

# 药品智能管理系统的设想与研究

周梦婷\*,戴曙光(上海理工大学光电信息与计算机工程学院,上海 200093)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)09-0817-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.09.17

**摘要** 目的:研究用于管制类药品如麻醉和精神类药品的使用和供应的药品智能管理系统。方法:以Delphi 7为应用程序开发工具、SQL Server 2000为数据库管理平台研发药品管理系统,该系统主要由药盒系统、触摸屏系统、指静脉识别系统、条形码扫描系统和打印机组成,包括身份认证、存取药品、用量和库存统计查询、系统管理等功能。结果与结论:预计设计的该系统可通过设定用户权限控制系统各功能的使用,既防止受管制的药品流失,又为医务人员提供各种统计数据以便分析用药情况。

**关键词** 药品智能管理系统;管制类药品;功能

## Design and Study of Smart Medication Management System

ZHOU Meng-ting, DAI Shu-guang (College of Optoelectronic Information and Computer Engineering, Shanghai University of Science and Technology, Shanghai 200093, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To study smart medication management system which can be used for use and supply, especially for controlled drugs as narcotic drugs and psychotropic substances. METHODS: With Delphi 7 as application development tool and SQL Server 2000 as database management system, we developed the system with many functions, including identity authentication, fetching and storing drugs, amount and stock inquiry and system management so on. The system was made up of drug delivery system, touch screen system, finger vein recognition system, bar code scanning system and printer. RESULTS & CONCLUSIONS: The system takes convenience to medical personnel in preventing loss of controlled drugs and supplying the data by setting user permission and system's functions.

**KEYWORDS** Smart medication management system; Controlled drugs; Function

在美国等发达国家,多数医院的内部药物管理,尤其是毒性药品、麻醉药品、精神药品、贵重药品的管理均应用医用智能柜,实施了智能化的临床药物发放系统。据有关资料统计,应用临床智能药物发放系统后,医院因管理原因造成的药品损失减少了80%以上,护士执行医嘱的时间缩短了50%以上,用药差错率降低了50%以上<sup>[1]</sup>。

为减少药品损失及提高效率,笔者研究设计了药品智能管理系统。该系统用于控制药品的使用和供应,可用于受控药品数量不多的区域,除了具有取药、加药等基本功能外,还可提供统计查询等辅助功能,方便医务人员使用,现介绍如下。

### 1 系统概述

该系统主要由药盒系统、触摸屏系统、指静脉识别系统、条形码扫描系统和打印机组成。(1)药盒系统提供了用户摆放药品的托架,并配备了冷藏库,摆放需冷藏的特殊药品。(2)触摸屏系统是用户与管理系统的交互界面。(3)与常见的指纹识别技术不同,该系统的指静脉识别系统采用的是静脉识别技术。手指静脉认证是利用人体手指内的静脉血管纹路作为识别信息,从而进行身份鉴定。由于静脉纹路因人而异,而且位于体内,难以伪造或通过手术改变,所以是一种保密性更好、可靠性更高、更便捷的安全认证方式<sup>[2]</sup>。(4)条形码扫描系统主要用于在加药业务时,通过扫描加药一览表的编号,显示所有加药对象。(5)打印机用于打印各种业务清单供药品管理者查询,如加药记录、取药记录和报废破损记录等。

系统的硬件组成框图如图1所示。

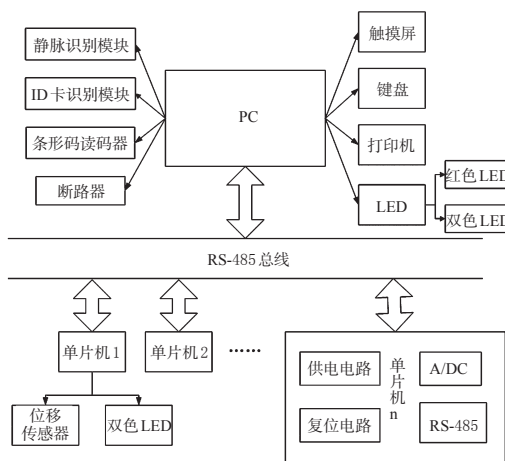


图1 系统的硬件组成框图

Fig 1 Hardware block diagram

图1中,上位机是以个人计算机(PC)和Windows操作系统为软、硬件资源;下位机采用单片机;总线标准采用RS-485。单片机系统将传感器得到的模拟信号经模数转换(A/D)转换为数字信号,再通过RS-485总线传递给PC机<sup>[3]</sup>。

### 2 系统的软件功能

该系统的功能框图如图2所示。

以下简要介绍系统的各模块及其实现方法。

#### 2.1 身份认证

对使用者身份认证有三种方式:密码登录认证、ID卡识别和指静脉识别。密码登录认证,是根据使用者的编号和密码

\* 硕士。研究方向:药品管理系统。E-mail: mengting1007@163.com

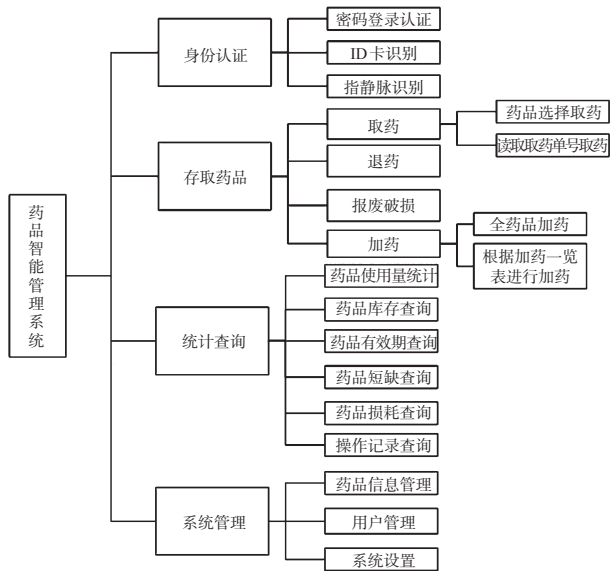


图2 系统的功能框图

Fig 2 Functional block diagram

进行核对认证;ID卡识别,是将使用者的ID卡接触读卡器,根据已登录的ID卡进行核对认证;指静脉认证,是指将手指接触指静脉认证装置,根据已登录的指静脉进行核对认证。用户可在欢迎界面,自行选择其中一种方式登录系统,通过验证后,进行各项操作。

下面仅以密码登录认证为例,介绍其实现方法。系统与数据库的连接是通过ADO技术实现的。ADO是Microsoft目前主要的数据库存储技术,提供了数据库操作方法。Delphi已经对原生的ADO组件进行了封装,只要使用ADOConnection组件,正确配置链接属性,选择相应的服务器和数据库,就可轻松地连接数据库。数据库正确连接之后,即可使用ADOQuery组件,在connection属性中选择上述配置好的ADOConnection组件,对数据库进行查询操作。只有输入正确的编号和密码,才能对系统进行各项操作,若是不能通过验证,则返回欢迎界面,拒绝用户使用本系统。

一般地,对于数据库连接方式固定不变的情况,可以直接在Delphi中设置数据库组件的连接属性,否则就需要将数据库连接的有关信息按照一定的方式保存,以便在程序运行时获得这些信息来连接数据库<sup>[4]</sup>。该系统有30多个用户界面,为了方便系统的移植,故利用ini文件存储数据库连接信息。ini文件的内容如下,指定了数据库的主机名和数据库名,可根据实际需要作适当修改:

```
[SQL]
HostName=Local
DataBase=DrugCloset
```

## 2.2 存取药品

2.2.1 取药业务。取药业务分为“药品选择取药”和“读取取药单号取药”。在“药品选择取药”业务中,用户选择需要取药的患者,并选择所有需要的药品及药量,通过药柜LED指示灯指示药品所在位置,提取药品。“读取取药单号取药”业务中,用户只需输入取药单号,即可在显示器面板上显示患者信息和所需药品信息。

与数据库的连接,除了在身份认证时使用过的ADOCon-

nection组件和ADOQuery组件外,还要使用DataSource组件。DataSource组件负责DBGrid组件与ADOQuery组件之间的连接,只需将其DataSet属性设置为上述ADOQuery,即可将ADOQuery中查询到的信息反馈在DBGrid中。另外,需在ADOQuery组件中设置SQL属性,将患者信息显示在DBGrid中,如图3所示。其中,SQL属性如下,可检索患者ID、患者名字等信息:

```
SELECT PatientID, PatientName,
DeptName, PatientGender, PatientBirthday
FROM Patient, Department
WHERE Patient.DeptID=Department.DeptID
```



图3 “选择患者”设计界面

Fig 3 Interface for “choose patient” design

2.2.2 退药业务。用户确认取药时间,选择需要退药的患者,选择退药的药品,根据LED指示灯,将药品放回药盒内。

2.2.3 报废破损业务。选择要进行药品报废破损的患者姓名和药品名称,并输入报废破损理由。输入理由的方式有两种:一是选择系统中已录入的理由,用户只需选择其一即可;二是在文字输入画面,手动输入报废破损理由。

2.2.4 加药。加药业务又可分为“指示加药”和“自由加药”;在“指示加药”中,又有“全药品加药”和“根据加药一览表加药”两种方法。在“全药品加药”中,用户通过显示器面板选择需要加药的全部药品进行加药。在“根据加药一览表加药”中,用户可使用条形码阅读器识别加药一览表编号,若能识别,会在加药业务画面上显示出加药对象药品,用户确认后就可进行加药;或是手动输入加药一览表编号进行加药。

## 2.3 统计查询

如图2所示,用户可进行药品使用量统计、药品库存查询等。统计查询后可使用打印机打印查询结果。

该系统的另一重点在于报表设计,在此仅以“重新打印标签”为例。在Delphi中可以使用QuickRep组件(位于QReport页面)对报表结构进行设计。QuickRep组件最主要的就是DataSet属性和Bands属性。QuickRep依附于一个数据集,而DataSet属性就是用来指定所依附的数据集;Bands有若干子属性,用以设计报表有哪些栏目,包括页眉、页脚、标题和数据栏等。在“重新打印标签”业务中,报表设计界面如图4所示。使用QuickRep的preview方法,可预览需打印的报表。

## 2.4 系统管理

在系统管理业务中,可进行的操作有:①药品信息管理,对药品类别的维护和药品基本信息的维护;②用户管理,添加、删除、修改用户信息;③系统设置,如设置药品库存基数,提醒用户药品即将短缺等。

Page Header				
				[Date]
Title				
取药				
患者编号	患者姓名	药品名称	药品剂量	取药时间
PatientID	PatientName	FormalName	DrugAmount	TakeDrugTime
Detail				

图4 “取药记录”报表设计界面

Fig 4 Interface for “take drug record” report design

需要特别指出的是,此功能仅限具有超级管理员权限的用户使用。用户的权限控制是在用户登录系统时确定的,实现代码如下所示:

```

ADOqLoginPassword.Close;
ADOqLoginPassword.SQL.Clear;
ADOqLoginPassword.SQL.Text: =select PopedomID from
MedicalPersonnel where PersonnelID=""+userid+"";
ADOqLoginPassword.Open;
case
ADOqLoginPassword.FieldByName ('PopedomID').AsInteger of
1:begin
MainForm.imgDrug.Enabled:=true;
MainForm.imgStatistics.Enabled:=true;
MainForm.imgSystem.Enabled:=true;
end;
2:begin
MainForm.imgDrug.Enabled:=true;
MainForm.imgStatistics.Enabled:=true;
end;
3:MainForm.imgDrug.Enabled:=true;
else
ShowMessage('请联系系统管理员!');
end;

```

在该系统中有4种权限:①超级管理员,一般由开发人员担任,维护系统正常运行,可进行所有操作;②普通管理员,除了系统管理模块不能使用,可进行其他操作;③普通用户,仅可进行存取药品,而无权限执行其他操作;④非系统用户,所有操作均无权限,需要通过超级管理员进行添加。

### 3 数据库设计

该系统使用SQL Server 2000作为数据库管理平台。SQL Server数据库具有使用方便、功能强大、与Windows平台紧密集成等优点。根据需求分析,该系统总共需要10个表,各表之间的关系图如图5所示。

各表的含义如表1所示<sup>[5]</sup>。

### 4 讨论

麻醉药品和精神药品具有双重性,合理使用将有利于患者的疼痛治疗,反之则会危害社会,甚至造成严重后果。因此,笔者设计了该药品管理系统以加强药品的管理,保证麻醉药品和精神药品的合法、安全、合理使用,防止流入非法渠道。该药品管理系统在认证方式上加强了受控药品的管理,用户需在三种认证方式中选择任意两种组合方式,只有通过验证后方可使用系统的功能。另外,该系统除了实现药品存取的基本功能外,还添加了很多辅助功能,更具人性化,是一

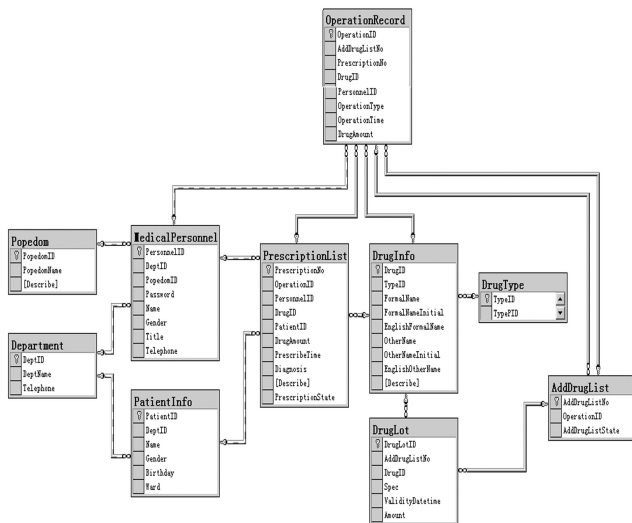


图5 各表之间的关系图

Fig 5 Relationship of those tables

表1 药品智能管理系统数据表名的含义说明

Tab 1 Meaning of data tables in smart medication management system

数据表名	中文名称	用途
DrugInfo	药品信息表	保存药品的基本信息
DrugLot	药品批次表	保存药品批次信息
DrugType	药品分类	保存药品的分类信息
Popedom	权限表	保存权限模块信息
Department	科室信息表	保存科室的基本信息
MedicalPersonnel	医务人员信息表	保存医务人员的基本信息
PatientInfo	患者信息表	保存患者的基本信息
PrescriptionList	处方单	保存处方单信息
AddDrugList	加药单	保存加药信息
OperationRecord	操作记录	保存用户操作记录

个比较实用的药品管理工具。如在统计查询功能模块中,为普通管理员提供了药品使用量统计,旨在为区分常用药与非常用药提供依据。

虽然Delphi在编写界面以及数据库开发方面占据优势,但是程序处理速度相对较慢且与操作系统接口不便。对于该产品中存在的其他不足之处,比如如何加强数据的安全性,以及如何与不同医院的管理系统完美结合等问题,笔者还在不断完善中。

### 参考文献

- [1] 葛路.应用智能化的临床药物分发管理系统,打通药品供应链上的“最后一公里”[J].中国药品流通,2011(2):33.
- [2] 刘云,王越.手指静脉认证采集系统[J].北京交通大学学报,2012,36(2):74.
- [3] 吴秋明,和卫星,陈晓平,等.基于RS-485总线的PC与多单片机间的串行通信[J].微计算机信息,2006,22(23):143.
- [4] 周新会,周金根.Delphi数据库通用模块及典型系统开发实例导航[M].北京:人民邮电出版社,2006:80-83.
- [5] 杨永,宾晟,国刚.Delphi毕业设计指南与项目实践[M].北京:科学出版社,2007:262-327.

(收稿日期:2013-05-24 修回日期:2013-07-17)