
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2003/2004

April 2004

CPT102/CAT101 - 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.
 - Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.
 - Jawab **SEMUA** soalan.
-

1. (a) Diberi set-set berikut:

A = {satu set nombor yang mengandungi 5 digit integer positif}

B = { $x \mid (x \in A)$ dan (Setiap digit dalam x adalah genap)}

C = { $x \mid (x \in A)$ dan (Setiap digit dalam x adalah ganjil)}

D = { $x \mid (x \in A)$ dan (Setiap digit dalam x adalah berlainan)}

(i) Senaraikan lima unsur dalam setiap set C dan D.

(10/100)

(ii) Kira kardinaliti bagi set B, D, $B \cap D$ dan $B \cup C$.

(40/100)

(b) Pada peperiksaan akhir 92 pelajar telah menduduki peperiksaan. Pada peperiksaan tersebut X pelajar mengambil Struktur Diskret (SD), 2X pelajar mengambil C++ dan 3X mengambil Bahasa Inggeris, 8 mengambil SD dan C++, 13 mengambil SD dan Bahasa Inggeris, 12 pelajar mengambil C++ dan Bahasa Inggeris, 3 pelajar mengambil SD dan C++ tetapi tidak mengambil Bahasa Inggeris.

(i) Apakah nilai X?

(10/100)

(ii) Lukis gambar rajah Venn yang terbaik bagi mewakili kenyataan di atas.

(10/100)

(iii) Berapakah orang pelajar yang mengambil hanya satu subjek?

(10/100)

(c) Satu tiub gula-gula buah-buahan *Mentoss*, mengandungi 2 gula-gula perasa strawberi, 5 gula-gula perasa limau, 4 gula-gula perasa anggur dan 3 gula-gula perasa oren yang dibungkus secara rawak. Ahmad memilih 4 gula-gula dari satu tiub secara rawak.

(i) Ada berapa carakah, Ahmad boleh memilih 4 perasa yang berbeza dari empat pilihan gula-gula tersebut?

(5/100)

(ii) Ahmad meminati gabungan gula-gula dua perasa strawberi dan dua perasa anggur (bagi Ahmad perasa tersebut menambahkan lagi rasa kombinasi gula-gula tersebut). Berapakah pilihan yang akan menggembirakan Ahmad?

(10/100)

(iii) Berapakah keberangalian yang akan menggembirakan Ahmad?

(5/100)

2. (a) Kenal pasti cadangan atomik dan tulis kenyataan berikut menggunakan kalkulus usulan (propositional calculus).
- (i) Nokia dan Ericsson adalah dua jenama telefon bimbit yang terkenal, walau bagaimanapun harganya tidak murah. (5/100)
 - (ii) Anda akan berjaya sekiranya anda tidak mudah putus asa. (5/100)
- (b) Sebuah kilang membuat kereta telah meningkatkan pengeluaran produknya. Dalam bulan pertama kilang ini membuat sebuah kereta, bulan kedua dua buah kereta dan seterusnya n buah kereta dalam bulan ke- n .
- (i) Dapatkan rumus rekursi untuk jumlah kereta yang dikeluarkan oleh kilang tersebut **bagi n bulan pertama?** (5/100)
 - (ii) Tulis satu pseudokod rekursi, $Car_R(n)$, yang akan menghasilkan jumlah kereta yang dibuat **pada bulan ke- n .** (20/100)
 - (iii) Tulis semula pseudokod di 2(b)(ii) tetapi kali ini dengan menggunakan gelung. (20/100)
 - (iv) Cari rumus (formula) nyata (explicit) bagi mewakili pernyataan 2(b)(i) di atas. (5/100)
 - (v) Berapa buah keretakah yang mampu dikeluarkan pada tahun pertama? (5/100)

(c) Fungsi berikut disediakan:

```

Fungsi Foo(m)
m, j, t: integer.

Mula
  If (m = 1 ) then
    t ← 2
  else
    If (m = 2)
      t ← 16
    else
      t ← (8 * Foo(m - 1)) - (15 * Foo(m - 2))
  Return (t)
Tamat

