

基于 WiFi 的移动心理测评系统的设计与实现

张利利,文治洪,马 进,李晓京

(第四军医大学 航空航天医学教育部重点实验室,陕西 西安 710032)

摘 要:鉴于 WiFi 信号覆盖范围的扩大、智能移动设备的广泛应用和越来越多的人对于心理健康的需求,设计开发一种基于 Android 平台的移动心理测评系统。心理测评数据通过 WiFi 无线网络进行双向传输,多个移动终端连接某个无线局域网内的服务器,并且相互之间认证通过之后,移动终端就可以进行心理测评。为了防止通信阻塞,正式测试的过程中,移动终端不与服务器发生任何的交互,只有当测评结束时,才一次将数据发送给服务器,并从服务器端得到一个测评结果。该系统不仅可以用于进行人格特性方面的心理检测,还可用于特殊能力方面的心理检测,并为人与机器之间的信息交互提供了一种新的方法。该系统硬件设备成本较低、系统稳定、方便移植。

关键词:Android;无线通信;心理测评;服务器

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2015)03-0206-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2015.03.047

Design and Implementation of Psychology Measurement System in Android Mobile Devices Based on WiFi

ZHANG Li-li, WEN Zhi-hong, MA Jin, LI Xiao-jing

(Key Laboratory of Aerospace Medical of Ministry of Education, Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China)

Abstract: In view of increasing expansion of area the WiFi signal covers, pervasive use of smart terminal devices and request of psychology health, design and develop a wireless psychology measurement system using in Android mobile devices. Mental data are bidirectional transmission by WiFi wireless network, multi mobile terminal connected to server and passed the authentication, it can detect psychology. For the sake of block, the mobile terminal don't communicate with server in the process of communication. If test is over, mobile sends testing data to server and gets a score from server. The system not only can be used to detect the personality features of psychological testing, can also be used for special ability, and it can provide a new interactive method for person and machine. The system is stable and easy to transplant with low cost of hardware devices.

Key words: Android; wireless communication; psychology measurement; server

0 引 言

伴随着人们生活水平的提高以及第三代通信技术的发展,越来越多的移动通信终端操作系统应运而生,各种各样的应用在移动终端上得以实现^[1]。移动设备的主要优势在于体积较小,方便携带,而且心理健康也越来越多地被人们所关注,为了普及心理学的知识,文中简要介绍了基于 Android 平台的移动心理测试系统的开发和实现。该系统不仅可以方便用户随时随地地了解心理学方面的知识,还可以用它来进行心理测评。一个移动心理测试系统至少包括以下三个部分:一是获取用户所需的心理测验项目;二是完整快捷地进行

心理测评;三是获得测试者的测试结果。

1 Android 系统简介

Android 系统是 Google 于 2007 年宣布的基于 Linux 平台的开源移动操作系统的名称,该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。主要应用于智能手机和平板电脑等设备中,是目前使用最广泛的手机操作系统之一^[2]。其系统架构如图 1 所示^[3]。

Android 操作系统支持几种无线网络的连接方式,如 WiFi、蓝牙^[4-7]、GPRS^[8]等。文中系统选用 WiFi 通信方式实现 Android 移动设备与 Internet 和各种网络

收稿日期:2014-05-14

修回日期:2014-08-18

网络出版时间:2015-02-23

基金项目:国家自然科学基金青年项目(81202178/H2602);全军医药卫生重大项目(AWS12J003)

作者简介:张利利(1980-),女,硕士,实验师,主要从事医学设备方面的研制开发工作;文治洪,博士,教授,研究方向为信号处理。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20150126.0924.001.html>

