ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: 1st Semester | Academic Year: 2011

Date: 2 August 2011 | Tme: 13:30-16:30

Subject: 241-304 Computer Operating Systems | Room: S203, S817

Instruction:

- Closed books, Closed notes, No calculator, No computer or laptop
- Please write your name and student id on all pages. There are 14 pages.
- This examination has 9 questions. Please answer all questions. Your answer can be in Thai.
- The total score is 300. There is one optional question as extra credits (maximum 20 points).
- Definitions of some terms and algorithm are given on the last page

NOTE that I can only grade what I can read. If I cannot read your name or your id, you will not get the score.

If you have any question on the exam paper please make your assumption and write it down in the paper. Then, continue working on your answer according to your assumption. No need to ask any question during the exam.

คำสั่ง

- ห้ามนำหนังสือ หรือ เอกสารใดๆ หรือเครื่องคิดเลข หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าห้องสอบ
- กรุณาเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาบนข้อสอบทุกหน้า ข้อสอบมีทั้งหมด 14 หน้า
- ข้อสอบมี 9 ข้อ กรุณาตอบทุกข้อ คุณสามารถตอบเป็นภาษาไทยได้
- คะแนนเต็ม 300 มีข้อสอบพิเศษหนึ่งข้อซึ่งคุณสามารถเลือกทำหรือไม่ทำก็ได้ (สูงสุด 20 คะแนน)
- คำนิยามและอัลกอริทึมส่วนหนึ่งได้ให้ไว้ในข้อสอบหน้าสุดท้าย

อาจารย์จะสามารถตรวจได้เฉพาะคำตอบที่อาจารย์อ่านออกเท่านั้น หากอาจารย์อ่านคำตอบคุณไม่ออก หรือ อ่านชื่อและรหัสนักศึกษาของคุณไม่ออก คุณจะไม่ได้คะแนน

หากคุณม่คำถามเกี่ยวกับข้อสอบโปรดกำหนดสมมติฐานของตัวเองขึ้นมา เขียนบอกไว้ในตัวข้อสอบ แล้วก็ทำข้อสอบไป ตามสมมติฐานที่คุณเขียน ไม่จำเป็นต้องถามคำถามอะไรระหว่างการสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 1: (25 points) [15 minutes] Give 5 reasons with explanations why a simple device such as a handheld electronic game probably contains an OS

ให้ 5 เหตุผลพร้อมคำอธิบายว่าทำไมระบบง่ายๆ เช่น เครื่องเล่นเกมอันเล็กๆ ต้องมีระบบปฏิบัติการ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 2: (25 points) [15 minutes] Explain the differences between forking a new process and creating a new thread.

อธิบายความแตกต่างระหว่างการสร้างโพรเซสใหม่กับการสร้างเธรดใหม่

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 3: (65 points) [40 minutes] Please answer the following questions

โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบาย

How does an application ask the OS to do something? (5 points)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไปร้องขอบริการจากระบบปฏิบัติการอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Name 2 things that a process might be waiting on, explain your answer (15 points)

ยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่างที่ทำให้โพรเซสเข้าไปอยู่ในสถานะรอ พร้อมคำอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Give an example of a deadlock situation in your daily life and also give a solution to the situation
จงยกตัวอย่างสถานการณ์ติดตาย (เดดล็อค) ในชีวิตประจำวันมาหนึ่งเหตุการณ์ พร้อมบอกวิธีการแก้ไข
สถานการณ์ดังกล่าว (10 points)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

What is the main propose of Process Control Box (PCB)? (5 points)
โพรเซสคอนโทรลบล็อก (พีซีบี) มีหน้าที่อะไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

How many unique OS states can a process be in? (15 points)
โพรเซสสามารถอยู่ในสถานะที่แตกต่างกันได้กี่สถานะ อะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Is it possible to have a deadlock involving only one single process? Explain your answer
เป็นไปได้หรือไม่ที่จะมีสภาวะติดตายโดยมีเพียงโพรเซสเดียว อธิบาย (15 points)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Question 4: (65 points) [40 minutes]

