

SPI

1. Introduction

Structure

Property

2. Signal and Timing

Polarity and Phase

Polarity

Phase

Combinations

Example of Timing of SPI

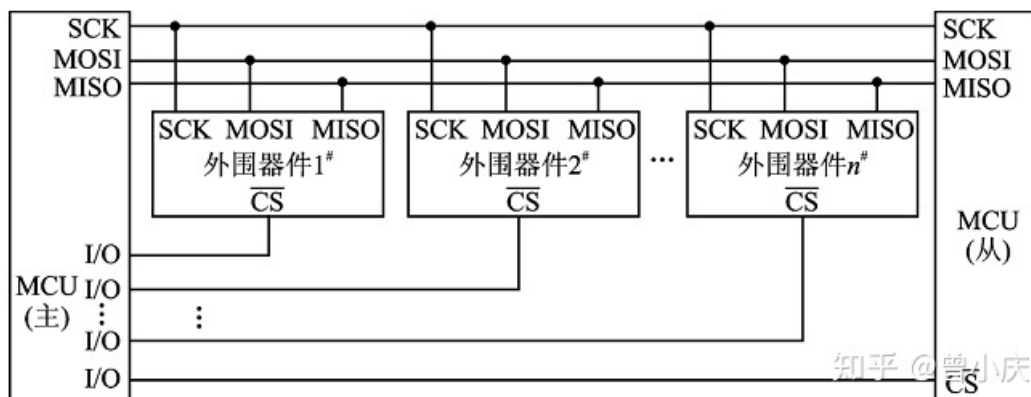
FROM: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/150121520>

FROM: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/33356830>

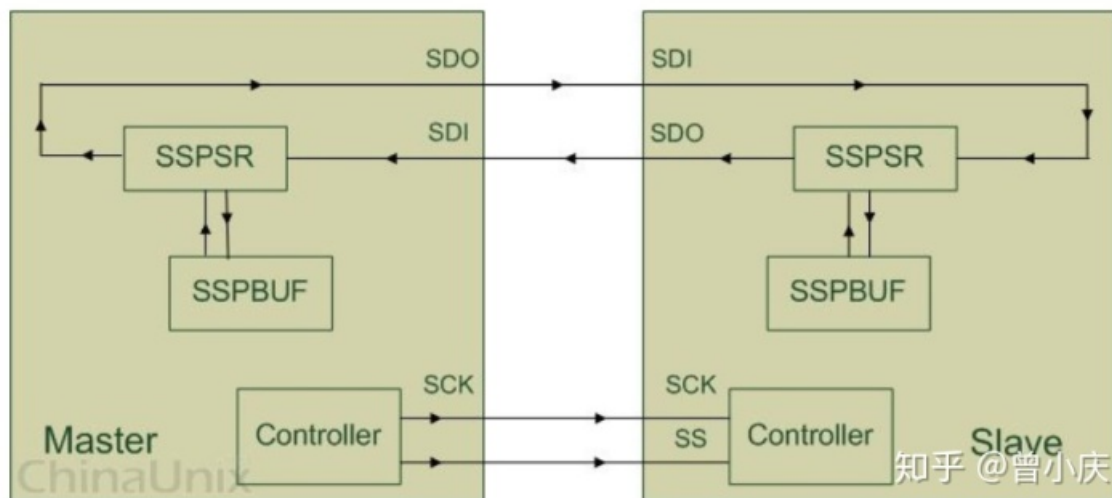
1. Introduction

SPI, 是一种高速的, 全双工, 同步的通信总线

Structure



SPI Data Transfer



- SSPBUF：泛指 SPI 设备里面的内部缓冲区，一般在物理上是以 FIFO 的形式，保存传输过程中的临时数据；
- SSPSR：泛指 SPI 设备里面的移位寄存器，它的作用是根据设置好的数据位宽(bit-width) 把数据移入或者移出 SSPBUF；
- Controller：泛指 SPI 设备里面的控制寄存器，可以通过配置它们来设置 SPI 总线的传输模式
- SCK：主要的作用是 Master(主)设备往 Slave(从)设备传输时钟信号, 控制数据交换的时机以及速率；
- SS/CS：用于 Master(主)设备片选 Slave (从)设备，使被选中的 Slave(从)设备能够被 Master(主)设备所访问；
- SDO/MOSI：在 Master(主)上面也被称为 Tx-Channel，作为数据的出口，主要用于 SPI 设备发送数据；
- SDI/MISO：在 Master(主)上面也被称为 Rx-Channel，作为数据的入口，主要用于 SPI 设备接收数据；

