

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

MSG 228 – PENGENALAN PEMODELAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA [5]** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **semua LIMA** soalan.

...2/-

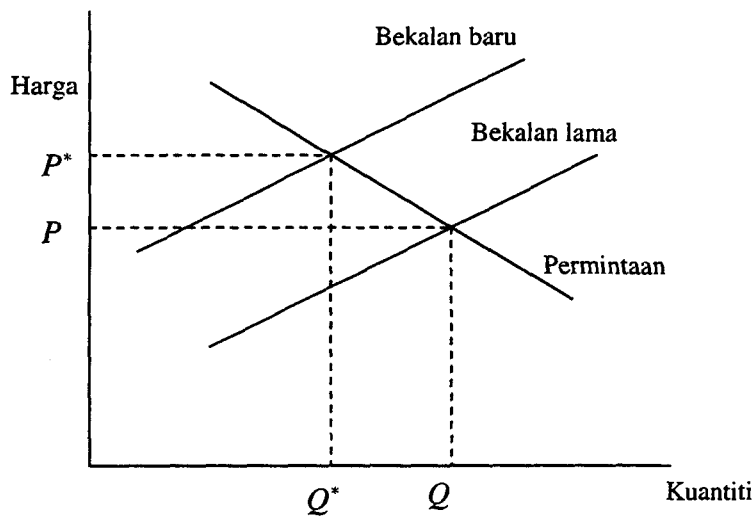
1. (a) Pertimbangkan satu model ringkas untuk pertumbuhan populasi

$$\frac{dx}{dt} = x.$$

Tukarkan model ke satu persamaan beza dan selesaikan kedua-dua persamaan. Bandingkan kedua-dua penyelesaian dan bincangkan. Apakah kelemahan yang terdapat pada kedua-dua model?

[40 markah]

- (b) Gambarajah berikut menunjukkan pembekalan dan permintaan satu komponen mikroprosesor.



Kita dapati bekalan menurun dan P^* adalah harga baru dan Q^* sebagai kuantiti bekalan yang baru dan juga permintaan baru. Dengan merujuk kepada jurutera dan proses pembangunan komponen tersebut, beri satu tafsiran kepada rajah di atas.

[40 markah]

- (c) Daya yang bertindak ke atas satu bandul akibat geseran udara boleh di perihalkan melalui persamaan berikut :

$$F = KV^2$$

dengan V halaju bandul tersebut. Menggunakan analisis dimensi, dapatkan unit untuk K .

[20 markah]

2. (a) (i) Kita diberi satu set data. Cocokkan data boleh dibuat melalui regresi, interpolasi melalui polinom dan splin. Terangkan dengan ringkas perbezaan di antara ketiga-tiga pendekatan ini.

- (ii) Kita boleh cari satu polinom berdarjah n yang mencocok dengan tepat $(n+1)$ data. Apakah masalah yang mungkin timbul jika kita ambil polinom berdarjah lebih tinggi?
Bagaimana mengatasi masalah ini jika kita ingin menggunakan kaedah interpolasi?

[30 markah]

- (b) Dapatkan splin linear melalui titik-titik

$$\left\{ (0, 4), \left(\frac{2}{3}, -4\right), \left(1, -\frac{7}{2}\right), \left(2, -\frac{1}{2}\right) \right\}$$

[30 markah]

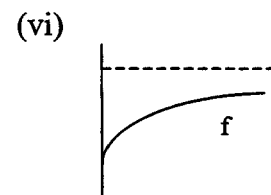
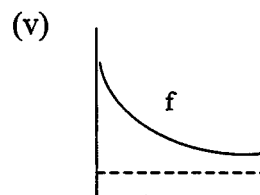
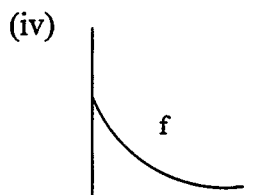
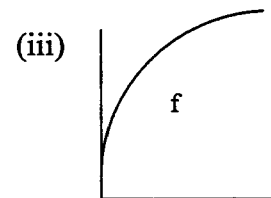
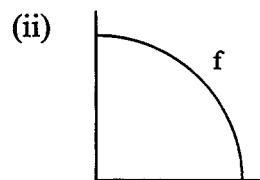
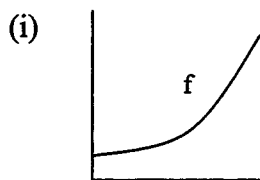
- (c) Kematian y [%] anai-anai (*Reticuli* termes *lucifugus Rossi*) sebagai satu fungsi terdapat kepekatan x [%] kloronaftalen (satu pemusuhan anai-anai) di beri dalam sifir berikut.

x	0.04	0.15	0.30	1.00	2.00
y	3	16	13	70	90

Cocokkan data di atas secara regresi dengan satu fungsi linear, memberi bentuk persamaan yang lengkap.

