

第9章 总线 作业参考题解

9.1 总线有哪些特性？其中电气特性是什么？

参考答案：

总线有4种特性：电气特性、机械特性、功能特性和时间特性。

- 电气特性是指总线上每一根传输线的信号传递方向和有效电平范围。
- 机械特性是指总线在机械连接方式上的一些特性，包括连线类型、数量、接插件的几何形状和尺寸以及引脚排列顺序等。
- 功能特性是指总线中每一根传输线的功能。
- 时间特性是指，总线的每一根传输线在什么时间内有效，以及每一根线产生的信号之间时序关系。

9.2 总线有哪些类型？各种类型有何特点？

参考答案：

总线有很多分类方法：

1. 按连接部件分类：分为3类

- CPU内部总线：又称为内总线，是CPU内部各部件之间的信息传送线。内部总线的结构比较简单，距离短，速度极高。
- 系统总线：通常指连接CPU与主存或I/O接口之间的信息传送线，它是连接整机系统的基础。系统总线的连接距离较短、传输速度较快。
- 通信总线：主要是用于计算机系统之间或计算机与外部设备之间的通信。通信总线的连接与距离远近、速度快慢、工作方式等许多方面有关，其连接对象的千差万别，所以通信总线的种类非常多。

2. 按数据传送方式分类：分为2类

- 并行总线：采用多根数据线同时传送一个字节或一个字的所有位。计算机系统总线大多是并行总线，如8位、16位、32位和64位等。
- 串行总线：采用一根数据线一位一位地传送数据。采用串行总线可以节省硬件成本，在远距离传输时，通常采用串行总线作为通信总线。

3. 按总线的通信定时方式分类：分为2类

- 同步总线：是指互联的部件或设备均通过统一的时钟进行同步，在规定的时钟节拍内进行规定的总线操作，完成信息交换。同步总线实现容易，能迅速运行，但传送距离和速度受到限制。
- 异步总线：是指没有统一的时钟而依靠各部件或设备内部定时操作，所有部件或设备是以信号握手的方式进行，总线操作时序不是固定的。异步总线能兼容高速和低速设备，适应性好；应答信号完全互锁，可靠性高；但其传输速率慢。

9.3 总线的技术指标有哪些？总线带宽表示什么？

参考答案：

总线的性能指标有：

- (1) 总线宽度：也即数据总线宽度，指一次总线操作中通过总线传送的数据位数，一般有 8、16、32 和 64 位。
- (2) 总线周期：指一次总线操作所用的时间。
- (3) 总线频率：总线的工作频率，单位是 MHZ。
- (4) 总线带宽（标准传输率）：指单位时间内总线上可传送的数据量，用每秒多少兆字节（MB/S）表示。总线带宽=总线宽度/8×总线工作频率 MB/s。
- (5) 信号线类型：指信号线是专用还是分时复用。
- (6) 仲裁方法：指集中式裁决还是分布式裁决。
- (7) 定时方式：指同步方式还是异步方式。

总线带宽指单位时间内总线上可传送的数据量，它体现了总线的吞吐量和数据传输速率。

9.4 何谓系统总线？单总线结构有何优缺点？查找一种现代计算机的多总线例子，说明其结构和原理。

参考答案：

- **系统总线：**通常指连接 CPU 与主存或 I/O 接口之间的信息传送线，它是连接整机系统的基础。因为系统总线在 CPU 之外，所以又称为外总线。
- **单总线结构：**优点是结构简单，便于增减设备和部件；缺点是总线要互斥访问、分时共享，总线负载较重，一般用于速度要求不高的计算机中。
- **现代计算机的多总线例子：**Pentium 4 微机系统结构如图 9.1 所示。

