

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**CST315 – Prinsip-Prinsip Pengaturcaraan Selari & Teragih**

Masa : 2 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
  - Jawab **SEMUA** soalan.
  - Anda boleh memilih untuk menjawab dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.
-

1. (a) Tentukan sama ada masalah berikut aplikasi teragih (distributed application) atau selari (parallel). Terangkan jawapan anda secara ringkas.
  - (i) Perbankan internet yang membolehkan anda melaksanakan transaksi dari komputer di rumah. Transaksi berbeza diproses pada pelayan berbeza.
  - (ii) Simulasi peperangan yang bercorak interaktif yang melibatkan pergerakan jumlah entiti yang banyak (beribu kenderaan dan askar). Pengguna terdiri daripada tentera dari bandar yang berbeza.
  - (iii) Pemprosesan dan juga pemaparan imej (image rendering) bagi data yang diterima dari teleskop Hubble.

(10/100)
- (b)
  - (i) Apakah perkomputeran selari? Pada pendapat anda, adakah teknologi ini mempunyai masa depan yang cerah? Jelaskan jawapan anda.
  - (ii) Berikan **satu (1)** contoh trend terkini dalam bidang perkomputeran selari (anda boleh hubungkan dengan Tugas 2 anda).
  - (iii) Berikan **dua (2)** isu bersama (common issue) yang wujud dalam perkomputeran teragih dan selari.

(15/100)
2. (a)
  - (i) Sebuah Pusat Bioinformatik bercadang untuk membeli mesin selari yang baru. Nasihat apakah yang akan anda berikan pada mereka (bincangkan dari sudut jenis mesin, harga dan penjagaan, aplikasi, kesesuaian dan seni bina)?
  - (ii) Bandingkan rangkaian saling-sambung statik dan dinamik (static and dynamic interconnection network) dan berikan **dua (2)** contoh bagi setiap satu.

(10/100)
- (b) Anggap anda diberi tugas untuk menselarikan algoritma menjana nombor perdana menggunakan kaedah Sieve of Erathosthenes.
  - (i) Adakah algoritma ini sesuai untuk dilaksanakan secara selari?
  - (ii) Kenal pasti jenis penselarian (parallelism) yang sesuai untuk algoritma ini.
  - (iii) Terangkan tahap-tahap reka bentuk (design stages) yang perlu digunakan sebelum membangunkan atur cara berkenaan.

(15/100)

3. (a) Anggarkan jumlah masa pelaksanaan bagi masalah simulasi partikel (particle simulation) yang mempunyai 1000 partikel pada kluster PC 4-nod. Pengiraan yang paling "mahal" berlaku pada gelung utama yang melibatkan pengiraan jarak ( $t_d$ -distance), kelajuan ( $t_v$ -velocities) dan perjumlahan kuasa ( $t_f$ -force). Oleh yang demikian  $T_{comp}$  merupakan jumlah masa perkomputeran bagi ketiga-tiga nilai ini.

Setiap pemproses melakukan dua komunikasi; iaitu menghantar data ketika penyediaan konfigurasi dan juga pengumpulan nilai kuasa yang terakhir. Jumlah masa komunikasi ( $T_{comm}$ ) termasuk masa komunikasi kolektif ini. Berikan model kos selari (parallel cost model),  $T_{par}$ , bagi aplikasi ini.

Berikut ialah algoritma am. Nota: Anggapkan jumlah kerja pada setiap pemproses adalah sama.

```

Begin
  Broadcast data to processors (MPI_Bcast)

  Loop (Total Particles/Processors) times
    Calculate distances
    Calculate interaction
    Accumulate forces
  End Loop

  Merge Forces From All Processors (MPI_Allreduce)
End

```

(15/100)

- (b) Anggapkan wujudnya perbezaan yang ketara antara masa yang diperolehi bagi model kos di atas dengan masa sebenar yang diambil ketika melaksanakan kod. Cadangkan kemungkinan punca perbezaan ini.

(10/100)

4. (a) Sekiranya anda diminta untuk menselarikan atur cara berjujukan sedia ada, nyatakan langkah-langkah yang akan anda gunakan? Bilakah anda akan menggunakan tiga mekanisme penukaran gelung berikut: FAN, PAR dan PIPE?

(10/100)

- (b) (i) Bandingkan antara penjadualan statik dengan dinamik (static vs dynamic scheduling). Berikan **satu (1)** contoh aplikasi bagi setiap satu.
- (ii) Guna algoritma pengimbang muatan (load balancing) Kaedah Pertukaran Dimensi (Dimension Exchange Method) pada mesin hiperkub pemproses-8 dengan nilai awal muatan sebanyak 12 unit pada P0. Tunjukkan keseluruhan proses pengagihan muatan langkah demi langkah.

(15/100)