
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2010/2011

November 2010

EEE 449 – RANGKAIAN KOMPUTER

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH (20)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

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

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

1. (a) Tuliskan empat sebab bagi penggunaan model lapisan piawai antarabangsa dalam rangkaian komputer.

Write any four reasons for using internationally standardized layered model in Computer Networking.

(20%)

- (b) Satu sistem komunikasi menurut satu turutan protokol. Satu aplikasi menghasilkan mesej dengan panjang M byte. Pada setiap lapisan (secara umumnya menambah pengepala dalam piawai OSI), satu pengepala h -byte akan ditambah. Apakah pecahan bagi rangkaian jalur lebar yang terbuang begitu saja disebabkan oleh ruang pengepala yang berlebihan ?

A system communicates following OSI protocol stack. Let an application generates messages of length M bytes. At each of the layers (those generally add header in OSI standard), an h -byte header is added. What fraction of the network bandwidth is wasted due to header fields overhead?

(15%)

- (c) Tuliskan catatan ringkas dengan gambarajah yang sesuai untuk menerangkan yang berikut : Perkhidmatan, perkhidmatan abstrak primitif dan protokol

Write short notes with necessary figures to explain: Service, Abstract Service Primitives and Protocol.

(30%)

- (d) Katakan dua orang pengguna (A&B) sedang berkomunikasi melalui 3 nod teras (contohnya dua capaian dan satu laluan teras). Lukis gambarajah isyarat Lapisan-2 dengan tatatanda bagi komunikasi data terhala talian boleh percaya, di mana satu panggilan dimulakan dan ditamatkan oleh pengguna B.

Assume two users (A&B) are communicating through three core nodes (e.g., two access and one core router). Draw the Layer-2 signaling diagram with notations for reliable connection oriented data communication where a call is initiated and terminated by user B.

(20%)

- (e) Dalam kabel ethernet, apakah teknik-teknik yang digunakan untuk membatalkan hingar EMI/RFI ?

In Ethernet cables, what are the techniques applied for cancelling EMI/RFI Noise?

(15%)

2. (a) Katakan 100 orang pengguna dalam satu sistem litar pensuisan yang menggunakan 3-peringkat Pensuisan Bahagian Ruang. Katakan lalu lintas yang dihasilkan bagi setiap pengguna adalah seperti berikut : panggilan yang sampai diagihkan secara eksponen dengan kadar min 0.02/minit dan tempoh panggilan pula diagihkan secara eksponen dengan tempoh min 10 minit.

Assume 100 users in a circuit switched system that uses 3-stage Space Division Switching. Let traffic generated by individual user is as follows: call arrival is exponentially distributed with mean rate 0.02/ minute and call duration is exponentially distributed with mean duration 10 minutes.

...4/-

- (i) Tentukan beban lalu lintas yang dihasilkan oleh setiap pengguna dalam sistem tersebut.

Determine the traffic load generated by individual users in the system.

- (ii) Tentukan jumlah beban lalu lintas dalam sistem tersebut.

Determine the total traffic load in the system.

- (iii) Jika dalam peringkat pertama, 10 masukan dan 3 keluaran palang silang digunakan, apakah keberangkalan talian disekat dalam sistem pensuisan peringkat pertama ?

If in the first stage, 10 inputs and 3 output crossbars are used, what will be call blocking probability in 1st stage of the switching system.

- (iv) Tentukan jumlah bilangan titik silang jika peringkat kedua tidak disekat (jumlah bilangan masukan dan keluaran pada peringkat kedua adalah sama). Peringkat ketiga menggunakan palang silang 3 masukan dan 10 keluaran.

Determine the total number cross point if 2nd stage is non-blocking (i.e., equal number of input and output in the second stage). Note that 3rd stage uses 3 inputs and 10 output crossbars.

(35%)

- (b) Lukis dan labelkan seni bina 802.11 untuk rangkaian infrastuktur dan rangkaian adhok.

Draw and label the 802.11 architectures for an infrastructure network and adhoc network.

(15%)

- (c) Terbitkan ungkapan bagi bilangan cubaan yang dijangkakan untuk keberhasilan pemindahan dalam ALOHA tulen dan ALOHA berlubang alur.

