

## I2C 通信实验

做本实验前，希望大家能先对 I2C 协议有足够的了解，最好是以前用 C 语言或者汇编做过 I2C 通信的实验。如果对 I2C 不是很熟悉，那么建议先去看 AT24CXX 的 datasheet，周立功翻译的中文版也可以，但是最好是去看看官方的 E 文本版本的 datasheet，毕竟那才是最权威的参考资料。

我们先来简单的回顾一下基于 AT24C02 的 I2C 通信协议。如图 5.19 和图 5.20 所示，分别是该实验中要涉及到的单字节写时序和随机读时序。

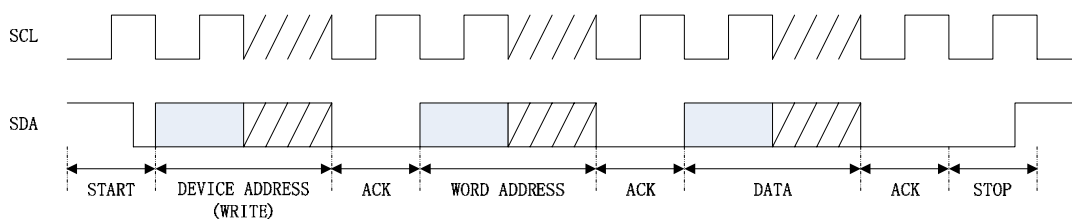


图 5.19 单字节写时序

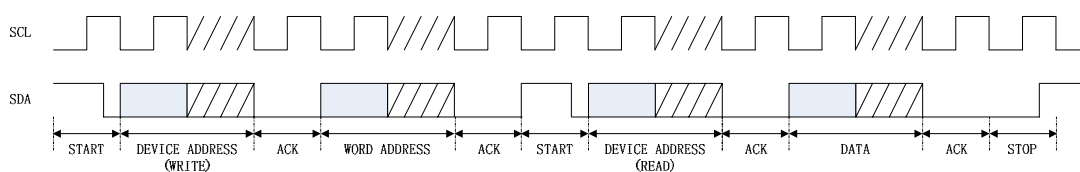


图 5.20 随机读时序

I2C 通信中只涉及两条信号线，即时钟线 SCL 和数据线 SDA。时钟线的下降沿锁存数据。当时钟线 SCL 高电平时，如果把数据线 SDA 从高电平拉到低电平，则表示通信开始；如果把数据线 SDA 从低电平拉到高电平，则表示通信结束。器件地址（DEVICE ADDRESS）的定义如图 5.21 所示。最低位 R/W 表示读或者写状态，1 表示读，0 表示写。

|           | MSB |   |   |   | LSB |    |    |     |
|-----------|-----|---|---|---|-----|----|----|-----|
| AT24C01/2 | 1   | 0 | 1 | 0 | A2  | A1 | A0 | R/W |
| AT24C04   | 1   | 0 | 1 | 0 | A2  | A1 | P0 | R/W |
| AT24C08   | 1   | 0 | 1 | 0 | A2  | P1 | P0 | R/W |
| AT24C016  | 1   | 0 | 1 | 0 | P2  | P1 | P0 | R/W |

图 5.21 器件地址字节定义

该工程的接口定义如表 5.14 所示。

表 5.17 I2C 通信实验接口定义

| 信号名称  | 方向     | 描述                   |
|-------|--------|----------------------|
| clk   | input  | 时钟信号, 50MHz          |
| rst_n | input  | 复位信号, 低电平有效          |
| sw1   | input  | 按键 1, 低电平有效。按下执行写入操作 |
| sw2   | input  | 按键 2, 低电平有效。按下执行读操作  |
| scl   | output | AT24C02 的时钟端口        |
| sda   | inout  | AT24C02 的数据端口        |

代码中分了两个模块, iic\_com 模块除了执行和 I2C 通信有关的代码设计外, 还有按键检测部分, 而 led\_seg7 模块只是驱动数码管显示从 AT24C02 指定地址读出的数据。对于这个通信的过程, 内部使用了一段式状态机进行设计, 如图 5.22 所示。

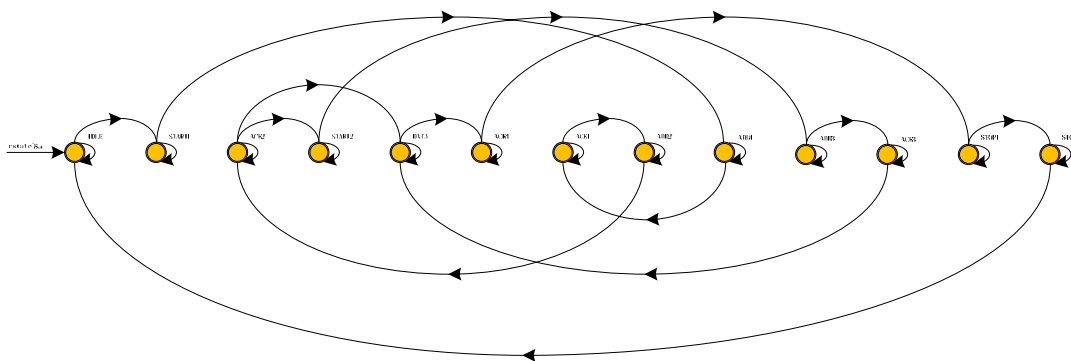


图 5.22 I2C 通信状态机

iic\_com 模块中设置了两个按键 SW1 和 SW2, 当 SW1 按下时候执行写入操作, 当 SW2 按下时候执行读出操作。代码中有几个宏定义:

```

`define DEVICE_READ      8'b1010_0001 //被寻址器件地址 (读操作)
`define DEVICE_WRITE    8'b1010_0000 //被寻址器件地址 (写操作)
    
```

```
`define WRITE_DATA 8'b1101_0001 //写入 EEPROM 的数据
`define BYTE_ADDR 8'b0000_0011 //写入/读出 EEPROM 的地址寄存器
```

把代码烧入 CPLD 中，此时数码管显示 00，因为我们的显示值初始化的时候是 dis\_data=8'h00。按下 SW2 执行读操作，此时数码管显示的数据是 EEPROM 该地址所存放的数据。分别先后按下 SW1 和 SW2 键，数码管会显示的数据是代码中设置的 WRITE\_DATA 的值。

欢迎加入 EDN 网站 FPGA/CPLD 助学小组 <http://group.ednchina.com/1375/>

购买 BJ-EPM240 CPLD 学习板 <http://group.ednchina.com/1375/23842.aspx>

购买 SF-EP1C FPGA 开发板 <http://group.ednchina.com/1375/27650.aspx>

北航出版社将于 2010 年 3 月份前后出版《深入浅出玩转 FPGA》一书，欢迎各位网友到时购买，作为本视频和学习板/开发板的参考教材

特权

2009.11