

基于云计算的智慧养老信息系统规划与设计

白 玫^{1,3}, 朱庆华², 郭 骅^{2,3}, 曹卫锋³, 郭亚晋³, 谷晓芬³,

(1. 南京大学 工程管理学院, 南京 210000; 2. 南京大学 信息管理学院, 南京 210000;
3. 烽火云科技有限公司研究院, 南京 210000)

摘 要:我国已经进入人口老龄化快速发展阶段。老龄人口众多,人口老龄化带来的问题日益凸显,在此背景下“智慧养老”应运而生。在推行这一新型养老模式时,如何有效获取海量的涉老数据,如何协同不同利益相关者资源,存储、处理、利用涉老信息实现信息增值,进而满足社会各界的养老服务需求已经成为建立智慧养老服务体系必须攻克的难题。以协同治理理论为指导,分析了政府、涉老机构、老年群体三方利益相关者的协同方式;在此基础上,将智慧养老信息系统的总体架构迁移到云计算环境中,构建五层两体的智慧养老信息系统架构,并重点探讨了平台层的技术实现方案;最后从纵横两个维度提出了应用层面各方利益相关者协同治理的启示。

关键词:智慧养老;信息系统;云计算;协同治理

中图分类号:F49 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-929X(2017)03-0109-09

0 引 言

中国是较早进入老龄社会的发展中国家之一,也是目前世界上唯一一个老龄人口(60 岁以上)突破 2 亿的国家。当前,我国已经进入人口老龄化快速发展阶段,2020 年老龄人口将达到 2.43 亿,2025 年将突破 3 亿,到 21 世纪中叶,将达到 4.8 亿,几乎占全球老龄人口的四分之一,是世界上老龄人口最多的国家^[1]。21 世纪的中国将是一个不可逆转的老龄社会,人口老龄化也必将带来一系列新的矛盾和压力,对经济和社会的发展提出新的挑战。

1 文献综述

目前我国老龄化主要呈现老年人口规模巨大、发展迅速,高龄化速度过快,各地区老龄化发展不平衡等特点^[2]。老龄化的快速发展使传统的养老模式面临严峻的挑战,迫切需要构建与之对应的社会养老服务体系,但是当前我国的养老服务体系依然不尽如人意。钱亚仙^[3]从养老机构和居家养老两个方面分析了我国养老服务体系现状,指出养老机构存在服务供给总量不足、民办养老机构存在制度性障碍、养老服务专业化程度低

修回日期:2016-12-15

作者简介:白玫,女,陕西澄城人,南京大学工程管理学院博士生,烽火云科技有限公司研究院研究员,研究方向:信息管理与信息系统,Email:365316280@qq.com;朱庆华,男,江苏镇江人,南京大学信息管理学院教授,博士生导师,研究方向:社会化媒体,互联网用户行为,信息政策与法规;郭骅,男,四川重庆人,南京大学信息管理学院博士生,烽火云科技有限公司研究院研究员,研究方向:网络信息资源管理。

等问题,无论在结构还是服务上均与老年人需求存在差距;在居家养老方面存在服务内容单一、资源缺乏有效整合、服务人员不足、缺少稳定的专业队伍等问题,无论在内容还是形式上都与老龄化发展需求存在差距。张俊良和曾祥旭^[4]从养老市场角度分析了我国养老市场现状,指出我国养老市场存在养老资源供需矛盾、各类养老模式缺乏协同、养老资源效率供给不足、养老服务缺乏创新以及激励不足等多种问题,并提出通过市场化与协同化目标约束下养老模式创新的方法解决以上问题。燕山大学的武建楠^[5]从政府层面研究了我国老龄化现状,指出我国政府在应对老龄化过程中还存在法规建设不完善、保障机制不健全、管理体系不明晰、社会舆论引导不力等问题,并指出政府应该发挥职能积极应对人口老龄化。以上研究表明在老龄化快速发展阶段,我国养老法律法规不完善、养老服务尚未形成体系、养老市场供需失衡,亟须建立完善的养老服务体系对市场进行规范和制约,推动养老产业各方稳健发展,进而满足老人的养老服务需求。

