

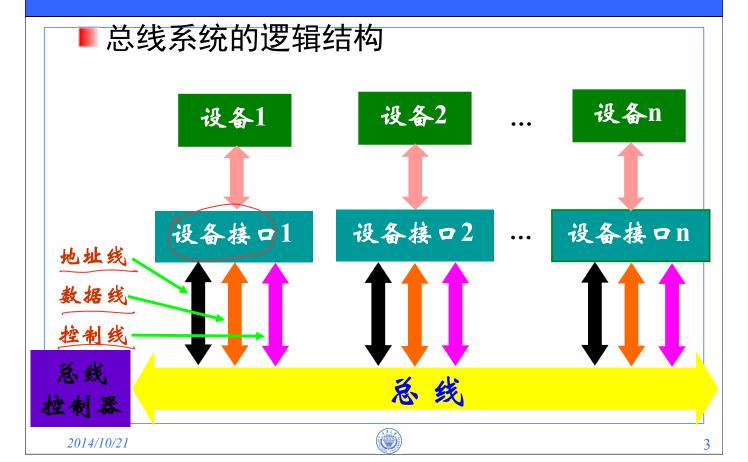
7.3

### 总线系统的结构

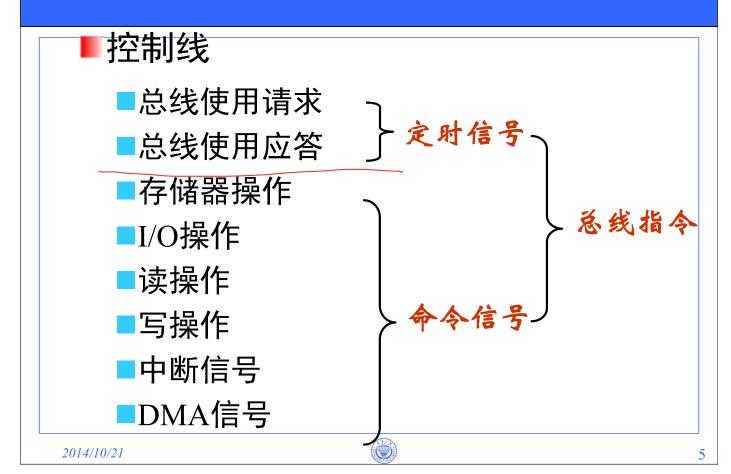
### 7.3、总线系统的结构

#### □知识点

- ■了解总线通道组成
- ■理解总线设备的基本概念
- ■了解总线设备接口
- ■总线控制器
  - □功能
  - □连接方式
- □重点
  - ■掌握总线设备的基本概念



- ■数据线(数据总线DB)
  - ■总线设备进行数据交换的通道
- ■地址线(地址总线AB)
  - ■发送或接收数据的设备编号信号线
- 控制线(控制总线CB)
  - ■控制总线设备对数据线和地址线的使用



■单总线内部互连:读写操作过程 设备1 设备2 设备n 地址线 控制线 数据线

### 7.3.2、总线设备

- ■总线主设备和从设备
  - ■总线主设备
    - □能够申请并获得<u>总线</u>使用权的设备
    - □具有控制总线的能力,发起总线事务
    - 例: CPU是总线主设备
  - ■总线从设备
    - □不具有申请总线使用权的设备
    - □被总线事务激活的模块或设备

