

文章编号: 1005-0523(2004)05-0019-04

交通远程视频监控系统的开发与设计

吴小林¹, 蒋先刚², 高艳锦¹, 肖 静³

(华东交通大学 1. 电气与电子工程学院 2. 基础科学学院 江西 南昌 330013 3. 东华理工学院 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍了一个基于网络的高速公路远程视频监控系统的的设计技术, 对于串行通讯、视频数据和音频数据的采集及网络传输、数据库和多线程等技术进行了讨论, 并且给出用 Delphi 6 对各功能模块进行设计开发的思路。

关键词: 串行通讯; 视频流; 多线程; 远程监控

中图分类号: TP391

文献标识码: A

1 概 论

交通远程视频监控系统的主要功能就是辅助工作人员对交通现场实况进行监视管理。它通过在收费广场、收费车道、收费亭内等重要场所安装摄像机将监测区的情况, 尤其是一些重点区域的车辆及人员活动情况, 包括车牌号、车体的特征、颜色等以图像方式实时传送到管理中心, 同时记录不同时间段的交通流量, 完成对交通收费现场全过程的跟踪及视像记录, 使管理人员在控制室中心能观察到所有重要地点的情况, 并且根据不同收费站不同时间段的交通流量的记录, 建立道路交通数据库, 用以支持道路运行状况评价, 为改善道路经营和交通管理的决策提供分析数据。下面介绍该系统开发的几项相关技术。

2 交通远程监控系统的构成

高速公路监视系统由现场站部分(收费站、重

要路口、限速监控点等)和监控中心站各部分组成。其结构如图 1 所示。视频采集卡负责捕捉来自摄像机的现场图像, 画面分割器主要用于多台摄像机的画面切换和画面组合, 微机通过 RS486 串口发出控制信号, 经过解码器的解译码完成控制云台的上、下、左、右转动和摄像机聚焦、变焦、光圈操作、雨刷的启动等任务, 报警器和探测器发出的信号经过编码器形成信息状态字送给主机, 再由主机传送到监控中心。

本交通远程监视系统软件运行环境为 Windows 2000。软件开发采用 Delphi 6 编程工具, 数据库采用微软的 SQL Server 2000 关系型数据库, 根据系统要求, 该系统主要由视频图像传输模块、实时报警及云台控制模块、数据维护管理模块等构成。视频图像传输模块实现现场图像捕捉、压缩、传输、解压、显示等。实时报警及云台控制模块实现现场报警信息获取、传输、报警、报警信息存储和云台控制等。数据维护管理模块维护和管理图像信息、报警信息。

收稿日期: 2004-05-16

作者简介: 吴小林(1975-), 男, 江西金溪人, 华东交通大学在读研究生, 主要研究领域: 工业测控、数字图像处理。

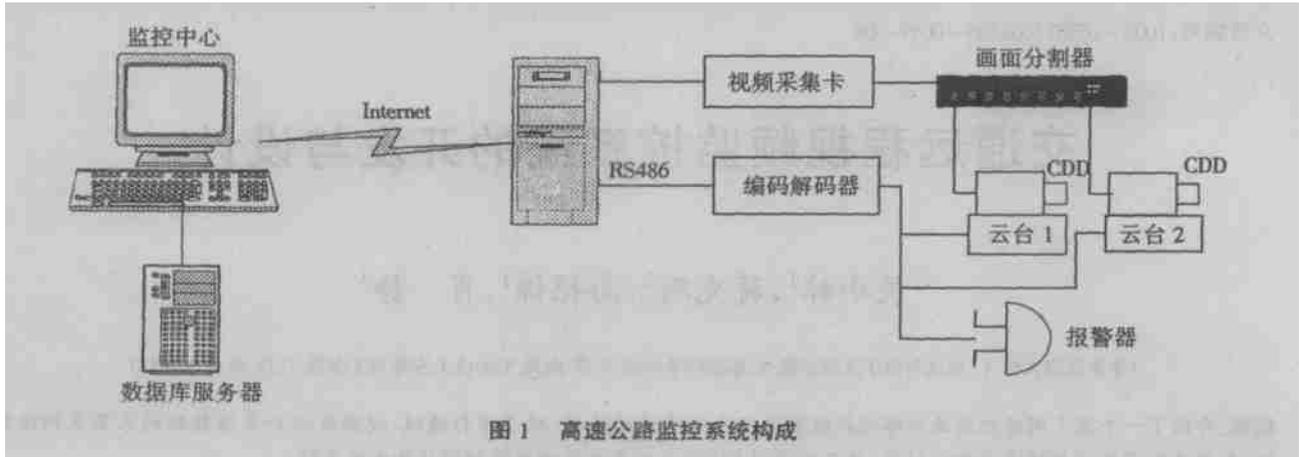


图1 高速公路监控系统构成

3 交通监控系统各功能模块的设计及功能实现

3.1 云台控制模块

云台用于控制摄像头的移动和镜头的拉伸、调焦等任务. 远程监控系统中, 云台和镜头的控制是系统的一个重要功能要求, 它需借助于串口编程来实现, 如何有效地开发串行通程序, 是交通远程监控系统中关键的一个环节. 串行端口的本质功能

