

原 FFMpeg源代码简单分析：av_write_trailer()

2015年03月11日 17:29:06 阅读数：14963

=====

FFmpeg的库函数源代码分析文章列表：

【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](#)

【H.264】

[FFmpeg 的 H.264 解码器源代码简单分析：概述](#)

打算写两篇文章简单分析FFmpeg的写文件用到的3个函数avformat_write_header(), av_write_frame()以及av_write_trailer()。这篇文章继续分析av_write_trailer()。

av_write_trailer()用于输出文件尾，它的声明位于libavformat\avformat.h，如下所示。

```
[cpp]
1.  /**
2.   * Write the stream trailer to an output media file and free the
3.   * file private data.
4.   *
5.   * May only be called after a successful call to avformat_write_header.
6.   *
7.   * @param s media file handle
8.   * @return 0 if OK, AVERRORErr on error
9.   */
10. int av_write_trailer(AVFormatContext *s);
```

它只需要指定一个参数，即用于输出的AVFormatContext。
函数正常执行后返回值等于0。

这2个函数最典型的例子可以参考：

[最简单的基于FFMPEG的视频编码器（YUV编码为H.264）](#)

函数调用关系图

av_write_trailer()的调用关系如下图所示。

av_write_trailer()

av_write_trailer()的定义位于libavformat\mux.c，如下所示。

```
[cpp]
1. int av_write_trailer(AVFormatContext *s)
2. {
3.     int ret, i;
4.
5.     for (;;) {
6.         AVPacket pkt;
7.         ret = interleave_packet(s, &pkt, NULL, 1);
8.         if (ret < 0)
9.             goto fail;
10.        if (!ret)
11.            break;
12.        //写入AVPacket
13.        ret = write_packet(s, &pkt);
14.        if (ret >= 0)
15.            s->streams[pkt.stream_index]->nb_frames++;
16.
17.        av_free_packet(&pkt);
18.
19.        if (ret < 0)
20.            goto fail;
21.        if(s->pb && s->pb->error)
22.            goto fail;
23.    }
24.
25. fail:
26.    //写文件尾
27.    if (s->oformat->write_trailer)
28.        if (ret >= 0) {
29.            ret = s->oformat->write_trailer(s);
30.        } else {
31.            s->oformat->write_trailer(s);
32.        }
33.
34.    if (s->pb)
35.        avio_flush(s->pb);
36.    if (ret == 0)
37.        ret = s->pb ? s->pb->error : 0;
38.    for (i = 0; i < s->nb_streams; i++) {
39.        av_freep(&s->streams[i]->priv_data);
40.        av_freep(&s->streams[i]->index_entries);
41.    }
42.    if (s->oformat->priv_class)
43.        av_opt_free(s->priv_data);
44.    av_freep(&s->priv_data);
45.    return ret;
46. }
```

从源代码可以看出av_write_trailer()主要完成了以下两步工作：

- (1) 循环调用interleave_packet()以及write_packet()，将还未输出的AVPacket输出出来。
- (2) 调用AVOutputFormat的write_trailer()，输出文件尾。

其中第一步和av_write_frame()中的步骤大致是一样的（interleave_packet()这一部分在并不包含在av_write_frame()中，而是包含在av_interleaved_write_frame()中，这一部分源代码还没有分析），可以参考文章《[FFmpeg源代码简单分析：av_write_frame\(\)](#)》。下面分析一下第二步。

AVOutputFormat->write_trailer()

AVOutputFormat的write_trailer()是一个函数指针，指向特定的AVOutputFormat中的实现函数。我们以FLV对应的AVOutputFormat为例，看一下它的定义，如下所示。

```
[cpp]
1. AVOutputFormat ff_flv_muxer = {
2.     .name           = "flv",
3.     .long_name      = NULL_IF_CONFIG_SMALL("FLV (Flash Video)"),
4.     .mime_type       = "video/x-flv",
5.     .extensions      = "flv",
6.     .priv_data_size  = sizeof(FLVContext),
7.     .audio_codec     = CONFIG_LIBMP3LAME ? AV_CODEC_ID_MP3 : AV_CODEC_ID_ADPCM_SWF,
8.     .video_codec     = AV_CODEC_ID_FLV1,
9.     .write_header    = flv_write_header,
10.    .write_packet     = flv_write_packet,
11.    .write_trailer    = flv_write_trailer,
12.    .codec_tag        = (const AVCodecTag* const []) {
13.        flv_video_codec_ids, flv_audio_codec_ids, 0
14.    },
15.    .flags             = AVFMT_GLOBALHEADER | AVFMT_VARIABLE_FPS |
16.        AVFMT_TS_NONSTRICT,
17. };
```

