PPLIVE Developer Design Document开发部程序员设计文档

Transcli转码核心设计文档

**PPLive研发部**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Developers* | | 朱明亮 (zoominla) |
|  | |  |
| *Status* | | Ready for Review (August 4, 2011) |
| Spec产品需求文档 | http://sharepoint/tech/Shared%20Documents/Design%20Docs/client/压制系统内核需求规格说明书.doc | |
| PM产品经理 |  | |
| QA测试人员 | 杨涛 | |
| OPS运维人员 | 余从博 | |

**Transcli 转码核心 设计说明**

1. **基本流程**

首先解码器将多媒体文件解码成两路原始数据流：音频流(格式：PCM)和视频流(格式：YV12)，然后对这两路原始流进行处理，分别传给音频/视频编码器编码成音视频ES(Elemental Stream)文件，ES是不带封装的中间文件。最后用混流器把两个ES文件封装起来，生成最终的目标文件，比如Mp4文件。

不同阶段的数据流通过管道串联起来。

视频编码

解码器

音频编码

视频处理

音频处理

混流器

MP4

PCM

YUV

PCM

YUV

ES

ES

1. **编解码器及处理工具**
   1. 解码器

主要用的解码器为：Mencoder 和 AviSynth(AVS)。

辅助解码器：Mplayer 和 FFMPeg。

* 1. 编码器

Libx264用于编码H.264视频

Libxvid 用于编码MPEG4视频

FFMPeg用于编码H.263/WMV8/MPEG2等视频

Libfaac 用于编码 AAC-LC音频

NeroAac 用于编码 HE-AAC音频

Liblame 用于编码 Mp3音频

FFMPeg 用于编码 Mp2/WMA8/AC-3等音频

* 1. 混流器

Mp4Box用于封装Mp4/3GP/3G2/F4V等格式

MkvMerge 用于封装 MKV格式

TsMuxer 用于封装 TS 格式

FFMPeg 用于封装 AVI/FLV/WMV/MPG等格式

Flvmdi 用于生成FLV的meta信息

* 1. 媒体信息分析

用Mediainfo和Mplayer来解析片源的音视频信息，主要解析的视频信息如下：宽/高/宽高比/视频格式/码率/FPS/FPS类型/Interlace

主要解析的音频信息如下：格式/采样率/声道数/码率

* 1. 解码器选择策略

现在解码核心主要用的解码器为 AVS 和 Mencoder, 这两个解码器支持的格式广泛，且有丰富的音视频滤镜，可满足基本的音频视频编辑处理，AVS会依赖DShow解码器，因此依赖于Windows平台，Mencoder可跨平台。解码器选择策略如下：(1). 如果是变帧率视频，首选 AVS 解码(2). 如果是 .m2ts/m2t 文件， 首选 AVS 解码(3). 如果是 .ts 文件且音频不是 ac3和Mpeg audio, 首选 AVS 解码(4). 如果是 .mkv 文件且音频不是 ac3，首选 AVS 解码(5). 如果是 windows media 文件， 首选 AVS 解码(6). 如果是 .mp4/.mov 文件且video是 MPEG-4 Visual 格式时， 首选 AVS 解码。(7). 只有音频的文件用MPlayer和FFMpeg解码，FFMPeg用于解码AAC音频，其他用Mplayer解码。

(8). 如果Copy音频或视频流时，用MPlayer和FFMPeg。

(9). 其他视频都是首选 Mencoder 解码。(10). 如果首选解码失败，会尝试用另外一个解码器解码。

* 1. 版本

AviSynth: 2.5.8

Mencoder:

Mplayer:

FFMpeg:

Libx264: x264 core 116

Libxvid:

Libfaac:

NeroAac: 1.5.4.0

Liblame:

Mp4Box: 0.4.6-DEV (internal rev. 5)

MkvMerge: 2.9.7.0

TsMuxer:

Mediainfo: 0.7.46.0

Flvmdi: 2.9.6.0

1. **主要的类及其关系**
   1. 解码器类

目前解码器用的都是进程调用的方式，这些解码器实现的关键就是这些解码器的命令行使用。解码器的主要功能有画面缩放/裁剪/deinterlace/降噪/改变帧率/Resample/声道选择或混合等。

基类：CDecoder

派生类：CDecoderMencoder，CDecoderMPlayer， CDecoderAVS，CDecoderCopy，这几个解码器的选择可参考2.5的选择策略。

