

# 基于软件工程思想的校园订餐系统分析与设计

闫琦 郭峰

(北方工业大学计算机学院 北京 100144)

**摘要:**在校园订餐系统开发过程中,应用了软件工程思想和原则,取得了较好的效果。进行了可行性研究,需求分析和系统设计,版本控制这几项工作。可行性研究方面进行了软件规模估算和进度计划安排,需求分析中明确与其他软件范围上的区别,在开发过程中采用版本控制工具来管理变更,并采用了敏捷开发方法,提高了系统开发效率和软件质量。

**关键词:**软件工程 需求分析 订餐系统

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1007-9416(2015)12-0159-01

## 1 引言

本文项目是北京市大学生科研与创业项目,由在校本科生自主选题,并在指导教师指导下开展研究与开发工作。

目前,网上订餐服务的发展非常迅猛,与订餐相关的应用主要有几种类型:一是点评网站,二是团购网站,三是具体某一餐饮企业的订餐系统,四是目前最引人瞩目的服务于中小餐饮企业的订餐平台,类似于餐饮业的淘宝平台,出现了美团外卖,饿了么等知名的站点。在这种背景下,由北方工业大学计算机专业三名本科生组成的开发小组,决定开发服务于高校师生的移动订餐服务平台。

在当前软件开发实践中,为追求进度,开发团队对写代码比较重视,往往忽略软件开发过程中的组织管理等工作,容易在工程进度、工程质量方面造成负面影响。本项目在开发过程中遵循软件工程的原则<sup>[1]</sup>,取得了较好的效果。

## 2 系统概述

基于android系统开发服务于高校学生的移动订餐服务平台,该平台汇集校内各餐厅菜品信息,为学生提供餐厅、菜品的选择与

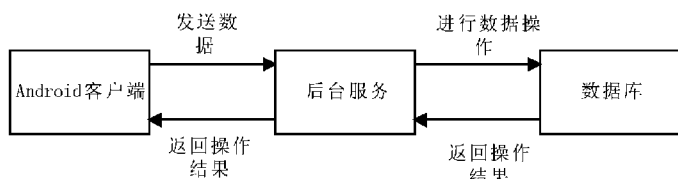


图1 基于Android平台的手机订餐系统架构图

评价,订餐及送餐服务。主要包括:

(1)校园餐厅的信息维护:由系统管理人员登录服务器更新相关信息。

(2)学生订餐:学生通过android客户端选择餐厅档位订餐。

(3)送餐服务:系统接受订单,安排人员提供送餐服务。

(4)订单管理:客户注册会员后,可在系统订餐,并对订单状态进行管理跟踪。

(5)评价功能:学生可以对订购的菜品从价格、质量、服务等各方面做出评价。

## 3 开发过程中的关键问题

本节从工程角度讨论项目开发过程中遇到的一些问题和解决方法。

### 3.1 可行性研究

在提出方案之后,首先做了可行性研究。可行性研究包括经济、技术、法律和社会等方面。

从技术角度,本课题涉及android开发,数据库技术和JAVA技术,这些技术都属于主流和热门的技术,容易获取大量的参考资料,有比较多的获得帮助的渠道,开发小组成员都有较强的编程和学习能力,技术上有较为充分的准备。在经济方面,主要进行了软件规模与成本估算,采用代码行估算发对软件的代码量做了估算,并根据IBM模型确定了项目持续时间约为8个月,需要开发人员三名,而本课题获得北京市大学生科研与创业项目的资助,资助周期为一年,

