

第15周作业

第5章：

1. 单行总线：优点：保证数据准确性，不会产生信号交错的问题，同时由于数据逐一传输，可以节省通信线路的成本。缺点：数据传输速度相对较慢，不支持大量数据传输，不能满足高带宽需求。

并行总线：优点：传输数据量较大，支持高带宽数据传输，支持多处理器访问。缺点：会出现时序误差和传输干扰等问题，且需要较大的芯片空间和更多的开销。

原因：单行总线是一位一位地将数据传送，而并行总线可以同时传输多字节数据。

$$2(1) N = 1 + 7 + 1 + 1 = 10 \quad P = 960 \times N = 9600$$

(2) 有效数据为7位数据位 $960 \times 7 = 6720$

3 (1) 起始位(起始条件) 7或10比特的地址帧 ACK/NACK 反馈

2个8比特的数据帧1,2 (相互隔开) 停止位 (停止条件)

(2) 1 硬件资源有限，这样做可以减少信号线 2 为了简化过程，简单，双工通信的操作机制比较复杂 3 实时性和稳定性更好

(3) 起：在SCL和SDA均为高电平时，主设备向从设备发送一个低电平的SDA信号，然后主设备通过SCL线发送9个时钟脉冲以完成起始条件

止：在SCL为高电平，SDA在SCL低电平期间，主设备将SDA由低电平拉高至高电平

$$4(1) RAID0 仅将数据分散 $MTF' = \frac{1}{n} \cdot MTF = \frac{N}{4}$$$

$$(2) 两两并联后串联 $\frac{1}{2n} + \frac{1}{2n} = \frac{1}{n} \quad x = n$$$

5



扫描全能王 创建

5 寻道时间：磁头移动到需要读写的扇区所在的磁道所需的时间

旋转时间：磁盘旋转将读/写数据所需的时间

数据传输时间：数据从盘面读取或写入磁盘所需的时间

寻道时间受到磁头与所需读写扇区之间距离的影响，旋转时间取决于磁盘的转速。

分别随磁盘转速的升高和扇区容量的增大而减小。数据传输时间受到磁盘控

制设备和主处理器的影响，可以通过设计高速的控制电路和缓存算法来减少传输时

间，提高磁盘访问。

$$6(1) 240 \times 12 \times 6 = 17280 \text{ kB}$$

$$(2) \text{ 转速 } 90/\text{s} \quad 1\text{s} \text{ 传输 } 90 \times 12 = 1080 \text{ kB} \quad \text{传输速率 } 1080 \text{ kB/s}$$

$$(3) 240 \times 6 \div 5400 \times 60 = 16 \text{ s}$$

9 磁盘处理请求用时不变，即从不变 $w = \frac{1}{M-x}$ \rightarrow 减小 w' 求导 $w' = \frac{1}{(M-x)^2}$

$w'' = \frac{2}{(M-x)^3}$ 随入减小 $w'' < 0$ ，说明 w 增长地越来越慢

即性能提升幅度下降



扫描全能王 创建

7 通过决定磁盘读写请求的最优执行次序。

需要考虑多个因素，包括磁头移动、数据块的读写寻址、数据缓存等。控制器可以通过收集所有请求后计算出最优的执行次序，优化磁盘访问的效率。

8 写入优化对读取速度影响较小。在进行写入操作时，由于只更新数据块而不更新奇偶校验块，因此写入速度相对较快。RAID中采用的奇偶校验分布式存储方案，使得读取过程中可以通过奇偶校验块计算出数据块的内容，即使数据块或奇偶盘中的一个发生故障，也能够正确恢复数据。

10 是。处理器需要通过总线访问存储器，同时DMA设备也需要访问存储器以读写数据，因此会在竞争，会影响两者之间的带宽竞争情况。可以通过增加缓存的大小和改进命中率来降低DMA设备和处理器之间的带宽竞争。内存控制器的优化可以减少存取主存的时间，提升带宽效率。



扫描全能王 创建

第6章习题

1. 集中式仲裁：优点：过程简单，缺点：主控设备成为瓶颈，适用于较少设备访问总线的场景。由主控设备控制总线访问，其他设备必须等待主控访问完成后再操作。

分布式仲裁：由每个设备独立地请求访问总线，总线上的仲裁逻辑会根据一定的算法判定哪个设备可以访问。优点：可利用总线带宽，缺点：传输效率低，适用于多个设备同时访问总线的场景。

轮流仲裁：由一个控制信号轮流控制各个设备的访问顺序，优点：过程简单，比集中式分布仲裁快速。缺点：高负载时性能不佳。

2 APM：低功耗、低带宽，用于连接低速的外设。

AHB：快速，高带宽，低延迟，用于连接处理器、高速存储器等外设。

AXI：最新，最高效，用于高性能系统。

ACI：支持缓存一致性，用于多处理器系统的高速缓存。

CHI：有高吞吐量和低延迟，面向高性能计算和服务器。

3 (1) 1 读通道 2 写通道 3 完成通道 4 读写同步通道 5 保留通道

由于AXI采用附加位的方式来表示读和写操作的完成状态，在响应返回时，从内存通道外返回的数据和完成状态会在同一条返回通路上传输，这样可以显著减少AXI线的引脚数量和体积。

(2) ① 在Master发出读/写信号后，Slave必须在一个特定的时间窗口内发出响应信号，且必须与请求信号在时间上对应，否则被视为无效。

② 在响应信号进入主设备后，主设备必须在一段特定的时间窗口内接收响应信号，为了确保AXI总线传输的正确性和可靠，从而避免数据的错误读取或写入。

(3) AXI的突发传输是指主设备以特定的方式向从设备获取或写入多个数据，从而提高



扫描全能王 创建

传输效率。

- 1 固定突发传输
- 2 递增突发传输
- 3 随机突发传输
- 4 指定长度突发传输



扫描全能王 创建