

深圳易新泰科技有限公司 easitek



深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

Android12 多媒体 开发指南

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

版本号: 1.0
发布日期: 2021.12.17

版本历史

版本号	日期	制/修订人	内容描述
1.0	2021.12.17	AWA1646	更新适配 Android12

目 录

1 前言	1
1.1 编写目的	1
1.2 适用范围	1
1.3 相关人员	1
1.4 相关术语	1
2 多媒体模块框架和支持列表	2
2.1 Android 多媒体框架	2
2.2 代码结构	3
3 多媒体支持说明	5
3.1 视频容器格式支持说明	5
3.2 视频解码格式支持说明	5
3.3 音频容器格式支持说明	6
3.4 音频解码格式支持说明	6
3.5 流媒体协议支持说明	7
3.6 多屏互动支持说明	7
3.7 支持多音轨切换	7
3.8 支持调用 MediaCodec 进行视频播放	7
3.9 支持的其他播放特性	7
4 模块配置使用说明	8
4.1 最后一帧显示黑屏配置说明	8
4.2 开机视频、动画使用说明	8
4.2.1 开机视频使用说明	8
4.2.2 开机动画使用说明	8
4.2.3 客户开机动画视频定制使用说明	10
5 调试说明	11
5.1 如何修改多媒体中间件打印等级	11
5.2 如何简单定位 MediaPlayer 播放问题	11
5.2.1 不能播放问题的定位	11
5.2.2 播放异常定位	12
5.3 如何保存解码前的码流和解码后的图片	16
5.4 如何处理解码器内部问题	16
6 FAQ	18
6.1 为什么有些音视频不能播放	18

1 前言

1.1 编写目的

为了让多媒体开发人员熟悉 Android 12 产品的多媒体框架，实现多媒体功能定制和简单调试。

1.2 适用范围

本模块说明适用于全志科技 Android 12 系统产品，其他 Android 版本系统也可参考。

1.3 相关人员

多媒体开发人员。

1.4 相关术语

- CedarX：全志多媒体中间件，通过 AwPlayer 对接到 Android 系统中，架构详见“2.1 Android 多媒体框架”章。
- CedarC：全志多媒体视频编解码驱动以及 Codec2.0 对接底层解码器的实现。
- Stream：CedarX 对多媒体协议类型访问的统一接口，支持的媒体协议类型包括：本地文件、文件描述符、RTSP、HTTP、SSL、TCP、RTMP、MMS、MMSH、MMST、MMSHTTP 等。
- Parser：CedarX 对封装格式的解析的统一接口，支持的媒体封装类型包括：ASF、TS、AVI、FLV、MKV、MOV、DASH、RTSP、HLS、PMP、OGG、MPG、MMS、MMSHTTP、M3U9、PLAYLIST、MP3、APE、FLAC、AMR、ATRAC、REMUX 等。
- Demuxer：CedarX 对媒体的 Stream 和 Parser 解析的统一接口。
- Decoder：音频，视频，字幕的解码器。
- Render：音频，视频，字幕渲染。
- Codec2.0：谷歌在 Android Q 上推出了 Codec2.0，指在于取代 ACodec 与 OpenMAX，它可以看作是一套新的对接 MediaCodec 的中间件，往上对接 MediaCodec Native 层，往下提供新的 API 标准供编解码使用，相当于 ACodec 2.0。