Derive the expression for the expected number of attempts for successful transmission in pure ALOHA and slotted ALOHA.

(25%)

- (d) Tuliskan langkah-langkah tatacara bagi protokol kawalan pelbagai-capaian CSMA/CD p-persisten kawalan pelbagai-capaian.

Write the procedural steps of p-persistent CSMA/CD multi-access control protocol.

(25%)

3. (a) Katakan sebuah sekolah mempunyai 3 buah bangunan (bangunan A,B,C). Sekolah tersebut disambungkan kepada internet menggunakan gentian tulang-belakang dengan titik kehadiran internet (POP) diletakkan dalam bangunan A. Bangunan A dan B berada dalam jarak 100 meter di anatar satu sama lain. C berada dalam jarak 200 dan 300 meter dari bangunan A dan B, masing-masing. Jika sekolah tersebut mencari penyelesaian pendawaian yang termurah (tapi tetap mematuhi piawaian) untuk menghubungkan ketiga-tiga bangunan kepada internet.

Assume a school has three buildings (building A, B, C). The school is connected to Internet using backbone Fibre and Internet point of present (POP) is located in building A. A and B buildings are about 100 meters apart. C is about 200 and 300 meters far from building A and B, respectively. If the school is looking for the cheapest (but abide by standard) wiring solution to connect all computers to Internet.

- (i) Apakah jenis penyelesaian pendawaian yang boleh difikirkan di antara bangunan-bangunan tersebut?

Selanjutnya, andaikan semua komputer dalam satu bangunan dibahagikan kepada 2 domain yang dipatuhi. Dua pelayan (seperti fail, sesawang) ditempatkan dalam bangunan A dan setiap pelayan adalah dalam micro-ruas. Bangunan C mempunyai pencetak yang berkongsi dengan bangunan B.

What types of wiring solutions they can think between buildings? Furthermore, assume all computers in one building are divided in two collusion domain. Two servers (e.g., File, Web) are located in building A and each of them is in micro-segment. Building C has a shared printer with building B.

- (ii) Lukis gambarajah rangkaian dengan label yang diperlukan. Nyatakan bilangan dan jenis port fizikal (seperti 10BaseT) yang diperlukan dalam peranti rangkaian. Lakukan anggapan sesuai yang diperlukan.

Draw the network diagram with required labelling. Mention the number and type of physical ports (e.g., 10BaseT) required in network devices. Make the necessary assumptions as required.

(25%)

- (b) Bagaimana nama resolusi dilaksanakan dalam internet?

How does name resolution is done in Internet?

(20%)

- (c) Apakah cabaran pelaksanaan bagi VoIP? Nyatakan bagaimana RTP boleh menyelesaikan cabaran-cabaran ini?

What are the implementation challenges of VoIP? Mention how RTP can solve some of the challenges?

(25%)

- (d) Apakah masalah terminal tersembunyi dan terminal terbuka dalam tanpa wayar LAN? Terangkan protokol MAC yang boleh menyelesaikan masalah tersebut.

What are hidden terminal and exposed terminal problems in Wireless LAN? Describe the MAC protocol that can solve these problems.

(30%)

4. (a) Nyatakan definisi kawalan aliran tettingkap gelongsor.
State the definition of the Sliding Window flow control.

(20%)

- (b) Kawalan aliran tettingkap gelongsor digunakan untuk mengawal pemindahan maklumat antara dua komputer tersebut. Komputer A perlu menghantar perkataan "INTERNET" ke B, manakala B perlu menghantar perkataan "SERVICES" ke A. Kedua-dua perkataan lapan-huruf dipecahkan kepada lapan kerangka dengan setiap kerangka membawa satu huruf. Setiap kerangka dilabelkan dengan nombor turutan menggunakan 2-bit lapangan nombor turutan. Setiap komputer memperuntukkan dua ruang 'bufer' untuk menyokong operasi pemindahan data.

A Sliding Window flow control is used to control the information transfer between two computers. Computer A needs to send the word "INTERNET" to B while B needs to send the word "SERVICES" to A. Both 8-letter words are broken into 8 frames with each frame carrying one letter. Each frame is labeled with a sequence number using a 2 bits sequence number field. Each computer allocates a buffer space of 2 to support the data transfer operation.

