

- [总线](#)
 - [总线的分类](#)
 - [总线特性](#)
 - [总线结构](#)
 - [总线控制](#)
 - [总线判优控制](#)
 - [方式：集中式 分布式](#)
 - [总线通信控制：](#)
 - [总线通信方式](#)

总线

总线的分类

- 片内总线：芯片内部的总线
- 系统总线：连接计算机各部件之间的信息传输线 如 I/O与存储器等
 - 数据总线：传输数据 双向 与机器字长，存储字长有关
 - 地址总线 单向 如从cpu->I/O接口->外部I/O设备 与存储地址，I/O地址有关
 - 控制总线 有出（中断请求，总线请求等） 有入（存储器读、写，总线允许 中断确认）
- 通信总线：计算机系统之间 计算机系统与其它系统间的通信
 - 传输方式：串行通信总线 并行通信总线

总线特性

总线特性：

- 机械特性
- 电气特性
- 功能特性
- 时间特性

1. 机械特性 尺寸、形状、管脚数 及 排列顺序
2. 电气特性 传输方向 和有效的 电平 范围
3. 功能特性 每根传输线的 功能 $\left\{ \begin{array}{l} \text{地址} \\ \text{数据} \\ \text{控制} \end{array} \right.$
4. 时间特性 信号的 时序 关系

总线的性能指标:

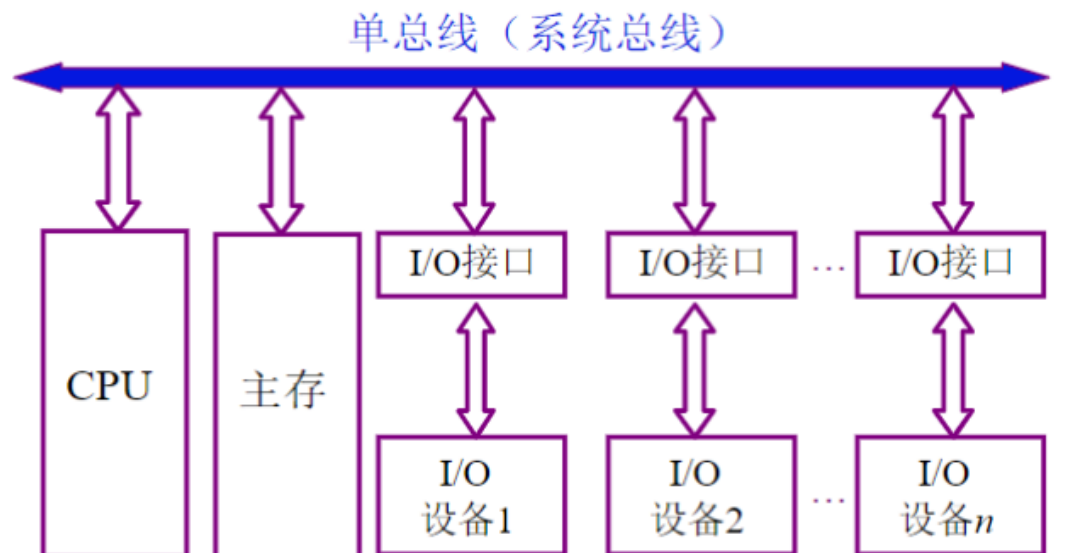
- 总线宽度
- 标准传输率
- 时钟同步/异步
- 总线复用
- 信号线数
- 总线控制方式
- 其他指标

1. 总线宽度 数据线 的根数
 2. 标准传输率 每秒传输的最大字节数 (MBps)
 3. 时钟同步/异步 同步、不同步
 4. 总线复用 地址线 与 数据线 复用
 5. 信号线数 地址线、数据线和控制线的 总和
 6. 总线控制方式 突发、自动、仲裁、逻辑、计数
 7. 其他指标 负载能力
-

总线标准: 模块 系统

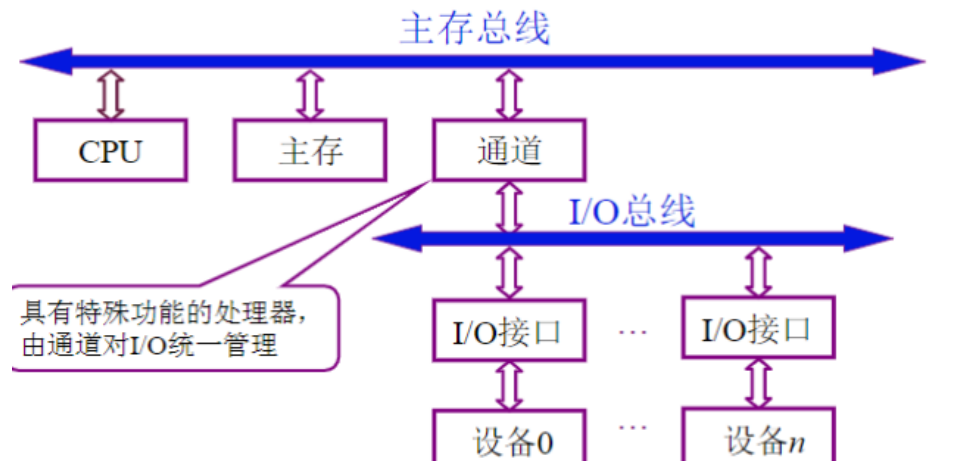
总线结构

- 单总线结构:缺点 CPU利用率较低 I/O占用总线较久

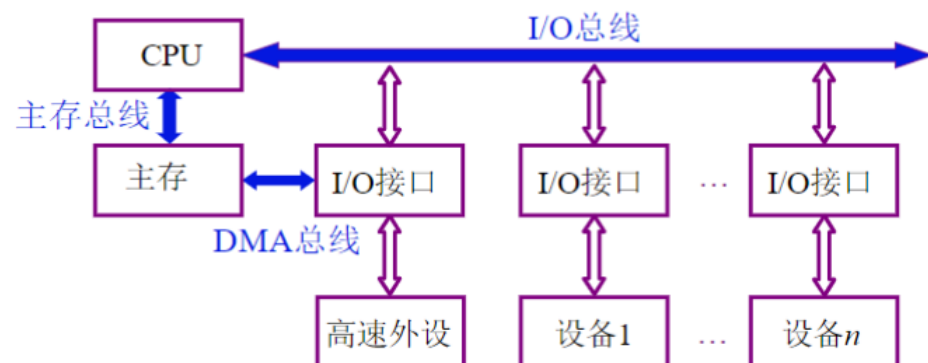


- 多总线结构 (双、三、四)

- 双总线结构：优点 存储总线与I/O分离 通道实现I/O与CPU，存储器的通讯

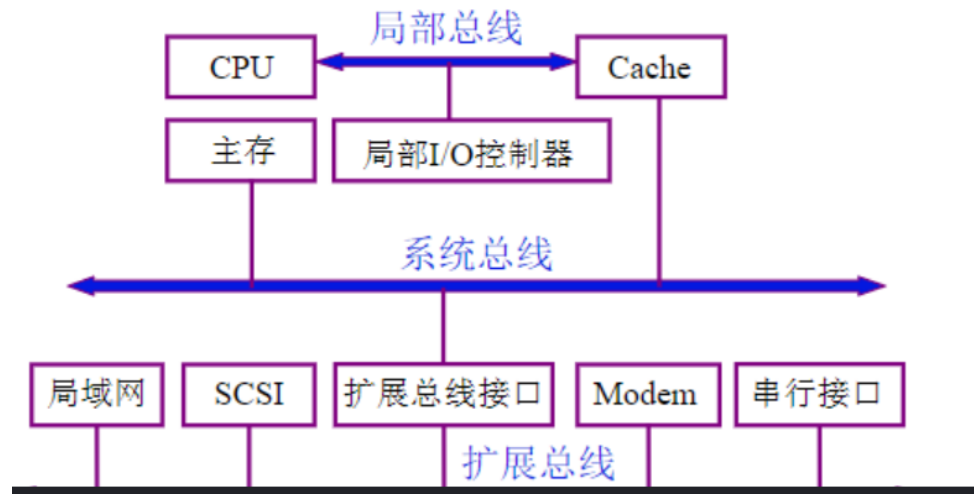


- 三总线结构1: DMA 直接存储器访问 三总线优点：外部设备直接访问主存 高速设备与存储器直接交换



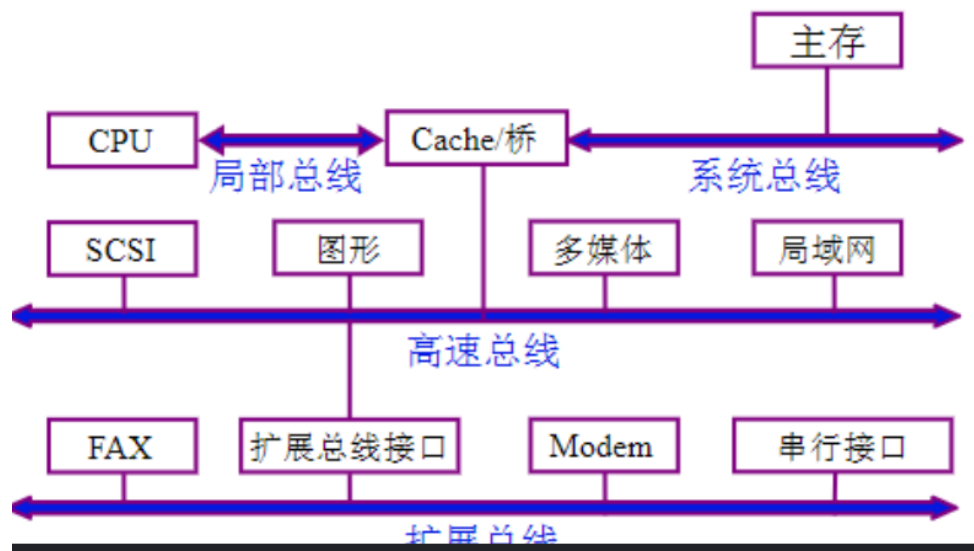
- 三总线结构二 优点: Cache直接与CPU相连, CPU主要读取Cache中的数据 and 指令 局部I/O连接快速设备

缺点 多种速度均连接到系统总线上，影响系统功能



○ 四总线结构

优点 CPU与Cache通过局部总线 Cache和主存通过系统总线 低速设备连接扩展总线
高速设备连接高速总线



总线控制

总线判优控制

方式：集中式 分布式

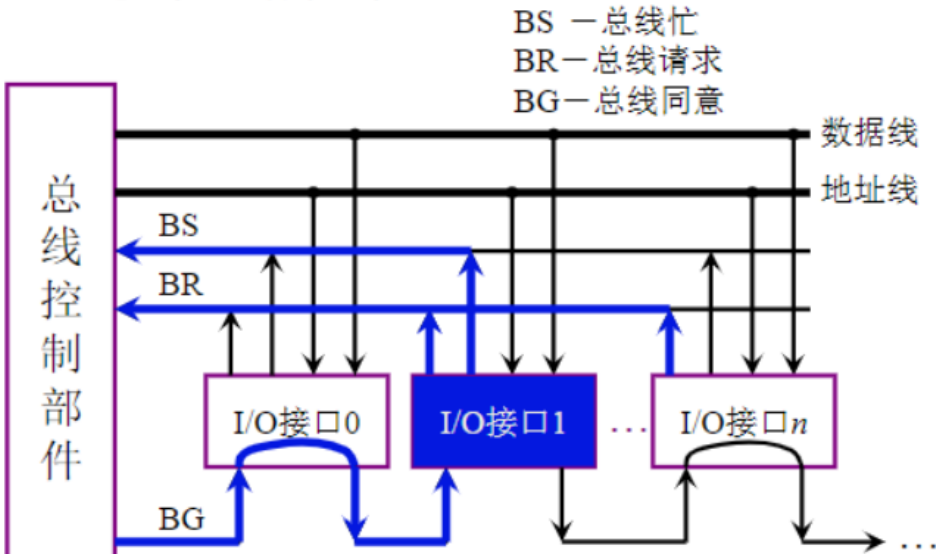
- 主设备(模块) 对总线有 控制权
- 从设备(模块) 响应 从主设备发来的总线命令
- 总线判优控制
 - 集中式
 - 链式查询
 - 计数器定时查询
 - 独立请求方式
 - 分布式

集中式：

- 链式查询：
 - 从头遍历查到尾

2. 链式查询方式

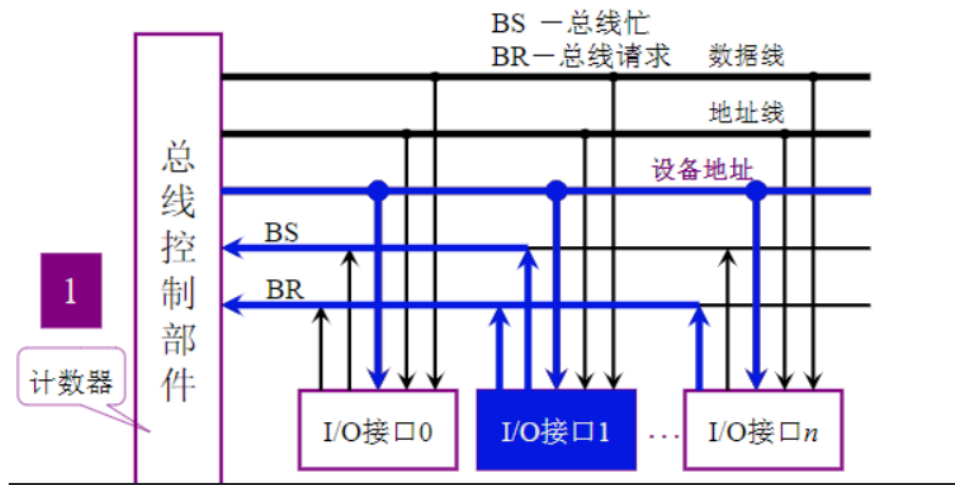
3.5



- 计数器定时查询
 - 通过BR提出请求，启动计数器，通过设备地址线进行查询，遍历所有设备，找到目标设备 可设置查询方式

3. 计数器定时查询方式

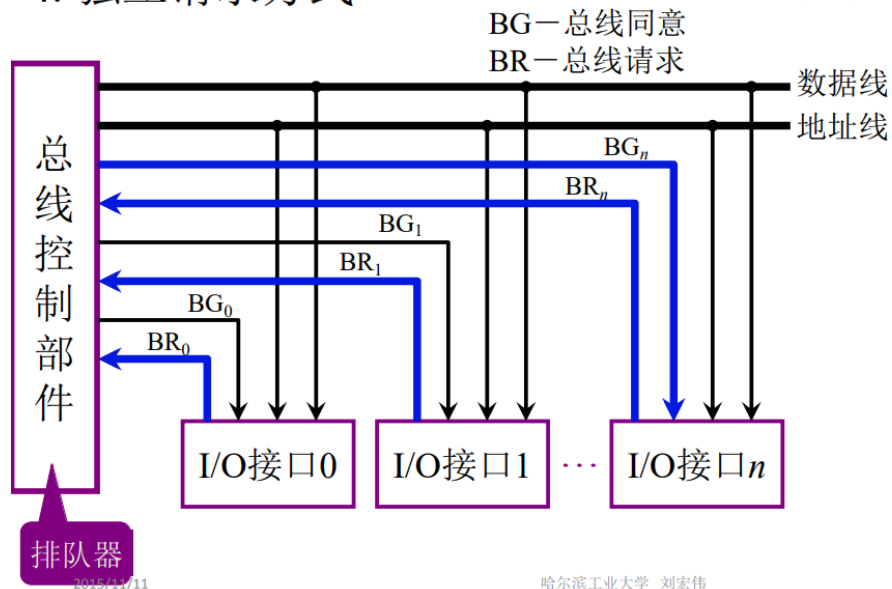
3.5



- 独立请求方式
-

4. 独立请求方式

3.5



总线通信控制：

总线传输周期

- 申请分配阶段
- 寻址阶段
- 传数阶段
- 结束阶段

1. 目的 解决通信双方 协调配合 问题

2. 总线传输周期

申请分配阶段	主模块申请，总线仲裁决定
寻址阶段	主模块向从模块 给出地址 和 命令
传数阶段	主模块和从模块 交换数据
结束阶段	主模块 撤消有关信息

总线通信方式

1. 总线通信的四种方式

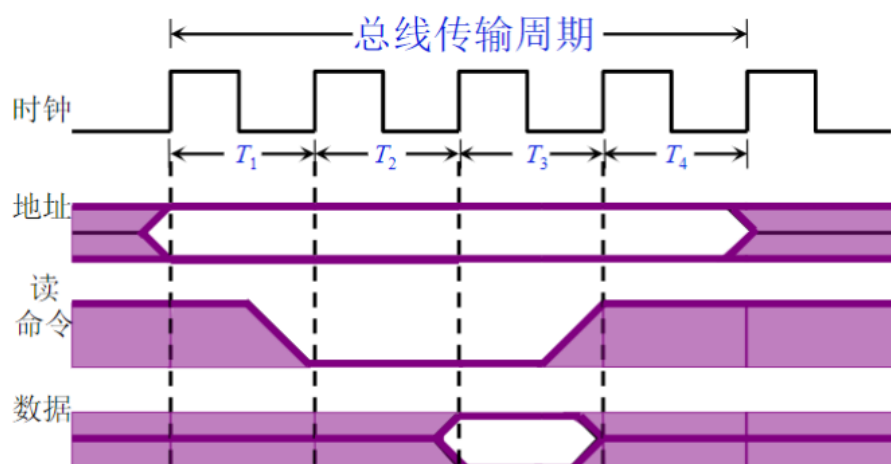
3.5

- 同步通信 由 统一时标 控制数据传送
- 异步通信 采用 应答方式，没有公共时钟标准
- 半同步通信 同步、异步结合
- 分离式通信 充分 挖掘 系统 总线每个瞬间 的 潜力

