

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

Mac/April 1997

MSG357 - Pengaturcaraan Linear dan Pengaturcaraan Integer

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA soalan di dalam TIGA halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Pertimbangkan masalah pengaturcaraan linear berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= (9-t)x_1 + (3+t)x_2 + (6+t)x_3 \\ \text{terhadap} \quad &4x_1 + 7x_2 + x_3 \leq 3 \\ &x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Tentukan penyelesaian optimum bagi setiap nilai $t \geq 0$.

(40/100)

- (b) (i) Nyatakan teorem kedualan.

(ii) Diberi masalah berikut:

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= 3x_1 + x_2 - x_3 \\ \text{terhadap} \quad &2x_1 - 3x_2 + 5x_3 \leq 12 \\ &-x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 5 \\ &-3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ &x_1 \geq 0, x_2 \leq 0 \end{aligned}$$

Dapatkan masalah dual.

(20/100)

- (c) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan kaedah satah potongan.

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= x_1 + 3x_2 + 3x_3 \\ \text{terhadap} \quad &2x_1 - x_2 + x_3 \leq 4 \\ &-3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 3 \\ &4x_1 \quad - 3x_3 \leq 2 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\ &x_1, x_2, x_3 \text{ adalah integer} \end{aligned}$$

(40/100)

...2/-

2. (a) Lakukan transformasi yang sesuai supaya masalah berikut menjadi suatu pengaturcaraan integer 0-1.

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 2x_1 + 3x_2 - x_3 \\ \text{terhadap} \quad &4x_1 - x_2 - x_3 \leq 8 \\ &-x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 10 \\ &x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 11 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\ &x_1, x_2, x_3 \text{ adalah integer} \end{aligned}$$

(15/100)

- (b) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan kaedah pengangkaan tersirat.

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \\ \text{terhadap} \quad &-x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 3 \\ &x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 3 \\ &x_1 - 3x_2 - x_3 \leq -2 \\ &x_1, x_2, x_3 = 0 \text{ atau } 1 \end{aligned}$$

(50/100)

- (c) Pertimbangkan masalah pengaturcaraan gol berikut:

Minimumkan secara leksikografi

$$a = \{ \rho_1, \eta_2, \eta_3 \}$$

terhadap

$$\begin{aligned} G_1: \quad &x_1 + x_2 - \rho_1 + \eta_1 = 10 \\ G_2: \quad &2x_1 + x_2 - \rho_2 + \eta_2 = 26 \\ G_3: \quad &-x_1 + 2x_2 - \rho_3 + \eta_3 = 6 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \\ &\rho_1, \rho_2, \rho_3, \eta_1, \eta_2, \eta_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Dapatkan penyelesaian optimum dengan menggunakan algoritma pengaturcaraan gol berjujukan.

(35/100)

...3/-

3. (a) Syarikat ABC menghasilkan sejenis coklat dengan mengadunkan susu dan koko. Coklat ini dijual dengan harga RM6 seliter sementara bahan mentah diperolehi dengan harga RM2 untuk seliter susu dan RM3 untuk seliter koko. Coklat ini mesti mengandungi sekurang-kurangnya 25% koko dan tidak kurang daripada 40% susu.

Bekalan harian adalah sebanyak 1500 liter bagi susu dan 1000 liter bagi koko. Mesin pengadun beroperasi dengan kadar 200 liter coklat sejam dan boleh beroperasi selama 10 jam sehari. Kos operasinya ialah RM300 sejam. Andaikan bahawa tiada pembaziran berlaku di dalam operasi ini, semua coklat yang dihasilkan dapat dijual, dan kita ingin menentukan berapa banyak susu dan koko yang patut digunakan setiap hari dengan gol-gol yang berikut:

- Gol 1: Jumlah keuntungan harian dimaksimumkan.
 Gol 2: Jumlah kos bahan mentah dan kos operasi harian tidak melebihi RM5,000.
 Gol 3: Amaun coklat yang dihasilkan sehari tidak melebihi 1,600 liter.

Rumuskan masalah ini sebagai suatu masalah pengaturcaraan gol linear.

(20/100)

- (b) Gunakan kaedah cabang dan batas untuk menyelesaikan masalah berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= -x_1 + 3x_2 + x_3 \\ \text{terhadap} \quad &2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 13 \\ &-x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 2 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\ &x_2, x_3 \text{ adalah integer} \end{aligned}$$

(35/100)

- (c) Selesaikan masalah pengaturcaraan gol berikut dengan menggunakan algoritma pengaturcaraan gol linear multifasa.

Minimumkan secara leksikografi

$$a = \{ \rho_1 + \rho_2, \eta_3, \rho_4 \}$$

terhadap

$$\begin{aligned} G_1: \quad &2x_1 + x_2 - \rho_1 + \eta_1 = 12 \\ G_2: \quad &x_1 + x_2 - \rho_2 + \eta_2 = 10 \\ G_3: \quad &x_1 - \rho_3 + \eta_3 = 7 \\ G_4: \quad &x_1 + 4x_2 - \rho_4 + \eta_4 = 4 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \\ &\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4 \geq 0 \end{aligned}$$

(45/100)

-ooo00ooo-