

UNIVERSITY OF RUHUNA

**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) DEGREE LEVEL II (SEMESTER I)
EXAMINATION – JUNE/ JULY 2015**

**SUBJECT : COMPUTER SCIENCE
COURSE UNIT : COM2132/ COM213a - Operating Systems**

Time: 1 hour

Answer two (2) questions only.

1.

a.

- i. List four (04) benefits of using threads in an Operating System.
- ii. Name three (03) input/output device types and briefly explain the behavior of them.

b. What is an Operating System? List four (04) typical functions of Operating Systems.

c. Consider a logical address space of 32 pages of 2048 addressable words each, mapped onto a physical memory of 32 frames.

- i. How many bits exist in the logical address?
- ii. How many bits are needed to signify the page number?
- iii. How many bits exist in the physical address?
- iv. What is the size of physical address space?

d.

- i. State the difference between internal and external memory fragmentation.
- ii. Give two (02) memory allocation schemes each of which causes internal and external fragmentation to occur.
- iii. State two (02) differences between segmentation and paging. Explain why paging is faster than segmentation.

- 2.
- a.
- i. Name four (04) file attributes of a File System in an Operating System.
 - ii. Name three (03) file allocation methods used in File Systems and briefly explain the use of them.
- b. A set of processes, their arrival times and the burst times are given in the Table 01. Use the table to answer the questions.

Process	Arrival Time (ms)	Burst Time (ms)
P1	0	5
P2	1	15
P3	3	12
P4	7	25
P5	10	5

Table 01

- i. Draw a Gantt chart to depict the scheduling under *First Come First Serve* scheduling algorithm.
 - ii. Find the average waiting time and average turnaround time under preemptive *First Come First Serve* scheduling algorithm.
 - iii. Draw a Gantt chart to depict the scheduling under preemptive *Shortest Job First* scheduling algorithm.
- a. Give two (02) advantages and two (02) disadvantages of *First Come First Serve* scheduling algorithm as compared to *Shortest Job First* scheduling.
- c. *Multilevel Feedback Queue Scheduling* is a fairly good, general CPU scheduling algorithm that can lead to starvation under certain circumstances.
- i. Briefly describe how starvation can occur when *Multilevel Feedback Queue Scheduling* is used.
 - ii. Suggest a method to modify *Multilevel Feedback Queue Scheduling* so that starvation can be avoided.

3.

a.

- i. List four (04) reasons for having cooperating processes in a system.
- ii. Name three (03) process scheduling queues and briefly state the use of them.

b. A system is with three (03) resource types R_1 (2 instances), R_2 (3 instances) and R_3 (1 instance). Three (03) processes P_1 , P_2 and P_3 holds and wait for the resources as follows.

- P_1 is holding an instance of R_2 , and waiting for an instance of R_1
- P_2 is holding an instance of R_1 and R_2 , and is waiting for an instance of R_3
- P_3 is holding an instance of R_3

Draw a resource allocation graph for the above scenario.

c. A system has five (05) processes from P_0 to P_4 with A, B, C, and D four (04) resource types. The allocation, the maximum resources required by the processes to complete and the available resources are given in the Table 02. Use the Banker's Algorithm to answer the questions.

	Allocated				Maximum				Need				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Process P_0	4	0	0	1	6	0	1	2								
Process P_1	1	1	0	0	1	7	5	0								
Process P_2	1	2	5	4	2	3	5	6								
Process P_3	0	6	3	3	1	6	5	3								
Process P_4	0	2	1	2	1	6	5	6								
													3	2	1	1

Table 02

- i) What is the total number of resources of type A, B, C, and D exist in the system?
 - ii) Fill the **Need** column of the Table 02.
 - iii) Show that the system is in a safe state. You must show a possible sequence which satisfies the safety criteria.
 - iv) If P_2 requests (1, 0, 0, 1), state whether you can grant it or not. Justify your answer.
- d. Describe the general strategy behind deadlock prevention giving an example of a practical deadlock prevention method.

