

基于 REST 服务的最小物联网系统设计

摘要

随着科技越来越深入人们的生活，再加之 Coding 编程技术在入门门槛上越来越低，我们越来越希望繁重的人力活能够被一些科技所代替，如：无人超市，无人驾驶等等。在众多行业中，我们作为大学生并不是不可以参与进来，看到大学生社团的管理难度，我们从自己的计算机专业入手，分析当今社团管理人员的难度，痛点，并对其人员的报道，考核等需要大量人力的地方，用管理软件进行代替。开发出一套通用的，灵活的专门为社团管理使用的工具式软件，帮助他们更好里管理人员报名，考核，通知等等一些列工作。本课题就是以这一目标创立，并总结了各社团的需求，详细讲解了社团集成工具式管理系统的设计，分析与实现方法。

本社团管理系统主要包含六个轻量级的工具，来协助社团管理员管理成员，分别是：报名管理，考核系统（这两者采用 PHP 开发模式），短信通知平台，值班表制作工具，学习讨论平台（这三者采用 Express 框架开发），邮件通知平台（Vue 前后端开发）。为了适应它们各自功能的不同，来加快开发效率，其中我们选用了 3 种不同的技术去开发这六大工具。结合着优秀的开源框架与 GitHub 上众多的开源项目，在网站开发的基础之上，最终设计实现社团管理这套集成工具式系统。我相信这种网络化，多样化的管理平台是部分大学社团的一项创新工程，特别是在人群范围广，深受大学生欢迎的学生社团，这个技术能帮助他们使社团走在规范化，科技化高效率的道路上。真正从单一型管理向综合型转变。

关键词

社团管理网站集成式工具式部署前后端分离全栈

Abstract

As technology becomes more and more in-depth in people's lives, and Coding programming technology is getting lower and lower in entry barriers, we increasingly hope that heavy manpower can be replaced by technologies such

as: unmanned supermarkets, driverless vehicles, etc. Wait. In many industries, we, as college students, are not unable to participate. We see the difficulty of management of college students' associations. We start from our own computer specialties, analyze the difficulty, pain points, and report on their personnel, assessment, etc. Where there is a lot of manpower, replace it with management software. Develop a set of general-purpose, flexible tool-based software specifically designed for community management to help them better manage employee registrations, assessments, notifications, and more. This topic is created with this goal, and summarizes the needs of each community. It explains in detail the design, analysis and implementation of the community integrated tool management system.

The community management system mainly includes six lightweight tools to assist the community administrators to manage members. They are: registration management, assessment system (both using PHP development model), SMS notification platform, duty watchmaking tool, learning Discussion platforms (these three are developed using the Express framework), email notification platforms (Vue front-end development). In order to adapt to the differences in their respective functions, to speed up the development of efficiency, we chose three different technologies to develop these six tools. Combining an excellent open source framework with numerous open source projects on GitHub, based on the development of the website, the ultimate design and implementation of the community management of this integrated tool system. I believe that this kind of networked and diversified management platform is an innovative project of some university societies, especially student societies that are popular among undergraduates and that are popular among college students. This technology can help them to make the community go standard and technological. High efficiency on the road. Really change from single-type management to comprehensive type.

Keywords

Community, Management, Website, Integrated, Tools, Deployment, Front-end separation, Full stack

第一章绪论

课题研究的背景

目前国内大学社团的现状与水平

从 60 年代，中国开始改革开放之后，再到 79 年人人可以通过考试进入大学。以至现如今，普遍的 9 年义务教育的时代。大学似乎是国内学生统一的接受知识的环境，这样的环境也同时让社团快速成长起来，以至于大学生参加社团活动成了其密不可分的组成。在这几十年里，大学生社团的管理也从分散逐渐走向严格，有序。管理好一个社团，成了每个社团的重中之重。

同时，有些不规范的管理方案，或者当前的管理方案没有很好的继承下去，下一年的社团必将经历一次重创。人员流失，人心涣散，整个社团死气沉沉，必不会是一个好社团继续发展的氛围。

良好的管理能带给社团活力，成员信息不会丢失，处理事务高效无误，将其他时间真正花在社团发展建设上去。新时期的高校大学生，价值观，世界观趋于多元化，如今的社团管理方式，在现社团上的管理效果甚微，如何去利用如今的信息化技术，科学化的管理社团人员，避免出现重复的劳力，脑力，让社团人员拥有更多的动力去开创新的领域实在是迫在眉睫的任务。

课题研究的意义

本课题先是通过文献研究，了解了国内社团部分出现崩塌，难以管理的现状，个人认为在科学管理方面，可以通过自身学习的计算机知识去开创一种方便的，高效的，简易的网站管理人员制度。这种想法正好可以与其他有关管理社团的想法，比如如何加强社团人员培养，人员交流方面，促进发展等等结合起来，共同形成统一，又自由化的制度体系。这样不仅让每个社团保留自己的个性，同样在未知领域有其他方案可以参考。构成新时期社团优秀的管理模式体系。

相较于传统的社团管理，工具化管理社团带来了多方面的创新：

1. 人员信息管理的变革。从之前的手动填写到现在的线上线下填写，并以电子方式的保存
2. 值班表制定的改变。利用计算机编程算法，自动计算每节课人员的安排情况
3. 社团课下学习的改变。使用线上统计的方式，方便地查看人员学习状况，促进成员学习

4. 通知活动人员的方式改变。从以前的每条短信人员编辑群发，到利用大公司的可靠 API 一键群发短信与邮件（有必要的话）

课题研究的目标

利用自己在大学中所学的知识，完成对社团管理系统的开发，实现如下目标：

1. 整体系统简易，对于学生几分钟就能够学会
2. 因为系统为分离式，所以每套系统都有各自的信息的导入导出功能

大致系统包含如下：

1. 报名系统——用于招新活动或比赛活动的报名，包括报名者信息填写、管理员信息收集等
2. 考核系统——用于人员选拔的水平初试、学习效果检测等
3. 通知系统——用于短信通知，如会议、面试等的通知
4. 学习系统——沟通与学习的平台，用于学习经验交流、生活心得体会、学习总结、学习笔记、学习进度等的记录，同时推送感兴趣或热门学习方向等
5. 值班系统——用于安排成员监管活动的小工具
6. 最后通过 Docker 工具进行快速的部署

网站开发的发展于现状

全栈的概念

全栈大多指的是全栈工程师，英文 Full Stack。指的是掌握多种开发调试等技能，并能利用这些技术独立完成产品的人。他们大多以网站开发为主，不仅对前端页面的设计与开发，也会后端接口的实现，更深层次的就是将网站内容搬移到 iOS 与 Android 等平台的 APP 上，实现狭义上的全栈开发。如果说到广义，那就还要加上产品的运维，调试，测试等等，甚至产品的宣传。

