

深圳大学实验报告

课程名称： 面向对象系统分析与设计

实验项目名称： 实验 4 面向对象的系统分析与设计（二）

学院： 计算机与软件学院

专业： 软件工程

指导教师： 刘嘉祥

报告人： 叶茂林 学号： 2021155015 班级： 腾班

实验时间： 2023 年 11 月 21 日

实验报告提交时间： 2023 年 12 月 12 日

教务部制

实验目的与要求：

熟悉使用 Enterprise Architect 工具绘制分析模型，并学会对实际案例进行用例分析。
具体包括：

- (1) 定义系统备选架构；
- (2) 识别分析类；
- (3) 构造用例实现-绘制顺序图；
- (4) 构造用例实现-绘制 VOPC 类图；
- (5) 完成实体类类图；
- (6) 对案例进行用例分析。

方法、步骤：

（详见实验 4 指导文档）

实验过程及内容：

(1) 练习 1 定义系统备选架构：

绘制《旅游业务申请系统系统分析.pdf》图 1 中的系统备选架构图。

首先在 EA 工具打开项目“旅游.eap”，在“分析模型”中，新增“主视图”，“主视图”的类型选择“包图”（UML Structural – Package），如图 1 所示。

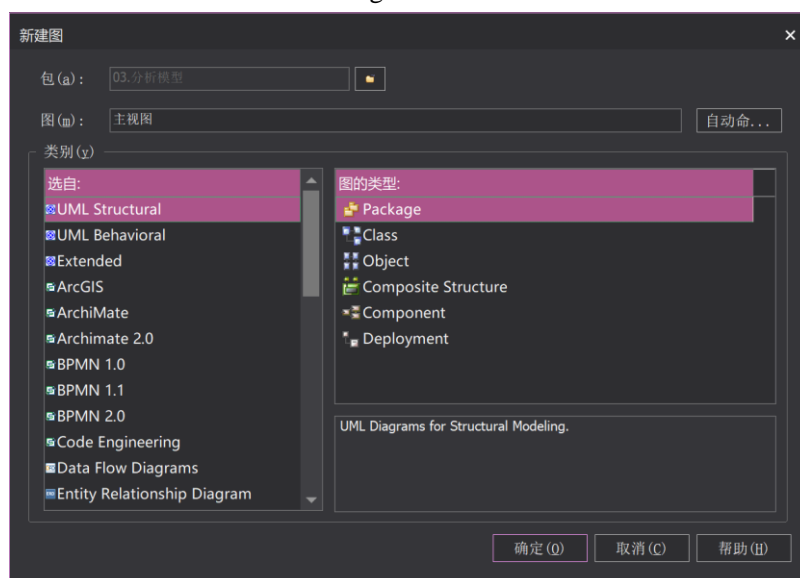


图 1

从工具箱中拖入元素“Package”，命名为“Boundary Layer”，点击“确定”，如图 2 所示。

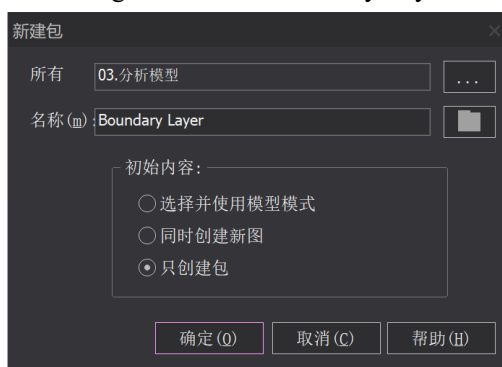


图 2

在弹出的特性窗口中，在“特性-通用”标签下的“构造型”输入框中，输入“layer”表示其构造型为“layer”，如图 3 所示。

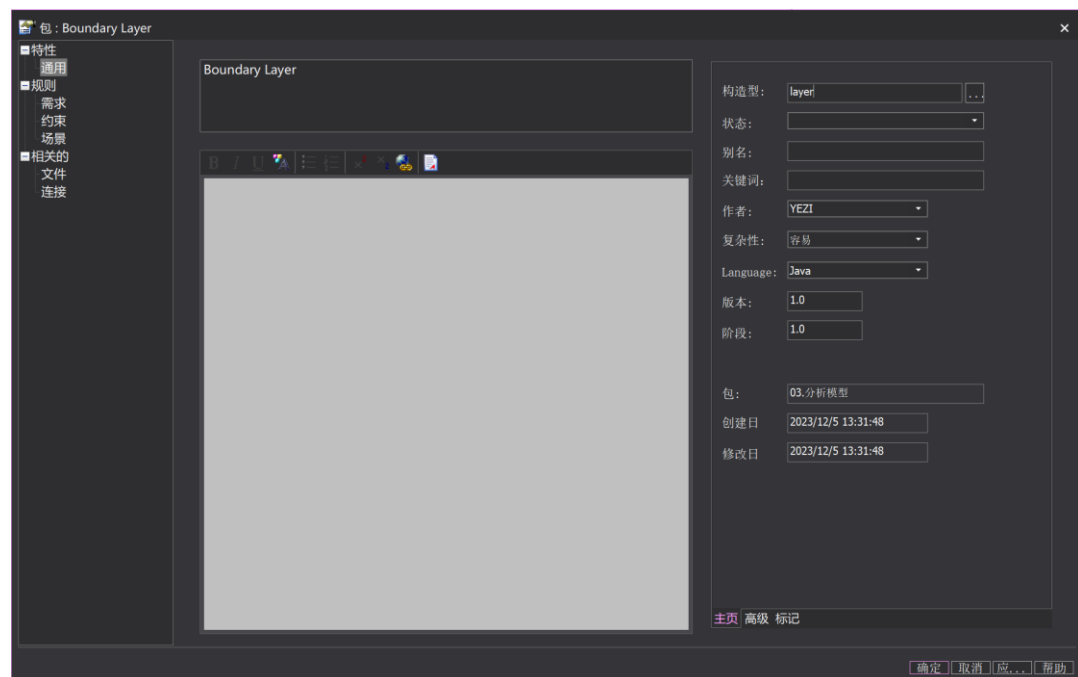


图 3

从工具箱中拖入元素 note，添加注释，如图 4 所示。

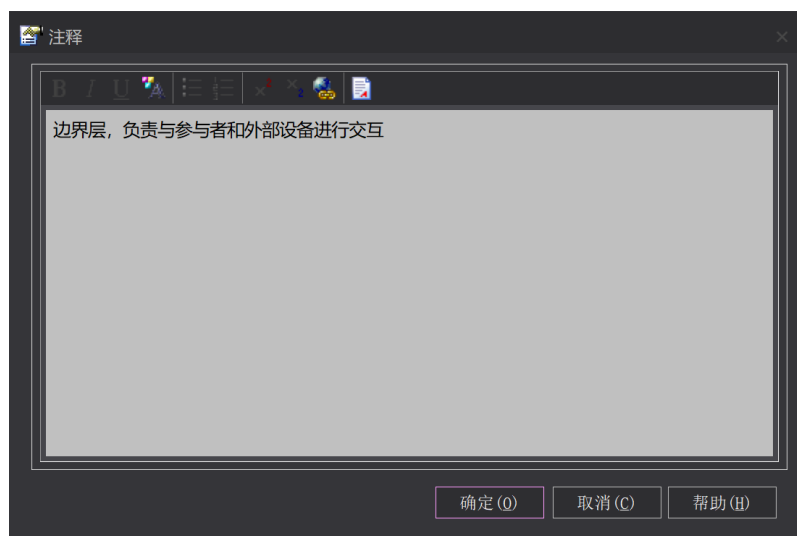


图 4

效果如图 5 所示。

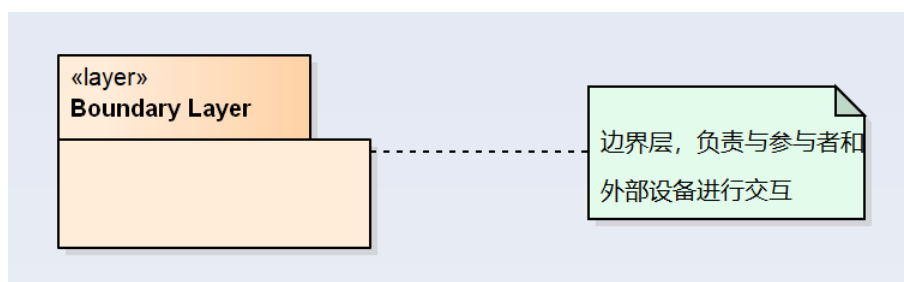


图 5

再绘制控制层和实体层，如图 6 所示。

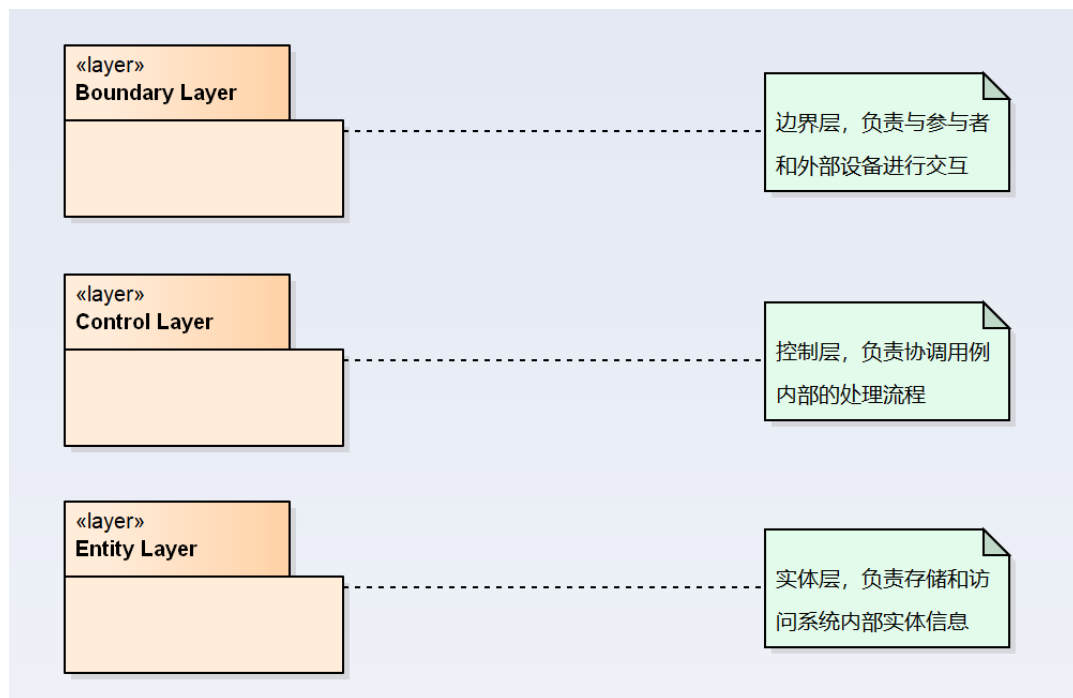


图 6

最后添加依赖关系，效果如图 7 所示。

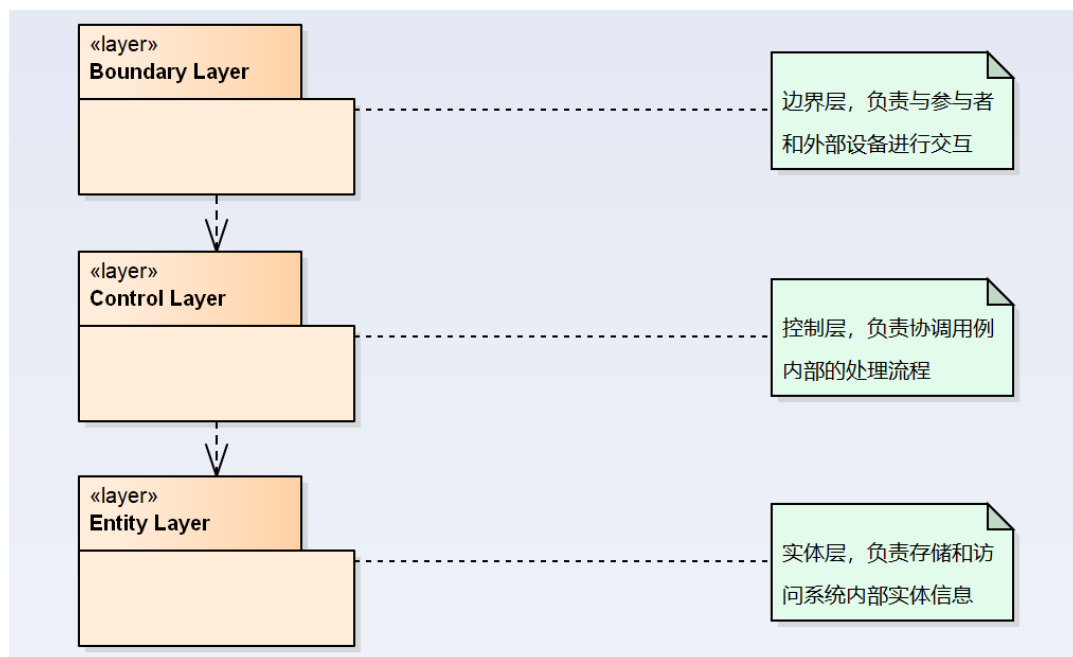