```

- (i) Senaraikan lima unsur pertama bagi turutan ini: Foo(1), Foo(2), ... (5/100)
- (ii) Tulis kembali pseudokod di atas menggunakan gelung. (20/100)
- (iii) Cari rumus "implicit" bagi pseudokod di atas. (10/100)
3. (a) Diberi $A = \{1, 2, 3, 4\}$. Hubungan R didefinisikan seperti yang berikut; xRy jika dan hanya jika $y^2 \text{ MOD } x = 0$, di mana $R \subseteq A \times A$.
- (i) Tulis hubungan R sebagai perwakilan set. (5/100)
- (ii) Tulis hubungan R sebagai perwakilan matriks. (5/100)
- (iii) Tulis hubungan R sebagai perwakilan graf. Kenal pasti darjah-keluar (in-degree) dan darjah-masuk (out-degree) untuk setiap satu nod. (10/100)
- (iv) Kenal pasti R^{-1} dan R' . Cari set $X = R^{-1} \cap R'$. (15/100)
- (v) S, T dan V adalah hubungan yang dibentuk daripada set A dan setiap satu adalah subset yang sempurna (proper subset) kepada hubungan 'R'.
- Jika S adalah antisimetri dan $|S| = 8$, senaraikan semua unsur dari satu contoh set S. (5/100)
 - Jika T adalah pepohon dan $|T| = 3$, senaraikan semua unsur dari satu contoh set T. Lukis gambar rajah dan kenal pasti akar dan ketinggianya. (10/100)
 - Jika V adalah simetri, antisimetri dan transitif, senaraikan semua unsur dari satu contoh set V. (5/100)

- (b) Diberi set A dan B di mana $|A| = m$, $|B| = n$ dan $m > n$.

Hubungan P dibentuk ke atas set A , dan hubungan Q ke atas set B . Kardinaliti untuk setiap hubungan adalah seperti yang diberikan di bawah:

$$|P| = 40; |Q| = 60;$$

- (i) Jika kedua-dua hubungan P dan Q adalah reflektif dan simetri, apakah nilai minimum bagi m dan n ? Terangkan jawapan anda. (10/100)
- (ii) Jika kedua-dua hubungan P dan Q mempunyai hubungan kesetaraan, apakah nilai minimum bagi m dan n ? Terangkan jawapan anda. (10/100)
- (ii) Jika kedua-dua hubungan P dan Q adalah pepohon, apakah nilai minimum bagi m dan n ? Terangkan jawapan anda. (10/100)
- (c) Prasyarat kursus di kolej adalah satu hubungan POSET ke atas set kelas. Kita katakan $A \leq B$ sekiranya kursus A yang berjaya ditamatkan adalah kelayakan untuk berjaya menamatkan kursus B . (Kenyataan tersebut membenarkan hubungan ini menjadi reflektif). Dengan menggunakan prasyarat yang diberikan di bawah, lukis gambar rajah Hasse dari kelas berikut.

<u>Kelas</u>	<u>Prasyarat</u>
CPD 101	tiada
CAT 201	CPD 101
CPM 250	CPD 101
CPM 251	CPM 250
CPM 340	CAT 201
CPM 341	CMD 340
CAD 450	CAT 201, CPM 250

(15/100)

4. (a) Pepohon Fibonnaci didefinisikan seperti yang berikut: T_1 dan T_2 adalah nod-nod daun. Nod T_n mempunyai nod T_{n-1} sebagai nod anak kiri dan nod T_{n-2} sebagai nod anak kanan.
- (i) Lukis pepohon Fibonnaci yang berakarkan T_7 . (10/100)
- (ii) Apakah ketinggian T_n ? (10/100)

- (iii) Berapa kalikah anda akan memanggil fungsi Fibonacci(n) dalam proses mencari nilai Fibonacci ke-n? (Gunakan pepohon Fibonacci untuk mencari jawapan anda.)

```

Fungsi Fibonacci(n)
n: integer

Mula
  If (n=1 atau n=2) then
    return( 1 )
  else
    return(Fibonacci(n-1) + Fibonacci(n-2))
Tamat

```

(10/100)

- (b) Beri contoh fungsi (dalam bentuk rumus) yang memetakan unsur daripada set integer kepada set integer positif dengan kekangan-kekangan berikut:
- (i) Bersifat satu-kepada-satu tetapi tidak bersifat kepada. (10/100)
- (ii) Tidak bersifat satu-kepada-satu tetapi bersifat kepada. (10/100)
- (iii) Bersifat satu-kepada-satu dan bersifat kepada. (10/100)
- (iv) Tidak bersifat satu-kepada-satu dan tidak bersifat kepada. (10/100)
- (c) (i) Bina mesin keadaan terhingga terkecil yang menerima input rentetan simbol (string) 1 dan 0 yang mengandungi '1011' di dalamnya. (15/100)
- (ii) Tulis tatabahasa nalar terkecil (tatabahasa struktur frasa) berdasarkan kepada mesin keadaan terhingga dari bahagian 4(c)(i). (15/100)