



北京邮电大学

Beijing University of Posts and Telecommunications

智能充电桩调度计费系统 面向对象设计

[系统建设——智能充电桩调度系统]

编写者：27 组

[组员：李祥宇 2020211375]

[组员：马天成 2020211376]

[组员：孟宇航 2020211377]

[组员：潘婷 2020211393]

[组员：王陆萱 2020211394]

创建时间：2023-05-23

版本修订记录					
编号	日期	版本号	章节	编写者	说明
1	2023-05-23	V1.0	2	王陆萱、马天成	完成内容编写
			3	潘婷、王陆萱	完成内容编写
2	2023-05-24	V1.1	2、3	马天成、李祥宇、孟宇航	讨论，修改内容
			1	王陆萱	完成内容编写
3	2023-05-25	V1.2	1、 2、3	李祥宇、孟宇航、马天成 王陆萱、潘婷	讨论进行整体修改调整
4	2023-05-26	V2.0	1、 2、3	马天成、孟宇航、李祥宇	修改逻辑，查漏补缺
5	2023-05-27	V2.1		王陆萱	整合内容，生成最终文档

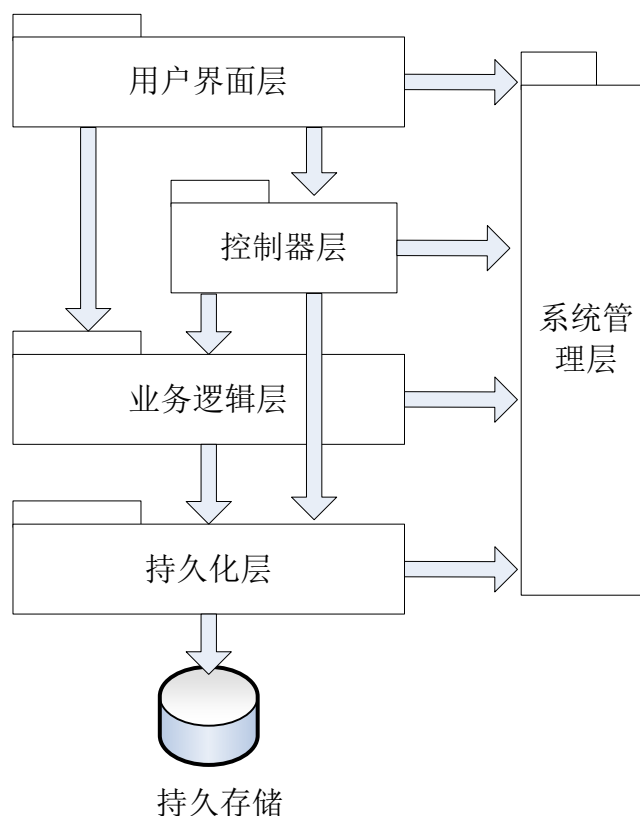
目录

智能充电桩调度计费系统.....	1
面向对象设计.....	1
1. 软件体系结构设计 (10 分)	4
2. 用例实现方案设计—创建动态结构(80 分).....	4
2.1 用例 1	6
2.1.1 E_chargingRequest(car_Id, Request_Amount, Request_Mode)	6
2.1.2 Modify_Amount(car_Id, Amount).....	6
2.1.3 Modify_Mode(car_Id, Mode).....	6
2.1.4 Query_Car_State(car_id).....	7
2.1.5 Start_Charging(car_id, ChargePileNum).....	7
2.1.6 Query_Charging_State(car_id).....	8
2.1.7 End_Charging(car_id, ChargingPileNum)	8
2.2 查看账单.....	9
2.2.1 Request_Bill(carId, date)	9
2.3 查看详单.....	9
2.3.1 Request_DetailedList(Bill_Id)	9
2.4 运行充电桩.....	10
2.4.1 powerOn(pile_Id)	10
2.4.2 setParameters(计费规则, 三个时段的电价数据等)	10
2.4.3 Start_ChargingPile(pile_Id)	10
2.4.4 powerOff(pile_Id).....	11
2.5 查看充电桩状态.....	11
2.5.1 Query_PileState(pile_Id)	11
2.6 查看队列状态.....	12
2.6.1 Query_QueueState(queueList)	12
2.7 系统内部场景.....	12
2.7.1 优先级调度.....	13
2.7.2 故障恢复.....	13
2.7.3 基于“单次调度总充电时长最短”的调度.....	13
2.7.4 基于“批量调度总充电时长最短”的调度.....	13
3. 用例实现方案设计—创建静态结构(10 分).....	14
3.1 用户界面层设计类图.....	14
3.2 控制器/处理层设计类图	15
3.3 业务/领域层设计类图	16
3.4 持久化层设计类图.....	17
3.5 系统层设计类图.....	17