图 7

(2) 练习 2 识别分析类：

绘制《旅游业务申请系统系统分析.pdf》中图 2~图 4 的分析类。

在“项目浏览器”中，在包“<>Boundary Layer”中新增“主视图”，类型选择“类图”（UML Structural - Class），如图 8 所示。

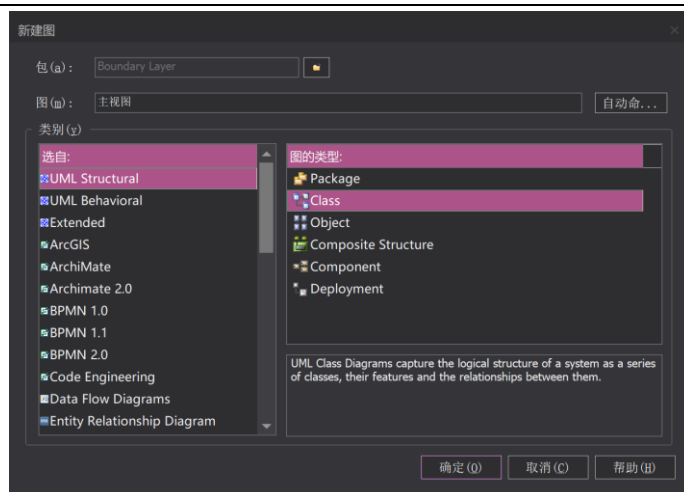


图 8

双击该“主视图”进行绘制。从工具箱中选择元素“Class”拖入绘制区域，命名为“申请界面类”，构造型输入“boundary”，点击“确定”，即可获得“申请界面类”，如图 9 所示。

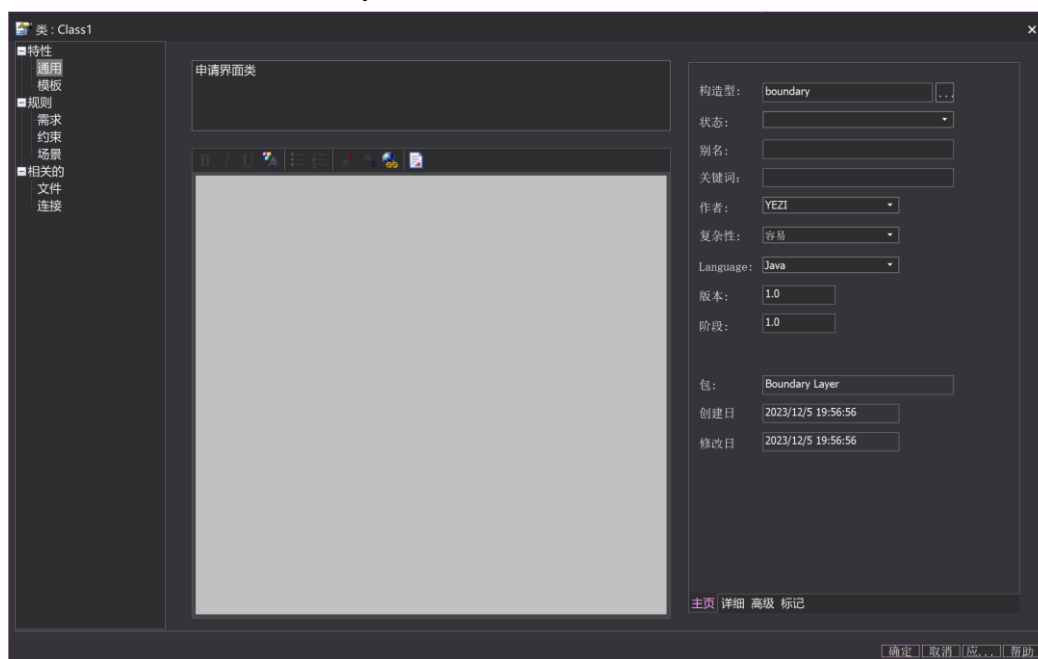


图 9

同理增加其他边界类，如图 10 所示。

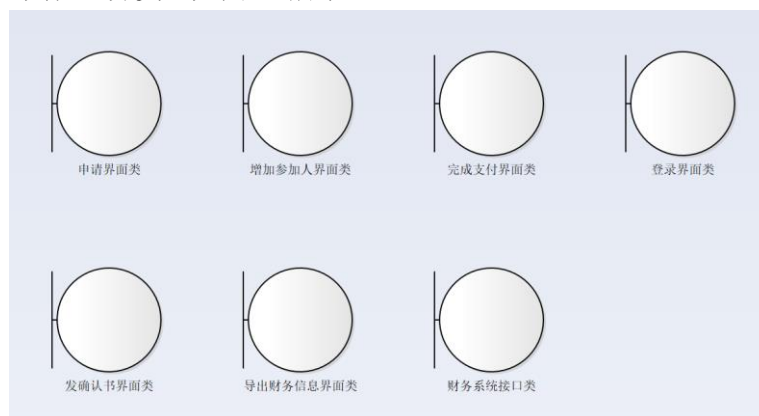


图 10

类似的在控制层“<>Control Layer”中新建“主视图”，如图 11 所示。

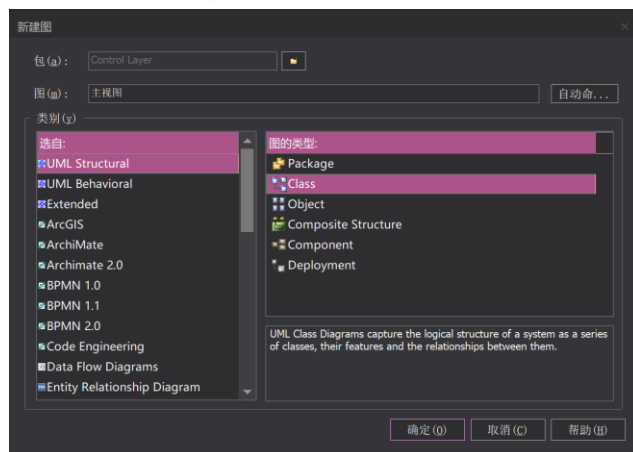


图 11

并使用构造型“control”，完成所有控制类的绘制，如图 12 所示。



图 12

在实体层“<>Entity Layer”中新建“主视图”，如图 13 所示。

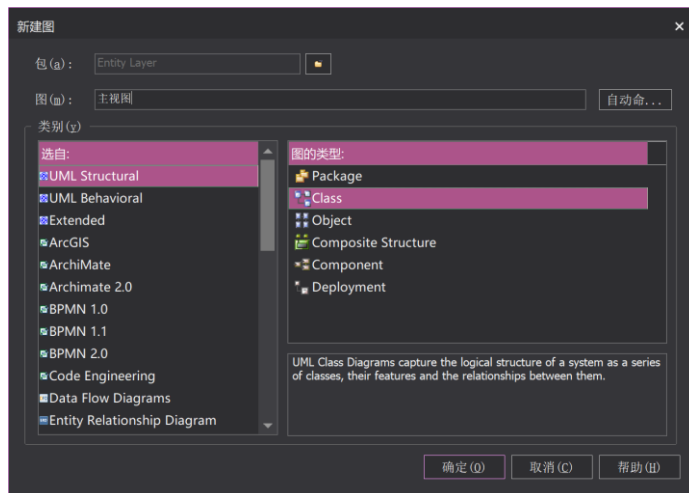


图 13

完成实体类的绘制，如图 14 所示。



图 14

这样“分析模型”的主视图就会得到细化，如图 15 所示。

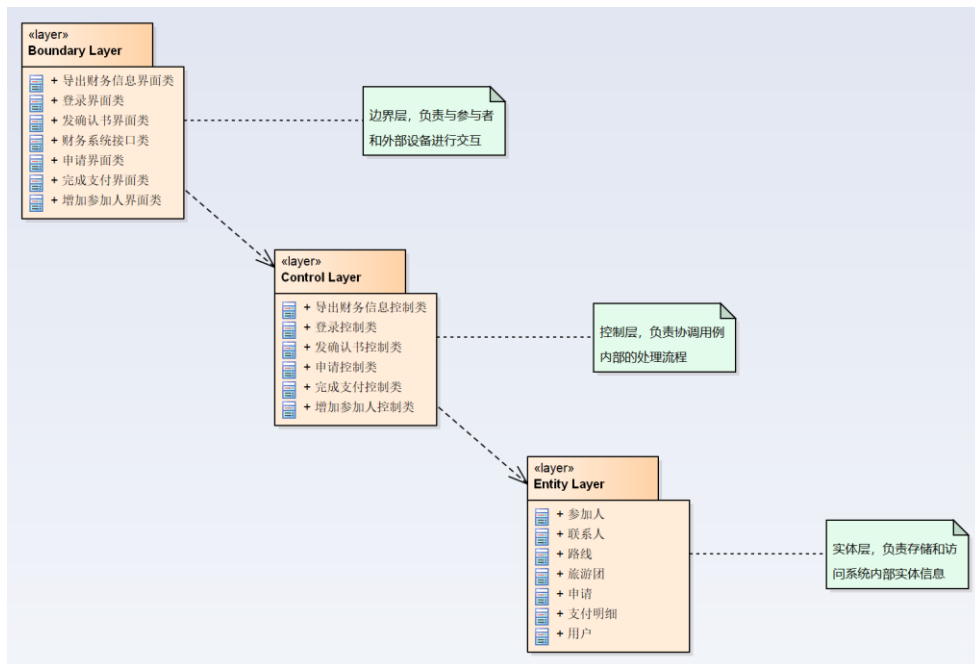


图 15

(3) 练习 3 构造用例实现-绘制顺序图：

为用例“办理申请手续”的用例实现绘制《旅游业务申请系统系统分析.pdf》中图 5 的顺序图。

首先在“03.分析模型”中新建包“用例分析”，如图 16 所示。



图 16

在“用例分析”包中新建图，命名为“用例分析”，类型选择“用例图”（UML Behavioral – Use Case），如图 17 所示。

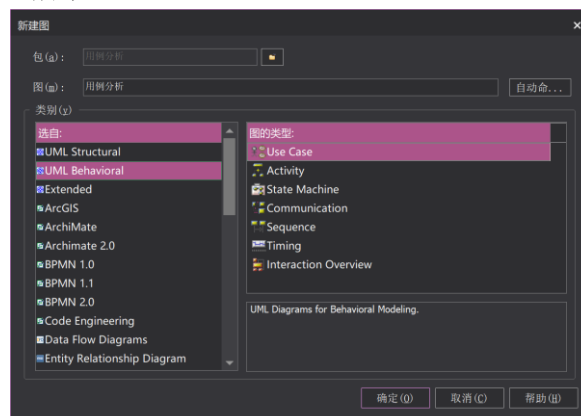


图 17

从“项目浏览器”中，将“需求模型”里的用例“办理申请手续”拖入“用例分析”图中，在弹出的窗口中，“放在图上作为”一栏选择“连接”，表示直接引用，如图 18 所示。

