

姓名

学号

专业班级

学院、系

线

封

密

齐鲁工业大学 2021/2022 学年第二学期《计算机组成原理》

期末考试试卷 (A 卷)

(本试卷共 6 页)

(适用班级: 物联网(3+2)21-1、物联网(3+2)21-2 班)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

得分	
阅卷人	

一、主观题(10 分) [第 2 章 数据的机器层次表示]

某浮点数字长 16 位, 其中阶码部分 6 位(含 1 位阶符), 移码表示, 以 2 为底; 尾数部分 10 位(含 1 位数符, 位于尾数最高位), 补码表示, 规格化。分别写出下列各题的二进制代码与十进制真值。

- (1) 非零最小正数; (2) 最大正数; (3) 最小负数; (4) 最大负数。

得分	
阅卷人	

二、主观题(10 分) [第 7 章 总线]

某总线时钟频率为 66MHz, 在一个 64 位总线中, 总线数据传输的周期是 7 个时钟周期传输 6 个字的数据块。

- (1) 总线的数据传输率是多少?
(2) 如果不改变数据块的大小, 而是将时钟频率减半, 总线的数据传输率是多少?

得分	
阅卷人	

三、主观题(10分) [第 5 章 存储系统和结构]

现有如下储存芯片 $2K \times 1$ 的 ROM、 $4K \times 1$ 的 RAM、 $8K \times 1$ 的 ROM。若用它们组成容量为 16KB 的存储器,前 4KB 为 ROM,后 12KB 为 RAM, CPU 的地址总线 16 位。

- (1) 各种存储芯片分别用多少片(2 分)
- (2) 正确选用译码器及门电路,并画出相应的逻辑结构图。(6 分)
- (3) 指出有无地址重叠现象。(2 分)

得分	
阅卷人	

四、主观题(10分) [第 4 章 数值的机器运算]

$X = -7.25$, $Y = 28.5625$ 。

- (1) 将 X、Y 转换成二进制浮点数(阶码 4 位,尾数 10 位,各包含符号位 1 位)
- (2) 用变形补码求 $X - Y$

姓名

学号

专业班级

学院、系

线
封
密

得分	
阅卷人	

五、主观题(10 分) [第 8 章 外部设备]

某磁盘存储器的转速位 3000 r/min，共有 4 个盘面，5 道/mm，

每道记录信息 12288B，最小磁道直径为 230mm，共有 275 道。试问：

- (1) 该磁盘存储器的存储容量是多少？
- (2) 最高位密度和最低为密度是多少？
- (3) 磁盘的数据传送率是多少？
- (4) 平均等待时间是多少？

得分	
阅卷人	

六、主观题(10 分) [第 9 章 输入输出系统]

设某机有 5 级中断：L₀、L₁、L₂、L₃、L₄，其中断相应优先次序

为：L₀ 最高，L₁ 次之，……，L₄ 最低。现在要求将中断处理次序改为 L₁→L₃→L₀→L₄→L₂，试问：

- (1) 各级中断服务程序中的各中断屏蔽码应如何设置(设每级对应一位，当该位为“0”，表示中断允许；当改位为“1”，表示中断屏蔽)？
- (2) 若这 5 级中断同时都发出中断请求，试画出进入各级中断处理过程示意图。

得分	
阅卷人	

七、主观题(10 分) [第 6 章 中央处理器]

CPU 结构如下图所示，其中包括一个累加寄存器 AC，一个状态寄存器和其它 4 个寄存器(a、b、c、d)，各部分之间的连线表示数据通路，箭头表示信息传递方向。

- (1) a、b、c、d 这四个寄存器的名称是什么？
- (2) 简述取指令的数据通路。
- (3) 简述完成指令 LDA X 的数据通路(X 为主存地址，LDA 的功能为 $(X) \rightarrow AC$)。
- (4) 简述完成指令 ADD Y 的数据通路(Y 为主存地址，ADD 的功能为 $(AC) + (Y) \rightarrow AC$)。
- (5) 简述完成指令 STA Z 的数据通路(Z 为主存地址，STA 的功能为 $(AC) \rightarrow Z$)。

