

计组第六次作业 (201700130011 菁英班 刘建东)

5.8

题目：某计算机的I/O设备采用异步串行传送方式传送字符信息。字符信息的格式为1位起始位、7位数据位、1位检验位和1位停止位。若要求每秒钟传送480个字符，那么该设备的数据传送速率为多少？

$480 \text{ 字符/秒} = 480 * (1 + 7 + 1 + 1) \text{ 位/秒} = 4800 \text{ 位/秒}$ ，即该设备的数据传送速率为 4800 位/秒。

5.17

题目：某系统对输入数据进行取样处理，每抽取一个输入数据，CPU就要中断一次，将取样的数据存至存储器的缓冲区中，该中断处理需P秒。此外，缓冲区内每存储N个数据，主程序就要将其取出进行处理，这个处理需Q秒。试问该系统可以跟踪到每秒多少次中断请求？

处理 N 个数据所需时间： $P * N + Q$ 秒，共中断了 N 次，因此每 $\frac{P * N + Q}{N}$ 秒即发生一次中断，即每秒发生 $\frac{N}{P * N + Q}$ 次中断。

5.19

题目：在程序中断方式中，磁盘申请中断的优先级高于打印机。当打印机正在进行打印时，磁盘申请中断请求。试问是否要将打印机输出停下来，等磁盘操作结束后，打印机输出才能继续进行？为什么？

打印机打印分为两个步骤，第一个步骤是接受数据，第二个步骤是将接收到的数据打印出来。第二个步骤只受打印机本身控制，与CPU无关，因此在执行第二个步骤时，即打印机正在打印时，即使有优先级更高的磁盘中断出现，打印机也不会停止打印。

但是第一个步骤是受到CPU控制的，因此在第一个步骤执行过程中，出现了优先级更高的磁盘中断，CPU就要中断正在运行的打印机中断服务程序。

5.29

题目：结合DMA接口说明其工作过程。

DMA 的数据传送过程可分为预处理、数据传送和后处理 3 个阶段。

1. 预处理

在DMA接口开始工作之前，CPU必须对DMA接口进行初始化，即将传送方向、传送数据个数、磁盘逻辑块号、主存起始地址等参数送到DMA接口，然后发送“启动DMA传送”命令，CPU继续执行原来的程序。

2. 数据传送

当I/O设备准备好输入或输出时，I/O设备就会通过DMA接口向CPU提出控制总线的请求，若有多个DMA同时申请，则按优先级或其它顺序判定方法来决定执行顺序。等到I/O设备得到总线控制权之后，数据的传送便由该DMA接口进行管理。

3. 后处理

当DMA数据传送结束后，DMA接口就会向CPU发出“DMA结束中断请求”。当该请求得到响应后，CPU就会停止原程序的执行，而开始执行中断服务程序，处理一些DMA的结束工作，例如校验送入主存数据是否正确以及决定是否继续用DMA传送其它数据块等。

5.32

题目：设磁盘存储器转速为 3000转/分，分8个扇区，每扇区存储1KB，主存与磁盘存储器数据传送的宽度为16位（即每次传送16位）。假设一条指令最长执行时间为25us，是否可采用一条指令执行结束时响应DMA的方案，为什么？若不行，应采取什么方案？

磁盘转速为 3000 转/分，即每秒 $\frac{3000}{60} = 50$ 转，因此每秒可传送 $50 * 8 * 1KB = 400KB$ 。又因为数据宽度为 16b，即 2B，因此每秒共需传送 $\frac{400KB}{2B} = 200K$ 次，即每次传送需要 $\frac{1s}{200K} = 5us$ 。

因此如果按照指令执行周期结束响应DMA的方案，即 25us 响应一次，必会导致数据丢失，因此不可行，应该采取每个存取周期结束时响应DMA请求的方案。

5.34

题目：解释周期挪用，分析周期挪用可能会出现的情况。

周期挪用，即每当I/O设备发出DMA请求时，I/O设备便挪用或窃取总线占用权一个或几个主存周期，而DMA不请求时，CPU仍继续访问主存。

周期挪用可能会遇到下述的三种情况。

1. CPU此时不需要访问主存

在这种情况下，总线空闲，I/O设备与CPU不发生冲突，DMA直接占用总线即可。

2. CPU正在访问主存

此时CPU正在占用总线，因此必须等待存取周期结束，CPU才能将总线占有权让出。

3. CPU正在请求访问主存

此时I/O设备与CPU同时请求访问主存。但由于如果I/O不立即访问主存就可能丢失数据，因此此时I/O访存优先于CPU访存，即此时I/O会窃取1~2个存取周期。