රුහුණ විශ්ව විද්‍යාලය

සාමාන්‍ය විද්‍යාවේදී උපාධි දෙවන ස්ථල (පළමු සමාසිකය) පරීක්ෂණය - ජූනි/ ජූලි 2015

විෂය: පරිගණක විද්‍යාව

කාලය: පැය 1

සාධමාලා ඒකකය : COM2132/ COM213a (Operating Systems)

ප්‍රශ්න දෙකකට (02) කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

1.

a.

i) මෙහෙයුම් පද්ධතියක, "thread" භාවිතයේ ප්‍රතිලාභ හතරක් (04) ලැයිස්තු ගත කරන්න.

ii) ප්‍රදාන/ ප්‍රතිදාන උපකරණ වර්ග තුනක් (03) නම් කර ඒවායේ හැසිරීම සරලව දක්වන්න.

b. මෙහෙයුම් පද්ධතියක් යනු කුමක් ද? මෙහෙයුම් පද්ධතියක ආකෘතික කාර්යයන් හතරක් (04) ලැයිස්තු ගත කරන්න.

c. වචන 2048 ක් ලිපිනගත කළ හැකි පිටු 32 කින් සමන්විත තාර්කික (logical) ලිපින අවකාශයක, එක එකක් රාමු 32 කින් සමන්විත භෞතික (physical) මතකයකට අනුරූප කර ඇතැයි සලකන්න.

i. තාර්කික (logical) ලිපිනයෙහි බිටු කීයක් තිබේද?

ii. පිටු අගයක් දැක්වීමට බිටු කීයක් අවශ්‍යවේ ද?

iii. භෞතික (physical) ලිපිනයෙහි බිටු කීයක් තිබේද?

iv. භෞතික (physical) ලිපින අවකාශයෙහි විශාලත්වය කොපමණද?

d.

i. අභ්‍යන්තර මතක බෙදීම්කරණය (Internal Fragmentation) සහ බාහිර මතක බෙදීම්කරණය (External Fragmentation) අතර වෙනස දක්වන්න.

ii. අභ්‍යන්තර බෙදීම්කරණය සහ බාහිර බෙදීම්කරණය සිදු වන මතක වෙන්කිරීමේ උපක්‍රමයන් දෙකක් (02) බැගින් දෙන්න.

iii. බෙදීමක කිරීම (segmentation) සහ පිටු කිරීම (paging) අතර වෙනස්කම් දෙකක් (02) දක්වන්න. පිටු කිරීම, බෙදීමක කිරීමට වඩා වේගවත් වන්නේ ඇයි දැයි විස්තර කරන්න.

a.

i) මෙහෙයුම් පද්ධතියක File system හි දාන ගොනු විභේදනය (file attributes) හතරක් (04) නම කරන්න.

ii) File system හි දාන ගොනු සඳහා ඉඩ වෙන්කර ගැනීමට අදාළ ක්‍රම තුනක් (03) නම කර ඒවාගේ භාවිතය සරලව දැක්වන්න.

b. ක්‍රියාවලි කට්ටලයක්, ඒවාගේ ප්‍රාථමික කාලයන් (arrival time) සහ ආරම්භක කාලයන් (burst time) 01 වගුවේ දී ඇත. ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු ලබා දීමට වගුව භාවිත කරන්න.

Process	Arrival Time (ms)	Burst Time(ms)
P ₁	0	5
P ₂	1	15
P ₃	3	12
P ₄	7	25
P ₅	10	5

01 වගුව

i) First Come First Serve පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමය යටතේ, පෙළවැනගන කිරීම විස්තර කිරීම සඳහා ගාන්ධි සටහනක් අදින්න.

ii) First Come First Serve පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමය යටතේ සාමාන්‍ය දඳු සිටීමේ කාලය (average waiting time) සහ සාමාන්‍ය අවසන් කිරීමේ කාලය (average turnaround time) සොයන්න.

iii) Preemptive ආකාරයට Shortest Job First පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමය යටතේ, පෙළවැනගන කිරීම විස්තර කිරීම සඳහා ගාන්ධි සටහනක් අදින්න.

c. Shortest Job First පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමය සමඟ සැසඳීමේදී First Come First Serve පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමයෙහි වාසි 02 ක් සහ අවාසි 02 ක් දෙන්න.

d. Multilevel Feedback Queue Scheduling පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමය යනු සාධාරණ, සාමාන්‍ය CPU පෙළවැනගන කිරීමේ ඇල්ගොරිතමයකි. මෙය සමහර අවස්ථාවලදී starvation තත්ත්වයකට තුඩු දෙයි.

i) Multilevel Feedback Queue Scheduling භාවිතයේදී starvation තත්ත්වයක් ඇති විය හැකි ආකාරය සැලකෙමින් විස්තර කරන්න.

ii) Starvation තත්ත්වය මග හරවා ගැනීමට Multilevel Feedback Queue Scheduling වෙනස් කළ හැකි ආකාරයක් යෝජනා කරන්න.

