

学校编码:

学号: X2015230018

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

UDC\_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 Android 的移动办公自动化系统设计与  
实现

Design and Implementation of Mobile Office Automation  
System Based on Android

黄晨颖

指导教师: 赖永炫 副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2017 年 10 月

论文答辩日期: 2017 年 11 月

学位授予日期: 2017 年 12 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2017 年 10 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

本人声明该学位论文不存在剽窃、抄袭等学术不端行为，并愿意承担因学术不端行为所带来的一切后果和法律责任。

声明人（签名）：

指导教师（签名）：

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（      ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于      年    月    日解密，解密后适用上述授权。

（      ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年    月    日

## 摘 要

随着信息技术日新月异的发展,国家在政策上对移动信息产业的建设和发展给予了大力支持。政府部门、企事业单位开始逐渐重视移动互联网时代所带来的巨大变化。政府部门、企事业单位对移动办公系统的使用需求与日俱增,使得移动办公产业呈现爆发式的跨越增长。移动办公产品可以满足人们自主办公的需求,不受时间、地点、事务的束缚,将从根本上解决这些束缚对工作效率、时间成本等带来的影响。移动办公产品的时代就此到来。而 Android 平台的开放性、自由性使得基于 Android 操作系统的移动办公软件成为了热门研究方向。

本文在某运营商现有的 OA 系统的基础上,设计并实现了基于 Android 的移动办公自动化系统。对 Android 平台和服务器端的数据交换技术等进行了研究,采用轻量级的数据交换格式 JSON 为数据传输格式,并使用 Restful Web 服务实现对 OA 系统的资源调用。其次,对系统的用户进行分类,对不同的用户群进行全面详细的需求调查。对系统的各个功能模块通过 UML 进行分析和建模,并采用了 MVC 架构构建了整体的框架。然后,根据需求对系统进行了详细的设计,包括公文管理、公司公告、外出管理、会议助理、电子邮箱、通讯录、系统登录等模块。最后,对基于 Android 的移动办公自动化系统进行了系统方面的测试,确保本系统满足用户需求并在实际办公中可以正常使用。

**关键词:** Android; 移动 OA 系统; JSON

## Abstract

With the rapid development of information technology, the state has given great support to the construction and development of mobile information industry. Government departments, enterprises and institutions have begun to attach importance to the great changes brought by the mobile Internet era. With a growing demand and widespread acceptance in enterprise and business unit, the mobile industry develop in a explosive speed, the time of mobile office products has come to. Mobile office products can meet the needs of people office, and are not subject to the constraints of time, place, transaction, will fundamentally solve these constraints on the effects of work efficiency, time, cost, etc. In this case, the android platform's openness and freedom makes it a popular research direction in mobile office software.

Based on the existing OA system for one carrier in this paper, to design and implement a mobile OA system based on android. Firstly, studied the android platform and the Server-side data exchange technology, then used a lightweight data exchange format JSON as the data transfer format and Restful Web service to call the resource from the original OA system. Secondly, classified the users of the system, conducted a comprehensive and detailed demand survey for different user groups. Thirdly, designed the detailed functional requirements include the official document management, the company announcement, the outside management, the meeting assistant, the email address, the address book, the system login, the version upgrade module. Finally, tested the mobile OA system based on Android to make sure it can meet the user's needs in the actual work.

**Key words:** Android; Mobile OA System; JSON

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景和意义 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	3
1.3 论文主要研究内容 .....	3
1.4 论文结构安排 .....	4
<b>第二章 系统相关技术介绍</b> .....	<b>5</b>
2.1 办公自动化系统相关介绍 .....	5
2.2 Android 系统介绍 .....	5
2.2.1 Android 系统架构 .....	5
2.2.2 Android 四大组件 .....	7
2.3 数据交互技术 .....	8
2.3.1 XML .....	8
2.3.2 JSON .....	9
2.3.3 JSON 与 XML 的比较 .....	10
2.4 本章小结 .....	10
<b>第三章 系统需求分析</b> .....	<b>11</b>
3.1 系统概述 .....	11
3.2 系统功能简述 .....	11
3.3 系统功能需求分析 .....	12
3.3.1 公文管理 .....	13
3.3.2 公司公告 .....	15
3.3.3 外出管理 .....	16
3.3.4 会议助理 .....	17
3.3.5 电子邮箱 .....	19
3.3.6 通讯录 .....	20

