

Name.....ID.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: 1st Semester

Academic Year: 2014

Date: December 9, 2014

Time: 13:30-16:30

Subject: 242-304 Computer Operating Systems

Room: A401

Instruction:

- Closed books, Closed notes, No calculator, No computer or laptop
- Please write your name and student id on all pages. There are 11 pages (including this page).
- The total score is 250. There are 7 questions. Please answer all questions in the space provided. Your answer can be in Thai.
- There is one extra question (10 points) on the last page which is an optional question.
- Definitions of some terms are given on the next page

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

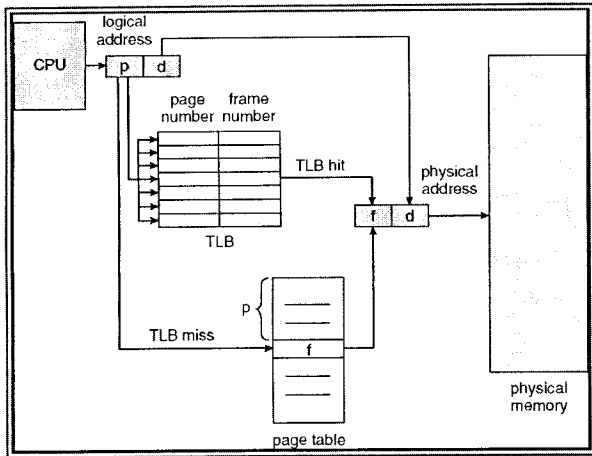
คำสั่ง

- ห้ามนำหนังสือ หรือ เอกสารใดๆ หรือเครื่องคิดเลข หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าห้องสอบ
- เขียนชื่อและรหัสนักศึกษาบนข้อสอบทุกหน้า ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า (รวมปก)
- คะแนนเต็ม 250 ข้อสอบมี 7 ข้อ กรุณาตอบทุกข้อในพื้นที่ที่กำหนดให้ คุณสามารถตอบเป็นภาษาไทยได้
- ข้อสอบพิเศษ (10 คะแนน) ในหน้าสุดท้ายนั้นคุณจะตอบหรือไม่ก็ได้
- คำนิยามส่วนหนึ่งได้ให้ไว้ในข้อสอบหน้าถัดไป

อาจารย์จะสามารถตรวจได้เฉพาะคำตอบที่อาจารย์อ่านออกเท่านั้น หากอาจารย์อ่านคำตอบคุณไม่ออก หรือ อ่านชื่อและรหัสนักศึกษาของคุณไม่ออก คุณจะไม่ได้คะแนน

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Question 1: (25 points) [15 minutes]



Consider a single-level paging hardware with TLB in the figure. Let a memory reference takes 110 ns; the TLB overhead is 10ns (no matter hit or miss); 85% of all memory references hit in the TLB. Please answer the following questions:

พิจารณาระบบฮาร์ดแวร์เพจจิงแบบหนึ่งระดับที่ทำงานร่วมกับ TLB ดังภาพ กำหนดให้การเข้าถึงหน่วยความจำใช้เวลา 110 ns และ TLB overhead ใช้เวลา 15ns (ไม่ว่าจะ hit หรือ miss) และ 85% ของการอ้างอิงถึงหน่วยความจำจะเจอข้อมูลใน TLB จงตอบคำถามต่อไปนี้

a) (10 points) What is the effective access time (EAT)?

EAT ของระบบนี้มีค่าเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) (15 points) If the same system changes to use a two-level paging hardware with TLB, how long does a paged memory reference take when the requested page is not in the TLB? What is the effective access time? Let the TLB will give the frame number of the actual address of that page in the memory without accessing the second level page table.

หากระบบเปลี่ยนเป็นระบบเพจแบบสองระดับ การเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำจะใช้เวลาเท่าไรหากหน้าที่ต้องการนั้นอยู่ใน TLB และไม่อยู่ใน TLB และค่า EAT ของระบบนี้มีค่าเป็นเท่าไร กำหนดให้ข้อมูลที่ได้จาก TLB เป็น frame number ของหน้าที่ต้องการ ในหน่วยความจำ โดยไม่ต้องเข้าไปเอาข้อมูลจาก page table ระดับที่สองอีก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Name.....ID.....

Question 3: (30 points) [20 minutes]

Assume the execution of a program generates the following address trace {b g c f d e a e c e c a d b a f g d b c} where a, b, c, d, e, f and g, are the pages that are referenced. For a memory system with 5-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 {b g c f d e a e c e c a d b a f g d b c} โดยที่ a b c d e f และ g เป็น หน้าที่ถูกอ้างอิงถึง สำหรับระบบการจัดการหน่วยความจำที่มีจำนวน 5 เฟรม (เริ่มต้นว่างเปล่า) นั้น กรุณาแสดงให้เห็นว่า page replacement policy แต่ละตัวข้างล่างนี้ จะจัดการกับการอ้างอิงเหล่านี้ อย่างไร แสดงให้เห็นว่า เกิดอะไรขึ้นในหน่วยความจำ 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	15	16	17	18	19	20
Request	b	g	c	f	d	e	a	e	c	e	c	a	d	b	a	f	g	d	b	c
Frame 0																				
Frame 1																				
Frame 2																				
Frame 3																				
Frame 4																				
Page fault? (Y/N)																				


