

# 基于 VFW 生成兼备音视频 AVI 文件的程序方法<sup>\*</sup>

焦晓军<sup>1</sup>, 杨禹<sup>2</sup>

(1. 重庆科技学院, 重庆 401331; 2. 重庆工学院, 重庆 400050)

**摘要:**介绍了生成兼备音视频 AVI 文件的方法, 只需分别把图片写入视频流, 把音频文件写入音频流, 该方法可以广泛地应用于把实时采集的图像序列和音频数据合成视频文件流的情况, 并可以伴随使用一定视频数据压缩方法来减小文件的数据量, 实验验证这种方法是一种易用效果很好的方法。

**关键词:**VFW; 合成视频文件流; 视频数据压缩; AVI

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**B

**文章编号:**1006 - 0707(2009)03 - 0130 - 02

目前的 Windows 平台上, 比较流行的用于视频开发的方法主要有应用 MicroSoft 的 Vfw 和 DirectX 开发包中 DirectShow 以及开源的 OpenML, 此外还有 Intel 公司的 OpenCV。在实际的应用开发中各有自己的特点, VFW 使用类似应用 Windows API 函数的方法, 易用性比较强, 只需要简单的包含其头文件和相应的库文件即可, 在视频特效方面可以使用 GDI 或 GDI+ 中提供的位图编辑方法, 结合多媒体定时器可以很方便地进行开发实践; 而使用 DirectShow 则需要使用者有一定的 COM 基础和相应的应用实践经验, 只要开发了自己的 Filter, 加入 FilterGraph 就可以实现, 此外应用 DirectShow 的 Filter 还可以方便地进行视频压缩处理; OpenML 和 OpenCV 是开源的开发包, 其应用方法和例程可在相关站点找到。

## 1 基本知识

要使用 VFW 包, 需要包含其头文件“vfw.h”和库文件“vfw32.lib”, 此外由于要把音频数据写入文件, 以写入 .wav 文件为例, 需要读写 .wav 文件的方法, .wav 文件是由现成的音乐文件(.mp3 或 .midi 格式转制而成)或者是应用程序方法生成的音频数据; 而要写入的视频数据则可以是现成的 .bmp 位图文件或者是由视频采集卡得到的连续视频数据流, 此外还要求有一定的 GDI 或者 GDI+ 实际编程应用能力。

## 2 建立写入音视频数据的主要程序代码框架

AVIFileInit() ;// 初试化环境为生成自己的 AVI 文件做准备

```
PAVIFILE m_aviFile ;// 保存目标 AVI 文件的结构信息
AVIFileOpen( &m_aviFile ,aviFileFullName ,OF_CREATE|
OF_WRITE,0)// 创建目标 AVI 文件
AVIStreamInfo m_aviVideoStreamInfo ;// // 设置视频流格式
PAVISTREAM m_aviVideoStream ;// 创建视频数据流
AVIFileCreateStream ( m_aviFile , &m_aviVideoStream ,
(AVISTREAMINFO *) &m_aviVideoStreamInfo) ;
// 创建 AVI 文件的视频数据流
PAVISTREAM m_aviAudioStream ;// 创建音频数据流
AVIFileCreateStream ( m_aviFile , &m_aviAudioStream ,
(AVISTREAMINFO *) &m_aviAudioStreamInfo) ;
// 创建 AVI 文件的音频数据流
AVIStreamSetFormat ( m_aviVideoStream , m_aviVideoFrames , &bmpInfoHdr , sizeof(bmpInfoHdr) ) ;
// 设置视频格式
AVIStreamSetFormat ( m_aviAudioStream , m_aviAudioFrames , &m_Format , sizeof(m_Format) ) ;
// 设置音频格式
AVIStreamWrite ( m_aviAudioStream , i , 1 , (LPBYTE) pBuffer , pWaveHdr -> dwBytesRecorded , AVIIF_KEYFRAME , NULL , NULL) ;// 写入音频数据
AVIStreamWrite ( m_aviVideoStream , * , 1 , (LPBYTE) m_Bmp , m_pBits , size , AVIIF_KEYFRAME , NULL , NULL) ;// 写入视频数据
m_aviAudioStream -> Release() ;
m_aviVideoStream -> Release() ;
m_aviFile -> Release() ;
AVIFileExit() ;
```

\* 收稿日期:2008 - 12 - 01

作者简介:焦晓军(1981—),男,宁夏中卫人,主要从事图形图像多媒体技术方面的研究。

### 3 写入音频数据

#### 3.1 设置音频数据流的格式,生成自己的波形数据

在设置音频数据流的格式后,即可生成自己的波形数据(数据也可以是通过音频数据采集卡采集得到的),然后写入音视频文件。

```
waveform.nSamplesPerSec = SAMPLE_RATE;
waveform.nAvgBytesPerSec = SAMPLE_RATE;
waveform.wBitsPerSample = 8;
```

