ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา:** 2552

วันที่สอบ: 2 สิงหาคม 2552 **เวลาสอบ:** 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-307 **ห้องสอบ:** A 401

ชื่อวิชา: COMPUTER SYSTEMS ARCHITECTURES AND ORGANIZATIONS

อนุญาต : เครื่องเขียนต่างๆ ปากกา หรือดินสอ

: กระดาษโน๊ตขนาด A4 จำนวน 1 แผ่น

: เครื่องคิดเลข

ไม่อนุญาต : Computer Notebook, หนังสือ และสมุดต่างๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำสั่ง

- ข้อสอบมีจำนวน 13 หน้า(รวมทั้งใบปะหน้า) แบ่งเป็น 2 ส่วน
  - ส่วนที่ 1 เริ่มตั้งแต่ข้อ 1-8 ให้ทำทุกข้อ
  - ส่วนที่ 2 เริ่มตั้งแต่ข้อ 9-10 ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่งเพียงข้อเดียวเท่านั้น
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบเท่านั้น
- อนุญาตให้ใช้ดินสอในการทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัดหรืออ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- ให้เขียนชื่อ-นามสกุลและรหัสนักศึกษาในข้อสอบทุกแผ่น แผ่นใดไม่เขียนหรือเขียนไม่ครบจะถูกตัดคะแนนแผ่นละ 1 คะแนน
- อนุญาตให้ทดเลขลงด้านหลังของข้อสอบได้

-ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา-

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. ระบบคอมพิวเตอร์ควรมีฟังก์ชันการทำงานอะไรบ้าง อธิบายมาพอสังเขป (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกหน้าที่ของ register ต่อไปนี้ (2 คะแนน)

PC (Program Counter) .....

MAR (Memory Address Register).....

MBR (Memory Buffer Register).....

IR (Instruction Register).....

3. หัวอ่าน/เขียนข้อมูลของฮาร์ดดิสก์และฟลอปปี้ดิสก์มีหลักการทำงานเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร จงอธิบายอย่างละเอียด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

4. จงเขียนโปรแกรมภาษา Assembly ด้วยชุดคำสั่งของ IAS จากอัลกอริทึมที่ระบุในโปรแกรมภาษา C ที่โจทย์กำหนดให้ (10 คะแนน)

*<u>คำแนะนำ</u>*ให้ดูตารางชุดคำสั่งของ IAS ในภาคผนวกท้ายข้อสอบ(หน้า 13)

```
int a=1,b=3,c=9;
if( a+b+c < 20)
        a=b+c;
else
        a++;
```

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

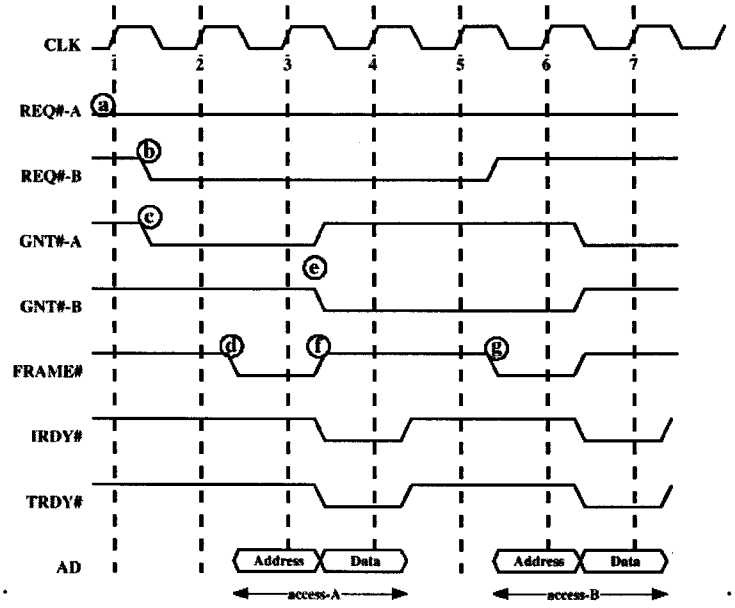
.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

7. จากรูป timing diagram แสดงการทำงานอะไรบนระบบบัส PCI จงอธิบายแต่ละขั้นตอนการทำงานซึ่งระบุในรูปตั้งแต่เวลา ณ ตำแหน่ง (a) จนถึงเวลา ณ ตำแหน่ง (g) อย่างละเอียด (6 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

8. จงออกแบบระบบหน่วยความจำ ECC ของซีพียูซึ่งอ่านและเขียนหน่วยความจำครั้งละ 10 บิต โดยใช้วิธีการตรวจสอบแบบ SEC-DED โดยระบบจะต้องสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับบิตหน่วยความจำเป็นจำนวน 1 บิตได้อย่างถูกต้อง และสามารถตรวจจับข้อผิดพลาดกรณีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นกับข้อมูลจำนวน 2 บิตได้ทุกกรณี และจงยกตัวอย่างให้เห็นว่าระบบสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดและสามารถตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับข้อมูลได้อย่างไร

