

基于 Android 的健康管理信息系统^①

朱华健^{1,2}, 谭海波^{1,2}, 赵 赫^{1,3}, 马祖长^{1,2}

¹(中国科学院 合肥物质科学研究院, 合肥 230039)

²(中国科学院大学, 北京 100049)

³(中国科学技术大学, 合肥 230039)

摘 要: 随着经济的快速发展和国民生活水平的提高, 人们对健康的需求在增加, 健康领域的人群消费在逐步的提高, 如何在不断加快的生活节奏下寻求一种动态便捷、流程简单的健康管理方式也成为人们普遍关注的焦点. 本文基于开源移动终端 Android 平台, 设计并研发了一个能够实时展现用户的重要身体指标走势的健康管理信息系统. 该系统将具有强大计算和存储能力的云端技术与移动终端相结合, 可以让用户随时随地进行查看; 同时把用户的各种健康信息图形化、数据化, 从用户出发, 最大限度节约用户使用成本, 最终实现系统、科学而友好的健康信息管理.

关键词: Android; 健康管理; Web Service; AChartEngine; Ksoap

Font End Operation Application of Health Management Information System Based on Android Platform

ZHU Hua-Jian^{1,2}, TAN Hai-Bo^{1,2}, ZHAO He^{1,3}, MA Zu-Zhang^{1,2}

¹(Hefei Institute of Physical Science, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230039, China)

²(University of Chinese Academy Sciences, Beijing 100049, China)

³(University of Science and Technology of China, Hefei 230039, China)

Abstract: With the rapid development of economy and the improvement of living standards, people's demands for health are increasing, and the field of health consumer has also risen gradually. In this case, how to seek a kind of health management mode which is dynamic, convenient and simple in the fast-paced way of life has become the focus of widespread attention. This paper proposes an Android-based health information management system, combining mobile terminals and the cloud technology which has powerful computing and storage capacity. In order to achieve systematic, scientific and friendly health information management, this system shows the user's significant indicators of body movements in real time, presents a variety of health information graphically and digitally, and maximally reduces the use-cost from the users' perspective.

Key words: Android; health information management; Web Service; AChartEngine; Ksoap

1 引言

生活水平的不断提高和社会的老龄化加剧, 各种慢性病的发病率居高不下, 由慢病引发的健康问题给国家和个人带来沉重的负担. 健康管理是一种对个人及人群的健康危险因素进行全面管理的过程^[1]. 目的在于使病人以及健康人更好地拥有健康、促进健康, 并有效降低医疗支出^[2].

传统健康管理模式有社区健康管理、与健康保险结合的健康管理、以医院为依托的健康管理^[3]. 传统的健康管理信息系统大多是基于 B/S 架构的网页形式, 无法让用户随时随地查看和检验自己的运动成果, 这样不仅影响用户体验, 而且缺乏灵活性, 也让健康管理产生滞后效应. 现今移动通信技术的迅猛发展以及 Android、IOS 等操作系统智能终端的广泛普及, 为健

① 基金项目: 国家科技支撑计划(2013BAH14F01)

收稿时间: 2015-01-19; 收到修改稿时间: 2015-03-16

健康管理提供新的思路. 文中提出的健康管理信息系统, 以 Android 系统为平台, 采用 Web Service 接口技术将云端存储与移动客户端分离, 终端展示时利用 AChartEngine 技术呈现各身体成分图表, 引入信息推送功能实现系统与用户的无缝交互, 为健康管理提供一种智能化方案.

2 系统概述

2.1 系统架构

系统整体架构摒弃传统的 2 层 C/S、B/S 结构, Android App 客户端不直接访问数据库, 而是借助 Web Service 接口, 实现数据的分布式处理, 增强了系统的伸缩性, 降低了整个软件架构耦合度, 减轻了对底层的数据库服务器的负载能力要求. 系统的架构图如图 1 所示.