Optimal page replacement

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Request	b	g	c	f	d	e	a	e	c	e	c	a	d	b	a	f	g	d	b	c
Frame 0																				
Frame 1																				
Frame 2																				
Frame 3																				
Frame 4																				
Page fault? (Y/N)																				

Least recently used page replacement

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Request	b	g	c	f	d	e	a	e	c	e	c	a	d	b	a	f	g	d	b	c
Frame 0																				
Frame 1																				
Frame 2																				
Frame 3																				
Frame 4																				
Page fault? (Y/N)																				

Name.....ID.....

<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	<p>4.7) If a pointer is lost when a linked allocation is used, then only parts of a file after the damaged link would be affected.</p> <p>หากพอยเตอร์หายไปเมื่อใช้ลิงค์โอเคชันแล้ว มีเพียงส่วนของไฟล์ซึ่งอยู่ต่อจากลิงค์ส่วนที่เสียหายเท่านั้นที่จะมีผลกระทบ</p> <p>Explanation (คำอธิบาย).....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	<p>4.8) If the person only uses the Wireshark program to catch the package in your network but that person does not do anything with your network, this means that your network is safe.</p> <p>หากมีคนใช้โปรแกรม Wireshark มาจับแพคเก็ตในเครือข่ายของคุณ แต่บุคคลดังกล่าวไม่ได้ทำอะไรกับเครือข่ายของคุณ นั่นแสดงว่าเครือข่ายของคุณปลอดภัย</p> <p>Explanation (คำอธิบาย).....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	<p>4.9) For the maximum security, all organizations must order all their employees to change their passwords every month.</p> <p>เพื่อความมั่นคง (security) สูงสุด ทุกองค์กรต้องออกคำสั่งให้พนักงานทุกคนเปลี่ยนรหัสผ่านทุกเดือน</p> <p>Explanation (คำอธิบาย).....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	<p>4.10) If a new device is plugged into a computer and a dialog box (see figure) shows up, this means the computer cannot use this device and there is no solution for such problem.</p> <p>หากอุปกรณ์ใหม่ถูกเสียบเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และมีไดอะล็อกบ็อกแสดงขึ้น (ดังรูป) นั้นหมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าว และไม่มีวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าว</p>  <p>Explanation (คำอธิบาย).....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Name.....ID.....

Question 5: (70 points) [55 minutes]

5.1 (10 points) Assuming an application is 80% parallel, what is the speedup if this application is executed on a Quad-core processor, show your work

สมมติให้โปรแกรมมีส่วนที่สามารถประมวลผลเชิงขนานได้ร้อยละ 85 จงคำนวณค่าสปีดอัป หากประมวลผลโปรแกรกดังกล่าวบนหน่วยประมวลผลแบบสี่คอร์ จงแสดงวิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.2 (20 points) Give an example of security threat in each of these four categories, with a short explanation ยกตัวอย่างภัยคุกคามความมั่นคงในแต่ละด้านของทั้งสี่ด้านต่อไปนี้ พร้อมคำอธิบายสั้นๆ

Physical ด้านกายภาพ	
Human ด้านมนุษย์	
Operating system ด้านระบบปฏิบัติการ	
Network ด้านเครือข่าย	

5.3 (10 points) Give a potential risk to a mobile device that has been rooting or jailbreaking?
ความเสี่ยงซึ่งอาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์โมบายซึ่งผ่านการรูทหิงหรือเจลเบรคคิง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Name.....ID.....

Question 4: (50 points: 5 points each) [40 minutes] Mark in front of True or False, give an explanation
 กา หน้า True (ถูก) หรือ False (ผิด) พร้อมคำอธิบายประกอบคำตอบ

<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.1) A smaller page size leads to a smaller page table เพจขนาดเล็กกว่าจะนำไปสู่ตารางเพจขนาดเล็กกว่า Explanation (คำอธิบาย).....
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.2) A smaller page size leads to more page faults เพจขนาดเล็กกว่าจะนำไปสู่การเกิดเพจฟอลต์มากกว่า Explanation (คำอธิบาย).....
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.3) The linked allocation technique does not support a sequential access to a file. เทคนิคลิงค์ออลเคชันไม่รองรับการเข้าถึงไฟล์แบบเชิงลำดับ Explanation (คำอธิบาย).....
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.4) It is difficult to find a large enough space for a new file when using indexed allocation เป็นการยากที่จะหาพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับไฟล์ใหม่หากใช้อินเด็กซ์ออลเคชัน Explanation (คำอธิบาย).....
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.5) There is no internal fragmentation if continuous allocation technique is used หากใช้เทคนิคคอนทิญูออลเคชันจะไม่มีปัญหาการแตกกระจายภายใน Explanation (คำอธิบาย).....
<input type="checkbox"/> True <input type="checkbox"/> False	4.6) By encrypting all you files, there is no security problem. โดยการเข้ารหัสไฟล์ของคุณ จะทำให้ไม่มีปัญหาความมั่นคง (security) Explanation (คำอธิบาย).....