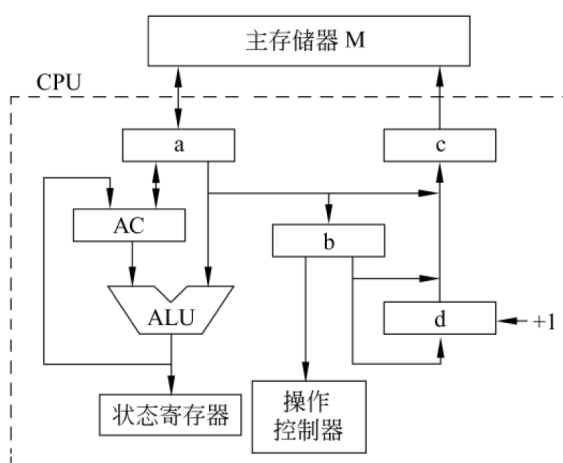


图 6-30 某计算机的 CPU 结构

姓名

学号

专业班级

学院、系

线
封
密

得分	
阅卷人	

八、主观题(10分) [第 3 章 指令系统]

机器字长 16 位, 直接寻址空间 128 字, 变址位移量-64~+63,

16 个通用寄存器可做变址寄存器。设计指令系统, 要求:

- (1) 直接寻址的二地址指令 3 条
- (2) 变址寻址的一地址指令 6 条
- (3) 寄存器寻址的二地址指令 8 条
- (4) 直接寻址的一地址指令 12 条
- (5) 零地址指令 32 条

得分	
阅卷人	

九、主观题(10分) [第 1 章 概论]

冯诺依曼计算机的基本思想是什么? 硬件系统由哪些部分组成? 它们的作用是什么?

得分	
阅卷人	

十、主观题(10 分)

本门课你觉得最难理解的部分和你学的最好的部分分别是那里？简述下理解困难原因和学的最好的那部分内容。

齐鲁工业大学 2021/2022 学年第二学期《计算机组成原理》 期末考试试卷 (A 卷)

参考答案与评分标准

一、

解: (1) 非零最小正数: $000000,0,100000000; 2^{-1} \times 2^{-25} = 2^{-33}$ 。

(2) 最大正数: $111111,0,111111111; (1-2^{-9}) \times 2^{25-1} = (1-2^{-9}) \times 2^{31}$ 。

(3) 绝对值最小的负数: $000000,1,011111111; -(2^{-1}+2^{-9}) \times 2^{-25}$ 。

(4) 绝对值最大的负数: $111111,1,000000000; -1 \times 2^{25-1} = -2^{31}$ 。

二、

(1) $8B \times 6 \times 66MHz \div 7 = 452.6MB/s$ 。

(2) $8B \times 6 \times 33MHz \div 7 = 226.3MB/s$ 。

三、

(1) 需要用 $2K \times 1$ 的 ROM 芯片 16 片, $4K \times 1$ 的 RAM 芯片 24 片。

不能使用 $8K \times 1$ 的 ROM 芯片, 因为它大于 ROM 应有的空间。

(2) 各存储芯片的地址分配如下:

A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	$A_{10} \sim A_0$	
\times	\times	0	0	0	—	2KB ROM
\times	\times	0	0	1	—	2KB ROM
\times	\times	0	1	—	—	4KB RAM
\times	\times	1	0	—	—	4KB RAM
\times	\times	1	1	—	—	4KB RAM

