

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

**CAT102/CSC112 - Pengantar Logik dan Pengabstrakan**

**CST202 - Kejuruteraan Sofwer**

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 di dalam Bahasa Malaysia.
- Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.

1. (a) Diberikan tiga rumus berikut, dua daripadanya adalah setara dan yang satu lagi tidak:

$$A \equiv (S \rightarrow (P \wedge \neg R)) \wedge ((P \rightarrow (R \vee S)) \wedge S)$$

$$B \equiv \neg (\neg R \rightarrow (P \vee S))$$

$$C \equiv (S \wedge \neg R) \wedge ((P \wedge R) \vee (P \wedge S))$$

- (i) Dengan menggunakan hukum-hukum kesetaraan, tunjukkan kesetaraan dua rumus yang berkenaan.
- (ii) Tanpa menggunakan jadual kebenaran, gunakan kaedah yang bersesuaian untuk menunjukkan bahawa rumus yang satu lagi tidak setara dengan dua rumus tersebut.
- (iii) Simpulkan (dengan penjelasan) yang mana daripada yang berikut merupakan hujah sah:

$$A \Rightarrow B$$

$$B \Rightarrow C$$

$$C \Rightarrow A$$

(40/100)

- (b) Diberikan tiga rumus berikut:

$$A : (\forall x) (O(x) \Rightarrow L(x, y))$$

$$B : (\forall x) (O(x) \wedge L(x, y))$$

$$C : (\forall x) (P(x, y) \Rightarrow L(x, y))$$

yang berdasarkan predikat-predikat berikut:

$$O(x) : x \text{ ialah orang}$$

$$L(x, y) : x \text{ suka makan nasi}$$

$$P(x, y) : x \text{ suka makan mee}$$

Katakan alam semesta terdiri dari kesatuan set semua orang dan set semua binatang, kedua-duanya tidak kosong.

- (i) Tuliskan A, B dan C dalam ayat Bahasa Malaysia yang mudah dibaca.
- (ii) Nyatakan yang mana dari A, B dan C ternyata palsu (jelaskan).

(30/100)

- (c) Di suatu daerah di bintang Pluto, penduduknya menggunakan tiga nilai kebenaran, iaitu:

- 0 - palsu  
1 - benar  
2 - absolut

- (i) Berapakah bilangan pengait biner yang berlainan (iaitu tidak setara) yang dapat ditakrifkan?  
(ii) Dirikan jadual kebenaran bagi pengait-pengait biner @ dan # yang ditakrifkan seperti berikut:

$$A @ B = (A + B) \text{ mod } 3$$

$$A \# B = (A * B) \text{ mod } 3$$

(dengan A, B di sebelah kanan ditafsirkan sebagai nombor asli dan =, +, \* sebagai pengoperasi aritmetik biasa).

- (iii) Melalui rajah pohon, tunjukkan nilai kebenaran rumus berikut dalam keadaan A palsu, B benar dan C absolut. Rumus ini diberikan dalam bentuk akhiran (postfix).

$$AB @ CB \# \# A @$$

(30/100)

2. (a) Diberikan dua rumus berikut:

$$P \equiv (A \rightarrow B) \wedge C$$

$$Q \equiv (A \vee C) \Rightarrow (B \wedge C)$$

- (i) Tunjukkan melalui rajah pohon semua keadaan yang menyebabkan rumus P palsu.  
(ii) Berikan bentuk kanonik hasil darab hasil tambah (HDHT) bagi rumus P.  
(iii) Gunakan hukum-hukum kesetaraan untuk mendapatkan bentuk kanonik hasil darab hasil tambah (HDHT) bagi rumus Q.  
(iv) Simpulkan (dengan penjelasan) sama ada hujah berikut merupakan hujah sah atau tidak

$$Q \vdash P$$

(40/100)

(b) Katakan  $T[1...10]$  merupakan suatu tatasusunan satu dimensi dan  $A[1...10, 1...10]$  merupakan tatasusunan dua dimensi. Kedua-dua tatasusunan ini menyimpan nilai-nilai nombor asli. Gunakan predikat untuk menulis pernyataan-pernyataan berikut dalam bentuk bersymbol:

- (i) Semua kemasukan tatasusunan  $T$  lebih besar atau sama dengan 2.
- (ii) Semua kemasukan tatasusunan  $A$  ialah 0 atau 1.
- (iii) Hasil tambah dua kemasukan yang berturutan dalam  $T$  (kecuali pasangan terakhir) adalah sama dengan kemasukan yang seterusnya. Suatu contoh diberikan di bawah:

4	3	7	10	17	27	44	71	115	186
---	---	---	----	----	----	----	----	-----	-----

- (iv) Tatasusunan  $A$  menyimpan matriks identiti.
- (v) Hasil tambah semua kemasukan  $T$  sama dengan 500.

(40/100)

(c) Gunakan bukti formal untuk membuktikan bahawa hujah-hujah berikut merupakan hujah sah.

- (i) Memandu kereta ke Bayan Lepas amat susah sekiranya Pesta sedang berlangsung; memandu kereta ke Bayan Lepas kini mudah. Oleh demikian, Pesta tidak berlangsung.
- (ii) Jika saya faham kuliah maka peperiksaan ini tidak susah. Oleh demikian, jika peperiksaan ini susah maka saya tidak faham kuliah.