1. 软件体系结构设计 (10 分)

(1)体系结构图

本系统采用“分层”的体系结构，其软件分层结构如下所示：



(2)体系结构各个部分的组成和功能。

用户界面层：用户界面类实现了系统的主要用户界面元素

控制器层：控制用户界面层和业务逻辑层进行数据交互。控制器 / 处理类作为完成用例任务的责任承担者，用于协调、控制其他类共同完成用例规定的功能或行为。

业务逻辑层：针对具体问题的操作，对业务逻辑的处理

持久化层：持久类把永久存储、检索、更新和删除对象的能力封装起来，使底层的存储技术不暴露出来。

系统管理层：系统类为应用提供操作系统相关的功能，通过把特定于操作系统的特性包装起来，使软件与操作系统分离，这样增加了应用的可移植性。系统类通过使用面向对象代码将操作系统提供的功能进行包装，封装了非面向对象功能。其他各层的类都可以向系统类发送消息，但是系统类只被允许向其他的系统类发送消息。在完成其工作的过程中，一般不需要知道关于业务逻辑和用户界面逻辑的任何信息。

2. 用例实现方案设计—创建动态结构(80 分)

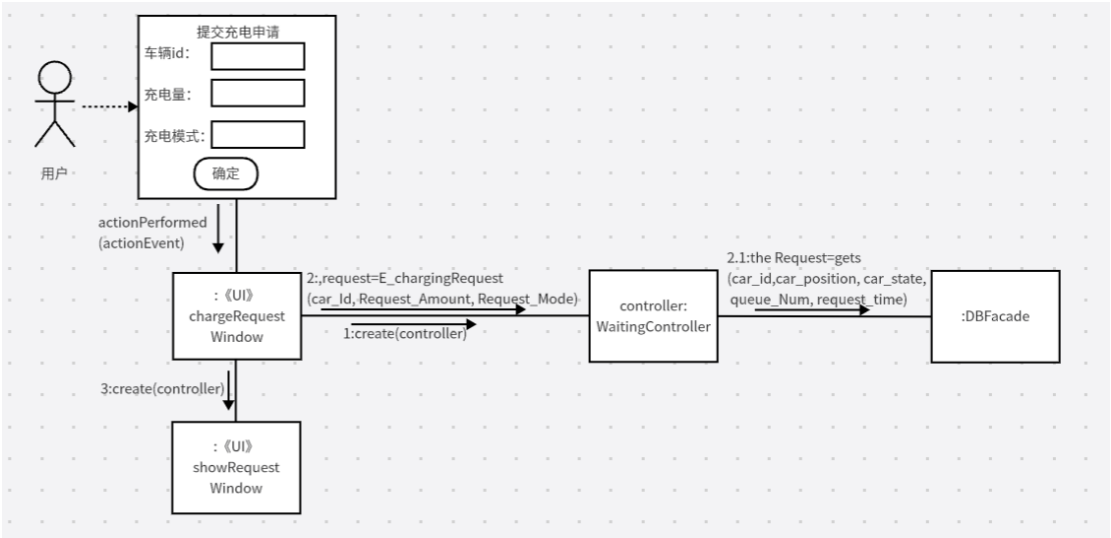
表 1 系统操作表

用例	系统操作 注:每个系统操作包含的参数仅作参考,可根据小组具体情况进行修改,建议不少于以下给出的参数。		返回信息 注:每个返回信息包含的参数仅作参考,可根据小组具体情况进行修改,建议不少于以下给出的参数。
充电申请	1、提交充电申请	E_chargingRequest(car_Id, Request_Amount, Request_Mode)	Return(car_position, car_state, queue_Num, request_time)
	2、修改充电量	Modify_Amount(car_Id, Amount)	Return(0/1)
	3、修改充电模式	Modify_Mode(car_Id, Mode)	Return(0/1)
	4、查看队列状态	Query_Car_State(car_id)	Return(car_Number_before_position, car_state, queue_Num, request_time)
	5、开始充电	Start_Charging(car_id, ChargePileNum)	Return(0/1)