* 1. 编码器类

转码系统支持常见的H.264 和 Xvid(MPEG4 Visual)编码，音频支持AAC-LC/HE-AAC/MP3等编码。

视频编码器基类：CVideoEncoder

视频编码器派生类：CX264Encoder, CXvidEncoder

音频编码器基类：CAudioEncoder

音频编码器派生类：CFaacEncoder, CNeroEncoder, CMp3Encoder

* 1. 混流器类

混流器的作用是把音视频ES流封装起来，形成最终的媒体文件，转码系统有MP4Box，可封装mp4/3GP/3G2/F4V等格式；MKVMerge，可封装MKV格式；有FFMpeg，可封装Flv/AVI/WMV/MOV/MPG等格式；TsMuxer，用于封装TS格式。

基类：CMuxer

派生类：CMP4box, CFFMpegMuxer, CMatroska, CTSMuxer

* 1. 编解码器及混流器之间的关系

上述的基础类聚合于CTransworker类中，该类封装了整个编解码的过程，(1) CTransworker首先解析配置文件，提取相应的编解码器及混流器的配置信息，然后用Mediainfo分析源视频信息，结合配置信息生成相应的解码器类/编码器类/混流器类的实例，根据配置信息可能生成多个编解码器，比如多音轨支持时，会有多个音频编码器及多个音频解码器，对应到不同的音轨。

(2) CTransworker启动解码器，解码器开始分别向音视频管道写数据，然后创建音视频编码线程，在这两个线程内，分别从音视频管道读取数据送到相应的编码器进行编码，编码结果输出到音视频ES文件。在编码的过程中会生成相应的统计信息：转码速度/进度/时间等。

(3) 当编码器解码完毕，编码线程可以从管道获取结束状态，清理编码器并推出线程。主线程等待编码线程结束之后，就启动混流器，生成最终的媒体文件，整个过程结束。

1. **开源代码库的使用**
   1. H.264编码器x264

转码核心是用动态连接库的方式使用x264，用到了x264.h, libx264.lib, libx264.dll三个文件，由于x264的代码不能用MS的编译器，要用Mingw环境编译，但不能生成libx264.lib文件，这里介绍一下libx264.lib的制作方法。

1. 在Mingw下编译x264，生成的文件用libx264-xxx.dll(其中xxx是x264的版本号)。
2. 去掉版本号，用VC自带工具dumpbin处理该dll 产生def文件：

Dumpbin libx264.dll /exports > libx264.def

1. 编辑libx264.def，参照x264.h文件，只保留头文件列出的函数，其余的删掉，开头换成：LIBRARY libx264 EXPORTS
2. 用VC自带工具lib生成.lib文件

Lib /DEF:libx264.def /MAHCINE:i386 /OUT:libx264.lib

* 1. x264 编码参数设置

<node key="overall.video.mode">2-pass</node>

<node key="videoenc.x264.profile">High</node>

<node key="videoenc.x264.level">Auto</node>

<node key="videoenc.x264.preset">Custom</node>

<node key="videoenc.x264.weight\_p">0</node>

<node key="videoenc.x264.bframes">4</node>

<node key="videoenc.x264.frameref">4</node>

<node key="videoenc.x264.b\_adapt">Optimal</node>

<node key="videoenc.x264.weight\_b">true</node>

<node key="videoenc.x264.b\_pyramid">Normal/node>

<node key="videoenc.x264.me">UMH</node>

<node key="videoenc.x264.me\_range">24</node>

<node key="videoenc.x264.subme">9</node>

<node key="videoenc.x264.fast\_pskip">false</node>

<node key="videoenc.x264.dct\_decimate">true</node>

<node key="videoenc.x264.mixed\_refs">true</node>

<node key="videoenc.x264.rc\_lookahead">60</node>

<node key="videoenc.x264.direct\_pred">Auto</node>

<node key="videoenc.x264.partitions">2</node>

<node key="videoenc.x264.trellis">1</node>

<node key="videoenc.x264.psy\_rd">1.0</node>

<node key="videoenc.x264.psy\_trellis">0.1</node>

<node key="videoenc.x264.showInfo">false</node>

<node key="videoenc.x264.qpmin">0</node>

1. **流程图**





1. **多码流(MBR)** 
   1. 多码流策略

充分利用转码内核现有的功能和设施，实现多码流。目前网站和盒子采用的几档码流的主要区别在于音/视频码率及视频分辨率，而码率的不同只要配置编码器参数即可实现，从源的角度来讲，主要不同就是视频分辨率。因此可一次解码，然后复制几路视频流用于压制各码率档次的视频，从解码器出来的分辨率为原始分辨率，每路流再传给编码器之前做相应的缩放滤镜操作即可，且内核现在已有缩放滤镜。

而Mobile的几档码流出了分辨率不同外，FPS也相应有变化，而内核现在具有的改变帧率的Filter不够好，降帧将导致播放有跳帧感，因此不能跟其他路流一块用同一个解码器所产生的原始视频，需采用添加多个任务的方式来产生多个Mobile流。

* 1. 多码流配置文件

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<pptvmbr>

<mbrset>

<level name="FullHD" prefix="2100k" brmin="2000k" brmax="2400k" widthmin="1280" widthmax="1920"/>