- 同步通信 统一时标控制数据传送
 - 数据输入输出

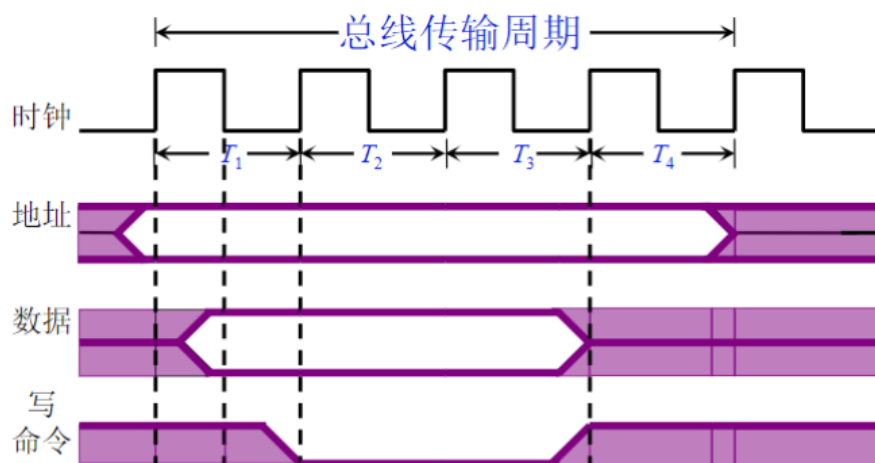
(1) 同步式数据输入

3.5

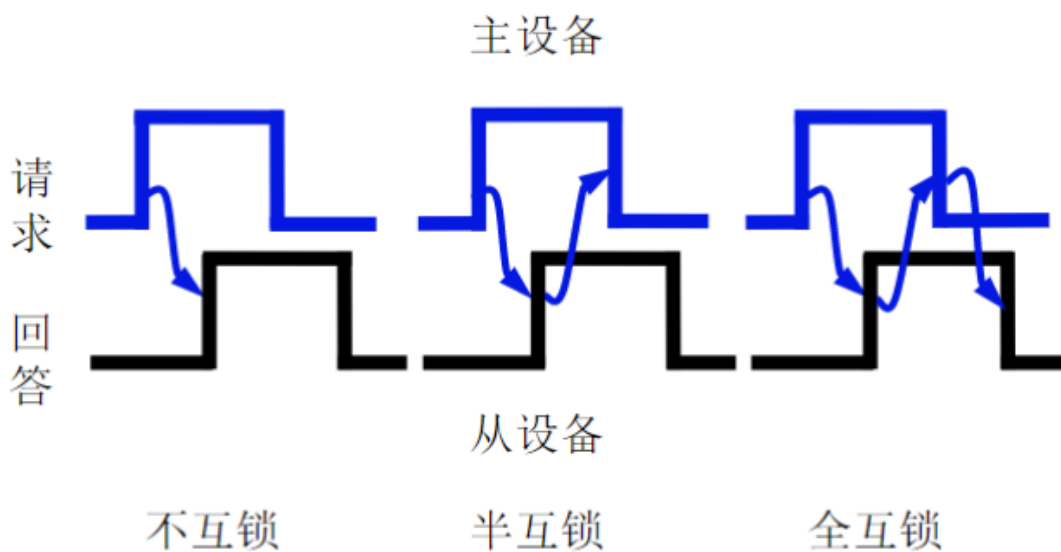


(2) 同步式数据输出

3.5



(3) 异步通信



- 半同步通信 既有握手信号 又有时钟标准

同步：发送方用系统时钟前沿发信号，接收方用系统时钟后沿判断、识别

异步：允许不同速度模块和谐工作

增加了等待响应信号 Wait

输入数据的时序为：

以输入数据为例的半同步通信时序 3.5

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

⋮

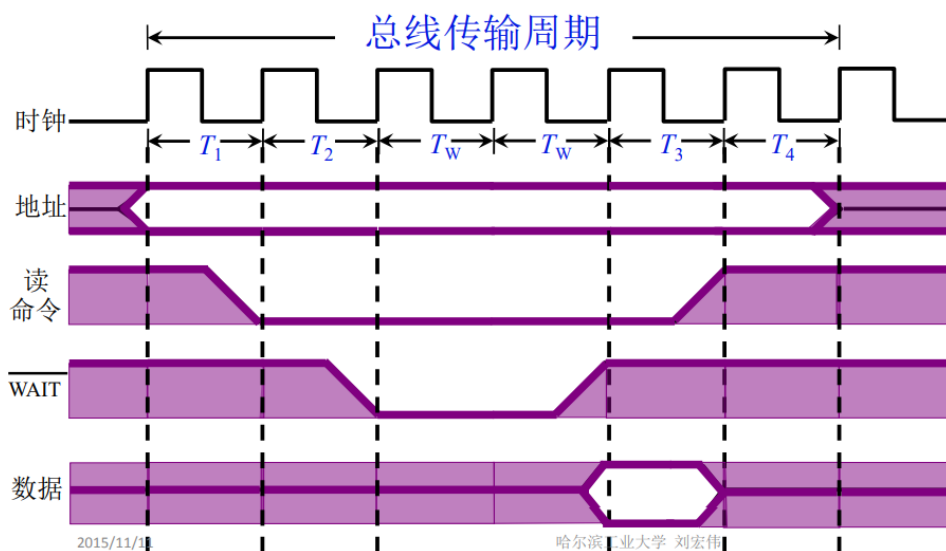