3.3.7 系统登录.....	21
<b>3.4 系统非功能需求分析 .....</b>	<b>21</b>
3.4.1 性能需求.....	22
3.4.2 兼容性.....	22
3.4.3 实用性.....	22
3.4.4 安全性.....	23
3.4.5 可拓展性.....	23
<b>3.5 本章小结 .....</b>	<b>23</b>
<b>第四章 系统总体设计 .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 系统总体架构设计 .....</b>	<b>24</b>
4.1.1 系统流程架构设计.....	24
4.1.2 客户端技术架构设计.....	25
<b>4.2 系统功能设计 .....</b>	<b>26</b>
4.2.1 公文管理.....	27
4.2.2 公司公告.....	27
4.2.3 外出管理.....	28
4.2.4 会议助理.....	29
4.2.5 电子邮箱.....	29
4.2.6 通讯录.....	30
4.2.7 系统登录.....	31
<b>4.3 系统数据库设计 .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 本章小结 .....</b>	<b>37</b>
<b>第五章 系统详细设计与实现 .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 系统开发环境搭建.....</b>	<b>38</b>
5.1.1 客户端的开发环境.....	38
5.1.2 服务器端搭建.....	39
<b>5.2 客户端与服务器端数据交互 .....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 系统功能模块实现 .....</b>	<b>41</b>
5.3.1 系统登录.....	41

5.3.2 公文管理.....	43
5.3.3 公司公告.....	47
5.3.4 外出管理.....	49
5.3.5 会议助理.....	51
5.3.6 电子邮箱.....	52
5.3.7 通讯录.....	54
5.4 本章小结 .....	56
<b>第六章 系统测试 .....</b>	<b>57</b>
6.1 测试环境 .....	57
6.2 功能测试 .....	57
6.3 性能测试 .....	62
6.4 测试总结 .....	63
6.5 本章小结 .....	64
<b>第七章 总结与展望 .....</b>	<b>65</b>
7.1 总结 .....	65
7.2 展望 .....	65
<b>参考文献 .....</b>	<b>67</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>69</b>



# Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Overview of Domestic and Foreign .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Main Content.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Organizational Structure .....</b>	<b>4</b>
<b>Chapter 2 System Related Technology Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Introduction to OA System .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Android System Introduction .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Android architecture.....	5
2.2.2 Android Components .....	7
<b>2.3 Data Interaction .....</b>	<b>8</b>
2.3.1 XML.....	8
2.3.2 JSON .....	9
2.3.3 JSON Versus XML .....	10
<b>2.4 Chapter Conclusion .....</b>	<b>10</b>
<b>Chapter 3 Requirement Analysis of System .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 System Overview .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Elementary Functional Discourse .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Requirement Analysis of System .....</b>	<b>12</b>
3.3.1 Document Management .....	13
3.3.2 Company Announcements .....	15
3.3.3 Egression.....	16
3.3.4 Meeting Assistant.....	17
3.3.5 Email .....	19
3.3.6 Address Book.....	20
3.3.7 Login .....	21

<b>3.4 Analysis of Nonfunctional Requirements.....</b>	<b>21</b>
3.4.1 Performance Requirements .....	22
3.4.2 Compatibility .....	22
3.4.3 Practicability .....	22
3.4.4 Security .....	23
3.4.5 Expansibility .....	23
<b>3.5 Chapter Conclusion .....</b>	<b>23</b>
<b>Chapter 4 System Total Design.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 System Architecture Design .....</b>	<b>24</b>
4.1.1 Process Architecture Design .....	24
4.1.2 Technical Architecture Design of Client .....	25
<b>4.2 System Function Design .....</b>	<b>26</b>
4.2.1 Document Management .....	27
4.2.2 Company Announcements .....	27
4.2.3 Egression.....	28
4.2.4 Meeting Assistant.....	29
4.2.5 Email.....	29
4.2.6 Address Book.....	30
4.2.7 Login.....	31
<b>4.3 System Database Design .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 Chapter Conclusion .....</b>	<b>37</b>
<b>Chapter 5 Design and Implementation.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Establishment of Development Environment.....</b>	<b>38</b>
5.1.1 Development Environment of Client.....	38
5.1.2 Server setup.....	39
<b>5.2 Data Interaction between Client and Server .....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 System Function Implementation.....</b>	<b>41</b>
5.3.1 Login.....	41
5.3.2 Document Management.....	43

5.3.3 Company Announcements .....	47
5.3.4 Egression.....	49
5.3.5 Meeting Assistant.....	51
5.3.6 Email.....	52
5.3.7 Address Book.....	54
<b>5.4 Chapter Conclusion .....</b>	<b>56</b>
<b>Chapter 6 The System Test.....</b>	<b>57</b>
6.1 The Test Environment .....	57
6.2 The Functional Test.....	57
6.3 The Performance Test.....	62
6.4 Test summary .....	63
6.5 Chapter Conclusion .....	64
<b>Chapter 7 Summary and Prospect .....</b>	<b>65</b>
7.1 Summary.....	65
7.2 Prospect.....	65
<b>References .....</b>	<b>67</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>69</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景和意义

办公自动化系统（OA，Office Automation）是于上世纪 50 年代在欧美出现雏形并发展起来的，是一个不断发展、丰富、活跃的综合性的技术应用领域。随着时代的发展和技术的不断进步，办公自动化系统也在不断的丰富、发展和完善，是一项横跨多个学科领域，以网络为依托，以计算机和通信等技术为手段的信息处理系统<sup>[1]</sup>。

办公自动化系统是因电脑、打印机、传真机等现代化办公设备在企业办公中逐步出现而快速发展的。1936 年美国通用汽车公司首次提出了办公自动化的概念，但受限于当时的技术和设备，办公自动化仅仅停留于理论而无实际的系统出现。1954 年美国通用电气公司启用计算机计算工资，这是计算机在日常办公中最早的一次运用，标志着计算机数据处理时代的开始。20 世纪 70 年代第一代办公自动化系统初现雏形，它出现的初衷是为了处理个人事务。自 80 年代中期开始，由于传统的管理信息系统（MIS）的兴起和发展，办公自动化系统开始进入了数据处理自动化阶段，这是第二代系统。然而，第一代和第二代系统还没有实现过程自动化，因此它们不是真正意义上的办公自动化。

第三代 OA 系统是随着企业内部局域网的发展而出现，通过 C/S 架构的工作流自动化，提高了企业不同部门不同员工之间的协作，是真正意义上的“办公自动化”开端<sup>[2]</sup>。但第三代办公自动化系统还是属于事务流程上的自动化，无法满足用户随时随地办公的需求。90 年代中期起，因互联网的兴起，办公自动化系统也取得了重大突破。企业不再受到地域和通讯技术的限制，可以不间断地为客户提供服务。90 年代末期，受协同思想的影响出现了第五代办公自动化系统。第五代系统旨在实现团队间、部门间的业务和办公流程的协作。而到了第六代办公自动化系统，则超越了传统办公自动化系统的狭义范畴，以办公流程自动化和知识管理为核心，更侧重于企业和员工的协同发展。

