

i2c总线协议

Original 森林益友 摄像头世界 7/10

收录于话题

#i2c总线协议 1 #camera接口 3 #嵌入式 371 #camera专业知识 32

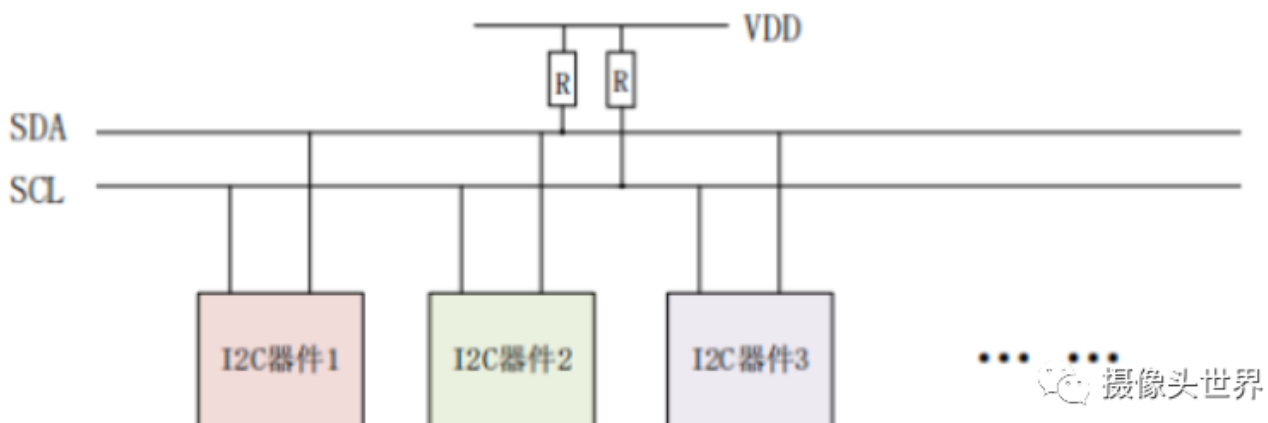
简介

camera sensor重要的通信接口是i2c。调试camera sensor时，总会遇到读不到sensor id，i2c不通等这种问题，那么我们需要了解一下i2c通信协议，这样子比较有助于你解决i2c不通的问题。

1. 硬件连接

I2C 是 NXP 公司设计的，I2C 使用**两条线**在主控制器和从机之间进行数据通信。一条是 **SCL(串行时钟线)**，另外一条是 **SDA(串行数据线)**，**这两条数据线需要接上拉电阻**，总线空闲的时候 **SCL 和 SDA 处于高电平**。I2C 总线标准模式下速度可以达到 100Kb/S，快速模式下可以达到 400Kb/S。I2C 总线工作是按照一定的协议来运行的。

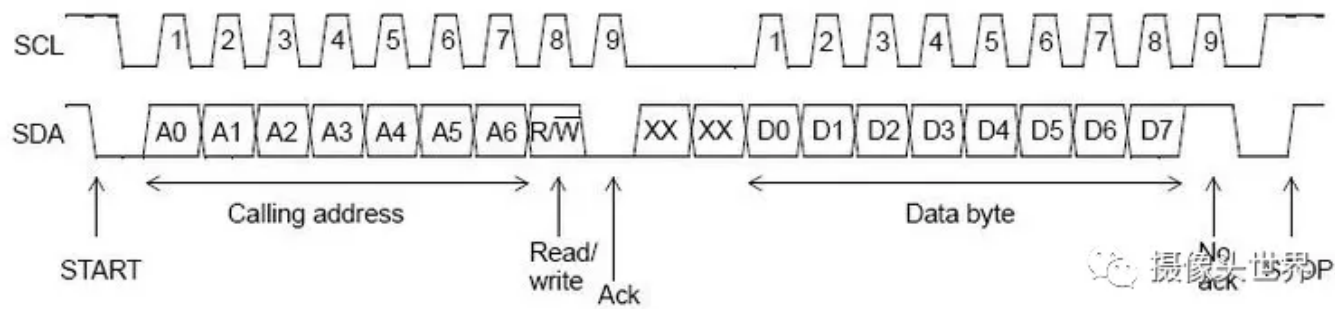
I2C 是支持**多从机**的，也就是一个 I2C 控制器下可以挂多个I2C 从设备，这些不同的 **I2C 从设备有不同的器件地址**，这样 I2C 主控制器就可以通过 I2C 设备的器件地址访问指定的 I2C 设备了，一个 I2C 总线连接多个 I2C 设备如下图所示：



