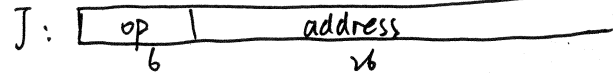
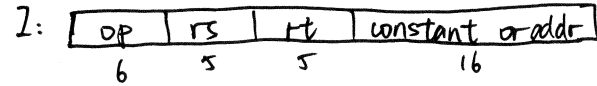
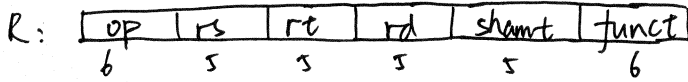


学号：_____ 姓名：_____ 得分：_____

1. 请画出 R 型指令、I 型指令和 J 型指令的字段划分，请注明字段名、所占位数，按最高为在左，最低位在右边的布局绘制。



2. 对于一下 C 语句：a=b+c; 其中 a/b/c 为整形变量，保存在一块连续内存中，t0 保存了上述内存的起点地址。请写出相应的 MIPS 汇编代码。

① lw \$s0, 4(\$t0)

③ add \$s3, \$s0, \$s1

② lw \$s1, 8(\$t0)

④ sw \$s3, 0(\$t0)

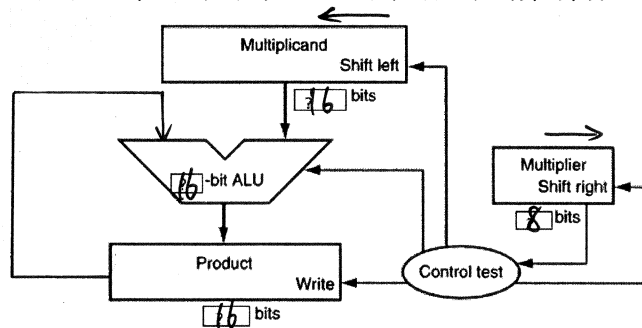
3. 已知寄存编号方案和指令编码（见所附表格）。请写出 lw \$t0,16(\$t1)指令的机器码。

100011 0100 01000 000000000000/0000

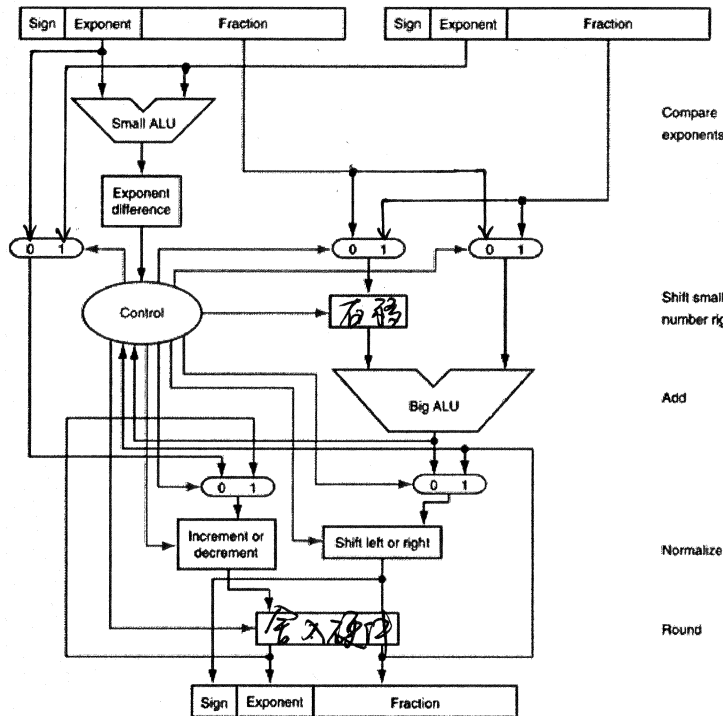
4. 当执行位于地址 0x1000 的指令 bne \$t0,\$t1, 100 时，t0=10,t1=11，请问：下一条指令将从什么地址获取？

$$0 \times 1000 + 4 + (100 \times 4)_{(10)} = 0 \times 1000 + 0 \times 190 = 0 \times 1194$$

