

# 基于 Windows CE 图片查看器的设计与实现

## The Design and Realization of Picture Viewer of Windows CE – based

周先发 雷跃明 (重庆大学软件学院 重庆 400030)

**摘要:**数字图片浏览是人们的视觉娱乐鉴赏需求。本文在 Windows CE 嵌入式操作系统中,结合各种标准图片格式的特点,设计了一个基于嵌入式设备上的图片查看器,并将其成功的应用到汽车车载综合电脑系统中。

**关键词:**Windows CE Platform Builder 图片格式 图像压缩 COM 编解码器

### 1 引言

随着汽车工业与电子信息产业的加速融合,汽车开始向信息化、电子化、多媒体化和智能化方向发展。当前,许多高、中档轿车中的电子设备配置都在向豪华型、个性化方向发展。其中作为视听享受的高品质音响和液晶显示器已经成为许多车型的标准配置。人们对轿车的娱乐性要求也在不断提高,车载视频光盘、车载数字化视频光盘、车载电视、全球卫星导航系统等产品得到越来越多用户的青睐。而车载多媒体视听系统中图片的存储和播放是其主要功能指标之一。如今很多嵌入式操作系统被应用在各种小巧精致的移动设备上,但是它们对图片的预览支持性不好,没有象桌面操作系统 Windows XP 下的 Windows 图片和传真查看器这样优秀的软件,本文将运用 Windows 的 Imaging 接口开发一个基于嵌入式系统的图片查看器。

## 2 相关技术及准备

### 2.1 嵌入式系统

嵌入式系统 (Embedded System) 是以应用为中心,以计算机技术为基础,并且软硬件可裁剪,使用于对功能、可靠性、成本、体积及功耗等有严格要求的专用计算机系统<sup>[1]</sup>。如按照历史性、本质性以及普遍性要求,则应定义为:嵌入到对象体系中的专用计算机系统。图1为嵌入式系统体系结构图。

### 2.2 Windows CE

Windows CE 是一个具有抢先式多任务功能,并具有强大通信能力的嵌入式操作系统;是 Microsoft 专门为信息设备、移动应用、消费类电子产品、嵌入式应用

的非 PC 领域而全新设计的战略性操作系统产品<sup>[2]</sup>。

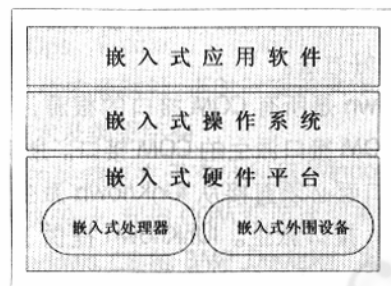


图 1 嵌入式系统体系结构图

它有其自身的特点:(1)精简的模块化操作系统;(2)多硬件平台支持;(3)支持有线和无线的网络连接;(4)稳健的实时性支持;(5)丰富的多媒体和多语言支持;(6)强大的开发工具。

### 2.3 嵌入式操作系统的裁剪及 Platform Builder

由于嵌入式操作系统是可以根据具体应用的需求而可裁剪的,以求达到实时性、高效性、低成本。Platform Builder 是 Microsoft 推出的针对 Windows CE 开发的集成开发环境。通过 Platform Builder,开发人员可以对 Windows CE 操作系统进行定制、构建、下载、调试及发布,并且可以开发简单的基于 Windows CE 的应用程序。

由于本例将调用 Imaging API 和 Windows CE 自带的编解码器来设计和实现此图片查看器,因此在定制 Windows CE 时,需要加入 Still Image Codec Support (Encode and Decode)、Still Image Decoders、Still Image Encoders 三大模块,用来支持 Imaging 接口的访问。而采用这种设计思路主要基于以下的考虑因素:(1)

使用标准的组件可以使程序降低对内存的消耗。因为 Microsoft 的 COM 组件已经对内存管理实现了优化,从而可以减少开发人员在内存管理方面投下的精力。(2) 使用 Windows CE 自带的编解码器可以不把解码代码加入到产品中,避免了版权问题。(3) 代码以及解码的效率比较高,满足嵌入式设备内存小、实时性高的要求。

