

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

CAT101/CSC111 - Struktur Diskret

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

1. (a) A adalah set perkataan-perkataan dalam bahasa Melayu yang mengandungi huruf x dan B adalah set perkataan-perkataan dalam bahasa Melayu yang mengandungi huruf y . Formulasikan ayat-ayat di bawah dengan menggunakan set A dan B. (Contoh: Set perkataan bahasa Melayu yang mengandungi huruf x dan mengandungi huruf y ialah $(A \cup B)$).
- (i) Set perkataan-perkataan bahasa Melayu yang mengandungi huruf x tetapi tidak mengandungi huruf y . (5 markah)
 - (ii) Set perkataan-perkataan bahasa Melayu yang mengandungi huruf x atau huruf y , tetapi tidak kedua-duanya di dalam satu perkataan yang sama. (5 markah)
 - (iii) Set perkataan-perkataan bahasa Melayu yang tidak mengandungi huruf x dan tidak mengandungi huruf y . (5 markah)
 - (iv) Adakah kedua-dua set ini, $\{x \mid \neg((x \in A) \wedge (x \in B))\}$ dan $\{x \mid (x \in (\bar{A} \cup \bar{B}))\}$, set yang sama? (5 markah)
 - (v) Beri penjelasan untuk jawapan (iv) di atas. (10 markah)
- (b) Diberi $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $B = \{5, 6\}$. Senaraikan semua unsur bagi set-set di bawah:
- (i) $C = \{(x,y) \mid ((x \in B) \wedge (y \in A)) \wedge (x \bmod y = 0)\}$. (5 markah)
 - (ii) $P(C)$. (5 markah)
 - (iii) $\{((x,y), z) \mid (((x,y), z) \in ((A \times A) \times B)) \wedge (x \bmod y = 0)\}$. (10 markah)
 - (iv) $\{s \mid (s \in (A \cup B)^* \wedge (\text{panjang}(s) = 2))\}$. (10 markah)

- (c) Gunakan teknik pengiraan untuk menjawab soalan-soalan berikut. Tunjukkan jalan kerja anda dan sila tinggalkan jawapan anda dalam bentuk faktorial.

```

for  $i_1 \leftarrow 1$  thru  $n$  by  $x$ 
  for  $i_2 \leftarrow 1$  thru  $i_1$  by  $x$ 
    for  $i_3 \leftarrow 1$  thru  $i_2$  by  $x$ 
      ...
        for  $i_k \leftarrow 1$  thru  $i_{(k-1)}$  by  $x$ 
          cetak – BARIS-BARU –
          cetak "selamat"
          if ( $i_1 + i_2 + \dots + i_k = y$ ) then
            cetak "datang"
            if ( $(i_2 > 2)$  dan ( $i_1 + i_2 + \dots + i_k = y$ )) then
              cetak "ke USM"

```

- (i) Berapa kalikah perkataan "selamat" akan tercetak jika $k=3$, $n=5$, dan $x=2$?
(10 markah)
- (ii) Berapa kalikah perkataan "selamat" akan tercetak jika $x, n, k \in N$, di mana $x < n$?
(10 markah)
- (iii) Berapa kalikah perkataan "datang" akan tercetak jika $y, x, n, k \in N$, di mana $x < n$?
(10 markah)
- (iv) Berapa kalikah ayat "selamat datang ke USM" akan tercetak jika $y, x, n, k \in N$, di mana $x < n$, $2 < n$?
(10 markah)

2. (a) Bangunkan pseudokod-pseudokod ini:

- (i) Bangunkan sebuah pseudokod, Fungsi **Tukar1**(X, Y, n), dengan menggunakan cara rekursi untuk menukarkan nombor positif n pada asas X kepada satu nombor asas Y yang sama nilainya, di mana $X > Y$. Nombor yang ditukarkan mestilah dicetak.
(20 markah)
- (ii) Bangunkan sebuah pseudokod, Fungsi **Tukar2**(X, Y, n), dengan menggunakan gelung untuk menukarkan nombor positif n pada asas X kepada satu nombor asas Y yang sama nilainya, di mana $X > Y$. Nombor yang ditukarkan mestilah dicetak.
(20 markah)

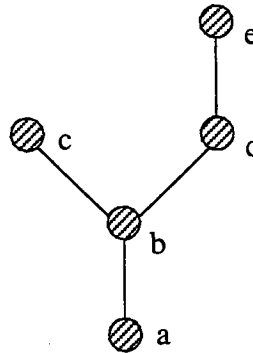
- (b) Pada tahun 2000, saudari Z mempunyai simpanan wang sebanyak RM100,000 di sebuah bank yang memberi faedah sebanyak 10% setahun. Dia juga telah membuat pinjaman bank sebanyak RM150,000 dengan kadar faedah 8% setahun untuk membeli sebuah rumah yang berharga RM150,000. Harga rumah tersebut di katakan meningkat sebanyak 5% setahun.
- (i) Berapakah nilai wang dan juga harta kepunyaan saudari Z di dalam Ringgit Malaysia pada tahun 2020?
(10 markah)
 - (ii) Bangunkan sebuah pseudokod rekursi untuk mencari nilai wang dan harta saudari Z pada mana-mana tahun selepas tahun 2000.
(20 markah)
- (c) Diberi $x, y, z \in \{-5, -4, \dots, -1, 0, 1, \dots, 4, 5\}$.
- (i) Ada berapakah penyelesaian yang berbeza untuk x, y, z jika $x + y + z > 0$?
(20 markah)
 - (ii) Bangunkan sebuah pseudokod untuk mencetak kesemua penyelesaian di bahagian (i).
(10 markah)
3. (a) A adalah sebuah set, H adalah hubungan setara ke atas set A , dan $|A| = 8$.
- (i) Apakah nilai maksimum yang mungkin bagi $|H|$? Jelaskan jawapan anda.
(10 markah)
 - (ii) Apakah nilai minimum yang mungkin bagi $|H|$? Jelaskan jawapan anda.
(10 markah)
 - (iii) Jika $|H| = 22$. Lukis digraf untuk salah satu contoh hubungan H . Anggapkan $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$.
(10 markah)

