

基于贝叶斯模型的 AIO-Care 智慧助老平台*

李蕊, 陈剑钦, 谭文杰, 陈梓健, 江丽珍

(华南理工大学广州学院机械工程学院, 广东 广州 510800)

摘要:目前,我国人口老龄化日趋严重,为帮助社会解决助老扶老的难题,设计了一种基于单峰贝叶斯模型的 AIO-Care 智慧助老平台。利用人工神经网络算法自动完成贝叶斯模型的构建,能通过主动学习用户的偏好进行温度调节,提高对老人健康的监测和疾病的预测。利用摄像头里的云计算平台对陌生面孔进行识别确认,并与报警系统相连通。利用加速度传感器和机器视觉系统确定老年人是否出现跌倒的情景,并通过云计算资源的算法模型主动学习对设立的跌倒模型进行修正。从而提供一定的助老服务,为社会的养老难题提供新思路。

关键词:助老服务;智能;贝叶斯模型;云计算

中图分类号:D669.6;F719

文献标志码:A

文章编号:1672-3872(2021)17-0126-03

AIO-Care Smart Helping Elderly Platform Based on Bayesian Model*

Li Rui, Chen Jianqin, Tan Wenjie, Chen Zijian, Jiang Lizhen

(School of Mechanical Engineering, Guangzhou College of South China University of Technology, Guangdong Guangzhou 510800)

Abstract: At present, the aging of the population in our country is becoming more and more serious. In order to help the society solve the problem of helping the elderly, an AIO-Care intelligent support platform based on the unimodal Bayesian model is designed. The Bayesian model is constructed automatically by using artificial neural grid algorithm, which can adjust the temperature through active learning user preferences, improve the health monitoring of the elderly and disease prediction. Use the cloud computing platform in the camera to identify and confirm unfamiliar faces and communicate with the alarm system. By using acceleration sensors and machine vision systems to determine whether the elderly have fallen, and using the algorithm model of cloud computing resources to actively learn to correct the fall models. Thus, certain services are provided for the elderly, and new ideas are also provided for the social pension problems.

Keywords: assistance services for the elderly; intelligence; Bayesian model; cloud computing

目前,我国人口老龄化日趋严重,根据国家统计局在 2019 年年末公开的数据,全国 60 周岁及以上的人口有 25 388 万人,占全国总人口的 18.1%,65 周岁及以上人口为 17 603 万人,占全国总人口的 12.6%。根据《大健康产业蓝皮书:中国大健康产业发展报告(2018)》,我国 2050 年将会出现 60 周岁及以上人口 4.83 亿人,老年人口总体消费金额高达 61.26

万亿元,分别是 2020 年的 1.89 倍、8.73 倍。老年人口是养老服务需求的主要群体,中国人口老龄化和老龄人口高龄化都将呈现逐步加深的态势^[1-2]。而由于之前独生子女的政策,目前的家庭规模越来越小型化,一对年轻人往往面临着赡养四位老人以及抚养孩子的难题,传统的家庭式养老模式面临着严峻挑战。随着当今时代生活节奏加快,独生子女基本在外工作,很难有充足的时间陪伴和照顾老人,这就造成空巢老人日益增多。“少子老龄化”成为一种普遍现象,老年人的退休生活也日渐成为社会热门话题。为了帮助空巢老人安全生活,帮助子女及时获取独居老人的健康及安全状况,设计了一款能主动学习的智慧助老平台,利用贝叶斯模型,能自动调节室内温

基金项目:华南理工大学广州学院 2019 年大学生创新创业训练计划项目“AIO-Care 基于主动学习模型的智慧助老平台”(52JY200518)

作者简介:李蕊(2000—),女,黑龙江铁力人,本科,研究方向为机械工程。

通信作者:江丽珍(1983—),女,广东梅州人,硕士,实验师,研究方向为材料成型及其控制工程。

度、主动识别陌生面孔、检测老人跌倒状态、及时向子女发送警告信息。

1 平台的总体设计及功能

此款 AIO-Care 智慧助老平台,是一种能通过主动学习来提供安全和健康检测的助老服务,其总体设计包括如图 1 所示的三大部分:一是利用人工神经网络算法构建的单峰贝叶斯模型,通过主动学习用户的偏好,准确测量温度的变化,提高对老人健康的监测和疾病的预测。采集室内不同区域的温度值,通过大数据统计,对应不同区域规划出不同的线性函数,满足用户对个性化的舒适温度的需求。二是利用摄像头里的云计算平台,对出现在家里的人脸进行识别,当出现陌生面孔时,报警系统向预先设定的监护人手机发送报警信息。由监护人确认是否为陌生人,若不是,监护人解除警报;若是,则可删除人脸,继续保持识别为陌生人。三是利用加速度传感器和机器视觉系统,确定老年人是否出现跌倒现象,并利用云计算资源的算法模型主动学习对设立的跌倒模型进行修正。利用智慧助老平台,对独居老人身体状况进行远程的、实时的监控和预测。

