

IIC协议

1 简介

1.1 概述

IIC总线是一种由 PHILIPS 公司开发的两线式串行总线，用于连接微控制器及其外围设备。它是由数据线 SDA 和时钟 SCL 构成的串行总线，可发送和接收数据。是**串行同步半双工通信**。

1.2 特点

- 从设备地址为7bit，所以一条IIC总线上最多可以接 $2^7 = 128$ 个设备。
- 标准模式下传输速率为100kbit/s，快速模式下传输速率为400kbit/s，高速模式下为3.4Mbit/s。
- IO必须被配置为开漏输出，这是为了实现**线与**，挂载多个设备。

2 协议

起始信号：SCL 为高电平时，SDA 由高电平向低电平跳变，开始传送数据。

结束信号：SCL 为高电平时，SDA 由低电平向高电平跳变，结束传送数据。

数据传输：SDA上的数据必须在SCL为高电平时稳定，在SCL为低电平时改变（传输数据）。

应答信号：处理器发送完8bit数据后，将SDA线配置为输入，因为IIC外接上拉电阻，所以这时候SDA为高电平，接收数据的 IC 在接收到 8bit 数据后，向处理器发出特定的低电平脉冲，表示已收到数据。

3 实现

```
1 //IIC初始化
2 void IIC_Init(void){
3     /* 初始化两个I/O口为推挽输出，并输出高电平 */
4 }
5 //产生起始信号
6 void IIC_Start(void){
7     SDA_OUT(); //设置I/O口为输出模式
8     IIC_SDA = 1;
9     IIC_SCL = 1;
10    delay_us(4);
11    IIC_SDA = 0; //发送起始信号
12    delay_us(4);
13    IIC_SCL = 0; //准备发送或接收数据
14 }
15 //产生停止信号
16 void IIC_Stop(void){
17     SDA_OUT(); //设置I/O口为输出模式
18     IIC_SCL = 0;
19     IIC_SDA = 0;
20     delay_us(4);
21     IIC_SCL = 1;
22     IIC_SDA = 1; //发送结束信号
23     delay_us(4);
24 }
25 //等待应答信号，接收应答成功返回1，否则返回0
26 int IIC_wait_Ack(void){
```

```

27     int t;
28     SDA_IN(); //设置I/O口为输入模式
29     IIC_SDA = 1;
30     delay_us(1);
31     IIC_SCL = 1;
32     delay_us(1);
33     //当READ_SDA=0时表示接收到应答信号
34     while(READ_SDA){
35         if(t++ > 250){ //接收超时
36             IIC_Stop();
37             return 1;
38         }
39     }
40     IIC_SCL = 0; //时钟线输出0
41     return 0;
42 }
43 //发送一个字节
44 void IIC_Send_Byte(char txd){
45     int i;
46     SDA_OUT();
47     IIC_SCL = 0; //拉低时钟线开始数据传输
48     for(i = 0; i < 8; i++){
49         IIC_SDA = (txd & 0x80) >> 7; //先发送高位
50         txd <<= 1;
51         delay_us(2);
52     }
53 }
54 //读取一个字节
55 char IIC_Read_Byte(char ack){
56     unsigned char i, recv = 0;
57     SDA_IN();
58     for(i=0;i<8;i++){
59         IIC_SCL=0;
60         delay_us(2);
61         IIC_SCL=1;
62         receive <<= 1;
63         if(READ_SDA) recv++; //从高位开始接收
64         delay_us(1);
65     }
66     if (!ack) IIC_NAck(); //不发生应答信号
67     else IIC_Ack(); //发送应答信号
68     return recv;
69 }
70

```