

原 [总结]FFMPEG视音频编解码零基础学习方法

置顶 2013年11月16日 00:04:05 阅读数：510149

在CSDN上的这一段日子，接触到了很多同行业的人，尤其是使用FFMPEG进行视音频编解码的人，有的已经是有多年经验的“大神”，有的是刚开始学习的初学者。在和大家探讨的过程中，我忽然发现了一个问题：在“大神”和初学者之间好像有一个不可逾越的鸿沟。“大神”们水平高超，探讨着深奥的问题；而初学者们还停留在入门阶段。究竟是什么原因造成的这种“两极分化”呢？最后，我发现了问题的关键：FFMPEG难度比较大，却没有一个循序渐进，由简单到复杂的教程。现在网上的有关FFMPEG的教程多半难度比较大，不太适合刚接触FFMPEG的人学习；而且很多的例子程序编译通不过，极大地打消了学习的积极性。我自己在刚开始学习FFMPEG的时候也遇到了很大的困难。为了帮助更多的人快速成为“大神”，我想总结一个学习FFMPEG的方法，方便大家循序渐进的学习FFMPEG。

PS：有不少人不清楚“FFmpeg”应该怎么读。它读作“ef ef em peg”



0. 背景知识

本章主要介绍一下FFMPEG都用在了哪里（在这里仅列几个我所知的，其实远比这个多）。说白了就是为了说明：FFMPEG是非常重要的。

使用FFMPEG作为内核视频播放器：

Mplayer, ffplay, 射手播放器, 暴风影音, KMPlayer, QQ影音...

使用FFMPEG作为内核的Directshow Filter：

ffdshow, lav filters...

使用FFMPEG作为内核的转码工具：

ffmpeg, 格式工厂...

事实上，FFMPEG的视音频编解码功能确实太强大了，几乎囊括了现存所有的视音频编码标准，因此只要做视音频开发，几乎离不开它。

对于完全没有视音频技术背景的人来说，在学习FFmpeg之前最好先了解一下几种最基本的视音频数据的格式，可以参考下面的文章：

[\[总结\]视音频编解码技术零基础学习方法](#)

[视音频数据处理入门：RGB、YUV像素数据处理](#)

[视音频数据处理入门：PCM音频采样数据处理](#)

[视音频数据处理入门：H.264视频码流解析](#)

[视音频数据处理入门：AAC音频码流解析](#)

[视音频数据处理入门：FLV封装格式解析](#)

[视音频数据处理入门：UDP-RTP协议解析](#)

1. ffmpeg程序的使用（ffmpeg.exe, ffplay.exe, ffprobe.exe）

【视频资源】

本文中第1,2章是FFmpeg编程最基础的内容。这部分的内容我在给大二同学代课的时候录制成了视频，有时间的话可以看一下[《基于FFmpeg + SDL的视频播放器的制作》课程的视频](#)。

本章主要介绍一下ffmpeg工程包含的三个exe的使用方法。

ffmpeg的官方网站是：<http://ffmpeg.org/>

编译好的windows可用版本的下载地址（官网中可以连接到这个网站，和官方网站保持同步）：<http://ffmpeg.zeranoe.com/builds/>

该网站中的FFMPEG分为3个版本：Static, Shared, Dev。

前两个版本可以直接在命令行中使用，他们的区别在于：Static里面只有3个应用程序：ffmpeg.exe，ffplay.exe，ffprobe.exe，每个exe的体积都很大，相关的Dll已经被编译到exe里面去了。Shared里面除了3个应用程序：ffmpeg.exe，ffplay.exe，ffprobe.exe之外，还有一些Dll，比如说avcodec-54.dll之类的。Shared里面的exe体积很小，他们在运行的时候，到相应的Dll中调用功能。

Dev版本是用于开发的，里面包含了库文件xxx.lib以及头文件xxx.h，这个版本不包含exe文件。

打开系统命令行界面，切换到ffmpeg所在的目录，就可以使用这3个应用程序了。

1.1 ffmpeg.exe

ffmpeg是用于转码的应用程序。

一个简单的转码命令可以这样写：

将input.avi转码成output.ts，并设置视频的码率为640kbps

```
[plain] 1. ffmpeg -i input.avi -b:v 640k output.ts
```

