

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

CAT101/CSC111 - Struktur Diskret

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

1. (a) Diberi $A = \{ 1, 2, 3, 4 \}$ dan $C = \{ 11, b, c \}$.
- (i) Senaraikan lima unsur bagi $P((A \times C)^*)$ (10 markah)
 - (ii) Senaraikan semua unsur bagi $\{ s \mid s \in (A \cup C)^* \text{ dan panjang } s = 2 \text{ dan } s \text{ mengandungi '1'} \}$ (10 markah)
 - (iii) Senaraikan semua unsur bagi $\{ ((w,x), y) \in A \times A \times C \mid w \text{ div } x = 2 \}$ (10 markah)
 - (iv) Senaraikan semua unsur bagi $P(P(A \cap C))$ (10 markah)
- (b) Diberikan $A = \{ a, b, c \}$, $B = \{ 0..9 \}$ and $C = \{ +, - \}$. Kata laluan pelajar terdiri daripada dua simbol dari A, diikuti oleh dua simbol dari B dan berakhir dengan satu simbol dari C.
- (i) Berikan 5 contoh kata laluan yang mungkin dibentuk. (10 markah)
 - (ii) Berapa kata laluan berlainan yang mungkin dibentuk? (15 markah)
 - (iii) Berapa kata laluan yang berlainan yang mengandungi tepat satu simbol '0' dan sentiasa berakhir dengan simbol '+' ? Tuliskan suatu algoritma dalam bentuk pseudokod untuk menyenaraikan semua kata laluan ini.

(Penunjuk : Anda boleh menggunakan PRINT (p,q,r,s,t) untuk mencetakkan suatu kata laluan dengan pemboleh ubah 'p', 'q', 'r', 's' dan 't' masing-masing mewakili simbol pertama, kedua, ketiga, keempat dan kelima dalam kata laluan.) (35 markah)
2. (a) Diberikan $A = \{ 1, 2 \}$ dan $B = \{ a, b \}$
- $$K = \{ x \in P(A \times B) \mid x \text{ adalah suatu fungsi 'total'} \}$$
- (Nota: $P(A \times B)$ adalah set kuasa bagi $A \times B$)
- (i) Senaraikan semua unsur bagi $A \times B$. (5 markah)
 - (ii) Tentukan $|P(A \times B)|$. (10 markah)
 - (iii) Senaraikan semua unsur bagi K. (10 markah)
 - (iv) Senaraikan semua unsur bagi $\{ x \in K \mid x \text{ adalah suatu fungsi 'onto'} \}$. (10 markah)

- (b) Diberi $A = \{ 20, 30, 40, 50 \}$ merupakan perwakilan yang digunakan untuk mewakili 4 bilik tutorial berdasarkan bilangan tempat duduk dalam bilik berkenaan. $B = \{ 15, 25, 27, 35, 40 \}$ pula merupakan perwakilan yang digunakan untuk mewakili 5 kelas berdasarkan bilangan pelajar dalam kelas berkenaan.

(i) Jelaskan kelemahan perwakilan di atas (jika ada).

(10 markah)

(ii) Diberikan D merupakan suatu set yang mengandungi semua fungsi dari B ke A yang 'total'. Tentukan $|D|$.

(20 markah)

(iii) Diberikan $E \subseteq \{ (x,y) \mid x \in B \text{ dan } y \in A \text{ dan } x < y \}$ serta $E \in D$.

E boleh digunakan sebagai perwakilan bagi peruntukan bilik tutorial kepada kelas-kelas pelajar. Berikut diberikan suatu contoh E bersama dengan perwakilan matriksnya.

e.g.: $E_1 = \{ (15,20), (25,30), (27,30), (35,40), (40,50) \}$

$$M_{E_1} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 20 & 30 & 40 & 50 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 15 \\ 25 \\ 27 \\ 35 \\ 40 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Diberikan $W[1..4]$ of integer dan $V[1..5]$ of integer masing-masing mewakili tatasusunan berikut:

$$W = \begin{bmatrix} 20 & 30 & 40 & 50 \end{bmatrix}$$

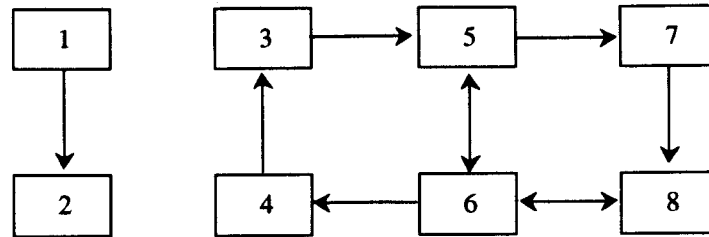
$$V = \begin{bmatrix} 15 & 25 & 27 & 35 & 40 \end{bmatrix}$$

