

智能终端电子点餐系统的设计与实现

余永红^{1,2}, 赵卫滨^{1,2}

(1. 南京邮电大学 通达学院, 江苏 南京 210003;

2. 南京大学 计算机软件新技术国家重点实验室, 江苏 南京 210093)

摘要:针对餐饮业的传统服务模式已不能适应移动互联网时代消费者需求的现状,结合 Android 移动平台的成熟技术,提出了一种基于智能终端设备的电子点餐系统解决方案。该方案采用 Android 和 J2EE 技术,详细描述了智能终端电子点餐系统的体系结构、功能模块和关键技术。智能终端电子点餐系统在市场的应用结果表明,基于智能终端设备的电子点餐系统能有效改善餐饮企业的服务水平,提升企业形象,节约管理成本,满足消费者的个性化需求,提高消费者对餐饮企业的满意度。

关键词:智能终端;点餐系统;Android;J2EE

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2015)05-0187-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2015.05.044

Design and Implementation of Intelligent Terminal Ordering System

YU Yong-hong^{1,2}, ZHAO Wei-bin^{1,2}

(1. Tongda College, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China;

2. State Key Lab for Novel Software Technology, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: In the age of mobile internet, the traditional service model of catering enterprises is unable to meet the consumers' diverse consumption demands. Combined with mature technology of Android mobile platform, propose a solution to intelligent ordering food system based on mobile terminal, which utilizes the Android and J2EE technologies. Describe the system framework, functional modules and key technologies in detail. According to the application feedback of the proposed intelligent ordering food system in catering enterprises, this system can effectively improve the service level, prompt the images of catering enterprises, reduce the cost of management, meet the personalized demands of consumers and improve the customers' satisfaction.

Key words: intelligent terminal; ordering food system; Android; J2EE

0 引言

餐饮业作为我国第三产业中的一个传统服务性行业,始终保持着旺盛的增长势头,取得了突飞猛进的发展,市场潜力巨大^[1]。然而,大部分餐饮企业还是采用传统的服务模式,通过人工操作的方式为客户提供服务。这种由人工完成客户就餐过程中的多个环节,效率差,服务质量低。而且,随着餐饮企业经营规模的扩大,客户流量的增加,人工的操作方式面临更加严峻的挑战。快节奏的生活方式和不断变化的消费观念要求餐饮企业改进其运营模式,提高工作效率,提升服务品质,满足客户对方便快捷和个性时尚等方面的需求。

餐饮企业的信息化建设是提升餐饮行业工作效

率,降低人工成本和增加盈利能力,满足客户需求的有效手段。特别是近年智能移动终端设备的普及和移动终端技术的发展,如平板电脑和 Android 技术等,为餐饮企业的信息化建设提供了新的思路。借助智能移动技术的发展,文中采用 Android^[2-3] 和 J2EE^[4-5] 技术,研究了基于智能终端设备(平板电脑)的电子点餐系统解决方案,详细描述了智能终端电子点餐系统的体系结构、功能结构和关键技术等方面的内容。基于智能终端设备的电子点餐系统不仅能够解决顾客便捷快速点餐和远程预订点餐的问题,提高客户满意度,同时还能够帮助餐饮企业实现高效管理,降低运营成本,提高销售竞争力和全局运营监控能力。基于智能终端的

收稿日期:2014-06-27

修回日期:2014-09-29

网络出版时间:2015-04-22

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61373064);江苏省产学研前瞻性联合研究项目(BY2014007-2);江苏省普通高校自然科学研究资助项目(12KJB520009)

作者简介:余永红(1978-),男,讲师,博士研究生,CCF 会员,研究方向为协同过滤、数据挖掘。

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20150422.0950.008.html>

电子点餐系统具有如下特点:

- 时尚高品味:通过平板电脑完成点菜过程,提升客户的体验和服务品质,有效宣传餐饮企业的品牌形象。
- 节约成本:由电子菜谱替代传统纸质菜谱,省略了纸质菜谱制作和更新过程校对、定版、印刷和装订等流程,只用数码相机就可以完成菜谱的制作过程,大大节省了制作更新纸质菜谱产生的费用。
- 提升效率:平板电脑点菜终端可以随时根据促销活动更新菜品价格,随时调整菜品种类,便于餐厅灵活开展促销等活动,提升营业效率。
- 提高服务水平:顾客点菜时可自动播放菜品图片,提升顾客点选率和菜品推荐效果,增加销售额,同时也减轻了培训点菜员工作量,降低了服务员要求,节约人力成本。
- 智能分析:电子点餐系统的后台模块具有智能分析能力,有助于餐饮企业的管理者进行决策制定。通过智能分析模块,可以分析客户用餐行为的偏好特征,满足不同客户群的个性化需求,预测市场的发展趋势。

