

第6章 总线系统

- 6.1 总线的概念和结构形态

- 6.1.1 总线的基本概念

总线: 多个系统功能部件之间进行数据传送的公共通路。

- 1. 分类

- 内部总线: CPU内部: 寄存器 ↔ 运算器
 - 系统总线: CPU和计算机系统: 存储器、通路
 - I/O总线: I/O设备之间

- 2. 特性

- 物理特性: 物理连接方式
根数、插头、插头形状、引脚线的排列
 - 功能特性: 功能
地址线宽度、数据宽度、控制总线
 - 电器特性: 信号传输的方向、有效电平范围
地址线（输出）、数据线（双向）、控制线（单向: I/O）
 - 时间特性: 什么时候有效

- 3. 标准化

总线总线标准化

总线重要衡量指标: 总线宽度 (MB/s)

总线宽度的求算= 一次传输数据位数 / 时钟周期 = 位数 * 时钟频率

- 6.1.2 总线的连接方式

适配器（接口）: 将外围设备同某种计算机连接起来, 实现高速CPU与低速外设之间的工作上的匹配和协同, 完成计算机和外设之间所有数据传送和控制。

- 6.1.3 总线的内部结构

信号线: 地址线、数据线、控制线（数据传送方向、中断控制、定时控制...）

- 早期

- 1. 不满足多CPU环境: CPU是总线上唯一主控者。
 - 2. 通用性差: 总线信号是CPU引脚信号延伸, 总线结构与CPU紧密相关

- 当代

- 1. 允许多处理模块
 - 2. 总线控制器: 完成多个总线请求者之间协调与仲裁

- 数据传送总线

地址线、数据线、控制线

- 仲裁总线

总线请求线 + 总线授权线

- 中断和同步总线

中断请求线 + 中断认可线

- **公用线**

时钟信号线 + 电源线 + 地线 + 系统复位线 + 加电/断电的时序信号线...

- **6.2 总线接口**

- **6.2.1 信息传送方式**

- **1. 串行传送**

低位在前，高位在后。

位时间：指定一个二进制位在传输线上占用的时间长度。（同步脉冲体现）

并-串变换（拆卸）；串-并变换（装配）

优点：只需一根传输线，成本低廉。

- **2. 并行传送**

每一位数据一根线。电位传送。

优点：比串行数据传送快得多

- **6.2.2 总线接口的基本概念**

适配器（I/O功能模块；I/O接口）

- **IO接口模块功能**

两个接口：

1. 和总线的接口，CPU和IO数据交换一定并行。

2. 和外设的接口，并行/串行（并/串行数据接口）

波特率的求算：

波特率：每秒传送的比特（bit）位数

- **控制**

控制外围设备的动作：启动、关闭设备。

- **缓冲**

外设和计算机系统的缓冲器，以补偿各种设备在速度上的差异。

- **状态**

监视外设的工作状态并保存状态信息。

- **转换**

并-串转换/串-并转换

- **整理**

修改字计数器/当前内存地址寄存器

- **程序中断**

发生一个中断请求信号

- **6.3 总线仲裁**

主方（主设备）：可以启动一个总线周期。

从方（从设备）：只能响应主方的请求。

每次允许一个主方启动一个总线周期，多个从方响应。

总线占用期：主方持续控制总线的时间

- **6.3.1 集中式仲裁**

每个功能模块又两条线连接到总线控制器：

总线请求信号BR（IN 仲裁器）

总线授权信号BG（从仲裁器OUT）

- **链式查询方式**

BR + BS + BG

流水，离总线仲裁器最近的设备优先级最高。

优点：容易扩充

- **计数器定时查询方式**

BR + BS + 设备地址（输出计数器结果）

每个设备有一个设备地址判别电路，可以从指定地址开始。

优点：判优可以从0开始，也可以从自定义开始。

- **独立请求方式**

每个共享总线的设备都有独立的BR和BG。

仲裁由排队器指定

优点：1. 响应时间快。2. 优先级控制相当灵活，可以自定义。

- **6.3.2 分布式仲裁**

打擂台

- **6.4 总线的定时和数据传送模式**

总线数据传输周期：5个部分

请求总线、总线仲裁、寻址、信息传送、状态放回（或错误报告）

- **6.4.1 总线的定时**

- **同步定时协定**

总线上的时刻有总线时钟信号来确定（定宽，定长的时钟周期）

适用：总线长度较短、各功能模块存取时间比较接近的情况。

- **异步定时协定**

应答机制，（不互锁，半互锁，全互锁）

不需要统一的公共时钟信号

优点：总线周期长度可变、允许快速和慢速功能模块都连接到同一总线上。

- **6.4.2 数据传送模式**

- **读、写操作**

- **块传送操作（突发/猝发式传送）**

- **写后读、读修改写操作**

- **广播、广集操作**