Dengan menggunakan protocol sambungan data tahap tinggi (HDLC) dalam mod seimbang tak segerak (ABM), terangkan bagaimana pertukaran perkataan "INTERNET" dan "SERVICES" tanpa-ralat dan tanpa-kehilangan mungkin berlaku antara dua komputer tersebut.

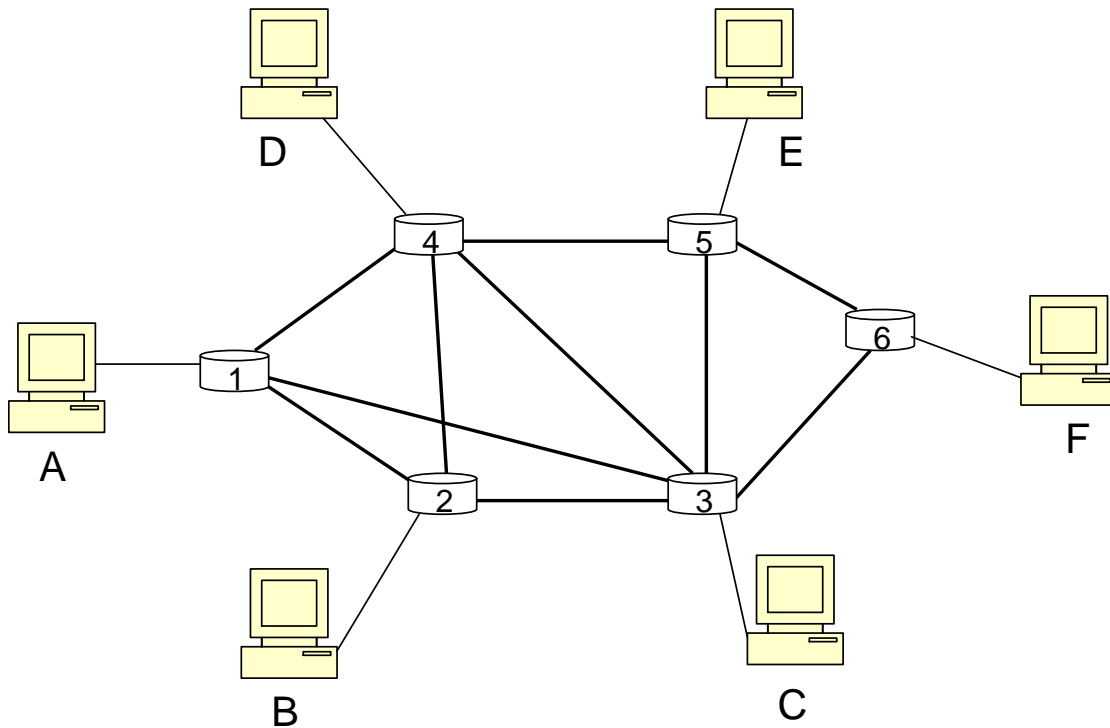
Using the High Level Data Link (HDLC) protocol in an Asynchronous Balance Mode (ABM) operation, describe how an error-free and loss-free two-way data exchange of the two words "INTERNET" and "SERVICES" may take place between the two computers.

(40%)

...9/-

- (c) Satu Rangkaian komputer merangkumi 6 komputer; komputer A, B, C, D, E dan F serta 6 nod; nod 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 seperti ditunjukkan dalam Rajah 1(c). Kesemua sambungan mempunyai lebarjalur 1 Mbps.

A computer network consists of 6 computers; computer A,B, C, D, E and F as well as 6 nodes; node 1, 2, 3, 4, 5 and 6 as shown in Figure 1(c). All the links have equal bandwidth of 1Mbps.



Rajah 1(c)

Figure 1(c)

Satu pesanan berperkataan 16 aksara "INTERNET_SERVICE" dengan 5 oktet mewakili setiap aksara akan dipindahkan dari komputer A ke komputer F menggunakan teknik suis bungkusan. Maklumat kawalan wajib sebanyak 20 oktet mesti ditambah pada setiap kerangka maklumat.