	6、查看充电状态	Query_Charging_State(car_id)	Return(详单信息, 具体参数详见需求说明)
	7、结束充电	End_Charging(car_id, ChargingPileNum)	Return(0/1)
查看账单	1、查看账单申请	Request_Bill(carId, date)	Return(carId, date, Bill_Id, ChargePileNum, ChargeAmount, ChargeDuration, StartTime, EndTime, TotalChargeFee, TotalServiceFee, TotalFee)
查看详单	1、查看详单申请	Request_DetailedList(Bill_Id)	Return(carId, date, Bill_Id, ChargePileNum, ChargeAmount, ChargeDuration, StartTime, EndTime, ChargeFee, ServiceFee, subtotalFee)
运行充电桩	1、启动充电桩	powerOn(pile_Id)	Return(0/1)
	2、设置参数	setParameters(计费规则, 三个时段的电价数据等)	Return(0/1)
	3、运行充电桩	Start_ChargingPile(pile_Id)	Return(0/1)
	4、关闭充电桩	powerOff(pile_Id)	Return(0/1)
查看充电桩状态	1、查看充电桩状态。要求定时刷新所有充电桩的状态并在客户端显示	Query_PileState(pile_Id)	Return(workingState, TotalChargeNum, TotalChargeTime, TotalCapacity)
查看队列状态	1、查看队列状态	Query_QueueState(queueList)	Return(car_Id, car_Capacity, Request_Amount, waitTime)

2.1 用例 1

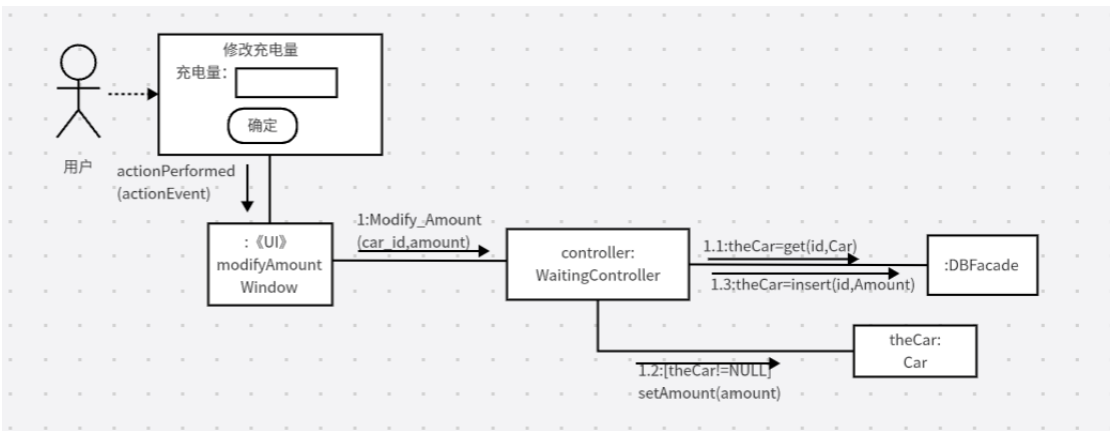
2.1.1 E_chargingRequest(car_Id, Request_Amount, Request_Mode)

