
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2014/2015 Academic Session

December 2014/January 2015

CST231/CSM331 – Data Communications & Networks
[Komunikasi Data & Rangkaian]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

[ARAHAN KEPADA CALON:]

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **SEPULUH** 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) Assume we want to connect four (4) computers to form a local area network using different topologies and data transmission modes. Calculate the minimum number of cables that are needed for each topology and transmission mode, as shown in the table below.

Topology	Transmission Mode	
	Simplex	Full Duplex
Mesh		
Star		
Ring		
Bus		

(8/100)

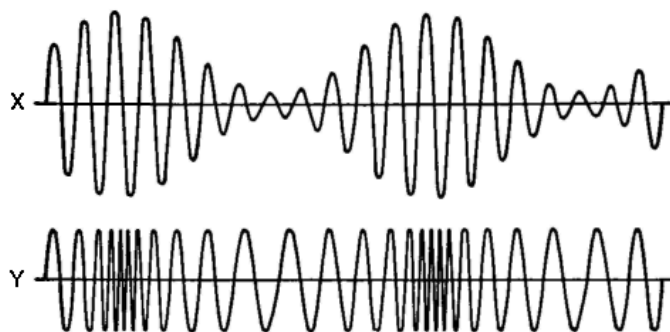
- (b) Suppose we need to send one thousand (1,000) seven-bit characters of data on a network.

- (i) What are the total bits transmitted using asynchronous mode?
- (ii) What are the total bits transmitted using synchronous mode? Assume one frame can fit 500 characters. Each frame also has a 8-bit header.
- (iii) Which technique is more efficient – asynchronous or synchronous? Explain your answer.

(12/100)

- (c) There are many signal transmission techniques. Among them are the following:

Amplitude Shift Keying (ASK), Frequency Shift Keying (FSK), Phase Shift Keying (PSK), Amplitude Modulation (AM) and Frequency Modulation (FM).



- (i) Which technique produces signal X above?
- (ii) Which technique produces signal Y above?

Explain your answers.

(5/100)

2. (a) Assume there are three data lines as following:

X = 44 kbps, Y = 44 kbps, Z = 177 kbps.

- (i) Show how these data lines can be multiplexed using Synchronous Time Division Multiplexing (TDM). Draw a diagram.
- (ii) What is the output data rate (in bps)?
- (iii) What is the output frame rate?
- (iv) What is the size of the output frame (in bits)?

(10/100)

- (b) Simple parity, two-dimensional parity and cyclic redundancy check (CRC) are commonly used in data transmission.

- (i) Which technique can detect and correct errors?
- (ii) Which technique is the most efficient in detecting errors?
- (iii) Which technique has the lowest overheads (i.e. least number of extra bits generated)?

Explain each answer by using a suitable example.

(10/100)

- (c) A signal can be affected by the following factors during its journey in a transmission media - attenuation, distortion, white noise, induced noise, crosstalk, impulse noise, echo and jitter.

- (i) Which factor causes the rise and fall of digital signals to become blurry?
- (ii) Which factor causes the most damage, making the signal unrecognizable?
- (iii) Which factor normally exists only in coaxial cables?
- (iv) Which factor is measured in dB/m?
- (v) Which factor is caused by differences in propagation speed of signal components?

(5/100)

3. (a) Assume two computers, P and Q, connected together on a 10 Mbps network, are separated by a 4-km long thick coaxial cable, with propagation speed of 2×10^8 m/s. P starts transmitting a 600-bit frame at time $t_1 = 0$; whereas Q starts transmitting a 700-bit frame at time $t_2 = 2 \mu\text{s}$. The sizes of the frames are long enough to guarantee the detection of data collision by both computers.
- (i) Calculate the time (t_3) when P detects the collision.
 - (ii) Calculate the time (t_4) when Q detects the collision.
 - (iii) How many bits would P have sent before collision is detected?
 - (iv) How many bits would Q have sent before collision is detected?
 - (v) How many bits, in total, were corrupted due to the collision?

