

基于互联网技术的老年人心理健康服务系统设计

杨倩, 陈登凯, 朱梦雅, 李炳超
(西北工业大学, 西安 710072)

摘要: **目的** 基于对老年人心理健康现状的了解以及对云计算、大数据等互联网技术的研究, 提出面向老年人的心理健康服务系统设计方案, 帮助改善老年人的心理健康状况。**方法** 以人为中心, 以相关互联网技术作为技术支撑, 根据所提出的设计需求对老年人心理健康服务系统的总体架构进行了详细设计及应用案例描述。**结论** 在心理健康问题越来越受到重视的前提下, 随着信息科技的飞速发展, 针对老年群体设计的心理健康服务系统将会得到更好的完善与应用。

关键词: 云计算; 大数据; 老年人; 心理健康服务系统

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)22-0053-07

The Elderly Mental Health Service System Design Based on Internet Technology

YANG Qian, CHEN Deng-kai, ZHU Meng-ya, LI Bing-chao
(Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

ABSTRACT: It aims to put forward the design scheme for the elderly mental health service system and to improve the mental health status of them, based on the understanding of the elderly and the study of internet technology such as cloud computing and big data. It follows the people-centered principle and takes the relevant internet technology as a technical support, and then designs the overall structure of the mental health service system for the elderly in detail, according to the proposed design requirements. In addition, the database and client are designed as well. With the rapid development of information technology, the mental health service system designed for the elderly group will be better perfected and applied under the premise that the mental health problem is paid more attention.

KEY WORDS: cloud computing; big data; the elderly; mental health service system

人口老龄化问题随着人们生活水平的提高逐渐凸显出来, 到 20 世纪末, 我国的老年人总数已居于世界首位, 全国多个省市成为人口老年型地区^[1]。第六次全国人口普查结果显示, 60 岁及以上人口占 13.26%, 比 2000 年人口普查上升了 2.93 个百分点, 其中 65 岁及以上人口占 8.87%, 比 2000 年人口普查上升了 1.91 个百分点^[2]。由于外部环境以及生理健康等因素的影响, 老年人往往会存在一些心理问题, 若不能及时解决将会对其生活产生负面作用, 甚至危及生命。本文通过构建一种面向老年人的心理健康服务系统来帮助缓解老年心理问题, 引导其建立健康乐观的生活态度。在当今信息科技飞速发展的背景下被广

泛应用的云计算技术、移动互联网技术等, 则为该系统的构建提供了有力的技术支撑。

1 老年人心理健康研究

健康问题一直以来是人们最为关注的问题之一, 人们所希望的健康不仅仅包括身体机能的健全、没有病痛干扰, 还包括心理所处的良好状态。随着生活水平的不断提高, 心理健康问题愈发得到人们广泛的关注, 而老年人平均寿命的延长也使得老年心理健康问题更加凸显。他们往往会因为自身心态与精神追求的变化以及外部原因的影响, 而产生孤独、抑郁、失落等消极情感或

收稿日期: 2017-08-09

基金项目: 陕西旅游纪念品消费导向与创新设计模式研究 (2016J032); 陕西省工业设计产业发展现状及对策研究 (2017Z030); 陕西省社会科学基金项目 (2016J032); 2017 年陕西省社科界重大理论与现实问题研究项目 (2017Z030)

作者简介: 杨倩 (1995—), 女, 陕西人, 西北工业大学硕士生, 主攻产品创新设计、服务设计。

通讯作者: 陈登凯 (1975—), 男, 陕西人, 博士, 西北工业大学教授, 主要研究方向为工业设计、创新设计、人机工程学、设计哲学、技术美学、设计心理学和设计策略与管理等。

一定的认知功能障碍,进而对家庭和生活产生负面影响。对此,国内外很多学者进行了相关的研究。

国外对于老年人的心理健康研究开始的较早,而自20世纪70年代起,随着人本主义心理学的兴起,人们开始用该观点来审视心理健康问题。国外对于心理健康的研究主要从普通生活起居、陪护照看以及临床研究等方面来进行。通过对Hawkley和Cacioppo等人提出的孤独理论模型^[3]的二次研究,Abir K Bekhet和Jaclene A Zauszniewski指出,孤独与非孤独的老者的心理健康状态,包括焦虑以及抑郁症状等存在明显差异,因此需要制定预防或者减少孤独症的干预计划^[4]。Cheryl A Krause-Parello^[5]通过对居住在社区中的159名拥有宠物的老年妇女进行了调查研究,完成了孤独、宠物依恋支持、人类社会支持和抑郁情绪量表,研究表明,宠物依恋支持影响了孤独和抑郁心情之间的关系。此外还有研究表明,老年人的心理健康与其阅读写作能力有一定的关系,阅读写作能力越低,其心理健康状况越差^[6]。

