

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

ข้อสอบวิชา ENE 334 Microprocessors

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

สอบ วันศุกร์ที่ 22 กรกฎาคม 2554

เวลา 9:00 – 12:00 น.

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
3. ให้ทำในข้อสอบทั้งหมด
4. ให้เขียนชื่อ – นามสกุล และรหัสประจำตัวนักศึกษา ลงในกระดาษที่ต้องการให้ตรวจทุกแผ่น
5. ถ้าข้อสอบมีการตกหล่น ให้พิจารณาเอง และเขียนโน้ตลงด้วย
6. ข้อสอบทั้งหมด 3 ข้อ รวม 111 คะแนนเต็ม

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ออกข้อสอบโดย อ.เดชวุฒิ ขาวบริสุทธิ์ โทร. 0-2470-9065

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	49	
2	38	
3	24	
คะแนนรวม	111	

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

## 1.] จงตอบคำถาม ให้กระชับ แต่ชัดเจน

1.1.) จากหลักการออกแบบที่ว่า "Good design demands good compromises" ใน MIPS ได้ทำ  
อย่างไร (4 คะแนน)

1.2.) ทำไม MIPS ไม่มีชุดคำสั่ง subtract immediate ให้ตอบมา 2 เหตุผล (4 คะแนน)

-

-

1.3.) Register \$31 เอาไว้ทำอะไร (3 คะแนน)

1.4.) แปลง Pseudoinstructions ให้เป็น actual MIPS instructions with minimum sequence

1.4.1. sgt rdest, rsrc1, rsrc2 (4 คะแนน)

# Set register rdest to 1 if register rsrc1 is greater than rsrc2, and to 0 otherwise

1.4.2. b label (4 คะแนน)

# Unconditionally branch to the instruction at the label (l-format)

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

1.5.) ให้เขียนโปรแกรมสั้นที่สุด โดยใช้ ชุดคำสั่งของ MIPS

1.5.1. ให้ทำการบวก double precision integer (two's complement) โดยให้ ตัวตั้งขนาด 64-bits เก็บไว้ที่ \$s4 และ \$s5 ในขณะที่ตัวบวก เก็บไว้ที่ \$s6 และ \$s7 แล้วให้ทำการเก็บผลลัพธ์ที่ได้เอาไว้ที่ \$s2 และ \$s3 โดยที่ the most significant word จะอยู่ที่ register ที่ เป็นเลขคู่ (6 คะแนน)

1.5.2. ให้ทำการคูณค่าคงที่ขนาด = 7 กับค่าที่อยู่ใน \$t0 แล้วเก็บผลลัพธ์ที่ได้เอาไว้ที่ \$t1 โดยไม่ต้องสนใจว่าจะเกิด overflow โดยให้ใช้ได้เฉพาะคำสั่ง shift, add หรือ sub ห้ามใช้ คำสั่ง multiply (6 คะแนน)

1.6.) จากตัวเลข Binary code: 0000 0000 1110 0101 0010 0000 0000 0000 มี ความหมายอย่างไรเมื่อเป็น (แสดงวิธีทำด้วย)

1.6.1. ชุดคำสั่งของ MIPS และชุดคำสั่งนี้ทำอะไร (5 คะแนน)

1.6.2. a single precision floating-point number (ตอบเป็นเลขฐานสิบเท่านั้น) (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

1.7.) เราต้องการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพ ของคอมพิวเตอร์สองเครื่อง M1 และ M2 โดยที่ เครื่อง M1 ใช้เวลา 2 วินาที และ 5 วินาที ในการทำงาน โปรแกรม 1 และ 2 ตามลำดับ ในขณะที่ เครื่อง M2 ใช้เวลา 1.5 วินาที และ 10 วินาที ในการทำงาน โปรแกรม 1 และ 2 ตามลำดับ โดย โปรแกรม 1 จะมีชุดคำสั่งที่มีการ executed ที่ M1 มีจำนวน =  $5 \times 10^9$  คำสั่ง ส่วนที่ M2 มีจำนวน =  $6 \times 10^9$  คำสั่ง

1.7.1. ถ้า เครื่อง M1 และ M2 มี clock rate = 4 GHz และ 6 GHz ตามลำดับ ให้หาค่า CPI สำหรับ โปรแกรม 1 ของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสอง (4 คะแนน)

1.7.2. ให้หาค่า instruction count สำหรับ โปรแกรม 2 (4 คะแนน)

2.1.) แสดงผลที่ได้ตามลำดับ การทำงานของ division algorithm โดยใช้ hardware หน้า 187 Fig

[illegible]

สมมติว่า โปรแกรม เริ่มต้นที่ address 0x40000024

Label	mnemonic	Opcode	rs	rt	Rd	shamt	func
					immediate		
					Address		
start:	j nex						
	bgez \$s0,start						
	lbu \$s1,1000(\$t0)						
	sub \$v0,\$a1,\$a2						
	andi \$s1,\$t1,127						
nex:	sw \$s7,20(\$t9)						
	jr \$a3						
	jal start						
	slti \$sp,\$fp,128						

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

2.3.) แสดงผลที่ได้ตามลำดับการทำงานของคำสั่ง โดยเติมค่า Register ที่เปลี่ยนแปลง (ให้เติมเฉพาะเลขฐาน 10, กำหนดค่าใน Register และ memory ดังนี้ :  $\$t0 = 201_{ten}$ ,  $\$t1 = -102_{ten}$ ,  $\text{byte@1000} = 128_{ten}$ ) (10 คะแนน)

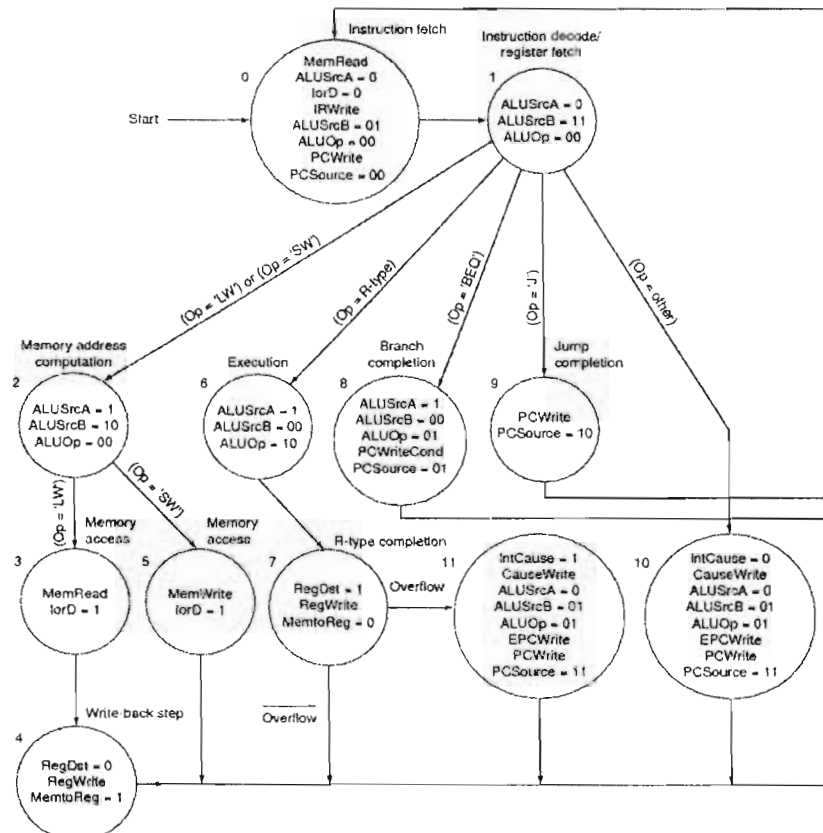
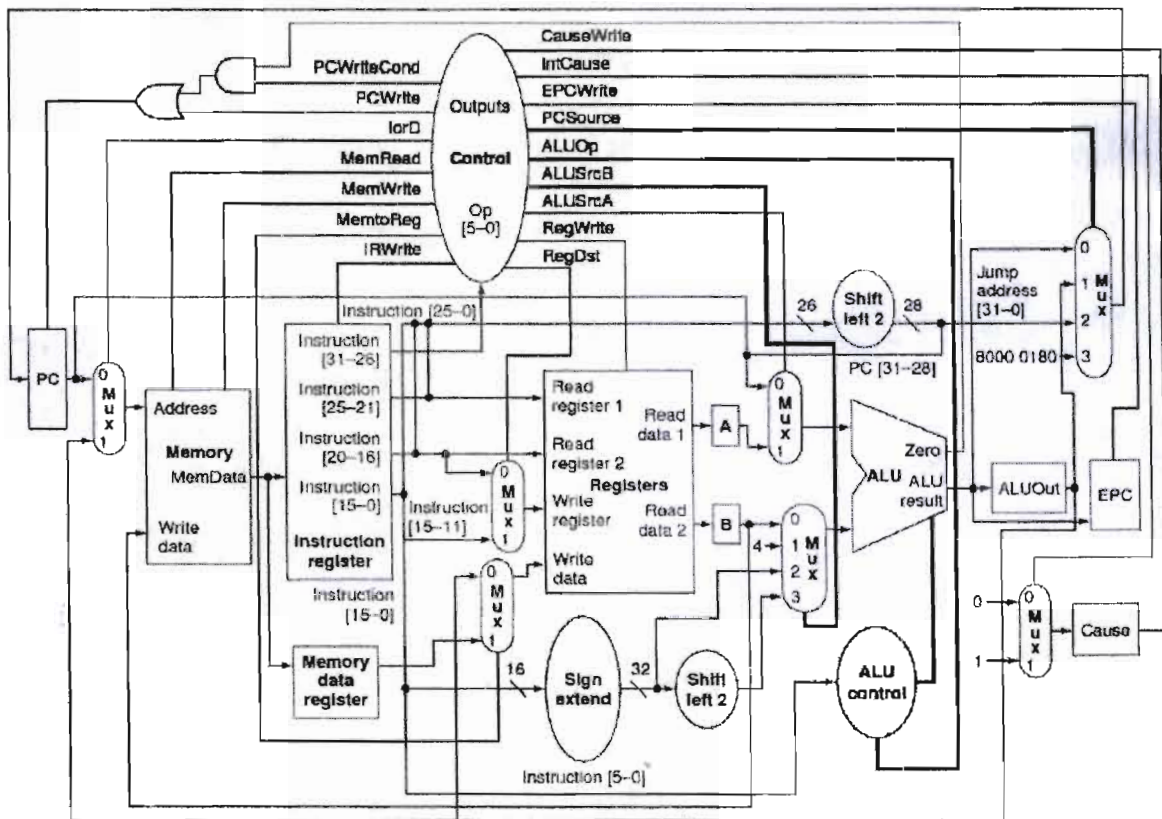
Label	mnemonic	\$s0	\$s1	\$s2	\$s3	\$s4
start:	<code>lbu \$s0, 1000(\$0)</code>					
	<code>add \$s0,\$s0,\$s0</code>					
	<code>sub \$s1,\$t0,\$t1</code>					
	<code>slti \$s2,\$t0,201</code>					
	<code>sltu \$s1,\$t0,\$t1</code>					
	<code>sll \$s3,\$s1,8</code>					
	<code>andi \$s1,\$t1,127</code>					
	<code>srl \$s2,\$t1,30</code>					
	<code>or \$s3,\$t0,\$s2</code>					
	<code>nor \$s0,\$t1,\$t0</code>					