[40 markah]

3. (a) Pertimbangkan persamaan beza $\Delta x_n = f(n)$. [Perhatikan bahawa fungsi adalah terhadap n sahaja, tidak melibatkan x_n langsung].
Untuk setiap fungsi f tertunjuk di bawah, perihalkan kelakuan penyelesaian untuk x_n ; adakah ianya menokok atau menurun; adakah ia menghampiri satu nilai had apabila $n \rightarrow \infty$?



[50 markah]

...4/-

- (b) Pertimbangkan dua spesis A dan B dengan populasi a_n dan b_n masing-masing. Bangunkan satu model, iaitu satu sistem persamaan beza, untuk senario berikut.

Spesis B memakan makanan yang sama seperti spesis A , tetapi spesis A tidak memakan makanan yang sama seperti spesis B .

Beri satu tafsiran, tanpa meyelesaikan sistem, kepada model yang anda bangunkan.

[50 markah]

4. (a) Satu francais kedai makan segera mempunyai dua produk baru, Bee Burger (BB) dan See Burger (SB). Daripada kajian pasaran yang telah dijalankan, BB boleh di jual dengan keuntungan 45 sen dan SB dengan keuntungan 25 sen. Seterusnya, setiap kedai tahu bahawa ia boleh menghabiskan kesemua burgernya jika 100 kati daging digunakan setiap minggu. Masa persediaan untuk BB ialah 4 minit dan untuk SB ialah dua minit. Setiap kedai mempunyai seorang pekerja, bekerja 40 jam seminggu, menyediakan kedua-dua jenis burger ini. Tuan empunyai ingin memaksimumkan keuntungan. Ungkapkan masalah di atas dalam bentuk aturcara linear (Anda tidak perlu selesaikan)

[30 markah]

- (b) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan kaedah simpleks.

Maksimumkan

$$f(x, y, z) = 3x + 2y + 5z$$

tertakluk kepada

$$x + 2y + z \leq 430$$

$$3x + 2z \leq 460$$

$$x + 4y \leq 420$$

$$x, y, z \geq 0$$

[40 markah]

- (c) Tunjukkan bagaimana kaedah Newton untuk mencari punca boleh digunakan untuk menghitung $\sqrt{5}$. Dapatkan jawapan berangka.

[30 markah]

5. (a) Kebanyakan model yang ada dalam literatur berasaskan persamaan pembezaan. Bincangkan perkara ini. Dalam perbincangan anda, cuba kaitkan nilai tambah yang perlu ada dalam sesuatu model.

[20 markah]

- (b) Kepekatan glukos darah, $G(t)$, seorang pesakit sebaik sahaja dia mengambil satu amaun besar glukos memenuhi masalah nilai awal berikut.

$$\begin{aligned} \frac{d^2G}{dt^2} + \frac{1}{20(\text{min})} \frac{dG}{dt} + \frac{1}{2500(\text{min})^2} G \\ = \frac{1}{2500(\text{min})^2} 75 \text{ mg glukos / 100mL darah} \end{aligned}$$

$$G(0) = 150 \text{ mg glukos / 100mL darah}$$

$$G'(0) = -\frac{e^{\sqrt{3}} + e^{-\sqrt{3}}}{e^{\sqrt{3}} - e^{-\sqrt{3}}} G(0) / \text{min}$$

untuk pesakit ini kepekatan optimum glukos darah ialah 75 mg/100 ml darah.

Tunjukkan bahawa :

- (i) Mengikut pendapat Ackerman, pesakit ini mengidap kencing manis.
 (ii) Pesakit ini sihat seperti biasa mengikut pendapat Anon.

[40 markah]

- (c) Andaikan dalam satu model epidemik, SIS, sebilangan(secara kadaran) populasi yang dijangkati akan mati. Tuliskan persamaan-persamaan yang terlibat dan perihalkan ciri-ciri atau perlakuan populasi.

[40 markah]