

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2015/2016 Academic Session

December 2015/January 2016

**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 **EIGHT** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **LAPAN** 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) We want to compare the following three techniques to transmit 01101001 in one second:

Non-Return-to-Zero-Inverted (NRZ-I), Manchester encoding and Frequency Shift Keying (FSK).

- (i) Which technique is the most efficient?
- (ii) Which technique is the least efficient?

Explain your answers.

(10/100)

- (b) Assume X is transmitting data to Y using Pulse Code Modulation (PCM), with quantization level = 4. The decoder of Y receives the following stream of bits:

10011100 11001001 10011101 11000100 10011000

Show the output generated by Y.

(5/100)

- (c) Give **one (1)** advantage and **one (1)** disadvantage for each of the following serial transmission techniques.

- (i) Synchronous.
- (ii) Asynchronous.
- (iii) Isochronous.

(10/100)

2. (a) Assume a company has four users with different data transmission rates: A = 20 bps, B = 73 bps, C = 40 bps, D = 20 bps. However, the company has only one coaxial cable with frequency range of 1000-3000 Hz and maximum data rate of 300 bps. Show how the coaxial cable can be shared by all the users using the following techniques.

- (i) Frequency Division Multiplexing (FDM).
- (ii) Synchronous Time Division Multiplexing (TDM).
- (iii) Wavelength Division Multiplexing (WDM).

(10/100)

- (b) Based on the specifications below, which cable would you recommend to be used in a local area network: X or Y? Justify your answer.

	Cable X	Cable Y
Conductor thickness	1.7 mm	0.5 mm
Insulator thickness	3.2 mm	2.5 mm
Signal attenuation	10 dB/km	16 dB/km
Thermal noise	0.0025 mV	0.0043 mV
SNR (signal-to-noise ratio)	800	600

(10/100)

- (c) Show how two-dimensional parity is better compared to simple parity.

(5/100)

3. (a) There are three main types of media access control (MAC) techniques: CSMA/CD, polling and token passing. For each of the following network topologies, explain which MAC is the most suitable.

- (i) Mesh.
- (ii) Ring.
- (iii) Star.
- (iv) Bus.

(10/100)

- (b) A company has a 10 Mbps broadcast network with propagation delay of  $5 \mu\text{s}$  running on category-5 unshielded twisted pair (UTP) cables.

- (i) If a data packet of 64 bits is transmitted, can data collision be detected no matter where it occurs?
- (ii) If a packet's transmission time is  $64 \mu\text{s}$ , can data collision be detected no matter where it occurs?
- (iii) What is the minimum packet size to ensure that data collisions can be detected no matter where they occur?

(10/100)

- (c) For each of the following, identify the OSI layer that is responsible for it.
- (i) Open Shortest Path First (OSPF) protocol.
  - (ii) Cyclic Redundancy Check (CRC).
  - (iii) Data compression.
  - (iv) Transmission mode, such as simplex, half-duplex, full-duplex.
  - (v) Port address.

(5/100)

4. (a) A computer's network connection is configured with the following information:

IP address = 161.42.38.57    Network mask = 255.255.252.0  
 Default gateway = 186.32.47.95

- (i) How many IP addresses exist for this computer's network?
- (ii) What is the network address for this computer?
- (iii) What is the broadcast address for this computer?

(10/100)

- (b) A network administrator has discovered a router is not delivering data packets correctly. Based on the routing table below, what could be the cause of the problem?

Network Mask	Network Address	Next-hop Address	Interface
/24	160.140.93.0	-	m1
/0	0.0.0.0	201.35.16.200	m4
/26	160.140.93.192	-	m0
/28	160.140.93.240	-	m2
/25	160.140.93.128	-	m3

(5/100)

- (c) Sliding window is a technique commonly used in Transmission Control Protocol (TCP). Using appropriate example, explain how sliding window is used in TCP for
- (i) error control,
  - (ii) flow control.

(10/100)

**KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA**

[CST231/CSM331]

- 5 -

1. (a) Kita ingin membanding tiga teknik berikut untuk menghantar 01101001 dalam satu saat:

Tak-Kembali-ke-Sifar-Songsang (NRZ-I), pengekodan Manchester dan Kunci Anjakan Frekuensi (FSK).

- (i) Teknik manakah yang paling cekap?
- (ii) Teknik manakah yang paling kurang cekap?

Terangkan jawapan anda.

(10/100)

- (b) Anggap X sedang menghantar data kepada Y menggunakan Modulasi Kod Denyutan (PCM), dengan paras kuantisasi = 4. Penyahkod pada Y menerima turutan bit berikut:

10011100 11001001 10011101 11000100 10011000

Tunjukkan output yang dijana oleh Y.