具体的使用方法可以参考：[ffmpeg参数中文详细解释](#)

详细的使用说明（英文）：<http://ffmpeg.org/ffmpeg.html>

1.2 ffplay.exe

ffplay是用于播放的应用程序。

一个简单的播放命令可以这样写：

播放test.avi

```
[plain] 1. ffplay test.avi
```

具体的使用方法可以参考：[ffplay的快捷键以及选项](#)

详细的使用说明（英文）：<http://ffmpeg.org/ffplay.html>

1.3 ffprobe.exe

ffprobe是用于查看文件格式的应用程序。

这个就不多介绍了。

详细的使用说明（英文）：<http://ffmpeg.org/ffprobe.html>

2. ffmpeg库的使用：视频播放器

本章开始介绍使用ffmpeg的库进行开发。

2.1 ffmpeg库的配置

从<http://ffmpeg.zeranoe.com/builds/> 网站上

1. 下载Dev版本，里面包含了ffmpeg的xxx.h头文件以及xxx.lib库文件。

2. 下载Shared版本，里面包含了ffmpeg的dll文件。

3. 将这两部分文件拷贝到VC工程下面就可以了

注：可能会出现问题，参见：[FFMPEG 库移植到 VC 需要的步骤](#)

如果不想自己手动配置，可以下载已经配置好的工程：[最简单的基于FFMPEG+SDL的视频播放器](#)

2.2 最简单的视频播放器

学习文章《[100行代码实现最简单的基于FFMPEG+SDL的视频播放器](#)》中的代码，这是ffmpeg做视频播放器最简单的代码了，是我自己精简出来的，已经不能再简化了，每一行都很重要。

原版是基于SDL1.2的视频播放器，后来更新了基于SDL2.0的最简单的视频播放器：[最简单的基于FFMPEG+SDL的视频播放器 ver2（采用SDL2.0）](#)

上述播放器使用libavformat和libavcodec两个类库完成了视频的解码工作。实际上解码工作只需要libavcodec就可以了。因此更新了一个“纯净”的解码器。该解码器只使用libavcodec完成解码工作：[最简单的基于FFmpeg的解码器-纯净版（不包含libavformat）](#)

ffmpeg的函数介绍：[ffmpeg函数介绍](#)

注1：播放视频或音频数据的时候会用到SDL。有关SDL可以参考：[SDL介绍](#)

SDL参考文档：[SDL GUIDE 中文译本](#)

注2：如果想查看解码后的数据，需要用到YUV播放器：[YUV播放器源代码](#) 或 [YUV Player Deluxe](#) 都可以

2.3 相关结构体的研究

ffmpeg的结构体之间的关系参考文章：[FFMPEG中最关键的结构体之间的关系](#)

结构体中每个变量的分析，参考文章：

[FFMPEG结构体分析：AVFrame](#)

[FFMPEG结构体分析：AVFormatContext](#)

[FFMPEG结构体分析：AVCodecContext](#)

[FFMPEG结构体分析：AVIOContext](#)

[FFMPEG结构体分析：AVCodec](#)

[FFMPEG结构体分析：AVStream](#)

[FFMPEG结构体分析：AVPacket](#)

3. ffmpeg库的使用：音频播放器

3.1 最简单的音频播放器

学习文章《[最简单的基于FFMPEG+SDL的音频播放器](#)》中的代码，和最简单的视频播放器一样，这是最简单的音频播放器，每一行代码都很重要。

原版是基于SDL1.2的音频播放器，后来更新了一个基于SDL2.0的最简单的音频播放器：[最简单的基于FFMPEG+SDL的音频播放器 ver2（采用SDL2.0）](#)