用技术的方法提升为老服务,发展智慧养老,为老人生活融入“高科技的元素”,这不仅是养老领域的革命,更将成为经济增长的新动力^[6]。基于智慧养老理念,将智能信息技术应用于养老服务中,围绕老人生活的方方面面,通过信息科技的优势与力量支持老人的生活服务和管理,可实现老人需求与服务供给的快速对接,形成较为完整的养老服务体系^[7]。南京邮电大学的王欣刚^[8]根据云计算的三层服务结构,针对某小区的智慧养老业务需求,设计了基于智慧社区的感知养老的总体架构,并对业务平台功能和功能设计做了较详细的探索。顾文媛^[9]以居家养老平台为基础,以有效“整合科普服务资源”为主体,以建立相对完善的社区养老智能化服务体系、为社区居民提供更好的养老服务 IT 支撑为目标,探讨了系统实现的系统架构、硬件平台与软件实现。沈嘉璐^[10]对福州市智慧养老的服务体系进行研究,指出智慧养老服务体系需要整合政府、社会、社区、家庭的资源,建立起以社区居家养老为主,家庭养老和机构养老为辅的智慧养老服务模式,并提到建立智慧养老服务信息云,实现养老服务的社会化、网络化和一体化管理。此外,国际上一些学者也对如何提升为老服务做了一些研究。VALKILA 等^[11]通过焦点小组方法研究了老人对养老服务的意愿和需求,结果表明老人通常把衰老与不安全感和孤独感联系在一起,他们渴望在繁重的清洁家务、户外活动和个人事务上获得帮助,并希望有更多的康老服务。发达国家的一些学者更详细地研究了限制老人使用互联网的原因,认为缺乏基本的计算和互联网知识技能、缺乏足够的培训和学习环境、视觉障碍、精细动作技能以及心理上的局限性等是老人使用互联网最常见的障碍^[12-13]。KUO 等^[14]使用面向服务的架构设计了一款家庭护理管理系统,帮助一线护士有效地为老人提供家庭保健服务,该系统包括工作调度,护理服务和病人管理三个主要模块,可以有效改善老年人的照护服务。LAI 和 WANG^[15]指出随着台湾社会的老龄化,中老年人对以云计算为基础的云医疗服务的需求正在上升,他们开发了一个推拉系泊习惯模型研究了中老年人对云医疗服务的转换意图,结果表明传统医疗的低满意度、低隐私性、低信任度和高转换成本对中老年人使用云医疗服务有推动作用,个性化服务、无处不在的关怀和回应对中老年人使用云医疗服务有拉动作用。HODGE 等^[16]基于案例研究探讨了澳大利亚某小镇数字服务提供商通过网络向老人传递服务的情况,结果表明服务提供商的战略与老年人用户行为并不匹配。

以上研究表明,老人渴望获得更好的养老服务,互联网技术也具备为老人提供更好服务的条件。虽然以上学者都强调了新一代信息技术在智慧养老中的重要作用以及不同利益相关者之间资源的整合,但是如何对不同主体以及同一主体内部资源进行整合、如何通过技术手段打破不同主体之间的信息壁垒、各方主体应采取何种治理手段才能实现各方协同发展等问题,学者们鲜有研究。因此,本文试图在前人研究的基础上,对以上几个问题进行探究并提出合理方案,尝试把云计算技术应用到养老领域中来,旨在通过云计算应用上的创新,搭建一个基于云计算的养老服务平台,把零散的利益相关者集聚起来形成完整的体系,进而解决养老服务体系的治理问题,以使各个利益相关者都能享受互联网带来的红利。主要研究思路为:(1)以协同治理理论为指导,从管理角度理清不同主体之间的资源整合路径并分析主体内部的协同方式,为下文研究如何通过技术手段达到协同目的做铺垫;(2)基于顶层规划,从技术角度探讨如何运用云计算技术,整合海量涉老信息,

构建以政府(老龄委)为主体,以涉老组织和老龄用户为两翼的一体化智慧养老信息系统,说明了通过技术手段实现养老服务体系中各个利益相关者协同的可能性。

2 智慧养老服务体系利益相关者协同分析

随着老龄化的加速以及养老观念的改变,养老需求更加多元化,传统的机构养老、社区养老、居家养老等养老模式已经无法从根本上适应社会老龄化的巨大变迁,而智慧养老模式可以通过整合技术,调动人、财、物等各种养老资源,协调老人、家庭、亲属、政府、社区、机构等各养老相关方的行动,提高养老服务的能力和水平,满足老人群体需求^[17]。为方便研究,本文把智慧养老中涉及的利益相关者归纳为三方:政府、涉老机构和老人群体,而家庭、亲属、企业可以视为老人群体的子利益相关方,社区、机构可以归结为涉老机构。

