原 FFmpeg源代码简单分析：日志输出系统（av_log()等）

2015年03月14日 12:19:53　阅读数：26083

==========

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】

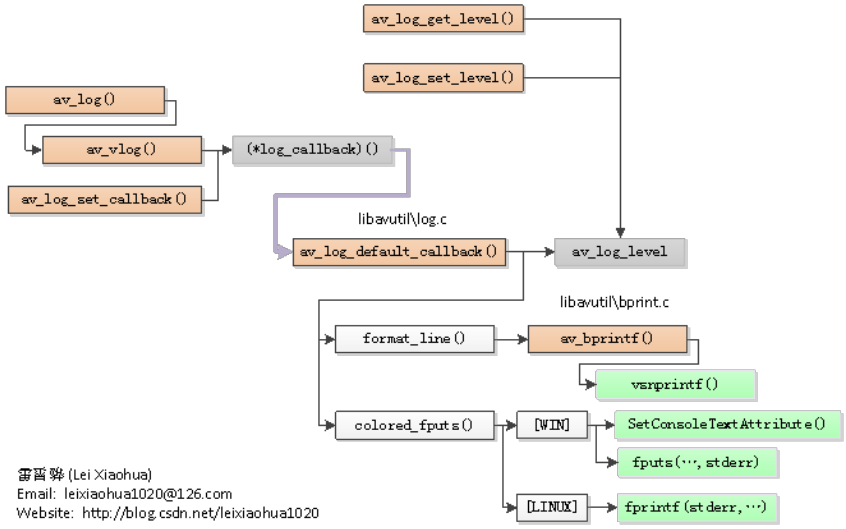
FFmpeg 的 H.264 解码器源代码简单分析：概述

==========

本文分析一下FFmpeg的日志（Log）输出系统的源代码。日志输出部分的核心函数只有一个：av_log()。使用av_log()在控制台输出日志的效果如下图所示。

函数调用结构图

FFmpeg日志输出系统的函数调用结构图如图所示。



av_log()

av_log()是FFmpeg中输出日志的函数。随便打开一个FFmpeg的源代码文件，就会发现其中遍布着av_log()函数。一般情况下FFmpeg类库的源代码中是不允许使用printf()这种的函数的，所有的输出一律使用av_log()。
av_log()的声明位于libavutil\log.h，如下所示。

```cpp
/**
 * Send the specified message to the log if the level is less than or equal
 * to the current av_log_level. By default, all logging messages are sent to
 * stderr. This behavior can be altered by setting a different logging callback
 * function.
 * @see av_log_set_callback
 *
 * @param avcl A pointer to an arbitrary struct of which the first field is a
 *        pointer to an AVClass struct.
 * @param level The importance level of the message expressed using a @ref
 *        lavu_log_constants "Logging Constant".
 * @param fmt The format string (printf-compatible) that specifies how
 *        subsequent arguments are converted to output.
 */
void av_log(void *avcl, int level, const char *fmt, ...) av_printf_format(3, 4);
```

这个函数的声明有两个地方比较特殊：

（1）函数最后一个参数是“...”。
在C语言中，在函数参数数量不确定的情况下使用“...”来代表参数。例如printf()的原型定义如下

```cpp
int printf (const char*, ...);
```

后文中对此再作详细分析。

（2）它的声明后面有一个av_printf_format(3, 4)。有关这个地方的左右还没有深入研究，网上资料中说它的作用是按照printf()的格式检查av_log()的格式。

av_log()每个字段的含义如下：

avcl：指定一个包含AVClass的结构体。

level：log的级别

fmt：和printf()一样。

由此可见，av_log()和printf()的不同主要在于前面多了两个参数。其中第一个参数指定该log所属的结构体，例如AVFormatContext、AVCodecContext等等。第二个参数指定log的级别，源代码中定义了如下几个级别。

```cpp
/**
 * Print no output.
 */
#define AV_LOG_QUIET    -8

/**
 * Something went really wrong and we will crash now.
 */
#define AV_LOG_PANIC     0

/**
 * Something went wrong and recovery is not possible.
 * For example, no header was found for a format which depends
 * on headers or an illegal combination of parameters is used.
 */
#define AV_LOG_FATAL     8

/**
 * Something went wrong and cannot losslessly be recovered.
 * However, not all future data is affected.
 */
#define AV_LOG_ERROR    16

/**
 * Something somehow does not look correct. This may or may not
 * lead to problems. An example would be the use of '-vstrict -2'.
 */
#define AV_LOG_WARNING  24

/**
 * Standard information.
 */
#define AV_LOG_INFO     32

/**
 * Detailed information.
 */
#define AV_LOG_VERBOSE  40

/**
 * Stuff which is only useful for libav* developers.
 */
#define AV_LOG_DEBUG    48
```

