มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา: 2550
วันที่สอบ: 9 ตุลาคม 2550 เวลาสอบ: 1330-1630
รหัสวิชา: 240-306 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องสอบ: หัวหุ่น

คำสั่ง:
ข้อสอบมีทั้งหมด 3 part

Part 1: ปรนัย มีทั้งหมด 30 ข้อ 30 คะแนน
Part 2: ถูกผิด มีทั้งหมด 15 ข้อ 15 คะแนน
Part 3: อัตนัย มีทั้งหมด 3 ข้อ 15 คะแนน

ให้ทำทุกข้อ อนุญาตให้ใช้ปากกา หรือ ดินสอทำข้อสอบได้
เขียนคำตอบให้ชัดเจน อ่านง่าย คำตอบใดที่อ่านไม่ออก หรือ ยากต่อการตีความ จะถือว่าคำตอบนั้นผิด

ไม่อนุญาตให้นำ เอกสาร, หนังสือ หรือ เครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษสูงสุด ให้ออก

Part I: ปรนัย

Process Synchronization

1. จากตัวอย่าง psuedo code ของ producer/consumer problem ต่อไปนี้

```
/* shared variables */
     var counter, in, out : integer;
     var buffer : array[ 1..n] of item;
/* producer process */
     repeat
          ...
          produce an item in nextp
          ...
          while counter = n do no-op;                    /* P1 */
          buffer[ in] := nextp;                          /* P2 */
          in := in + 1 mod n;                            /* P3 */
          counter := counter + 1;                        /* P4 */
     until false;

/* consumer process */
     repeat
          while counter = 0 do no-op;                    /* C1 */
          nextc := buffer[ out;                          /* C2 */
          out := out + 1 mod n;                          /* C3 */
          counter := counter - 1;                        /* C4 */
          ...
          consume the item in nextc
          ...
     until false;
```

คำสั่งในบรรทัดใด อยู่ใน critical-section

a) P1 และ C1
b) P2 และ C2
c) P3 และ C3
d) P4 และ C4
e) ไม่มีข้อถูก

2. ปัญหา critical-section ของ process synchronization เกียวข้องกับข้อใด

a) ความถูกต้องข้อมูล
b) ความแม่นยำของข้อมูล
c) ความเทียงตรงของข้อมูล
d) ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล
e) ถูกทุกข้อ

3. การแก้ปัญหา critical-section จะต้องทำได้ครบถ้วนตามข้อกำหนดใดบ้าง จึงจะถือได้ว่าทำได้ถูกต้อง

i) mutual exclusion ii) mutual inclusion
iii) progress iv) bounded waiting

a) i และ ii
b) ii และ iii
c) i และ iv
d) i, iii และ iv
e) ii, iii และ iv

4. ข้อใดตรงกับความหมายของ mutual exclusion
a) process ที่มาถึงก่อนจะได้ใช้งานก่อน
b) process ที่มี priority สูงกว่าจะได้ใช้งาน critical section ก่อน
c) process ใดๆจะเข้าไปทำงานใน critical-section ได้เพียง process เดียว ในช่วงเวลาหนึ่งๆ
d) process ที่ไม่มีการแก้ไขข้อมูล จะสามารถใช้งานร่วมกันได้ แต่จะไม่สามารถใช้งานร่วมกับ process ใดๆที่ต้องการ การแก้ไขข้อมูลด้วย
e) ไม่มีข้อถูก

5. ข้อใดตรงกับความหมายของ progress
a) process ที่ต้องการเข้าสู่ critical-section จะสามารถเข้าสู่ critical-section ได้ ไม่ว่าจะมี process อื่นอยู่ใน critical-section หรือไม่
b) process ที่ต้องการออกจาก critical-section จะสามารถออกจาก critical-section ได้ ไม่ว่าจะมี process อื่นรอจะเข้าสู่ critical-section หรือไม่
c) ถ้าไม่มี process ใดอยู่ใน critical-section แล้ว process ที่ต้องการเข้าสู่ critical-section จะสามารถเข้าสู่ critical-section ได้
d) ถ้าไม่มี process ใดอยู่นอก critical-section แล้ว process ที่ต้องการออกจาก critical-section จะสามารถออกจาก critical-section ได้
e) ไม่มีข้อถูก

