

文章编号:1005-0523(2003)02-0073-05

数字化硬盘录像系统的软件技术研究

张红斌¹, 蒋先刚², 李广丽¹

(华东交通大学 1.信息工程学院;2.基础科学学院 江西 南昌 330013)

摘要:探讨硬盘录像系统的构建与程序设计技术,通过用 Delphi 设计一个金融保安硬盘录像系统的实例,讲述用图像摄取控件高效设计录像系统的面向对象的程序设计技术。

关键词:图像摄取;图像压缩;面向对象的程序设计

中图分类号:TP368.1

文献标识码:A

1 概述

在很多的工程应用中会涉及到大量的图像摄取与图像处理问题,如防盗报警系统、远程多媒体监控系统、医学图像处理系统以及银行硬盘录像系统等等。本文将从图像的摄取、处理等方面对数字化银行硬盘录像系统的软件设计技术进行详细的阐述。

做为复杂的银行管理的一部分,银行硬盘录像系统在其安全防范中起着举足轻重的作用。银行硬盘录像系统其实就是一个实时的监控系统,它监视着进入银行办理事务的每一位客户,并将他们的一举一动摄取下来以图像的形式存放于银行的主机硬盘上。为日后发现冒领现金、预防抢劫等一些不可预测的事件提供重要的凭据。

当然,银行录像系统在很多年前就已经成为了现实,只不过随着时代的发展,传统的银行录像系统已经暴露出越来越多的缺点,需要用高科技技术来完善它。

传统的银行录像系统的主要缺点是:首先,它将摄取的图像存放于磁带中以备日后查阅。一般,一盘普通的磁带只能存放2至3个小时的图像,因此,每隔一段时间必须更换新的磁带,才能保证录

像过程的连续性;其次,银行在其工作时间内,摄像头必须一直处于捕捉图像的状态,为了能够获取更多的图像供日后查阅并保证系统的正常工作,就必须准备大量的空白磁带以备使用。而大量的磁带又会带来保管上的难题;最后一点也是最为重要的,长时间存放的磁带极容易发霉,可能会丢失一些很重要的资料,这更加大了挽回损失的难度。

综上所述,传统的磁带录像系统仍然存在着许多技术上的不足,必须用更为先进和方便的系统来取代它。当代,计算机的发展趋势是硬件发展速度极快,各种新型的硬件脱颖而出,而其价格也越来越接近人们可以承受的范围,数字化硬盘录像系统就是采用大容量的硬盘来存储实时摄取的动态和静态图像,并对图像进行压缩和灰化处理,通过设置旧图像自动删除的周期,无须更换硬盘就可以使系统能够正常的工作。因此,它既减轻了人们的工作量又方便了银行的日常管理,可以说,数字化硬盘录像系统基本上克服了传统的磁带录像系统的诸多缺点。

系统的软件开发环境为 Delphi 6.0,数据库为 Microsoft 公司的 SQL Server 数据库管理系统,开发平台 Windows 98/2000。系统主要硬件为内存 128M 的 P IV 主机,硬盘 80G, SAMSUNG 彩显,基于 PCI 总线的图像输入卡 FlyVideo EZ, TOTA-500 工业摄像机,彩

收稿日期:2002-06-21

作者简介:张红斌(1979-),男,江苏如皋人,华东交通大学助教。

色喷墨图像打印机 EPSON PHOTO 720.

2 数字化硬盘录像系统的构成

2.1 数字化硬盘录像系统的硬件构成

数字化硬盘录像系统的硬件构成如图 1 所示.

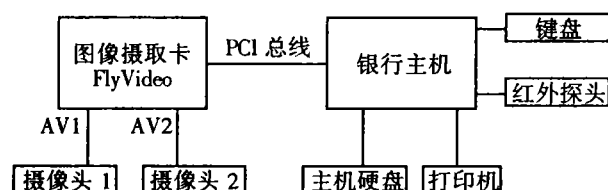


图 1 数字化硬盘录像系统的硬件构成

摄像头可以连接任何的图像摄取设备包括摄像机和数码相机等. 本设计将摄像头连接于 FlyVideo 的外接信号输入端 AV1 和 AV2, 用于图像摄取,

AV 图像经图像摄取卡转换为数字图像后传输给主机, 存储在主机的硬盘上.

