

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2015/2016 Academic Session

December 2015/January 2016

**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 technologies in terms of transparency, efficiency, and suitability of kind applications. Give your answers in a summary table of four by four.  
(10/100)
- (b) Why do we need transparencies in distributed systems? Give **two (2)** types of transparencies and corresponding examples?  
(5/100)
- (c) If you are a system designer and are responsible for deploying a new distributed system for a multinational corporation to link up the information systems of all the branches, what will be your main criteria for such systems? Give **one (1)** example solution.  
(10/100)
2. (a) What are the **three (3)** important criteria to evaluate distributed mutual exclusion algorithm?  
(6/100)
- (b) 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? Based on what principle the Byzantine algorithm works? Under what condition this algorithm cannot work?  
(9/100)
- (c) In Maekawa's voting algorithm, there is at least one common member of any two voting sets,  $V_i \cap V_j \neq \emptyset$ . Why do we need this condition? Demonstrate, the worst case of distributed mutual exclusion in the above algorithm if there are 4 processes, and  $V_i \cap V_j = \emptyset$ .  
(10/100)
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.  
(iii) How is LDAP different from DNS?  
(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) What are the main challenges of distributed processing for big data applications? Give **one (1)** example of big data solution.
- (iii) "Misuse of virtualization will slow down the performance and even prohibit sharing of resources." Give your comments about the appropriateness of the mentioned statement.

(16/100)

- (d) Google supports distributed computation services that include MapReduce.

- (i) What is the function of map and reduce?
- (ii) Describe **one (1)** example use of MapReduce in solving Travelling Salesman Problem.
- (iii) Illustrate the overall execution of a MapReduce program.

(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 teknologi yang diberikan dari segi ketelusan, kecekapan dan kesesuaian jenis aplikasi. Berikan jawapan anda dalam jadual ringkasan empat kali empat.
- (10/100)
- (b) Mengapa kita perlu ketelusan dalam sistem teragih? Berikan **dua (2)** jenis ketelusan dengan contoh berkenaan?
- (5/100)
- (c) Jika anda ialah seorang pereka sistem dan bertanggungjawab untuk membangunkan satu sistem teragih untuk perbadanan antarabangsa bertujuan untuk menggabungkan sistem maklumat cawangan-cawangannya. Apakah kriteria utama bagi sistem berkenaan? Berikan **satu (1)** contoh penyelesaian.
- (10/100)
2. (a) Apakah tiga kriteria penting untuk menilai algoritma penyisihan saling teragih?
- (6/100)
- (b) 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? Berdasarkan prinsip apakah algoritma Byzantine berfungsi? Di bawah keadaan apakah algoritma ini tidak boleh berfungsi?
- (9/100)
- (c) Dalam algoritma pengundian Maekawa's, terdapat sekurang-kurangnya satu ahli umum daripada mana-mana dua set pengundian,  $V_i \cap V_j \neq 0$ . Mengapakah kita memerlukan keadaan ini? Demonstrasikan kes terburuk bagi penyisihan saling teragih dalam algoritma di atas jika terdapat 4 proses, dan  $V_i \cap V_j = 0$ .
- (10/100)
3. (a) (i) Apakah fungsi utama bagi nama domain pelayan (DNS)?
- (ii) Bagaimana nama domain pelayan menyelesaikan pertanyaan? Huraikan jawapan anda.
- (iii) Bagaimana LDAP berbeza dengan DNS?
- (6/100)

- (b) (i) Adakah ingatan yang terkandung dalam pelaksanaan bagi dua proses berikut konsisten secara berjujukan (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) Apakah cabaran utama pemprosesan teragih untuk aplikasi data besar? Berikan **satu (1)** contoh penyelesaian data besar.
- (iii) “Kesalahan virtualisasi boleh mengakibatkan kelambatan dan juga menghalang perkongsian sumber.” Berikan komen anda mengenai kesesuaian pernyataan tersebut.

(16/100)

- (d) Google menyokong perkhidmatan pengiraan teragih yang termasuk MapReduce.

- (i) Apakah fungsi “map” dan “reduce”?
- (ii) Jelaskan satu contoh penggunaan MapReduce untuk menyelesaikan masalah perjalanan peniaga (TSP).
- (iii) Jelaskan pelaksanaan keseluruhan untuk program MapReduce.

(18/100)