.....下转第161页

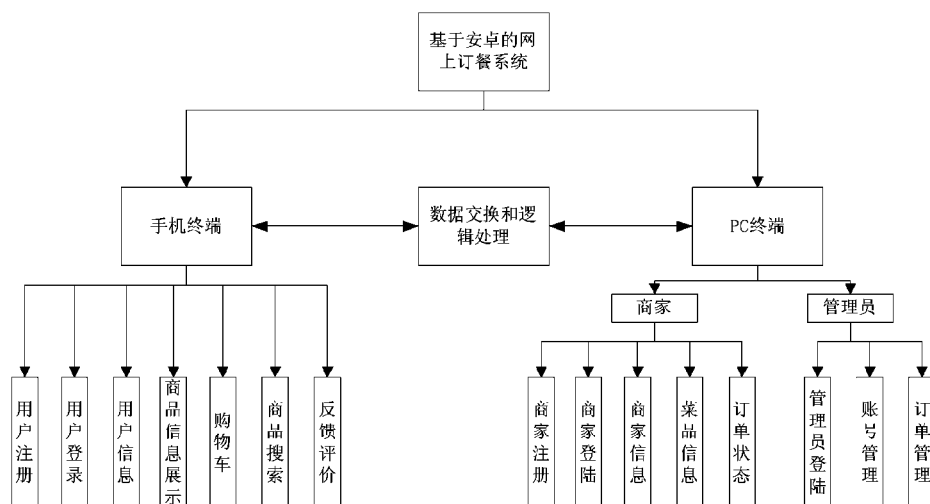


图2 软件结构图

收稿日期:2015-10-16

基金项目:本论文为2015年北京市大学生科学研究与创业计划项目成果(项目编号:15009-91)。

作者简介:闫琦(1994—),女,山东梁山人,本科生,研究方向:软件工程;郭峰(1972—),男,山东淄博人,讲师,博,主要研究领域为软件工程、Petri网等。

通讯作者:郭峰,e-mail: guofeng\_buaa@163.com。

字节,表示目的地址的物理地址。(4)源地址:6个字节,表示源地址的物理地址。(5)长度/类型:2个字节,若值小于等于1500B时,代表数据段是长度。否则,代表上层使用的协议,如0X0800代表为IP协议,若为0X0806代表ARP协议。(6)数据和填充:46~1500个字节,用于存放被传输的数据。若值小于46B,要对其进行数据的进行填充,确保使其达到46B,一般填充0B。(7)帧校验序列:4个字节,一般采用循环冗余校验(CRC)。

### 3.1.2 以太网MAC控制器设计

以太网控制器主要负责MCA帧的封装与解封、数据的缓存以及各个层接口的连接。本文通过FPGA内部自带的Embedded Tri-Mode Ethernet MAC Wrapper的IP核来实现以太网MAC控制器的设计<sup>[3]</sup>。

GMII 接口是实现MAC 控制器与PHY芯片连接通信,主要用于接收和发送MAC帧,并可以提供MDIO/MDC接口,对物理层芯片的寄存器控制读写,来配置物理层的工作方式和读取物理层的工作状态。它可在125MHz下运行工作,提供高达1000Mbps的带宽。另外,它还支持半双工/全双工工作,并与IEEE802.3-2000标准完全兼容。

以太网MAC发送模块和接收模块主要是对MAC帧的封装和解包及错误检测,在发送MAC帧时,发送模块需要在其前面添加7字节前导码和1字节帧起始定界符,在末尾添加帧校验序列,再发送给物理层。若数据的长度小于最小长度46个字节,将在其后面以0进行填充。在接收MAC帧时,接收模块将前导码与帧起始定界符去掉,将目的地址信息提取出来进行判断是否与FPGA的物理地址相匹配或是什么时候可以接受ARP的广播地址,并对帧尾的校验信息进行CRC校验。

FIFO接收模块和发送模块是将接收与发送的数据缓存起来,一定程度提高了接收数据的正确性。

### 3.2 上层协议的FPGA逻辑设计

如图3所示,该上层协议的FPGA设计由主要由RX\_CTRL模块进行数据包的解包,IP\_MAC\_addr\_buffer地址设置模块对FPGA的MAC地址、IP地址以及端口号进行设置,TX\_CTRL模块进行数据包的发送,PKG\_CTRL\_FSM模块进行总体控制组成。

ARP协议实现:由于在此局域网只有该系统与一台主机进行

.....上接第159页

并且已经组成了有三名成员的开发团队,经济方面是可行的。从社会角度讲,本课题的开发有助于提高开发小组成员的编程能力和软件开发能力,并提高校园餐厅的服务水平。本课题的开发所采用的开发语言,运行环境和数据库系统都是免费的,不存在违法之处。经过论证,本课题是可行的。

### 3.2 需求分析

按照软件工程的观点,明确用户需求是软件开发中最重要的任务。在需求分析过程中,需求是分层次的,通常分为业务需求,用户需求,功能需求和非功能需求。业务需求代表了需求链中最高层的抽象,它为软件系统定义目标和范围。业务需求是本课题最关键的任務,相对于其他订餐网站,本课题要实现的订餐平台有其特殊性,最主要的区别在于,校园餐厅在最繁忙的时间段没有精力提供送餐服务,因此必须采用和其他订餐网站不同的业务模式,也就是说校园餐厅的各个档口应当不再本系统的范围之内。在此基础上,才能去确定具体的业务流程。