2.2 数字化硬盘录像系统的软件构成

数字化硬盘录像系统的软件模块构成如图 2 所示.

由定时器、键盘及红外探头触发图像摄取模块而摄取当前的静态图像和动态图像, 图像的存储类型, 包括文件格式、是否需要压缩、是否需要灰化需调用相应的图像管理模块进行处理. 图像管理模块用来设置图像的一些属性, 包括图像的像素大小、压缩情况和灰化情况. 图像查询模块主要完成对不同的查询要求来查询图像数据库得到相应的结果. 查询条件可以是图像名、图像存储的日期、时间、图像是否灰化、图像是否压缩以及以上条件的组合连接查询.

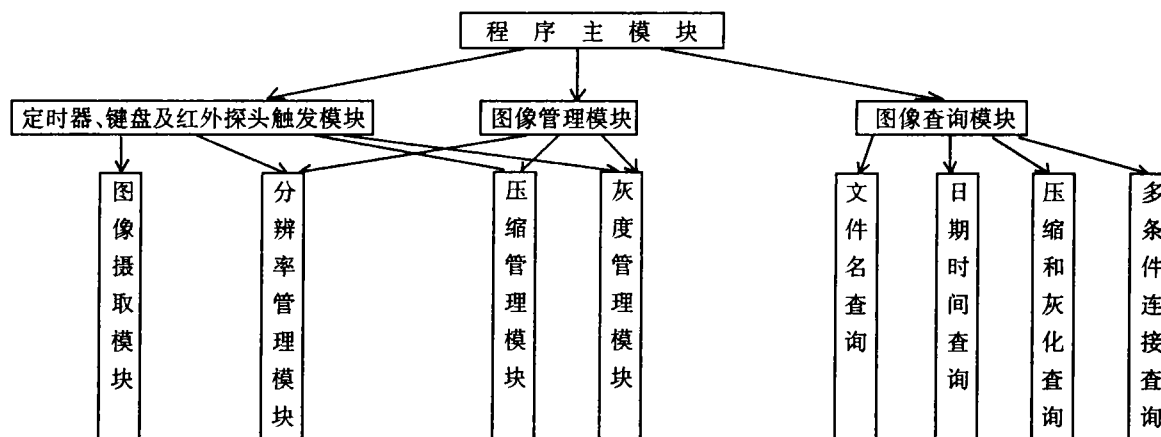


图 2 数字化硬盘录像系统的模块构成图

3 数字化硬盘录像系统的软件设计

3.1 图像摄取控件的应用

数字化硬盘录像系统中必不可少的就是图像摄取设备. 我们采用的图像摄取设备包括: 硬件是指图像采集卡 FlyVideo 卡, FlyVideo 卡将 AVI 信号转换成数字图像, 而要使得它能充分的发挥潜能并将摄取的图像按照设计的要求存储到主机的硬盘上, 就必须有相应的软件支持. 软件则是使用随卡附增的用户可以进行二次开发的 ActiveX 控件 Capwnd. OCX, 该控件不仅可以摄取动态图像 AVI, 同时还可以摄取静态图像 BMP, 所以, 该控件具有强大的图像捕捉功能, 这也正符合数字化硬盘录像系统的开发要求. 在 Capwnd. OCX 控件中包含了图像采集卡 FlyVideo 进行图像摄取的相关函数和属性, 所以利

用它来开发数字化硬盘录像系统将变得比较容易.