(15/100)

- (b) State **two (2)** differences between
- (i) OSI and TCP/IP network models,
 - (ii) 10Base2 and 10BaseT networks,
 - (iii) FastEthernet and Gigabit Ethernet networks,
 - (iv) "random access" and "controlled access" media access protocols, and
 - (v) bridge and router.

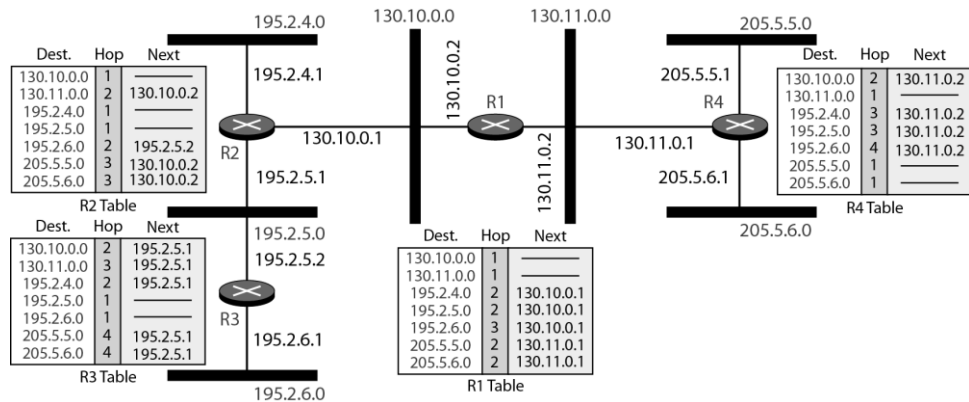
(10/100)

4. (a) An organization has five computers with the following IP addresses:
161.142.96.201, 161.142.96.223, 161.142.96.224, 161.142.96.241, 161.142.96.252.
- (i) If the network mask is /27, which computers are in the same subnet?
 - (ii) If we want all the computers to be in the same subnet, what network mask should we use?

Explain your answers.

(10/100)

- (b) The diagram below shows the routing tables of routers R1, R2, R3 and R4, which connect multiple networks together. Show (in detail) what happens when router R1 receives a packet with destination address of 195.2.6.47. Assume 255.255.255.0 is used as the network mask by all routers.



(5/100)

- (c) Among the common transport layer protocols are: Simple, Stop-and-Wait, Go-Back-N (GBN), Selective-Repeat (SR) and Piggybacking.

- (i) When a data packet is lost during transmission, how does Simple protocol handle the situation?
- (ii) Give **one (1)** weakness of Stop-and-Wait protocol.
- (iii) Briefly explain how the weakness mentioned in 4(c)(ii) is overcome using Go-Back-N protocol.
- (iv) Which protocol(s) use sliding window in their implementations?

(10/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CST231/CSM331]

- 6 -

1. (a) Andaikan kita ingin menyambung empat (4) komputer untuk membentuk rangkaian setempat menggunakan topologi dan mod penghantaran data yang berbeza. Hitung bilangan minimum kabel yang diperlukan bagi setiap topologi dan mod penghantaran, seperti yang ditunjukkan dalam jadual berikut.

Topologi	Mod Penghantaran	
	Simpleks	Dupleks Penuh
Jejaring		
Bintang		
Gelang		
Bas		

(8/100)

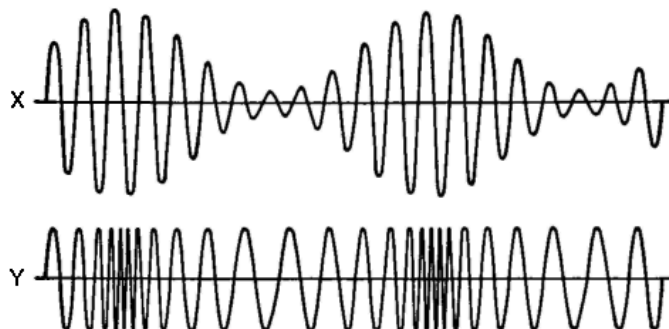
- (b) Katakan kita ingin menghantar seribu (1,000) aksara data, setiapnya tujuh bit, pada suatu rangkaian.

