大学生创新学分审核系统开发

摘 要

互联网的出现大大解放了人类的劳动力，改变了传统的办公方式，使得我们足不出户就可以完成繁琐的事情。我校现有创新学分人工审核工作，这些工作没有利用互联网创建一个系统，实现网上办公。该人工审核系统给大学生申请和老师审核带来了极大的不便，打印的证明材料浪费了自然资源，同时给环境带了一定的污染。

为了解决这些问题，开发此申请审核系统。该系统严格按照软件工程思路开发，软件开发生命周期编写文档。系统使用浏览器-服务器模式，采用Apache服务器运行、MySQL数据库存储、PHP脚本语言处理、Html5+CSS3+jQuery网页展示建设网站。系统经过黑盒测试和白盒测试并运行良好。

**关键字**：系统开发 PHP 建设网站 B/S模式

Abstract

Internet has liberated human labor office has changed the traditional way, so that we can stay at home to complete the complicated things. Our school innovation credits existing manual verify work, which do not use the Internet to create a system, and online office. The manual verify system to the students of application and teachers of verifying brought great inconvenience, the printed proof material waste of natural resources and the environment at the same time with a certain amount of pollution.

So developing an application and verifying system to solve that problem. The system in strict accordance with the development of software engineering ideas, documenting the software development life cycle. The system uses the browser - server model, the server running with Apache software, MySQL database to storage, PHP scripting language for processing, Html5 + CSS3 + jQuery page impressions construction site. After passed black-box testing and white-box testing, the system works well.

**Key words**：System development, PHP, Building Website, B/S Model

目录

[摘 要 2](#_Toc452988290)

[Abstract 2](#_Toc452988291)

[1．绪 论 5](#_Toc452988292)

[1．1开发背景和意义 5](#_Toc452988293)

[1．2问题定义 5](#_Toc452988294)

[1．3可行性分析 5](#_Toc452988295)

[1．4开发环境 5](#_Toc452988296)

[1．5主要开发内容及结构 6](#_Toc452988297)

[2．需求分析 7](#_Toc452988298)

[2．1系统需求分析 7](#_Toc452988299)

[2．2参与者分析 7](#_Toc452988300)

[2．2．1申请者用例分析 7](#_Toc452988301)

[2．2．2审核者用例分析 8](#_Toc452988302)

[2．3用户的非功需求 9](#_Toc452988303)

[3．系统设计 10](#_Toc452988304)

[3．1总体设计 10](#_Toc452988305)

[3．2功能结构图 10](#_Toc452988306)

[3．3数据库设计 11](#_Toc452988307)

[3．3．1数据库E-R图 11](#_Toc452988308)

[3．3．2数据库表清单 13](#_Toc452988309)

[3.4功能模块详细设计 14](#_Toc452988310)

[3.4.1申请者申请模块详细设计 14](#_Toc452988311)

[3.4.2审核者审核设计 16](#_Toc452988312)

[4．系统实现 18](#_Toc452988313)

[4．1系统部署环境要求 18](#_Toc452988314)

[4．2用户注册登录具体实现 18](#_Toc452988315)

[4．2．1用户注册详解 18](#_Toc452988316)

[4．2．2用户登录详解 19](#_Toc452988317)

[4．3申请者申请具体实现 22](#_Toc452988318)

[4．3．1选择项目类型 22](#_Toc452988319)

[4．3．2填写项目信息 24](#_Toc452988320)

[4．4审核者审核具体实现 25](#_Toc452988321)

[4．5学分统计具体实现 28](#_Toc452988322)

[4．5．1统计学分 28](#_Toc452988323)

[4．5．2导出学分 28](#_Toc452988324)

[5．系统测试 31](#_Toc452988325)

[5．1测试的目的和原则 31](#_Toc452988326)

[5．2测试方法 31](#_Toc452988327)

[5．3测试用例 31](#_Toc452988328)

[5．3．1系统功能测试 31](#_Toc452988329)

[5．3．2系统运作测试 34](#_Toc452988330)

[结 论 35](#_Toc452988331)

1．绪 论

1．1开发背景和意义

安徽工业大学是是安徽省重点建设的特色高水平大学，国家“中西部高校基础能力建设工程”项目、教育部“卓越工程师教育培养计划”实施高校。学校成立校大学生创新教育中心，对学生参加的各类创新活动进行创新学分认定工作，并将创新学分统计到教务处计入学生学分中。学校学生众多且各类创新活动提交材料较多，人工申请和审核为学生和老师带来了极大的麻烦。

为了解决人工申请和审核带来的申请费时费力、审核工作繁重问题，开发此系统。学生和老师使用该系统可以直接利用手头的电脑进行申请和审核。

1．2问题定义

系统主要实现学生根据学校已定的创新项目要求申请创新学分，老师对学生的申请进行审核，并完成学分统计。系统的使用者是全校在读学生和在职老师，可申请学校规定的所有创新型项目。

1．3可行性分析

系统要能运行在市面上绝大部分终端、大量数据输入输出、7X24小时不间断运行、工程造价合理。基于以上特点和当今比较流行的技术，本系统采用浏览器-服务器（Browser/Server）模式（以下简称B/S模式）开发。与C/S结构不同，其客户端不需要安装专门的软件，只需要浏览器即可，浏览器通过Web服务器与数据库进行交互，可以方便的在不同平台下工作。

互联网技术十分成熟，在B/S模式下实现该系统有多种编程语言使用和多种服务器软件选择。通过工程造价方式详细分析后，该系统采用Apache服务器运行、MySQL数据库存储、PHP脚本语言处理、Html5+CSS3+jQuery前端浏览器展示。

1．4开发环境

鉴于敏捷开发要点，将重点放在整个系统的设计及最低限度降低开发成本和运行成本，本系统采用集成了Apache2.4.17服务器、PHP5.3版本和MySQL5.6版本的UPUPW绿色服务器平台来搭建服务器，使用免费开源轻量级PHP开发框架ThinkPHP处理服务器和最受欢迎的 HTML、CSS 和 JS 框架Bootstrap来编写网页。

