

第五章

1. 串行总线优点是需要的物理连线数目少，消耗的硬件资源少，功耗更低，缺点是在相同频率下传输速率更慢；并行总线相反，需要较多的物理连线以及相应的硬件资源，功耗更高，但相同频率下传输速率更快。

两者接口速率不同，因为并行总线单次传输的数据位宽可以是多位，而串行总线只有 1 位，并行总线每次传输可以传输更多数据。

3. (1) 起始条件，地址帧，读/写位，ACK/NACK 位，8 位数据帧 1，ACK/NACK 位，8 位数据帧 2，ACK/NACK 位，终止条件

(2) I2C 协议仅使用一条数据线 SDA

(3) 起始条件：在 SCL 为高电平时，SDA 由高向低跳变

终止条件：在 SCL 为高电平时，SDA 由低向高跳变

5. 寻道时间：磁头臂移动到正确位置并消除抖动所需要的时间。寻道时间与磁头臂需要移动的距离和移动速度有关

旋转时间：定位到正确的磁道之后，盘片需要通过旋转来使得正确的扇区被旋转到磁头的正下方。旋转时间与盘片旋转速度有关。

数据传输时间：在目标扇区被定位到磁头正下方之后，扇区的内容开始被顺序读写。传送一个扇区的数据所需要的时间叫做数据传输时间。数据传输时间与盘片旋转的速度有关。

7. 利用 FIFO 规则

8. RAID-4 的写入过程，将数据块写入某物理磁盘前，首先读出该位置原先的数据块，对比将要写入的新数据块，计算出发生翻转的位，并由此计算出奇偶校验磁盘中的该位置数据块对应位是否需要翻转。该写入方式只涉及到两个物理磁盘，在物理磁盘很多时能够提升性能。

第六章

1. 仲裁机制包括轮询机制和优先级仲裁机制。

轮询机制会赋予每个主设备相同的优先级，当需要仲裁时，算法按照轮询的方式一次赋予主设备总线的使用权，该机制适用于各个主设备对于总线的访问需求比较相近的时候。

优先级仲裁机制会赋予每个主设备不同的优先级，优先级更高的主设备在仲裁中更容易胜出，该机制适用于某个主设备经常访问总线的情况。

2. APB：没有复杂传输事务的功能，为非流水线操作，能够极大限度降低功耗，适用于面向总线连接的低功率外设。

AHB：支持大量高级特性，比如总线仲裁、突发传输、分离传输、流水操作等，适用于高性能系统模块的互连。

AXI：总线数量庞大，复杂的握手机制，极高的总线位宽，支持读写并行、乱序、非对齐操作等高级特性。可以满足更高数据带宽的应用需求。

ACE：ACE-AXI 协议是 AXI4 协议的扩展，应用于在一个芯片上集成多个 CPU 核心与一致性 cache 的场景。ACE 协议扩展了 AXI 读写数据通道，同时引入了单独的 snoop 地址、snoop 数据和 snoop 响应通道。这些额外的通道提供了实现基于 snoop 的一致性协议的机制。

CHI：特性是架构灵活，易于扩展，独立的分层实现，基于包传输等等，CHI 传输事务包含多种类型，支持原子操作和同步操作，支持 cache stashing，DVM (distributed virtual memory) 等。

3. (1) 读通道 (Read Channel)、写通道 (Write Channel)、写响应通道 (Write Response Channel) 和读写地址通道 (Read/Write Address Channel)。

读操作有两个通道，读地址通道和读数据通道，由于 response 也是从 slave 到 master 端的，因此 response 可以和 data 共用同一个通道，但是，对于写操作而言，addr 和 data 都

是从 master 到 slave 端的，而 response 则是从 slave 到 master，因此就不得不多出个 response 通道。

(2) 发送信息的 AXI 接口的 **VALID** 信号不得依赖于接收该信息的 AXI 接口的 **READY** 信号。正在接收信息的 AXI 接口可以等到检测到 **VALID** 信号后，再断言其相应的 **READY** 信号。

(3) 突发传输是指在地址总线上进行一次地址传输后，进行多次数据传输。根据突发传输类型的不同，后续数据的存储地址在起始地址的基础上递增（INCR 模式）；或者首先递增，到达上限地址后回到起始地址，继续递增（WRAP 模式）；又或者后续数据都将不断写入起始地址，刷新起始地址上的数据。（FIXED 模式）

章节五.

2. 1) 解: $960 \times (1+7+1+1) = 9600 \text{ Bd.}$

2) 解: $960 \times 7 = 6720 \text{ Bd.}$

4. 1) 解: 结果为 4.

2) 解: 将 4 块磁盘分为 2 组, 每组的 2 块磁盘构成 RAID-1.

总存储量为 100G, 满足 50G 的系统要求, 同时 $MTTF = \frac{N}{2}$

6. 1) 解: $12 \times 240 \times 6 = 17280 \text{ KB} = 16.875 \text{ MB.}$

2) 解: $12 \times \frac{5400}{60} = 1080 \text{ KB/s.}$

3) 解: $60 \times 1000 \div 5400 \div 2 \approx 5.56 \text{ ms.}$

9. 解: 假设磁盘性能由 n 提升至 $n\lambda$.

平均响应时间之比: $\frac{n\lambda - 1}{n - 1} = \frac{n\lambda - 1}{n - 1} + 1$

则随 λ 减少, 该比值减少, 平均响应时间下降

∴ 性能提升幅度降低.

10. 解: 因为二者共享总线, 所以二者可能会争抢内存。层次设计可以调整处理器在 DMA 占据控制权时自身是否会继续运行程序, 从而影响处理器的利用率。

第六章

4. 解: QoS即服务质量, 指数据在网络中的传输质量.

意义: ①保证重要数据的实时传输

②优化带宽利用率 ③减少数据延迟.

④提高网络稳定性 ⑤方便网络管控.

5. 解: ①二维 Mesh 网络拓扑, 简单且易于布局, 但网络直径较大, 扩展性较差.

②二维 Torus 网络拓扑, 首尾相连的 2D Mesh, 具有更好的网络扩展性和容错性, 但路径更加复杂, 实现难度较大.

③三维 Mesh 立体网格拓扑, 可以获得更高的网络容量, 但是实现更为复杂.

6. 1) 存在. 通过控制状态寄存器 (CSR) 指出处理器必须处理和必须忽略的中断, 以及列出准备处理的中断.

2) 控制状态寄存器 mic 中存在使能位.

3) 支持.