

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: 1st Semester  
Date: 12 October 2012  
Subject: 241-304 Computer Operating Systems

Academic Year: 2012  
Time: 13:30-16:30  
Room: หัวหุ่นยนต์, S201

Instruction:

- Closed books, Closed notes, No calculator, No computer or laptop
- Please write your name and student id on all pages. There are 13 pages.
- This examination has 9 questions. Please answer all questions. Your answer can be in Thai.
- The total score is 300.
- There is one extra question (20 points) on the last page which is an optional question.
- Definitions of some terms 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.

คำสั่ง

- ห้ามนำหนังสือ หรือ เอกสารใดๆ หรือเครื่องคิดเลข หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าห้องสอบ
- กรุณาเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาบนข้อสอบทุกหน้า ข้อสอบมีทั้งหมด 13 หน้า
- ข้อสอบมี 9 ข้อ กรุณาตอบทุกข้อ คุณสามารถตอบเป็นภาษาไทยได้
- คะแนนเต็ม 300
- ข้อสอบพิเศษ (20 คะแนน) ในหน้าสุดท้ายนั้นคุณจะตอบหรือไม่ก็ได้
- คำนิยามส่วนหนึ่งได้ให้ไว้ในข้อสอบหน้าสุดท้าย

อาจารย์จะสามารถตรวจได้เฉพาะคำตอบที่อาจารย์อ่านออกเท่านั้น หากอาจารย์อ่านคำตอบคุณไม่ออก หรือ อ่านชื่อและรหัสนักศึกษาของคุณไม่ออก คุณจะไม่ได้คะแนน

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Shortest-Job-First (non-preemptive)

Round-Robin (time quantum = 4)

b) (30 points) What is the waiting time of each process for each of these scheduling algorithms?  
 จงกรอกข้อมูลค่า waiting time ของโปรเซสแต่ละตัว เมื่อเราใช้สเก็ดจูลเลอร์แต่ละวิธี

Algorithm	Waiting time (milliseconds)					Average waiting time (milliseconds)
	P1	P2	P3	P4	P5	
First-come-First-Served						
Shortest-Job-First (preemptive)						
Shortest-Job-First (non-preemptive)						
Round-Robin						

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

**Question 3: (30 points) [20 minutes]**

Assume the execution of a program generates the following address trace a f c d e b c d b a f d b c where a, b, c, d, e, and f, are the pages that are referenced. For a memory system with 4-page frame (initially empty), show how the page replacement policies listed below would behave on the above address trace. Show the state of the main memory at each step of the trace and show when a page faults occur.

สมมติให้การทำงานของโปรแกรมสร้างการอ้างอิงข้อมูลดังต่อไปนี้เกิดขึ้น a f c d e b c d b a f d b c โดยที่ a b c d e และ f เป็น หน้าที่ถูกอ้างอิงถึง สำหรับระบบการจัดการหน่วยความจำที่มีจำนวน 4 เฟรม (เริ่มต้นว่างเปล่า) นั้น กรุณาแสดงให้เห็นว่า page replacement policy แต่ละตัวข้างล่างนี้ จะจัดการกับการอ้างอิงเหล่านี้ อย่างไร แสดงให้เห็นว่าเกิดอะไรขึ้นในหน่วยความจำ เมื่อเวลาผ่านไป และแสดงด้วยว่าเมื่อไหร่เกิด page fault ขึ้น

First In First Out page replacement

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Request	a	f	c	d	e	b	c	d	b	a	f	d	b	c
Frame 0														
Frame 1														
Frame 2														
Frame 3														
Page fault? (Y/N)														

Optimal page replacement

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Request	a	f	c	d	e	b	c	d	b	a	f	d	b	c
Frame 0														
Frame 1														
Frame 2														
Frame 3														
Page fault? (Y/N)														

Least recently used page replacement

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Request	a	f	c	d	e	b	c	d	b	a	f	d	b	c
Frame 0														
Frame 1														
Frame 2														
Frame 3														
Page fault? (Y/N)														

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

**Question 5: (50 points) [30 minutes]**

Provide at least six security concerns for a superstore computer system (such as Big C or Lotus) which contains information regarding customers, products, employees, and everything required to run the store. For each concern, you must classify each item into confidentiality, integrity or availability. Also, you must provide at least one solution to prevent such concern to cause any problem.

