

健康管理服务信息平台设计实现

陈 晶 肖 鹏 庞延辉 章诗韵 罗 俊

(武汉市疾病预防控制中心 武汉 430015)

〔摘要〕 分析健康管理服务信息平台的功能和性能设计需求,提出该平台的体系架构,描述平台的总体业务流程、模块及数据库表,对平台实施开发过程中需要解决的技术问题提出解决方法。健康管理服务信息平台的建立和推广有助于全面掌握区域人群健康信息,为卫生行政部门制定医疗服务政策和调配医疗服务资源提供依据。

〔关键词〕 健康管理;信息系统;B/S; Struts

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.11.004

Design and Realization of the Health Management Service Information Platform CHEN Jing, XIAO Peng, PANG Yan-hui, ZHANG Shi-yun, LUO Jun, Center for Disease Control and Prevention, Wuhan City in Hubei Province, Wuhan 430015, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the design requirements for the functions and performance of the health management service information platform, and proposes the system architecture of this platform, describes its general business flow, modules and database tables as well as solutions to technical problems to be solved in the process of platform development. The establishment and popularization of this platform is favorable for mastering regional population health information comprehensively and provides the basis for health administrative departments to make medical service policies and allocate medical service resources.

〔Keywords〕 Health management; Information system; B/S; Struts

1 引言

健康管理概念起源于 20 世纪 60-70 年代的美国,是指以不同健康状况人群的需求为导向,对影响人们身体健康的各种因素进行全面检测、分析、评估和预测,提供专业健康咨询和指导,同时提出健康计划,协调个人、组织和社会的行动,继而对各种健康危险因素进行系统干预和管理的过程。旨

在防止疾病的发生,减少医疗费用支出,提高生活质量,达到最大的健康效果。20 世纪 90 年代后,伴随着经济的发展和进步,部分发达国家纷纷效仿美国相继建立了不同形式的健康维护和管理系统,健康管理体系逐渐完善并趋于多元化。美国密歇根大学健康管理研究中心经过 20 年的深入研究,结果发现,90% 实施健康管理的人,医疗费用减少 90%^[1]; 10% 未实施健康管理的人,医疗费用增加 90%。由此可知实施健康管理可改变人们的健康状况,减少人们在健康方面的消费。在我国随着社会经济的发展及生活水平的提升,人们逐渐开始重现自身的健康保健问题,健康管理理念也逐渐深入人心,对于健康管理的需求日益迫切。

〔收稿日期〕 2016-06-03

〔作者简介〕 陈晶,硕士,工程师,发表论文 7 篇;通讯作者:罗俊,博士,副主任医师,发表论文 10 篇。

2012 年《国务院“十二五”医改规划（2012-2015 年）》明确指出，建立基本药物供应使用、居民健康管理、基本医疗等基层医疗卫生信息系统，提高其管理效率和水平。可见信息技术作为有力的技术支撑，在健康管理中发挥着举足轻重的作用。建立健康管理服务信息平台，可及时对影响人们健康的各种危险因素进行检测、评估和干预，同时也为制定区域人群的健康管理策略提供依据。

2 需求分析

2.1 平台功能

健康管理服务信息平台为用户提供计算机终端和移动终端两种访问接口，通过这两种接口进行访问的用户可分为 3 类，每类用户及其需求如下：居民用户是指使用健康管理服务信息系统的辖区居民。该用户使用系统的查询与数据展示功能，获取个人健康评估报告、个人健康规划报告。医疗机构、基层医疗卫生服务中心用户是指在二级以上医疗机构、基层医疗卫生服务中心使用健康管理服务信息平台的工作人员。该用户是平台基本数据维护人员，完成健康管理相关数据的录入和导入，个人健康评估报告、个人健康规划报告的修改和审核，跟踪随访记录。疾控用户是指疾病预防控制机构使用健康管理服务信息平台的工作人员。该用户从系统获取数据服务，使用系统的数据处理与统计分析功能得到区域性居民健康水平和风险的相关结果。

2.2 系统性能

2.2.1 安全性 系统安全性设计分 3 级：（1）操作系统安全。对用户进行分级、分组设置，不同级别、不同用户组操作权限不同。（2）程序安全。任何用户要使用数据库必须要输入密码，对不同级别、不同组的用户具有不同的访问查询权限。（3）数据库安全。数据表中设置触发机制，一旦有人要修改、删除数据就会触动触发程序^[2]。

2.2.2 高效性 工作效率高，操作便捷，界面友好，数据统计分析处理过程和结果可靠。

2.2.3 实用性 不能盲目追求系统规模，应采用成熟稳定的技术，优化配置资源，减少实施风险和操作次数，从而提高系统的效率。

2.2.4 一致性 平台中所有数据信息的处理具有一致性，即便使用地点、时间及用户不同，但平台呈现的健康信息数据、风险数据、干预数据必须一致。

3 系统架构

健康管理服务信息平台采用 B/S 架构，使用 Struts 框架^[3]，其体系结构，见图 1。

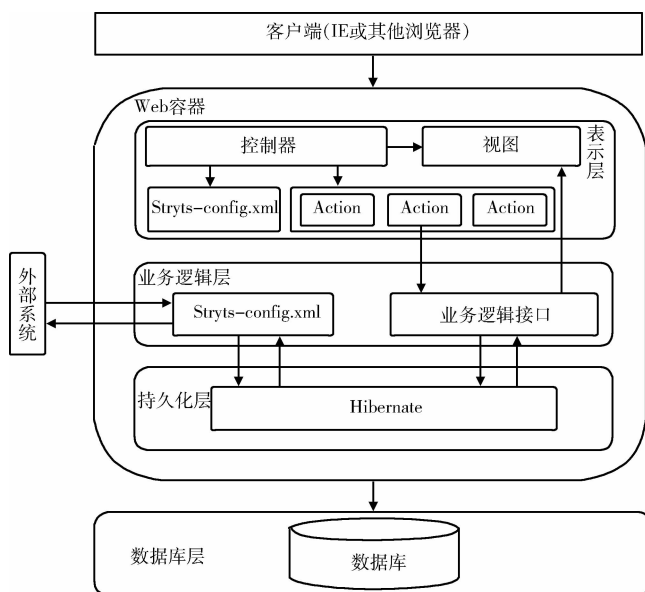


图 1 系统体系结构

4 平台业务流程、模块设计、数据库

4.1 业务流程

健康管理服务信息平台流程包括信息采集、风险评估、健康规划、信息统计、需求划分和跟踪随访。其中，与医院体检系统的对接、软件录入、问卷扫描为根据实际情况的可选流程，见图 2。

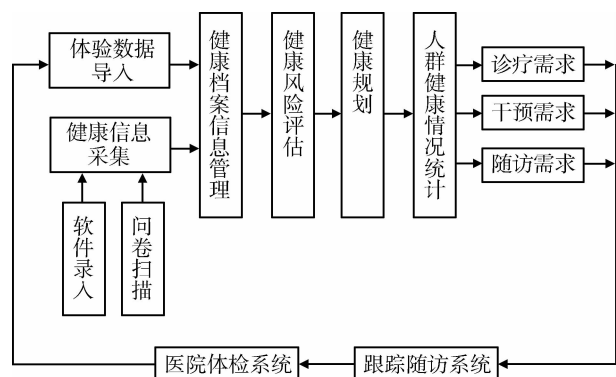


图 2 系统业务流程

4.2 模块

4.2.1 信息收集 收集个人健康相关信息，形成电子健康档案，为其他模块提供数据基础。

4.2.2 风险评估 通过健康风险评估模型分析计算，得出健康风险评估报告，使用户能够了解个人患病的危险程度和相关危险因素。

4.2.3 健康规划 根据风险评估结果制定个人健康指导计划，使用户知晓针对自己的患病危险因素可采取的预防措施。

4.2.4 信息统计 汇总区域人群健康信息，通过数据统计和挖掘获得各种人群健康情况信息，为开展干预工作提供科学依据。

4.2.5 需求划分 根据风险评估和统计结果，对人群需求进行划分，为后续跟踪访问提供依据。

4.2.6 跟踪随访 根据需求划分结果，对相应人群进行跟踪回访后输入回访情况，为医院依据用户个人情况制定体检项目提供依据。

4.3 数据库设计

系统数据库设计采用 SQL Server 2012。SQL Server 适合大容量数据的应用，处理海量数据效率高，可以满足系统对于大量数据的存储和查询要求。2012 版本的安全性和扩展性高，并且支持大数据应用，可为今后的数据挖掘提供良好基础。部分数据表如下：

用户表：用户 ID、用户名、密码、权限。

健康信息表：用户 ID、指标名称、指标值、指标值范围、患病情况、健康习惯等。

风险评价表：用户 ID、危险因素内容、评价等级等。

健康规划表：用户 ID、危险因素内容、需改善的条款号、条款内容等。

5 讨论

5.1 数据库安全

若与医院体检系统对接来获取体检数据，出于安全性考虑，应为不同用户定义不同的视图，对视图的数据操作不会影响到原数据表中的数据；同时将用户对数据库的所有操作记录存在审计日志中，通过审计日志找出非法存取数据的用户、时间和内容；利用 SQL Server 2012 的加密性能，例如用字节创建证书、用 AES - 256 加密算法来保护服务器主密钥（SMK）和数据库主密钥（DMK）等。

5.2 大批量数据导入

可采用 Hibernate 数据连接池技术。该技术可以简化关系型数据库的操作，并且几乎可以访问任何的关系型数据库^[4]。与其他技术相比，使用此技术具有更多优势：第一，能够实现数据持久层的设计；第二，系统信息的代码和数据库耦合性相对较低，与“高复用、低耦合”的设计原则完全一致^[5]。

5.3 风险评估的实现

健康风险评估是后续制定健康规划和指导干预的基础。评估的方法主要有 3 种，即医学指南评估法、危险分数计算法和计算机模型分析法。医学指南评估法、危险分数计算法可依据公式和详细参数列表，计算出各种疾病的发病风险。计算机模型法是指可以使用相关模型编写的软件，将对应的资料录入其中，最终实现大范围广泛使用的健康情况评估，如 Logistic 回归模型、Cox 回归比例风险模型、模糊控制模型、马尔科夫链预测法、灰色动态模型的 GM (1,1) 模型等^[6-7]。

5.4 统计图表和 PDF 文档的生成

健康风险评估报告和健康规划报告等包含大量

的图,包括饼图、柱图、折线图、文字表格等,最后需生成 PDF 格式文档。可采用 JFreeChart 插件来生成图表,用 IText 来生成 PDF 文档。

5.5 与其他系统的对接

实现与医院体检系统、健康档案管理平台的对接时,可采用 HL7 集成方式和中间件技术来解决信息共享问题,该方法安全性和规范性较高。

6 结语

本文根据不同层面用户的需求和健康管理工作的工作流程,以 Struts 框架为基础设计了健康管理服务信息平台。Struts 框架模块程度高,有助于提高代码的重用性,可为今后平台功能的修改和扩展提供便利。健康管理服务信息平台建立之后,辖区居民可通过该平台掌握自己的健康资料,参与到健康管理中来;医疗服务人员可通过该平台在任何时间和地点获取必要的病人信息;公共卫生工作者可通过该平台全面了解区域人群健康信息;卫生行政部门可以通过该平台动态掌握卫生服务资源的使用情况。

健康管理服务信息平台的建立和推广,可为完善疾病预防控制和健康管理工作提供样本信息和数据支持,为制定医疗服务政策和调配医疗服务资源提供依据,提高辖区居民的健康意识,提升医疗卫生服务质量,增强健康管理工作的实效,实现科学管理和决策。

参考文献

- 1 Edington D, Louis Y, Li K. Recent Trends in the Development of Health Management [J]. Health Management Research, 2001, 103 (76): 140-147.
- 2 赵慧勤,李秀兰.数据库应用系统的优化策略[J].计算机工程与应用,2003,(27):48-54.
- 3 陈东,卫五波.基于 SSH 框架的老年健康系统分析与设计[J].软件导刊,2013,12(8):84-85.
- 4 候志松,余周,郑焕. Hibernate 完全手册 [M]. 北京:机械工业出版社,2008:15-40.
- 5 朱晴.基于 Struts 与 Hibernate 网络化协同办公平台的设计与实现 [D]. 成都:电子科技大学,2010:12-35.
- 6 应桂英,李宁秀,任晓晖.健康危险评估方法的应用及其效果[J].中国健康教育,2004,20(1):70-71.
- 7 许燕,冯学山.健康相关生命质量评价的概念方法及应用[J].中国社区医学,2002,8(3):30-31.

2017 年《医学信息学杂志》征订启事

《医学信息学杂志》是国内医学信息领域创刊最早的医学信息学方面的国家级期刊。主管:国家卫生和计划生育委员会;主办:中国医学科学院;承办:中国医学科学院医学信息研究所。中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊),RCCSE 中国核心学术期刊(武汉大学中国科学评价研究中心,Research Center for Chinese Science Evaluation),美国《化学文摘》、《乌利希期刊指南》及 WHO 西太区医学索引(WPRIM)收录,并收录于国内 3 大数据库。主要栏目:专论,医学信息技术,医学信息研究,医学信息组织与利用,医学信息教育,动态等。读者对象:医学信息领域专家学者、管理者、实践者,高等院校相关专业的师生及广大医教人员。

2017 年《医学信息学杂志》国内外公开发行,每册定价:15 元(月刊),全年 180 元。邮发代号:2-664,全国各地邮局均可订阅。也可到编辑部订购:北京市朝阳区雅宝路 3 号(100020)医科院信息所《医学信息学杂志》编辑部;电话:010-52328673,52328674,52328671。

《医学信息学杂志》编辑部