1. 有哪几种I/O控制方式？各适用于何种场合？

目前对I/O设备有四种控制方式：

I/O控制方式：程序I/O方式、中断驱动I/O控制方式、DMA控制方式、I/O通道控制方式。

程序I/O方式适用于早期的计算机系统中，并且是无中断的计算机系统；

中断驱动I/O控制方式是普遍用于现代的计算机系统中，适用于字符型设备；

DMA控制方式适用于I/O设备为块设备时在和主机进行数据交换的一种I/O控制方式；

当I/O设备和主机进行数据交换是一组数据块时通常采用I/O通道控制方式，但此时要求系统必须配置相应的通道及通道控制器。

17.试说明DMA的工作流程。

以从磁盘读入数据为例，说明DMA的工作流程。当CPU要从磁盘读入一数据块时，便向磁盘控制器发送一条读命令。该命令被送入命令寄存器CR中。同时，需要将本次要读入数据在内存的起始目标地址送入内存地址寄存器MAR中。将要读数据的字数送入数据计数器DC中。还须将磁盘中的源地址直接送至DMA控制器的I/O控制逻辑上。然后，启动DMA控制器进行数据传送。以后，CPU便可以去处理其他任务，整个数据传送过程由DMA控制器进行控制。当DMA控制器已从磁盘中读入一个字的数据，并送入数据寄存器DR后，再挪用一个存储器周期，将该字节传送到MAR所指示的内存单元中。然后便对MAR内容加1，将DC内容减1，若减1后DC内容不为0，表示传送未完，便继续传送下一个字节；否则，由DMA控制器发出中断请求。

1. 磁盘访问时间由哪几部分组成？每部分时间应如何计算？

对磁盘的访问时间分成以下三部分。

1. 寻道时间Ts。这是指把磁臂（磁头）移动到指定磁道上所经历的时间。该时间是启动磁臂的时间s与磁头移动n条磁道所花费的时间之和，即： TS = mx n + s

其中，m 是一常数，与磁盘驱动器的速度有关。

1. 旋转延迟时间Tr。这是指定扇区移动到磁头下面所经历的时间，不同的磁盘类型中，旋转速度至少相差一个数量级，如软盘为300r / min, 硬盘一般为7200r/min。这样，平均Tr =1/2r，其中r为磁盘的转数。
2. 传输时间Tt。这是指把数据从磁盘读出或向磁盘写入数据所经历的时间。Tt的大小与每次所读/写的字节数b和旋转速度有关：

Tt = b/rN

其中N为一条磁道上的字节数， 当一次读/写的字节数相当于半条磁道上的字节数时，Tt 与 Tr相同，因此，可以将访问时间Ta表示为：

Ta=Ts + 1/2r + b/rN