

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95**

Oktober/November 1994

IQK 403/3 - AUTOMASI INDUSTRI

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan dari ENAM (6) soalan. Sekurang-kurangnya satu (1) soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Soalan-soalan lain boleh dijawab sama ada di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) Apakah dua jenis gambar yang biasa digunakan dalam penglihatan mesin? Terangkan dengan ringkas salah satu cara yang digunakan untuk menangkap gambar jarak (range)?

What are the two basic types of images used in machine vision? Briefly explain any one method of capturing range images.

(40 markah)

- (b) Nyatakan jenis teknik pencahayaan yang sesuai untuk pemeriksaan retak dan cakar (cracks and scratches) pada komponen logam dan terangkan mengapa?

What type of illumination technique is suitable for inspecting cracks and scratches on finished metal parts and why?

(30 markah)

- (c) Apakah pixel segiempat sama dan pixel bukan segiempat sama?

What are square pixels and non-square pixels?

(30 markah)

2. (a) Jelaskan teknik-teknik peningkatan gambar (image enhancement) yang berikut dan cadangkan satu penggunaan yang paling sesuai untuk setiap satu.

Peregangan histogram (Histogram stretching)

Penolakan imej (Image Subtraction)

Penapisan Median (Median Filtering)

Describe the following image enhancement methods and suggest an application where they are most suitable:

Histogram stretching

Image Subtraction

Median Filtering

(80 markah)

- (b) Adalah perlu untuk membaiki sesuatu image dengan meregang (stretch) nilai kelabu di antara 15 dan 75 menjadi 0 dan 255. Semua nilai kelabu di bawah 15 dan ke atas 75 dijadikan kosong. Lakarkan satu fungsi pindah (transfer function) untuk mencapai tujuan di atas.

It is required to stretch the intensity values between 15 to 75 to intensity values ranging from 0 to 255. All the intensities less than 15 and greater than 75 are to be zero. Draw the transfer function to achieve the above.

(20 markah)

3. (a) Nyatakan satu cara untuk mengasingkan satu corak tertentu di dalam gambar.

Describe a method to extract small specific pattern in an image.

(40 markah)

- (b) Nyatakan dua sifat yang berguna untuk megesan objek 2D dan terangkan dengan ringkas setiap satu itu.

(Nota: Anda boleh rujuk kepada objek - 2D pilihan anda sendiri).

List any two features useful for the detection of 2D objects and explain each of them briefly.

(Note: You may relate to a hypothetical 2D object of your choice).

(30 markah)

- (c) Apakah pengambangan dinamik (dynamic thresholding)? Cadangkan satu penggunaan teknik ini.

What is Dynamic Thresholding? Suggest an application where it may be suitable.

(30 markah)

4. (a) Dengan menggunakan rajah yang sesuai, terangkan bagaimana kejituan dan kebolehulangan robot boleh dianggarkan secara statistik.

Explain, with suitable diagrams, how robot accuracy and repeatability are statistically estimated.

(30 markah)

- (b) Terangkan keperluan untuk pematuhan robot dalam operasi pemasangan.

Explain the need of robot compliance in assembly operations.

(25 markah)

- (c) Huraikan 3 kaedah yang mana pematuhan boleh dibekalkan kepada robot yang bekerja dalam operasi pemasangan.

Describe three methods by which compliance can be provided to a robot working in assembly operations.

(45 markah)

5. (a) Lukis satu daripada struktur-robot yang mempunyai sekurang-kurangnya satu sambungan putar dan tiga darjah kebebasan. Tunjukkan panjang penyambung-penyambung (l_i) dan sudut-sudut sambungan (θ_i).

Sketch any one of robot-structures having at least one rotational joint and a total of three degrees of freedom. Indicate various link lengths (as l_i) and joint angles (as θ_i).

(30 markah)

- (b) Untuk struktur (a) di atas, sediakan jadual parameter kinematik, dan terbitkan matriks transformasi kompositnya.

For the structure described (a), prepare a kinematic parameter Table and derive the composite transformation matrix.

(40 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas kegunaan matriks transformasi komposit yang diterbitkan di (b) dalam masalah perancangan laluan robot.

Briefly explain the use of composite transformation matrix derived in (b) in robot path planning problems.

(30 markah)

6. (a) Terangkan proses industri kimpalan-arka (arc welding), dan senaraikan kebaikan memasang robot untuk kerja-kerja kimpalan-arka.

Describe the process of industrial arc welding and list the advantages of installing a robot for arc welding applications.

(20 + 40 markah)

- (b) Bincangkan keperluan-keperluan untuk robot yang diguna dalam kerja salutan-sembur (spray coating).

Discuss various requirements of a robot for spray coating applications.

(40 markah)

oooooooooooooooooooooooooooooooo