

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

**CPS303/CSY401 - Seni Bina Komputer**

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

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

1. (a) Terangkan sejarah ringkas mengenai evolusi seni bina komputer bermula dari generasi pertama hingga ke generasi ketiga. Beri contoh-contoh yang bersesuaian bagi menyokong keterangan anda. Penerangan anda mestilah merangkumi nama komputer, teknologi yang digunakan, saiz ingatan dan ciri-ciri sistem tersebut.

(30/100)

- (b) (i) Andaikan 8-bit data perkataan 00111001 disimpan di ingatan. Menggunakan algoritma Hamming, tentukan bit-bit uji/periksa yang akan disimpan di ingatan bersama-sama dengan data perkataan. (Tunjukkan jalan kerja anda).
- (ii) Jika bit-bit periksa yang asal telah bertukar ke 0001 ini menunjukkan terdapat kesilapan semasa membaca data perkataan di atas. Tentukan di kedudukan bit manakah kesilapan telah berlaku.

(30/100)

- (c) Andaikan komputer X mempunyai ingatan utama beralamatkan bait bersaiz 64 kbait dan ingatan cache pula bersaiz 256 bait di mana saiz setiap blok ialah 8 bait. Berdasarkan spesifikasi di atas, jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Tunjukkan format-format bagi alamat ingatan utama jika ingatan cache tersebut menggunakan teknik
- pemetaan 2-cara set bersekutu
  - pemetaan terus
  - pemetaan bersekutu
- (ii) Dengan setiap format yang telah anda perolehi, tentukan di manakah alamat-alamat berikut akan dipetakan ke dalam ingatan cache.
- $CDE4D4_{16}$
  - $BB6661_{16}$
- (iii) Lakarkan gambar rajah blok bagi menunjukkan organisasi ingatan cache yang menggunakan teknik pemetaan 2-cara set bersekutu.

(40/100)

2. (a) Diberi 4 pemproses  $P_0, P_1, P_2$  dan  $P_3$  di mana  $P_i$  adalah mewakili mesin  $i$ -alamat.  $P_0$  adalah mesin tindanan 0-alamat, manakala  $P_1, P_2$ , dan  $P_3$  adalah mesin-mesin 'konvensional' yang mempunyai 16 daftar tujuan am yang digunakan bagi menyimpan data dan alamat. Keempat-empat pemproses ini mempunyai arahan-arahan bahasa himpunan di mana kod operasi seperti ADD, SUB, MUL dan DIV digunakan bagi melaksanakan operasi +, -, x dan /.

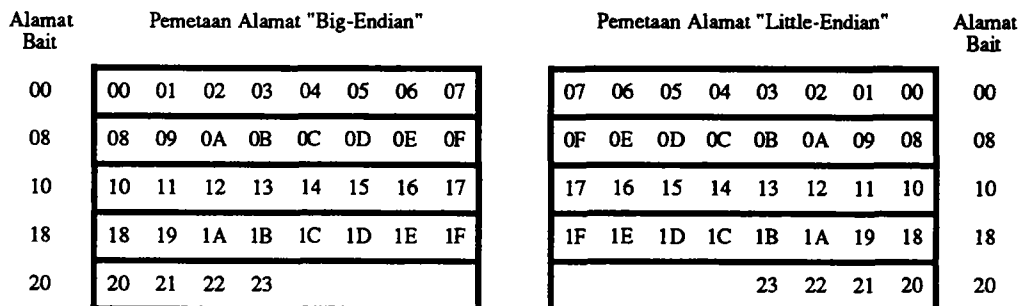
- (i) Tulis satu atur cara bagi setiap mesin di atas bagi menilai ungkapan aritmetik berikut:

$$X = (A - B) \times (((C + D \times E) / F) / G)$$

- (ii) Kira saiz setiap atur cara objek dalam bentuk bit yang telah anda perolehi di a(i) jika panjang medan opkod adalah 8-bit, panjang medan alamat-ingatan ialah 16 bit dan panjang medan alamat-daftar adalah 4 bit.
- (iii) Beri komen kepada jawapan anda di 2(a)(ii) dari aspek saiz atur cara objek yang telah anda bangunkan.

