

Research and Design of Health Information Management System Based on Intelligent Wearable Device

Xiangshuang Meng, Zhancang Li

Tianjin Vocational Institute, Tianjin
Email: 459574540@qq.com

Received: Jul. 25th, 2019; accepted: Aug. 12th, 2019; published: Aug. 19th, 2019

Abstract

Cloud computing, Internet of Things, Big Data and other new information technologies are rapidly applied to our daily life. This paper designs an implementation scheme of health information management system based on the research of technologies of intelligent wearable device collecting health data, Internet of Things transmitting information, cloud computing processing and storing data. It realizes automatic data collection, storage and application, and prepares for the big data analysis and prediction of health in the future.

Keywords

Intelligent Wearable Device, Health Information

基于智能可穿戴设备的健康信息管理系统的研究与设计

孟祥双, 李占仓

天津职业大学, 天津
Email: 459574540@qq.com

收稿日期: 2019年7月25日; 录用日期: 2019年8月12日; 发布日期: 2019年8月19日

摘要

云计算、物联网、大数据等新一代信息技术快速应用到我们日常生活中, 本文通过对智能可穿戴设备采

集健康数据、物联网传输信息、云计算处理、存储数据等技术的研究, 设计一个健康信息管理系统的实施方案, 实现数据自动采集、存储和应用, 为将来进行大数据分析和健康预测做准备。

关键词

智能可穿戴设备, 健康信息

Copyright © 2019 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. 智能可穿戴设备应用趋势

1.1. 智能可穿戴设备的发展

可穿戴设备即直接穿在身上, 或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式的设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备, 更是通过软件支持以及数据交互、云端信息处理、存储和数据分析等来实现强大的功能, 所以也称为智能可穿戴设备, 智能可穿戴设备的应用将会对我们的生活、感知带来很大的转变[1]。

自 2014 年可穿戴设备应用以来, 其便携性和随时感知自身信息的特性受到用户的欢迎。随着可穿戴设备市场的发展, 很多厂家不断推出新的产品, 赋予可穿戴设备更多的新功能。如苹果公司为 Apple Watch Series 4 配备心电图功能、欧姆龙的智能手表 Heart Guide 具有血压监测功能, 2019 年在美国举办的国际消费电子产品展上发布了一款智能可穿戴设备——一件可以预判心脏疾病的智能背心, 该背心能够实时测量心电图、腹式呼吸、胸部呼吸、肺阻抗等生理数据, 运用人工智能技术推算出心脏病可能发作的时间[2]。

1.2. 可穿戴设备在健康领域的应用

目前可穿戴设备在健康、医疗等方面的应用越来越受到重视, 依托云计算、物联网、大数据及人工智能技术的强大信息处理能力, 以可穿戴设备为基础的如血压、体温、血氧、血糖、心率等常规的身体健康指标的检测设备, 加上云技术、大数据智能分析的赋能, 使智能健康设备在我们日常居家、社区老年照护中心、养老院等方面有巨大的潜在需要。随着应用软件功能的开发和完善, 实现方便、及时采集健康数据, 记录、分析社区老人健康状态, 借助大数据平台进行健康状况跟踪、疾病分析, 预防潜在的疾病风险等, 实现智能化健康分析和预测。

2. 健康信息管理的必要性

2.1. 老龄化社会对健康管理的需要

随着我国老龄化社会的到来, 人民群众对于养老服务的需求将会越来越大, 现有的养老设施总量很难满足日益增长的养老需求。医护资源、人力资源越来越紧缺, 为了保证老年人晚年生活质量、照护服务质量和水平, 急需应用信息化手段, 依靠智能可穿戴设备, 采集被照护人员的健康信息, 建立完整的健康信息电子档案, 根据数据分析和预测, 为远程医疗诊断提供可靠数据, 为被照护人员的健康情况提供科学化、个性化的服务, 提升社会整体医护服务的质量和管理水平。