1．5主要开发内容及结构

以安徽工业大学创新教育学分认定办法为基础，分析学分认定的流程，通过对学生申请信息和可申请创新学分项目信息的有效录入，确定建设网上大学生创新学分审核系统的目标和主要功能需求。

在确立系统的目标和主要功能需求的基础上，提出该系统的设计原则和设计思路，科学安排程序开发的进度，对各个模块的功能进行分析，选择所开发的工具，并选定服务器软件和数据库管理系统。

进行具体的系统开发，实现各功能模块相应的功能，达到系统的目标，最终完成系统的功能需求。

完成该系统的设计开发后，对系统进行模块整合、测试及部署。

具体的设计结构见图1所示。

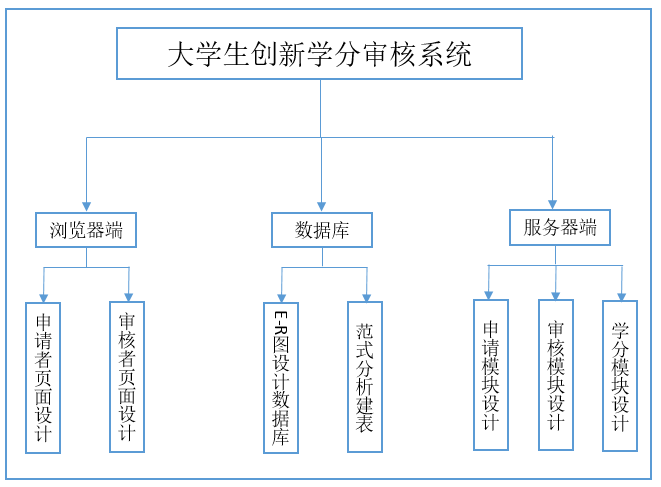


图1 系统设计结构图

2．需求分析

2．1系统需求分析

大学生创新学分审核系统的开发总体任务是实现学生（以下称为申请者）对参加的创新项目进行网上申请，老师（以下称为审核者）对学生的申请进行审核。系统为广大师生只能线下进行创新学分申请审核的问题进行有效的解决，提高了申请审核的效率和学校的服务质量。该系统有四大模块，分别是用户模块，申请模块，审核模块，学分模块。

用户模块：该模块主要负责管理申请者和审核者的个人信息，包括申请者登录、注册、个人信息修改，及审核者登陆、管理整个用户信息等功能。

申请模块：该模块主要负责管理申请者的申请操作，包括创新学分申请，修改，删除，查看等功能。

审核模块：该模块主要负责老师在学术提交申请后，并在一定时间内进行审核，包括修改，删除，查看，作弊等功能。

学分模块：该模块主要负责学分管理，对学分进行查看、修改、删除、添加、导出等操作。

2．2参与者分析

通过以上对本系统功能要求的分析可知，主要包括两类用户：申请者（学生）和审核者（老师）。

审核者通过系统可查看自己和申请者的个人信息及申请信息。对申请者信息进行添加、修改、删除、禁用；对申请信息进行查看、添加、删除、修改；对学分信息进行查看、统计、修改、删除、添加。

申请者可通过系统管理个人信息和申请信息。对个人信息进行删除、修改、添加、查看；对申请信息进行提交，查看，修改，添加，删除。

2．2．1申请者用例分析

（1）注册需求：申请者需要在该系统上完成注册，填写个人信息和设置密码。

（2）登录需求：申请者根据自己的学号和密码登陆系统对个人信息和申请信息进行操作。

（3）个人信息管理需求：申请者未填写完整个人信息或个人信息有误需要进行管理。

（4）申请需求：申请者根据自己完成的创新项目填写相应信息进行申请创新学分。

结合上述说明绘制如图2所示的申请者用例图。

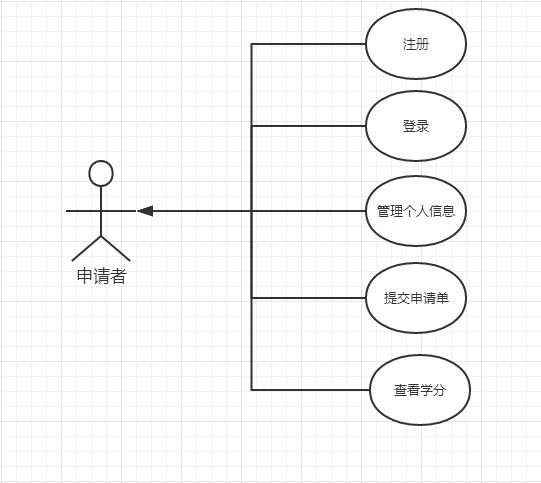


图2 申请者用例图

2．2．2审核者用例分析

（1）登录需求：审核者在该系统中充当管理员的角色，需要登录该系统对用户信息和申请信息进行管理。

（2）用户管理需求：审核者需要查看到所有用户信息，并可以随时对其进行修改。

（3）申请信息管理需求：审核者需要对申请者提交的申请信息进行审核。

（4）学分统计需求：审核者对通过审核的申请要做相应的学分统计，导出EXCEL表格并打印。

系统中涉及到的审核者用例如图3所示。

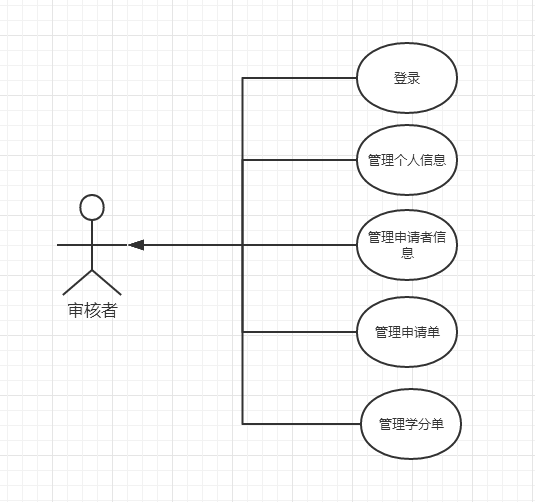


图3 审核者用例图

2．3用户的非功需求

开发任何一款社交网站或者软件系统，非功能需求都是非常重要的。比如说做一个网站，其非功能需求就是规定该用户的容量、页面的响应时间、系统的可用性指标。如果一个网站达到了功能需求的指标，但是用户在使用的工程中却出现功能以外的错误问题，那么这个网站是不可能交托客户使用的。