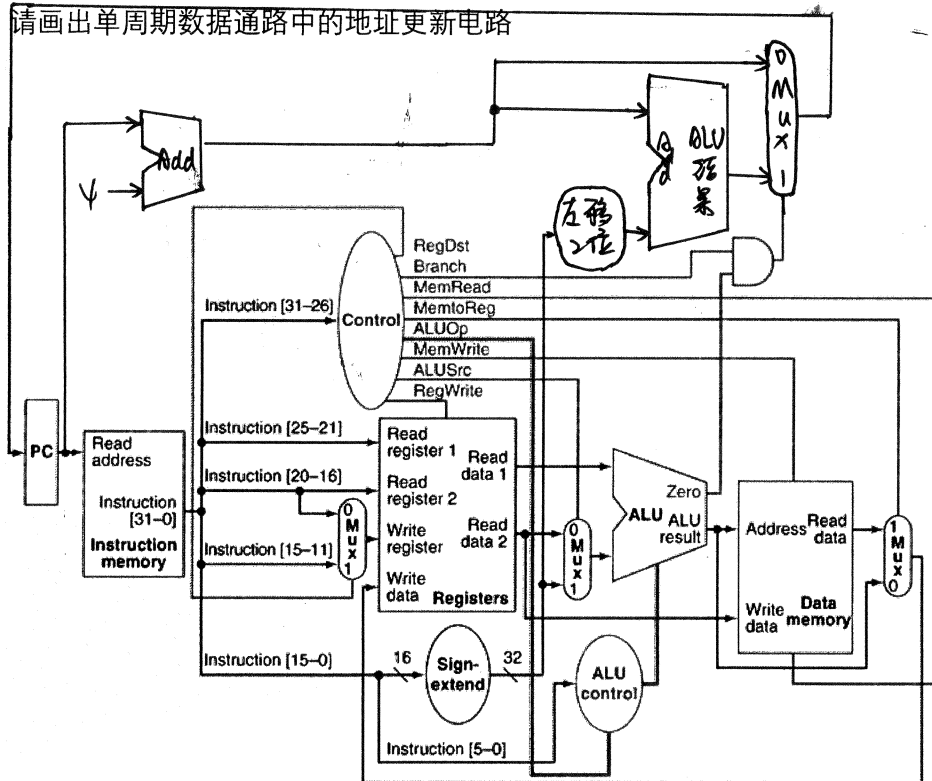
5. 请补充完善下面的 8bit x 8bit 乘法器结构，1) 完成 ALU 的输入连线；2) 在带问号的方框中写上寄存器宽度；3) 如果有部件需要移位功能，请在部件上方画出移位方向



6. 请补充完成下面的浮点加法器的结构图，1) 补充必要的数据连线；2) 请在图中两个带问号的方框中填写上其功能。



7. 请画出单周期数据通路中的地址更新电路



8. 在第 7 题给出的在单周期数据通路上执行 add t0,t1,s2 时, 假设 t0/t1/s2 寄存器值分别为 10/15/20, 请问寄存器部件 read register1 和 register2 输入的数值是什么? Read data2 输出的数值多少? 9 18

9. 将以下代码翻译成 C 代码, 假定 t1 存放 c 语言整数变量 i, s2 存放整数变量 result, s0 存放整数数组 MemArray 起始地址。

```

    addi $t1, $0, $0
LOOP: lw  $s1, 0($s0)
    add  $s2, $s2, $s1
    addi $s0, $s0, 4
    addi $t1, $t1, 1
    slti $t2, $t1, 100
    bne  $t2, $zero LOOP
    
```

```

for (i=0; i<100; i++)
    result += MemArray[i];
    
```

10. 对于第 7 题给出的在单周期数据通路，请完成控制部件的真值表：

Input or output	Signal name	R-format	lw	sw	beq
Inputs	Op5	0	1	1	0
	Op4	0	0	0	0
	Op3	0	0	1	0
	Op2	0	0	0	1
	Op1	0	1	1	0
	Op0	0	1	1	0
Outputs	RegDst	1	0	X	X
	ALUSrc	0	1	1	0
	MemtoReg	0	1	X	X
	RegWrite	1	1	0	0
	MemRead	0	1	0	0
	MemWrite	0	0	1	0
	Branch	0	0	0	1
	ALUOp1	1	0	0	0
	ALUOp0	0	0	0	1

11. 有三种不同处理器 P1/P2/P3 执行同样的指令集，P1 的时钟频率 3Ghz，CPI=1.5；P2 为 2.5Ghz，CPI=1.0；P3 为 4Ghz，CPI=2.2。1) 如果按每秒执行的指令数为标准，那个处理器性能最高？2) 如果每个处理器都执行 10 秒的程序，它们的执行的时钟周期数和指令数是多少？3) 我们试图将时间减少 30%，但这会引起 CPI 增加 20%。问：时钟频率应该多少才能达到减少 30%的目的？

Name	Register number	Usage	Preserved on call?
\$zero	0	The constant value 0	n.a.
\$v0-\$v1	2-3	Values for results and expression evaluation	no
\$a0-\$a3	4-7	Arguments	no
\$t0-\$t7	8-15	Temporaries	no
\$s0-\$s7	16-23	Saved	yes
\$t8-\$t9	24-25	More temporaries	no
\$gp	28	Global pointer	yes
\$sp	29	Stack pointer	yes
\$fp	30	Frame pointer	yes
\$ra	31	Return address	yes

11) $\frac{3}{1.5} \cdot \frac{2.5}{1.0} \cdot \frac{4}{2.2} \cdot P_2$

12) 时钟周期数：

$P_1: 3 \times 10^{10} \quad P_2: 2.5 \times 10^{10} \quad P_3: 4 \times 10^{10}$

指令数：

$P_1: 2 \times 10^{10} \quad P_2: 2.5 \times 10^{10} \quad P_3: 1.8 \times 10^{10}$

13) CPU 时间 = 指令数 \times CPI / 时钟频率

① $C = \frac{I \times CPI}{F} \Rightarrow I = \frac{C \times F}{CPI}$

① = ② : $F' = \frac{1.2}{1} F \approx 11.4\% F$

② $0.7C = \frac{I \times 1.2CPI}{F'} \Rightarrow I = \frac{0.7C \times F'}{1.2CPI}$

$\therefore P_1: 5.14 \text{ GHz}$

$P_2: 4.29 \text{ GHz}$

$P_3: 6.06 \text{ GHz}$

