

【疫情管控系统】

——病例监测结果发布子系统

需求说明书

组长：王晨露 3180103485@zju.edu.cn

组员：康锦辉 刘轩铭 徐晓丹 朱一丁

日期：2020/05/15

版本：Version 1.0

目录

1 引言.....	1
1.1 编写目的.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 相关定义.....	2
2 项目描述.....	2
2.1 项目提出及其意义.....	2
2.2 项目具体内容介绍.....	3
2.3 项目研究现状.....	3
3 用户场景.....	4
3.1 用例.....	4
3.2 用例图.....	7
3.3 IPO 图.....	8
4 数据流图.....	11
4.1 顶层数据流图.....	11
4.2 中层数据图.....	11
4.3 底层数据流图.....	12
4.3.1 病例数据更新	12
4.3.2 疫情信息展示	12
5 状态图.....	13
6 CRC 卡	14
7 数据词典.....	16
7.1 外部实体定义.....	16
7.2 数据流定义.....	16
7.3 数据元素定义	17
8 验收标准.....	17
8.1 功能需求.....	18
8.2 性能需求.....	18
8.3 安全性需求.....	19
8.4 可维护性需求.....	20
9. 运行环境.....	21
9.1 设备.....	21
9.2 软件依赖.....	21
9.3 服务器端.....	21

1 引言

1.1 编写目的

经组内同学细致讨论，并对市场上现有的疫情管控系统进行全面深入探讨和分析，本项目组提出了这份软件需求规格说明书。

此需求说明书对疫情管控系统的病例监测结果发布子系统做了全面细致的用户需求分析，明确所要开发的软件应具有的功能、性能与界面，使系统分析人员及软件开发人员能清楚地了解用户的需求，并在此基础上进一步提出概要设计说明书和完成后续设计与开发工作。

该《需求说明书》将在接下来的一段时间内，作为病例检测结果发布子系统开发内容及其约束的参考依据，将为开发方与客户方提供参考，并为系统开发者提供设计与编程的基础，同时为选取测试用例和进行验收提供依据。同时，该文件将指导我组成员分工合作，完成该子系统的各项功能。

本说明书的预期读者包括：

- 客户
- 需求分析人员
- 测试人员
- 项目管理人员
- 系统维护人员

1.2 项目背景

➤ 软件系统名称

- 疫情管控系统

➤ 任务提出者

- 浙江大学软件工程基础课程任课老师-张引

➤ 开发者

- 由浙江大学 2019-2020 学年夏学期软件工程基础课程部分学生组成的项目组

➤ 用户

- 游客、注册用户、系统管理员

➤ 实现该软件的计算机网络

- 由若干台 PC 机组成的局域网

➤ 相关背景介绍

浙江大学软件工程基础课程分为理论课与实践课两个部分。在理论课中，教师有选择地介绍了与软件工程基础相关的理论；强调并确定了适用于整个软件生命期的基本原则，全面而深入地介绍了这些基本原则在软件设计、规范、验证、软件生产过程和管理活动中的运用。而实验课采取分组形式完成，每 5 个学生为一组，分别设有组长、主程序员、程序员、测试员、文档员等角色。本次课程，教师选取疫情管控系统作为综合性实验题目。其中我组主要负责病例监测结果发布子系统，实现对病例结果的计算、监控和可视化展示等功能。

1.3 相关定义

认证：防范信息的损坏和泄露。

权限：指用户职能的范围，即各种用户所登录界面、所接触数据、所进行操作等的范围。

用户场景：用户场景通常称为用例，它提供了系统将如何被使用的描述。

IPO 图：是输入/处理/输出图的简称，描述输入数据、对数据的处理和输出数据之间的关系。

数据流图：是 SA 方法中用于表示系统逻辑模型的一种工具，它以图形的方式描述数据在系统中流动和处理的过程，它是一种功能模型。

状态图：描绘一个系统或组件可能假设的状态，并且显示引起或导致一个状态切换到另一个状态的事件或环境。

CRC 卡：CRC 模型实际上是表示类的标准索引卡片的集合。这些卡片被分为三部分，顶部写类名，下面左侧部分列出类的职责，右侧部分列出类的协作关系。

数据词典：是对所有与系统相关的数据元素的一个有组织的列表、以及精确严格的定义，使得用户和系统分析员对于输入、输出、存储成分和中间计算有共同的理解。

系统集成：将不同的系统，根据应用需要，有机地组合成一个一体化的、功能更加强大的新型系统的过程和方法。

2 项目描述

2.1 项目提出及其意义

2019 年 12 月以来，湖北省武汉市发现新型冠状病毒感染的肺炎病例。疫情发生后，党中央、国务

院高度重视。中央强调要把人民群众生命安全和身体健康放在第一位，制定周密方案，组织各方力量开展防控，采取切实有效措施，坚决遏制疫情蔓延势头。疫情管控系统应运而生，为疫情下的病例数据统计以及后续防控提供帮助与指导。

通过采集新型冠状病毒感染的肺炎病例发病情况、暴露史、接触史等流行病学相关信息，科学有序地开展新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作，通过数据统计分析，为行政监管人员有效遏制疫情扩散和蔓延提供决策支持。落实以防控为主的综合防控措施，指导各省各地科学有序地开展新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作，及早发现病例，遏制疫情扩散和蔓延，减少新型冠状病毒感染对公众健康造成的危害，

2.2 项目具体内容介绍

疫情管控系统是用于快速发布疫情相关权威信息的现代化管理系统。各省管理员可通过各自的管理员账户在病例监测结果发布子系统中实时发布相关信息，而用户则可在 Web 端实时查看疫情动态变化信息从而实现对疫情的快速管控和防控知识宣传。

疫情管控系统由六个模块构成，分别为用户管理子系统、疫情新闻发布子系统、病例监测结果发布子系统、同乘交通自查子系统、复工及人口流动子系统以及物资申领子系统。病例监测结果发布子系统是疫情管控系统的模块之一。它允许各省管理员用户在后台发布各省每日确诊、境外输入、无证感染、治愈、死亡人数，并通过累计计算得出全国现存确诊总人数、境外输入总人数、现存无证感染总人数、累计确诊人数、累计死亡人数、累计治愈人数。前端除呈现出上述数据外还应根据上述信息形成国内疫情地图，全国治愈率/死亡率趋势图，国内湖北以及非湖北地区疫情各类人数(死亡、确诊、治愈)趋势图，湖北/非湖北地区新增确诊趋势图以及各省境外输入对比图。