8.1 ให้คำนวณหาจำนวนบิตสำหรับตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาด (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.2ให้แสดงสมการสำหรับคำนวณค่าของแต่ละบิตซึ่งใช้ในการตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาด (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

8.3 จงคำนวณหาค่าบิตตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาดกรณีที่มีการเขียนข้อมูลค่า 1011001100 ลงในหน่วยความจำ ECC นี้ว่าแต่ละบิตมีค่าเท่าใด (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.4 จงยกตัวอย่างให้เห็นว่าเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูลแค่ 1 บิตระบบสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้โดยอัตโนมัติ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.5 จงยกตัวอย่างให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับกรณีเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล 2 บิตได้ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. สมมุติฮาร์ดดิสก์ยี่ห้อ C_grade® รุ่น T1000 มี spec ดังต่อไปนี้

- rotational speed = 7200 rpm (**ดิสก์หมุนแบบ CAV**)
- number of tracks on one side of platter= 3,001
- number of sectors per track = 600
- seek time = 1 ms for every hundred track traversed

กำหนดให้ตำแหน่งหัวอ่านปัจจุบันอยู่ที่ track 0 และตัวฮาร์ดดิสก์ได้รับการร้องขอเพื่อที่จะเข้าถึงข้อมูลที่ track และ sector ใดๆ บนแผนดิสก์ จงคำนวณหา

9.1 ค่า average seek time (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.2 ค่า average rotational latency(5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.3 ฮาร์ดดิสก์ใช้เวลาในการอ่านข้อมูล 1 เซกเตอร์ไปเป็นเวลากี่ ms (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. กำหนดให้โพรเซสเซอร์สามารถอ้างหน่วยความจำได้สูงสุด 128 Mbytes และมีหน่วยความจำแคช 3 ระดับภายในซีพียู คือ

- แคชระดับที่ 1 มีขนาด 16 KB เป็นชนิด Unified cache แบบ Fully Associative
- แคชระดับที่ 2 มีขนาด 64 KB เป็นชนิด Unified cache แบบ Direct Mapped
- แคชระดับที่ 3 มีขนาด 256 KB เป็นชนิด Unified cache แบบ 8-way set associative

จงออกแบบหน่วยความจำแคชของซีพียูดังกล่าวพร้อมทั้งคำนวณหน่วยความจำที่ต้องใช้ในการสร้าง tag ของหน่วยความจำแคชแต่ละตัว กำหนดให้ cache line มีขนาด 16 ไบต์

10.1 ออกแบบแคชระดับที่ 1 (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 คำนวณหน่วยความจำสำหรับสร้าง tag ของแคชระดับที่ 1 (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 ออกแบบแคชระดับที่ 2 (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.4 คำนวณหน่วยความจำสำหรับสร้าง tag ของแคชระดับที่ 2 (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.5 ออกแบบแคชระดับที่ 3 (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.6 คำนวณหน่วยความจำสำหรับสร้าง tag ของแคชระดับที่ 3 (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก

The IAS Instruction Set

Instruction Type	Opcode	Symbolic Representation	Description
Data transfer	00001010	LOAD MQ	Transfer contents of register MQ to the accumulator AC
	00001001	LOAD MQ,M(X)	Transfer contents of memory location X to MQ
	00100001	STOR M(X)	Transfer contents of accumulator to memory location X
	00000001	LOAD M(X)	Transfer M(X) to the accumulator
	00000010	LOAD –M(X)	Transfer –M(X) to the accumulator
	00000011	LOAD |M(X)|	Transfer absolute value of M(X) to the accumulator
	00000100	LOAD –|M(X)|	Transfer –|M(X)| to the accumulator
Unconditional branch	00001101	JUMP M(X,0:19)	Take next instruction from left half of M(X)
	00001110	JUMP M(X,20:39)	Take next instruction from right half of M(X)
Conditional branch	00001111	JUMP+ M(X,0:19)	If number in the accumulator is nonnegative, take next instruction from left half of M(X)
	00010000	JUMP+ M(X,20:39)	If number in the accumulator is nonnegative, take next instruction from right half of M(X)
Arithmetic	00000101	ADD M(X)	Add M(X) to AC; put the result in AC
	00000111	ADD |M(X)|	Add |M(X)| to AC; put the result in AC
	00000110	SUB M(X)	Subtract M(X) from AC; put the result in AC
	00001000	SUB |M(X)|	Subtract |M(X)| from AC; put the remainder in AC
	00001011	MUL M(X)	Multiply M(X) by MQ; put most significant bits of result in AC, put least significant bits in MQ
	00001100	DIV M(X)	Divide AC by M(X); put the quotient in MQ and the remainder in AC
	00010100	LSH	Multiply accumulator by 2, i.e., shift left one bit position
	00010101	RSH	Divide accumulator by 2, i.e., shift right one position
Address modify	00010010	STOR M(X,8:19)	Replace left address field at M(X) by 12 rightmost bits of AC
	00010011	STOR M(X,28:39)	Replace right address field at M(X) by 12 rightmost bits of AC