## 3.2 总线如何分类？什么是系统总线？系统总线又分为几类，它们各有何作用，是单向的，还是双向的，它们与机器字长、存储字长、存储单元有何关系？

从不同角度，总线有不同的分类方法：

1. 按数据传送方式可分为：并行传输总线（按传输数据宽度分为8位、16位、32位、64位）、串行传输总线
2. 按使用范围可分为：计算机（包括外设）总线、测控总线、网络通信总线
3. 按连接部位不同可分为：片内总线、系统总线、通信总线

系统总线是指CPU、主存、I/O设备各大部件之间的信息传输线

系统总线按照传输信息的不同可分为：数据总线、地址总线、控制总线

数据总线用来传输各功能部件之间的数据信息；是双向的；它的位数与机器字长、存储字长有关，一般为8位、16位、32位，数据总线的根数越多，寻址空间就越大。

地址总线主要用来指出数据总线上的源数据或目的数据在主单元的地址或I/O设备的地址；是单向的；它的位数与存储单元的个数有关，如果地址线有20根，则对应的存储单元有2^20个。

控制总线是用来发出各种控制信号的传输线，使各部件能在不同时刻占有总线使用权，此外，控制总线还起到监视各部件状态的作用；对任意控制线而言它是单向的，对控制总线总体而言它是双向的

## 3.4 为什么要设置总线判优控制？常见的集中式总线控制有几种，各有何特点，哪种方式响应时间最快，那种方式对电路故障最敏感？

设置总线判优控制主要是为了解决多个部件（多个主设备）同时申请总线时的使用权分配问题（哪个主设备能使用总线）。

常见的集中式总线控制有以下三种：

1. 链式查询（对电路故障最敏感）

特点是：只需要很少几根线就能按一定优先次序实现总线控制，并且很容易扩充设备；但对电路故障很敏感，且优先级别低的设备可能很难获得请求

1. 计数器定时查询

特点是：优先级设置灵活，对故障不如链式查询敏感；但增加了控制线数，控制复杂

1. 独立请求方式（响应时间最快）

特点是：响应速度快，优先次序控制灵活；但控制线数量多，总线控制更复杂

## 3.5 解释概念：总线宽度、总线带宽、总线复用、总线的主设备（或主模块）、总线的从设备（或从模块）、总线的传输周期、总线的通信控制。

总线宽度：数据总线的根数

总线带宽：总线的数据传输速率，即单位时间内总线上传输数据的位数

总线复用：一条信号线上分时传送两种信号

总线的主设备（或主模块）：在一次总线传输期间，对总线有控制权的设备

总线的从设备（或从模块）：在一次总线传输期间，对总线没有控制权、只能相应从主设备发来的总线命令、配合主设备完成数据传输的设备

总线的传输周期：总线完成一次完整且可靠的信息传输的时间

总线的通信控制：解决通信双方如何获知传输开始和传输结束，以及通信双方如何协调、如何配合

## 3.6 试比较同步通信和异步通信。

同步通信：

同步通信规定明确、统一，模块间的配合简单一致，但是主、从模块时间配合属于强制性“同步”，必须在限定时间内完成规定的要求，并且对所有模块都用同一限时，按最慢速度的部件来设计公共时钟，严重影响总线的工作效率，也给设计带来了局限性，缺乏灵活性。适用于总线长度较短，各部件存取时间比较一致的场合

异步通信：

异步通信克服了同步通信的缺点，允许各模块速度的不一致性，给设计者充分的灵活性和选择余地，没有公共的时钟标准，不要求所有部件严格的统一操作时间，采用应答方式，要求主。从模块之间增加两条应答线

## 3.10 什么是总线标准？为什么要设置总线标准？目前流行的总线标准有哪些？什么是即插即用，哪些总线有这一特点？

总线标准，可视为系统与各模块、模块与模块之间的一个互连的标准界面

为了解决系统、模块、设备、与总线之间不适应、不通用及不匹配的问题，使系统设计简化，模块生产批量化，确保其性能稳定，质量可靠，实现可移化，便于维护

流行的总线标准有：ISA总线、EISA总线、VESA（VL-BUS）总线、PCI总线、AGP总线、RS-232C总线、USB总线

即插即用，即任何扩展卡只要插入系统便可工作，PCI总线和USB总线有这个特点

## 3.13 什么是总线的数据传送速率，它与哪些因素有关？

总线带宽可理解为总线的数据传输速率，即单位时间内总线上传输数据的位数，通常用每秒传输信息的字节数来衡量，单位可用MBps（兆字节每秒）表示。

它与总线工作频率、总线宽度有关，频率越高、宽带越宽，则数据传输速率越高。

## 3.14 设总线的时钟频率为8MHz，一个总线周期等于一个时钟周期。如果一个总线周期中并行传送16位数据，试问总线的带宽是多少？

1个时钟周期 = 1 / 总线时钟频率

总线传输周期 = 1个时钟周期 \* 总线周期包含时钟周期个数

总线带宽 = 每个总线周期传送的数据 / 总线传输周期

所以在本题中，一个时钟周期 = 1 / 8 MHz = 1 / 8 μs

总线传输周期 = 1 \* 1/8 = 1 / 8 μs = 1 / 8 \* 10^(-6) s

每个总线周期传输的数据 = 16b/8 = 2B = 2 \* 10^(-6) MB

总线带宽 = 2 \* 10^(-6) / 1 / 8 \* 10^(-6) = 16MBps

## 3.15 在一个32位的总线系统中，总线的时钟频率为66MHz，假设总线最短传输周期为4个时钟周期，试计算总线的最大数据传输率。若想提高数据传输率，可采取什么措施？

一个时钟周期 = 1 / 66MHz = 1 / 66 μs 总线传输周期 = 1 / 66 \* 4 =2 / 33 μs = 2 / 33 \* 10^(-6) s

每个总线传输周期传输的数据 = 32b / 8 = 4B = 4 \* 10^(-6) MB

最大数据传输率 = 4 \* 10^(-6) / 2 / 33 \* 10^(-6) = 66 MBps

若想提高数据传输率，可提高总线时钟频率、增大总线宽度、减少总线传输周期中包含的时钟周期个数

## 3.16 在异步串行传送系统中，字符格式为：1个起始位、8个数据位、1个校验位、2个终止位。若要求每秒传送120个字符，试求传送的波特率和比特率。

一帧包含1+8+1+2 = 12位

波特率为 12 \* 120 = 1440bps

比特率为 1440 \* (8/12) = 8 \* 120 = 960bps