

ANALYSIS MODEL

分析模型

公共卫生危机应急管理系统

1851632 石稼晟
1751022 李翠琪
1852450 莫子毅
1852140 上官宇飞
1852035 史家豪
1856091 王子睿

系统设计与分析 Object-Oriented Analysis and Design with UML
2020.5.22

目录 index

关于文档.....	3
参考.....	5
概述.....	7
架构分析.....	9
项目机制分析.....	11
分析模型.....	13
快照.....	136

关于文档

about the document

文档描述

description

本文档是基于移动互联网的公共卫生安全应急管理系统之分析模型说明，以文档化形式对项目模型进行分析与构建。本文档包含项目的简要概述、项目架构的分析、项目应用的分析机制与项目的分析模型。对于每个用例的分析模型，包括类图与时序图/交流图。本文档供项目监督者和开发者查阅。

成员贡献度

Member contributions

文档描述		项目概述		架构分析	项目机制分析	快照	参考
石稼晟	目的	简要介绍	改进	李翠琪	王子睿	石稼晟	上官宇飞
	莫子毅	王子睿 石稼晟 莫子毅	史家豪				

分析模型					
上官宇飞	李翠琪	王子睿	莫子毅	石稼晟	史家豪
登录系统	上传信息	删除信息	分析处理信息	发布任务	审核并分类信息
注册系统	修改信息	查询信息	发出预警	接受任务	公布信息

- 1851632 石稼晟 20%
- 1751022 李翠琪 16%
- 1852450 莫子毅 16%
- 1852140 上官宇飞 16%
- 1852035 史家豪 16%
- 1856091 王子睿 16%

修订历史

revision history

本文档修订历史如下。

日期	说明	作者	版本
2020 年 5 月 10 日	系统优化讨论	全体成员	V 0.1.0
2020 年 5 月 11 日	类图及时序图讨论	全体成员	V 0.2.0
2020 年 5 月 16 日	类图及时序图绘制	石稼晟、李翠琪 上官宇飞、史家豪 王子睿、莫子毅	V 0.3.0
2020 年 5 月 18 日	补充规约撰写	王子睿	V 0.3.1
2020 年 5 月 20 日	项目概述 参考撰述 架构分析撰述	王子睿、石稼晟 莫子毅、史家豪 上官宇飞、李翠琪	V 0.3.2
2020 年 5 月 21 日	快照绘制	石稼晟	V 0.4.2
2020 年 5 月 22 日	内容细节修改微调 文档排版	石稼晟	V 1.0.0

参考

References

领域相关书籍

UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd Edition). Martin Fowler.

UML Distilled 对我们的团队的模型分析过程进行了指导，帮助我们完成类图，顺序图和通信图的制作。本书的第 3 章和第 5 章描述了与关键符号和类图中附加符号相关的概念。这些概念在我们团队的模型分析、构建类图的过程中至关重要。此书第 4 章讨论序列图，详细讲述了单个场景的序列图分析构建过程——罗列了许多对象以及用例中这些对象之间的消息传递。文中涉及了我们 UML 课程中没有深入讨论的一些机制。第 12 章详尽地从多个分析角度介绍了通信图。它为我们提供了两种编号方法，并分析了这两者的优缺点。此外，在第 7 章中，还有一些关于包的参考资料，这些资料也对我们的架构分析做出了贡献。一个包是一个分组结构，它允许我们在 UML 中构造并将其元素打包组合到更高级的单元中。

参考文献

[1]刘韬.突发性公共危机政府管理及其应急机制建立研究[J].湖南工业职业技术学院学报, 2009,,9(3):62-65

本文介绍了突发性公共危机政府管理的具体实践，帮助我们深入理解了在公共卫生危机中的应对机制，该系统将此机制以互联网为依托实现了上传信息、公布信息、发布预警、发布命令等方面的问题，提出了一个用于公共危机爆发时的移动云架构，提高了应对公共危机时的效率。

[2] Layered Application Guidelines in Microsoft Application Architecture Guide

本文讨论应用程序的整体结构，将组件的逻辑分组分为不同的层，这些层可以相互通信并与其他客户端和应用程序进行通信，有助于我们更好地理解分层体系结构。层关心的是组件和功能的逻辑划分，并不去考虑组件的物理实现。图可以位于不同的层，也可以位于同一层。阅读本文后，我们学习了如何将应用程序划分为不同的逻辑部分，如何为应用程序选择适当的功能布局以及应用程序如何支持多种客户端类型。层次结构图包含这些层的高级表示方法以及它们与用户之间的联系，调用在应用程序业务层中实现的服务的其他应用程序，提供数据访问的关系数据库或 Web 服务等数据源以及提供访问数据的外部或远程服务。

[3] 张岩等. "UML 类图中面向非功能属性的描述和检验." 软件学报 20.6(2009):1457-1469.

为系统构建模型是软件开发中的一项关键活动。一个高质量的模型不仅要包含系统的功能属性，即系统能够做什么，同时还应包含系统的非功能属性，即系统的质量如何。目前，通用的建模方法和工具对功能属性建模支持良好，而对如何为非功能属性建模关注得不多，特别是如何将二者统一起来并对描述的非功能属性的有关性质进行检验。本文通过在 UML 类图中增加

非功能属性标注和约束关系表等建模元素来扩展 UML 类图，使其能够描述非功能属性。在此基础上，又提供了对扩展 UML 类图中非功能属性的一致性和可满足性进行检验的方法。通过实例对上述的面向非功能属性的建模和检验方法进行了说明，并介绍了相应的支持工具，这对我们团队针对类图中属性的设置和描述提供了积极意义的参考和借鉴。

[4] 冀振燕. UML 系统分析设计与应用案例. 人民邮电出版社, 2003.

本书介绍了 UML 语言的一些基础知识以及 UML 在面向对象的软件系统分析和设计中的应用。本书的第七章介绍了类图 and 对象图的分析构建过程，此外还包括：类图的划分、类图和对象图的应用分析，这对我们类图的描述提供了指导。第八章简单介绍了时序图，帮助我们加深了对时序图的进一步了解。本书的实践篇部分以图书管理系统的分析设计和银行系统的分析与设计为例，从需求分析到静态结构模型的构建最终到物理模型的实现描述，为我们呈现了完整详实的系统分析与设计流程，参考书中的实例，我们团队对我们的系统架构进行了完善，并细化了分析过程。其中，银行管理系统中用户界面类的详细分析介绍帮助我们团队完成了本次用户界面类的构建，此外，案例中的系统对象类也给了我们有价值的参考。

概述

general introduction

项目概述

general introduction

目的

本文档的目的是提供公共卫生危机应急管理系统项目详细的初步分析模型，包括类图，时序图交流图，机制分析等等，还有本系统的功能和特点及其操作必须遵守的约束条件。本文档供系统的开发者和利益相关者阅读。

简要介绍

本项目专注于公共卫生安全应急管理，主要具备两个功能。第一个是日常监测预防并预测突发性公共卫生危机的功能。系统能够随时监测医疗系统及科研机构的数据分析并能够对于疫情的爆发进行预测预警。第二个功能是疫情爆发后辅助政府部门联动其他系统进行决策、疫情防控和管理，为有关部门提供疫情防控相关的参考性建议。

本系统中主要有五种角色类型，分别是：市政府应急部门、医疗及科研机构、系统管理员、其他系统、普通用户。系统主要为政府部门系统提供宏观支持作为目标，通过各级别用户对疫情信息的共享和处理，帮助政府部门收集数据，对政府部门下达决策起到支持和辅助的作用。对于医疗及科研机构用户，可以从普通用户和社区卫生机构获取疫情的数据信息，生成疫情的相关报告；对于市政府应急部门，可以从预警报告中获得指导性意见，通过报告分析来发布相关决策。对于系统管理员，可以进行管理维护，审核并分类用户上传的疫情信息，并对其他管理员发起的管理请求进行互审，同时，系统管理员这个角色担任了公示信息的职责与任务。对于其他系统诸如地理信息系统，人力与物资管理系统，交通运输系统，商务系统等其他辅助性系统，通过系统接受政府应急响应部门的任务。对于普通用户，可供用户上传自身信息，浏览系统公示信息及疫情实时数据信息。五类用户都可以进行注册、登录、上传并修改信息、查询疫情的公开实时数据等用例。

本系统主要为政府部门系统提供宏观支持作为目标，通过各级别用户对疫情信息的共享和处理，对政府部门下达决策起到支持和辅助的作用，支持决策的全过程。项目基于已有的政府信息系统，从疫情数据的采集、汇集、存储和

计算，最终为决策提供依据；通过将决策高效的分解、存储、下达、执行和跟踪反馈，来确保政府应对公共卫生危机决策的科学性和时效性。

进展、改进和当前状态

在之前的报告中，我们已经完成了对软件需求的分析，完成了软件需求规格。在上一个任务中，我们主要使用了用例图来完成对不同系统参与者的视角来规定要求，描述关键对象，操作流程及其互相的关系。而对于本次任务，其主要目的是为了完成分析模型的建立，因此我们小组使用类图来说明系统静态的情况下各种实际存在的实体和他们之间的关系，然后通过时序图来描述系统的不同对象之间的动态协作。阐述系统之中各个不同的类的沟通机制。在进行分析模型的构造时，我们发现之间的工作中有一些地方并不是太合适，已做修改并罗列如下：