用户界面美感需求：网站的前台界面要达到一定的美感色。调使用要合理统一，避免太显眼和灰沉的颜色，也不要给网站搭配超过4种颜色。网页布局要清爽，留白区域要充足。网页字体使用正规常用字体如新宋体或微软雅黑。不要有广告。

用户操作易用需求：对用户的操作进行引导，对错误或不清楚的操作进行有效友好的提示。尽量把信息都显示在同一个网页，避免用户操作繁琐。

系统执行需求：打开网页的速度不能太慢，如果耗时较长应给用户提示。在提交表单和各种操作时系统要执行快速。

3．系统设计

3．1总体设计

系统采用自顶向下的原则，站在全局的角度上从比较抽象的层面上分析较有可能的系统方案，并根据学校相关文件从中选出最佳的方案和相对较合理的软件结构。系统根据学生的固有属性和学校项目的相关要求，并且借助自身以往的知识和经验，开发具有需求功能的新系统。在做本系统时收集了现在和以往同类型的软件系统和设计资料，在对这些软件系统进行分析研究的基础上，根据自身软件系统的功能要求进行可能性的选择，然后对少数同类软件系统进行合适修改，这样就得出一个比较理想的系统框架。

3．2功能结构图

通过功能结构图（图4）所示，系统可分为以下几个模块：用户管理模块、申请管理模块、审核管理模块、学分管理模块。

用户管理模块。系统管理者可以对申请者和审核者的个人信息进行增删改查管理，对申请者未填写完整申请信息的，可以直接在后台查看其个人信息中的手机号，并打电话通知其补全申请信息。

申请管理模块。在本模块中申请者可在系统中发出申请请求，申请者在申请模块提示下选择要申请的项目，然后填写必要的信息，提交申请单，该模块会对每个申请请求进行处理并记录必要的信息。申请者还可以通过该模块修改申请单、查看申请单的申请进度和审核结果。

审核管理模块。审核者利用该模块可以查看到所有申请单，并对申请单进行审核。该模块会对审核通过的申请单进行记录，并调用学分管理模块进行学分统计。该模块对未通过的申请单写入未通过原因并通过申请管理模块回馈给申请者。

学分管理模块。由于有多个项目可以申请，各个项目所得的学分是不一样的，需要使用该模块对各个项目的学分进行预录入，并写入计算公式。当申请单通过审核时，该模块会从所得到的数据中自动计算出该申请者所得学分，并记录保存。申请者可通过该模块查看学分。审核者可通过该模块统计学分和打印学分。如果系统计算有误审核者还可通过该模块修改学分。

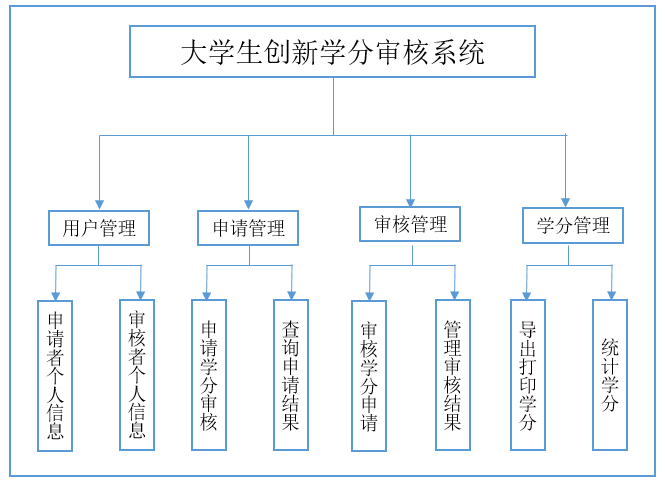


图4 功能结构图

3．3数据库设计

数据库是系统的基础和核心，产生的大量数据都记录在数据库中，系统本身几乎不会记录数据。数据库极大地方便了数据的管理，可以不用改动任何代码和系统结构就可以对数据进行单独操作。数据库在各个模块之间的数据提取交换也是非常重要的，所以对数据进行详细的设计才能使系统更有效、规范。

3．3．1数据库E-R图

根据第2章的需求分析，系统需要5个实体即申请者、审核者、项目类型、申请单、学分单。审核者管理申请者（一对多），审核组审核申请单（一对多），申请者选择项目类型（一对一），项目类型生成申请单（一对一），申请单生成学分单（一对一）。具体E-R实体关系图见图5所示。