国内的办公自动化系统较欧美国家相比，起步较晚。但自上世纪 80 年代中期发展以来，国内办公自动化系统已经历了多个发展阶段并逐渐成熟。在第一次

办公自动化规划讨论会上，首次确定了关于办公自动化的定义，即利用先进的科学技术，使部分办公业务活动物化于人以外的各种现代化办公设备中，由人与技术设备构成服务于某种办公业务目的的人—机信息处理系统<sup>[1]</sup>。国内的 OA 系统发展主要经历了从以单个电脑终端、办公套件进行数据统计、文档处理电子化的第一阶段，依托计算机网络技术实现 workflow 自动化的第二阶段，融合信息处理、业务流程和知识管理于一体的第三阶段<sup>[3]</sup>。

移动互联网时代的到来，使得国内办公自动化系统开始与国际同步发展，迈进了移动办公时代。虽然在互联网时代中，国内信息化程度落后于欧美国家。但是在移动互联网时代中，国内移动办公的发展进度与国外基本保持一致。随着信息技术日新月异的发展，国家在政策上对移动信息产业的建设和发展给予了大力支持。政府部门、企事业单位开始逐渐重视移动互联网时代所带来的巨大变化<sup>[4]</sup>。政府部门、企事业单位对移动办公系统的使用需求与日俱增，使得移动办公产业呈现爆发式的跨越增长。移动办公产品可以满足人们自主办公的需求，不受时间、地点、事务的束缚，将从根本上解决这些束缚对工作效率、时间成本等带来的影响。移动办公产品的时代就此到来。

移动互联网时代的到来还对人们的生活方式产生了巨大影响。智能手机、平板电脑等移动客户端的迅速普及，让嵌入式系统的开发成为了计算机技术的重要发展方向。随着 4G 网络的高速发展和智能手机的改进，智能手机已在移动客户端中占据主要份额，其中 Android 操作系统的市场占比最高。根据咨询公司 iiMedia Research 的数据显示，2015 年中国智能手机市场销售方面，Android 系统销售占 82.2%，iOS 系统占比 12.6%；系统覆盖方面，Android 以 73.1% 占比位列第一，iOS 占 19.7%。作为开源系统，Android 对硬件配置没有很高的要求，可以在不同厂商上的手机进行适配，这吸引了软件供应商和许多个人开发者开发 Android 应用程序。在对待第三方应用上，与 iOS 和 WP7 严格的应用程序审批不同的是，Android Market 允许大部分的应用程序进入，赋予开发者更多的自由空间。基于上述原因，本文选择 Android 平台作为移动办公自动化系统的实现平台。

## 1.2 国内外研究现状

移动办公能够碎片化地解决企业生产、销售、运营和管理这四大核心问题,目前很多大中型企业已经意识到办公自动化系统的重要性。部分企业对移动办公应用的需求已经发生了转变。从解决因员工出差、外勤等客观原因所造成的业务流程停滞的需求,转向了进一步优化、构建新型办公模式的更深层次需求。但因认知水平以及企业本身制度等各种原因,大多数企业现有的办公自动化水平并不是很高。智能手机在其中所扮演的角色过于单一,大多数只是一个处理短信、邮件的工具。同时也缺乏一个统一的数据协议,导致数据的共享能力无法满足用户的实际需求。大多办公自动化系统的数据交换、流程流转等并未从根本上实现。移动互联网时代的到来、国家对移动信息化产业从方向到政策上的多方面支持以及企业对移动办公的接受程度不断提高,使得国内移动办公产业已具备高速发展的多项有力条件。

目前,国内的移动办公应用多基于 SaaS 服务,如企业微信、钉钉、teambition、worktile 等。以钉钉为例,它是阿里巴巴集团专为中国企业打造的免费沟通和协同的多端平台<sup>[5]</sup>。钉钉更类似一个侧重于沟通的信息平台,仅拥有一些简单的 OA 套件,主要面向于 1000 人以内的中小型企业。

对于成熟的大中型企业而言,钉钉并不适用。大中型企业的 OA 系统更侧重于行政管理,主要面对日常事务的处理,如办公流程、文件审批/传阅等等。大中型企业往往已有一套成熟的管理体系,所以在移动化办公产品的选择上,更倾向于定制开发系统。这类企业需要的是适合企业本身的、专业型的移动办公产品。

