

**UNIVERSITY OF RUHUNA**  
**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) DEGREE**  
**LEVEL II (SEMESTER II) EXAMINATION – NOVEMBER/ DECEMBER 2016**

**COURSE UNIT : COM221β - Data Communication & Computer Networks TIME : 2 Hours**

*Answer Four (04) Questions only.*

1.
  - a.
    - i. List three (03) major types of **guided transmission media**.
    - ii. State three (03) advantages of using **fiber optics** in data communication.
  - b.
    - i. Name the two (02) types of signals used in data communication. Explain the key difference between them.
    - ii. A composite signal contains the signals with the frequencies of 5 kHz, 10 kHz and 15 kHz. Their amplitudes are 5V, 2V and 8V respectively. Sketch the above composite signal in a **frequency domain plot**.
  - c.
    - i. List three (03) main channel **transmission impairments** and explain two of them briefly.
    - ii. The average power of a signal that travels through a medium is 100mW. The average noise power inside this signal is 1μW. Calculate the **Signal to Noise ratio in decibels (SNR<sub>dB</sub>)**. Clearly mention the equations used for the calculation.
    - iii. A signal travels from point A to point B, and its power is reduced. At point B, the **attenuation** of the signal is -10dB. The power of the signal at the point A was 15W. Then, what is the power of the signal at point B?

2.

a. Explain the difference between **Pulse Code Modulation (PCM)** and **Differential Pulse Code Modulation (DCPM)**.

b.

i. Briefly explain the role of **Multiplexing** in data transmission.

ii. Using **Time Division Multiplexing (TDM)**, four 2Kbps connections are multiplexed together. If the multiplexing unit is **1 bit**, calculate the followings:

- The input bit duration (duration of 1 bit before multiplexing)
- The transmission rate of the link
- The duration of a time slot

c.

i. What are the three (03) types of transmissions under **serial transmission**?

ii. Compare and contrast the **Virtual Circuit Packet Switching** and the **Datagram Packet Switching** (At least two similarities should be stated).

iii. Briefly explain **Single bit error** and **Burst error**.

3.

a.

i. Write down two (02) reasons for using a **layered architecture** in network design.

ii. Describe two differences between **OSI model** and **TCP/IP model**.



- iii. Match the layer name of the OSI model architecture with its functionality in the below table.

Layer Name	Layer Functionality
Network Layer	Responsible for providing services to the user.
Transport Layer	Responsible for delivery of individual packets from the source host to the destination host.
Data Link Layer	Responsible for delivery of a message from one process to another.
Application Layer	Responsible for moving frames from one hop (node) to the next

- b.
- i. State two (02) reasons why there is a shortage of IP version 4 (IPv4) addresses for the usage of Internet at present.
  - ii. List two methods to overcome the shortage of IPv4 addresses.
- c.
- i. Change the following IPv4 address from **binary notation to dotted decimal notation**.  
1000011 00001111 00001011 11101111
  - ii. Write the shortest form of the following IPv6 address
    - 2349:1111:119A:4000:0000:0000:0000:0000.
    - 2340:0000:0000:2222:0000:1192:4001:0000
  - iii. Find the class of the following **classfull IP address** and write **net-id** and **host-id** of the address.  
135.14.6.8

- 4.
- Write down two (02) main functions of a **router** and describe each of them separately.
  - Complete the Routing Table I for router R1, using the configuration given in Figure I.