2 多媒体模块框架和支持列表

2.1 Android 多媒体框架

Android 原生多媒体框架，以及全志科技的移植框架图，下图中 CedarX 是全志多媒体中间件。

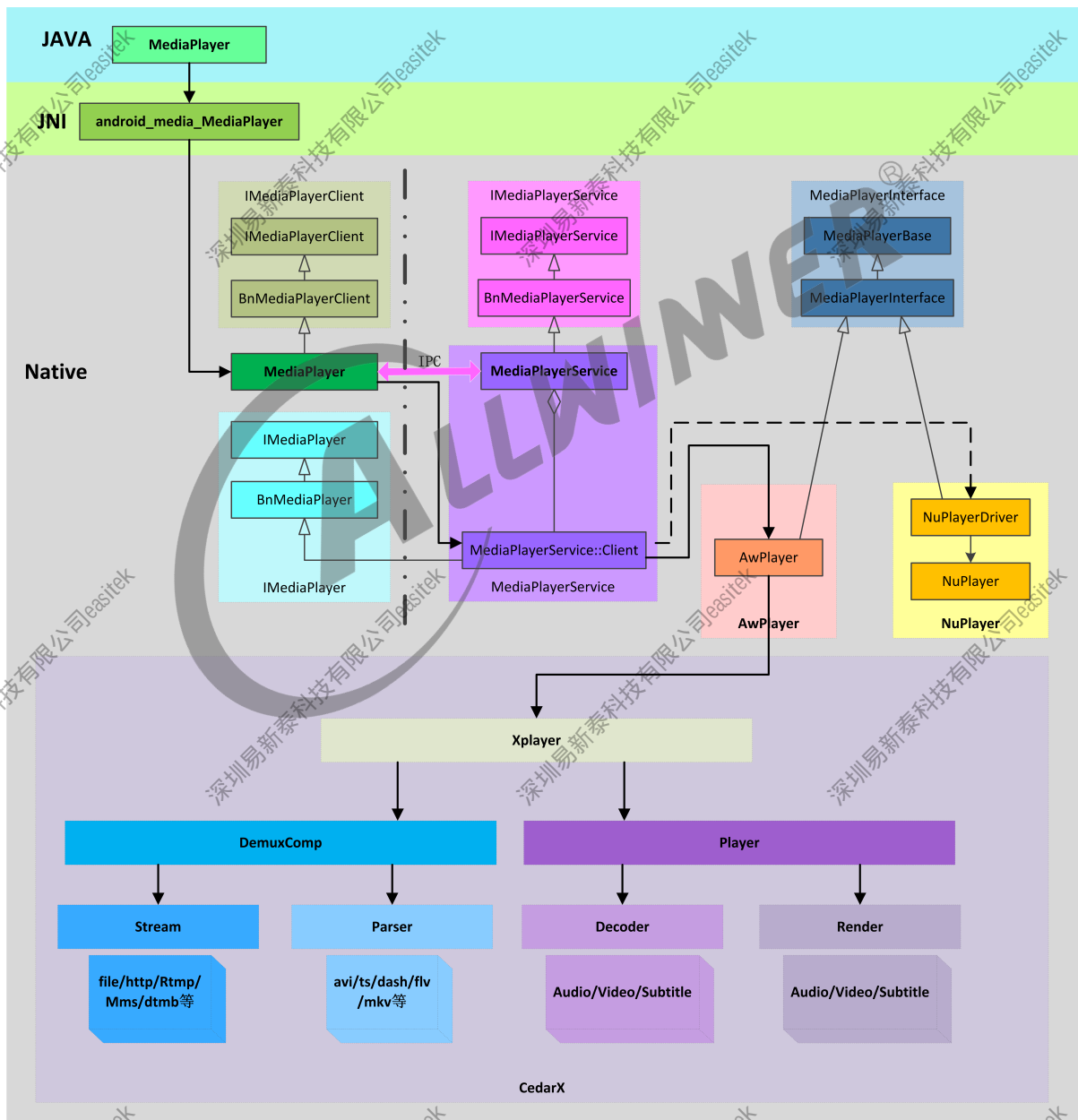


图 2-1: Android CedarX flows

2.2 代码结构

1、Android 多媒体模块，java 层和 jni 层代码目录：

```
android/frameworks/base/media
├── java
├── jni
├── lib
├── mca
├── native
├── OWNERS
├── packages
└── tests
```

2、Android 多媒体模块，Native 层代码目录：

```
android/frameworks/av/media
├── audioserver
├── common_time
├── extractors
├── img_utils
├── libaaudio
├── libaudioclient
├── libaudiohal
├── libaudioprocessing
├── libcedarc
├── libcedarx
├── libcpustats
├── libeffects
├── libheif
├── libmedia
├── libmediaextractor
├── libmediametrics
├── libmediaplayer2
├── libmediaplayerservice
├── libnbaio
├── libnblog
├── libstagefright
├── mediaserver
├── mtp
├── ndk
├── OWNERS
└── utils
```

3、CedarX 多媒体中间件目录：

```
android/frameworks/av/media/libcedarx
├── android_adapter
│   ├── awplayer
│   ├── base
│   ├── iptv
│   ├── metadataretriever
│   └── output
├── awrecorder
├── config
├── demo
├── external
└── libcore
```

```
├── base
│   ├── common
│   ├── muxer
│   ├── parser
│   ├── playback
│   └── stream
├── xmetadataretriever
└── xplayer
```

