

2001 年攻读硕士学位研究生入学试题

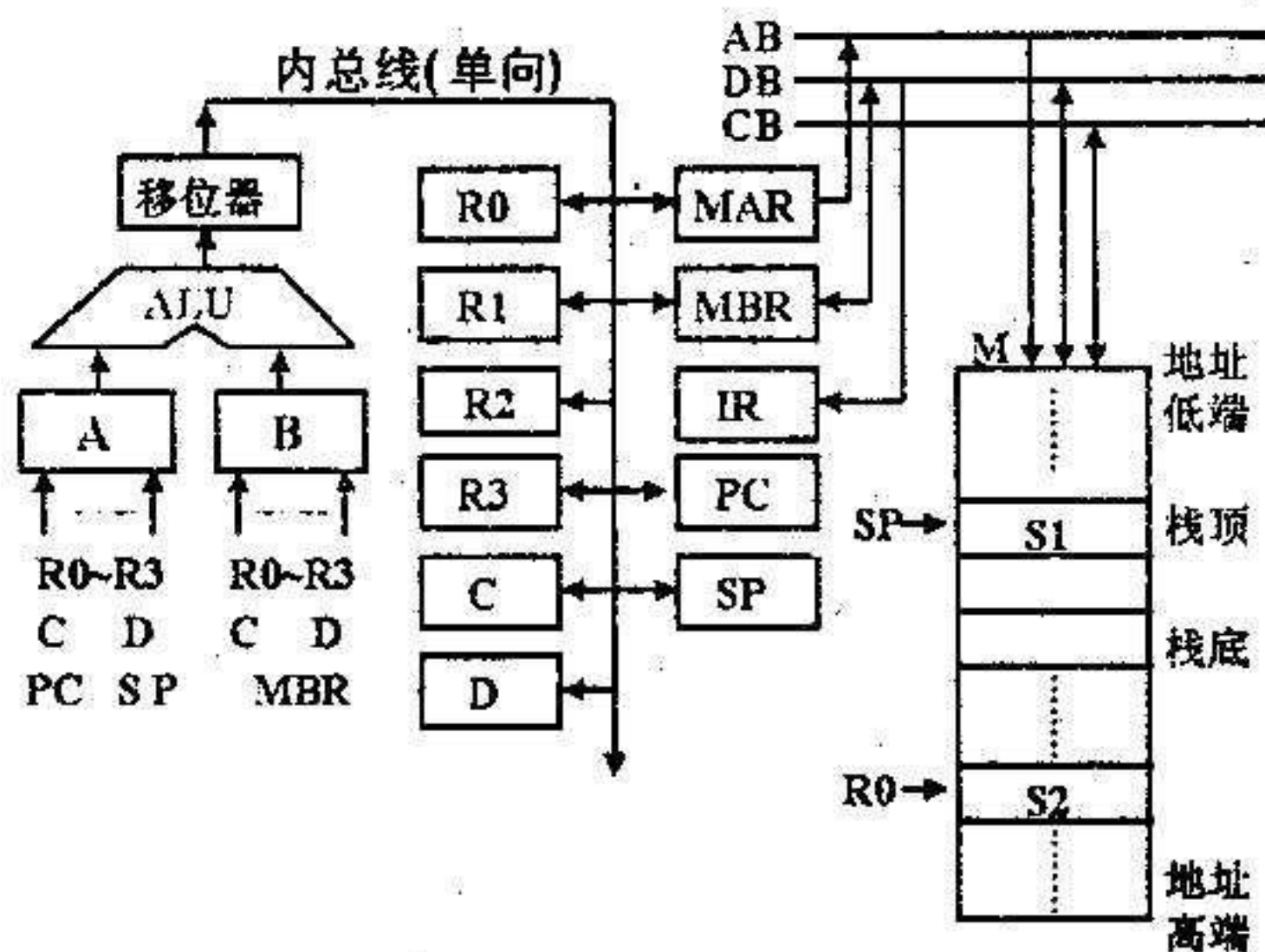
科目名称：计算机原理

注：应届考生作 一、二、三、四（1~5）、五（1~5）、六（1~6）题。

往届考生作 一、二、三题，从四中选作 5 题，从五中选作 5 题，从六中选作 6 题。

一、（20 分）

模型机数据通路如下图所示：



通路中包括输入选择器 A、B，ALU，输出移位器，单向内总线和寄存器组。其中，通用寄存器 R0~R3、程序计数器 PC、堆栈指针 SP 是可编程寄存器，暂存器 C 和 D、地址寄存器 MAR、数据缓冲寄存器 MBR、指令寄存器 IR 是不可编程寄存器。模型机堆栈采用向上生成方式（入栈使栈顶地址减小，出栈使栈顶地址增大）。

现欲将栈顶单元存放的数据 S1 和 R0 所指示的单元存放的数据 S2 相加, 运算结果送回堆栈保存。运算结束后, R0 原来所指示的单元内容不变(仍为 S2), R0 则指向下一个单元(地址递增)。

用模型机传送指令(MOV)和加法指令(ADD)完成上述操作。要求:

1. 选用模型机的寄存器寻址 R、入栈-(SP)、出栈(SP)+、自增型寄存器间址(R)+等寻址方式, 写出所需指令的汇编符号格式, 注意源地址和目的地址在指令中的正确位置(源在前, 目的在后)。