Mask	Network Address	Next Hop	Interface
/26	180.70.65.192	-	M3

Routing Table I

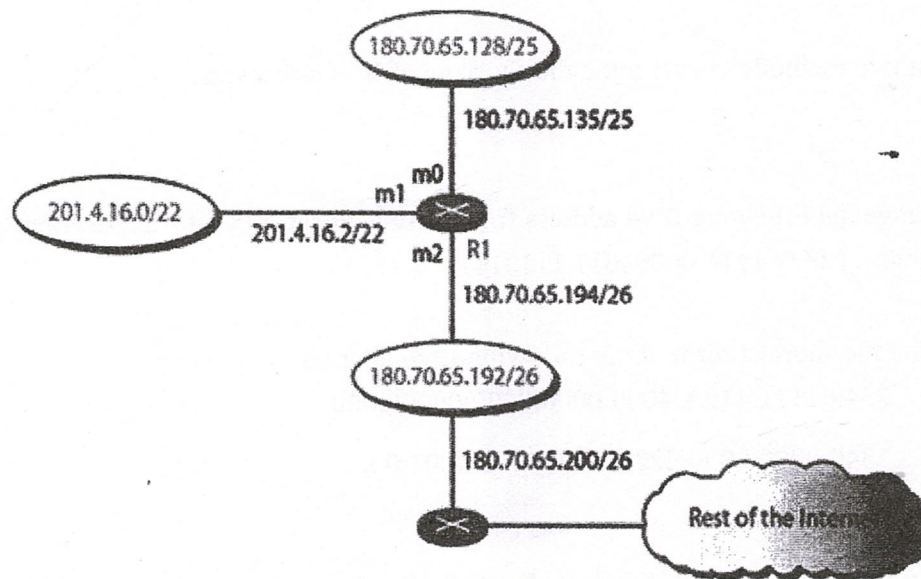


Figure I



- c. Suppose you need to create sub networks on the **192.248.2.3/24** IP address block.
- i. How many addresses will there be in the above IP address block?
  - ii. What is the first and last address of this block?
  - iii. How many binary digits are required to create eight subnets?
  - iv. Express the first four (04) subnets separately in **CIDR** notation.
  - v. List range of host IP addresses that can be assigned to subnet **number two**.
  - vi. What is the **broadcast address** of the subnet number two?
- d.
- i. Write two differences between **TCP** and **UDP** transport layer protocols.
  - ii. **IANA** has divided the port numbers into three ranges. List three ranges and briefly explain each of them separately.
  - iii. Match the port numbers with the protocol name and descriptions.

Port Number
Port 25
Port 53
Port 21
Port 80

Protocol and description
HTTP – Hypertext Transfer Protocol
SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
FTP - File Transfer Protocol
DNS – Domain Name Service

- 5.
- a. Explain the operation of a **stop and wait protocol** using a diagram.
  - b.
    - i. Write down the three types of **WWW** documents and explain two of them briefly.
    - ii. What are three (03) top level domains of the **DNS** domain name space?
    - iii. Explain the difference between **recursive** and **iterative** DNS resolution methods by using suitable diagrams.
  - c.
    - i. Explain the difference between **symmetric-key cryptography** and **asymmetric-key cryptography**.
    - ii. Write four (04) security services provided for message exchange in a network.
    - iii. Explain how **cryptography** can be used to maintain message **integrity**.



රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය  
සාමාන්‍ය විද්‍යාවේදී උපාධි ද්විතීක භාග (දෙවන සමාසිකය)  
පරීක්ෂණය - නොවැම්බර් / දෙසැම්බර් 2016

විෂය: පරිගණක විද්‍යාව

පාඨමාලව ඒකකය : COM221β - දත්ත සන්නිවේදනය සහ පරිගණක ජාල

කාලය: පැය 2 යි

ප්‍රශ්න 4 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

1.
  - a.
    - i. ප්‍රධාන මග පෙන්වුම් (Guided) සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය තුනක් (3) නම් කරන්න.
    - ii. දත්ත සන්නිවේදනයේදී ප්‍රකාශ තන්තු (Fiber Optics) භාවිතයේ වාසි තුනක් (3) නම් කරන්න.
  - b.
    - i. දත්ත සන්නිවේදනයේදී භාවිතා වන සංඥා වර්ග දෙකක් (2) නම් කරන්න. ඒවා අතර ප්‍රධාන වෙනස පැහැදිලි කරන්න.
    - ii. සංයුක්ත සංඥාවක (Composite Signal) 5 kHz , 10 kHz සහ 15 kHz සංඛ්‍යාත සහිත සංඥා අඩංගු වේ. ඒවයේ උපරිම විස්තාරයන් පිළිවෙලින් 5V, 2V හා 8V වේ. ඉහත සංයුක්ත සංඥාව සංඛ්‍යාත වසමේ (Frequency Domain Plot) හි ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.
  - c.
    - i. ප්‍රධාන සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය අපහායන (Impairment) තුන (3) නම් කරන්න. එයින් දෙකක් (2 ක්) විස්තර කරන්න.
    - ii. මාධ්‍යයක් තුළින් ගමන් කරන සංඥාවක සාමාන්‍ය බලය 100mW වේ. මෙම සංඥා තුල බාධාවේ (Noise) සාමාන්‍ය බලය 1μW වේ. සංඥාව හා බාධාව අතර අනුපාතය (Signal to Noise) decibel වලින් (SNR<sub>dB</sub>) ගණනය කරන්න. ගණනය කිරීම සඳහා යොදාගත් සමීකරණ පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.
    - iii. A සිට B දක්වා ගමන් කරන සංඥාවක ශක්තිය හානි වේ. B ලක්ෂ්‍යයේ දී සංඥාවේ ශක්ති හානිය (Attenuation) ඩෙසිබෙල් වලින් -10dB වේ. A ලක්ෂ්‍යයේ දී සංඥාවේ බලය 15W වේ. B ලක්ෂ්‍යයේ දී සංඥාවේ බලය සොයන්න.