6. ข้อใดตรงกับความหมายของ bounded waiting
a) เวลาที่ process ที่อยู่ใน critical-section จะรอเพื่อออกจาก critial-section จะต้องจำกัด
b) เวลาที่ process ที่อยู่นอก critical-section จะรอเพื่อเข้าสู่ critial-section จะต้องจำกัด
c) เวลาที่ ไม่มี process อยู่ใน critical-section จะต้องจำกัด
d) เวลาที่ ไม่มี process อยู่นอก critical-section จะต้องจำกัด
e) ไม่มีข้อถูก

7. การแบ่งโครงสร้างของการทำงานโดยทั่วไปของ process สำหรับการ synchronization จะแบ่งออกเป็น

1. critical-secion 2. entry-section3. exit-section 4. remainder-section

ซึ่งอยู่ใน loop ของ

```
repeat
        ...     /* section ทั้ง 4 */
until false;
```

การจัดเรียงของ section ทั้ง 4 จะเป็นไปตามข้อใด

a) 1, 2, 3, 4
b) 2, 3, 4, 1
c) 3, 4, 2, 1
d) 2, 1, 3, 4
e) ไม่มีข้อใดถูก

8. การใช้ algorithm ที่ 1 สำหรับ process synchronization สำหรับ 2 process โดยมี code ของ ส่วน entry section และ exit section ดังต่อไปนี้

```
entry-section:  while turn != i do no-op;
exit-section:   turn = j;
```

วิธีการนี้จะมีปัญหาในการทำตามข้อกำหนดใด

a) progress
b) bounded waiting
c) mutual exclusion
d) mutual inclusion
e) ไม่มีข้อถูก

9. bekery algorithm ซึ่งใช้ในการแก้ปัญหา critical-section สำหรับการทำ process synchonization มีข้อได้เปรียบ เมื่อเทียบกับ algorithm ที่ 3 อย่างไร

a) ใช้งานกับโปรเซสจำนวนมากกว่า
b) มี overhead ในการทำงานน้อยกว่า
c) ใช้งานกับ resource หลายชนิดได้
d) รองรับการทำงานแบบ process priority
e) ไม่มีข้อได้เปรียบ

10. การแก้ปัญหา critical-section ของ process synchronization โดยใช้ฮาร์ดแวร์
ลักษณะของคำสั่งซึ่งรองรับโดยฮาร์ดแวร์ (เช่นคำสั่ง test-and-set) จะต้องมีลักษณะสำคัญในข้อใด

a) ทำงานแบบ atomic
b) ใช้ได้กับข้อมูลแบบ integer
c) ใช้ได้กับข้อมูลที่เก็บใน memory หรือ register
d) ทำงานเสร็จสิ้นภายใน 1 clock cycle
e) ไม่มีข้อถูก

Deadlocks

11. Condition ใดบ้างที่มีส่วนทำให้เกิด deadlock
    a) Mutual Exclusion
    b) Hold and Wait
    c) No Preemtion
    d) Circular Wait
    e) ถูกทุกข้อ

12. การกำหนดให้ process จะต้องคืน resource A ที่ถือครองแก่ระบบก่อน ที่จะร้องขอ resource A และ B เพื่อที่จะทำงานต่อได้
    เป็นวิธีการป้องกันการเกิด deadlock โดยไม่ทำให้เกิด condition ใด
    a) Mutual Exclusion
    b) Hold and Wait
    c) No Preemtion
    d) Circular Wait
    e) ไม่มีข้อใดถูก

