

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Ketiga

Sidang 1986/1987

CSP102 - Algoritma & Struktur Data I

Tarikh: 24 Jun 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
(3 Jam)

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 10 mukasurat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas ini mengandungi lima soalan. Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA soalan lain.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua algoritma, aturcara, fungsi dan tatacara hendaklah ditulis dalam Pascal.

1. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan struktur data?  
(ii) Apakah kriteria-kriteria yang harus diambil kira dalam menilai sesuatu struktur data?

(10/100)

- (b) Kaji algoritma-algoritma berikut. Algoritma-algoritma ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang sama.

Algoritma A

Mula

```
Set n dengan 9
read nombor_integer
for i dari 2 hingga n
    if nombor_integer dibahagi oleh i dan bakinya=0
        write i sebagai faktor pembahagi
```

Tamat

Algoritma B

```
Mula
  read nombor_integer
  if nombor_integer dibagi oleh 2 dan bakinya=0
    write 2 sebagai faktor pembahagi;
  if nombor_integer dibagi oleh 3 dan bakinya=0
    write 3 sebagai faktor pembahagi;
  .
  .
  .
  if nombor_integer dibagi oleh 9 dan bakinya=0
    write 9 sebagai faktor pembahagi;
Tamat
```

Algoritma C

```
Mula
  set i dengan 9
  read nombor_integer
  while i masih kurang atau sama dengan 9 do
    if nombor_integer dibagi oleh i dan bakinya=0
      write i sebagai faktor pembahagi, tolak 1 dari i;
Tamat
```

- (i) Pada pendapat anda, algoritma yang manakah yang paling berkesan? Mengapa?
- (ii) Di antara ketiga-tiga algoritma ini, yang manakah tidak memenuhi ciri-ciri algoritma? Tunjukkan bagaimana anda boleh membetulkannya.

(25/100)

(c) Jika diberi pengisytiharan berikut:

```
CONST
  N=8;
TYPE
  Warna=(Merah,Oren,Kuning,Hijau,Biru,Putih,Hitam,Emas);
  SetWarna=SET OF Warna;
  StWarna=ARRAY [1..N] OF Warna;
VAR
  WarnaBendera : SetWarna;
  WarnaWarna : StWarna;
```

Tulis suatu fungsi "HitungWarna" yang menghitung bilangan warna dalam "WarnaWarna" yang terdapat pada bendera Malaysia. Warna-warna yang terdapat pada bendera Malaysia telah pun diumpukkan ke "WarnaBendera".

(15/100)

(d) Jika diberi enam butir data A, B, C, D, E & F sebagai strim input dalam susunan yang disebutkan. Yang manakah pilihatur huruf berikut yang mungkin boleh didapati sebagai strim output jika struktur data stek digunakan?

(i) A B C D E F

(ii) B D C F E A

(iii) E B F C D A

Yang manakah pula tidak mungkin didapati jika struktur data giliran digunakan?

(15/100)

(e) Tulis satu catatan ringkas mengenai setiap perkara berikut:

(i) Timbunan

(ii) Subpohon

(iii) Kedalaman sesuatu pohon

(10/100)

- (f) (i) Rentetan boleh diwakilkan dengan menggunakan susunertib. Berikan pengisytiharan dalam Pascal untuk tujuan ini.
- (ii) Rentetan juga boleh diwakilkan dengan menggunakan senarai berpaut. Setiap nod mempunyai satu medan data yang terdiri dari suatu aksara dan satu medan paut. Berikan pengisytiharan dalam Pascal untuk tujuan ini.
- (iii) Salah satu operasi primitif yang boleh dilakukan ke atas rentetan ialah konkatenasi. Pilih perwakilan yang lebih baik dari (i) dan (ii) untuk operasi ini dan jelaskan kenapa? Tuliskan suatu algoritma untuk menjalankan operasi konkatenasi untuk dua rentetan R1 dan R2 dengan menggunakan perwakilan yang anda pilih itu.

