

本节内容

总线

总线仲裁
(408考生可不看)

王道考研/CSKAOYAN.COM

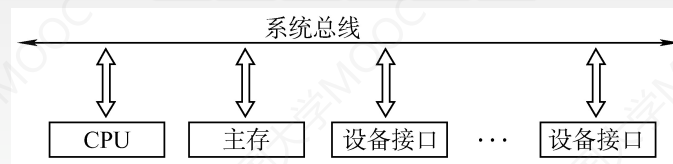
1

本章总览

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

总线仲裁的基本概念



同一时刻只能有一个设备控制总线传输操作，可以有一个或多个设备从总线接收数据。

将总线上所连接的各类设备按其总线有无控制功能分为：

主设备：获得总线控制权的设备。

从设备：被主设备访问的设备，只能响应从主设备发来的各种总线命令。

为什么要仲裁？

总线作为一种共享设备，不可避免地会出现同一时刻有多个主设备竞争总线控制权的问题。

总线仲裁的定义：

多个主设备同时竞争总线控制权时，以某种方式选择一个主设备优先获得总线控制权称为总线仲裁。

总线仲裁分类：

集中仲裁方式 链式查询方式、计数器定时查询方式、独立请求方式
分布仲裁方式

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

集中仲裁方式

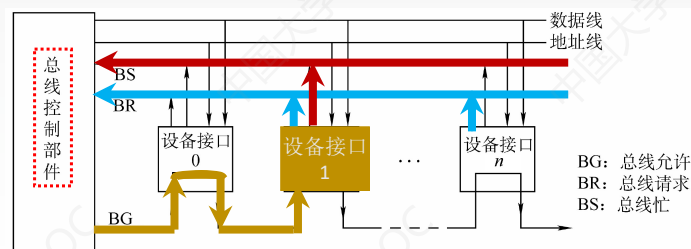
工作流程：

1. 主设备发出请求信号；
2. 若多个主设备同时要使用总线，则由总线控制器的判优、仲裁逻辑按一定的优先等级顺序确定哪个主设备能使用总线；
3. 获得总线使用权的主设备开始传送数据。

链式查询方式

计数器查询方式

独立请求方式



王道考研/CSKAOYAN.COM

4

集中仲裁方式

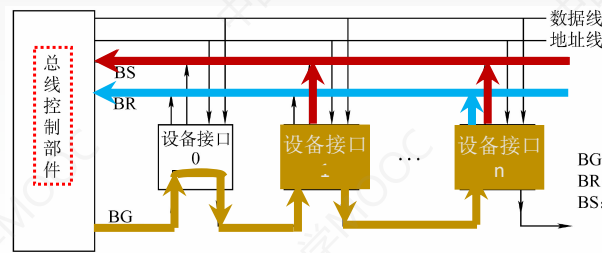
工作流程:

1. 主设备发出请求信号;
2. 若多个主设备同时要使用总线, 则由总线控制器的判优、仲裁逻辑按一定的优先等级顺序确定哪个主设备能使用总线;
3. 获得总线使用权的主设备开始传送数据。

链式查询方式

计数器查询方式

独立请求方式



“总线忙”信号的建立者是获得总线控制权的设备

优先级:
离总线控制器越近的部件, 其优先级越高;
离总线控制器越远的部件, 其优先级越低。

优点: 链式查询方式优先级固定。

只需很少几根控制线就能按一定优先次序实现总线控制, 结构简单, 扩充容易。

缺点: 对硬件电路的故障敏感, 并且优先级不能改变。

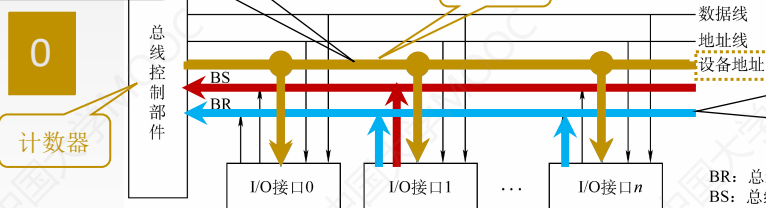
当优先级高的部件频繁请求使用总线时, 会使优先级较低的部件长期不能使用总线。

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

集中仲裁方式

当地址线上的计数值与请求使用总线设备的地址一致时, 该设备获得总线控制权。同时, 中止计数器的计数及查询。



当总线控制器收到总线请求信号, 判断总线空闲时, 计数器开始计数, 计数值通过设备地址线发向各个部件。

链式查询方式

计数器查询方式

独立请求方式

结构特点: 用一个计数器控制总线使用权, 相对链式查询方式多了一组设备地址线, 少了一根总线响应线BG; 它仍共用一根总线请求线。

优点:

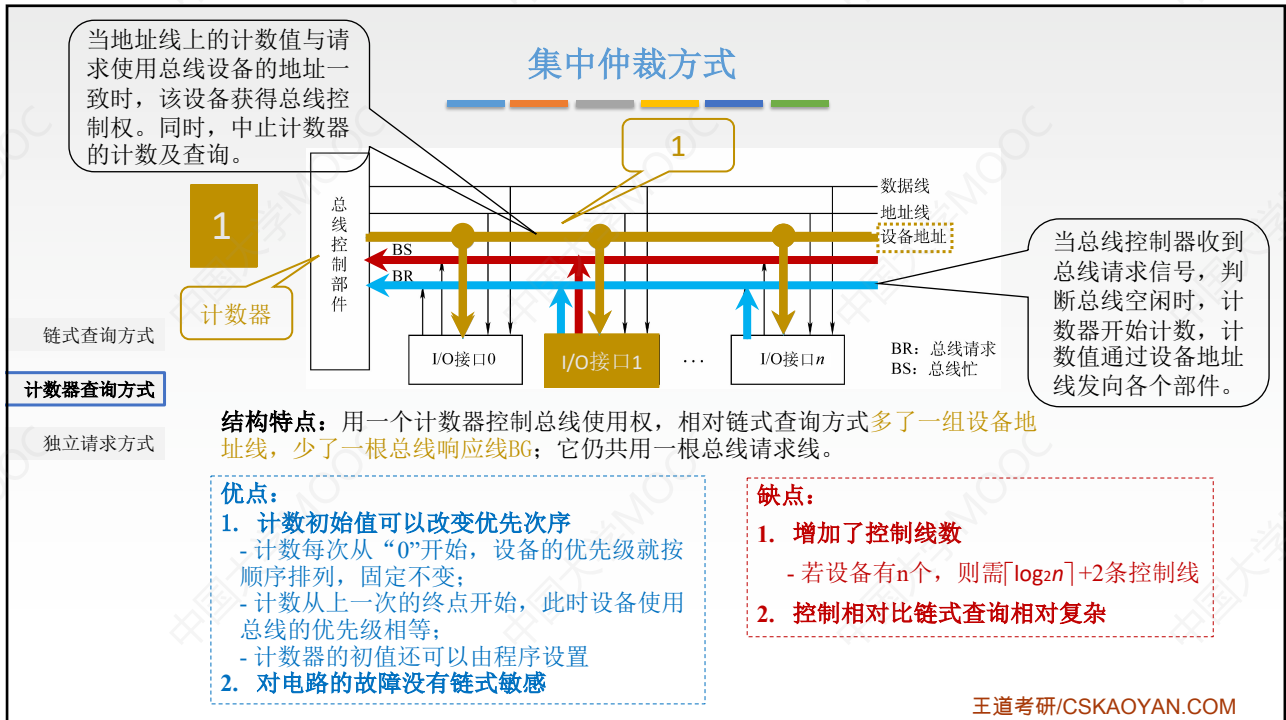
1. 计数初始值可以改变优先次序
 - 计数每次从“0”开始, 设备的优先级就按顺序排列, 固定不变;
 - 计数从上一次的终点开始, 此时设备使用总线的优先级相等;
 - 计数器的初值还可以由程序设置
2. 对电路的故障没有链式敏感

缺点:

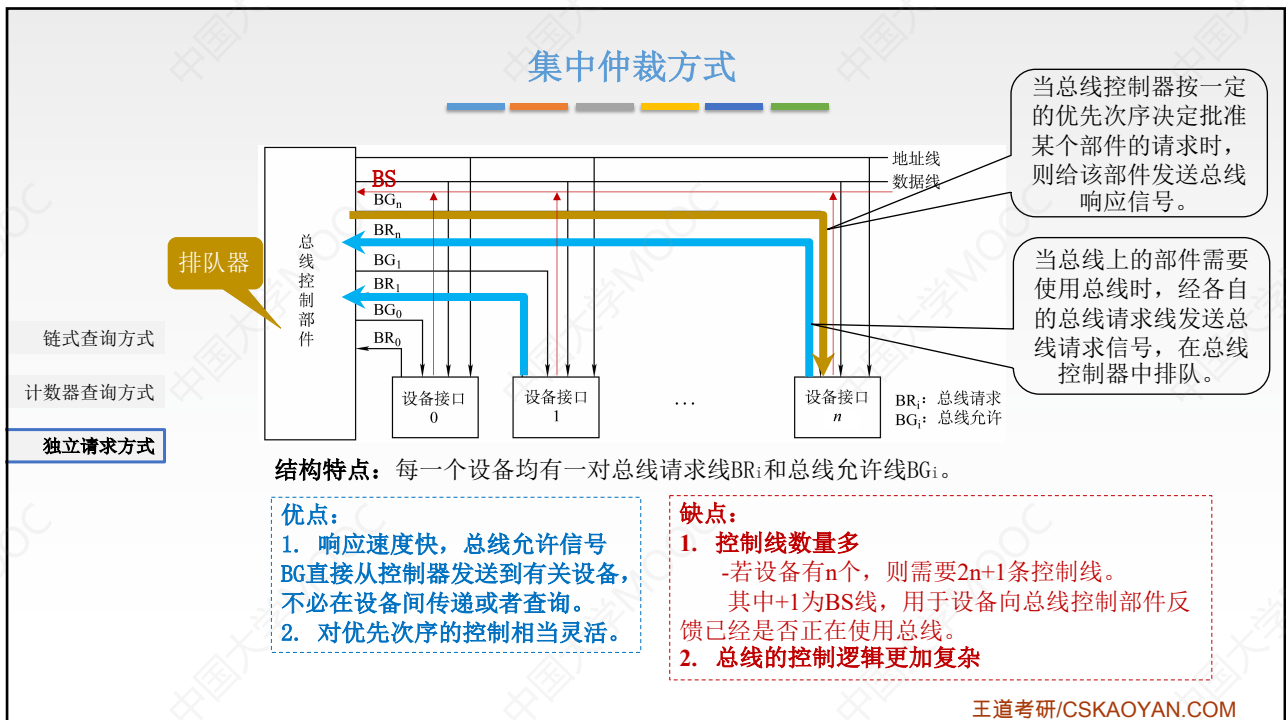
1. 增加了控制线数
 - 若设备有n个, 则需 $\lceil \log_2 n \rceil + 2$ 条控制线
2. 控制相对比链式查询相对复杂