例: 存储器模块是总线从设备

### 7.3.2、总线设备

- ■总线源设备和目标设备
  - ■总线源设备
    - □发送数据的设备
  - ■总线目标设备
    - □接收数据的设备



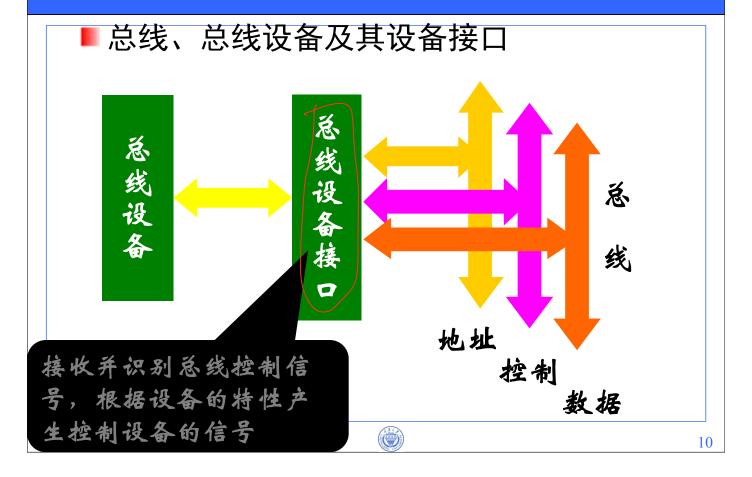
### 7.3.2、总线设备

- ■存储器设备和I/O设备
  - ■存储器设备
    - □使用访问存储器的方法访问的设备
    - □访存型总线指令

例: 主存储器是存储器设备

- ■I/O设备
  - □使用访问I/O的方法访问的设备
  - □I/O型总线指令

例:磁盘是I/O设备



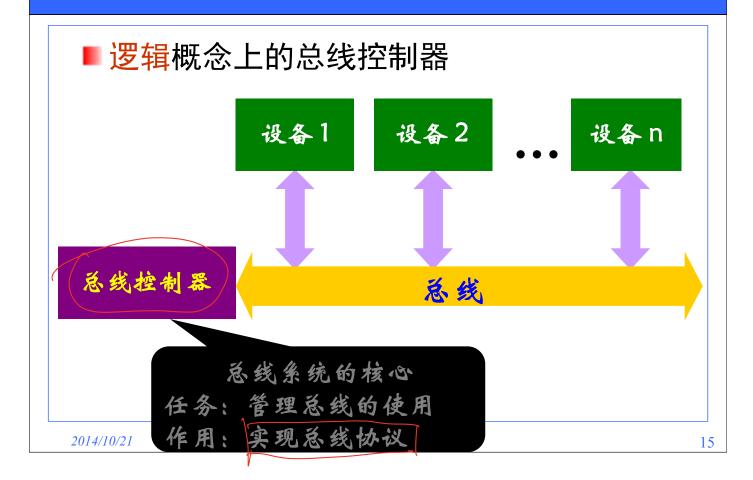
- □是连接设备与总线的桥梁
- □功能是完成设备信号和总线信号之间的协调 和转换

- ■设备接口对总线的工作
  - ■总线主设备
    - □产生总线使用请求信号→接收总线使用应答信号→ 按照总线协议使用总线
    - □产生中断请求信号→接收中断响应信号和中断向量 →等待CPU处理
    - □产生DMA请求信号→接收 DMA应答信号→完成数据交换→撤销DMA请求信号

- ■设备接口对总线的工作
  - ■总线从设备
    - □译码器: 选择从设备
    - □当设备译码后命中本设备,则按照总线命令的指示进行总线操作,发送/接收数据

- ▶设备接口对设备具有的处理能力
  - ■总线使用请求
  - 总线使用应答
  - 存储器操作
  - I/O操作
  - ■读操作
  - ■写操作
  - ■中断信号
  - DMA信号
- □一种设备只需要通过修改接口就可以连接 到不同的总线上