从定义中可以看出来，随着严重程度逐渐下降，一共包含如下级别：AV_LOG_PANIC，AV_LOG_FATAL，AV_LOG_ERROR，AV_LOG_WARNING，AV_LOG_INFO，AV_LOG_VERBOSE，AV_LOG_DEBUG。每个级别定义的数值代表了严重程度，数值越小代表越严重。默认的级别是AV_LOG_INFO。此外，还有一个级别不输出任何信息，即AV_LOG_QUIET。

当前系统存在着一个“Log级别”。所有严重程度高于该级别的Log信息都会输出出来。例如当前的Log级别是AV_LOG_WARNING，则会输出AV_LOG_PANIC，AV_LOG_FATAL，AV_LOG_ERROR，AV_LOG_WARNING级别的信息，而不会输出AV_LOG_INFO级别的信息。可以通过av_log_get_level()获得当前Log的级别，通过另一个函数av_log_set_level()设置当前的Log级别。

av_log_get_level(), av_log_set_level()

av_log_get_level()的定义如下所示

```cpp
/**
 * Get the current log level
 *
 * @see lavu_log_constants
 *
 * @return Current log level
 */
int av_log_get_level(void);
```

可以通过av_log_set_level()设置当前Log的级别。

```cpp
/**
 * Set the log level
 *
 * @see lavu_log_constants
 *
 * @param level Logging level
 */
void av_log_set_level(int level);
```

上述两个函数的定义十分的简单，如下所示。

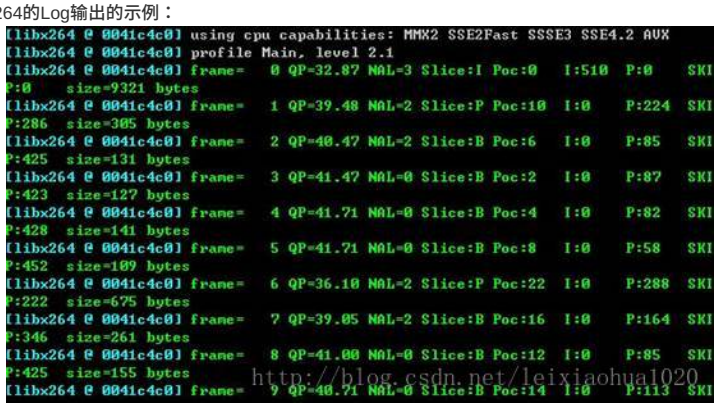
```cpp
int av_log_get_level(void)
{
    return av_log_level;
}
```

```cpp
void av_log_set_level(int level)
{
    av_log_level = level;
}
```

从代码中可以看出，以上两个函数主要操作了一个静态全局变量av_log_level。该变量用于存储当前系统Log的级别。它的定义如下所示。

```cpp
static int av_log_level = AV_LOG_INFO;
```

下面我们看一下H.264编码的时候libx264的Log输出的示例：



下面回到av_log()函数的源代码。它的源代码位于libavutil\log.c，如下所示。

```cpp
void av_log(void* avcl, int level, const char *fmt, ...)
{
    AVClass* avc = avcl ? *(AVClass **) avcl : NULL;
    va_list vl;
    va_start(vl, fmt);
    if (avc && avc->version >= (50 << 16 | 15 << 8 | 2) &&
        avc->log_level_offset_offset && level >= AV_LOG_FATAL)
        level += *(int *) (((uint8_t *) avcl) + avc->log_level_offset_offset);
    av_vlog(avcl, level, fmt, vl);
    va_end(vl);
}
```

首先来提一下C语言函数中“...”参数的含义。与它相关还涉及到以下4个部分：

（1）va_list变量

（2）va_start()

（3）va_arg()

