

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ ๒
วันที่: ๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๑
๒๔๐-๓๔๑ Computer System Design

ปีการศึกษา: ๒๕๕๑
เวลา: ๑๓๓๐-๑๖๓๐
ห้อง: R๒๐๑

- ข้อสอบมีทั้งหมด 9 แผ่นรวมปก มี 9 ข้อ คะแนนรวม 50 คะแนน
- ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบ

1. จงแสดงข้อมูลแบบจำนวนเต็มต่อไปนี้เป็นแบบเลขฐาน 2 ขนาด 16 บิต แบบ 2's complement และ sign magnetude (5 คะแนน)

ข้อมูล	2's complement	Sign magnetude
1234_8		
1234_{16}		
-1		
1234_{10}		
-1234_{10}		

2. จงแสดงข้อมูลแบบจำนวนทศนิยมแบบ fixed point ต่อไปนี้เป็นแบบเลขฐาน 2 ขนาด 16 บิต แบบ 2's complement กำหนดให้จำนวนบิตของข้อมูล ก่อน/หลัง จุดทศนิยมเท่ากัน (5 คะแนน)

ข้อมูล	2's complement
0.5_{10}	
125.125_{10}	
0.1_{10}	
-0.1_{10}	
-125.125_{10}	

3. จงแสดงข้อมูลแบบจำนวนทศนิยมแบบ floating point ต่อไปนี้ ตามแบบ IEEE Standard 754-1985 ขนาด single precision (5 คะแนน)

ข้อมูล	
0.0_{10}	
125.0_{10}	
-1.25_{10}	

4. จงวาดรูปวงจรของวงจรต่อไปนี้โดยใช้ basic logic gate ขนาด 2 input
1. Half Adder (2.5 คะแนน)
 2. FullAdder โดยใช้ basic logic gate (2.5 คะแนน)
 3. FullAdder โดยใช้วงจรของ HalfAdder (2.5 คะแนน)
 4. 4-bit Ripple Carry Adder โดยใช้ FullAdder (2.5 คะแนน)

5. จงเขียนโมเดลของ FullAdder พร้อม TestBench โดยใช้ภาษา Verilog (5 คะแนน)

6. จงอธิบายการทำงานของวงจร Carry Look Ahead Adder

(5 คะแนน)

7. จงเขียน subroutine โปรแกรมภาษา Assembly สำหรับ SRC สำหรับหาค่า กำลังสอง
บวกหนึ่ง โดยกำหนดให้ข้อมูล input ส่งผ่าน R1 และค่า output หลังจากเรียกใช้
subroutine ส่งกลับใน R2 (5 คะแนน)

```
.org 1024
main: la    r1, 2           ; Set input in R1, R1=2
      lar   r30, squareplusone ; Store siub routine address in R30
      brl  r31, r30        ; Call Subroutine
      nop                    ; Program return here, R2=5
      stop                   ; Stop the CPU
```

squareplusone:

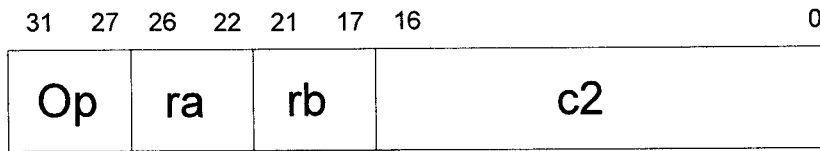
```
br    r31                ; End of Subroutine, return to
                        ; caller (main function)
```

8. จาก Binary code ของโปรแกรมสำหรับ SRC ต่อไปนี้ จง Decode ออกมาเป็นภาษา Assembly (5 คะแนน)

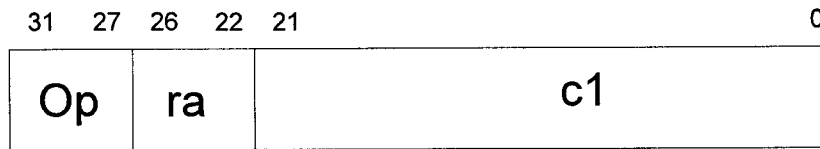
Binary Code	Assembly Code
28400002	
3780002C	
403C0001	
60C22000	
7881D000	

9. จากส่วนของโปรแกรมภาษา assembly ของ SRC ต่อไปนี้ จงเขียนออกมาเป็น Binary Code (5 คะแนน)

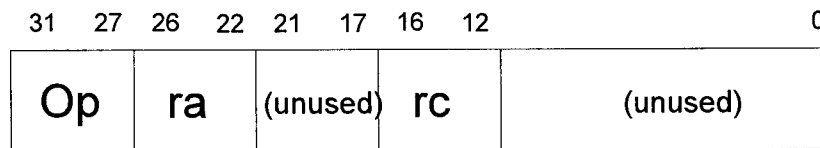
Assembly Code	Binary Code
add r1, r2, r3	
La r1, 2	
ld r1, 4(r2)	
brlzt r31, r30, r1	
stop	



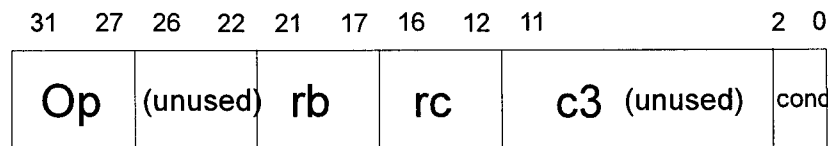
1. ld, st, la,
addi, andi, ori



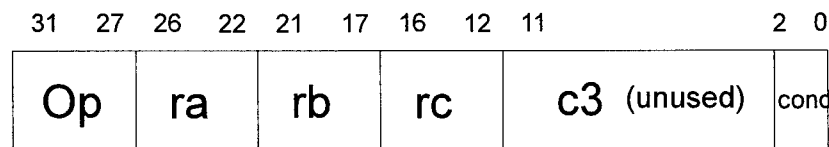
2. ldr, str, lar



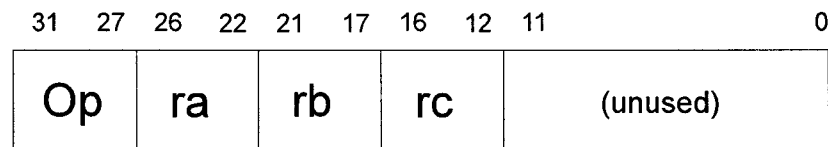
3. neg, not



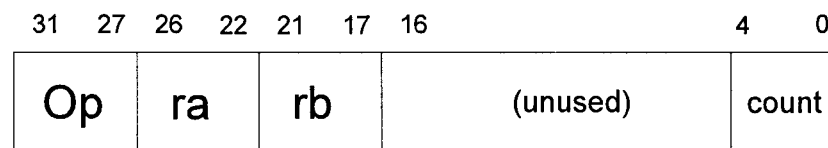
4. br



5. brl

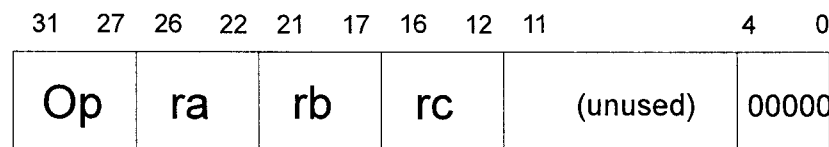


6. add, sub,
and, or

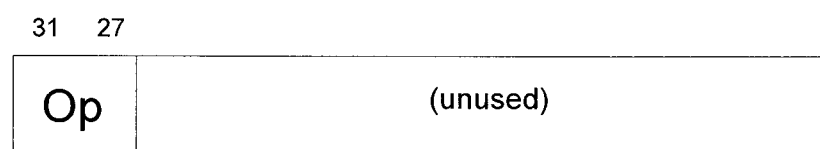


7a

7. shr, shra,
shl, shc



7b



8. nop, stop

Instruction Formats of SRC

Op Code	Instruction	Abstract RTN Description
0	nop	
1	ld	$R[ra] \leftarrow M[disp]$
2	ldr	$R[ra] \leftarrow M[re;]$
3	st	$M[disp] \leftarrow R[ra]$
4	str	$M[re] \leftarrow R[ra]$
5	la	$R[ra] \leftarrow disp$
6	lar	$R[ra] \leftarrow rel$
7		
8	br	$Cond \rightarrow PC \leftarrow R[rb]$
9	brl	$R[ra] \leftarrow PC: cond \rightarrow (PC \leftarrow R[rb])$
10		
11		
12	add	$R[ra] \leftarrow R[rb] + R[rc]$
13	addi	$R[ra] \leftarrow R[rb] + c_{2<16..0>\{2's\ comp, sign\ extend\}}$
14	sub	$R[ra] \leftarrow R[rb] - R[rc]$
15	neg	$R[ra] \leftarrow -R[rc]$
16		
17		
18		
19		
20	and	$R[ra] \leftarrow R[rb] \& R[rc]$
21	andi	$R[ra] \leftarrow R[rb] \& c_{2<16..0>\{sign\ extend\}}$
22	or	$R[ra] \leftarrow R[rb] R[rc]$
23	ori	$R[ra] \leftarrow R[rb] c_{2<16..0>\{sign\ extend\}}$
24	not	$R[ra] \leftarrow \neg R[rc]$
25		
26	shr	$R[ra]_{<31..0>} \leftarrow (n \neq 0) \# R[rb]_{<31..n>}$
27	shra	$R[ra]_{<31..0>} \leftarrow (n \neq R[rb]_{<31>}) \# R[rb]_{<31..n>}$
28	shl	$R[ra]_{<31..0>} \leftarrow R[rb]_{<31-n..0>} \# (n \neq 0)$
29	shc	$R[ra]_{<31..0>} \leftarrow R[rb]_{<31-n..0>} \# R[rb]_{<31..32-n>}$
30		
31	stop	$Run \leftarrow 0$

Branch Condition Encoding

$C3_{<2..0>}$	Branch Condition	Assembly
000	Never	brnv
001	Always	br
010	if $R[rc] = 0$	brzr
011	if $R[rc] \neq 0$	brnz
100	if $R[rc]_{<31>} = 0$ ($R[rc] \geq 0$)	brpl
101	if $R[rc]_{<31>} = 1$ ($R[rc]$ negative)	brmi