病例监测结果发布在整个系统中是一个核心模块，负责病例数量的接收，计算、发布以及可视化展示。

2.3 项目研究现状

2.3.1 国内研究现状

疫情爆发以来，新浪、百度、丁香医生等公司都建立了疫情数据资讯门户网站，通过疫情病例数据的收集，提供即时的数据咨询服务，供用户进行访问和查看。

nCov 疫情地图是国内志愿者自发组织的民间团体，通过数据搜集，数据分析，数据可视化的流程，将最新的疫情数据动态进行呈现，在民间有着良好的声誉，为相关部门的决策提供了帮助。

以南方医科大学主导的团队等志愿组织通过搜集疫情数据，通过 Python 等脚本语言进行处理，整理得到 nCov2019 包，该数据包包含全球（包括国内）的历史疫情数据，并持续更新。

2.3.2 国外研究现状

世界卫生组织通过分布全球的下属机构进行疫情数据的收集和整理，通过世界卫生组织官方网站 (<https://www.who.int/zh/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>) 进行发布。

3 用户场景

3.1 用例

用例	数据发布
主要参与者	系统管理员
目标	在后台发布各省每日确诊、境外输入、无症状感染者、治愈、死亡人数
前提条件	系统管理员已登录
触发器	系统管理员提交数据更新
工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统管理员收集并编辑数据信息 2. 系统管理员登录 MySQL 数据库 3. 系统管理员在数据库中导入数据信息 4. 系统同步数据库中信息 5. 在网页中以正确的形式展示数据信息
异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统管理员发布了错误的信息 2. 系统管理员无权限修改数据库 3. 系统管理员更新数据库失败 4. 系统未正确同步数据库中信息 5. 网页无法以正确的形式展示数据信息
优先级	必须实现
何时可用	首次增量
使用频率	频繁
使用方式	通过 MySQL 数据库
次要参与者	无

用例	数据统计
主要参与者	系统管理员
目标	累计计算得出全国现存确诊总人数、境外输入总人数、现存无证感染总人数、累计确诊人数、累计死亡人数、累计治愈人数
前提条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统管理员已登录

	2. 疫情数据信息已正确导入数据库
触发器	数据库被更新
工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系根据导入的疫情数据信息，计算全国及各省现存确诊患者、无证感染者、境外输入病例数量，以及累计确诊、死亡、治愈人数 2. 存储疫情数据统计信息
异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统管理员导入了错误的信息 2. 统计数据时发生错误
优先级	必须实现
何时可用	首次增量
使用频率	频繁
使用方式	通过 MySQL 数据库
次要参与者	无

用例	图表生成
主要参与者	系统管理员
目标	生成疫情地图及全国疫情趋势图
前提条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统管理员已登录 2. 疫情数据统计信息已经生成
触发器	数据库被更新
工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统根据统计信息生成现有确诊地图、累计确诊地图、境外输入确诊对比图 2. 系统根据统计信息生成全国治愈率/死亡率趋势图，国内湖北以及非湖北地区疫情各类人数(死亡、确诊、治愈)趋势图，湖北/非湖北地区新增确诊趋势图以及各省境外输入对比图 3. 在网页中以一定的形式展示上述图表
异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统计数据存在错误 2. 生成了错误的疫情地图 3. 生成了错误的全国疫情趋势图 4. 上述图表不能以正确的形式展示在网页中
优先级	必须实现

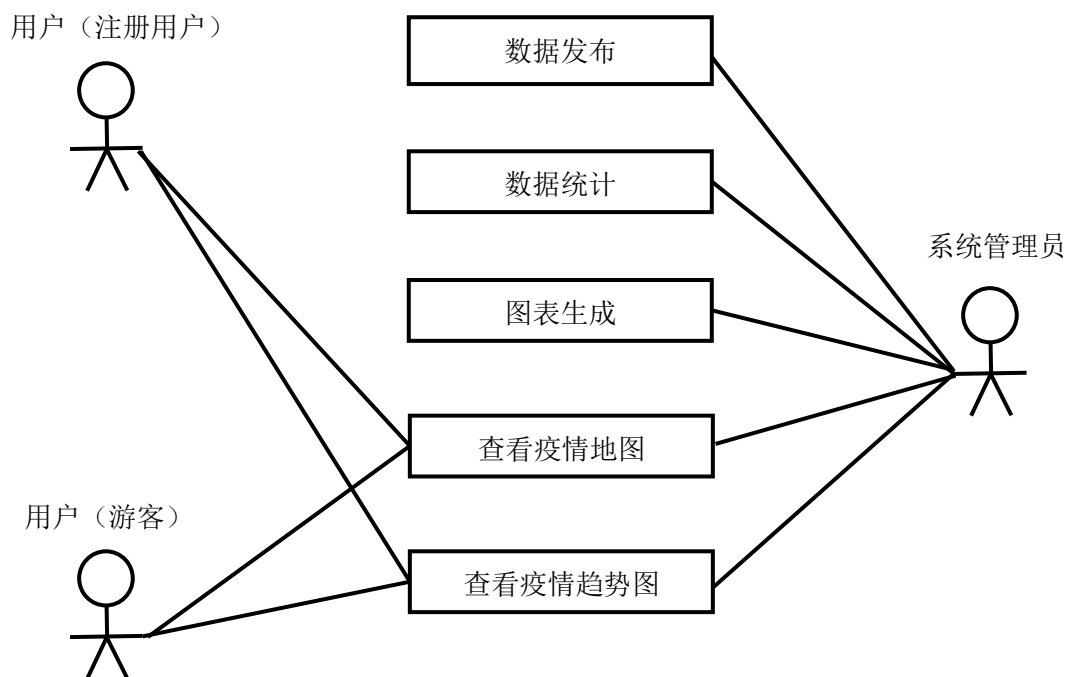
何时可用	首次增量
使用频率	频繁
使用方式	通过 MySQL 数据库及 JavaScript
次要参与者	无