是作为 CPU 和串行设备间的编码转换器, 在 Windows 环境下, 串口是系统资源的一部分. 应用程序要使用串口进行通信, 必须在使用之前向操作系统提出打开串口的要求, 通信完成之后必须关闭其串口, 释放资源. 一台计算机可以通过解码器控制多个云台, 用户通过计算机串口发出相应的控制指令, 解码器解析指令, 获取操作对象地址以及操作动作, 通过继电器接通或断开相应的线路, 从而使相应电机运转或停止, 达到控制目的. 在云台控制中, 关键技术是通过串口按照解码器约定的数据协议准确地发送数据, 主要解决的问题是将各项操作进行数据编码, 同时对通讯环境进行初始化和设定云台控制地址. 对于云台控制地址的设定是通过编码解码器电路板上的拨码开关来设定. Delphi 常用的串口通讯开发控件有 MSComm、SPComm 和 Varian Async³² 控件, 本系统采用支持多线程的 SPComm 控件进行串行通讯程序开发, 该控件具有丰富的与串口通信密切相关的属性及事件. 根据本系统编码解码器提供的通讯协议, 首先对 SPComm 控件进行初始化, 设置其波特率、选择端口, 并将端口打开, 然后将控制字通过串口输出, 其控制代码输出如下所示

中国知网 <https://www.cnki.net>

VidComm.StartComm; //打开端口

```
cmd[0]:=40; //固定代码
cmd[1]:=StrToInt(mantypedit.text); //控制类型代码
cmd[2]:=StrToInt(credit.text); //云台控制地址代码
cmd[3]:=StrToInt(maniedit.text); //具体控制动作代码
cmd[4]:=cmd[0]+cmd[1]+cmd[2]+cmd[3]+cmd[4]; //和校验码
```

```
s:=IntToStr(cmd[0])+IntToStr(cmd[1])+IntToStr(cmd[2])+IntToStr(cmd[3])+IntToStr(cmd[4]);
for i:=0 to (length(s) div 2-1) do
  cmdbuf[i]:=char(StrToInt('S'+copy(s,i*2+1,2)));
  VidComm.WriteCommData(cmdbuf,(length(s) div 2)); //以十六进制形式发送
```

3.2 图像传输模块

现场站主机把通过视频捕捉卡获取的视频数据经过压缩后由计算机网络传送给中心站播放. 视频图像传输软件分为现场站软件和中心站软件, 均采用多线程的运行方式, 现场站包括的主线程有: 图像的捕捉和压缩线程, 本系统采用采用台湾 Fly-view 视频捕捉卡获得现场摄像机的实时画面, 软件则使用随卡附赠的可以进行二次开发的 ActiveX 控件 Capwnd.ocx, 该控件具有强大的图像捕捉功能及开发简单等特点, 图像采用 JPEG 压缩技术. 另一个线程就是以流的方式实现图像数据的传输, 图像传输采用 Delphi 6 提供的 NMStm 和 NMStrserv 控件, 这一对控件可以以流的方式实现收费现场站和中心监控站之间大量的数据传输, 主要功能实现如下所示:

```
ImageCapwnd.connect(); //与设备建立连接
Imagecapwnd.Preview(); //在监视屏上实时显示画面
jp:=TJpegImage.Create;
ImageCapwnd.EditCopy; //单帧捕捉图像送到剪贴板
下段子程序用来实现视频流的创建及传输
TempStream:=TmemoryStream.Create;
try
```

```

    jp.SavetoStream(TempStream); //将经过压缩的 jpeg 图像
存到临时流中
    .....
finally
jp.Free; //释放临时的 TjpegImage 对象
end;
try
ImageNMStrm.PostIt(TempStream); //发送数据
finally
TempStream.Free; //释放临时流
end;

```

对中心监控站软件来说,一个线程用于接收视频数据流,另一个线程用于解压,显示图像;同时将图像保存到后台数据库,与后台的数据库连接采用的是 ADO 数据访问技术.其程序代码如下:

```

procedure TTrafficCenterForm.ImageNMStrmServMSG(Sender: TComponent; const sFrom: String;
stm: TStream);
    .....
    jp.LoadFromStream(stm); //从流中读入视频数据
    CenterImage.Picture.Bitmap.Assign(jp); //将输入图像在当前画面显示
    .....
    CenterImageADOTable.Edit; //将表设定为编辑状态
    CenterImageADOTable.Append;

```

```

CenterDbImage.Picture.Bitmap.Assign(jp); //将图像保存到数据库
    .....
CenterImageADOTable.Post;

```

3.3 报警探测模块

报警探测模块采用 Delphi 6 最新提供的 Indy 组件 TIdTCPCient、TIdTCPSTerver、TIdAntiFreeze 来传输报警信息和交通流量信息.Indy 组件使用的是阻塞套接字(Blocking Socket)的工作方式,这使得编程更加容易,并且可以方便地移植到 UNIX 操作系统下,特别是在多线程的情况下,其功能发挥更出色、作用更大,因此一般应用于多线程的程序中.TIdAntiFreeze 组件提供一个定时的对 Application.ProcessMessages 的调用,在特定的时间间隔内,调用消息处理进程,处理用户消息,使得阻塞套接字的优点得以发挥,同时避免了阻塞套接字的缺点.当串口有数据输入时,先确定是否为报警信息,有报警发生时便触发现场收费端与中心站建立一个线程连接,同时输送报警信息到监控中心,中心站主机收到报警信息后,根据报警点标识 ID 查询数据库,获得报警点的名称、位置、具体报警内容等信息,同时控制画面分割器将画面切换到报警点所在防控区中的摄像机.串口输入信息代码设计如表 1 所示.