从FLV对应的AVOutputFormat结构体的定义我们可以看出，write_trailer()指向了flv_write_trailer()函数。

flv_write_trailer()

flv_write_trailer()函数的定义位于libavformat\flvenc.c，如下所示。

```
[cpp]
1. static int flv_write_trailer(AVFormatContext *s)
2. {
3.     int64_t file_size;
4.
5.     AVIOContext *pb = s->pb;
6.     FLVContext *flv = s->priv_data;
7.     int i;
8.
9.     /* Add EOS tag */
10.    for (i = 0; i < s->nb_streams; i++) {
11.        AVCodecContext *enc = s->streams[i]->codec;
12.        FLVStreamContext *sc = s->streams[i]->priv_data;
13.        if (enc->codec_type == AVMEDIA_TYPE_VIDEO &&
14.            (enc->codec_id == AV_CODEC_ID_H264 || enc->codec_id == AV_CODEC_ID_MPEG4))
15.            put_avc_eos_tag(pb, sc->last_ts);
16.    }
17.
18.    file_size = avio_tell(pb);
19.
20.    /* update information */
21.    if (avio_seek(pb, flv->duration_offset, SEEK_SET) < 0)
22.        av_log(s, AV_LOG_WARNING, "Failed to update header with correct duration.\n");
23.    else
24.        put_amf_double(pb, flv->duration / (double)1000);
25.    if (avio_seek(pb, flv->filesize_offset, SEEK_SET) < 0)
26.        av_log(s, AV_LOG_WARNING, "Failed to update header with correct filesize.\n");
27.    else
28.        put_amf_double(pb, file_size);
29.
30.    avio_seek(pb, file_size, SEEK_SET);
31.    return 0;
32. }
```

从flv_write_trailer()的源代码可以看出该函数做了以下两步工作：

- (1) 如果视频流是H.264，则添加包含EOS（End Of Stream）NALU的Tag。
- (2) 更新FLV的时长信息，以及文件大小信息。

其中，put_avc_eos_tag()函数用于添加包含EOS NALU的Tag（包含结尾的一个PreviousTagSize），如下所示。

```
[cpp]
1. static void put_avc_eos_tag(AVIOContext *pb, unsigned ts)
2. {
3.     avio_w8(pb, FLV_TAG_TYPE_VIDEO);
4.     avio_wb24(pb, 5); /* Tag Data Size */
5.     avio_wb24(pb, ts); /* lower 24 bits of timestamp in ms */
6.     avio_w8(pb, (ts >> 24) & 0x7F); /* MSB of ts in ms */
7.     avio_wb24(pb, 0); /* StreamId = 0 */
8.     avio_w8(pb, 23); /* ub[4] FrameType = 1, ub[4] CodecId = 7 */
9.     avio_w8(pb, 2); /* AVC end of sequence */
10.    avio_wb24(pb, 0); /* Always 0 for AVC EOS. */
11.    avio_wb32(pb, 16); /* Size of FLV tag */
12. }
```

可以参考FLV封装格式理解上述函数。由于前面的文章中已经描述过FLV封装格式，在这里不再重复叙述，在这里仅在此记录一下AVCVIDEOPACKET的格式，如下所示。

可以看出包含EOS NALU的AVCVIDEOPACKET的AVCPacketType为2。在这种情况下，AVCVIDEOPACKET的CompositionTime字段取0，并且无需包含Data字段。

雷霄骅

leixiaohua1020@126.com

<http://blog.csdn.net/leixiaohua1020>

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:liushide@163.com