

智能住宅小区中央监控系统设计

杨 赟¹, 程 璞²

(1 南京工业大学 理学院, 江苏 南京 210009,
2 东南大学 自动控制系, 江苏 南京 210096)

[摘要] 介绍了我国目前智能小区中央监控系统的技术现状, 并针对智能小区的特点, 设计了一种中央监控系统. 详细分析了中央监控系统的功能、结构以及总体设计, 阐述了系统的工作原理和流程, 进行了模块划分和详细设计, 说明了模块功能及之间的相互关系. 介绍了一种基于 ADO 技术的 C/S 结构的数据库作为后台数据库在中央监控系统中的应用, 并说明了在整个系统的开发过程中解决的数据结构设计、模块设计、模块通信、外围硬件控制等几个关键技术问题. 该设计已在实际中得到初步应用.

[关键词] 智能小区, 监控系统, 数据库

[中图分类号] TP31, [文献标识码] B, [文章编号] 1672-1292(2005) 03-0032-04

The Design of Center Watch System of Communities with Intelligent Systems

YANG Yun, CHENG Pu

(1 School of Science, Nanjing University of Technology, Jiangsu Nanjing 210009, China
2 Department of Automation Control, Southeast University, Jiangsu Nanjing 210096, China)

Abstract This thesis focus on the design and software development of Center Watch System in smart communities introduces the performance of Center Watch System nowadays and the designs a Center Watch System based on the characteristics of smart communities. The thesis analyzes in detail the structure of the Center Watch System, illustrates the system theory and explains the module design and particular design. The paper also introduces the database of the system based on ADO technique and presents the module design, module communication and the analysis of system performance. The system has been applied in to reality.

Key words smart community, monitor system, Database

0 引言

智能小区中央监控系统是智能小区的重要组成部分. 现代小区智能化系统主要由中央监控系统、小区底层通信网络及各种住宅终端组成, 如图 1 所示. 其主要设计目的是监控小区内部的安防状况, 确保住户居民的安全. 目前新兴小区内普遍采用微机进行管理和控制, 安全可靠、维护方便的中央监控系统是保障智能小区安全管理高效率的重要组成部分. 现介绍一种智能小区中央监控系统的设计方法.

1 中央监控系统功能分析及设计

1.1 中央监控系统功能分析

中央监控系统的主要功能是接收小区底层通信网络传来的信息并分析、处理. 网络信息处理主要根据信息内容决定, 主要可分为两大类:

(1) 报警信息. 系统及时采取相关措施, 如声光报警、电话拨号通知主人或保安人员以及模拟地图联动等.

(2) 非报警信息. 包括网络状态、终端状态、终端控制等. 系统将数据进行简单处理并记录入数据库, 继续监控. 对于某些信息可以采取一定的提示

收稿日期: 2005-04-25

基金项目: 国家“八六三”课题资助项目 (2002AA001041)

作者简介: 杨赟 (1979-), 女, 助教, 主要从事小区智能化系统、现场总线技术的研究. E-mail: tulip324@sohu.com

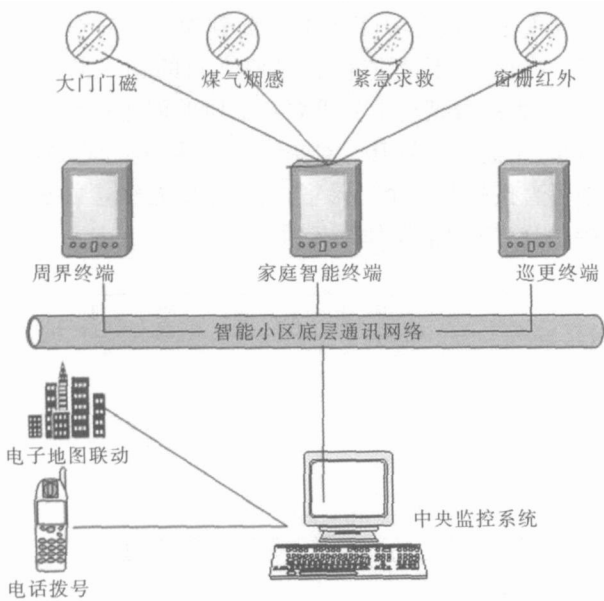


图1 智能小区系统结构

措施,在主监控界面上给予显示。

同时以上各种数据及处理信息必须记载进入数据库并提供查询、报表等功能。系统还能够对网络终端进行控制。

根据以上分析,系统可分为通信、终端控制、报警处理、正常网络信息处理、打印等功能。

1.2 中央监控系统模块设计

软件采用面向对象的模块化设计方案。对于不同内容的网络信息采取不同的处理措施。因此,在软件设计中首要解决的是模块设计的问题。根据系统功能,将系统进行如表 1 所示的模块划分。

表 1 系统模块划分表

模块名	功能描述
通信模块	接收网络传来的信息并进行分析,然后将其传送给相应的处理模块 接收控制模块传来的对住户终端的控制信息,将其通过小区底层通信网络传送给各种终端。
终端控制模块	接收用户输入的控制信息进行处理,再将控制信息转发给通信模块。
报警处理模块	接收通信模块传来的报警信息,迅速启动声光报警、打开模拟地图、拨打住户联系电话或手机,同时将数据存入数据库中提供报表打印、数据查询等服务。
正常网络信息处理模块	接收通信模块传来的信息并存入数据库
打印模块	接收用户输入信息,读取数据库并进行处理,打印成表格。

1.3 中央监控系统工作流程

1.3.1 系统工作流程

系统启动进入主程序以后,一方面通信模块处于侦听状态,接收网络传来的信息并进行分析,然后

转发给相应的模块如报警模块、终端控制模块等。报警模块在接收到报警信息后,进入报警信息处理流程。非报警信息(如报修、网络状况等)则转发给对应的模块并存入数据库。另一方面,终端控制模块可以接收用户对终端的操作输入信息,将信息录入数据库同时将指令发送给通信模块,将其发至网络。打印模块接受用户的查询指令并进行打印。

1.3.2 报警信息的处理流程

这是中央监控系统的核心部分,报警方式有声光报警、电话拨号、模拟地图联动等方式。所有报警信息及处理结果必须存入数据库。系统对报警信息的处理流程如图 2 所示。

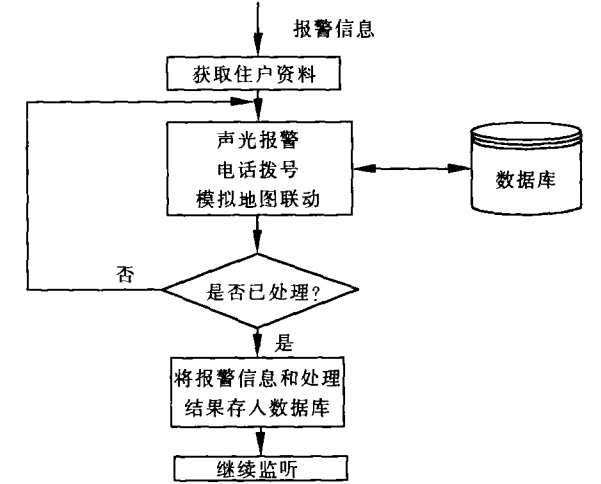


图2 报警信息的处理过程

2 中央监控系统的关键技术

2.1 数据结构

2.1.1 数据结构构建

数据结构设计是整个软件设计的关键所在,好的数据结构可以减轻很多程序设计上的麻烦。同时在处理信息时能够实现高效的操作。在本系统中,设计了如下的核心数据结构:

```
Link = TA lamBuf
TA lamBuf = Record
Buf array[ 1.. 100] of Byte //从网络中接收的字节,最大 100 个字节
A lamStatus Boolean //报警标志位,判断是否是报警信息
RepairStatus Boolean //报修标志位,判断是否是报修信息
NetStatus Boolean //网络标志位,判断是否是网络状态信息
ReceiveTime DateTime //接收时间
Next Link //指向下一个数据节点
End
```

在中央监控系统中, 要处理 3 种类型的数据: 报警数据、设备报修数据及网络状态信息, 因此程序中必须用 AlarmStatus、RepairStatus 及 NetStatus 将其区分 (采用 3 个 BOOL 型数据是因为实际应用中, 网络上传来的数据里可能同时有报警、报修和网络状态数据)。

2. 1. 2 数据结构应用

程序运行中首先接收从网络传来的信息并新建一个尾节点, 并将接受的字节存储于 BufArray 中, 然后判断是何种信息 (根据网络通信协议), 将相应的标志位置 1, 同时将当前时间赋值给 ReceiveTime 然后程序跳转至相应的处理模块进行处理。处理完成后释放链表, 否则会造成内存泄漏。

2. 2 模块之间的通信

2. 2. 1 消息传递机制

消息是 Windows 对应用程序发送有关“发生了某种事件”的通知。系统在接收到网络传来的数据时, 采用消息的方式将数据压入系统消息队列, 等候相应的处理模块从队列中取出消息并处理。

2. 2. 2 多线程通信

系统网络通信模块和报警处理模块采用多线程方式通信, 这是因为报警模块处理时间比较长, 需要涉及硬件控制。访问临界资源时必须进行同步控制。当发现临界资源已被使用时, 先将自己挂起, 等资源被释放后将自己唤醒。使用完后必须释放临界资源。

2. 3 系统软件和数据库之间的连接

2. 3. 1 软件和数据库之间结构

软件和数据库之间的连接采用 C/S 结构模式。软件和数据库的连接方式主要有 C/S 和 B/S 两种方式。C/S 结构的特点是使用一个客户端应用程序和一个数据库服务器。B/S 的特点是使用一个客户端应用程序、一个定义商务逻辑的服务器应用程序和一个第三数据库服务器层。中间层可以是一个或者更多的服务器应用程序, 客户端层使用这些应用程序和数据库层对话。

在监控系统中, 实时性要求很高, C/S 结构的优势在此时就得到了很好的体现, 因为缺少了中间层的数据逻辑处理, 将数据逻辑全部放在应用程序端, 提高了系统的响应速度。

2. 3. 2 软件和数据库之间连接方式

应用程序中运用了 Microsoft 公司的 ADO 技术连接应用程序和数据库。ADO (ActiveX Data Object) 模型是 Microsoft 的开发的基于 OLE DB 的访问接口。在模型层次上它是基于 OLE DB, 但在应

用层次上又高于 OLE DB, 因此其简化了对对象模型的操作, 并且不依赖于对象之间的相互层次关系。在大部分情况下只需要考虑所要创建和使用的对象, 不需要了解其父对象存在与否。比如在 ADO 中可直接打开一个记录集, 而不需要先建立数据连接。ADO 存取框架如图 3 所示。