表 1 信息代码表

信息种类	监控点代码	时段代码	信息内容
报警信息	站点 1	11001xxx	报警说明
	站点 2	11002xxx	
	
流量信息	站点 1	6:30~7:30	2200101x
		7:30~8:30	2200102x
	站点 2
	

并且在程序中通过通用免费的语音压缩控件 TACMConvertor、TACMIN、TACMOUT 组件来实现监控中心和现场进行实时通话,以便监控中心可以更加详细地了解现场情况,同时中心站值班人员还可以以组播的方式将情况发布到相关站点和显示牌,以便工作人员和司机能及时了解道路交通信息.收费站和监控中心建立报警信息传输线程的方法如下

```

type
TAlamBlock = record //建立报警信息的格式
Sender, //发送方识别代码
msg:string[100]; //消息内容
end;

```

```

TTrafficClienthandlethread = class(thread) //定义该线程类
private
Alam:TAlamBlock;
procedure handleinput;
procedure execute;override; //重载了 Tthread 类的 Execute 过程,
用来实现读取数据
end;
//当现场有报警产生时,便会触发报警信息传输线程,自动传输报警信息
try
AlamIdTCPClient.Connect(); //连接到服务器
TrafficClienthandlethread := TTrafficClienthandlethread.Create(true);
//创建连接线程
TrafficClienthandlethread.FreeOnTerminate := true; //当 execute() 执

```

行完及时清除线程所占用的栈

```
TrafficClienthandlethread.Resume; //唤醒线程
except //处理连接异常
on e:exception do messagedlg('链接错误');
.....
AlamIdTCPClient.WriteBuffer(Alam, Sizeof(alam), true); //
发送报警信息
.....
```

3.4 数据管理模块

本系统采用的是 SQL Server 2000(简体中文版)数据库系统. 该数据库是 Windows 平台上最受欢迎的关系型数据库, 它具有很高的可靠性、可伸缩性、可管理性, 可为用户提供完整的数据库解决方案, 在本系统中主要应用于存储收费现场图像信息、报警信息以及交通流量信息. 并且对图像信息、报警信息、交通流量数据进行维护和管理, 如超过规定周期自动删除, 对数据库进行备份, 提供不同查询方式等功能. 且系统可以根据交通历史数据计算各区段的流量、密度, 判断各区段的拥挤情况, 分析当日、当月交通流量趋势, 并定期打印报表. 其图像信息表、报警信息表结构设计分别如下所示:

表 2 图像信息表

列名	数据类型	长度	允许空	备
序号*	int	4		设置为自动增长
监控点	char	10	√	车辆通过的监控点名称
图像记录	image	16	√	记录车辆的图像信息
日期	datetime	8	√	记录车辆通过的日期
时间	datetime	8	√	记录车辆通过的时间

表 3 报警信息表

列名	数据类型	长度	允许空	备
报警代码*	int	4		设置为自动增长
报警级别	int	4	√	设置报警信息的优先级
报警地点	char	10		记录报警信息发出的地点
报警信息	text	16		记录报警信息的主要内容
发生时间	datetime	8		记录报警发生的时间
发生日期	datetime	8		记录报警发生的日期

4 结束语

通过实际运行表明, 该系统的开发技术是确实可行的, 并且该系统功能完善、开发简单、扩展性强, 经过相应的简单修改后, 就可以运用于电力、银行、医疗等领域. 当然要建立起一种在大范围内、全方位发挥作用的实时、准确、高效的智能化交通综合监控系统还涉及到图像识别和人工智能等多方面的技术, 我们下一步将着重于这方面的研究.

参考文献:

- [1] 黄 军, 等. Delphi 串口通讯编程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2001.
- [2] 蒋先刚. 医学显微图像管理系统研究[J]. 计算机应用, 2001, (06): 37~39.
- [3] 陈灿煌, 陈周造. Delphi 5 彻底研究[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2000.
- [4] 飞思科技研发中心. Delphi 7 网络应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.

Design and Development of Traffic Remote Video Monitor and Control System

WU Xiao-lin¹, JIANG Xian-gang², GAO Yan-jin¹, XIAO Jing³

(East China Jiaotong Uni. 1.School of Electrical and Electronic Eng.; 2.School of Natural Science, Nanchang 330013;
3. East China Institute of Technology, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces a traffic remote video monitor system designed by Delphi 6, mainly have a discussion on technologies of serial communication, image capturing and transferring, database, multithreading.

Key words: serial communication; multithreading; video stream; reemote monitor