

通信总线协议

通信总线协议

一、UART协议

1. UART帧格式

2. 硬件连接

二、IIC协议

1. 概述

2. 信号实现

3. 典型IIC时序

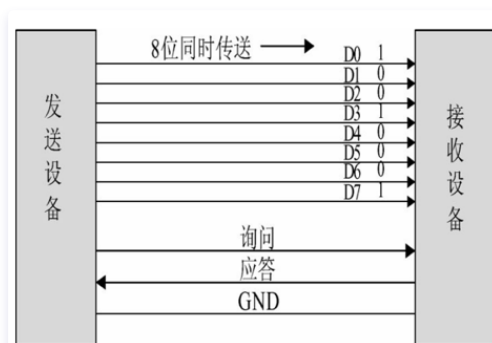
三、SPI协议

1. SPI简介

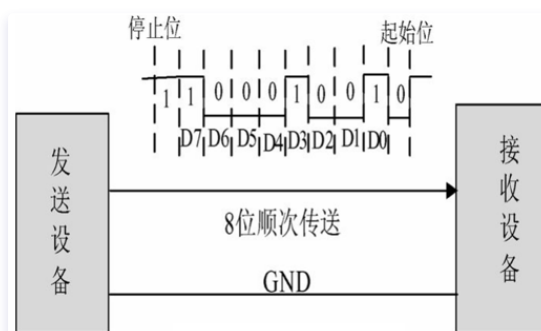
通信基础

1. 并行和串行

并行通信：**并行**是指多比特数据同时通过并行线进行传送，这样数据**传送速度**大大提高，但并行传送的线路长度受到限制，因为长度增加，干扰就会增加，数据也就容易出错。



串行通信：将数据逐位按顺序在一条传输线上传送。优点是传输线少，长距离传送时×成本低，缺点是传输速率低。



2. 传输方向

1. 单工通信

2. 双工通信

1. 半双工
2. 全双工
3. 波特率

一、UART协议

串口通信是一种，串行的全双工的通行协议。

1. UART帧格式



1. 空闲位：空闲时数据线为高电平状态，代表无数据传输。（不发数据时规定）
2. 起始位：发送1位逻辑0（低电平），开始传输数据。
3. 数据位：可以是5~8位的数据，先发低位，再发高位，一般常见的就是8位（1个字节），其他的如7位的ASCII码。
4. 校验位：奇偶校验，将数据位加上校验位，1的位数为偶数（偶校验），1的位数4为奇数（奇校验）。
5. 停止位：停止位是数据传输结束的标志，可以是1/1.5/2位的逻辑1（高电平）。必须有
6. 为何不能连续发送数据，是因为时钟不同步导致的，所以一次只能发送一次数据，没发送一次数据消除一次累计误差。

2. 硬件连接

二、IIC协议

IIC总线是一种串行的半双工总线、主要用于近距离，低速的芯片之间的通行，IIC总线有两根双向的信号线，一根是SDA用于接收数据，一根时钟线SCL用于通信双方时钟的同步。

1. 概述

1. 简介

IIC总线是一种多主机总线，连接在IIC总线上的器件分为主机和从机，主机有权发起和结束一次通信，而从机只能被主机呼叫；

总线上存在多个主机，当多个主机同时启动时，IIC具备冲突检测（检测到多个主机的同时启动时，产生的冲突）和仲裁（选择哪个主机进行启动）的功能，防止错误产生。

每一个连接到IIC总线上的器件都有**唯一的地址**（7 bit），且每个器件都可以作为主机也可以作为从机。总线上的器件增加和删除不影响其他器件正常工作。

2. 通信过程

1. 主机发送起始信号启动总线
2. 主机发送一个字节数据指明从机地址和后续字节的传送方向
3. /* 从机地址占高七位，最后一位是读写位，0表示主机给从机发数据，1表示从机给主机发数据 */
4. 3. 被寻址的从机 /* 发送应答信号 */ 回应主机
5. // 当确定一次通信方向时，通信方向是不能改变的，只有重新对设置发送还是接收设备才能改变方向
6. 4. 发送器发送一个字节数据
7. 5. 接收器发送应答信号回应发送器
8. ...（循环步骤4、5）
9. n. 通信完成后主机发送停止信号释放总线

