

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1998/99

April 1999

CPS304/CSA401 - Pemprosesan Selari

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** soalan di dalam **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan. Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia tetapi pelajar boleh memilih untuk menjawab soalan 1 hingga 5 dalam Bahasa Inggeris.
-

1. (a) Huraikan perkara-perkara berikut:
 - (i) Penyelarian (Parallelization)
 - (ii) Kecepatan (Speed-up)(2 markah)
 - (b) Terangkan klasifikasi Flynn ke atas sistem komputer. Bincangkan setiap satu klasifikasi tersebut dan beri contoh sistem yang berlainan untuk setiap satu klasifikasi tersebut.
(8 markah)
1. (a) *Explain the following terms:*
 - (i) *Parallelization*
 - (ii) *Speed-up*(2 marks)
 - (b) *Describe Flynn's classification of computer systems. Discuss each classification with examples of different types of computer systems.*
(8 marks)
2. (a) Nyatakan dan terangkan peraturan Amdahl.
(4 markah)
 - (b) Satu atur cara selari akan dilaksanakan dalam satu komputer MIMD dengan 100 pemproses. Walau bagaimanapun 3% daripada kesemua arahannya semasa pelaksanaan atur cara mesti dijalankan secara berjujukan, arahan selebihnya boleh dilaksanakan oleh pemproses secara selari. Apakah kecepatan atur cara tersebut?
(6 markah)
2. (a) *State and explain Amdahl's law.*
(4 marks)
 - (b) *A parallel program is to be executed on a MIMD computer with 100 processors. However, 3% of all instructions during program execution must be carried out sequentially, but the rest can be executed in all processors in parallel. What is the speedup of this program on this computer?*
(6 marks)

3. (a) Dapatkan ungkapan kecepatan untuk pemrosesan ber'pipeline' untuk pemroses vector yang memproses vector sepanjang 'n'. Bilangan sub-operasi bagi setiap vector adalah 's', dan 'i' adalah masa yang diambil untuk menyediakan gelung loop.

(8 markah)

- (b) Dapatkan ungkapan kecepatan komputer di atas berbandingkan dengan pemroses berjujuk.

(2 markah)

3. (a) *Derive the speed up for the pipelined execution of a vector processor for processing a vector of length 'n'. The number of sub operations on each vector element is 's' and 'i' is the time(in number of units of cycle time) taken to set up a loop.*

(8 marks)

- (b) *Derive the speed up of the above compared to sequential processing.*

(2marks)

4. (a) Berdasarkan kepada peraturan Amdahl, terangkan mengapa penting bagi sistem banyak-pemroses mempunyai sistem I/O keupayaan tinggi yang di bina khas.

(2 markah)

- (b) Bangunkan atur cara selari untuk cebisan atur cara di bawah bagi sebuah sistem MIMD. Dapatkan keupayaan selari yang maksimum.

```

A := B+C
FOR I = 2 TO N
    D(I) = A * E(I)
    S = E(I) * 10
    T = T + S
NEXT I
A = D(N) - 5

```

(8 markah)

4. (a) *In the light of Amdahl's law, explain why it is important for multiprocessor systems to have specially designed high-bandwidth disk I/O systems.*

(2 marks)

- (b) *Parallelize the segment for an MIMD system. Attempt to achieve maximum parallelism.*

```

A := B+C
FOR I = 2 TO N
    D(I) = A * E(I)
    S = E(I) * 10
    T = T + S
NEXT I
A = D(N) - 5

```

(8 marks)

5. (a) Tulis proses CSP yang dapat mengimplimentasikan semafor integer yang mengawal perkakasan sepunya untuk 100 proses.
(5 markah)
- (b) Tulis atur cara OCCAM yang lengkap untuk menjumlahkan n nombor dengan menggunakan n transputer.
(5 markah)
5. (a) *Write a CSP process which will implement an integer semaphore which is to be shared among 100 processes.*
(5 marks)
- (b) *Write a complete OCCAM program to sum n numbers using n transputers.*
(5 marks)
6. Satu topologi baru, $TB(r)$, didefinisikan seperti berikut:
- mempunyai (2^r) nod (nodes) dan $(3 * 2^{(r-1)})$ sisi (edges).
(nota : sisi tersebut adalah sisi tidak berarah.)
 - alamat setiap bucu diwakili oleh tatasusunan sepanjang 'r' digit perduaan (binary digits).
 - dua nod, u dan v , disambungkan oleh satu sisi jika
 - alamat u dan v berbeza hanya pada bit yang terakhir, atau,
 - alamat u adalah anjakan berkisar kiri (left cyclic shift) daripada alamat v , atau,
 - alamat u adalah anjakan berkisar kanan (right cyclic shift) daripada alamat v .
- (a) Lakarkan topologi-topologi di bawah. Gunakan bulatan bagi menggambarkan sesuatu nod dengan alamat nod tersebut ditulis di dalam bulatan tersebut. Gunakan garisan bagi menunjukkan hubungan daripada satu nod kepada nod yang lain.
- (i) $TB(2)$
- (ii) $TB(3)$
(6 markah)
- (b) Untuk topologi di atas:
- (i) Apakah garis pusat (diameter) bagi $TB(3)$?
- (ii) Apakah keterkaitan (connectivity) $TB(3)$?
(4 markah)

7. (a) Berdasarkan kepada topologi TB(r) di soalan 6. Tuliskan satu pseudokod penghantaran maklumat (routing pseudocode) untuk topologi ini. (8 markah)
- (b) Terdapat berapa bilangan suis (switching elements) 4×4 di dalam jejaring Delta yang bersaiz $N \times N$. Anggapkan $4^x = N$, di mana x adalah integer positif. (2 markah)
8. (a) Bangunkan satu atur cara C yang menggunakan 'fork' untuk menghasilkan dua proses yang dijalankan secara selari. Proses pertama akan menjanakan lima integer secara rawak dan integer-integer ini akan dituliskan ke dalam fail A. Proses kedua akan membaca integer-integer dari fail A dan memaparkan integer-integer tersebut ke skrin. Anggapkan proses pertama sudah tamat sebelum proses kedua bermula. (4 markah)
- (b) Di dalam atur cara yang anda bangunkan di atas, proses kedua mungkin akan membaca fail A semasa proses pertama menulis integer-integer rawak tersebut ke dalam fail A. Beri dua contoh masalah yang boleh berlaku. (2 markah)
- (c) Bincangkan bagaimana semaford dapat mengatasi masalah pada bahagian (b) di atas. (4 markah)
9. (a) Berapakah jumlah titik-silang (cross-points) di dalam jejaring cross-bar bersaiz $N \times N$? (1 markah)
- (b) Berapakah jumlah titik-silang di dalam jejaring 3-Stage-Clos bersaiz $N \times N$? (2 markah)
- (c) Lakarkan jejaring 3-Stage-Clos 16×16 . (2 markah)
- (d) Pada saiz jejaring yang manakah (beri nilai N), jumlah titik silang jejaring 3-Stage-Clos $N \times N$ mula kurang jumlahnya daripada jejaring crossbar $N \times N$? Tunjukkan jalan kerja anda. (5 markah)

10. Terangkan istilah-istilah di bawah.

- (a) Monitor. (2 markah)
- (b) MIMD dan SIMD. (2 markah)
- (c) Keselarian tak tersirat (Explicit parallelism). (2 markah)
- (d) Kebuntuan (deadlock). (2 markah)
- (e) Analisis ketakkonsistenan (Inconsistency analysis). (2 markah)

- oooOooo -