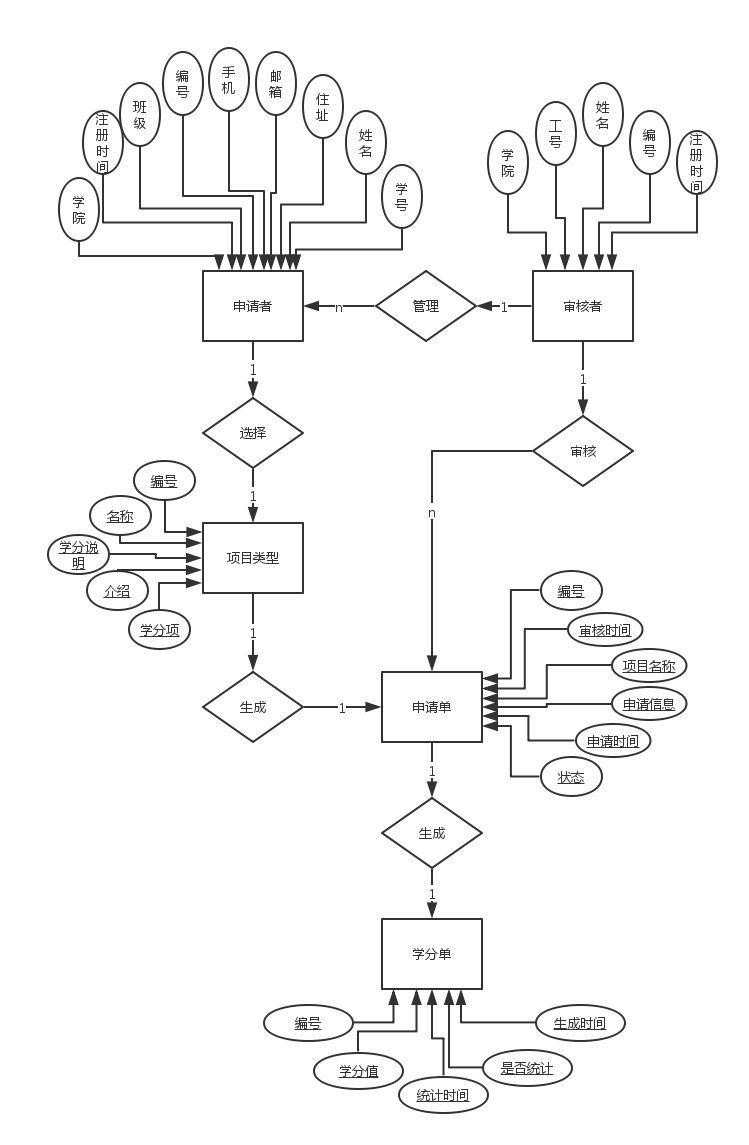


图5 数据库E-R图

3．3．2数据库表清单

根据前面分析的E-R图和关系模式，在数据库中创建以下4个表：用户信息表（ahut\_user）、项目分类表（ahut\_item）、申请记录表（ahut\_application）、学分统计表（ahut\_credits）。

如表1所示为用户信息表（ahut\_user），用户保存申请者和管理者信息，所存字段主要包括用户编号、姓名、学号、密码、学院、班级、用户类型、邮箱、手机号码、住址、注册时间、最后一次登录时间、最后一次登录ip地址。其中用户编号是主键，学号是外键。

表1 用户信息表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | 名字 | 类型 | 默认 | 额外 | 说明 |
| 1 | user\_id | smallint(6) unsigned |  | 主键，自增 | 用户编号 |
| 2 | user\_name | varchar(60) | 叫啥？ | 非空 | 姓名 |
| 3 | student\_id | int(10) unsigned | 0 | 外键 | 学号 |
| 4 | user\_type | tinyint(1) unsigned | 0 | 非空 | 用户类型 |
| 5 | iclass | varchar(128) | 几班的？ | 非空 | 班级 |
| 6 | academy | varchar(128) | 哪院的？ | 非空 | 学院 |
| 7 | email | varchar(128) | 邮箱 | 非空 | 邮箱 |
| 8 | phone | varchar(128) | 手机号 | 非空 | 手机号码 |
| 9 | password | varchar(128) |  | 非空 | 密码 |
| 10 | address | varchar(128) | 安徽工业大学 | 非空 | 住址 |
| 11 | avatar\_pic | varchar(255) |  | 空 | 头像图片地址 |
| 12 | add\_time | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 注册时间 |
| 13 | last\_login | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 最后一次登录时间 |
| 14 | last\_ip | varchar(128) | 0 | 非空 | 最后一次登录ip地址 |

如表2所示为项目分类表，用于保存创新型项目的基本信息，所存字段主要包括项目编号、项目名称、项目说明、学分计算说明、包含的学分项等。其中项目编号是主键。

表2项目分类表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | 名字 | 类型 | 默认 | 额外 | 说明 |
| 1 | item\_id | tinyint(2) unsigned |  | 主键，自增 | 项目编号 |
| 2 | item\_name | varchar(255) | 未定义 | 非空 | 项目名称 |
| 3 | item\_describe | text | 未定义 | 非空 | 项目说明 |
| 4 | credits\_describe | text | 未定义 | 非空 | 学分计算说明 |
| 5 | item\_unit | text | 未定义 | 非空 | 包含的学分项 |

如表3所示为申请记录表，用于记录所有申请操作，所存字段主要包括申请编号，项目编号，项目名称，用户编号，申请时间，申请信息，审核时间，是否审核，是否通过，审核者编号。

表3申请记录表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | 名字 | 类型 | 默认 | 额外 | 说明 |
| 1 | apply\_id | int(11) unsigned |  | 主键，自增 | 申请编号 |
| 2 | item\_id | tinyint(1) unsigned | 0 | 外键，非空 | 项目编号 |
| 3 | item\_name | varchar(255) | 未定义 | 非空 | 项目名称 |
| 4 | user\_id | smallint(6) unsigned | 0 | 外键，非空 | 申请者编号 |
| 5 | apply\_time | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 申请时间 |
| 6 | apply\_info | text | 未定义 | 非空 | 申请信息 |
| 7 | verify\_time | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 审核时间 |
| 8 | is\_verify | tinyint(1) unsigned | 0 | 非空 | 是否审核 |
| 9 | is\_pass | tinyint(1) unsigned | 0 | 非空 | 是否通过 |
| 10 | inspector \_id | smallint(6) unsigned | 0 | 非空 | 审核者编号 |

如表4所示为学分统计表，统计了所有申请单审核通过后的学分，所存字段主要包括学分编号，申请编号，用户编号，项目编号，学分值，生成时间，是否统计，统计时间。

表4学分统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | 名字 | 类型 | 默认 | 额外 | 说明 |
| 1 | credits\_id | int(11) unsigned |  | 主键，自增 | 学分编号 |
| 2 | apply\_id | int(11) unsigned | 0 | 外键，非空 | 申请编号 |
| 3 | item\_id | tinyint(1) unsigned | 0 | 外键，非空 | 项目编号 |
| 4 | user\_id | smallint(6) unsigned | 0 | 外键，非空 | 申请者编号 |
| 5 | credits\_value | tiny (2) unsigned | 0 | 非空 | 学分值 |
| 6 | create\_time | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 生成时间 |
| 7 | is\_add | tinyint(1) unsigned | 0 | 非空 | 是否统计 |
| 8 | add\_time | int(11) unsigned | 0 | 非空 | 统计时间 |

