UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

MAT235 - Perhitungan Berangka dan Pengaturcaraan Komputer

Tarikh: 13 April 1987 Masa: 2.15 ptg. - 5.15 ptg.
(3 jam)

Jawab SEMUA soalan; semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Terangkan bagaimana anda dapat menentukan pembolehubah integer dan pembolehubah nyata dalam aturcara FORTRAN.

   (ii) Terangkan secara ringkas mengenai FUNCTION dan SUBROUTINE.

   (20/100)

   (b) Tuliskan pernyataan aljabar berikut dalam pernyataan FORTRAN

   (i) $y = |x^2 + \sin x + \sqrt{x}|$

   (ii) $y = \left(\frac{x}{2} + \frac{7}{x^3}\right)^2 (x^2 + 3)^{\frac{1}{2}}$

   (15/100)

   (c) Terangkan apa yang dilaksanakan oleh komputer apabila aturcara FORTRAN berikut digunakan

```
C    SOALAN PEPERIKSAAN MAT235
        J = 1
10      READ(5,20)M,N
20      FORMAT(2I6)
        K = M/N
        WRITE(5,30)J,M,N,K
30      FORMAT(3X,4I7)
        J = J + 2
        IF(J.EQ.20)GO TO 40
        GO TO 10
40      STOP
        END
```

   (25/100)

(d) Tuliskan aturcara FORTRAN untuk mencari punca-punca nyata bagi persamaan kuadratik

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dengan a, b dan c adalah koefisien nyata.

<u>Petunjuk:</u> Rumus bagi punca-punca persamaan kuadratik $ax^2 + bx + c = 0$ ialah

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

(40/100)

2\. (a) (i) Tunjukkan punca bagi persamaan $x^3 + 4x^2 - 10 = 0$ terletak di antara $x = 1$ dan $x = 2$.

(ii) Tunjukkan bahawa persamaan di atas boleh ditulis dalam bentuk-bentuk lelaran $x = g(x)$ berikut:

$$g_1(x) = x - x^3 - 4x^2 + 10$$

$$g_2(x) = \left(\frac{10}{x} - 4x\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$g_3(x) = \left(\frac{10}{4 + x}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Tentukan bentuk yang boleh digunakan untuk mencari anggaran punca persamaan (i) dan terangkan mengapa anda memilihnya. Gunakan 3 lelaran untuk menganggar punca tersebut.

(iii) Gunakan rumus lelaran Newton-Raphson untuk menganggar punca persamaan (i) di atas sebanyak 3 lelaran.

(55/100)

(b) Bagi sistem persamaan linear

$$\begin{aligned} 3x_1 - 0.1x_2 - 0.2x_3 &= 7.85 \\ 0.1x_1 + 7x_2 - 0.3x_3 &= -19.3 \\ 0.3x_1 - 0.2x_2 + 10x_3 &= 71.4 \end{aligned}$$

Cari penyelesaian $\underline{x}^{(4)}$ menggunakan Kaedah Gauss-Siedel dengan

$$\underline{x}^{(0)} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Cari nilai $\| \underline{x}^{(4)} - \underline{x}^{(3)} \|_{\infty}$.

(45/100)

3. (a) Diberikan jadual bagi f(x) berikut

x	1	2	3	4	5
f(x)	1.0	1.4142	1.7321	2	2.2361

Anggarkan nilai f(3.5) dengan menggunakan

(i) rumus Langrange
(ii) rumus Newton beza ke depan.

(40/100)

(b) Terangkan secara ringkas mengapa rumus spline lebih sesuai dari rumus Langrange atau rumus Newton dalam teknik interpolasi.

(10/100)

(c) (i) Dengan menggunakan suatu kaedah interpolasi, tentukan rumus trapezium dan rumus Simpson.

(ii) Diberikan jadual bagi f(x) berikut:

x	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6
f(x)	3.12014	4.42509	6.04241	8.03014	10.46675

Anggarkan nilai $\int_{1.8}^{2.6} f(x)\,dx$ dengan menggunakan

(i) rumus trapezium
(ii) rumus Simpson.

(50/100)

4. (a) Terangkan dengan ringkas

(i) kaedah satu langkah
(ii) kaedah multilangkah
(iii) kaedah peramal-pembetul

dalam penyelesaian persamaan pembezaan.

(20/100)

(b) Kaedah Runge-Kutta peringkat kedua boleh dituliskan dalam bentuk

$$y_{i+1} = y_i + h(A_1K_1 + A_2K_2) \qquad \ldots \text{(i)}$$

dengan

A_1, A_2 suatu malar

$K_1 = f(x_i, y_i)$

$K_2 = f(x_i + P_1h, y_i + P_2K_1h)$

h = saiz langkah

P_1, P_2 suatu malar

Dengan menggunakan siri Taylor, tunjukkan bahawa persamaan (i) di atas boleh ditulis sebagai

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2}(K_1 + K_2)$$

dengan

$K_1 = f(x_i, y_i)$

$K_2 = f(x_i + h, y_i + hK_1)$

Tentukan ralat pemangkasan tempatan bagi setiap langkah.

(30/100)

(c) Selesaikan persamaan pembezaan $y' = f(x, y)$ bagi

$$y' = y + x^2 \quad , \quad 0 \leqslant x \leqslant 1$$

$y(0) = 1$

$h = 0.1$

dengan menggunakan kaedah peramal-pembetul Adam - Moulton. Nilai-nilai permulaan diberikan seperti berikut,

$$y(0) = 1.00000$$
$$y(0.1) = 1.10551$$
$$y(0.2) = 1.22421$$
$$y(0.3) = 1.35958$$

(Jawapan betul pada 5 tempat perpuluhan).

Petunjuk: Rumus Adam - Moulton diberikan sebagai

$$y^p_{r+1} = y_r + \frac{h}{24}(55f_r - 59f_{r-1} + 37f_{r-2} - 9f_{r-3})$$

$$y^c_{r+1} = y_r + \frac{h}{24}(9f(x_{r+1}, y^p_{r+1}) + 19f_r - 5f_{r-1} + f_{r-2})$$

(50/100)

- ooo0ooo -