4、CedarC 多媒体编解码库目录：

```
android/frameworks/av/media/libcedarc
├── base
├── config
├── include
├── library
├── memory
├── openmax
│   ├── include
│   ├── libstagefrighthw
│   ├── omxcore
│   ├── vdec
│   └── venc
├── vdecoder
└── vencoder
```

3 多媒体支持说明

3.1 视频容器格式支持说明

默认支持如下封装格式：asf, avi, flv, f4v, mkv, mov, mp4/m4v, vob, mpg, pmp, ts/tp, m2ts, mts, wmv, webm, 3GP。

3.2 视频解码格式支持说明

一般默认支持如下视频格式：H.265 MP/L5.2、H.264 Baseline/HP/MP Level5.1、MPEG1/MPEG2/MPEG4、VC-1/WMV9 SP/MP/AP、MJPEG、H.263 Baseline、VP6、VP8、VP9、WMV7/8、AVS/AVS+。具体平台请参照对应的多媒体规格，A133 平台多媒体规格如下图所示：

Video				
	Format	Profile	Max Frame Rate	Max Bit Rate
Video Decode	H265	MP/L5.2	4K@30fps@8bit	100Mbps
	H.264	BP/MP/HP	1080p@60fps@8bit	60Mbps
		Level5.1		
	VP9	Profile 2	720p@30fps	5Mbps
	AVS2			
	AVS/AVS+	JiZhun	1080p@60fps	30Mbps
	VP8	N/A	1080p@60fps	40Mbps
	MPEG1	MP/HL	1080p@60fps	100Mbps
	MPEG2	MP/HL	1080p@60fps	100Mbps
	MPEG4	SP/ASP L5	1080p@60fps	100Mbps
	XVID	N/A	1080p@60fps	100Mbps
	H263	BP	1080p@60fps	100Mbps
	Sorenson Spark	N/A	1080p@60fps	100Mbps
	WMV9/VC-1	SP/MP/AP	1080p@30fps	100Mbps
	VP6	6.0/6.1/6.2	720p30fps	5Mbps
	MJPEG	N/A	1080p@60fps	60Mbps
	AV1	N/A	720P30fps	3Mbps
Video Encode	MJPEG	/	1080p@60fps	60Mbps
	H.264	BP/MP/HP	1080p@60fps	60Mbps

图 3-1: video decoder

3.3 音频容器格式支持说明

默认支持如下音频封装格式: aac, aiff, amr, ape, atrac, caf, dsd, flac, g729, mp3, ogg, wav 等。

3.4 音频解码格式支持说明

默认支持如下音频解码格式: AMR, MP1/MP2/MP3, OGG, WAV, AAC, APE, FLAC, DSD, G729, ALAC 等。

3.5 流媒体协议支持说明

默认支持如下流媒体协议：rtsp、http、https、rtmp、mms、hls。

3.6 多屏互动支持说明

默认支持 Miracast 多屏互动协议。

Miracast 是由 Wi-Fi 联盟于 2012 年所制定，以 Wi-Fi 直连为基础的无线显示标准。支持此标准的设备可通过无线方式分享视频画面，例如手机可通过 Miracast 将影片或照片直接在电视或其他装置播放而无需受到连接线缆长度的影响。

3.7 支持多音轨切换

默认支持多音轨切换。

3.8 支持调用 MediaCodec 进行视频播放

Android12 开始，调用 MediaCodec 接口进行播放的 apk 支持使用 Codec2.0 框架, 比如 Kodi 等。

3.9 支持的其他播放特性

- H.265 4K@30fps@8bit
- H.264 1080p@60fps@8bit
- VP9 720p@30fps

4 模块配置使用说明

4.1 最后一帧显示黑屏配置说明

最后一帧显示黑屏是指在切台场景，切换中屏幕保持黑屏。修改方案的 CedarX 配置文件：

android/frameworks/av/media/libcedarx/config/cedarx_config.go

```
var ceres_cflags = []string {  
    "-DCONF_SEND_BLACK_FRAME_TO_GPU",  
    ...  
}
```