相应的逻辑结构图如图 5-26 所示。

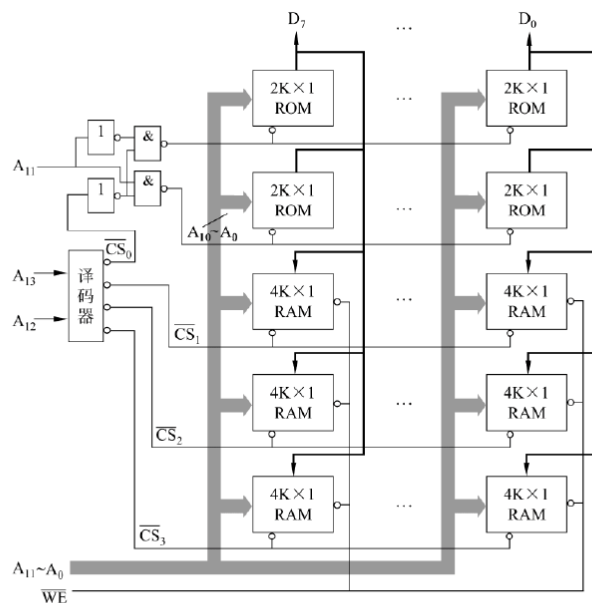


图 5-26 存储器的逻辑结构图

(3) 有地址重叠现象。因为地址线 A_{15} 、 A_{14} 没有参加译码。

四、

(1) $X = -7.25 = -111.01B = -0.11101 \times 2^3$, $Y = 28.5625 = 11100.1001B = 0.111001001 \times 2^5$

设浮点数的阶码和尾数均采用补码,则有

$$[X]_{\text{浮}} = 0011; 1.000110000$$

$$[Y]_{\text{浮}} = 0101; 0.111001001$$

(2) M_X 右移 2 位, $E_X + 2$, 有

$$[X]_{\text{浮}}' = 0101; 1.110001100$$

$$[M_X]_{\text{补}} - [M_Y]_{\text{补}} = [M_X]_{\text{补}} + [-M_Y]_{\text{补}},$$

有

$$\begin{array}{r} 11.110001100 \\ + \quad 11.000110111 \\ \hline 10.111000011 \end{array}$$

结果需右规处理,阶码加 1。

因为

$$[X - Y]_{\text{浮}} = 0110; 1.011100001$$

所以

$$X - Y = -0.100011111 \times 2^6 = -100011.111 = -35.875$$

五、

(1) 磁盘存储器的容量 $= 4 \times 275 \times 12 \text{ 288B} = 13 \text{ 516 800B}$ 。

(2) 最高位密度 $= \text{每道信息量} \div \text{内圈圆周长} = 12 \text{ 288} \div (\pi \times \text{最小磁道直径}) \approx 17\text{B/mm}$ 。

最低位密度 $= \text{每道信息量} \div \text{外圈圆周长} = 12 \text{ 288} \div (\pi \times \text{最大磁道直径}) \approx 11.5\text{B/mm}$ 。

其中最大磁道直径 $= \text{最小磁道直径} + \frac{\text{磁道数}}{\text{道密度}} \times 2 = 230 + \frac{275}{5} \times 2 = 230 + 110 = 340\text{mm}$

(3) 磁盘数据传输率 $= 50 \times 12 \text{ 288} = 614 \text{ 400B/s}$ 。

(4) 平均等待时间 $= \frac{1}{2r} = \frac{1}{2 \times 50} = 10\text{ms}$ 。

线

封

密

六、

解：(1)各级中断服务程序中的各中断屏蔽码设置见表 9-3。

表 9-3 中断屏蔽码

程序级别	屏蔽码				
	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级
第 0 级	1	0	1	0	1
第 1 级	1	1	1	1	1
第 2 级	0	0	1	0	0
第 3 级	1	0	1	1	1
第 4 级	0	0	1	0	1

(2) 5 级中断同时发出中断请求,各级中断处理过程如图 9-19 所示。

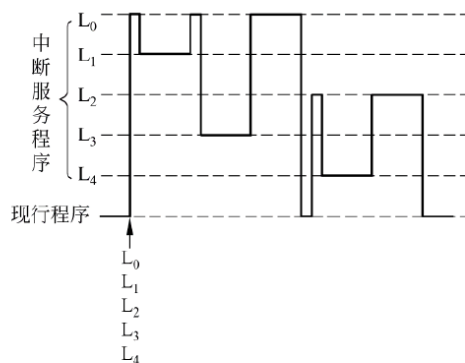


图 9-19 中断处理过程

七、

(1) 这 4 个寄存器中,a 为存储器数据寄存器(MDR),b 为指令寄存器(IR),c 为存储器地址寄存器(MAR),d 为程序计数器(PC)。

(2) 取指令的数据通路如下:

