

5-30

5/1 串行总线的优点是布线简单,且方便长距离传输数据,缺点在于传输速度相对慢
并行总线的优点是传输速度快延迟低,缺点是不适合长距离传输,布线复杂,受时钟频率限制
两者接口速率不同主要因为传输带宽和时钟频率不同

2/1) 960 symbol/s (2) $960 \times 7 = 6720 \text{ bit/s}$

3/1) I2C 数据包由 Start Address Data 和 Stop 组成

(2) 半双工可以减少引脚数量,不用为每个方向都分配一个引脚

(3) 当 SCL 为高电平且 SDA 下降沿表示 Start, SCL 高电平时 SDA 上升沿表示 Stop

4/1) $MTRF = \frac{1}{4}N$

(2) 使用 RAID 6, 可承受任意 2 个磁盘同时损坏

5 寻道时间: 从磁头当前磁道移动到目标磁道所需时间

旋转时间: 等待磁盘目标扇区转到磁头下方的时间

数据传输时间: 数据读写所需时间

磁盘转速 \uparrow , 旋转时间 \downarrow 磁头数量 \uparrow , 寻道时间 \downarrow 更好的控制电路 \uparrow , 寻道时间 \downarrow , 旋转时间 \downarrow

6/1) $6 \times 240 \times 12 \text{ KB} = 17280 \text{ KB}$

(2) 数据传输速率 = $5400/60 \times 12 \text{ KB} = 1080 \text{ KB/s}$

(3) $t = 60/5400 \times 0.5 = 0.00556 \text{ s} = 5.56 \text{ ms}$

7 有不同算法可减少磁盘访问用时, 如电梯算法, 会先沿新请求的方向前进并尽可能多地处理该方向上的请求, 当没有时才反向处理请求

8 RAID4中写入优化会将数据写入单独的盘上,而不是均匀的写在磁道上,这样在连续读时会使得性能下降。随机读取则可能带来性能改善

9 磁盘 I/O 请求减少 $\Rightarrow \lambda \downarrow$ $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$ $\frac{dW}{d\lambda} = \frac{1}{(\mu - \lambda)^2}$
 $\therefore \mu$ 不变, λ 下降 $\frac{dW}{d\lambda} = \frac{1}{(\mu - \lambda)^2} \downarrow$ 性能提升幅度下降

10 DMA和处理器会争抢内存带宽。存储器层次设计可减少此问题 因为好的缓存层次结构可使 CPU 更多访问 cache, 而无需访问主存

六/1 常见的仲裁机制有分布式仲裁和集中式仲裁

集中式仲裁 优点是有中央仲裁器处理, 较为精确, 缺点在于存在单点故障风险, 适用于较小规模的系统

分布式仲裁优点是避免了单点故障的风险, 缺点是可能存在冲突和延时, 适用于大型系统

2 APB 特点是低功耗低带宽, 用于连接低频外设。AHB是中性能协议, 支持高带宽和低延迟, 一般面向高性能系统模块互连。AXI是高性能高带宽协议, 常用于SoC和多核系统。ACE是在AXI基础上加了缓存一致性扩展的协议, 一般用于多核共享数据的访问。CHI是高性能高吞吐量的总线协议, 适用于大型多核处理器和服务端

3/1) AXI包含了读地址、写地址、读数据、写数据、写响应共5个通道 没有读响应通道是因为读响应信号会在读数据通道中传输

(2) 读时: 读数据通道必须在读地址通道后握手; 写时: 写数据通道必须在写地址通道后握手
这是为了保证 AXI 总线读写时操作顺序正确

(3) 突发传输是一次传输多数据的方式, 有固定突发、交错突发和递增突发 三种