
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006

April/Mei 2006

MSG 356 – Pengaturcaraan Matematik

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Arahan: Jawab semua empat [4] soalan.

.../2-

1. (a) Pertimbangkan fungsi berikut:

$$f(x) = e^x - 3x$$

- i) Adakah $f(x)$ suatu fungsi cembung?
- ii) Dapatkan nilai minimum bagi $f(x)$.
- iii) Apakah nilai minimum $f(x)$ bagi $2 \leq x \leq 4$?

[20 markah]

- (b) Bagi fungsi-fungsi berikut, dapatkan matriks Hessian dan ujian ketentuannya. Seterusnya, tentukan sama ada fungsi-fungsi tersebut cembung, cekung atau bukan kedua-duanya.

i) $f(x_1, x_2) = 2x_1x_2 - x_1^2 - 3x_2^2$

ii) $f(x_1, x_2, x_3) = 4x_1^2 + 2x_1x_2 - x_1x_3 + x_2^2 + 5x_2x_3 + 2x_3^2$

[30 markah]

2. (a) Pertimbangkan fungsi berikut:

$$f(x_1, x_2) = -3x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2 + 5x_2$$

- i) Dapatkan titik ekstremum bagi $f(x_1, x_2)$ dan tentukan sama ada ianya titik minimum, maksimum atau bukan kedua-duanya.
- ii) Gunakan kaedah Pendakian Tercuram dengan dua lelaran untuk mendapatkan anggaran minimum $f(x_1, x_2)$. Mulakan dari titik (0,0). Bandingkan jawapan anda dengan bahagian (i) di atas.

[30 markah]

- (b) Sebuah syarikat dapat menjual sebanyak $(10,000 + 5\sqrt{a} - 100p)$ unit suatu produk jika harga jualan seunitnya RMp dan ia membelanjakan sebanyak RMa untuk pengiklanan. Jika kos untuk menghasilkan satu unit produk ialah $RM10$, bagaimana syarikat tersebut dapat memaksimumkan untung?

[20 markah]

.../3-

3. (a) Pertimbangkan masalah pengaturcaraan tak linear berikut:

Maksimumkan $f(x)$
terhadap $a \leq x \leq b$.

Kita maklumi, jika $f'(x)$ wujud untuk semua x dalam selang $[a, b]$, maka penyelesaian optimum berlaku pada a (jika $f'(a) \leq 0$), pada b (jika $f'(b) \geq 0$) atau pada titik $\tilde{x}$ dengan $f'(\tilde{x}) = 0$.

Tunjukkan bagaimana syarat-syarat Kuhn-Tucker menghasilkan ketiga-tiga kes ini.

[25 markah]

- (b) Dapatkan (x_1, x_2) yang menyelesaikan masalah pengaturcaraan tak linear berikut:

Maksimumkan $f(x_1, x_2) = -(2 - x_1)^2 - (x_2 - 1)^2 + 2x_1x_2$
terhadap $3x_1 - x_2 = 10$.

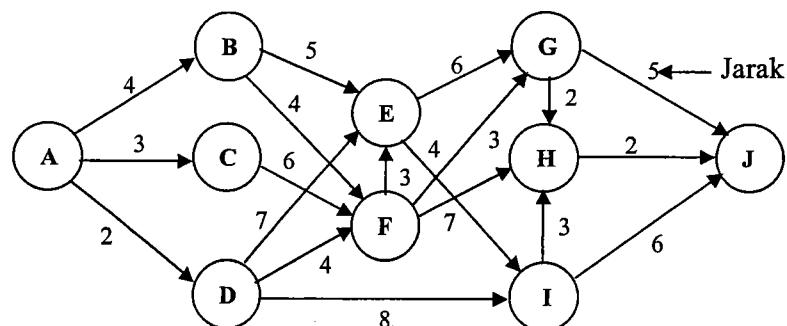
[25 markah]

4. (a) Dengan memilih titik-titik pecahan yang bersesuaian bagi fungsi linear cebis demi cebis, bina masalah hampiran (tanpa membuat penyelesaian) bagi masalah pengaturcaraan terpisahkan berikut:

Minimumkan $z = x_1^2 - 2x_1 + 3x_2^2 + x_2$
terhadap $2x_1^2 + x_2 \leq 8$
 $x_1^2 + x_2^2 \leq 9$
 $x_1, x_2 \geq 0$.

[25 markah]

- (b) Dengan menggunakan pengaturcaraan dinamik, dapatkan jalan terpendek daripada Bandar A ke Bandar J bagi rangkaian berikut:



[25 markah]

-ooo000ooo-