3．4功能模块详细设计

功能模块详细设计是根据以上总体设计来进一步实现系统额各个功能，下面是对各个模块进行的详细设计。

3．4．1申请者申请模块详细设计

通过上述进行的具体分析和详细设计，系统的主要功能模块是申请者申请模块，该模块又分为两部分，一个是提交申请功能，申请者以登录方式进入系统（如果是首次进入系统，需要先注册）单击“我要申请”按钮打开申请项目类型选择页面，选择项目后自动进入填写项目信息页面，完成信息录入并单击“提交申请”按钮完成提交申请功能；二是申请单查询功能，申请者在提交完申请后，会生成相应的申请单并在个人主页上显示，这样申请者可以查看和管理自己的申请单。

下面以申请者为角色，以申请的操作为例，列出申请创新学分的时序图和活动图。

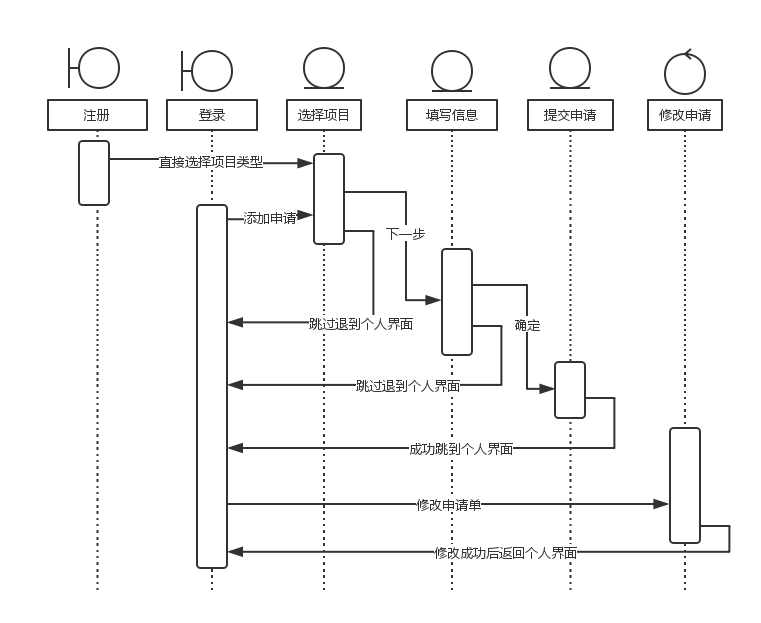


图6 申请时序图

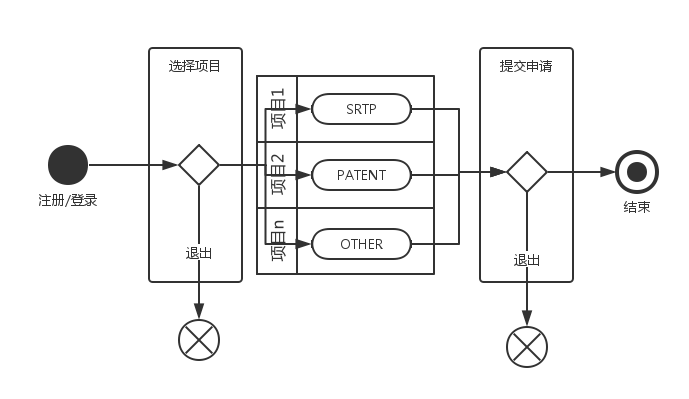


图7 申请活动图

如图6所示，申请者登录系统是首先要输入学号、密码和验证码，系统将先验证输入的验证码是否正确，防止用户恶意攻击系统，正确后验证前两者与数据库存储的信息是否一致。当数据库对比成功，验证申请者身份合法后，就可以进入系统执行申请功能的一系列操作，如果登陆不成功则自动跳转到登陆页面。根据分析可以将时序图转换成活动图，如图7所示。

3．4．2审核者审核设计

下面以审核者为角色对申请单审核为例，列出审核者审核申请单的时序图和活动图。

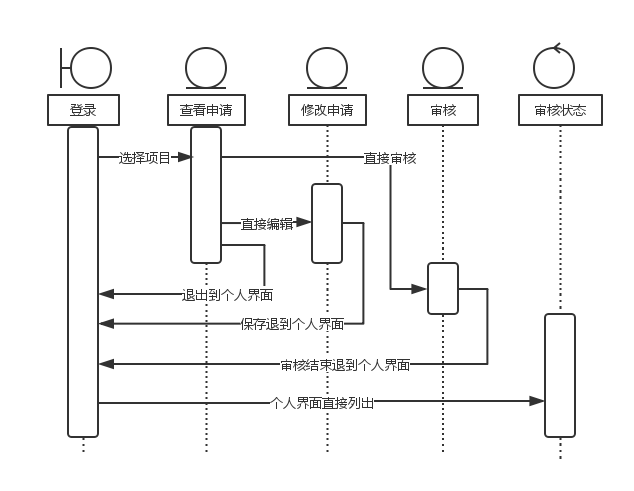


图8 审核时序图

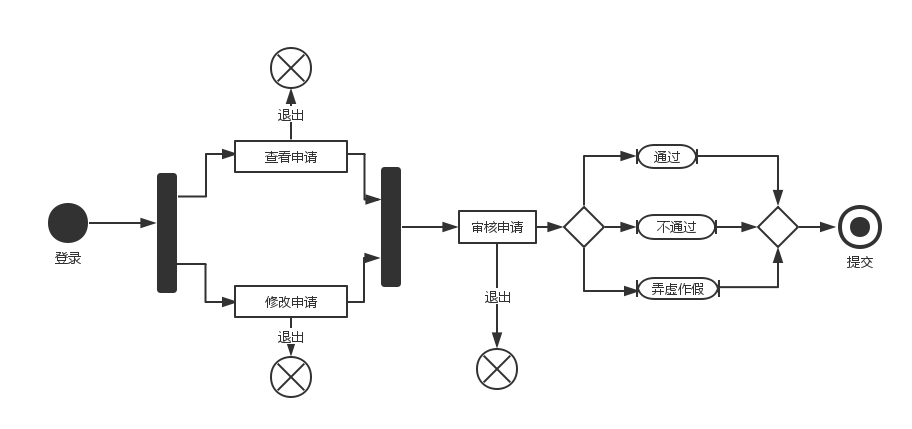


图9 审核活动图

如图8所示，审核者首先输入账号、密码和验证码登陆系统，系统登录模块处理行为同3.4.1节所述。登陆系统后对申请单进行审核。审核完成后，审核模块对申请单进行学分统计。根据分析可将时序图转换为活动图，如图9所示。

