

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1997/98

April 1998

CAT101/CSC111 - Struktur Diskret

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan dalam Bahasa Malaysia.
 - Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.
-

1. (a) Tentukan nilai kebenaran setiap ungkapan berikut:

(i) $\emptyset \subseteq \emptyset$

(ii) $\emptyset \sqsubset \emptyset$

(iii) $\{a, b\} \sqsubset \{a, b, c, \{a, b\}\}$

(iv) $\{a, b\} \subseteq \{a, b, \{a, b\}\}$

(v) $\{a, b, \{a, b\}\} - \{a, b\} = \{a, b\}$

(20 markah)

(b) Diberi $S = \{a, b, c, d\}$

(i) Berikan petakan bagi S yang mengandungi bilangan unsur yang terkurang dan yang terbanyak.

(10 markah)

(ii) Senaraikan semua petakan bagi S yang mengandungi tepat dua unsur.

(10 markah)

(c) Dapatkan set yang diwakili oleh setiap ungkapan berikut:

(i) $\{1\} \times \{1, 2\} \times \{1, 2, 3\}$

(ii) $\emptyset \times \{1, 2\}$

(iii) $2^{\{1, 2\}} \times \{1, 2\}$ nota: $2^{\{1, 2\}} = P(\{1, 2\})$

(30 markah)

(d) Pertimbangkan pseudokod bagi fungsi A di bawah:

```

Fungsi A(x, y)
  x, y : Integer
  jwp : Integer
begin
  IF x = 0 THEN
    jwp  $\leftarrow$  y + 1
  ELSE
    IF y = 0 THEN
      jwp  $\leftarrow$  A(x - 1, 1)
    ELSE
      jwp  $\leftarrow$  A(x - 1, A(x, y - 1))
    End IF
  End IF
  Return (jwp)
End

```

Tuliskan surihan bagi $A(2, 2)$

(30 markah)

2. (a) Suatu nombor empat angka akan dibentuk daripada angka-angka 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Setiap angka tidak boleh digunakan lebih daripada sekali. Cari bilangan nombor yang berlainan yang boleh dibentuk jika:

- (i) tiada apa-apa syarat yang lain;
- (ii) tiada angka 5 atau 6 wujud dalam nombor yang dibentuk;
- (iii) dua angka di tengah-tengah adalah genap.

(24 markah)

- (b) Dari suatu kumpulan lima orang lelaki dan empat orang wanita, cari bilangan jawatankuasa berlainan yang terdiri daripada tiga orang yang dapat dibentuk jika dua lelaki dan seorang wanita mesti dipilih.

(12 markah)

- (c) Pertimbangkan kedua-dua algoritma di bawah yang menerangkan langkah-langkah yang perlu dilakukan apabila menghampiri lampu isyarat:

```

IF   lampu isyarat berfungsi THEN
  IF   lampu isyarat adalah kuning atau merah THEN
    berhenti
  ELSE
    teruskan perjalanan

IF   lampu isyarat berfungsi THEN
  IF   lampu isyarat adalah kuning atau merah THEN
    berhenti
ELSE
  teruskan perjalanan

```

Apakah situasi (keadaan) yang akan menyebabkan kedua-dua algoritma ini berbeza di antara satu sama lain? Algoritma yang manakah pada pandangan anda lebih sesuai?

(24 markah)

- (d) (i) Tanpa menggunakan operator darab (*), tuliskan pseudokod fungsi *DARAB* yang mengira hasil darab dua nombor integer positif (termasuk sifar).

- (ii) Dengan menggunakan fungsi *DARAB*, tuliskan pseudokod subroutine *2_KUASA* yang mengira nilai 2^n di mana n adalah integer positif (termasuk sifar).

