

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
*[Peperiksaan Semester Kedua]*

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

April 2008

**CST102 – Introduction to Operating Systems & Data Communications**  
***[Pengantar Sistem Pengendalian & Komunikasi Data]***

Duration : 2 hours  
*[Masa : 2 jam]*

---

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:**  
***[ARAHAN KEPADA CALON:]***

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **SEBELAS** 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) 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.<sup>1</sup> 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) 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).

<b>Media</b>	<b>Storage Cost Per Bit</b> (low/moderate/high)	<b>Random Record Retrieval Speed</b> (slow/moderate/very fast)	<b>Long Term (&gt;5 years) Retrieval Reliability</b> (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:

<b>File</b>	<b>Address</b>	<b>Size</b>	<b>Next</b>
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:

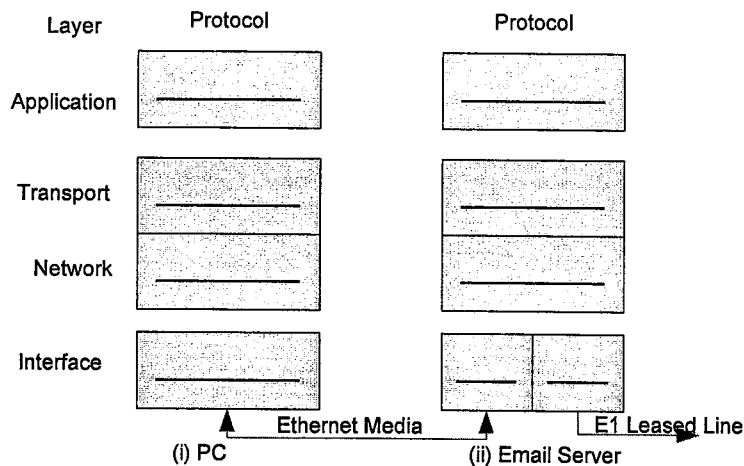
56, 1, 79, 142, 3, 15, 187

(8/100)

- 4. (a) State **four (4)** differences between the characteristics of Ethernet and FDDI Local Area Networks.

(8/100)

- (b) An email message is sent from a PC user to the email server via an Ethernet network. The server is also connected to the WAN via a point-to-point E1 leased line. State the abbreviations for the protocols used in each layer of the Internet model for the PC and server, using the following diagram as a guide.



(9/100)

- (c) A small company has 10 PCs and 2 servers equipped with 100BaseT NICs that are connected in a LAN using a 100BaseT hub.

At this point,

- the bandwidth requirements has exceeded the capacity of the network;
- the company needs to provide Internet access for WWW, and also to implement e-commerce service on one of the servers.
- the ISP has provided only two global IP addresses for the company's use.

Nonetheless, the company cannot afford to upgrade the NICs in the PCs or the servers. Draw a diagram of the LAN connected to the Internet, showing how the bandwidth problem can be overcome without replacing the NICs in the PCs or servers. In addition, the company would like to reduce the bandwidth utilized by the WWW users. In your diagram, show how WWW access can be achieved and how outside hackers cannot access the internal PCs.

(8/100)

**KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA**

[CST102]

- 7 -

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) 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).

<b>Media</b>	<b>Kos Storan Setiap Bit</b>  (rendah/serdana/tinggi)	<b>Kelajuan Dapatan Semula Rekod Rawak</b>  (perlahan/serdana/sangat pantas)	<b>Kebolehpercayaan Dapatan Semula Tempoh Lama (&gt;5 tahun)</b>  (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:

<b>Fail</b>	<b>Alamat</b>	<b>Saiz</b>	<b>Lanjutan</b>
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:

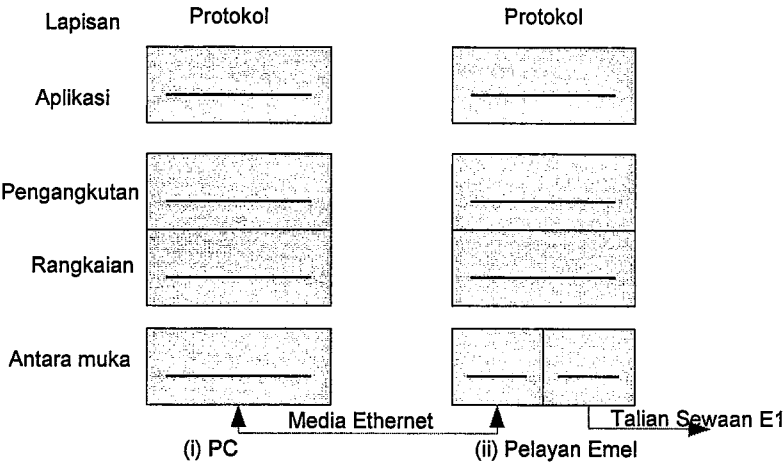
56, 1, 79, 142, 3, 15, 187

(8/100)

4. (a) Nyatakan **empat (4)** perbezaan ciri-ciri teknologi rangkaian kawasan setempat Ethernet berbanding dengan FDDI.

(8/100)

(b) Satu mesej e-mel dihantar oleh pengguna dari sebuah PC kepada pelayan e-mel melalui rangkaian Ethernet. Pelayan tersebut disambung kepada WAN secara terus melalui sambungan titik-ke-titik talian pajak E1. Nyatakan nama singkatan untuk protokol yang digunakan dalam setiap lapisan model Internet dalam PC dan pelayan tersebut dengan menggunakan gambar rajah berikut sebagai panduan.



(9/100)

- (c) Suatu syarikat kecil mempunyai 10 PC dan 2 pelayan yang dilengkapi dengan NIC jenis 100BaseT yang disambung melalui satu LAN fizikal menggunakan hab 100BaseT.

Pada ketika ini,

- keperluan lebar jalur telah meningkat sehingga melebihi kebolehan rangkaian tersebut;
- syarikat tersebut memerlukan capaian kepada Internet untuk capaian WWW dan juga mengendalikan perkhidmatan e-dagang pada salah satu daripada pelayan tersebut.
- ISP hanya membekalkan dua alamat IP global kepada syarikat berkenaan.

Namun, syarikat tersebut tidak berupaya menggantikan NIC dalam PC atau pelayan. Lakar suatu gambar rajah LAN yang disambungkan kepada Internet yang menunjukkan bagaimana masalah lebar jalur boleh diatasi tanpa menggantikan NIC yang sedia ada dalam PC dan pelayan. Tambahan pula, syarikat ingin mengurangkan lebar jalur yang digunakan oleh pengguna WWW. Dalam gambar rajah anda, tunjukkan bagaimana pencapaian WWW dapat dilakukan dan bagaimana penceroboh dari luar tidak dibenarkan mencapai PC dalaman.

(8/100)