
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
[Peperiksaan Semester Kedua]

Academic Session 2007/2008
[Sidang Akademik 2007/2008]

April 2008

CST132 – Operating Systems
[Sistem Pengendalian]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:
[ARAHAN KEPADA CALON:]

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **SEMBILAN** 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.]

1. (a) Some common types of operating systems are batch, interactive, real-time, embedded and hybrid. Identify which type of OS is the most suitable for each of the following cases:
- (i) Online users playing internet games.
 - (ii) Car navigation system which allows drivers to easily find a location.
 - (iii) A pilot flying the brand-new Airbus A-380 airplane.
 - (iv) Monthly calculation of salary for USM staff.
 - (v) A student is writing, compiling, debugging and testing his program.

(5/100)

- (b) In one particular system, new processes created are put into five different waiting queues (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) based on their priority. Q1 is the highest priority queue whereas Q5 is the lowest priority queue. A process waiting in a higher priority queue will always be executed first before processes from lower-priority queues.
- (i) What is the effect of this implementation?
 - (ii) How can the situation be improved?

(10/100)

- (c) Assume we want to compute $A = J + (K * L * M) + M - N + (P / Q / R)$ as quickly as possible. Show all the steps required to compute the expression using:
- (i) two (2) processors.
 - (ii) three (3) processors.

(10/100)

2. (a) A system consists of three processes (P1, P2, P3) and three resources (R1, R2, R3). Consider a scenario of the following sequence of events:

Event	Action
1	P1 requests R1.
2	P1 requests R2.
3	P2 requests R1.
4	P3 requests R3.
5	P1 releases R1.

6	P3 requests R2.
7	P1 releases R2.
8	P1 requests R3.
9	P2 requests R2.
10	P3 requests R1.
11	P1 releases R3.

- (i) Draw a directed graph after event 5 completes. Is there a deadlock? Explain your answer.
- (ii) Identify the first event (1-11) which causes deadlock to happen. If any exists, draw a directed graph at that point. If no, explain why deadlock did not happen.

(10/100)

- (b) To recover from a deadlock, many strategies exist. List **two** (2) recovery strategies that only involve deadlocked processes (and do not affect other non-deadlocked processes).

(5/100)

- (c) There are many configurations for a multi-processor system. One of them is the master-slave.

- (i) Briefly describe how the master-slave configuration works.
- (ii) What are some of the problems with this configuration?
- (iii) Describe an alternative configuration which overcomes the problems mentioned in Question 2(c)(ii).

(10/100)

3. (a) State **two (2)** advantages and **two (2)** disadvantages of Demand Paged Memory Management compared to Relocatable Dynamic Partition Memory Management.

(8/100)

(b) In a Demand Paged Memory Management system with 5 page frames, the following page replacement policies have been implemented:

- (i) First In First Out (FIFO).
- (ii) Least Recently Used (LRU).

Given the list of page requests (A to G) below, trace the page replacement process using suitable diagrams for each of the stated page replacement policies. Indicate page faults with asterisks (*):

A, C, D, A, D, B, F, E, G, A, C, A, A, F

(14/100)

(c) Describe **one (1)** possible problem encountered by the LRU page replacement algorithm which uses Referenced Bits instead of Reference Bytes to track the usage pattern of individual pages.

(3/100)

4. (a) The following table compares different types of storage media. Fill in the blanks with suitable phrases given in each column (each phrase can only occur once in each column).

Media	Storage Cost Per Bit (low/moderate/high)	Random Record Retrieval Speed (slow/moderate/very fast)	Long Term (>5 years) Retrieval Reliability (unreliable/reliable/very reliable)
Movable Head Magnetic Hard Disk			
Flash Memory Device			
Magnetic Tape Cartridges (e.g., DDS/DAT)			

(9/100)

- (b) A file system uses Directory Level Linking for keeping track of file storage block allocations. The following table lists the contents of a directory in this file system that consists of 20 blocks numbered from 0 to 19.