中国科学院心理学教授吴振云提出了“心理健康即心理活动和心理状态的正常,即心理活动的一系列过程以及个人心理特征的正常^[7]。”我国对老年人心理健康的研究,主要从身体健康状况、养老模式、家庭状况、生活方式等方面对影响因素及结果进行探讨。身体状态对心理健康具有很大影响,疾病以及失能所带来的躯体上的痛苦和经济负担对老年人造成了严重的心理障碍。吕林等人的研究表明,家庭养老的老年人比社会养老的老年人有更高的生活幸福感,且生活态度乐观,他们认为家庭养老模式更适合我国目前的老年群体^[8]。杨晶晶等人的研究表明,在家庭生活中,老年父母和成年子女的关系,是影响老年父母心理健康的关键因素,矛盾、冲突的代际关系会增加老年人的心理痛苦与孤独感^[9]。

通过对众多影响老年人心理健康的因素的分析,可将其本质原因总结为:生活压力、孤独感以及对改变的不适应性等。由此可见,对老年人心理健康问题的改善可从这些根本原因着手,但是,我国心理咨询服务业的规模与社会发展状况和人们应该享受到的心理服务并不匹配,单靠传统的服务模式很难改变心理健康问题现状。基于此,需要充分利用科学信息技术来合理分配公共医疗资源,通过构建老年人心理健康服务系统,来有效地解决老年人心理问题,并促进其良好心理状态的形成。有研究表明,互联网的多种功能和应用能够为老年人参与各种活动提供便利,提升其社会参与度和价值感,在一定程度上增加他们的主观幸福感^[10]。

2 基于互联网技术的服务设计

随着互联网技术对各行各业发展产生的渗透力

和增值作用逐渐增大,它已经成为了信息技术的核心。纵观全球,移动互联网和传感网络迅速普及,物联网与云计算等新一代技术得到了迅速发展与应用,而人们已经逐渐进入了大数据时代。

移动互联网是以移动网络作为接入网络的互联网及服务,包括3个要素:移动终端、移动网络和应用服务^[11]。应用服务是移动互联网的核心,由于移动互联网服务的移动性以及个性化,使得用户可以随时随地获得根据用户位置、偏好、需求等进行定制的移动互联网服务^[12]。李雪亮等人在移动互联网视角下进行智能产品服务设计研究,通过对老年人这一特殊人群的分析,提出了情景介入、联系构建、用户协作以及系统关注的产品服务设计策略^[13]。

“云计算”的核心是通过互联网以及用户使用的云基础设施,来将各种应用平台和信息资源连接起来,借助巨大的云计算中心来提供各种按需服务,用户可以随时随地的在不同终端设备上通过互联网连接、分享并灵活操作云计算平台^[14]。例如亚马逊推出的Kindle云阅读器,可以将云端的书籍在浏览器上阅读或下载到本地阅读。还有谷歌的在线云存储、百度云盘、腾讯微云等一些国内外较成熟的云存储平台。

大数据具有规模大、种类多、生成速度快、价值巨大但密度低的特点。大数据应用就是利用数据分析的方法,从数据中挖掘有效信息,为用户提供辅助决策,发掘大数据潜在价值的过程^[15]。从技术上看,大数据与云计算之间的关系是密不可分的。智慧居家养老系统^[16]的设计,基于云计算服务平台的集成框架以及大数据分析技术等,建立标准化的居家智慧养老信息模型,实现养老信息的初步共享及服务流程整合,有针对性地解决了所提出的居家养老问题及需求。

网络、技术和用户之间的互动关系正是由大量的服务应用产品所构建的,这些互动过程就是服务的实现过程。本文所提出的老年人心理健康服务系统,正是希望通过多方多形式的轻松舒适的互动,来为老年人心理健康问题的改善提供有价值的服务。

3 老年人心理健康服务系统总体方案设计

3.1 需求分析

基于互联网技术的老年人心理健康服务系统的设计以云计算技术、移动互联网、大数据等相关技术为依托,以用户需求为中心,主要从功能设计、界面设计、信息安全等方面,来对系统的设计提出要求,确保提供更好的用户体验。

1) 系统功能设计要针对老年人心理健康的需求。随着年龄的增长以及生理机能的下降,老年人自身会产生一些行动或认知上的障碍,从而在心理上表现出一定的依赖性,他们害怕孤独却又由于内

心的恐慌而表现出对他人的排斥，并且容易产生极端情绪。从根据马斯洛需求层次理论建立的老年人信息需求层次模型^[17]中可以看出，老年人在接收信息时主要的关注点有：生命健康的保障、家庭和朋友的关怀、自身地位的肯定以及自我价值的实现等。目前大部分的研究对于老年人安全和情感需求关注较多，但是对于其受尊重及自我实现需求关注较少，因此在进行心理健康服务系统的功能设计时，要注意对各方面都要有所涉及，并且不仅要关注心理问题的解决，更要注重长久的健康心理状态的培养，实现“疏”与“导”的延续。

2) 操作界面设计要符合老年人使用特点。由于老年人群体具有一定的特殊性，他们在面对复杂的信息产品时可能由于一些理解和操作上的障碍，而无法在短时间内运用自如，从而可能会导致其不愿意尝试或者拒绝再次使用信息产品，因此，在操作界面设计时要从体验设计的角度出发，根据老年人的特征进行合理化设计，提升用户满意度^[18]。首先，界面设计要具有简洁性和易用性。由于老年人的视觉感知能力相对较差，在设计时要遵循老年人的视觉规律特性，同一层级的界面风格尽量保持一致，便于老年人记忆以及统一操作认知；功能模块的布局要清晰明了，避免误操作；图标的设计应具有辨识度，使用户容易将其与对应功能联系起来；尽量采用较为鲜艳的彩色，避免大面积黑白灰。其次，界面操作过程应具有交互性。在信息的界面显示与操作反馈层面上，应充分考虑到老年人的认知能力、行为特征和心理期望^[19]。例如可以适当添加语音输入、手势输入等交互性较强的操作方式，便于老年用户从多感官来感知反馈信息，降低使用难度的同时增加了趣味性。

3) 要提供令人舒心的沟通方式。一般情况下，人们很少会毫无顾忌地与别人探讨自己的心理问题，而老年人更是不愿公开地提及自己心中的矛盾症结，一方面是由于其自身在家庭、社会中的地位或者自尊心阻碍，另一方面是因为不想给亲人朋友增添麻烦，因此，在系统中的部分操作信息应具有私密性。例如采取匿名的方式发布状态倾诉心事或寻求帮助，既能及时的获得心理疏导，又能满足老年人在咨询心理问题时不愿轻易被他人获知的需求。

4) 要有相应的安全机制。在注重功能的便捷性和稳定性的同时，也要构建相应的安全机制，以保证通信安全、数据间传输的安全以及数据存储的安全。常用的云安全问题解决措施有：基础设施安全防护、数据加密、身份认证及访问与限制、安装入侵检测系统、安装网络防火墙、数据备份等^[20]。

3.2 系统总体架构

根据老年人用户以及平台信息化的需求，基于互

联网技术的老年人心理健康服务系统的总体架构，主要可划分为终端层、网络层、云平台层、应用层这 4 个层次^[14]，见图 1。



图 1 老年人心理健康服务系统总体架构

Fig.1 Overall structure of mental health service system for the elderly

1) 终端层。终端层主要是系统建设所需要的硬件设备的集合，它处于整个体系的最底端，为上层架构提供基础数据。主要利用移动设备中的传感器、各种物联网传感设备等，来采集用户信息。例如通过指纹识别传感器来获取指纹信息，帮助完成一些加密项目的解锁。皮电传感器、呼吸速率传感器以及心率传感器等，可以检测用户的心理状态及相关数据变化。

2) 网络层。网络层通过光纤网、无线网等基础网络设施，来辅助完成信息的传输、接收以及共享，使传感网络与传统移动通信网络之间实现资源互通。

3) 云平台层。云平台层主要对所获得的海量数据进行存储、分析和集成，该层又可划分为数据层、分析层和功能层。数据层对所收集到的用户信息、生理以及心理数据进行存储管理。分析层是指利用信息处理相关技术来对数据进行识别、筛选、综合分析处理等。功能层是对系统所需相关功能的整合，为顶端的应用层提供多种功能服务。

4) 应用层。应用层位于系统架构的最顶端，是系统面向使用者功能的直接表现层。根据使用者类型将其分为老年人用户模块和心理咨询师模块两部分。这两个模块在客户端上有不同的入口，在部分功能上有对应关系，相关数据可以共享。

3.3 系统功能架构

根据心理健康服务系统总体架构设计，应用层主要分为老年人用户模块和心理咨询师模块。用户模块以老年用户的自主服务体验为主，包括个人健康中心和心理健康服务系统两大部分，下设众多服务功能。心理咨询师模块以咨询师对老年人相关状态的查看以及咨询服务的提供为主，与用户模块中部分内容共享。具体功能架构见图 2。

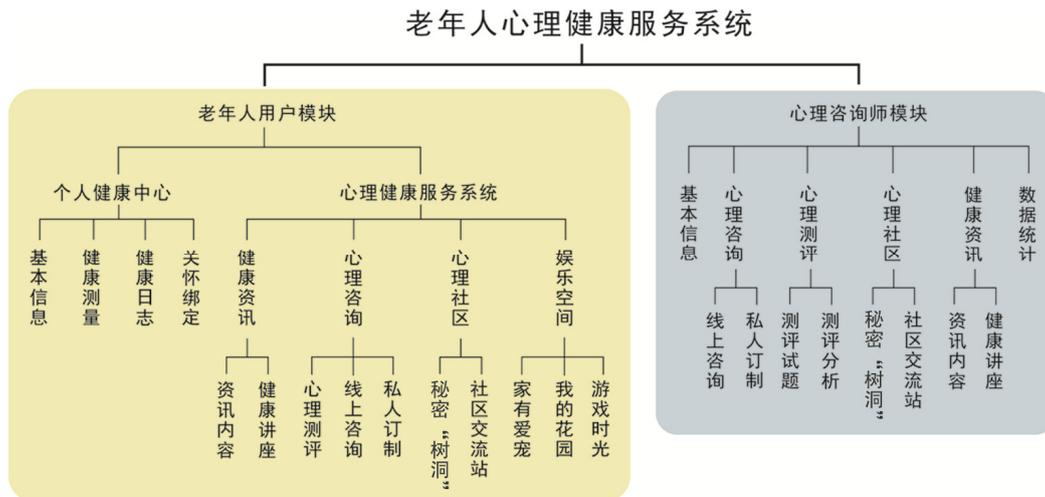


图2 老年人心理健康服务系统功能架构

Fig.2 Functions of mental health service system for the elderly

1) 用户个人健康中心。个人健康中心包括基本信息、健康测量、健康日志、关怀绑定4个部分。基本信息主要记录老年人用户的昵称、头像、性别、电话、生日、地区等个人信息，采用匿名的方式可以使用户在使用线上咨询、“树洞”等功能时不会感觉难为情。健康测量和健康日志主要是对用户的个人生理以及心理健康进行测评并记录，例如用户可以在健康测量功能中进行心率测量并查看数据分析，或者通过完成简单的心理状态测评题目来记录并监测一段时间内的心理状态变化。用户还可以手动输入身高与体重等信息来辅助健康评估。关怀绑定部分主要存储其子女或亲友的联系方式，并可发起视频互动，帮助老年用户与子女或者亲友之间建立联系，以便定期反馈用户的身心健康状态以及紧急情况的通知。

2) 用户心理健康服务系统。用户心理健康服务系统是整个老年人心理健康服务系统最核心的部分，主要致力于心理健康知识的传播以及心理健康问题的解决。该部分主要包括健康资讯、心理咨询、心理社区以及娱乐空间四大功能模块。健康资讯，顾名思义主要是进行相关资讯文章的推送以及专业心理健康讲座线上、线下活动的消息通知。用户可以免费查看系统推送的文章或自主搜索，通过互联网获得更多的相关内容。健康讲座部分主要包括往期讲座的视频资源以及近期讲座的主题、时间、地点(线下)等通知公告，便于用户观看以及参与讲座。心理咨询模块主要包括心理测评、快速线上咨询以及私人线下咨询预约功能。心理测评部分包括大量来源于网络、专业心理测评机构或者心理咨询师个人针对老年人的心理测评试题，用户可以自主选择进行测评并在完成后查看相关结果分析，亦可联系心理咨询师进行测评结果咨询。快速线上咨询主要通过网络来实现用户与咨询师之间的沟通，针对老年群体的特点，沟通方式的

设置以语音或视频交流为主，文字交流为辅。如若短时期线上交流无法满足问题解决的需求，用户可在“私人订制”功能中进行私人线下咨询预约，只要在预约表中填写相关个人信息即可加入预约队列，系统根据用户与咨询师所在区域、咨询要点等进行匹配，预约成功后系统会发送通知，用户即可按约定进行线下咨询。心理社区主要用于老年用户群体之间的交流与活动。用户在“秘密树洞”中采用匿名的形式发送相关内容，进行倾诉或寻求帮助，其他用户可以进行回复交流，帮助解决问题或给他“拥抱”鼓励。而社区交流站则是专门的用户互动平台，除聊天之外用户还可在活动版块发起集体活动，与同一地区的好友相约，使老年生活更加充实，且有助于活动组织者感受到他人的尊重以及自我价值的实现，对心理健康产生积极影响。娱乐空间是用户在终端设备上自我放松自我调节的模块。在“家有爱宠”模块中，用户可以根据喜好领养一个虚拟宠物，并根据系统提示对其进行喂养、训练、会友等操作，模拟真实抚养场景，在为老年人生活增添乐趣的同时也弥补了一些老人由于客观条件限制而无法喂养宠物的遗憾。同样，“我的花园”也为由于客观条件限制而不能进行园艺活动的老人，提供园艺知识以及虚拟操作体验。“游戏时光”部分主要包括一些面向准老年人的治疗游戏^[21]以及链接到第三方游戏平台的益智游戏、棋牌游戏等，通过这些游戏可以帮助老年人锻炼大脑，避免记忆力以及行动力过早衰减。

3) 心理咨询师模块。心理咨询师模块的使用者为专业认证的心理咨询师，在注册时需要提交相关资料，通过系统审核之后方可进行注册以及登录使用。这一模块主要包括基本信息、心理咨询、心理测评、心理社区以、健康资讯以及数据统计六部分，这些功能与用户模块中对应功能的区别就在于其面向

对象是心理咨询师，主要以用户相关共享内容的查看以及用户测评分析及在线咨询请求的处理为主。此外，咨询师也可以自主进行测试试题、健康资讯的编写和推送，讲座视频的发布等。通过查看系统对老年用户相关操作数据的统计，咨询师可以更加直观高效地了解主要问题方向并进行针对性研究。

3.4 数据库设计

为了便于数据共享，老年人用户模块和咨询师模块共用一个数据库，由于 SQL 语言是用于访问数据库的最常用标准化语言选，因此用关系型数据库 MySQL 作为系统数据库。数据库逻辑结构设计见图 3。