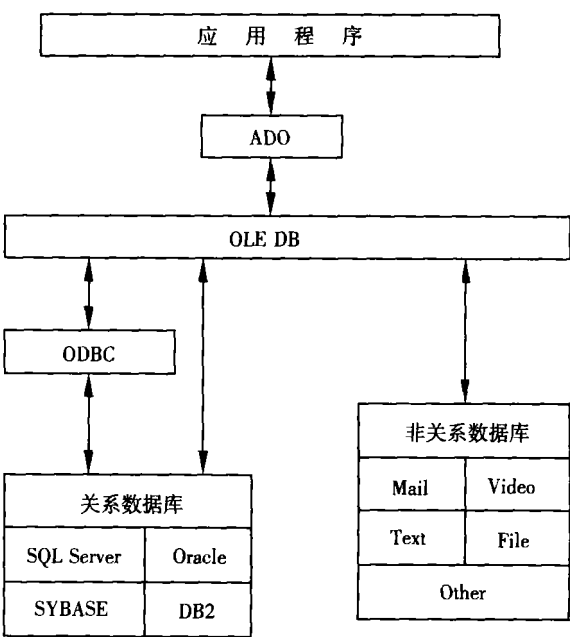


图 3 ADO 数据存取架构图

2. 3. 3 数据库定期清理

数据库每隔一个月采用自动备份, 将数据库自动备份为文件, 保存在另一个机器上。同时将不需要的历史数据删除, 减轻系统负担。

2. 4 监控系统硬件控制部分设计

监控系统中的模拟地图联动、电话拨号等模块必须采用硬件控制。

2. 4. 1 模拟地图

模拟地图是在一块比较大的面板上绘出小区大致地图, 同时在地图上标志出不同的报警终端的位置, 在每个位置上放置一个或多个发光二极管。每个不同报警终端的发光二极管都接入数据采集卡的不同输出端口。数据采集卡端口的开关由系统报警处理模块控制。

当通信模块将报警信息转发给报警模块时, 报警模块从数据库中获取相关信息, 同时通过数据采集卡驱动发光二极管, 报警住宅的位置随即显示在模拟地图上。当警情解除时, 系统向数据采集卡发送信号解除信息, 相应位置的发光二极管熄灭。管理员可以在模拟地图上很明显地看出发生报警的位置, 便于立刻出警, 非常直观。

2.4.2 电话拨号

随着通讯技术应用的不断普及,手机和固定电话已成为人们不可或缺的通讯工具.因此在本系统中引入了电话拨号模块.具体功能如下:

- (1) 自动检测外线的振铃信号和内线摘、挂机动作,可控制外线的摘挂机、内线的馈电或振铃.
- (2) 准确接收交换机送来的主叫号码.
- (3) 准确检测各种电话信号音(如回铃音、忙音等),可自行定义信号音的频率.支持FSK、DTMF两种主叫号码传送方式.
- (4) 接收或发送双音多频码(DTMF码),速率

可调.

(5) 实现数字化录、放音,支持64 kbps的A率PCM及32 kbps、16 kbps的ADPCM格式,压缩率可软件设置,各通道可选择压缩或不压缩方式.

电话拨号卡插于PC主机内部的PCI槽中.它可以由应用程序向拨号卡发送指令,拨打相应的电话号码.当收到报警信息时,监控系统从数据库中取出相应的住户联系电话并拨打,如一次不通则连续拨打3次.接通后采用语音播放相关报警信息.

DO输出卡和电话拨号卡的工作流程如图3所示.

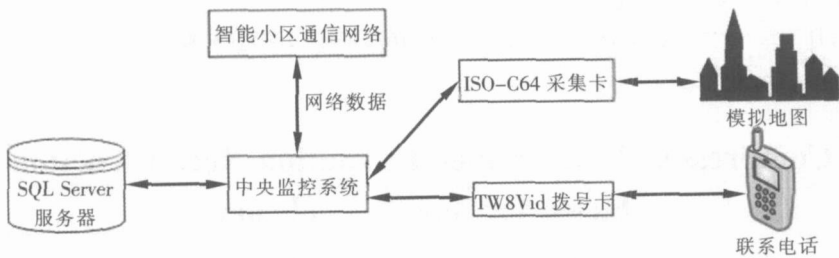


图4 模拟地图和电话拨号系统

3 结论

经过在几个住宅小区中的实际应用,本系统具有如下的特点:

- (1) 实时性高.采用C/S结构,系统简洁、高效.本系统在有2000户居民的小区中投入使用,当住户家中触发报警探头时,在3 s之内中央监控系统即可接收到报警信息并启动声光报警等处理手段.住户可以在最短时间内收到报警通知.
- (2) 系统稳定性好.数据库定期自动备份,长期运行时可以减轻系统的负担,当系统数据库发生崩溃或其他数据丢失时可以自动恢复到某一预定日期的数据,保证系统稳定性和居民的切身利益.

(3) 直观.模拟地图可以使管理员迅速判断出发生报警的位置,非常直观,处理效率高,实用性强.

[参考文献]

[1] 刘晓胜,吴乐南,周爽.智能小区系统工程技术导论[M].北京:电子工业出版社,2001 25,78
[2] 程大章.智能化住宅小区的发展方向[J].住宅科技,2002(4):38-41.

[责任编辑:刘健]