Capwnd. OCX 的一些比较重要的属性和方法具体解释如下:

■ 控件的属性

- (1) CaptureAudio 是否捕捉声音设置
- (2) DeviceCount Long 当前连接视频捕获设备数
- (3) DeviceIndex Long 当前连接成功设备索引, 值为 -1

时表示连接失败

- (4) ImgWidth 取得当前图像的宽度
- (5) ImgHeight 取得当前图像的高度
- (6) Rate 每秒捕捉帧数

■ 控件的方法

- (1) Capture 捕获动态图像 AVI
- (2) Connect 与设备建立连接
- (3) ConnectToIndex(long nIndex) 连接到指定索引的视频设备

(4) ConnectToName(String strName) 连接到指定名称的视频设备

- (5) DisConnect 与设备断开连接
- (6) EditCopy 单帧捕捉,并把当前图像送到剪贴板
- (7) Freeze 冻结当前图像
- (8) Free 释放控件的资源
- (9) OverLay 设置为覆盖窗口
- (10) Preview 设置为预览窗口
- (11) Refresh 刷新当前窗口的图像
- (12) SaveDib(String szName) 保存当前的静态图像到硬盘

- (13) SaveFileto(String Path) 存储 AVI 到硬盘
- (14) SetVideoFormat 设置保存图像的格式
- (15) SetCompression 设置压缩属性
- (16) SetFocus 设置聚焦
- (17) SetTime(long nTime) 设置捕获 AVI 的时间长度
- (18) SetVideoSource 设置图像的来源
- (19) SetVideoSize(integer nWidth, integer nHeight) 设置保存图像的大小

3.2 图像格式及其存储容量大小的比较

虽然,计算机的硬盘已经从过去的几百兆的小容量发展到现今的几 G、几十 G 的中大容量甚至超大容量,但是,从提高管理效率以及设备的利用率的角度出发,我们希望用较小的硬盘空间去存储更多的图像信息.如无事故发生,程序将自动删除限

定日期以前的图像.图像的压缩处理技术是数字化硬盘录像系统软件技术的重要组成部分.程序可根据设置的不同尺寸大小的图像,分别进行压缩和灰化.

下面是实验获得的有关图像未经压缩以及经过压缩或是灰化后的图像大小和存储时间的三个对照表.我们假设银行主机硬盘用于存储图像的空间大小是 40G,银行每天的工作时间为 8 小时且每秒摄取一幅静态图像,图像格式及其存储容量大小的比较详情见下面的一组表格.

表 1 系统摄取的 BMP 图像的大小以及硬盘使用时间

BMP 图像尺寸	640 × 480	376 × 282	160 × 120	80 × 50
图像文件大小	600.1K	207.K	37.6K	7.9K
存储时间	2 天	6 天	37 天	179 天

可见,如果要摄取尺寸较大的 BMP 图像,就必须用比较多的硬盘空间来存储.只有把旧图像保留的时间间隔缩短,硬盘录像系统才能正常工作,而如果要控制 BMP 图像文件的大小,又不得不牺牲图像的尺寸大小,这也就是说将得不到比较清晰的图像.因此,必须采用比较好的图像压缩技术.如系统中采用的是 JPEG 图像压缩技术,在获得较高的压缩比的同时尽量保证图像质量.表 2 是同样条件下未经灰化 JPEG 图像的大小以及存储空间的比较.

表 2 系统摄取的未经灰化的 JPG 图像的大小以及硬盘使用时间

JPG 尺 寸 \ 压 缩 比	640 × 480		376 × 282		160 × 120		80 × 50	
	图像大小	时间	图像大小	时间	图像大小	时间	图像大小	时间
100	260K	5 天	88K	15 天	16K	86 天	4.4K	315 天
80	39.4K	35 天	14.2K	97 天	3K	462 天	1.4K	992 天
60	21.6K	64 天	8.1K	171 天	2K	694 天	1.1K	1 262 天
50	17.6K	78 天	6.7K	207 天	1.8K	771 天	1K	1 388 天
40	13.8K	100 天	5.6K	248 天	1.6K	868 天	0.98K	1 417 天
10	6.2K	224 天	3K	462 天	1.1K	1 262 天	0.8K	1 736 天

有时,根据需要可将图像作一些灰化处理以求提高硬盘空间的利用率.下表是把同样条件下 JPEG

图像经过灰化处理并作一次压缩所得的对比表.