### 7.3.4、总线控制器

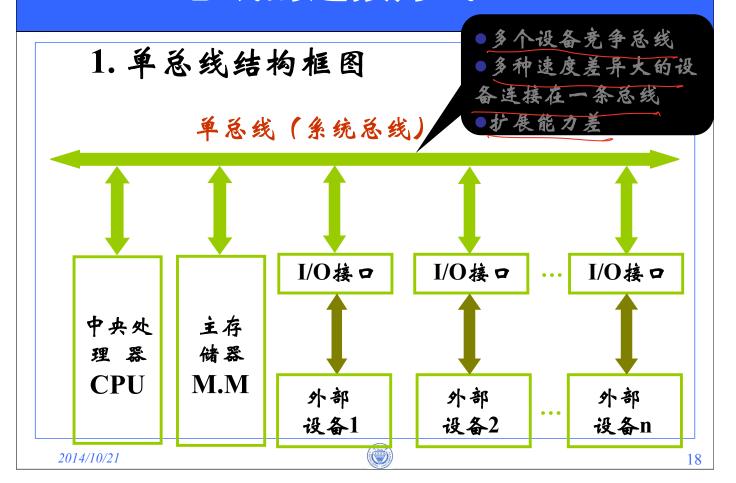


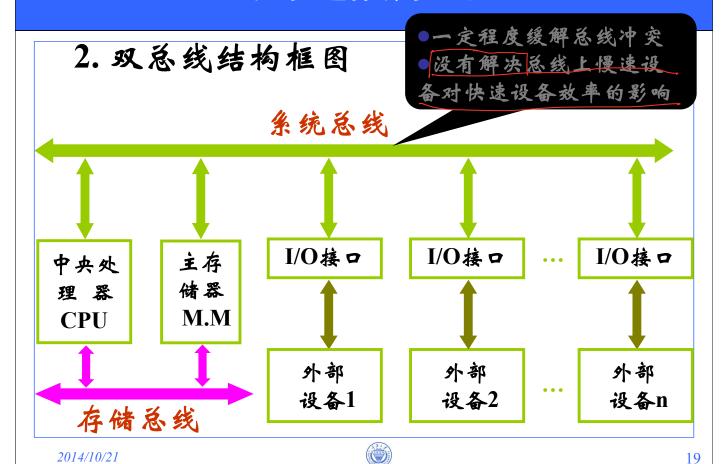
### 7.3.4、总线控制器

- ■功能
  - ■总线系统资源的管理
    - □对存储空间、设备端口空间、通道、中断等进行资源 分配、解决资源冲突、设备启动等操作
  - ■总线系统的定时:产生总线时序和总线命令
  - ■总线的仲裁:确定哪个主设备获总线使用权
  - ■总线的连接
    - □完成不同总线协议之间的转换
    - □完成多条总线之间的连接

#### □问题的提出

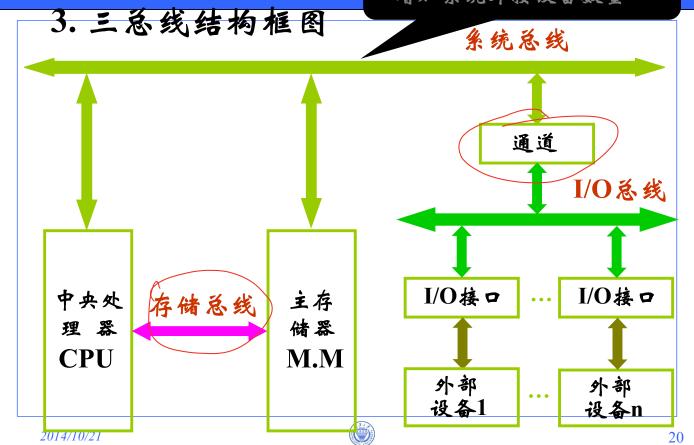
- ■多个设备连接到总线上,总线的性能下降,随着总线上传输请求的增加,总线成为系统性能的瓶颈
- ■总线上挂接设备数量的增长速度比总线数据传输率或者总线宽度的提高速度快得多
- ■单纯依靠提<u>高总线的数据传输率或使</u>用更宽的 总线已不能解决总线的瓶颈问题
- ■如何合理地解决这个问题,就涉及到总线的连接方式

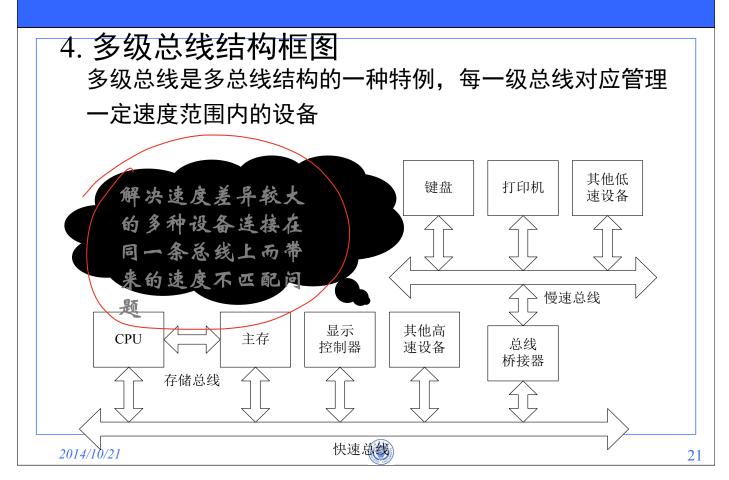




### 7.3.5、总线的连挂。改善设备对总线使用竞争

- 增加系统外接设备数量







### 第 7.4 节

### 总线设计要素

### 7.4、总线设计要素

- ■知识点
  - ■了解总线的宽度
  - ■了解总线的复用方式
  - ■理解总线的仲裁机制
  - ■理解总线的定时方式
  - ■了解总线的数据传送方式
- ■重点
  - ■掌握总线的定时方式、总线的仲裁策略

## 7.4、总线设计要素

- ■总线设计考虑的因素
  - ■总线的宽度
  - ■总线的复用方式
  - ■总线的仲裁机制
  - ■总线的定财方式
  - ■总线的数据传送方式

### 7.4.1、总线宽度

- ■数据总线宽度
  - ■数据总线连接线的数量,以位为单位
  - ■决定连接到总线上的设备可能获得的最大性能 的决定因素之一\_\_\_\_
- ■地址总线宽度
  - ■地址总线连接线的数量
  - ■决定了总线上连接设备的能力

