



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

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 **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.]

- 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) Two devices are communicating with each other using the signal shown in Figure 1. Assume the signal is 12 cm long (from beginning to end) and the entire signal is generated for 3 milliseconds. For this signal, calculate its

Dua peranti sedang berkomunikasi di antara satu sama lain dengan menggunakan isyarat yang ditunjukkan seperti dalam Rajah 1. Anggap isyarat itu adalah 12 cm panjang (dari mula hingga akhir) dan keseluruhan isyarat dijana selama 3 milisaat. Untuk isyarat ini, hitung

- (i) frequency (in Hz),
frekuensinya (dalam Hz),
- (ii) wavelength (in metres),
panjang gelombangnya (dalam meter),
- (iii) propagation speed (in metres per second),
kelajuan perambatannya (dalam meter per saat),
- (iv) period (in seconds).
tempohnya (dalam saat).

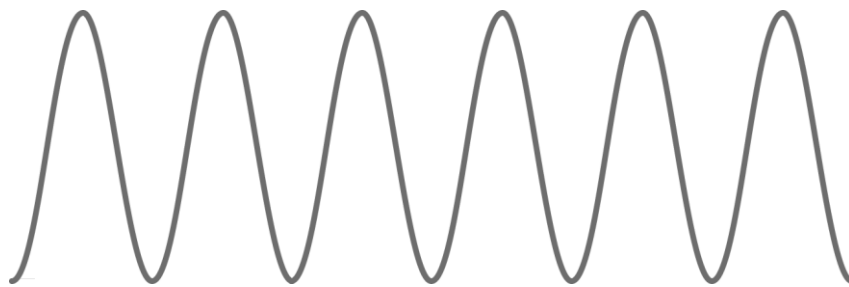


Figure 1 / Rajah 1

(10/100)

- (b) Give **one (1)** similarity and **one (1)** difference when the following techniques are compared with each other.

Berikan **satu (1)** persamaan dan **satu (1)** perbezaan apabila teknik-teknik berikut dibanding di antara satu sama lain.

	Techniques compared <i>Teknik-teknik yang dibanding</i>	Similarity <i>Persamaan</i>	Difference <i>Perbezaan</i>
(i)	NRZ-L and NRZ-I encoding <i>Pengekodan NRZ-L dan NRZ-I</i>		
(ii)	NRZ-L and Manchester encoding <i>Pengekodan NRZ-L dan Manchester</i>		
(iii)	Pulse Code Modulation (PCM) and Delta Modulation (DM) <i>Modulasi Kod Denyut (PCM) dan Modulasi Delta (DM)</i>		
(iv)	Parallel and serial transmission <i>Penghantaran selari dan bersiri</i>		
(v)	Synchronous and asynchronous transmission <i>Penghantaran segerak dan tak segerak</i>		

(10/100)

- (c) Show how 1001110001 data bits can be transmitted using Phase Shift Keying (PSK) when the ratio of data elements to signals (r) is 2.

Tunjukkan bagaimana bit data 1001110001 boleh dihantar menggunakan Kunci Anjakan Fasa (PSK) apabila nisbah unsur data kepada isyarat (r) ialah 2.

(5/100)

2. (a) Assume a company owns four digital streams ($A = 73$ bps, $B = 50$ bps, $C = 25$ bps, $D = 20$ bps) and four analog streams ($P = 73$ Hz, $Q = 50$ Hz, $R = 25$ Hz, $S = 20$ Hz). Calculate the minimum bandwidth that is needed if the company decides to multiplex its

Anggap suatu syarikat memiliki empat strim digital ($A = 73$ bps, $B = 50$ bps, $C = 25$ bps, $D = 20$ bps) dan empat strim analog ($P = 73$ Hz, $Q = 50$ Hz, $R = 25$ Hz, $S = 20$ Hz). Hitung jalur lebar minima yang diperlukan jika syarikat itu memutuskan untuk memultiplex

- (i) digital streams.

strim-strim digitalnya.

- (ii) analog streams.

strim-strim analognya.

Show your calculations and the method used. Indicate any assumptions made.

Tunjukkan perkiraan anda dan kaedah yang digunakan. Nyatakan sebarang anggapan yang dibuat.

(10/100)

- (b) Among the commonly used network cables are twisted-pair, coaxial and fiber optic.

Antara kabel rangkaian yang biasa digunakan ialah pasangan terpiuh, sepaksi dan optik gentian.

- (i) Although more expensive than others, fiber optic cable is still the preferred choice in many networks. Explain why this happens.

Sungguhpun lebih mahal dari yang lain, kabel optik gentian masih menjadi pilihan dalam banyak rangkaian. Terangkan kenapa ini berlaku.

- (ii) Briefly explain why single-mode type of fiber optic cable is considered to be better than the multi-mode type.

Terangkan secara ringkas mengapa jenis mod tunggal kabel optik gentian dianggap sebagai lebih baik daripada jenis mod multi.

(5/100)

- (c) Briefly describe how the following transmission impairments can be overcome or reduced.

Jelaskan secara ringkas bagaimana kerosakan-kerosakan penghantaran berikut boleh diatasi atau dikurangkan.