用例	查看疫情地图
主要参与者	注册用户
目标	查看疫情地图及相关信息
前提条件	用户或游客登录
触发器	用户决定查看疫情地图
工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户单击跳转到疫情地图模块页面 2. 系统载入并显示疫情地图 3. 用户查看疫情地图 4. 用户将鼠标移动至地图上，悬浮显示对应省份今日新增等信息 5. 用户单击鼠标，跳转至该省疫情信息详情页面
异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 疫情地图页面跳转失败 2. 疫情地图载入失败 3. 显示了错误的疫情地图 4. 无法悬浮显示信息 5. 悬浮显示了错误的信息 6. 单击鼠标跳转详情页面失败，如：Page not found
优先级	必须实现
何时可用	首次增量
使用频率	频繁
使用方式	通过浏览器
次要参与者	游客、系统管理员

用例	查看疫情趋势图
主要参与者	注册用户
目标	查看疫情趋势图及相关信息

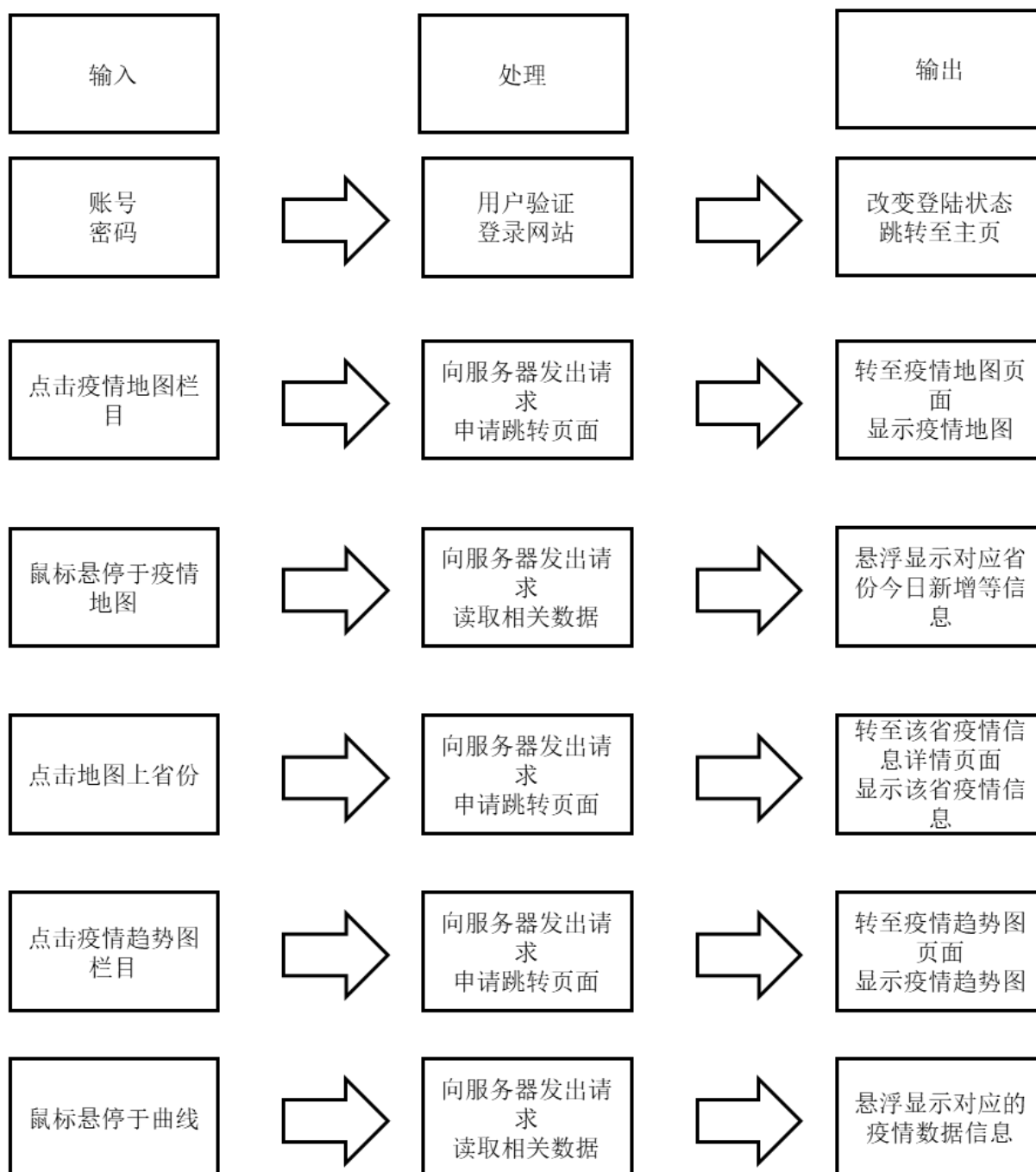
前提条件	用户或游客登录
触发器	用户决定查看疫情趋势图
工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户单击跳转到疫情趋势图模块页面 2. 系统载入并显示疫情趋势图 3. 用户将鼠标移动至曲线上，悬浮显示对应的疫情数据信息
异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 疫情趋势图页面跳转失败 2. 疫情趋势图载入失败 3. 显示了错误的疫情趋势图 4. 无法悬浮显示信息 5. 悬浮显示了错误的信息
优先级	必须实现
何时可用	首次增量
使用频率	频繁
使用方式	通过浏览器
次要参与者	游客、系统管理员