A message of 16-character word "INTERNET_SERVICE" with 5 octets representing each character will be transferred from computer A to computer F using a packet-switching technique. A mandatory 20 octets of control information is added to every information frame.

Dua ujian telah dijalankan. Ujian pertama melibatkan penghantaran kesemua pesanan dalam satu kerangka besar manakala ujian kedua melibatkan pemecahan pesanan kepada dua kerangka sama saiz. Bandingkan tempoh penghantaran bagi kedua-dua tranmisi dan berikan alasan anda.

Two tests have been performed. The first test involves sending the whole message in one large frame whereas the second test involves breaking the message into 2 equal size frames. Compare and contrast the duration for both transmissions and give your reason.

(20%)

- (i) Hasilkan serta cadangkan satu saiz kerangka yang sesuai untuk pemindahan data yang lebih pantas daripada ujian 1 dan 2. Berikan penilaian serta justifikasi.

Produce and propose an appropriate frame size to transfer the same message from A to F faster than in test 1 and 2. Evaluate and justify your answer.

(20%)

...11/-

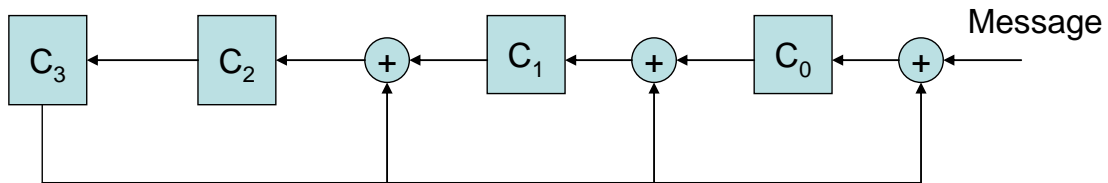
5. (a) Nyatakan dan terangkan dua jenis ralat yang mungkin terjadi pada kerangka maklumat dalam rangkaian komputer suis bungkusan.

State and describe the two types of error that may happen to an information frame in a packet-switched computer networking.

(20%)

- (b) Rajah 5(a) menunjukkan litar pengekod kod Dual (7,3) yang mengkod 3 bit pesanan asal, M kepada 7 bit katakod, T.

Figure 5(a) shows the encoder circuit for (7,3) Dual code that encodes 3 bits original message bitstream, M into 7 bits codeword, T.



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

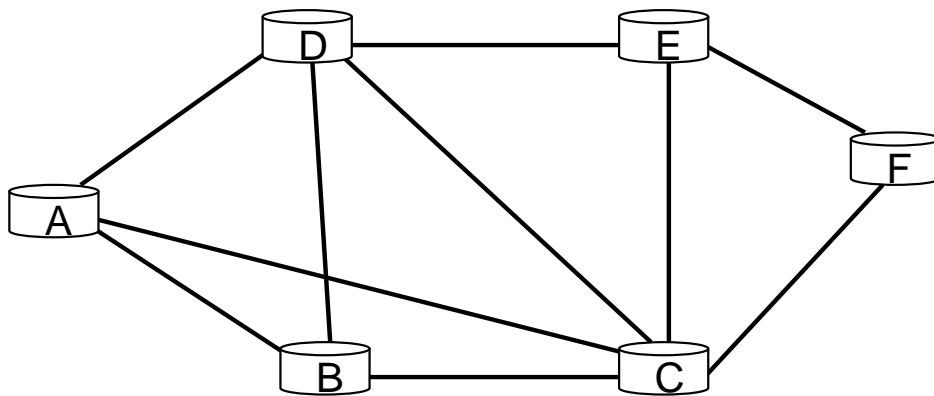
Dapatkan katakod, T yang dihasilkan oleh pengekod untuk pesanan, M = 111.

Determine the codeword, T generated by the encoder for a message, M = 111.

(40%)

- (c) Rajah 5(c) menunjukkan satu rangkaian 6 nod (Nod A ke F) dan 10 sambungan berlebarjalur serupa. Nod berkomunikasi antara satu sama lain melalui teknik suis bungkus litar maya.