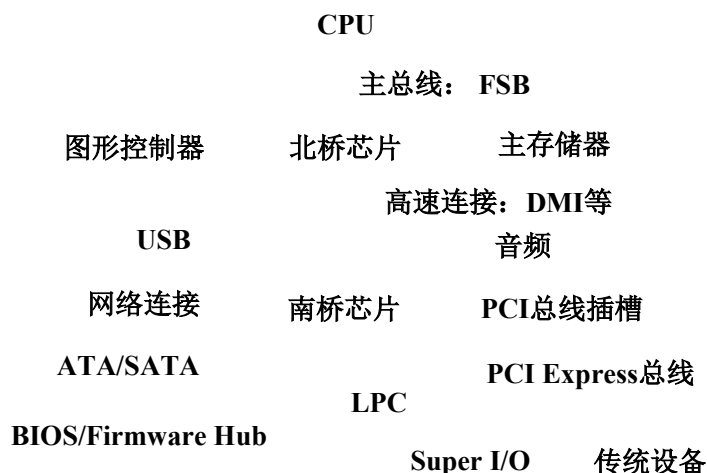


图 9.1 Pentium 4 微机系统结构

9.5 总线信息传送方式有哪几种，它们各有何优缺点？它们各适用于何种情况？

参考答案：

总线信息的传送方式有 2 种：并行传送、串行传送。

- (1) 并行传送：指每一位数据需要 1 根传输线，多位数据同时传送。并行传送的优点是传送速度快。但该传送方式要求线数多，成本高，一般在近距离时采用并行传送。
- (2) 串行传送：采用按位进行传送，只需一根数据线，一般是发送用一根数据线，接收用一根数据线。优点是成本低，传输距离长，抗干扰能力强，适合于远距离传输。

9.6 设总线工作频率为 33MHz，如果一个总线周期中并行传送 32 位数据，则总线的带宽是多少？

参考答案：

总线带宽=33M×32÷8=132MB/s

9.7 在异步串行传输中，字符格式为：1 个起始位、7 位数据位、1 位校验位、1 个终止位。若要求每秒传输 240 个字符，则需要传输的波特率是多少？

参考答案：

波特率 = 240×(1+7+1+1) = 2400 bps

9.8 为何要进行总线仲裁？集中式总线仲裁方式分为哪几种？各有何优缺点？

参考答案：

当多个总线主设备同时提出使用总线的请求时，必须由总线控制器按事先规定的原则进行仲裁，确定使用总线的先后次序（即优先级），从而决定由哪一个设备控制总线，这就是总线仲裁。

集中式仲裁方式主要有：

- 链式查询方式：采用串行的链式硬件电路来进行仲裁，优先级高的设备将封锁总线授权信号。该方式优点是：只用很少几根线就能实现按一定优先级的总线仲裁并且链式结构很容易扩充设备。它的缺点是：对查询链的电路故障很敏感，如果一个设备接口电路出现故障，则该设备后的设备都不能正常工作；同时查询链的优先级是固定不变的，优先级低的设备可能长期得不到总线的使用权。
- 计数器定时查询方式：计数器由总线请求信号启动计数，计数器的值当做设备地址送给各个设备，一旦某申请总线使用权的设备经译码被选中，则计数器停止计数。优点是设置计数器的初值，可以灵活地使优先级固定、相等或动态改变；缺点是它需要增加额外的计数线。
- 独立请求方式：每个设备都有一对独立的总线请求信号线和总线授权信号线，总线控制器中设置有判优电路，它根据各设备的优先级确定首先向哪个设备发送总线授权信号。优点是响应速度快，对优先级的控制非常灵活，优先级可以固定，也可以通过编程设置动态优先级，还可以用屏蔽的办法，实现动态优先级；因此现代总线标准普遍采用独立请求方式。

9.9 为何要进行总线定时？总线定时有哪几种方式？各有何特点？一般适用于哪些场合？

参考答案：

在总线上传送数据的主设备和从设备，必须遵循约定的定时协议，从而同步双方的传送操作。所谓定时，是指事件出现在总线上的时序关系。总线定时有两种定时方式：

- 同步定时：总线上有一根设备公用的时钟信号线，每个信号出现在总线上的时刻由总线时钟信号来确定。同步定时具有较高的传输频率，适用于总线长度较短、各功能模块存取时间比较接近的情况。
- 异步定时：不需要统一的公共时钟信号，后一操作信号出现在总线上的时刻取决于前一操作信号的出现，即建立在应答式或互锁机制基础上。异步定时的优点是总线周期长度可变，能兼容快速和慢速的功能模块在同一总线上；同时，传送的可靠性高。但这些是以增加总线的复杂性和成本为代价。

