

Camera MIPI接口详解

Original 森林益友 摄像头世界 7/15

收录于话题

#camera接口 3 #MIPI协议和接口 2 #嵌入式 371 #camera专业知识 32

简介

我们无论是硬件还是软件调试，工程师都必须了解MIPI相关的接口和工作原来，这样子当遇到问题的时候，才能够高效的沟通和分析问题。

1.Camera器件接口类型

我们常说的Camera mipi接口指的是MIPI-CSI2协议的接口，在介绍MIPI CSI2前，我们先来介绍在Camera领域中常见的接口类型。

1.1并口：

早期的camera分辨率不大的时候，camera的主要接口是并口，后来mipi制定了CPI（Camera Parallel Interface）协议来规范这个接口；

1.2 LVDS：

Camera link标准是由美国自动化工业学会AIA定制、修改、发布。其根本还是基于LVDS的传输原理，AIA的成员主要是视觉配件制造商，系统集成商，终端使用者和OEM厂商，目前在工业相机中使用比较多；

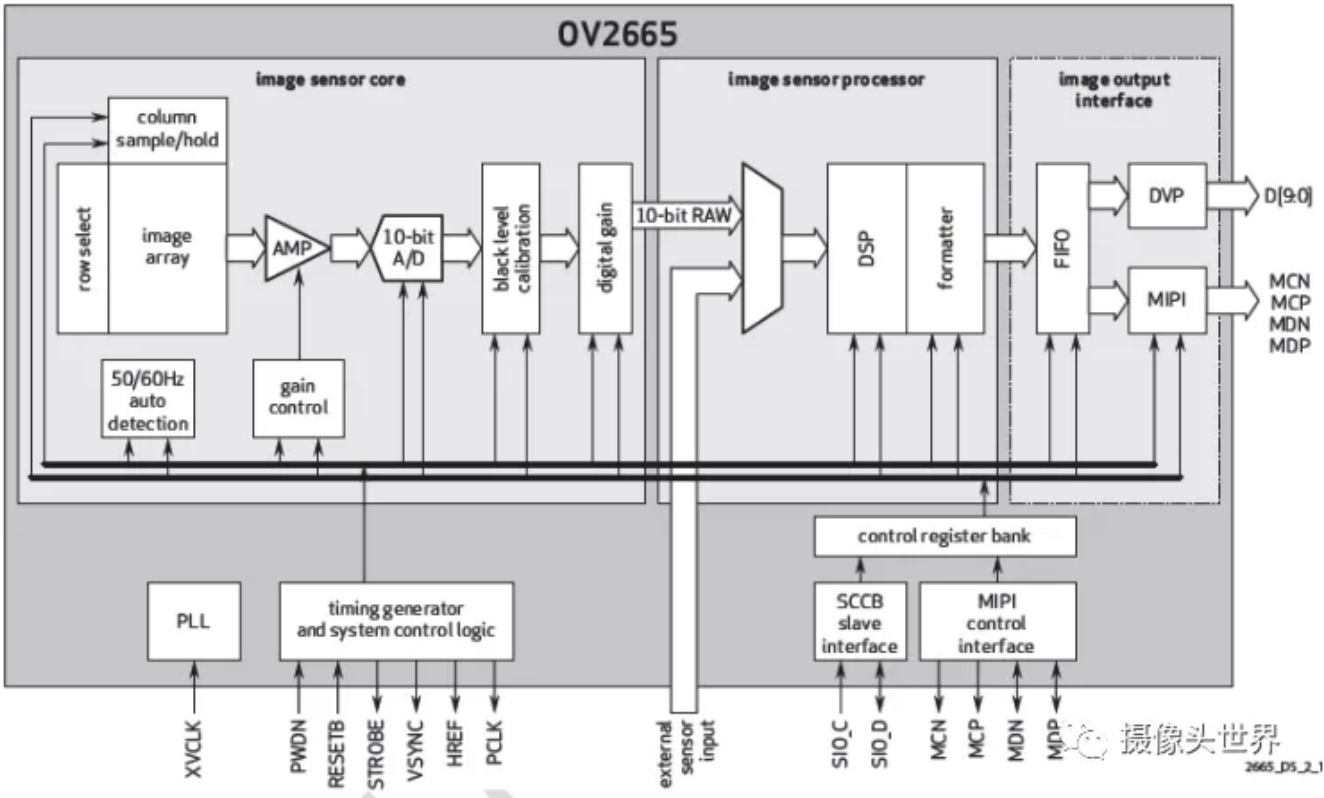
1.3 MIPI：

由于MIPI联盟的成员多为手机和移动设备的制造或者供应商，因此MIPI协议族在移动设备领域占据了很大的地位，**一般现在我们说的MIPI是指CSI2协议。之前该协议主要是建立在D-phy物理层协议的，目前新的C-phy物理层协议也逐渐被采用，而我们常说的Camera I2C接口在MIPI中有专门的一个CCI（Camera Control Interface）来对应；**

MIPI发展联盟

