

2022~2023学年春夏学期《计算机组成》期末考试回忆卷

一、选择题（每题2分，共10题）

(选项的顺序记不太清了，可能有误)

1、以下选项中的数均为补码表示。则下列加法运算中发生溢出 (OF) 但是没有发生进位溢出 (CF) 的是：

- A. $0x12 + 0x34$
- B. $0x12 + 0xEF$
- C. $0x80 + 0x80$
- D. $0x12 + 0x78$

2、在RISC-V指令 `beq s0, s1, L1` 中，`L1` 对应的寻址方式为：(这道题选项记不太清了，可能有误)

- A. 立即数寻址
- B. PC相对寻址
- C. 寄存器寻址
- D. 基址寻址

3、以下不属于控制竞争的解决方法的是：

- A. 停顿
- B. 分支预测
- C. 数据前递
- D. 分支延时槽 (大概)

4、分支预测可以解决哪种竞争？

- A. 数据竞争
- B. 控制竞争
- C. 结构竞争
- D. 访存竞争

5、流水线处理器中由于下一条指令需要的数据尚未被上一条指令写入寄存器而导致的竞争是：

- A. 数据竞争
- B. 控制竞争
- C. 结构竞争
- D. 访存竞争

6、一下哪一类型的存储器需要定时刷新以维持其中的内容？

- A. EPROM

B. DRAM

C. SRAM

D. Flash

7、一个 $8K \times 8bit$ 的内存由 $2K \times 4bit$ 的内存条组成。则地址0xBCF所在的内存条的最低地址为：

A. 0x0700

B. 0x0600

C. 0x0000

D. 0x0800

8、在一个36位的地址空间中，每个页的大小是8KB，则页表的大小是： (这道题选项记不太清了)

A. 8MB

B. 4MB

C. 32MB

D. 512MB

9、在以下各种I/O设备与处理器的交互方式中，哪种需要处理器定期主动检查I/O设备的状态？

A. 直接访存 (DMA)

B. 中断 (Interrupt)

C. 轮询 (Polling)

D. 直接I/O (Direct I/O)

10、在一个双面的磁盘盘片上，有80个磁道；每个磁道上有18个扇区，每个扇区的大小是512KB，则该盘片的容量为： (选项记不太清了)

A. 1.33MB

B. 1.60MB

C. 1.44MB

D. 2.0 MB

二、数的表示与运算 (20分)

1、一个字中的内容如下：

0xC1314000

回答下列问题： (每题3分，共12分)

(1) 若该字是原码表示的整数，则该字表示的值为：

(2) 若该字是补码表示的整数，则该字表示的值为：

(3) 若该字是移码表示的整数，则该字表示的值为：

(4) 若该字是IEEE 754标准下的单精度浮点数，则该字表示的值为：

2、补全以下代码，以实现IEEE 754单精度浮点数到整数的强制转换。 (5分)

```
union floatToIntTag{
    float f;
    unsigned int d;
} u;
word floatToInt(word x) {
    /* 在此处补全代码 */
}
int main(int argc, char** argv) {
    scanf("%f", &u.f);
    int i = floatToInt(u.d); // i = (int) f
}
```

3、处理器A的时钟频率为3.0GHz，平均CPI为1.5；处理器B的时钟频率为2.5GHz，平均CPI为1.0；处理器C的时钟频率为4.0GHz，平均CPI为2.2。若按每秒能执行的指令数目来计算，哪个处理器的性能最高？ (3分)

三、RISC-V指令集架构 (22分)

1、在没有前递和分支预测的五级流水线中，试用以下方法解决如下RISC-V汇编代码中的冲突：(代码中一些细节记不清了，可能与原题有出入)

```
main:
add ra, ra, zero
lw t1, 0(t0)
lw t2, 4(t0)
add t3, t1, t2
sw t3, 8(t0)
lw t4, 16(t0)
add t5, t1, t4
sw t5, 12(t0)
xori a1, a2, 10
slli a0, a2, 2
add a3, a1, a2
sub s4, s3, s2
slt s5, s2, t0
addi s6, t1, 10
ori s7, s2, 9
andi x8, t0, 800
jal zero, main
```

(1) 插入气泡 (NOP) (5分)

(2) 调整调度 (scheduling) (5分)

2、将如下C代码转为RISC-V汇编代码 (12分)

```
bool isOK ( int x ) {
    if (x >= 0 && x <= 100) return true;      // Assume 32-bit integers
    else return false;
}
int sum ( int* u, int n ) {
    int i, sum = 0;
    for (i = 0; i < n; ++i) {
        if (isOK(u[i])) sum += u[i];
    }
    return sum;
}
```

四、存储层级 (22分)

1、本题中，我们将讨论一个由4K个块组成、每个块的容量为8个字的缓存和容量为2GB的主存。 (12分)

(1) 若缓存是全关联的，则： (3分)

(i) 其中每个标签 (tag) 的长度是多少个二进制位？

(ii) 缓存的总大小是多少字节？

(2) 若缓存是16路组关联的，则： (4分)

(i) 其中每个标签的长度是多少个二进制位？

(ii) 缓存的总大小是多少字节？

(3) 若缓存是直接映射的，则对于地址 `0x4ACE2BED`，标签、索引 (index) 和偏移量 (offset) 分别是： (5分)

2、本题中，我们将讨论一个全关联、能够容纳四个项的转义后备缓冲器 (TLB)。给出页表和转义后备缓冲器的初始状态如下，同时给出一个长度为四的虚拟地址访问序列，判断每次访问时TLB是否命中、页表是否命中、是否发生缺页中断 (Page Fault) 以及虚拟地址对应的物理页号，并将结果填入表中。