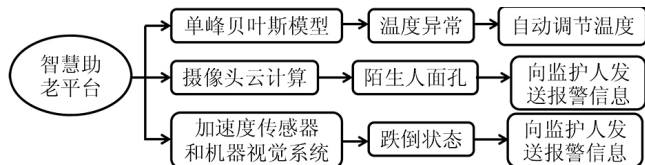


图 1 智慧助老平台的总体设计功能

基于单峰贝叶斯模型的 AIO-Care 智慧助老平台,能通过主动学习用户的偏好进行温度调节。此款智慧助老平台利用人工神经网络算法进行模型的建立。相比之下,传统算法有着较多的缺点,传统算法在精确到网络结构之前,需要结合自身主观经验来推测相关网络结构中节点顺序,需要手工提取,既浪费时间又要有很强的专业知识。而人工神经网络算法,是由大量神经元连接,这些神经元的连接权重可以进行调整。它具有出色的大规模并行处理、分布式信息存储以及自组织自学习能力。课题组给出一个可以在无约束的条件下,通过观测到的训练样本集信息以及概率关系,自动完成学习贝叶斯网络结构的新方法^[3]。

人工智能是 21 世纪最为尖端的科技之一,而人工神经网络和网络神经爬虫是人工智能理论中最具代表性的算法。它们是通过模仿动物神经网络行为

特征,进行分布式并行信息处理的数学算法模型,经过反复的数据收集和对数据流通的叠加性,使模型增强了对环境的了解,在不断学习中改变其表达方式,并提高自身性能,使输入和输出的参量指标变换朝好的方向发展^[4]。应用贝叶斯模型对老年人的身体健康影响因素进行分析,不仅能够因循传统因素对可能性致病因素进行研究,还能对非参数的、时变的基线效应进行分析。同时,对于未被观测到的异质性因素,也可纳入模型进行分析。对于致病因素与疾病之间的关系,也可由模型进行相关要素分析得出^[5]。因此,应用贝叶斯模型对老年人进行健康监测与疾病防控,具有极大优势,能对老人身体状况起到实时监控的作用。

此外,云计算技术为计算机数据的处理提供了安全可靠的平台。云计算技术为用户提供了卓越的网络环境和存储空间,以解决各种数据传输链路问题。与传统的大数据分析技术相比,云计算可以提高大数据分析的质量。云计算技术的数据存储具有强大的安全性,很少会出现数据丢失的情况,满足人们的实际需求,直接体现了云计算技术的优势。过去固有的安全概念是数据越多,信息被篡改的可能性会越高^[6]。云安全则打破这一观念,令数据的安全性同用户量之间形成正相关,确保用户数据的安全性。利用摄像头里的云计算平台对陌生面孔进行识别确认,并与报警系统相连通,以此保障独居老人的安全。

在具体的实验场景中,通过使用加速度传感器和机器视觉系统,确定老年人是否出现跌倒的情况。机器视觉系统的主要功能是提高生产的灵活性和自动化程度。在一些不适合人工作业的危险工作环境或人工视觉难以满足要求的场合,机器视觉通常用于代替人工视觉进行监测。机器视觉易于实现信息集成,可以在最短的时间内将信息汇总传递。当加速度传感器收到异常数值,向图像采集部分发送触发脉冲。图像获取部分根据预设的程序和延迟,将起始脉冲发送到摄像头。图像采集部分接收模拟视频信号,通过 A/D 将其数字化,将数字图像存放在处理器中;处理器开始对图像进行处理、分析、识别,获得分析结果;与此同时,向子女手机发送求救信号。通过加速度传感器与机器视觉系统的配合,准确识别老年人出现跌倒的情景,并利用云计算资源的算法模型主动学习对设立的跌倒模型进行修正,从而对独

