

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: 1st Semester

Academic Year: 2011

Date: 14 October 2011

Time: 13:30-16:30

Subject: 241-304 Computer Operating Systems

Room: ห้วหุ่นยนต์, S201, S203

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 8 questions. Please answer all questions. Your answer can be in Thai.
- The total score is 300.
- There is one extra question (20 points) 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.

If you have a question on this exam, please write down your assumption and continue your work according to your assumption. There is no need to ask any question during the exam period. If you are not sure just email me after the exam.

คำสั่ง

- ห้ามนำหนังสือ หรือ เอกสารใดๆ หรือเครื่องคิดเลข หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าห้องสอบ
- กรุณาเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาบนข้อสอบทุกหน้า ข้อสอบมีทั้งหมด 13 หน้า
- ข้อสอบมี 8 ข้อ กรุณาตอบทุกข้อ คุณสามารถตอบเป็นภาษาไทยได้
- คะแนนเต็ม 300
- ข้อสอบพิเศษ (20 คะแนน) นั้นคุณจะตอบหรือไม่ก็ได้
- คำนิยามส่วนหนึ่งได้ให้ไว้ในข้อสอบหน้าสุดท้าย

อาจารย์จะสามารถตรวจได้เฉพาะคำตอบที่อาจารย์อ่านออกเท่านั้น หากอาจารย์อ่านคำตอบคุณไม่ออก หรือ อ่านชื่อและรหัสนักศึกษาของคุณไม่ออก คุณจะไม่ได้คะแนน

หากคุณเจอปัญหาเกี่ยวกับคำถามในข้อสอบชุดนี้ ให้ตั้งสมมติฐานโดยการเขียนลงในตัวข้อสอบและทำข้อสอบไปตามสมมติฐานอันนั้น โดยไม่จำเป็นต้องถามคำถามใดๆ กับกรรมการคุมสอบระหว่างการสอบ หาก你不แน่ใจหรือกังวลคุณสามารถอีเมลอาจารย์หลังสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

b) (20 points) What is the waiting time of each process for each of these scheduling algorithms? What is the average waiting time of each scheduling algorithm?

จงกรอกข้อมูลค่าเวลารอของโปรเซสแต่ละตัวและค่าเฉลี่ยการรอ เมื่อใช้ขั้นตอนวิธีในการจัดลำดับงานแบบต่างๆ

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.....

c) (20 points) If the same system changes to use a two-level paging hardware with TLB, how many bits will be used for each level, explain your choice.

หากระบบข้างต้นเปลี่ยนจากระบบเพจระดับเดียวเป็นระบบเพจแบบสองระดับ จงหาว่าการอ้างอิงเพจแต่ละระดับต้องใช้กี่บิต อธิบายว่าทำไมจึงออกแบบเช่นนั้น

What is the effective access time of such system? Let the TLB give the frame number of the actual address of that page in the memory without accessing the second level page table. Show your work

จงหาค่า EAT ของระบบนี้ โดยกำหนดให้ข้อมูลที่ได้จาก TLB เป็นหมายเลขเฟรมของหน่วยความจำหน้าที่ต้องการ โดยไม่ต้องเข้าไปค้นข้อมูลจากตารางเพจในระดับที่สองอีก แสดงวิธีทำ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

**Question 4:** (30 points) [15 minutes]

Given the execution of a program generates the following address trace c b a d e e c d f a b 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.

กำหนดให้การทำงานของโปรแกรมสร้างการอ้างอิงข้อมูลดังต่อไปนี้ c b a d e e c d f a b d b c โดยที่ a b c d e และ f เป็น หน้าที่ถูกอ้างอิง  
 กำหนดให้ระบบการจัดการหน่วยความจำมีจำนวน 4 เฟรม (เริ่มต้นว่างเปล่า) นั้น จงเติมคำตอบในตารางข้างล่างตามนโยบายการแทนที่หน้าแต่  
 ละตัวพร้อมเติมคำตอบด้วยว่าเกิด page fault ขึ้นจุดใดบ้าง

First In First Out page replacement

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

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

Question 6: (60 points) [30 minutes]