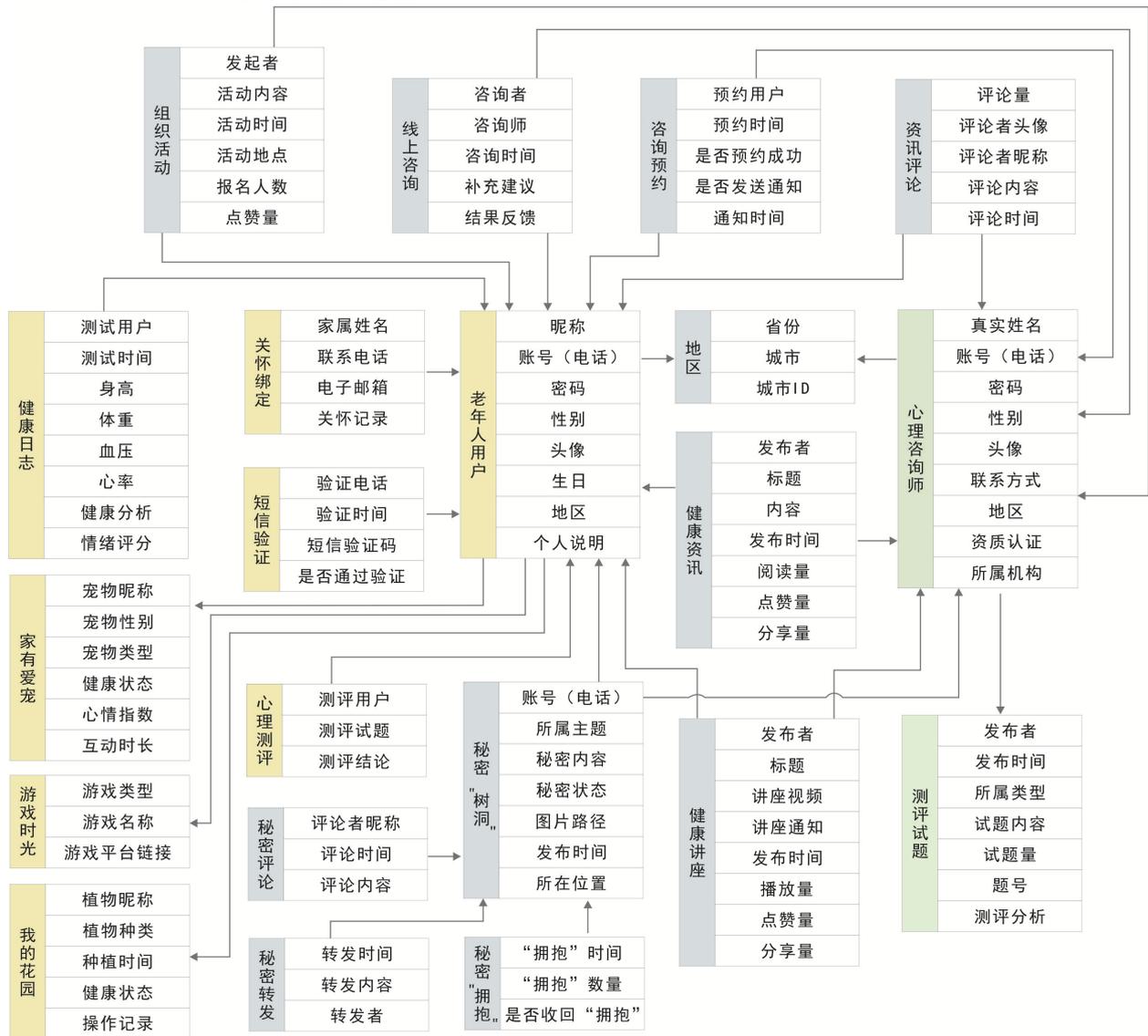


图 3 数据库逻辑结构
Fig.3 Database logical structure

4 心理健康服务系统应用

基于手机的普及现状，可以选择 Android 平台来开发客户端，将系统功能以手机应用程序的形式呈现出来。Android 平台是一个以 Linux 与 JAVA 为基础的开源的、免费的移动平台，它给第三方开发商提供了一个宽泛与自由的环境，有利于软件的创新发展。

以由于孤独感而产生心理问题的老年用户为例，来展示该心理健康服务系统的应用情况。首先，用户经过

健康测量评估大致了解自己的状况，数据上传至服务平台后根据分析对比，问题严重者可将情况反馈给绑定联系的亲友，用户自身也可以通过系统中的语音、视频等功能与亲友进行交流，减轻孤独感。另一方面，用户可以通过心理咨询师专业的测评分析来进一步了解自己的状态以及症结所在，并根据自身情况进行咨询，寻求问题的解决方式。由于与亲友及咨询师的互动都是间断性的，因此在心理健康问题改善的过程中还需要另一个很重要的持续性互动部分，即用户在心理健康服务系统中的操作。用户可通过关键词查找等方式来搜寻想了解

的健康资讯或通过游戏进行自我调节,使内心充实。在社区中与大家一起交流或参与集体活动也可以减轻孤独感。系统中“家有爱宠”模块的设计最主要的就是针对有孤独感的用户,与虚拟宠物的互动可以使其心情愉悦并感受到陪伴与依赖的感觉。

咨询师则可以通过云端对系统中所有用户相关数据的统计比对,来进行更精准的分析以及治疗方案制定。系统中各参与者之间的关系、互动过程、数据信息传递等总体情况见图4,根据系统设计的“心+”APP原型见图5。

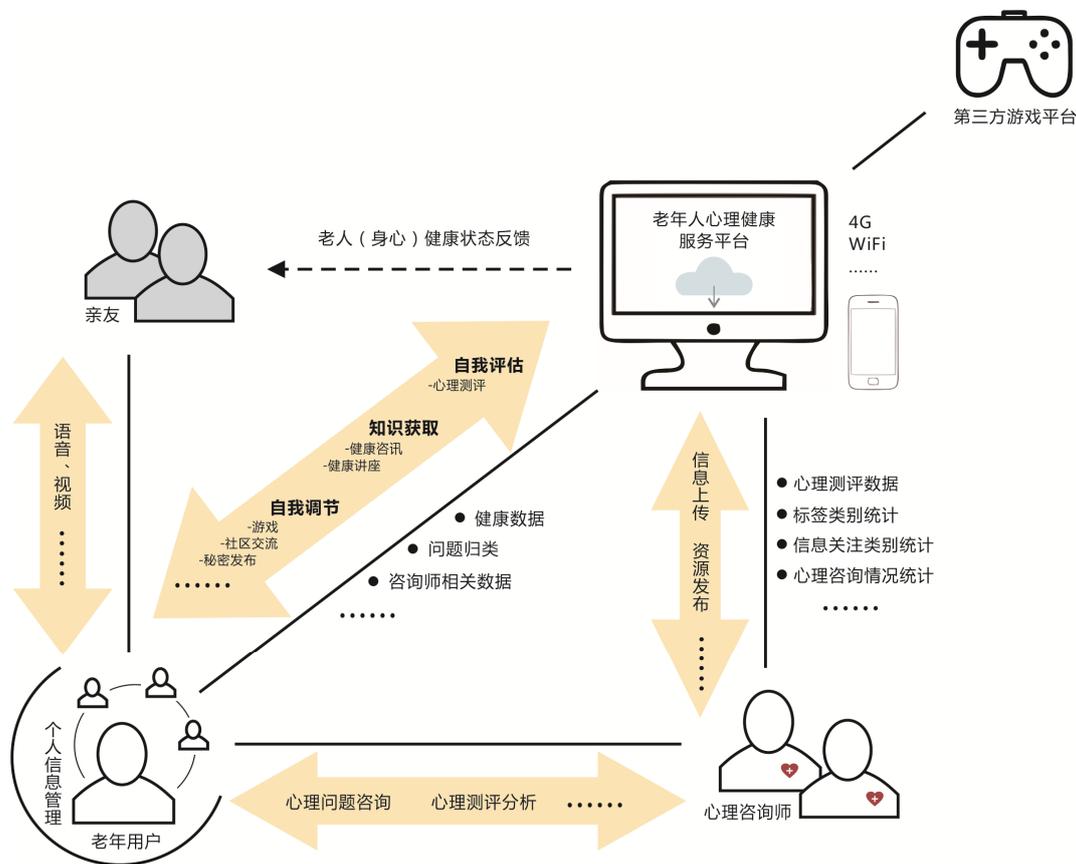


图4 老年人心理健康服务系统应用

Fig.4 The application of mental health service system in the elderly



图5 “心+”APP原型

Fig.5 The prototype of "Heart+"APP

5 结语

随着我国老龄化程度的加深,老年人心理健康问题逐渐成为人们关注的热点。本文主要针对老年人心理健康现状进行了基于互联网技术的老年人心理健康服务系统的设计研究,以老年人的心理健康服务需求为核心,以云计算与移动互联网等为技术支撑,对系统的功能架构和数据库逻辑结构等进行了详细设计,较为全面地完成了该系统的构建,并给出了系统应用示意图。该系统的应用将会有效地解决老年人已有的心理健康问题,并借助交流和游戏等方式,对其未来的心理健康状态产生积极的引导作用。随着科技的发展,对该系统的研究将倾向于更加的多元化与智能化。

参考文献:

[1] 全国老龄工作委员会办公室. 中国人口老龄化发展趋势预测研究报告 [EB/OL]. (2013-07-09). <http://www.cma.gov.cn/>

- //www.china.com.cn/chinese/news/1134589.htm.
The Office of the National Working Commission on Aging. Research Report Predicts the Development Trend of Aging Population Chinese[EB/OL]. (2013-07-09).<http://www.china.com.cn/chinese/news/1134589.htm>.
- [2] 第六次全国人口普查主要数据发布[EB/OL]. (2011-04-28).
http://www.stats.gov.cn/zjtj/zdtjgz/zgrkpc/dlcrkpc/dcrkpcyw/201104/t20110428_69407.htm. The Sixth National Census Major Data Release [EB/OL]. (2011-04-28). http://www.stats.gov.cn/zjtj/zdtjgz/zgrkpc/dlcrkpc/dcrkpcyw/201104/t20110428_69407.htm.
- [3] HAWKLEY L C, CACIOPPO J T. Loneliness Matters: a Theoretical and Empirical Review of Consequences and Mechanisms[J]. *Annals of Behavioral Medicine*, 2010, 40: 218—227.
- [4] BEKHET A K, ZAUSZNIIEWSKI J A. Mental Health of Elders in Retirement Communities: Is Loneliness a Key Factor?[J]. *Archives of Psychiatric Nursing*, 2012, 26(3): 214—224.
- [5] KRAUSE-PARELLO C A. Pet Ownership and Older Women: the Relationships among Loneliness, Pet Attachment Support, Human Social Support, and Depressed Mood[J]. *Geriatric Nursing*, 2012, 33(3): 194—203.
- [6] SMITH A B, BASHORE L. The Effect of clinic-based Health Promotion Education on Perceived Health Status and Health Promotion Behaviors of Adolescent and Young Adult Cancer Survivors[J]. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 2006, 23(6): 326—334.
- [7] 吴振云. 老年心理健康的内涵、评估和研究概况[J]. *中国老年学杂志*, 2003, 23(12): 799—801.
WU Zhen-yun. The Connotation, Evaluation and Research of Mental Health in the Elderly[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2003, 23(12): 799—801.
- [8] 吕林, 杨建辉, 吕牧轩. 不同养老模式对老年人心理健康状况影响调查分析[J]. *中国老年学杂志*, 2011, 31(17): 3343—3344.
LYU Lin, YANG Jian-hui, LYU Mu-xuan. Investigation and Analysis on the Influence of Different Old-age Patterns on the Mental Health of the Elderly[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2011, 31(17): 3343—3344.
- [9] 杨晶晶, 郑涌. 代际关系: 老年心理健康研究的新视角[J]. *中国老年学杂志*, 2010, 30(19): 2875—2878.
YANG Jing-jing, ZHENG Yong. Intergenerational Relations: a New Perspective of Psychological Health Research in the Elderly[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2010, 30(19): 2875—2878.
- [10] 谢祥龙. 老年人互联网使用特点及其与孤独感和主观幸福感关系研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2015.
XIE Xiang-long. The Characteristic of Old Adults' Use of the Internet and Its Association with Their Loneliness and Subjective Well-being[D]. Wuhan: Central China Normal University, 2015.
- [11] 工业和信息化部电信研究院. 移动互联网白皮书[M]. 2011.
China Academy of Telecommunication Research of MIIT. White Paper of Mobile Internet[M]. 2011.
- [12] 罗军舟, 吴文甲, 杨明. 移动互联网: 终端、网络与服务[J]. *计算机学报*, 2011, 34(11): 2029—2051.
LUO Jun-zhou, WU Wen-jia, YANG Ming. Mobile Internet: Terminal, Network and Service[J]. *Chinese Journal of Computers*, 2011, 34(11): 2029—2051.
- [13] 李雪亮, 巩森森. 移动互联网视角下老年人智能产品服务设计研究[J]. *包装工程*, 2016, 37(2): 57—60.
LI Xue-liang, GONG Miao-sen. Intellectual Product Service Design for the Elderly from the Perspective of Mobile Internet[J]. *Packaging Engineering*, 2016, 37(2): 57—60.
- [14] 沈林翔. 基于云计算的心理健康服务平台的研究与实现[D]. 南京: 南京邮电大学, 2016.
SHEN Lin-xiang. Research and Implementation of Mental Health Service Platform Based on Cloud Computing[D]. Nanjing: Nanjing University of Posts and Telecommunications, 2016.
- [15] 张引, 陈敏, 廖小飞. 大数据应用的现状与展望[J]. *计算机研究与发展*, 2013, 50: 216—233.
ZHANG Yin, CHEN Min, LIAO Xiao-fei. The Present Situation and Prospect of Big Data Application[J]. *Journal of Computer Research and Development*, 2013, 50: 216—233.
- [16] 刘宇萌. 智能家居养老系统的设计与实现[D]. 北京: 北京工业大学, 2016.
LIU Yu-meng. Design and Realization of Smart Home Care System[D]. Beijing: Beijing University of Technology, 2016.
- [17] 左美云, 刘勃勃, 刘方. 老年人信息需求模型的构建与应用[J]. *管理评论*, 2009, 21(10): 70—77.
ZUO Mei-yun, LIU Qing-qing, LIU Fang. Study on the Model of the Elderly's Information Needs[J]. *Management Review*, 2009, 21(10): 70—77.
- [18] 姚江, 封冰. 体验视角下老年人信息产品的界面交互设计研究[J]. *包装工程*, 2015, 36(2): 67—71.
YAO Jiang, FENG Bing. Interface Interactive Design of Information Products for the Elderly from the Perspective of Experience[J]. *Packaging Engineering*, 2015, 36(2): 67—71.
- [19] 成慧, 李永峰. 面向用户体验的老年人电子产品设计研究[J]. *包装工程*, 2014, 35(14): 37—41.
CHENG Hui, LI Yong-feng. The Electronics Product Design for the Aged Facing User Experience[J]. *Packaging Engineering*, 2014, 35(14): 37—41.
- [20] 杨燕. 云计算技术发展现状及应用[J]. 硅谷, 2015.
YANG Yan. Current Situation and Application of Cloud Computing Technology[J]. *Silicon Valley*, 2015.
- [21] 梁晴. 基于游戏治疗理论的体验设计研究——以准老年人移动触屏游戏为例[D]. 无锡: 江南大学, 2016.
LIANG Qing. The Research of Experience Design Based on Play Therapy: Taking the Mobile Touch Screen Game of the Quasi Aged as an Example[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2016.