**河北工业大学**

《**软件设计与编程实践**》

——《科研设备共享平台设计与实现》技术报告

专业：软件工程

班级：软件161

组长：胡启明（164547）

成员：朴世超（164545）、李小庆（164550）、方武（164564）

指导教师：石陆魁

完成时间：

**目 录**

项目开发计划书…………………………………………………………………（页码）

需求规格说明书…………………………………………………………………（页码）

设计规格说明书…………………………………………………………………（页码）

系统实现及测试报告……………………………………………………………（页码）

实验工作记录和总结……………………………………………………………（页码）

**项目开发计划书**

## 1．概述

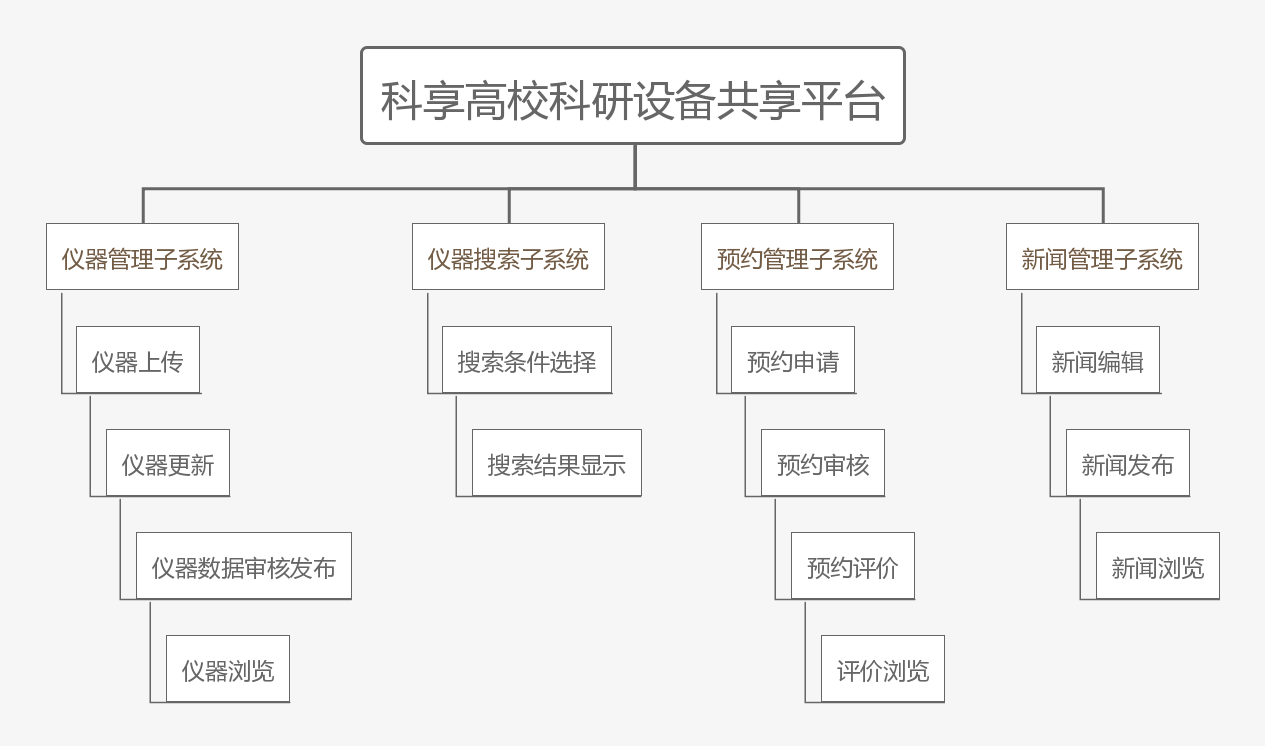
### 1.1项目的目的与目标

本项目的开发目的旨在解决目前高校及科研单位在大型仪器的使用和共享中，存在的利用率低，管理封闭，共享程度差的问题。希望通过本系统的使用可以完善现有的的科研设施与仪器开放共享体系，使科技资源得以更为有效的利用。