可以说，一个全栈工程师在公司里可以凭借一己之力，有效减少公司内部沟通成本，人员的招聘成本。可以扛起这个部门系统架构，当公司业务调整的时候，每个方向的人力都可以做到有效的补充。

前端与后端的融合

说到前后的融合，这就不得不说到前端的一些历史，早在二十年前，前端并不存在，那时候网站开发，无论是功能还是界面设计都是由后端人员独自包揽。到后来，FLASH 可以用来做动画，用 Firework 切图，总之 Web 1.0 时代的网站建设两者并没有很好分离，使得工作流程十分混乱。但是随着 Web 2.0 的到来，网站内容越来越多，前后端逐渐分离，伴随而来的就是 JavaScript 再次的爆发性的发展，前端专注于与用户的交互，而后端则是专注数据的传输，服务的稳定提供。通过 Restful API 等一些新兴协议，接口的定义更加规范，HTTP 传输的内容不再冗余。从此，前端开始出现了一些基于 JavaScript 的框架，如 React, Angular 和 Vue 等，后端则更加复杂，加入了 Node 中间层对大量 API 请求进行分发，真正的后端处理安全性，可靠性与逻辑性，确保数据上的绝对安全。

前端的趋势

在之前讲了前端的来源，相信前端以后的路也十分好走。这一切都归功于 JavaScript 十年以来快速的发展，和 HTML5 的标准发布。2014 年，第五代 HTML 标准发布。H5 是由浏览器厂商主导，与 W3C 合作制定的一整套 Web 应用规范，至今仍在不断补充新的草案。我们可以清晰的感受到这一系列规范背后隐含的领导者的勃勃雄心：占领所有屏幕。

从 2010 年开始出现的 Backbone、Angular.js 等前端 JavaScript 框架的出现。前端开始火了起来。

充分发挥 JavaScript 的本身优势，减少页面的重复刷新，只通过少量数据的更新来更新交互界面的数据。以 MVC，甚至之后更加流行的 MVVC 架构的前端框架支撑起了相当可靠的 SPA（Single Page Application，单页应用）。

以后的趋势也显现出来，一方面 React Native 等一系列框架入侵 Android 与 iOS 等原生 APP 之中，使一个模子的代码可以用在多种客户端中。另一方面 Hybird APP 的诞生，使得像 Weex 阿里的一站式框架得以发展，让 APP 的更新不再依赖每次应用商店的审核，而是通过内置的应用浏览器，对页面进行定期更新。常见的如：淘宝，天猫，京东，QQ 等活动页，直接采用的是一些 H5 小页面。

后端的趋势

相较于前端，后端的任务则变得更为简单了一些。



图 1:

图 2-1 前后端理解

互联网发展的早期，前端代码只是后端代码的一部分，大致流程如下：

1. 后端收到浏览器请求
2. 生成静态页面
3. 发送到浏览器

那时开发网站，一般采用的都是后端 MVC 模式

- Model (模型层)：提供/保存数据
- Controller (控制层)：数据处理，实现业务逻辑
- View (视图层)：展示数据，提供用户界面

前端只是后端 MVC 的 V。以 PHP 框架 Laravel 为例。

图 2-2 后端 MVC 中的 View 前端视图

由于 Ajax 技术的广泛应用，前端的应用终于可以独立出来，它们通过异步的请求获取少量数据，这些技术一开始广泛的应用于网页地图上。再到后来，乔布斯发布智能手机开始，很多人都意识到，这种异步获取数据能应用于许多领域上，比如 APP 数据的获取等等。

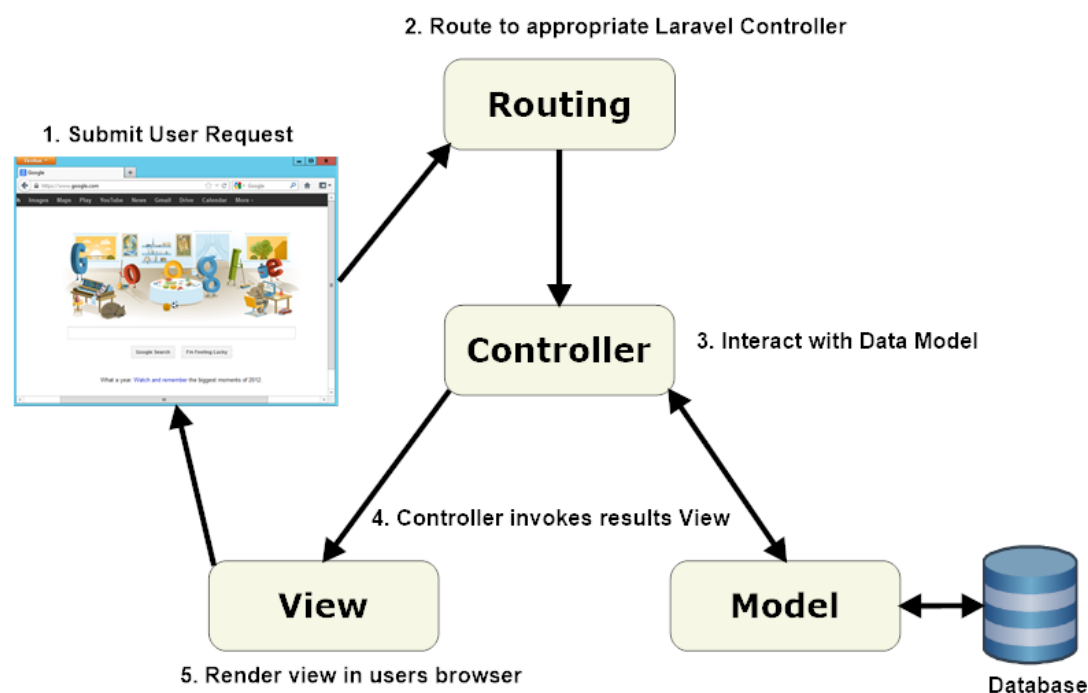


图 2:

这两个原因，导师前端开发方式发生了根本的变化，前端不再是后端 MVC 中的 V，而是单独的一层。

前后端分离以后，他们之间通过接口通信进行双向数据传输。后端暴露出接口，前端消费后端提供的数据。后端接口一般是 REST 形式，前后端的通信协议一般是 HTTP。

同时，Node 在 2009 年诞生，这也就意味着本来只能跑在浏览器的 JavaScript 语言可以同样运行在服务器上，其中最大的意义就是前端工程师可以编写后端程序了。于是，前端工程师正慢慢转变为全栈工程师，一个人负责开发前端与后端，从数据库到 UI 的所有开发。

Docker 集装箱模式的盛行

软件开发最大的麻烦事之一就是环境配置。开发环境与部署环境的环境不同，你怎么知道自家的软件，能在哪些机器跑起来？所以开发者必须知道两件事，操作系统是如何设置的，各种第三方库和组件要如何安装。只有当他们都被正确的运行起来，你所开发的程序才能如你所望的跑起来。举个例子，安装一个 Node 应用，计算机必须有 Node 引擎，还必须有各种依赖，可能还要配置环境变量。如果某些老旧的模块与当前环境不兼容，那就麻烦了。开发者常常会说：“它在我的机器可以跑了” (It works on my machine)，言下之意就是，其他机器很可能跑不了。环境配置如此麻烦，换一台机器，就要重来一次，旷日费时。很多人想到，能不能从根本上解决问题，软件可以带环

境安装？也就是说，安装的时候，把原始环境一模一样地复制过来。

虚拟机

虚拟机 (virtual machine) 就是带环境安装的一种解决方案。它可以在一种操作系统里面运行另一种操作系统，比如在 Windows 系统里面运行 Linux 系统。应用程序对此毫无感知，因为虚拟机看上去跟真实系统一模一样，而对于底层系统来说，虚拟机就是一个普通文件，不需要了就删掉，对其他部分毫无影响。

虽然用户可以通过虚拟机还原软件的原始环境。但是，这个方案有几个缺点。

1. 资源占用多。虚拟机会独占一部分内存和硬盘空间。它运行的时候，其他程序就不能使用这些资源了。哪怕虚拟机里面的应用程序，真正使用的内存只有 1MB，虚拟机依然需要几百 MB 的内存才能运行。
2. 冗余步骤多。虚拟机是完整的操作系统，一些系统级别的操作步骤，往往无法跳过，比如用户登录。
3. 启动慢。启动操作系统需要多久，启动虚拟机就需要多久。可能要等几分钟，应用程序才能真正运行。

Linux 容器

由于虚拟机存在这些缺点，Linux 发展出了另一种虚拟化技术：Linux 容器 (Linux Containers, 缩写为 LXC)。

Linux 容器不是模拟一个完整的操作系统，而是对进程进行隔离。或者说，在正常进程的外面套了一个保护层。对于容器里面的进程来说，它接触到的各种资源都是虚拟的，从而实现与底层系统的隔离。

由于容器是进程级别的，相比虚拟机有很多优势。

1. 启动快。容器里面的应用，直接就是底层系统的一个进程，而不是虚拟机内部的进程。所以，启动容器相当于启动本机的一个进程，而不是启动一个操作系统，速度就快很多。
2. 资源占用少。容器只占用需要的资源，不占用那些没有用到的资源，虚拟机由于是完整的操作系统，不可避免要占用所有资源。另外，多个容器可以共享资源，虚拟机都是独享资源。
3. 体积小。容器只要包含用到的组件即可，而虚拟机是整个操作系统的打包，所以容器文件比虚拟机文件要小很多。

总之，容器有点像轻量级的虚拟机，能够提供虚拟化的环境，但是成本开销小得多。

Docker

Docker 属于 Linux 容器的一种封装，提供简单易用的容器使用接口。它是目前最流行的 Linux 容器解决方案。

Docker 将应用程序与该程序的依赖，打包在一个文件里面。运行这个文件，就会生成一个虚拟容器。程序在这个虚拟容器里运行，就好像在真实的物理机上运行一样。有了 Docker，就不用担心环境问题。

总体来说，Docker 的接口相当简单，用户可以方便地创建和使用容器，把自己的应用放入容器。容器还可以进行版本管理、复制、分享、修改，就像管理普通的代码一样。

Docker 的主要用途，目前有三大类。

1. 提供一次性的环境。比如，本地测试他人的软件、持续集成的时候提供单元测试和构建的环境。
2. 提供弹性的云服务。因为 Docker 容器可以随开随关，很适合动态扩容和缩容。
3. 组建微服务架构。通过多个容器，一台机器可以跑多个服务，因此在本机就可以模拟出微服务架构。

第二章系统分析

需求分析

当今的大学生社团，参加的人员越来越多，同时想法也越来越丰富。但与此同时，人员的增加也带来了一些问题。对于管理者来说，社团人数的增加无非增加了他们的工作量，他们需要花费更多的时间，人力，物力去管理社团人员的活动，组织上。分别在报名，考核，群发通知，让信息更准确的抵达到人员成为一种难点。缺少某种工具，可以快捷的统计人员，考核人员，通知人员，成为了社团管理员的急需。

面对以上问题，我开发了社团集成工具式系统，解决这些社团难题，开发六个网站型工具。致力于解决社团，特别是大社团人数多难于管理的难题。也同样希望今后有相似的技术，能真正地用技术解决每个社团管理上的问题。去除纸质化，让电子化更加方便，快速。

系统功能模块分析

经过以上分析，我总结出了六个系统模块，并打算利用 Docker 封装便于开发与部署：

1. 报名系统：用于大学社团活动报名统计的项目。在整个大学生管理系统中，用于其新进成员的报名，已经数据的统计，另外可以方便地将其报名信息导入到其他系统中去，实现成员信息共享。
2. 考核系统：用于大学社团成员考核统计分数的项目。简单的可以做到选择题的判题功能，填空题与简答题都可以利用人工进行评分。同样可以导入导出数据，做到信息的互通。管理员可以合理地分配老师，批卷人，学生的权限。并在留有排行用来分割成员成绩线。
3. 通知平台：利用第三方收费 API 进行短信通知的基础。可以快速以表格人员名单的形式群发通知信息。同时加入多人管理的模式，可以让不同的账号也享有发送的权限。除了短信通知，文件等复杂内容的派发可以用邮件群发系统。
4. 值班人员安排系统：利用常见的暴力算法，将收取的课表，按照学生有课无课对活动安排进行排序。采用尽可能多的安排人手，每个人都以相同的几率排到值班的可能。
5. 学习讨论平台：网上课程有许多，通过对网上课程的学习，记录下课程进度，社团人员可以更好的比较自己与别人的差距。同时附加上论坛，可以方便人员讨论，学习。
6. Docker 部署：为了方便部署，采用 Docker 技术，可以使这个系统使用更加方便，持久。只需要几个命令就可以在任何一台服务器上运行。

第三章系统设计

系统布局

考虑到本系统的复杂性，与基于每个社团的需求不一，所以将每个系统单独出来，各个完成。如有些社团仅需要报名与值班系统，我只要为你部署这两个系统即可，数据通过 CSV 表格形式进行人为传输。确保数据的可靠性与流动性。其次考虑到每个系统环境不一样，所以利用简单的 Docker 配置，可以一次性的安装多个系统。方便一些操作人员操作。

由于每个系统功能都有很大差别，所以系统设计每个模块都有不同的技术选型，一来，每个技术都有自己适合的领域，使开发方便又不容易出错。二来，尝试不同的技术，可以很好的察觉不同技术之间的差距，避免以后犯一些技术选型错误。三来，每个技术都可以展现自己不同时期学习的情况，也同样反应新技术更迭速度快，需要我们更快的理解新技术的诞生与发展趋势。

以下我会以技术选型的不同，分别介绍这六大系统模块。这三大技术，分别是：

1. 以 PHP 和 MySQL 为基础的 ThinkPHP3.2 版本框架（报名系统与考核系统）
2. 以 JavaScript 为基础的 Express 和 Pug 框架（群发短信平台，学习平台，值班系统）
3. 以 JavaScript 为基础的，以前后端分离为思想的 Vue 前端框架与 Koa 后端接口框架（邮件群发平台）

技术选型

ThinkPHP3.2 框架

ThinkPHP 是以 PHP 为底层的框架。相较于其他 Laravel, Yii, Zend 等大型框架，ThinkPHP 框架属于轻量级框架，没有什么特殊模块要求，底层运行的内容消耗也很低，不会出现空间和内存占用的瓶颈。并且它支持 Mysql、MsSQL、PgSQL、Sqlite、Oracle、Ibase、Mongo 以及 PDO 等多种数据库和连接。对于这种一般型的项目足以。

1. 项目后端的搭建

- 使用 PHP 语言的 ThinkPHP3.2 框架完成网站后端搭建
- 使用 mysql 完成数据存储，通过 model 模块完成对 mysql 数据的构建使用 thinkphp 模板引擎完成页面创建渲染
- 使用 ThinkPHP 的关联模型构建关系型模型

2. 项目前端搭建

- 使用 jQuery 和 Bootstrap 完成网站前端 JS 脚本和样式处理
- 使用 jQuery.min.js 完成对账号以及选项的判断
- 前后端的数据请求交互通过 Ajax 完成

报名管理系统 设计

项目相关设计 UI 图如下所示



图 3:

图 4-1 报名首页

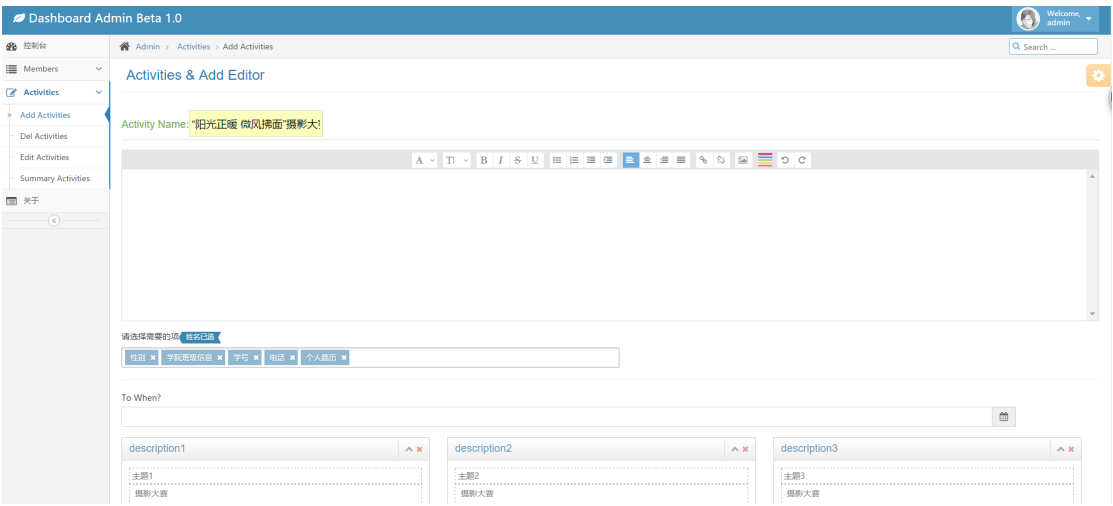


图 4:

图 4-2 后台管理页

图 4-3 报名页

详细功能

本项目主要有活动活动的创建与 excel 导出功能，其次有对活动时间的控制，可以对活动进行修改，富文本的编辑与操作。

考核系统 设计



图 5:

项目相关设计 UI 图如下所示



图 6:

图 4-4 项目首页

图 4-5 选择考试页

详细功能

本项目主要由试卷 exam 和文章 article 两大模型

- 其中具有重要特色的功能是对试卷的添加与编辑和批改等功能
- 其次在克服试卷的模型上我们做了很多尝试，最后用了稳定而不易出错的-thinkphp 自带关联模型



图 7:

- 对用户的考试成绩进行排序 rank (可以比较出学员的优异性)
- 对考试时间的设定与修改
- 还有对大量用户数据的批量处理
- 对用户的权限处理

Express 与 Pug 框架

1. 项目后端的搭建

- 使用 NodeJs 的 express 框架完成网站后端搭建
- 使用 mongodb 完成数据存储, 通过 mongoose 模块完成对 mongodb 数据的构建使用 pug 模板引擎完成页面创建渲染
- 使用 Moment.js 格式化电影存储时间
- 利用 alibaba.aliqin.fc.sms.num.send (短信发送) 收费 API 作为发短信支持

2. 项目前端搭建:

- 使用 jQuery 和 Bootstrap 完成网站前端 JS 脚本和样式处理
- 使用 jQuery.min.js 完成对账号以及选项的判断

- 前后端的数据请求交互通过 Ajax 完成
- 前端的页面渲染通过 PUG 最新插件完成
- 跨域的数据请求交互通过 Ajax 中的 jsonp 完成

短信群发平台 设计

项目相关设计 UI 图如下所示

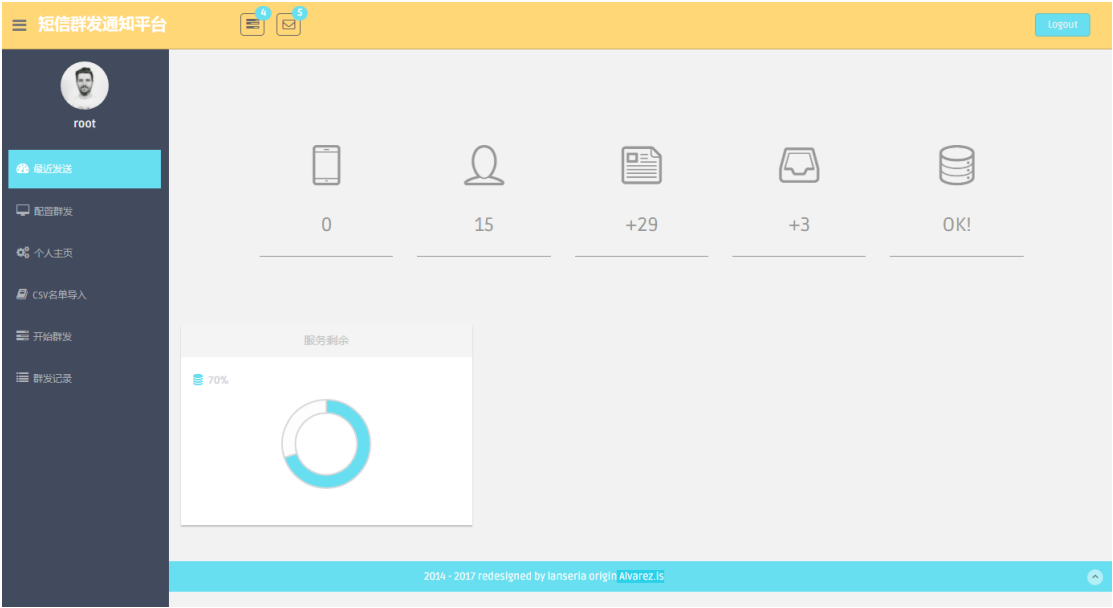


图 8:

图 4-6 项目首页

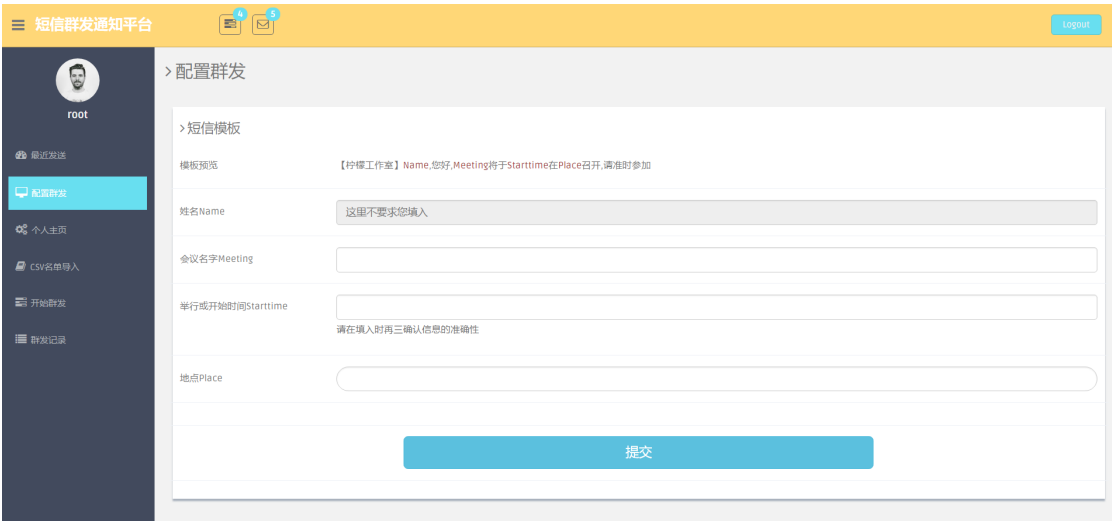


图 9:

图 4-7 模板信息填写页

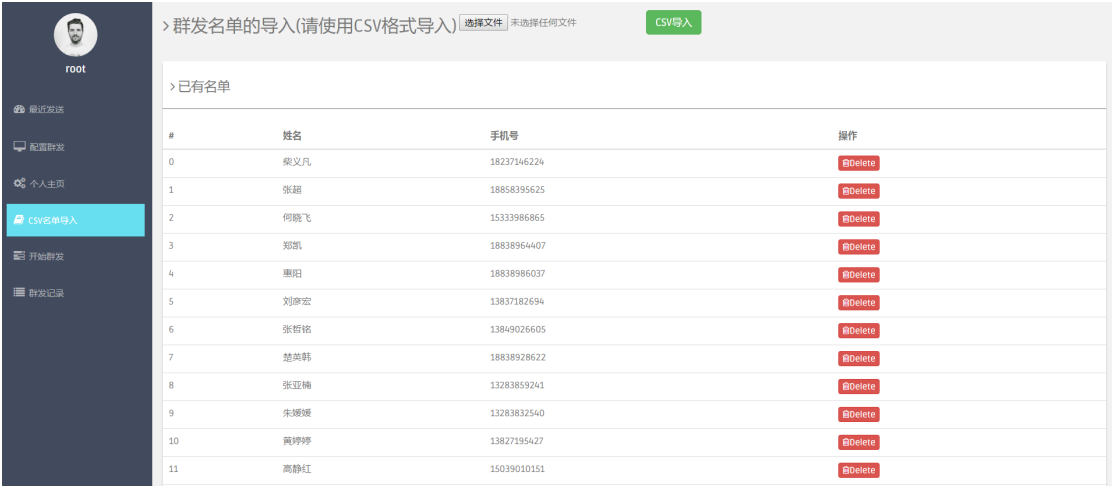


图 10:

图 4-8 信息群发页

详细功能

本项目主要由 CSV 名单导入和短信群 smsMass 发两大功能

- 其中具有重要特色的功能是对权限的控制上附加了对申请 key 的操作
- 其次在短信模板上可以自己相应的信息, 进行合理的增删改查与默认的功能
- 对短信群发的信息有日志的记录 log
- 对用户的权限处理

排值班系统 设计

项目相关设计 UI 图如下所示

图 4-9 首页

详细功能

排值班系统是一套集成 C/C++ 暴力算法排序的, 集成 xlsx 的导入与导出制作的一套系统。通过人编写的算法, 对成员的值班表进行进行智能的分析, 以不重复安排一个人的前提下, 尽量将每个成员分配上去, 以保证公平, 公正。但是最主要的是减少人工排课的工作量, 方便管理员的导入导出与使用。

提交课表(首先下载模板文件 下载 将你的有课信息填完之后,再上传到这,并填上你的信息)

各部无课表统计时间表

大一:

网络部: 周二 22:00—周三 12:30

动漫部: 周三 13:00—周三 22:00

技术部: 周四 8:00—周四 12:30

行政部: 周四 14:00—周四 16:00

项目部: 周四 16:00—周四 18:00

大二:

全体: 周五 8:00—周五 14:00

注意

请严格按照时间表提交课表

有课填1	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
第一大节	0	0	0	0	0
第二大节	0	0	0	0	0
中午	0	0	0	0	0
第三大节	0	0	0	0	0
第四大节	0	0	0	0	0
晚上	0	0	0	0	0

XLS文件

Browse... No file selected.

你的姓名

你的学号

提交

图 11:

学习平台 设计

项目相关设计 UI 图如下所示



图 12:

图 4-10 课程页

图 4-11 手记页

详细功能

本项目由学习进度 course 和文章发表 article 两大功能。



图 13:

- 其中具有重要特色的功能是慕课网信息的爬取与使用 spider，利用 superagent 插件。
- 其次具有简单的用户登录和注册 user，用户的头像上传
- 对用户的学习进度进行排序 rank (可以比较出学员的积极性)
- 对课程 course 的搜索 search
- 还有对每个列表页面进行分页 page 处理
- 访客次数统计 pv

Vue 与 Koa 前后端分离

邮件发送平台 设计

项目相关设计 UI 图如下所示

图 4-10 发送页

详细功能

本项目利用 nodemailer 和 QQ 邮箱的 STMP 利用，加上独特的域名配置，可以实现简单的 HTML 格式邮件发送。

The image shows a web form interface. It consists of four stacked text input fields. The first field is labeled 'to', the second 'subject', the third 'text', and the fourth 'html'. Below these fields is a wide, dark grey button with rounded corners. On the button, there is a white envelope icon followed by the Chinese characters '发送' (Send).