表 3 系统摄取的经灰化的 JPG 图像的大小以及硬盘使用时间

JPG 尺 寸 \ 压 缩 比	640 × 480		376 × 282		160 × 120		80 × 50	
	图像大小	时间	图像大小	时间	图像大小	时间	图像大小	时间
100	202.8K	6 天	68.4K	20 天	12.5K	111 天	3.7K	375 天
80	44.4K	31 天	15.4K	90 天	3.3K	420 天	1.4K	992 天
60	24.3K	57 天	8.9K	156 天	2.2K	631 天	1.1K	1 262 天
50	19.9K	69 天	7.5K	185 天	1.9K	730 天	1K	1 388 天
40	12K	115 天	5K	277 天	1.5K	925 天	0.95K	1 461 天
10	6.2K	224 天	3K	462 天	1.1K	1 262 天	0.8K	1 736 天

可见,当压缩比为 100 时,灰化后的图像尺寸大小明显小于没灰化相当压缩比的图像.但是,当压

缩比下降的时候,灰化后的图像大小又大于未经灰化的图像,直到压缩比为 10 时,两者相当.所以,使用者和程序可以根据实际的需要,调节图像的压缩比及灰化取舍使得在充分利用硬盘的同时能够获得较好的图像质量.

3.3 数字化硬盘录像系统的程序设计技术

数字化硬盘录像系统的程序设计主要是根据数字化硬盘录像系统的模块功能而展开的.在此简单地介绍一下其中的几个重要模块的程序设计.

3.3.1 图像摄取的程序设计

图像摄取文件的触发包括以下三种事件:

1) 定时器触发.当监视程序运行后,图像摄取卡与摄像设备成功连接后,即产生定时器触发进行图像摄取,用于记录摄像机监视范围的每一时刻的图像.

2) 红外触发.它主要用来自动切换到门口有人进入的事件并记录图像.

3) 键盘触发.当有人输入取钱密码和进行货币交易时记录图像.

静态图像和动态图像的选择可由程序和操作者来定.

3.3.1.1 动态图像的摄取

动态图像 AVI 的保存主要利用 Capwnd. OCX 提供的方法 SaveFileTo(String Path)来实现的.对于 AVI 文件的路径,使用者可以自己指定,而程序也可以自动的设置.

3.3.1.2 静态图像的摄取

下列程序段保存摄取窗口的静态图像到银行的硬盘.程序中的 PictureName 变量是需要保存的静态图像的图像名,PathString 变量用来获取程序运行的目录,SavePictureName 变量则用来保存图像的完整的存储路径.程序中用到了 Capwnd. OCX 的一个重要方法 SaveDib(String szName),把当前摄取的静态图像保存到硬盘.

```
Procedure TBankMonitorForm. MonitorTimerTimer (Sender: TObject);
```

```
Var
```

```
PathString, SavePictureName, PictureName: String; //图像名以及它的路径
```

```
Begin
```

```
if IsConnected then //如果与当前设备连接成功则 IsConnected 为 1
```

```
Begin
```

```
MonitorCapwnd. Refresh(); //刷新当前的显示画面
```

```
MonitorCapwnd. SetVideoSize (PictureWidth, PictureHeight);
```

```
设置图像大小
```

```
PathString := ExtractFilePath (Application. ExeName); //获取程序运行目录
```

```
PictureName := 'Picture' + IntToStr (PictureTable. Record-Count + 1) + '.bmp'; //设置图像名
```

```
SavePictureName := PathString + 'SavePictures' + Picture-Name; //设置完整的图像路径
```

```
MonitorCapwnd. SaveDib (SavePictureName); //根据图像的完整路径保存图像到硬盘
```

```
End;
```

```
End;
```