3.2 用例图

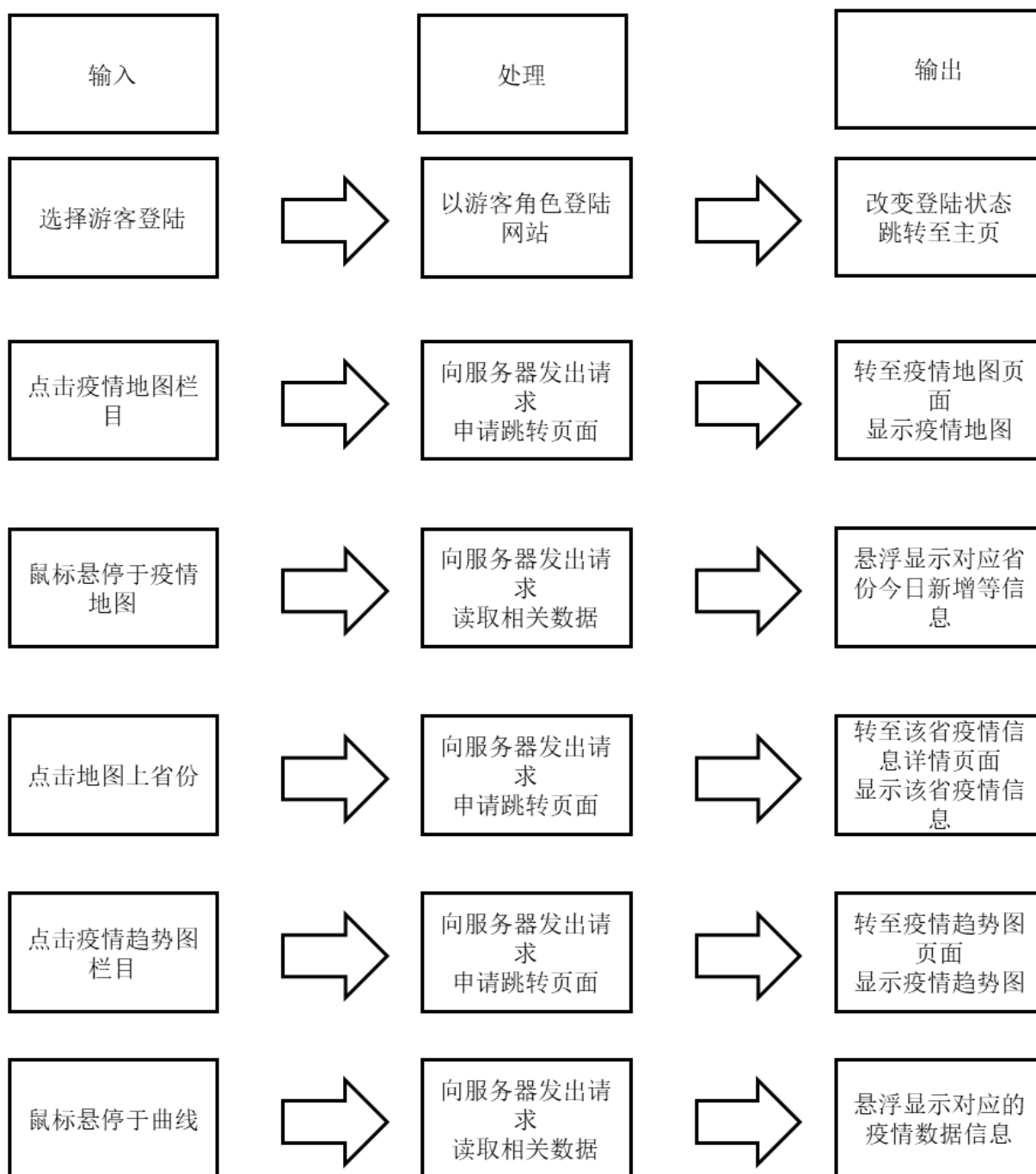


3.3 IPO 图

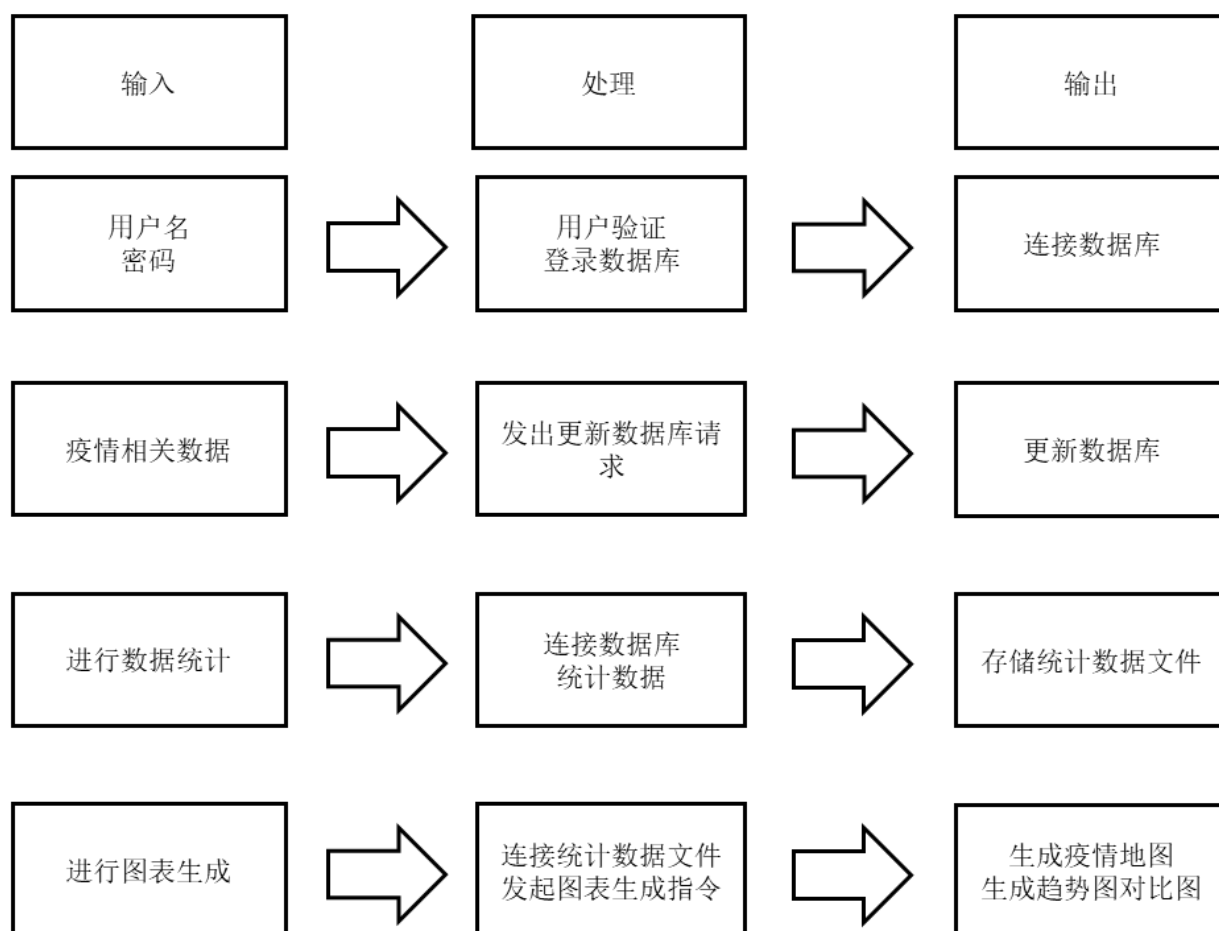
注册用户



游客

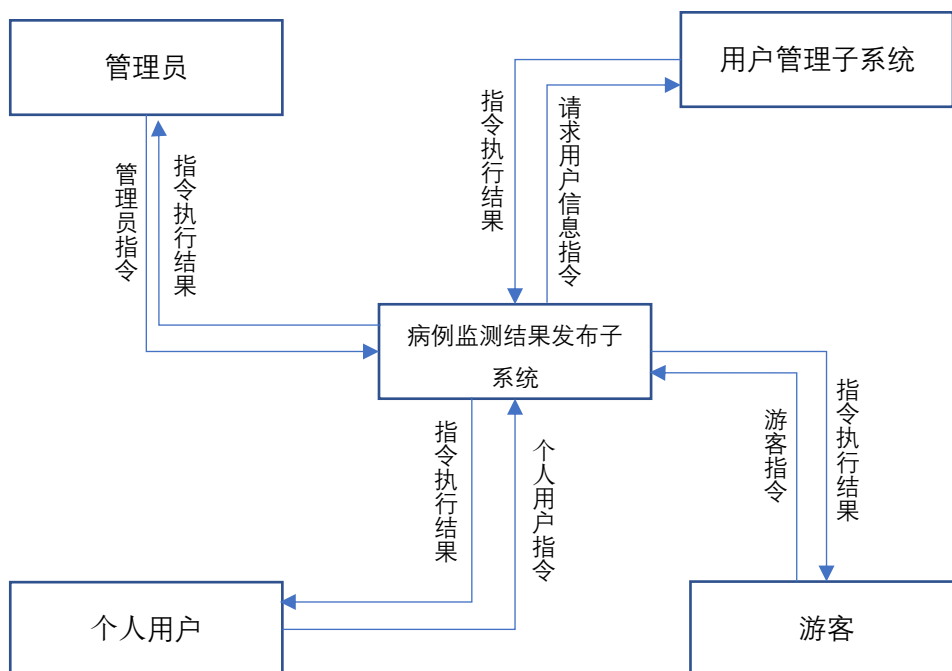


子系统管理员

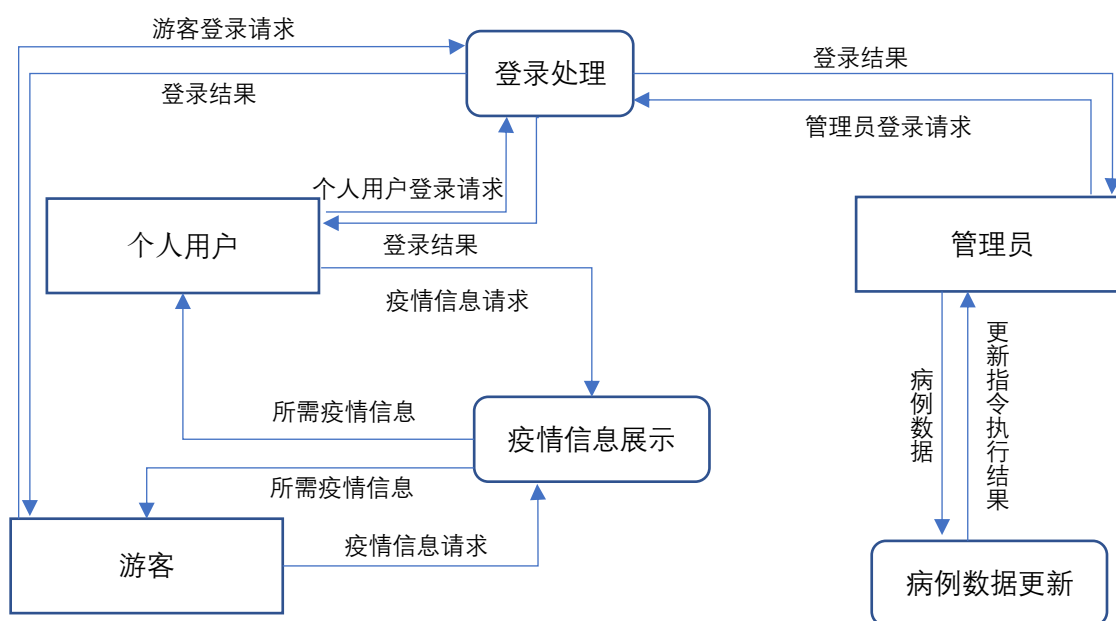


4 数据流图

4.1 顶层数据流图

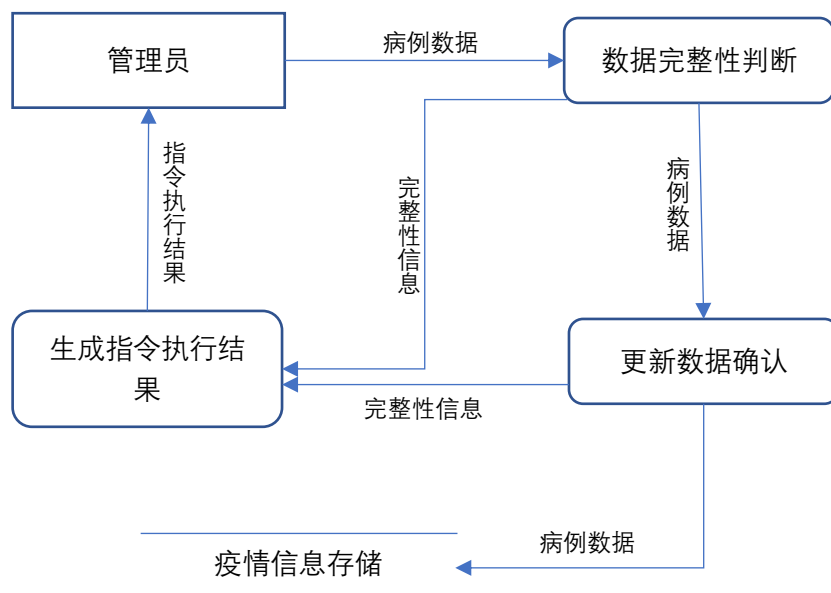


4.2 中层数据图

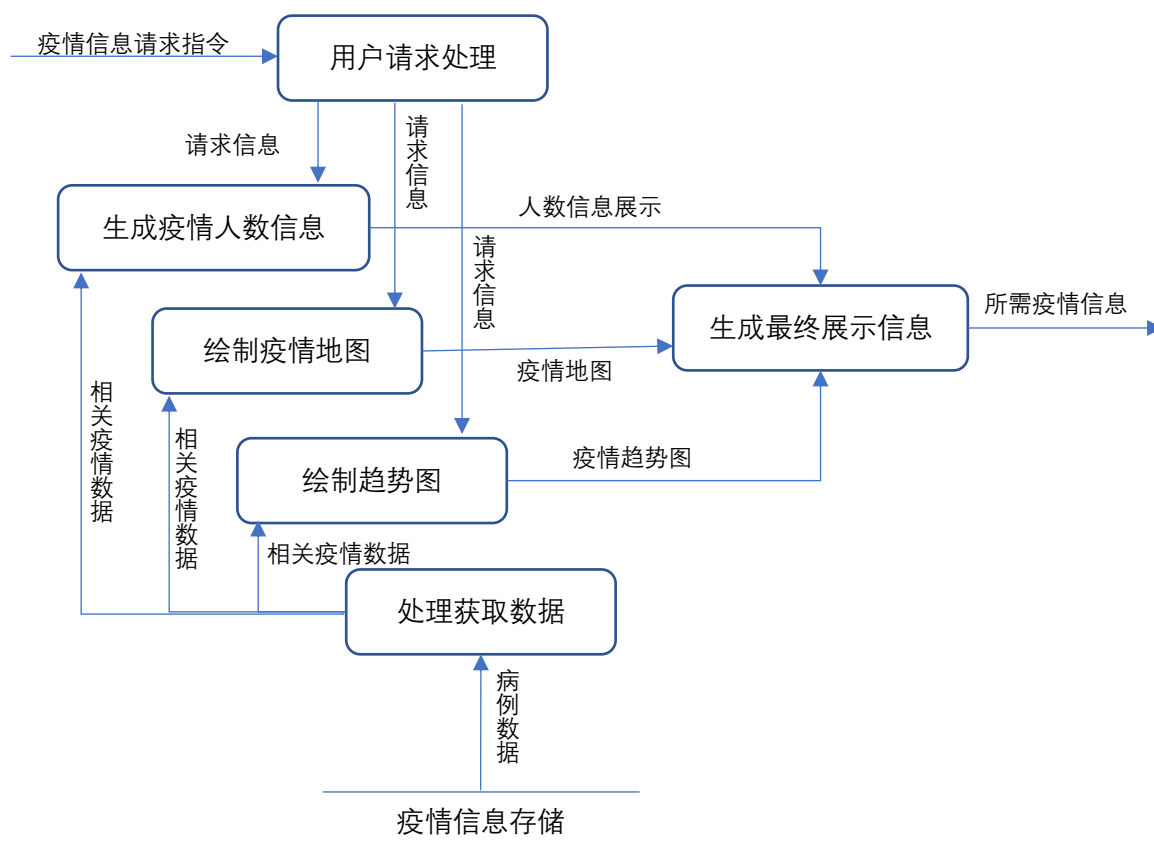


4.3 底层数据流图

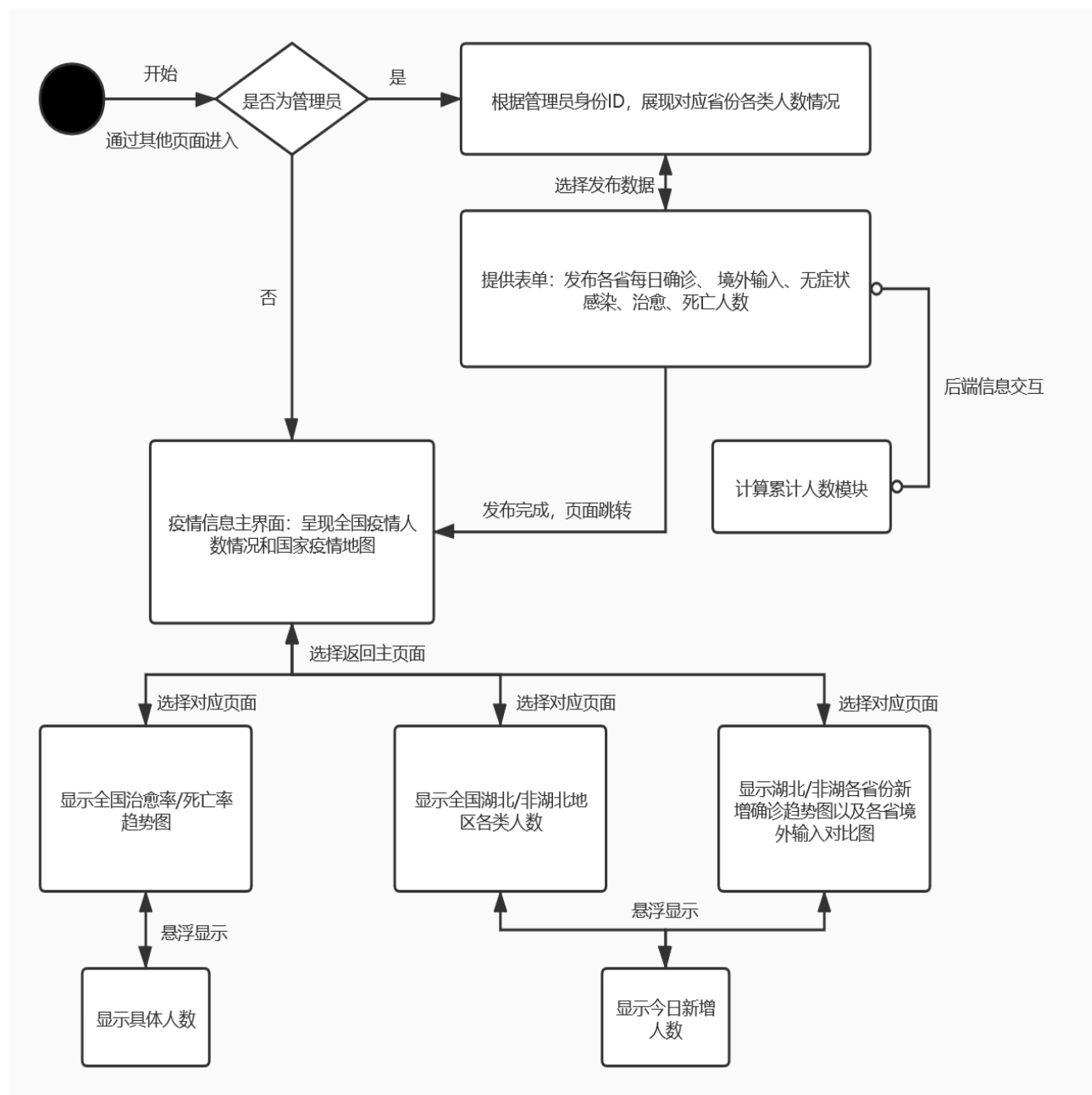
4.3.1 病例数据更新



4.3.2 疫情信息展示



5 状态图



6 CRC 卡

Class: account_administrator	
Description: 管理员账户	
Responsibilities	Collaborator
修改后台数据	database_update
查看后台数据	database_query
发布各省疫情数据统计	
发布全国疫情数据统计	
发布全国疫情地图	
发布各省疫情趋势	
发布全国疫情趋势	

Class: epidemic_status_province	
Description: 省份疫情情况	
Responsibilities	Collaborator
获取省份疫情数据	database_query
计算新增确诊/疑似/死亡/治愈	