王道考研/CSKAOYAN.COM

6



7



8

集中仲裁方式小结

仲裁方式 对比项目	链式查询	计数器定时查询	独立请求
控制线数	3 总线请求: 1 总线允许: 1 总线忙: 1	$\lceil \log_2 n \rceil + 2$ 总线请求: 1 总线允许: $\lceil \log_2 n \rceil$ 总线忙: 1	$2n+1$ 总线请求: n 总线允许: n 总线忙: 1
优点	优先级固定 结构简单, 扩充容易	优先级较灵活	响应速度快 优先级灵活
缺点	对电路故障敏感 优先级不灵活	控制线较多 控制相对复杂	控制线多 控制复杂

“总线忙”信号的建立者是**获得总线控制权的设备**

王道考研/CSKAOYAN.COM

9

分布仲裁方式

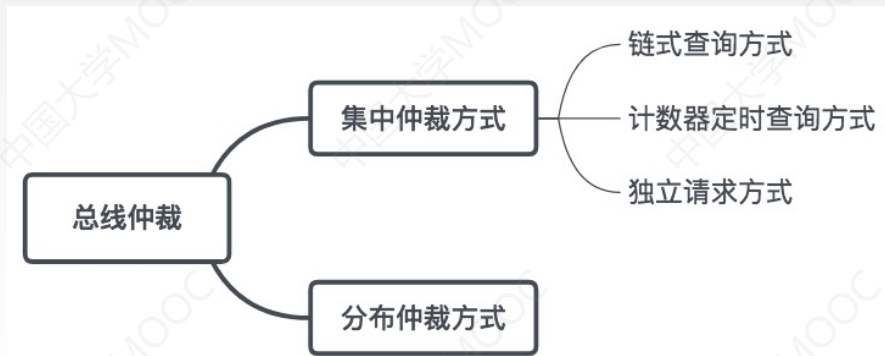
特点: 不需要中央仲裁器, 每个潜在的主模块都有自己的仲裁器和仲裁号, 多个仲裁器竞争使用总线。

当设备有总线请求时, 它们就把各自唯一的仲裁号发送到共享的仲裁总线上;
每个仲裁器将从仲裁总线上得到的仲裁号与自己的仲裁号进行比较;
如果仲裁总线上的号优先级高, 则它的总线请求不予响应, 并撤销它的仲裁号;
最后, 获胜者的仲裁号保留在仲裁总线上。

王道考研/CSKAOYAN.COM

10

本节回顾



王道考研/CSKAOYAN.COM

11

集中仲裁方式

仲裁方式 对比项目	链式查询	计数器定时查询	独立请求
控制线数	3 总线请求: 1 总线允许: 1 总线忙: 1	$\lceil \log_2 n \rceil + 2$ 总线请求: 1 总线允许: $\lceil \log_2 n \rceil$ 总线忙: 1	$2n+1$ 总线请求: n 总线允许: n 总线忙: 1
优点	优先级固定 结构简单, 扩充容易	优先级较灵活	响应速度快 优先级灵活
缺点	对电路故障敏感 优先级不灵活	控制线较多 控制相对复杂	控制线多 控制复杂

“总线忙”信号的建立者是**获得总线控制权的设备**

王道考研/CSKAOYAN.COM

12