

# eBoat300 数码相机 TWAIN 驱动的设计

钟昌乐<sup>1</sup>, 王 博<sup>2</sup>

(1. 佛山科学技术学院, 广东 佛山 528000;

2. 暨南大学 珠海学院, 广东 珠海 519000)

**摘 要:** TWAIN 协议是静态图像系统中图像获取设备与应用程序间的通信接口。文中结合佛山汇星阪田电子公司的 e-Boat 系列数码相机的开发, 对数码相机图像采集 TWAIN 接口进行了分析。介绍了数码相机图像采集 TWAIN 接口的体系结构和工作机制, 提出了 TWAIN 驱动程序的框架, 通过 Visual C++ .Net 编写程序在数码相机 SDK 基础上实现了 e-Boat300 数码相机 TWAIN 驱动程序的设计和开发。试验证明, 该框架能够很好地满足一般数码相机的 TWAIN 驱动设计要求。

**关键词:** TWAIN; 接口; 数码相机

**中图分类号:** TP311.13

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2008)08-0163-03

## Design of eBoat300 Digital Still Camera TWAIN Driver

ZHONG Chang-le<sup>1</sup>, WANG Bo<sup>2</sup>

(1. Foshan University, Foshan 528000, China;

2. Zhuhai College of Ji'nan University, Zhuhai 519000, China)

**Abstract:** TWAIN protocol is an industry standard software interface used to communicate with still image devices and applications. In this paper, with combination of Foshan Earnway Star Sakata electronics company eBoat300 series digital camera development, studying the digital camera image acquisition interface. Analysed the digital camera image acquisition interface architecture and working mechanisms, and proposed TWAIN driver framework. Through the Visual C++ .Net programming finished the eBoat300 digital camera TWAIN driver design and development based on the digital camera SDK. The experiment proved that, this framework can satisfy the general digital camera the TWAIN driver actuation design request.

**Key words:** TWAIN; interface; digital still camera

## 0 引言

我国在数码相机领域的研究与开发起步较晚, 核心芯片技术掌握在国外几家大公司手中, 在产品开发自主性方面受到很大限制。目前, 国内只有为数不多的传统相机和电子产品生产厂家在进行数码相机的开发, 他们遵循“硬件集成, 软件开发”的产业化发展模式。eBoat300 数码相机的硬件使用了 STV0680 芯片, 由美国 STMicroelectronics 公司提供设计方案<sup>[1]</sup>, 但原始的图像采集系统和设备驱动有相当的局限性, 不适合用户需求的情况, 因此开发数码相机 TWAIN 驱动软件很有必要。

## 1 数码相机 TWAIN 驱动的概念

数码相机在 Windows 系统中属于标准 STI Device, Microsoft 使用 STI (Still Image Architecture) 体系架构来接入系统, 在上层需要标准的 TWAIN 的 DS 来和图形图像应用程序对接, 如图 1 所示。图中表示了数码相机驱动程序与应用程序及操作系统之间的关系, 及驱动程序的组成, 虚线框中的部分属于数码相机 TWAIN 驱动程序。

由图 1 可以看出, 数码相机驱动 TWAIN 程序可以分成四个部分: TWAIN 接口 (DS) 部分、驱动程序界面、数据采集及处理和底层设备驱动部分。完整图像的采集过程: 带有 TWAIN 接口的图像应用程序通过 DSM 选择 TWAIN 源, 并通过 TWAIN 协议调用 DS 的 TWAIN 接口部分, 启动 TWAIN 驱动程序的用户界面, 设置好相关参数后, 再通过 DS 的 TWAIN 接口, 调用数据采集及处理部份, 然后发送给底层设备驱动部分, 再由它发送给数码相机, 数码相机根据不同的命

收稿日期: 2007-11-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (70440011)

作者简介: 钟昌乐 (1975-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为数字图像处理 and 数据库应用; 王 博, 副教授, 博士后, 研究方向为计算机远程通信与控制, 数字图像处理理论与应用, 信息管理与信息系统等。

令完成不同的工作,并将采集的数据通过底层设备驱动回传给数据采集及处理部分,经过处理后,经 DS 传送给图像应用程序<sup>[2,3]</sup>。

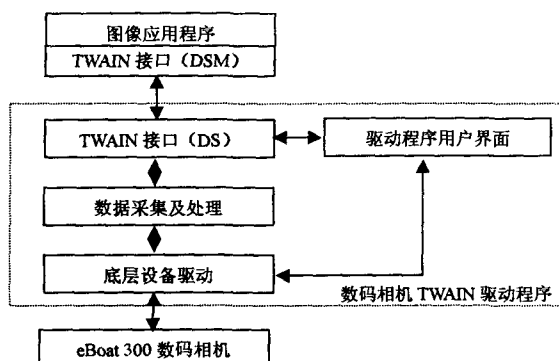


图 1 数码相机 TWAIN 驱动程序示意图

## 2 数据源 (DS) 的设计

### 2.1 TWAIN 标准接口的概述

TWAIN 是一个软件接口规范,它定义了一个标准的软件协议和相关的 API,以支持图像源与应用软件之间的数据传输。支持 TWAIN 规范的设备主要有扫描仪和数码相机等,TWAIN 的最新版本已经能够支持图像数据库和语音流等逻辑设备了。TWAIN 的实现分为 3 大部分,即应用软件、数据源管理器 (DSM) 和数据源 (DS)<sup>[4]</sup>,如图 2 所示,其中应用软件可以是任何支持 TWAIN 规范的图像处理软件,例如 Photoshop,Acidsee 等;数据源管理器是一个动态链接库 (twain.dll 或者 twain-32.dll),由 TWAIN 工作组 (Twain Working Group) 提供;数据源随着其支持的硬件设备一起发行,由硬件设备供应商提供。根据 TWAIN 规范,数据源软件应该做成一个动态链接库,不过它的文件扩展名不能为 .dll,而应该改为 .ds;并且该文件它一般被放置于系统目录下的 TWAIN 或 TWAIN\_32 子目录中。

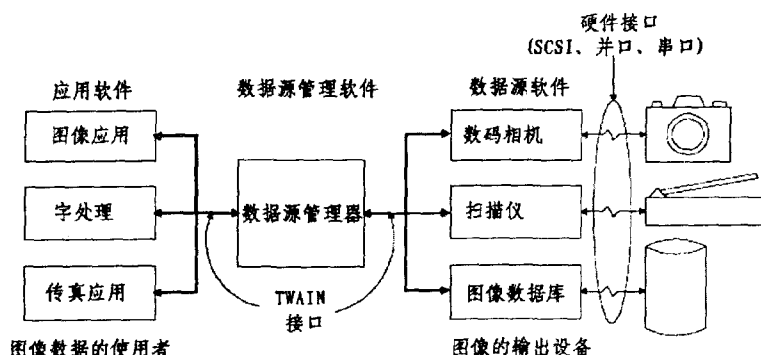


图 2 应用 TWAIN 协议的 3 个基本要素

### 2.2 TWAIN 的编程接口

TWAIN 的编程接口看起来很简单,因为在实际

上只需要两个函数。不同的操作是通过向这两个函数传递不同的参数实现的。这两个函数就是 DSM\_Entry() 和 DS\_Entry()。DSM\_Entry() 操作源管理软件, DS\_Entry() 操作数据源软件,如图 3 所示。