将不同部门及不同领域的老年服务整合到一个统一的体系中,形成最具效率的结构,从而满足不同老人的不同需求也是国际养老服务实践中的一个重要的趋势^[16]。目前不论学术界还是政界都在强调对养老资源的整合,但是仅仅整合资源是不够的,整合之后通过有效的治理手段使得各个利益相关方获得协同效应才是目的。在协同治理过程中多方利益主体协调合作,形成耦合、依存的关系,各主体间实现资源与能力等要素的协调互补,能对风险进行共担,并且可以保证主体间利益、目标和行动的一致性^[19]。而为了获得有效的治理手段,就必须对智慧养老服务体系中各个主体的关系进行分析,了解资源整合的路径和协同的方式。

协同治理具有治理主体多元化、各子系统协同、自组织的组织间协同以及遵守共同规则等特征,网络、协作、整合是其三个关键变量^[20]。基于此,本文从主体内外两个维度分析智慧养老利益相关方的协同方式。本文选取老年群体、涉老机构和政府三个主要的利益相关者,因此在分析上也可以按照三方主体分为三个层面。从横向来看,具有相同地位和权力的利益相关方被联系在一起,相互之间进行交流与合作,进行结构调整和资源整合,进而进行互动与创新。在老人群体层面,服务商在服务的前端对老人与专业服务人员的互动进行设计,使得具有多元化需求的老人得到个性化的对待,满足老人的多种需求;在涉老机构层面,疗养院、养老机构、老年大学等机构之间进行协作,通过沟通与配合形成服务过程的同步与协作,使老人得到持续的、无障碍的服务流,并通过整合外部资源发展为理性的关系与互动;在政府层面,通过政府的管制,实现涉老机构服务内容的有序化集中管理,同时实现不同区域公共政策的协作,形成政策合力,减少补贴、行业管理、社会组织等管理政策间的冲突。从纵向来看,三个层面之间又存在相互依存和渐进的关系,老人群体层面涉及具体的服务,为老人提供养老服务的服务商或服务人员是养老服务体系的最前端,该层面的服务整合作为协同的目的必须建立在涉老机构整合的基础之上,而涉老机构整合的效能又有赖于政府的有序管控。因此,在智慧养老服务体系协同的过程中同时存在纵横两个维度的协同,即横向存在对三个层面内部协同的要求以实现资源的合理配置和高效利用,纵向存在对三个层面之间整合的要求以提高体系的服务承载能力。

由于老龄人口众多,在推行智慧养老这一新型养老模式并实现利益相关者的协同时不得不面临海量的涉老数据,如何存储信息,并对涉老信息进行自动检测、预警、主动处置实现信息增值已经成为建立智慧养老服务体系必须攻克的难题。而云计算的强大计算能力,可以更加迅速地处理大数据的丰富信息,并更方便地提供服务^[21]。因此,基于协同治理理论,构建基于云计算的智慧养老信息系统将成为互联网+背景下养老产业转型升级的发展方向。

3 智慧养老信息系统的构成

目前,智慧养老作为技术支持水平分类中最高级的养老模式,与传统养老模式相比具有信息科技集成、以人为本、优质高效、内涵丰富等优势^[22]。因此,智慧养老信息系统是运用现代化的养老思想和方法,采用互联

网、社交网、物联网以及移动计算等技术,对养老服务和管理过程中信息进行收集、存储、加工、分析,为智慧养老事业提供综合性信息服务,全面提升老龄委的综合管理、运营、服务水平。

基于智慧养老服务体系三方利益相关者的协同分析,本文将智慧养老的信息系统进一步区分为三个子系统:

3.1 针对政府管理的需要,建设现代化的全国性老龄信息决策服务系统

汇总全国老年人各项基础信息到一个统一的信息技术平台,为老龄事业决策提供信息支持;对老龄信息数据传输、存储、管理、监控和统计分析,实现数据加工处理、动态指标分析、个性化推送,帮助各地老龄决策机构能够充分利用该平台出台具有前瞻性的、战略性、全局性的老龄政策,最大限度地解决我国及各地所面临的人口老龄化挑战。加强对科学编制区域和全国养老服务事业规划的指导,统筹确定养老机构、社区服务点的数量、布局、规模、扶持方向,增强规划的可持续实施性,避免规划不合理和浪费资源等现象。

3.2 针对老龄产业发展的需求,建设面向涉老机构的信息运营系统

在涉老机构内部,用云服务模式支撑经认证的涉老机构并以互联网形式统筹运营,为涉老机构开展细分市场运营和提升运营效率提供能力支持。提供技术支撑和相关服务,开放系统平台,鼓励老龄产业相关企业、组织和个人开发应用系统接入平台提供海量应用。在涉老机构之间,合理运用数据库及时采集行业信息,全面了解养老服务行业现状,为行业研究、行业机构考核评估和资质认证、专业队伍建设提供信息支持;也为行业管理、质量监控和督导提供基础依据,有力促进养老服务行业标准化水平的提升;打破机构之间的信息壁垒和意识壁垒,共享涉老数据,协同各类养老服务资源,实现不同机构之间的融会贯通,优化服务组合,创新服务链接。

3.3 针对老年人的具体养老需求,建设面向老龄人群的互联网服务系统

通过网站、自助服务终端、无线终端设备等渠道提供技术支撑,为老龄人口及其家属及时提供全方位养老信息的查询功能,开辟了解和选择养老服务机构、服务方式或老年用品选择的便捷途径,基于智慧养老政务平台和行业平台,开发医疗、保健、教育、娱乐等各种养老服务应用。

4 云计算模式下智慧养老信息系统的构成

云计算模式具有集中、共享、自动、优化等特点,可以实现系统管理维护与服务使用的解耦,能通过整合分布式资源,构建应对多种服务要求的计算环境,满足用户的个性化需求,同时可以借助网络访问其相应的服务资源^[23]。根据服务类别的不同,云计算的服务模式可以分为软件即服务(Software as a Service, SaaS)、平台即服务(Platform as a Service, PaaS)和基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS),与之对应,云计算的平台包含应用层、平台层和基础设施层三个层次^[24]。

基于云计算平台的三个层次,依据智慧养老信息系统建设的目标,以利益相关者协同为导向,考虑到数据基础以及可视化展现,本文构建了包括信息基础设施层、信息数据资源层、信息服务平台层、信息应用系统层、信息交互展现层五个建设层面的层次结构,辅以标准规范评价体系和信息安全保障体系的建设(见图1)。

4.1 信息基础设施层

信息基础设施层是智慧养老信息系统实现的技术硬件基础,为智慧养老信息系统提供网络、存储与计算资源,并负责协调不同类型的异构系统的数据在传输层的融合,这些资源尤其包括基于北斗技术的卫星定位系统、基于云计算技术的数据中心、基于 ZigBee 等技术的无线/有线传感网络、基于 LTE 技术的移动数据网络,以及兼容多种类型通信网络的传输系统和通用/专用数据通道。同时,为配合数据中心和通信网络等的建

设,信息基础设施层为之配套相应的能源、安全、环境系统。

4.2 信息数据资源层

信息数据资源层是智慧养老信息系统的信息资源基础,为系统收集、梳理、整合、分类涉老数据和信息,其内容包括地理空间信息、老年人基础信息、老年服务产业相关信息、老年服务事业相关信息,并在此基础上,面向应用主题建设业务信息仓库,支撑各类业务系统的建设与运营。信息数据资源层所汇集的信息和数据来源于老龄委及其相关部、厅、局、委、办接入的政务数据资源,系统本身建设的物联服务系统感知上传的物联感知数据资源,以及老年服务企业、事业单位对接的第三方信息数据资源。

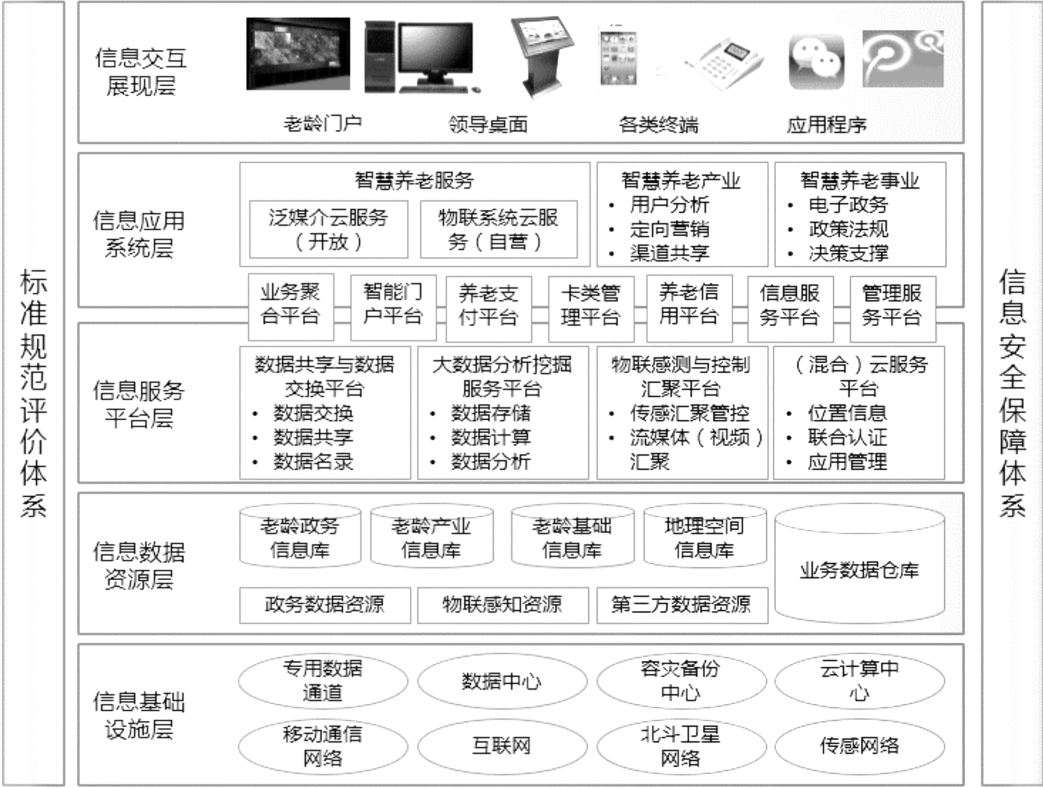


图 1 基于云计算平台的智慧养老信息系统架构

4.3 信息服务平台层

信息服务平台层是智慧养老信息系统统筹资源的集成核心,为智慧养老信息系统上的各项应用与服务提供公共信息支撑能力,这些能力包括系统内部,及与外部系统之间的数据共享和交换能力,对大数据进行清洗、整理、存储、分析、挖掘的能力,对物联感知设备和终端进行统一接入和信息传输的能力,面向混合组网方式的云服务能力,以及为不同领域应用服务的,抽取其服务共性并予以集中呈现的领域共性支撑能力。

4.4 信息应用系统层

信息应用系统层是智慧养老信息系统响应业务需求的应用呈现,也是不同利益相关者进行协同治理的层面,为智慧养老信息系统提供面向用户的产品和服务。直接面对老年人的养老服务业务包括开放式的泛媒体云服务形式,也包括以自营为主的物联网系统服务形式;面向老龄产业服务的业务包括用户分析、定向营销、渠道和用户共享,以及支付和征信等;面向老龄事业服务的业务包括电子政务、移动办公、决策支撑等。

4.5 信息交互展现层

信息交互展现层是智慧养老信息系统直接面向用户的交互终端和界面,也是不同利益相关者进行协同的效果显示层面,为智慧养老信息系统的最终用户提供支持各种终端和媒介的业务服务和交互界面,并在统一的接口和标准下组织形成泛媒介服务网络,使第三方提供的涉老服务和产品得以获得渠道、入口,及创新整合,且适应各项主流的操作系统和显示规格。

此外,根据协同治理理论“遵守共同规则”这一特征,在规划与设计智慧养老信息系统时,本文设计了标准规范评价体系和信息安全保障体系作为利益相关方共同遵循的准则。标准规范评价体系是智慧养老信息系统健康持续发展的基石,为整个智慧养老信息系统提供通用接口协议和共性服务支撑标准,为系统架构提供参考依据,为应用标准提供索引指南,为评价模型提供指标和方法,对不同来源的术语进行统一和定义。信息安全保障体系是智慧养老信息系统业务深化开展的技术保证,为系统的数据安全、信息安全、网络安全、系统安全、流程安全、管理安全提供制度保障。

基于云计算的智慧养老信息系统的基础设施层和数据资源层负责政府、涉老机构和老年群体的信息收集和整合,是三方进行协同的物理基础和数据基础;服务平台层负责数据的处理,连接三方涉老数据与三方需求,是三方进行协同的纽带;应用系统层和交互展现层负责将服务平台层的数据根据三方的需求进行匹配、转化为具体的应用,是三方协同的结果体现;而标准规范评价体系和信息安全保障体系是智慧养老信息系统五层的黏合剂,也是三方利益相关者进行协同的保障。因此,通过基于云计算的智慧养老信息系统促进养老服务体系中利益相关者协同在理论上是可行的。

5 智慧养老信息系统平台的构成

本文设计的智慧养老信息系统以开放、创新的技术方案承接老龄事业、老龄产业、养老服务三方面业务,以协同治理理论为指导,使三大应用体系依托于统筹建设运行的同一套共性支撑平台,打破部门界限和信息孤岛,为业务的互联化、智慧化提供坚实的技术基础和融合的技术环境。

本文规划的智慧养老信息系统架构中的云计算平台层主要为用户提供应用的开发和测试环境、运行环境和运营环境,包括物联感测与控制汇聚平台、数据共享与数据交换平台、大数据分析 with 挖掘平台、云服务平台。

5.1 物联感测控制平台

智慧养老信息系统的建设、运营和发展需要结合物联网技术的各项应用;智慧化系统的实现基于对人体、物体等对象的感测与控制技术,以及感测而知的数据和信息。这些数据、技术、应用依托于跨行业、跨领域、跨行政机构业务范围的不同技术标准和不同数据规范的相对独立的多套物联网业务系统,存在标准不统一、数据不统一、底层技术重复叠加、设备资源浪费等多方面问题。因此有必要建设一个物联网综合业务承载的支撑平台,以统筹智慧养老信息系统,使各方数据融合、有序发展。智慧养老物联感测控制平台在确定的技术路线下,融合多项技术予以实现,包括面向服务架构、企业服务总线、统一身份认证和平台业务协作等技术。

5.2 数据共享与交换平台

数据共享与数据交换平台纵向贯通老龄委不同行政层级之间的信息资源和管理应用,贯通不同地域层级社会机构之间的信息资源和智慧应用,横向跨接不同政府部门、不同行业领域、不同地域范围的信息共享与协同应用,形成全国老龄事业、老龄产业、养老服务一盘棋,达成信息整合、资源共享、管理协同的目标。

数据共享与数据交换平台的主要功能包括数据共享与交换服务和数据共享与交换管理。该平台向智慧养老信息系统的内外部用户提供共享域内交换节点之间的数据共享和数据交换服务,包括数据的采集、分发、集中和转发;提供交换节点与业务系统之间的数据交换桥接服务,实现数据提供和数据获取的双向流动;提供

跨域交换服务,实现授权条件下共享域之间通过对接节点进行数据共享与交换。数据共享与数据交换平台的核心是数据共享交换引擎,数据共享交换引擎接负责收和处理数据共享与数据交换的信息服务请求,直接实现数据共享与交换。

5.3 大数据分析挖掘平台

数据分析与数据挖掘能力最恰当和充分地体现了智慧养老信息系统的智慧化服务水平。数据分析承担智慧养老信息系统最主要的分析工作,是上层应用得以实现的关键,也是终端用户体验优劣比较的关键。智慧养老信息系统的数据分析主要采用的是联机分析处理技术。智慧养老信息系统建设采用基于关系型数据库建立的多维数据库的形式进行存储;联机分析服务处理基于联机分析数据库,利用多维数据建模工具,对装载入 OLAP Server 数据库中的各种密度数据做面向业务主题的数据建模,并根据不同的应用主题方向建立不同的分析主题模型。

数据挖掘是老龄事业统筹、预期的重要手段,也是老龄产业信息服务支撑的重要工具。随着技术的发展、互连网络和物联网的普及,智慧养老信息系统在未来产生的数据将是一个庞大的天文数字,并保持快速增长。因此,从海量数据中发掘出有效信息,更进一步升华为有价值的知识,是系统建设和运营的迫切需求。

5.4 云服务平台

智慧养老信息系统以资源整合及各方协同为基础,通过云计算技术构建一套完整的云服务平台,为智慧养老业务提供基于 IaaS、PaaS、SaaS 的云计算服务,并满足未来对系统外部提供云计算服务的需要。