1 智能终端电子点餐系统体系结构

智能终端电子点餐系统体系结构如图 1 所示。该系统分为电子点餐终端和后台服务端两部分,点餐终端和后台服务端通过无线基站(采用 WLAN 方式)进行连接通信传递数据。

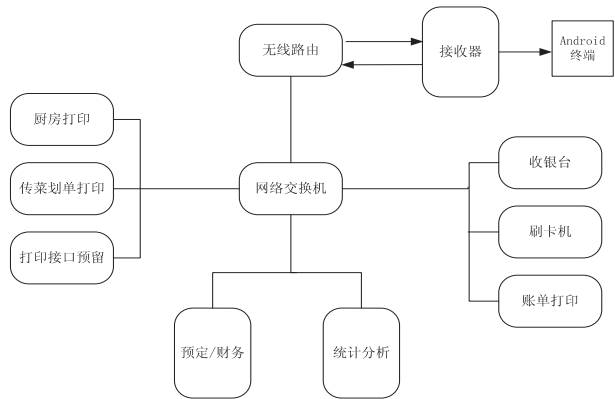


图 1 智能终端电子点餐系统体系结构

电子点餐终端主要完成顾客点菜下单功能。电子点餐终端在点餐界面按类别显示每个菜品的相关信息,如菜品图片、价格、用料等信息,客户通过平板电脑触摸屏浏览菜品信息,根据个人偏好选择菜品。硬件采用支持 Android 平台的平板电脑,软件为 Android 技术实现的 APP。

后台服务端运行在服务器上,负责餐饮企业基础信息的管理和数据分析任务。基础信息管理包括菜品种类信息管理、订单信息管理、桌台管理等等。数据分

析功能包括财务统计、销售分析等基础报表功能外,还具有客户群细分、菜品推荐等商业智能模块。后台硬件采用服务器热备份和服务器集群的方式,实现数据的统一存储和备份,确保数据的安全与稳定。为便于餐饮企业人员操作、降低开发成本和保证系统的可扩展性,后台软件模块采用 B/S 模式构建,利用 J2EE 技术实现。

为适应就餐环境的布局,点餐终端和后台服务端之间的通信采用无线方式。目前,近距离无线通信方式包括蓝牙技术(Bluetooth)、红外数据传输(IrDA)和无线局域网 802.11(Wi-Fi)等。蓝牙技术数据传输速率为 1 Mb/s,但是蓝牙技术成本高、传输距离短、抗干扰能力不强和信息安全性不高;红外数据传输技术采用点对点的方式使用红外线进行通信,红外传输技术的软硬件技术虽然很成熟,但是传输距离太短,需要两个通信设备对准传输,无法绕过障碍物进行数据传输;Wi-Fi 是一种无线高保真传输协议,是以太网在无线方面的扩展,传输速度可以达到 11 Mb/s。对比分析以上三种流行的无线通信技术,红外数据传输技术肯定无法满足电子点餐系统中智能终端和服务端的通讯要求,其次,Wi-Fi 无线电波的传输距离可达 100 m 左右,而蓝牙技术的传输距离仅为 10 m;Wi-Fi 虽然在通信质量和数据传输安全性方面不如蓝牙技术,但是传输速率优于蓝牙技术,能够满足点餐任务的速度方面的性能需要,实现点餐信息的快速传输;Wi-Fi 技术无需布线,不受就餐环境布线的影响。因此,在智能终端电子点餐系统中适合采用 Wi-Fi 无线通信技术完成智能终端和服务端的数据传输任务。另外,对于规模较大的或者布局比较复杂的就餐场所,为了使每个桌台都能连接到无线网络,通过无线基站(AirPort)来增强无线信号,扩展无线信号的覆盖范围。

2 智能终端电子点餐系统功能结构

智能终端电子点餐系统包含两个软件模块,分别为部署在平板电脑上的点餐 APP 和部署在服务器上的后台管理系统。点餐 APP 主要完成客户自助点餐下单功能,主要包含触摸屏点菜、菜品查询,下单、订单查看、加菜、退菜等功能。其功能结构如图 2 所示。

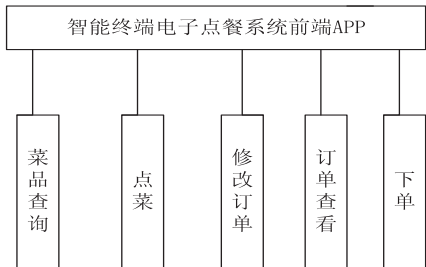


图 2 点餐 APP 功能结构图

后台服务端管理系统的功能结构如图3所示。

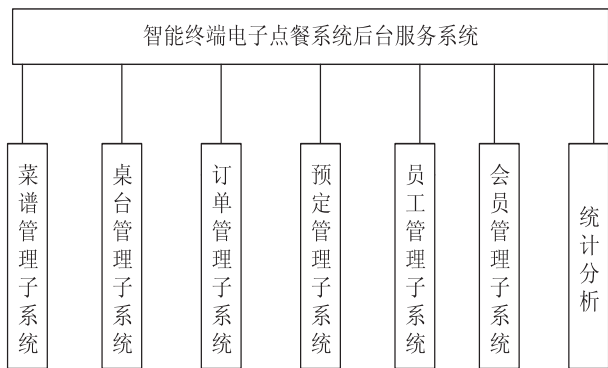


图3 点餐系统后台管理系统功能结构图

后台服务端各子模块功能如下：

- 菜谱管理子系统由菜谱设置、套餐设置和菜谱查询等模块组成。其中菜谱设置模块完成菜谱类别管理,每个菜谱类别下可以增加、删除、修改、查询菜品信息。菜品信息包括菜谱编号、价格、类别、原料、配料、调料、制作方法、营养价值和图片信息。在套餐设置中按照冷菜、热菜、主食等方式组合多个菜品,整体出售。可实现套餐信息的组合、修改、查询和删除功能。

- 桌台管理子系统以图形化的形式实时显示每张餐桌的状态(预定、就餐、空闲)和每张餐桌的点餐清单、点菜金额等,让值班经理实时掌握企业营业状况。

- 订单管理子系统实现每张餐桌的订单信息查询、显示、加点、退定、打折和收银功能。

- 预定管理子系统为客户提供预定服务,实现预定信息的编辑、查询、加桌、减桌、退订等功能。预定信息包括客户称呼、联系方式、就餐人数、预定桌位和就餐时间等信息。

- 员工管理子系统包括岗位设置、角色管理和人员设置三个模块。岗位设置模块管理餐饮企业内部的岗位信息,如设置领班、主管、经理、服务员和收银员等岗位;角色管理模块设置每个岗位的员工具有的操作权限,如收银员可以进行收银操作,领班具有操作预定管理子系统权限;人员设置管理每个员工的基本信息及其相关岗位信息。

- 会员管理子系统实现会员级别管理和会员个人信息管理。级别信息包括普通会员、VIP会员和白金会员等。会员信息包括会员姓名、卡号、等级和联系方式等。

- 统计分析模块包括报表统计功能和商业智能数据分析功能。

其中报表统计功能可按日、月、年统计就餐人数、营业收入、收入组成、收银方式等信息,支持图形化显示和Excel表格下载。

商业智能数据分析功能利用数据挖掘技术分析客户的订单信息的菜品组合规律,进行菜品的推荐组合。

3 智能终端电子点餐系统实现关键技术

智能终端电子点餐系统中终端系统为部署在平板电脑上的APP,帮助客户自助完成点餐和下单过程。APP的关键实现技术为Android^[2]技术。

电子点餐终端APP主要采用Android应用层提供的视图组件(如EditText、Button、Dialog等)和SQLite嵌入时数据库引擎实现。由视图组件负责点餐界面的显示并对用户操作进行响应,SQLite数据库存储和更新餐饮企业的菜品信息,如价格、图片、原料等。

后台服务系统采用J2EE技术实现,具体框架组合为DWR+iBATIS+Spring。由于开源、可扩展、高性能、松耦合等方面的特点,DWR+iBATIS+Spring框架目前被广泛应用到B/S模式的应用程序的开发中。

