

采用ADV7619接收4:2:0流

作者: Witold Kaczurba

简介

本应用笔记介绍使用ADV7619 HDMI®视频接收器接收60 Hz下的4k × 2k 4:2:0 HDMI流。

ADV7619能够以类似于4k × 2k模式下接收4:4:4数据的方式接收4:2:0视频流。如需使用该功能,可将OP_FORMAT_SEL设为0x54,并设置其他所有I²C以与4k × 2k 4:4:4视频模式相同的方式进行写入操作。由于ADV7619仅在4k × 2k旁路模式下工作,它在接收到样本时便输出,不提供色彩空间转换(CSC)。接收器旁路CP内核,从而无法提供视频标准的CSC或上变频/下变频操作。

以4:2:0传输

4k × 2k / 60 Hz HDMI 4:2:0 8位数据流的TMDS时钟频率为297 MHz,与4k × 2k / 30 Hz HDMI 4:4:4 8位数据流相同。60 Hz刷新速率下,4:2:0和4:4:4的最大不同之处在于流的内容。

4:2:0流发送两个亮度(Y)样本,发送的时间周期与4:4:4流发送一个亮度样本相同。这样可以缩短队列长度周期,从而将帧周期缩短一半,允许进行60 Hz传输。在4:2:0下,这种亮度带宽的提升以色度(Cb和Cr)样本的带宽下降为代价。

4:2:0传输的像素总线输出

4:2:0 4k × 2k / 60 Hz流由每个点时钟内的两个亮度样本以及一个色度样本组成。色度样本含有蓝(Cb)或红(Cr)分量,具体取决于传输行。偶数行(0、2、4等)含有Cb样本,而奇数行(1、3、5等)含有Cr样本,分别如图1和图2所示。

在2 × SDR 4:4:4交错模式下,像素总线向两条24位宽子总线输出两个2 × 24位数据(上限像素输出47至24,下限像素输出23至0)。注意,有关此模式的详细信息可参考ADV7619数据手册中的“用于像素时钟频率高于170 MHz视频的特殊SDR 4:2:2和4:4:4输出模式”表格。

该并行输出模式允许将4k × 2k / 60 Hz 4:2:0的时钟频率减半,从一开始的297 MHz下降到148.5 MHz。

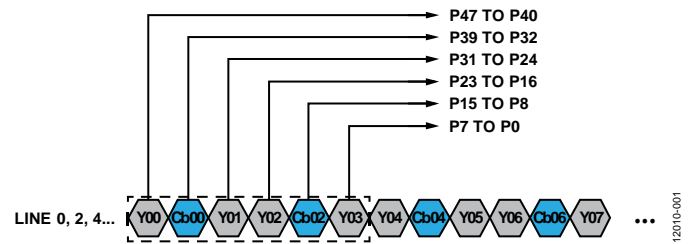


图1. ADV7619中4:2:0流的像素行分配(偶数行)

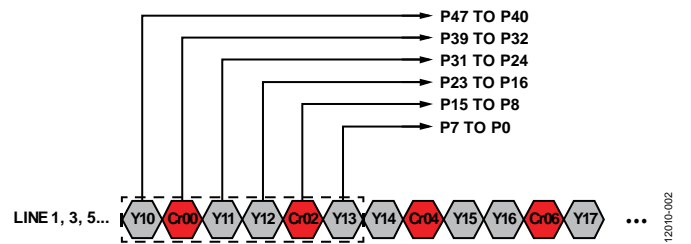


图2. ADV7619中4:2:0流的像素行分配(奇数行)

像素总线分配详情参见表1。

AN-1283

4:2:0转换至4:4:4

ADV7619不提供能在4:2:0和4:4:4之间实现转换的色彩空间转换器。该转换可通过外部FPGA实现。4:2:0向上调整至4:4:4可增加2倍带宽。

如需将4:4:4转换为4:2:0，有必要使用行缓冲器，该缓冲器允许采集连续视频行上的Cb和Cr数据。图3显示4:2:0向上调整至4:4:4流的概念。

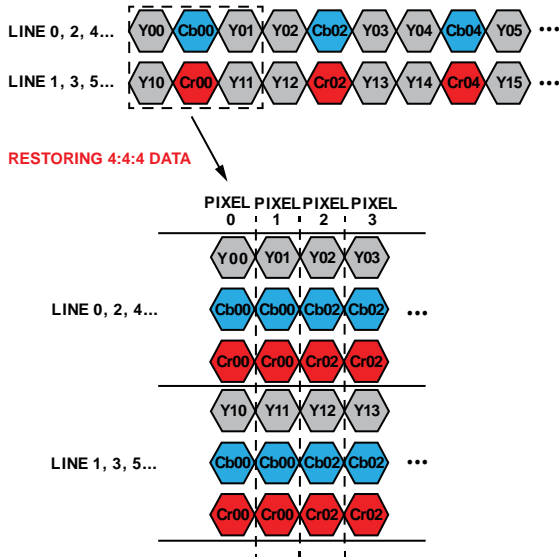


图3. 4:2:0至4:4:4转换概念

12010-003

表1. 4:2:0模式像素总线输出，
OP_FORMAT_SEL = 0x54

引脚	偶数行 = 0, 2, 4, 6...	奇数行 = 1, 3, 5, 7...
	2 × 24位模式0	2 × 24位模式0
P47	Y7-0	Y7-0
P46	Y6-0	Y6-0
P45	Y5-0	Y5-0
P44	Y4-0	Y4-0
P43	Y3-0	Y3-0
P42	Y2-0	Y2-0
P41	Y1-0	Y1-0
P40	Y0-0	Y0-0
P39	Cb7-0	Cr7-0
P38	Cb6-0	Cr6-0
P37	Cb5-0	Cr5-0
P36	Cb4-0	Cr4-0
P35	Cb3-0	Cr3-0
P34	Cb2-0	Cr2-0
P33	Cb1-0	Cr1-0
P32	Cb0-0	Cr0-0
P31	Y7-1	Y7-1
P30	Y6-1	Y6-1
P29	Y5-1	Y5-1
P28	Y4-1	Y4-1
P27	Y3-1	Y3-1
P26	Y2-1	Y2-1
P25	Y1-1	Y1-1
P24	Y0-1	Y0-1
P23	Y7-2	Y7-2
P22	Y6-2	Y6-2
P21	Y5-2	Y5-2
P20	Y4-2	Y4-2
P19	Y3-2	Y3-2
P18	Y2-2	Y2-2
P17	Y1-2	Y1-2
P16	Y0-2	Y0-2
P15	Cb7-2	Cr7-2
P14	Cb6-2	Cr6-2
P13	Cb5-2	Cr5-2
P12	Cb4-2	Cr4-2
P11	Cb3-2	Cr3-2
P10	Cb2-2	Cr2-2
P9	Cb1-2	Cr1-2
P8	Cb0-2	Cr0-2
P7	Y7-3	Y7-3
P6	Y6-3	Y6-3
P5	Y5-3	Y5-3
P4	Y4-3	Y4-3
P3	Y3-3	Y3-3
P2	Y2-3	Y2-3
P1	Y1-3	Y1-3
P0	Y0-3	Y0-3

参考文献

[ADV7619](#) Data Sheet. 2012. Analog Devices, Inc.

[UG-237](#) Hardware User Guide. 2012. Analog Devices, Inc.

修订历史

2014年1月—修订版0：初始版

注释

I²C指最初由Philips Semiconductors(现为NXP Semiconductors)开发的一种通信协议。