Property

- 支持全双工通信
- 通信简单
- 数据传输速率快

2. Signal and Timing

Polarity and Phase

Polarity

极性，会直接影响SPI总线空闲时的时钟信号是**高电平**还是**低电平**。

- CPOL = 1：表示空闲时是高电平；
- CPOL = 0：表示空闲时是低电平。



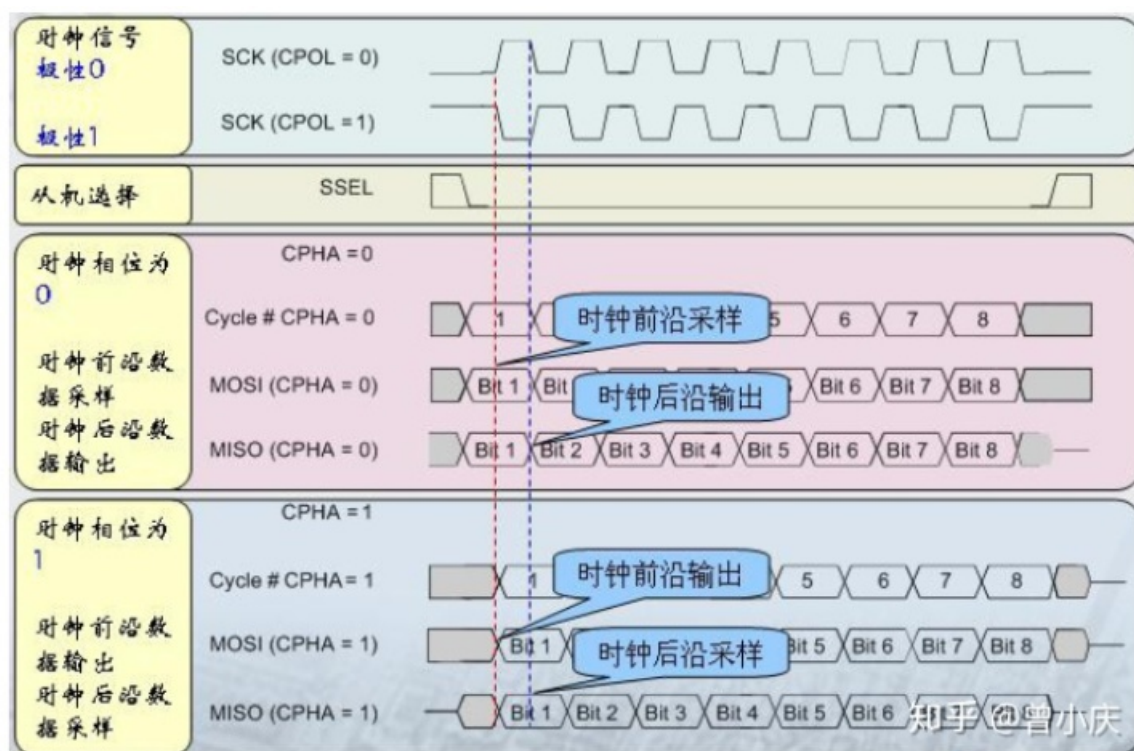
Phase

一个时钟周期会有2个跳变沿。而相位, 直接决定SPI总线从那个跳变沿开始采样数据。

- CPHA = 0: 表示从第一个跳变沿开始采样;
- CPHA = 1: 表示从第二个跳变沿开始采样

Combinations

- CPOL=0, CPHA=0: 此时空闲态时, SCLK处于低电平, 数据采样是在第1个边沿, 也就是SCLK由低电平到高电平的跳变, 所以数据采样是在上升沿, 数据发送是在下降沿。
- CPOL=0, CPHA=1: 此时空闲态时, SCLK处于低电平, 数据发送是在第1个边沿, 也就是SCLK由低电平到高电平的跳变, 所以数据采样是在下降沿, 数据发送是在上升沿。
- CPOL=1, CPHA=0: 此时空闲态时, SCLK处于高电平, 数据采样是在第1个边沿, 也就是SCLK由高电平到低电平的跳变, 所以数据采样是在下降沿, 数据发送是在上升沿。
- CPOL=1, CPHA=1: 此时空闲态时, SCLK处于高电平, 数据发送是在第1个边沿, 也就是SCLK由高电平到低电平的跳变, 所以数据采样是在上升沿, 数据发送是在下降沿。



Example of Timing of SPI

Figure 9 Read Data Bytes Sequence Diagram (ADS=0)

