

# 多媒体路桥收费网络系统

陈理明 (泉州市公路局 362000)

侯济恭 陈敏 (华侨大学电脑系 362011)

**摘要:**介绍基于NT网的一个多媒体路桥收费系统的实施方案,提出解决可靠性方法,存取冲突的新技术和视频捕捉卡的编程方法。

**关键词:**NT网 冲突 可靠性

## 1. 概述

泉州市公路局路桥收费的系统结构如图1,每个收费站各组成一个NT网,NT网由一台服务器和若干台收费机构成。收费机位于公路收费亭,服务器则位于收费站主控室。过往车辆的各种信息,如车型,所收金额,车图片等均存于服务器中。位于市公路局的中央控制系统可通过远程拨号,登录任何一台服务器,根据授权,提取所需的数据。中央控制机甚至可以通过网络,准实时监控各收费站车道的收费作业过程。

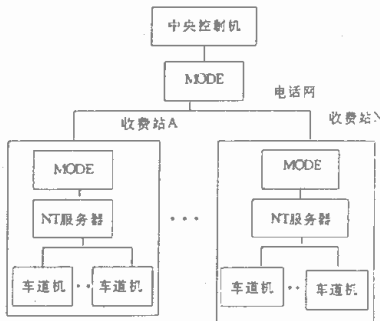


图1 全局系统结构

路桥收费系统设计涉及到许多领域,如视频技术,汽车图象的摄取与分析;网络技术,NT网的安装,远程拨号,数据共享处理;数据库技术,数据的采取,分析,决策分析等;以下讨论实施本方案的主要方法。

## 2. 收费站系统设计

收费站系统结构如图2。服务器采用 NT Server4.0,工作站(车道机)是 Window95,网络的拓朴结构视工作环境而定,工作站和服务器之间的距离小于100M用星型结构,否则,采用混合结构(总线+星型)。车道机由几部份构成:车辆检测器,每一辆车到达,该检测器则发出一中断信号;高速摄像机,实时拍摄车道场景;交通控制

器,交通灯和栏杆,禁止或允许车辆通行。收费站系统分为2大部份,服务器 NT中的收费站管理软件和车道机收费软件。

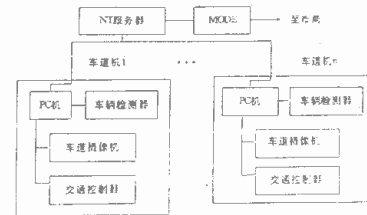


图2 收费站系统结构

(1)收费站管理软件。本软件驻留服务器,主要功能是处理收费机所采集的数据,包括:

①报表生成。生成收费员,收费班和全站的日、月、季度、年报表,亦可生成指定时区的报表。

②统计分析。车流量统计分析,各收费班收费评审图,全站各月收费评审图,以及各年同期评审图等。

③监控。通过计算机监控各车道收费状况,以评测收费员的业务水平。例如:监测收费是否准确,从图上的车型和收费员实收金额可立见分晓;监测收费操作的时长等。

④审片。由于每辆汽车通过收费亭时,系统自动抓取其图象,系统可将图片重新显示,以再次鉴定收费的状况。审片分作几类进行,车类别审片,例如:提取强行冲关的汽车图片;收费员工作审片,鉴别该收费员的工作有关状况;浏览,审查本站某一时间段的工作状况等。

收费站软件设计工作比较经典,值得注意的几个问题是:

①系统的空间。由于图片所需的容量较大,因此并

非可以无限量保存所拍摄之图片。系统采取先进先出之办法解决,当存储一张图片时,若盘中所含空间不足额定值,则删去最早拍摄之图片。

②收费实时监控,采用信号灯方式播放图片。当车道机拍摄一张图片后,立即发一消息通知站机,站机显示该图片后,则删去该消息。

③统计图生成。借助 EXCEL,实现各种数据到图的转换。

④收费员上班管理。每个收费员上班时,键入其工号,系统则登录其上班时间。下班后,亦登录其下班时间,从而形成一个上班登记表。领导可通过此表了解上班状况。

⑤远程数据传送。通过 MODEM,将本地数据传送到远程服务器。

(2)车道机收费系统。收费系统的工作原理是,从视频捕捉卡获取摄像机的实时图象,并在屏幕的一个窗口中显示(图3)当有一车辆到达,车辆检测器发出一个中断信号至主机,主机产生一个事件,冻结视图,将车图象拍摄下,交通灯变为红灯,栏杆放下,收费员通过键盘输入应收金额,系统开票(可由打印机或人工出票据),并把应收金额、收款日期、时间等以特殊方式显示,同时,将这些数据连同开票员姓名和图象文件存入服务器,收费完毕,视频捕捉卡解冻,交通灯转绿,栏杆升起,一次收费过程结束。其状态流图见图4,解说如次:

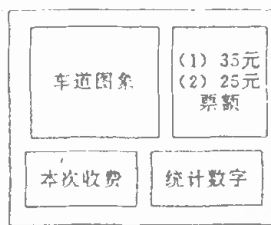


图3 车道机画面结构

S0:显示车道场景图,这一过程始终运行,除非冻结命令执行;

S1:一辆车到达,车辆检测器发出一中断信号,主机响应中断,冻结图象,并把图象抓取下来,以 GIF 格式存放,文件名格式为当前月(2位)日(2位)时(2位)分(2位).秒(2位)道(1位)(例如12月18日9时27分8秒第一道口所拍的图形文件名为12180927.081)全程命名,存入服务器;

S2:收费员输入本次应收金额 M,系统形成一条记

录 R1=(日期,时间,M元,工号,图号);

S3:收费员在核准时间内无动作,系统形成一条记录 R1=(日期,时间,0元,工号,图号);

S4:把 R1 写入服务器数据库中;在本地机显示累计收费一览及统计数字;把 R1 写入信号灯中;解冻图象;

S5:上班,核对员工工号和口令,形成一条记录 R2=(上班日期,上班时间,工号);

S6:下班,形成一条记录 R2=(下班日期,下班时间,工号);

S7:将 R2 写入 login.DBF;

收费机是本系统的核心机,一切数据的来源。它的设计包含多方面的软硬件技术,设计时应注意的是:

①图象清晰。实时拍摄过往车辆图片,拍下来的图形,特别是车辆牌号必须清晰可见。这涉及到摄像机,车辆检测器以及系统对中断的响应。摄像机必须是高速摄像机,这是最重要的前提。其次是视频捕捉卡的冻结速度,一般要求其具有每秒至少能捕捉 30 帧的能力,否则拍下来的图象重影相当严重,车辆检测器的响应延时(本品 150MS)及灵敏度。根据这三个参数设定摄像机焦距,以期拍出好的图片。

②操作简便。由于操作的对象是售票员,而售票员又面对司机,因此,简洁的操作可降低收费员劳动强度,提高系统的响应速度。本机的输入一律用 17 键键盘,取消 MOUSE,所有操作均用单键完成,每个键所代表的含义均在屏幕上指示,界面清晰简洁(图3),例如,上班(login)按 '+' 号,输入工号和密码(两者均为数字);下班(logout)按 '-' 号;金额为 25 元按 1;15 元按 2 等等。

③可靠性。收费站的工作环境恶劣,因此,计算机的防尘特别重要,我们选用工业控制机作为收费机。可靠性的另一个含意是断电时应保证系统正常工作,解决的方法是配备长时 UPS。可靠性另一个是人员的问题。如上班玩游戏带来病毒等。在系统设初始,每台收费机均配有大键盘和 MOUSE,其结果是系统经常被弄得面目均非,严重影响正常工作,为此,取消 101 键和 MOUSE,改用 17 键(即 101 键盘中的小键盘),带来的效果非常之好,人为的不可靠性完全消除。

④视频捕捉卡。目前市售的视频捕捉卡甚多,如 PV910C;pcimage-IE500,SE100 等,这些视频捕捉卡价格均不高,且提供 API。据笔者经验,选取的捕捉卡满足以下条件者最佳,其一是色素,颜色素 256 对车图片足够,太多了对硬盘空间要求大,同时,对远程数据传送不利。其二是对开发的支持,最好支持 windows 的 MCI 指