上的服务器之间的通信。其中与 WiFi 模块相关的 API 参见表 1^[9]。

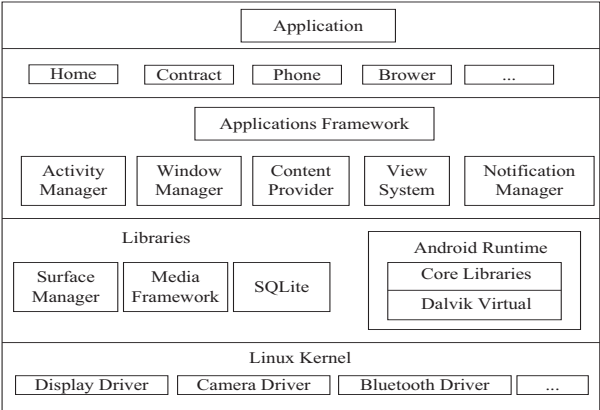


图 1 Android 系统架构

表 1 Android. net. WiFi 的主要类/接口说明

类或接口	说明
WiFiManager	提供了管理所有 WiFi 连接的 API
WiFiInfo	描述了 WiFi 的连接状态
WiFiConfiguration	代表一个已配置的 WiFi 网络
ScanResult	描述探测到的存取点的信息

2 系统设计

2.1 系统架构

系统主要功能是通过无线网络实现移动心理测评的终端设备与服务器端程序之间的通信^[10-11]。系统由后台服务器、路由器、终端设备、计算机端程序组成。终端设备由用户操作,完成用户的请求,后台服务器专门负责完成终端设备与数据库的交互,包括根据用户的请求从数据库获取测验项目,并将用户所测的原始数据发送给数据库。计算机端程序负责给用户分配测试项目,并将其写入数据库,当测验的原始数据发送到数据库时,再经过计算将测验结果存入数据库。在整个测试过程中,移动终端通过后台服务器与数据库进行交互,这样可以大大提高网络传输的速度,并且一旦开始正式测验,就不会存在数据在网络上的传输,所有的测试数据都是保存在移动终端。只有当测试完成后,才一次将所有数据通过后台服务器上传给数据库。

系统的总体结构如图 2 所示,这种设计有如下优点:

首先,由于测试系统的数据量很大,不仅包含人员信息、批次信息、测试题目数据,还包含测试的选项、答案及答题所需的时间。系统中移动终端只需要通过后台服务器从数据库读取相应的测试信息,完成测试任务并将测验结果保存在本地,当测验结束时通过后台服务器上传测试数据。在此过程中不需要进行任何的

计算,从而降低了客户端的实现难度和对硬件的要求。

其次,采取标准的通信协议,可以实现与多种操作系统的移动平台进行交互。

最后,整个系统中,移动终端不与数据库进行任何的交互,从而保证了数据的有效性和一致性。

此设计模式被广泛地应用于多种移动设备中,其实用性和可行性已经得到很好的证实。

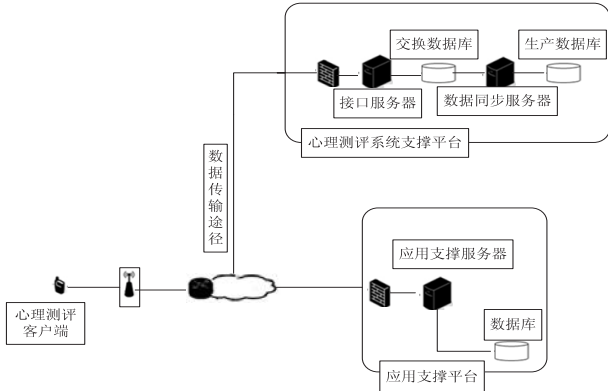


图 2 系统总体结构

2.2 功能模块设计

系统主要包含 6 个功能模块,分别是:

(1)连接服务器。主要实现客户端与服务器之间的数据交换,这是系统正常工作的基础。

(2)题库更新。该模块可以通知用户有新的题库,方便用户随时获得最新的测验项目或题库。

(3)身份验证。提供心理测评系统的会员身份的验证,只有通过身份验证的用户才能进入心理测评系统,并得到测评的结果。如果为新用户,则用户可以通过输入基本信息进行新用户的注册。如果为已注册用户,则可以通过证件类型、证件号以及密码登录系统。