DWR(Direct Web Remoting)^[6]是一个用于改善Web页面与服务端Java类交互效果的Ajax开源框架,允许浏览器中的JavaScript代码调用运行在Web服务器中的Java函数,极大简化了Ajax代码的编写。

iBATIS^[7]是一个开放源代码的、基于Java的持久层框架,实现应用程序中Java对象和SQL语句的映射功能。相对于Hibernate和Apache OJB等“全自动化”ORM(Object Relation Map)解决方案而言,iBATIS是一种“半自动化”ORM的实现。iBATIS以SQL开发的工作量和数据库移植性上的让步,为系统设计提供了更大的自由空间,特别适合应用系统中涉及比较复杂的报表统计功能。

Spring^[8-10]的核心是个轻量级容器,它是实现IoC(Inversion of Control)容器,并提供AOP概念的实现方式;提供对持久层、事务的支持;提供MVC Web框架的实现,并对一些常用的企业服务API提供一致的模型封装,是一个全方位的应用程序框架。Spring^[11-13]框架具有轻量级、控制反转(Inversion of Control)、面向切面编程(Aspect-Oriented Programming)、配备对象配置和生命周期管理容器等方面的特点。特别是Spring的控制反转功能使得对象之间的关系通过XML文件可配置,对象与对象之间是一种松耦合关系^[14]。

智能终端电子点餐系统的后台服务系统前端信息展示功能由JSP和DWR技术实现,业务逻辑由JavaBean、iBATIS和Spring技术实现,iBATIS负责数据库访问功能。

4 智能终端电子点餐系统实现

点餐终端APP部署在Android4.2操作系统上,平板电脑配备RK7100A主板,ARMv7处理器,9.7英寸触摸屏,触摸屏幕为1 920 * 1 080分辨率。点餐界面如图4、5所示。



图 4 菜谱分类界面



图 5 点菜界面

客户使用平板电脑进入系统点餐功能后,在主界面按菜系显示菜谱类别信息(见图 4);选中菜系后,界面显示某菜系下的菜品信息(见图 5),在此界面可以点选菜谱和查看菜品详细信息。在上述界面中,操作界面的右侧始终设置“热销排行”、“今日推荐”等信息,同时底端显示我的菜单信息,方便随时查看所点菜品和下单。

后台管理系统的 Web 服务器为 Tomcat 7,数据库为 MySQL5.6。后台管理系统操作界面如图 6 所示。

图 6 描述了菜谱设置子系统的操作界面,在此界面内,可以增加、删除、修改、查看菜谱类别信息和菜品信息。在收银管理子系统(订单管理)中,系统以图形化的方式显示每个餐桌的状态:使用中和空闲,选择指定餐桌后,通过右击菜单可以进行收银、补单等操作。



图 6 菜谱管理子系统

5 结束语

目前,我国已进入经济转型的关键时期,由原来的工业主导型经济转化成服务主导型经济,投资主导型经济转化成消费主导型经济。餐饮行业作为服务型经济和消费型经济的主体之一,具有巨大的市场潜力,同时也面临提高服务质量和管理水平的挑战。餐饮企业的信息化建设是提升餐饮行业工作效率、降低人工成本和增加盈利能力的有利手段。文中借助移动终端的设备的普及和移动终端技术的飞速发展,采用 Android 和 J2EE 技术提出基于智能终端设备的电子点餐系统解决方案,详细描述了智能终端电子点餐系统的体系结构、功能结构和关键技术。基于智能终端设备电子点餐系统在蓝湾咖啡等餐厅的应用效果显示,此系统能有效提升餐饮企业形象,节约管理成本,提高管理水平,满足用户的个性化需求。

参考文献:

[1] 简爱华,萧宇嘉,康建华. 2014-2018 年中国餐饮业投资分析及前景预测报告[R/OL]. [2014-04-15]. <http://www.ocn.com.cn/reports/2006083canyin.htm>.

[2] 吴亚峰,苏亚光. Android 应用案例开发大全[M]. 北京:人民邮电出版社,2011.

[3] 杨丰盛. Android 技术内幕:系统卷[M]. 北京:机械工业出版社,2011.

[4] Jendrock E, Evans I, Gollapudi D, et al. Java EE 6 权威指南:基础篇[M]. 第4版. 北京:人民邮电出版社,2012.

[5] 蒋卫祥. J2EE 综合案例开发[M]. 北京:北京师范大学出版社,2011.