上面程序中 nSamplesPerSec 指单位时间内对所录制声音进行采样的次数,又叫采样频率。如果想精确的再现声音,那么采样频率至少是其原声频率的2倍,即是说,如果你对一个人的噪音(频率范围为20~2000 Hz)进行采样,那么必须以4000 Hz的采样频率进行采样。这么做的数学依据是,所有声音都是有正弦波构成的这个事实。如果能够采样声音中的频率最高的正弦波,那么就可以采样组成声音的所有较低频率的正弦波。要采样频率为  $f$  的正弦波,采样频率必须为  $2f$ 。如果仅以  $f$  的速率采样,就无法确定是在一个周期的波峰还是波谷上进行了采样。

程序中 wBitsPerSample 是振幅解析度——即要多少个不同的值来表示振幅。如果每个采样值用8位表示,那么就有256个不同的振幅。如果是专业级的再现,就需要16位解析度,即有65536个不同的可能取值。数码声音用于音效和比较短的声音是很好的,但对较长的声音并不合适,因为它的存储要求较高。比如16位,44.1 kHz,CD品质的声音,每秒占用88 KB的空间。它们有如下的公式关系( $V$ 表示每秒占用字节数)

$$V = nSamplesPerSec \cdot wBitsPerSample / 8$$

#### 3.2 音频数据流格式

加载转置得到的.wav格式音乐,取得音频数据流的格式,然后写入视频文件。

```
musicFile.Read(pBuff,20);
usicFile.Read(&m.Format,sizeof(WAVEFORMATEX)-
2); //得到指定文件的音频数据流格式
usicFile.Read(data,4);
usicFile.Read(&datum,4); //移动到音频数据的实际位置
```

#### 3.3 把音频缓冲区中的数据写入avi文件的音频流

```
m.aviAudioFrames = datanum / (m.Format.nSamplesPerSec
*m.Format.wBitsPerSample/8);
//根据取得的音频格式和数据量大小以及缓冲区大小计算写入过程
for(int i=0;i<m.aviAudioFrames;i++)
{
ReadMusicData(music,m.Format.nSamplesPerSec*m.Format.wBitsPerSample/8,pBuffer);
//FillBuffer(PBYTE pBuffer,int iFreq,int nLastTime,int Count)//用于生成自己的WAVE数据
AVIStreamWrite(m.aviAudioStream,i,1,(LPBYTE)pBuffer,pWaveHdr->dwBytesRecorded,AVIIF_KEYFRAME,
```

```
NULL,NULL);
}
```

### 4 写入视频数据

把BMP位图写入视频数据流

```
AVIStreamInfo m.aviVideoStreamInfo;
m.aviVideoStreamInfo.fccType = streamtypeVIDEO;
m.aviVideoStreamInfo.dwFlags = 0;
m.aviVideoStreamInfo.dwRate = 20; //设置视频数据帧率
m.aviVideoStreamInfo.dwScale = 1;
m.aviVideoStreamInfo.dwQuality = 0; //画面质量,用于
视频数据压缩的时候
m.aviVideoStreamInfo.dwSuggestedBufferSize = m.ImageWidth * m.ImageHeight * 3;
//指定缓冲区的大小(图片宽 * 图片高 * 每像素字节数)
m.aviVideoStreamInfo.dwStart = 0;
m.aviVideoStreamInfo.dwInitialFrames = 0; //初始帧
m.aviVideoStreamInfo.dwSampleSize = 0;
//指定视频画面的物理坐标
m.aviVideoStreamInfo.rcFrame.left = 0;
m.aviVideoStreamInfo.rcFrame.top = 0;
m.aviVideoStreamInfo.rcFrame.right = m.ImageWidth;
m.aviVideoStreamInfo.rcFrame.bottom = m.ImageHeight;
```

在实际写入图片的时候,要求读取的每幅BMP图片都必须是同样的大小且存储每个像素都用相同的字节数。否则的话,就需要对图片进行放缩变换或者是位数变换,若是JPG或者GIF格式的图像文件就需要进行格式转换。可以采用图像处理工具ACDSee或者是GDI+的相关类用编程的方法进行图片格式转换。