计算新增境外输入	
计算治愈率	
计算死亡率	

Class: epidemic_status_nationwide	
Description: 全国疫情情况	
Responsibilities	Collaborator
获取全国疫情数据	epidemic_status_province
计算新增确诊/疑似/死亡/治愈	
计算新增境外输入	
计算治愈率	
计算死亡率	

Class: login_administrator	
Description: 管理员登录	
Responsibilities	Collaborator
获取用户名和密码	
登录失败提示-用户不存在	database_query
登录失败提示-密码错误	database_query
密码错误-找回密码	database_update
检查账号状态（是否被锁定）	database_query
密码输错多次锁定账号一段时间	database_update
多次登录失败禁止登录一段时间	

Class: epidemic_trend	
Description: 疫情趋势	
Responsibilities	Collaborator
计算各省疫情趋势	epidemic_status_province
计算全国疫情趋势	epidemic_status_nationwide

Class: database_query	
Description: 数据库查询	
Responsibilities	Collaborator
查询最新数据	
查询历史数据	

Class: database_update	
Description: 数据库修改/更新	
Responsibilities	Collaborator
更新确诊人数	
更新疑似人数	
更新死亡人数	
更新治愈人数	

Class: epidemic_map	
Description: 疫情地图	
Responsibilities	Collaborator
显示确诊情况	epidemic_status_province
显示疑似情况	epidemic_status_province
显示死亡情况	epidemic_status_province
显示治愈情况	epidemic_status_province
显示总体安全情况	

7 数据词典

7.1 外部实体定义

编号	外部项名	输入数据流	输出数据流	说明
W1	个人用户	个人用户指令	个人用户指令执行结果	查看疫情数据等
W2	游客	游客指令	游客指令执行结果	查看疫情数据等
W3	用户管理子系统	请求用户信息指令	指令执行结果	处理用户登录请求等
W4	管理员	管理员指令	管理员指令执行结果	更新疫情数据等

7.2 数据流定义

名称	数据流来源	数据流去向	定义	描述
病例数据	管理员	病例数据更新	日期+省份+新增确诊人数+新增无症状感染者+新增死亡人数+新增治愈人数+新增境外输入人数	插入和存储疫情数据的单位，代表某一省份某一天的疫情情况，由各省管理员输入
请求信息	游客、个人用户	疫情信息展示	{选择类型}	用户对于疫情信息的查看请求，包含希望查看的类型（疫情数字、地图、趋势图、对比图）
更新	病例数据更新	管理员	定义：日期+省份+完整	管理员更新疫情信息的反馈，

指令 执行 结果			性信息	包含日期省份和输入数据的完整性信息。
完整性信息	数据完整性判断，更新数据确认	管理员	数据状态+({出错数据})	用以描述管理员更新信息的正确性和完整性，避免漏输或错输
