

第一百二十五节：“双线”的肢体接触通信。

【125.1 “双线”的肢体接触通信。】

芯片之间通信，都离不开“数据信号”和“时钟信号”，缺一不可。“数据信号”和“时钟信号”是什么关系，它们是怎样相互配合来实现通信的功能？其实原理也很简单。打个比喻，甲乙两个人，规定只能靠一只“手”和一只“脚”进行肢体接触的通信，他们之间如何传输数据？“手”可以产生“两种”状态“握紧”和“松开”，“脚”可以产生“一种”状态“踢一脚”。他们之间约定，甲发送数据给乙，乙每被甲“踢一脚”就去记录一次手的状态是“握紧”还是“松开”，“握紧”代表二进制的 0，“松开”代表二进制的 1，这样，如果他们之间想传输一个字节的十六进制数据 0x59，只需把十六进制的数据 0x59 展开成二进制 01011001，从右到左（从低位到高位）以“位”为单位挨个发送，过程如下：

第一次“踢一脚”：手的状态是“松开”，记录 1。

第二次“踢一脚”：手的状态是“握紧”，记录 0。

第三次“踢一脚”：手的状态是“握紧”，记录 0。

第四次“踢一脚”：手的状态是“松开”，记录 1。

第五次“踢一脚”：手的状态是“松开”，记录 1。

第六次“踢一脚”：手的状态是“握紧”，记录 0。

第七次“踢一脚”：手的状态是“松开”，记录 1。

第八次“踢一脚”：手的状态是“握紧”，记录 0。

上述肢体接触的通信过程，其实一只“手”就代表了一根“数据线”，可以产生高电平“1”和低电平“0”这两种状态，而一只“脚”代表了一根“时钟线”，但是“踢一脚”代表了“时钟线”上的一种什么状态呢？注意，“踢一脚”既不是高电平“1”也不是低电平“0”，而是瞬间只产生一次的“上升沿”或者“下降沿”。何谓“上升沿”何谓“下降沿”？“上升沿”是代表“时钟线从低电平跳变到高电平的瞬间”，“下降沿”是代表“时钟线从高电平跳变到低电平的瞬间”。“踢一脚”、“上升沿”、“下降沿”此三者都可以统一理解成“节拍”。

芯片之间通信，“时钟信号”只需 1 个足矣，而“数据信号”却可以不止 1 个。1 个“数据信号”往往叫“串行”通信，一个节拍只能传输 1 位数据。8 个以上并列的“数据信号”往往叫“并行”通信，一个节拍能传输 8 位以上的数据。可见，并行的“数据信号”越多，传输的速率越快。

常见的系统中，串口，IIC，SPI，USB，CAN 这类都是“串行”通信。而 32 位单片机与外部的 nandflash, norflash, sdram, sram 这些芯片通信往往是“并行”通信，并行的数据信号多达 8 个 16 个甚至 32 个。

本节标题之所以强调“双线”，是因为“手”代表数据线，“脚”代表时钟线，一共两条线因此为“双线”。现在把上述的肢体通信过程翻译成 C 语言代码，如下：

```
sbit Hand_DATA=P2^6; //手的数据线
sbit Foot_CLK=P2^7;  //脚的时钟线

void SendByte(unsigned char u8Data) //肢体接触通信发送一个字节的数据的发送函数
{
    static unsigned char i;
    for(i=0;i<8;i++) //一个字节包含 8 个位数据，需要循环 8 次
    {
        if(0==(u8Data&0x01)) //根据数据的每一位状态，发送对应的位数据。
        {
```

```
        Hand_DATA=0;  //0 代表“握紧”
    }
    else
    {
        Hand_DATA=1;  //1 代表“松开”
    }

    Foot_CLK=1;
    Delay(); //为产生均匀的脉冲节拍，时钟线的高电平先延时一会
    Foot_CLK=0; //从高电平跳变到低电平，产生瞬间的“下降沿”，代表“踢一脚”
    Delay(); //为产生均匀的脉冲节拍，时钟线的低电平先延时一会

    u8Data=u8Data>>1; //右移一位，为即将发送下一位做准备
}
}
```