智慧养老云服务平台由物理资源层、虚拟化环境(包括虚拟化平台、虚拟化资源接口层)、物理机集群、资源管理以及云安全体系、监控管理体系等组成。基础设施服务包括虚拟机、物理机、存储及网络资源,这些资源由云平台统一管理,为业务系统提供基础 IT 资源。虚拟化资源层通过对虚拟化平台统一管理调度,对计算、存储等物理资源进行池化,抽象成可管理、可调度的逻辑资源,屏蔽异构虚拟化平台调用接口,向上提供一致化的访问。本设计通过两种虚拟化系统提供虚拟化资源,将负载及性能要求不高的生产系统在两套虚拟化系统中分别部署,实现主备模式,提高系统可靠性、稳定性以及用户的可选择性。

云服务平台对虚拟机系统和物理服务器统一进行管理,所有资源均通过云平台对外提供,实现管理的便捷、高效。云平台为用户提供完全透明的计算及存储资源,用户的应用系统可通过远程接入方式在云平台所提供的计算资源上(虚拟服务器和物理服务器)直接进行部署、应用,而无须关心其底层架构。

云管理平台通过管理平台对资源域的资源池、业务模板及用户等各种资源进行统一的调度和管理。云管理平台管理软件可以部署在一台服务器或一组服务器集群上,考虑到系统管理的稳定性,本方案设计建议部署两台管理服务器通过一主一备来提高可靠性,这两台服务器连接至同一台数据库服务器,同时为该数据库服务器配置一台备份数据库服务器对数据作容灾备份,从而保证云管理平台系统及数据的高可靠性。

管理服务器软件可对资源域所有节点上的资源进行统一管理并提供 WEB 接口给管理员和用户,使他们可以对权限内的资源进行访问和操作。整个管理平台与平台内所有资源采用松耦合架构,管理平台只对资源进行管理,而不干预其运行,即使在管理平台全部崩溃的情况下,也不会影响整个业务系统的正常运行。

6 结论与不足

本文以协同理论为指导,分析了养老服务体系中各个利益相关者的关系以及协同方式,表明各方协同是整合各类养老资源、优化配置、提高效率的有效途径。在此基础上,根据云计算的特点,规划了基于云计算的五层两体的智慧养老信息系统,并阐述了该系统结构对政府、涉老机构和老年群体等各个利益相关者协同的支撑作用。该系统充分考虑了各个利益相关者的利益诉求,将协同理论与云计算技术相结合,并将二者应用

到养老服务体系的建设中,对推进养老事业的信息化建设和养老产业的有序发展具有一定的借鉴意义。

由于文献资料的局限以及研究视角的不同,本文还存在以下不足之处:本文基于云计算的技术框架对智慧养老信息系统进行整体规划,更偏重于整体思路的研究,因此对于系统如何实施的技术细节尚未进行具体阐述。在以后的研究中,笔者将会对技术的实现以及技术难题的攻克做更进一步的探讨。

参考文献:

[1] 吴玉韶,党俊武.中国老龄产业发展报告(2014版)[M].北京:社会科学文献出版社,2014.

[2] 黄毅,佟晓光.中国人口老龄化现状分析[J].中国老年学杂志,2012(21):4853-4855.

[3] 钱亚仙.老龄化背景下的社会养老服务体系研究[J].理论探讨,2014(1):162-165.

[4] 张俊良,曾祥旭.市场化与协同化目标约束下的养老模式创新[J].人口学刊,2010(3):48-53.

[5] 武建楠.我国老龄化社会现状及政府对策研究[D].秦皇岛:燕山大学,2015.

[6] 张丽雅,宋晓阳.信息技术在养老服务业中的应用与对策研究[J].科技管理研究,2015(5):170-174.

[7] 席恒,任行,翟绍果.智慧养老:以信息化技术创新养老服务[J].老龄科学研究,2014,2(7):12-20.

[8] 王欣刚.信息化养老服务平台的规划与设计[D].南京:南京邮电大学,2011.

[9] 顾文媛.彭浦新村街道智慧社区养老系统的设计与实现[D].大连:大连理工大学,2013.

[10] 沈嘉璐.福州市智慧养老服务体系研究[J].学术评论,2015(3):126-133.