实现该操作的协作图或时序图如下所示



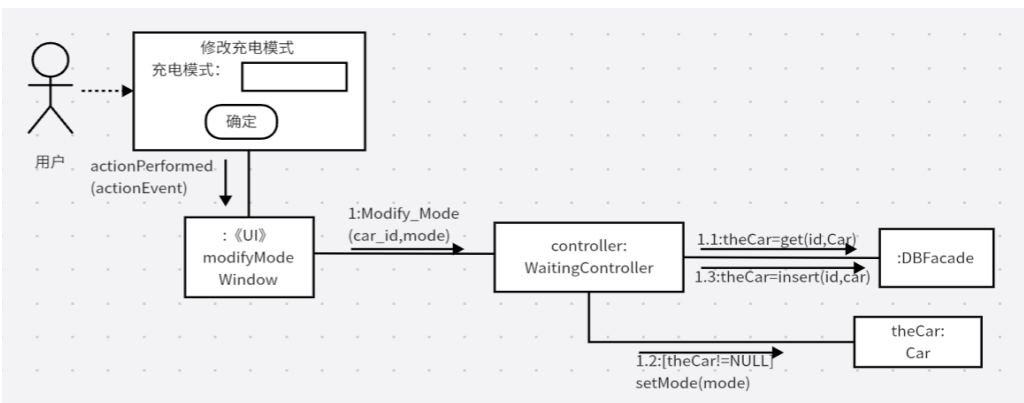
2.1.2 Modify_Amount(car_Id, Amount)

实现该操作的协作图或时序图如下所示:



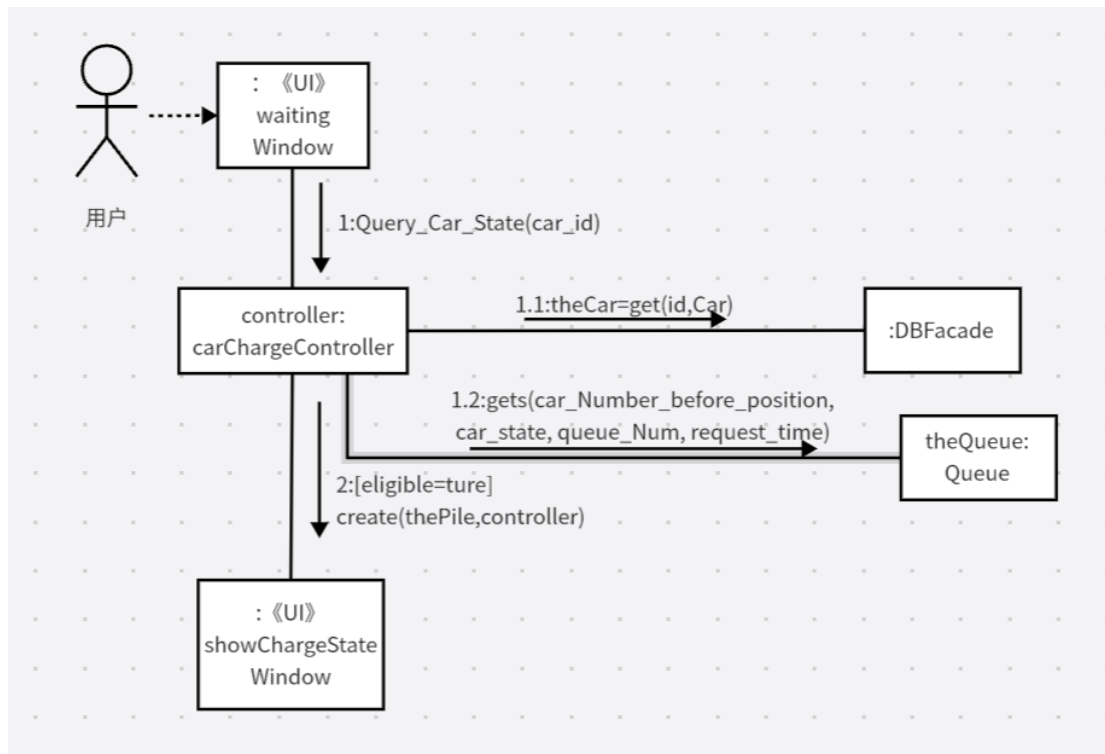
2.1.3 Modify_Mode(car_Id, Mode)