本系统的开发目标是利用Java的Spring后端框架和Angular4前端框架，开发一款健全的B/S架构的在线科研仪器共享平台，在该平台高校主管部门可以发布新闻通知以及添加并管理下属实验室和其他仪器所有部门，仪器所有部门可以提交共享仪器的信息，经由主管部门审核后即可发布，普通用户可在网站上浏览实验室与设备并按照多种搜索条件来搜索这些设备，并提交租用申请，租用结束后需要双方确认并由租用者对本次服务进行评价。

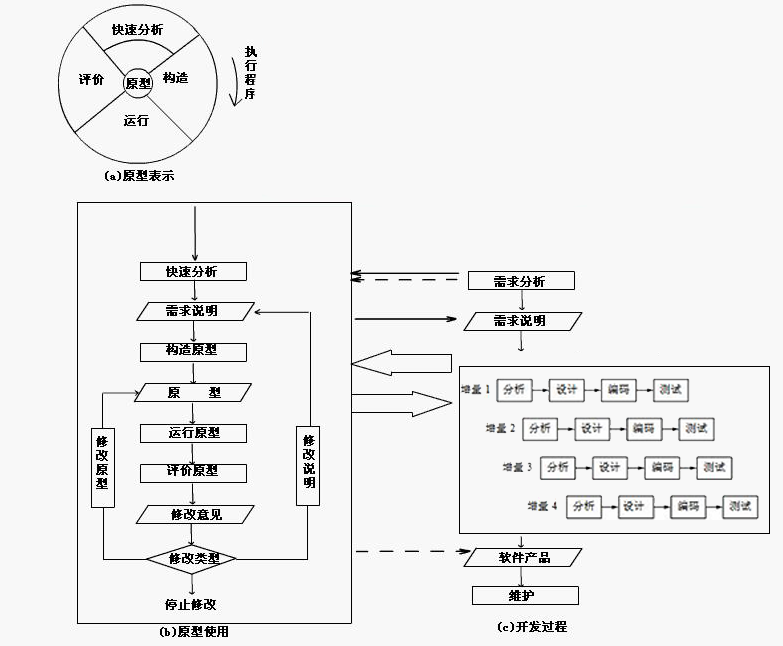
### 1.2 系统功能范围及过程规划

1.2.1 系统功能结构图



1.2.2 系统计划采用的过程模型

本系统采用快速原型与增量开发相结合的模式。快速原型模型又称原型模型，它是增量模型的另一种形式，本系统在开发真实系统之前，先构造一个实现普通用户、管理单位和主管部门进行数据传递的原型，在该原型的基础上，通过增量开发的形式逐步实现完整设备信息的上传、设备状态的变化、数据统计以及新闻发布功能，从何逐渐完成整个系统的开发工作。本系统的过程模型如下所示。



## 2. 可行性分析

### 2.1 社会可行性

（对系统的开发、运行及维护过程可能受到的安全、法律及环境等方面的制约因素进行分析。）

国务院《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》中将“建立科研设施与仪器开放评价体系和奖惩办法”和“建立促进开放的激励引导机制”作为6大项重点措施中的两项，是将高校大型仪器 设备开放共享的考核和激励机制作为促进高校大型仪 器开放共享的重点工作来推进。

### 2.2 经济可行性

（依据1.2确定的系统功能范围对项目的规模、需要的成本与其他资源进行估算，并分析可能的效益。）

项目初期的研发成本不高，主要为服务器租用费用，而为了提高管理者对共享工作的积极性，对于大型仪器设备的共享服务，应制定出明确的有偿使用与服务标准，并作为共享基金的重要组成部分。有偿使用标准应由设备的折旧费、消耗费、维护费、管理费等几部分组成。大型仪器设备购置后，每年应落实不低于设备原值5%的运行维护费，用于大型设备的维修保养、升级改造，以及实验室的日常材料费、水费、电费的开支。因为目前科研单位用于大型仪器设备维护、技术改造的专项经费投入明显不足，通过设立大型仪器设备的共享基金，可有助于缓解经费不足的问题，保证共享平台的高效和稳定运转。另外，还可将仪器设备共享取得的收益，也纳入到专用基金中，设定一定比例的奖励基金，作为实验室人员或管理人员的劳务酬金等。