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_

เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

3.] จาก Datapath ในรูป 5.39 หน้า 344 และ finite state machine (ให้ตอบสั้นๆ เฉพาะที่ถามเท่านั้น)



ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ เลขที่นั่งสอบ \_\_\_\_\_

3.1.) ถ้าต้องการให้ ALU ทำ function "add" สัญญาณ output ของ ALU control

ต้องเป็น \_\_\_\_\_ (2 คะแนน)

3.2.) ถ้าต้องการให้ ALU ทำ function "subtract" สัญญาณ input ของ ALU control

ต้องเป็น \_\_\_\_\_ (2 คะแนน)

3.3.) มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง ที่ state 1

(3 คะแนน)

3.4.) มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง ที่ state 11

(4 คะแนน)

3.5.) ถ้าต้องการให้เกิด  $ALUOut \leq PC - (\text{sign-extend}(IR[15:0]))$  สัญญาณ control ต้องมีอะไรบ้าง

(3 คะแนน)

3.6.) คำสั่ง lw ต้องใช้ clock กี่ cycles = \_\_\_\_\_ cycles

(2 คะแนน)

3.7.) ถ้าสัญญาณ MemWrite เป็น 0 ตลอดเวลา (stuck-at-0 faults) จะมีผลให้การทำงานของชุดคำสั่งใดบ้างเกิดปัญหา ให้อธิบาย

(4 คะแนน)

3.8.) ถ้าสัญญาณ PCWriteCond เป็น 0 ตลอดเวลา (stuck-at-0 faults) จะมีผลให้การทำงานของชุดคำสั่งใดบ้างเกิดปัญหา ให้อธิบาย

(4 คะแนน)