Consider the three allocation techniques contiguous allocation, linked allocation and indexed allocation. Which file allocation technique would you choose to maximize efficiency in terms of speed of access, use of storage space, and ease of updating (adding/deleting/modifying) when the data are:

พิจารณาเทคนิคการแจกจ่ายเนื้อที่ของฮาร์ดดิสแบบต่อเนื่องกัน (contiguous allocation) แบบลิงค์กัน (linked allocation) และแบบอินเด็กซ์ (indexed allocation) เทคนิคแบบใดที่คุณจะเลือก เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในเชิงความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล การใช้งานพื้นที่ และความง่ายในการอัปเดตข้อมูล (เพิ่ม/ลบ/แก้ไข) เมื่อข้อมูลของระบบมีลักษณะดังต่อไปนี้

a) updated infrequently and accessed frequently in random order? Explain your answer

ข้อมูลไม่อัปเดตบ่อยและมีการเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่มบ่อยๆ อธิบายคำตอบของคุณ

b) updated frequently and accessed in its entirety relatively frequently? Explain your answer

ข้อมูลมีการอัปเดตบ่อยและมีการเข้าถึงข้อมูลแบบครบถ้วนค่อนข้างบ่อย อธิบายคำตอบของคุณ

c) updated frequently and accessed frequently in random order? Explain your answer

ข้อมูลมีการอัปเดตบ่อยและมีการเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่มบ่อยๆ อธิบายคำตอบของคุณ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

**Question 8: (30 points) Protection & Security**

Give a list of six security concerns for a seven-eleven store computer system which contains information regarding customers, products, employees, and everything required to run the store. Classify each item into either confidentiality or integrity or availability. Explain your answer

จงกำหนดประเด็นความปลอดภัยที่ควรคำนึงถึงในระบบคอมพิวเตอร์ของร้าน 7-11 จำนวน 6 ประเด็น ทั้งนี้ระบบคอมพิวเตอร์ชุดดังกล่าวใช้ในการเก็บข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสินค้า ข้อมูลพนักงานและข้อมูลทุกอย่างที่ใช้ในการบริหารจัดการร้าน ทั้งนี้ในแต่ละประเด็นที่คุณยกมาตอบ จงบอกด้วยว่าประเด็นดังกล่าวเกี่ยวข้องกับหลักการด้านใดในสามด้านต่อไปนี้ confidentiality, integrity หรือ availability พร้อมคำอธิบาย

Definitions (คำนิยาม)

- Principle of least privilege : โปรแกรม ผู้ใช้ และระบบ ควรได้รับเอกสิทธิ์ให้เพียงพอเพื่อให้สามารถทำงานในหน้าที่ของตนเองได้
- Preemptive เมื่อโปรเซสได้เริ่มรันแล้ว ระบบจะสามารถหยุดการทำงานของโปรเซสและเรียกทรัพยากรคืนเพื่อไปแจกจ่ายให้กับโปรเซสอื่นได้ ซึ่งในระหว่างนั้น ตัวโปรเซสที่โดนพรีเอมพ์ก็จะไปรออยู่ใน ready queue
- Non-preemptive เมื่อโปรเซสได้เริ่มรันแล้ว โปรเซสจะใช้งานซีพียูไปจนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน
- 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 คือเวลาที่ใช้ไปในการเข้าถึงข้อมูลหากไม่เจอหน้าที่ต้องการใน TLB
- Page replacement policy
  - First In First Out: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่เข้ามาในระบบนานที่สุด
  - Optimal: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่จะไม่ได้ใช้เป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (มองไปในอนาคต)
  - Least recently used: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่จะไม่ได้ใช้เป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (มองจากในอดีต)
- locality คือ กลุ่มของเพจที่ต้องทำงานไปพร้อมๆกัน โดยแต่ละโปรเซสจะประกอบไปด้วยหลายๆ localities (ซึ่งอาจจะมีการซ้อนทับกันได้) ขึ้นกับลักษณะงานของโปรเซสนั้นๆ
- Confidentiality: การรักษาความลับ
- Integrity: ความซื่อสัตย์สุจริต
- Availability: การสามารถใช้งานได้