相关疫情数据	生成疫情人数信息、绘制疫情地图、绘制趋势图	获取处理数据	{病例数据}	从存储中获取的疫情数据经处理后传递给相关处理（绘制趋势图等）

7.3 数据元素定义

名称	定义	备注
日期	年份+月份+日期	e. g. 2020/4/27
省份	[00, 01, ..., 34]	00 代表全国，全国各个省份按字符表排序编号
数据状态	[true, false]	true 代表数据正确， false 代表数据有错误
出错数据	{字符}	出错数据名称 e. g. : 新增死亡人数
新增确诊人数	{数字}	
新增无症状感染者	{数字}	
新增死亡人数	{数字}	
新增治愈人数	{数字}	
新增境外输入人数	{数字}	
选择类型	[“人数”，“趋势图”，“疫情地图”]	用户选择的查看信息类型

8 验收标准

疫情管控系统是用于快速发布疫情相关权威信息的现代化管理系统。各省管理员可通过各自的管理员账户在相应子系统中实时发布相关信息，而用户则可在 Web 端实时查看疫情动态变化信息从而实

现对疫情的快速管控和防控知识宣传。

病例监测结果发布是疫情管控系统的子系统，主要负责疫情相关统计数据的发布。

本模块允许各省管理员用户在后台发布各省每日确诊、境外输入、无证感染、治愈、死亡人数。并通过累计计算得出全国现存确诊总人数、境外输入总人数、现存无证感染总人数、累计确诊人数、累计死亡人数、累计治愈人数。而前端除呈现出上述数据外还应根据上述信息形成国内疫情地图，全国治愈率/死亡率趋势图，国内湖北以及非湖北地区疫情各类人数(死亡、确诊、治愈)趋势图，湖北/非湖北地区新增确诊趋势图以及各省境外输入对比图。