(4)在线答题。测试项目分为人格测验和能力测验,人格测验的题目都为图片+声音题目,能力测验的题目分为图片、声音+图片、Flash 动画和程序动画等。

(5)上传数据。将用户的测试原始数据(包含测试批次、测验的类型、测验项目的编号、人员编号、题号、答案、反应时间)传输到 PC 机,可以选择实时传输或者等测验完成后一块上传。

(6)数据存储。Android 平台内置了一套 SQLite 数据存储机制^[12],并包含了一系列管理 SQLite Database 的相关方法,如创建、打开数据库以及执行 SQL 命令等,应用程序可以直接使用这些方法来构建私有的存储系统。移动终端利用它来存放部分测试数据,以免发生断网情况,测试数据不能及时收集而影响用户的测试结果。考虑到系统的运行效率,此数据库不能占用内存太大,在每次将数据手动传输完成之后,可以自动将数据库中的数据清空来释放内存。

终端测试流程如图 3 所示。

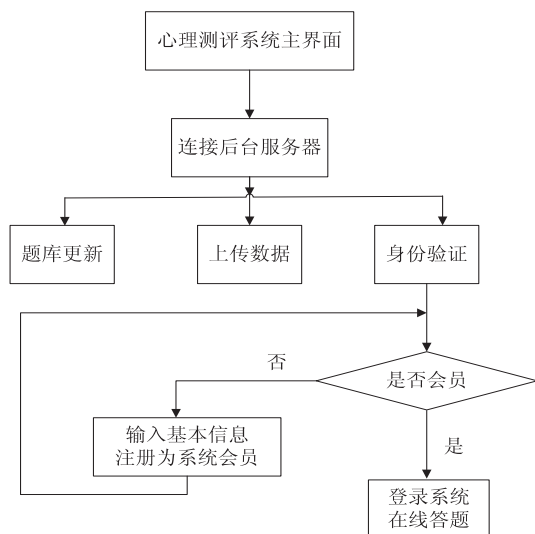


图 3 客户端测试流程

3 系统主要模块的实现

3.1 开发环境的搭建

系统用 Java 作为开发语言,以 Eclipse 作为开发环境^[13]。Eclipse 是开发 Android 应用程序的首选集成开发环境。搭建过程如下:

(1) 安装 Java 开发工具包 JDK;

(2) 添加并配置 Java JDK 的三个变量,分别为 JAVA_HOME 设为 C:\jdk1.6.0_10, classpath 设为 %JAVA_HOME%\lib;%JAVA_HOME%\lib\tools.jar 和 Path 设为 %JAVA_HOME%\bin;%JAVA_HOME%\jre\bin,然后通过“开始→运行→输入‘Javac’→‘Enter’键,如果能打印则证明 Java JDK 安装成功”;

(3) 安装并配置 Android SKD (SDK Manager、AVD Manager);

(4) Eclipse 安装 Developer Tools 插件;

(5) Eclipse 与 Android SDK 结合,并测试 Eclipse 和 Android SDK、Android AVD 的结合是否成功。

3.2 在线答题功能的实现

在线答题功能的实现是系统的核心,其中题目的获取是关键。在该系统中,所有的测验项目的题目都存放在客户端,这样是为了减少因网络传输而带来的时间消耗。

首先客户端和服务端进行相互验证,等双方都验证通过后,服务器会分配给该客户端一个测试任务的 ID,该 ID 记录了测验项目的编号 (01 610122196302154521 00 005 01)。其中,01 表示证件类型为身份证,610122196302154521 表示证件号码,00 表示为人格测验,005 表示人格测验中的第五个测验,01 表示该测验的第一套题库。

客户端根据该测试任务中的项目编号读取本地的测试项目,依次播放指导语、做测验,系统自动记录用

户对每一道题目的答案和反应时间,并将这些数据存放在本地的数据库中,当该测试者做完服务端分配给其的所有测验项目后,用户可以手动选择上传数据,将所有的测试数据上传至服务器端的数据库中,方便计算和分析其测试结果。