（4）va_end()

va_list是一个指向函数的参数的指针。va_start()用于初始化va_list变量。va_arg()用于返回可变参数。va_start()用于结束可变参数的获取。有关它们的用法可以参考一个小demo，如下所示。

```cpp
#include <stdio.h>
#include<stdarg.h>
void fun(int a,...){
    va_list pp;
    va_start(pp,a);
    do{
        printf("param =%d\n",a);
        a=va_arg(pp,int);//使 pp 指向下一个参数，将下一个参数的值赋给变量 a
    }
    while (a!=0);//直到参数为 0 时停止循环
}
void main(){
    fun(20,40,60,80,0);
}
```

有关这方面的知识很难用简短的语言描述清楚，因此不再详述。av_log()的源代码中，在va_start()和va_end()之间，调用了另一个函数av_vlog()。

av_vlog()

av_vlog()是一个FFmpeg的API函数。它的声明位于libavutil\log.h中，如下所示。

```cpp
/**
 * Send the specified message to the log if the level is less than or equal
 * to the current av_log_level. By default, all logging messages are sent to
 * stderr. This behavior can be altered by setting a different logging callback
 * function.
 * @see av_log_set_callback
 *
 * @param avcl A pointer to an arbitrary struct of which the first field is a
 *        pointer to an AVClass struct.
 * @param level The importance level of the message expressed using a @ref
 *        lavu_log_constants "Logging Constant".
 * @param fmt The format string (printf-compatible) that specifies how
 *        subsequent arguments are converted to output.
 * @param vl The arguments referenced by the format string.
 */
void av_vlog(void *avcl, int level, const char *fmt, va_list vl);
```

从声明中可以看出，av_vlog()和av_log()的参数基本上是一模一样的。唯一的不同在于av_log()中的“…”变成了av_vlog()中的va_list。

av_vlog()的定义位于libavutil\log.c中，如下所示。

```cpp
void av_vlog(void* avcl, int level, const char *fmt, va_list vl)
{
    void (*log_callback)(void*, int, const char*, va_list) = av_log_callback;
    if (log_callback)
        log_callback(avcl, level, fmt, vl);
}
```

从定义中可以看出，av_vlog()简单调用了一个函数指针av_log_callback。av_log_callback是一个全局静态变量，定义如下所示。

```cpp
static void (*av_log_callback)(void*, int, const char*, va_list) =
av_log_default_callback;
```

从代码中可以看出，av_log_callback指针默认指向一个函数av_log_default_callback()。av_log_default_callback()即FFmpeg默认的Log函数。需要注意的是，这个Log函数是可以自定义的。按照指定的参数定义一个自定义的函数后，可以通过FFmpeg的另一个API函数av_log_set_callback()设定为Log函数。
av_log_set_callback()的声明如下所示。

```cpp
/**
 * Set the logging callback
 *
 * @note The callback must be thread safe, even if the application does not use
 *       threads itself as some codecs are multithreaded.
 *
 * @see av_log_default_callback
 *
 * @param callback A logging function with a compatible signature.
 */
void av_log_set_callback(void (*callback)(void*, int, const char*, va_list));
```

从声明中可以看出，需要指定一个参数为(void*, int, const char*, va_list)，返回值为void的函数作为Log函数。
av_log_set_callback()的定义很简单，做了一个函数指针赋值的工作，如下所示。

```cpp
void av_log_set_callback(void (*callback)(void*, int, const char*, va_list))
{
    av_log_callback = callback;
}
```

例如，我们可以指定一个my_logoutput()函数作为Log的输出函数，就可以将Log信息输出到文本中（而不是屏幕上）。

```cpp
void my_logoutput(void* ptr, int level, const char* fmt,va_list vl){
    FILE *fp = fopen("my_log.txt","a+");
    if(fp){
        vfprintf(fp,fmt,vl);
        fflush(fp);
        fclose(fp);
    }
}
```

编辑好函数之后，使用av_log_set_callback()函数设置该函数为Log输出函数即可。

```cpp
av_log_set_callback(my_logoutput);
```

av_log_default_callback()