4．系统实现

4．1系统部署环境要求

该系统设计的出发点之一就是开发和运维的成本。所以对硬件的要求是很低的，普通的家用电脑就能进行系统部署。最低部署环境要求如下：

操作系统：Windows Server 2008/2012/2016 ; Vista/Win7/Win8.1/Win10 ; 32/64位。

硬件要求：处理器2.0GHz以上，内存2G以上，硬盘空余5G以上。

本系统经过实际的测试和运行，基本满足要求。该系统运行稳定，在使用和维护上清注意一下几个问题：

（1）定期备份数据库，以免丢失数据。

（2）定期清理数据库中无效数据，以提高运行效率。

（3）对软件及运行环境进行日常维护。

4．2用户注册登录具体实现

以下功能的实现均基于模型-视图-控制器（MVC）模式。

4．2．1用户注册详解

申请者打开注册界面（图10），有学号student\_id、姓名user\_name、密码password和验证码码四个表单项。验证码部分使用ajax技术请求服务器端进行实时更新。填写表格后，单击“注册”按钮，表单以POST形式将注册信息发送到服务器由注册模块处理。注册模块分为注册控制器（RegisterController）和注册模型（RegistserModel）。

注册控制器先检查验证码是否正确，防止用户恶意注册。再以student\_id为学号进行检索数据库，如果返回有值，注册失败，表明该学号已经注册。注册控制器将注册信息封装好传递给注册模型，其中密码经过MD5加密。注册模型编写数据库语言将信息写入数据库ahut\_user表，成功返回true，不成功返回false。

注册控制器根据返回结果跳转页面，true则提示注册成功跳转到选择项目类型界面，false则提示注册失败跳转到注册页面。具体实现代码见附录。



图10注册界面

4．2．2用户登录详解

用户输入网址，首先进入的是个人主页界面，但要先判断是否登录。如果未登录，页面将跳转到登录界面（如图11所示）。该界面有学号student\_id，密码password，验证码三个表单项。用户填写完表单，点击“登录”按钮，表单以POST形式将登录信息发送到服务器端登录模块。登录模块分为登录控制器（LoginController）和登录模型（LoginModel）。

登录控制器先检查验证码是否正确，如果正确将登陆信息传递给登录模型，其中密码经过MD5加密。登录模型编写数据库语句先检查有无此用户，再检查密码是否正确。如果正确返回该用户信息给登录控制器，否则返回false。

登录控制器根据返回的用户信息，以user\_type字段值判断该用户是申请者（user\_type为0）还是审核者（user\_type为1）。然后将用户信息中的user\_id字段和user\_type字段以session形式存储在服务器端，并跳转不同的页面（如图12和图13所示）。具体实现代码见附录。



图11 登录界面



图12申请者个人界面



图13审核者个人界面



图14首页个人信息概览图

4．3申请者申请具体实现

4．3．1选择项目类型

申请者登录成功后，跳转到个人主页界面，在该界面右上角加入申请入口“我要申请”按钮（如图15）。单击此按钮进入申请模块，该模块分为申请控制器和申请模型。申请控制器先查询ahut\_item数据库并得到项目类型的名称，然后将信息显示在项目类型选择界面（如图16）。申请者选择项目类型并单击“下一步”按钮，表单会将选择的项目类型item\_type以GET形式发送到服务器的申请控制器。申请控制器先判断item\_type的值，根据该值调用不同的表单页面。

下面以大学生科研训练计划（以下简称SRTP）为例讲解如何申请。



图15申请入口界面



图16项目类型选择界面

4．3．2填写项目信息

选择SRTP项目类型（item\_type为1），并点击“下一步”页面跳转到SRTP申请详细页面（如图17）。根据学校相关文件规定设计此申请表单，包括项目名称、指导老师、小组人数、成绩等级、是否为重点项目、上传附件。其中申请控制器根据在服务器端保存的session信息（user\_id和user\_type）将申请者个人信息自动填好，且不可修改。在上传文件方面，考虑到申请者有多份证明材料，使用jQuery技术设置“上传更多”按钮。单击时可自动添加多个文件上传入口（如图18）。填写完信息后单击“提交申请”，表单将以POST形式发送到申请控制器。

申请控制器将不属于项目共性的选项，如小组人数、成绩等级等保存为apply\_info数组中并将信息传递给申请模型，申请模型将apply\_info转为json格式数据存储到数据库的apply\_info字段中。所有数据存储成功后返回true给申请控制器，否则返回false。

申请控制器接收true时提示申请成功跳转到个人界面，接收false时提示申请失败跳转到SRTP申请表单页面。具体实现代码见附录。



图17SRTP申请表单界面



图18上传多个文件入口界面

4．4审核者审核具体实现

审核者登录系统进入管理页面后，单击左侧的“申请列表”向服务器的审核模块请求并进入申请单查看页面（如图19和图20）。审核模块调用申请单展示页面（如图21），申请单各项值根据申请模型将信息展示出来且不可修改。审核模块以item\_status字段记录申请单状态，页面下方三个按钮（图22）分别对应“审核通过”（item\_status为1），“不通过”（item\_status为2），“弄虚作假”（item\_status为5）。