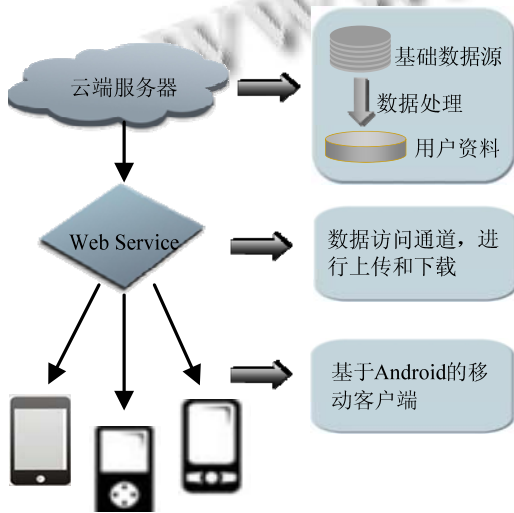


图 1 系统架构图

云计算是一种新型计算模式, 将大量计算资源、存储资源与软件资源链接在一起, 形成巨大规模的共享虚拟 IT 资源池^[4]. 在本系统中, 云端服务器利用其强大的存储和计算能力将基础数据源的相关数据整合处理, 提供数据构建, 为终端按需传递数据, 可实现用户处方的生成, 身体成分的查找和比对等功能.

数据访问通道采用 Web Service 方式进行搭建. Web Service 是一种通过 Web 部署提供对业务功能访问的技术, 它具有跨平台、简单和高度可集成能力等特点^[5]. 通过对各类接口方法进行发布和有效地管理, 从而高效的进行数据互通.

终端展现选用基于 Android 的移动客户端. Google 于 2007 年 11 月宣布的基于 Linux 平台的 Android 是一个真正意义上的开源智能手机操作系统^[6], 系统一经推出, 立即受到全球移动设备厂商及开发爱好者的热捧. 客户端一方面需要负责与云端进行通信及数据交互, 另一方面需要形成良好的人机交互界面与用户直接互动, 将健康数据进行最终展现.

2.2 系统流程及主要功能

系统流程图如图 2 所示.

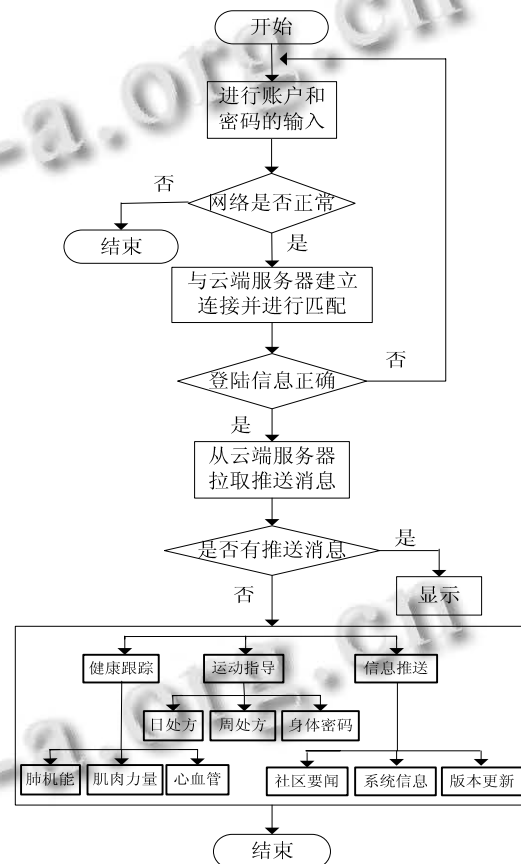


图 2 系统流程图

系统主要功能如下:

(1) 系统登录

Android 客户端启动后, 要求用户进行账户和密码输入, 因本系统需与云端进行数据交换, 在点击登陆按钮时, 系统将自行检查联网情况, 如果没有联网, 给出提示; 反之, 将用户名和密码按照通信协议进行编码加密传送到云端, 登陆成功后将该用户的基本信息同样编码返回, 如失败给出提示信息. 系统登陆界面如图 3 所示.



图3 系统登陆界面

(2) 功能导航

在系统主界面中包括以下功能: 第一栏按钮的健康跟踪, 第二栏按钮的运动指导和第三栏按钮的信息推送。功能导航界面如图4所示。



图4 功能导航界面

(3) 健康跟踪

健康信息功能下设三个子模块, 肺机能、肌肉力量和心血管模块, 每一模块均从云端提取用户健康数据, 根据各个身体信息的数据特点, 采用范围条形图、折线图和条形图等呈现方法, 清晰具象地展示用户身体信息, 用户不仅可以简单便捷的掌握自己的身体状况, 也可检验一段时期的健身成果, 从而督促用户健身, 提高了用户的依从性。