[11] VALKILA N, LITJA H, AALTO L, et al. Consumer Panel Study on Elderly People's Wishes Concerning Services[J]. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2010, 51(3):66-71.

[12] GITLOW L. Technology Use by Older Adults and Barriers to Using Technology [J]. Physical & Occupational Therapy In Geriatrics, 2014, 32(3):271-280.

[13] VAN DEURSEN A J, HELSPER E J. A Nuanced Understanding of Internet Use and Non-use among the Elderly[J]. European Journal of Communication, 2015, 30(2):171-187.

[14] KUO M H, WANG S L, CHEN W T. Using Information and Mobile Technology Improved Elderly Home Care Service[J]. Health Policy and Technology, 2016, 5(2):131-142.

[15] LAI J Y, WANG J. Switching Attitudes of Taiwanese Middle-aged and Elderly Patients toward Cloud Healthcare Services: An Exploratory Study[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2015(92):155-167.

[16] HODGE H, CARSON D, CARSON D, et al. Using Internet Technologies in Rural Communities to Access Services: The Views of Older People and Service Providers[J]. Journal of Rural Studies, 2016.

[17] 朱海龙.智慧养老:中国老年照护模式的革新与思考[J].湖南师范大学社会科学学报,2016(03):68-73.

[18] 敬义嘉,陈若静.从协作角度看我国居家养老服务体系的发展与管理创新[J].复旦学报(社会科学版),2009(5):133-140.

[19] 朱汉平,贾海薇.政府与社会组织协同供给农村养老服务的推进思路——基于协同治理理论视角的分析[J].广东农业科学,2013(10):202-219.

[20] 李汉卿.协同治理理论探析[J].社会经纬,2014(1):138-142.

[21] 李志刚.大数据——大价值、大机遇、大变革[M].北京:电子工业出版社,2012.

[22] 左美云.智慧养老的内涵、模式与机遇[J].中国公共安全,2014(10):48-50.

[23] 林闯,苏文博,孟坤,等.云计算安全:架构、机构与模型评价[J].计算机学报,2013,36(9):1765-1784.

[24] 孙香花.云计算研究现状与发展趋势[J].计算机测量与控制,2011,19(5):998-1001.

Planning and Design of Intelligent Pension Information System Based on Cloud Computing

BAI Mei^{1,3}, ZHU Qinghua², GUO Hua^{2,3}, CAO Weifeng³, GUO Yajin³, GU Xiaofen³
(1.School of Engineering Management, Nanjing University, Nanjing 210000, China;
2.School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210000, China;
3.Research Institute, FiberHome Cloud Technology Co., Ltd., Nanjing 210000, China)

Abstract: China has entered the stage characterized by rapid development of aging population. The aging population is too much, the problem of which has become increasingly prominent. Intelligent pension emerges under this background. In the implementation of the new pension model, we have to face the massive data relating the old. As a consequence, how to integrate different stakeholders' resources, to use these data to achieve value-added information, as well as to meet the needs of the old-aged services of all sectors of society has become an essential task for establishing a service system of intelligent pension. Based on the theory of synergic governance, the synergy form of three stakeholders called government, institutions related to the old and the elderly is analyzed. And then the overall architecture of wisdom pension information system is migrated to the cloud computing environment according to the model of cloud computing. An information system architecture characterized by five layers and two bodies is built and the technical scheme is discussed detailedly. Finally, on vertical and horizontal dimensions, the enlightenments of synergy governance among three stakeholders on application layer are proposed.

Keywords:intelligent pension; information system; cloud computing; collaborative governance

(责任编辑 刘 远)



(上接第 108 页)

Scale Development in Virtual Brand Community Culture

LIN Yan, JING Peng
(School of Business Administration, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China)

Abstract:Based on literature review, open-ended questionnaires, depth interviews and expert demonstration, the questionnaire is designed, and meanwhile the scale for measuring virtual brand community culture is developed by adopting exploratory factor analysis method, whose reliability and validity are tested via SPSS17.0 and AMOS17.0 statistical softwares, and then confirmatory factor analysis is adopted to test whether this scale functions in the way as expected. The results show that the virtual brand community culture scale comprised of the four dimensions of management culture, spirit culture, material culture, and service culture proves to be an ideal measurement model because it has better reliability and better validity with a better distinction degree.

Keywords:virtual brand community culture; scale development; factor analysis; effect

(责任编辑 时明芝)