

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
2015/2016 Academic Session

June 2016

**CST234 – Network Programming**  
*[Pengaturcaraan Rangkaian]*

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

---

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:**

***[ARAHAN KEPADA CALON:]***

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **ENAM** 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 have two servers (X and Y) and three clients (A, B and C). Each server and client machine has a unique IP address. At the moment, X is connected to A and B, whereas Y is connected to A and C, all via sockets.

*Anggap kita mempunyai dua pelayan (X dan Y) dan tiga pelanggan (A, B dan C). Setiap mesin pelayan dan pelanggan mempunyai alamat IP yang unik. Buat masa ini, X bersambung dengan A dan B, manakala Y bersambung dengan A dan C, kesemua melalui soket.*

- (i) Can A and B use the same port number when communicating with X?

*Bolehkah A dan B menggunakan nombor port yang sama apabila berhubung dengan X?*

- (ii) When communicating with X, can A use the same port number as used by X?

*Apabila berhubung dengan X, bolehkah A menggunakan nombor port yang sama seperti digunakan oleh X?*

- (iii) Can A use the same port number to connect to both X and Y at the same time?

*Bolehkah A menggunakan nombor port yang sama untuk berhubung dengan kedua-dua X dan Y pada masa yang sama?*

Explain each answer.

*Terangkan setiap jawapan.*

(10/100)

- (b) For each of the following socket functions, indicate whether or not the socket address structure changes after the function completes.

*Untuk setiap fungsi soket berikut, nyatakan sama ada struktur alamat soket berubah ataupun tidak selepas fungsi soket tersebut selesai.*

- (i) `socket( )`
- (ii) `connect( )`
- (iii) `bind( )`
- (iv) `listen( )`
- (v) `accept( )`
- (vi) `read( )`
- (vii) `write( )`
- (viii) `recvfrom( )`
- (ix) `sendto( )`
- (x) `close( )`

(10/100)

- (c) A server can use `fork( )` or `select( )` function to handle multiple clients. Give **one (1)** advantage and **one (1)** disadvantage for each function.

*Suatu pelayan boleh gunakan fungsi `fork( )` atau `select( )` untuk mengendalikan berbilang pelanggan. Berikan **satu (1)** kebaikan dan **satu (1)** keburukan bagi setiap fungsi.*

(5/100)

2. (a) A user has created two echo clients (P and Q) and two echo servers (M and N). Their partial source code is as given below. Assume the remaining code for each one is the normal version for echo client and server, and is working fine. Explain what happens for each of the following scenarios.

*Seorang pengguna telah menghasilkan dua pelanggan gema (P dan Q) dan dua pelayan gema (M dan N). Kod sumber separa mereka seperti diberikan berikut. Anggap baki kod untuk setiap satu adalah versi biasa untuk pelanggan dan pelayan gema, dan ia berlangsung dengan baik. Terangkan apa yang berlaku untuk setiap senario berikut.*

- (i) Client P runs with server N. E.g. `./EchoClientP 11.22.33.55`

*Pelanggan P dilaksanakan dengan pelayan N.  
Contoh: `./PelangganGemaP 11.22.33.55`*

- (ii) Client Q runs with server M. E.g. `./EchoClientQ 11.22.33.44`

*Pelanggan Q dilaksanakan dengan pelayan M.  
Contoh: `./PelangganGemaQ 11.22.33.44`*

- (iii) Client Q runs with server N. E.g. `./EchoClientQ 11.22.33.55`

*Pelanggan Q dilaksanakan dengan pelayan N.  
Contoh: `./PelangganGemaQ 11.22.33.55`*

<pre>Echo Client P Pelanggan Gema P ..... sockfd = Socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);  bzero(&amp;servaddr, sizeof(servaddr)); servaddr.sin_family = AF_INET; servaddr.sin_port = htons(2345); Inet_pton(AF_INET, argv[1], &amp;servaddr.sin_addr); .....</pre>	<pre>Echo Client Q Pelanggan Gema Q ..... sockfd = Socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);  bzero(&amp;servaddr, sizeof(servaddr)); servaddr.sin_family = AF_INET; servaddr.sin_port = htons(2345); Inet_pton(AF_INET, argv[1], &amp;servaddr.sin_addr); .....</pre>
<pre>Echo Server M      IP address: 11.22.33.44 Pelayan Gema M    Alamat IP: 11.22.33.44 ..... listenfd = Socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);  bzero(&amp;servaddr, sizeof(servaddr)); servaddr.sin_family = AF_INET; servaddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY); servaddr.sin_port = htons(2345);  Bind(listenfd,(SA *) &amp;servaddr, sizeof(servaddr)); .....</pre>	<pre>Echo Server N      IP address: 11.22.33.55 Pelayan Gema N    Alamat IP: 11.22.33.55 ..... listenfd = Socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);  bzero(&amp;servaddr, sizeof(servaddr)); servaddr.sin_family = AF_INET; servaddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY); servaddr.sin_port = htons(2345);  Bind(listenfd,(SA *) &amp;servaddr, sizeof(servaddr)); .....</pre>

(10/100)

- (b) Briefly explain what the following socket options can do.

