

与其他通讯设备

控制器的作用

- 计算机与其他设备通信通常是由**控制器(controller)**的中间设备来处理的。
- **端口(port)**: 位于计算机背后, 与控制器相连。本身就是一个小型计算机, 每个都有其自己的存储电路和简单的CPU, 可以执行引导控制器的程序。
- 控制器将信息与数据在两种形式之间来回转换:
 - 与计算机内部特征相适应的形式。
 - 与相连的外围设备相适应的形式。
- 个人计算机标准: **通用串行总线(universal serial bus,USB)**; **火线(FireWire)**;
 - USB: 由英特尔公司研发, 技术成本更低, 在低成本市场竞争中占了突出位置, 兼容的设备种类繁多。
 - FireWire: 由苹果公司研发, 传输速率更高, 趋向于集中在需要更高传输速率的设备上。
- 每一个控制器通过连接到相同的总线(该总线用来连接计算机的CPU和主存储器)完成与计算机的通信, 这种连接, 可以使每个控制器都能监视到CPU和主存储器发送的信号, 还能将自己的信号插入总线。
- **存储映射输入/输出(memory-mapped I/O)**: 通过控制器的数据传输直接使用LOAD和STORE操作码, 这时, 每个控制器都被设计为响应唯一一组地址的引用; 而主存储器被设计为忽略这些位置的引用。于是当CPU在总线上发送一条消息时, 要把一个位模式存储到一个分配给某个控制器的存储器位置时, 其实是“存储”到了控制器中, 而不是主存储器中。当读取时, 数据也是来自控制器而非主存储器中。
- **I/O指令**: 在机器中提供特殊的操作码, 用以规定数据传输(输入输出)。这些操作码被叫做I/O指令。

直接存储器存取

- **直接存储器存取(direct memory access,DMA)**: 控制器可以在CPU不使用总线的几纳秒时间内完成与主存储器的通讯。是计算机性能的重大资本。
- DMA可以在传输较慢的时候, 可以保证CPU的计算资源不被浪费。
- DMA的不利影响: 使计算机总线通信复杂化。位模式必须在CPU和主存储器之间, CPU与每个控制器之间, 以及每个控制器和主存储器之间进行传送, 会导致**冯·诺依曼瓶颈(von Neumann bottleneck)**。

握手

- **握手(handshaking)**: 计算机和外围设备通过handshaking这种双向对话来交换设备的状态信息, 协调它们之间的活动。
- handshaking常常涉及到一个**状态字(status word)**, 它是由外围设备生成并发送给控制器的一个位模式。

流行的通讯媒介

- **并行通信(parallel communication)**:是指若干信号都在各自的“线路”上。这种传输数据的数据快,但需要相对复杂的通讯路径。
- **串行通信(serial communication)**:是指信号在一条线路上一个接一个地传输,相对与并行通信,串行通信只需要一条相对简单的数据路径,这也是它很流行的原因。

通信速率

- USB2.0以及FireWire都可以达到几百Mbit/s的传输速率。
- **多路复用技术(multiplexing)**:数据编码或混合,使一条通讯线路可以完成多条通讯路径的功能。
- 一个特定的设置可获得的最大速率,取决于通讯路径的种类以及实现过程中使用的技术。 *