此功能配置默认关闭。

4.2 开机视频、动画使用说明

4.2.1 开机视频使用说明

将视频命名为 boot.mp4，放到/system/media/下或者/data/local/下。

系统启动优先从/data/local/检测视频文件，如果没有则从/system/media/下获取，如果两个路径件都没有，则使用默认启动动画。

4.2.2 开机动画使用说明

1. 文件存放位置

开机画面都是以附件 bootanimation.zip 的形式存放在机子中。

存放位置有两个：

- /system/media/bootanimation.zip
- /data/local/bootanimation.zip

读取顺序：机子开机画面或视频，优先读取/data/local/bootanimation.zip，如果发现这个 zip 包没有或者解压有问题或者包中的文件有异常或损坏，则使用/system/media/bootanimation.zip 作为开机画面或开机视频展现。

2. 开机画面的内部结构

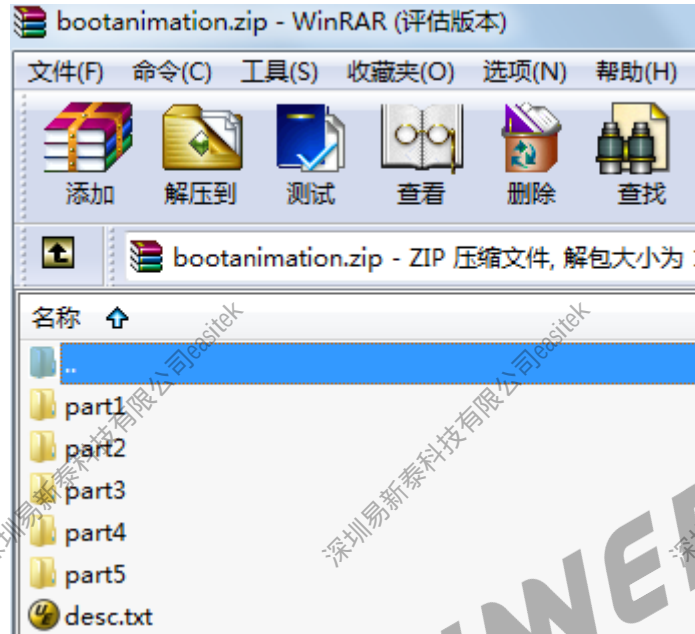


图 4-1: bootanim01

文件夹中存放图片，/part1 文件夹内部如下：

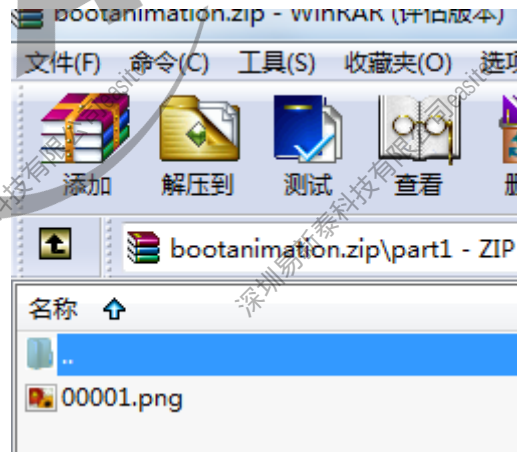


图 4-2: bootanim02

/desc.txt 文件及内容分析：

```
1 1280 720 1↓  
2 ↓  
3 p 1 5 part1↓  
4 p 1 5 part2↓  
5 p 1 5 part3↓  
6 p 1 5 part4↓  
7 p 0 0 part5↓  
8 #
```

图 4-3: bootanim03

1280 720 是指前面文件夹里 png 的分辨率，1 是指每秒播放帧数；

p 是标识符，1 5 两个数字分别指循环次数和阶段间隔时间，0 0 就代表循环播放；

part1 就是文件夹的名字，文件夹的名称和存放图片的目录名一致，设计结构：

上图/desc.txt 文件设置为：part1-part4 播放一次，间隔 5 秒，part5 循环播放。

4.2.3 客户开机动画视频定制使用说明

设置或者更新开机动画视频时，客户需要自行实现开机动画视频文件下载逻辑（开机动画 bootanimation.zip 或开机视频 boot.mp4），把文件存放到制定目录即可。如果已经有开机动画视频文件，覆盖即可。

5.1 如何修改多媒体中间件打印等级

android/frameworks/av/media/libcedarx/conf/ceres_cedarx.conf

5.2 如何简单定位 MediaPlayer 播放问题

5.2.1 不能播放问题的定位

[illegible]