### 7.4.2、总线复用方式

- ■将一条信号线用于多种目的的方法称为复用
- ■专用型总线
  - ■专用型连接线的定义
    - □如果总线中的某一根连接线,仅定义了一种意义的信 号或者仅连接到一个总线设备
  - ■特点
    - □控制实现简单,但增加了系统的尺寸和成本
    - □总线冲突较少,具有较高的吞吐量

### 7.4.2、总线复用方式

- ■复用型总线
  - ■复用型连接线的定义
    - □如果总线中某一根连接线,定义了多种意义的信号 或连接到多个总线设备
  - ■特点
    - □使用较少的信号线, 节省空间和成本
    - □分时多路复用,控制复杂

例:地址、数据线复用A/D;读、写复用R/W;访问存储器、外设复用 $M/\overline{IO}$ 

- ■定时方式
  - ■实质是总线上的事件之间协同工作的方法
  - ■同步定时方式: 同步总线
  - ■异步定时方式: 异步总线

- ■同步总线
  - ■总线时钟
    - □系统中有一个供所有设备使用的统一时钟,设备之间按照约定时钟时间进行信息交换
  - ■总线上的所有事件都必须在一个总线时钟周期 (时间槽)开始的时候发生

- ■同步总线
  - ■特点
    - □总线接口在统一的总线时钟下进行操作
    - □所有总线信号和命令必须以总线时钟有效时(时钟信号由0变为1)开始
    - □所有总线操作必须<u>以</u>总线时钟为基本时间单位,即 总线所用时钟数必须是整数
    - □总线周期设计成能满足速度最慢的总线设备使用, 而快速设备就不能高效地使用总线

- ■异步总线
  - ■最根本的特征是总线系统中没有统一的时间标 志
  - ■任何一个事件都只能是前面一个或一些事件的 结果,所有设备以信号握手的方式进行联系, 从而完成总线操作等工作

- ■异步总线
  - ■异步总线特点
    - □操作无时间浪费
    - □控制信号的时间需要保持
    - □控制复杂

- ■总线仲裁
  - ■一个总线系统中主设备获得总线控制权的过程 称之为总线使用权的仲裁
- 仲裁机制/仲裁策略
  - ■分配总线使用权的策略
  - ■是总线控制器的核心功能之一
  - ■请求→仲裁→应答

- ■仲裁策略
  - ■基本原则
    - □总线主设备需要使用总线,首先必须向总线仲裁电 路提交使用总线的请求
    - □发出请求的主设备只有在得到应答信号以后,才能 够使用总线

- ■仲裁策略
  - ■并行仲裁策略
  - ■串行仲裁策略
  - ■优先权分配算法
    - □固定优先权算法
    - □动态<u>优先权算法</u>
  - ■仲裁方式
    - □集中式仲裁
    - □分布式仲裁

仲裁方式——集中式仲裁(一个仲裁电路) 总线 总线 总线 应答 主设备 主设备 主设备 BG // BR<sub>1</sub> 总线 请求 BG, BR<sub>n</sub> 2014/10/21 36

2014/10/21

仲裁方式——分布式仲裁 总线 总线 总线 主设备 主设备 主设备 应答  $BR_n$ BR<sub>2</sub>

37

- ② 优先权分配算法 ——固定优先权
  - 每个总线主设备各有其固定的优先级

- ② 优先权分配算法 ——动态优先权
  - 简单轮转优先权策略
  - 相关的轮转优先权策略
  - 随机优先权策略
  - 最近最少使用策略

- ③ 仲裁策略——串行仲裁策略
  - 一次只能处理一个总线主设备发出的请求信号
  - 特点
    - □ 优先权信号在一组总线主设备上传送,形成所谓 的雏菊链(Daisy chain)结构,简称链式结构
  - 仲裁链
    - □ 应答信号链(Chained Grant Signal)—最常用
    - □ 请求信号链(Chained Request Signal)
    - □ 使能信号链(Chained Enable Signal)

- ③ 仲裁策略——并行仲裁策略
  - 一次可以处理多个总线主设备发出的请求信号,并对它们进行仲裁以分配总线使用权
  - 优先权分配算法
    - □ 固定优先权算法
    - □ 动态优先权算法
  - 仲裁方式
    - □ 集中式
    - □ 分布式

四种主要组合





# 敬请批评指正 谢 谢