- (i) Attenuation

Pemerosotan

- (ii) Distortion

Pengherotan

- (iii) White noise

Hingar putih

- (iv) Impulse noise

Hingar impuls

- (v) Echo

Gema

(10/100)

3. (a) The TCP/IP Model is often used for analyzing networking software. Given that a new protocol for sending secure data requires the data to be encrypted using quantum cryptography by using entangled photons transmission.

Model TCP/IP seringkali digunakan untuk menganalisis perisian rangkaian. Diberi protokol baru untuk menghantar data secara selamat memerlukan data disulitkan secara penyulitan kriptografi kuantum melalui penghantaran foton terbelit.

- (i) Which TCP/IP layer would this protocol reside in?

Lapisan TCP/IP yang manakah sepatutnya protokol tersebut diletakkan?

- (ii) The establishment of secure communications requires a protocol to govern the exchange of keys interactively between the two users (the users have to agree with each other to use a given session key). Which layer should this interactive key exchange and management protocol reside in?

Penubuhan komunikasi selamat memerlukan protokol kawalan saling tukar kunci secara interaktif di antara dua pengguna (pengguna perlu bersetuju antara mereka untuk menggunakan suatu kunci sesi). Lapisan yang manakah sepatutnya protokol pengurusan saling tukaran kunci secara interaktif diletak?

- (iii) Once the key exchange has completed, the data to be transmitted has to be divided into messages and the receiver has to be checked if the data was received in the proper order. Which layer is responsible for performing these checks?

Selepas saling tukaran kunci disempurnakan, data yang dihantar perlu dibahagikan menjadi mesej dan penerima perlu menyemak sama ada data telah diterima dalam jujukan yang betul. Lapisan yang manakah bertanggungjawab untuk melakukan tugas penyemakan tersebut?

(6/100)

- (b) State **two (2)** advantages of Time Division Multiple Access (TDMA) compared to Frequency Division Multiple Access (FDMA) for users with variable data rate requirements.

*Nyatakan **dua (2)** kelebihan Capaian Berbilang Pembahagian Masa (TDMA) berbanding dengan Capaian Berbilang Pembahagian Frekuensi (FDMA) untuk pengguna yang mempunyai kadar penghantaran data secara boleh ubah.*

(4/100)

- (c) Given that the maximum propagation time for Ethernet is $25.6 \mu\text{s}$, determine the minimum frame length needed to ensure proper operation of CSMA/CD for a new 2 Gbps Ethernet standard while maintaining backward compatibility.

Diberi masa penyebaran maksimum Ethernet adalah $25.6 \mu\text{s}$, tentukan kepanjangan bingkai minima yang diperlukan untuk menjamin perlakuan CSMA/CD yang betul untuk piawaian Ethernet 2 Gbps baru secara mengekalkan keserasian ke belakang.

(5/100)

- (d) State **two (2)** reasons why CSMA/CA is used in wireless Ethernet in place of CSMA/CD. In addition, state **one (1)** problem that is unique to wireless Ethernet, and how the use of RTS-CTS overcomes that problem.

*Nyatakan **dua (2)** sebab mengapa CSMA/CA digunakan untuk Ethernet wayarles menggantikan CSMA/CD. Tambahan, nyatakan **satu (1)** masalah yang unik untuk Ethernet wayarles, dan bagaimanakah kegunaan RTS-CTS mengatasi masalah tersebut.*

(10/100)

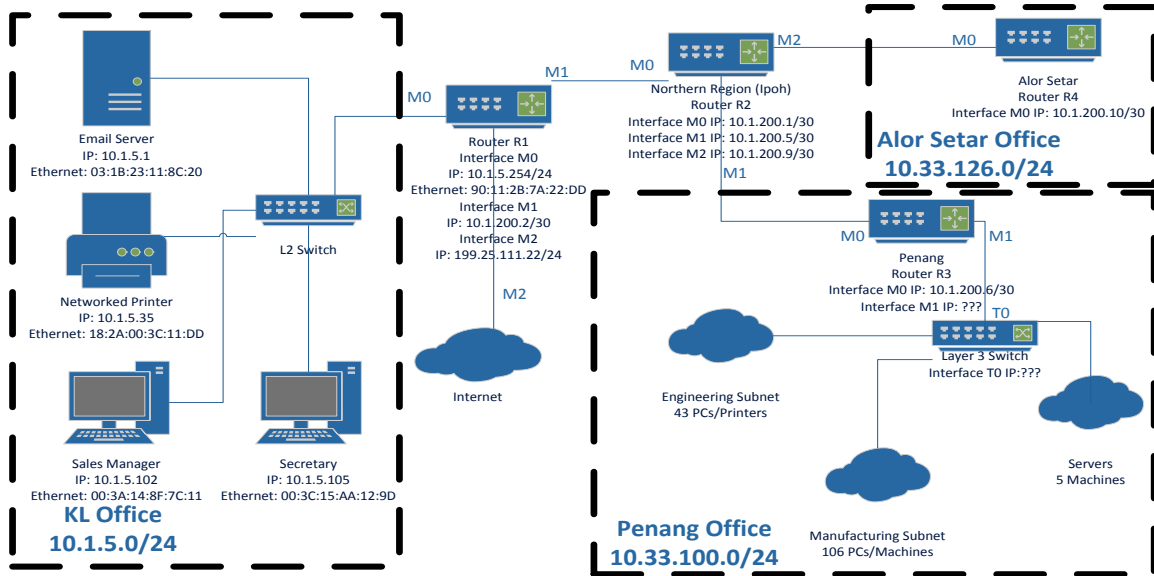
4. (a) What is the purpose of Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)? Give **two (2)** reasons why DHCP-based network configuration is still needed for IPv6 networks despite the availability of IPv6 Autoconfiguration.