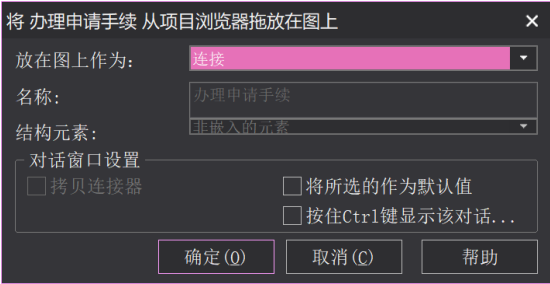


图 18

从“工具箱”中选择元素“Collaboration”（协作），放入“用例分析”图中，命名为“办理申请手续-用例实现”，如图 19 所示。

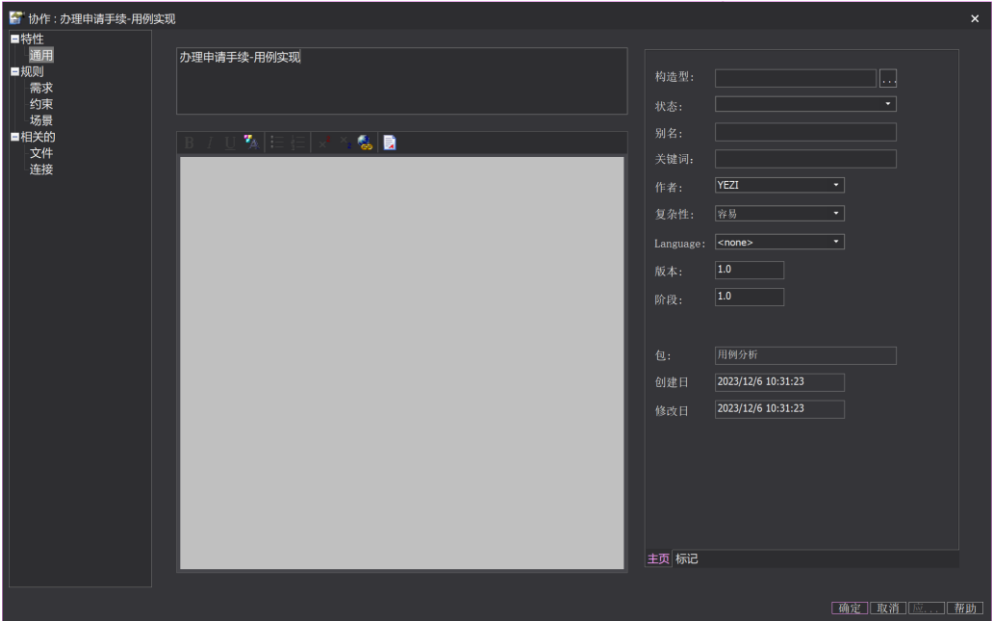


图 19

使用“实现”（Realize）关系连接用例“办理申请手续”和它的用例实现，效果如图 20 所示。



图 20

在“项目浏览器”中右键点击“办理申请手续-用例实现”选择“增加”，选择“交互元素-与顺序图”，新建复合元素的名称为“基本场景”，如图 21 所示。

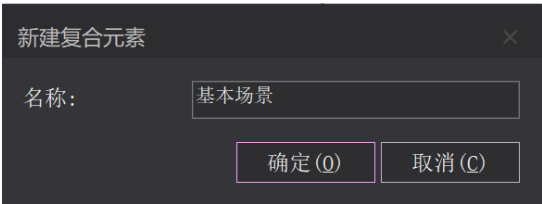


图 21

点击“确定”后即成功新建“办理申请手续-用例实现”的顺序图，如图 22 所示。

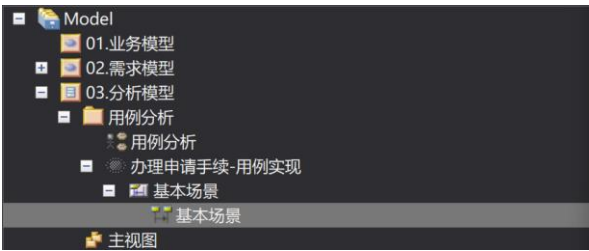


图 22

在“项目浏览器”中，从“02.需求模型”将参与者“前台服务员”拖入顺序图“基本场景”的绘制区域内，在弹出的窗口中，“放在图上作为”一项选择“生命线”，如图 23 所示，表示这是定义了参与者“前台服务员”的一个对象/实例。

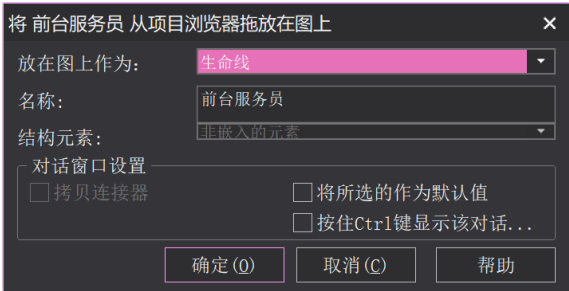


图 23

从边界层“<>Boundary Layer”中拖入“申请界面类”，并选择“生命线”，如图 24 所示。

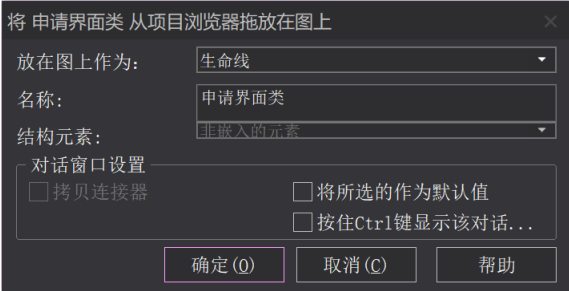


图 24

双击“申请界面类” 对象打开特性窗口，在“构造型”中输入“boundary”，如图 25 所示。

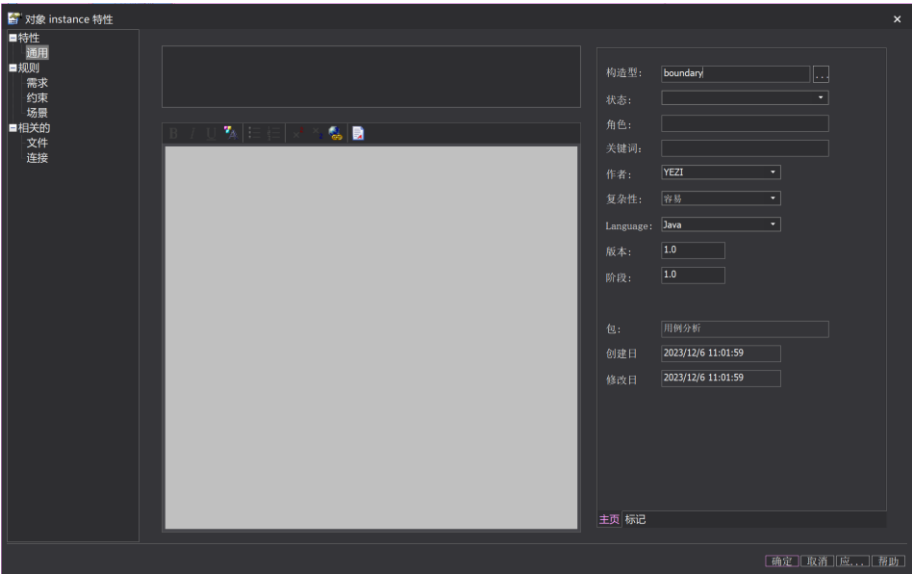


图 25

点击“确定”后，得到以构造型特殊图形表示的“基本场景”图，如图 26 所示。

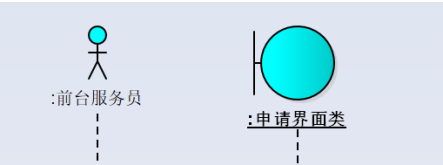


图 26

类似地，利用构造型“control”和“entity”完成顺序图里其它对象的绘制。其中，在“参加人”类的对象的特性窗口中进行设置具有对象名称“责任人”，如图 27 所示。