## 2.4 组件对象模型 (COM) 与接口

COM 组件是一个说明可动态互变组件的规范。它提供了为保证能够互操作,客户和组件应遵循的一些标准。它是以 Win32 动态连接库 (DLLs) 或可执行程序 (EXEs) 的形式发布的可执行代码组成的<sup>[3]</sup>。遵循 COM 规范编写的组件将能够满足对组件架构的所有需求。它是一种给其它应用程序提供面向对象的 API 或服务的极好方法。

IUnknown 是所有 COM 接口的根源,是唯一一个不从其它 COM 接口派生的 COM 接口。所有其它合法的 COM 接口都必须直接从 IUnknown 派生,或者从其它合法 COM 接口派生。IUnknown 提供了三个方法: QueryInterface 用于运行时类型发现,也等价于 C++ 的 dynamic\_cast 操作符; AddRef 用于通知对象一个接口指针已经被复制了; Release 用于通知对象一个接口指针已经被销毁了,对象为该客户保留的所有资源都可以被释放了。

## 3 计算机图片与图像

### 3.1 常用图片格式

现在仍使用广泛的计算机图片格式有 BMP、JPEG、GIF、PNG、TIFF、PCX 等等。由于 Windows CE 自带有前面四种解码器,所以本文将对四种文件格式作简要介绍。

**BMP 文件:** 这是一种与硬件设备无关的图像文件格式,使用非常广泛。它采用位映射存储格式,除了图像深度可选以外,不采用其它任何压缩,因此, BMP 文件所占用的空间很大。BMP 文件的图像深度可选 1bit、4bit、8bit、24bit 及 32bit。BMP 文件存储数据时,图像的扫描方式是按从左到右、从下到上的顺序。

**JPEG 文件 (联合摄影专家组):** 是由 CCITT 和 ISO 联合组成的一个图像专家组。该专家组制定了第一个压缩静态数字图像的国际标准,简称为 JPEG 算法。

JPEG 采用对称的压缩算法,即在同一系统环境下压缩和解压缩所用的时间相同。

**GIF 文件 (图形交换格式):** 此文件是 CompuServe 公司在 1987 年开发的图像文件格式。GIF 文件的数据是经过压缩的,它采用了可变量等压缩算法。GIF 格式的图像深度从 1~8bit,即 GIF 最多支持 256 种色彩的图像。GIF 格式的另一个特点是其在一个 GIF 文件中可以存多幅彩色图像,如果把存于一个文件中的多幅图像数据逐幅读出并显示到屏幕上,就可以构成一种最简单的动画。<sup>[7]</sup>

**PNG 文件 (可移植网络图形):** PNG 图片以任何颜色深度存储单个光栅图像。它是与平台无关的格式,并且支持高级别无损压缩,支持 alpha 通道透明度,支持伽玛校正,支持交错。PNG 受最新的 Web 浏览器支持。

### 3.2 图像压缩系统

图像压缩主要是为了除去图片中的编码冗余、像素间冗余、心理视觉冗余三个冗余中的一个或多个来达到压缩目的。图像压缩系统是由两个截然不同的结构块组成:一个编码器和一个解码器<sup>[4]</sup>。图像  $f(x, y)$  被送入编码器,该编码器根据输入数据建立一组符号,并运用它们来描绘图像。为了观察和使用压缩的图像,必须将该图像送入一个解码器中,以便生成一个重构的输出图像  $\hat{f}(x, y)$ 。一般而言,  $\hat{f}(x, y)$  可能是也可能不是  $f(x, y)$  的精确表示。因此压缩算法基本可分为无失真压缩算法和有失真压缩算法两类。图 2 展示了一个通用的图像压缩系统方框图。

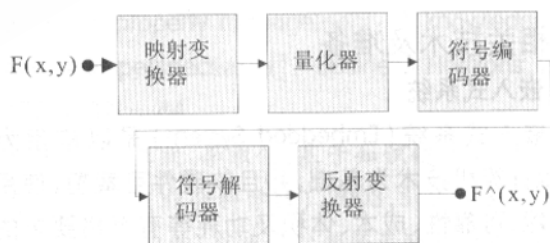


图 2 通用的图像压缩系统方框图

## 4 系统设计

结合上述相关知识,本文采用迭代的软件开发方法,在 Windows CE 系统下用 Embedded Visual C++

6.0 开发了 EPicView 软件。本软件的主要操作(功能)有:

(1) 用 CFileManager 模块向用户枚举外部存储介质上的图片文件,并以缩略图或列表模式向用户提供预览,方便用户选择感兴趣的图片进行详细欣赏、操作。在枚举图片文件的过程中,考虑到嵌入式设备内存小、处理速度较慢的特点,我采用以文件系统的层次关系方式依次深层进行查找筛选,在有限的显示面积上用上下翻页来提供预览;并在枚举文件的时候使用多线程方式来处理,即在主窗口线程中创建一个新线程来查找文件,这样方便用户在图片文件太多的情况下,可以随意操作某一张已预览的图片进行放大欣赏,缓解处理速度的给用户带来的压力。

(2) 用 CEPicViewer 向用户提供对某张图片放大到实际尺寸的查看模式,并支持简单操作功能:选择上一张图片、选择下一张图片、幻灯片浏览模式、逆时针旋转、顺时针旋转、删除、切换到预览模式、退出程序。

#### 4.1 建立模型

图片要能精确的显示在显示设备环境中,对各种压缩的图片无疑需要解码重构成没有压缩的位图格式(BMP),而执行这个具体操作的是我运用 Windows CE 下的 Imaging API 接口封装的 CEImageCodec 类。它接受文件路径和解码器类型而执行具体的编码、解码操作,并提供相关的接口供外围类调用。外围的 CEPicViewer 和 CFileManager 是用 MFC 编写的对图片对象的操作管理类。最上层是对所有交互行为的封装管理类。系统模型见图 3。

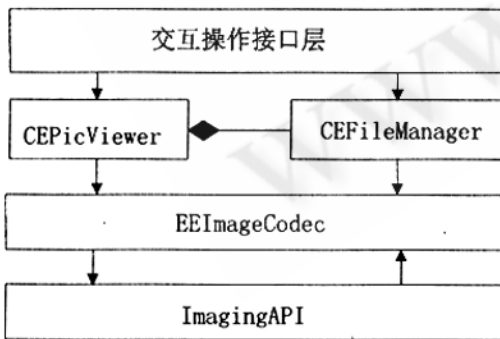


图 3 EPicView 的系统模型

#### 4.2 实现模型

为了实现程序的低耦合和模块独立性,以现代软

件工程的开发思想,我采用在外层封装一个交互操作接口层,对用户提供一个统一、熟悉的操作界面,以便于用户习惯和传统的 PC 系统相同的操作风格;我采用专门的管理用户操作行为的类是为了方便用户对操作功能的扩展和深化,达到可移植性和实用性。本文在类的组织关系上让 CEPicViewer 保留一个 CEImageCodec 类的指针,以便于在需要调用的时候创建编解码器,而不用通过 CFileManager 类去访问编解码器的接口。用 CFileManager 去组合 CEPicViewer 类,是为了方便用户在操作某张图片时,可以返回到缩略图模式去继续寻找自己喜爱的图片。底层的编解码器用 Imaging API 提供的 COM 接口 IImagingFactory 创建 IImageDecoder 解码器进行解码,再查询获取 IImage 接口,调用 IImage::Draw() 方法为用户呈现解码后的图片,调用 IBasicBitmapOps::Rotate() 进行旋转操作,每次旋转接受 90 度为单位的顺时针、逆时针旋转操作。

#### 4.3 关键技术及类图结构

本程序的关键点在于充分利用 Windows 提供 API 接口进行程序设计,利用 COM 规范达到高效性和可移植性;用 Windows CE 的 BMP Decoder、JPG Decoder、GIF Decoder、PNG Decoder、ICO Decoder 五个图像解码器和 BMP Encoder、JPG Encoder、GIF Encoder、PNG Encoder 四个编码器不但可以对图片文件进行读写解码并显示,而且可以对不同图片文件进行格式转换,实际就是一个编码过程。EPicView 软件的关键类 CEImageCodec 结构如图 4,各类间的关系如图 5,用例图如图 6。

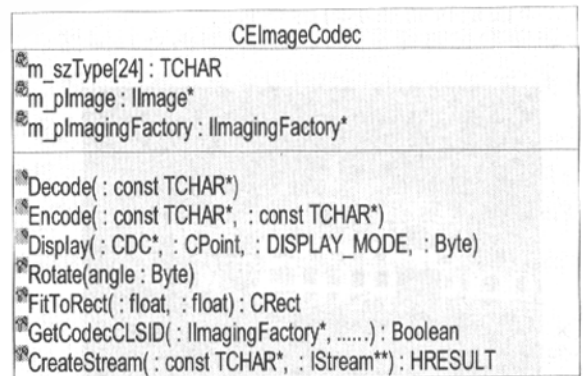


图 4 CEImageCodec 类图

#### 4.4 运行实例

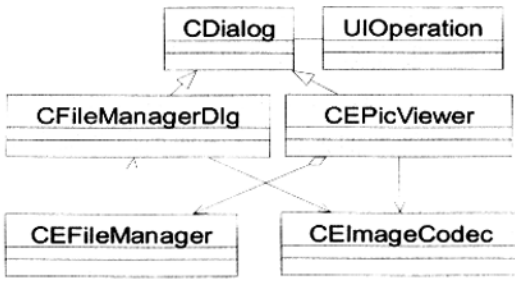


图 5 EPicView 的类关系图

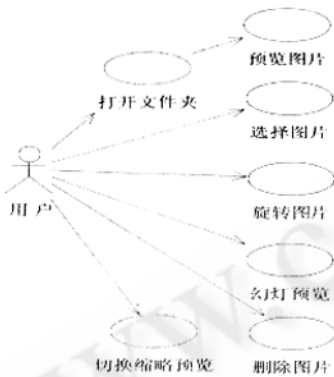


图 6 EPicView 的用例图

下图是程序运行时的显示界面。由于考虑到嵌入式设备的显示面积较小,为了充分显示大图片的实际尺寸,界面的所有操作按钮都采用隐藏技术,用户需要操作某幅图片时,单击屏幕任何位置即可显示按钮,按钮显现后如果三秒内没有点击任何按钮,按钮会自动隐藏。下图是按钮显示时的界面。

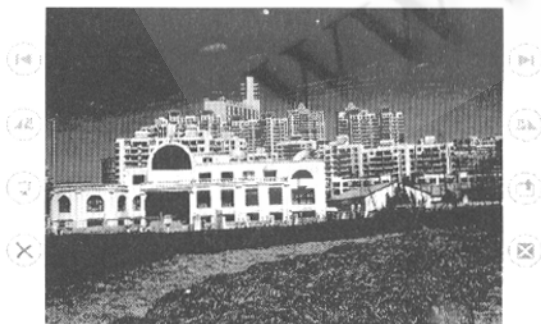


图 7 EPicView 运行界面

左面从上至下第三个按钮是切换到幻灯片浏览模式,第四个按钮是删除某幅图片;右面第三个按钮是返回到缩略图预览模式,第四个按钮是退出程序。

## 5 结论

对图片压缩的理论和应用研究仍在不断地深入和发展,利用各种方法进行图片压缩及图像处理正在不断地涌现出来,本论文通过对彩色图片的编码、解码、显示进行探讨及在车载多媒体视听系统中的应用情况进行了总结。但是在图片的显示技术上仍然有很大的研究空间,针对嵌入式系统的特点,可以选择对大容量图片进行分块读取和重新组合显示的方法,这样可以减少用户的等待时间。因为本文主要讨论运用 ImagingAPI 进行解码、显示图片,所以对这方面的研究将作为以后的任务。

### 参考文献

- 1 陈向群、王雷、马洪兵、向勇等编著,Windows CE. NET 系统分析及实验教程[M],机械工业出版社,2003 年 1 月.
- 2 何宗键编著,Windows CE 嵌入式系统[M],北京航空航天大学出版社,2006 年 9 月.
- 3 [美]DON BOX 著 潘爱民译。COM 本质论[M],北京:中国电力出版社,2001 年.
- 4 [美]Rafael C. Gonzalez 著,阮秋琦译。数字图像处理[M],电子工业出版社,2006 年 9 月.
- 5 郭之辉,基于车载多媒体视音系统中图片压缩解压缩算法的研究[D],合肥工业大学,2006 年 5 月.
- 6 朱世交、土仁武,WinCE 系统中多种图像的显示及其问题的解决[J],计算机时代,2004 年第 2 期.
- 7 李逸波等编著,多媒体数据库技术[M],机械工业出版社,2004 年 7 月.