



# YUV 颜色格式之转换：I420 到 UYVY

( 陈云川 [ycb2084@163.com](mailto:ycb2084@163.com) UESTC,CD 2007 年 4 月 27 日 )

## 1 引言

最近拿到了一块液晶显示屏，采用 NTSC 隔行扫描制式输出图像，其采用的颜色格式为 YUV4:2:2 的 UYVY 格式，可是某视频解码器输出的颜色格式是 YUV4:2:0 的 I420 格式。那么，就必须在两者之间进行一次转换，其中 I420 是以平面格式存放的，而 UYVY 则是以紧缩格式存放的。这个转换过程并不复杂，原理如图 1 所示。

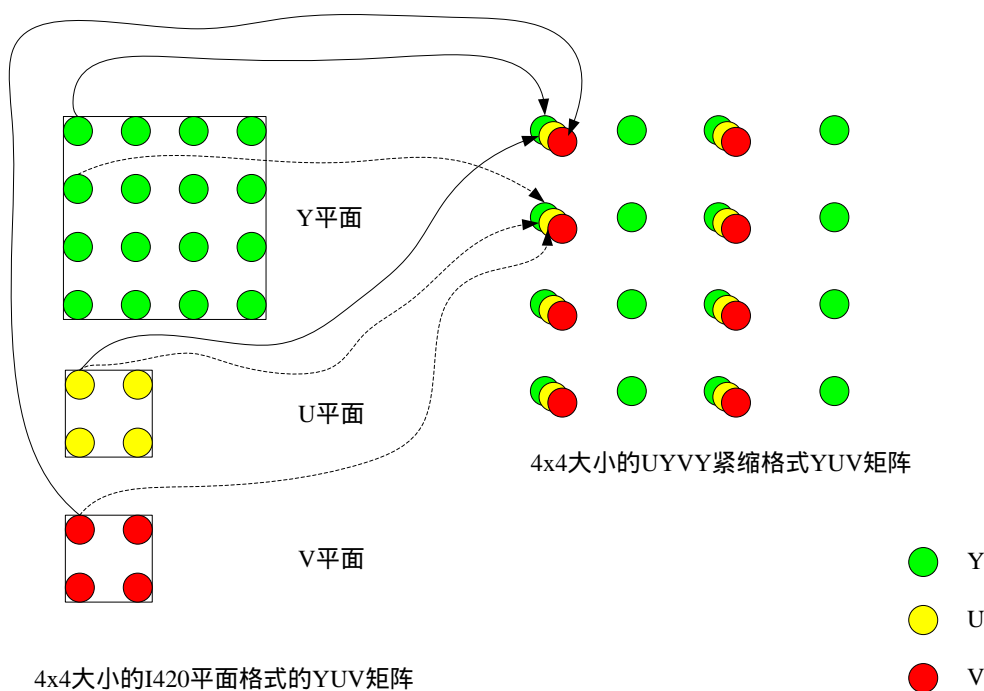


图 1 I420 平面格式到 UYVY 紧缩格式转换示意图

下面简单说明一下 UYVY 紧缩格式中各个颜色分量的存放顺序，如图 2 所示。

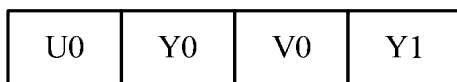


图 2 UYVY 紧缩格式中各分量的存放顺序

图 2 中的每一个颜色分量都采用一个字节表示，U0Y0V0Y1 这样一个存放序列表示的实际上是两个像素点，总共需要 4 个字节表示。因此，每一个像素点平均占据的空间是 2 字节。YUV 这种颜色格式的理论依据是 HVS ( Human Visual System, 人类视觉系统 ) 对亮度敏感，而对色度的敏感程度次之。因此通过对每一行像素点的色差分量亚采样来减少所需的存储空间。YUV4:2:2 紧缩格式的颜色占据的存储空间是 YUV4:4:4 格式占据的存储空间



的 2/3。比如，如果采用 YUV4:4:4 格式，则每个像素点都需要用三个分量表示，也即需要用 3 字节表示一个像素点。

## 2 代码实现

实际的转换工作由下面这个函数实现：

```
/*
*****
* $file: rv_csp_i420_uyvy.c
* $desp: transform i420 planar color space to uyvy packed color space
* $auth: rockins(ybc2084@163.com)
* $date: Apr. 25, 2007
* $All copyrights(C) reserved by RTLAB of CCSE in UESTC
*****
*/

#include "rv_csp_i420_uyvy.h"

void rv_csp_i420_uyvy(
    uint8_t *y_plane,        // Y plane of I420
    uint8_t *u_plane,        // U plane of I420
    uint8_t *v_plane,        // V plane of I420
    int y_stride,            // Y stride of I420, in pixel
    int uv_stride,           // U and V stride of I420, in pixel
    uint8_t *image,          // output UYVY image
    int width,               // image width
    int height               // image height
)
{
    int row;
    int col;
    uint8_t *pImg = image;

    for (row = 0; row < height; row=row+1) {
        for (col = 0; col < width; col=col+2) {
            pImg[0] = u_plane[row/2 * uv_stride + col/2];
            pImg[1] = y_plane[row * y_stride + col];
            pImg[2] = v_plane[row/2 * uv_stride + col/2];
            pImg[3] = y_plane[row * y_stride + col + 1];

            pImg += 4;
        }
    }
}
```



这个函数没有返回值。各个参数的含义如下：

- `y_plane` 指向 I420 格式中的 Y 平面；
- `u_plane` 指向 I420 格式中的 U 平面；
- `v_plane` 指向 I420 格式中的 V 平面；
- `y_stride` I420 格式中 Y 平面的步长 ( stride ), 以像素为单位；
- `uv_stride` I420 格式中 U 平面和 V 平面的步长 ( stride ), 以像素为单位；
- `image` 指向用于存储转换后的 UYVY 紧缩格式颜色的存储空间；
- `width` 图像的宽度，以像素为单位；
- `height` 图像的高度，以像素为单位。

以上参数中，除了 `image` 以外，都是输入参数。

### 3 总结

实际的测试结果和应用情况表明，上述方法有效。