

Design of TCM Chronic Disease Management System Based on Cloud Computing Platform

Qinjuan Zhang, Jinxiu Peng, Wenxia Shen, Yi He, Yonghong Lian*

First Affiliated Hospital, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi
Email: *lyuheng@163.com

Received: Jan. 1st, 2020; accepted: Jan. 12th, 2020; published: Jan. 19th, 2020

Abstract

Chronic disease has become a major killer of human health, which requires long-term and comprehensive intervention and treatment. TCM diagnosis and treatment follow the concept of "prevention before disease, prevention of disease change, prevention after disease recovery", which can be used to intervene in specific situations at different stages of the development of chronic diseases. This paper designed and constructed a TCM chronic disease management system based on Hadoop distributed computing platform. With the help of advanced cloud computing platform, mobile Internet and Internet of things technology, a TCM chronic disease management system based on regional collaborative and hierarchical management is established to break the limitation of space and time, realize rational allocation of talents and resources for chronic disease management, and enable chronic disease patients to enjoy scientific, effective, sustainable and convenient health management services at all stages of disease and syndrome development, so as to improve the service quality and efficiency of chronic disease management.

Keywords

Chronic Disease Management, Traditional Chinese Medicine, Cloud Platform, Internet Plus, System Development

基于云计算平台的中医慢病管理系统的设计

张亲娟, 彭锦绣, 沈文霞, 何毅, 廉永红*

广西中医药大学第一附属医院, 广西 南宁
Email: *lyuheng@163.com

收稿日期: 2020年1月1日; 录用日期: 2020年1月12日; 发布日期: 2020年1月19日

*通讯作者。

文章引用: 张亲娟, 彭锦绣, 沈文霞, 何毅, 廉永红. 基于云计算平台的中医慢病管理系统的设计[J]. 计算机科学与应用, 2020, 10(1): 136-140. DOI: 10.12677/csa.2020.101015

摘要

慢性疾病成为威胁人类健康的主要杀手，需要长期、综合的干预和治疗。中医诊疗遵循“未病先防，既病防变，病后防复”的治病理念，可在慢性疾病发展的不同阶段针对具体情况进行干预。本文采用基于Hadoop的分布式计算平台设计构建中医慢病管理系统，借助于先进的云计算平台、移动互联网和物联网技术，建立区域协同、分级管理的中医慢病管理体系，能够打破空间和时间的限制，实现慢病管理人才和资源的合理调配，使慢病患者在病证发展的各个阶段都能享受到科学、有效、持续、便捷的健康管理服务，从而提升慢病管理的服务质量与效率水平。

关键词

慢病管理，中医，云平台，互联网+，系统开发

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 项目背景

随着社会经济的发展和医疗技术水平的提高，慢性疾病的发病率逐年增加。据有关调查，我国慢性疾病的死亡患者占到所有因病死亡人数的80%以上，成为威胁人类健康的主要杀手[1]。慢性疾病是指一类具有起病隐匿，病程长且病情迁延不愈等特点的非传染性疾病，包括高血压、高血脂、糖尿病、慢性阻塞性肺病、恶性肿瘤等。慢性疾病对患者的劳动能力和生活质量影响较大，需要长期、综合的干预和治疗，给患者、家庭以及社会造成很大的压力与负担[2]。近年来，我国虽然初步建立起慢病管理的服务模式，然而还存在着很多方面的不足：首先是医防结合、分级协同的慢病管理合作网络尚未健全，导致慢病管理服务的许多环节尚不能广泛有效地实施；其次是从事慢病管理服务的人员尤其是基层医疗卫生机构的数量严重不足，而且专业队伍的素质参差不齐，慢病管理服务的质量和水平有待提高；再者是慢性病患者健康资料的收集、存储、分析等流程还缺乏规范一致的管理，数据共享及利用率程度不够，不同医疗服务机构之间存在信息壁垒等问题均对慢病管理服务的发展与建设带来极大的不便与挑战[3]。

《中医药发展战略规划纲要(2016~2030年)》、《“健康中国2030”规划纲要》、《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》等一系列重要文件明确提出：促进“互联网+医疗健康”发展，实施健康中国云服务计划，大力发展中医远程医疗、移动医疗、智慧医疗等新型医疗服务模式，持续推进覆盖全生命周期的预防、治疗、康复和自主健康管理一体化的国民健康服务[4][5][6]。因而，本文提出一种基于云平台的中医慢病管理系统，借助于先进的云计算平台、移动互联网和物联网技术，依托医院及相关卫生服务机构，有效整合社会服务资源，以建立慢性病患者动态健康档案为基础，为慢病患者提供中医健康状态评估、健康风险预测、健康宣教、健康干预、保健康复等基本服务内容，构建区域协同、分级管理的中医慢病管理体系，从而提升慢病管理的服务质量与效率水平。

2. 整体架构设计

中医慢病管理系统采用基于Hadoop的分布式计算平台，云平台架构划分为3层，分别是底层的云支撑服务平台，中间层的应用管理平台，以及最上层的各种终端应用及服务。在此架构中，云支撑服务平

台通过虚拟化、自动化等云计算关键技术实现动态调配各种资源，从而能够实现按需使用、快速部署、安全可靠、专业服务的资源服务需求。应用管理平台则在云服务层的基础上提供相关的中医慢病管理系统的服务管理，处于整个架构的中间层，是实现“上下贯通、左右协同、资源共享”的一体化的基础核心平台。在技术方面，考虑到不同应用的需求，应用管理平台采用包括 Windows 和 Linux 操作系统、MS SQLServer/MySQL 等异质数据库以及 .Net framework 和 Java 虚拟机等多种软硬件环境，并采用多种开发语言和软件工程技术以实现平台功能。各类终端应用及服务为用户提供用户界面和交互接口，是系统功能的最终体现。在基于云平台的中医慢病管理系统中，主要终端应用及服务包括中医慢病后台管理系统、慢病助手 APP 等各类 APP 以及微信公众号和各类微信小程序。

3. 系统功能设计

综合考虑中医慢病管理模式及互联网+技术，依据上述中医慢病管理系统的平台架构，对慢病患者进行多维度、持续、动态的中医病证资料及生理参数等信息的收集，并以此为基础进行精准统计与分析，有效实施中医预测预防、中医方剂治疗、针灸推拿干预、膏方药酒调理、膳食运动指导、音乐诗歌怡情等一系列中医药健康管理服务。

3.1. 中医慢病管理系统平台设计

中医慢病管理模块的主要功能包括健康档案、健康监测、健康评估、健康干预、分级管理和移动教育等部分。

3.1.1. 健康档案

健康档案主要包括：个人基本信息、生活饮食习惯、中医体质类别、现病史、既往病史、药物与食物等过敏史、婚姻史、月经及生育史、家族史、体检登记和就医登记等。

3.1.2. 健康监测

健康监测主要包括运用各种穿戴设备或手机软件记录慢性病患者的血氧、心率、体温等生命体征及血压、血糖、血脂等生理体征参数，还有用药习惯、饮食调理、运动保健、睡眠起居等信息。

3.1.3. 健康评估

健康评估是对慢性病患者进行定期检查，评测患者的中医四诊资料、中医体质状况、经络腧穴检测结果及体表温度的红外分布等信息，结合生命体征及生理体征参数进行评估，采用“预警提示”的策略，对各项指标通过程序进行大数据分析并进行综合判断，评测疾病风险，形成具有中医特色的健康干预政策及措施。

3.1.4. 健康干预

健康干预是中医慢病管理的关键步骤。根据对慢性病患者各项指标评估和分析，制定针对性的健康指导建议和中医调护方案，并定期评估健康管理效果。目前中医慢病管理干预方法主要包括中药膏方治疗、针灸推拿干预、膳食药酒调理干预、起居运动保健、五音情志调节、康复保健宣教等。

3.1.5. 分级管理

分级管理是指对慢病患者按照疾病的轻重缓急及治疗的难易程度进行分级，不同级别的医疗机构承担不同的慢病管理服务。基层医疗卫生机构承担慢性病患者资料建档、健康状态监测及日常的健康干预调理，综合或专科医院负责一些疑难重症的治疗及综合调理。上级医院与基层医疗卫生机构实行双向转诊，并可实现预约诊疗、网上会诊等功能。

3.1.6. 移动教育

移动教育可以根据慢性病患者的健康状况，有针对性地发布养生保健、疾病预防、康复护理等方面的信息。还可以通过在线咨询或专题问答的方式与医生或健康管理专家进行交流，及时解决慢性病患者及其家属在疾病康复、养生保健等方面遇到的困难和问题。

3.2. 慢性病患者及家属使用 APP 设计

移动 APP 是专为慢性病患者及家属所用，其主要功能是可以利用移动设备如手机、患者监测设备、个人数字助理和其他无线设备进行个人健康档案查询、用户预约挂号、医患在线交流等功能。

3.2.1. 健康档案查询

健康档案查询可以方便慢性病患者及家属快速查看中医病证状况、经络腧穴检测等体检报告，血压、血糖、血脂等生理体征参数，以及就医记录、诊断结果、风险预警、用药情况的记录，也可利用 APP 的“分享功能”，发送给有关医护人员，从而后续的就医提供指导。

3.2.2. 用户预约挂号

用户预约挂号可以方便慢性病患者及家属查询医疗机构相关医生的信息，进行在线预约挂号。通过 app 进行预约挂号缴费后即可按照约定时间进行就诊，不必花费大量时间排队挂号，极大方便患者就诊。

3.2.3. 医患在线交流

医患在线交流有利于慢性病患者及家属与医生或健康管理专家进行及时沟通，反映在康复保健等方面遇到的困难和问题。医护人员也可及时了解慢性病患者的病情改善情况、饮食运动状况，并可为慢性病患者及家属的营养膳食部分提供建议。

3.3. 便携式健康监测设备

通过手机、移动 PC、个人数字助理和其他设备，对慢性病患者的药习惯、饮食调理、运动保健、睡眠起居，以及血氧、心率、体温等生命体征和血压、血糖、血脂等生理体征参数进行远程自动监测；加上医疗机构的医护人员对慢性病患者进行健康调查或定期体检所获得的数据资料，形成更为全面、持续、动态的健康档案，从而可以对慢性病患者在病证发展的不同阶段，进行健康监测、预警、干预、建议和指导等一系列健康管理服务，帮助慢性病患者形成健康生活方式，防控突发的意外风险，也有助于疾病的康复治疗。

4. 讨论

传统中医诊疗强调整体观念，注重辨证论治，遵循“未病先防，既病防变，病后防复”的治病理念，可以在慢性疾病发展的不同阶段针对具体情况进行干预[7]，还可充分发挥中医干预方法“简、验、便、廉”的特点，有效减少医疗资源的消耗，降低慢性疾病的死亡率，也便于在卫生医疗机构推广实施。本研究构建的中医慢病管理系统是以中医“治未病”理念为指导，运用红外热像仪、数字化四诊仪、中医证素诊断仪等现代化中医诊疗设备收集患者的病症资料及舌面脉等信息，进行体质、证候及经络等健康状态辨识，指导患者进行饮食、起居、运动等调理或给予中药膏方、针灸推拿等治疗，从而为慢性病患者量身定制出个性化的中医健康管理服务。

在中医慢病管理服务过程中，由于需要对慢性病患者进行多维度、持续、动态的信息收集，会产生大量的包括各类病证检查资料以及生理指标监测信息等结构和半结构数据，必须借助于云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。Hadoop 是一种具有高效性、高可靠性、可扩充性、低成本

的分布式计算平台,提供了两大核心技术:分布式存储 HDFS 和分布式并行编程框架 MapReduce。HDFS 分布式存储可以通过高速计算机网络将数据分散存储到多个存储单元上,组成逻辑上统一的数据库,从而获取更大的存储容量和更高的并发访问量。MapReduce 则能够利用多个功能部件或多个处理机以并行的方式工作,将不同地点的多台计算机在统一控制下对大数据进行分布式处理,从而提高系统性能和可靠性[8]。

中医慢病管理需要不同的医疗机构之间构建互联互通的医疗服务网络,实现患者的健康档案及医疗信息共享,针对慢性疾病发展的不同阶段提供连续、一致的医疗服务,并可实现远程会诊、远程培训等功能,这样才能保证患者在不同医疗机构接受的医疗服务具有连续性。为了能够实现不同的医疗机构对共享数据的高效检索,本系统采用基于 Hadoop 的分布式搜索引擎,利用 MapReduce 模型的优点,将爬行、索引和查询三个子系统设计成分布式系统,在降低系统检索成本的同时,还可以提高系统的检索效率。本系统还采用基于 WebLogic 的负载均衡配置方案,将一组服务器集合在一起协同工作来提供服务,提供更灵活调配的、更稳定的应用平台。对于来自客户端的请求,能够根据不同服务器的即时运行状态进行综合判断,将服务请求送往最合适的服务器,具备出色的高处理容量、可扩展性和冗余能力。

5. 结语

慢性疾病的康复需要经过综合、长期的治疗过程,慢病管理需要运用全程跟踪的方法对慢性病患者的整体健康情况及干预效果充分地把握。基于云平台的中医慢病管理系统的构建顺应了国家促进“互联网+医疗健康”发展的要求,与本地区慢性病医疗服务的实际需求相结合,将现代化互联网通讯技术运用于中医慢病管理,能够打破空间和时间的限制,实现慢病管理人才和资源的合理调配;并充分发挥云计算平台的优势,使慢病患者在病证发展的各个阶段都能享受到科学、有效、持续、便捷的健康管理服务,有效提高了中医慢病管理的水平与效能。总之,构建基于云计算平台的中医慢性病管理系统具有较为重要的现实意义,值得在慢性疾病的管理与服务中进行推广。

基金项目

本研究为广西中医药民族医药科研课题(No: GZZC16-16)。

参考文献

- [1] 薛娟, 武志昂. 我国慢病管理政策的回顾与分析[J]. 中国合理用药探索, 2018, 15(6): 76-80.
- [2] 周光清. 慢性病健康管理的实践与探讨[J]. 中华健康管理学杂志, 2014, 8(2): 140-141.
- [3] 黄添誉. 大数据背景下的慢病管理服务设计研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东理工大学, 2019.
- [4] 桑滨生. 《中医药发展战略规划纲要(2016-2030 年)》解读[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2016, 18(7): 1088-1092.
- [5] 曾钊, 刘娟. 中共中央国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2016(32): 5-20.
- [6] 李华才. 促进“互联网 + 医疗健康”发展的行动指南[J]. 中国数字医学, 2018, 13(6): 1.
- [7] 莫励敏. 中医“治未病”理论在慢病管理中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2016, 24(5): 152-153.
- [8] 郭鹏飞, 李刚. 大数据方法及其应用[J]. 计算机科学与应用, 2019, 9(9): 1724-1731.