

## 221900175-毛九弢-第八章

2023年12月22日 16:35

7. 某计算机 CPU 主频为 500MHz, 所连接的某外设最大数据传输率为 20KB/s, 该外设接口中有一个 16 位的数据缓冲器, 相应的中断服务程序执行时间为 500 个时钟周期, 是否可以用中断方式进行该外设的输入输出? 假定该外设的最大数据传输率改为 2MB/s, 是否可以用中断方式进行该外设的输入输出?

16位 = 2B, 故而中断的频率为 10KHz

1s 内需要5M个时钟周期

也就是主频大于5MHz, 显然可以;

而如果改为2MB/s 则中断频率为 1MHz

需要主频大于 500MHz, 就不可以了

8. 若某计算机有 5 个中断源 1#、2#、3#、4#、5#, 中断响应优先级为 1# > 2# > 3# > 4# > 5#, 而中断处理优先级为 1# > 4# > 5# > 2# > 3#。要求:

(1) 设计各中断源对应的中断屏蔽字(假设 0 为屏蔽, 1 为开放)。

(2) 若在运行主程序时, 同时出现 2#、4# 中断请求, 在处理 2# 中断过程中, 又同时出现 1#、3#、5# 中断请求, 试画出 CPU 的运行过程示意图。

(1)

	中断屏蔽位				
中断程序级别	1级	2级	3级	4级	5级
1级	1	1	1	1	1
2级	0	1	1	0	0
3级	0	0	1	0	0
4级	0	1	1	1	1
5级	0	1	1	0	1

(2)

先响应2级, 然后立即响应4级, 处理4级后, 返回2级;

然后出现1,3,5级, 3级被屏蔽;

先响应1级, 处理1级, 返回2级后又立即响应5级, 处理5级后, 返回2级,

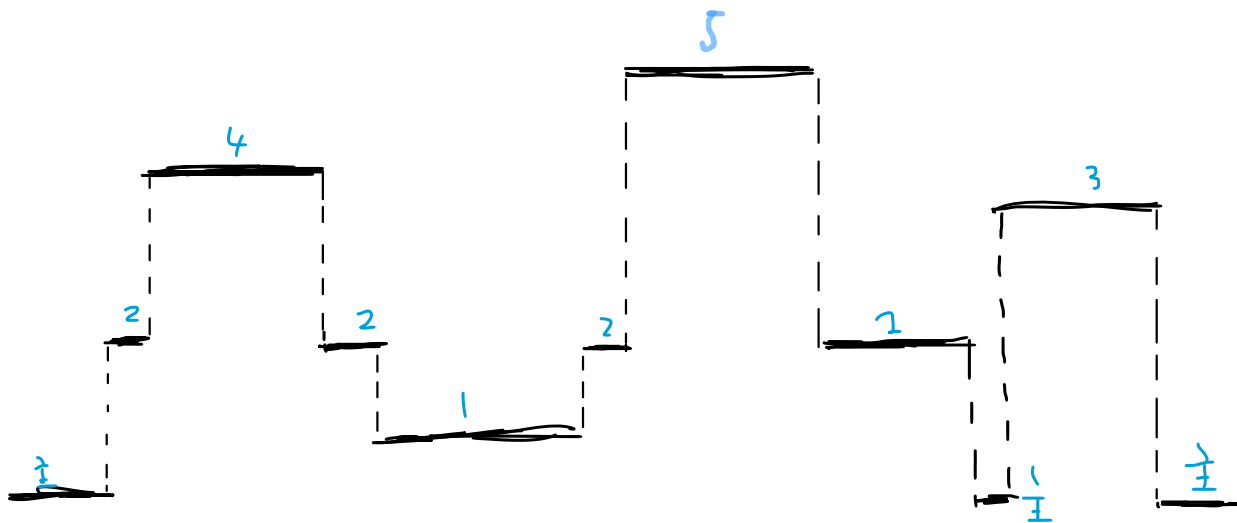
2级处理完毕后, 返回主程序,

然后响应3级, 处理完3级后又返回主程序

5



4



9. 假定某计算机字长 16 位, 没有 cache, 运算器一次定点加法时间等于 100ns, 配置的磁盘旋转速度为每分钟 3000 转, 每个磁道上记录两个数据块, 每一块有 8000 字节, 两个数据块之间间隙的越过时间为 2ms, 主存存储周期为 500ns, 存储器总线宽度为 16 位, 总线带宽为 4MB/s。

(1) 磁盘读写数据时的最大数据传输率是多少?

(2) 当磁盘按最大数据传输率与主机交换数据时, 主存存储周期空闲百分比是多少?

(3) 直接寻址的“存储器-存储器”SS 型加法指令在无磁盘 I/O 操作干扰时的执行时间为多少? 当磁盘 I/O 操作与一连串这种 SS 型加法指令执行同时进行, 则这种 SS 型加法指令的最快和最慢执行时间各是多少? (假定采用多周期处理器方式, CPU 时钟周期等于主存存储周期。)

(1) 转一圈的时间为 20ms, 去除间隙, 故而单个数据块的读时间为 8ms

故而最大数据传输率为  $8000 / (8 \times 10^{-3}) = 1\text{MB/s}$

(2) 一个周期内可以交换  $1 \times (10^6) \times 500 \times 10^{-9} = 0.5\text{B}$

要交换 16b = 2B 的数据, 需要四个周期, 也就是说, 每四个周期有一个周期会被占用  
空闲百分比为 75%

(3) 无干扰下  $5 \times 500\text{ns} = 2500\text{ns}$

最好的情况: DMA 访存时间不在 CPU 需访存的时间段: 仍然是 2500ns

最坏的情况: DMA 访存时间在 CPU 需访存的时间段: 多一个时钟周期, 是 3000ns

10. 假定某计算机所有指令都可用两个总线周期完成, 一个总线周期用来取指令, 另一个总线周期用来存取数据。总线周期为 250ns, 因而每条指令的执行时间为 500ns。若该计算机中配置的磁盘上每个磁道有 16 个 512 字节的扇区, 磁盘旋转一圈的时间是 8.192ms, 则采用周期挪用法进行 DMA 传送时, 总线宽度为 8 位和 16 位的情况下该计算机指令执行速度分别降低了百分之几?

采用 8 位, 平均一次传输要  $(8.192 \times 10^{-3}) / (250 \times 10^{-9}) / (512 \times 16) = 4$  个时钟周期

也就是占用率 25%, 速度降低 25%。

采用 16 位, 平均一次传输要  $(8.192 \times 10^{-3}) / (250 \times 10^{-9}) / (512 \times 16 / 2) = 8$  个时钟周期

也就是占用率 12.5%, 速度降低 12.5%

12. 假定采用中断控制 I/O 方式,则以下各项工作是在 4 个 I/O 软件层的哪一层完成的?

- (1) 根据逻辑块号计算磁盘物理地址(柱面号、磁头号、扇区号)。
- (2) 检查用户是否有权读写文件。
- (3) 将二进制整数转换为 ASCII 码以便打印输出。
- (4) CPU 向设备控制器写入控制命令(如“启动工作”命令)。
- (5) CPU 从设备控制器的数据端口读取数据。

- (1) 设备驱动程序
- (2) 与设备无关的I/O软件
- (3) 用户层I/O软件
- (4) 设备驱动程序
- (5) 中断服务程序