### 2.3 技术可行性

（分析开发系统所需要的技术与辅助工具以及现有技术能否解决系统问题。）

系统开发主要用到了Java的Spring框架和前端的Angularjs框架，系统开发难度没有超出项目成员的能力范围，通过计算机网络和其他资料的帮助，开发本系统难度在可以接受的范围内。

## 3．方案选择

（结合系统可行性分析，确定项目的可选方案（至少有一个对比方案），要说明拟采用系统架构、分析设计拟用技术以及辅助CASE工具、拟采用的开发平台、系统检验方案以及针对各种约束条件的应对方案等，要求分析各可选方案在功能、技术、社会约束条件等方面的差别，选择出适合本次系统开发的方案。）

可选方案1

REST前后端分离系统架构，使用Java的Spring框架结合Angularjs前端框架，后端部署到Linux服务器上的Nginx环境，使用快速原型与增量开发相结合的开发模式。

可选方案3

前端框架采用Vue.js，其他与方案1一致。

可选方案2

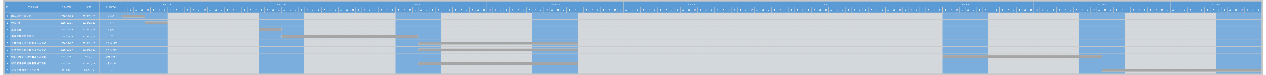
MVC架构，使用TP5的前后端相结合的架构，没有独立的前端框架，其他与方案1一致。

方案选择

因为REST架构适合协同开发，项目的前后段部分可分别同步开发，项目开发周期短，Java的结构化方面要比PHP更好，而且Angular的整体性要比Vue更佳，但难度稍高，经综合分析合小组成员讨论选择可选方案1.

## 4．项目进度计划

（对系统进行任务分解，分析任务之间的依赖关系与所需要的完成时间，建立任务之间的活动网络图，确定关键任务路径，并采用甘特图表示进度计划。）

****

## 5 人员组织计划

（确定小组成员的任务组织方式（按过程活动分配任务或按功能模块分配任务，要与进度计划的任务分解方式一致），采用**表格**的方式列出每个任务的负责人与成果审查人。）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 任务模块 | 任务负责人 | 成果审查人 |
| 制定项目开发计划 | 胡启明 | 朴世超 |
| 需求分析 | 李小庆 | 胡启明 |
| 系统设计 | 朴世超 | 胡启明、李小庆 |
| 系统框架开发及测试 | 朴世超 |  |
| 仪器管理子系统开发及测试 | 胡启明、朴世超 |  |
| 仪器搜索子系统开发及测试 | 胡启明、朴世超 |  |
| 预约管理子系统开发及测试 |  |  |
| 新闻管理子系统开发及测试 |  |  |
| 系统集成测试及系统测试 |  |  |

**需求规格说明书**

## 1．系统功能需求

### 1.1 用户需求描述

科享高校科研设备共享平台立足高校，为高校的科研部门和创新创业部门的空闲大型设备提供了共享的可能，这些部门的仪器有些长期闲置而维护也会花费不小的成本，如果高校的课题组或学生个体如有对大型设备的租赁需要则可以向这些部门提交申请，提高了闲置设备的利用率，便利了科研团队和学生的科研创新工作。

本系统的目标用户分为三大类：普通用户、管理单位以及主管部门。

1）普通用户是申请使用科研仪器设施的用户。普通用户在该平台可以按照实验室、仪器类别和预约状态等筛选项对信息进行搜索并可以浏览实验室和仪器的各种信息，确定并预约仪器设备使用时间。在仪器服务使用后，普通用户可以对整个服务过程进行评价。

2）管理单位是提供在线服务平台仪器设施使用的用户。管理单位可以上传、修改和删除共享设备信息并对普通用户提出的预约请求订单进行审核，对拒绝的订单给出合理的理由。

3）主管部门用户相当于管理员用户,他可以添加管理单位类型并对所有管理单位用户以及普通用户进行管理。主管部门对管理单位提交的仪器信息进行审核、查看在线平台的仪器数据、查看普通用户对服务过程的评价以及传达国家平台的动态信息。