(25/100)

2. (a) Kaji fungsi rekursi berikut:

```
TYPE PosInt = 0..Maxint;
FUNCTION P(x,y : PosInt) : PosInt;
BEGIN
  IF (x MOD 2 <> 0) AND (y MOD 2 <> 0) THEN
    P := 0
  ELSE
    IF (x = 0) THEN
      P := SQR (x) + y
    ELSE
      P := SQR (P(x-2,y)) + y
  END;
END;
```

- (i) Cari P(0,2) dan P(4,2).
- (ii) Tuliskan fungsi di atas sebagai fungsi tak rekursi yang memberikan keputusan yang sama.

(25/100)

(b) (i) Terangkan dengan menggunakan gambarajah, apa yang berlaku apabila tatacara-tatacara piawai Pascal berikut dilaksanakan:

- (A) eof(fail)
- (B) reset(fail)
- (C) rewrite(fail)
- (D) get(fail)
- (E) put(fail)

(ii) Sebuah kelab komputer menyimpan butir-butir ahlinya seperti nombor ahli, nama dan lain-lain di dalam sebuah fail bernama "failahli". Tuliskan suatu aturcara yang akan membaca fail ini dan menyalin semua rekod yang nombor ahlinya kurang daripada 4000 ke dalam satu fail output bernama "failbaru". Di samping itu, aturcara ini juga menghitung dan mencetak bilangan ahli yang rekodnya disalin ke fail tersebut ke atas skrin terminal.

(45/100)

(c) (i) Bagaimanakah struktur data dinamik mengatasi masalah-masalah dan kelemahan-kelemahan struktur data statik?

(ii) Tuliskan suatu algoritma untuk menghapuskan senarai-senarai berikut dan mengembalikan ruang storan nod-nod ke storan komputer.

- (A) Senarai berpaut (biasa)
- (B) Senarai berpaut membulat.

(30/100)

3. (a) Berikan perbezaan antara stek dan giliran dari aspek-aspek berikut:
- (i) Operasi-operasi asas yang boleh dilakukan ke atas struktur-struktur tersebut.
  - (ii) Perwakilan susuntertib untuk struktur-struktur tersebut.
  - (iii) Perwakilan berpaut untuk struktur-struktur tersebut.

(20/100)

- (b) (i) Kenapakah lebih baik kita selenggarakan n bilangan stek dalam storan sepunya dari storan yang berasingan? Bincangkan.
- (ii) Jelaskan bagaimana dua stek boleh diselenggarakan dalam storan sepunya. Berikan pengisytiharan dalam Pascal untuk melaksanakannya.
- (iii) Berikan pernyataan untuk menguji sama ada stek penuh dan pernyataan untuk menguji sama ada stek kosong dalam perlaksanaan yang anda berikan di dalam bahagian (ii).
- (iv) Apakah keburukan penyelenggaraan n stek di dalam storan sepunya?

(40/100)

- (c) (i) Kenapakah struktur data stek digunakan di dalam algoritma penilaian ungkapan postfix? Huraikan.
- (ii) Tunjukkan langkah demi langkah bagaimana penilaian ungkapan postfix berikut di lakukan:

A B ↑ B A \* C \* + C B ↑ +

Jawapan anda mestilah di dalam format berikut:

<u>Input</u>	<u>Kandungan Stek</u>	<u>Penilaian Pertengahan</u>
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

- (iii) Berikan nilai ungkapan postfix di dalam bahagian (ii) jika diberi  $A = 1, B = 2, C = 3$ .

(40/100)

4. (a) Jika kita ingin membina suatu pohon dedua yang mempunyai 5 nod

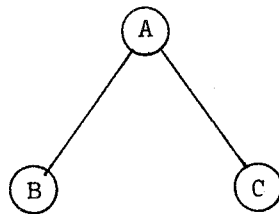
- (i) Berapakah bilangan pohon dedua lengkap yang berbeza (dari segi struktur) yang boleh dibina?
- (ii) Berapakah bilangan pohon dedua wajar lengkap yang berbeza (dari segi struktur) yang boleh dibina?
- (iii) Berapakah bilangan pohon dedua penuh yang berbeza (dari segi struktur) yang boleh dibina?