单击按钮，申请单唯一编号（apply\_id）以GET形式发送到审核模块中。审核模块调用申请模型编写数据库语句，以apply\_id为字段查到该申请单，更新item\_status和verify\_time的数值。审核模块调用学分模块，开始统计学分，详见4.5节。具体代码见附录。



图19管理菜单界面



图20申请管理界面



图21申请单信息表



图22审核按钮图

4．5学分统计具体实现

4．5．1统计学分

接4.4节，审核完成后，审核模块调用学分模块处理学分统计。学分模块分为学分控制器（creditscontroller）和学分模型（creditsmodel）。

以SRTP为例，分为项目基本分和项目加分两大类（见图23）。项目基本分根据成绩等级（grade字段）和小组人数（igroup字段）来划分的。考虑到有多种情况使用判断语句繁琐，故将该表格保存为一个二维数组，行对应igroup字段，列对应grade字段，这样只要知道行和列就可以快速得到基本学分值。

学分控制器将得到的学分值传递给学分模型，学分模型编写数据库语句将学分值、申请单编号等信息写入数据表ahut\_credits中。



图23 SRTP学分统计规定

4．5．2导出学分

在审核者管理界面左侧的管理菜单栏中设置了学分列表入口。单击进入后，可以在右上方看到“导出EXCEL”按钮（如图24）。学分控制器得到请求后调用print\_view.html界面引导用户编辑导出前的设置（如图25）。当用户单击“确定导出”时，导出文件名file\_name及勾选的列名等信息会以POST形式传递给学分控制器的print\_view方法中。学分控制器再根据勾选的列名逐一调用用户模型、项目模型、申请模型编辑数据库语句得到相关信息。信息封装完毕后传递给exportexcel方法来导出excel表格并引导用户下载（如图26）。



图24 学分列表管理图



图25 导出EXCEL选择界面

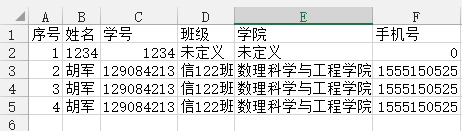


图26(a) 导出EXCEL信息图

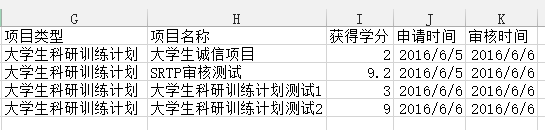


图26(b) 导出EXCEL信息图

5．系统测试

5．1测试的目的和原则

根据Grenford J. Myers（《The Art of Software Testing》）的观点，测试的目的有四条：① 软件测试是程序的执行过程，目的在于发现错误； ② 测试是为了证明程序有错，而不是证明程序无错误。 ③ 一个好的测试用例是在于它能发现至今未发现的错误； ④ 一个成功的测试是发现了至今未发现的错误的测试。

软件测试是为了尽可能早地发现软件的缺陷，以便于进行修复。软件测试具有以下五个原则：一是“尽早地和不断地进行软件测试”；二是程序员应避免检查自己的程序（注意不是指对程序的调试）；三是严格执行测试计划，排除测试的随意性；四是善保存测试计划，测试用例，出错统计和最终分析报告，为维护提供方便；五是所有测试的标准都应建立在用户的需求上。

5．2测试方法

软件测试时通过精心定制测试方案，使用测试用例来运行系统，对软件质量和各功能点进行分析和评估。通常，软件测试要经过单元测试、集成测试、确认测试、系统测试以及验收测试。包括白盒测试和黑盒测试、静态测试和动态测试、传统测试方法和面向对象测试的方法、特定环境及应用的测试等。选择测试用例是软件测试的关键。根据设计测试用例方法的不同，主要采用白箱测试（white-box testing）和黑箱测试（black-box testing）。

5．3测试用例

5．3．1系统功能测试

本测试主要就系统功能进行，即黑箱测试。一般来说，黑箱测试只有穷举输入地测试，才可能将所有的输入都作为测试情况考虑进去，从而检查出所有的错误，然而实际上测试中出现的情况是无穷的，达到完全测试是不现实的。因而需要用尽可能少的测试用例来找到尽可能多的缺陷。

本次测试用例主要包括：注册登录界面测试、申请界面测试、个人信息界面测试、审核界面测试。

5．3．1．1注册登录界面测试

表5 注册登录界面测试用例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试功能点 | 执行步骤 | 期待执行结果 |
| 1．用户正常注册 | 0.在浏览器中打开本系统  1．单击“创建一个账户”链接  2．在“姓名”文本框中输入“胡军”  3．在“学号”文本框中输入“129084213”  4．在“密码”文本框中输入“129084213”  5．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  6．单击“注册”按钮 | 1．用户正常注册  2．跳转到登录界面 |
| 2．用户学号重复 | 0.在浏览器中打开本系统  1．单击“创建一个账户”链接  2．在“姓名”文本框中输入“黄玲”  3．在“学号”文本框中输入“129084213”  4．在“密码”文本框中输入“129084213”  5．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  6．单击“注册”按钮 | 1．用户注册失败  2．提示学号已被注册  3．跳转到注册界面 |
| 3．申请者正常登录 | 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“129084213”  2．在“密码”文本框中输入“129084213”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1．申请者登录成功  2．跳转到个人主页 |
| 4．审核者正常登录 | 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“admin”  2．在“密码”文本框中输入“admin888”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1．审核者登录成功  2．跳转到后台管理首页 |
| 5．用户密码输入错误 | 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“129084213”  2．在“密码”文本框中输入“129084222”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1．用户登录失败  2．提示密码错误  3．跳转到登录界面 |
| 6．用户名不存在 | 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“129084222”  2．在“密码”文本框中输入“129084213”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1．用户登录失败  2．提示用户不存在  3．跳转到注册界面 |

