**系统需求分析与总体设计**

上一章主要介绍了项目中涉及到的基础知识以及理论框架，以及选用的数据库等内容，本章将对项目进行需求分析，包括对计算机语言在线考试系统的可行性的探讨，并通过用例图以及数据流图对系统进行功能性分析。

需求分析是软件开发过程中必不可少的阶段，包含功能性和非功能性需求【Pohl K. Requirements engineering: fundamentals, principles, and techniques[M]. Springer Publishing Company, Incorporated, 2010】，直接关系到系统最终的功能以及用户体验。需求分析就是对用户的需求进行调研，确定系统所要包含的功能以及每个模块之间的交互方式。

系统整体结构。在构建一个系统之前需要对系统的需求进行系统的分析，通过对用户进行调研等方法获取用户需求，确定系统应该包含功能并完善系统功能设计，使得开发人员能够更好地将用户需求转换为系统功能。

**可行性分析**

在开发之前对系统进行可行性分析能够用最小的代价在最短的时间内判断出系统是否能够解决问题，并成功地开发。所谓的可行性分析就是通过调查的方法，从经济、技术以及其他方面来分析所要开发的系统是否有必要性和可行性，从而最大限度地避免经济损失，确保系统地成功开发。

从经济方面进行分析，也就是对系统开发的费用进行评估。本系统开发所要求的硬件和软件普通的PC机就可以承担，不需要额外购买昂贵的服务器或者其他硬件支持设备，并且本系统的开发、安装、维护都很方便并且价格低廉，因此本系统的开发在经济方面是可行的。

从技术方面进行分析，也就是对从技术上角度分析系统开发成功的可能性。本系统将使用SSH框架(Struts2+Spring+Hibernate)，该框架大大简化了开发过程，并提高了系统的稳定性和可维护性。系统采用B/S模式，不需要开发额外的客户端软件，降低了开发工作量，并且采用浏览器具有广泛的适用性和可扩展性。数据库部分采用MySQL数据库完成数据的存储以及相关的数据处理操作。MySQL数据库能够存储大量的数据并且数据库内容采用了多线程，具有很好的性能。本系统使用的技术都较为成熟并且能够很好的满足在线考试系统开发的需要，因此本系统的开发在技术方面是可行的。

从需求方面进行分析，目前高校对计算机语言课程的考试相对比较落后，对于理论知识部分通过客观题考察，现有的在线考试系统能够自动进行阅卷，而对于编程类题目则是通过教师人工进行评阅。而本系统能够自动完成理论知识以及编程部分的评阅，大大减轻了教师的工作压力。（808字）

**系统总体需求**

在线考试系统能够大大方面教师组织考试，同时学生也能够很方便地通过网络参加考试。随着各大高校的扩招以及考试频率的增加，传统的考试方式已经不能满足现代化考试的需要，并且传统的考试方式需要浪费大量的纸张，同时教师需要投入很大的精力选择合适的试题出试卷、打印试卷、安排考试时间以及考场、组织考试，监考以及评语试卷。不仅大大浪费了纸张等资源，并且考试前和考试后都要花费大量的时间进行试卷处理。

随着时间的推移，题库中的题目数量会大大增加，如果通过人工组卷的方式，出题人的工作压力会特别大，而在本系统中，出题人只需要给定每一部分试题的难度以及每一部分试题所占有的比例或者说每一部分的题目的数量，也就是试卷模板，系统会按照出题人的要求自动生成试卷。

考生登录系统后，系统会根据出题人发布的模板自动生成试卷，由于题库中题目中的数量大于试卷中该类型题目的数量，因此相邻考生之间的题目可能并不相同，并且随着题库规模的增大，相邻考试之间考题完全相同的概率会大大降低，有效地避免了相邻考生之间抄袭的现象。

考试开始之后，系统会自动记录考试时间并显示以消耗的时间，考生在考试过程中提前交卷。考试时间结束时，系统会自动保存考生的答题结果。考试结束之后，系统会自动对考生的试卷进行评阅，不需要人工过多的参与，并给出考生的考试成绩，大大减少了学生等待考试结果的时间。相比传统考试方式，在线考试大大提高了考试的公平性，有效避免了人工阅卷产生的分数差异以及不同考场纪律产生的差异，同时在一定程度上遏制了考试作弊的现象。

在软件设计和开发过程中，不仅要考虑系统所要包含的功能还要关注系统的性能。当进行考试时，会有大量的考生同时使用该系统，因此需要考虑系统所能够承受的最大并发数。系统需要简单易用，用户能够很快上手使用而不需要繁琐的培训，另外系统界面友好，用户能够比较快速的找到所需的功能并熟悉系统。同时还要考虑系统的可扩展性和可维护性，能够比较简单的增加或者修改一些模板，并且在系统发生故障时，后续的开发或者维护人员可以简单的对系统进行维护。

（总共1664字）

## 系统业务需求

## 系统功能需求

### 总体功能需求描述

本系统的致力于为教师和考生提供一个更加方面、高效的考试环境，因此本系统具备传统考试所具有的功能，主要包括：管理考生信息，题库管理、自动组卷、评阅试卷以及考试结果统计等。涉及到的用户有考生、教师、管理员，其中：

管理员部分的功能模块包括：用户管理功能，包括对考生和教师信息的管理；权限管理功能，对教师和考生能够使用的模块进行管理；题库管理功能，对题目进行审核和管理。

教师部分的功能模块包括：登录注册功能；题库管理功能，教师可以对题库中的试题进行增加、修改、查询和删除等操作；试卷模板管理功能，可以对试卷模板进行操作，新建试卷模板，删除已有的试卷模板、修改和查询已有的试卷模板；考试安排管理功能，计划一场考试，并设定考试模板以及考试日期和时间等信息；考卷管理，对考生提交的试卷进行管理，包括查看成绩，统计错题信息和考试成绩等。

考生部分的功能包括：登录注册功能；在线考试，考生身份验证通过之后，系统会自动生成试卷，考生可以开始在线考试；成绩查询，考试结束之后系统会自动评阅试卷，产生成绩之后考生可以查看自己的考试成绩。

### 用例图描述

通过上一小节的分析，我们得知系统的最终用户为考生、教师和管理员三类角色。接下来将会对每一类角色进行用例分析。

### 管理员

管理人员是整个系统的管理者，具有登录、修改个人信息、注销等一般系统用户具备的功能，除此之外还具有用户管理、用户组管理以及权限管理等功能。



1. 登录：整个系统的入口，通过用户名和密码来验证用户的有效性，输入正确的用户名和密码之后才能登录到系统中。
2. 修改个人信息：用户正确登录系统之后，可以对个人信息进行简单的修改，例如修改密码等
3. 注销：用户退出系统
4. 查看个人信息：用于查看个人的一些基本信息包括权限信息
5. 用户管理：可以对系统用户进行管理，包括出题人员账号的增加、删除、修改以及查询等，同时也可以对考生账号进行增删改查等处理。
6. 用户组管理：可以对同种类型的用户创建用户组，可以添加用户组，修改用户组内的用户，删除用户组以及组内某个用户
7. 权限管理：对用户以及用户组的权限进行管理

### 教师（出题人）



出题人员主要负责题目以及试卷管理，除了具备一般用户具备的登录、注销、查看个人信息以及修改信息等功能之外，还包括一些对试题、试卷的管理功能，还能查看统计考试成绩

1. 试题管理：对题库进行管理，能够查看已有试题的信息，包括题目内容、难度、涉及到的考点，对应的科目等信息；添加试题，向题库中添加新的试题，并设定题目的难度和考点等信息。查询试题，根据试题对应的考试科目，试题难度以及试题类型查询符合条件的试题。
2. 试卷模板管理：出题人员能够对考试模板进行增删改查等操作。制定的试卷模板决定了整体的难度、涉及到的题目类型以及各种类型的占用比例。在试卷模板指定成功之后，出题人员可以对试卷进行发布，试卷模板只有发布之后在规定的考试时间内才能自动生成试卷。
3. 考试时间管理：对考试安排进行增加、删除、修改、查询等操作。考试时间管理需要选择已经发布的考试模板，并确定开始考试时间和结束时间等信息。
4. 统计成绩：对考试结果进行统计，包括查看某个题目的正确率、平均成绩、最高成绩等信息。
5. 查看试卷：查看学生考试后的试卷，通过学生的考号等信息检索出考生的试卷。

### 考生



考生模块包括了常规系统的登录、注销、查看修改个人信息等功能，同时还有答题、查询成绩和申诉等功能

1. 试卷生成：考生登录系统之后，根据已发布的试卷模板自动生成试卷
2. 答题：在试卷生成之后，考试可以开始答题。对于客观题部分，直接选中自认为争取的选项并单击下一题即进入下一个试题，对于主观题也就是编程部分，考生需要源程序编译之后的class文件或者jar包。
3. 查询成绩：考试结束之后学生可以输入自己的考号，来查询自己的成绩。在成绩未公布之前，考生查看的内容为空，否则是自己的答题结果情况。
4. 申诉：考生能够查看结果之后可以对有异议的试题进行申诉。

## 系统性能需求（472）

为了符合用户对在线考试系统的需求，本系统应该满足以下条件：

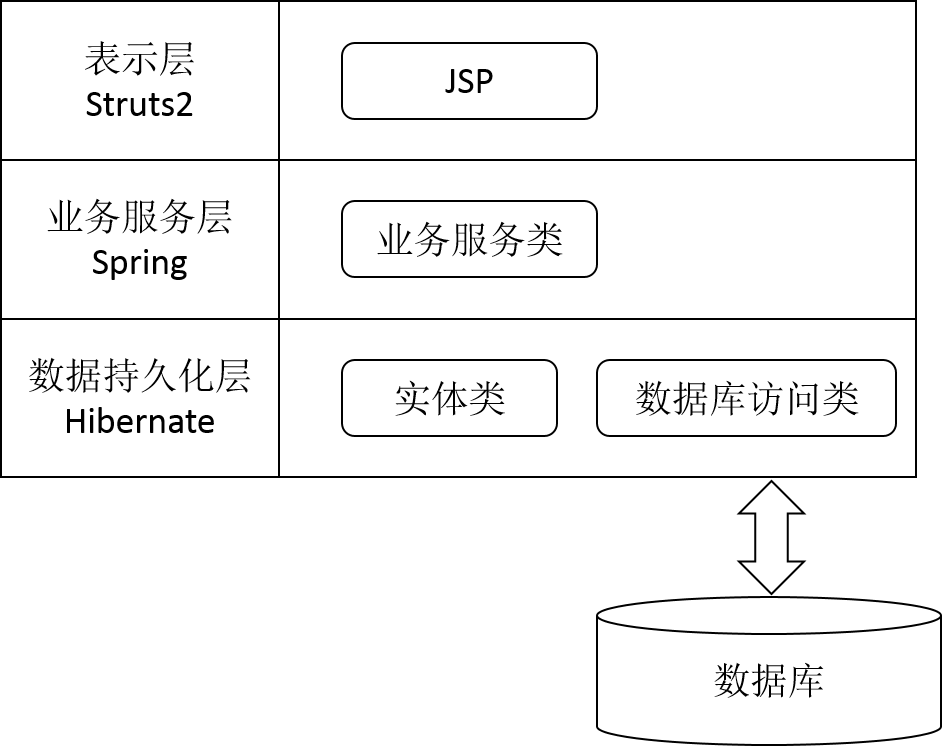
1. 隐私性

系统在运行过程中存储的题目以及教师和考生信息以及考试成绩等都是非常重要的内容，因此需要设置不同角色的权限，考生不能查看和编辑题库也不能拥有查看别人成绩的权限。系统中不同用户的权限都要经过精心设计，保证用户享有所需要的功能。

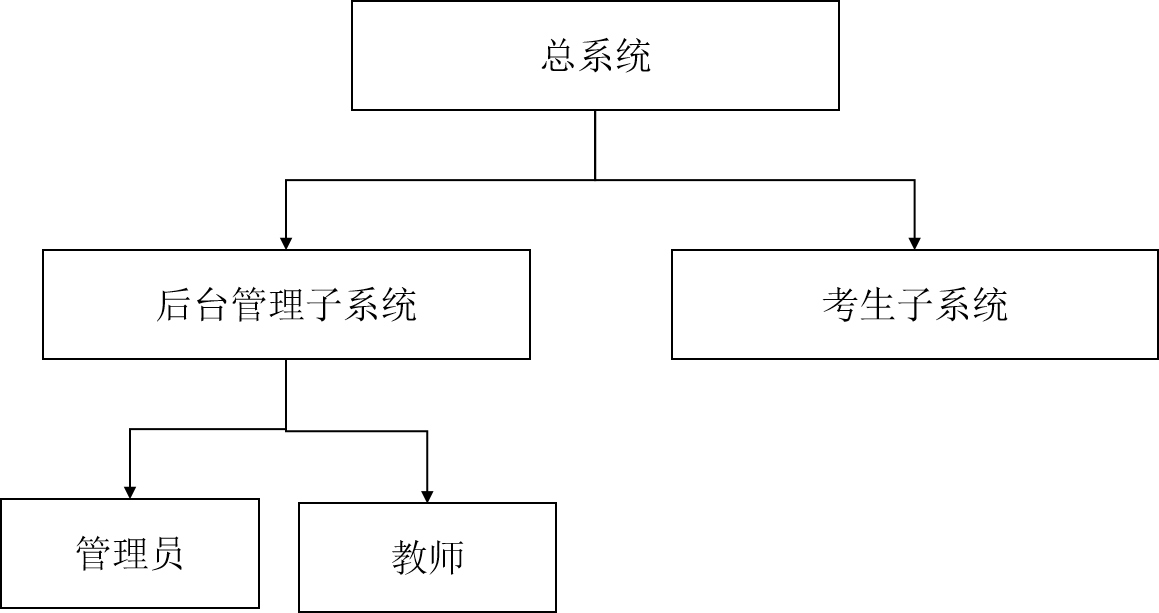
1. 简单明了。用户所具备的电脑知识可能参差不齐，为了兼顾对计算机不熟悉的用户，系统的设计应该尽可能的简洁，用户仅通过短短几分钟的接触就能够快速熟悉系统的功能，并在使用过程中很快的找到自己所需的功能。同时系统的操作流程要符合大多数用户的操作习惯，提高用户体验度。
2. 并发性。在进行考试时，会有大量考生同时使用系统，系统需要验证考生的身份，按照试卷模板生成试卷、保存考生的答题结果，评阅试卷，因此在系统设计和开发的过程中需要考虑在高并发的情况下如何保证系统的可靠性以及响应速度。
3. 安全性。数据库中存储着考试题目、答案、用户权限和用户信息等内容，在与数据库进行交互的过程中避免泄露信息或者遭受攻击，以保证数据的安全，保证数据库中的信息不被外部修改。

## 系统总体设计

### 系统架构设计



### 功能模块设计



本系统包含后台管理子系统和考生子系统两大部分，其中后台管理模块主要是包含管理员和教师两个角色涉及到的功能模块。

根据实际的调研，本系统包含以下功能模块：试卷管理模块、题目管理模块、用户管理以及成绩管理。

1. 试卷管理模块：设定考试模板，也就是一个试卷中包含题目的类型，每部分题目的难度以及所占的比例或者说是题目的数量；设定考试计划，设定考试的科目，开始时间、结束时间等信息。
2. 题目管理：在题库中增加题目，包括题目的内容、答案、难度、对应的考试科目、考点等内容；修改题目信息，包括题目的内容、答案、难度；删除题目。
3. 用户管理：对考生和教师的账户进行管理，包括注册、登录、修改等功能
4. 成绩管理：考生查看自己的成绩、教师可以查看所有考生的成绩。

系统角色功能分析

系统需求分析：

在线考试系统是对传统纸笔考试方式的延续和发展，因此在线考试系统具备传统考试的功能：

1. 验证考生身份，确定是否具备考试资格
2. 确定考试有效性时间，保证在此时间之外考试不可用
3. 自动组卷、出卷并保证统一场考试学生的试卷难度相同。
4. 考试时间到，自动交卷，并且可以考试开始三十分钟中之后可以提前交卷
5. 自动评阅试卷，并统计学生成绩

在线考试系统的参与者包括出题人员、考生以及管理人员三类，所以整个系统分为三大模块分别对应三类参与者，其中出题人员模块主要包括管理考试题目、设定考试时间、确定考试难度、设置组卷试题类型，设置考生权限等功能，考生模块包括注册、登录、试卷答题、查看考试结果等模块。

## 系统总体需求

### 系统业务需求

本系统来源于实际项目，是一套基于iOS的智能移动终端工程系统，该系统将完成GPS定位、权限控制、日报管理、人员管理、签到签出、人员关系管理、财务记录管理、项目权限管理、消息提醒、公告中心、记住密码、自动登录、设备的唯一性标识、日常记录防篡改、轨迹记录以及审核批示等基本功能，并且根据关联情况开发出新的专供客户使用的简易客户版的客户端系统，本系统将会彻底改变合作单位原有的工程项目监管机制，并且在开发结束后将按照公司的要求进行严格的系统测试，在系统开发过程中，用到了网络异步消息处理、多线程、图片压缩、自动布局与面向对象思维等多种关键技术，最后能够实现该系统所要求达到的工程现场管理的便捷化与信息化。

### 系统用户需求

根据系统研制的用户需求，在开发过程中严格遵循以下原则：

1. 突出重点，注重实用
2. 软件架构合理，开发方便
3. 层次清楚，符合标准
4. 安全稳定，简便快捷
5. 完全按照平台要求开发，尽力增强系统适应性与可拓展性

本管理系统的使用者一定是基于iOS操作系统的移动智能终端的用户，或者能够熟练的使用智能终端操作系统和各类软件，具备基本的终端操作常识。

## 系统功能需求

通过实际需求调研结果，本工程监控系统的基本功能需求可以大致概括为以下这些模块：用户所在地定位、个人日报记录、网络日报记录、正常或者按日期查看员工日报记录、设置我对谁可见，查看谁对我可见、查看对我可见的指定用户日报记录、后台用户注册、查看用户个人信息、配置网络服务器地址、修改网络及个人日报记录、尽量降低网络要求、公告与消息中心、项目权限设置、审核批示、财务管理与财务预警等，通过多次调研，完成了整个项目的需求分析与系统设计模块。结果显示，以上描述的功能模块比较符合实际的市场需求，功能模块以及系统的使用方法均可参见系统设计部分内容，十分全面且易于理解。

3.2.1 系统的登陆退出与用户的角色管理模块

用户正确配置完成服务器地址后，就可以进行系统的登录操作，输入用户名与密码并点击登录以进行网络验证，在验证的过程中将会识别用户的角色，判断当前账号是否为相应客户端的有效用户，因为客户不能登录企业版系统，而企业员工也无法登录客户版系统，以达到系统角色划分的目的。根据实际的市场调研结果，总结出的系统角色及其相应操作权限的用例分析如图3.1所示。



图3.1 工程监控系统角色用例图

当用户验证通过后，则会将该用户信息保存在KeyChain的专门区域内，如果用户下次登录则无论网络连接是否正常，均可以直接登录进入系统查看已存的本地记录。但是一旦用户退出当前登录则会将KeyChain内容清空，并且直接退出当前登录状态，回到系统的登录界面，用户需要重新输入账号密码，联网验证正确后才能够重新进入系统。

3.2.2 本地与网络记录管理模块

本地记录的形成需要拍照与定位功能相结合，在拍完照片之后将相应的记录基础信息填充完毕后，存储所拍照片于自建立的文件中，并将记录相关文本信息存于本地数据库中，然后形成本地记录后加载到界面展现，由用户填写其他信息，然后选择记录上传、保存还是删除等操作。

网络记录则是从服务器端取到用户已经上传的日报记录，用户可以在此页面中查看已上传的记录信息是否有差错，如果发现除基础信息之外的填充信息有误的话，可以随时在客户端修改相应内容，但是网络记录不允许用户删除，其已作为生效的日常记录保存在服务器端。

3.2.3 日常记录管理与日报记录查找模块

日常记录管理是用于查看对我可见员工已上传的日报记录的方便形式，会在页面上面呈现出按照时间由新到旧的顺序上传的记录项，可以点击进入详细界面，并进行审核批示，方便用户查看相应人员的工作情况以及业务进度，而这种方式对于使用者来说有时又不是十分方便，所以日报记录查找功能模块随之产生。记录查找可分为按人员查找与按日期查找两种方式。

1. 按人员查找

按人员查找功能名称为某人记录，用户可以在这一页面看到所有对自己可见人员的基本信息，比如用户头像和用户姓名等，然后轻触屏幕上的某一用户，就可以进入新界面来查看该用户最近的日报记录，便于了解其最近业务情况，方便使用者进行进度判断与决策。

1. 按日期查找

按日期查找功能名称为日期查找，实际可以划归为记录管理的子模块，用户可以选择性地查找某一特定日期的日报记录，方便于用户进行日报记录的针对性检查与相应工作的战略部署等，也是不可或缺的实用需求。

3.2.4 日报记录详细信息查看与修改模块

日报记录无论在本地界面、网络界面、日常记录界面还是查找后的记录显示界面，均只是日报记录的简略介绍，如果需要查看该记录的详细信息，则需要用户能够进入到该记录的详细信息界面，记录的详细信息应该包括记录的基本属性与附加内容，如日报的拍摄时间、拍摄地点、记录图片的放缩等，附加属性则是该记录是否有评论存在，如果有则需要展现评论列表。

3.2.5 地理定位模块

在苹果开发过程中，地理位置的确定是比较常见的功能，而且苹果的定位方式会由系统根据实际情况，在WIFI、基站与GPS卫星定位之间进行合理的选择，但是由于iOS所取到的经纬度坐标是基于地球坐标系（WGS-84），而国内由于信息安全的需要对于坐标系进行了偏移，也就形成了所谓的火星坐标系（GCJ-02），所以在使用高德的SDK进行定位的时候，经纬度的“纠偏”是一个难点，不过通过拟合出来的“纠偏”数据库已成功解决定位偏移问题，而且在开发过程中将地理位置获取的部分封装成了一个完整的类，只需要新建地理位置类的对象或者调用类方法即可实现定位相关功能，十分方便。

3.2.6 审核通知与公告中心管理模块

系统每隔一段时间需要访问服务器一次，以询问是否存在对用户可见却未查看的新公告或者新消息，当存在的时候会在系统上出现相应的提示，提醒用户及时查看与自己相关的最新动态，这是形成消息中心与公告中心的基础所在。因为在工程进行过程中，有些时候是需要在用户之间直接进行交流审批的，所以审核批示的功能将会允许一方对某些日报记录进行评论，当另一方查到有新内容的时候，可以及时提示其查看审核结果，以便做出相应决定。而公告则是针对全体系统用户的，方便团队之间进行一些重大事情的集体通知。

3.2.7 财务记录管理模块

在工程项目管理系统之中，财务管理部分必不可少，根据实际需求需要完成根据项目进行记账的基础功能，具体业务流程见图3.2所示。系统从服务器端获取到当前项目的信息之后，显示在手机客户端之内，用户可以选择项目与类别，在其中查看所有对自己可见的已有花费记录，以及项目的预算与余额情况，并且可以直接填写必要信息后添加新的财务记录，当某一项目的实际花费已经逼近预算，或者超过既定金额警戒线的时候，客户端界面上应标红信息，并进行相应提示，方便用户随时了解项目的花费程度。



图3.2 财务管理记账功能业务流程图

3.2.8 签到与签退记录管理模块

对于用户的考勤与绩效统计也需要由本文描述的系统进行实现，这里将会充分利用之前在地理位置模块提到的已封装完善的地理信息类，然后辅以安全控制部分的设备唯一标识作为用户标记，防止用户考勤作假，允许用户每天签到与签退各一次，并且附带当时的地理位置与备注信息后上传到后台服务器，以方便之后进行考勤统计与绩效管理，然后交由后台进行处理，并在WEB端进行绩效的统计与查看。