File	Address	Size	Next
Workbook.doc	0	512	-
Results.txt	1	512	11
	2	512	
	3	512	-

	7	512	9
	8	512	
	9	512	-

	11	512	3

Answers.pdf	17	512	18
	18	512	7
	19	512	

- (i) State **one (1)** advantage and **one (1)** disadvantage of Directory Level block linking compared with Indexed Storage block linking.
- (ii) Calculate the size (in bytes) of *Answers.pdf* given that there is internal free space of 20 bytes for that file.
- (iii) A new file *Budget.xls* is to be created on the file system. Given that all other non-listed blocks (denoted by '...') are in use, calculate the largest file size that can be allocated for the new file.

(8/100)

- (c) A movable head disk drive has 200 tracks, numbered 0 to 199. The Device Manager uses the Shortest Seek Time First (SSTF) seek strategy. Given that the read/write head has just serviced track 51, and is currently at track 47, determine the seek order for the following track requests, and the total number of tracks traveled by the read/write head:

56, 1, 79, 142, 3, 15, 187

(8/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CST132]

- 6 -

1. (a) Terdapat beberapa jenis sistem pengendalian seperti kelompok, saling-tindak, masa-nyata, terbenam dan kacukan. Kenal pasti jenis sistem pengendalian yang paling sesuai untuk setiap kes berikut:
- (i) Pengguna dalam talian terlibat dalam permainan internet.
 - (ii) Sistem pemanduan arah kereta yang membolehkan pemandu mencari sesuatu tempat dengan mudah.
 - (iii) Juruterbang menerbang kapal terbang Airbus A-380 yang terbaru.
 - (iv) Pengiraan gaji bulanan untuk kakitangan USM.
 - (v) Seorang pelajar sedang menulis, mengkompil, menyah-pepijat dan menguji atur caranya.

(5/100)

- (b) Dalam suatu sistem tertentu, proses-proses yang baru dicipta dimasukkan ke dalam lima giliran berbeza (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) berdasarkan tahap keutamaan proses itu. Q1 merupakan giliran dengan keutamaan tertinggi manakala Q5 adalah giliran berkeutamaan rendah. Proses yang menunggu dalam giliran berkeutamaan tinggi sentiasa akan dilaksanakan terlebih dahulu berbanding dengan proses dalam giliran berkeutamaan rendah.
- (i) Apakah kesan perlaksanaan ini?
 - (ii) Bagaimana keadaan ini boleh diperbaiki?

(10/100)

- (c) Anggap kita ingin mengira $A = J + (K * L * M) + M - N + (P / Q / R)$ secepat mungkin. Tunjukkan semua langkah yang diperlukan untuk mengira ungkapan tersebut menggunakan:

- (i) dua (2) pemproses,
- (ii) tiga (3) pemproses.

(10/100)

2. (a) Suatu sistem terdiri daripada tiga proses (P1, P2, P3) dan tiga sumber (R1, R2, R3). Pertimbangkan senario turutan peristiwa berikut:

Peristiwa	Tindakan
1	P1 meminta R1.
2	P1 meminta R2.
3	P2 meminta R1.
4	P3 meminta R3.
5	P1 melepaskan R1.

6	P3 meminta R2.
7	P1 melepaskan R2.
8	P1 meminta R3.
9	P2 meminta R2.
10	P3 meminta R1.
11	P1 melepaskan R3.

- (i) Lukis graf terarah selepas peristiwa 5 tamat. Adakah kebuntuan berlaku? Jelaskan jawapan anda.
- (ii) Kenal pasti peristiwa pertama (1-11) yang menyebabkan kebuntuan berlaku. Jika wujud, lukis graf terarah pada ketika itu. Jika tidak, terangkan kenapa kebuntuan tidak berlaku.

(10/100)

- (b) Terdapat banyak strategi untuk memulih daripada kebuntuan. Nyatakan **dua (2)** strategi pemulihan yang hanya melibatkan proses-proses yang mengalami kebuntuan (dan tidak menjejaskan proses lain yang tidak mengalami kebuntuan).