图 14:

第四章系统实现

系统实现上，我会同样以三大框架大分，每个模块小分的形式，介绍各个模块在实现上的难点与代码解析。并且以开发和部署两大部分粗略讲解。在讲解开发的过程中，我也会逐个分析每个语言和框架的有点与缺点，为什么时代的前进，后面的框架会越来越吸引人去开发。

开发过程

ThinkPHP3.2 框架

首先使用 ThinkPHP 框架之前，你需要安装配置好 PHP 5.6 之上的环境。PHP 环境的配置相较于 Java 和 Nodejs 与略显麻烦的，但是和 C# 相比就是速度会明显快很多。PHP 的安装配置与其他语言都不太一样，可以直接傻瓜式安装，不论在 Windows 还是 Linux 都需要一个简单的步骤，添加到环境变量。不过如果你是使用 LAMP 等一种开发包去安装，那会十分简单。

一套开发环境 PHP Apache 和 Mysql 配置完毕后，你就可以开始用一些框架开发网站了。这里我使用的是 ThinkPHP，从官方下载框架并解压，得到一下框架目录结构：

— index.php	项目入口文件
— Application	ThinkPHP 后端 MVC 文件目录
— Common	公共函数目录

```

|   |— Home      Home目录
|   |— Manager   后台目录
|   |— Manager_Detail 后台beta目录
|   |— README.md  框架README文件
|   |— index
|— db            供参考的数据库数据
|— ThinkPHP      框架系统目录（可以部署在非 web 目录下面）
|— public        静态文件目录
|   |— assets    后台样式
|   |— css       样式目录
|   |— fonts     字体目录
|   |— images    静态图片目录
|   |— js        JS 脚本目录
|   |— favicon.png  favicon
|— README.md
|— package.json

```

Application 目录下除了 Common 目录是用来存放一些公共配置文件以后，其他目录都是以如下目录结构排列，以代表 ThinkPHP 框架中一定的规范

```

|—Common    公共文件
|—Conf      这个模块的单独配置
|—Controller 控制器模块
|—Model     模型模块
|—View      视图模块

```

Common 与 Conf 就不讲了，这类框架与许多框架都十分类似，最重要的一点就是都是 MVC 框架，也就是目录结构中的 Model，Controller，View 三个目录。

先解释下 Model 文件夹，ThinkPHP 是如何与 MySQL 等这类数据库链接数据的呢，Model 的中的 Model.class.php 文件中的写法就很好的解释原因。

```

|—MemberModel.class.php  报名人模块
|—ProjectModel.class.php  报名项目模块
|—index.html             空白文件

```

// MemberModel.class.php File Content

```
namespace Home\Model;
```

```

use Think\Model;
class MemberModel extends Model{
    protected $tableName = 'member'; // 对象的数据表
    protected $_validate = array( /* 省略... */ );
    public function insertM($pid, /* 省略... */)
    { /* 省略... */ }
}

```

在 ThinkPHP 中，如果表的形式很复杂，可以使用这种模型文件定义，通过定义其 \$tableName 表名，可以很方便的操控其表中的数据。当然如果你的模型或者说表结构很简单，你完全可以在控制器直接写：

```

$user = new \Home\Model\UserModel();
$info = new \Admin\Model\InfoModel();
// 带参数实例化
$new = new \Home\Model\NewModel('blog','think_',$connection);

```

在 ThinkPHP 中，可以无需进行任何模型定义。只有在需要封装单独的业务逻辑的时候，模型类才是必须被定义的，因此 ThinkPHP 在模型上有很多的灵活和方便性，让你无需因为表太多而烦恼。

在 MVC 中，除了需要很好的操控数据库那一环，还需要一环去操控视图，也就是这里的 View 视图层。为了不出现代码冗余，通常会利用 HTML 模板引擎去渲染。

```

├─<Directory> 对应控制器的模板文件
├─layout.html 模板布局
└─index.html 空白文件

```

ThinkPHP 的模板引擎内置了布局模板功能支持，可以方便的实现模板布局以及布局嵌套功能。layout.html 文件，默认开启 layout 的情况下，是一个父容器。通常的写法如下：

```

<header>
</header>
{__CONTENT__}
<footer>
</footer>

```

读取 layout 模板之后，会再解析 /.html 模板文件，并把解析后的内容替换到 layout 布局模板文件的 {CONTENT} 特定字符串。

最后就是控制器，这个 MVC 中，最重要的一环，用来控制模板渲染与数据交互的逻辑。在 ThinkPHP 中，它几乎可以与路由相结合，做到很简单的访问。一般来说，ThinkPHP 的控制器是一个类，而操作则是控制器类的一个公共方法。下面就是一个典型的控制器类的定义：

```
<?php
namespace Home\Controller;
use Think\Controller;
class IndexController extends Controller {
    public function hello(){
        echo 'hello,thinkphp!';
    }
}
```

Home/IndexController 类就代表了 Home 模块下的 Index 控制器，而 hello 操作就是 Home/IndexController 类的 hello（公共）方法。

当访问 <http://serverName/index.php/Home/Index/hello> 后会输出：

hello,thinkphp!

通过 display() 等方法，可以让视图与控制器联系起来，再加上 Model 层的操作，ThinkPHP 就可以做到一般网站开发能做的所有事情。

报名管理系统 报名管理系统是一个相较于简单的系统，涉及到数据库中，人员 Member 表与活动 Project 表的增删改查。

其中主要的难点还是整个后台的管理上，比如说只有管理员才能进入后台，否则出现跳转，让他以管理员形式登录。

```
if (session('?loggeduser')) {
    // 省略
    $this->display();
} else {
```

```
// 提示
$this->error('只有管理员才可以进入, 请先登录', '/Manager_Detail/User/login');
}
```

还有就是活动的创建中，需要添加图片到后台，这里利用的是 ThinkPHP 自带的图片文件上传 API 来实现对文件上传保存的功能。

```
$upload = new \Think\Upload(); // 实例化上传类
$upload->maxSize = 3145728; // 设置附件上传大小
$upload->exts = array('jpg', 'gif', 'png', 'jpeg'); // 设置附件上传类型
$upload->rootPath = './Public/pic/project1/'; // 设置附件上传根目录
$upload->savePath = ''; // 设置附件上传（子）目录
$info = $upload->upload(); // 上传文件
```

考核系统 考核系统相较于报名系统就复杂许多，首先，它有多种数据需要存储，这也就意味着，你需要建立多张表，同时，每张表之间有着一对多或者一对一的关系，所以，你需要将某些表进行关联。

难点二，你不仅需要做到提交试卷的功能，制作试卷你也需要考虑到出卷人是怎么设计试卷类型的。经过我细致的思考，我总结出下一套方案去在网页端设计提交出一份试卷。也是处于简单的逻辑考虑。

首先你需要定义一个考试名称吧，还有制定考试的开始时间与结束时间，再加上考试的题型组别，如果可以的话，你可以为你的考试添加上一张个性化的图片，来吸引顾客的目光。一张华丽的图片在设计中是有必要放在某些主题上，充当修饰效果的。

然后，已经进入了这场考试中的组别题型设计，你可以为你的选择题添加一些题目，然后再为你的题目添加几个选项，每个选项的添加都是利用 Ajax 技术去无刷新添加的，可以避免一些无用的数据获取。

在你添加的同时，你可以随时返回题组，添加新的题组，或者在讨论题上新增几个讨论，在选择题中，添加默认的正确答案。最重要的是，当你完成整组试卷的制作，如果你发现问题，你可以在第一时间重新返回题库，进行多次修改。

与此同时，除了选择题，有机器可以帮你判题打分，但是填空题，讨论题是没有这么智能的，所以你需要安排批卷人去审核每套试卷。指定的批卷人可以给定的权限，对每道题进行批改，而且是可以同时批改，可以节约大量时间的。

最后你的试卷的结果分会出现在排行中，你的最终分数将与别人一比高低。

其中试卷的一对多是一个很棘手的问题，当你要获取试卷时，你只能获取一张二维的表格，但是试卷的这个数据结构明显是个树结构，你当然可以想过通过循环去连续获取，不过你根本不知道这张试卷会有多少题型，会有多少题组，更不知道会有多少选择题，每个选择题有多少个选项。所以我们这里利用的是 ThinkPHP 提供的关联模型，只需要在 Model 层定义一个简单的 Model 继承自 RelationModel，并在其属性中写上相应关联的表名即可：

```
namespace Home\Model;
use Think\Model\RelationModel;
class UserModel extends RelationModel{
    protected $_link = array(
        '关联 1' => array(
            '关联属性 1' => '定义',
        )
        '关联 2' => HAS_ONE, // 快捷定义
        ...
    );
}
```

总结 php 与一些 php 框架搭配的网站开发模式虽然在易用性上大大胜出，学习成本也很低，同时 php 也是基于 C++ 开发的语言，其速度，效率也毋庸置疑，是初学者开始学习编程的良好工具。但是它也有很多不足，比如在构建上你需要同时拥有 Apache 软件或者 Nginx 才能去调试网站，局限性也是突出的一点，php 只能开发一些网站，而手机 app，应用，还是前端都是 JavaScript，所以你必须学会一些前端知识，才能真正地去开发一些网站，最后，也是最关键的一点，虽然有 Composer 包管理工具，但 php 本身并不包含此工具，在代码迁移，或者代码构建时会浪费很多时间和空间。

Express 与 Pug 框架

相较于 PHP 语言，Express 与 Pug 都是基于 Nodejs 的，所以在安装 Nodejs 上，会方便许多。其次，nodejs 本身自带了 npm 包管理器，在安装第三方库的时候会十分方便。服务器软件的选择上，不用担心，nodejs 本身就自带服务器 API，所以你无需安装一些 Apache 或者 Nginx 软件。数据库方面，你完成可以不用数据库，采用 JSON 文本也可以实现简单的数据库的操作。如果你的项目比较大型，Mysql 等关系型数据库和 MongoDB 非关系型数据库都是非常好的选择。

如果你是一名前端开发者，学习 Nodejs 的成本不是很高，你可以在一天内能搭建

出一套网站。这也引申除了全栈工程师为什么会在 JavaScript 程序员中特别多的原因。

Express.js 框架是一个基于 Nodejs 的 Web 应用程序框架，发布于 2010 年 11 月 16 日，它被称为 nodejs 中标准的服务器框架。由 TJ 大神开发，并迅速成为流行的 Node 服务器框架。

Pug.js 是个高性能的模板引擎，受 Haml 的影响很大，前身是 Jade.js 由于商标问题改为 Pug.js。由于它们共同都是 npm 包，也是网站建设的贡献者，所以两者都很好安装与互用。

```
npm i express
```

```
npm i pug
```

```
app.set('view engine', 'pug');
```

只需要简单的几句可以方便地使用 pug 语法来编写 Html 模板。

```
├─controllers  控制器
├─models       模型
├─schemas      表结构
├─views        视图层
│   └─includes 视图中的小插件
└─pages        视图中的页面
```

用 Expressjs 搭建的网站目录结构也类似 PHP，采用 MVC 的框架，不过不同的是，我这里用的是非关系型数据库 Mongo，利用 schema 就可以在应用初始化时帮你创建好一些列表结构，这相当于你的数据库与应用也绑定在了一块，十分方便。

短信群发平台 短信群发平台主要是以发送短信为核心。不过发送一个短信并没有你用手机发送这么简单，你需要一个类似通信服务商发送短信的 API，只要得知对方的手机号，和发送内容就可以发送。这需要代码去完成，所以我利用了阿里大于的短信 API 去完成这一部分内容。他们提供了一整套的 API 类似于通信服务商一样的内容，你可以语音，短信，验证码等等一系列内容。

下载阿里大于关于 Nodejs 的 SDK，稍加改装就可以实现简单的发送短信的功能。由于要写的群发短信的功能，这里就要考虑到一些语言会碰到的阻塞性问题，发送一条短信，你需要等阿里大于的服务器返回的结果，然后再去发送，这样会慢许多，通常

用异步去解决这类问题。不过 Nodejs 几乎不需要考虑这类情况，Nodejs 本身就是单线程异步的，利用 JavaScript 的回调函数或者 Promise 写法，或者更高级的 Async/await 写法，就可以流畅地去使用异步与同步。

排值班系统 排值班系统主要是用学生的课表，根据有课无课，或者说有空与没空去安排人员。举一个比较简单的例子，一个社团需要招新了，他们已经有很多成员，成员们也愿意将他们的没课的时间去参加招新的时间上去。一般招新的时间点无非是上午第一大节，第二大节，中午，下午的第三大节，第四大节。所以具体算法就是，先将大家的无课表，记录在一个统一的课表上，然后根据配置，每个值班时间点需要多少人手。按照多劳少排的规则去安排每个人。

学习平台 这里的学习平台主要是为了督促学习用，我在各个平台抓取每个网站的课程信息，写在自己的 Mongo 数据库中，人员信息从报名系统中提取，两者结合就可以实现学习进度情况。除了有爬虫的功能，同时也加入了 NodeBB 论坛，用于学员之类的讨论。社团的通知等等。

