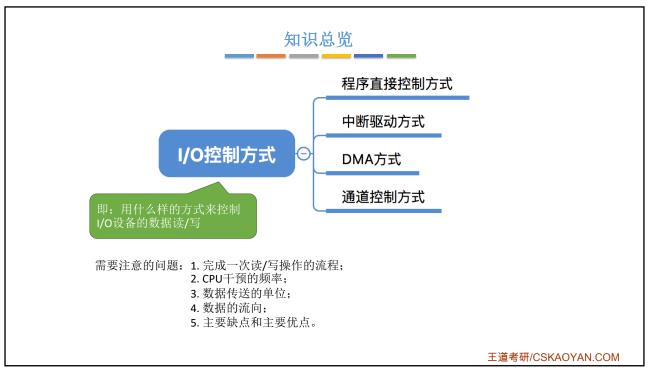
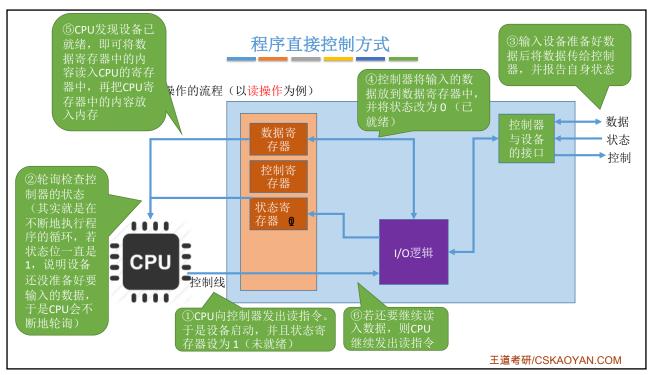
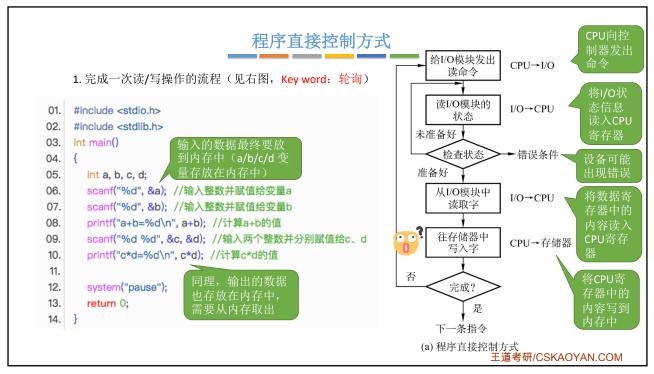


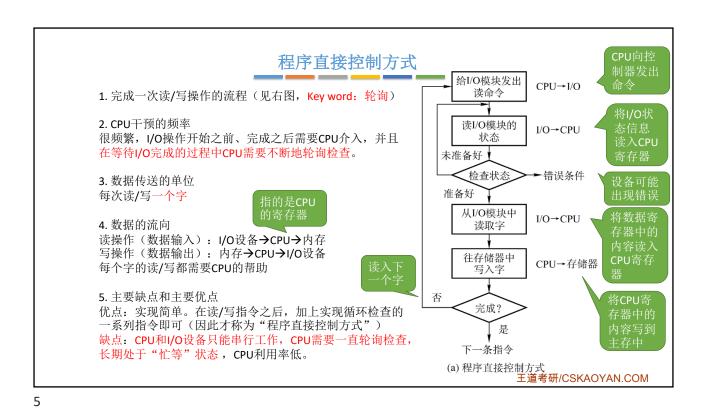
1





3



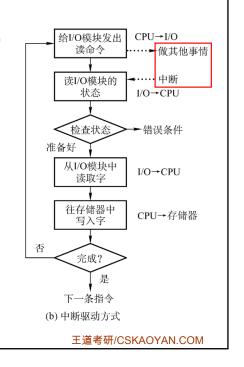


中断驱动方式

引入中断机制。由于I/O设备速度很慢,因此在CPU发出读/写命令后,可将等待I/O的进程阻塞,先切换到别的进程执行。当I/O完成后,控制器会向CPU发出一个中断信号,CPU检测到中断信号后,会保存当前进程的运行环境信息,转去执行中断处理程序处理该中断。处理中断的过程中,CPU从I/O控制器读一个字的数据传送到CPU寄存器,再写入主存。接着,CPU恢复等待I/O的进程(或其他进程)的运行环境,然后继续执行。

注意: ①CPU会在每个指令周期的末尾检查中断;

②中断处理过程中需要保存、恢复进程的运行环境, 这个过程是需要一定时间开销的。可见,如果中断发生 的频率太高,也会降低系统性能。



## 中断驱动方式

- 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图, Key word: 中断)
- 2. CPU干预的频率

每次I/O操作开始之前、完成之后需要CPU介入。

等待I/O完成的过程中CPU可以切换到别的进程执行。

3. 数据传送的单位 每次读/写一个字

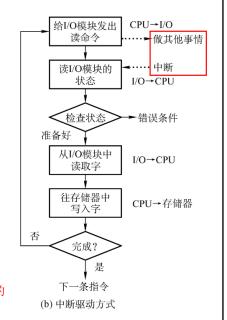
4. 数据的流向

读操作(数据输入): I/O设备→CPU→内存写操作(数据输出): 内存→CPU→I/O设备

5. 主要缺点和主要优点

优点:与"程序直接控制方式"相比,在"中断驱动方式"中,I/O控制器会通过中断信号主动报告I/O已完成,CPU不再需要不停地轮询。CPU和I/O设备可并行工作,CPU利用率得到明显提升。