- 1、现在可以将不同的病种添加进报告里，而非一个报告只能针对一个病种
- 2、我们不允许一个系统可以直接访问另一个系统的数据库，这样可能会造成数据库的信息的错误，我们只允许通过设置好的接口来完成信息的访问，避免直接访问数据库。

架构分析

architectural analysis

架构分析

architectural analysis

该系统分为两个子系统（注册登录子系统，交流信息子系统）并且可与地理信息系统通信。系统采用前后端分离技术，并且通过API接口互相通信。前端为面向用户的移动应用程序以及Web网页界面，后端则部署于服务器上，由管理员运营维护。

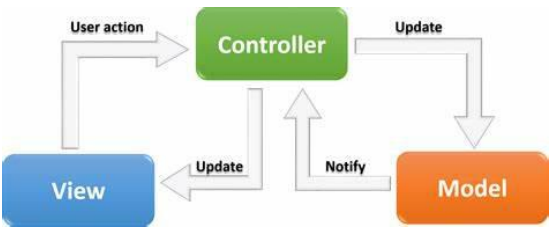
该系统采用MVC架构模式（模型Model-视图View-控制器Controller）以降低耦合性，提高代码的可重用性。并且从体系结构的层次结构来看，该系统具有典型的四层结构(自上而下分别是应用程序接口层，业务逻辑层，中间件层，系统软件层)：

应用程序接口层：提供了一组访问本系统的API接口，负责与用户或者外部应用程序（如地理信息系统等）进行通信。

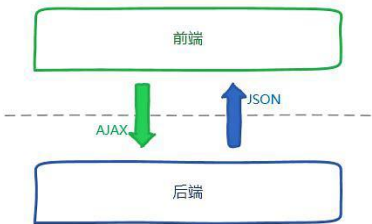
业务逻辑层：负责为两个子系统提供具体的业务逻辑管理，如注册登录检验，信息任务审核以及向数据库增删改查相应的数据等。

中间件层：包括分布式数据库系统的管理系统（包括主/从节点管理，负载均衡，数据分片等）和确保安全性的支撑系统以及信息加密系统。

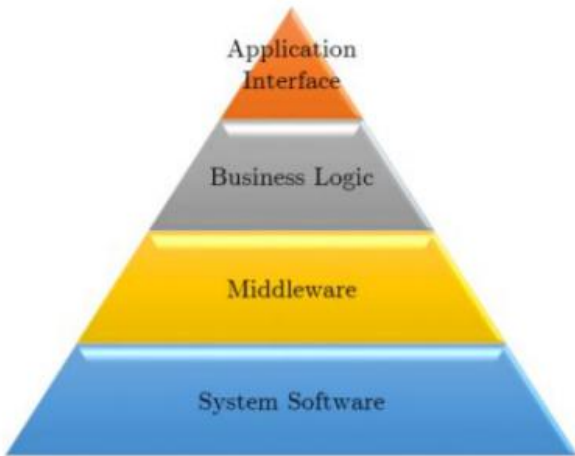
系统软件层：包括低价软件支持组件，如操作系统和数据库系统等。



图一-MVC架构模式



图二 前后端分离



图三 系统四层结构



图四 应用程序接口层

图五 业务逻辑层



图六 中间件层



图七 系统软件层

项目分析机制

analysis mechanisms in the project

分析机制

analysis mechanisms

在项目分析阶段，分析机制通常被用来减低分析的复杂性，通过对复杂行为的简化，为软件设计师提高一致性，使之后的环节更为方便。

对本系统进行分析时，我们采用四种分析机制，即持久性机制（Persistency mechanism）、进程间通讯机制（Inter-process Communication mechanism）、遗留接口机制（Legacy interface mechanism）和安全机制（Security mechanism）。对于四种机制，我们将设计中涉及的类划分如下：

遗留接口机制

Legacy interface mechanism

InformationService
UserIdentitySystem
AcceptMission
Report
InformationController
DeleteInformation
CheckInformation
Epidemic
LoginController
PublishMission
Warning
RegisterController

进程间通讯机制

Inter-process Communication mechanism

User

Manager

Government

Practitioner

MedicalInstitutions

GovernmentEmergencyDepartment

UserIdentity

UserInformationDatabase

InformationController

安全机制

Security mechanism

UserInformationDatabase

AccessToOtherSystems

UserIdentity

LoginController

UserTypeCheck

持久性机制

Persistency mechanism

UserInformationDatabase

UserIdentity

Information

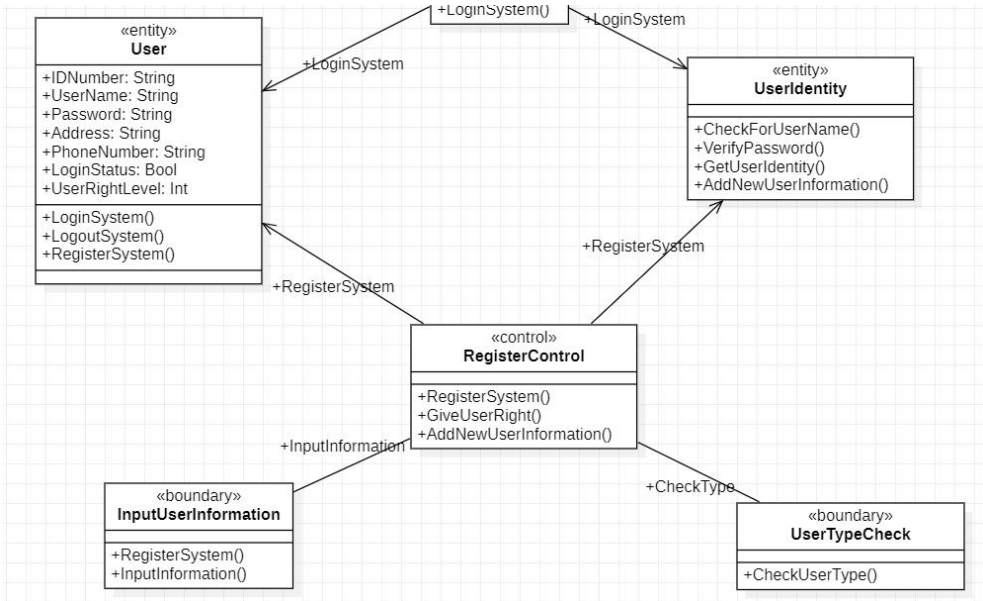
分析模型

Analysis model

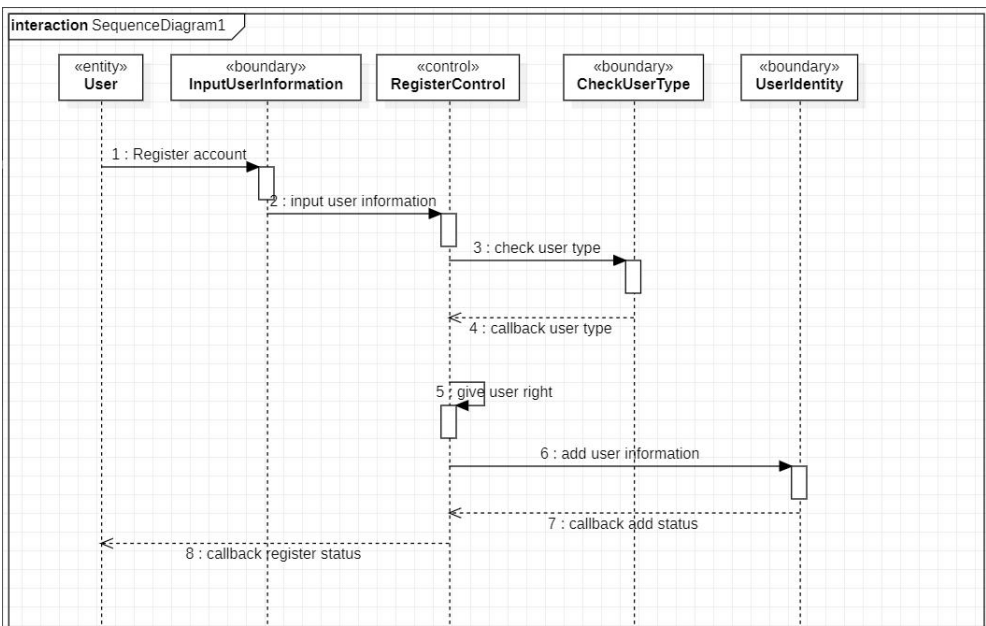
用例：注册

对于注册系统，用户向录入用户信息类(InputUserInformation)发送注册请求，用户录入信息后再向注册控制类(RegisterController)发送注册请求，该控制类以用户录入的信息为参数向用户类型检测类(UserTypeCheck)发送请求，该类核对用户类别后反馈给注册控制类，再由该类对此用户授予权限并向用户身份数据库录入用户信息，最后将注册结果反馈给用户。