2.

a. **Pulse Code Modulation (PCM) සහ Differential Pulse Code Modulation (DCPM)** අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

b.

i. දත්ත සම්ප්‍රේෂණ දී බහුපත් කරනයේ (Multiplexing) හි කාර්යය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

ii. කාල බෙදීම් බහුපත් (Time Division Multiplexing) භාවිතයෙන්, 2 Kbps සම්බන්ධතා 4 ක් බහුපත් බහුපත් කරනය කරනු ලැබේ. බහුපත් ඒකකය 1 බිට් (1 bit) නම්, පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

- ආදාන බිට් කාලය (බහුපත් කරනයට පෙර 1 බිට්වක් සඳහා කාලය)
- සම්බන්ධතාවයේ සම්ප්‍රේෂණ ශීඝ්‍රතාවය
- කාල තව්වක් (Time slot) සඳහා කාල සීමාව

c.

i. අනුක්‍රමික සම්ප්‍රේෂණ (Serial Transmission) යටතේ වූ සම්ප්‍රේෂණ වර්ග 3 මොනවාද?

ii. **Virtual Circuit Packet Switching** සහ **Datagram Packet Switching** සසඳන්න. (අවම වශයෙන් සමානකම් 2 ක් වත් තිබිය යුතුය.)

iii. **Single bit error** සහ **Burst error** කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

3.

a.

i. ජාල නිර්මාණය තුළ තට්ටු ආකෘතිය (Layered Architecture) යොදා ගැනීමට හේතු දෙකක් (2 ක්) ලියන්න.

ii. **OSI** මොඩලය සහ **TCP/IP** මොඩලය අතර වෙනස්කම් දෙකක් (2 ක්) විස්තර කරන්න



iii. OSI මොඩලයේ එක් එක් තට්ටු නාමයට අදාළ ගැලපෙන තට්ටු කාර්යය සමඟ ගලපන්න

Layer Name	Layer Functionality
Network Layer	Responsible for providing services to the user.
Transport Layer	Responsible for delivery of individual packets from the source host to the destination host.
Data Link Layer	Responsible for delivery of a message from one process to another.
Application Layer	Responsible for moving frames from one hop (node) to the next

b.

- i. දැනට අන්තර්ජාලයේ භාවිතය සඳහා IP4 භතරවන අනුවාදයේ (IPv4) ලිපිනයන්හි උෂ්කතාවයක් පැවතීමට හේතු 2 ක් සඳහන් කරන්න.
- ii. IPv4 ලිපිනයන්හි උෂ්කතාවය මඟ හරවා ගැනීමට ක්‍රම දෙකක් (2) ලියන්න.

c.

- i. පහත සඳහන් IPv4 ලිපිනය ද්වීමය අංකනයේ (Binary Notation) සිට තිත් දශම (Dotted Decimal) අංකනයට පරිවර්තනය කරන්න.  
10000011 00001111 00001011 11101111
- ii. පහත සඳහන් IPV6 ලිපිනයන්ගේ කෙටිම ආකාරය ලියන්න.
  - 2349:1111:119A:4000:0000:0000:0000
  - 2340:0000:0000:2222:0000:1192:4001:0000
- iii. පහත සඳහන් classful IP ලිපිනයෙහි පන්තිය සොයා එහි net-id සහ host-id ලියා දක්වන්න.  
135.14.6.8

- a. රූවල (Router) ප්‍රධාන කාර්යයන් දෙකක් (2) නමුත් ඒ අතරින් එකක් වෙන් වෙන් වී විස්තර කරන්න.

b. Figure 1 හි වින්‍යාසය භාවිතා කරමින් පහත මාර්ගස්ථ වලට (Routing Table) සම්පූර්ණ කරන්න.