注：如果想要查看解码后的数据（PCM数据），需要用到Audition。

4. ffmpeg库的使用：一个真正的播放器——ffplay

4.1 真正的播放器

ffplay流程图如文章《[FFplay源代码分析：整体流程图](#)》所示。ffplay代码比较复杂，但是其核心代码和《[100行代码实现最简单的基于FFMPEG+SDL的视频播放器](#)》是一样的。可以两个工程结合着学习。

ffplay代码简介资料：[如何用FFmpeg编写一个简单播放器](#)

ffplay使用说明：[ffplay的快捷键以及选项](#)

ffplay已经移植到VC下的工程：[ffplay_vc2005](#)（别人做的，质量很不错）

ffplay移植到MFC下的工程，包含了简单的图形界面和一些控制按钮：[ffplay播放器移植VC的工程：ffplay for MFC](#)

上述软件的代码简介：[ffplay for mfc 代码备忘](#)

ffplay.c函数结构简单分析：[ffplay.c函数结构简单分析（画图）](#)

5. ffmpeg库的使用：编码

5.1 编码

ffmpeg编码我自己研究的不是很多，可以参考文章：[使用FFmpeg类库实现YUV视频序列编码为视频](#)

上面那篇文章是用的类库比较旧，新版类库的使用可以参考下面几篇文章。

图像的编码可以参考：[最简单的基于FFMPEG的图像编码器](#)（YUV编码为JPEG）

音频的编码可以参考：[最简单的基于FFMPEG的音频编码器](#)（PCM编码为AAC）

视频的编码可以参考：[最简单的基于FFMPEG的视频编码器](#)（YUV编码为H.264）

HEVC（H.265）视频编码可以参考：[最简单的基于FFmpeg的视频编码器-更新版](#)（YUV编码为HEVC(H.265)）

上述编码器使用libavformat和libavcodec两个类库完成了视频的编码工作。实际上编码工作只需要libavcodec就可以了。因此更新了一个“纯净”的编码器。该编码器只使用libavcodec完成编码工作：[最简单的基于FFmpeg的编码器-纯净版](#)（不包含libavformat）

5.2 转码

转码实际上是先解码然后编码。

不进行转码，只进行封装格式转换的程序可参考：[最简单的基于FFMPEG的封装格式转换器](#)（无编解码）

转码程序可参考：[最简单的基于FFMPEG的转码程序](#)

比较复杂的转码程序可以参考ffmpeg.c，它移植到MFC下的工程：[ffmpeg转码器移植VC的工程](#)：[ffmpeg for MFC](#)

ffmpeg.c函数结构简单分析：[ffmpeg.c函数结构简单分析](#)（画图）

6. ffmpeg源代码分析

通晓了ffmpeg库的使用以后，可以看一下ffmpeg的源代码。注意ffmpeg的源代码只有在linux下才能编译，在windows下可以使用MinGW进行编译。推荐使用Eclipse查看ffmpeg的源代码。

有一个很完整的ffmpeg源代码的分析文档：[ffdoc](#)

FFmpeg的库函数源代码分析文章列表如下：

【架构图】

[FFmpeg 源代码结构图 - 解码](#)

[FFmpeg 源代码结构图 - 编码](#)

【通用】

[FFmpeg 源代码简单分析：av_register_all\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avcodec_register_all\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：内存的分配和释放（av_malloc\(\)、av_free\(\)等）](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：常见结构体的初始化和销毁（AVFormatContext，AVFrame等）](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avio_open2\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：av_find_decoder\(\) 和 av_find_encoder\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avcodec_open2\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avcodec_close\(\)](#)

【解码】

[图解 FFMPEG 打开媒体的函数 avformat_open_input](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avformat_open_input\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avformat_find_stream_info\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：av_read_frame\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avcodec_decode_video2\(\)](#)

[FFmpeg 源代码简单分析：avformat_close_input\(\)](#)

【编码】

FFmpeg 源代码简单分析：[avformat_alloc_output_context2\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[avformat_write_header\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[avcodec_encode_video\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[av_write_frame\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[av_write_trailer\(\)](#)