(15/100)

(b) (i) Binakan pohon dedua untuk ungkapan infix berikut:

$$3 \uparrow 5 + (6 * 3) \uparrow 7 - 13/2$$

- (ii) Dari pohon yang anda bina dalam (i), berikan ungkapan postfix dan ungkapan prefix yang sepadan.
- (iii) Pohon dedua boleh diwakilkan dalam bentuk senarai. Sebagai contoh pohon dedua di bawah



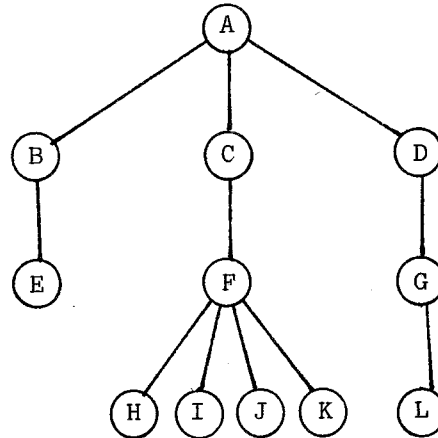
boleh diwakilkan sebagai  $A(B,C)$ .

Berikan perwakilan dalam bentuk ini untuk pohon dedua yang anda bina di dalam bahagian (i).

Deduksikan apa yang anda boleh dapati dari perwakilan ini.

(40/100)

(c) Kaji pohon am yang diberikan di bawah:



- (i) Pohon am boleh diwakilkan dengan menggunakan susuntertib. Satu susuntertib diperlukan untuk menyimpan indeks 'bapa' kepada sesuatu nod. Satu lagi susuntertib yang selari diperlukan untuk menyimpan maklumat yang terdapat pada sesuatu nod. Berikan satu perwakilan susuntertib untuk pohon di atas dengan memberikan kandungan kedua-dua susuntertib yang digunakan.
- (ii) Kenapakah pohon am lebih baik ditransformasikan ke dalam bentuk pohon dedua?
- (iii) Perihalkan satu kaedah untuk mentransformasikan pohon am ke dalam bentuk pohon dedua. Transformasikan, langkah demi langkah pohon am di atas ke dalam bentuk pohon dedua.

(45/100)

5. (a) Tulis satu catatan ringkas mengenai setiap perkara berikut:

- (i) Kaedah isihan yang mantap (stabil).
- (ii) Analisis untuk kaedah carian.

(10/100)



(b) Pilih sebarang kaedah isihan (satu sahaja) yang anda biasa. Untuk kaedah yang anda pilih itu

(i) Perihalkan algoritma kaedah ini (anda tidak perlu menulis kod algoritma ini).

(ii) Tunjukkan langkah demi langkah bagaimana kaedah ini mengisih senarai integer berikut:

20 10 30 1 40 5

(iii) Tentukan sama ada kaedah ini mantap atau tidak. Jelaskan berserta dengan contoh.

(iv) Nyatakan dalam keadaan apakah kaedah ini sesuai digunakan?

(50/100)

(c) Kaji kedua-dua algoritma di bawah. Algoritma-algoritma ini ialah untuk mencari kunci yang bernilai X dalam senarai A yang mempunyai N unsur dengan menggunakan kaedah Carian Berjujukan. Algoritma ini mengembalikan nilai indeks jika kunci dijumpai dan nilai 0 jika tidak.

Algoritma A:

```
BEGIN
  A[0] := x;
  i := N;
  WHILE A[i] <> X DO
    i := i-1;
  IF i=0 THEN
    writeln('Kunci tidak dijumpai');
  ELSE
    writeln('Kunci dijumpai');
  y := i;
END;
```

Algoritma B

```
BEGIN
  FOR i := 1 TO N DO
    IF A [i] = X THEN
      BEGIN
        Jumpa := true;
        y := i
      END;
    IF jumpa THEN
      writeln ('Kunci dijumpai')
    ELSE
      BEGIN
        writeln ('Kunci tidak dijumpai');
        y := 0;
      END
    END;
  END;
```

- (i) Anggarkan purata bilangan perbandingan untuk setiap algoritma di atas.
- (ii) Algoritma manakah yang lebih baik? Jelaskan.
- (iii) Jika senarai A telah terisih, bagaimanakah Algoritma A di atas boleh diubahsuaikan supaya carian yang tidak berjaya dapat dilakukan dengan lebih berkesan?

(40/100)

...ooOoo...