T_3 从模块提供数据

T_4 从模块撤销数据，主模块撤销命令

2019/11/11

哈尔滨工业大学 刘宏伟

示意图为：



三种通信共同点

3.5

上述三种通信的共同点

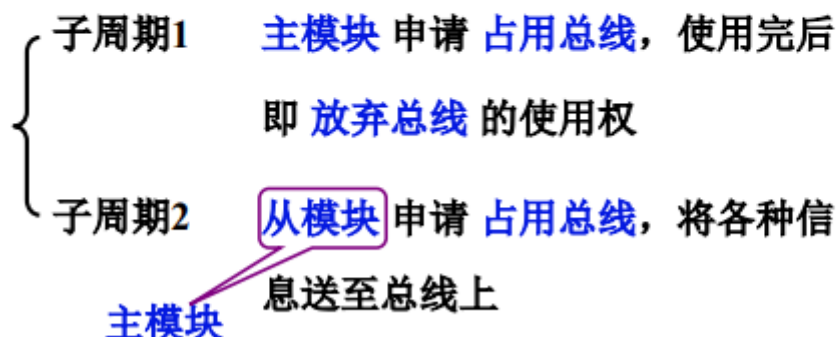
一个总线传输周期（以输入数据为例）

- 主模块发地址、命令 占用总线
- 从模块准备数据 不占用总线 总线空闲
- 从模块向主模块发数据 占用总线

(5) 分离式通信

充分挖掘系统总线每个瞬间的潜力

一个总线传输周期



2015/11/11

哈尔滨工业大学 刘宏伟

3.5

分离式通信特点

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

充分提高了总线的有效占用