下面我们看一下FFmpeg的默认Log输出函数av_log_default_callback()。它的定义如下。

```cpp
void av_log_default_callback(void* ptr, int level, const char* fmt, va_list vl)
{
    static int print_prefix = 1;
    static int count;
    static char prev[LINE_SZ];
    AVBPrint part[4];
    char line[LINE_SZ];
    static int is_atty;
    int type[2];
    unsigned tint = 0;

    if (level >= 0) {
        tint = level & 0xff00;
        level &= 0xff;
    }

    if (level > av_log_level)
        return;
#if HAVE_PTHREADS
    pthread_mutex_lock(&mutex);
#endif

    format_line(ptr, level, fmt, vl, part, &print_prefix, type);
    snprintf(line, sizeof(line), "%s%s%s%s", part[0].str, part[1].str, part[2].str, part[3].str);

#if HAVE_ISATTY
    if (!is_atty)
        is_atty = isatty(2) ? 1 : -1;
#endif

    if (print_prefix && (flags & AV_LOG_SKIP_REPEATED) && !strcmp(line, prev) &&
        *line && line[strlen(line) - 1] != '\r'){
        count++;
        if (is_atty == 1)
            fprintf(stderr, "    Last message repeated %d times\r", count);
        goto end;
    }
    if (count > 0) {
        fprintf(stderr, "    Last message repeated %d times\n", count);
        count = 0;
    }
    strcpy(prev, line);
    sanitize(part[0].str);
    colored_fputs(type[0], 0, part[0].str);
    sanitize(part[1].str);
    colored_fputs(type[1], 0, part[1].str);
    sanitize(part[2].str);
    colored_fputs(av_clip(level >> 3, 0, 6), tint >> 8, part[2].str);
    sanitize(part[3].str);
    colored_fputs(av_clip(level >> 3, 0, 6), tint >> 8, part[3].str);
end:
    av_bprint_finalize(part+3, NULL);
#if HAVE_PTHREADS
    pthread_mutex_unlock(&mutex);
#endif
}
```

av_log_default_callback()的代码是比较复杂的。其实如果我们仅仅是希望把Log信息输出到屏幕上，远不需要那么多代码，只需要简单打印一下就可以了。av_log_default_callback()之所以会那么复杂，主要是因为他还包含了很多的功能，比如说根据Log级别的不同将输出的文本设置成不同的颜色等等。下图显示了不同级别的Log不同的背景颜色。

下面看一下av_log_default_callback()的源代码大致的流程：

（1）如果输入参数level大于系统当前的日志级别av_log_level，表明不需要做任何处理，直接返回。

（2）调用format_line()设定Log的输出格式。

（3）调用colored_fputs()设定Log的颜色。

format_line(), av_log_format_line()

format_line()用于设定Log的输出格式。它本身并不是一个FFmpeg的API，但是FFmpeg有一个API函数av_log_format_line()调用了这个函数。av_log_format_line()的声明如下所示。

```cpp
/**
 * Format a line of log the same way as the default callback.
 * @param line          buffer to receive the formated line
 * @param line_size     size of the buffer
 * @param print_prefix  used to store whether the prefix must be printed;
 *                      must point to a persistent integer initially set to 1
 */
void av_log_format_line(void *ptr, int level, const char *fmt, va_list vl,
                        char *line, int line_size, int *print_prefix);
```

av_log_format_line()的定义如下所示。

```cpp
void av_log_format_line(void *ptr, int level, const char *fmt, va_list vl,
                        char *line, int line_size, int *print_prefix)
{
    AVBPrint part[4];
    format_line(ptr, level, fmt, vl, part, print_prefix, NULL);
    snprintf(line, line_size, "%s%s%s%s", part[0].str, part[1].str, part[2].str, part[3].str);
    av_bprint_finalize(part+3, NULL);
}
```

从代码中可以看出，首先声明了一个AVBPrint类型的数组，其中包含了4个元素；接着调用format_line()设定格式；最后将设置格式后的AVBPrint数组中的4个元素连接起来。