9.10 PCI 总线的主要优点是什么？一般什么样的设备挂接在 PCI 总线上？

参考答案：

PCI 总线的主要优点是：

- 独立于处理器：将处理器子系统与外围设备分开
- 传输效率高：最大数据传输率达 133MB/s（32 位）
- 多总线共存：通过桥实现
- 支持突发传输：可以连续读写数据块。
- 支持总线主控方式：允许一个总线主控设备控制总线
- 采用同步操作：高速度
- 支持两种电压下的扩展卡：3.3V 和 5V
- 具有即插即用功能：软件自动配置 I/O 地址和中断
- 合理的管脚安排：抗干扰能力强
- 预留扩展空间：可以支持 32 位和 64 位扩展卡

PCI 总线一般用来连接高速外设接口，如硬盘控制器、高速网卡和图形显示卡等。

9.11 选择题

- (1) 系统总线中地址线的功能是 D。
- A. 用于寻址 I/O 单元 B. 用于传输数据
C. 用于选择主存单元 D. 用于传送选择主存单元和 I/O 接口的地址
- (2) 数据总线的宽度由总线的 C 定义。
- A. 电气特性 B. 物理特性
C. 机械特性 D. 功能特性
- (3) C 的总线利用率最高；B 的总线吞吐量最高。
- A. 双总线结构 B. 单总线结构 C. 串行总线 D. 多总线结构
- (4) 在总线分布式仲裁方式中，C 所需要的连线最少，B 仲裁结果不可预测。
- A. 自举分布式仲裁方式 B. 冲突检测分布式仲裁方式
C. 并行竞争仲裁方式 D. 独立请求仲裁方式
- (5) 在单机系统中，B 总线结构的访问外设与访问主存单元一样。
- A. 双总线结构 B. 单总线结构 C. 多总线结构 D. 三总线结构
- (6) 下列 D 信息传输应采用异步定时方式。
- A. CPU 与存储器 B. CPU 与 I/O 接口
C. CPU 与 PCI 总线 D. I/O 接口与 I/O 接口
- (7) 关于 ISA 总线的下列描述中错误的是 A、C。
- A. ISA 总线是在原先的 PC/XT 总线的基础上扩充的。
B. 主存寻址空间为 16MB，I/O 寻址空间为 64KB；可进行 8 位或 16 位数据访问。
C. 地址线 and 数据线分时复用，支持无限猝发式数据传输。
D. 它支持存储器读/写、I/O 读/写、中断响应、DMA 响应、存储器刷新、总线仲裁。
- (8) 关于 PCI 总线的下列叙述中不正确的是 B。
- A. PCI 总线是一种与具体 CPU 无关的高速外围总线。
B. PCI 总线可以将 CPU 与外部设备相连。
C. PCI 总线的地址线 and 数据线分时复用，支持无限猝发式数据传输。
D. PCI 总线采用集中式仲裁方式。
- (9) 关于 RS-232C 和 RS-485 总线的下列描述中错误的是 C。
- A. RS-232C 是一种串行通信接口的电气标准。
B. RS-232C 的信号线采用负逻辑电压。
C. RS-485 与 RS-232C 最长传输距离相同。

D. RS-4385 采用平衡发送和差分接收，具有抑制共模干扰的能力。

(10) 下列描述 USB 总线的概念，正确的是C、D。

A. USB 是一种通用并行总线。

B. 用 USB 集线器可以扩展 USB 端口。

C. USB 总线只能连接低速设备。

D. 在正运行的电脑上插入或拔除一个 USB 设备需要关机断电。