这里的图片数据除了来自现成的BMP文件,还可以是经过特效变幻后放在内存中的与设备无关的位图信息流(关于这一点可在有图像处理双缓冲编程技巧的相关内容中找到)。

用视频采集卡得到视频数据并写入视频数据流,这里同样需要取得每帧画面的数据然后依据上面的方法就可以写入视频文件中了。

### 5 音视频数据压缩

用上述方法生成的兼备音视频的AVI文件,由于音频数据没有压缩而且视频数据也是直接写入BMP位图数据,所以数据量特别大,笔者实验中视频为每秒20帧,总共120幅图片,图片为800×600@24,音频数据11025采样频率,8位解析度总长约295s,生成的AVI文件数据总量为约950MB,数据量过大不便存储,因此需要压缩处理。

(下转第134页)

先要进一步拓宽人才培养渠道,形成军事教育与依托国民教育并举、基础教育与继续教育衔接、院校教育与部队训练互补、培养与培训结合的装备保障人才培养新格局,加快建立数量充足、素质优良、结构合理、专业配套的高素质人才群体。其次要加快机制创新,建立和完善有利于广纳群贤、人尽其才的用人机制,进出顺畅、流动有序的调控机制,尊重人才、凝聚人才的激励机制,合理配置人才资源,努力做到人尽其才,提高人才使用效益。再次,要加强人才储备,保留技术骨干,要有计划地保留专业人才,创造拴心留人的环境,在晋升、考学、士官改选等方面给予相应的政策倾斜,加大吸引人才、保留人才的力度,防止人才资源的流失。

### 3.4 建立有序的市场竞争机制

在装备物资供应社会化保障中要形成良性的市场竞争机制,关键在于要打破封闭和垄断,放宽市场准入,培养合格主体,扩大主体范围。健全的市场主体是建立和完善竞争机制的必要条件,因为只有市场主体健全的情况下才会有合理、有序、规范的市场行为,才能健康有效地开展市场竞争。

在装备物资供应社会化保障中要形成良性的市场竞争机制,还要对政府管理提出相应的要求。政府部门要进一步转变职能,把工作重心放在制定战略发展规划、行业法规以及协调、监督国防科研生产上,逐步建立起科学决策、依法行政的宏观调控体系,要真正实现政企分开,遵循市场运行规律,坚持市场取向改革,切实加强和完善宏观调控,大力推进国防科技工业结构战略性调整,健全军工市场体系,建立适应市场经济要求的政策法规体系,运用

经济手段和法律手段对国防科技工业发展进行引导、调控和监督,提高市场应变能力和有效规避风险的能力,保证装备物资供应社会化保障的健康、协调、快速发展。

## 4 结束语

装备物资供应社会化保障涉及到未来我军军事战略的转型,涉及到我军军事斗争准备的转轨,涉及到我军装备物资供应保障模式的变革,对我军“质量建军、科技建军”战略具有重要的现实意义,是我军新时期装备保障建设的重要内容。同时,装备物资供应社会化保障是一个新生事物,要进行深入的探讨、摸索和实践,面临的困难还很多。本文中对我军军民通用装备物资社会化进行了一些粗浅的探讨,旨在抛砖引玉,期盼能促进理论研究,逐步完善我军军民通用装备物资供应社会化保障模式。

## 参考文献:

- [1] 龚传信. 装备勤务学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [2] 张卓, 王兴旺. 论建立综合的装备保障理论体系[J]. 军械工程学院学报, 2000, 45(1): 46 - 47.
- [3] 卢诗骄. 装备保障社会化机制研究[D]. 石家庄: 军械工程学院, 2006.
- [4] 赵战彪, 梅国建. 关于装备保障法规体系建设的思考[J]. 装甲兵工程学院学报, 2002, 16(3): 43 - 47.

(上接第 131 页)

视频数据压缩可采用 2 种方法: 调用 VFW 中的 3 个 API 函数: ICCompressGetFormat, ICCompressBegin, ICCompressEnd; 使用现成的视频压缩软件来处理。

## 6 结束语

本文中实现的生成音频视频兼备的 AVI 文件的方法可以用在许多实际的应用领域中,特别是在教学工作中,可以把和软件操作相关的步骤和讲解生成多媒体教学辅助课件,方便教辅工作。方法简单实用,开发者可在这里介绍的流程框架上进行自主开发,实现符合自己要求的应用

开发,比方说屏幕录像等。

## 参考文献:

- [1] 徐殿武. AVI 文件格式及其应用研究[J]. 现代电子技术, 2008(2): 118 - 122.
- [2] Charles Petzold. Windows 程序设计[M]. 北京: 北京大学出版社, 1999.
- [3] 姜楠, 王健. 常用多媒体文件格式压缩标准解析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [4] 肖永隆, 王理. 利用 VFW 库函数快速分解 AVI 数据流[J]. 信息工程大学学报, 2001, 2(3): 39 - 42.