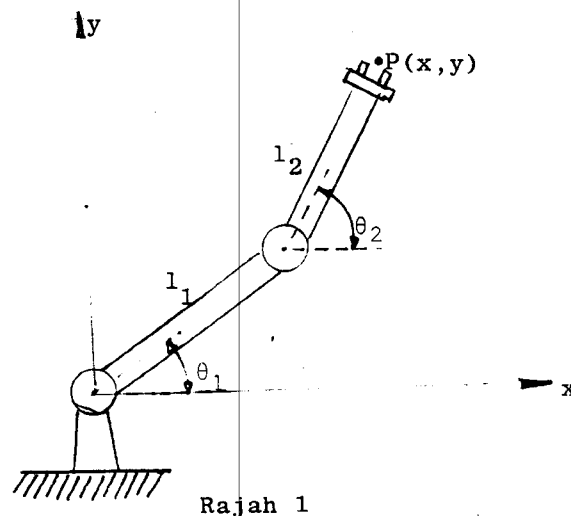
1. (a) Secara ringkas huraikan empat jenis kawalan robot. Apakah kelebihan dan kekurangan antara satu berbanding dengan yang lain?

(30 markah)

- (b) (i) Sebuah robot dua dimensi dua darjah kebebasan dilakarkan di dalam gambarajah 1. Terbitkan persamaan transformasi songsang untuk robot ini.
- (ii) Dengan menggunakan kaedah transformasi songsang, dapatkan nilai-nilai  $\theta_1$  dan  $\theta_2$  untuk mencapai satu titik,  $(x, y) = (40, 30)$  sm.

Ambil:  $l_1 = 30$  sm,  $l_2 = 25$  sm. Andaikan titik  $(x, y)$  dicapai bagi tangan robot di dalam bentuk susunan (configuration) "BELOW".

(70 markah)



2

2. (a) Huraikan dengan terperinci:

(i) mesin interferens dan

(ii) masa bersenang robot (robot idle time)

(40 markah)

(b) Tiga buah mesin telah diatur di dalam sel kerja robot. Robot digunakan untuk membuat servis (iaitu memuat dan memunggah) kepada mesin-mesin tersebut. Masa kitaran mesin-mesin itu ialah seperti berikut:

Nombor mesin	Masa servis (saat) (service time)	Masa larian (saat) (run time)
1	20	30
2	15	10
3	20	20

Dengan menggunakan satu proses carta masa mesin-robot, sediakan satu urutan (sequence) aktiviti-aktiviti ini. Kirakan jumlah interferens mesin dan jumlah masa bersenang (idle time) robot bagi urutan yang anda telah sediakan.

(60 markah)

3. (a) Apakah 'komplians' ('compliance') bagi satu himpunan robot? Huraikan dengan gambarajah yang kemas, fungsi sebuah peranti Komplians Remot Tengah (Remote Centre Compliance, RCC).

(50 markah)

- (b) Bincangkan empat sifat (features) dan kebolehan yang penting sebuah robot pemetri arka (arc welding) mesti miliki.

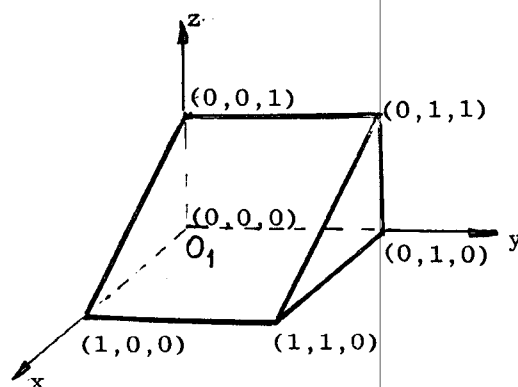
(50 markah)

4. (a) Lukiskan secara terperinci gambarajah blok fungsi satu unit kawalan robot (robot control unit). Bincangkan fungsi bagi blok-blok unik kawalan tersebut.

(50 markah)

- (b) Satu baji (wedge) diletakkan di dalam sistem koordinasi kartesian seperti ditunjukkan di dalam gambarajah 2. Asal kedudukan sistem koordinasi tersebut pada  $O_1$ . Sebuah robot telah mengubah baji tersebut supaya baji itu berubah 5 sm sepanjang paksi-x, -4 sm sepanjang paksi-z, 1 sm sepanjang paksi-y dan kemudiannya diputarakan  $30^\circ$  sekeliling/atas paksi-x. Dengan menggunakan perubahan homogeneous, tentukan kedudukan baru baji tersebut.

(50 markah)



Rajah 2

**Bahagian B**

5. (a) Apakah Penglihatan Mesin?

(20 markah)

(b) Apakah langkah-langkah utama di dalam kaedah penglihatan mesin? Secara ringkas bincangkan mereka dengan pertolongan sebuah gambarajah blok.

(40 markah)

(c) Apakah faedah-faedah dari penglihatan mesin?

(20 markah)

(d) Bincangkan satu dari kegunaan-kegunaan penglihatan mesin.

(20 markah)

6. (a) Apakah histogram kecerahan (brightness histogram)?

(20 markah)

(b) Bincangkan satu dari penggunaan histogram di dalam penglihatan mesin.

(40 markah)

6. (c) Terangkan satu dari operasi-operasi pelicinan imej (image smoothing operation).

(40 markah)

7. (a) Namakan sekurang-kurangnya dua kaedah pembentukan imej dan terangkan salah satu dari mereka.

(50 markah)

- (b) Namakan sekurang-kurangnya lima sifat/ciri (features) yang boleh digunakan di dalam mengesan bentuk-bentuk (shapes) dan bincangkan satu dari mereka dengan lebih terperinci.

(50 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo