بسمه تعالی

موضوع: تمرین کامپیوتری دوم

نام درس: سیستم‌های دیجیتال ۲

نام استاد: دکتر صفری

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

نام و نام خانوادگی دانشجو: محمدیوسف دهقان **شماره دانشجویی:** ۸۱۰۱۰۰۲۶۵

نام و نام خانوادگی دانشجو: سوگل اصلان‌صفت **شماره دانشجویی:** ۸۱۰۱۹۸۵۷۳

Opcode:

R-Type: 0110011
B-Type: 1100011
U-Type: 0110111
J-Type: 1101111
S-Type: 0100011
lw: 0000011
jalr: 1100111
addi: 0010011
xori: 0010011
ori: 0010011
slti: 0010011
sltiu: 0010011

Branch controller:

Inst	func3	zero	sign	jal	jalr	PC Source
beq	000	1	x			1
bne	001	0	x			1
blt	100	0	1			1
bge	101	0	0			1
jal				1		1
jali					1	1
o.w.						0

Main controller:

Inst	RegWrite	ImmSrc	ALUSrc	MemWrite	ResultSrc	branch	ALU op	luiSel	jalrSel	selPC	Jal	Jalr
R-Type	1	xxx	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
lw	1	000	1	0	1	0	00	0	0	0	0	0
addi xori ori slti	1	000	1	0	0	0	11	0	0	0	0	0
jalr	1	000	1	0	x	0	00	0	0	1	0	1
sw	0	001	1	1	x	0	00	x	0	0	0	0
jal	0	100	x	0	x	0	xx	x	1	0	1	0
B-Type	0	010	0	0	x	1	01	x	0	0	0	0
lui	1	011	x	0	x	0	xx	1	0	0	0	0

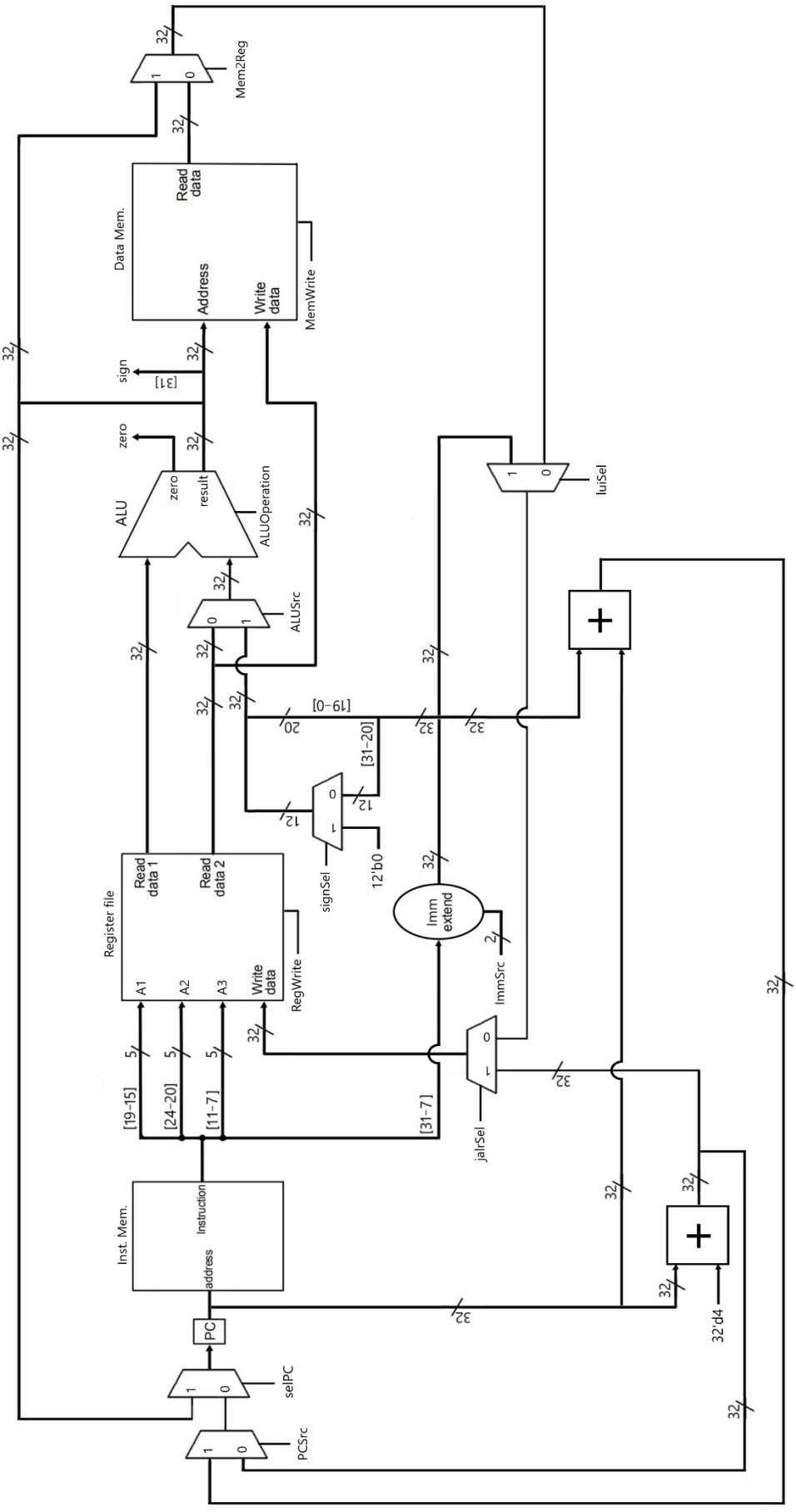
ALUOperation:

ALUOperation	Operation
000	A + B
001	A − B
010	A&B
011	A|B
100	slt
101	unsign slt
110	A^B

ALU controller:

Inst	ALU op	func3	func7	signSel	ALUOperation
lw, sw	00	xxx	xxx xxxx	0	000
B-Type	01	xxx	xxx xxxx	0	001
add	10	000	000 0000	0	000
sub	10	000	010 0000	0	001
and	10	111	000 0000	0	000
or	10	110	000 0000	0	011
slt	10	010	000 0000	0	100
sltu	10	011	000 0000	1	101
addi	11	000	xxx xxxx	0	000
xori	11	100	xxx xxxx	0	110
ori	11	110	xxx xxxx	0	011
slti	11	010	xxx xxxx	0	100
sltiu	11	011	xxx xxxx	1	101

Datapath:


Mem2Reg
Data Mem.
Read data
Address
Write data
MemWrite
sign
[31]
zero
ALU
result
ALUOperation
ALUSrc
luiSel
[19-0]
[31-20]
12'b0
signSel
Register file
Read data 1
Read data 2
RegWrite
Imm extend
ImmSrc
[19-15]
[24-20]
[11-7]
[31-7]
jalrSel
Inst. Mem.
Instruction
address
PC
selPC
PCSrc
32'd4

Imm Ext:

Imm src	
I-Type: 000	{{20{Inst[31]}}, Inst[31:20]}
S-Type: 001	{{20{Inst[31]}}, Inst[31:25], Inst[11:7]}
B-Type: 010	{{20{Inst[31]}}, Inst[31], Inst[7], Inst[30:25], Inst[11:8], 1'b0}
U-Type: 011	{Inst[31:12], 12'b0}
J-Type: 100	{{12{Inst[31]}}, Inst[31], Inst[19:12], Inst[20], Inst[30:21]}

Assembly code:

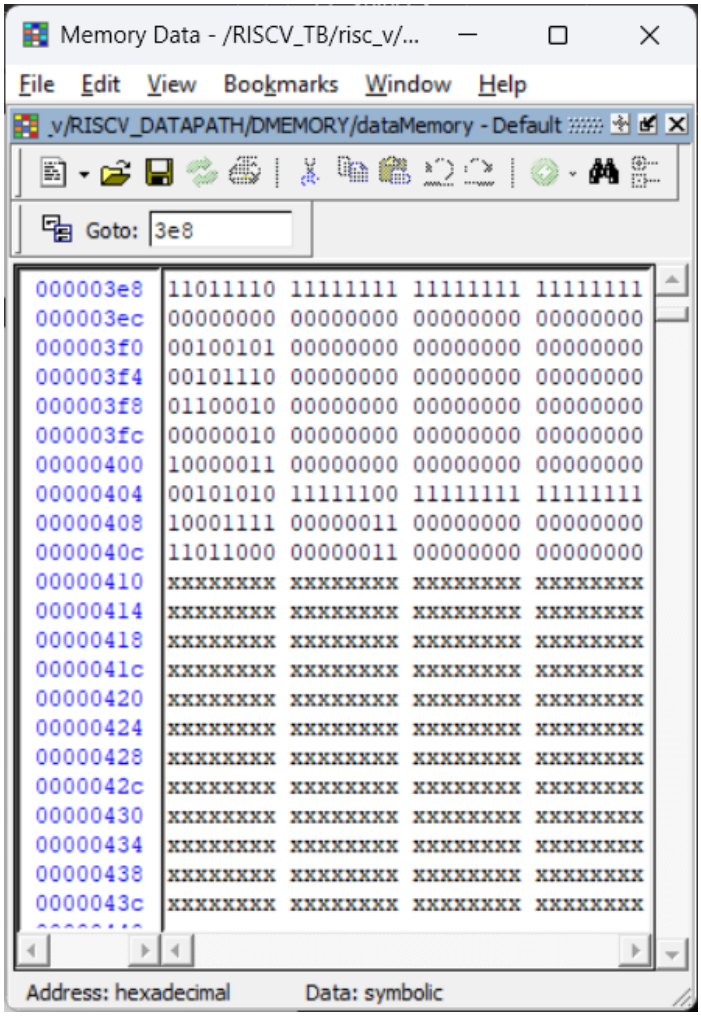
```
addi x6,x0,0
lw x7,1000(x6)
addi x5,x0,36
addi x6,x6,4      #loop
bge x6,x5,20
lw x8,1000(x6)
blt x8,x7,8
addi x7,x8,0
jal x0,-20        #ENDIF
sw x8,2000(x0)    #ENDLOOP
```

ArrayData:

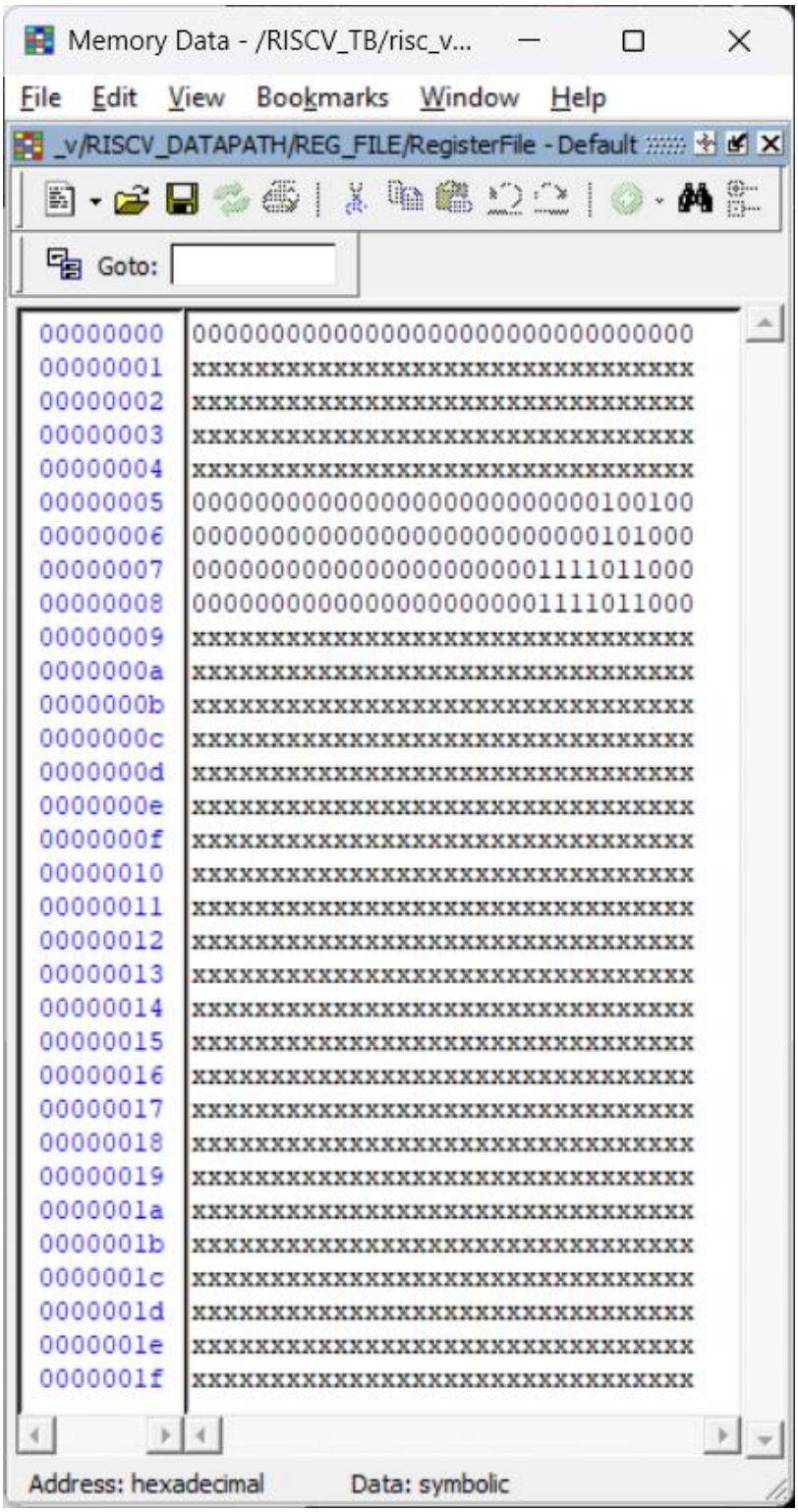
```
-34
0
37
46
98
2
131
-982
911
984
```

After run:

Mem data:



Register File:



Instruction mem: