



基于SpringBoot框架的智慧医疗问诊系统设计与实现

王曼维^① 杨荻^② 李岩^① 及松洁^③

[文章编号] 1672-8270(2022)03-0133-04 [中图分类号] R197.324 [文献标识码] A

[摘要] 目的: 设计并实现一项基于SpringBoot框架的智慧医疗问诊系统, 提升患者就医智能服务水平。方法: 采用浏览器/服务器(browser/server, B/S)架构实现智慧医疗问诊系统设计, 采用Idea开发工具、模型-视图-控制器(MVC)模式进行前后端分离开发, 采用SpringBoot框架进行系统的后端开发, 实现对医疗问诊系统的升级。结果: SpringBoot框架集成了Spring及Spring MVC框架, 减少了计算机技术可扩展标记语言(XML)标准配置文件的使用, 简化了开发环境的搭建, 实现了包括系统登录、挂号系统、医院药房管理、医生工作站及医生信息管理等功能。结论: 基于SpringBoot的智慧医疗问诊系统能满足既定设计的基本需求, 实用性良好, 为“智慧医疗”的领域应用提供了借鉴。

[关键词] 智慧医疗; 信息化; 问诊系统

DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2022.03.028

Design and realization of inquiring diagnosis system of smart medical treatment based on SpringBoot frame/WANG Man-wei, YANG Di, LI Yan, et al//China Medical Equipment, 2022, 19(3):133-136.

[Abstract] **Objective:** To design and realize an inquiring diagnosis system of smart medical treatment based on SpringBoot frame so as to improve the level of intelligent service for patients in going to a doctor. **Methods:** The browser/server (B/S) framework was adopted to realize the inquiring diagnosis system of smart medical treatment. And Idea development tool and module-view-controller (MVC) were adopted to implement separately development for front and rear-end. And SpringBoot frame was adopted to implement the development for the rear-end of system and realize the upgrade of inquiring diagnosis system of medical treatment. **Results:** SpringBoot frame integrated the frames of Spring and Spring MVC, and reduced the uses of standard configuration files of extensible markup language (XML) of computer technique, and simplified the construction of development environment, and realized a series of functions included the logging in of system, the register system, the pharmacy management of hospital, and the managements of doctor workstation and doctor information. **Conclusion:** The inquiring diagnosis system of smart medical treatment based on SpringBoot can meet the basic requirement of determined design, and its practicability is favorable. It can provide reference for the application of "smart medical treatment" in specific field.

[Key words] Smart medical treatment; Informatization; Inquiring system

[First-author's address] Department of Medical Affairs, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China.

医疗问诊系统是“智慧医疗”概念的重要组成部分, 为医院各部门提供患者诊疗信息和行政管理信息的收集、存储、处理、提取及数据交换的能力, 能够帮助解决传统医疗体系流程复杂, 投入的人力和物力较大的弊端^[1-3]。马国强等^[4]设计并实现了一款基于JavaWeb的智慧医疗问诊系统, 实现了包括病患的智能挂号、查询患者信息、信息化存储治疗方案及记录收费信息等功能。汪书乐等^[5]采用Android的开发框架开发了一款手机APP的智慧医疗多媒体管理系统, 实现了医疗系统中重要教学视频的管理。汤晓波^[6]结合金湖县人民医院的日常业务需求, 开发了一款基于模型-视图-控制器(model view controller, MVC)架构的医院信息综合管理系统, 对医院的患者、医生值班、财务及医疗影像资料信息进行管理。基于此, 本研究设计并实现一款基于SpringBoot框架的智慧医疗问诊系统, 提供系统管理员及医生两种角色的用户使

用权限, 可较好地与医院自主挂号终端系统兼容, 同时反馈并记录患者在医院终端中的挂号信息, 满足医生开具患者诊疗记录、病例记录及处方单的需求, 保证了医院管理者对医院科室、医生、诊疗记录及药物的有效管理。

1 智慧医疗问诊系统需求分析

智慧医疗问诊系统的使用角色包括系统管理员、挂号员和就诊医生。其中挂号员需登录系统, 才能对患者进行挂号。实现对患者的挂号操作。在挂号过程中, 对已经在医院终端设备挂号成功的患者, 需要核对患者信息; 对于未查询到挂号记录的患者, 需录入信息挂号。就诊医生在患者就诊时, 可查询患者历史治疗记录、诊断医生及挂号员等信息, 根据患者症状开具处方, 填写患者诊断记录表。系统管理员需对患者及医生信息、药物信息、诊断记录等进行管理, 并对就诊医生进行排班等。因此, 系统需要存储患者就

①北京积水潭医院医务部 北京 100035

②北京积水潭医院信息中心 北京 100035

③北京积水潭医院矫形骨科 北京 100035

*通信作者: jisongjie@gmail.com

作者简介: 王曼维, 男, (1980-), 硕士, 助理研究员, 从事医疗行政管理工作。



医每一个环节的数据信息,即患者信息、历史治疗记录、挂号员信息、诊断医生信息及药品信息等,方便工作人员或管理人员进行查询与检索,并且便于在患者忘记主治医师等信息时进行查询^[7]。

2 智慧医疗问诊系统设计

2.1 用户管理功能设计

(1)管理员功能设计。管理员可查询系统内全部用户信息,包括医务人员信息、患者基础信息、诊断记录及治疗信息。同时,为方便对系统存储的信息进行多维度管理,系统可配备多名管理员。可通过系统数据库内置特定的用户名和密码,首先设置一名根系统管理员,再使用根系统管理员账号创建剩余系统管理员,创建过程中填充系统要求提供的用户角色及权限信息,确认后即可完成新增系统管理员的操作。为杜绝信息泄露造成的安全隐患,确保系统的安全性,系统管理员可对登录密码进行周期性更新。

(2)医生功能设计。医生是该系统的使用者,包括挂号员、就诊医生和药房医生。系统管理员根据医生的编号统一分配账户用户名及密码,初始密码根据医生的身份证号截取,再由医生自行修改增强密码安全性。医生用户登录系统后即可查看患者数据信息,出具诊疗方案,系统可将上述信息存储在数据库中,形成电子文档,供全院医生查询与检索。

2.2 系统模块设计

根据功能设计将智慧医疗问诊系统设置为挂号系统、药房、医生工作站及医生信息管理四个模块。系统整体功能见图1。

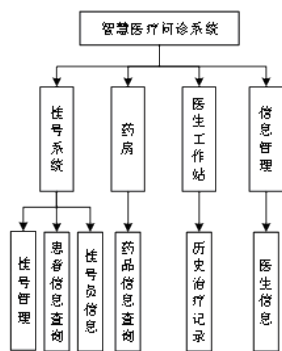


图1 系统整体功能结构图

2.2.1 挂号系统

可进行挂号管理、患者信息管理及挂号员信息管理。

(1)挂号管理。挂号员可通过该功能模块录入未注

册的新患者信息,包括诊疗卡号、姓名、年龄、手机号码、国家、民族、婚姻状况、性别、家庭住址、联系人、联系人电话、既往病史及出生日期。上述患者信息确认无误后,即可注册生成合法的患者电子数据信息,已在系统注册的患者可直接进行挂号操作。系统挂号界面展示就诊医生的分类介绍,供患者挂号选择,当患者所挂科室的号已达到人数限制,系统会自动提示人数已经达到上限。系统支持已挂号的患者取消挂号操作,撤销挂号信息,自动恢复就诊医生可挂号人数。

(2)患者信息查询。诊断医生可根据患者姓名及卡号查询患者注册信息,包括诊疗卡号、患者姓名、年龄、手机号码、家庭住址、联系人及联系人电话等信息,并可增加、修改或删除患者信息。

(3)挂号员信息管理。患者挂号过程中,系统需要记录给患者挂号的挂号员信息,包括挂号员的编号、科室、姓名及状态信息,便于追溯挂号出现的问题。系统需要提供对挂号员信息的管理功能。

2.2.2 药房管理

设计药房管理功能,可查询药品名称、药品编号、药品规格、药品类型、商品价格、药品单位和药品备注等信息,并对上述信息进行增、删、改。

2.2.3 医生工作站

医生工作站保证了医生对患者信息的管理功能,就诊医生可管理患者历史治疗记录信息,查询患者姓名、患者卡号、病案号、患者状态、等待信息及挂号信息等。

2.2.4 信息管理

可通过该模块查询医生编号、医生姓名、医生诊金及医生所属科室,并对上述信息进行添加或删除操作。

2.3 数据库概念设计

智慧医疗问诊系统的实体包含挂号单实体、患者实体、医生实体和药品实体,采用实体-联系模型(E-R模型)对系统数据库进行概念设计,分析并理清系统中各实体的具体组成属性及实体间的关系,有利于界定系统开发的边界及范围,防止开发范围失控^[8-9]。形成的E-R图见图2。

分析可得,挂号单实体与患者实体之间是一对一关系,患者实体与医生实体之间是多对一关系,药品

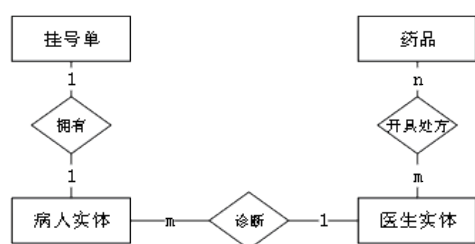


图2 系统整体E-R图

实体与医生实体之间是多对多的关系。在数据库概念设计完毕后,可将各类实体转换成MySQL数据库中的关系数据表,各类实体之间的关系作为表结构关系的关联,实现对系统的数据库设计。

3 智慧医疗问诊系统开发与实现

3.1 系统开发环境

系统选用IDEA工具作为开发工具,Java作为开发语言,基于浏览器与服务器(browser/server, B/S)架构进行实现。实现过程采用模型-视图-控制器(model view controller, MVC)模式进行前后端的分离开发,基于SpringBoot框架实现系统的后端开发,该框架集成了Spring和SpringMVC框架,减少了计算机技术可扩展标记语言(extensible markup language, XML)标准配置文件的使用,简化了开发环境的搭建^[10-11]。

在前端界面开发技术上选用配套的Thymeleaf技术进行系统前端页面开发,考虑到数据库的国产化需求,选择MySQL数据库作为系统的持久化工具,选用Mybatis Plus框架对MySQL数据库与平台进行连接,服务器Tomcat版本为8.5版本,开发工具依赖的操作系统为Win10。系统开发使用的硬件环境如下:①处理器型号为Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @2.20GHz 2.21GHz;②内存为16G;③存储为1T的机械硬盘。

3.2 系统实现

3.2.1 挂号系统实现

挂号系统包含挂号管理、患者信息查询和挂号员信息三个功能的实现过程,详解挂号管理和患者信息查询两个主要功能的实现过程。

挂号管理首先需添加患者信息,生成患者个人医疗电子记录,在添加过程中挂号员需输入患者的各项信息,包括诊疗卡号、姓名、年龄、手机号码、国家、民族、婚姻情况、性别、家庭住址、联系人、联

系人电话、既往病史及出生日期。为了方便,诊疗卡号选用患者的身份证件号码进行编辑,在验证过程中使用正则表达式验证是否为18位文本数字,否则会提示出错。对已经存在于系统中的患者,当需要查询患者的数据信息时,可使用诊疗卡号进行查询,其中诊疗卡号采用了18位身份证的正则表达式校验技术。

针对已经注册成功的患者,系统提供患者信息查询、修改及删除功能。查询过程中,支持按照患者姓名进行模糊匹配查询以及按照患者卡号(身份证号码)进行精确查询两种方式。当患者需要修改个人信息时,只需要选择相应的患者信息,点击修改按钮即可进行修改。患者信息查询界面见图3。



图3 患者信息查询实现界面图

3.2.2 药房管理实现

系统实现了对药品信息的查、增、改、删。可实现对药品编号精确查询和药品名称模糊查询功;需要新增药品时,需在相应的界面中输入药品名称、药品编码、商品规格、药品类型、商品价格、药品单位及药品备注等信息,然后选择保存按钮;当需要对药品进行修改时,只需选中待修改的药品条目;系统同时提供了药品删除功能。

3.2.3 医生工作站功能实现

医生工作站主要实现了对患者的历史治疗记录的电子数据的新增及维护操作。提供对患者姓名的模糊查询和对患者卡号精确查询的方法,能够对系统中的患者诊断信息进行查询,此外还提供了患者历史治疗记录信息的添加、修改和删除操作。

3.2.4 医生信息管理实现

医生信息管理主要实现了对医生信息的添加、查询及删除操作。在查询方面支持按照科室、医生编号和姓名进行单独或组合式查询方式;添加医生信息时需要提供医生编号、医生姓名、医生诊金及医生科室信息,其中医生编号信息一般要求为4位数字;选择



要删除的医生条目,可对医生的信息进行删除操作。

3.3 系统应用效果

基于SpringBoot的智慧医疗问诊系统,实现了包括系统登录、挂号系统、医院药房管理、医生工作站和医生信息管理等功能,能够满足既定设计的基本需求,获得了比较好的实用性,探索了“智慧医疗”的一般性应用。2021年1月,该系统在北京积水潭医院投入使用,截止2021年9月,系统持续服务了4.2万例患者,开具电子处方7.5万张,存储患者就诊数据达1.8 TB,为患者就医节省了约23%的时间,提高了医院运转效率。

4 结论

本研究设计并实现了一款基于SpringBoot框架的智慧医疗问诊系统,系统采用前后端分离技术实现,前端使用Thymeleaf技术编写界面、与接口数据交互;后端使用MVC框架实现系统功能模块,业务数据使用MySQL数据库存储。采用SpringBoot框架可简化以往开发框架大量采用XML文件的弊端,简化系统配置,让系统开发者更加专注于业务流程的开发。实现的智慧医疗问诊系统自动对接医院挂号终端,实现了包括系统登录、挂号系统、医院药房管理、医生工作站及医生信息管理等功能,提升患者就医智能服务水平,提高患者就医效率。

参考文献

- [1] 王玉春.医院信息系统更换过程探索[J].网络安全技术与应用,2020(2):112-113.

- [2] 卢德玮,刘立芳,王峻.慢性创伤伤口智能问诊系统的研制[J].中国医学装备,2021,18(4):131-135.
- [3] 陈超,蒲一宏,罗杨,等.中医医院成本核算管理信息系统基本功能规范的研究[J].电子技术与软件工程,2018(24):254-255.
- [4] 马国强,王哲.基于JavaWeb的智慧医疗问诊系统设计与实现[J].信息技术与信息化,2017(9):105-106.
- [5] 汪书乐,万旺根,姚品.基于Web的手机App智慧医疗多媒体管理系统[J].电子测量技术,2019,42(22):35-40.
- [6] 汤晓波.基于MVC架构的医院信息综合管理系统设计[J].现代信息科技,2020,4(10):107-109.
- [7] 樊瑜源,姚远.医院信息化管理中办公自动化的应用[J].中国新通信,2020,22(2):100-101.
- [8] 程顺达,夏芳.以病人信息为中心的医院信息系统建设[J].电子世界,2020(2):182-183.
- [9] 谭绍峰,雷行云,陈庆银,等.信息化建设对医院管理的影响探讨[J].医学信息学杂志,2019,40(11):56-60.
- [10] 戴铭孚.基于MVC模式的医院预约挂号管理系统的设计与实现[D].广西壮族自治区:广西大学,2019.
- [11] 梁敏琪,隋延春,张映红,等.一种基于SpringBoot框架的敏捷开发管理系统:中国,CN111798196A[P] 2020-10-20.

收稿日期:2022-01-05

《中国医学装备》杂志社加入中国知网(CNKI) 学术期刊优先数字出版平台

《中国医学装备》杂志社与中国知网(CNKI)达成合作协议,加入学术期刊优先数字出版平台。

中国知网是面向全球的数字出版和知识服务网站,对于优先数字出版的学术期刊及其论文,将在“中国知网”各出版平台予以展示及重点推荐。“中国知网”学术期刊数字出版平台是快速实现各学术期刊论文按篇即时在线出版的平台,功能是切实提高学术期刊文献出版的时效性和影响力。

发表快慢意味着作者的研究成果的首发权能否及时得到确认。读者可及时获取科研情报和新知识。加入学术期刊优先数字出版平台是本刊坚持“开拓学术视野,加强深层服务”的办刊理念的重要环节,以加快科技传播速度、辅助提升作者的学术影响力。