<https://www.mipi.org/specifications/csi-2>

下面我们通过ov2655了解一下摄像头的接口方式：



我们看到OV2665支持DVP和MIPI两种接口方式。
现在手机上面常用的是mipi接口, 平板上面或者工控上面还会有一些并口.

2. MIPI CSI2技术探讨

一般现在我们说的MIPI是指CSI2协议，协议是由MIPI联盟定制的。

MIPI联盟是一个开放的会员制组织。2003年7月，由美国德州仪器（TI）、意法半导体（ST）、英国ARM和芬兰诺基亚（Nokia）4家公司共同成立。MIPI联盟旨在推进移动应用处理器接口的标准化。MIPI联盟下面有不同的WorkGroup，分别定义了一系列的手机内部接口标准，比如摄像头接口CSI、显示接口DSI、射频接口DigRF、麦克风/喇叭接口SLIMbus等。

CSI（Camera Serial Interface）是由MIPI联盟下Camera工作组指定的接口标准。CSI-2是MIPI CSI第二版，主要由应用层、协议层、物理层组成，最大支持4通道数据传输、单线传输速度高达2Gb/s。

2.1 Mipi是差分信号

差分信号优势：抗干扰特性

抗干扰公式：(D正 + noise) - (D负 + Noise) = 2D

MIPI比DVP接口优势

Camera mipi总线是差分信号, 串行传输的方式, 大家知道mipi协议由于差分信号, 在传输的过程当中数据稳定, 抗干扰性强, 现在大量用于设备通信, 目前mipi最高速率已经达到了2Gpbs左右。然而, Camera parallel并口的DVP最高支持96M, 一般最多只能挂载5M摄像头。mipi时钟可以支持几百兆。