13. การกำหนดลำดับของ resource ที่ process จะต้องร้องขอ เป็นวิธีการป้องกันการเกิด deadlock โดยไม่ทำให้เกิด condition ใด
    a) Mutual Exclusion
    b) Hold and Wait
    c) No Preemtion
    d) Circular Wait
    e) ไม่มีข้อใดถูก

14. การป้องกันการเกิด deadlock (deadlock prevention) อาจจะทำให้เกิดปัญหาในข้อใด
    a) low resource utilization
    b) high resource utilization
    c) low response time
    d) high response time
    e) ไม่มีข้อถูก

15. การหลีกเลี่ยงการเกิด deadlock (deadlock avoidance) จะต้องมีข้อมูลใดให้แก่ระบบ ก่อนที่ process นั้นๆ จะถูก execute
    a) minimum use of each resource
    b) maximum use of each resource
    c) mininum period of time to execute
    d) maximum period of time to execute
    e) คำตอบในข้อ b และ c

16. ข้อมูลในข้อใดไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับการหลีกเลี่ยง deadlock (deadlock avoidance)
    a) จำนวน resource ที่มีอยู่ทั้งหมด
    b) จำนวน resource ที่ process ร้องขอ
    c) จำนวน resource ที่ process ถือครองอยู่
    d) จำนวน resource มากที่สุดที่ process ต้องการ
    e) ข้อมูลทุกตัวจำเป็นต้องใช้

กำหนดให้ P แทน process, R แทน resource

Pi -> Rj แทนการร้องขอ resource j โดย process i

Rk -> Pl แทนการถือครอง resource k โดย process l

17. จาก resource allocation path ต่อไปนี้ ข้อใดทำให้เกิด deadlock กำหนดให้ resource แต่ละตัวมีเพียง 1 instance

a) R1 -> P1, P1 -> R2, P2 -> R1, P2 -> R2
b) P1 -> R1, P1 -> R2, P2 -> R1, R2 -> P2
c) P1 -> R1, P1 -> R2, R1 -> P2, P2 -> R2
d) R1 -> P1, R2 -> P1, P2 -> R1, P2 -> R2
e) ไม่มีข้อถูก

18. wait-for graph คือ graph ที่

a) แสดงสถานะของ resource ที่ถูกถือครองโดย process
b) แสดงสถานะของ process ที่ร้องของ resource
c) แสดงสถานะของ process ที่รอให้ process อื่นคืน resource
d) จะประกอบไปด้วย component ของ edge และ resource แต่ไม่มี process
e) ไม่มีข้อถูก

19. อัลกอริทึมที่ใช้สำหรับ หลีกเลี่ยงการเกิด deadlock (deadlock avoidance) มีชื่อเรียกว่า

a) banker's algorithm
b) bakery's algorithm
c) butcher's algorithm
d) broker's algorithm
e) bethoven's algorithm

20. ปัญหา deadlock จะเกิดขึ้นได้จะต้องมี process เกี่ยวข้องอย่างน้อยกี่ process

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

Memory Management

21. ขั้นตอนของการกำหนดตำแหน่งให้กับคำสั่งหรือข้อมูล (address binding) จะเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนใดบ้าง

a) compile
b) load
c) execute
d) a, b
e) ทั้ง a, b และ c

22. หน้าที่ของการ mapping จาก logical address ไปเป็น physical address เป็นหน้าที่ของ
    a) user program
    b) system library
    c) operating system
    d) memory-management unit
    e) ไม่มีข้อถูก

23. process จะต้อง execute ในหน่วยความจำ แต่สามารถย้ายไปเก็บชั่วคราวใน backing store ได้ก่อนที่จะย้ายกลับมา execute ต่อในหน่วยความจำ กระบวนการของการย้ายข้อมูลของ process ไป/กลับระหว่าง memory และ backing store เรียกว่า
    a) backing in/out
    b) process in/out
    c) swap in/out
    d) page in/out
    e) segment in/out