Figure 5(c) shows a network of 6 nodes (Node A to F) and 10 links of similar bandwidths. The nodes communicate with each other via virtual circuit packet switching technique.



Rajah 5(c)
Figure 5(c)

Lima litar maya berbeza (VC#1 ke VC#5) telah dibentuk untuk pemindahan data antara nod A ke F. Laluan sepadan diberikan dalam Jadual 5(a).

Five different virtual circuits (VC#1 to VC#5) have been formed for data transfer between node A and node F. The corresponding routes are given in Table 5(a).

Jadual 5(a)

Table 5(a)

Virtual circuits/ Litar maya	Routes / Haluan
VC#1	A-D-E-F
VC#2	A-B-C-F
VC#3	A-C-F
VC#4	A-D-C-F
VC#5	A-B-D-E-F

Satu siri ujian telah dijalankan untuk menyifatkan ralat yang dipunyai oleh litar-litar maya tersebut. Sewaktu setiap ujian, satu pesanan 8 kerangka (dinomborkan F0 ke F7) dihantar satu demi satu dari A melalui litar-litar maya berpadanan dalam Jadual 5(b).. Maklumbalas dari Nod F direkodkan dalam Jadual 5(b) di bawah.

A series of tests were carried out to characterise the error property of the virtual circuits. During each test a message of 8 frames (numbered F0 to F7) were sent one by one from A through the corresponding virtual circuits in Table 5(b). The responses from node F were recorded in Table 5(b) below.

Jadual 5(b)
Table 5(b)

Test No.	Virtual circuits involved / Litar maya terbabit	Responses from node F / Maklumbalas dari Nod F
1	VC#1	SREJ1, SREJ3, SREJ5 and SREJ7
2	VC#2	SREJ2, SREJ3, SREJ4 and SREJ 7
3	VC#3	SREJ1, SREJ3, SREJ4, SREJ5 and SREJ6
4	VC#4	SREJ2, SREJ3, SREJ5, SREJ6 and SREJ7
5	VC#5	SREJ1, SREJ2, SREJ4 and SREJ6
6	VC#1 and VC#2 simultaneously/serentak.	SREJ3 and SREJ7
7	VC#3 and VC#4 simultaneously/serentak.	SREJ3, SREJ5 and SREJ6

- (i) Terangkan penyebab yang mungkin mencetuskan maklumbalas dalam ujian 1 hingga ujian 5.

Describe possible reasons for the responses obtained in test 1 to 5.

(10%)

- (ii) Andai kata ralat disebabkan oleh kerosakan pada kerangka maklumat sahaja dan tiada kehilangan kerangka SREJ, terangkan penyebab yang mungkin mencetuskan maklumbalas dalam ujian 6 dan 7.

Assuming error is due to damaged information packet only and no loss of SREJ frames, describe possible reasons for the responses obtained in test 6 and 7.

(10%)

- (iii) Usahakan dan cadangkan satu cara untuk menghantar F0 hingga F7 dari nod A ke nod F menggunakan litar-litar maya sedia ada bagi mengelakkan nod F daripada perlu meminta penghantaran semula dari Nod A. Pertahankan jawapan anda dengan penilaian dan justifikasi dan nyatakan sebarang andaian yang anda buat.

Determine and propose a way to transfer F0 to F7 from node A to node F using the established virtual circuits such that node F does not need to request for a retransmission from node A. Evaluate and justify your answer and state any assumption you make.

(20%)

6. (a) Nyatakan keempat-empat strategi penghala yang sering digunakan dalam rangkaian komputer.

State the four routing strategies commonly used in computer networking.