(上接第 186 页)

大数据量的文件的传输提供重要的设计思路,具有一定的研究意义和实用价值。

参考文献:

[1] 宋志强,周献中,王雷,等. 基于 ZigBee 的无线图像传输的研究[J]. 计算机应用与软件,2012,29(7):1-2.

[2] Lloret J, Bosch I, Sendra S, et al. A wireless sensor network for vineyard monitoring that uses image processing[J]. Sensors,2011,11(6):6165-6196.

[3] 熊磊,董奎勇,钱炜,等. 基于 ZigBee 的无线网络系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2009,19(4):242-245.

[4] 刘子京,裴文江. 基于 ZigBee 协议的无线传感器网络研究[J]. 计算机技术与发展,2009,19(5):192-194.

[5] 吕治安. ZigBee 网络原理与应用开发[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2008.

[6] Holman R, Stanley J, Ozkan-Haller T. Applying video sensor networks to nearshore environment monitoring[J]. IEEE

[6] Carneiro C. AJAX made simple with DWR[EB/OL]. [2005-06-20]. <http://www.javaworld.com/article/2071890/web-app-frameworks/ajax-made-simple-with-dwr.html>.

[7] Begin C, Goodin B, Meadors L. iBATIS in Action[M]. 北京:人民邮电出版社,2008.

[8] 刘军,戴金山. 基于 Spring MVC 与 iBATIS 的轻量级 Web 应用研究[J]. 计算机应用,2006,26(4):840-843.

[9] 孙强,孙龙清,邱小彬. 基于 Struts+Spring+iBATIS 的轻量级 Web 应用框架研究[J]. 计算机应用与软件,2008,25(10):135-137.

[10] 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.

[11] Yu M C, Shin D, Shin D K, et al. Fundamentals and design of smart home middleware[C]//Proc of international joint conference on computational sciences and optimization. Washington, DC: IEEE, 2009:647-650.

[12] Google Inc. Android documentation[EB/OL]. 2010. http://code.google.com/intl/zh-CN/apis/maps/Documentation/javascript/v2/services.html#Geocoding_Direct.

[13] Song Maoqiang, Sun Jie, Fu Xiangling. Design and implementation of media player based on Android[C]//Proc of 2010 6th international conference on wireless communications networking and mobile computing. Chengdu: IEEE, 2010.

[14] Zhao Xueliang, Tian Dan. The architecture design of streaming media applications for Android OS[C]//Proc of 2012 IEEE 3rd international conference on software engineering and service science. Beijing: IEEE, 2012:280-283.

Pervasive Computing,2003,2(4):14-21.

[7] 熊茂华,杨振伦. ARM 体系结构与程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2009.

[8] Akyildiz I F, Melodia T, Chowdhury K R. A survey on wireless multimedia sensor networks[J]. Computer Networks, 2007,51(4):921-960.

[9] 杨诚,聂章龙. ZigBee 网络层协议的分析与设计[J]. 计算机应用与软件,2009,26(12):219-221.

[10] 陈松,邵谦明,朱谦. ZigBee 网络中的图像传输[J]. 计算机工程,2008,34(11):129-130.


[11] 孙雪青,邵谦明. 方块填充法:一种新的图像压缩编码算法[J]. 计算机工程,2006,32(8):221-223.

[12] 熊迎军,沈明霞,孙玉文,等. 农田图像采集与无线传输系统设计[J]. 农业机械学报,2011,42(3):184-187.

[13] Choi S, Cha H, Cho S. A SoC-based sensor node: evaluation of RETOS-enabled CC2430[C]//Proc of SECON. San Diego: IEEE, 2007:132-141.

[14] 金纯. ZigBee 技术基础及案例分析[M]. 北京:国防工业出版社,2008:16-52.

智能终端电子点餐系统的设计与实现

作者：[余永红](#)，[赵卫滨](#)，[YU Yong-hong](#)，[ZHAO Wei-bin](#)
作者单位：[南京邮电大学 通达学院，江苏 南京 210003；南京大学 计算机软件新技术国家重点实验室，江苏 南京 210093](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)
英文刊名：[Computer Technology and Development](#)
年，卷(期)：2015(5)

引用本文格式：[余永红](#).[赵卫滨](#).[YU Yong-hong](#).[ZHAO Wei-bin](#) [智能终端电子点餐系统的设计与实现](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2015(5)