查看 adb logcat, 搜集 CedarC 打印

第二步：parser 有没有解析成功

没有如上类似的打印，说明 parser 没有解析成功。如果需要的话，搜集 CedarC 和 CedarX 打印，反馈给 FAE 定位问题。

播放的处理流程如下：

```
    --> AudioDecoder --> AudioRender  
  
Demuxer --|  
  
    --> VideoDecoder --> VideoRender
```

播放异常的分析流程与之相反: Render —> Decoder —> Demuxer

1、查看 Audio/Video Render 是否正常

android/frameworks/av/media/libcedarx/libcore/playback/player.c 文件

```
diff --git a/media/libcedarx/libcore/playback/player.c b/media/libcedarx/libcore/  
playback/player.c  
  
index 0e0baa0..304ae85 100644  
--- a/media/libcedarx/libcore/playback/player.c  
+++ b/media/libcedarx/libcore/playback/player.c  
  
@@ -3415,7 +3415,7 @@ static int CallbackProcess(void* pSelf, int eMessageId, void*  
param)  
  
    nCurTime = p->pAvTimer->GetTime(p->pAvTimer);  
    nTimeDiff = nVideoPts - nCurTime;  
  
-    logv("notify video pts = %" PRIu64 " ms, curTime = %" PRIu64 " ms, diff =  
%" PRIu64 " ms", nVideoPts/1000, nCurTime/1000, nTimeDiff/1000);  
+    logd("notify video pts = %" PRIu64 " ms, curTime = %" PRIu64 " ms, diff =  
%" PRIu64 " ms", nVideoPts/1000, nCurTime/1000, nTimeDiff/1000);  
    if (p->onResetNotSync)  
  
@@ -3614,7 +3614,7 @@ static int CallbackProcess(void* pSelf, int eMessageId, void*  
param)  
  
-    logv("notify audio pts %" PRIu64 " ms, curTime %" PRIu64 " ms, diff %"  
PRIu64 " ms", nAudioPts/1000, nCurTime/1000, nTimeDiff/1000, nCachedTimeInSoundDevice/1000);  
+    logd("notify audio pts %" PRIu64 " ms, curTime %" PRIu64 " ms, diff %"  
PRIu64 " ms, cacheTime %" PRIu64 " ms", nAudioPts/1000, nCurTime/1000,  
nTimeDiff/1000, nCachedTimeInSoundDevice/1000);
```

分析打印, 看看 Audio 和 video 的 pts 是否正常。

2、查看 Audio/Video Decoder 是否正常

修改 android/frameworks/av/media/libcedarx/libcore/playback/audioDecComponent.c 文件以及 android/frameworks/av/media/libcedarx/libcore/playback/videoDecComponent.c 文件。

```
diff --git a/media/libcedarx/libcore/playback/audioDecComponent.c b/media/libcedarx/libcore/playback/audioDecComponent.c
index da72249..ab00299 100755
--- a/media/libcedarx/libcore/playback/audioDecComponent.c
+++ b/media/libcedarx/libcore/playback/audioDecComponent.c
@@ -1312,7 +1312,7 @@ static void doDecode(AwMessage *msg, void *arg)
    &p->pStreamInfoArr[p->nStreamSelected],
    pOutputBuf,
    &nPcmDataLen);
-   logv("DecodeAudioStream, ret = %d", ret);
+   logd("DecodeAudioStream, ret = %d", ret);
    if(ret == ERR_AUDIO_DEC_NONE)
    {
        if(p->pStreamInfoArr[p->nStreamSelected].nSampleRate != p->bsInfo.
out_samplerate ||
diff --git a/media/libcedarx/libcore/playback/videoDecComponent.c b/media/libcedarx/libcore/playback/videoDecComponent.c
index 8b050ad..6bec2e4 100755
--- a/media/libcedarx/libcore/playback/videoDecComponent.c
+++ b/media/libcedarx/libcore/playback/videoDecComponent.c
@@ -820,7 +820,7 @@ static void doDecode(AwMessage *msg, void *arg)
    p->bConfigDropDelayFrames,
    nCurTime);
-   logv("DecodeVideoStream return = %d, p->bCrashFlag(%d)", ret, p->bCrashFlag);
+   logd("DecodeVideoStream return = %d, p->bCrashFlag(%d)", ret, p->bCrashFlag);
    if(ret == VDECODE_RESULT_NO_BITSTREAM)
    {
```