居老人身体状况进行远程的、实时的监控和预测。

2 单峰贝叶斯模型的建立

贝叶斯算法是一种研究不确定性的推理方法,它主要用于处理不确定性的知识,最早用于处理人工智能中的不确定性信息,被广泛应用于医疗诊断、金融分析等不确定领域^[7]。基于误差反向传播算法的BP神经网络是一种典型的前馈神经网络,主要用于多参数非线性预报和预测,尤其适用于无法建立准确数学模型的复杂问题。目前,实际应用的人工神经网络中,80%~90%是BP网络或其变化形式^[4]。BP神经网络一般采用网络响应的均方差(E)作为性能指数,BP网络以使E尽量减小或达到某一值为目标,但在训练和应用过程中因不可避免的过拟合、欠拟合现象,易陷入局部最小值,存在运行效率不够高等问题。由于神经网络的泛化能力主要依赖于网络结构和训练样本的特性,研究人员提出了众多可供选择的训练策略和优化网络结构以提高其泛化能力,主要有修剪法、正则化法和进化法等。课题组采用正则化法,通过修正神经网络的训练性能函数以提高其泛化能力。常用的正则化法是在误差函数后加上权衰减项E,使网络的性能指数变为:

$$F(W)=\alpha E+\beta E$$

式中,F为网络的权值向量;E为网络所有权值的均方差;当网络权值的总数 $\alpha \ll \beta$,F为网络权值; α 和 β 为正则化系数。 α 和 β 的大小影响网络的训练效果。如果 $\alpha \gg \beta$,则训练算法倾向于使学习集网络响应的误差减小,容易使网络出现过拟合现象;如果 $\alpha \ll \beta$,则训练强调权值的减小,自动缩小了网络规模,使网络的输出更加平滑,可有效增强网络的泛化性能,但容易导致网络欠拟合。贝叶斯正则化算法为控制神经网络提供新路线。在网络训练中将网络权值视为随机变量,允许模型在不同的部分具有不同的复杂度。以最大后验概率为目标,自适应调节 α ,使其达到最优^[7]。课题组以数学软件MATLAB工具

箱为基础进行编程并设定参数,以寻求最优的网络输出。

3 结语

助老爱老是中华民族的传统美德,智能服务平台的搭建有助于结合时代需求践行孝道。基于贝叶斯正则化训练方法的BP神经网络建立的温度预测模型,能够较为准确地测量出温度的变化,提高对疾病的诊断效率与预测率,从而更为精准地分析与预测适合老人的疾控方案。

BP神经网络建立的人工神经网络算法在不断地完善建立模型,使平台分析出的科学方案能够有更高的可行性,与普通的采用最小二乘法的算法相比,该模型的精度更高且人工成本更低,只需要建立一名低级的AI对数据不断地叠加。这可以极大地提高容错率,同时,精度也会随着时间的增长而不断提高。但需要注意的是,因为本模型使用的是大众数据,在某些特殊情况下,算法建立出来的模型可能会有较大误差且不符合实际。另外,由于目前BP神经网络属于深度学习中的一个高端研究方向,对研究人员的素质有一定的要求。拟建的智慧助老平台,一定程度上能够弥补照顾不周形成的养老服务问题,为老年人养老问题提供新思路。

参考文献:

- [1] 张锐.自助养老:个人经济与社会价值的立体再现[J].上海企业,2020(2):56-57.
- [2] 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.
- [3] 孙岩,唐一源.新的贝叶斯网络结构学习方法[J].计算机工程与设计,2008(5):1238-1240.
- [4] 董占华.基于极大似然法的神经网络研究与应用[D].无锡:江南大学,2007.
- [5] 宫秀军.贝叶斯学习理论及其应用研究[D].北京:中国科学院研究生院(计算技术研究所),2002.
- [6] 钱文静,邓仲华.云计算与信息资源共享管理[J].图书与情报,2009(4):47-52+60.
- [7] 张剑飞.贝叶斯网络学习方法和算法研究[D].长春:东北师范大学,2005.

(上接第119页) 利用现有优势,占领下一个高地才是关键。

参考文献:

- [1] 曹艳丽.浅析社区团购的供应链现状[J].中国商论,2021(12):124-126.
- [2] 刘燕.生鲜农产品社区电商供应链运作模式研究[J].商业经济研究,2021(4):102-105.

- [3] 张可欣.社区团购下生鲜电商供应链风险评价研究[D].武汉:武汉纺织大学,2021.
- [4] 李保林,陈海超.社团电商的分化和迭代[J].销售与市场(营销版),2021(7):16-18.
- [5] 滕春仙.新零售背景下社区生鲜电商商业模式研究:以“每日优鲜”为例[J].经济师,2021(6):219-220+222.
- [6] 李佳骏.浅析生鲜农产品电商物流配送发展及对策[J].南方农机,2020,51(7):85.