

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

CSC111/CST201 - Struktur Diskret

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan dalam Bahasa Malaysia.
-

...2/-

1. (a) Diberikan $B = \{1,2,3\}$ dan $A \subset B \times B$ dengan hubungan $A = \{(1,2), (2,1), (3,2), (1,2)\}$.

- (i) Apakah nilai $|\text{Dom}(A) \times \text{Ran}(A)|$?
- (ii) Cari set kuasa bagi $A^{-1}(2)$ iaitu $P(A^{-1}(2))$;
- (iii) Diberikan $f(x) = \{y \mid y \subset P(x) \text{ dan } y \text{ suatu petak bagi } x \text{ dan } x \in y\}$.
Apakah nilai $f(A(\{2,3\}))$?
- (iv) Adakah A merupakan suatu fungsi ? Jelaskan.

[30 markah]

(b) Diberikan sebutan ke- n bagi jujukan a seperti berikut :

$$a_n = n - 3n + 3$$

- (i) Takrifkan rumus matematik dalam bentuk rekursi bagi suatu fungsi yang bertujuan mencari $\sum_{i=1}^n a_i$
- (ii) Untuk setiap kes berikut, tuliskan suatu fungsi dalam bentuk pseudokod untuk mengira $\sum_{i=1}^n a_i$
 - 1) Dengan menggunakan gelung
 - 2) Dengan menggunakan rekursi

[30 markah]

(c) Diberikan $A = \{a,b,c\}$, $B = \{1,2,3\}$ dan $C = \{b,c,d\}$. Senaraikan 5 unsur bagi setiap set berikut :

- (i) A^*
- (ii) $\{s^t \mid s \in A \text{ dan } t \in B\}$
- (iii) $(A \cap C)^*$

[20 markah]

(d) Dengan menggunakan perwakilan yang bersesuaian, tuliskan suatu fungsi dalam bentuk pseudokod untuk mencari hasil tambah semua unsur integer dalam suatu matriks $n \times m$ yang diberikan sebagai hujah.

[20 markah]

2. (a) Diberikan senarai nombor berikut :

-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4

Bagi setiap kes berikut, tentukan bilangan cara untuk memilih 4 nombor dari senarai di atas supaya hasil darab 4 nombor terpilih itu bernilai negatif dan

- (i) nombor yang dipilih tidak boleh berulang ;
- (ii) nombor yang dipilih boleh berulang ;
- (iii) nombor yang dipilih tidak boleh berulang lebih dari 3 kali.

[30 markah]

(b) Diberikan fungsi berikut dalam bentuk pseudokod :

Fungsi ABC (i,k,n,s)

i,k,n,s : int

Begin

while s < k **do**

 n ← n + i

 s ← s + n

 Return(n)

End.

Apakah nilai ABC(7, 10000, 3, 0) ?

[20 markah]

(c) Andaikan bahawa terdapat sebuah set X dengan $X \subset \mathbf{Z}^+$ (integer positif). Matlamat kita adalah untuk memilih secara rawak unsur-unsur dari X, dan seterusnya menguji sama ada sesuatu unsur yang dipilih itu merupakan nombor perdana. Sekiranya ya, nombor ini dimasukkan ke dalam suatu tatasusunan A. Proses ini akan berhenti apabila saiz tatasusunan yang menyimpan nombor perdana yang dipilih ialah 10.

- (i) Kenalpasti jenis-jenis perwakilan data dalam masalah ini.
- (ii) Apakah masalah-masalah yang mungkin timbul dalam pelaksanaan penyelesaian masalah seperti ini.
- (iii) Tuliskan suatu algoritma untuk operasi ini. Algoritma anda harus menggunakan subrutin fungsi/tatacara (procedure) yang anda tafsirkan di dalam suatu perpustakaan subrutin. Anda harus tafsirkan fungsi/tatacara MEMASUK unsur ke dalam tatasusunan, menguji samada unsur itu adalah suatu nombor PERDANA (anggapkan fungsi RAWAK(X) telah disediakan dan fungsi ini memulangkan unsur yang dipilih secara rawak dari X sebagai nilainya).