(10分)

(这道题数据记得不是很清楚，根据印象写了一个差不多的)

TLB：

Valid	Virtual Page ID	Physical Page ID
1	B	6
1	6	E
1	0	5
1	9	13

页表:

Valid	Virtual Page ID	Physical Page ID
1	0	5
0	1	Disk
0	2	Disk
1	3	9
0	4	Disk
0	5	Disk
1	6	E
0	7	Disk
1	8	12
1	9	13
0	A	Disk
1	B	6
0	C	Disk
0	D	Disk

访问序列:

Address	0x4036	0x0617	0xC195	0x3233
TLB Hit/Miss				
Page Table Hit/Miss				
Page Fault				
Physical Page ID				

五、处理器分析与设计 (16分)

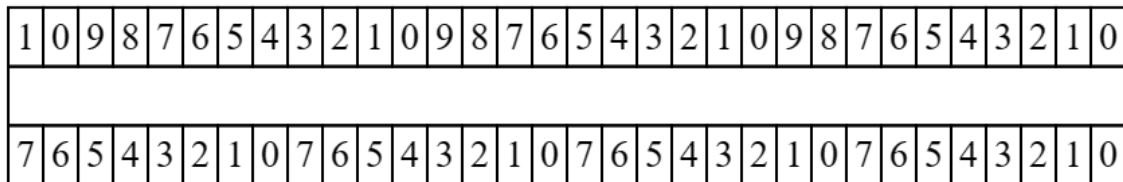
1、本题中我们将讨论一个600MHz的处理器，以及一个传输速率为4MB/s、每个扇区的大小为16KB的、采用DMA方式与处理器进行交互的磁盘。已知在主存和硬盘之间建立起DMA需要耗费处理器800个时钟周期，处理器处理每次DMA完成后产生的中断需要耗费400个时钟周期。若磁盘一直不间断地传输数据，则磁盘I/O操作需要消耗的处理器资源占处理器总资源的多少比例？(5分)

2、本题中我们将讨论一条指令 `push rs`，其功能为：将rs源寄存器中的值压入系统栈，即：

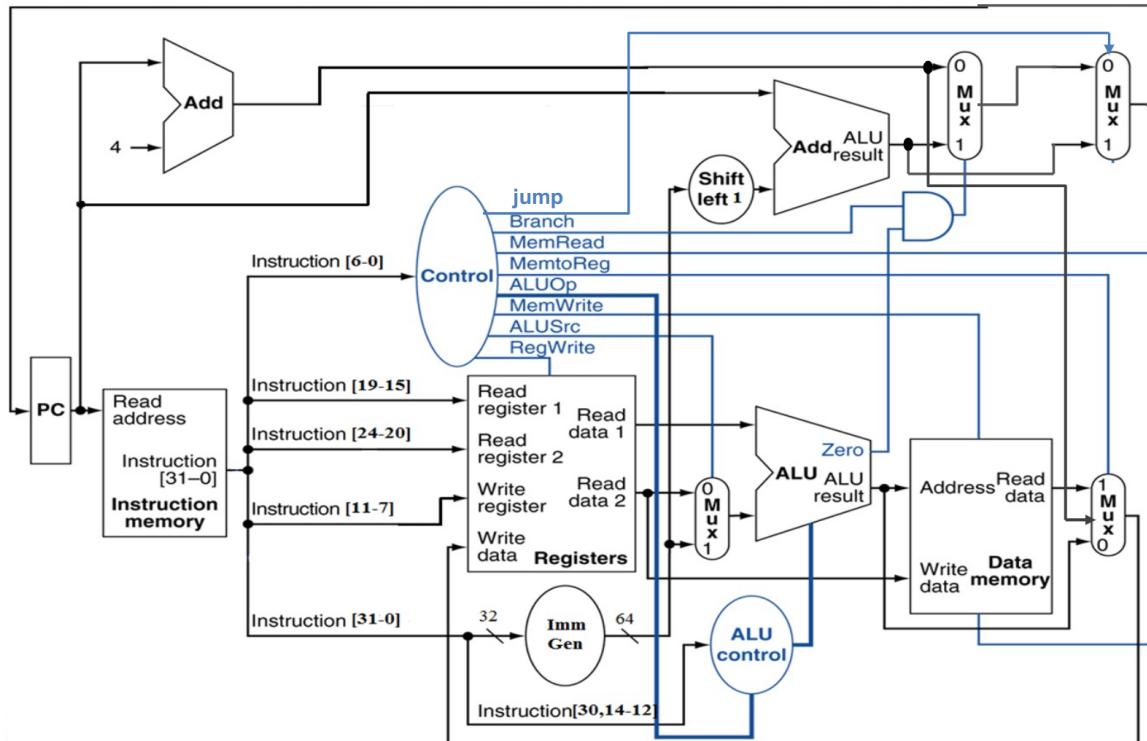
```
addi sp, sp, -4  
sw rs, 0(sp)
```

回答下列问题： (11分)

(1) 请设计该指令的指令格式 (不需要写出OPCODE、FUNC3、FUNC7的具体值) (3分)



(2) 为支持这条指令，如下图的数据通路需要有怎样的变化？ (3分)



(3) 请在下表中补充为支持该指令所需要添加的控制信号，并且写出在执行该指令时，各个控制信号的值。 (3分)

RegWrite	ALUsrc	ALUop	MemRead	MemWrite	MemToReg
Branch					

(4) 为何在RISC-V指令集中，没有实现 PUSH 和 POP 指令？（2分）