本模块设置三种身份，注册用户、游客及各省管理员。由于本模块以 Web 端实时显示疫情数据统计信息为主要功能，注册用户与游客在本模块中的功能基本相同。各省管理员可以连接并访问数据库，对数据库中的疫情数据信息进行更新。

为防止用户恶意修改和插入数据，要注意数据库的保护，完善数据库角色权限管理机制。

8.1 功能需求

(1) 疫情数据更新

各省管理员通过用户名及密码登录系统，连接数据库，将收集好的本省每日确诊、境外输入、无证感染、治愈、死亡人数等数据信息导入到数据库中。

(2) 生成疫情地图及疫情趋势图

数据库中的疫情数据更新后，系统自动累计计算得出全国现存确诊总人数、境外输入总人数、现存无证感染总人数、累计确诊人数、累计死亡人数、累计治愈人数等统计信息，进行存储。系统重新读取统计信息，更新疫情地图及疫情趋势图。

(3) 查看疫情地图

用户可以在 Web 端查看包含全国现存确诊总人数、境外输入总人数、现存无证感染总人数、累计确诊人数、累计死亡人数、累计治愈人数等信息的国内疫情地图。

此外，若用户将鼠标悬停于地图上，系统将悬浮显示对应省份今日新增等信息。若用户单击地图上的某个省份，系统将跳转至该省疫情信息详情页面，以供用户查看。

(4) 查看疫情趋势图

用户可在 Web 端查看全国治愈率/死亡率趋势图，国内湖北以及非湖北地区疫情各类人数（死亡、确诊、治愈）趋势图，湖北/非湖北地区新增确诊趋势图以及各省境外输入对比图。

此外，若用户将鼠标悬停于曲线上，系统将悬浮显示对应的疫情数据信息。

8.2 性能需求

(1) 总体要求

界面设计简洁，布局合理，重点内容突出，数据信息直观准确。图表设计简洁美观，具有一定的交互性。

（2）系统配置

CPU2.6G，内存 2.0G，硬盘 7200 转。

（3）访问容量

至少在同一时间内支持 500 个用户并发访问。

（4）响应速度

系统具有良好的反应速度，给用户良好的使用体验。我们要求在良好的网络情况下，系统应具有以下时间特性要求：

单个用户在线时：

- Web 响应用户动作时间小于1秒。
- 信息搜索操作响应用户动作时间小于2秒。

500 个用户同时在线时：

- Web 响应用户动作时间小于2秒。
- 信息搜索操作响应用户动作时间小于5秒。

（5）可用性

多 Web 浏览器支持：系统应在大多数流行的 Web 浏览器中正确显示和执行，包括 Firefox 和 IE 等。

移动端浏览器支持：系统应适配大多数流行的移动端 Web 浏览器。

8.3 安全性需求

（1）隐私

用于身份验证的用户名和密码应防止未经授权的用户访问系统。应构建访问控制以防止合法用户非法使用系统资源。某些敏感数据（如用户名，密码）在交换时应加密。密码在存储之前应加密。在用户登录期间，应该防止 SQL 注入，密码强制破解和伪造会话入侵。

（2）完整性

防止未经授权的用户意外或恶意地修改和插入数据。应防止数据丢失。

（3）约束性

为数据库加上一定的约束，对关键性操作如删除、修改进行限制，并对用户进行警示。不同身份所拥有的权限不同，只可以进行自己权限内的操作。

（4）账户信息安全性

着重账户信息安全性设计，做到外界人员无法入侵到系统本身。内部人员操作需要留下操作痕迹，使用权管理层可以定期或不定期地稽核系统。

8.4 可维护性需求

作为一个成熟的系统，在开发初期就应该充分考虑系统的可维护性。对此，我们提出以下几点要求：

（1）高内聚、低耦合的系统模块划分

开发者需要充分考虑模块内部结构的紧密型及模块间联系的独立性。

（2）完备、清晰、可读的文档

文档是影响软件可维护性的一个决定因素，一个好的文档应具有简明性和书写风格的一致性，从而提高系统的可读性和可修改性。

设计系统时应准备好各类相关文档，方便操作人员的对功能的快速查阅及维护人员的对架构的系统掌握。

交付时应文档齐全，说明详尽，且文档描述符合相关标准。

（3）良好的编程风格

程序内部应有详细的注释和统一的编程格式，结构清晰、注释明确，使调试、测试人员能快速定位各种错误。

对编程风格的具体要求如下：

- 不使用令人捉摸不定或含糊不清的代码；
- 使用有意义的数据名和过程名；
- 适当的、格式正确的注释；
- 使用模块化、结构化的设计方法；
- 具有正确、一致和完整的文档。

（4）严谨的单元测试

对核心模块应编写单元测试，在交互时保证各子模块和系统整体的正常运作。

对可测试性的要求如下：

- 具有模块化和良好的结构；
- 具有可理解性、可靠性；
- 能显示任意的中间结果；
- 以清楚的描述方式说明系统的输出，根据要求显示所有的输入；
- 能跟踪及显示逻辑控制流程；
- 能显示带说明的错误信息；

- 能适应软件开发每一阶段结束的检查要求；

9. 运行环境

9.1 设备

计算机：

CPU：不小于 2.0GHz

内存：不小于 2.0GB

通讯设备：

网线：有良好数据传输能力

网卡：100M

9.2 软件依赖

操作系统：Windows Vista/7/8/8.1/10, Mac OS, Linux

数据库平台：MySQL

前端开发框架：React

后端语言：Python

Web 服务器：Apache

MySQL 管理软件：MySQL WorkBench 等

开发工具：能支持网页开发的工具均可（如 IDEA）

测试工具：能支持测试的工具均可（如 JEST）

建模工具：Microsoft Word

办公软件：Microsoft Office

浏览器：Chrome、Edge、Safari（移动端）

9.3 服务器端

由于实验条件有限，我们并不能提供专门的服务器运行系统，故将利用配置较高的 PC 作为服务器，保证服务器以及客户端间网络畅通即可。