2.2. 大数据技术赋能健康管理

物联网应用技术逐渐进入百姓日常生活, 社区老年人日间照护机构管理的精细化要求, 对被照护人员的健康信息的采集、分析、趋势预测等智能化管理越来越被重视, 部分研究机构已经将此项工作纳入计划中。通过建立基于云平台(公有云、私有云)的健康信息采集管理系统, 将各种智能检测设备接入云平台, 随时随地采集老年人健康信息, 或者通过佩戴可穿戴设备, 如心率仪、腕表等, 进行数据监测, 通过云端进行存储和分析, 并与医院病例系统和监控中心相连, 有异常及时提供预警以及相应的诊治意见[3], 实现健康信息科学管理和疾病预防功能。

3. 健康信息管理系统设计方案

3.1. 功能分析

使用体温传感器、心率传感器、血压传感器等智能设备, 实时地测量人体血压、体温、心率等健康信息, 定时上传到云服务器平台, 建立健康信息管理档案, 通过开发移动软件, 访问服务器 API 接口, 实现自助健康医疗信息采集和分析的功能, 为将来居家或社区健康体检和医疗服务提供软件技术支持[4]。

3.2. 系统结构设计

根据目前技术现状及未来趋势, 有两种方案可以实现。

方案 1: 部署私有云平台。自 2009 年我国提出智慧中国以来, 物联网应用技术不断发展, 在硬件通信、软件接口标准不统一的情况下, 应用市场仅局限于企业的推动, 如智能家居的应用, 采集设备仅运行在厂家的私有云上, 同类产品不能兼容使用。使用该方案的智能健康信息系统结构如图 1 所示。

目前应用该方案的应用案例较多, 但是因底层通信协议不统一, 从终端、网关硬件到云服务软件等产品必须由同一厂家开发, 致使其他产品无法接入, 导致使用范围受到限制, 产品扩展性非常低。

方案 2: 公有云部署

私有云部署方案因接口标准不统一, 带来产品推广受限, 对于用户来说选择受限, 产品更新成本高等原因, 导致市场应用发展不利。随着物联网应用技术的发展, 华为公司推出了“1+2+1”的物联网解决方案: 即 1 个开源的物联网操作系统 Huawei Lite OS; 2 种连接方式, 包括有线和无线连接; 1 个统一开放的联接管理平台 OceanConnect, OceanConnect 系统兼容私有云, 为第三方云平台提供 API 接入接口[5], 其系统结构如图 2 所示。

在该方案中, 安装了 Huawei Lite OS 轻量级系统或内置了相应功能模块的检测设备, 不分品牌和类型都可以方便地接入云服务的 OceanConnet 系统中, OceanConnet 系统提供统一的数据管理、设备管理、安全管理和业务管理。华为公司提供开放的接入标准, 一方面使硬件厂商能够致力于产品自身的技术研究, 另一方使生产和运营不再捆绑一起。另外, 对于原有的第三方云平台, 使用 API 接口与华为公有云平台连接, 在 OceanConnect 系统的注册并通过认证后, 使原系统照常使用。基于公有云的应用系统, 部署、运维更加方便和安全, 便于扩展, 是未来的发展趋势。