分析解码库的返回值意义：

- VDECODE_RESULT_FRAME_DECODED(1): 解码成功，输出了一帧图像；

- VDECODE_RESULT_CONTINUE(2): 码流被解码, 但没有图像输出, 需继续解码;
- VDECODE_RESULT_KEYFRAME_DECODED(3): 解码成功, 输出了一帧关键帧图像;
- VDECODE_RESULT_NO_FRAME_BUFFER(4): 当前无法获取到图像 Buffer;
- VDECODE_RESULT_NO_BITSTREAM(5): 当前无法获取到码流数据;
- VDECODE_RESULT_RESOLUTION_CHANGE(6): 视频分辨率发生变化;
- VDECODE_RESULT_UNSUPPORTED(-1): 不能支持的格式或申请内存失败, 无法继续解码;

3、查看 Demuxer 给解码库 submit Audio/Video 数据是否正常

android/frameworks/av/media/libcedarx/libcore/playback/player.c 文件

```
diff --git a/media/libcedarx/libcore/playback/player.c b/media/libcedarx/libcore/
playback/player.c

index 0e0baa0..7a2416c 100644

--- a/media/libcedarx/libcore/playback/player.c
+++ b/media/libcedarx/libcore/playback/player.c

@@ -1365,7 +1365,7 @@ int PlayerSubmitStreamData(Player*      pl,

    p = (PlayerContext*)pl;

-    logv("submit stream data, eMediaType = %d", eMediaType);
+    logd("submit stream data, eMediaType = %d", eMediaType);

    if(p->eStatus == PLAYER_STATUS_STOPPED)
```

根据这句打印, 判断 Demuxer 后的音视频数据是否送给解码库, 每笔数据的 PTS。其中 eMe-
diaType 含义如下。

```
enum EMEDIATYPE

{

    MEDIA_TYPE_VIDEO = 0,

    MEDIA_TYPE_AUDIO,

    MEDIA_TYPE_SUBTITLE

};
```

经过以上三步分析, 可以初步定位出播放异常问题属于 Render → Decoder → Demuxer
(Audio/Video/Subtitle) 哪个模块。

5.3 如何保存解码前的码流和解码后的图片

android/frameworks/av/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c 文件

```
diff --git a/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c b/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c
index 47c1cdd..9346fdc 100755

--- a/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c
+++ b/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c

@@ -32,8 +32,8 @@

#include <sys/ioctl.h>
#include <fcntl.h>

#define DEBUG_SAVE_BITSTREAM (0)
#define DEBUG_SAVE_PICTURE (0)
#define DEBUG_SAVE_BITSTREAM (1) /* 保存解码前的码流
#define DEBUG_SAVE_PICTURE (1) /* 保存解码出来的图片

/* show decoder speed */

#define AW_VDECODER_SPEED_INFO (0)
```

解码出来的图片，根据格式使用 YUV 或 NV 工具查看。

5.4 如何处理解码器内部问题

打开保存码流文件 special.awsp 的调试宏，把保存的数据反馈给 FAE。

注意：如果保存失败，请查看当前机子是否有 "/data/camera/" 目录，权限是否正确。

```
diff --git a/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c b/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c
index 904d78d..6a09462 100644

--- a/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c
+++ b/media/libcedarc/vdecoder/vdecoder.c

@@ -48,7 +48,7 @@

#define DEBUG_SAVE_FRAME_TIME (0)
#define DEBUG_MAX_FRAME_IN_LIST 16
```

```
-#define DEBUG_MAKE_SPECIAL_STREAM (0)

+#define DEBUG_MAKE_SPECIAL_STREAM (1)

#define SPECIAL_STREAM_FILE "/data/camera/special.awsp"

#if DEBUG_SAVE_BITSTREAM

const char* fpStreamPath = "/data/camera/bitstream.dat";
```

6 FAQ

6.1 为什么有些音视频不能播放

1、判断封装格式、流媒体协议是否支持

2、判断音频/视频的 Codec 格式是否支持

有些音频/视频格式，属于版权视频，需要查看支持列表，看看是否支持。如果需要什么支持，请咨询 FAE。

3、判断视频 Codec 规格是否支持对应 size 格式播放

比如：

Video 格式：H265 4K@30fps

如果平台规格支持，又不能播放，可以尝试使用 5.2 章节的方法定位问题，反馈给 FAE。

著作权声明

版权所有 © 2021 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本文档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

商标声明



（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。