- (b) Di bawah adalah jadual tambang bas untuk perjalanan di antara lima buah bandar: **a, b, c, d, dan e.**

Dari \ Ke	a	b	c	d	e
a		RM 15	RM 28		
b	RM 12		RM 12		RM 20
c		RM 15		RM 10	
d			RM 12		RM 12
e	RM 10	RM 10		RM 10	

- (i) Hubungan R ke atas set bandar-bandar $\{a, b, c, d, e\}$ didefinisikan seperti berikut: " xRy hanya jika tambang bas dari bandar x ke bandar y melebihi RM10". Tuliskan hubungan R . (5 markah)
- (ii) Dari jadual yang diberi, senaraikan semua laluan panjang dua (dengan menaiki dua bas) dan tambangnya. (10 markah)
- (iii) Lukiskan digraf untuk hubungan S di mana hubungan S didefinisikan seperti berikut: " xSy hanya jika terdapat laluan yang panjangnya dua dari bandar x ke bandar y ". (5 markah)
- (iv) Jika anda diberikan jadual tambang bas seperti di atas untuk 500 bandar-bandar di Semenanjung Malaysia. Terangkan dengan ringkas bagaimana anda boleh mencari tambang termurah untuk pergi ke bandar y dari bandar x dengan menaiki 2 buah bas. (10 markah)
- (c) Diberi $A = \{a, b, c, d, e\}$, $f = \{(a, b), (b, d), (d, c)\}$ dan $g = \{(b, a), (c, d), (e, b)\}$.
- (i) Beri contoh hubungan setara ke atas set A yang mana juga merupakan satu hubungan tertib separa dan fungsi. (10 markah)
- (ii) Cari $f \circ g$. (10 markah)
- (iii) Tunjukkan bahawa $(f \circ g)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$. (10 markah)

- (iv) Tuliskan unsur-unsur hubungan tertib separa ke atas set A yang mana gambar rajah Hasse-nya adalah seperti ini:



(10 markah)

4. (a) Diberi:

- $A = \{x \mid x \text{ adalah penjual-penjual kereta Perodua}\}$,
- $B = \{y \mid y \text{ adalah model-model kereta yang dijual oleh Perodua}\}$,
- H ialah set yang mengandungi hubungan xHy di mana H adalah merupakan hubungan penjual kereta Perodua, x , yang telah menjual kereta Perodua model y .
- R ialah set yang mengandungi hubungan xRy di mana R adalah merupakan hubungan penjual kereta Perodua, x , yang perlu menjual kereta Perodua model y untuk memenuhi quota bulanannya.

Jika $H \cap R$ adalah set yang mengandungi hubungan penjual kereta Perodua, x , yang telah menjual kereta Perodua model y , yang diperlukan untuk memenuhi quota bulanannya, maka terangkan maksud set-set berikut:

- (i) $H \cup R$. (10 markah)
- (ii) $H - R$. (10 markah)
- (iii) $R - H$. (10 markah)

- (b) Di dalam perwakilan ASCII, abjad-abjad diwakilkan kepada suatu nombor perduaan lapan digit yang telah ditetapkan. Sebagai contoh 'A'=001000001, 'B'=001000010, Di dalam skim kod yang lain, abjad-abjad ini diwakilkan seperti berikut: 'A'=000, 'E'=001, 'I'=01, 'O'=1101, 'U'=11111, 'X'=1100, 'Y'=11110.

- (i) Apakah perkataan yang diwakilkan oleh 0001111011011101 jika kod perduaan itu dibaca dari kiri ke kanan? (5 markah)

- (ii) Jika skim kod di atas diterapkan kepada pepohon perduaan lengkap di mana setiap dahan kiri dilabelkan dengan digit '0' dan setiap dahan kanan dilabelkan dengan digit '1'. Abjad-abjad di atas pula ditempatkan pada daun-daun pepohon tersebut. Perwakilan perduaan untuk abjad-abjad di atas boleh didapati dengan membaca digit-digit perduaan pada dahan-dahan yang ditempohi apabila membuat laluan dari akar (root) pepohon tersebut kepada daun/abjad tertentu. Lukis pepohon tersebut dengan menuliskan daun-daun abjad dan label-label pada setiap dahannya. (10 markah)
- (iii) Apakah ketinggian pepohon tersebut? (5 markah)
- (iv) Apakah nod adik-beradik (sibling node) bagi nod daun 'O'? (5 markah)
- (v) Ada berapakah nod daun pada aras 3? (5 markah)
- (vi) Berikan dua kebaikan kod seperti di atas berbandingkan dengan kod ASCII. (10 markah)
- (c) Diberi suatu bahasa $L = \{111,1011,10110,100110,1001100,10001100,\dots\}$.
- (i) Takrifkan suatu ungkapan nalar (regular expression) yang boleh mewakili bahasa L. (10 markah)
- (ii) Berikan suatu nahu $G = (V, T, S, P)$ dengan $T = \{0,1\}$ dan $S = \{S\}$ yang boleh mewakili bahasa L. (10 markah)
- (iii) Berikan suatu automata keadaan terhingga (finite state automata) yang dapat mengenali bahasa L. (10 markah)