3.3. 软件结构设计

软件结构由云服务器服务系统、硬件接口函数和移动终端接口等几部分组成。

3.3.1. 云服务器提供的服务

云服务器端提供的服务包括: 数据存储服务、设置触发逻辑、提供应用数据、API 接口、大数据分

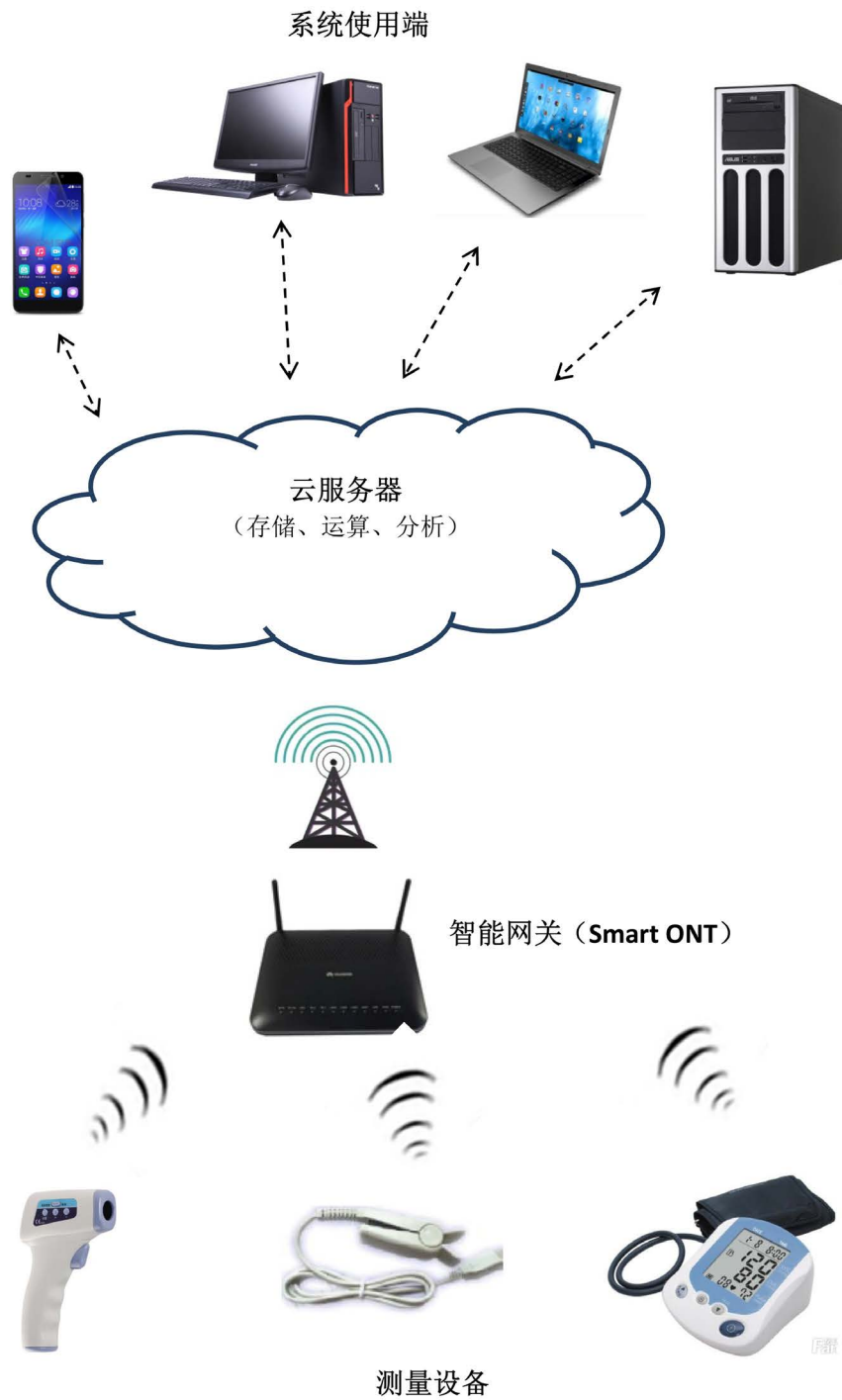


Figure 1. Private cloud platform deployment

图 1. 私有云平台部署

析等内容。

1) 数据存储服务：提供数据云服务，支持查询历史健康数据，通过可视化图表/曲线/仪表来展示。物联网传感器数据可以在数据库中永久保存，通过提供的 API 编程接口可以完成与云存储服务器的数据连接、数据访问存储、数据使用等。数据库使用 MYSQL 系统，采用 JSON 数据包结构进行数据传输。



Figure 2. Public cloud platform deployment
图 2. 公有云平台部署

- 2) 设置触发逻辑：实现数据更新、设备状态查询、定时硬件系统控制、定时发送短消息、根据各种变量触发某个复杂控制策略实现系统复杂控制等。
- 3) 应用数据：提供私有的数据库使用权限，实现多客户端间共享的私有数据进行存储、查询和使用。
- 4) API 接口：底层硬件数据接口及上层数据服务接口。包括：实时连接、历史数据、自动控制、用户数据等接口类。
- 5) 大数据分析：配合大数据平台可进行数据分析挖掘等应用的开发[6]。

