
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2014/2015 Academic Session

December 2014/January 2015

CCS521 – Advanced Distributed Systems Concepts and Design
[Konsep dan Reka Bentuk Sistem Teragih Maju]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

[ARAHAN KEPADA CALON:]

- Please ensure that this examination paper contains **THREE** questions in **FIVE** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** soalan di dalam **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

- Answer **ALL** questions.

*[Jawab **SEMUA** soalan.]*

- You may answer the questions either in English or in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia.]

- In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. (a) Distributed applications require communication tools and technologies such as RMI, MOM, and web services. Compare the given 3 technologies in terms of transparency, efficiency, and suitability of kinds of applications. Give your answers in a summary table of four times four.
- (12/100)
- (b) Why do we need transparencies in distributed systems? Give **two (2)** types of transparencies and corresponding examples.
- (8/100)
- (c) Write a simple example of server program that implements web service and a correspond client program that consumes this web service.
- (10/100)
- (d) What are the main challenges of distributed processing for big data applications? Give **one (1)** example of big data solution with description.
- (8/100)
2. (a) What are the **three (3)** important criteria to evaluate distributed mutual exclusion algorithm?
- (6/100)
- (b) (i) In the collaborative environment, if one of the sources is sending wrong information (lying) to other partners, how can we overcome this problem with a lying detection algorithm?
- (ii) Based on what principle does the Byzantine algorithm work?
- (iii) Under what condition will this algorithm not work?
- (10/100)
- (c) There are 7 tasks (A, B, C, D, E, F, G) that can be scheduled in two processors (P1, P2).
- Task A consumes 2 units of computation, B consumes 6 units of computation, C consumes 4 units of computation.
- D consumes 3 units of computation after receiving 3 units of messages from A.
- F consumes 2 units of computation after receiving 2 units of message from D and 1 unit of message from B and 2 units of message from E. After finishing, F sends 2 units of message to G.

E consumes 7 units of computation after receiving 1 unit of message from B and 3 units of message from C.

Before ending, G consumes 4 units of computation.

The cost of communication within the P1 is 1, between P1 and P2 is 2, and within P2 is 0.

- (i) Draw the diagrams that show the computation cost and communication cost of each task and processor.
- (ii) Schedule the above tasks in the two processors by taking into consideration the cost of computation and communication.
- (iii) What is the critical path?
- (iv) Calculate the makespan of the tasks for the optimal solution.

(12/100)

3. (a) (i) What is the main functionality of domain name server (DNS)?
- (ii) How does a domain name server work to resolve the query? Elaborate your answer.

(6/100)

- (b) (i) Is the memory underlying the following execution of two processes sequentially consistent (assuming that, initially, all variables are set to zero)?

P1: R(x)1; R(x)2; W(y)1
P2: W(x)1; R(y)1; W(x)2

- (ii) Is JavaSpace a kind of distributed shared memory? How does it work to ensure consistency?

(10/100)

- (c) (i) Compare cloud computing with grid computing.
- (ii) Give **one (1)** example of cloud platform and one example of grid middleware.
- (iii) Give **one (1)** example of the emerging technologies in distributed systems. Highlight its impacts and benefits.

(18/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CCS521]

- 4 -

1. (a) Aplikasi teragih memerlukan alat komunikasi dan teknologi seperti 'RMI', 'MOM', dan perkhidmatan web. Bandingkan 3 teknologi yang diberikan dari segi ketelusan, kecekapan dan kesesuaian jenis aplikasi. Berikan jawapan anda dalam jadual ringkasan empat kali empat.
- (12/100)
- (b) Mengapakah kita perlu ketelusan dalam sistem teragih? Berikan **dua (2)** jenis ketelusan dengan contoh berkenaan?
- (8/100)
- (c) Tulis satu contoh mudah program pelayan yang melaksanakan perkhidmatan web dan program pelanggan bersesuaian yang menggunakan perkhidmatan web ini.
- (10/100)
- (d) Apakah cabaran utama pemprosesan teragih untuk aplikasi data besar? Berikan **satu (1)** contoh penyelesaian data besar dengan penerangan.
- (8/100)
2. (a) Apakah **tiga (3)** kriteria penting untuk menilai algoritma penyisihan saling teragih?
- (6/100)
- (b) (i) Dalam persekitaran kerjasama, jika salah satu sumber menghantar maklumat yang salah (bohong) kepada rakan-rakan yang lain, bagaimanakah kita boleh mengatasi masalah ini dengan algoritma pengesanan pembohongan?
- (ii) Berdasarkan prinsip apakah yang algoritma Byzantine berfungsi?
- (iii) Apa keadaan di mana algoritma ini tidak boleh berfungsi?
- (10/100)
- (c) Terdapat 7 tugas (A, B, C, D, E, F, G) yang boleh dijadualkan ke dua pemproses (P1, P2).
- Tugas A memerlukan 2 unit pemprosesan, B memerlukan 6 unit pemprosesan, C memerlukan 4 unit pemprosesan.
- D memerlukan 3 unit pemprosesan selepas menerima 3 unit mesej daripada A.
- F memerlukan 2 unit pemprosesan selepas menerima 2 unit mesej daripada D dan 1 unit mesej daripada B serta 2 unit mesej daripada E. Selepas tamat, F menghantar 2 unit mesej kepada G.

E memerlukan 7 unit pemprosesan selepas menerima 1 unit mesej daripada B dan 3 unit mesej daripada C.

Sebelum berakhir, G memerlukan 4 unit pemprosesan.

Kos komunikasi dalam lingkungan P1 ialah 1, antara P1 dan P2 ialah 2, dan dalam lingkungan P2 ialah 0.

- (i) Lukiskan gambar rajah yang menunjukkan kos pemprosesan dan komunikasi untuk setiap tugas dan pemproses.
- (ii) Jadualkan tugas-tugas di atas kepada dua pemproses dengan mengambil kira kos pemprosesan dan komunikasi.
- (iii) Apakah laluan kritikal?
- (iv) Kirakan masa yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut secara optimal.

(12/100)

3. (a) (i) Apakah fungsi utama bagi nama domain pelayan (DNS)?
- (ii) Bagaimana nama domain pelayan menyelesaikan pertanyaan? Huraikan jawapan anda.

(6/100)

- (b) (i) Adakah ingatan yang terkandung dalam pelaksanaan bagi dua proses berikut konsisten secara berjajukan (anggapkan bahawa semua pemboleh ubah ditetapkan sifar pada mulanya)?

P1: R(x)1; R(x)2; W(y)1
P2: W(x)1; R(y)1; W(x)2

- (ii) Adakah JavaSpace merupakan sejenis pengkongsian ingatan teragih? Bagaimana ia berfungsi untuk memastikan konsistensi?

(10/100)

- (c) (i) Bandingkan perkomputeran awan dengan perkomputeran grid.
- (ii) Berikan **satu (1)** contoh platform awan dan satu contoh 'middleware' grid.
- (iii) Berikan **satu (1)** contoh teknologi yang sedang berkembang dalam sistem teragih. Tunjukkan kesan dan faedah-faedahnya.

(18/100)