<level name="BD" prefix="1200k" brmin="1000k" brmax="1300k" widthmin="960" widthmax="1280"/>

<level name="HD" prefix="650k" brmin="500k" brmax="700k" widthmin="640" widthmax="960"/>

<level name="SD" prefix="400k" brmin="300k" brmax="450k" widthmin="320" widthmax="640"/>

<level name="m300" prefix="mobile" brmin="250k" brmax="320k" widthmin="320" widthmax="640"/>

<level name="m156" prefix="156k" brmin="140k" brmax="170k" widthmin="240" widthmax="320"/>

<level name="m50" prefix="50k" brmin="40k" brmax="60k" widthmin="120" widthmax="176"/>

</mbrset>

<tasks>

<root prefix="mobile">

<input/>

<output>

<stream type="video" id="1" pid="1"/>

<stream type="audio" id="1" pid="1"/>

<stream type="muxer" pid="1" vid="1" aid="1"/>

<presets>

<MediaCoderPrefs name="Mobile-300k" id="1">

<node key="overall.video.enabled">true</node>

<node key="overall.video.encoder">x264</node>

<node key="videofilter.scale.enabled">true</node>

<node key="videofilter.scale.width">480</node>

<node key="videofilter.scale.height">-1</node>

<node key="videofilter.frame.enabled">true</node>

<node key="videofilter.frame.fps">20</node>

<node key="videofilter.frame.fpsScale">1</node>

<node key="overall.video.mode">3</node>

<node key="overall.video.bitrate">265</node>

<node key="overall.video.format">H.264</node>

<node key="overall.audio.enabled">true</node>

<node key="overall.audio.encoder">Nero Encoder</node>

<node key="overall.audio.channels">3</node>

<node key="audiofilter.resample.samplerate">44100</node>

<node key="overall.audio.format">HE-AAC</node>

<node key="overall.video.copy">false</node>

<node key="overall.audio.copy">false</node>

<node key="extention.split.type">none</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_maxrate">380</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_bufsize">190</node>

<node key="overall.video.ar">2</node>

<node key="overall.video.arNum">0</node>

<node key="overall.video.arDen">0</node>

<node key="videofilter.crop.mode">0</node>

<node key="overall.container.format">MP4</node>

<node key="overall.container.muxer">MP4Box</node>

<node key="audioenc.nero.mode">Target Bitrate</node>

<node key="audioenc.nero.bitrate">32</node>

<node key="videoenc.x264.profile">Baseline</node>

<node key="videoenc.x264.level">0</node>

<node key="audioenc.faac.bitrate">48</node>

<node key="videoenc.x264.preset">Custom</node>

<node key="videoenc.x264.me">Uneven Multi-Hexagon</node>

<node key="videoenc.x264.frameref">4</node>

<node key="videofilter.scale.algorithm">10</node>

<node key="videofilter.scale.chroma">1</node>

<node key="overall.video.autoSource">true</node>

<node key="videofilter.deint.algorithm">7</node>

<node key="videoenc.x264.me\_range">24</node>

<node key="videoenc.x264.subme">7</node>

<node key="videoenc.x264.keyint">0</node>

<node key="videoenc.x264.keyint\_min">0</node>

<node key="videoenc.x264.b\_adapt">0</node>

<node key="videoenc.x264.ratetol">0.6</node>

<node key="videoenc.x264.psy">false</node>

<node key="audiofilter.resample.downSamplingOnly">true</node>

<node key="overall.output.formatting">true</node>

<node key="overall.output.fileNameFormat"/>

<node key="overall.task.destdir"/>

</MediaCoderPrefs>

</presets>

<split subfix="index" type="none" unitType="time" prefix=""/>

</output>

</root>

<root prefix="156k">

<input/>

<output>

<stream type="video" id="1" pid="1"/>

<stream type="audio" id="1" pid="1"/>

<stream type="muxer" pid="1" vid="1" aid="1"/>

<presets>

<MediaCoderPrefs name="Mobile-156k" id="1">

<node key="overall.video.enabled">true</node>

<node key="overall.video.encoder">x264</node>

<node key="videofilter.scale.enabled">true</node>

<node key="videofilter.scale.width">320</node>

<node key="videofilter.scale.height">-1</node>

<node key="videofilter.frame.enabled">true</node>

<node key="videofilter.frame.fps">15</node>

<node key="videofilter.frame.fpsScale">1</node>

<node key="overall.video.mode">3</node>

<node key="overall.video.bitrate">128</node>

<node key="overall.video.format">H.264</node>

<node key="overall.audio.enabled">true</node>

<node key="overall.audio.encoder">Nero Encoder</node>

<node key="overall.audio.channels">3</node>

<node key="audiofilter.resample.samplerate">44100</node>

<node key="overall.audio.format">HE-AAC</node>

<node key="overall.video.copy">false</node>

<node key="overall.audio.copy">false</node>

<node key="extention.split.type">none</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_maxrate">200</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_bufsize">100</node>