3.3.2. 数据采集终端主要函数

采集终端提供以下函数, 如表 1 所示。

Table 1. Function description for the terminal of data acquisition

表 1. 数据采集端需要的函数说明

函数名称	功能
sensor_init()	传感器硬件初始化
sensor_update()	传感器数据定时上报
updateA0()	更新并获取传感器 A0 值
updateA1()	更新并获取传感器 A1 值
usr_process_command_call()	解析接收到的传感器控制命令函数
MyEventProcess()	事件处理函数, 启动定时器触发事件

3.3.3. 移动终端

移动终端使用以下 API 接口函数访问云服务平台, 获得用户健康数据, 如表 2 所示。

Table 2. Function description for the API of the mobile terminal

表 2. 移动终端使用的 API 接口函数说明

名称	功能
new XXProperty(String ID,Stringpsw)	创建用户访问云服务器的对象
put(String key,String value)	保存用户数据
get();get(String key)	获得用户数据
setServiceAddr(String sa)	设置服务器地址
setIDkey(String ID,Stringpsw)	设置服务器 ID 及密码

3.4. 应用前景

在未来, 一个人的健康信息将作为一个非常重要的档案陪伴一生。随着智能可穿戴设备的精确性和功能的不断完善, 随着网络速度不断提升, 随着云平台的安全性、可靠性不断提高, 随着健康信息管理系统功能不断开发和推广应用, 基于智能穿戴设备的健康采集系统, 必将如衣食住行一样成为我们日常生活中不可缺少的一部分。通过建立庞大的案例库, 应用大数据分析, 可进行健康分析、疾病预防和诊治, 尤其是高科技的 5G 通信、人工智能和 AR/VR 的技术应用后, 远程问诊、远程手术都将成为现实。运用大数据分析, 有针对性地对不同地理环境、不同饮食习惯的人群的健康数据进行科学研究, 分析疾病的成因, 提高疾病诊断的准确率; 对潜在的疾病制定科学的预警机制, 及早预测和预防; 定制保健医疗服务、远程医生服务, 共享优质的保健和医疗资源, 提升每一个人的生活质量和幸福指数。

4. 结束语

目前国内外以健康监测类为主的可穿戴设备市场还处于发展的早期阶段, 可穿戴设备的通信标准还未统一, 健康大数据服务处于起步阶段, 5G 通信、物联网还在建设中, 本软件系统仅完成了基本的数据采集、存储、使用的基本功能, 健康信息管理 + 智慧医疗应用软件功能还处于初级阶段, 因加载 Huawei Lite OS 的硬件设备功能还需进一步完善, 软件部署在方案 1 介绍的私有云平台上, 后续还要继续进行相关应用的研究和软件开发。

随着健康信息管理的全面实施以及人工智能的赋能, 智能可穿戴设备正在促进医疗健康模式变革, “以健康为中心”的预防保健、健康管理模式已经兴起。未来, 智能可穿戴设备监测感知的指标将更为丰富, 包括生化指标、脏器功能、情绪心理、生活质量等, 人类实时自我量化的便捷程度将达到前所未有的高度[1]。

基金项目

2018年天津市企业科技特派员项目“基于智能可穿戴设备的健康信息采集与管理系统的设计与实施”(项目编号: 18JCTPJC58200)。

参考文献

- [1] 百度百科. <https://baike.baidu.com/item/可穿戴设备>
- [2] 陈蹇. 全球智能可穿戴设备发展特点与趋势[J]. 上海信息化, 2019(4): 78-80.
- [3] 赵亦俊, 张涛. 智能穿戴在健康领域发展的现状分析[J]. 中国卫生管理信息杂志, 2015, 12(4): 354-358.
- [4] 罗晓兰, 樊卫国. 基于医疗健康可穿戴设备的城市智能养老服务模式研究[J]. 兰州学刊, 2017(10): 199-208.
- [5] 华为. HCIA-IOT_V2.0 培训教材, 物联网的层次架构[Z]. 2019.
- [6] 中智讯. 物联网项目应用平台开发指引[Z]. 2017.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2325-2286, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sea@hanspub.org