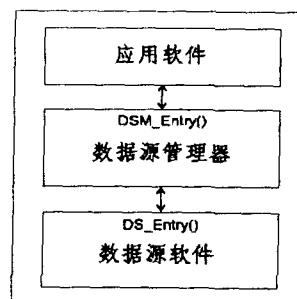


图 3 TWAIN 元素的信息交换接口

应用程序的目的是从源中获取数据,但应用程序不能直接与源相连,所有的数据请求、性能信息、错误信息等等,必须通过源管理器来处理。TWAIN 定义了相关的数据获取操作,为了获取数据,应用程序将这些操作传给源管理器,由源管理器分析和执行这些操作。应用程序与源管理器间的通信是通过源管理器唯一的入口函数 DSM\_Entry() 来实现的,源管理器提供应用程序与源之间的通信,支持用户选择源,装载应用程序访问的源。从应用程序到源管理器的通讯信息到达 DSM\_Entry() 这个入口点,这时有两种情况:如果 DSM\_Entry() 调用的目的地是源管理器,源管理器自己处理送来的操作;如果 DSM\_Entry() 调用的目的地是源,源管理器转换函数的参数列表,删掉目的地这个参数,并调用相关的源,为了达到源,源管理器调用源的 DS\_Entry() 函数。TWAIN 要求每个 DS 都提供这个入口点。源既接收由应用程序传来的操作(通过源管理器),也接收由源管理器传来的操作。源处理这些要求,并向源管理器返回适当的返回值来表示操作的结果。如果请求发出者是应用程序,那么这个返回值就作为应用程序调用 DSM\_Entry() 的返回值。如果

操作失败,那么它将产生一个条件代码(前缀 TWCC\_),源在条件代码中设置相关信息。尽管这个条件代码设置好了,但是不能自动传回,应用程序必须调用一个操作来得到条件代码的内容。

### 2.3 数据源 (DS) 的结构

TWAIN 源的主要任务就是响应来自应用软件的事件和来自数据源管理器或应用软件的消息。DS\_Entry() 的函数原型如下:

```

TW_UINT16 FAR PASCAL DS_Entry
(

```

pTW\_IDENTITY pOrigin, //消息的来源:数据管理器或图像处理软件

TW\_UINT32 DG, //数据组的标识:取值为 DG\_XXXX

TW\_UINT16 DAT, //数据参数类型:取值为 DAT\_XXXX

TW\_UINT16 MSG, //消息的标识:取值为 MSG\_XXXX

TW\_MEMREF pData //指向数据的指针

);

pOrigin 是结构体指针,它提供关于调用此函数的应用程序的信息,说明请求的来源,是数据源管理器还是数据源;DG、DAT、MSG 是描述请求数据源管理器或数据源执行具体操作的三元组,是在 TWAIN 标准提供的 TWAIN.H 中规定的数据类型和常量,这 3 个参数联合起来表示一个唯一的执行动作;pData 是一个数据指针,这个函数返回 1 个表示操作成功或失败的代码(前缀 TWCC\_),源在代码中设置相关信息。

TWAIN 定义的操作有 140 多种,限于篇幅笔者不可能都涉及到,且每种操作的细节设置很多,灵活掌握这些内容足以完成一般的编程任务,具体说明可以参考 TWAIN 白皮书。

### 3 eBoat300 数码相机 TWAIN 驱动的设计

eBoat300 是一款双模式 VG 分辨率的数码相机,它采用 ST 最新的 DSP 图像数据采集及处理芯片和 CMOS 图像传感器。底层硬件使用了 STV0680 芯片,所以在 ST 公司提供的 SDK 基础上进行开发 TWAIN 驱动,它主要包括以下内容。

#### 3.1 底层设备驱动

这个部分,SDK 提供的比较完整,只要对它进行部分的修改就可以使用。

#### 3.2 数据源的设计

对于数据源的设计有多种实现方法,TWAIN 工作组提供了一个例程并附带 VC++ 源码,该例程采用面向过程的设计思想。eBoat300 数码相机 TWAIN 驱动程序是在此基础上采用面向对象的思想,提出了一种基于 MFC 的设计思路。其框架如图 4 所示。

由图 4 可以看出,eB300 数据源是用四个类来实现。其中 CDS 定义 TWAIN 的入口并解析 TWAIN API,它可以从 VC 的 CWinApp 派生出来;CSettings 主要掌管 TWAIN 协议包括了所有 capabilities,它可以存储 capabilities 当前值也可以使 TWAIN 其它状态访问和修改 capabilities 值;CDevice:硬件设备类,对硬件和底层设备驱动了访问,其中主要利用 SDK 进行二次开发;CDialog:驱动程序用户界面,它是标准 MFC 对话框用来显示和设置各种参数,它在 TWAIN 的 Enable DS 状态时可根据图像应用程序要求来显示。