(20%)

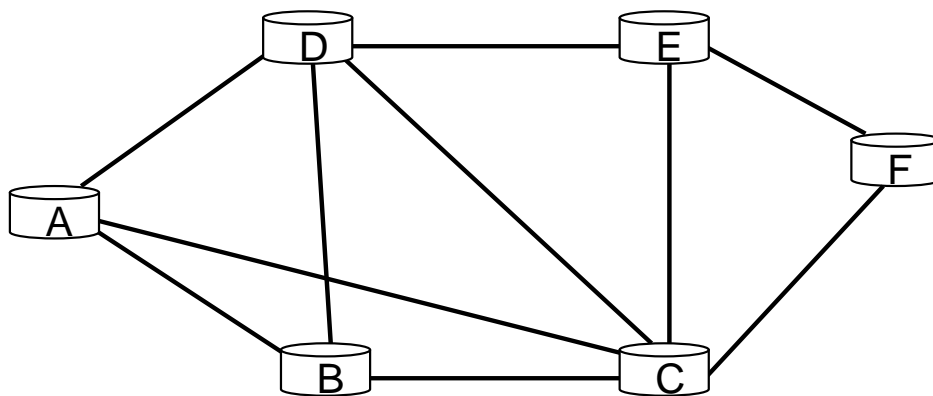
- (b) Terangkan dengan ringkas perbezaan di antara membuat keputusan haluan secara bertebaran dan secara berpusat.

Briefly describe the difference between the distributed and centralised place for routing decision.

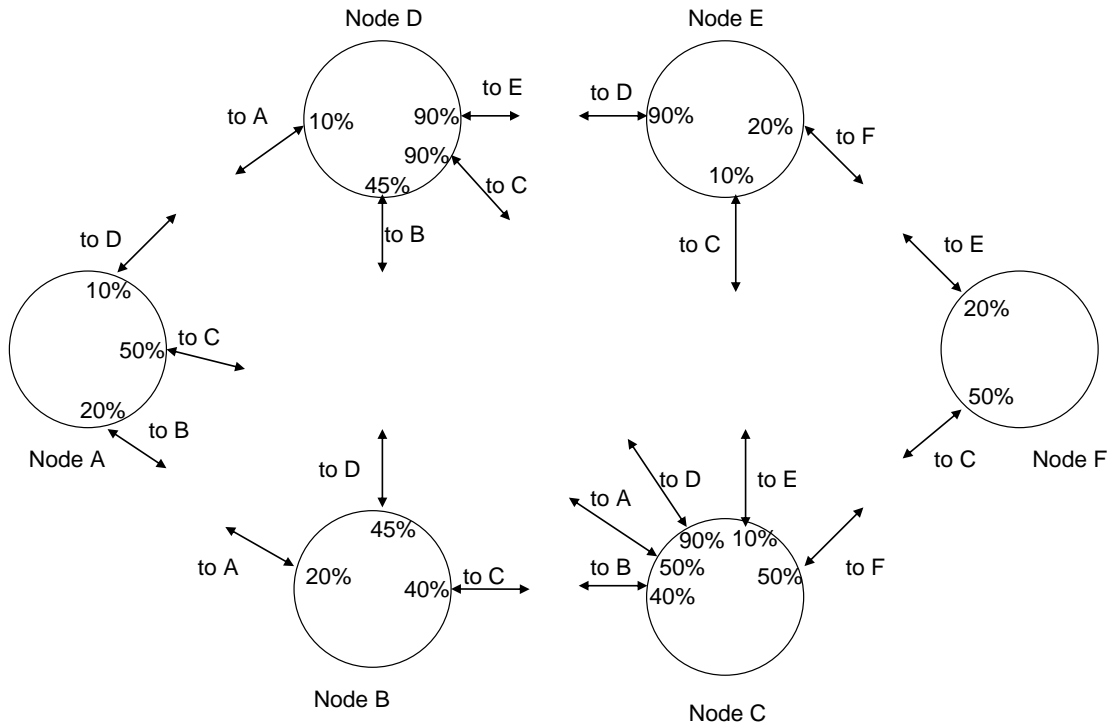
(20%)

- (c) Rajah 6(a) menunjukkan satu rangkaian 6 nod (Nod A hingga F) dan 10 sambungan berlebarjalur serupa. Sebarang nod dalam rangkaian ini membuat keputusan haluan berdasarkan maklumat setempat. Secara spesifik, di setiap nod keputusan haluan dicapai dengan membandingkan tahap penghunian bufer pada semua port berlepas. Bungkus yang akan berlepas akan dihalakan melalui port yang mempunyai tahap penghunian bufer yang paling rendah. Tahap penghunian buffer (dalam % telah dihuni) pada setiap port sebelum sebarang pemindahan data dimulakan adalah seperti digambarkan dalam Rajah 6(b) di bawah.