其类图如下：



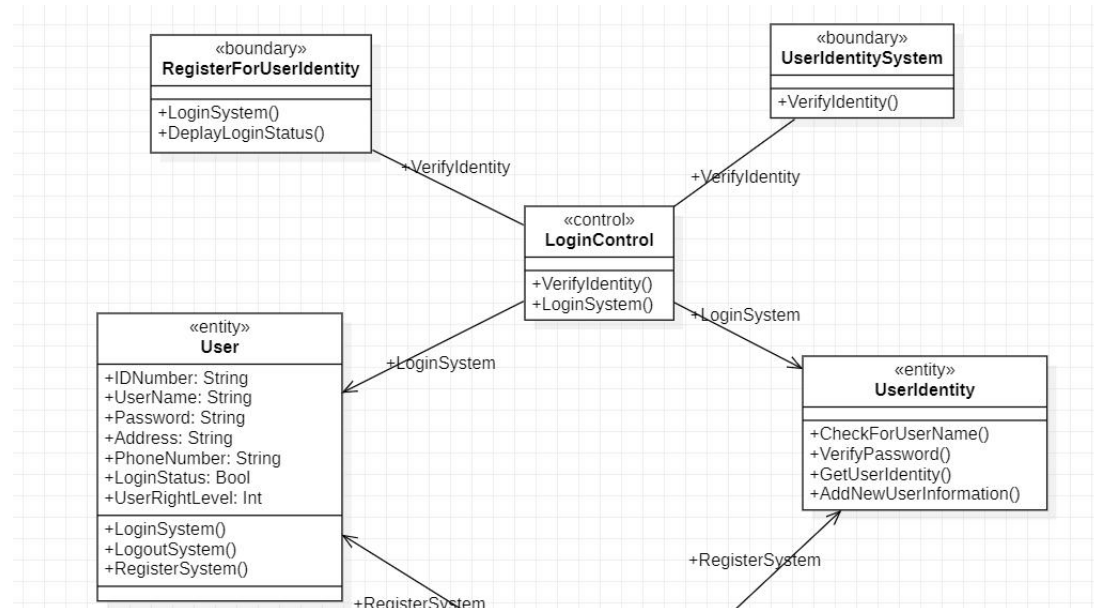
其时序图如下：



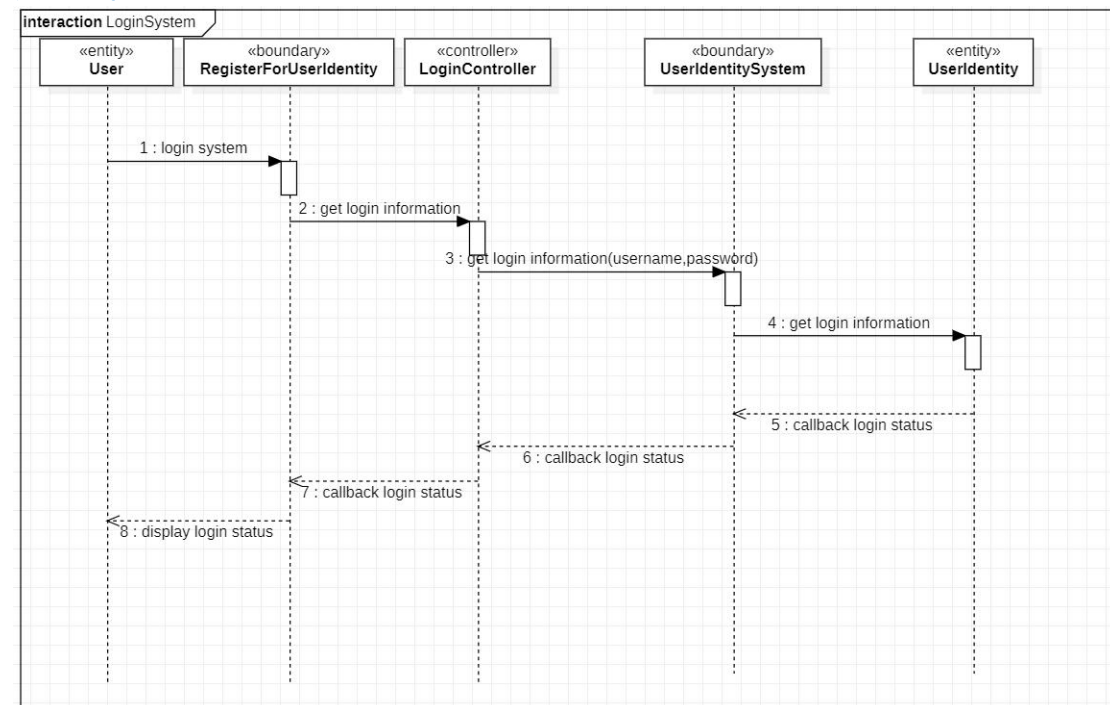
用例：登录

对于登陆系统，用户在登录前，输入用户名、密码，点击登录后，请求有等级用户身份类(RegisterForUserIdentity)向登录控制类(LoginController)发送登录请求，由登录控制类携带用户名(ID)和密码>Password)作为参数请求用户身份系统边界(UserIdentitySystem)，由该边界类向用户身份数据库请求查询，将查询结果经由用户身份系统边界类、登录控制类回传给登记用户身份类，由该边界类将登陆结果（成功或失败）反馈给用户。

其类图如下：



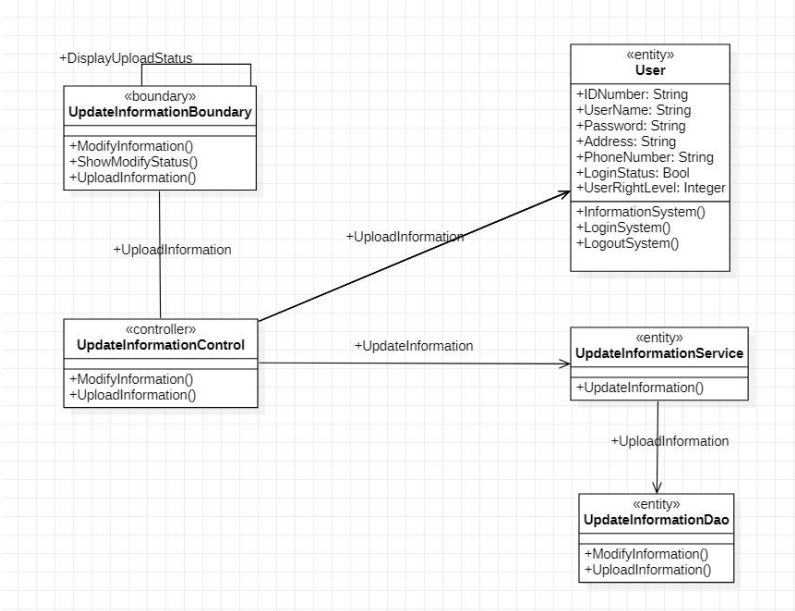
其时序图如下：



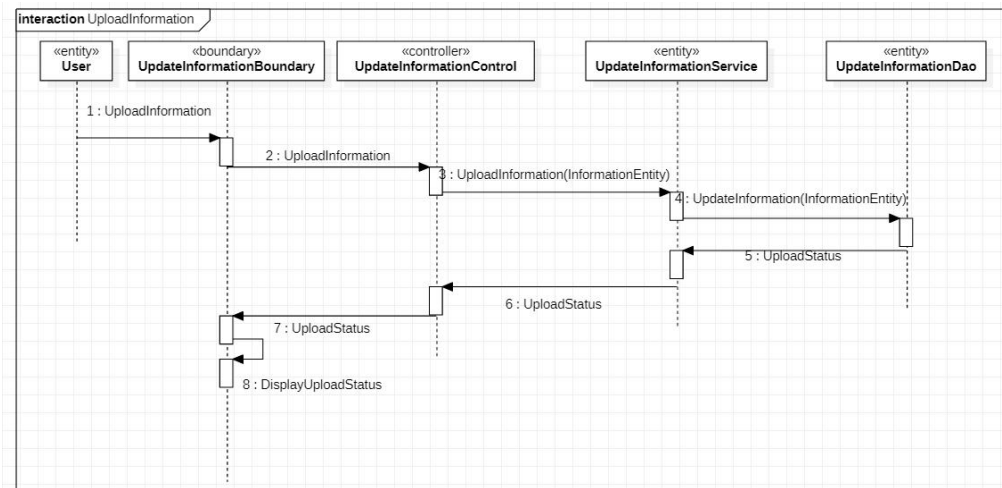
用例：上传信息

当用户需要上传信息时，用户在上传信息页面向信息边界类 (UpdateInformationBoundary) 提交上传信息请求及要上传的信息，随后该边界类请求并传递参数到信息控制类(UpdateInformationControl) 。该控制类将相关参数封装成InformationEntity对象，并且传递给信息业务逻辑类 (UpdateInformationService)。信息业务逻辑类(UpdateInformationService)再调用信息数据访问类 (UpdateInformationDao) 的UploadInformation方法将上传的信息数据写入数据库中并且将上传结果（上传成功或失败）传回信息控制类 (UpdateInformationController) 。再经由信息控制类 (UpdateInformationController) 回传信息边界类 (UpdateInformationBoundary) ， 由该类将信息上传成功与否的结果展示给用户。

其类图如下：



其时序图如下：



用例：修改信息

当用户需要修改信息时，用户在修改信息页面向信息边界类

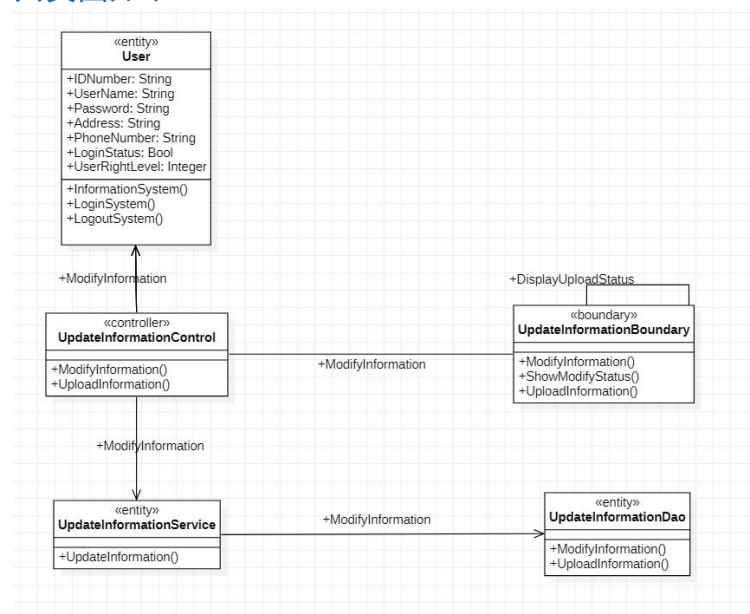
(UpdateInformationBoundary) 提交修改信息请求及相关参数，随后该边界类请求并传递参数到信息控制类(UpdateInformationControl) 。该控制类将相关参数封装成 InformationEntity对象，并且传递给

信息业务逻辑类(UpdateInformationService)。信息业务逻辑类

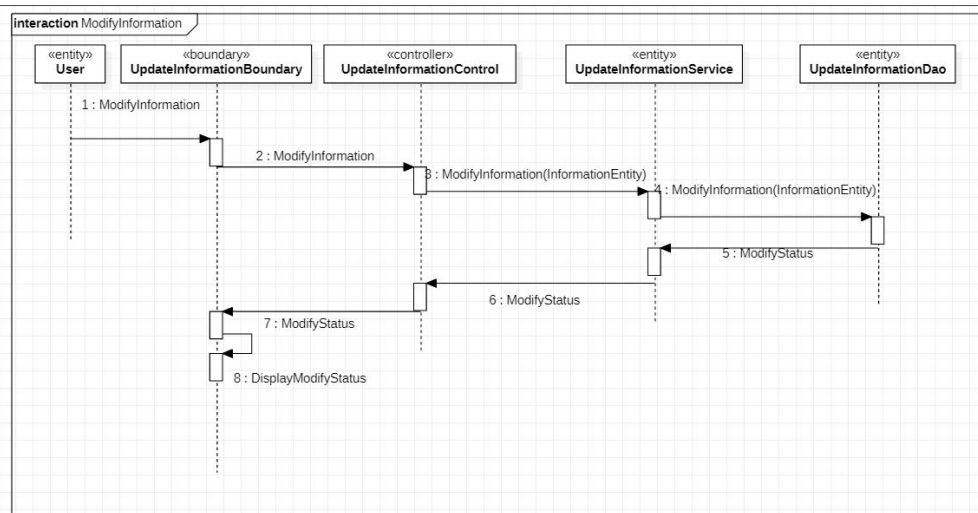
(UpdateInformationService)再调用信息数据访问类 (UpdateInformationDao) 的 ModifyInformation方法将修改的信息数据写入数据库中并且将修改结果（修改成功或失败）传回信息控制类(UpdateInformationControl) 。再经由信息控制类

(UpdateInformationControl) 回传信息边界类(UpdateInformationBoundary) ，由该类将信息修改成功与否的结果展示给用户。

其类图如下：



其时序图如下：



用例：删除信息

当用户因为某种原因需要删除某些个人的信息时，用户在信息删除界面中选择欲删除的信息，即用户（User）请求删除信息页面边界类

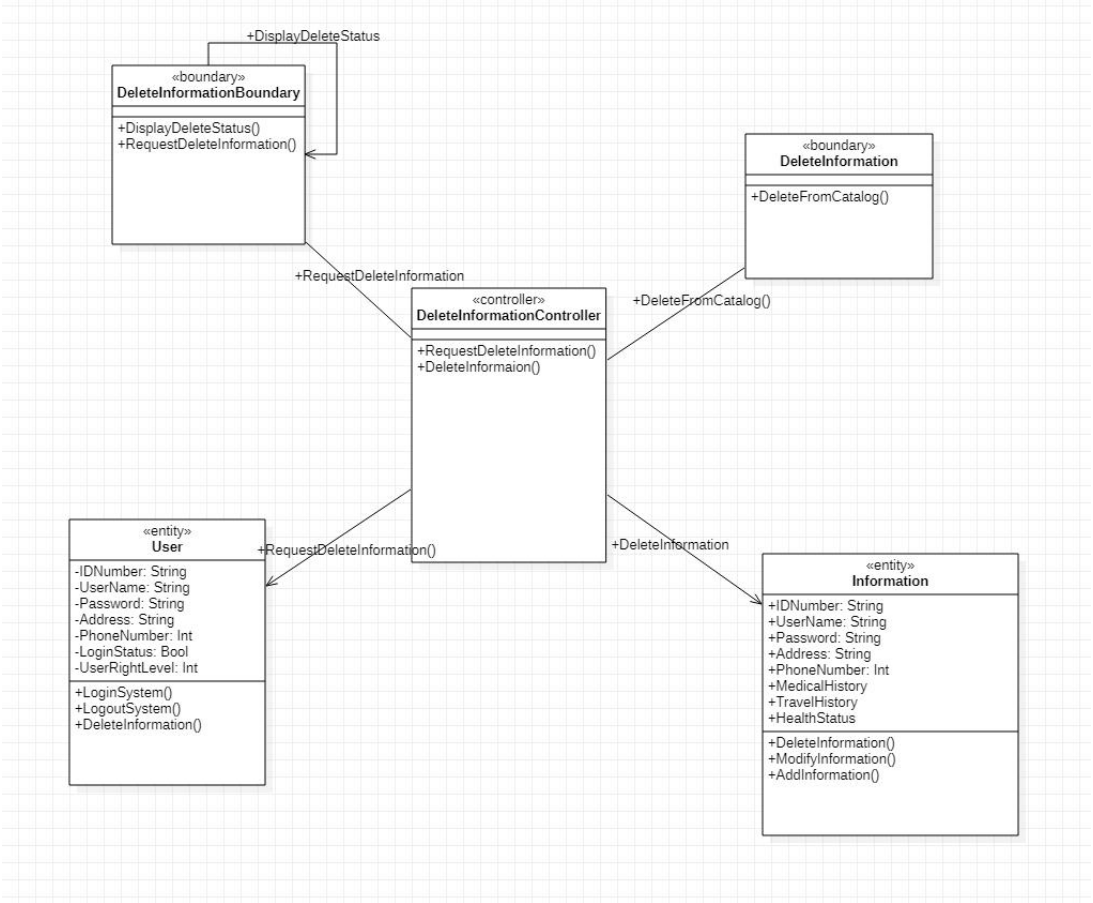
（DeleteInformationBoundary），该边界类之后将请求传递给删除信息控制类

（DeleteInformationController），由控制类携带信息号（InformationSN）作为参数向删除信息边界类（DeleteInformation）发出请求，对信息名单

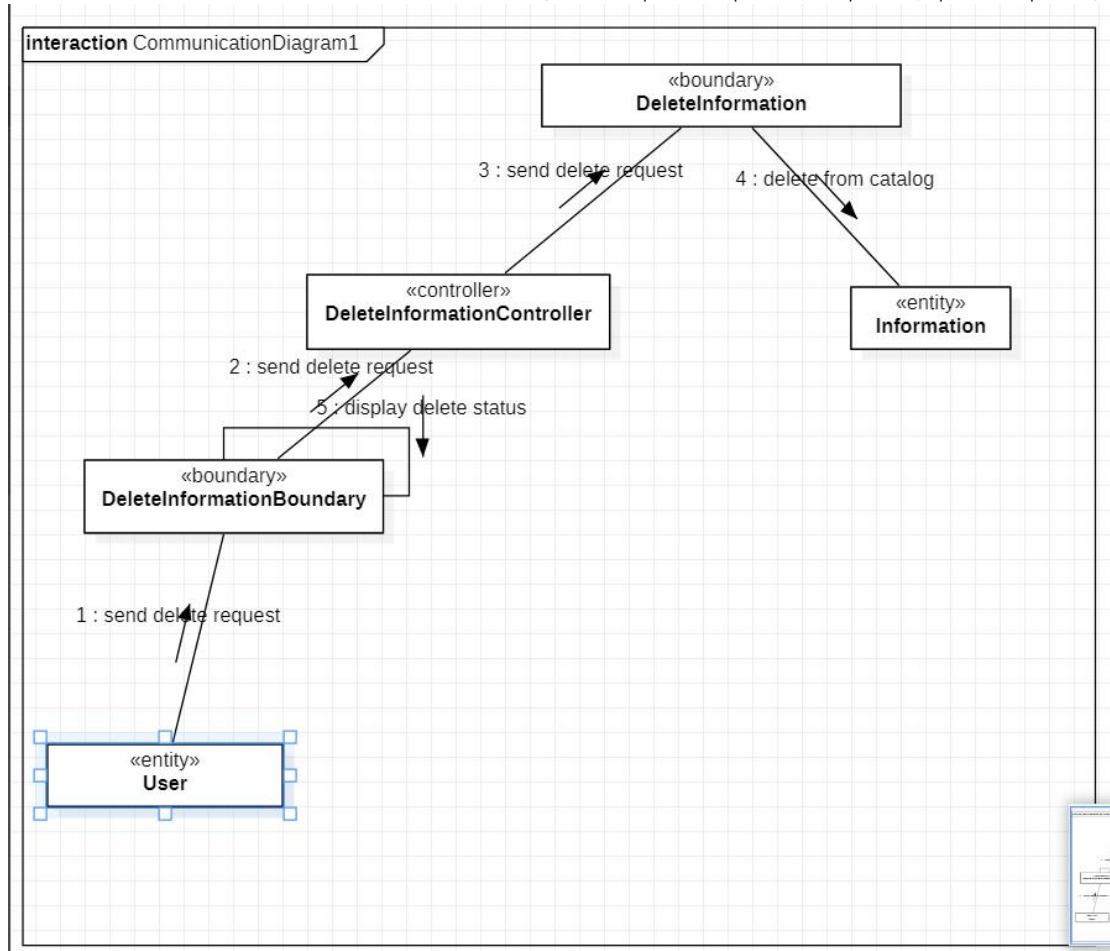
（InformationCatalog）进行修改，再将删除信息是否成功的结果通过删除信息控制类（DeleteInformationController）回传给删除信息页面边界类

（DeleteInformationBoundary），由该边界类将信息删除成功与否的结果反馈给用户。

其类图如下：



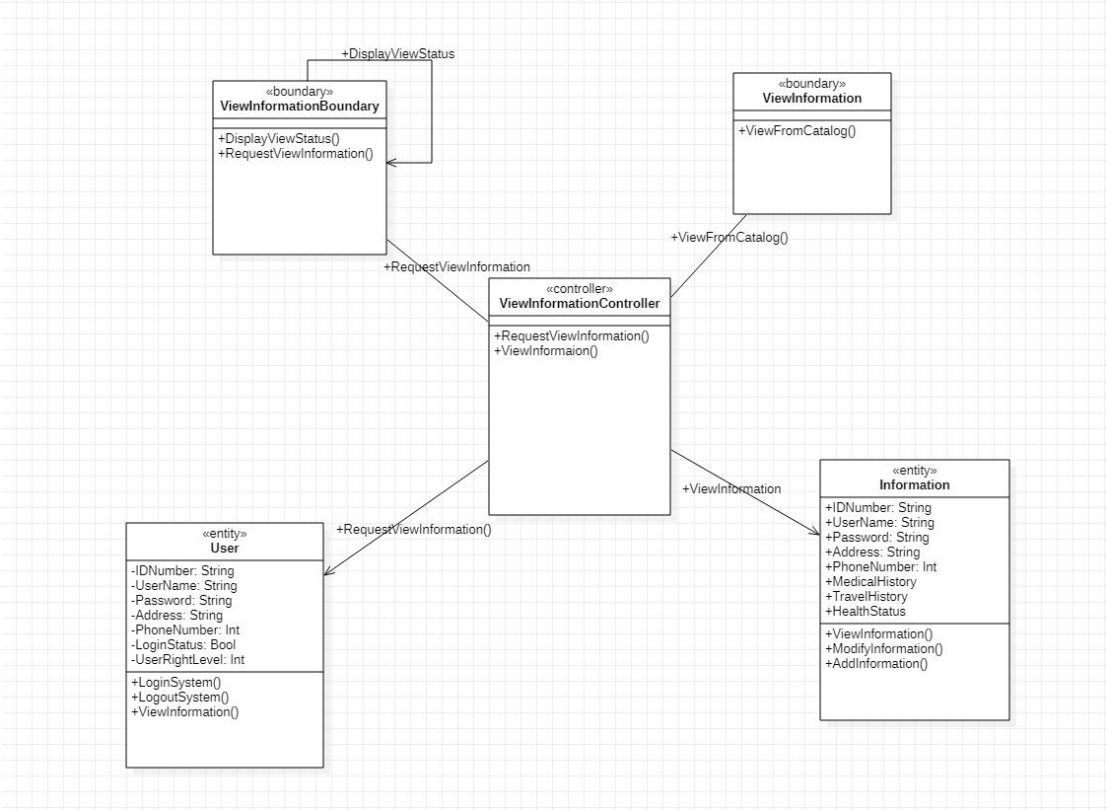
其时序图如下：



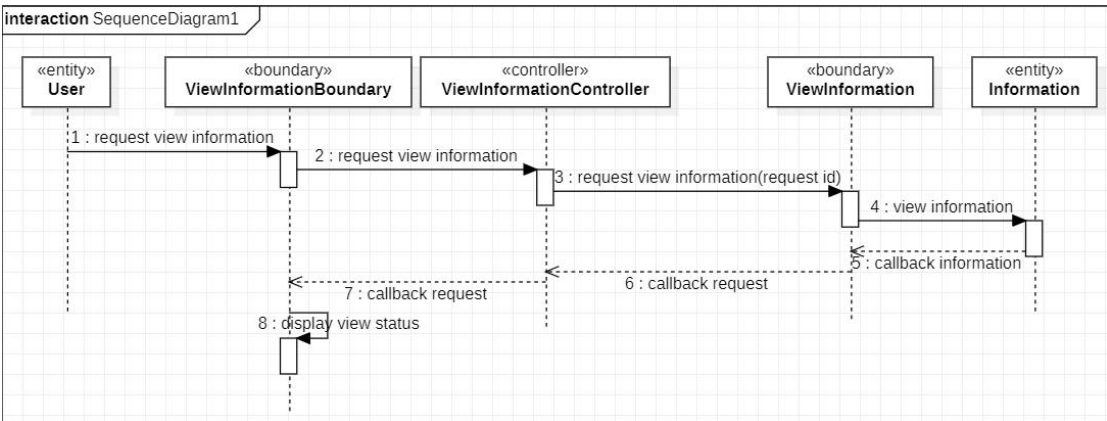
用例：查询信息

当用户需要查询信息时，用户在信息查询界面中选择欲查询的信息，即用户（User）请求查询信息页面边界类（ViewInformationBoundary），该边界类之后将请求传递给查询信息控制类（ViewInformationController），由控制类携带信息号（InformationSN）作为参数向查询信息边界类（ViewInformation）发出请求，对信息名单（InformationCatalog）进行修改，再将查询信息是否成功的结果通过查询信息控制类（ViewInformationController）回传给查询信息页面边界类（ViewInformationBoundary），由该边界类将信息查询成功与否的结果反馈给用户。

其类图如下：



其时序图如下：



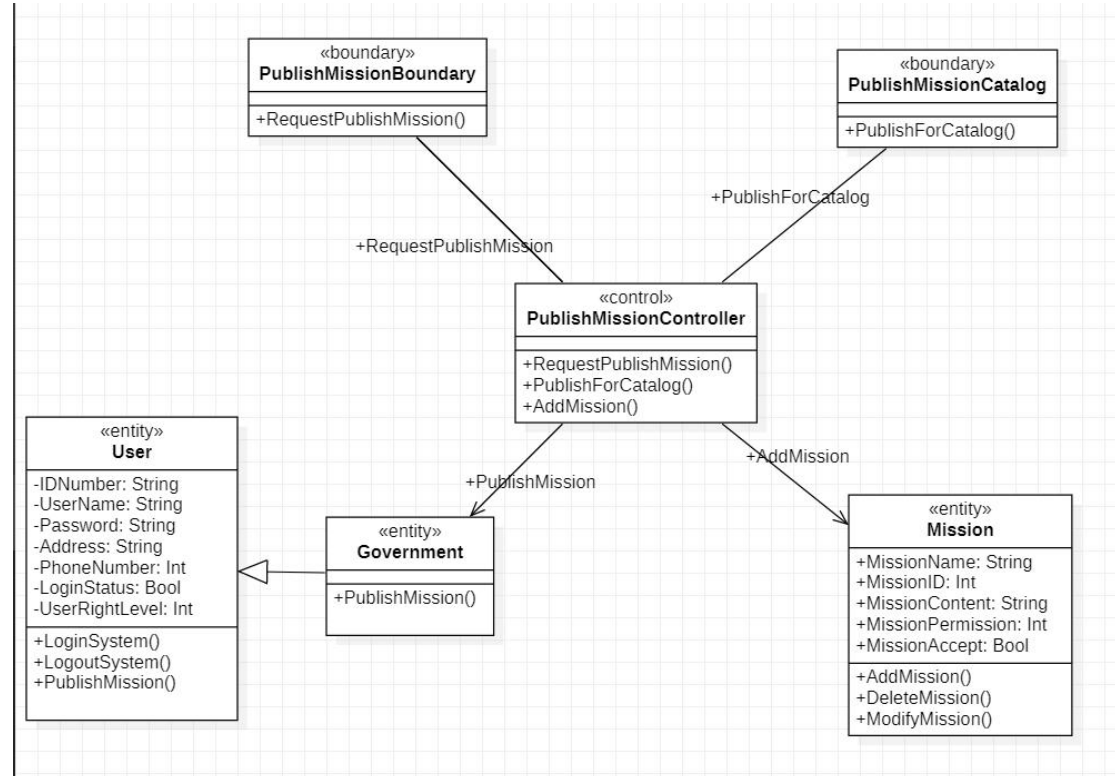
用例：发布任务

市政府应急响应部门在发布任务（PublishMissionBoundary）上发布任务。任务发布界面（PublishMissionBoundary）将已发布的任务发送到发布任务控制类

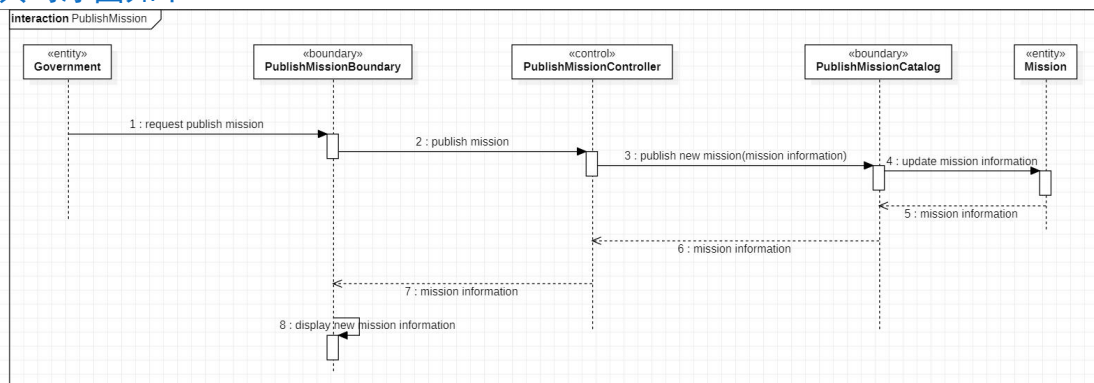
（PublishMissionController），发布任务控制类将新发布的任务发布到发布任务界面（PublishMissionCatalog），发布任务界面将任务的内容写入任务数据库

（Mission）。任务数据库（Mission）把新任务信息会滚到任务发布界面，显示已成功发布。

其类图如下：



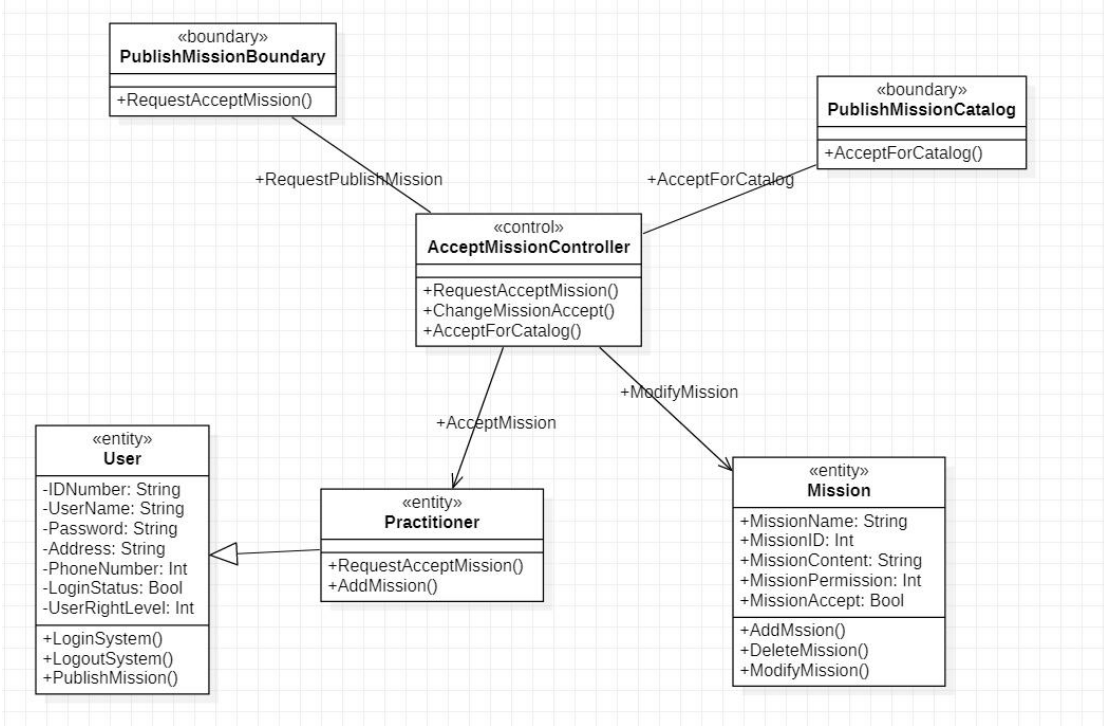
其时序图如下：



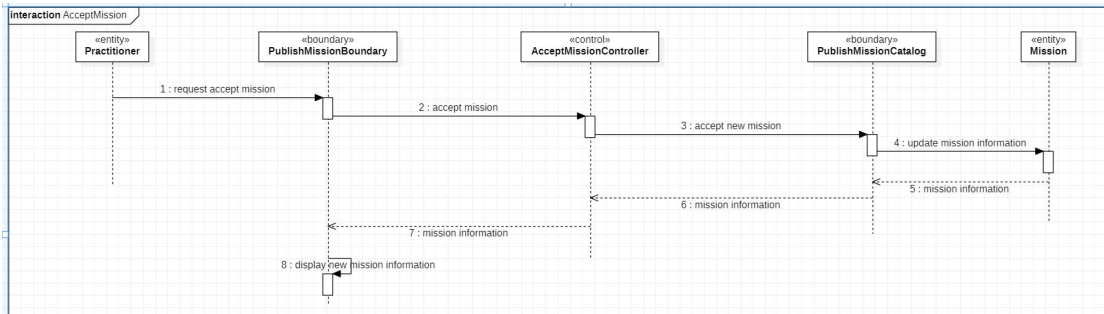
用例：接受任务

执行者们在发布任务（PublishMissionBoundary）上接收任务。任务发布界面（PublishMissionBoundary），执行者接受任务，发布任务类（PublishMissionBoundary）向接受任务控制类（AcceptMissionController）发送请求，更改任务为“已接受任务”，之后，任务管理获取任务类属性，完成接受任务显示给执行者们。

其类图如下：



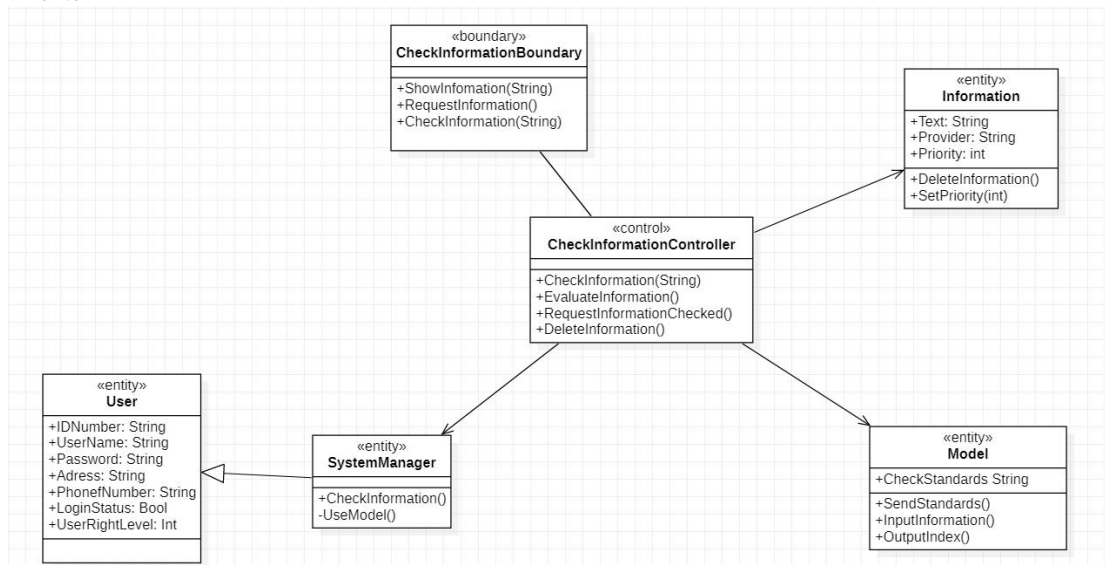
其时序图如下：



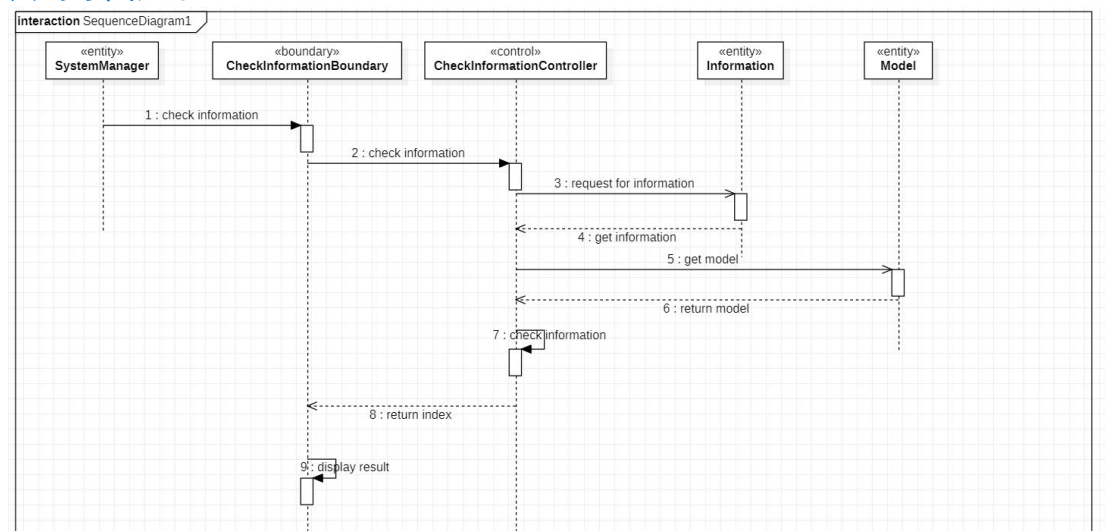
用例：审核信息

系统管理员（System Manager）要检查信息，首先在界面点击检测按钮（Check Information boundary），然后边界类将信号传给控制类（Check Information Controller），然后控制类向信息类（Information）获取到信息，然后控制类控制使用提前规定好的模型（Model）类判断本条信息是不是合理的，最后再将得到的结返回到边界类。

其类图如下：



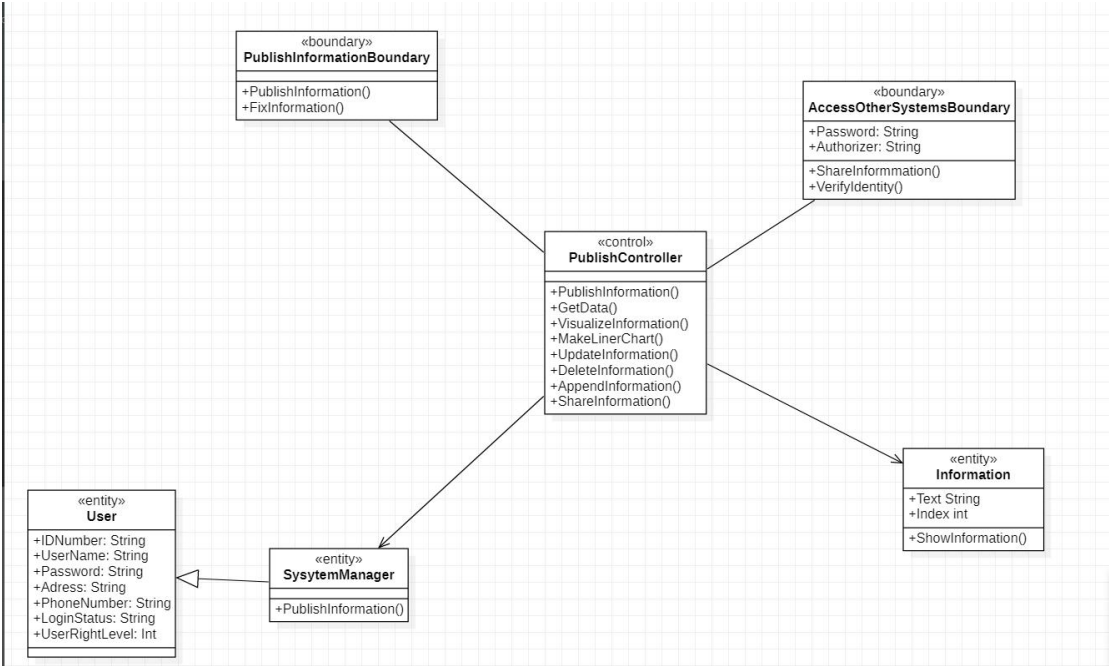
其时序图如下：



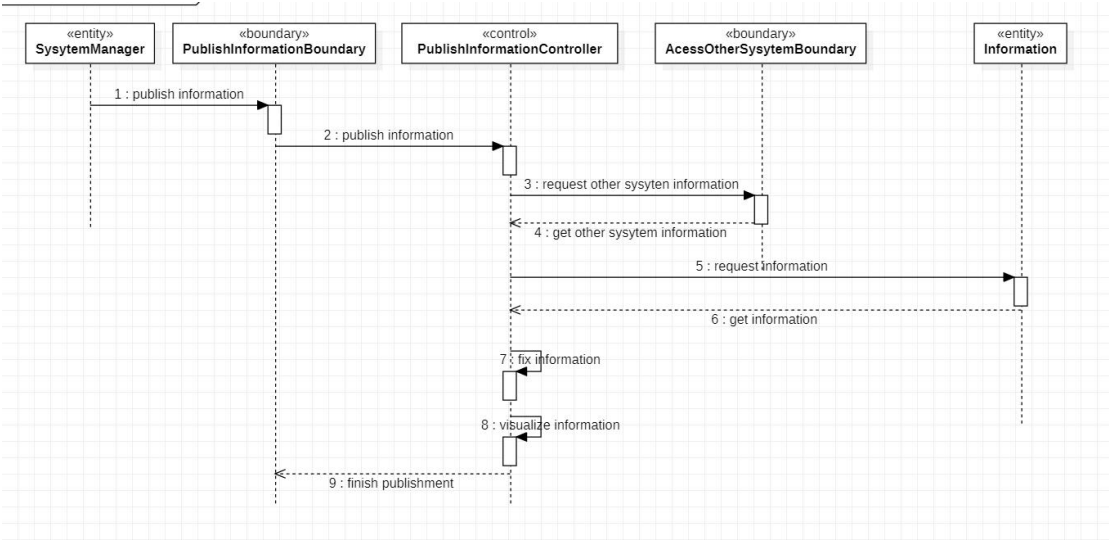
用例：公布信息

系统管理员 (SystemManager) 通过发布信息的边界类 (PublishInformationBoundary) 发送一个信号，被发布控制类所接收 (PublishController)，然后控制类请求访问其他数据库 (AccessOtherSystem)，然后获得其他系统的信息，接下来再获得本次要处理的信息 (Information)，先进行对信息的修改和更新，然后完成对数据的可视化，最后完成折线图的制作。接下来控制类将结果返还给边界类，完成信息的发布。

其类图如下：



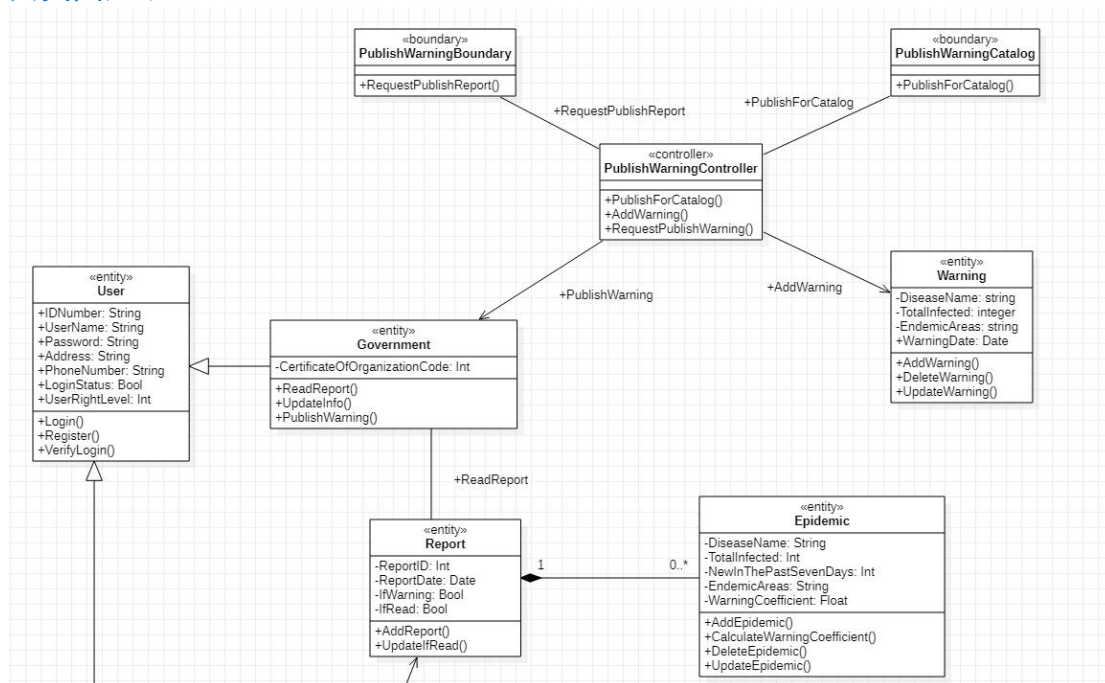
其时序图如下：



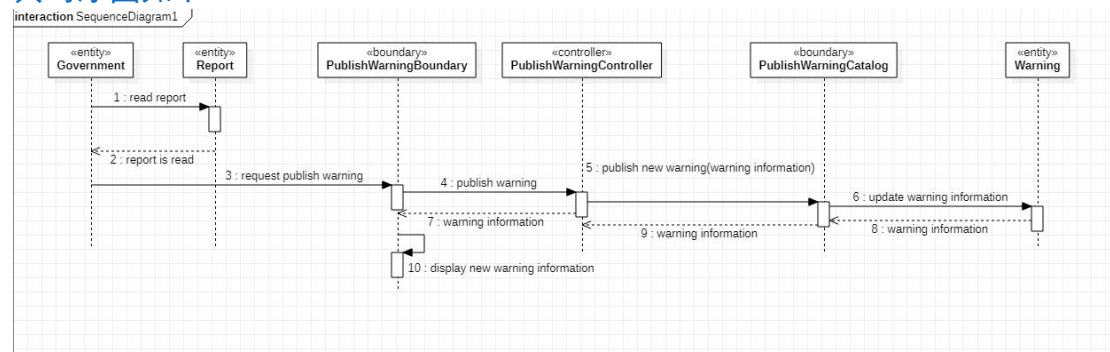
用例：分析处理信息

市政府应急响应部门在接收报告（ReadReport）上阅读报告，更改报告状态为“已读”。在发布预警（PublishWarningBoundary）上发布预警。发布预警界面（PublishWarningBoundary）将已发布的预警发送到发布预警控制类（PublishWarningController），发布预警控制类将新发布的预警发布到发布预警界面（PublishWarningCatalog），发布预警界面将任务的内容写入预警数据库（Warning）。预警数据库（Warning）把新任务信息回滚到预警界面，显示已成功发布。

其类图如下：



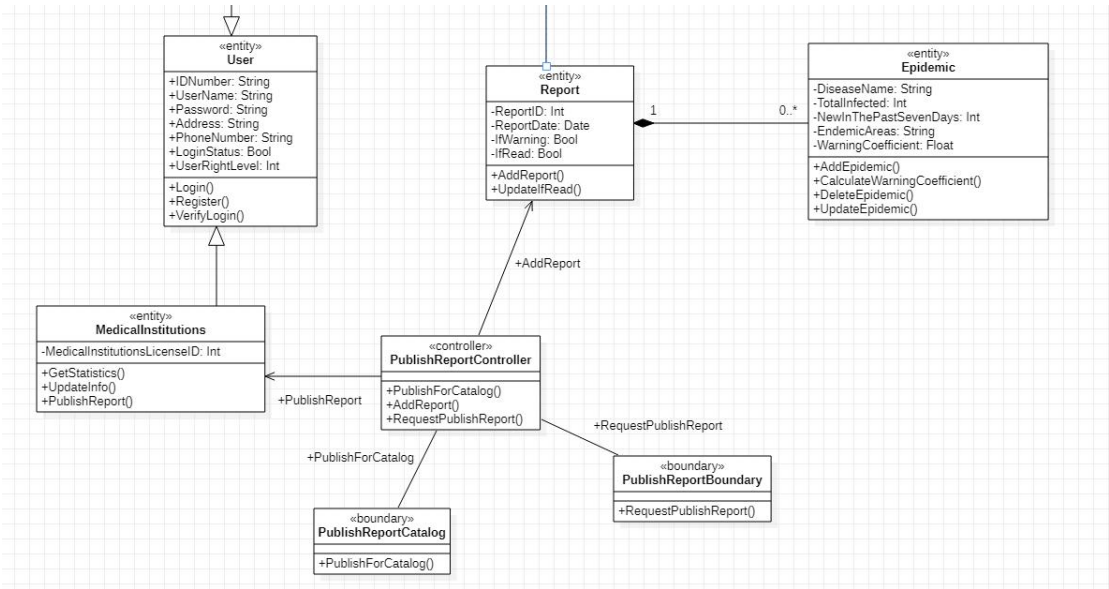
其时序图如下：



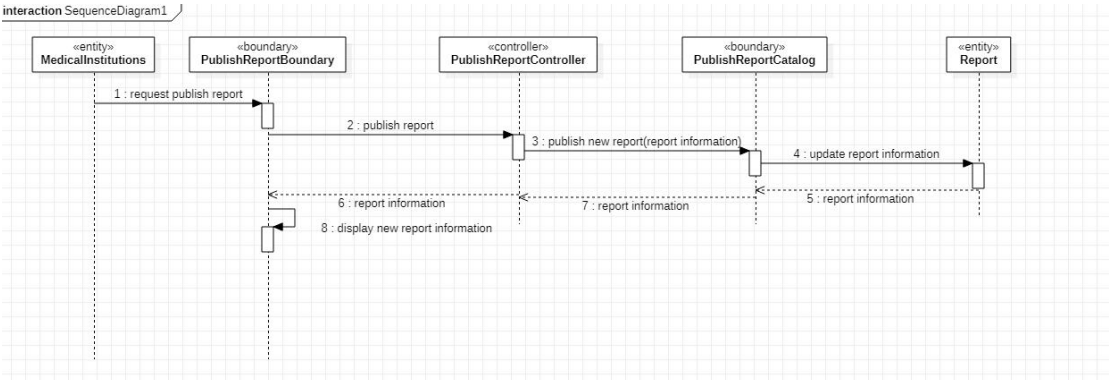
用例：发出预警信息

医疗科研部门在发布报告（PublishReportBoundary）上发布报告。报告发布界面（PublishReportBoundary）将已发布的报告发送到发布报告控制类（PublishReportController），发布报告控制类将新发布的报告发布到发布报告界面（PublishReportCatalog），发布报告界面将任务的内容写入报告数据库（Report）。报告数据库（Report）把新报告信息会滚到报告界面，显示已成功发布。

其类图如下：



其时序图如下：



快照

snapshots

首页界面

首页界面呈现的是公共卫生应急管理系统的首页，右上角分别有注册，登录等用例；中间为首页，疫情公布，个人求助，人力与物资调配，个人信息，数据库，地理信息系统，邮箱，问题反馈，资源共享，信息中心；主界面有最新疫情通报，人力与物资调配系统，物理信息系统，资料共享等等。



注册登录界面

注册登录界面展示的是登陆界面，在统一身份认证下分别是普通用户，系统管理员，高级用户（医疗及科研机构，政府相关部门，其他系统的工作人员）三种不同的登陆方式。下侧有注册和找回密码等用例按钮。



普通用户上传个人信息界面

对应着的是邮箱。普通用户可以上传信息，可以设置草稿，信息查询，待办事项，已发送等相关按钮辅助上传信息等用例。



结合可视化信息的地理信息系统界面

该页面对应着的是地理信息系统的公开信息内容，以可视化形式展开来，获得当前情况下的疫情最新进展。



工作人员接受任务，上传信息，接受信息界面

工作人员包括政府工作人员，医疗系统工作人员等等可以上传信息，接受信息，接受任务等等，可以设置草稿，信息查询，待办事项，已发送等相关按钮辅助上传信息等等用例。可以浏览到已公布任务等信息。