2. 按操作顺序拟出以上各条指令的流程(含取指、取数、执行), 用寄存器传送语句(如 $PC \rightarrow MAR$)描述。

3. 将运算结果送入堆栈需发哪些微命令? 按序写出这些微命令(即最后一条 MOV 指令取指后所涉及的微命令), 可不考虑时序转换。

二、(15 分)

地址总线 A15~A0 (低), 双向数据总线 D7~D0 (低), 读/写线 R/W。设计一个 32KB 存储器, 位于 16 位地址空间的高地址区, 其中最高端 4KB 用于 I/O 空间。选用 RAM 芯片 $8K \times 4$ 位/片。

1. 说明芯片地址分配, 写出各片选信号的逻辑式(不访问 I/O 空间)。

2. 画出该存储器逻辑图, 包括存储芯片和片选逻辑电路, 并注明各芯片地址线、数据线、片选信号线(低电平有效)及 R/W 线的连接。

三、(15 分)

用一台计算机控制四台电加热炉, CPU 能分别向四台电加热炉发出启动或关闭命令: 当某台电加热炉温度低于正常值时, CPU 向其发出启动命令; 当电加热炉温度正常或高于正常值时, CPU 向其发出关闭命令。CPU 通过定时中断采集各电加热炉温度值, 按上述方式对各电加热炉温度进行调节。各电加热炉也能分别向 CPU 提供有关状态信息。

请为四台电加热炉设计一个共用的中断接口:

1. 画出中断接口的寄存器级粗框图。

2. 说明该接口中各部分的功能, 并拟定命令字格式。

3. 描述 CPU 通过定时中断方式控制四台电加热炉的过程。需说明:

- ① 中断请求如何提出? 如何传送?
- ② CPU 如何响应中断并转入中断服务程序?
- ③ CPU 在中断服务程序中如何实现对四台电加热炉的温度调节?

四、(10 分)

在每小题的四个备选答案中选出所有正确答案, 将其号码分别填入题干的括号内。

1. 在原码不恢复余数除法中, (①②④)。

- ① 操作数取绝对值相除, 符号位单独处理
- ② 根据余数的正负决定商值
- ③ 最后一步要加除数以便恢复余数
- ④ 余数的实际符号与被除数的符号相同

2. 为了缩短指令中整个地址字段的长度, 可采用 (②③④)。

- ① 立即寻址
- ② 寄存器寻址
- ③ 寄存器间址
- ④ 隐地址

3. 在同步控制方式中, (②③)。

- ① 由 CPU 提供统一时序信号
- ② 有周期、脉冲等明显时序划分
- ③ 时钟周期时间固定
- ④ 各指令的时钟周期数相同

4. 采用微程序控制的目的是 (②④)。

- ① 提高速度
- ② 简化控制器设计与结构
- ③ 不再需要机器语言
- ④ 便于修改与扩展功能

5. 中断方式与 DMA 方式的相同之处包括 (①③)。

- ① 具有随机性
- ② 能够处理复杂的事件
- ③ CPU 和 I/O 设备可在一定程度上并行操作
- ④ 由 I/O 指令控制传送

6. 磁盘存储器的速度指标一般包含 (① ② ③)。

- ① 平均寻道时间
- ② 平均旋转时间
- ③ 数据传输率
- ④ 刷新时间

7. CPU 可以按地址直接访问的存储器有 (① ②)。

- ① 主存
- ② 高速缓存
- ③ 磁盘
- ④ 磁带

8. 在接口中, 常将外围设备的工作状态抽象为三种状态, 即

(① ③ ④)。

- ① 空闲
- ② 询问
- ③ 忙
- ④ 完成

五、(10 分)

针对下列各小题的题意, 改正其结论中的错误, 或补充其不足。

1. 在浮点加减运算中, 对阶是将加数的阶码调整到与被加数的阶码相同。

2. 在向量中断方式下, 为了动态改变外部设备的优先级别, CPU 应该关中断。

3. 动态存储器是指: 断电后信息将会丢失, 因而在恢复供电后需要重写。

4. 在相互通信的两个设备中, 发送信息的一方是主设备。

5. 串行接口是指接口与系统总线之间, 接口与外设之间均按串行方式传送数据。

6. 若采用并行进位方式, 则 $C_2 = G_2 + P_2C_1$ 。(初始进位为 C_0)

7. 隐地址是指存放在主存单元中的地址。

8. 在字符显示方式中, 字符发生器中存放的是字符的 ASCII 码。

六、(30 分)

简要回答下列问题。

1. 试从以下几个方面比较微程序和工作程序的不同之处:

- ① 组成
- ② 功能

③ 存放在何处

2. 某机采用同步系统总线连接各部件, 具有中断、DMA 功能。试说明同步系统总线主要由哪些信号组成。

3. 在调用磁盘时, 主机应向磁盘适配器送出哪些寻址信息? 读盘时在什么情况下提出 DMA 请求? 写盘时在什么情况下提出 DMA 请求?

4. 某 CRT 显示器按图形方式工作。为了同步电子束的扫描和视频信号的发送, 需要设置哪几级计数器? 这些计数器在什么时候发出哪些信号, 以达到上述目的?

5. 当主机连接多种外设时, 如何用通用 I/O 指令实现对多种外设的具体控制? 试举例说明。

6. 堆栈位于主存储器内, 访问堆栈是否采用随机存取方式? 为什么?

7. 在浮点加减运算中, 哪些情况下需要对结果规格化? 如何操作?

8. 简述一种软件扫描方法, 使其能查找按键位置, 并转换为按键编码。

9. 在原码两位乘法中, 如果需要 $+3X$ 时, 应如何处理?