3. IIC总线寻址方式

IIC总线上传送的数据是广义的，即包括**地址**，也包括**数据**。

主机在发送起始信号后必须先发送一个字节的**数据**（包含7位从机地址，最低位为数据传输方向，0表示主机发送数据，1表示主机接收数据）；

从机接收到主机发来的数据后会进行比较，如果与自己地址相同，则会认为自己被主机寻址，然后根据第8为将自己定为发送器或接收器。

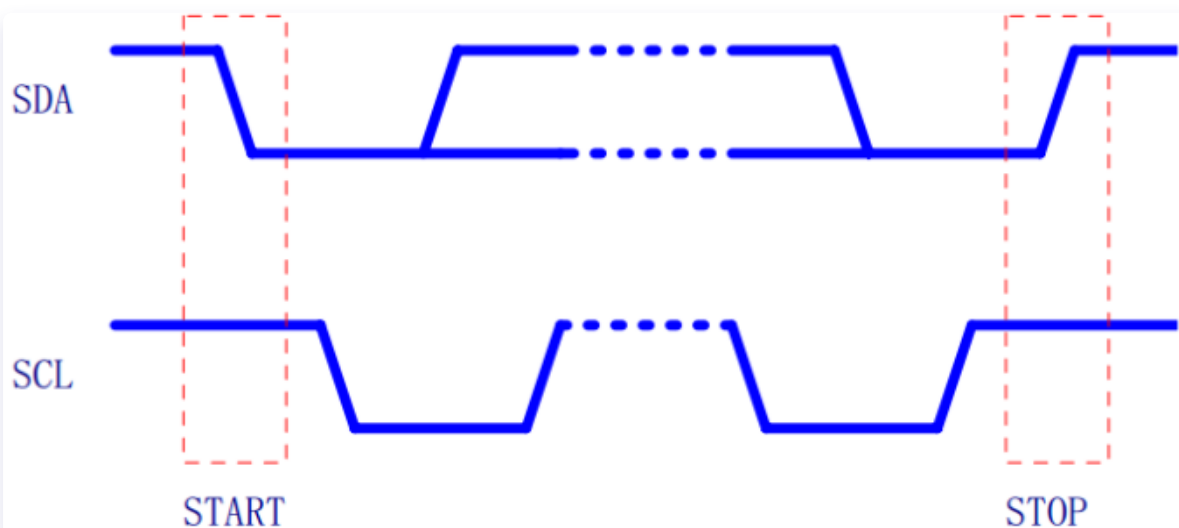
2. 信号实现

1. 起始信号和停止信号

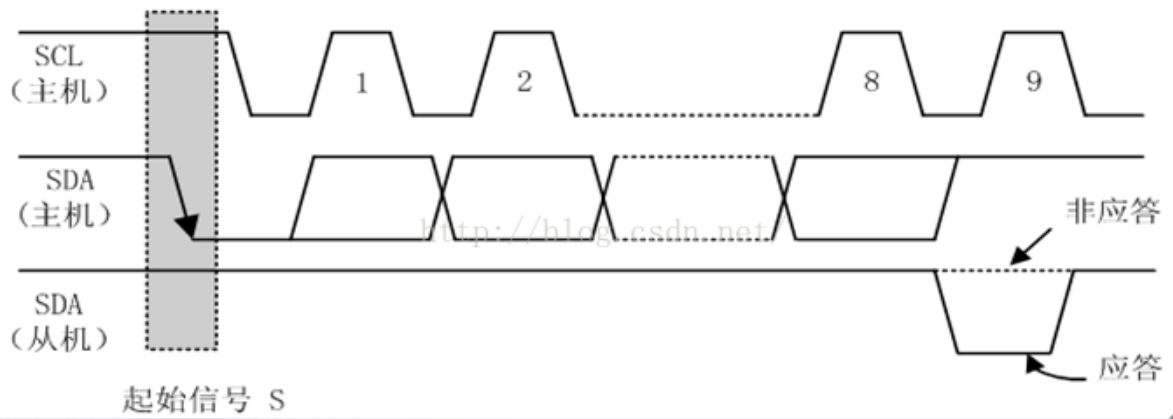
SCL为高电平时，SDA由1变0表示起始信号。

SCL为高电平时，SDA由0变1表示停止信号。

起始信号和停止信号都是由主机发送，起始信号产生后总线处于占用状态，停止信号产生后总线处于空闲状态。



2. 字节传送与应答



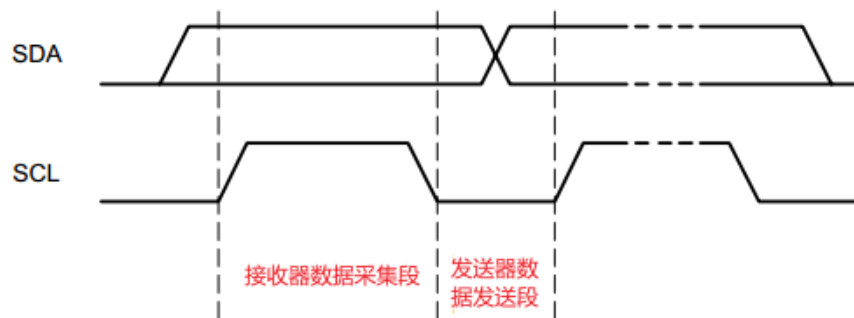
IIC发送字节必须是8位的

数据发送时，先发的是高位，后发的是低位和串口不同

当发送器发送完8位长度数据后，接收器需要给个1位的应答信号

应答信号是接收器发送的

3. 同步信号