在这里遇到了一个结构体AVBPrint，它的定义位于libavutil\bprint.h，如下所示。

```cpp
/**
 * Buffer to print data progressively
 *
 * The string buffer grows as necessary and is always 0-terminated.
 * The content of the string is never accessed, and thus is
 * encoding-agnostic and can even hold binary data.
 *
 * Small buffers are kept in the structure itself, and thus require no
 * memory allocation at all (unless the contents of the buffer is needed
 * after the structure goes out of scope). This is almost as lightweight as
 * declaring a local "char buf[512]".
 *
 * The length of the string can go beyond the allocated size: the buffer is
 * then truncated, but the functions still keep account of the actual total
 * length.
 *
 * In other words, buf->len can be greater than buf->size and records the
 * total length of what would have been to the buffer if there had been
 * enough memory.
 *
 * Append operations do not need to be tested for failure: if a memory
 * allocation fails, data stop being appended to the buffer, but the length
 * is still updated. This situation can be tested with
 * av_bprint_is_complete().
 *
 * The size_max field determines several possible behaviours:
 *
 * size_max = -1 (= UINT_MAX) or any large value will let the buffer be
 * reallocated as necessary, with an amortized linear cost.
 *
 * size_max = 0 prevents writing anything to the buffer: only the total
 * length is computed. The write operations can then possibly be repeated in
 * a buffer with exactly the necessary size
 * (using size_init = size_max = len + 1).
 *
 * size_max = 1 is automatically replaced by the exact size available in the
 * structure itself, thus ensuring no dynamic memory allocation. The
 * internal buffer is large enough to hold a reasonable paragraph of text,
 * such as the current paragraph.
 */
typedef struct AVBPrint {
    FF_PAD_STRUCTURE(1024,
    char *str;         /**< string so far */
    unsigned len;      /**< length so far */
    unsigned size;     /**< allocated memory */
    unsigned size_max; /**< maximum allocated memory */
    char reserved_internal_buffer[1];
    )
} AVBPrint;
```

AVBPrint的注释代码很长，不再详细叙述。在这里只要知道他是用于打印字符串的缓存就可以了。它的名称BPrint的意思应该就是“Buffer to Print”。其中的str存储了将要打印的字符串。
format_line()函数的定义如下所示。

```cpp
static void format_line(void *avcl, int level, const char *fmt, va_list vl,
                        AVBPrint part[4], int *print_prefix, int type[2])
{
    AVClass* avc = avcl ? *(AVClass **) avcl : NULL;
    av_bprint_init(part+0, 0, 1);
    av_bprint_init(part+1, 0, 1);
    av_bprint_init(part+2, 0, 1);
    av_bprint_init(part+3, 0, 65536);

    if(type) type[0] = type[1] = AV_CLASS_CATEGORY_NA + 16;
    if (*print_prefix && avc) {
        if (avc->parent_log_context_offset) {
            AVClass** parent = *(AVClass ***) (((uint8_t *) avcl) +
                                   avc->parent_log_context_offset);
            if (parent && *parent) {
                av_bprintf(part+0, "[%s @ %p] ",
                         (*parent)->item_name(parent), parent);
                if(type) type[0] = get_category(parent);
            }
        }
        av_bprintf(part+1, "[%s @ %p] ",
                 avc->item_name(avcl), avcl);
        if(type) type[1] = get_category(avcl);

        if (flags & AV_LOG_PRINT_LEVEL)
            av_bprintf(part+2, "[%s] ", get_level_str(level));
    }

    av_vbprintf(part+3, fmt, vl);

    if(*part[0].str || *part[1].str || *part[2].str || *part[3].str) {
        char lastc = part[3].len && part[3].len <= part[3].size ? part[3].str[part[3].len - 1] : 0;
        *print_prefix = lastc == '\n' || lastc == '\r';
    }
}
```

从代码中可以看出，其分别处理了AVBPrint类型数组part的4个元素。由此我们也可以看出FFmpeg一条Log可以分成4个组成部分。在这里涉及到几个与AVBPrint相关的函数，由于篇幅的关系，不再分析它们的源代码，仅仅列出它们的定义：
初始化AVBPrint的函数av_bprint_init()。

```cpp
/**
 * Init a print buffer.
 *
 * @param buf        buffer to init
 * @param size_init  initial size (including the final 0)
 * @param size_max   maximum size;
 *                   0 means do not write anything, just count the length;
 *                   1 is replaced by the maximum value for automatic storage;
 *                   any large value means that the internal buffer will be
 *                   reallocated as needed up to that limit; -1 is converted to
 *                   UINT_MAX, the largest limit possible.
 *                   Check also AV_BPRINT_SIZE_* macros.
 */
void av_bprint_init(AVBPrint *buf, unsigned size_init, unsigned size_max);
```

向AVBPrint添加一个字符串的函数av_bprintf()。

```cpp
/**
 * Append a formatted string to a print buffer.
 */
void av_bprintf(AVBPrint *buf, const char *fmt, ...) av_printf_format(2, 3);
```