Figure 6(a) shows a network of 6 nodes (Node A to F) and 10 links of equal bandwidth. Any node in the network decides its routing based on its own local information. Specifically, at every node the routing decision is done by comparing the current occupancy level of buffers at all outgoing ports. An outgoing packet will be routed through a port with the lowest buffer occupancy. The buffer occupancy level (in % occupied) at each outgoing port of every node before the start of any data transfer is depicted in Figure 6(b) below.



Rajah 6(a)
Figure 6(a)



Rajah 6(b)
Figure 6(b)

- (i) Dengan menggunakan tahap penghunian bufer permulaan, kerjakan jadual haluan permulaan berdasarkan prinsip penghalala kos terkurang.

Using the initial buffer occupancy information, work out the initial routing table based on the least cost routing principle.

(20%)

- (ii) Satu pesanan perkataan lapan huruf "INTERNET" dibahagikan kepada 8 kerangka dengan setiap kerangka mengandungi satu huruf. Nod A ingin menghantar pesanan ini kepada Nod F kerangka demi kerangka bermula dengan huruf C dan diakhiri dengan huruf R. Keputusan haluan berdasarkan tahap penghunian bufer keluar. Pada setiap saat, sesuatu nod akan meletakkan kerangka yang tiba ke dalam bufer yang sesuai pada port berlepas yang dipilih dan kerangka akan tiba pada nod yang ditentukan. Setiap kali satu kerangka diletakkan ke dalam port, tahap penghunian port terbabit akan bertambah sebanyak 7 %. Sejurus tiba di Nod F, kerangka akan dikeluarkan dari rangkaian dan dianalisa untuk disemak haluan yang telah dilalui. Haluan yang telah dilalui oleh setiap huruf diberikan dalam Jadual 6 di bawah.

A message of 8-letter word "INTERNET" is divided into 8 frames with each frame contains one letter. Node A would like to send this message to Node F frame by frame beginning with the letter C and ending with the letter R. The routing decision is based on the outgoing buffer occupancy. In each second a node will place incoming frames in an appropriate buffer on the chosen outgoing port and the frames will arrive at the identified nodes. Each time a frame is placed on a port, the buffer occupancy of the port will increase by 7%. Once a frame reaches Node F it will be taken out of the network and analysed to check the route that it has travelled. The routes travelled by each character are given in Table 6 below.

Jadual 6
Table 6

Character/ Huruf	Route travelled/ Haluan dilalui
I	A-D-A-B-A-B-A-C-E-C-B-C-E-F
N	A-D-A-D-A-D-B-D-A-D-B-D-A-B-C-F
T	A-B-A-B-A-C-E-C-B-C-E-F
E	A-D-A-D-B-D-A-D-B-D-A-B-C-F
R	A-D-A-C-E-C-B-C-E-F
N	A-B-C-E-C-B-C-E-F
E	A-C-E-C-B-C-E-F
T	A-B-A-D-A-D-A-B-C-E-F

(a) Berdasarkan keputusan yang direkodkan dalam Jadual 6, tuliskan 5 pemerhatian yang boleh anda buat dan terangkan penyebab kepada pemerhatian tersebut.

Based on the recorded results in Table 6, write down 5 observations that you can make and explain the reasons for the observations.

(10%)

(b) Berikan satu buah fikiran dan kemudian cadangkan satu skema penghala kos terkurang (bukan lompatan minima) untuk meningkatkan pemindahan data dari nod A ke nod F supaya pesanan "COMPUTER" boleh sampai dengan lebih cepat.

Give an idea and then propose a least cost routing (not minimum-hop) scheme to improve the data transfer from node A to node F so that the message "INTERNET" can arrive faster.

(20%)

...20/-

- (c) Bagaimanakah dapat anda menilai cadangan anda?
Seterusnya lakukan penilaian terhadap cadangan anda.

*How can you evaluate your proposal? Then evaluate your
proposed scheme.*

(10%)

ooo0ooo