<node key="overall.video.ar">2</node>

<node key="overall.video.arNum">0</node>

<node key="overall.video.arDen">0</node>

<node key="videofilter.crop.mode">0</node>

<node key="overall.container.format">MP4</node>

<node key="overall.container.muxer">MP4Box</node>

<node key="audioenc.nero.mode">Target Bitrate</node>

<node key="audioenc.nero.bitrate">28</node>

<node key="videoenc.x264.profile">Baseline</node>

<node key="videoenc.x264.level">0</node>

<node key="videoenc.x264.preset">Custom</node>

<node key="videoenc.x264.me">Uneven Multi-Hexagon</node>

<node key="videoenc.x264.frameref">4</node>

<node key="videofilter.scale.algorithm">10</node>

<node key="videofilter.scale.chroma">1</node>

<node key="overall.video.autoSource">true</node>

<node key="videofilter.deint.algorithm">7</node>

<node key="videoenc.x264.me\_range">24</node>

<node key="videoenc.x264.subme">7</node>

<node key="videoenc.x264.keyint">0</node>

<node key="videoenc.x264.keyint\_min">0</node>

<node key="videoenc.x264.b\_adapt">0</node>

<node key="videoenc.x264.ratetol">0.6</node>

<node key="videoenc.x264.psy">false</node>

<node key="audiofilter.resample.downSamplingOnly">true</node>

<node key="overall.output.formatting">true</node>

<node key="overall.output.fileNameFormat"/>

<node key="overall.task.destdir"/>

</MediaCoderPrefs>

</presets>

<split subfix="index" type="none" unitType="time" prefix=""/>

</output>

</root>

<root prefix="50k">

<input/>

<output>

<stream type="video" id="1" pid="1"/>

<stream type="audio" id="1" pid="1"/>

<stream type="muxer" pid="1" vid="1" aid="1"/>

<presets>

<MediaCoderPrefs name="Mobile-50k" id="1">

<node key="overall.video.enabled">true</node>

<node key="overall.video.encoder">x264</node>

<node key="videofilter.scale.enabled">true</node>

<node key="videofilter.scale.width">176</node>

<node key="videofilter.scale.height">-1</node>

<node key="videofilter.frame.enabled">true</node>

<node key="videofilter.frame.fps">8</node>

<node key="videofilter.frame.fpsScale">1</node>

<node key="overall.video.mode">3</node>

<node key="overall.video.bitrate">40</node>

<node key="overall.video.format">H.264</node>

<node key="overall.audio.enabled">true</node>

<node key="overall.audio.encoder">Nero Encoder</node>

<node key="overall.audio.channels">1</node>

<node key="audiofilter.resample.samplerate">22050</node>

<node key="overall.audio.format">HE-AAC</node>

<node key="extention.split.type">none</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_maxrate">100</node>

<node key="videoenc.x264.vbv\_bufsize">50</node>

<node key="overall.video.ar">2</node>

<node key="overall.video.arNum">0</node>

<node key="overall.video.arDen">0</node>

<node key="videofilter.crop.mode">0</node>

<node key="overall.container.format">3GP</node>

<node key="overall.container.muxer">MP4Box</node>

<node key="audioenc.nero.mode">Target Bitrate</node>

<node key="audioenc.nero.bitrate">8</node>

<node key="videoenc.x264.profile">Baseline</node>

<node key="videoenc.x264.level">0</node>

<node key="videoenc.x264.preset">Custom</node>

<node key="videoenc.x264.me">Uneven Multi-Hexagon</node>

<node key="videoenc.x264.frameref">4</node>

<node key="videofilter.scale.algorithm">10</node>

<node key="videofilter.scale.chroma">1</node>

<node key="overall.video.autoSource">true</node>

<node key="videofilter.deint.algorithm">7</node>

<node key="videoenc.x264.me\_range">24</node>

<node key="videoenc.x264.subme">7</node>

<node key="videoenc.x264.keyint">0</node>

<node key="videoenc.x264.keyint\_min">0</node>

<node key="videoenc.x264.b\_adapt">0</node>

<node key="videoenc.x264.ratetol">0.6</node>

<node key="videoenc.x264.psy">false</node>

<node key="audiofilter.resample.downSamplingOnly">true</node>

<node key="overall.output.formatting">true</node>

<node key="overall.output.fileNameFormat"/>

<node key="overall.task.destdir"/>

</MediaCoderPrefs>

</presets>

<split subfix="index" type="none" unitType="time" prefix=""/>

</output>

</root>

</tasks>

</pptvmbr>