图中 SDA 和 SCL 这两根线必须要接一个上拉电阻，一般是 4.7K。其余的 I2C 从 器件都挂接到 SDA 和 SCL 这两根线上，这样就可以通过 SDA 和 SCL 这两根线来访问多个 I2C 设备。

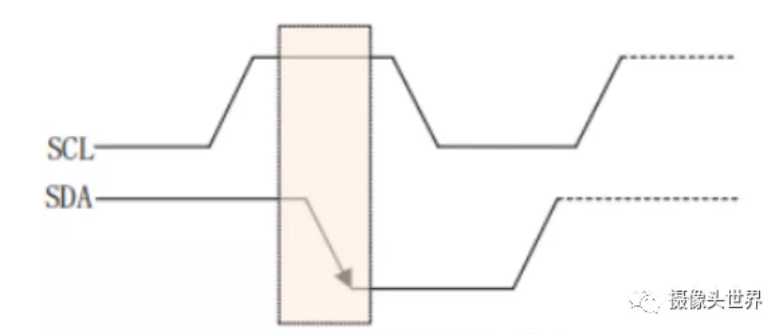
2. I2C时序

使用I2C通信协议，数据是以消息的形式传输。**消息被分解为数据帧**。每条消息都有一个包含从设备的二进制地址的地址帧，以及一个或多个包含正在发送的数据的数据帧。该消息还包括每个数据帧之间的开始和停止条件，读/写位和ACK / NACK位：



起始位：

起始位，也就是I2c通信起始的标志，通过这个起始位就可以告诉I2C从设备，“我”要开始进行I2C通信了。在**SCL为高电平**的时候，**SDA出现下降沿**，就表示为起始位。



停止位：

停止位就是停止 I2C 通信的标志位，和起始位的功能相反。在 **SCL 为高电平**的时候，**SDA 出现上升沿**就表示为停止位



地址帧：

每个从设备唯一的7位或10位序列，用于标识从设备

读/写位：

1bit，0低电平代表指定主机是向从机写数据，1高电平表示从机读数据。

ACK / NACK位：

消息中的每个帧后都有一个确认/否确认位。如果成功接收到地址帧或数据帧，则会从接收设备向发送方返回一个ACK位。

数据传输：

主设备检测到从设备的ACK位后，就可以发送第一个数据帧了。

数据帧长度始终为8比特，并以最高有效位优先发送。每个数据帧后紧跟一个ACK / NACK位，以验证是否已成功接收到该帧。在发送下一个数据帧之前，主设备或从设备必须接收ACK位（取决于谁发送数据）。

发送完所有数据帧后，主设备可以向从设备发送停止条件以停止传输。停止条件是SDA信号线完成电平由低至高的转换后，SCL信号线紧接着完成电平由低到高的转换，而SCL信号线保持高电平。

3. I2C数据传输步骤

3.1.在将SCL信号线从高电平切换到低电平之前，主设备通过将SDA信号线从高电平切换到低电平来向每个连接的从设备发送启动条件。

注：启动条件与停止条件始终是由主设备控制产生的。

3.2.主设备向每个从设备发送要与之通信的从设备的7位或10位地址，以及读/写位：

3.3.每个从设备将主设备发来的地址与其自己的地址进行比较。如果**地址匹配**，则从设备通过将**SDA信号线拉低一位来返回ACK位**。如果主设备的地址与从设备的**地址不匹配**，则从设备**将SDA线拉高**。

3.4.主设备发送或接收数据帧：

3.5.传输完每个数据帧后，接收设备**将另一个ACK位返回给发送方**，以确认已成功接收到该帧：

3.6.为了停止数据传输，主设备将SCL切换为高电平，然后再将SDA切换为高电平，从而向从设备发送停止条件：

4. I2C的优缺点

与其他协议相比，I2C很可能听起来有些复杂，但是有一些充分的理由让您愿意或拒绝使用I2C连接到特定设备：

优点

- 仅使用两根信号线
- 支持多个主设备和多个从设备
- ACK / NACK位用于确认每个帧都已成功传输
- 硬件不如使用UART复杂

缺点

- 数据传输速率比SPI慢
- 数据帧的大小限制为8位
- 比SPI更复杂的硬件实现

camera专业知识
C++学习

收录于话题 #camera专业知识·32个

上一篇

下一篇

喜欢此内容的人还喜欢

camera招聘岗位需求
摄像头世界

离婚律师看见了一切
真实故事计划

搞什么？你不是破产了吗？？
小蛮蛮小