24. การ allocate หน่วยความจำให้กับ process โดยให้เป็นเนื้อที่ต่อเนื่องเป็นส่วนเดียวกัน เมื่อใช้ไปเป็นเวลานานๆ จะทำให้มีช่องว่างของหน่วยความจำระหว่าง process ที่ไม่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะเป็นปัญหาที่เรียกว่า
    a) memory fragmentation
    b) memory dis-continuation
    c) memory scateration
    d) free-space distribution
    e) ไม่มีข้อถูก

25. อัลกอริทึมของการ allocate หน่วยความจำ โดยเลือกช่องว่างที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่ process ร้องขอมากที่สุด เรียกอัลกอริทึมนี้ว่า
    a) first-fit
    b) second-fit
    c) good-fit
    d) best-fit
    e) worst-fit

26. อัลกอริทึมของการ allocate หน่วยความจำ โดยเลือกช่องแรกที่เจอที่มีขนาดโตกว่า หรือเท่ากับที่ process ร้องขอ เรียกอัลกอริทึมนี้ว่า
    a) first-fit
    b) second-fit
    c) good-fit
    d) best-fit
    e) worst-fit

27. การ allocate หน่วยความจำแบบไม่ต่อเนื่อง แบบ paging จะทำให้มีปัญหา fragmentation แบบใด
    a) internal fragmentation
    b) external fragmentation
    c) direct fragmentation
    d) indirect fragmentation
    e) ไม่มีข้อถูก

Deadlocks

6. ในการใช้วิธีการหลีกเลี่ยงการเกิด deadlock (deadlock avoidance) ระบบอาจจะไม่ assign resource ให้กับ process ที่ร้องขอ ถึงแม้จะมี resource ที่เหลืออยู่เพียงพอกับจำนวนที่ร้องขอมา
7. ในการหา safe state ถ้ามี safe sequence เพียง 1 safe sequence ก็ถือว่า process ในกลุ่มนั้นๆอยู่ใน safe state
8. ถ้าหากว่ากลุ่มของ process ใดๆอยู่ในสภาวะ unsafe state แสดงว่า process เหล่านั้นเกิด deadlock
9. ถ้าหากว่ากลุ่มของ process ใดๆอยู่ในสภาวะ deadlock แสดงว่า process เหล่านั้นอยู่ใน unsafe state
10. การตรวจสอบว่ามี deadlock (deadlock detection) เกิดขึ้นหรือไม่จะต้องทราบว่า process แต่ละโปรเซสต้องการ resource แต่ละประเภทมากที่สุดเป็นจำนวนเท่าไร

28. การ allocate หน่วยความจำแบบไม่ต่อเนื่อง แบบ segmentation สามารถใช้คุณลักษณะข้อใดในการแก้ปัญหา external fragmentation
   a) dynamic relocation
   b) static relocation
   c) conitnuous relocation
   d) multiple relocation
   e) ไม่มีข้อถูก

29. associative registers ถูกเอามาใช้เพื่อแก้ปัญหาใด
   a) ลดเวลาที่ใช้ในการ lookup table จาก memory
   b) ลดเนื้อที่ที่จะใช้เก็บ table ใน memory
   c) ลดความซับซ้อนของการ translate จาก logical address เป็น physical address
   d) ลดจำนวนครั้งในการ lookup table
   e) ไม่มีข้อใดถูก

30. การลดขนาดของข้อมูลที่ใช้เก็บในหน่วยความจำ โดยวิธีการ shared-page จะใช้ข้อมูลใดร่วมกัน
   a) ส่วนของ code
   b) ส่วนของ data ที่เป็นแบบ read-only
   c) ส่วนของ data ที่เป็นแบบ read-write
   d) a, b
   e) ไม่มีข้อถูก

