杭州电子科技大学学生考试卷（A）卷

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试课程** | **计算机组成原理（甲）** | | **考试日期** | | **2021年06月 日** | | | | **成 绩** | |  |
| **课程号** | **A0507030** | **教师号** |  | **任课教师姓名** | | | 赵备、包健、赵辽英、吴海燕、程雨夏、刘鹏、张桦、高志刚、张怀相、曾虹、李忠金 | | | | |
| **考生姓名** |  | **学号（8位）** |  | | | **年级** | |  | | **专业** | 计算机科学与技术 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** |
| **分数** | **18** | **23** | **18** | **16** | **7** | **18** |
| **得分** |  |  |  |  |  |  |

**请把答案写在答题纸规定的地方，其它地方一律无效。**

**答题纸**

**一、分析计算题（18分）：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **（1）1分** | **（2）1分** | **（3）2分** |
|  |  |  |

**1、（4分）**

**③（4分）**

**2、（4分）**

**3、（6分）**

**二、存储器设计（23分，填空题每空1分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** | **（4）** | **（5）** | **（6）** | **（7）** | **（8）** | **（9）** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3、（3分）**

**5、（8分）**

**6、（3分）**

**三、指令系统设计（18分）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **（1）1分** |  | **（5）1分** |  |
| **（2）2分** |  | **（6）2分** |  |
| **（3）2分** |  | **（7）2分** |  |
| **（4）2分** |  | **（8）3分** |  |

**6、（3分）**

**四、控制器设计（16分）**

**1、（8分）**

**2、（3分）**

**3、（5分）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **（1）1分** | **（2）1分** | **（3）1分** | **（4）2分** |
|  |  |  |  |

**五、I/O系统（7分）：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **（1）1分** | **（2）1分** | **（3）2分** |
|  |  |  |

**3、（3分）**

**六、模型机设计（18分）：**

**1、（6分）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **指令地址** | **汇编指令** | **指令类型** |
|  | **add $t0, $zero, $zero** |  |
|  | **add $t1, $zero, $zero** |  |
|  | **addi $t2, $zero, 20** |  |
|  | **Loop1: lw $t3, 0x10($t1)** |  |
|  | **add $t0,$t0, $t3** |  |
|  | **addi $t1,$t1, 4** |  |
|  | **addi $t2,$t2, -1** |  |
|  | **beq $t2,$zero,Loop2** |  |
|  | **j Loop1** |  |
|  | **Loop2: sw $t3, 0x30($zero)** |  |

**2、（2分） （1） （2）**

**3、（3分） （3） （4）**

**4、（7分） （5）imm\_s= （6）PC\_s=**

**涂划出beq $t2,$zero,Loop2指令的数据通路：**



**试题**

**一、分析计算题（18分）：**

1. **假设某32位宿主机上，用C语言函数实现了两个数据的比较，程序如下：**

**int LessThan(int X, int Y) {**

**if (X<Y) return(-1);**

**else return(0);**

**}**

**假设调用这个函数：**

**int w; int A=0x12345678; int B=0x87654321;**

**w = LessThan(A,B);**

**①w=（1）；假设X和Y以及A和B被定义为unsigned类型，则w=（2） 。（2分）**

**②假设p=&A，p的值是100；内存按字节编址、小端模式存放多字节数据，则内存100号单元的内容是 （3） 。（2分）**

**③计算机中对X>Y的比较，是通过X-Y实现的，请写出A-B的运算结果和标志位CF、OF、ZF、SF的值，列出计算过程。（4分）**

1. **BF16是深度学习中应用的一种16位的浮点数格式，它直接将IEEE 754中的32位浮点数的尾数小数直接截尾为7位，即：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ms** | **E** | **M** |
| **数符1位** | **阶码8位，127的移码** | **尾数7位，原码表示、隐藏尾数整数位的1** |

**请写出-5的BF16浮点数。（4分）**

1. **给出浮点数的加减运算步骤，以下面两个浮点数X和Y（阶码和尾数均为5位）为例展示X+Y的运算过程。（6分）**

**X= -0.1011×2+0001 Y= 0.1110×2-0001**

**二、存储器设计（23分，填空题每空1分）：**

**某16位计算机的I/O和主存统一按字编址，地址空间64K×16位，前32K为主存空间，后32K为I/O空间：**

1. **CPU的地址位数有 （1） 位；主存容量最大为 （2） 字节。**
2. **设该机有一个1KB的Cache，行大小为16B，2路组相联，则写出CPU访问主存时，地址划分的位数：高位标记（3）位，Cache的组地址（4）位，块内地址 （5）位。**
3. **设Cache初始为空，请描述当CPU访问2021H单元后，Cache发生了什么变化？（3分）**
4. **用4K×8位的SRAM芯片构成16K×16位的主存物理空间，则需要（6）片芯片。**
5. **请设计完成上题，假设主存物理空间处于主存地址空间的低端，CPU有（=0访问I/O设备，=1访问主存）、（=0写操作，=1读操作）信号。请画出CPU与主存的连接图，标注好地址和数据信号。（8分）**
6. **请问你设计的主存是顺序编址的，还是交叉编址的？请问如何变成另外一种编址方式？（可以简要说明，或者画简图）。（3分）**
7. **判断题：（打√×）（3分）**

**（7）相比DRAM，SRAM不需要刷新、速度快，因此常用于构成内存条。**

**（8）在SRAM、DRAM、磁盘、光盘、闪存等存储器中，速度最快的非易失性存储器是SRAM。**

**（9）虚拟存储器有页式、段式、段页式三种实现方法，它们由存储器管理硬件和操作系统共同管理实现。**

**三、指令系统设计（18分）：**

**假设某16位计算机X，指令字长有单字指令和双字指令两种，单字格式为：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OP（7位）** | **DR（3位）** | **SR1（3位）** | **SR2（3位）** |