- (i) Berapakah jumlah bit yang dihantar menggunakan mod tak segerak?
- (ii) Berapakah jumlah bit yang dihantar menggunakan mod segerak? Andaikan setiap bingkisan boleh memuatkan 500 aksara. Setiap bingkisan juga mempunyai kepala 8 bit.
- (iii) Teknik manakah yang lebih cekap – tak segerak atau segerak? Terangkan jawapan anda.

(12/100)

- (c) Terdapat banyak teknik penghantaran isyarat. Antaranya adalah seperti berikut:

Kunci Anjakan Amplitud (ASK), Kunci Anjakan Frekuensi (FSK), Kunci Anjakan Fasa (PSK), Modulasi Amplitud (AM) dan Modulasi Frekuensi (FM).



- (i) Teknik manakah yang menghasilkan isyarat X di atas?
- (ii) Teknik manakah yang menghasilkan isyarat Y di atas?

Terangkan jawapan anda.

(5/100)

2. (a) Andaikan terdapat tiga talian data seperti berikut:

$X = 44 \text{ kbps}$, $Y = 44 \text{ kbps}$, $Z = 177 \text{ kbps}$.

- (i) Tunjukkan cara talian-talian data ini boleh dimultipleks menggunakan Pemultipleksan Pembahagian Masa (TDM) Segerak. Lukiskan gambar rajah.
- (ii) Apakah kadar data output (dalam bps)?
- (iii) Apakah kadar bingkisan output?
- (iv) Apakah saiz bingkisan output (dalam bit)?

(10/100)

- (b) Pariti mudah, pariti dua-dimensi dan semakan lewahan kitar (CRC) biasanya digunakan dalam penghantaran data.

- (i) Teknik manakah yang boleh mengesan dan membetulkan ralat?
- (ii) Teknik manakah yang paling cekap dalam pengesanan ralat?
- (iii) Teknik manakah yang mempunyai overhead yang paling rendah (iaitu, menghasilkan bilangan bit tambahan yang paling kurang)?

Terangkan setiap jawapan menggunakan contoh yang sesuai.

(10/100)

- (c) Sesuatu isyarat boleh dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut semasa perjalanannya dalam media penghantaran - pemerosotan, pengherotan, hingar putih, hingar cetusan, cakap silang, hingar impuls, gema dan ketaran.
- (i) Faktor manakah yang menyebabkan bahagian naik dan turun isyarat digital menjadi kabur?
 - (ii) Faktor manakah yang menyebabkan kerosakan paling banyak, menjadikan isyarat tidak dikenali?
 - (iii) Faktor manakah yang biasanya hanya wujud dalam kabel sepaksi?
 - (iv) Faktor manakah yang diukur menggunakan dB/m?
 - (v) Faktor manakah adalah akibat perbezaan kelajuan perambatan komponen-komponen isyarat?

(5/100)

3. (a) Andaikan dua komputer, P dan Q, disambung pada rangkaian 10 Mbps, adalah dipisahkan oleh suatu kabel sepaksi tebal sepanjang 4 km, dengan kelajuan perambatan 2×10^8 m/s. P mula menghantar bingkisan 600 bit pada masa $t_1 = 0$; manakala Q mula menghantar bingkisan 700 bit pada masa $t_2 = 2 \mu\text{s}$. Saiz bingkisan adalah memadai untuk menjamin pengesanan pertembungan data oleh kedua-dua komputer.
- (i) Hitung masa (t_3) apabila P mengesan pertembungan.
 - (ii) Hitung masa (t_4) apabila Q mengesan pertembungan.
 - (iii) Berapakah bilangan bit yang telah dihantar oleh P sebelum pertembungan dikesan?
 - (iv) Berapakah bilangan bit yang telah dihantar oleh Q sebelum pertembungan dikesan?
 - (v) Berapakah jumlah bit yang rosak akibat pertembungan ini?

