

医院经营数据每日发布系统设计与应用

谭跃庆 胡吉亭

(东风医疗集团茅箭医院设备信息部 十堰 442012)

[摘要] 介绍医院经营数据每日发布系统的设计思路、采用的技术方法、数据库设计、系统架构及程序运行环境, 阐述系统功能设计、功能实现, 对系统的数据发布对象、发布内容、发布形式及未来发展进行讨论。经营数据每日发布系统的建立使数据仓库的内容更丰富, 医院管理人员掌握信息更灵活。

[关键词] 经营数据; 每日发布; 程序设计

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.08.010

Design and Application of the Daily Release System for Hospital Operating Data TAN Yue-qing, HU Ji-ting, Equipment Information Department, Maojian Hospital of Hubei Shiyuan Dongfeng Motor Corporation, Shiyuan 442012, China

[Abstract] The paper introduces the design thinking of the daily release system for hospital operating data, the technical methods adopted, database design, system architecture and program operating environment, elaborates on the system's function design and implementation, and discusses the system's data release objects, contents, forms and its future development. The establishment of the daily release system for operating data enriches the contents of the data warehouse and enables hospital management personnel to master information more flexibly.

[Keywords] Operating data; Release every day; Program design

1 引言

医院信息系统 (Hospital Information System, HIS) 的大规模应用提高了医院科学管理水平和医疗服务质量。但目前 HIS 只能实现数据的录入、修改、统计、查询等功能, 无法发现数据中潜在的关联和规则^[1-2]。随着医院信息化建设的不断发展, 数据仓库和数据挖掘技术被不断地使用、更新, 通过对信息的分类、整理和分析, 从中发现医疗业务和经营的内在规律, 从而为管理人员提供决策支持, 已成为现代化医院信息管理的发展目标^[3]。当

前, 大多数医院管理人员对月、季、年度数据比较重视, 但对每日经营数据的分析、重视程度不够, 如何从每日经营数据中找出医院管理存在的问题, 通过更加方便、灵活的方式进行发布, 提供动态、多维的数据, 成为一个重要的发展方向。本文介绍医院经营数据每日发布系统的设计与应用, 通过程序将医院每日经营数据进行抽取、筛选、整理、格式转换后, 以短信的形式发送到医院管理人员的手机中, 为医院的科学管理提供数据支持。

2 系统总体设计

2.1 设计思路

HIS 数据库中的数据经过预处理后, 制订作业计划, 自动存储在数据仓库, 系统通过与数据库接

[收稿日期] 2016-03-28

[作者简介] 谭跃庆, 工程师, 发表论文 4 篇。

口抓取数据，转换数据格式，利用硬件短信猫发送短信。系统操作界面简单，维护方便，实现数据颗粒化，便于数据的存储和维护^[4]。

2.2 技术方法

2.2.1 数据挖掘 (Data Mining) 技术 数据挖掘是从大量不完全的、有噪声的、模糊的、随机的实际应用数据中提取隐含在其中的、事先未知的、潜在有用的信息和知识的过程^[5]，主要包括数据准备、规律寻找和规律表示 3 个步骤。在 HIS

中，存储着大量门诊、住院、收费核算、病案统计等业务数据，通过数据挖掘技术在数据库 中建立 9 个存储过程，分别对当天门诊分科明细、门诊分科汇总、住院分科明细、住院分科汇总、全院门诊明细、全院门诊汇总、住院分科明细、住院分科汇总、全院新入院排名 9 类数据进行抽取、筛选和整理，建立作业计划在当天 24:00 自动备份到数据仓库中，经过数据再加工，实现理想的解决方案。数据挖掘解决方案，见图 1。

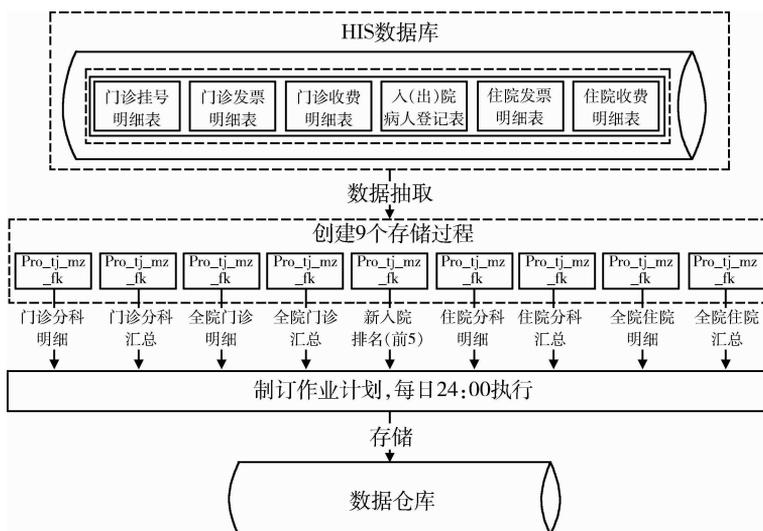


图 1 数据挖掘解决方案

2.2.2 数据仓库 (Data Warehouse) 技术 基于大规模数据库的决策支持系统的核心，是面向主题的、集成的、永久的且随时间不断变化的数据集，用于支持管理层的决策^[6]。本系统在数据仓库中通过存储过程新建 9 张表，用于保存作业计划中插入的数据，因为 9 张表中的数据分类各不相同，

单表数据又是分字段显示，不符合发布条件，因此必须再新建 1 个表对前 9 个表的所有数据进行汇总整理，同时将数据类型设置为 Varchar (MAX) 才能满足发布条件。数据仓库中的数据经作业计划每日存储，每个表的第 1 个字段都会存储执行时间，满足按日期查询的条件。数据仓库，见图 2。

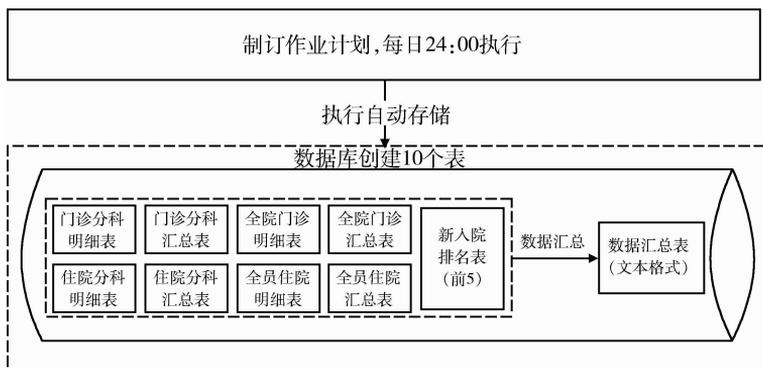


图 2 数据仓库

2.2.3 短信猫技术 短信猫是一种工业级的 GSM MODEM，通过 COM 端口与计算机连接，利用 AT 指令控制进行短信收发。短信猫自带的 SDK 开发包，通过封装在 dllforvc.dll 动态链接库的函数进行操作。代码如下：

```

Class GSM
{
    [DllImport ( "dllforvc.dll", //获取
短信猫新的标识号码
    EntryPoint = "GSMModemGetSnInfoNew", )
    .....
    Public static extern sting GSMModemGetSnInfoNew
(sting device, string baudrate);
    [DllImport ( "dllforvc.dll", //获取
当前通信端口
    .....
}
    
```

2.2.4 系统开发技术 本系统采用 C#语言开发，C#是一种安全、稳定、简单、在 C 及 C++ 编程语言基础上衍生发展而来的面向对象的新的编程语言^[7]。系统开发中以类的形式来组织、封装一些常用的方法和事件，不仅可以提高代码的重用率，而且也方便代码的管理。本系统中创建 ConnClss 类和 GSM 类两个公共类，ConnClss 类用与访问数据库，GSM 类用于封装操作短信猫的方法，每个指令均在方法的上下文中执行。

2.2.5 接口技术 软件接口技术是指不同类型的软件在同一环境下彼此之间进行的程序模块调用、参数传递、数据共享、功能等相互支持与补充的方式与技术^[8]。本系统通过 ConnClss 类实现与 HIS 数据库的接口操作，在 ConnClss 类中通过 using System. Data. SqlClient 引用 SQL 命名空间，建立应用程序和 SQL 数据库的连接。代码如下：

```

public static SqlConnection MyConnection ( )
{
    return new SqlConnection (
        //创建数据库连接对象
        @" server = xxx; database = his; uid = xx; pwd = xx" );
        //数据库连接字符串
    }
    
```

在接口设计中，系统通过触发器向 HIS 数据库

中返回一个标识值，标识值为 1 代表已发送，标识值为 0 则为未发送过数据。系统每天只会抽取标识值为 0 的数据进行发送，保证接口耦合中数据的准确性。

2.3 数据库设计

本程序数据库包含管理员基本信息表、科室管理信息表、已发短信信息表和电话簿信息表 4 个表，适合分解为结构化、参数化的记录用数据库进行存储和管理^[9]。管理员基本信息表存储管理员编号、登录用户名、登录密码、科室和管理员权限信息；科室管理信息表存储科室代码、科室名称、拼音码信息；已发短信信息表用于存储所有已发信息的历史记录，包含已发短信系统编号、接收者号码、短信内容、发送时间信息；电话簿信息表用于保存电话簿信息系统编号和所有常用联系人的姓名、性别及其电话号码。系统中设置管理员编号、已发短信系统编号及电话簿信息系统编号为自增长字段，已发短信信息表中的短信内容数据通过接口从数据仓库中提取。

2.4 系统架构

本系统采用 3 层 C/S 架构，即表现层、应用层、数据层。3 层 C/S 架构在传统的两层 C/S 架构中的客户端与服务端之间插入应用服务器，具有安全性高、工作效率高、便于维护等特点^[10]。数据层通过数据挖掘后，建立数据仓库，加强对对象实体的持久化；应用层处理所有数据集的细节，在应用层安装中间层组件，通过域控加强对客户端的管理，保证数据安全；表现层将抽取的数据通过短信猫发送到用户手机中。系统架构，见图 3。

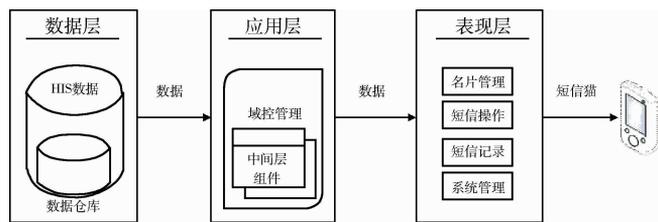


图 3 系统架构

2.5 程序运行环境

后台基于 HIS 环境和网络, HIS 数据库为 SQL Server2008 R2 数据库, 服务器为 HP580 G7; 程序开发平台为 Visual Studio 2010, 程序开发语言为 C# 4.0, 运行平台为 Windows XP (SP3) /Windows Server2003 (SP2) /Windows 7, 运行环境: Microsoft. NET Framework SDK V4.0。

3 系统功能设计

3.1 需求分析

系统需要具有良好的人机界面, 能够方便地从数据仓库中抽取数据, 抽取的数据会呈现不规则的排列方式, 需要对这些内容进行转换并存储到数据表中, 再通过数据控件显示到窗体中。系统连接硬件短信猫后, 通过程序设置控制短信的发送。在短信操作模块中, 实现手动添加短信接收者号码、删除接收者号码、从电话簿中选择接收号等功能, 可以对发送短信的历史记录进行查询, 实现易维护性和易操作性。

3.2 业务流程

本系统在登录时对用户权限进行判断, 根据用户权限实现不同功能, 业务流程, 见图 4。

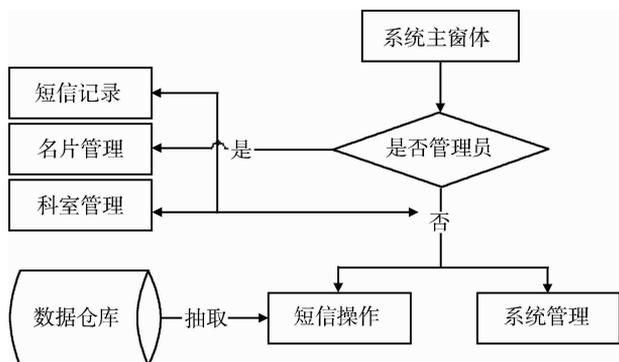


图 4 业务流程

3.3 系统功能结构 (图 5)

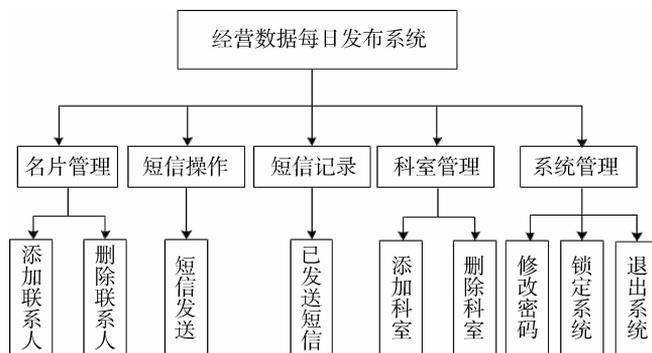


图 5 系统功能

4 系统功能实现

4.1 系统主窗体

系统登录后, 根据登录用户名在数据库中查找与之相对应的管理权限。管理员可以访问短信记录、名片管理、科室管理模块, 一般用户权限只能访问短信操作、系统管理模块。代码如下:

```

if (userPower == " 0")
{
    短信记录 SToolStripMenuItem. Enabled = false;
    //禁用“短信记录”模块
    名片管理 MToolStripMenuItem. Enabled = false;
    //禁用“名片管理”模块
    科室管理 MToolStripMenuItem. Enabled = false;
    //禁用“科室管理”模块
}
    
```

4.2 短信操作模块

短信操作模块是整个系统中最重要模块, 通过与 HIS 数据库的接口, 系统自动抽取数据仓库中标识值为 0 的数据, 短信内容通过数据控件显示在窗体中。模块主要实现添加接收者号码、删除接收者号码、打开电话簿、选择接收号码、发送短信等功能。在短信接收人和短信内容无误时, 模块通过短信猫将信息发送到用户手机中。为了保证程序正常运行, 一定要对模块进行单元测试, 单元测试的基本方法是调用被测代码的函数, 输入函数的参数值, 获取返回结果, 然后与预期测试结果进行比较, 如果相等则认为测试通过, 否则认为测试不通过。在对模块进行单元测试时, 需要对短信内容进

行处理, 否则会出现短信内容不规则的现象, 因为通过短信猫读取 SIM 卡中短信内容是以“手机号码 | 短信内容 | 手机号码 | 短信内容”的形式存在的。为了让界面更美观, 读取短信更准确, 对代码修改如下:

```
JQCOM = BaseClass. GSM. GSMModemGetDevice ();
//获取 COM 端口
.....
if (scontent [i]. Substring (0, 1) == " | ")
    //判断短信格式是否准确
{
    string smsstr = scontent [i]. Substring (3, scontent
[i]. Length - 3). Substring (0, 11);
    string smscot = scontent [i]. Substring (14, scontent
[i]. Length - 14). Replace (" | ", "");
    AddData (smsstr, smscot);
//添加到数据库中
}
```

4.3 电话簿管理模块

电话簿管理模块实现了对常用联系人的添加、删除管理, 为保证输入的电话电码为数字, 在 Text-Box 控件的 KeyPress 事件中添加相应代码, 实现控制的目的。代码如下:

```
if ( ( e. KeyChar != 8 && ! char. IsDigit ( e. Key-
Char)) && e. KeyChar != 13)
{
    MessageBox. Show (" 请输入数字");
    e. Handled = true;
}
```

4.4 其他模块

系统管理模块, 可以实现修改密码、锁定系统、退出系统的功能。科室管理模块具有两个功能: 添加科室和删除科室, 主要用于对名片管理中的用户科室进行管理, 通过 Insert、Delete 命令进行操作。在执行短信发送时, 系统会通过触发器自动在数据库的已发短信信息表中插入短信内容, 短信记录模块可以实现对短信历史记录查询、导出等功能, 模块通过 Select 命令执行查询。数据的抽取通过实例化一个 Data Reader 对象并使用 Execute

Scalar 或 Execute Reader 方法来实现。

5 讨论

5.1 数据发布对象

数据发布对象是医院的院、科两级管理人员。在电话簿管理模块中实现对两级管理人员的信息维护。

5.2 发布内容

筛选出以下医院管理人员关心的每日数据内容进行发布: 每日入院排名、门诊人数、门诊总收入、门诊药费合计、门诊诊疗费合计、门诊药占比、住院人数、出院人数、住院总收入、在院病人费用合计、出院病人费用合计、住院药费合计、住院诊疗费合计、住院药占比。医院管理人员对每日住院病人的入院人数比较关心, 因为住院人数增长可以带动整个医院的业务收入增长。为了刺激临床科室的工作热情, 系统对每日科室新入院病人的数据进行统计, 将排名前 3 的科室数据进行发布, 使医院管理人员可以每天掌握临床科室的工作状态, 在周例会中对表现突出的科室进行表扬, 激励临床科室的工作热情。

5.3 发布形式

传统的医院管理模式是由统计科室将打印的日报表送达到医院管理人员手中, 医院管理人员也可以通过 HIS 中的经营决策系统进行了解, 但这些过程都有一个弊端: 如果医院管理人员在休息时间怎么办? 如果在出差期间怎么办? 本系统发布形式自由, 系统在规定时间内会自动将数据发送到医院管理人员的手机中, 医院管理人员无论是在休息还是在出差期间, 都可以随时了解医院经营情况, 对病人和门诊、住院的收入情况了如指掌, 可实现对医院经营决策的精准判断。

5.4 未来发展

现代医疗技术在不断发展, 医院的信息化建设也在不断发展。本系统在开发过程中还有许多不完善的地方, 如对数据挖掘的内容可以更细化, 数据

可以更精准, 可以将医院检查费用、检验费用、治疗费用从诊疗费中分离出来, 在检查费用中可以分类统计 CT、CR、B 超、彩超等, 在检验费用中可以对大型设备仪器的项目进行精准统计, 使医院管理人员对大型设备的使用率、使用成本等情况了解得更具体, 实现科学化管理。

6 结语

本文结合医院实际情况, 利用现代化信息技术为医院经营决策提供数据支持, 实现经营数据日、月、季、年的立体框架, 系统利用数据挖掘、数据仓库和软件开发技术等, 对医院每日的经营数据进行分析, 发布形式灵活, 满足个性化需求, 满足医院管理精细化、科学化的需要, 为医院经营决策系统的完善提供另一种解决方案。

参考文献

1 彭传薇, 钟银莉, 刘琛玺. 基于商业智能的医院决策支持系统的应用 [J]. 中国医院管理, 2014, 34 (8): 36-38.

- 2 陈郁韩. 数据挖掘技术在医院管理中的应用 [J]. 中国医学装备, 2014, 11 (1): 62-65.
- 3 郭庆, 谷岩. 数据挖掘技术在医院信息系统的统计分析与决策中的应用 [J]. 中国医学装备, 2010, 25 (5): 64-67.
- 4 朱永健, 王爱敏, 闫赟. 电子护理文书质量控制的研究 [J]. 中华护理杂志, 2014, (5): 445-447.
- 5 Inmon W H. Building the Data Warehouse. The Third Edition [M]. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- 6 王徐冬, 杨希武. 数据仓库与数据挖掘在医院信息系统中的应用 [J]. 医疗卫生装备, 2008, 29 (8): 47-49.
- 7 张越男. 试析编程语言的特点及功能 [J]. 软件, 2013, 34 (3): 145-146.
- 8 王红明, 尹康银, 彭思勇. C#语言与 Oracle 数据库的接口 [J]. 信息通信, 2009, (3): 36-39.
- 9 邓卓霞, 周富玲, 司勇锋, 等. 鼻咽癌病案信息数据库在科研和随访中的作用 [J]. 右江医学, 2012, 40 (4): 597.
- 10 廖福锡, 王卓宇, 黄坚, 等. 科学统计型放疗信息系统的开发 [J]. 医疗卫生装备, 2007, 28 (10): 70.

(上接第 42 页)

- 4 刘文杰, 王玲, 徐正雄, 等. 基于“军卫一号”的中医门诊医生工作站的设计与实现 [J]. 医疗卫生装备, 2012, 3 (33): 52-53.
- 5 黄孝伦, 余中心, 肖兵, 等. 以数据为主线探讨区域人口健康信息平台建设 [J]. 医学信息学杂志, 2014, 35 (7): 7-11.
- 6 刘婷婷, 赵勇. 提供可信 IaaS 服务的云计算平台构建 [J]. 计算机工程与设计, 2013, 34 (11): 3731-3735.
- 7 孔令青. “中西医协同”是中西医结合研究的一项重要

- 内容 [C]. 北京: 第九届全国中西医结合基础理论研究学术研讨会, 2012: 120-122.
- 8 马鸣, 童振. 云计算模式区域医疗卫生信息化平台建设探索 [J]. 医学信息学杂志, 2013, 34 (1): 19-24.
- 9 国家中医药管理局医政司. 24 个专业 105 个病种中医诊疗方案 (试行) 合订本 [Z]. 2012.
- 10 李允武, 陆耀, 金芝贵, 等. 临床抗菌药物使用危险警示及药师互动系统的开发应用 [J]. 药学服务与研究, 2013, 13 (6): 415-418.