

多媒体自选实验——QAM 调制解调

2013011427 计 31 刘智峰

一、代码分析

1. 读取 mobilcal58.yuv 图片文件。此文件包含 4 帧，对于第一帧，提取其中的 Y 分量，并以图片的形式展示；然后，继续分别提取其中的 Cb、Cr 分量，并作图展示。
2. 将上述图片文件转化为 RGB 坐标格式，并绘制出其在 RGB 格式下的彩色图。
3. 将 RGB 格式转化为 YIQ 格式，将 Cb 和 Cr 转化为 I 和 Q，得到 Yframe、Qframe 和 Iframe，并作图显示。
4. 对第二帧进行上述三步操作。
5. 将第一帧和第二帧的数据转化为 1 维向量(1D vector)，并使用 Y_vector、I_vector、Q_vector 存储第一帧、第二帧的 Y、I、Q 坐标下的一维向量，绘制前 5 行的光栅图像。
6. 使用窗口大小为 10 行的 FFT 窗口来求上述 Y_vector、I_vector、Q_vector 的频谱。
7. 将 I_vector、Q_vector 分别乘上 $\cos(\omega n)$ 和 $\sin(\omega n)$ ，然后将其与 Y 分量相加，完成 QAM 编码工作，并绘制 I、Q、QAM I+Q、Y and QAM 的波形、频谱。
8. 解调时，先用低通滤波器获取 Y 分量的值。
9. 然后，将剩余部分分别乘上 $\cos(\omega n)$ 或者 $\sin(\omega n)$ ，使用低通滤波器即可过滤出原变量，恢复三个 YIQ 的分量后，再回复为 RGB 格式，原图像即可恢复。

二、结果分析

通过上网查找资料(YIQ 百度百科)后知，YIQ 是 NTSC 电视系统标准，其中 Y 提供黑白电视与彩色电视的亮度信息，I 和 Q 为颜色信息，I 代表橙色到青色，Q 代表紫色到黄绿色。将色彩图像从 RGB 转化到 YIQ 色彩空间，可以把彩色图像中的亮度信息与色度信息分开，分别独立进行处理。

由 matlab 运行出来的 YIQ 编码分解结果来看，Y 分量对应的图片是最清晰的，由此说明，人眼对 Y 分量最为敏感，这与现实生活中，人眼对亮度的灵敏度高于色彩相符。将 Y 分量放在低频段，I/Q 分量放在高频段。充分利用了频带，达到了压缩的效果。

较其他颜色空间，YIQ 颜色空间具有能将图像中的亮度分量分离提取出来的优点，可以适应光照强度不断变化的场合，能够有效地用于彩色图像处理。将 RGB 转化为 YIQ，将亮度信息和色度信息分开处理，这样一者出错，不会影响另一者。同时，YIQ 和 RGB 之间是线性关系，转化起来非常容易：

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$I=0.596R-0.274G-0.322B$$

$$Q=0.211R-0.523G+0.312B$$

可见，转换的成本应该不会太高。因此，YIQ 方式的传输更有优势，现实中 YIQ 方式的传输也应用得更多，特别是在电视信号的转播上。