### 3.3 系统设计

本项目在android平台上设计和实现了订餐服务平台。该平台分为Android客户端和提供后台服务的服务器端两个部分。android客户端通过网络通信访问后台服务,后台访问数据库。用户在Android手机客户端进行操作如订餐,发送订单等与后台数据库进行交互时,首先通过移动通信网络,采用HTTP协议把数据传入后台服务器中。后台服务器通过对数据的增、删、改、查操作。数据库将数据显示给后台服务器。后台服务器取得数据后,将数据通过移动无线网络,采用Http协议返回给客户端,完成用户的操作。

本系统的系统构架图如图1。

根据图1对软件进行了详细的设计,最终得到了本软件的结构

通信,并没有进行对ARP缓存表做逻辑设计,因此FPGA不能主动发送ARP请求,只能被动响应ARP请求。当RX\_CTRL模块接收到ARP请求时,开始构造ARP应答数据包,将应答包中的目的地址填写为主机的物理地址(74:D4:35:5D:FE:C4),源地址填写该FPGA所设置的物理地址(00:27:13:65:4f:10),按照同样的格式将源IP、目的IP地址与数据包类型填写到ARP应答数据包,全部写入之后启动发送命令。

UDP协议实现:在RX\_CTRL模块中通过解析MAC帧,将接收到UDP数据包解析出来,需要进行数据包中的端口字段的判断,若是上位所发送的命令数据,则进行用户逻辑的响应,若不是需要响应的命令数据,则丢弃,不采取任何响应动作。在发送UDP的数据包时,在TX\_CTRL模块中构建UDP的数据包头,包括源端口、目的端口、UDP数据长度和校验和。在通过Link\_tx\_fifo\_if接口与MAC控制器连接通信。

## 4 系统测试

首先上位机发送命令给FPGA,主动请求数据。FPGA接收到数据包后进行命令的解析,根据请求数据的命令返回数据包给上位机。本文所采用的是ezUDP客户端测试软件发送UDP包,如图4所示,发送命令fif55aa01,FPGA端将返回1024 BYTE个数据+辅助数据,辅助数据为ID和系统时间戳。

## 5 结语

本文以Virtex-5系列的FPGA为平台,通过利用FPGA内部所提供的千兆以太网IP核以及使用UDP\IP协议,完成了无缝连接的千兆以太网数据传输系统的设计,可使数据速率达到1Gbit/s。测试表明,该系统工作稳定,能有效、高速地实现网络数据的传输。

### 参考文献

- [1]谢希仁.计算机网络[M].4版.北京:电子工业出版社,2003.
- [2]徐洪波,俞承芳.基于FPGA的以太网MAC子层协议设计实现[J].复旦学报:自然科学版,2004,43(1):50-53.
- [3]詹俊鹏,李鹏.基于Altera FPGA的千兆以太网实现方案[J].电子设计工程,2009,17(2):50-52.

图,用图2表示。

### 3.4 版本控制

在软件开发过程中,会产生大量的文档和代码,这些文档和代码会反复修改,如果不能有效地记录和跟踪文档和代码的变化,将会对软件开发带来灾难性的影响。本课题开发过程中采用了VisualSVN Server作为版本控制服务器,TortoiseSVN作为客户端,这两者都是免费的。文件保存在服务器端的中央版本库,除了能记住文件和目录的每次修改以外,还可以将文件恢复到过去的版本,并且可以通过检查历史知道数据做了哪些修改,谁做的修改。

### 3.5 开发方法

本课题规模较小,适合采用敏捷开发方法<sup>[1]</sup>。本课题在开发过程中,采用了极限编程和Scrum相结合的方法。在软件过程上采用了SCRUM中的迭代周期,具体的实现技术上采用了极限编程的最佳实践,如隐喻、简单设计、测试驱动的开发、平稳的工作效率、持续集成、结对编程等。

## 4 结语

通过在校园订餐系统的分析和设计应用软件工程方法和过程,进一步理解和掌握了软件工程的思想和原则,认识到软件开发不仅是编码的问题,更重要的是规范、系统的工程化方法应用到软件开发中,才能有效保证软件质量和开发效率的提高。

### 参考文献

- [1]雷普斯曼,著,郑人杰等,译.软件工程,实践者的研究方法.机械工业出版社,2011.
- [2]桑大勇,王珏,吴丽华,著.敏捷软件开发方法与实践.西安电子科技大学出版社,2011.