因此,本文将针对某运营商的实际需求,设计并实现一种切实可行的 Android 移动办公自动化系统,以提高员工办公的便捷性、灵活性、及时性。同时将同原有的办公自动化系统进行融合,并在原系统的基础上对移动办公自动化系统进行一定程度的扩展。

## 1.3 论文主要研究内容

本文是在某运营商现有的 OA 系统和 Android 操作系统的基础上,设计、实现一个移动办公自动化系统。本文主要的研究工作在于移动办公自动化系统的

Android 客户端的设计和实现上。主要的研究内容包括：

1、对本移动办公自动化系统的分析和设计

对某运营商企业自身的特点和用户的实际使用需求进行充分的需求调研和分析，并在此基础上提出本移动办公自动化系统的解决方案。

2、实现本移动办公自动化系统并进行模拟测试

对移动办公自动化系统的各个功能模块进行实现和测试，确保该系统的正确性和可用性。

拟解决的关键技术问题包括：

1、系统的整体架构设计

2、Android 客户端和服务端的数据交互问题

3、程序设计所需的设计语言和相关开发技术

## 1.4 论文结构安排

本文共分为七个章节，各章节的安排如下：

第一章为绪论，简要介绍了本课题的研究背景和意义，介绍了国内外研究现状，最后阐述了本文的研究内容和论文结构。

第二章为系统相关技术介绍，包括开发本文系统所使用的 Android 平台的基础知识以及在系统开发的过程中将使用的一些关键技术

第三章是系统需求分析，是对本文的移动办公自动化系统的系统分析，包括总体结构、功能性分析和非功能性分析。

第四章为系统总体设计，对该移动办公自动化系统的设计进行详细阐述，包括总体架构设计、功能设计和数据库设计。

第五章为系统详细设计与实现，详细描述了系统的实现过程。

第六章为系统测试，以黑盒测试为主对系统进行测试。

第七章为总结与展望，对本系统的主要工作内容进行总结，并对系统的未来发展进行了展望。

## 第二章 系统相关技术介绍

### 2.1 办公自动化系统相关介绍

办公自动化系统（即 Office Automation System）是各社会组织在日常运作和管理中使用频率最高的应用系统。经过多年的发展，办公自动化系统在内容的深度和广度、IT 技术上都有了深远发展。

手机 OA,又称移动 OA，是一个应用于手机、Tablet PC 等移动终端的 OA 系统。它可以将内部 OA 系统的各种应用功能移植到员工的移动终端，方便员工随时随地远程处理各种基本的办公事务，提高员工的工作效率。

### 2.2 Android 系统介绍

Android 系统是由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发的一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要是应用于智能手机、Tablet PC 等移动终端上。

Android 操作系统最初由安迪·鲁宾开发的，后来被 Google 收购。Google 在 2017 年底，主导并组建了开放手持设备联盟。该联盟中的成员负责共同研发、改良 Android 系统。随后 Google 以 Apache 开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码<sup>[6]</sup>。世界上首部 Android 智能手机问世于 2008 年 10 月。现如今，Android 系统已经涉及了很多不同的领域，包括如 Tablet PC、电视、数码相机、游戏机等。为了满足各领域的需求，Android 平台的更新速度很快。从 Android 1.5 版本起，Google 用甜点命名 Android 系统版本的代号。

Android 以其开放性、丰富的硬件、自由宽松的开发环境以及无缝结合 Google 的各项服务，赢得了愈来愈多的厂商、开发者和消费者的青睐。

#### 2.2.1 Android 系统架构

Android 平台从架构图看，分为四层。从高层到底层分别为应用程序层、应用框架层、运行库、运行环境和 Linux 内核层<sup>[7]</sup>，如图 2-1 所示。

##### 1、应用程序层（Applications）



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库