$PC \rightarrow MAR \rightarrow MM \rightarrow MDR \rightarrow IR$

(3) 数据从主存中取出的数据通路如下(设数据地址为 X):

$X \rightarrow MAR \rightarrow MM \rightarrow MDR \rightarrow ALU \rightarrow AC$

数据存入主存中的数据通路如下(设数据地址为 Y):

$Y \rightarrow MAR, AC \rightarrow MDR \rightarrow MM$

八、

本题考查的是指令格式的设计。由于题中给出了多种寻址方式，为了简化指令设计，可选用扩展操作码方式来设计。因为所要求的指令数从①到⑤递增，所以按从①到⑤的顺序来设计。

(1) 因为直接寻址空间 128 字，所以直接地址为 2×7 位，操作码部分应该为 2 位，则操作码可以定义成 00, 01, 10。

(2) 因为变址时的位移量是 $-64 \sim +63$ ，所以位移量需用 7 位来表示；因为 16 个通用寄存器都可以作为变址寄存器，所以变址寄存器需用 4 位进行编码。这样一地址变址寻址指令的操作码应该为 $16 - 7 - 4 = 5$ 位，从 11000 开始，顺序递增到 11101 为止。

(3) 因为有 16 个通用寄存器，所以寄存器需用 4 位进行编码，二地址寄存器寻址指令的操作码位数 $= 16 - 4 - 4 = 8$ 位，从 11111000 开始，顺序递增到 11110111 为止。

(4) 因为直接寻址空间为 128 字，所以直接寻址的一地址为 7 位，操作码部分应该为 $16 - 7 = 9$ 位，从 111110000 开始，顺序递增到 111111011 为止。

(5) 零地址指令的操作码为 16 位，从 1111111000000000 开始，递增到 1111111000001111。

所以此题的指令编码格式如图 4.2 所示。

(1)	2bit/s	7bit/s	7bit/s	操作码	01 10 11000	总共 3 条
	OP	地址码 1	地址码 2			
	5bit/s	4bit/s	7bit/s			
(2)	5bit/s	4bit/s	7bit/s	操作码 11101 11110000	总共 6 条
	OP	寄存器索引	操作数			
	8bit/s	4bit/s	4bit/s			
(3)	8bit/s	4bit/s	4bit/s	操作码 11110111 111110000	总共 8 条
	OP	寄存器索引 1	寄存器索引 2			
	9bit/s	7bit/s				
(4)	9bit/s	7bit/s		操作码 111111011 11111100000000	总共 12 条
	OP	地址码				
	16bit/s					
(5)	16bit/s			操作码 1111111000001111	总共 32 条
	OP					

图 4.2 指令编码格式

九、

1-2 冯·诺依曼计算机的特点是什么？其中最主要的一点是什么？

解：冯·诺依曼计算机的特点如下：

(1) 计算机(指硬件)应由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大基本部件组成。

(2) 计算机内部采用二进制表示指令和数据。

(3) 将编好的程序和原始数据事先存入存储器中，然后再启动计算机工作。

其中第(3)点最重要。

1-3 计算机的硬件由哪些部件组成？它们各有哪些功能？

解：计算机的硬件应由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大基本部件组成。它们各自的功能如下。

(1) 输入设备：把人们编好的程序和原始数据送到计算机中,并且将它们转换成计算机内部能识别和接受的信息方式。

(2) 输出设备：将计算机的处理结果以人或其他设备所能接受的形式送出计算机。

(3) 存储器：用来存放程序和数据。

(4) 运算器：对信息进行处理和运算。

(5) 控制器：按照人们预先确定的操作步骤,控制整个计算机的各部件有条不紊地自动工作。