Mask	Network Address	Next Hop	Interface
/26	180.70.65.192	-	M3

Routing Table 1

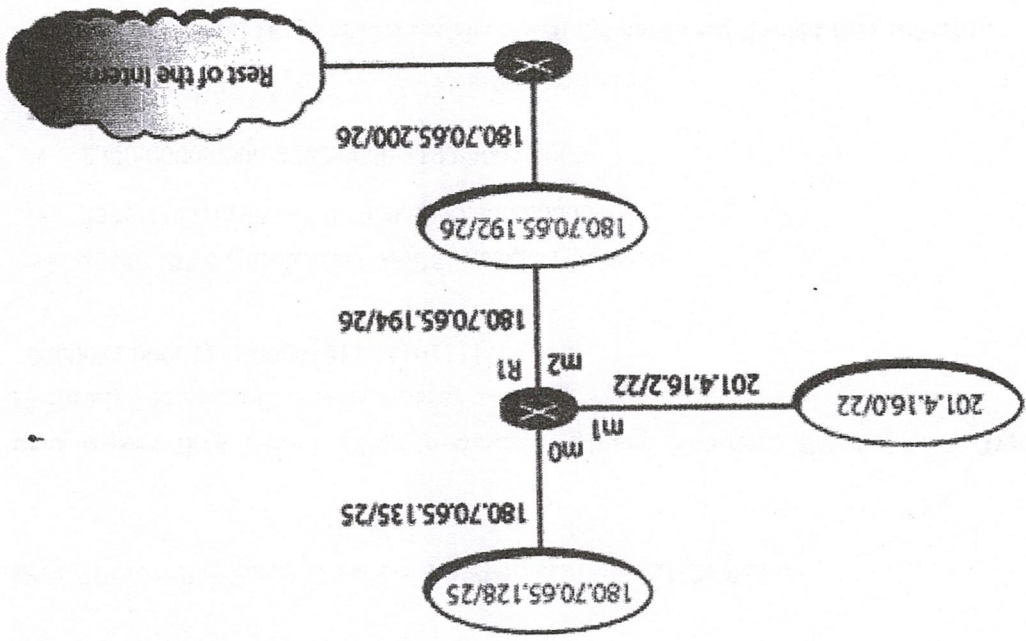


Figure 1



c. ඔබට 192.248.2.3/24 IP ලිපින සමූහයේ (IP block) උප ජාල (Subnet) තැනීමට ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න

- i. ඉහත IP ලිපින සමූහයේ IP ලිපින කොපමණ ප්‍රමාණයක් අඩංගු වේද?
- ii. ඉහත IP සමූහයෙහි පලමු සහ අවසාන IP ලිපින මොනවාද?
- iii. උප ජාල (Subnet) 8 ක් තැනීම සඳහා අවශ්‍ය ද්වීමය අංක සංඛ්‍යාව කොපමණද?
- iv. පලමු උප ජාල හතර (4) CIDR අංකනයෙන් වෙන් වෙන්ව ලියන්න.
- v. දෙවන උප ජාලය සඳහා යෙදිය හැකි Host IP ලිපින පරාසය ලැයිස්තුගත කරන්න
- vi. දෙවන උප ජාලයෙහි Broadcast ලිපිනය කුමක්ද?

d.

- i. TCP සහ UDP transport layer ප්‍රොටෝකෝල අතර වෙනස්කම් දෙකක් (2) ලියන්න.
- ii. IANA විසින් port අංක පරාසයන් තුනකට බෙදා ඇත. එම පරාස තුන නම් කර එක එකක් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
- iii. පහත සඳහන් port අංක සහ ප්‍රොටෝකෝල නාමය සමඟ වූ විස්තරය සමඟ ගලපන්න

Port Number
Port 25
Port 53
Port 21
Port 80

Protocol and description
HTTP -- Hypertext Transfer Protocol
SMTP -- Simple Mail Transfer Protocol
FTP - File Transfer Protocol
DNS -- Domain Name Service

5.

- a. රූප සටහනක් මඟින් **Stop and Wait** ප්‍රොටෝකෝලයේ මෙහෙයුම් පැහැදිලි කරන්න.
- b.
  - i. **WWW** ලේඛන වර්ග තුන නම් කර ඒවායින් දෙකක් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
  - ii. **DNS** වසම් නාම (Domain name) අවකාශයේ ඉහළ මට්ටමේ (top level) වූ වසම් තුන මොනවාද?
  - iii. **Recursive** සහ **Iterative DNS** විසඳුම් (resolution) ක්‍රමයන් අතර වෙනස සුදුසු රූප සටහන් මඟින් පැහැදිලි කරන්න.
- c.
  - i. සමමිතික යතුරු (**Symmetry-key**) ගුප්ත ලේඛණය (**cryptography**) සහ අසමමිතික යතුරු (**Asymmetric-key**) ගුප්ත ලේඛණය (**cryptography**) අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.
  - ii. ජාල භාවිතයෙන් පණිවිඩ හුවමාරුව සඳහා සපයා ඇති ආරක්ෂණ සේවා හතරක් නම් කරන්න.
  - iii. පණිවුඩයක ආර්ථවය (**Integrity**) පවත්වා ගැනීමට ගුප්ත ලේඛණය (**Cryptography**) භාවිතා කළ හැකි ආකාරය විස්තර කරන්න.