(4) 运动指导

日处方功能可以显示用户当日的完整处方内容, 此处方由云端根据用户的基本信息和体检结果动态生成, 包括热身、伸展、主项目和整理四部分, 用户可以随时随地看到自己的处方安排。周处方功能则显示当周的处方信息, 用户可以足不出户看到一周的处方内容, 了解自己即将进行的项目, 规划好参加健康管理的时间。身体密码显示用户的基本身体信息, 包括身高体重等。

(5) 信息推送

在用户成功登陆后, 系统将会从云端上检查是否有需要推送的消息, 包括社区要闻、系统消息和版本升级, 如果有, 则推送信息到客户端, 显示在相应界面和通知栏。用户也可以查看历史推送消息。

3 系统实现

3.1 客户端与云端服务器的数据通讯

数据通讯主要集中在健康跟踪模块数据的抓取, 运动指导信息的获得, 推送信息的检查与发送以及设置中客户端对云端的反馈等功能模块上。因数据访问通道采用 Web Services 技术, 客户端采用基于 android 的移动平台, 我们需建立 Android 与 Web Services 的链接。ksoap2 是 JAVA 环境下的一个轻量级的 Web Services 客户端库, ksoap2-Android 是其在 Android 平台下的移植, 它提供一个高效的 SOAP 库, 借助 ksoap2 就可以访问 Web Services 服务^[7]。接收当周处方数据并显示的界面如图5所示, 软件更新时下载更新数据包如图6所示。



图5 当周处方界面



图6 软件更新界面

在具体实现时,需要封装调用 Web Services 的服务地址、命名空间、服务接口和方法名并设置参数值,生成 soap 请求信息,调用 call 方法来发送请求给服务器.获得返回结果后,可以使用 getProperty 或 getPropertySafelyAsString 来进行解包.

以下是具体实现的部分代码.

```

SoapObject rpc = new SoapObject(nameSpace,
methodName); // 指定WebService的命名空间和调用的方法名
setProperties(rpc); //设置调用参数
SoapSerializationEnvelope envelope = new
SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11); //
生成调用WebService方法的SOAP请求信息,并指定
SOAP的版本
envelope.bodyOut = rpc;
envelope.dotNet = true; // 设置是否调用的是dotNet开发的WebService
envelope.setOutputSoapObject(rpc);
HttpTransportSE transport = new
HttpTransportSE(endPoint);
transport.debug=true;
transport.call(soapAction, envelope);
analysisData(envelope);
    
```

3.2 身体健康信息的图表统计展示

为了让用户能够形象的感知自己身体的变化,更好的安排和实施健身计划,本系统完成用户心血管、

体成分及肌肉信息的图表统计功能. AChartEngine 是 apache 公司推出的开源绘图引擎插件,它支持的图表类型有:折线图、区域图、散点图、时间图、柱状图、饼状图、气泡式图表、环形图、高低交替图^[8]. 通过利用 AChartEngine,可以将用户健康数据以图标的形式统计出来,让用户清晰地知道自己的心血管、体成分及肌肉信息变化,从而了解自己的身体健康状况.考虑到以上三种健康信息的呈现特点,现采用折线图体现心血管机能,范围条形图展现体成分变化,条形图呈现肌肉信息改变趋势,肌肉力量界面如图7所示.



图7 肌肉力量界面

通过 XYMultipleSeriesDataset 设置数据集,以肌肉信息为例,将抓取的肌肉数据的总量和时间节点做好统计,使用 addSeries 添加到数据集.在显示图表的时候,AChartEngine 提供了灵活的设置格式,可以对不同的图表或者同一图表的不同模块进行个性化设置.以下是具体实现的部分代码.

```

XYMultipleSeriesRenderer renderer = new
XYMultipleSeriesRenderer();//构造渲染图
XYSeriesRenderer xyRenderer = new
XYSeriesRenderer();//对点的格式进行设置,设置颜色、点的样式
xyRenderer.setColor(Color.YELLOW);
xyRenderer.setPointStyle(PointStyle.DIAMOND);
renderer.addSeriesRenderer(xyRenderer);
//将点添加到坐标中
renderer.setZoomButtonsVisible(true);
    
```

```
renderer.setShowGrid(true); // 显示网格
```

3.3 信息推送

移动客户端能实时收到服务器消息和通知, 一般有两种方法: 第一种是移动客户端使用 Pull(拉)的方式, 这种拉的方式主要是通过隔一段时间连接一下服务器, 获取最新的信息; 另一种就是由服务器主动发起的 Push(推), 当服务器有消息后就把最新的消息推送到客户端^[9]. 在 Push(推)的方式中, Android 系统的推送机制并不是从服务器直接推送到移动终端的用户应用, 而是要借助第三方通信服务器将消息推送到终端应用, 实现复杂而且稳定性不保障. 在健康管理信息系统中, 消息推送功能主要推送最新的健康系统信息, 如用户上次体测时间及下次应体测时间、健康社区最新公告及通知、系统版本更新提示等. 结合健康管理信息系统的推送需求, 同时实时性要求不高, 决定采用 Pull(拉)的方式. 每次在用户进入主界面的时候向云端发起消息轮询, 如果存在新消息则抓取, 这样不仅保证了数据的实时性, 也避免因为经常性请求服务器端而消耗用户的流量和电量, 解决用户后顾之忧. 信息推送机制如图 8 所示.

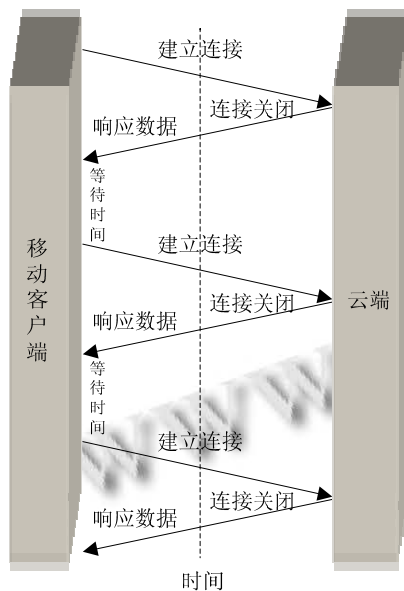


图 8 信息推送机制

4 结语

在移动互联时代, 人类越来越依赖智能移动终端设备, 而针对健康管理这个大方向, 用手机或平板去辅助甚至干预健康管理将成为健康智能系统应用的主要趋势之一. 健康管理信息系统利用 ksoap 包与云端进行通讯, 安全快速地抓取所需信息. 在显示的时候, 将枯燥无味的身体健康数据图表化, 让用户能在最短的时间看到自己的身体状况, 清晰的掌控自己一段时间的身体变化. 另外, 健康管理信息系统界面友好, 前端与后端通过消息推送机制进行恰当交互, 给用户带来良好体验, 增加用户粘性.

下阶段的工作将从智能移动终端对人体健康的干预入手, 利用移动设备自带的多种传感器, 实时监测用户重要体征指标; 同时融入本课题组前期已研发的基于 Android 和 GPS 轨迹的运动能耗系统^[10], 记录和测算用户运动轨迹和人体运动消耗量, 完成对用户健康体征的收集, 并将结果反馈给云端服务器进行分析以形成完整的闭环.

参考文献

- 1 陈君石, 李明. 个人健康管理在健康保险中的应用现状与发展趋势. 中华全科医师杂志, 2005, 4(1): 30-32.
- 2 洪昭光. 40 岁登上健康快车. 桂林: 漓江出版社, 2006.
- 3 戴云云, 何国平. 健康管理在中国的发展现状趋势及挑战. 中国预防医学杂志, 2011, (5): 452-454.
- 4 冯登国, 张敏, 张妍, 徐震. 云计算安全研究. 软件学报, 2011, 22(1): 71-83.
- 5 胡泽, 廖闻剑, 彭艳兵. WebService 技术研究及应用. 硅谷, 2009, (5): 48-49.
- 6 郭宏志. Android 应用开发详解. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- 7 ksoap2-android. <https://code.google.com/p/ksoap2-android/>.
- 8 google.AChartEngine, charting library for android. <http://code.google.com/p/achartengine/>.
- 9 黄河清, 陈文. Android 平台消息推送服务的实现. 电脑编程技巧与维护, 2014, (18): 53-55.
- 10 沈程, 谭海波, 许金林. 基于 Android 和 GPS 轨迹记录和能耗测算研究. 计算机技术与发展, 2013, 23(11): 173-176.