Consider the following snapshot of a system. พิจารณาภาพของระบบต่อไปนี้

	Allocation	Max	Available
	A B C D	A B C D	A B C D
P0	0 0 1 2	0 0 1 2	1 5 1 0
P1	1 0 1 0	1 7 5 0	
P2	1 3 5 4	2 3 5 6	
P3	0 6 3 2	0 6 5 2	
P4	0 0 1 4	0 6 5 6	

Answer question a-d แล้วตอบคำถามข้อ a-d

a. (20 points) What is the context of the matrix Need? ข้อมูลในเมทริก Need คืออะไร

	A	B	C	D
P0				
P1				
P2				
P3				
P4				

b. (15 points) Is the system in a safe state? Explain ระบบในขณะนี้ safe หรือไม่ อธิบาย

c. (15 points) According to the system show in the Table, if a request from process P4 arrives for (0,2,4,0) can the request be granted immediately? Explain

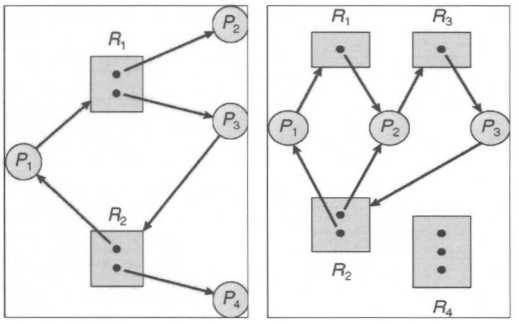
อ้างอิงถึงระบบที่แสดงในตารางข้างต้น หากโพรเซส P4 ร้องขอทรัพยากร ดังต่อไปนี้ (0,2,4,0) การร้องขออันนี้สมควรจะได้รับการอนุญาตทันทีหรือไม่ อธิบาย

d. (15 points) According to the system show in the Table, if a request from process P3 arrives for (0,0,2,0) can the request be granted immediately? Explain

อ้างอิงถึงระบบที่แสดงในตารางข้างต้น หากโพรเซส P3 ร้องขอทรัพยากร ดังต่อไปนี้ (0,0,2,0) การร้องขออันนี้สมควรจะได้รับการอนุญาตทันทีหรือไม่ อธิบาย

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 5: (20 points) [10 minutes]



(a) (b)

From the two resource allocation graph (on the left), explain whether each situation is in a deadlock or not. If it is not in the deadlock, give the sequence of processes to be executed in order to finish all processes in the system. Assuming there is no more processes in the system. If it is in the deadlock situation, select one victim process to be terminated and give the reason why you pick that process.

จากภาพแสดงกราฟการแจกจ่ายทรัพยากรทั้งสอง อธิบายว่าในแต่ละสถานการณ์อยู่ในสภาวะติดตาย (เดดล็อค) หรือไม่ หากไม่อยู่ในสภาวะติดตายให้บอกลำดับการทำงานของโพรเซสเพื่อให้ทุกๆ โพรเซสสามารถทำงานได้สำเร็จ (สมมุติว่าไม่มีโพรเซสใหม่ในระบบ) หากอยู่ในสภาวะติดตายให้เลือกโพรเซสหนึ่งตัวในระบบเพื่อให้หยุดการทำงาน พร้อมให้เหตุผลว่าทำไมจึงเลือกโพรเซสดังกล่าว

Question 6: (25 points) [15 minutes] Why are synchronization problems so difficult to debug
เพราะเหตุใดปัญหาความสอดคล้องกัน (Synchronization problem) ถึงดีบักได้ยาก

Question 7: (25 points) [15 minutes] Professor Vector said that a busy-waiting semaphore should be used on multiprocessor systems and not on single-processor system. Is Professor Vector correct? Explain your answer

ศาสตราจารย์เวคเตอร์กล่าวว่า busy-waiting semaphore ควรจะใช้บนระบบหลายหน่วยประมวลผล และไม่ควรใช้บนระบบหน่วยประมวลผลเดี่ยว คุณคิดว่าศาสตราจารย์เวคเตอร์กล่าวถูกต้องหรือไม่ อธิบายคำตอบของคุณ