3.3 通讯功能的实现

移动终端、后台服务器、数据库以及计算机端程序通过 WiFi 连接在一个局域网内,并通过 Socket 实现相互之间的通信。

首先通过标准的 TCP 协议在 Android 终端和后台服务器之间形成一条虚拟的网络通路。每次运行系统前,首先必须启动后台服务器,后台服务器使用 Server-Socket 创建一个 socket 对象,并为其设置一个端口号,在该系统中,使用默认的端口号 8080。然后在移动终端使用 Socket() 构造一个 socket 对象来连接服务器,此时只需指定服务器的 IP 地址和端口号就可以了。当连接成功后,服务器端的 Accept() 方法就得到响应,Accept() 是阻塞函数,该方法调用后将等待客户端的请求,直到有一个客户启动并请求到相同的端口,然后 Accept() 返回一个对应于客户端的 socket。对于每一个连接请求的客户端都会得到一个 socket,用这个 socket 实例就可以实现移动终端和后台计算机之间的通信。

在通信的过程中,需要注意两个问题。

(1) 线程问题:该系统是一台 PC 机连接多台移动终端,所以要使用多线程机制来实现,当服务器监听到一个客户端连接就开辟一个线程专门负责与客户端的通信,如果客户端因为某个原因断开与服务器的连接就要及时关闭线程;当然如果是服务器断开了,那么就关闭所有与客户端通信的线程。

(2) 网络问题:Android 开发中,往往遇到服务器与客户端正在通信时突然网络断了,这时就要关闭 socket。但是检测网络是突然断了还是人为断了就成为问题的关键。系统采用如下方法:双方连接上后,每隔一段时间发送一个保护数据包,这个数据包双方只管发送,不做处理,如果在一个时间段内,一方既没有发送正常的数据包,也没有发送保护数据包,那么就关闭 socket,这就解决了网络断开导致一方没有及时关闭 socket 的问题。

3.4 系统安全问题的解决方案

由于测试数据在局域网内通过 WiFi 进行传输,而心理测试的数据又需要保密,因此对系统的安全性就提出较高要求和挑战^[14]。该系统通过以下途径提高安全性:

采用通信双方的双向认证机制。用户首先进入登录或注册界面,如果为新用户,则需要提供有效的证件

号码和密码进行注册。如果为已注册用户,则登录服务器时,需要提供注册时的证件号码和密码,以供服务器验证。服务器端认证通过后,才会为用户分配相应的测试任务,然后将自身信息和测试任务发送到终端设备,终端设备对其验证,只有双方认证通过后,才能进入并使用系统功能。有效防止别有用心的人的入侵。

4 结束语

文中提出了一个基于 Android 系统的移动心理测评系统。系统结合了当前热门的移动设备和心理测评技术,能够满足社会 and 人们的需求,具有广泛的应用前景。系统可扩展性强,方便进行功能上的增强和设备间的移植,并有较强的安全性和实用性。但是,整个系统虽然已经实际应用,但仍存在一些不足和有待改善之处,如界面设计不够高端、大气、上档次,缺少用户与心理咨询师的在线交流等,这些也是下一步需要解决的问题。

参考文献:

[1] 丁永明,纪方明. 基于 Android 平台移动学习软件的研究与实现[J]. 数字通信世界,2011(1):66-68.

[2] 徐虎,彭正涛,赵俊逸. 基于 WiFi 的 Android 移动设备语音通信系统的设计开发[J]. 计算机应用与研究,2012,29(11):225-228.

[3] 耿东久,索岳,陈渝,等. 基于 Android 手机的远程访问和控制系统[J]. 计算机应用,2011,31(2):559-561.

[4] Yu M C, Shin D, Shin D K, et al. Fundamental and design of

smart home middleware[C]//Proc of international joint conference on computational sciences and optimization. Washington, DC: IEEE, 2009: 647-650.

[5] Balan R K, Flinn J, Satyanarayanan M, et al. The case for cyber foraging[C]//Proceedings of the 10th ACM SIGOPS European workshop. New York: ACM, 2002: 411-428.

[6] Bluetooth SIG. Specification of the bluetooth system volume 1. core. version 1.1 [EB/OL]. [2005-07-15]. <http://WWW.bluetooth.org/spec/>.