向AVBPrint添加一个字符串的函数av_vbprintf ()，注意与av_bprintf()的不同在于其第3个参数不一样。

```cpp
/**
 * Append a formatted string to a print buffer.
 */
void av_vbprintf(AVBPrint *buf, const char *fmt, va_list vl_arg);
```

我们可以瞄一眼av_bprintf()的定义，位于libavutil\bprint.c，如下所示。

```cpp
void av_bprintf(AVBPrint *buf, const char *fmt, ...)
{
    unsigned room;
    char *dst;
    va_list vl;
    int extra_len;

    while (1) {
        room = av_bprint_room(buf);
        dst = room ? buf->str + buf->len : NULL;
        va_start(vl, fmt);
        extra_len = vsnprintf(dst, room, fmt, vl);
        va_end(vl);
        if (extra_len <= 0)
            return;
        if (extra_len < room)
            break;
        if (av_bprint_alloc(buf, extra_len))
            break;
    }
    av_bprint_grow(buf, extra_len);
}
```

可以看出av_bprintf()实际上调用了系统的vsnprintf()完成了相应的功能。

看完以上几个与AVBPrint相关函数之后，就可以来看一下format_line()的代码了。例如，part[0]对应的是目标结构体的父结构体的名称（如果父结构体存在的话）；其打印格式形如“[%s @ %p]”，其中前面的“%s”对应父结构体的名称，“%p”对应其所在的地址。part[1]对应的是目标结构体的名称；其打印格式形如“[%s @ %p]”，其中前面的“%s”对应本结构体的名称，“%p”对应其所在的地址。part[2]用于输出Log的级别，这个字符串只有在flag中设置AV_LOG_PRINT_LEVEL的时候才能打印。part[3]则是打印原本传送进来的文本。将format_line()函数处理后得到的4个字符串连接其来，就可以的到一条完整的Log信息。下面图显示了flag设置AV_LOG_PRINT_LEVEL后的打印出来的Log的格式。

默认情况下不设置flag打印出来的格式如下所示。

colored_fputs()

colored_fputs()函数用于将输出的文本“上色”并且输出。在这里有一点需要注意：Windows和Linux下控制台程序上色的方法是不一样的。Windows下是通过SetConsoleTextAttribute()方法给控制台中的文本上色；Linux下则是通过添加一些ANSI控制码完成上色。

Linux下控制台文字上色的方法

Linux下控制台颜色是通过添加专用数字来选择的。这些数字夹在 "\e["和 "m"之间。如果指定一个以上的数字，则用分号将它们分开。

举几个例子：

（1）第一个数字(31)为前景颜色(红色)；第二个数字为(42)背景颜色(绿色)

```plain
echo -e "\e[31;42m"
```

（2）使用"\e[0m"序列将颜色重新设置为正常值

```plain
echo -e "\e[0m" 或 echo -e "\033[0m"
```

（3）颜色对应关系如下所示：
\e[30m -- \e[37m 设置前景色(字体颜色)
echo -e "\e[30m" 灰色
echo -e "\e[31m" 红色
echo -e "\e[32m" 绿色
echo -e "\e[33m" 黄色
echo -e "\e[34m" 蓝色
echo -e "\e[35m" 紫色
echo -e "\e[36m" 淡蓝色
echo -e "\e[37m" 白色

\e[40m -- \e[47m 设置背景色

echo -e "\e[40m"　灰色
echo -e "\e[41m"　红色
echo -e "\e[42m"　绿色
echo -e "\e[43m"　黄色
echo -e "\e[44m"　蓝色
echo -e "\e[45m"　紫色
echo -e "\e[46m"　淡蓝色
echo -e "\e[47m"　白色

具体到编程中，printf() 颜色设置示例代码如下所示。

```cpp
int main()
{
printf("\e[31m Hello World. \e[0m \n"); // 红色字体
return 0;
}
```

Windows下控制台文字上色的方法

Windows下控制台颜色是通过SetConsoleTextAttribute()函数完成的。SetConsoleTextAttribute()函数的原型如下所示。

```cpp
BOOL SetConsoleTextAttribute(HANDLE hConsoleOutput, WORD wAttributes);
```