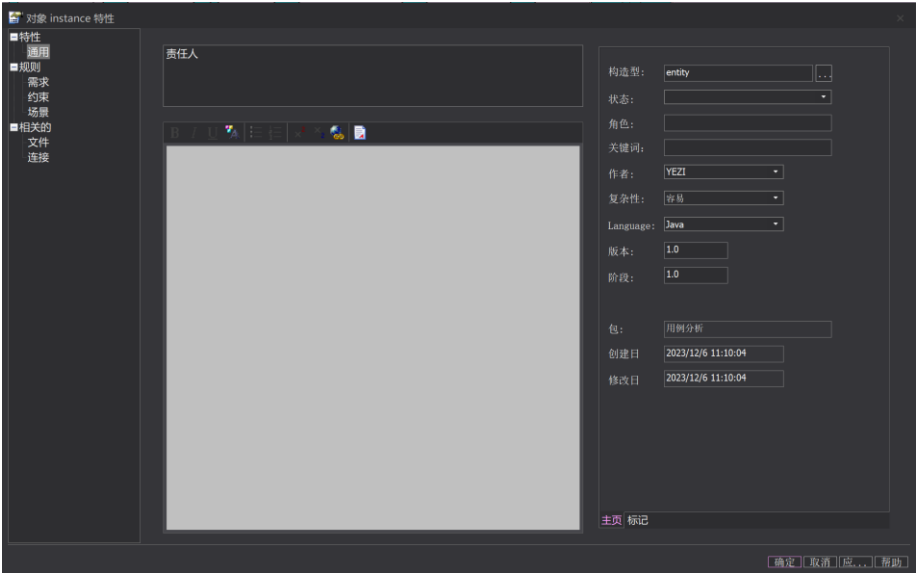


图 27

效果如图 28 所示。

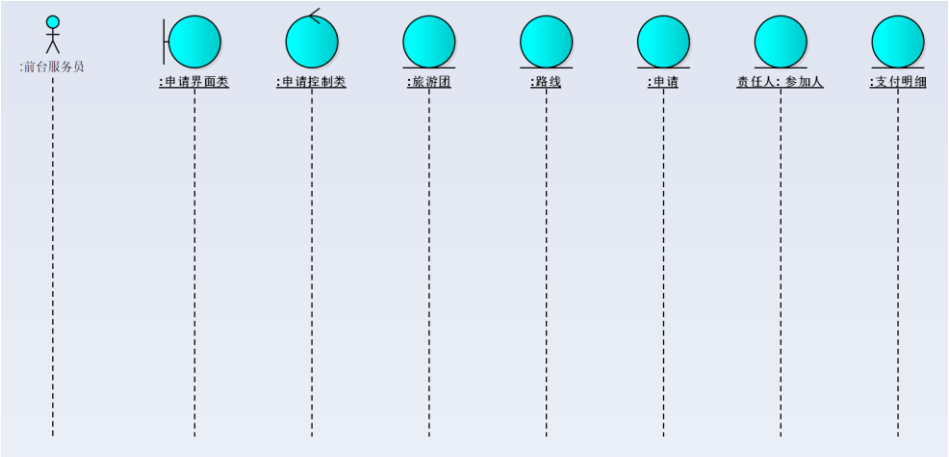


图 28

从“工具箱”中点选“Message”（消息），在顺序图“基本场景”中，将“前台服务员”对象与“申请界面类”对象连接起来，如图 29 所示。

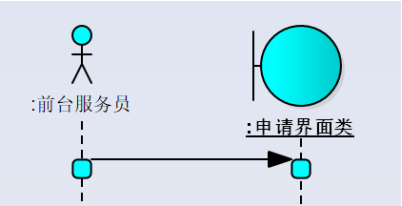


图 29

双击该消息箭头，打开特性窗口，在“消息”输入框中输入“//录入路线代码和出发日”，表示消息内容，如图 30 所示。



图 30

类似的绘制其他信息，其中在绘制返回信息的时候需要在其特性窗口中，点选“控制流类型”区域中的“是返回”，如图 31 所示。

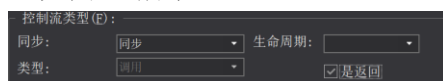


图 31

即可得到以虚线表示的“返回消息”，如图 32 所示。

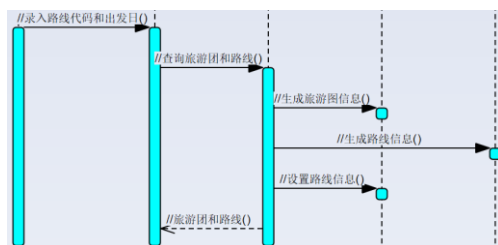


图 32

如果要显示编号，可以在 EA 工具菜单栏中打开的“选项”窗口，从左边选择“图-顺序”标签，在右边“一般设置”里，在“显示顺序编号”处选中，如图 33 所示。

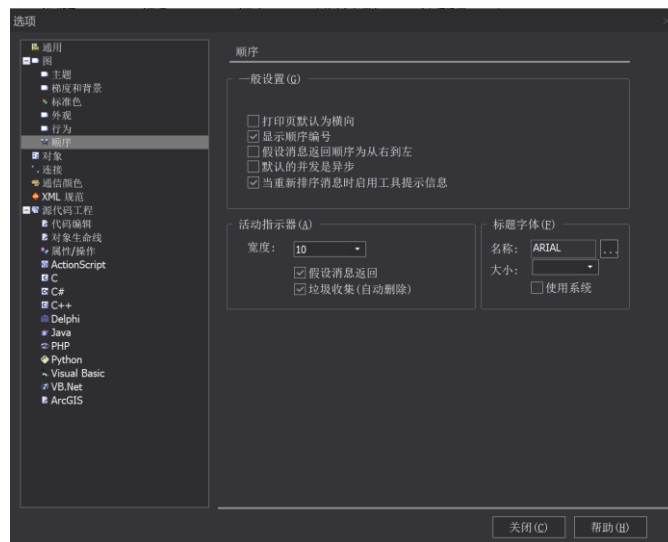


图 33

效果如图 34 所示。

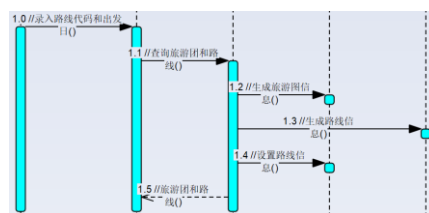


图 34

在绘制“前台服务员”对象到“申请界面类”对象的消息“录入申请信息”时，右键选中消息“录入申请信息”，选择“激活-启动新消息组”，如图 35 所示。

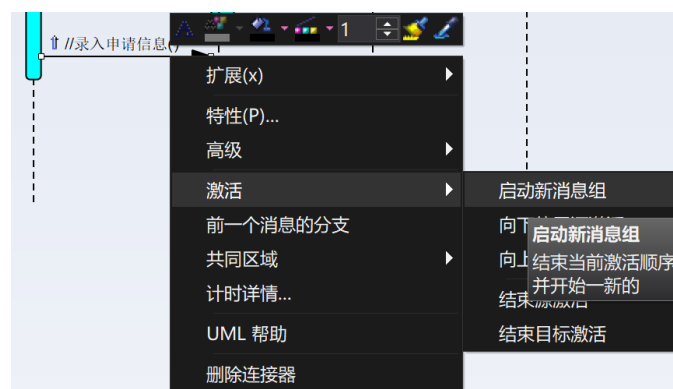


图 35

此时该消息使“前台服务员”的“执行”分段，开启一段新的交互，效果如图 36 所示。

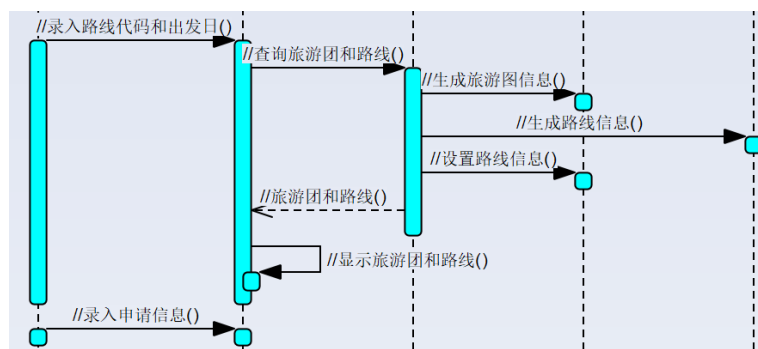


图 36

继续完成剩下的其它消息的绘制，最终效果如图 37 所示。

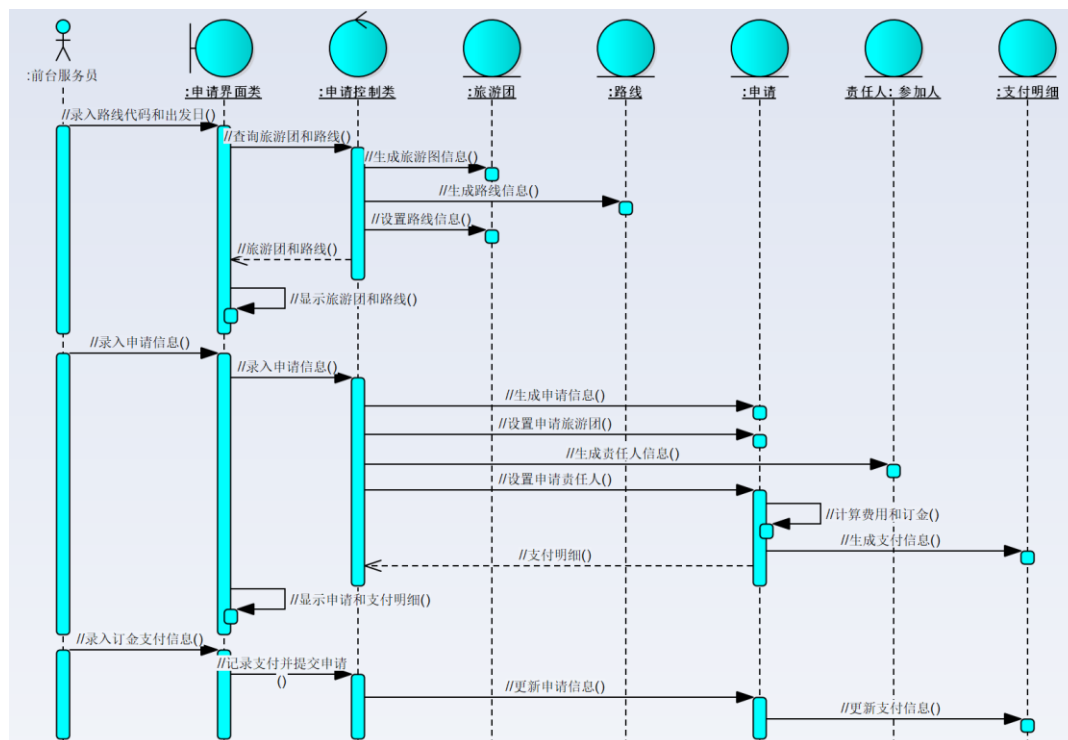


图 37

(4) 练习 4 构造用例实现-绘制 VOPC 类图：

为用例“办理申请手续”的用例实现绘制《06.用例分析.pptx》第 62 页的 VOPC 类图。

首先在“项目浏览器”中，右键点击“办理申请手续-用例实现”，选择“增加-添加图”，图的名称命名为“VOPC”，类型为“类图”（UML Structural - Class），如图 38 所示。

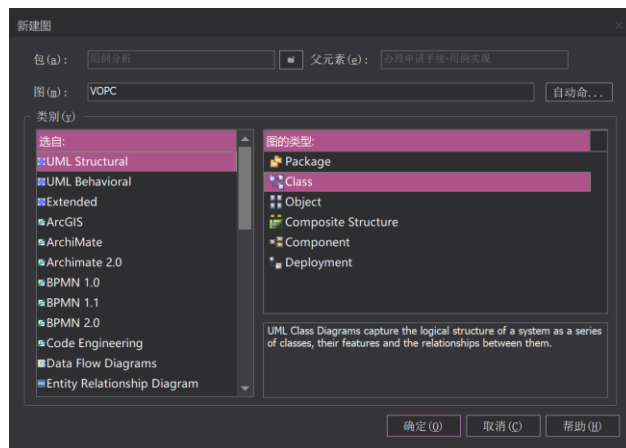


图 38

在“VOPC”图中拖入已在“Boundary Layer”、“Control Layer”、“Entity Layer”三个包中已定义的分析类，如图 39 所示。

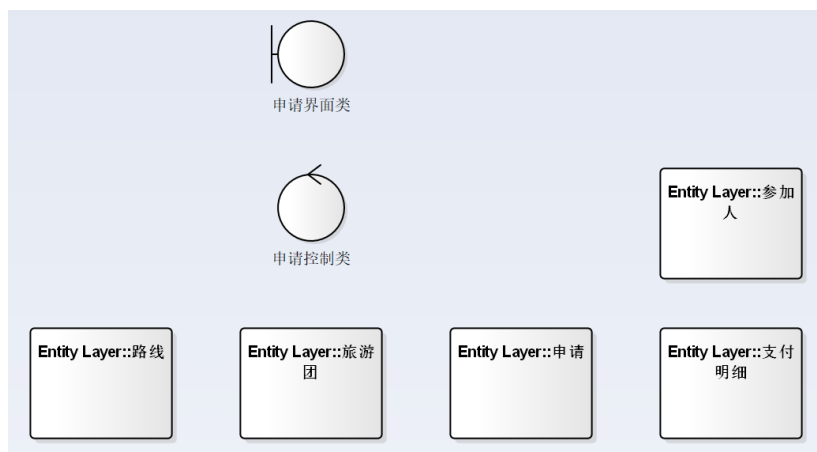


图 39

最后使用“关联”关系（Associate）连接各个类，效果如图 40 所示。

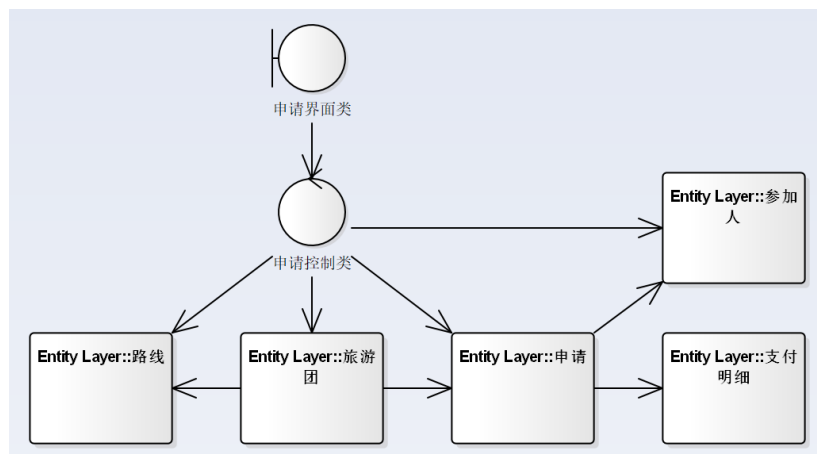


图 40

(5) 练习 5 完成实体类类图：

绘制《旅游业务申请系统系统分析.pdf》中图 6 的实体类类图。

经过练习 4 中 VOPC 类图的绘制，“Entity Layer”的主视图中的实体类关系已随之发生改变，如图 41 所示。

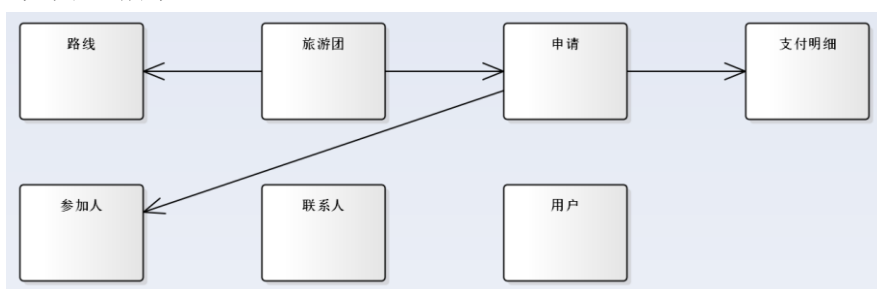


图 41

增加两个实体：大人和小孩，如图 42 所示。

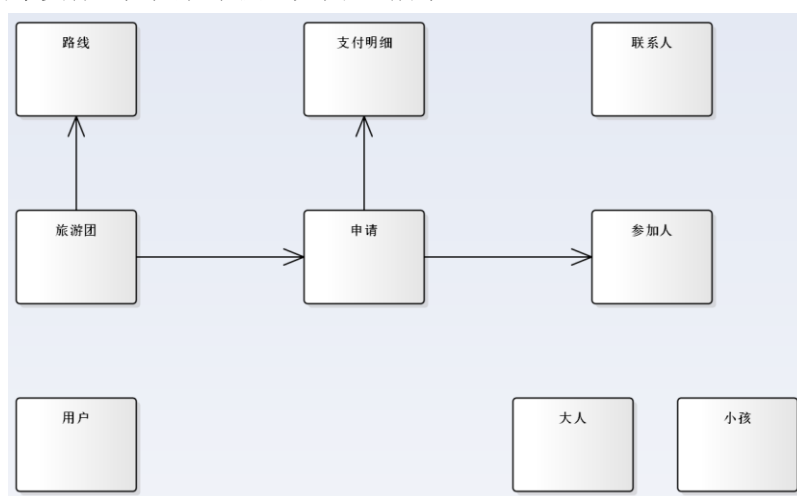


图 42

右击路线类，点击功能与属性中的属性，给路线类增加属性，如图 43 所示。



图 43

类似的，给其他实体类增加属性和操作，最终效果如图 44 所示。

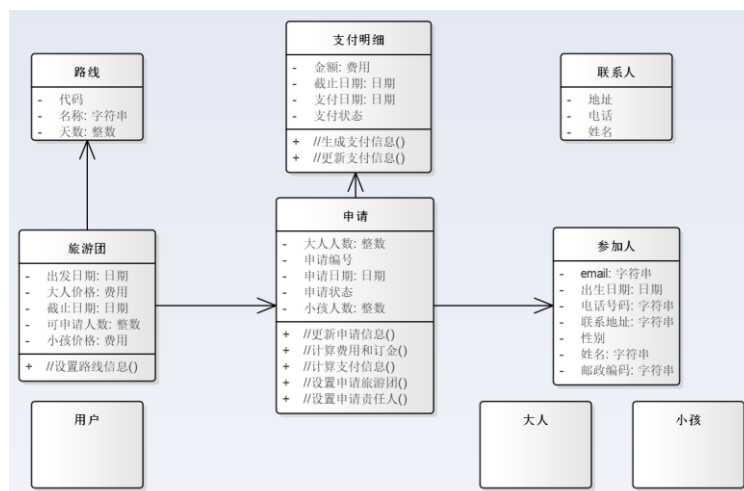


图 44

在“工具箱”中选取类关系中的“Association Class”（关联类），将图中“联系人”类与“参加人”类进行连接，该关联类命名为“关系”，并添加相关属性，如图 45 所示。

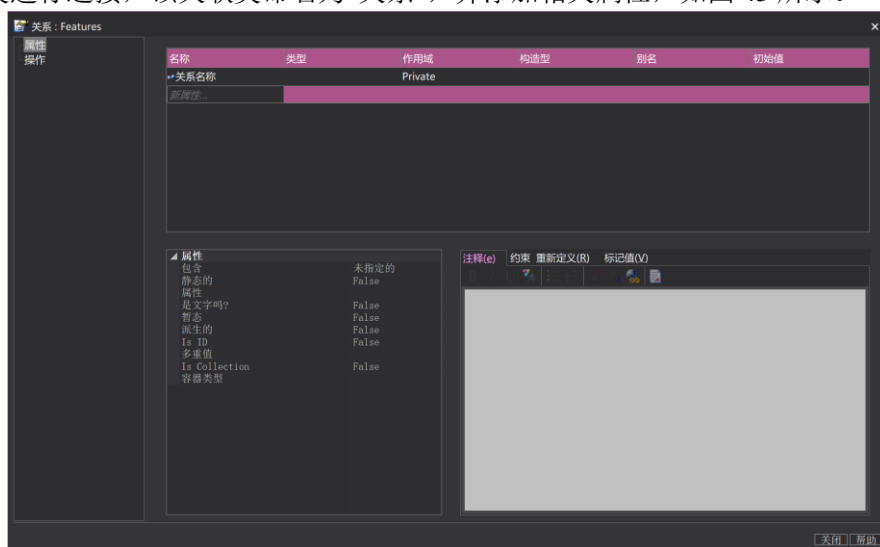


图 45

效果如图 46 所示。

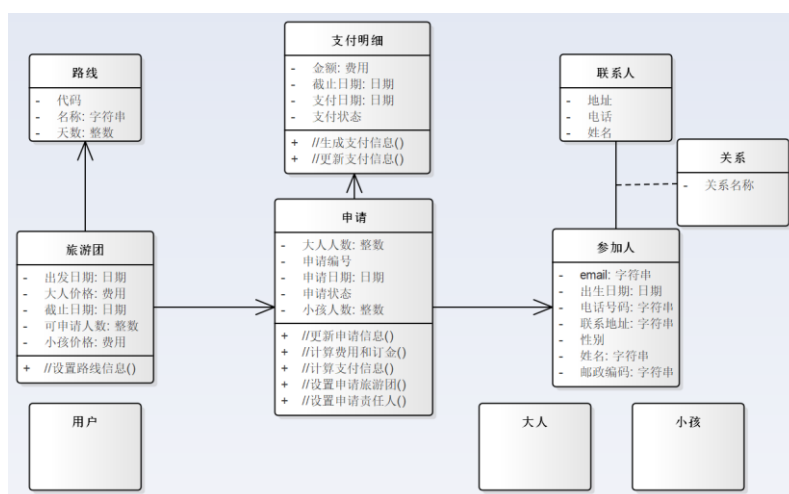


图 46

接下来对图中的类之间的关系进行修改完善，双击“路线”类上的自反关联关系，在其特性窗口中选择“角色”标签，在右侧“起始”、“目标”区域分别定义其角色名称以及“基数”，如图 47 所示。



图 47

效果如图 48 所示。

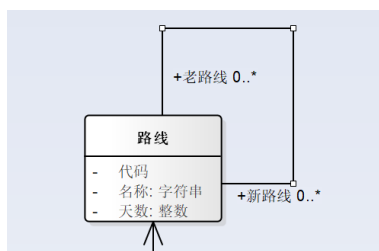


图 48

继续完成所有关系的细化，最终效果如图 49 所示。

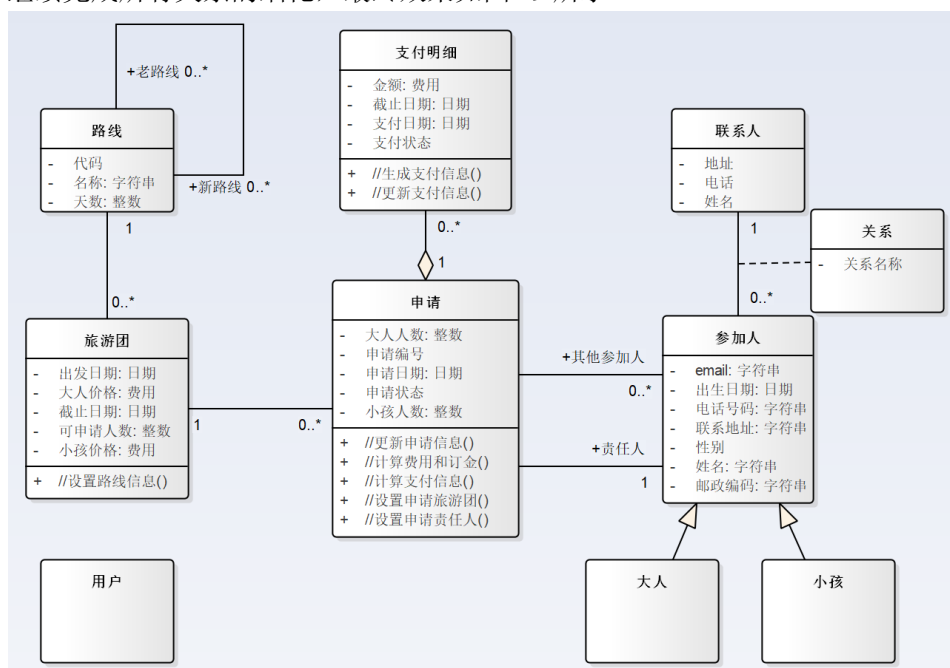


图 49

(6) 练习 6 对案例进行用例分析：

对《医院预约挂号系统案例描述.pdf》中的医院预约挂号系统进行用例分析。

1、定义系统备选架构，以 B-C-E 架构对分析模型进行组织。

首先在 EA 工具打开项目“医院.eap”，在“分析模型”中，新增“主视图”，“主视图”的类型选择“包图”（UML Structural – Package），如图 50 所示。

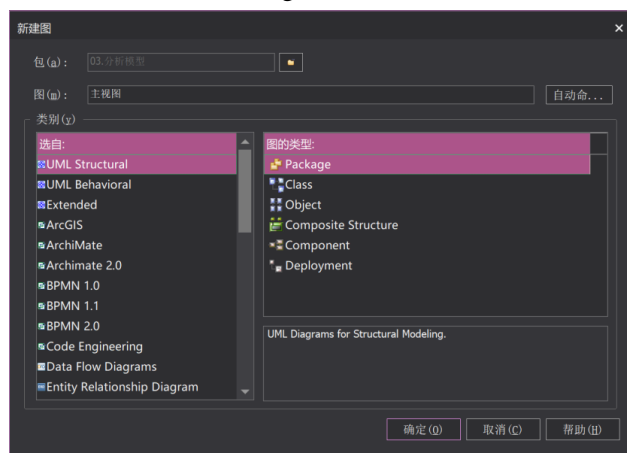


图 50

从工具箱中拖入元素 Package，命名为 Boundary Layer，点击确定，如图 51 所示。

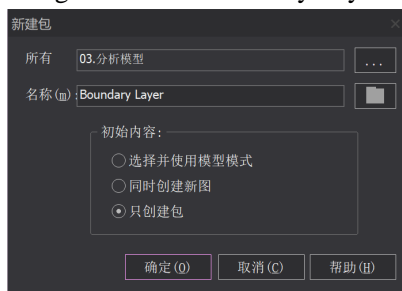


图 51

在弹出的特性窗口中，在“特性-通用”标签下的“构造 型”输入框中，输入“layer”表示其构造型为“layer”，如图 52 所示。

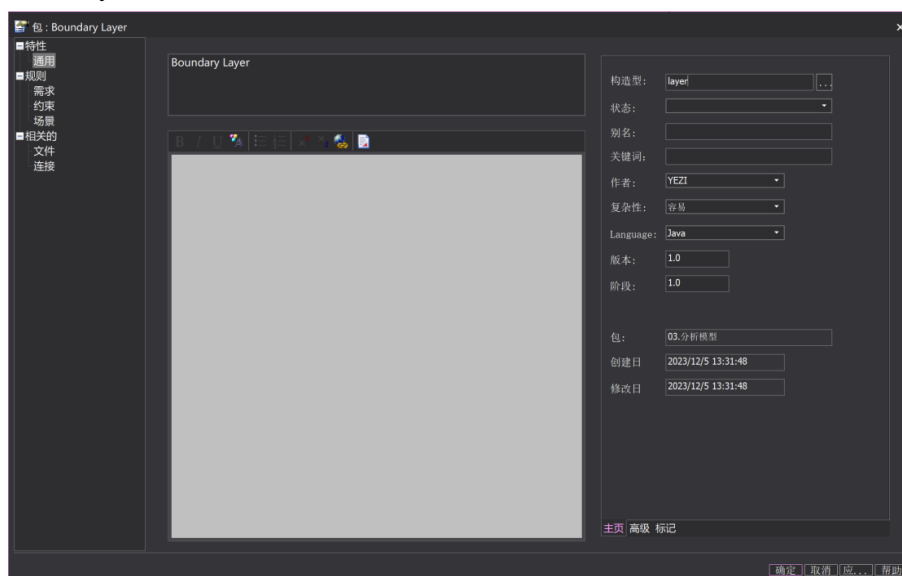


图 52

从工具箱中拖入元素 **note**，添加注释，如图 53 所示。

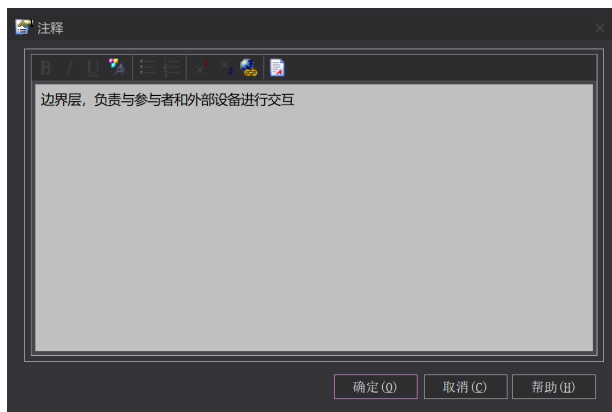


图 53

效果如图 54 所示。

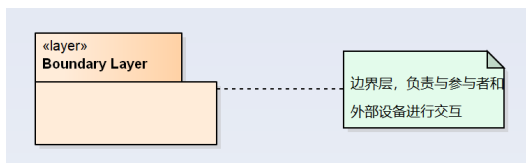


图 54

再绘制控制层和实体层，如图 55 所示。

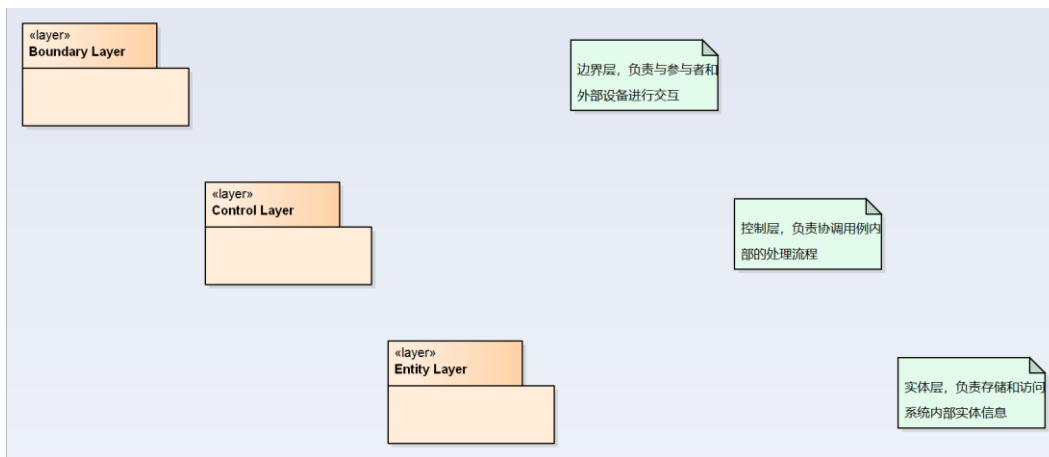


图 55

最后添加依赖关系，效果如图 56 所示。

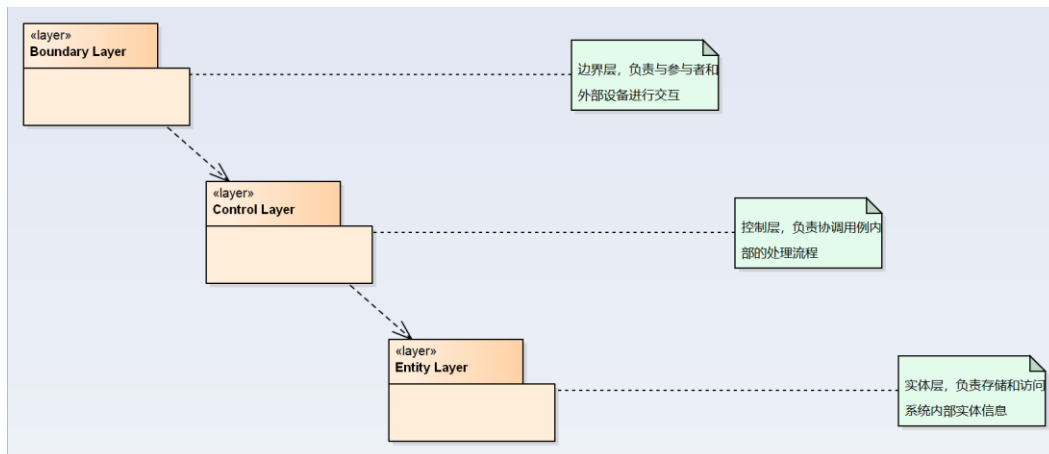


图 56

2、针对实验 3 中挑选的 3 个具有用例文档的主要用例，选择其中 1 个用例，对其进行构造用例实现（包括完善用例文档、识别分析类、绘制顺序图和 VOPC 类图）和完成实体类类图（包括定义职责、定义属性、定义关系）这两个用例分析的主要步骤。如果选择的用例存在包含关系或扩展关系，可只对该用例的基本流进行分析，对包含关系及扩展关系的用例分析不作要求。

①完善用例文档

针对实验 3 中挑选的 3 个具有用例文档的主要用例，我们这里选择用例“支付挂号费”进行用例分析，完善该用例的用例文档，如表 1 所示。

表 1 “支付挂号费”用例文档

用例名	支付挂号费
简要描述	注册用户通过该用例支付已经预约的挂号费用
参与者	注册用户，支付系统
涉众	注册用户、医院
相关用例	支付宝支付
前置条件	注册用户预约成功未支付挂号费
后置条件	系统保存该预约记录的费用支付信息
基本事件流 1.注册用户预约成功，系统跳转支付页面 2.注册用户通过第三方支付系统网上支付挂号费，目前可以选择支付宝支付 3.系统显示支付成功，注册用户成功支付挂号费	
备选事件流 A-1：用户暂不交费 1.用户预约成功后直接退出支付页面 2.系统提示未交费的用户需要拿着预约单到医院的挂号处交费后关闭 A-2：支付异常 1.系统提示支付失败，并提示用户重新支付 2.注册用户可以重新支付，也可以选择暂不交费退出支付页面	
补充约束-数据需求 D-1：挂号费金额	
待解决问题 如何与第三方支付系统连接进行支付的问题有待进一步明确。	
相关图 暂无。	

②识别分析类

在“项目浏览器”中，在包“<>Boundary Layer”中新增“主视图”，类型选择“类图”（UML Structural - Class），如图 57 所示。

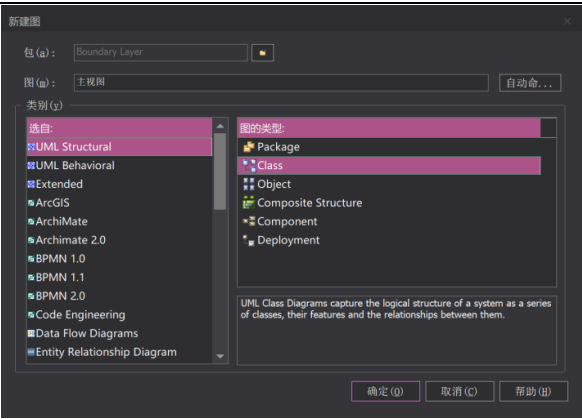


图 57

双击该“主视图”进行绘制。从工具箱中选择元素“Class”拖入绘制区域，命名为“支付挂号费界面类”，构造型输入“boundary”，如图 58 所示。

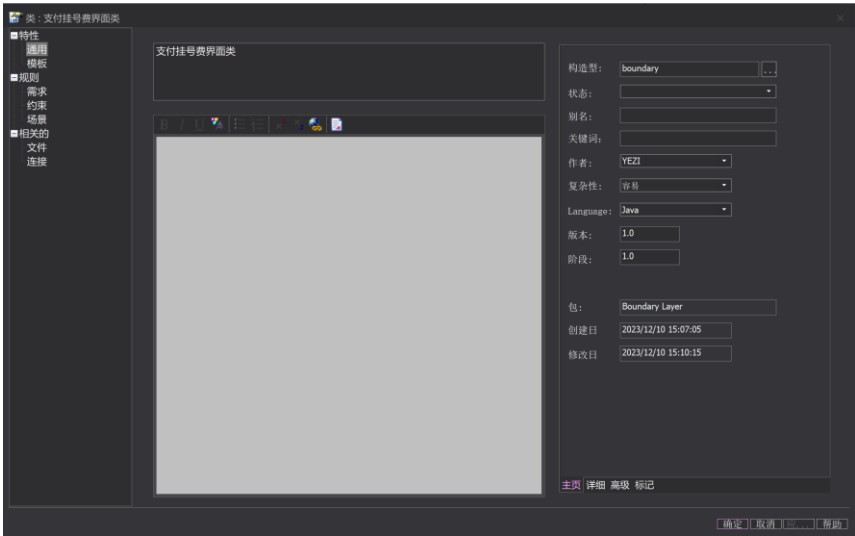


图 58

再增加一个外部支付系统接口类，如图 59 所示。

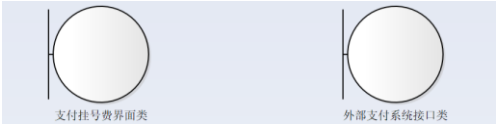


图 59

类似的在控制层“<>Control Layer”中新建“主视图”，如图 60 所示。

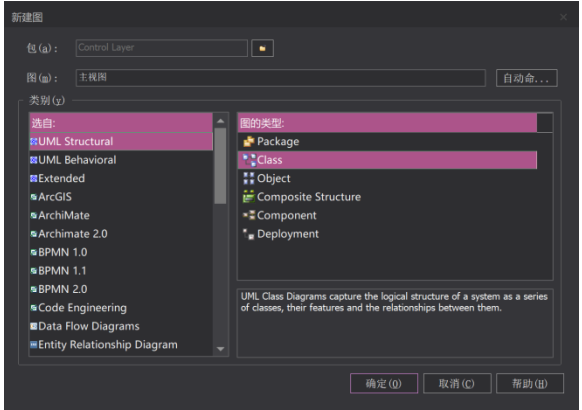


图 60

并使用构造型“control”，命名为支付挂号费控制类，如图 61 所示。

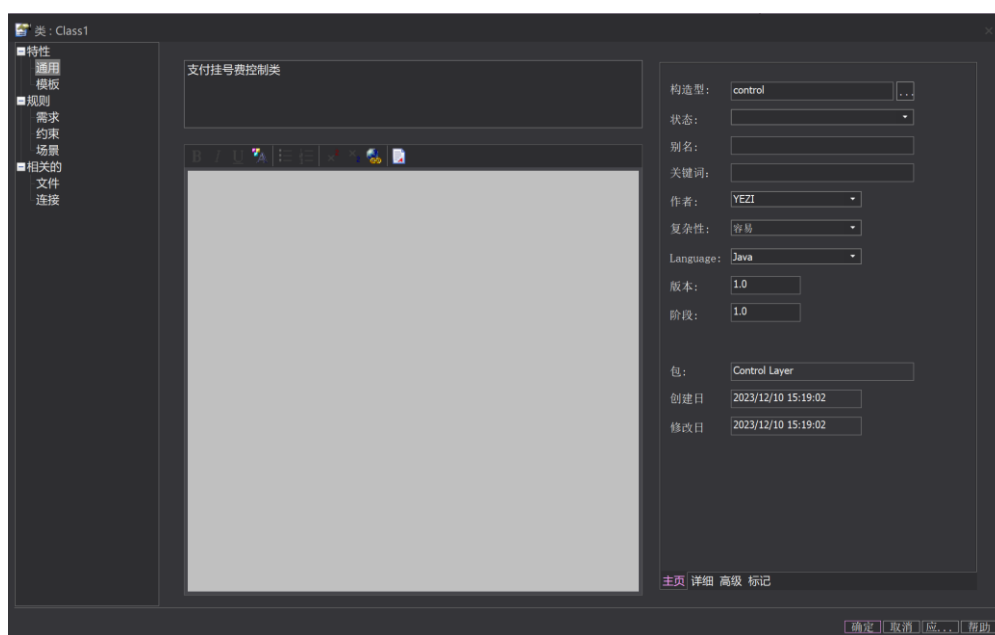


图 61

效果如图 62 所示。



图 62

在实体层“<>Entity Layer”中新建“主视图”，如图 63 所示。

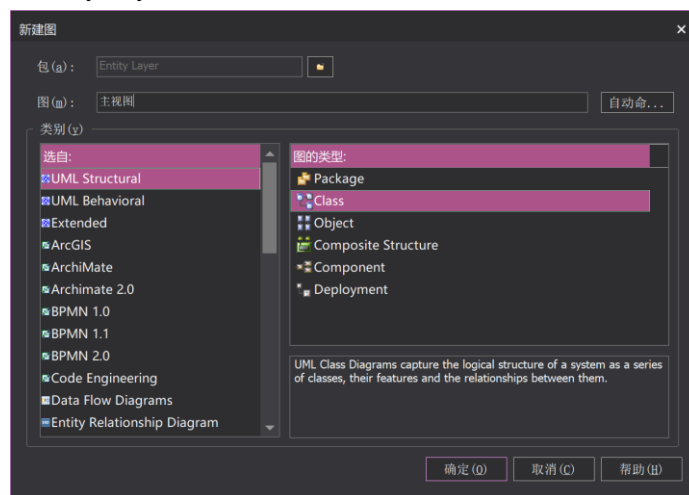


图 63

完成实体类的绘制，如图 64 所示。

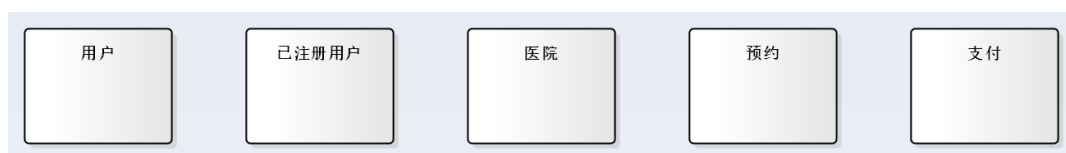


图 64

这样“分析模型”的主视图就会得到细化，如图 65 所示。

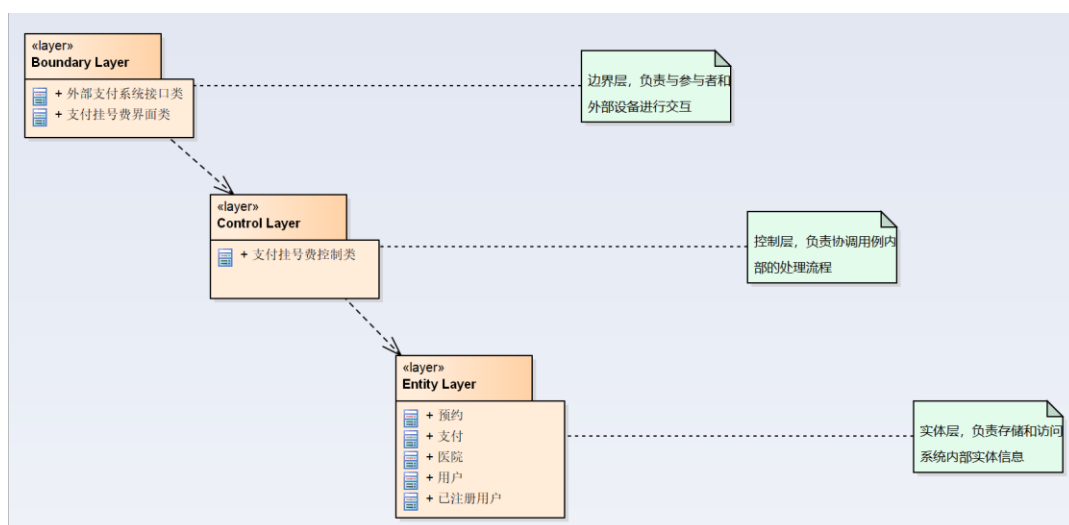


图 65

③绘制顺序图

首先在“03.分析模型”中新增包“用例分析”，如图 66 所示。



图 66

在“用例分析”包中新建图，命名为“用例分析”，类型选择“用例图”（UML Behavioral – Use Case），如图 67 所示。

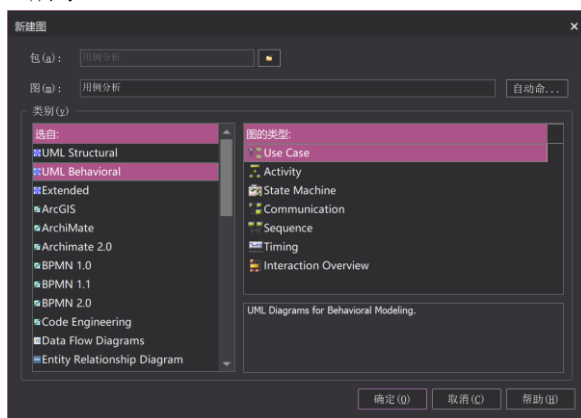


图 67

从“项目浏览器”中，将“需求模型”里的用例“网上支付挂号费用”拖入“用例分析”图中，在弹出的窗口中，“放在图上作为”一栏选择“连接”，表示直接引用，如图 68 所示。

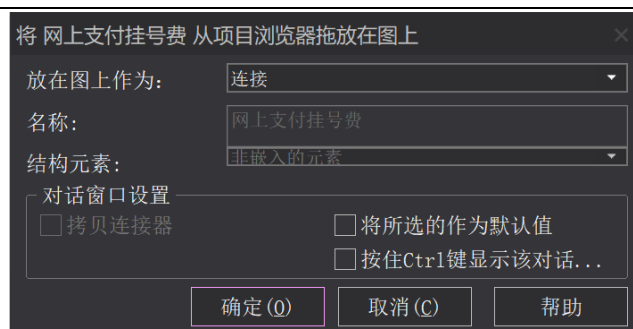


图 68

从“工具箱”中选择元素“Collaboration”（协作），放入“用例分析”图中，命名为“网上支付挂号费用-用例实现”，如图 69 所示。

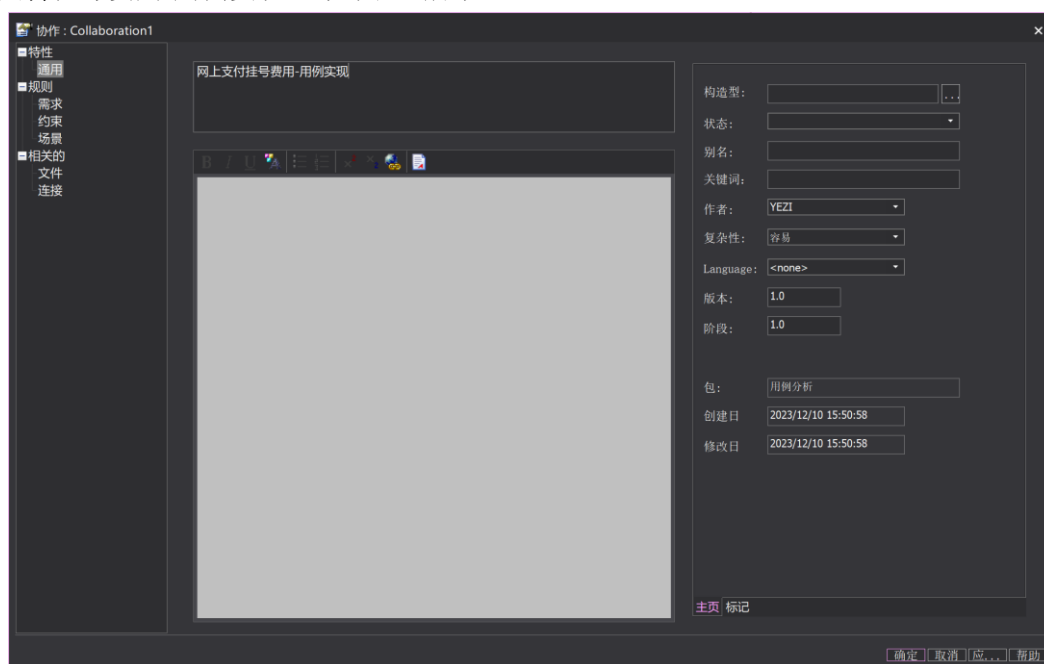


图 69

使用“实现”（Realize）关系连接用例“网上支付挂号费用”和它的用例实现，效果如图 70。



图 70

在“项目浏览器”中右键点击“网上支付挂号费用-用例实现”选择“增加”，选择“交互元素-与顺序图”，新建复合元素的名称为“基本场景”，如图 71 所示。

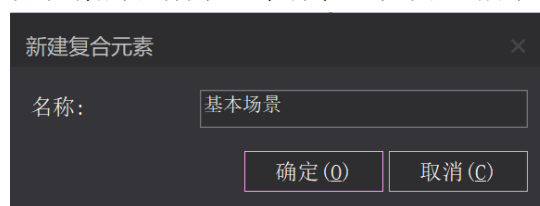


图 71

点击“确定”后即成功新建“网上支付挂号费用-用例实现”的顺序图，如 72 所示。



图 72

在“项目浏览器”中，从“02.需求模型”将参与者“已注册用户”拖入顺序图“基本场景”的绘制区域内，在弹出的窗口中，“放在图上作为”一项选择“生命线”，如图 73 所示，表示这是定义了参与者“已注册用户”的一个对象/实例。

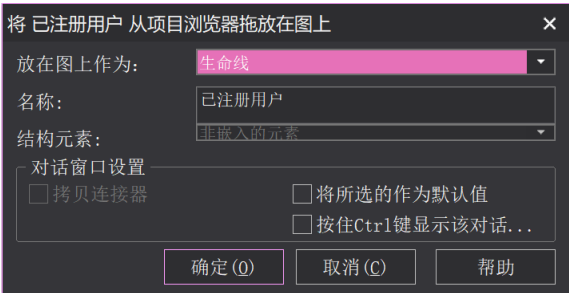


图 73

从边界层“<>Boundary Layer”中拖入“申请界面类”，并选择“生命线”，如图 74 所示。

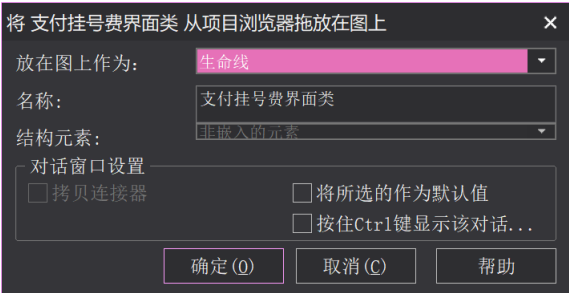


图 74

双击“申请界面类” 对象打开特性窗口，在“构造型”中输入“boundary”，如图 75 所示。

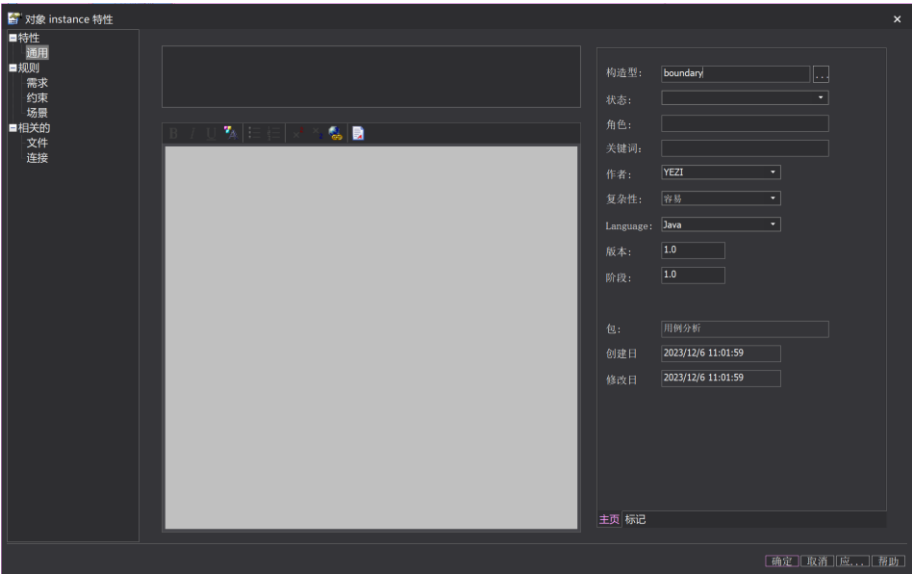


图 75

类似地，利用构造型“control”和“entity”完成顺序图里其它对象的绘制，最终效果如图 76 所示。



图 76

从“工具箱”中点选“Message”（消息），在顺序图“基本场景”中，将“已注册用户”对象与“支付挂号费界面类”对象连接起来，如图 77 所示。

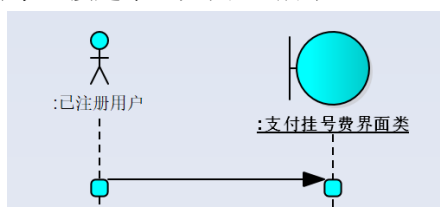


图 77

双击该消息箭头，打开特性窗口，在“消息”输入框中输入“//支付挂号费”，表示消息内容，如图 78 所示。

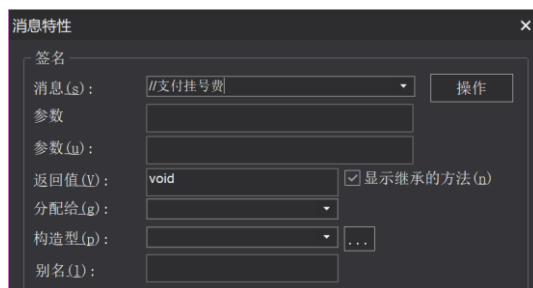


图 78

效果如图 79 所示。

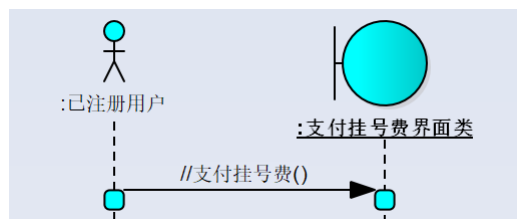


图 79

类似的，继续完成剩下的其它消息的绘制，最终效果如图 80 所示。

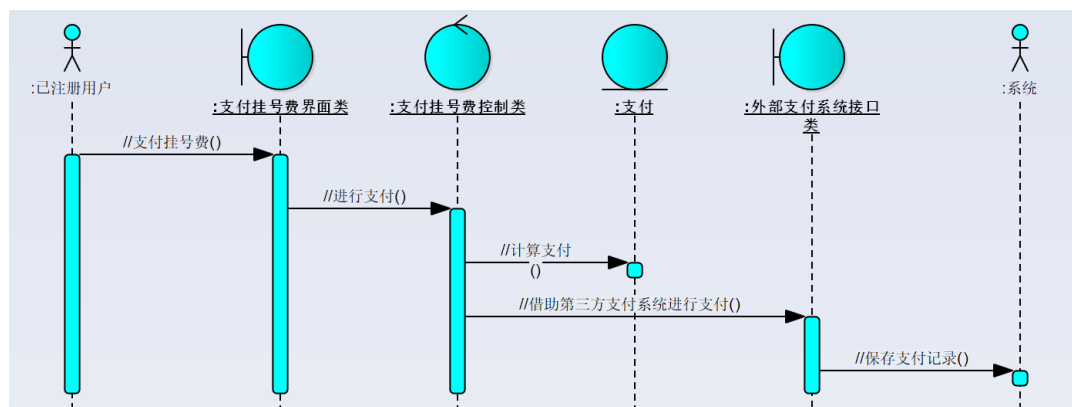


图 80

④绘制 VOPC 类图

首先在“项目浏览器”中，右键点击“网上支付挂号费用-用例实现”，选择增加，再点击添加图，图的名称命名为“VOPC”，类型为“类图”（UML Structural - Class），如图 81 所示。

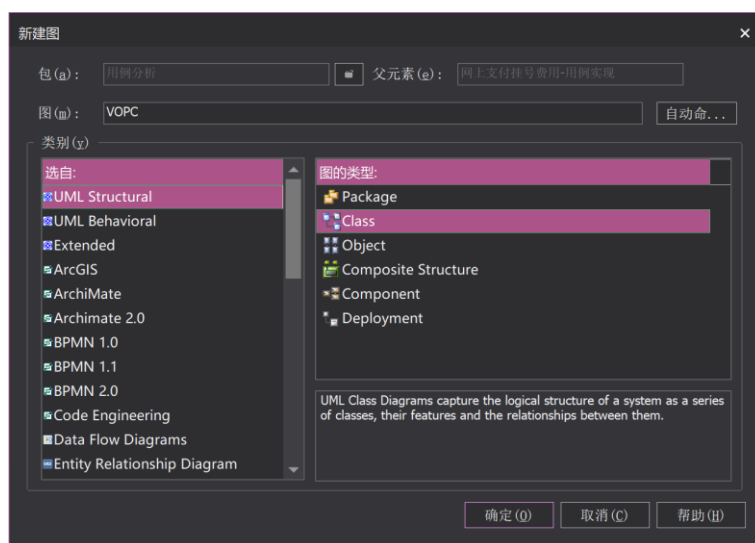


图 81

在“VOPC”图中拖入已在“Boundary Layer”、“Control Layer”、“Entity Layer”三个包中已定义的分析类，如图 82 所示。



图 82

最后使用“关联”关系（Associate）连接各个类，效果如图 83 所示。

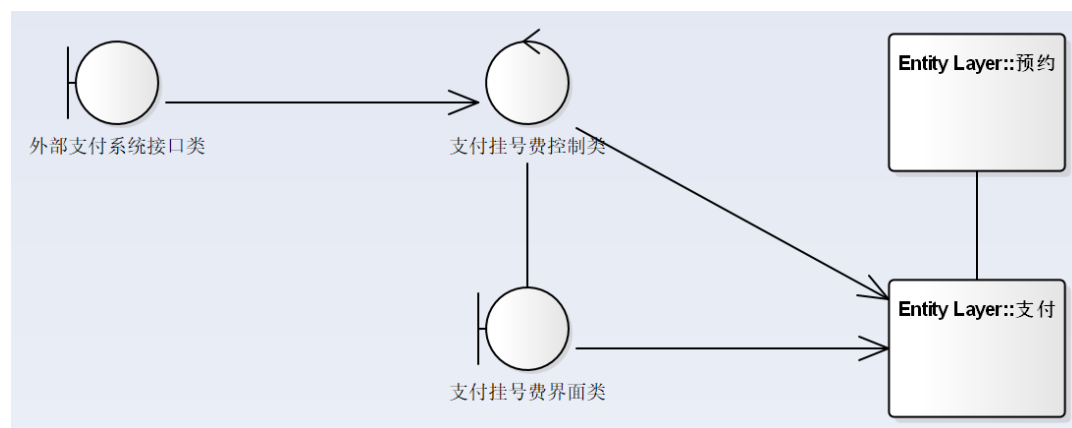


图 83

⑤完成实体类类图

右击注册用户类，点击功能与属性中的属性，给用户类增加属性，如图 84 所示。



图 84

类似的，给其他实体类增加属性和操作，最终效果如图 85 所示。

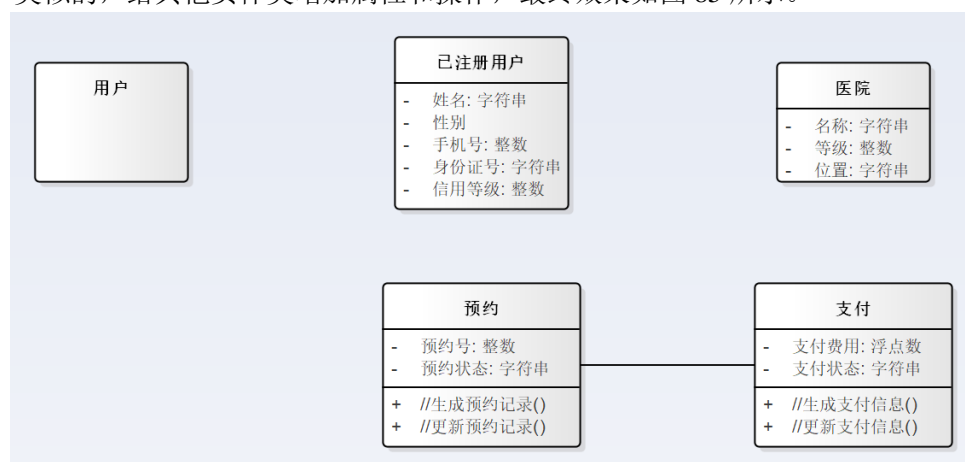


图 85

再添加关系，最后效果如图 86 所示。

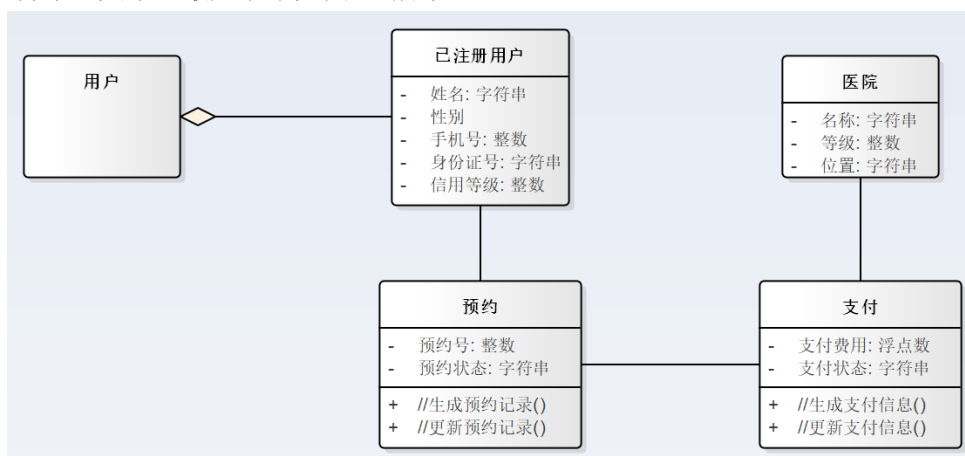


图 86

实验结论：

在本次实验中，通过使用 Enterprise Architect 工具绘制分析模型，我学会了对实际案例进行用例分析的方法。首先定义系统备选架构，然后识别分析类。接着绘制顺序图和 VOPC 类图，以清晰展示系统中各个参与者和类的交互和功能。最后，完成实体类类图，明确系统中实体类的属性和关联关系。

通过这次实验，我不仅掌握了使用 Enterprise Architect 工具绘制分析模型的技巧，还学会了对实际案例进行用例分析的方法。这对于我今后在软件开发和系统设计中起到了很大的帮助，提升了我的分析和设计能力。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

年 月 日

备注：

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。