Part II: ให้ตอบว่าข้อใดถูกหรือผิด

Process Synchronization

1. การแก้ปัญหา critical-section อาจจะทำให้เกิดปัญหา deadlock หรือ starvation
2. เมื่อมี process หลายๆ process ต้องการใช้ resource ชนิดเดียวกัน 1 ชนิด ก็อาจจะทำให้เกิดปัญหา deadlock ขึ้นได้
3. เมื่อมี process ตั้งแต่ 2 process ขึ้นไปต้องการใช้ resource ชนิดเดียวกัน ก็อาจทำให้เกิดปัญหา starvation ขึ้นได้
4. ถ้า process ใดอยู่ในสภาวะ busy waiting ก็แสดงว่าถ้าไม่เกิดปัญหา deadlock กับ process นั้น ก็ต้องมีปัญหา starvation
5. semaphore เป็นวิธีการแก้ปัญหาแบบทั่วๆไปสำหรับปัญหา critical-section

Deadlocks

6. ในการใช้วิธีการหลีกเลี่ยงการเกิด deadlock (deadlock avoidance) ระบบอาจจะไม่ assign resource ให้กับ process ที่ร้องขอ ถึงแม้จะมี resource ที่เหลืออยู่เพียงพอกับจำนวนที่ร้องขอมา
7. ในการหา safe state ถ้ามี safe sequence เพียง 1 safe sequence ก็ถือว่า process ในกลุ่มนั้นๆอยู่ใน safe state
8. ถ้าหากว่ากลุ่มของ process ใดๆอยู่ในสภาวะ unsafe state แสดงว่า process เหล่านั้นเกิด deadlock
9. ถ้าหากว่ากลุ่มของ process ใดๆอยู่ในสภาวะ deadlock แสดงว่า process เหล่านั้นอยู่ใน unsafe state
10. การตรวจสอบว่ามี deadlock (deadlock detection) เกิดขึ้นหรือไม่จะต้องทราบว่า process แต่ละโปรเซสต้องการ resource แต่ละประเภทมากที่สุดเป็นจำนวนเท่าไร

Memory Management

11. สำหรับวิธีการ paging ขนาดของ page ใน logical memory จะต้องมีขนาดเท่ากับ ขนาดของ frame ใน physical memory
12. สำหรับวิธีการ paging จำนวนของ page ใน logical memory จะต้องเท่ากับจำนวนของ frame ใน physical memory
13. ระบบคอมพิวเตอร์ที่มี MMU ที่ใช้วิธีการ paging จะไม่มีปัญหา external fragmentation
14. Inverted segment table เป็นวิธีการลดขนาดของหน่วยความจำ ที่ใช้เก็บข้อมูล segment table สำหรับการ map หน่วยความจำแบบ segmentation
15. ขนาดของทุกๆ page ในวิธีการ paging จะต้องมีขนาดเท่ากัน แต่ ขนาดของ segment ในวิธีการ segmentation โดยทั่วไปแล้วมีขนาดไม่เท่ากัน

Part 3: อัตนัย

1. สถานะของการ allocate resource ของระบบ ขณะหนึ่งมีดังนี้

Process	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 2 0
P1	1 0 0 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	

a) process อยู่ในสถานะ safe state หรือไม่
b) ถ้า P1 ร้องขอ (0,4,2,0) ระบบจะ grant resource ให้ได้หรือไม่

2. จงคำนวณ effective access time ของระบบคอมพิวเตอร์ซึ่ง MMU ใช้วิธีการ paging แบบ level เดียวและมี cache สำหรับเก็บ page table โดยกำหนดให้

memory access time = 100 ns
cache access time = 10 ns
cache hit ratio = 0.95

3. จากข้อมูลใน segmentable ดังนี้

Segment	Base	Length
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

จงหา physical address จาก logical address ดังต่อไปนี้

a. 0,430
b. 1,10
c. 2,500
d. 3,400
e. 4,112