5．3．1．2申请界面测试

表6 申请界面测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试准备 | 测试功能点 | 执行步骤 | 期待执行结果 |
| 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“129084213”  2．在“密码”文本框中输入“129084213”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1．申请者正常申请 | 1.单击“我要申请”  2.选择“大学生科研训练计划（SRTP）”，单击“确定”  3.填写项目信息，单击“提交申请” | 1．提示申请成功  2．跳转到个人主页 |
| 2．申请者未填写全信息 | 1.单击“我要申请”  2.选择“大学生科研训练计划（SRTP）”，单击“确定”  3.填写少量项目信息，单击“提交申请” | 1.无法跳转页面  2.在本页面中直接提示该项信息是必填的 |
| 3.申请信息修改 | 1.单击个人主页的一个项目  2.编辑各项信息  3.单击“确认修改” | 1.提示编辑成功  2.跳转到个人主页 |
| 4.申请信息删除 | 1.单击项目右侧的“删除” | 1.提示删除成功  2.跳转到个人主页 |

5．3．1．3个人信息界面测试

表7 个人信息界面测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试准备 | 测试功能点 | 执行步骤 | 期待执行结果 |
| 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“129084213”  2．在“密码”文本框中输入“129084213”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1.用户信息修改 | 1.单击 “个人信息”  2.修改各项信息  3.单击确定修改 | 1.提示修改成功  2.跳转到个人主页 |
| 2.用户退出 | 1.单击“退出” | 1.提示退出成功  2.跳转到登录界面 |

5.3.1.4审核界面测试

表8 审核界面测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试准备 | 测试功能点 | 执行步骤 | 期待执行结果 |
| 0.在浏览器中打开本系统  1．在“学号”文本框中输入“admin”  2．在“密码”文本框中输入“admin888”  3．在“验证码”文本框中输入对应的验证码  4．单击“登录”按钮 | 1.正常审核申请单 | 1.单击“申请列表”  2.单击“大学生能力训练”右侧的“审核”链接  3.单击“审核通过” | 1.提示审核成功  2.跳转到申请列表页 |
| 2.编辑申请单 | 1.单击“申请列表”  2.单击“大学生能力训练”右侧的“修改”链接  3.单击“确认更改” | 1.提示更改成功  2.跳转到申请列表页 |
| 3.删除申请单 | 1.单击“申请列表”  2.单击“大学生能力训练”右侧的“删除”链接  3.单击“确认删除” | 1.提示删除成功  2.跳转到申请列表页 |
| 4.审核不通过 | 1.单击“申请列表”  2.单击“大学生能力训练”右侧的“审核”链接  3.单击“弄虚作假” | 1.提示操作成功  2.跳转到申请列表页 |

5．3．2系统运作测试

主要测试应用程序的内部结构或运作，即白箱测试。测试申请者从登录到申请，审核者从审核到学分统计运作是否正常。

表9 系统运作测试流程

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试环节点 | 中间参数 | 执行过程 | 输出产物 |
| 1.申请者注册 | 无 | 系统生成申请者唯一编号user\_id，并将注册信息写入数据库 | 表ahut\_user中产生一条用户数据 |
| 2.申请者登录 | user\_id | 系统记录user\_id | 服务端session产生user\_auth认证信息 |
| 3.申请者申请 | user\_id,  item\_id | 系统根据申请者选择的申请项目生成项目唯一编号item\_id。  申请者填写好项目信息，系统生成申请单唯一编号apply\_id,并将信息写入数据库 | 表ahut\_application中产生一条申请单数据 |
| 4.审核者审核 | user\_id,  item\_id,  apply\_id | 审核通过，系统根据apply\_id改写申请单状态。  系统生成学分单唯一编号credits\_id,并将信息写入数据库 | 1.表ahut\_application中apply\_status值改变  2.表ahut\_credits中产生一条学分单信息。 |
| 5.学分统计 | user\_id,  item\_id,  apply\_id，  credits\_id | 系统根据user\_id,item\_id,apply\_id，credits\_id，调用数据库信息，并将信息已excel形式显示 | 可打印的excel表格 |

结 论

本系统从现实需求出发，分析客户需求，搭建系统框架，设计数据模型，编写系统功能模块，到测试系统能够正常使用。每个环节都紧密相扣，密不可分，体现了软件开发生命周期的特性和规律。

虽然该系统实现的功能简单，但用到的知识和技术却是多领域多层次的。多种技术交叉协作形成一个整体体系，进而完成一个系统，这是对一个人综合能力和技术整合的有利证明。也形成了一个人的知识体系。

系统在设计中未进行严格测试，不具有承担一定风险能力。开发一个系统需要对其进行长期的维护，不断更新，所以这只是系统开发的开始。

**致谢**

在本次毕业设计中，作者得到了指导老师徐浩的有力帮助，对该系统的实现起到了决定性的作用。感谢徐浩老师对该系统功能提出宝贵的意见。作者也想到了室友高浩渊告诉我的软件开发生命周期。此外，感谢学校图书馆提供的大量文献资源和优质的图书，感谢GitHub代码托管网站。

**参考文献**

[1] Robert C.Martin. 敏捷软件开发(原则模式与实践). 北京：清华大学出版社，2013年9月.

[2] Grady Booch. UML用户指南(第2版)(修订版). 北京：人民邮电出版社，2013年1月.

[3] Mart Zandstra. 深入PHP：面向对象、模式与实践. 北京：人民邮电出版社，2011年7月.

[4] Brett McLanghlin. PHP&MySQL实战手册(第2版). 北京：中国电力出版社，2014年4月.

[5] Yamoo. HTML5+CSS3+jQuery应用之美. 北京：人民邮电出版社，2013年12月.

[6] Jake Spurlock. Bootstrap用户手册:设计响应式网站. 北京：人民邮电出版社，2013年1月.

[7] Smashing Magazine. 众妙之门:网站UI设计之道. 北京：人民邮电出版社，2010年11月.

[8] 苑璟 曹耀钦 王文海 李继东. 微机发展：基于PHP技术的网络办公自动化系统. 2003年 第8期.

[9] 杜守先. 图书馆建设：利用PHP技术实现主页上Web数据库的动态查询. 2002年 第2期.

[10] Bill Scott. Web界面设计. 北京：电子工业出版社，2015年3月1日.