

得分

## 第二题 (20 分)

1. 对于下面的每一个表达式, 请选择以下选项中的一个或多个 (即“不定项”), 使得该表达式恒成立, 如果没有满足条件的选项则选 E。

A. <      B. >      C. ==      D. !=      E. none

题目中出现的变量定义如下 (浮点数保证不是 NaN 或者 Inf):

```
int x, y;
unsigned ux = x;
double d;
```

- 1) 如果  $x > 0$ , 则  $x + 1$  \_\_\_\_ 0
- 2) 如果  $x > y$ , 则  $ux$  \_\_\_\_  $y$
- 3) 如果  $((x \ll 31) \gg 31) < 0$ , 则  $x \& 1$  \_\_\_\_ 0
- 4) 如果  $((\text{unsigned char})x \gg 1) < 64$ , 则  $(\text{char})x$  \_\_\_\_ 0
- 5) 如果  $d < 0$ , 则  $d * 2$  \_\_\_\_ 0
- 6) 如果  $d < 0$ , 则  $d * d$  \_\_\_\_ 0
- 7)  $x \wedge y \wedge (\sim x) - y$  \_\_\_\_  $y \wedge x \wedge (\sim y) - x$
- 8)  $((!!ux) \ll 31) \gg 31$  \_\_\_\_  $((!!x) \ll 31) \gg 31$

2. 考虑一种 12-bit 长的浮点数, 此浮点数遵循 IEEE 浮点数格式, 请回答下列问题。

注: 浮点数的字段划分如下:

符号位 (s): 1-bit; 阶码字段 (exp): 4-bit; 小数字段 (frac): 7-bit。

1) 请写出在下列区间中包含多少个用上面规则精确表示的浮点数 (每空 2 分, 共 4 分)

A:  $[1, 2)$  \_\_\_\_\_

B:  $[2, 3)$  \_\_\_\_\_

2) 请写出下面浮点数的二进制表示

数字	二进制表示
最小的正规格化数	
最大的非规格化数	
$17\frac{1}{16}$	

得分

### 第三题（20 分）

1. 考虑下面的union的声明，回答后面的问题。

```
union ELE {
    struct {
        int x;
        int *p;
    }e1;
    struct {
        union ELE * next;
        int y;
    }e2;
};
```

(注：32位机器)

这个union总共大小为多少\_\_\_\_\_字节 (2分)

2. 假设编译器为process的主体产生了如下代码，请补充完整下面的过程：(6分)

（只有一个不需要任何强制类型转换且不违反任何类型限制的答案）

```
movl 8(%ebp),%eax
movl (%eax),%ecx
movl 4(%ecx),%edx
movl (%edx),%edx
subl 4(%eax),%edx
movl %edx, (%ecx)
```

```
void process(union ELE * up)
```

```
{
    up->_____ = _____ - _____;
}
```

得分

#### 第四题（20 分）

请分析Y86 ISA中新加入的一条指令：NewJE，其格式如下。

NewJE	C	0	rA	rB	Dest
-------	---	---	----	----	------

其功能为：如果 $R[rA] = R[rB]$ ，则跳转到Dest继续执行，否则顺序执行。

1. 若在教材所描述的SEQ处理器上执行这条指令，请按下表补全每个阶段的操作。需说明的信号可能会包括：icode, ifun, rA, rB, valA, valB, valC, valE, valP, Cnd; the register file R[], data memory M[], Program counter PC, condition codes CC。其中对存储器的引用必须标明字节数。如果在某一阶段没有任何操作，请填写none指明。

Stage	NewJE rA, rB, Dest
Fetch	$icode:ifun \leftarrow M_1[PC]$ $rA:rB \leftarrow M_1[PC+1]$ $valC \leftarrow$ $valP \leftarrow$
Decode	$valA \leftarrow R[rA]$ $valB \leftarrow R[rB]$
Execute	$valE \leftarrow$
Memory	
Write back	none
PC update	

2. 若在教材所描述的PIPE处理器上执行NewJE指令，如果跳转条件不满足，一共

会错误执行\_\_\_\_\_条指令。

为了减小错误预测的代价，现将教材所描述的PIPE处理器做如下改进：在Decode阶段增加一个比较器，用于判断（R[rA] = R[rB]）条件，比较器的输出信号为d\_equal。如果相等，则d\_equal = 1，反之 d\_equal = 0。

此时，如果执行NewJE指令时跳转条件不满足，一共会错误执行\_\_\_\_\_条指令。

3. 在教材所描述的PIPE处理器上执行JXX指令时，发生转移预测错误的判断条件和各级流水线寄存器的控制信号如下所示：

Condition	Trigger				
Mispredicted Branch	E_icode = IJXX & !e_Cnd				

Condition	F	D	E	M	W
Mispredicted Branch	normal	bubble	bubble	normal	normal

在第（2）小题所述的改进后的处理器上执行 NewJE 指令，发生转移预测错误的判断条件和各级流水线寄存器的控制信号应如何设置？

Condition	Trigger				
Mispredicted Branch	_____ = INewJE & _____				

Condition	F	D	E	M	W
Mispredicted Branch				normal	normal

（每空 1 分，共 5 分）

4. 在第（2）小题所述的改进后的处理器上执行如下代码，

0x000:     mrmovl 0(%eax), %edx