3.3.2 图像压缩及灰化处理的程序设计

下面是对位图进行压缩的程序段.程序中通过创建一个临时的 Tbitmap 对象和一个临时的 TJPEGImage 对象来实现对位图的压缩.其中 CompressionSize 是图像压缩的压缩比,它可以通过手工设置的方法得到,也可以在红外触发时根据需要自动的调整.图像的灰化和图像尺寸的调节也采用是类似的设计方法.

```
Procedure TBankMonitorForm. Compression;
```

```
Var
```

```
Jpeg: TJPEGImage; //临时的 TJPEGImage 对象
```

```
LoadPicture: TBitmap; //临时的 Tbitmap 对象
```

```
PathString, SavePictureName, PictureName: String; //图像名以及它的路径
```

```
Begin
```

```
LoadPicture := TBitmap. Create;
```

```
PathString := ExtractFilePath (Application. ExeName);
```

```
PictureName := 'Picture' + IntToStr (PictureTable. Record-Count) + '.Bmp';
```

```
SavePictureName := PathString + 'SavePictures \ ' + Picture-Name; //取得位图
```

```
LoadPicture. LoadFromFile (SavePictureName); //载入位图
```

```
Jpeg := TJPEGImage. Create;
```

```
Jpeg. Assign (LoadPicture);
```

```
Jpeg. CompressionQuality := CompressionSize; //压缩位图 CompressionSize 为压缩比
```

```
PictureName := 'Picture' + IntToStr (PictureTable. Record-Count + 1) + '.Jpg';
```

```
SavePictureName := PathString + 'SavePictures \ ' + Picture-Name;
```

```
Jpeg. SaveToFile (SavePictureName); //保存压缩后的 Jpg 图像
```

```
Jpeg. Free;
```

```
LoadPicture. Free;
```

```
End;
```

3.3.3 图像查询模块的设计

数字化录像系统不但能起到威慑罪犯的作用,还为分析和调查货币交易的事故及破案提供图像资料,为了日后图像查询的方便,系统中提供了以下五种查询方式.

1) 根据图像名查询.系统可以根据使用者提供的图像名的部分信息,实现对图像数据库的模糊查询.

2) 根据图像是否压缩查询.以图像是否压缩作为查询条件.

3) 根据图像是否灰化查询.以图像是否灰化作为查询条件.

4) 根据图像存储日期和时间查询.以起始日期、时间和结束日期、时间作为查询条件.

5) 连接查询.使用者可以根据需要选择以上四种查询条件中的几种,再利用逻辑运算 AND 和 OR 来构成自己的连接查询条件.

4 结束语

本文介绍的数字化硬盘录像系统主要应用了图像对象与数据库的关联技术和面向对象的程序设计方法,为银行监视系统的实现提供了一个简易

而方便的构建方案.用户只需在原有金融处理主机上安装一块廉价的图像转换卡和相应的软件就可以组成一个图像监视系统,它适应于不同层次的银行和储蓄所.同时,这种设计方法也可以应用到家庭防盗系统、小区保安系统中.数字化硬盘录像系统软件技术还涉及到侵入图像的识别处理和监视系统网络化的问题,我们将在这一方面作进一步的研究.

参考文献:

- [1] 徐新华. Delphi 5 高级编程——GUI 编程[M]. 北京:人民邮电出版社,2000.
- [2] 孙家广,杨长贵. 计算机图形学[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [3] 萨师煊,王珊. 数据库系统概论(第三版)[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [4] 谢玉凤,姜进磊. Delphi 开发指南[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.
- [5] 同志工作室. Delphi 5 数据库开发实例[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.
- [6] 蒋先刚. 显微图像处理系统的软件设计[J]. 华东交通大学学报,2001,(1):1~4.

Software Technology Research on Digital Harddisk Image Recorder System

ZHANG Hong-bin¹, JIANG Xian-gang², LI Guang-li¹

(1. School of Information Eng.; 2. School of Natural Science, East China Jiaotong Univ., Nanchang 330013, China)

Abstract: It probes the technologies of the system configuration and program design of digital harddisk image recorder system and states the skills of object-oriented programming by using image capturing component in a design of commercial unit security monitoring system by software Delphi.

Key words: image capture; image compressing; object-oriented programming