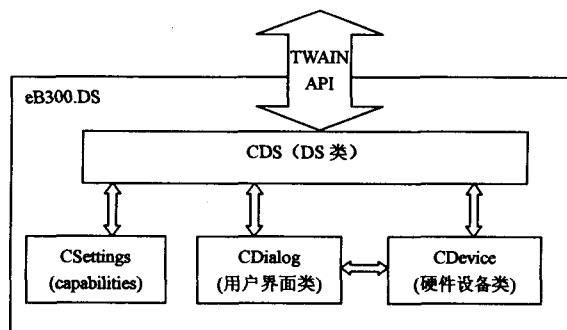


图 4 eBoat300 数码相机数据源体系

### 3.3 STV0680 SDK 介绍

#### 3.3.1 SDK 的结构

SDK 一般由头文件(H)、库文件(LIB)和动态链接库文件(DLL)组成。STV0680 SDK 原理框图,如图 5 所示。

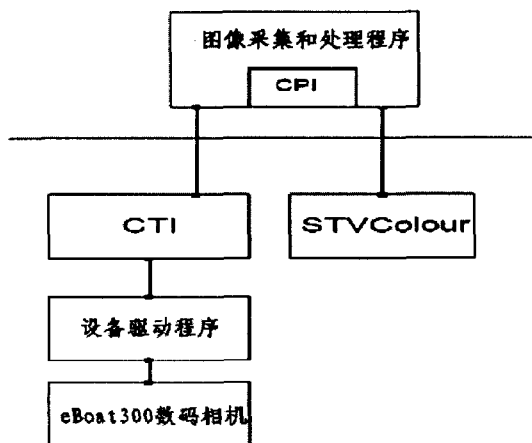
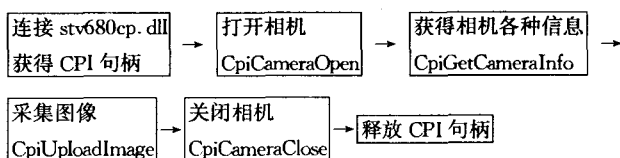


图 5 STV0680 SDK 原理框图

CPI(Camera Programmer's Interface)位于图像采集和处理程序与 CTI(Command Transfer Interface)之间,它的主要作用为二次程序开发人员提供各种针对 STV0680 功能操作的函数,并将函数执行结果状态码(即错误代码)上传给图像采集和处理程序;CTI 位于 CPI 下,它是一种 API,主要通过连接类型(USB 或 RS-232)判断对 STV0680 模块进行操作;底层设备驱动位于 CTI 下,作用于与外部设备直接打交道。

#### 3.3.2 SDK 的主要用法

SDK 的主要用法如下所示:



### 4 结束语

介绍数码相机 TWAIN 驱动的设计思路,并应用

(下转第 173 页)

### 3.2 角色语音不能正常输出

在以下两种情况下,可能不能正常地输出语音。解决问题的办法就是需要安装 SAPI 4.0 运行期支持文(SAPI 4.0 runtime support)——Spchapi.exe<sup>[5]</sup>。

(1) 当你使用的是 Windows XP 操作系统时,可能不能正常输出语音。这是因为 Microsoft Agent 是使用 SAPI 4.0 来提供语音服务的。而 Windows XP 自带安装的为 SAPI 5.0,况且 SAPI 5.0 不能提供向前兼容的能力(不过 SAPI 4.0 和 SAPI 5.0 能够共同存在于同一个 Windows XP 操作系统中)。

(2) 当使用 Microsoft Agent 所提供的 Microsoft Agent 的 Genie, Merlin, Peedy 和 Robby 等角色中使用其他的 TTS 引擎或其他语言的引擎时,可能不能正常输出语音。这是因为所有的 Microsoft Agent 所提供的角色都是使用 Lernout & Hauspie TruVoice American English engine 作为默认的语音输出引擎。角色的语速和语调都被设置与这个语言和引擎匹配成最佳方式。因此,当用其他的 TTS 引擎或其他语言的引擎时,角色动画或许不能以最佳的语调或语速来发音,甚至是不能发音。

(上接第 165 页)

VC++ 编程语言,在 ST 提供的数码相机 SDK 基础上,为 eBoat300 数码相机设计了 TWAIN 驱动程序,结果运行良好。实践表明 TWAIN 标准是数码相机对图像采集一种很好的途径,同时方便图像后继的各种处理。TWAIN 白皮书及 TWAIN Toolkit 软件可以在 TWAIN 的网站免费下载, TWAIN 标准组织的网站是 <http://www.twain.org>。

#### 参考文献:

- [1] 王 博,王 毅.双模式数码相机设计与开发[J].计算机

(上接第 168 页)

境,为面向突发事件的建筑设备安全减灾运行策略系统提供了良好的前台操作环境。实现了动态生成模型、模型实时控制、虚拟突发事件等功能,为设备控制者提供了身临其境的交互式仿真环境,为通过控制虚拟设备模型来控制建筑内真实设备提供了前提条件,具有很高的逼真度、灵活性、可移植性、可扩充性等特点。

#### 参考文献:

- [1] 余 庄,马玉刚.基于处理突发事件的智能建筑系统数据集成[J].华中科技大学学报:城市科学版,2004(4):9 -

### 4 结束语

Microsoft Agent 是一种集智能化与人性化于一体的新技术,而 Authorware 是强大的多媒体开发工具,有效的多媒体软件开发必须充分地利用 Microsoft Agent 技术及其角色动画和 Authorware 的相关功能,从而开发出具有丰富个性特征的多媒体软件。

#### 参考文献:

- [1] SDK documentation for Microsoft Agent[DB/OL]. 2007 - 10 - 11. <http://www.microsoft.com/msagent/downloads/developer.asp>.
- [2] 胡胜利. Authorware 中 Microsoft Agent 的使用[J]. 现代电子技术,2003(20):68 - 70.
- [3] 袁海东.深入 Authorware 7.0 编程[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [4] 刘桂江. Authorware 下调用语音引擎的方法[J]. 安庆师范学院学报:自然科学版,2003(3):60 - 62.
- [5] Microsoft Agent SDK documentation[DB/OL]. 2007 - 10 - 11. <http://www.microsoft.com/msagent/dev/docs/default.asp# SDK>.

工程与应用,2002,38(22):251 - 252.

- [2] 肖飞禄,曹伯燕.基于消息的 TWAIN 源的实现[J]. 计算机工程与应用,2003,39(11):21 - 23.
- [3] 盛海波,曹伯燕. TWAIN 协议在医用扫描仪驱动源中的应用[J]. 电子科技,2006(8):70 - 72.
- [4] TWAIN Specification, Version 1.9[EB/OL]. 2005. <http://www.twain.org>.
- [5] 陈 东.运用 TWAIN 标准开发扫描驱动程序的方法[J]. 通信与计算技术,1999(1):21 - 26.
- [6] STMicroelectronics Inc. STV0680 SDK Programmers Guide Revision 2.0[EB/CD]. 2000.

12.

- [2] 黄心渊.虚拟现实技术与应用[M].北京:科学出版社,1999.
- [3] 王 乘,李利军,周均清,等. Vega 实时三维视景仿真技术[M].武汉:华中科技大学出版社,2005.
- [4] 余 庄,高 威.基于突发事件的建筑设备实时虚拟系统研究[J]. 计算机仿真,2007(2):219 - 231.
- [5] 龚卓蓉. Vega 程序设计[M].北京:国防工业出版社,2002.
- [6] 汪 箭.虚拟现实技术在火灾领域中的应用[J]. 计算机仿真,2002,19(2):28 - 31.
- [7] 龚卓蓉. Lynx 图形界面[M].北京:国防工业出版社,2002.