
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September/Oktober 2003

CCS504 – Penglihatan Komputer dan Pemprosesan Imej

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** soalan dan **SATU** Lampiran di dalam **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan. Jawab Soalan 5(c) di muka surat 7.
 - Jika anda memilih **soalan 5**, jawapan bagi soalan **5(c)** perlu ditulis di **muka surat 7** dan perlu dikepilkan bersama-sama dengan buku skrip jawanan anda.
 - Anda boleh memilih untuk menjawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.
-

1. (a) Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi keamatan piksel dalam satu imej.
(4 markah)
- (b) Terangkan bentuk fungsi pindah skala yang anda akan gunakan untuk mengurangkan kontras imej skala kelabu menggunakan perkataan serta gambar rajah yang sesuai.
(4 markah)
- (c) Apakah bentuk fungsi pindah yang akan anda gunakan untuk menambah kontras bagi kawasan imej yang terang, sambil mengurangkan kontras bagi kawasan imej yang lebih gelap?
(4 markah)
- (d) Terbitkan perwakilan "quadtree" bagi imej dalam Rajah 1 menggunakan kriteria kesamaan yang dipilih oleh anda.

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 65 | 68 | 63 | 100 | 135 | 87 | 95 | 100 |
| 66 | 64 | 98 | 88 | 110 | 93 | 94 | 121 |
| 91 | 95 | 87 | 92 | 102 | 105 | 123 | 125 |
| 91 | 92 | 88 | 84 | 100 | 110 | 120 | 119 |
| 200 | 239 | 155 | 145 | 73 | 78 | 130 | 185 |
| 225 | 200 | 145 | 148 | 69 | 72 | 176 | 145 |
| 200 | 210 | 139 | 200 | 65 | 95 | 120 | 123 |
| 209 | 199 | 154 | 150 | 66 | 83 | 121 | 130 |

Rajah 1

(8 markah)

2. (a) Bagaimanakah penyaring Gaussian berbeza daripada pengoperasi pengaburan?
(4 markah)
- (b) Bagaimanakah lintasan-sifar bagi Laplacian suatu imej boleh digunakan sebagai pengesan pinggir?
(4 markah)
- (c) Mengapakah pengaburan biasanya dilakukan sebelum pengesanan pinggir?
(4 markah)
- (d) Apakah kelebihan mempertimbangkan lebih daripada satu nilai parameter pengaburan σ untuk Laplacian bagi Gaussian?
(4 markah)

- (e) Jalankan pengesanan pinggir Laplacian dalam Rajah 2(a) terhadap imej dalam Rajah 2(b) dan lengkapkan imej output. Terangkan bagaimana anda melakukan pengesanan pinggir bagi piksel-piksel yang berada pada tepian imej berkenaan?

| | | |
|---|----|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | -8 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Rajah 2(a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 3 | 6 | 7 | 0 | 2 |
| 2 | 2 | 8 | 4 | 4 | 1 |
| 5 | 7 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 6 | 1 | 6 | 2 |

Rajah 2(b)

(4 markah)

3.

Rajah 3

- (a) Terangkan bagaimanakah rupa histogram bagi imej dalam Rajah 3 yang anda jangkakan dan terangkan sebabnya?

(3 markah)

- (b) Apakah segmentasi imej dan mengapa ianya biasa dilakukan?

(3 markah)

(c) Adalah dikehendaki bahawa muka kanak-kanak perlu disegmentasikan daripada latar belakang imej dalam Rajah 3. Terang dan bincangkan hasil algoritma-algoritma segmentasi yang berikut:

- (i) Pengambangan jubin-P
- (ii) Pembesaran kawasan
- (iii) Pencantuman kawasan

(14 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan "invariance" berhubung dengan cirian objek?

(5 markah)

(b) Dalam satu masalah pengasingan bahagian, terdapat 3 kelas yang perlu diasingkan.

Kelas 1: Washer segiempat sama dengan lubang bulat di tengah
 Kelas 2: Washer bulat dengan lubang segiempat sama di tengah
 Kelas 3: Cakera Bulat

Spesifikasi adalah seperti berikut:

Kelas 1 : Tepi segiempat sama = 8cm. Jejari dalaman = 3 cm
 Kelas 2 : Jejari luaran = 4 cm Tepi segiempat sama = 5 cm
 Kelas 3 : Jejari = 2 cm

(i) Kira ciri-ciri a ke d seperti di bawah bagi setiap kelas:

- a Bilangan kontur
- b Keluasan object
- c $(\text{Perimeter luaran})^2 / (\text{kawasan termasuk dalam perimeter luaran})$
- d Nombor Euler

(8 markah)

(ii) Pilih cirian yang perlu untuk mendiskriminasikan objek-objek ini dan lakarkan satu gambar rajah yang menunjukkan bagaimana ruang cirian dapat diagihkan kepada 3 kelas.

(4 markah)

(iii) Berikan komen untuk kekuatan (robustness) pilihan cirian anda.

(3 markah)

5. (a) Terangkan operasi morfologi pembukaan binari dengan terperinci dan lakarkan operasi ini menggunakan satu contoh yang sesuai. (7 markah)
- (b) Bincangkan salah satu aplikasi operasi pembukaan ini? (3 markah)
- (c) Diberikan imej dan elemen penstruktur dalam Rajah 4. Kirakan imej output bagi operasi yang berikut:
- (i) "Dilation"
- (ii) "Erosion"

[Nota: Gunakan gambar rajah di Lampiran untuk memberi jawapan anda.]

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | | | | | | | |
| | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | |
| | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | |
| | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | | | | 1 | 1 | | | 1 | |
| | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | |

imej

| | | |
|---|---|---|
| | 1 | |
| 1 | 1 | 1 |
| | 1 | |

elemen penstruktur

Rajah 4

(10 markah)

6. (a) Terangkan yang berikut dengan terperinci:

(i) Pemerhati piawai CIE

(ii) Nilai tristimulus

(iii) Gamut warna

(10 markah)

(b) Terangkan ruang warna RGB dan HIS menggunakan lakaran yang sesuai dan bincangkan kesesuaian setiap perwakilan ini dalam pemprosesan imej.

(10 markah)

Jawab Soalan 5(c) di muka surat ini:

