

CPU 使用一种称为内存映射 I/O(memory-mapped I/O)的技术来向 I/O 设备发射命令(图 6-12a)。在使用内存映射 I/O 的系统中,地址空间中有一块地址是为与 I/O 设备通信保留的。每个这样的地址称为一个 I/O 端口(I/O port)。当一个设备连接到总线时,它与一个或多个端口相关联(或它被映射到一个或多个端口)。

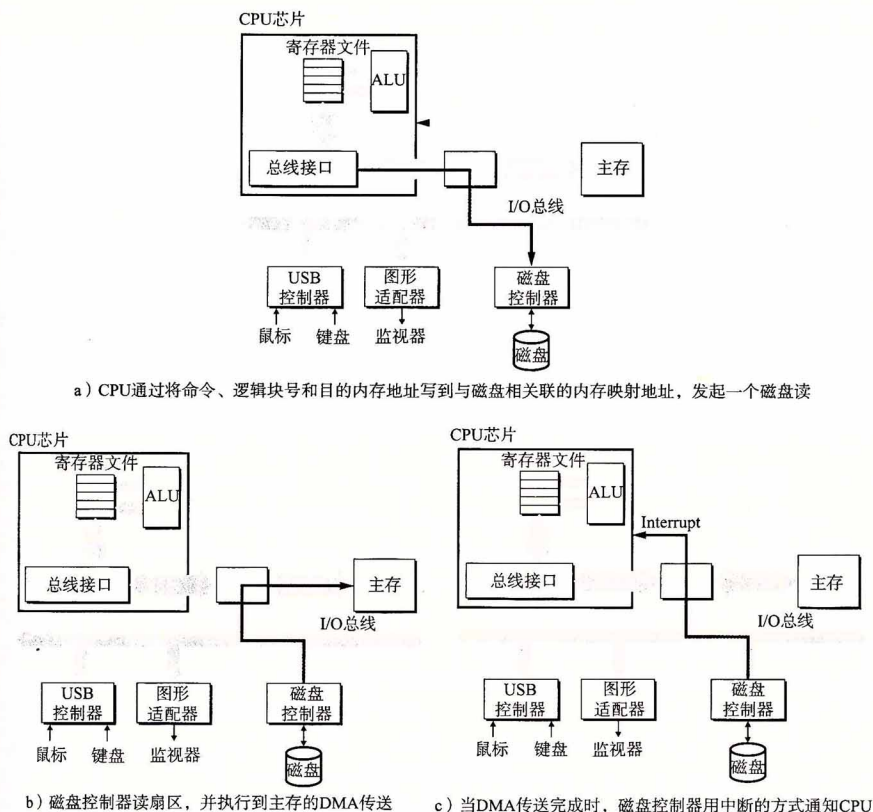


图 6-12 读一个磁盘扇区

来看一个简单的例子,假设磁盘控制器映射到端口 0xa0。随后,CPU 可能通过执行三个对地址 0xa0 的存储指令,发起磁盘读:第一条指令是发送一个命令字,告诉磁盘发起一个读,同时还发送了其他的参数,例如当读完成时,是否中断 CPU(我们会在 8.1 节中讨论中断)。第二条指令指明应该读的逻辑块号。第三条指令指明应该存储磁盘扇区内容的主存地址。

当 CPU 发出了请求之后,在磁盘执行读的时候,它通常会做些其他的工作。回想一下,一个 1GHz 的处理器时钟周期为 1ns,在用来读磁盘的 16ms 时间里,它潜在地可能执行 1600 万条指令。在传输进行时,只是简单地等待,什么都不做,是一种极大的浪费。

在磁盘控制器收到来自 CPU 的读命令之后,它将逻辑块号翻译成一个扇区地址,读该扇区的内容,然后将这些内容直接传送到主存,不需要 CPU 的干涉(图 6-12b)。设备可以自己执行读或者写总线事务而不需要 CPU 干涉的过程,称为直接内存访问(Direct