3.

a.

i) Process cooperation අවශ්‍ය වීමට හේතු හතරක් (04) ලැයිස්තු ගත කරන්න.

ii) ක්‍රියාවලි උපලේඛනය කරන පෝලිම් තුනක් (03) නම් කර ඒවායේ භාවිතය සරලව දක්වන්න.

b. පද්ධතියක් R_1 (නිදර්ශන 02 ක්), R_2 (නිදර්ශන 03 ක්) සහ R_3 (නිදර්ශන 01 ක්) සම්පත් වර්ග තුනකින් (03) යුක්තය. P_1 , P_2 සහ P_3 ක්‍රියාවලි තුනක් (03) පහත අයුරින් සම්පත් ග්‍රහණය කරමින් හා සම්පත් වෙනුවෙන් පමා වෙමින් පවතී.

- P_1 , R_2 හි එක් නිදර්ශනයක් ග්‍රහණය කරමින් R_1 හි එක් නිදර්ශනයක් වෙනුවෙන් පමා වේ.
- P_2 , R_1 සහ R_2 හි එක් නිදර්ශනයක් බැගින් ග්‍රහණය කරමින් R_3 හි එක් නිදර්ශනයක් වෙනුවෙන් පමා වේ.
- P_3 , R_3 හි එක් නිදර්ශනයක් ග්‍රහණය කරමින් සිටී.

ඉහත කෙටුම්පත සඳහා සම්පත් පැවරීමේ ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.

c. පද්ධතියක P_0 සිට P_4 දක්වා ක්‍රියාවලි පහක් ද (05) A, B, C සහ D ලෙස සම්පත් වර්ග හතරක් (04) ක් ද ඇත. වෙන් කළ (Allocated), ක්‍රියාවලීන් සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය උපරිම සම්පත් ප්‍රමාණය (Maximum) සහ දැනට ඉතුරු සම්පත් ප්‍රමාණය 02 වගුවෙහි දී ඇත. ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු ලබා දීමට බැන්කර්ගේ ඇල්ගොරිතමය (Banker's Algorithm) යොදා ගන්න.

	Allocated				Maximum				Need				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Process P_0	4	0	0	1	6	0	1	2								
Process P_1	1	1	0	0	1	7	5	0								
Process P_2	1	2	5	4	2	3	5	6								
Process P_3	0	6	3	3	1	6	5	3								
Process P_4	0	2	1	2	1	6	5	6								
													3	2	1	1

02 වගුව

- i) පද්ධතියෙහි තිබෙන A, B, C සහ D වර්ග වල මුළු සම්පත් ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
- ii) 02 වගුවෙහි අවශ්‍ය (Need) කොලම සම්පූර්ණ කරන්න.
- iii) පද්ධතිය සුරක්ෂිත තත්ත්වයේ පවතින බව පෙන්වන්න. ඔබ සුරක්ෂිත නිර්ණායකයන් රැකෙන අනුක්‍රමයක් පෙන්විය යුතුය.
- iv) P_2 විසින්, (1, 0, 0, 1) ලෙස ඉල්ලීමක් කළහොත්, ඔබට ඒ සඳහා ඉඩ ලබාදිය හැකිදැයි දක්වන්න. ඔබගේ පිළිතුරෙහි යුක්ති සහගත බව පෙන්වන්න.

d. සම්පූර්ණ අවහිරවීමක් වැළැක්වීම පසුපස ඇති සාමාන්‍ය උපායමාර්ගය සම්පූර්ණ අවහිරවීමක් වැළැක්වීමේ ප්‍රායෝගික ක්‍රමයක් සඳහා උදාහරණයක් දෙමින් පැහැදිලි කරන්න.
