

总线（哈工大）

3.1 概念

1. 为什么要用总线？

- 因为分散连接工程量大，难扩展。

2. 什么是总线？

- 公共传输线
- 任何时刻，只能有一对设备或一对部件使用总线

3. 总线的信息传送

- 串行（单位）
- 并行（多位同时，需要多条数据线）会受到干扰，传输距离短，机器内部。

4. 总线结构的计算机举例

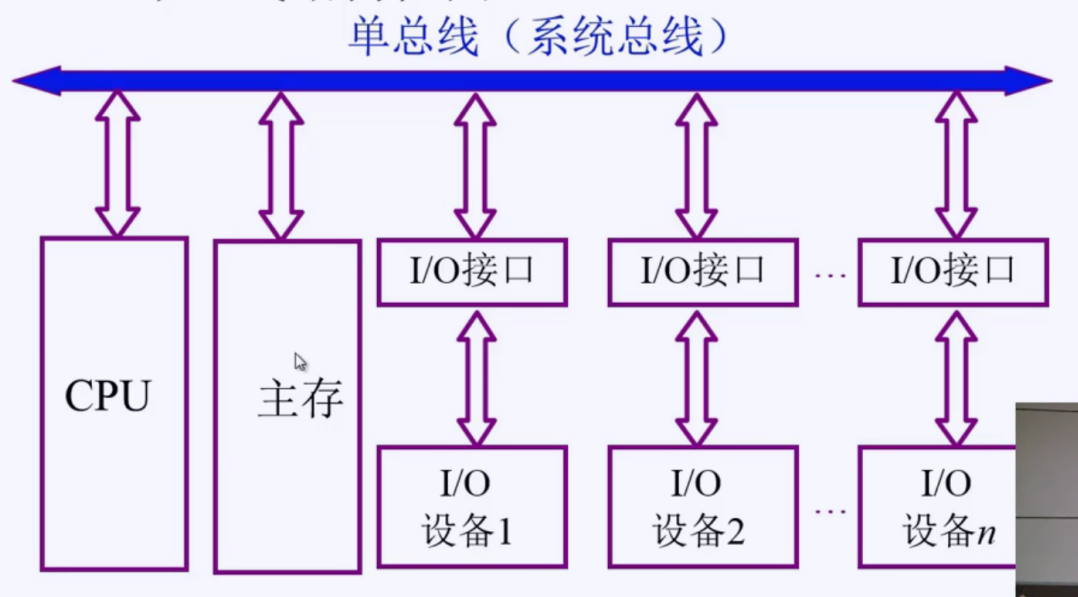
■ 单总线结构框图

- 同一时间，只能一对部件使用，效率低。
- 总线长，离 CPU 远的寄存器会产生延迟。

四、总线结构的计算机举例

3.1

1. 单总线结构框图



- 面向 CPU 的双总线结构

- 外部设备和主存中涉及互动所以产生问题。

- 以存储器为中心的双总线结构

3.2 分类

1.位置

- a.片内总线：芯片内部

- b.系统总线：计算机各部件之间

- 数据总线（一般双向）
- 地址总线（一般单向）
- 控制总线（有出入）

- c.通信总线：计算机与计算机/其他系统之间（传输方式:）

- 串行
- 并行

3.3 特性及性能指标

1. 物理实现

2.特性

- 机械特性
- 电气
- 功能
- 时间

3.性能指标

- 总线的宽度：数据线的根数
- 标准传输率：每秒传输的最大字节数
- 时钟同步/异步
- 总线复用：地址线，数据线复用
- 信号线数：地址线，数据线，控制线总和
- 总线控制方式
- 其他指标：负载能力（能挂多少 io 设备）

4.总线标准

3.4 总线结构

1.单总线结构

2.多总线结构

- 双总线结构：IO 总线+主存总线
- 三总线结构：
 - IO+主存+DMA（直接存储器访问）
 - 局部+系统+
- 四总线结构：局部总线+系统总线+高速总线+扩展总线（低速）
 - 将高速设备和低速设备分开

3.举例

3.5 总线控制

1. 总线判优控制

- 基本概念
 - 主设备（模块） 对总线有控制权
 - 从设备（模块） 响应从主设备发来的总线命令
 - 总线判优控制
 - 集中式：集中在 cpu 中
 - 链式查询：BS 总线忙+BR 总线请求+BG 总线同意+数据线+地址线；顺序查找，直到找到第一个提出请求的部件；对电路故障敏感；速度慢；结构简单；优先级算法简单；便于增删；可靠性判断遍历。
 - 计数器定时查询：BS 总线忙+BR 总线请求+设备地址（由计数器提供，由设备数确定）+数据线+地址线；优先级确定灵活（由计数器确定）
 - 独立请求方式：（BR 总线请求+BG 总线同意）每个部件都有 $2n$ 条线+数据线+地址线；优先级由 CPU 中排队器确定
 - 分布式：分散到各个设备

2.总线通信控制

- 目的：解决通信双方协调配合问题
- 传输周期
 - 申请分配阶段 主模块申请 总线仲裁决定
 - 寻址阶段 主向从 给出地址和命令
 - 传数阶段 主和从交换数据
 - 结束阶段 主 撤销有关信息
- 总线通信的四种方式

- 同步：由同一时钟控制数据传送
 - 已最短的为基准
- 异步：采用应答方式，没有公告时钟标准
 - 不互锁
 - 半互锁
 - 全互锁（可靠）
- 半同步：同步，异步结合

以输入数据为例的半同步通信时序

T_1 主模块发地址

T_2 主模块发命令

T_w 当 $\overline{\text{WAIT}}$ 为低电平时，等待一个 T

T_w 当 $\overline{\text{WAIT}}$ 为低电平时，等待一个 T

⋮

T_3 从模块提供数据

T_4 从模块撤销数据，主模块撤销命令

2019-03-15

哈尔滨工业大学 刘宏伟

- 分离式：充分挖掘系统总线每个瞬间的潜力
 - 一个总线传输周期
 - 子周期 1：主模块申请占用总线，使用完后即放弃总线的使用权。
 - 子周期 2：从模块申请占用总线，将各种信息送至总线上。

- 特点

- 各模块有权申请占用总线
- 采用同步方式通信，不等对方回答
- 各模块准备数据时，不占用总线
- 总线被占用时，无空闲