- Berikan takrifan bagi sesuatu tatasusunan boolean Y yang sesuai untuk mewakili sebarang matriks berbentuk seperti M_{E_1} yang merupakan perwakilan matriks bagi hubungan dari B ke A .
(5 markah)
- Tuliskan suatu fungsi dalam bentuk pseudokod yang menerima W , V dan Y sebagai hujah dan mengembalikan suatu nilai boolean berdasarkan sama ada Y mewakili sesuatu hubungan E seperti yang ditakrifkan di atas.

[Anda boleh gunakan (tanpa takrifan) fungsi Total (Y) untuk menentukan sama ada Y mewakili suatu fungsi dari B ke A yang 'total'.]

(30 markah)

3. (a) Berikut adalah satu dwigraf yang mewakili jalan-jalan berhala yang menghubungkan rumah-rumah dalam satu taman perumahan.



- (i) Senaraikan semua laluan panjang 1. (5 markah)
- (ii) Senaraikan semua laluan panjang 2 yang bermula dari rumah '6'. (5 markah)
- (iii) Tentukan Dom dan Ran bagi hubungan yang diwakili oleh dwigraf di atas. (5 markah)
- (iv) Senaraikan 3 kitar panjang 4 yang bermula dari rumah '5'. (5 markah)
- (v) Tentukan sifat-sifat hubungan yang diwakili oleh dwigraf di atas. (10 markah)
- (vi) Tentukan hubungan yang mewakili semua pasangan rumah yang boleh dicapai melalui laluan jalan yang panjangnya 2 dengan menggunakan perwakilan matriks. (20 markah)
- (b) Katakan $R = \{ (a, a), (a, b), (a, c), (b, b), (c, d), (c, c), (d, d), (e, e) \}$ merupakan hubungan ke atas $A = \{ a, b, c, d, e \}$.
- (i) Lukiskan dwigraf bagi hubungan R. (8 markah)
- (ii) Berikan perwakilan matriks bagi R. (8 markah)
- (iii) Tentukan R^2 . (8 markah)
- (iv) Tentukan penutup simetri bagi R. (8 markah)
- (v) Tentukan sama ada (A, R) merupakan suatu POSET. Jika ya, lukiskan gambar rajah Hasse bagi (A, R) (18 markah)

4. (a) Katakan $A = \{ a, b, c, d, \dots, k \}$ dengan setiap unsurnya mungkin mewakili nama sesuatu fail atau nama sesuatu direktori (subdirektori). Katakan struktur direktori bagi sesuatu cakera ingatan adalah seperti yang ditakrifkan oleh hubungan T ke atas A yang berikut :

$$T = \{ (b, g), (b, f), (a, c), (d, a), (b, e), (c, h), (a, b), (c, i), (c, j), (e, k) \}$$

- (i) Lukiskan pohon direktori yang diwakili oleh T . (14 markah)
- (ii) Senaraikan semua fail di dalam subdirektori 'b'. (8 markah)
- (iii) Tentukan laluan yang paling panjang dalam struktur direktori yang ditakrifkan oleh T . (8 markah)
- (b) Diberikan suatu nahu $G = (V, T, S, P)$ dengan $V = \{ S, E, D, e, d \}$; $T = \{ e, d \}$;

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

$$P = \left\{ \begin{array}{ll} S \rightarrow e E & E \rightarrow d D \\ S \rightarrow d D & E \rightarrow d \\ S \rightarrow d & D \rightarrow e D \\ E \rightarrow e E & D \rightarrow e \end{array} \right\}$$

- (i) Berikan pohon terbitan untuk **eedeee**. (8 markah)
- (ii) Berikan takrifan BNF (Backus-Naur Form) bagi nahu G di atas. (8 markah)
- (iii) Berikan takrifan gambar rajah sintaks bagi nahu G di atas (14 markah)

(c) Diberikan pseudokod berikut:

```
Fungsi ABC(X, N)
  X, N, S : integer
begin
  if N=0 then
    S ← 0
  else
    S ← X + ABC(X, N-1)
  return (S)
end
```

- (i) Berikan surihan bagi ABC (4,3) (12 markah)
- (ii) Tentukan tujuan fungsi ABC (X, N) (8 markah)
- (iii) Takrifkan semula fungsi di atas dengan menggunakan gelung **While-do** (20 markah)

- oooOooo -