【其它】

FFmpeg 源代码简单分析：[日志输出系统（av_log\(\) 等）](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[结构体成员管理系统 -AVClass](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[结构体成员管理系统 -AVOption](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[libswscale 的 sws_getContext\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[libswscale 的 sws_scale\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[libavdevice 的 avdevice_register_all\(\)](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[libavdevice 的 gdigrab](#)

【脚本】

FFmpeg 源代码简单分析：[makefile](#)

FFmpeg 源代码简单分析：[configure](#)

偏底层的libavcodec的源代码分析文章列表如下：

【解码- libavcodec H.264 解码器】

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[概述](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[解析器（Parser）部分](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[解码器主干部分](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[熵解码（EntropyDecoding）部分](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[宏块解码（Decode）部分-帧内宏块（Intra）](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[宏块解码（Decode）部分-帧间宏块（Inter）](#)

FFmpeg的H.264解码器源代码简单分析：[环路滤波（LoopFilter）部分](#)

【解码-libavcodec HEVC 解码器】

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[概述](#)

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[解析器（Parser）部分](#)

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[解码器主干部分](#)

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[CTU解码（CTUDecode）部分-PU](#)

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[CTU解码（CTU Decode）部分-TU](#)

FFmpeg的HEVC解码器源代码简单分析：[环路滤波（LoopFilter）](#)

7.FFmpeg其它几个类库的使用

7.1.libavfilter（加特效）

AVFilter可以给视音频添加各种滤镜效果。有两个例子，一个是给视频添加水印：

[最简单的基于FFmpeg的AVfilter例子（水印叠加）](#)

另一个是给YUV数据加特效：

[最简单的基于FFmpeg的AVfilter的例子-纯净版](#)

7.2.libavdevice（读设备）

AVDevice可以读取电脑的多媒体设备的数据，或者输出数据到指定的多媒体设备上。

直接使用ffmpeg.exe命令行工具的文章：[FFmpeg获取DirectShow设备数据（摄像头，录屏）](#)

编程方面做了2个有关的例子：

读取摄像头：[最简单的基于FFmpeg的AVDevice例子（读取摄像头）](#)

屏幕录制：[最简单的基于FFmpeg的AVDevice例子（屏幕录制）](#)

7.3.libswscale（图像拉伸，像素格式转换）

Swscale类库可以转换像素数据的格式，同时可以拉伸图像的大小。

libswscale的使用示例：[最简单的基于FFmpeg的libswscale的示例（YUV转RGB）](#)

此外，这个示例还附带了一个程序，用于生成测试图片：[最简单的基于FFmpeg的libswscale的示例附件：测试图片生成工具](#)

8.FFmpeg封装格式的处理

使用FFmpeg进行封装格式的处理，主要是通过AVFormat完成。有关封装格式的处理，做了3个例子：

封装格式转换器：[最简单的基于FFMPEG的封装格式转换器（无编解码）](#)

视音频分离器简化版（demuxer-simple）：[最简单的基于FFmpeg的封装格式处理：视音频分离器简化版（demuxer-simple）](#)

视音频分离器（demuxer）：[最简单的基于FFmpeg的封装格式处理：视音频分离器（demuxer）](#)

视音频复用器（muxer）：[最简单的基于FFmpeg的封装格式处理：视音频复用器（muxer）](#)

9.FFmpeg流媒体方面的应用

使用FFmpeg进行流媒体方面的应用，主要是流媒体的发送和接收。

直接使用ffmpeg.exe命令行工具的文章：

[FFmpeg发送流媒体的命令（UDP，RTP，RTMP）](#)

编程方面做了一个例子：

基于FFmpeg的推流器：[最简单的基于FFmpeg的推流器（以推送RTMP为例）](#)

10.FFmpeg的其他杂项

使用FFmpeg读写内存（而非文件）的例子：

内存播放器：[最简单的基于FFmpeg的内存读写的例子：内存播放器](#)

内存转码器：[最简单的基于FFmpeg的内存读写的例子：内存转码器](#)