[7] Yeo L K, Weon C J. Remote-controlled home automation system via bluetooth home network[C]//Proc of SICE 2003 annual conference. Tokyo: Tokyo Soc of Instrum and Control Eng, 2008: 2824-2829.

[8] 陈乔云,贾金玲. 基于智能手机与 PC 机的智能家居系统设计[J]. 电子设计工程, 2009, 17(9): 25-26.

[9] 肖洋,郭平,王莹. 在 Android 平台下利用 WiFi 技术实现即时通讯[J]. 中国储运, 2011(3): 98-99.

[10] 王艺璇. 基于 Android 平台的移动图书馆客户端设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2011, 1(4): 28-30.

[11] 公磊,周聪. 基于 Android 的移动终端应用程序开发与研究[J]. 计算机与现代化, 2008(8): 85-89.

[12] 王朝华,陈德艳,黄国宏,等. 基于 Android 的智能家居系统的研究与实现[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(6): 225-228.

[13] 蓝箭,陈锋,孙娟. 基于 Android 的一种无线控制方法[J]. 仪表技术, 2013(7): 1-4.

[14] 赵萌,崔刚. 基于 WiFi 的 Android 移动设备导航系统的设计与开发[J]. 智能计算机与应用, 2013, 3(3): 60-63.

(上接第 205 页)

[4] 冯冬青,杨世良,王东署,等. 基于 WMMP 协议的警用定位系统的开发[J]. 自动化与仪表, 2011, 26(4): 20-22.

[5] 任伟,马良荔,叶敏. M2M 技术及其安全性讨论[J]. 信息网络安全, 2012(7): 6-9.

[6] Kim J, Lee J, Kim J, et al. M2M service platforms: survey, issues, and enabling technologies[J]. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2014, 16(1): 61-76.

[7] 程鸿,屈军锁. 中国移动 M2M 业务及 WMMP 协议综述[J]. 数字通信, 2012(6): 76-78.

[8] Singh S, Huang K L. A robust M2M gateway for effective integration of capillary and 3GPP networks[C]//Proc of IEEE 5th international conference on advanced networks and telecommunication systems. [s.l.]: IEEE, 2011: 1-3.

[9] Starsinic M. System architecture challenges in the home M2M

network[C]//Proc of Long Island systems applications and technology conference. Farmingdale, NY: IEEE, 2010: 1-7.

[10] 吴叶兰,廉小亲,张晓力,等. 一种基于 GPRS 的无线数据采集终端设计[J]. 微计算机信息, 2010(20): 55-57.

[11] 陈永攀,张吉礼,牟宪民,等. 建筑运行能耗监测与节能诊断系统的开发[J]. 建筑科学, 2009(2): 29-34.

[12] Shanghai SIMCom Wireless Solutions Ltd. SIM800 Serier_AT Command Manual_V1.01 [EB/OL]. (2013-07-23) [2014-07-07]. <http://wm.sim.com/upfile/2013828142414f.pdf>.

[13] 刘玮,肖青,王哲伟,等. 无线机器通信协议终端接口分册(WMMP-T)[S]. 中国移动通信集团公司, 2010.

[14] 任峥峥,叶桦,孙晓洁. 基于 M2M 平台的智能车载终端通信研究[J]. 东南大学学报: 自然科学版, 2012, 42(A01): 146-151.

基于WiFi的移动心理测评系统的设计与实现

作者：[张利利](#)，[文治洪](#)，[马进](#)，[李晓京](#)，[ZHANG Li-li](#)，[WEN Zhi-hong](#)，[MA Jin](#)，[LI Xiao-jing](#)

作者单位：[第四军医大学 航空航天医学教育部重点实验室, 陕西 西安, 710032](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2015(3)

引用本文格式：[张利利](#). [文治洪](#). [马进](#). [李晓京](#). [ZHANG Li-li](#). [WEN Zhi-hong](#). [MA Jin](#). [LI Xiao-jing](#) [基于WiFi的移动心理测评系统的设计与实现](#) [期刊论文] - [计算机技术与发展](#) 2015(3)