缺点:每个字在I/O设备与内存之间的传输,都需要经过CPU。而频繁的中断处理会消耗较多的CPU时间。



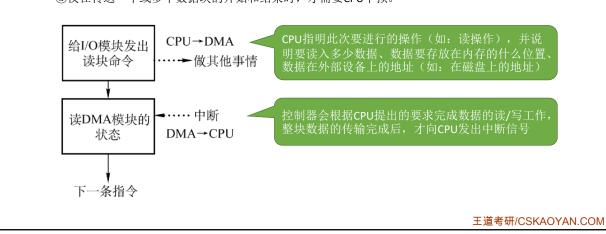
王道考研/CSKAOYAN.COM

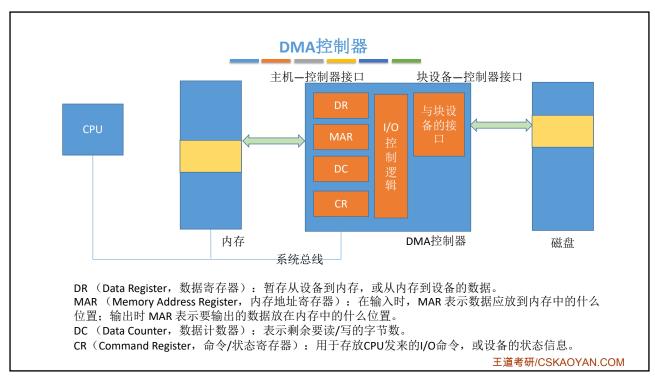
7

## DMA方式

与"中断驱动方式"相比,DMA方式(Direct Memory Access,直接存储器存取。主要用于块设备的I/O控制)有这样几个改进:

- ①数据的传送单位是"块"。不再是一个字、一个字的传送;
- ②数据的流向是从设备直接放入内存,或者从内存直接到设备。不再需要CPU作为"快递小哥"。
- ③仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时,才需要CPU干预。





9

## DMA方式

- 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图)
- 2. CPU干预的频率

仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时,才需要CPU干预。

3. 数据传送的单位

每次读/写一个或多个块(注意:每次读写的只能是连续的多个块, 且这些块读入内存后在内存中也必须是连续的)

4. 数据的流向(不再需要经过CPU)

读操作(数据输入): I/O设备→内存写操作(数据输出): 内存→I/O设备

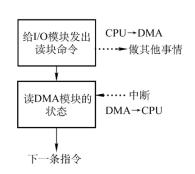
5. 主要缺点和主要优点

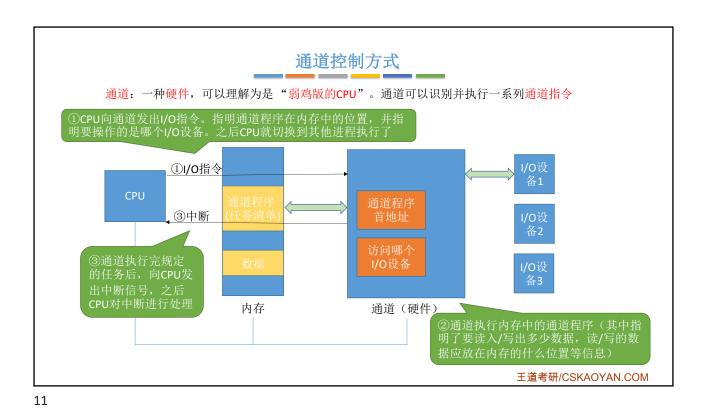
优点:数据传输以"块"为单位,CPU介入频率进一步降低。数据的传输不再需要先经过CPU再写入内存,数据传输效率进一步增加。CPU和I/O设备的并行性得到提升。

缺点: CPU每发出一条I/O指令,只能读/写一个或多个连续的数据块。

如果要读/写多个离散存储的数据块,或者要将数据分别写到不同的内存区域时,CPU要分别发出多条 I/O指令,进行多次中断处理才能完成。

王道考研/CSKAOYAN.COM





通道控制方式 通道:一种硬件,可以理解为是"弱鸡版的CPU"。通道可以识别并执行一系列通道指令 与CPU相比,通道可以执行的指令很单一,并且通道程 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图) 2. CPU干预的频率 CPŲ做其他 CPU给通道发 极低,通道会根据CPU的指示执行相应的通道程序,只有完成一组数据块 事情,通道 出指令 自主完成I/O 的读/写后才需要发出中断信号,请求CPU干预。 3. 数据传送的单位 每次读/写一组数据块 中断信号 CPU进行中断 处理 4. 数据的流向(在通道的控制下进行) 读操作(数据输入): I/O设备→内存 写操作(数据输出):内存→I/O设备 执行后续操作 5. 主要缺点和主要优点 缺点:实现复杂,需要专门的通道硬件支持 优点: CPU、通道、I/O设备可并行工作,资源利用率很高。 王道考研/CSKAOYAN.COM

## 知识点回顾与重要考点

	完成一次读/写的过程	CPU干 预频率	每次I/O的数 据传输单位	数据流向	优缺点
程序直接控制方式	CPU发出I/O命令后需要不断轮询	极高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	每优了最大的人。 一个都一个是一个是一个是一个的人。 一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一个是一
中断驱动方式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事,本次I/O完成后设 备控制器发出中断信号	高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	
DMA方式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事,本次I/O完成后 DMA控制器发出中断信号	中	块	设备→内存 内存→设备	
通道控制方式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事。通道会执行通道 程序以完成I/O,完成后通 道向CPU发出中断信号	低	一组块	设备→内存 内存→设备	
=弱鸡版CPU 程序=任冬港单					

王道考研/CSKAOYAN.COM