令集,便于系统的移植。其三是所支持的图象格式,是GIF,它恰为256色且压缩比亦较高。

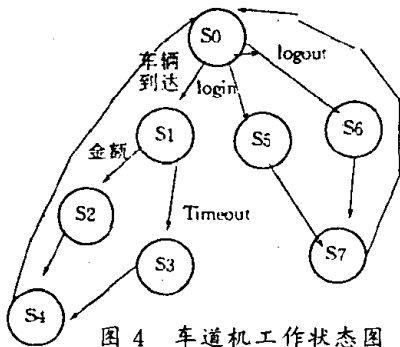


图4 车道机工作状态图

### 3. 冲突问题

车道机与服务器并发工作,数据库的存取将发生冲突。车道机软件由BC4.5编写而服务器软件由VFP5.0编写,因此,解决共享和互斥问题至关重要,它涉及数据的安全性和完整性问题。在C++中,冲突检测机制完善,很容易检测,例如OpenFile(LpFileName, LpReOren-Buff, wstyle),参数wstyle中的OF-SHARE-DENY-WRITE,其功能是,打开文件,并禁止其他进程访问此文件。OpenFile函数失败,则表明文件被他人占用。或者用经典的-fsopen()函数中的共享打开或用lock和unlock(1),均可通过检测该文件名柄是否为null,从而确认打开成功与否,例如

```
if ((fp = -fsopen(FileName, "r+b", SHARE-OPEN))
    = NULL) return 0;
else { /* do what you want */ ... }
```

而在VFP中,冲突的检测功能实在太差,加锁无错误返回值,而且文件必须先打开(USE)后方可检测,但打开(USE)一个已加锁的文件,错误已经发生。幸好,VFP中有一个fopen命令(3)完全类似于C++的Open,当打开一个已经加锁的文件返回-1,用fopen命令,可以很轻松地解决文件的互斥问题,示例程序如下。

Function islock

Parameters filename && 数据文件名

FOR I = I TO 5

fp = fopen(filename)

if (fp < > -1)

fclose(f) && 关闭文件

use &filename exclu && 打开文件

return .T.

```
endif
EndFor
Return .F.
```

但是,车道机光靠以上机制,还是难以解决实时问题。假如服务器出故障怎么办?假如服务器正在整理库时怎么办?系统实际的数据冲突解决方案是设立二个缓冲区BufferA和BufferB,BufferB设在本地,于是,冲突解决算法是(车道机方)

- (1) 如果 BufferA 不加锁则数据送入 BufferA 转 3
- (2) 如果 BufferA 加锁,数据送入 BufferB. 转 4
- (3) 如果 BufferB 有数据,则将 BufferB 数据转入 BufferA
- (4) 结束

对于服务器方,则较简单:如果 BufferA 不加锁,则读 BufferA 后清除之。对服务器方,关键是什么时候读 BufferA 数据,可以用二种模式,一是设定一个系统时钟,每隔一段时间读取 BufferA,另一种是每调用一次系统菜单就读 BufferA 数据一次。工作站和服务器间监控图象实时的传递,则采用信号灯方式,车道机将当前与图象相关的信息,把图形和相关信息写入一个临时文件 Pic 中,而服务器则检测此文件,若该文件存在,读取之,获得图形文件名与相关信息,把图形和相关信息迭加后显示出来,再删除 Pic. 籍此服务器可动态显示车道机所摄图象,监视收费员工作。

### 4. 中央控制系统

中央控制系统由 WINDOWS NT 服务器构成,通过电话拨号由 MODE 与指定的收费站服务器连接。中央控制机可及时调阅各种收费站数据和图象资料,使上级机关准时基层一收费车道的动态情况,主要功能是:

- (1) 准实时调阅收费站的现场图像资料,并实时打印指定图象;
- (2) 调阅收费站历史图片资料,可任意指定时间片,控制显示速度,打印图象;
- (3) 实时查阅各收费站的征收数据;
- (4) 分析统计数据,生成各种报表;
- (5) 决策支撑,根据统计数据,提供决策依据。

### 5. 结束语

本路桥收费系统在泉州市公路局下属收费站经过2年多的试运行,证明系统设计是成功的。本系统的最主要特点是图形清晰,操作简便,实时性能好,可靠性亦高,但仍然存在不足,例如,无法自动从图形中提取车牌号码,无法自动识别车型等。

(来稿时间:1999年3月)