(50/100)

- (b) Gambar rajah di bawah adalah lakaran ingatan berdasarkan konsep mesin "big-endian" dan mesin "little-endian". Di dalam gambar rajah tersebut, ingatan ini boleh memuatkan 64 bit di dalam satu baris. Bagi kes "big-endian", ingatan digambarkan dari kiri ke kanan, atas ke bawah, manakala bagi kes "little-endian", ingatan digambarkan sebagai kanan ke kiri dan atas ke bawah.



Berpandukan gambar rajah di atas, jawab soalan-soalan di bawah:

- (i) Diberi struktur data C berikut:

```

struct(
    int    a;        //0x1112_1314
    int    pad;      //
    double b;        //0x2122_2324_2526_2728
    char*  c;        //0x3132_3334
    char   d[7];    //'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G'
    short  e;        //0x5152
    int    f;        //0x6161_6364
} s;

```

Menggunakan struktur data C di atas, lakar ingatan dengan menggunakan pemetaan alamat "big-endian" dan pemetaan alamat "little-endian".

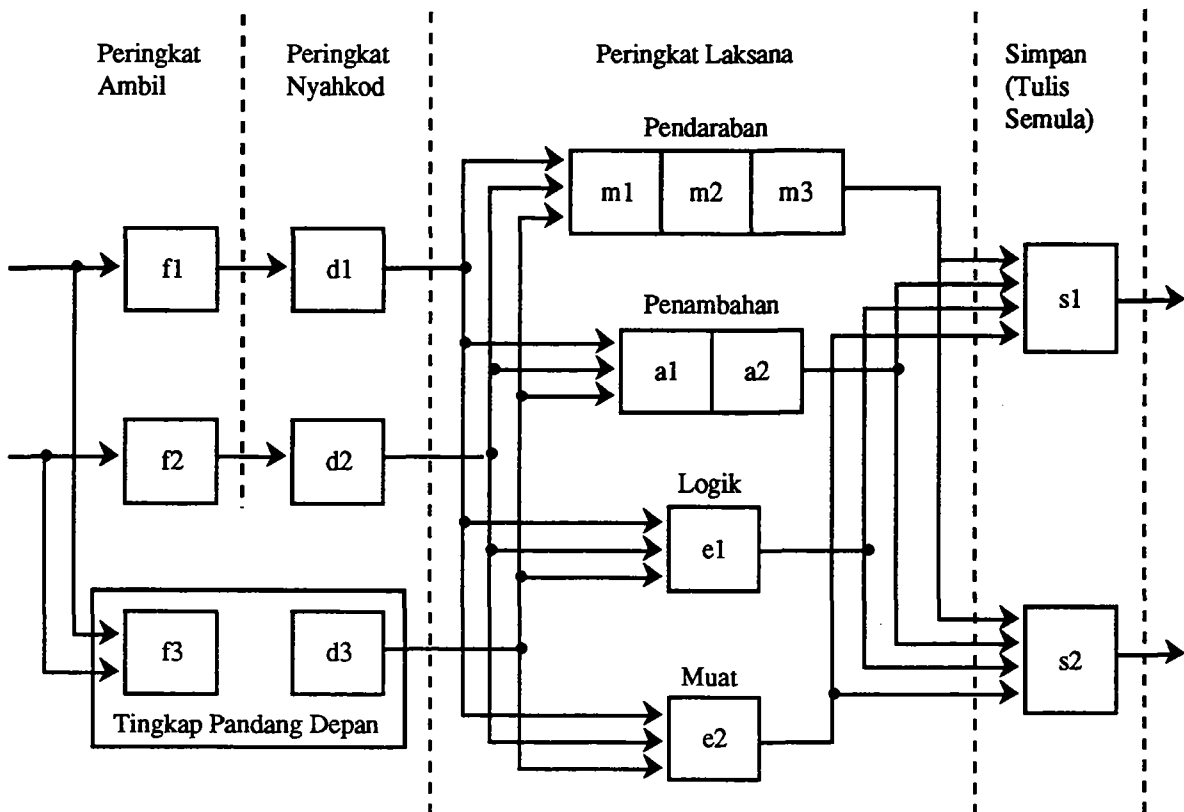
- (ii) Banding kedua-dua lakaran ingatan anda di 2(b)(i). Pada pendapat anda lakaran pemetaan ingatan yang manakah lebih berkesan digunakan untuk struktur data C di atas?
- (iii) Beri dua kebaikan pemetaan alamat "big-endian" dan pemetaan alamat "little-endian". Beri contoh-contoh seni bina komputer yang menggunakan pemetaan alamat "big-endian" dan pemetaan alamat "little-endian".