(5/100)

- (c) Sistem multi-pemproses wujud dalam banyak konfigurasi. Salah satu daripadanya adalah induk-hamba.

- (i) Terangkan secara ringkas bagaimana konfigurasi induk-hamba ini beroperasi.
- (ii) Apakah masalah-masalah dengan konfigurasi ini?
- (iii) Terangkan suatu konfigurasi alternatif yang dapat mengatasi masalah-masalah yang dinyatakan dalam Soalan 2(c)(ii).

(10/100)

3. (a) Nyatakan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kelemahan Pengurusan Ingatan Penghalaman Tuntut berbanding dengan Pengurusan Ingatan Pemetakan Dinamik Boleh Alih.

(8/100)

- (b) Dalam sesuatu sistem Pengurusan Ingatan Penghalaman Tuntut yang mempunyai 5 kerangka halaman, polisi gantian halaman berikut telah diamalkan:

- (i) Masuk Dulu Keluar Dulu (FIFO).
 (ii) Gunaan Paling Tak-Terkini (LRU).

Diberi senarai permintaan halaman (A ke G) berikut, surih proses gantian halaman menggunakan gambar rajah yang sesuai untuk setiap polisi gantian halaman. Nyatakan Kegagalan Halaman dengan tanda bintang (*):

A, C, D, A, D, B, F, E, G, A, C, A, A, F

(14/100)

- (c) Jelaskan suatu masalah yang mungkin dialami oleh algoritma gantian halaman Gunaan Paling Tak-Terkini (LRU) yang menggunakan Bit Rujukan dan bukan Bait Rujukan untuk mengesan corak kegunaan halaman individu.

(3/100)

4. (a) Jadual berikut membandingkan berbagai jenis media storan. Isi ruang kosong dengan frasa yang sesuai bagi setiap lajur (setiap frasa hanya wujud sekali dalam setiap lajur).

Media	Kos Storan Setiap Bit (rendah/ sederhana/ tinggi)	Kelajuan Dapatan Semula Rekod Rawak (perlahan/ sederhana/ sangat pantas)	Kebolehpercayaan Dapatan Semula Tempoh Lama (>5 tahun) (tidak boleh percaya/ boleh percaya/ sangat boleh percaya)
Cakera Keras Bermagnet Kepala Bergerak			
Alatan Ingatan Flash			
Katrij Pita Bermagnet (e.g., DDS/DAT)			

(9/100)

- (b) Suatu sistem fail menggunakan Pautan Tahap Direktori untuk mengesan pengagihan blok storan fail. Jadual berikut menyenaraikan kandungan suatu direktori sistem fail tersebut yang mengandungi 20 blok bernombor 0 hingga 19:

Fail	Alamat	Saiz	Lanjutan
Workbook.doc	0	512	-
Results.txt	1	512	11
	2	512	
	3	512	-

	7	512	9
	8	512	
	9	512	-

	11	512	3

Answers.pdf	17	512	18
	18	512	7
	19	512	

- (i) Nyatakan **satu (1)** kelebihan dan **satu (1)** kelemahan Pautan Tahap Direktori berbanding dengan Pautan Blok Storan Berindeks.
- (ii) Kira saiz (dalam bait) *Answers.pdf* di mana fail tersebut mengandungi 20 bait ruang bebas dalaman.
- (iii) Fail baru *Budget.xls* akan dicipta pada sistem fail. Semua blok tidak tersenarai (ditanda dengan '...') sedang digunakan, kira saiz fail terbesar yang boleh diagihkan kepada fail baru tersebut.

(8/100)

- (c) Suatu cakera berkepala bergerak mengandungi 200 runut, bernombor 0 hingga 199. Pengurus Peranti menggunakan strategi jangkau Masa Jangkau Terpendek Dahulu (SSTF). Kepala baca/tulis baru sahaja habis melayan runut 51, dan terletak di runut 47 pada masa ini, tentukan turutan jangkauan untuk permintaan runut berikut, serta jumlah runut yang dilalui oleh kepala baca/tulis:

56, 1, 79, 142, 3, 15, 187

(8/100)