其中2个参数的含义如下所示：

hConsoleOutput：指向控制台的句柄。

wAttributes：文本属性。

hConsoleOutput可以选择以下3种句柄：

STD_INPUT_HANDLE：
　标准输入的句柄
STD_OUTPUT_HANDLE：
　标准输出的句柄
STD_ERROR_HANDLE：
　标准错误的句柄

wAttributes可以控制前景色和背景色：

FOREGROUND_BLUE：
　字体颜色：蓝
FOREGROUND_GREEN：
　字体颜色：绿
FOREGROUND_RED：
　字体颜色：红
FOREGROUND_INTENSITY：
　前景色高亮显示
BACKGROUND_BLUE：
　背景颜色：蓝
BACKGROUND_GREEN：
　背景颜色：绿
BACKGROUND_RED：
　背景颜色：红
BACKGROUND_INTENSITY
　背景色高亮显示

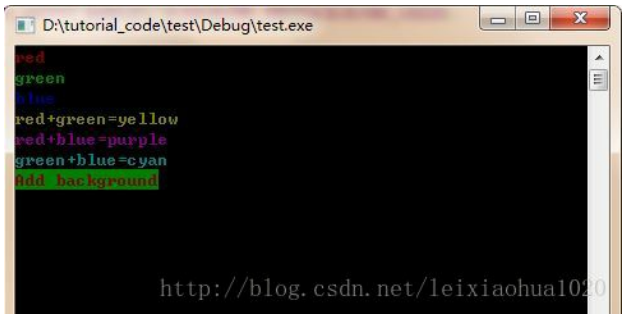
控制台文本上色demo代码如下所示。

```cpp
/**
 * 雷霄骅 Lei Xiaohua
 * leixiaohua1020@126.com
 * http://blog.csdn.net/leixiaohua1020
 */
#include <stdio.h>
#include <windows.h>


int main()
{
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_RED);
    printf("red\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_GREEN);
    printf("green\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_BLUE);
    printf("blue\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_RED|FOREGROUND_GREEN);
    printf("red+green=yellow\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_RED|FOREGROUND_BLUE);
    printf("red+blue=purple\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_GREEN|FOREGROUND_BLUE);
    printf("green+blue=cyan\n");
    SetConsoleTextAttribute(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), FOREGROUND_RED|BACKGROUND_GREEN);
    printf("Add background\n");


    return 0;
}
```

程序的运行结果如下图所示。



colored_fputs()源代码

下面看一下colored_fputs()函数的源代码。

```cpp
static void colored_fputs(int level, int tint, const char *str)
{
    int local_use_color;
    if (!*str)
        return;

    if (use_color < 0)
        check_color_terminal();

    if (level == AV_LOG_INFO/8) local_use_color = 0;
    else                        local_use_color = use_color;

#if defined(_WIN32) && !defined(__MINGW32CE__) && HAVE_SETCONSOLETEXTATTRIBUTE
    if (local_use_color)
        SetConsoleTextAttribute(con, background | color[level]);
    fputs(str, stderr);
    if (local_use_color)
        SetConsoleTextAttribute(con, attr_orig);
#else
    if (local_use_color == 1) {
        fprintf(stderr,
                "\033[%d;3%dm%s\033[0m",
                (color[level] >> 4) & 15,
                color[level] & 15,
                str);
    } else if (tint && use_color == 256) {
        fprintf(stderr,
                "\033[48;5;%dm\033[38;5;%dm%s\033[0m",
                (color[level] >> 16) & 0xff,
                tint,
                str);
    } else if (local_use_color == 256) {
        fprintf(stderr,
                "\033[48;5;%dm\033[38;5;%dm%s\033[0m",
                (color[level] >> 16) & 0xff,
                (color[level] >> 8) & 0xff,
                str);
    } else
        fputs(str, stderr);
#endif

}
```

从colored_fputs()的源代码中可以看出如下流程：
首先判定根据宏定义系统的类型，如果系统类型是Windows，那么就调用SetConsoleTextAttribute()方法设定控制台文本的颜色，然后调用fputs()将Log记录输出到stderr（注意不是stdout）；如果系统类型是Linux，则通过添加特定字符串的方式设定控制台文本的颜色，然后将Log记录输出到stderr。
至此FFmpeg的日志输出系统的源代码就分析完毕了。

雷霄骅
leixiaohua1020@126.com
http://blog.csdn.net/leixiaohua1020

文章标签： FFmpeg 源代码 日志 log av_log
个人分类： FFMPEG
所属专栏： FFmpeg