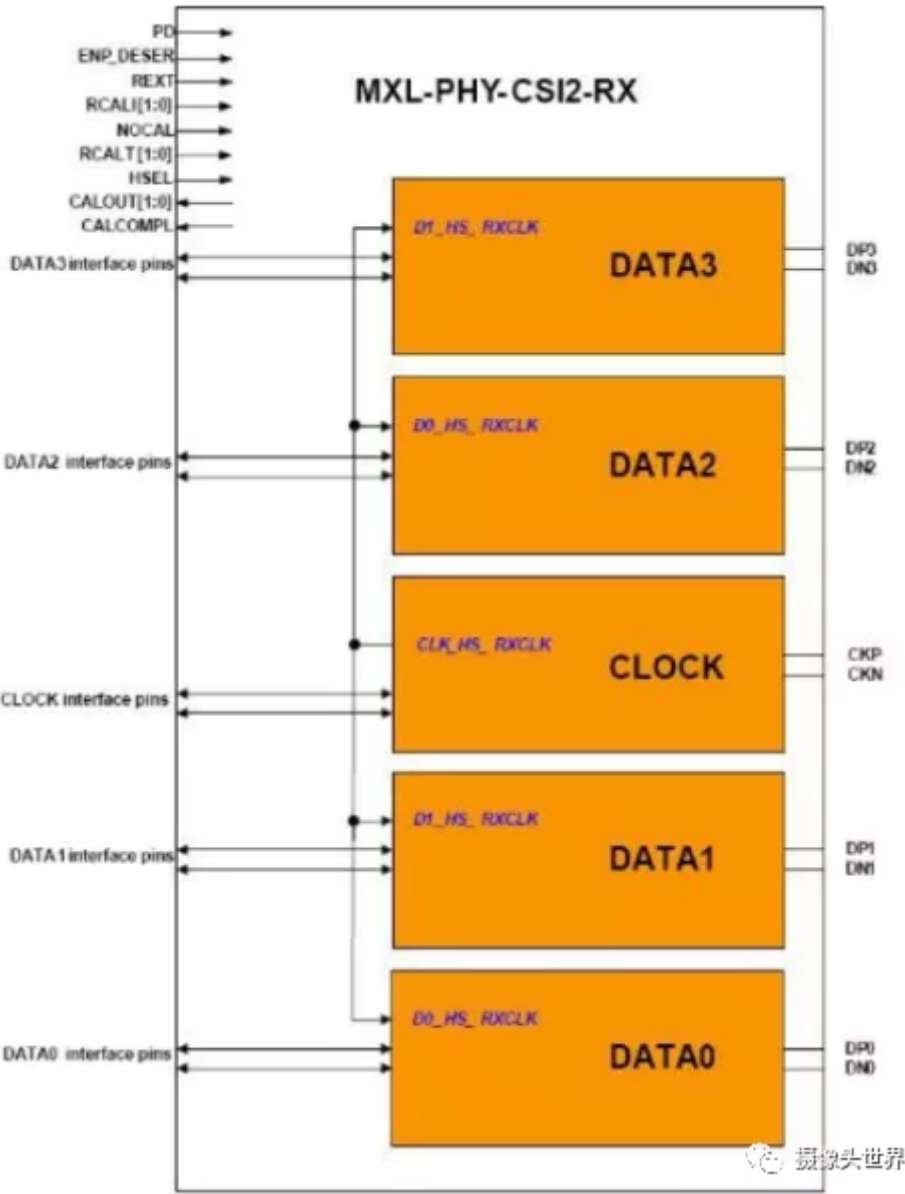
2.2 Chi-phy和D-phy区别

一般现在我们说的MIPI是指CSI2协议。之前该协议主要是建立在D-phy物理层协议的, 目前新的C-phy物理层协议也逐渐被采用。

C-PHY: 3条

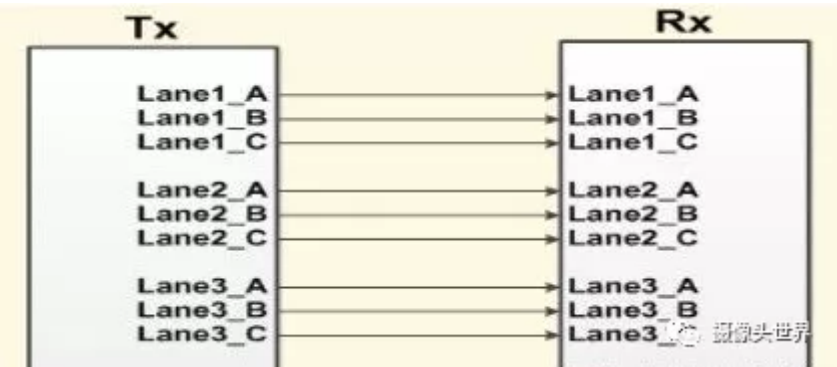
D-PHY: 2条

D-PHY的原理和特性:



D-phy可以看到有两条差分数据线和时钟线，行业在PCB设计、布线积累了大量经验，等长、阻抗等设计很成熟。

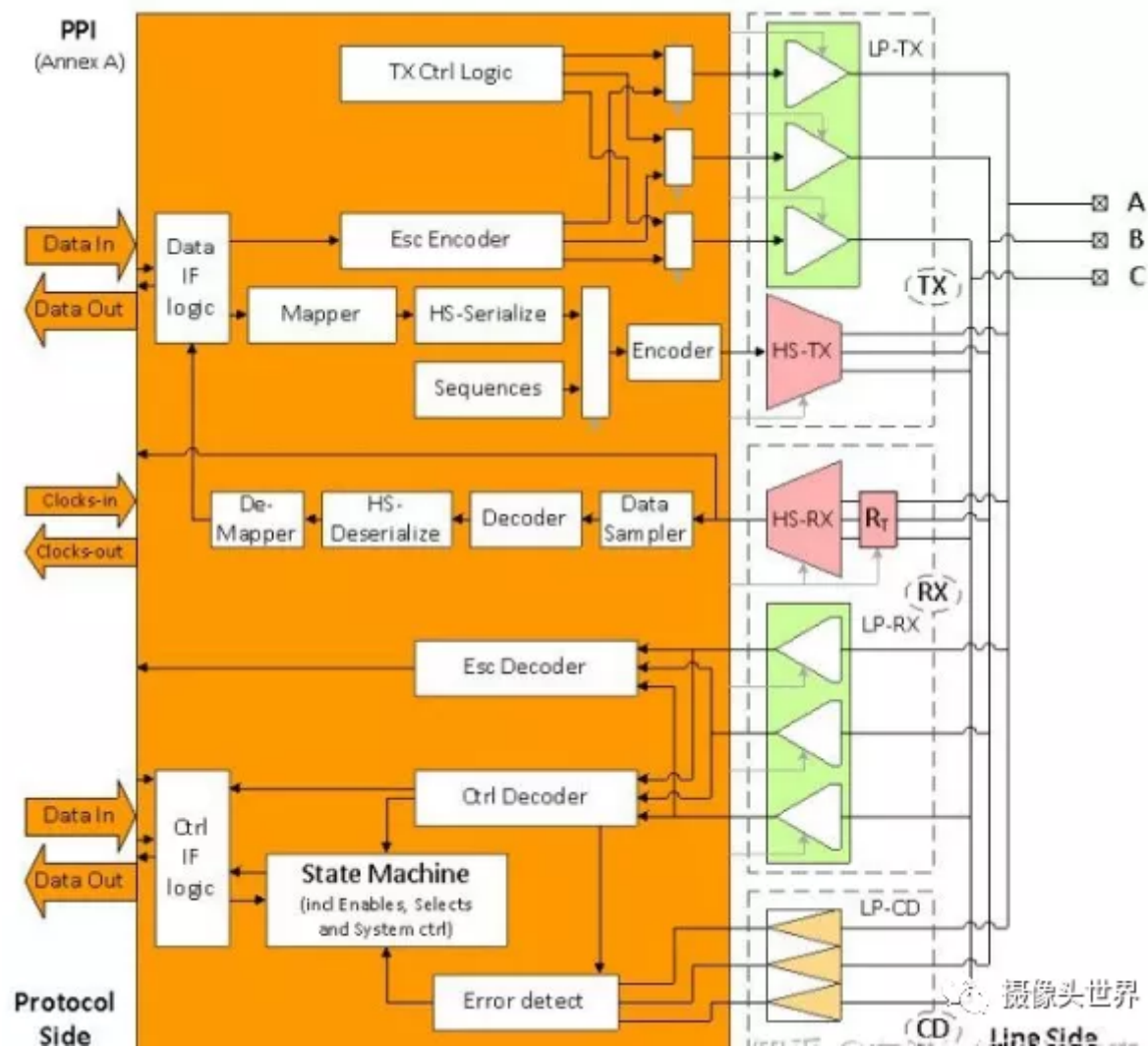
C-PHY Block Diagram:



咦，时钟哪去了？每1组Lane怎么变成了3个信号线ABC？

C-PHY收发两端的原理图是，发送端有High、Mid、Low三种信号电压高度，接收端计算AB、BC、CA间的差值做解码，同时恢复时钟。

C-PHY的原理和特性：



在1个周期内，D-PHY只能表示1bit（0或1）的数据，C-PHY却能表示 $16/7 \approx 2.28$ bit的数据(16bit的数据需要7个周期)，编码效率大大提升，因此数据的最大传输速率能达到D-PHY的约1.7倍！

当然缺点也是存在的，为了实现速率的提升，3-wire的定义使得硬件设计更加复杂，2-wire的PCB差分走线已足够使工程师头疼，更何况3-wire。

2.3 DataLane越多,其传输速度越快

下面是某一个sensor帧率表

Data lane个数	极限速度	对应图像传输帧率
OneDataLane	1000Mbps	1280*720@30fps
TwoDataLane	2x1000Mbps	1280*720@60fps
ThreeDataLane	3x1000Mbps	1280*720@90fps

MIPI和I2C一样，应用非常广泛。机会所有器件的接口，都离不开他们，驱动调试还是硬件调试，都得了解他们硬件特性和工作原理。这篇文章，我们了解一下简单的MIPI接口以及电气特性，接下来我们会去探讨一下mipi协议和相关的平台软件适配。

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

真正拖垮你的，是沉没成本

金融精读

【科普】羊毛，羊绒，为什么会起球？

中服联