Question 8: (25 points) [15 minutes] Show that, if the acquire() and release() semaphore operations are not executed atomically, then mutual exclusion may be violated. (hint: show by giving an example + explanation) จงแสดงให้เห็นว่าหากคำสั่ง acquire() และคำสั่ง release() ของเซมมะฟอร์ไม่ทำงานแบบอะตอมมิกแล้วอาจทำให้เกิดปัญหากับ mutual exclusion ได้ (คำใบ้: ควรแสดงโดยยกตัวอย่างและอธิบาย)

Question 9: (25 points) [15 minutes] Explain your solution to the homework 2 part 3 (Reader-Writer problems using 3 threads as readers and 1 thread as the writer). Explain the algorithm and any concept you use to solve this question. อธิบายวิธีการที่คุณใช้ในการตอบคำถามในการบ้านชิ้นที่ 2 ส่วนที่ 3 (ผู้อ่านและผู้เขียน ซึ่งกำหนดให้มีผู้อ่านจำนวน 3 เธรด และ 1 เธรดเป็นผู้เขียน) อธิบายอัลกอริทึม แนวคิดและความรู้ต่างๆที่คุณใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ข้อนี้

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Optional Extra Credits (maximum 20 points)

List questions that you would like to see in this exam and give the answers to your questions. If you have more than one question, please assign the score to each of your questions. However, the total point can not exceed 20 points.

เขียนโจทย์ที่ท่านคาดหวังว่าจะเจอในข้อสอบชุดนี้แต่ไม่เจอ กรุณาเขียนโจทย์และตอบคำถามของท่านเองด้วย หากท่านมีโจทย์มากกว่าหนึ่งข้อ กรุณากำหนดคะแนนให้โจทย์แต่ละข้อด้วย (แต่ต้องรวมกันแล้วไม่เกิน 20 คะแนน)

Banker's Algorithm

Let n = number of processes, and m = number of resources types

Data structure

Available: Vector of length m. If available $[j] = k$, there are k instances of resource type R_j available.
Max: n x m matrix If $Max\ [i,j] = k$, then process P_i may request at most k instances of resource type R_j.
Allocation: n x m matrix If Allocation$[i,j] = k$ then P_i is currently allocated k instances of R_j.
Need: n x m matrix. If $Need[i,j] = k$, then P_i may need k more instances of R_j to complete its task.

Safety algorithm

1. Let *Work* and *Finish* be vectors of length m and n, respectively.
   Initialize:
   $Work = Available$
   $Finish\ [i] = false$ for $i = 0, 1, \ldots, n-1$.
2. Find an i such that both:
   $Finish\ [i] = false$
   $Need_i \leq Work$
   If no such i exists, go to step 4.
3. $Work = Work + Allocation_i$
   $Finish[i] = true$
   go to step 2.
4. If $Finish\ [i] ==$ true for all i, then the system is in a safe state

Definition (คำนิยาม)

- Mutual Exclusion: หมายถึงในเวลาขณะใดขณะหนึ่ง หากมีโพรเซสหนึ่งกำลังรันอยู่ใน critical section โพรเซสอื่นๆ จะไม่สามารถรันใน critical section
- Progress: หมายถึง หากไม่มีโพรเซสใดกำลังรันอยู่ใน critical section และมีโพรเซสอื่นๆ ที่กำลังรอจะเข้าไปรันใน critical section แล้วนั้น การเลือกโพรเซสเพื่อเข้าไปรันใน critical section จะไม่สามารถเลื่อนออกไปได้
- Bounded waiting: หมายถึง มีการกำหนดจำนวนครั้งหรือจำนวนโพรเซสอื่นซึ่งเข้าไปรันใน critical section ในระหว่างที่โพรเซสหนึ่งรอขอเข้าไปรันใน critical section จนถึงเวลาที่โพรเซสนั้นได้รับอนุญาตให้รันได้
- Atomic: อะตอมมิก คือ การกระทำงานซึ่งจะต้องทำให้เสร็จสิ้นหรือไม่ทำเลย มีแค่สองกรณีเท่านั้น
- Busy-waiting semaphore คือการที่โพรเซสรอให้เงื่อนไขอันหนึ่งเป็นจริงโดยการวนรอบตรวจสอบเงื่อนไขนั้นโดยไม่ปล่อยการใช้งานของหน่วยประมวลผล