### 1.2 初始功能提取

（用如表2-1所列，逐项叙述对软件所提出的功能要求，说明输入什么数据、经怎样的处理、得到什么输出。）

表2-1 功能需求点列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编 号 | 功 能 名 称 | 使 用 人 | 功 能 描 述 | 输 入 内 容 | 输 出 内 容 |
| 1 | 用户注册 | 普通用户、管理单位 |  |  |  |
| 2 | 用户登录 | 全部用户 |  |  |  |
| 3 | 浏览仪器 | 全部用户 |  |  |  |
| 4 | 浏览实验室 | 全部用户 |  |  |  |
| 5 | 搜索仪器 | 全部用户 |  |  |  |
| 6 | 提交仪器预约 | 普通用户 |  |  |  |
| 7 | 评价预约服务 | 普通用户 |  |  |  |
| 8 | 上传设备信息 | 管理单位 |  |  |  |
| 9 | 修改设备信息 | 管理单位 |  |  |  |
| 10 | 审核预约请求 | 管理单位 |  |  |  |
| 11 | 审核设备信息 | 主管部门 |  |  |  |
| 12 | 发布新闻信息 | 主管部门 |  |  |  |
| 13 | 查看用户评价 | 主管部门 |  |  |  |

### 1.3 系统需求描述

（要求采用面向对象分析方法对系统需求进行用例分析，建立**用例模型**和**分析类模型**，采用**用例表**或**活动图**对用例进行描述，并对类成员进行必要的描述。）

## 2．系统性能需求

（可详细列出用户性能点列表，提供给后续分析、设计、编程、测试中使用，更是为了用户测试验收中使用。需求性能点列表的格式，如表2-1所示。）

表2-1 性能需求点列表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编 号 | 性能名称 | 使用部门 | 使用岗位 | 性能描述 | 目标 | 检验指标 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |

(具体性能可包括但不限定于：

[1]响应时间，如查询的最长等待时间。

[2]更新处理时间，如记账的最长时间。

[3]数据的转换和传送时间，如远程数据传输的时间要求。

[4]支持的终端数。

[5]支持的并行操作的使用者数。

[6]处理的文件和记录数。

[7]对输入和输出数据的精度要求。对处理和传输过程中的精度要求。

[8]安全性、稳定性、可扩展性、灵活性、故障处理能力等。)

## 3．系统界面与接口需求

### 3.1 界面需求

(界面的原则要求，如方便、简洁、美观、一致等。整个系统的界面风格定义，某些功能模块的特殊的界面要求，如：

[1]输入设备：键盘、鼠标、条码扫描器、扫描仪等；

[2]输出设备：显示器、打印机、光盘刻录机、磁带机、音箱等；

[3]显示风格：图形界面、字符界面、IE界面等；

[4]显示方式：1024\*768、640\*480等；

[5]输出格式：显示布局、打印格式等。)

### 3.2 接口需求

（与其他系统的接口，如监控系统、控制系统、银行结算系统、税控系统、财务系统、政府网络系统及其他系统等。

[1]与系统特殊外设的接口，如CT机、磁共振、柜员机（ATM）、IC卡、盘点机等。

[2]与中间件的接口，要列出接口规范、入口参数、出口参数、传输频率等。

应在此列举出所有的外部接口名称、接口标准、规范。外部接口列表，如表2-2所示。）

表2-2 外部接口需求点列表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编 号 | 接口名称 | 接口规范 | 接口标准 | 入口参数 | 出口参数 | 传输频率 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |

## 4．目标系统假设与约束条件

（假设与约定条件是对预计的系统风险的描述, 如：

[1]法律、法规和政策方面的限制。

[2]硬件、软件、运行环境和开发环境方面的条件和限制。

[3]可利用的信息和资源。

[4]系统投入使用的最晚日期。）

**设计规格说明书**

## 1．引言

### 1.1 命名规则

（变量对象命名规则：全局变量、局部变量对象的命名规则。

数据库对象命名规则：数据库表名、字段名、索引名、视图名等对象的命名规则。）

### 1.2 术语定义

（术语定义或解释可以用**表格形式**给出。）

### 1.3 相关文档

（出现变更时会有影响的文档。）

## 2．系统设计

### 2.1 体系结构设计

（建议采用**包图**构造系统的体系结构逻辑模型，用**构件图**和**部署图**构造系统的体系结构物理模型。）

### 2.2 类设计

（设计系统软件类及其各协作类之间的关系（用协作图或序列图表示），说明各个类属性和方法以及类之间的关系，对于复杂对象要画出状态图。）

### 2.3 类说明

## 3．数据结构设计

### 3.1持久类分析

（对能够映射到数据库的数据持久类用进行适当描述与说明）

### 3.2 数据库表名清单

数据库表名清单，如表3-1所示。

表3-1 数据库表名清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 中文表名 | 英文表名 | 表功能说明 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

### 3.2 数据库表之间关系

（画出数据库表之间关系图并对主要关系进行说明。）

### 3.3 数据库表的详细清单

（每个表的详细清单内容包括：表名、字段中文名、字段英文名、字段的类型、宽度、精度、主键/外键、空否、取值约束（默认值、最大值、最小值）、索引否。同时要指出该表的索引：索引文件名、索引字段名、索引特性（主键索引、惟一索引unique、聚集索引clustered）。详细清单可以用列表给出，如表3-2所示。）

表3-2 XXXX（表名）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段中文名 | 字段英文名 | 类型、宽度、精度 | 取值约束 | 空否 | 默认值 | 主键/外键 | 索引否 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 3.4 视图设计

（视图设计与授权有关，设计时参照需求文档的用户授权范围。视图设计中要给出视图的中文名、英文名，视图中的中文列名、英文列名、类型、宽度、精度，每一列的具体算法，对应的基本表名。）

**3.5存储过程与触发器设计**

**系统实现及测试报告**

## 1系统界面

（系统主要界面及界面风格说明。）

# 2系统实现模块说明

（系统主要实现功能。）

# 2.1 模块1（模块名称）

# 2.1.1 描述

（用结构化自然语言或活动图对模块的功能进行简要描述。）

# 2.1.2 主要代码

### 2.2模块2

# 3．系统测试

（首先进行测试方案说明，包括主要测试阶段划分，测试计划，每个阶段测试方法、测试工具等。）

# 3.1 模块测试

（选择3-5个模块，应用基本路径法设计测试用例，进行现场测试。要求画出程序流程图或控制流图（要求一个流程图对应一个测试记录表），标识每条基本路径，记录测试数据，评定测试结果。测试活动的记录格式，如表3-2所示。）

表3-2 \*\*\*\*模块测试记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 路径标识 | 输入 | 期望输出 | 输出内容 | 发现问题 | 测试结果 | 测试时间 | 测试人 |
| 1 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  | × |  |  |

# 3.2 功能测试

# 3.2.1 系统功能需求

（由《需求规格说明书》拷贝到的功能需求点列表，如表3-3所示。）

表3-3 功能需求点列表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | | 功能名称 | | 使用人 | 功能描述 | 输入内容 | 输出内容 |
| 1 | |  |  |  |  |  |
| 2 | |  |  |  |  |  |
| 3 | |  |  |  |  |  |

# 3.2.2 功能测试报告

（按照功能点列表内容，结合等价类划分法设计测试用例（输入/输出内容），进行现场测试，记录测试数据，评定测试结果。测试活动的记录格式，如表3-4所示。）

表3-4 功能测试记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 功能名称 | 输入内容 | 期望输出 | 输出内容 | 发现问题 | 测试结果 | 测试时间 | 测试人 |
| 1 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  | × |  |  |

# 3.3.其它测试（根据测试方案具体化）

# 3.4测试结论(Test Verdict)

(当测试完成之后，测试人员应对本次测试做出结论。主要内容如下。)

测试日期：

测试地点：

测试环境：

列出系统的强项：

列出系统的弱项：

列出不符合项的统计结果：

测试人员签字：