*Terangkan secara ringkas apa yang boleh dibuat oleh setiap opsiyen soket berikut.*

- (i) SO\_RCVBUF
- (ii) SO\_RCVLOWAT
- (iii) IP\_TTL
- (iv) IPV6\_DONTFRAG
- (v) IPV6\_V6ONLY

(10/100)

- (c) Let's say we want to start a new internet server using IPv6. This server must be able to handle both IPv4 and IPv6 clients.

*Katakan kita ingin memulakan suatu pelayan internet baru menggunakan IPv6. Pelayan ini mesti berupaya mengendali kedua-dua pelanggan IPv4 dan IPv6.*

- (i) How should the server be set up?
- (ii) How an IPv4 client will communicate with the server?

*Bagaimana pelayan ini patut didirikan?*

*Bagaimana pelanggan IPv4 akan berhubung dengan pelayan ini?*

(5/100)

3. (a) Mobile Applications are becoming more and more common today.

*Aplikasi Mobil semakin biasa pada masa ini.*

- (i) State **four (4)** constraints that are faced by mobile application (app) developers when developing software for wireless portable devices.

*Nyatakan empat (4) sekatan yang dihadapi oleh pembangun aplikasi (app) mobil apabila membangun perisian untuk peranti bimbit wayarles.*

- (ii) Two popular platforms for mobile application development are iOS and Android. State **two (2)** reasons why the use of interpreted or byte-code languages are discouraged for iOS development.

*Dua platform popular untuk pembangunan aplikasi mobil adalah iOS dan Android. Nyatakan dua (2) sebab mengapa kegunaan bahasa tafsiran atau kod-bait tidak digalakkan untuk pembangunan iOS.*

- (iii) Briefly explain why the Cocoa Model-View-Controller (MVC) Paradigm in iOS is able to achieve a neater software design compared with the Traditional MVC Paradigm.

*Jelaskan secara ringkas mengapakah Paradigma Pengawal-Pandangan-Model (MVC) dalam iOS dapat mencapai reka bentuk perisian yang lebih kemas berbanding dengan Paradigma MVC Tradisional.*

(16/100)

- (b) An existing file transfer application developed using BSD Socket programming is being ported to iOS.

*Suatu aplikasi penghantaran fail sedia ada yang dibina secara pengaturcaraan Soket BSD sedang diterjemah kepada iOS.*

- (i) State **two (2)** issues encountered when porting BSD Socket-based software to iOS.

*Nyatakan **dua (2)** isu yang dialami semasa penterjemahan perisian berdasarkan Soket BSD kepada iOS*

- (ii) What is the recommended approach for porting TCP-based networking software to iOS?

*Apakah cara yang disyorkan untuk penterjemahan perisian rangkaian berdasarkan TCP kepada iOS?*

- (iii) If the networking software relies on UDP which is only support by BSD Socket functions, how should the software be modified for iOS such that it functions properly?

*Sekiranya perisian rangkaian bergantung kepada UDP yang hanya dikendalikan oleh fungsi Soket BSD, bagaimanakah perisian harus diubah untuk iOS supaya ia berfungsi secara betul?*

(9/100)

4. Given that an iOS-based travel application (app) which allows the user to tag photos with Geolocation information, and upload the photos to the server is being developed, answer the following questions:

*Diberi suatu aplikasi (app) pelancongan berdasarkan iOS yang membolehkan pengguna mentagkan foto dengan maklumat geolokasi dan memuat naik foto kepada pelayan sedang dibina, jawab soalan berikut:*

- (a) The travel application (app) needs to work in complex network environments. State **three (3)** networking challenges that the application (app) must deal with.

*Aplikasi (app) pelancongan perlu berfungsi dalam sekitaran rangkaian yang kompleks. Nyatakan **tiga (3)** cabaran rangkaian yang mesti diatasi oleh aplikasi (app) tersebut.*

(6/100)

- (b) Given that the travel application (app) needs to be able to support photo sharing with friends, state **two (2)** advantages and **two (2)** disadvantages of using MultiPeer Connectivity Framework instead of a client-server approach for implementing the feature.

*Diberi aplikasi (app) pelancongan tersebut perlu kongsi foto dengan kawan, nyatakan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kelemahan penggunaan Rangka Kerja Sambungan MultiPeer berbanding dengan kaedah pelayan-pelanggan untuk melaksanakan ciri tersebut.*

(8/100)

- (c) Given that the MultiPeer Connectivity (MPC) Framework in iOS has the following components: Advertiser, Browser, Peer and Session.

*Diberi Rangka Kerja Sambungan MultiPeer (MPC) dalam iOS mempunyai komponen berikut: Pengiklan, Penyemak-seimbas, Rakan, dan Sesi.*

- (i) Which of the components in the MPC Framework is responsible for the Service Discovery phase in peer-to-peer networking?

*Komponen yang manakah dalam Rangka Kerja MPC yang bertanggungjawab untuk fasa Penemuan Perkhidmatan dalam rangkaian rakan-ke-rakan?*

- (ii) What is the role of each of the components involved in Service Discovery in 4(c)(i)?

*Apakah peranan setiap komponen yang terlibat dalam Penemuan Perkhidmatan dalam 4(c)(i)?*

- (iii) Data exchange occurs during the Session phase. State **three (3)** types of data that can be exchanged via the MPC Framework

*Penyaling-tukaran data berlaku semasa fasa Sesi. Nyatakan **tiga (3)** jenis data yang boleh disaling-tukar melalui Rangka Kerja MPC.*

(11/100)