(20/100)

3. (a) (i) Berikan spesifikasi tersirat suatu fungsi Boolean bernama *semak* yang menentukan sama ada hasil tambah dua nombor asli sama dengan 10.
- (ii) Gunakan fungsi *semak* dalam spesifikasi tersirat suatu fungsi bernama *darab* yang menghasilkan hasil darab dua nombor asli yang hasil tambahnya tak sama dengan 10.
- (iii) Berikan spesifikasi suatu operasi bernama DARAB yang melaksanakan tugas yang sama seperti fungsi *darab* tetapi menggunakan pembolehubah luar bagi semua nombor yang terlibat (termasuk hasilnya). Gunakan juga fungsi *semak* dalam spesifikasi ini.

(30/100)

...5/-

- (b) Katakan U ialah set nama semua rakyat Malaysia yang disimpan di dalam sebuah pangkalan data bersama subset-subset berikut:

X : senarai nama semua orang yang berasal dari Kelantan  
 Y : senarai nama semua wanita  
 Z : semua graduan sains komputer

Dengan menggunakan U sebagai alam semesta, berikan spesifikasi bagi operasi-operasi berikut:

- (i) Operasi KEROPOK yang merujuk kepada X, Y dan Z sebagai pembolehubah luar dan menghasilkan senarai semua wanita yang berasal dari Kelantan. Di samping itu, operasi ini menulis dalam sebuah pembolehubah luar senarai semua graduan sains komputer yang terdapat di dalam hasil yang dikira ini.
- (ii) Operasi BELACAN yang juga merujuk kepada X, Y dan Z sebagai pembolehubah luar dan mengira bilangan semua graduan sains komputer lelaki yang bukan berasal dari Kelantan. Gunakan fungsi berasingan untuk mengira bilangan ini dan berikan takrif langsungnya.

(40/100)

- (c) Telitikan pseudokod berikut:

```

fungsi kira (X, N)
  X, N, S integer
  begin
    if N=0 then S ← 1
    else S ← X * kira (X, N-1)
  return (S)
  end

```

- (i) Apakah tugas kira (X, N) dan apakah masalah yang mungkin timbul dengan pelaksanaan kod ini?
- (ii) Berikan spesifikasi yang mungkin telah diberikan untuk menulis kod di atas bagi kira (X, N). Apakah pembetulan yang harus dibuat kepada spesifikasi tersebut?

(30/100)

4. (a) Katakan Alam Semester ialah Integer  $\mathbf{Z}$  dan diberikan predikat-predikat berikut:

$$H(x, y, z) : x + y = z$$

$$D(x, y, z) : x * y = z$$

$$B(x, y) : x \geq z$$

Gunakan predikat-predikat ini untuk menulis pernyataan-pernyataan di bawah dalam bentuk bersymbol dan nyatakan sama ada ia benar atau palsu.

- (i) Terdapat integer negatif di antara  $-10$  dan  $10$  (termasuk).
- (ii) Setiap integer mempunyai songsang hasil tambah yang unik.
- (iii) Terdapat suatu integer di mana semua integer apabila didarab dengan nombor tersebut akan menghasilkan sifar.
- (iv) Sekiranya hasil tambah dua integer sama dengan hasil darabnya, salah satu dari nombor itu mestilah sifar. Anda boleh gunakan predikat tambahan berikut dalam ungkapan anda:

$$S(x, 0) : x = 0$$

(50/100)

- (b) Diberikan objek gubahan berikut:

Rekod ::  $x : \mathbf{N}$   
 $y : \mathbf{N}$   
 $z : \text{Boom}$

Boom ::  $p : \mathbf{N}$   
 $q : \mathbf{N}$   
 $r : \text{set of } \mathbf{N}$

- (i) Berikan spesifikasi tersirat suatu fungsi bernama *adaisi* yang menerima suatu unsur Rekod sebagai hujah dan menyemak sama ada nilai  $r$  (iaitu bahagian ketiga di dalam  $z$ ) adalah set kosong atau tidak. Gunakan fungsi pemilih (selector) dalam spesifikasi ini.
- (ii) Tuliskan semua objek gubahan Rekod dengan suatu tak varian yang memastikan bahawa hasil tambah  $p$  dan  $q$  dalam  $z$  adalah sama dengan nilai  $x$ , dan  $r$  dalam  $z$  juga tak kosong. Gunakan fungsi `mk_Rekod` dan `mk_Boom` sahaja (tanpa pemilih dan `let...in`).

...7/-

- (iii) Suatu operasi bernama TELAN menerima suatu unsur Rekod sebagai hujah dan menambah unsur ini ke dalam pembolehubah luarnya sekiranya ia mempunyai sifat yang sama seperti unsur-unsur lain di dalam pembolehubah luar tersebut. Sifat yang dimaksudkan ialah hasil darab  $x$  dan  $y$  sama dengan hasil tambah  $p$  dan  $q$ . Berikan spesifikasi operasi TELAN dan gunakan ungkapan let...in bagi semua ungkapan yang melibatkan Rekod dan Boom.
- (iv) Berikan suatu rajah pohon untuk menggambarkan struktur data bagi Rekod dan kemudian tuliskan suatu fungsi tersirat yang menerima suatu unsur Rekod sebagai hujah dan menghasilkan sebuah set yang mengandungi semua nombor asli yang terlibat dalam hujah.

(50/100)

- 0000000 -