11. ffmpeg在其它平台下的应用

把FFmpeg应用于Android、IOS、Windows Phone的示例程序可以参考：

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Android HelloWorld](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Android 视频解码器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Android 视频解码器-单个库版](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Android 推流器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Android 视频转码器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子附件：Android 自带播放器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子附件：SDL Android HelloWorld](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：IOS HelloWorld](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：IOS 视频解码器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：IOS 推流器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：IOS 视频转码器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子附件：IOS自带播放器](#)

[最简单的基于FFmpeg的移动端例子：Windows PhoneHelloWorld](#)

12. ffmpeg相关工程的学习

学习完成ffmpeg，还可以了解一下基于ffmpeg的相关的多媒体开源工程，在这里推荐以下几个：

12.1 ffdshow

ffdshow是基于ffmpeg的解码器类库libavcodec的DirectShow Filter。广泛安装在PC上。



有关ffdshow的源代码分析文章（更新中）：

[ffdshow 源代码分析1：整体结构](#)

[ffdshow 源代码分析 2：位图覆盖滤镜（对话框部分Dialog）](#)

[ffdshow 源代码分析 3：位图覆盖滤镜（设置部分Settings）](#)

[ffdshow 源代码分析 4：位图覆盖滤镜（滤镜部分Filter）](#)

[ffdshow 源代码分析 5：位图覆盖滤镜（总结）](#)

[ffdshow 源代码分析 6：对解码器的dll的封装（libavcodec）](#)

[ffdshow 源代码分析 7：libavcodec视频解码器类（TvideoCodecLibavcodec）](#)

[ffdshow 源代码分析 8：视频解码器类（TvideoCodecDec）](#)

[ffdshow 源代码分析 9：编解码器有关类的总结](#)

12.2 LAV filters

LAV Filter是基于ffmpeg的解码器类库libavcodec，以及解封装器类库libavformat的DirectShow Filter。广泛安装在PC上。

有关LAV Filter的源代码分析文章：

[LAV Filter 源代码分析 1：总体结构](#)

[LAV Filter 源代码分析 2：LAV Splitter](#)

[LAV Filter 源代码分析 3：LAV Video（1）](#)

[LAV Filter 源代码分析 4：LAV Video（2）](#)

12.3 Mplayer

Mplayer是Linux下使用最广泛的播放器，也有Windows版本的。其中使用了ffmpeg。



有关Mplayer的源代码分析文章：

[MPlayer源代码分析](#)

12.4 Media Player Classic - HC

现在广为使用很多播放器都是构建于Media Player Classic - HC的基础之上的。



有关Media Player Classic - HC的源代码分析文章：

[Media Player Classic - HC 源代码分析 1：整体结构](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 2：核心类（CMainFrame）（1）](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 3：核心类（CMainFrame）（2）](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 4：核心类（CMainFrame）（3）](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 5：关于对话框（CAboutDlg）](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 6：MediaInfo选项卡（CPPageFileMediaInfo）](#)

[Media Player Classic - HC 源代码分析 7：详细信息选项卡（CPPageFileInfoDetails）](#)

12.5 XBMC

XBMC是一个优秀的自由和开源的（GPL）媒体中心软件。



有关XBMC源代码分析文章：

[XBMC源代码分析 1：整体结构以及编译方法](#)

[XBMC源代码分析 2：Addons（皮肤Skin）](#)

[XBMC源代码分析 3：核心部分（core）-综述](#)

[XBMC源代码分析 4：视频播放器（dvdplayer）-解码器（以ffmpeg为例）](#)

[XBMC源代码分析 5：视频播放器（dvdplayer）-解复用器（以ffmpeg为例）](#)

[XBMC源代码分析 6：视频播放器（dvdplayer）-文件头（以ffmpeg为例）](#)

[XBMC源代码分析 7：视频播放器（dvdplayer）-输入流（以libRTMP为例）](#)

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。 <https://blog.csdn.net/leixiaohua1020/article/details/15811977>

文章标签：[ffmpeg](#) [编解码](#) [学习](#)

个人分类：[FFMPEG](#)

所属专栏：[FFmpeg](#)

此PDF由spygg生成,请尊重原作者版权!!!

我的邮箱:liushidc@163.com