Vue 与 Koa 前后端分离

之前讲的 MVC 不管是 PHP 实现还是 Nodejs 实现，都是 Web1.0 的思想，而真正需要发展的，而且目前大公司都在用的都是前后端分离的。后端不用操心前端的事，前端不用管数据安全，服务是如何运行。他们各司其职，它们之间唯一的联系就是 API，后端提供 API 的使用方法，前端用这套 API 去调用即可。一切就变得简单许多，你甚至可以将这套 API 用在各个地方，比如部分开放给公众，用于公开数据，利用大数据的分析，部分可以与手机 APP，微信小程序共用。

其中 Vue.js 是国人开发的一款足以与 FaceBook 开发的 React 媲美的前端框架，它简单易于上手，也同样具有庞大的第三方库的支持，甚至有 Gitlab 等一些著名的项目都是基于 Vue 创建的。

Koa.js 是 Tj 大神的另一开山大作，从 2.0 开始 Koa 放弃了老旧的 co.js 依赖，转而支持新技术来保持它异步的功能。你可以看到 Koa2.0 代码十分简单，短小，精悍，它只保留属于服务器的功能，其他功能都通过第三方库来扩建。使开发变得简单高效。

```
├─client    前端
│  └─dist  生产文件
│    └─src  核心文件
└─server    后端
```

```
├─dist 生产文件
└─src  核心文件
```

可以看到在目录构建上，已经将其分别前端与后端两部分，这样能很好的专注于某一部分的开发。

邮件发送平台 邮件发送平台主要用于发送邮件，只靠前端是不能完成的，前端只是提供友好的界面，将用户的数据包装发送给后端，后端接收之后，将数据匹配至相应的 API，我这里利用的是 nodemailer 第三方插件，通过邮箱的配置，就可以轻松的发送邮件。

Docker 部署过程

Docker 安装

在 Linux 中安装 Docker 很方便，只要下载对应脚本就可以自动进行安装，同时为了方便使用，在 docker 命令之前不用加上 sudo，你可以将 docker 加入相应的用户组。

此时，Docker 已安装好，如果需要暂停或者启动只需用 systemctl 来启用它即可。当然为了用于 docker-compose 你还需要安装 docker-compose 来实现一键化部署。

Docker 配置

与其说是 docker 配置，还不如说是 docker-compose.yml 文件的配置：

```
# 基于 php 这个版本的容器
FROM php:5.6-apache
# 工作目录设定
WORKDIR /var/www/html
# 安装 php 额外的扩展
RUN docker-php-ext-install pdo pdo_mysql
# 开放 80 端口
EXPOSE 80
# 最后执行 apache
CMD apache2-foreground
```

```
version: '2'
services:
  mysql:
    image: mysql:5.7
    container_name: mysql_es
    environment:
      MYSQL_ROOT_PASSWORD: 123456
      MYSQL_DATABASE: es
    volumes:
      - ./db/es.sql:/docker-entrypoint-initdb.d/1.es.sql
  web:
    build: .
    container_name: web_es
    links:
      - mysql
    ports:
      - "8080:80"
    volumes:
      - ./:/var/www/html
```

这是关于 php 的环境搭建，compose 利用的是两个 docker 容器，容器之间通过端口连接，一个容器通过 Dockerfile 文件定义，另一个是 mysql 容器，是使用官方的。最后只需要一个简单的命令就可以很快的启动，当然这不包括镜像的下载与安装。

第五章致谢

感谢指导老师

本系统虽然有多部分构成，但是有些系统，在老师的指导下，我才得以完成。老师提示的建议以及给与学生的帮助，更好的帮助我在系统的测试中没有困扰。老师的每个建议和意见都对我启发很大。在完成毕业设计和毕业论文这几个月的时间里，从老师的身上，我学到了很多做事的方法，受益匪浅。

感谢成员

因为整个系统很庞大，报名系统，考核系统都需要大量的人员测试，所以成员们都成了测试员，帮助我去测试系统的 BUG 并且修复它。还有就是我的室友，帮助我完成

了用 C 语言完成了排值班的暴力排序算法，我得以将它用在了我的应用上。最后还是感谢我加入的社团，让我的系统得以在社团中有小部分应用。

感谢开源社区

本系统的所有产品，均基于开源技术进行开发。如果没有开源社区提供如此优秀的开源技术，恐怕整个互联网都不会有今天的繁荣昌盛。所以在此感谢开源社区提供如此优秀便利的开源技术！如果有机会，也希望各路开发者对开源社区进行诸如金钱或代码的回馈，以支持开源社区的继续繁荣。

感谢互联网

感谢互联网让知识的获取成本大大降低，这使得有志之士能快速验证自己的想法，并付诸实践。只有越来越多好的产品出现，才能构建更好的互联网生态。欢迎加入互联网创业领域，我们共同进步！

第六章参考文献

- Vue.js 官方教程 [EB/OL].[2018-04-06]: <http://cn.vuejs.org/guide>
- 阮一峰-前端开发的历史和趋势 [EB/OL].[2017-05-26]: <https://github.com/ruanyf/jstraining/blob/master/docs/history.md>
- Docker: a Software as a Service, Operating System-Level Virtualization Framework[EB/ OL].[2014-07-21]: http://journal.code4lib.org/articles/9669?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+c4lj+
- 阮一峰-Docker 入门教程 [EB/OL].[2018-02-09]: <http://www.ruanyifeng.com/blog/2018/02/docker-tutorial.html>
- ThinkPHP3.2 完全开发手册 [EB/OL].[2013-01-01]: http://document.thinkphp.cn/manual_3_2.html#environment

第七章附录

成品 GitHub 仓库展示

- 报名管理系统: <https://github.com/Lanseria/signinsys-php>

- 考核系统: <https://github.com/Lanseria/exam-sys>
- 短信群发平台: <https://github.com/Lanseria/sms-mass-platform>
- 社团排值班工具及系统: <https://github.com/Lanseria/arrageclasssys>
- 邮件群发系统: <https://github.com/Lanseria/mail-system>
- 学习进度平台: <https://github.com/Lanseria/learn-site>

名词解析和相关资源

概念

- MVVM: <http://baike.baidu.com/view/3507915.htm>

Docker

- Docker Documentation: <https://docs.docker.com/>
- What is Docker: <https://www.docker.com/what-docker>

JavaScript 框架

- Angular.js: <https://angular.io/>
- React: <https://reactjs.org/>
- Vue.js: <https://cn.vuejs.org/>
- Node.js: <https://nodejs.org/en/>
- Express.js: <http://expressjs.com/>

JavaScript 规范

- ECMAScript: <https://zh.wikipedia.org/zh-cn/ECMAScript>
- ESLint: <https://eslint.org/>

工具

- Gulp: <https://www.gulpjs.com.cn/>
- Webpack: <https://webpack.js.org/>

平台

- 阿里大于: <https://dayu.aliyun.com/>