จงบอกถึงประเด็นความปลอดภัยที่ควรคำนึงถึงในระบบคอมพิวเตอร์ของห้างสรรพสินค้า (เช่น บิ๊กซี หรือ โลตัส) ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลลูกค้า สินค้า พนักงาน ข้อมูลทุกอย่างที่ใช้ในการบริหารจัดการห้าง ในแต่ละประเด็น คุณต้องบอกว่าเป็นด้านใดในสามด้านต่อไปนี้ confidentiality, integrity or availability นอกจากนั้น คุณต้องเสนออย่างน้อยหนึ่งวิธีการในการป้องกันปัญหาจากประเด็นดังกล่าว

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 7: (30 points) [15 minutes]

Can Belady's anomaly happen to the optimal page replacement algorithm? Explain your answer:

เหตุการณ์ไม่ปกติ Belady เกิดขึ้นกับการใช้ขั้นตอนวิธีการแทนที่หน้าแบบ optimal ได้หรือไม่ อธิบายคำตอบของคุณ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

**Question 9:** (20 points) [15 minutes]

Consider the following factors: 1) internal fragmentation, 2) size of the page table and 3) overhead, which of these factors could be used to argue for a larger page size and which of these factors could be used to argue for a smaller page size?

Explain

พิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ 1) อินเทอร์เน็ตแฟรกเมนเทชัน 2) ขนาดของตารางหน้า และ 3) โอเวอร์เฮด ปัจจัยใดที่เหมาะสมในการเป็นข้ออ้างเพื่อใช้หน้าขนาดใหญ่และปัจจัยใดเหมาะสมที่จะเป็นข้ออ้างในการเลือกใช้หน้าขนาดเล็ก อธิบาย

## Definitions (คำนิยาม)

- Principle of least privilege : โปรแกรม ผู้ใช้ และระบบ ควรได้รับเอกสิทธิ์ให้เพียงพอเพื่อให้อาจทำงานในหน้าที่ของตนเองได้
- Translation look-aside buffers (TLB) คือ associative cache (การเข้าถึงหรือค้นหาข้อมูลจะทำแบบขนานกันไป) และ TLB ทำงานอย่างรวดเร็ว ในแต่ละช่องของ TLB จะเก็บข้อมูล page number และ frame number เอาไว้ ทั้งนี้ เนื่องจาก hardware ตัวนี้จะมีราคาแพงมาก ทำให้ส่วนใหญ่แล้วจะมีขนาดเล็ก ดังนั้นระบบมักจะใช้ TLB ควบคู่ไปกับ การเก็บ page table ไว้ในหน่วยความจำหลัก
- Effective Access Time (EAT) =  $(TLBh * HitR) + (TLBm * (1 - HitR))$   
โดย HitR คือ ความน่าจะเป็นของการที่จะพบหน้าที่ต้องการใน TLB, TLBh คือ เวลาที่ใช้ไปในการเข้าถึงข้อมูลหากเจอหน้าที่ต้องการใน TLB และ TLBm คือ เวลาที่ใช้ไปในการเข้าถึงข้อมูลหากไม่เจอหน้าที่ต้องการใน TLB
- Page replacement policy
  - First In First Out: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่เข้ามาในระบบนานที่สุด
  - Optimal: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่จะไม่ได้ใช้เป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (มองไปในอนาคต)
  - Least recently used: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่จะไม่ได้ใช้เป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (มองจากในอดีต)
- Belady's Anomaly เป็นปรากฏการณ์ที่ระบบเพิ่มจำนวนเฟรมมากขึ้นแต่กลับส่งผลให้ค่าเพจฟอลต์สูงขึ้น
- Confidentiality: การรักษาความลับ
- Integrity: ความซื่อสัตย์สุจริต
- Availability: การสามารถใช้งานได้