(30/100)

- (c) (i) Senarai 5 kelebihan yang terdapat di dalam seni bina RISC. (10/100)
- (ii) Beri 2 contoh sistem komputer yang dibina berdasarkan kepada seni bina RISC. (5/100)
- (iii) Beri 2 contoh sistem komputer yang dibina berdasarkan kepada seni bina CISC. (5/100)
3. (a) Satu daripada masalah di dalam merekabentuk arahan talian paip ialah masalah arahan cabang bersyarat. Terdapat beberapa pendekatan yang diambil bagi menangani masalah tersebut. Senaraikan 5 pendekatan tersebut dan bincangkan. (30/100)
- (b) Gambar rajah di bawah menunjukkan satu contoh organisasi pemproses superskala. Pemproses ini dapat melaksanakan 2 arahan dalam 1 litar jika tidak wujud masalah seperti konflik sumber dan masalah kebersandaran data. Terdapat 2 talian paip dengan 4 peringkat pemprosesan (ambil, nyahkod, laksana dan simpan). Setiap talian paip mempunyai unit ambil, unit nyahkod dan unit simpannya yang tersendiri. 4 unit fungsian (pendaraban, pencampuran, logik dan muat) digunakan semasa peringkat pelaksanaan dan dikongsi oleh kedua-dua talian paip ini. Unit simpan juga boleh diguna secara dinamik oleh kedua-dua talian paip ini. Terdapat tingkap pandang depan (lookahead window) yang mempunyai logik nyahkod dan logik ambil yang tersendiri. Tingkap ini digunakan untuk arahan pandang depan bagi arahan "out-of-order".

Berikut adalah atur cara yang akan dilaksana oleh pemproses di atas.

I1: Load R1, A	/R1 ← Ingatan (A)/
I2: Add R2, R1	/R2 ← (R2) + (R1)/
I3: Add R3, R4	/R3 ← (R3) + (R4)/
I4: MUL R4, R5	/R4 ← (R4) * (R5)/
I5: Comp R6	/R6 ← $\overline{(R6)}$ /
I6: MUL R6, R7	/R6 ← (R6) * (R7)/



Gambar rajah: Pemproses SuperSkala 2 talian paip

- (i) Senaraikan jenis-jenis masalah kebersandaran yang akan wujud di dalam atur cara di atas. Sertakan sekali arahan-arahan yang akan terlibat. (10/100)
- (ii) Berdasarkan gambar rajah di atas tunjuk aktiviti talian paip bagi pemproses ini bagi melaksanakan atur cara di atas menggunakan
- (A) polisi "in-order issue" dengan "in-order completion". (20/100)
- (B) polisi "in-order issue" dengan "out-of-order completion". (20/100)
- (C) polisi "out-of-order issue" dengan "out-of-order completion". (20/100)