

第五章

1、串联总线：

- (1) 优点：传输距离长、布线简单、成本低
- (2) 缺点：传输速率较低、对时钟同步要求高

并联总线：

- (1) 优点：传输速率高、不需要时钟同步
- (2) 缺点：传输距离短、布线复杂、成本高

2、

$$2. (1) 波特率: 960 \times (1+7+1+1) = 9600$$

$$(2) 有效数据传输速率: 960 \times 7 = 6720$$

3、(1) I2C 的数据包由多个字节组成。每个字节包括 8 位数据位和 1 位确认位。数据位用于传输实际的信息，确认位用于确认数据的接收情况。

(2) I2C 是半双工的，这意味着数据在总线上的传输是双向的，但在同一时间只能进行发送或接收。这是因为 I2C 使用了两条信号线，即 SDA 和 SCL。SDA 线用于数据传输，SCL 线用于时钟同步。在 I2C 总线上，主设备负责发起通信并控制时序，而从设备负责响应主设备的请求。在一个传输周期中，主设备通过发送时钟脉冲控制数据的传输方向。

(3) 起始条件：主设备发送一个低电平脉冲到 SDA 线，然后发送一个高电平脉冲到 SCL 线。这表示一个新的传输周期的开始。

停止条件：主设备发送一个高电平脉冲到 SDA 线，然后发送一个高电平脉冲到 SCL 线。这表示传输周期的结束。

4-6

$$4.(1) MTF = \frac{1}{\frac{1}{N} + \frac{1}{n} + \frac{1}{k} + \frac{1}{m}} = \frac{N}{n} \text{ 小时}$$

(2). 总空间为 200G, 采用 RAID 6, 100% 热备, 100G 校验, 同时满足 80G 存储空间。

5. 寻道时间：磁头从当前位置移动到目标磁道的时间，受磁头物理移动速度、距离、磁盘布局的影响。

旋转时间：磁盘旋转一个完整圆周的时间，受转速影响。

数据传输时间：数据从磁盘传输到计算机或反向传输的时间，受数据大小、磁盘传输速率、数据缓存的影响。

$$6.(1) 6 \times 240 \times 12KB = 17280KB$$

$$(2) 5400r/min = 90r/s \quad 90r/s \times 6 \times 12KB/r = 6480KB/s$$

$$(3) \frac{1}{2} \times \frac{1}{90} = \frac{1}{180} s$$

7、磁盘控制电路通过决定请求的最优执行次序来减少磁盘访问用时的过程被称为磁盘调度算法。这些算法的目标是最大程度地减少磁盘的寻道时间、旋转延迟和传输时间，以提高磁盘的访问效率。算法的具体实现可以通过排序算法来确定下一个最优请求。磁盘控制电路根据当前的磁头位置、请求队列和算法选择最优的请求执行次序，以最小化磁盘访问的总时间。

8、RAID-4 在应对一系列地址杂散的小体积数据读取时，每个磁盘能够独立地响应请求，写入优化将当前写入磁盘的数据与旧数据进行对比，可以计算奇偶校验位的改变，避免读取所有磁盘来重新计算奇偶校验位。然而，尽管写入优化可以提高写入性能，它对读取速度可能会产生一些影响。由于写入优化需要将数据块和校验信息分散到多个磁盘上，这可能增加了读取操作的开销。当进行读取操作时，需要从多个磁盘上读取数据块和校验信息，并对它们进行计算和重组。这个过程可能会导致读取速度的降低，因为需要访问多个磁盘并进行更多的计算操作。

9-10

9. $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$ $\frac{d^2W}{d\lambda^2} = \frac{2}{(\mu - \lambda)^3}$

$\lambda < \mu$ 时 $\frac{d^2W}{d\lambda^2} > 0$, 随着 I/O 请求减少, 入减小, 提升幅度下降

10. DMA 设备在执行一些数据传输时会占用一定的内存宽带资源。处理器有时也需要内存宽带满足计算需求，所以会有对内存宽带资源的竞争。
存储器的层次设计与系统优化可以减轻竞争, 提高系统性能

第六章

1、集中式仲裁:

优点：简单且易于实现，适用于小规模系统。

缺点：中央仲裁器可能成为性能瓶颈，并且单点故障会影响整个系统的可靠性。

适用场景：中央仲裁器负责协调所有设备对总线的访问请求。它可以使用不同的算法来确定下一个被允许使用总线的设备。

分布式仲裁:

优点：能够充分利用总线带宽，没有单点故障。

缺点：可能存在冲突和竞争，需要额外的冲突检测和避免机制。

适用场景：每个设备都有权利发送请求并进行仲裁决策。

时分多路复用:

优点：简单且可预测，适用于实时系统。

缺点：对总线带宽的利用率较低，如果某个设备没有数据传输，对应的时间片就会被浪费。

适用场景：每个设备在特定时间片内独占总线进行数据传输。

2、

APB:

特点: APB 是 AMBA 总线中最简单和最低性能的总线协议。它采用单一主-从架构, 主设备通过同步传输访问从设备。传输速率较低, 适用于低带宽外设和低功耗应用。

使用场景: APB 常用于连接低速外设, 如 UART、GPIO、定时器等。

AHB:

特点: AHB 是 AMBA 总线中性能较高的总线协议。它支持多主多从的复杂系统互联, 具有高带宽和低延迟的特性。AHB 总线采用分级的体系结构, 包括主总线和分支总线。

使用场景: AHB 适用于连接高性能外设和内存, 如存储控制器、DMA 控制器、高速 ADC/DAC 等。

AXI:

特点: AXI 是 AMBA 总线中高性能、可扩展性和灵活性的总线协议。它支持多通道、乱序传输和突发传输等高级特性。AXI 总线采用主-从架构, 支持多个主设备和多个从设备之间的高效通信。

使用场景: AXI 广泛应用于连接复杂的外设和高性能的存储系统, 如图形处理器、网络接口控制器、高速存储器等。

ACE:

特点: ACE 是在 AXI 基础上添加了一些一致性扩展的总线协议。它提供了缓存一致性的支持, 允许多个处理器核心之间共享数据, 并保持数据的一致性。ACE 还支持嗅探器和目录等高级一致性功能。

使用场景: ACE 主要用于连接多处理器系统, 支持高级缓存一致性协议, 如 SMP 系统和 AMP 系统。

CHI:

特点: 高性能、一致性、可扩展性, CHI 协议支持多层次、多处理器的系统拓扑结构, 可以方便地扩展和集成更多的处理器和外设。

使用场景: 高性能系统、多处理器系统、多层次系统。

3、

(1) AXI 总线包含以下独立的事务通道: 读数据通道、写数据通道、写响应通道。

协议没有设置独立的读响应通道是为了节省总线的引脚数目和复杂性。通过将读响应与读数据通道合并, 可以减少总线的引脚数目, 简化设计。

(2) 在读/写传输事务中, 通道的握手信号时序需要满足以下依赖关系:

写传输: 写地址通道发起写事务, 接着写数据通道传输数据, 最后通过写响应通道返回响应。

读传输: 读地址通道发起读事务, 接着通过读数据通道传输数据。

这样的依赖关系是为了确保数据的一致性和正确性。读/写传输事务需要按照特定的顺序进行, 以确保读取的数据与地址对应, 并且写入的数据能够正确地被读取。

(3) AXI 的突发传输是指在单个地址事务中连续传输多个数据。突发传输有以下两种类型: 固定突发、增量突发。