(5/100)

- (c) Berikan **satu (1)** kebaikan dan **satu (1)** keburukan setiap teknik penghantaran bersiri berikut.

- (i) Segerak.
- (ii) Tak segerak.
- (iii) Isokron.

(10/100)

2. (a) Anggap suatu syarikat mempunyai empat pengguna dengan kadar penghantaran data yang berbeza: A = 20 bps, B = 73 bps, C = 40 bps, D = 20 bps. Namun begitu, syarikat tersebut hanya memiliki satu kabel sepaksi dengan julat frekuensi 1000-3000 Hz dan kadar data maksimum 300 bps. Tunjukkan bagaimana kabel sepaksi tersebut boleh dikongsi oleh semua pengguna menggunakan teknik-teknik berikut.

- (i) Pemultipleksan Pembahagian Frekuensi (FDM).
- (ii) Pemultipleksan Pembahagian Masa (TDM) Segerak.
- (iii) Pemultipleksan Pembahagian Jarak Gelombang (WDM).

(10/100)

- (b) Berdasarkan kepada spesifikasi berikut, kabel manakah yang anda syorkan untuk digunakan dalam suatu rangkaian setempat: X atau Y? Berikan justifikasi untuk jawapan anda.

	Kabel X	Kabel Y
Ketebalan pengalir	1.7 mm	0.5 mm
Ketebalan penebat	3.2 mm	2.5 mm
Pemerosotan isyarat	10 dB/km	16 dB/km
Hingar terma	0.0025 mV	0.0043 mV
SNR (nisbah isyarat-kepada-hingar)	800	600

(10/100)

- (c) Tunjukkan bagaimana pariti dua-dimensi adalah lebih baik berbanding dengan pariti mudah.

(5/100)

3. (a) Terdapat tiga teknik kawalan capaian media (MAC) utama: CSMA/CD, tinjauan dan penghuluran token. Untuk setiap topologi rangkaian berikut, terangkan MAC manakah yang paling sesuai.

- (i) Jaringan.
- (ii) Gelang.
- (iii) Bintang.
- (iv) Bas.

(10/100)

- (b) Suatu syarikat memiliki satu rangkaian siaran 10 Mbps dengan kelengahan perambatan sebanyak  $5 \mu\text{s}$  yang beroperasi pada kabel pasangan terpiuh (UTP) kategori 5.

- (i) Jika bingkisan data bersaiz 64 bit dihantar, bolehkah pelanggaran data dikesan tak kira di mana ia berlaku?
- (ii) Jika masa penghantaran bingkisan adalah  $64 \mu\text{s}$ , bolehkah pelanggaran data dikesan tak kira di mana ia berlaku?
- (iii) Apakah saiz bingkisan minima untuk memastikan pelanggaran data boleh dikesan tak kira di mana ia berlaku?

(10/100)

- (c) Untuk setiap yang berikut, kenal pasti lapisan OSI yang bertanggungjawab untuknya.
- (i) Protokol Laluan Terpendek Terbuka Dahulu (OSPF).
  - (ii) Semakan Lewahan Kitar (CRC).
  - (iii) Pemampatan data.
  - (iv) Mod penghantaran, seperti simpleks, dupleks separuh, dupleks penuh.
  - (v) Alamat port.

(5/100)

4. (a) Sambungan rangkaian suatu komputer ditetapkan menggunakan maklumat berikut:

Alamat IP = 161.42.38.57 Topeng rangkaian = 255.255.252.0  
 Get laluan lalai = 186.32.47.95

- (i) Berapakah bilangan alamat IP yang wujud untuk rangkaian komputer ini?
- (ii) Apakah alamat rangkaian untuk komputer ini?
- (iii) Apakah alamat siaran untuk komputer ini?

(10/100)

- (b) Seorang pentadbir rangkaian mendapati suatu penghala tidak menghantar bingkisan data dengan betul. Berdasarkan jadual hala berikut, apakah punca masalah ini?

Topeng Rangkaian	Alamat Rangkaian	Alamat Lompatan-berikut	Antara muka
/24	160.140.93.0	-	m1
/0	0.0.0.0	201.35.16.200	m4
/26	160.140.93.192	-	m0
/28	160.140.93.240	-	m2
/25	160.140.93.128	-	m3

(5/100)

- (c) Tetingkap gelongsor merupakan suatu teknik yang biasa digunakan dalam Protokol Kawalan Penghantaran (TCP). Dengan menggunakan contoh yang sesuai, terangkan bagaimana tetingkap gelongsor digunakan oleh TCP untuk
- (i) kawalan ralat,
  - (ii) kawalan aliran.

(10/100)