(40 markah)

3. (a) Diberi $A = \{ 2, 3, 4, 6, 9, 12 \}$ dan hubungan-hubungan ke atas A berikut:

$$R_1 = \{ (x, y) : x \bmod 2 = y \bmod 2 \}$$

$$R_2 = \{ (x, y) : x \mid y \}$$

$$R_3 = \{ (2, 3), (2, 4), (2, 9), (3, 4), (3, 9), (4, 9) \}$$

$$R_4 = \{ (2, 3), (2, 9), (4, 2), (4, 6), (6, 12) \} \text{ dan}$$

$$R_5 = \{ (x, y) : x = 2y \}$$

- (i) Tentukan sifat-sifat setiap hubungan di atas. (20 markah)
- (ii) Berasaskan jawapan di (i), tentukan 'jenis' bagi setiap hubungan di atas iaitu hubungan setara, hubungan tertib separa, fungsi, pohon atau selainya. (15 markah)
- (iii) Cari songsangan bagi setiap hubungan tertib separa yang ditentukan di (ii). Adakah hubungan songsangan ini masih merupakan hubungan tertib separa? Jika ya, lukiskan gambar rajah Hasse-nya; jika tidak, wakilkan hubungan ini dalam bentuk digraf. (21 markah)

- (b) Kenalpastikan yang mana daripada hubungan-hubungan berikut merupakan pohon. Bagi setiap hubungan yang merupakan pohon:

- Lakarkan perwakilan pohonnya;
- Dapatkan akar bagi pohon itu;
- Dapatkan ketinggian pohon;
- Jenis pohon (pohon-n, pohon binari dan sebagainya).

(i) $T_1 = \{ (d, f), (c, e), (f, g), (d, c), (c, i), (f, h) \}$

(ii) $T_2 = \{ (2, 0), (7, 2), (9, 3), (6, 5), (9, 6), (6, 1), (1, 4), (3, 7), (2, 8) \}$

(iii) $T_3 = \{ (a, b), (g, j), (g, h), (a, c), (c, d), (f, j), (e, g), (e, f), (e, j) \}$

(24 markah)

- (c) Gunakan prinsip sarang burung merpati bagi soalan di bawah:

- (i) Tunjukkan sekiranya 30 buah buku struktur diskret di dalam perpustakaan mengandungi sejumlah 61,327 muka surat, maka terdapat sekurang-

kurangnya sebuah buku struktur diskret yang mengandungi lebih dari 2,044 muka surat.

- (ii) Berapakah jumlah kawan yang dapat dikumpul dengan sekurang-kurangnya 5 daripada mereka mempunyai tarikh lahir bulan yang sama?

(20 markah)

4. (a) Diberikan $R = \{ (a, b), (a, c), (c, d), (a, a), (b, a) \}$.

(i) Tentukan $R \circ R$ dan R^{-1} .

(15 markah)

(ii) Tentukan sama ada R , $R \circ R$ dan R^{-1} merupakan sesuatu fungsi.

(15 markah)

(b) Diberikan $f : A \rightarrow B$ dan $g : B \rightarrow C$. Tentukan syarat-syarat yang perlu dipenuhi oleh f dan g supaya:

(i) $g \circ f$ adalah onto

(ii) $g \circ f$ adalah 1 - 1

(iii) $g \circ f$ adalah bijeksi

(35 markah)

(c) Diberikan suatu nahu $G = (V, T, S, P)$ dengan

$$V = \{ S, E, D, e, d \}; \quad T = \{ e, d \}$$

$$S = \{ S \} \text{ dan}$$

$$P = \{ S \rightarrow eE \quad E \rightarrow dD$$

$$S \rightarrow dD \quad E \rightarrow d$$

$$S \rightarrow d \quad D \rightarrow eD$$

$$E \rightarrow eE \quad D \rightarrow e \}$$

(i) Berikan pohon terbitan untuk **eee dee**.

(10 markah)

(ii) Berikan takrifan BNF (Backus_Naur_Form) bagi nahu **G** di atas.

(10 markah)

(iii) Berikan takrifan gambar rajah sintaks bagi nahu **G** di atas

(15 markah)