*Apakah tujuan Protokol Konfigurasi Hos Dinamik (DHCP)? Nyatakan **dua (2)** sebab mengapa konfigurasi rangkaian berdasarkan DHCP masih diperlukan untuk rangkaian IPv6 walaupun terdapatnya kaedah Autokonfigurasi IPv6.*

(6/100)

- (b) A Malaysian company has the following network confirmation for connecting its offices in various cities.

Sebuah syarikat Malaysia mempunyai konfigurasi rangkaian berikut untuk menyambungkan pejabat-pejabatnya di pelbagai bandar.



Device/Interface <i>Alatan/Antara muka</i>	IP Address <i>Alamat IP</i>	Ethernet Address <i>Alamat Ethernet</i>
KL Email server <i>Pelayan emel KL</i>	10.1.5.1/24	03:1B:23:11:8C:20
KL Networked Printer <i>Pencetak Rangkaian KL</i>	10.1.5.35/24	18:2A:00:3C:11:DD
Sales Manager PC <i>PC Pengurus Jualan</i>	10.1.5.102/24	00:3A:14:8F:7C:11
Secretary PC <i>PC Setiausaha</i>	10.1.5.105/24	00:3C:15:AA:12:9D
Router R1 <i>Penghala R1</i> /M0	10.1.5.254/24	90:11:2B:7A:22:DD
	/M1	10.1.200.2/30
	/M2	199.25.111.22/24
Northern Region (Ipoh) Router R2 <i>Kawasan Utara (Ipoh)</i> <i>Penghala R2</i> /M0	10.1.200.1/30	--
	/M1	10.1.200.5/30
	/M2	10.1.200.9/30
Penang Office Router R3 <i>Pejabat Pulau Pinang</i> <i>Penghala R3</i> /M0	10.1.200.6/30	--
	/M1	???
Alor Setar Office Router R4 <i>Pejabat Alor Setar</i> <i>Penghala R4</i> /M0	10.1.200.10/30	--

- (i) For the LAN in the KL Office, determine the Ethernet frame header of the Source and Destination Addresses for the following cases:

Untuk Rangkaian Tempatan Pejabat KL, tentukan Alamat Punca dan Destinasi kepala bingkai Ethernet untuk kes berikut:

Connection Sambungan	Source Ethernet Address Alamat Punca Ethernet	Destination Ethernet Address Alamat Destinasi Ethernet
Sales Manager sends a file to the Network Printer <i>Pengurus Jualan menghantar fail ke Pencetak Rangkaian</i>		
Email server sends an ARP request to find out MAC address for Secretary's PC <i>Pelayan emel menghantar permintaan ARP untuk menentukan alamat MAC untuk PC setiausaha</i>		
Secretary connects to www.yahoo.com to read latest news <i>Setiausaha menyambung kepada www.yahoo.com untuk membaca berita terkini</i>		
www.yahoo.com returns webpage to Secretary's PC <i>www.yahoo.com memulangkan laman web kepada PC setiausaha</i>		

- (ii) Given that the Penang office is expanding. Design a suitable subnet allocation scheme for their requirements, given that the Penang office is assigned the 10.33.100.0/24 address range.

Dimaklumkan bahawa pejabat Pulau Pinang sedang berkembang. Cipta suatu kaedah pengagihan subnet untuk memenuhi keperluan mereka, di mana pejabat Pulau Pinang telah diagihkan julat alamat 10.33.100.0/24.

Subnet Subnet	No. of PCs/Devices Bilangan PC/Alatan	Network Address/Prefix Length Alamat Rangkaian/Panjang Prefix
Servers <i>Pelayan</i>	5	
Router-L3 Switch <i>Penghala-Suis L3</i>	2	
Manufacturing <i>Perkilangan</i>	106	
Engineering <i>Kejuruteraan</i>	43	

- (iii) What is the summary (aggregated) route that should be used for the Northern Region (Ipoh) Router R2 to support routing to both Northern Region offices in Penang (10.33.100.0/24) and Alor Setar (10.33.126.0/24)?

Apakah hala ringkas (agregat) yang harus digunakan untuk Penghala R2 di kawasan utara (Ipoh) untuk membolehkan penghalaan kepada dua pejabat kawasan di utara Pulau Pinang (10.33.100.0/24) serta Alor Setar (10.33.126.0/24)?

(19/100)