Name.....ID.....

Question 2: (25 points) [15 minutes]

2.1) (10 points) Assuming a system with 1 KB page size of 64 frames of physical memory, what are the page number and page offset for address A5C3, show your work

สมมติให้ระบบใช้ขนาดหน้าเป็น 1 กิโลไบต์และหน่วยความจำมีจำนวน 64 แฟรม จงคำนวณหมายเลขหน้า (page number) และค่าเพจออฟเซต (page offset) ของแอดเดรส A5C3 จงแสดงวิธีคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2) (15 points) Given the following segment table, what is the physical address of each of the following logical addresses below. Show your work

กำหนดตารางเซกเมนต์ต่อไปนี้ จงคำนวณค่าแอดเดรสจริง (Physical address) ของแต่ละลอจิคอลแอดเดรสต่อไปนี้ แสดงวิธีคิด

Segment	Base	Length
0	6000	219
1	14	2310
2	3952	96

a) 0, 430

.....

.....

.....

b) 2, 110

.....

.....

.....

c) 1, 2300

.....

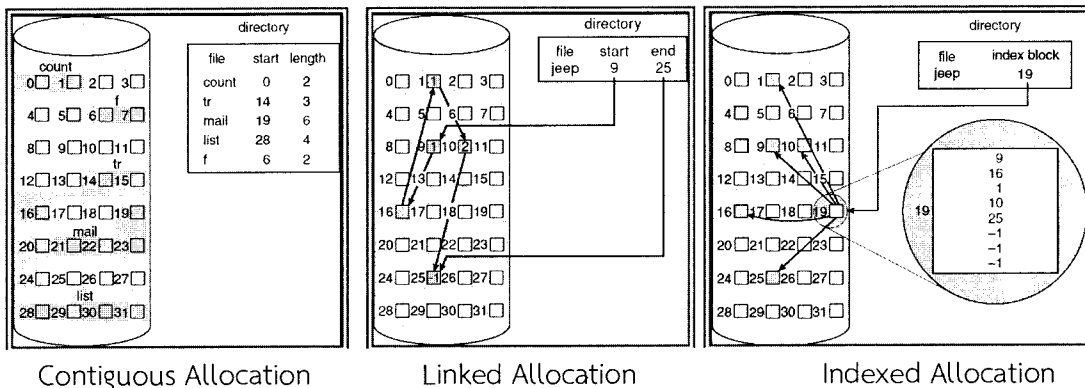
.....

.....

Name.....ID.....

Definitions (คำนิยาม)

- Principle of least privilege : โปรแกรม ผู้ใช้และระบบควรได้รับสิทธิ์แค่เพียงพอให้สามารถทำงานในหน้าที่ของตนได้
- Translation look-aside buffers (TLB) : associative cache (การเข้าถึงหรือค้นหาข้อมูลจะทำแบบขนาน) ทำงานอย่างรวดเร็ว ในแต่ละช่องของ TLB จะเก็บข้อมูล page number และ frame number เอาไว้ ทั้งนี้ เนื่องจาก hardware มีราคาแพงมาก ทำให้ TLB ส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก ดังนั้น มักจะใช้ TLB ควบคู่กับการเก็บตารางเพจในหน่วยความจำหลัก
- 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 (มองอนาคต)
 - Least recently used: จะเอาข้อมูลชุดใหม่ไปแทนที่หน้าที่จะไม่ได้ใช้เป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (มองอดีต)
- Belady's Anomaly : เป็นปรากฏการณ์ที่ระบบเพิ่มจำนวนเฟรมมากขึ้นแต่กลับส่งผลให้ค่าเพจฟอลต์สูงขึ้น
- Confidentiality : การรักษาความลับ Integrity: ความซื่อสัตย์สุจริต Availability: การสามารถใช้งานได้
- Amdahl's Law: Speedup $\leq 1/(S + ((1-S)/N))$ โดย S = ส่วนของโปรแกรมที่ต้องประมวลผลเชิงลำดับ และ N คือจำนวนหน่วยประมวลผล
- I/O based on polling : หน่วยประมวลผลจะทำการวนลูปตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์จนกระทั่งสามารถใช้งานอุปกรณ์ได้
- Interrupt-driven I/O : หน่วยประมวลผลรับข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลผ่านทางสายอินเทอร์รัพท์รีควีสไลน์ (Interrupt-request line)
- Allocation techniques and data stored in the directory of each technique



- Fragmentation การแตกกระจาย แบ่งเป็น ภายใน (internal fragmentation) และภายนอก (external fragmentation) โดยการแตกกระจายภายในคือ การที่พื้นที่ได้ถูกแจกจ่ายแต่ไม่ถูกใช้งาน ขณะที่การแตกกระจายภายนอกคือ การที่พื้นที่ไม่ได้ถูกแจกจ่ายแต่ไม่สามารถนำไปแจกจ่ายให้ใช้งานได้