3.2.9 权限控制与安全处理模块

关于权限控制，在系统中用户可以设置自己的日报记录对谁可见，以及自己想要接收哪些项目的新消息提醒，对于整体角色的分工合作有显著效果，该业务的具体流程如图3.3所示。



图3.3 系统用户的可见性权限相关示意图

手机端系统需要绑定设备信息，唯一标识用户，但是iOS开发将手机端获取设备唯一标示码，即等价于在安卓平台进行移动开发时获取IMEI码的接口禁用了，所以只能采取另一种处理方式，使用基于苹果自带的KeyChain（钥匙串）功能，也是关于记住密码的主要实现技术，将设备的IDFV，即identifierForVendor的值经过Base64编码后，形成一串不可读标识码，存在KeyChain之中作为该设备的唯一标识，这样在传输过程中也不会因为数据被偷走而导致直接被对方破译这种标识，属于一种基础编码加密技术，但是效果上能够大大提升系统的安全可用性。

3.2.10 更多设置功能模块

更多设置里面应该包括前面介绍的权限设置与签到签退等部分功能模块，但由于该部分功能使用相对比较频繁，在实际开发过程中会根据实际情况将部分功能显示在主体界面之中，所以在前面进行了详细的需求分析介绍，下面将介绍一些基础的功能模块。

(1) 个人与开发者信息模块

需要建立个人信息模型，从服务器端获取当前登陆用户的基本信息，包括用户名、账号、性别、联系方式等，在客户版子系统中，还有项目经理的角色，客户可以直接点击电话按钮进行电话自动拨号，方便联系项目相关负责人。开发者信息模块则列出了开发人员的基本信息以及开发公司的基本信息与联系方式，起到宣传与介绍的作用。

(2) 网络设置与版本更新提醒模块

用户在登陆之前需要配置一下服务器地址，以便于用户登陆到自己所在单位的服务器之中，进行相应的记录上传与查看，该服务器地址将被保存记录下来，不用二次配置，但是网络设置模块在登陆后依旧可见可操作，用户可以随时切换服务器地址注销账号重新登陆。当用户登陆之后，第一件事情是进行系统版本的判断，如果该系统有更新版本则弹出提示，提醒用户到App Store上面进行新版本的下载更新。

## 非功能性需求

1. 开发硬件环境描述

机型：MacBook Pro 版本：MBP55.00AB.B03

内存：4GB 1333 MHZ DDR3 处理器：Intel Core i5 2.3GHZ

1. 开发软件环境描述

操作系统：Mac OS X 10.10.3；

开发环境：Xcod6.3.1(iOS 8.3 SDK)

1. 适用机型以及设计约束

适合iPhone 4s以上，并装有7.0以上版本iOS的所有iPhone设备，本系统基于iOS手机开发，一切的设计与实现全部遵守iOS手机应用开发的有关规定。

1. 性能需求

本系统是基于网络的日报信息化管理平台，所以网络的稳定性是系统运行的关键。建议使用WIFI或者3G移动网络，保证网络速度的前提下提高用户体验。另外服务器的处理速度要符合用户习惯，在网络带宽足够的情况下，避免因为服务器延迟造成浏览延迟。保证稳定提供服务的前提下，尽量提高速度。

1. 安全性需求

客户端的操作安全性完全建立在保护用户基本信息的基础上。本文在设计之初为避免客户端预留过多不安全接口，以防止其他程序读取本系统中存储的私密记录，或者通过接口篡改进行恶意破坏，并窃取用户个人信息等非法行为。

1. 错误处理

实时捕捉到用户的错误操作，并与服务器交互，服务器将返回客户端反馈的错误信息，并及时在用户的手机客户端系统上作出有效反馈，不会出现未知错误而导致应用异常闪退或者系统崩溃。

## 3.4 本章小结

本章从系统的业务需求分析、用户需求分析、系统功能需求分析进行了详细的介绍，并按照系统的功能性与非功能两方面描述了系统的各项需求，通过相应的需求分析模型，