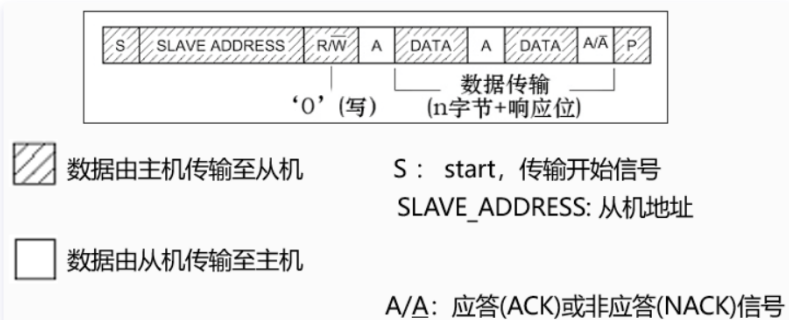


SCL为低电平期间，允许发送器将SDA上的数据进行改变

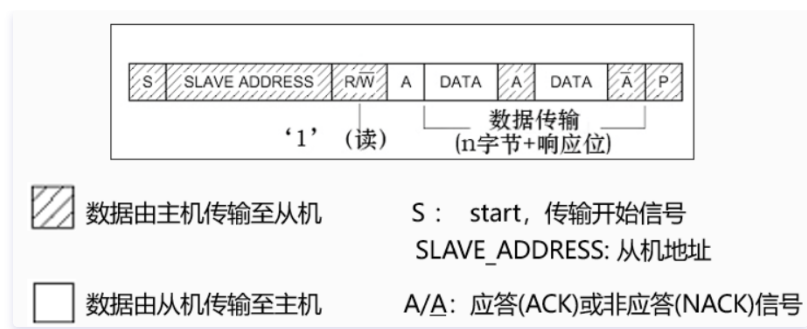
SCL为高电平期间，不允许发送器将SDA上的数据进行改变，且接收器可以对SDA上数据进行读取。

3. 典型IIC时序

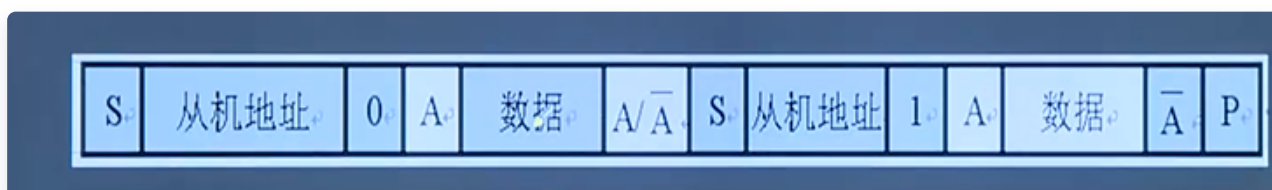
1. 主机向从机发送数据



2. 从机向主机发送数据



3. 主机先向从机发送数据，然后从机在向主机发送数据



注意：交换数据发送方向时，主机可以不用向从机发送停止信号。

三、SPI协议

1. SPI简介

SPI 是高速的、全双工、同步的串行通信总线，采用主从方式工作。一般有一个主机多个从机，SPI至少有四根线。分别是MISO(主设备输入从设备输出)，MOSI(主设备输出从设备输入)，SCLK(时钟线)，CS(片选线)。

1. 寻址方式：通过对CS线控制，选择需要通信的从设备。

2. 通信过程

数据传送时，先传送高位，后传送低位。

无需应答信号即可开始下一个字节的传送。

3. 极性和相位

两种极性，两种相位