(15/100)

- (b) Nyatakan **dua (2)** perbezaan antara
- (i) model rangkaian OSI dan TCP/IP,
 - (ii) rangkaian 10Base2 dan 10BaseT,
 - (iii) rangkaian *FastEthernet* dan *Gigabit Ethernet*,
 - (iv) protokol capaian media “capaian rawak” dan “capaian terkawal”,
 - (v) titi dan penghala.

(10/100)

4. (a) Suatu organisasi mempunyai lima komputer dengan alamat-alamat IP berikut:

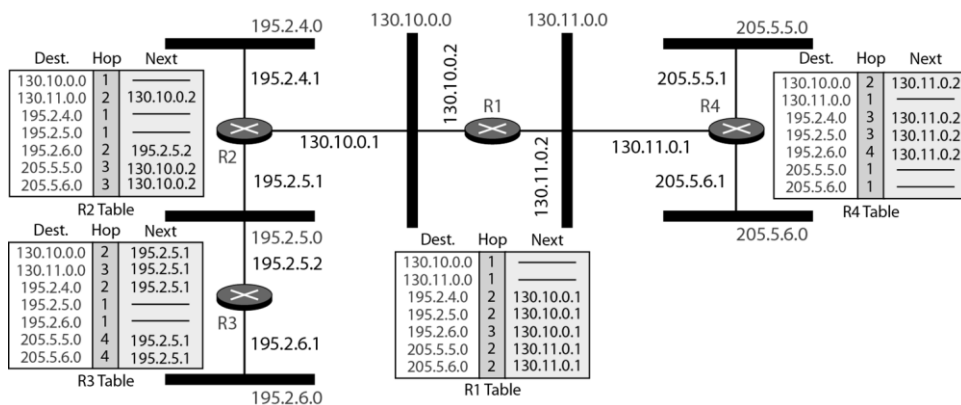
161.142.96.201, 161.142.96.223, 161.142.96.224, 161.142.96.241, 161.142.96.252.

- (i) Jika topeng rangkaian ialah /27, komputer-komputer manakah yang berada dalam *subnet* yang sama?
- (ii) Jika kita inginkan semua komputer berada dalam *subnet* yang sama, apakah topeng rangkaian yang patut kita gunakan?

Terangkan jawapan anda.

(10/100)

- (b) Gambar rajah di bawah menunjukkan jadual-jadual hala untuk penghala R1, R2, R3 dan R4, yang menghubungkan beberapa rangkaian. Tunjukkan (secara terperinci) apa yang berlaku apabila penghala R1 menerima bingkisan dengan alamat destinasi 195.2.6.47. Andaikan 255.255.255.0 digunakan sebagai topeng rangkaian oleh semua penghala.



(5/100)

- (c) Antara protokol lapisan pengangkutan yang sering digunakan ialah: *Simple*, *Stop-and-Wait*, *Go-Back-N (GBN)*, *Selective-Repeat (SR)* dan *Piggybacking*.
- (i) Apabila suatu bingkisan data hilang semasa penghantaran, bagaimana protokol *Simple* mengendalikan keadaan ini?
 - (ii) Berikan **satu (1)** kelemahan protokol *Stop-and-Wait*.
 - (iii) Terangkan secara ringkas bagaimana kelemahan yang dinyatakan dalam 4(c)(ii) dapat diatasi menggunakan protokol *Go-Back-N*.
 - (iv) Protokol(-protokol) manakah yang menggunakan tingkap gelangsar dalam pelaksanaannya?

(10/100)