[50 markah]

3. (a) Tentukan sama ada hubungan-hubungan yang berikut merupakan suatu fungsi. Jika ya, berikan julatnya.

(i) $\{(x,y) \mid x,y \in \mathbf{Z} \text{ dan } y = x^2 + 7\}$

(ii) $\{(x,y) \mid x,y \in \mathbf{R} \text{ dan } y^2 = x\}$

(iii) $\{(x,y) \mid x,y \in \mathbf{R} \text{ dan } y = 3x + 1\}$

(iv) H adalah suatu hubungan dari A ke B dengan $|A|=5$, $|B|=6$ dan $|H|=6$.

[30 markah]

(b) Diberikan $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{2,5\}$ dan $C = \{3,4,7\}$.

(i) Tentukan $(A \times B) \cap (B \times C)$, $(A \cup B) \times C$, $(A \times C) \cup (B \times C)$;

(ii) Jika $H \subset A \times B$ dan $(x,y) \in H$, mungkinkah $x = y$? Jelaskan.

[20 markah]

(c) Bagi setiap kes berikut, berikan suatu contoh fungsi $f : A \rightarrow B$ (dalam bentuk pemadanan) dengan $\text{Dom}(f) > 5$, $\text{Ran}(f) > 5$ dan $A, B \subset \mathbf{N}$ supaya

(i) f bukan 1-1 dan bukan onto (pada) ;

(ii) f adalah 1-1 tetapi bukan onto (pada) ;

(iii) f adalah onto (pada) tetapi bukan 1-1 ;

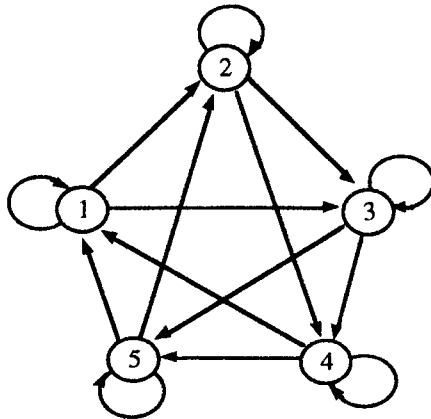
(iv) f adalah bijeksi.

[30 markah]

(d) Apakah bilangan minimum integer antara 1 dan 30 (termasuk 1 dan 30) yang perlu kita pilih untuk memastikan integer-integer yang dipilih itu mengandungi 2 integer yang pembahagi sepunya terbesarnya lebih dari 1.

[20 markah]

4. (a) Untuk dwigraf X berikut:



- (i) Berikan perwakilan matriks bagi hubungan yang terlibat.
- (ii) Berikan suatu hubungan dalam perwakilan set yang unsurnya merupakan pasangan nombor dalam dwigraf X yang terkait melalui laluan yang panjangnya antara 3 sehingga 6.
- (iii) Tentukan sama ada merupakan suatu hubungan setara. Jelaskan. Jika ya, berikan petak yang ditentukan oleh hubungan tersebut.

[20 markah]

(b) Diberikan matriks M_R bagi hubungan $R \subset A \times A$ dengan $|A|=n$. Dengan menggunakan perwakilan yang bersesuaian, bagi setiap kes berikut tuliskan suatu fungsi dalam bentuk pseudokod untuk menentukan sama ada:

- (i) R adalah suatu fungsi;
- (ii) R adalah suatu pilihatur.

[40 markah]

(c) Diberikan suatu nahu $G = (V, T, S, P)$ dengan $V = \{S, E, D, e, d\}$; $T = \{e, d\}$;
 $S = \{S\}$ dan

$P = \{S \rightarrow e E$	$E \rightarrow d D$
$S \rightarrow d D$	$E \rightarrow d$
$S \rightarrow d$	$D \rightarrow e D$
$E \rightarrow e E$	$D \rightarrow e \}$

- (i) Berikan pohon terbitan untuk **eedeee**.
- (ii) Takrifkan suatu ungkapan malar (regular expression) yang mewakili $L(G)$.
- (iii) Berikan takrifan BNF (Backus-Naur form) bagi nahu G di atas.
- (iv) Berikan suatu automata keadaan terhingga (finite state automata) yang dapat mengenali (recognises) bahasa $L(G)$.

[40 markah]