**双字格式为：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **OP（5位）** | **MOD（2位）** | **DR（3位）** | **SR1（3位）** | **SR2（3位）** |
| **Imme/Addr/Offset（16位）** | | | | |

**OP是操作码，DR是目的操作数的寄存器编码，SR1和SR2是源操作数的寄存器编码，寄存器16位；MOD是双字指令的寻址方式码；双字指令的第二字是立即数Imme或者直接地址Addr或者偏移量Offset，由MOD解释。有一段程序如下表所示，离助记符最近的寄存器是目的寄存器，表中给出了指令1的指令编码。**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内存地址** | **指令** | **指令代码/数据** |
| **1** | **4000H** | **MOV R0, 00FFH** | **8400 00FFH** |
| **2** | **4002H** | **（4）** | **8500 000AH** |
| **3** | **4004H** | **MOV R2,4100H** |  |
| **4** | **4006H** | **L: XOR R3,R0,[R2]** | **（7）** |
| **5** | **4007H** | **MOV [R2],R3** |  |
| **6** | **4008H** | **INC R2** |  |
| **7** | **4009H** | **DEC R1** |  |
| **8** | **400AH** | **JNZ L** | **（8）** |
| **9** | **400CH** | **Exit: ……** |  |
|  | **……** |  |  |
|  | **04100H** |  | **2021H** |

1. **该计算机有 （1） 个寄存器；如果双字指令有20条，请问单字指令最多有 （2） 条。（3分）**
2. **选择题：该计算机存储器是： （3） 。（2分）**

**A.按字节编址 B.按字编址 C.按双字编址 D.无法判断**

1. **仿照序号为1的指令，翻译序号为2的指令，写出汇编助记符： （4） 。（2分）**
2. **序号为4的指令XOR R3,R0,[R2]中，[R2]的寻址方式是 （5） ；该指令执行后，R3内容变为 （6） ；假设XOR指令的操作码为全零，其指令码为 （7） 。（5分）**
3. **写出序号为8的指令JNZ L的指令码 （8） ，其中JNZ的OP是（11100）2，采用相对寻址（MOD=11）。（3分）**
4. **描述这段程序的功能。（3分）**

**四、控制器设计（16分）**

**16位模型计算机X的系统结构如下图所示，，指令系统格式如第三题所示。CPU中含8个通用寄存器；控制类信号均为高电平有效；控制信号的下标in表明将数据打入部件，out表明将部件数据输出。譬如BRin表明将运算器的结果F送入缓冲寄存器BR，BRout表明将BR的内容送到数据总线DB上；IDC控制指令译码器工作。**



**图1 模型机结构框图**

**按照数据通路，取指令操作需要1个机器周期，操作如下：**

**M0：MEM[PC]→IR，PC+1→PC，IDC**

**发送的微操作控制信号为：A\_s=0，M\_R，IRin，PC+1，IDC**

**指令系统有2条指令：**

**① MOV DR, Imme; Imme→DR**

**② JMP offset; PC+ offset→PC**

1. **请按照机器周期顺序写出它们的执行过程；（8分）**
2. **选择一个机器周期操作，写出它所发送的微操作控制信号。（3分）**
3. **假设该机采用微程序控制器，控存有1K个单元；微指令的控制字段采用直接控制法；微程序转移的方式有3种，采用译码方式；下址字段确保微指令在整个控存中转移。则：微指令的控制字段（1）位，转移控制字段（2）位，下址字段（3）位，控存容量（4）位。（5分）**

**五、I/O系统（7分）：**

1. **针对“二、存储器设计”的题干，请写出一个I/O设备的端口地址：（1） ，另一种I/O端口地址的编址方式是 （2） 。（2分）**
2. **选择题：中断隐指令是在中断的哪个阶段、由谁执行的？ （3） 。（2分）**

**A.中断响应、硬件 B. 中断请求、OS**

**C.中断处理、软件 D.中断返回、硬件及OS**

1. **说出三种CPU访问外部设备的方式。（3分）**

**六、模型机设计（18分）：**

**一段MIPS指令的程序如下：**

**#baseAddr 30000H**

**add $t0, $zero, $zero; #$8=0000\_0000，累加器**

**add $t1, $zero, $zero; #$9=0000\_0000，变址指针**

**addi $t2, $zero, 20; #$10=0000\_0014，计数器**

**Loop1: lw $t3, 0x10($t1); #$11=mem(0000\_0010+$9)**

**add $t0,$t0, $t3 #$8=累加和**

**addi $t1,$t1, 4 #指针+4**

**addi $t2,$t2, -1 #$10=计数器-1**

**beq $t2,$zero,Loop2 #$10等于0，则跳出循环**

**j Loop1**

**Loop2: sw $t3, 0x30($zero) #存数到0x30H单元**

**1、请写出上述MIPS指令的地址和指令的类型（RIJ）。（6分）**

**2、请说明beq这条指令的offset 字段是 （1） ，循环 （2） 次跳出循环。（2分）**

**3、j这条指令代码中的address字段的值是 （3） ，该指令执行时PC\_s[1:0]是 （4） 。（3分）**

**4、在下图2上涂画出beq $t2,$zero,Loop2这条指令的数据通路，以及imm\_s信号为 （5） 、PC\_s信号为 （6） 。（7分）**



**图2 单周期MIPS结构**