实现该操作的协作图或时序图如下所示:



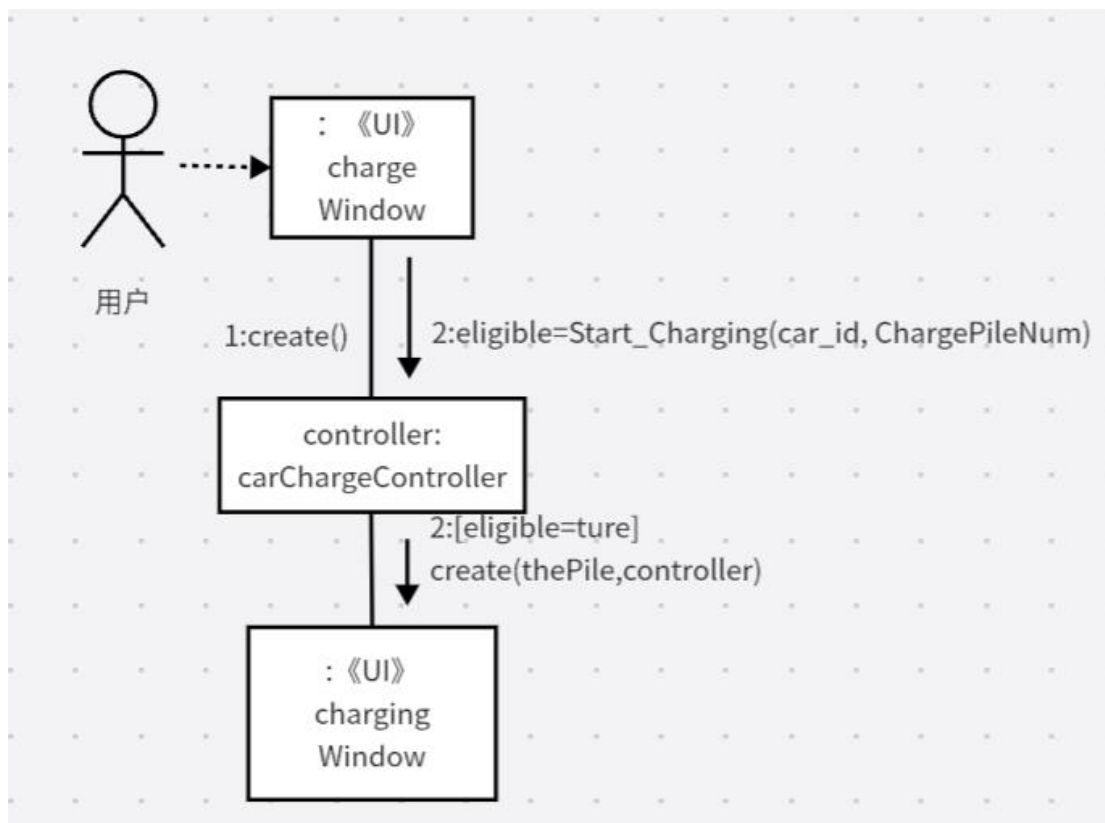
2.1.4 Query_Car_State(car_id)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



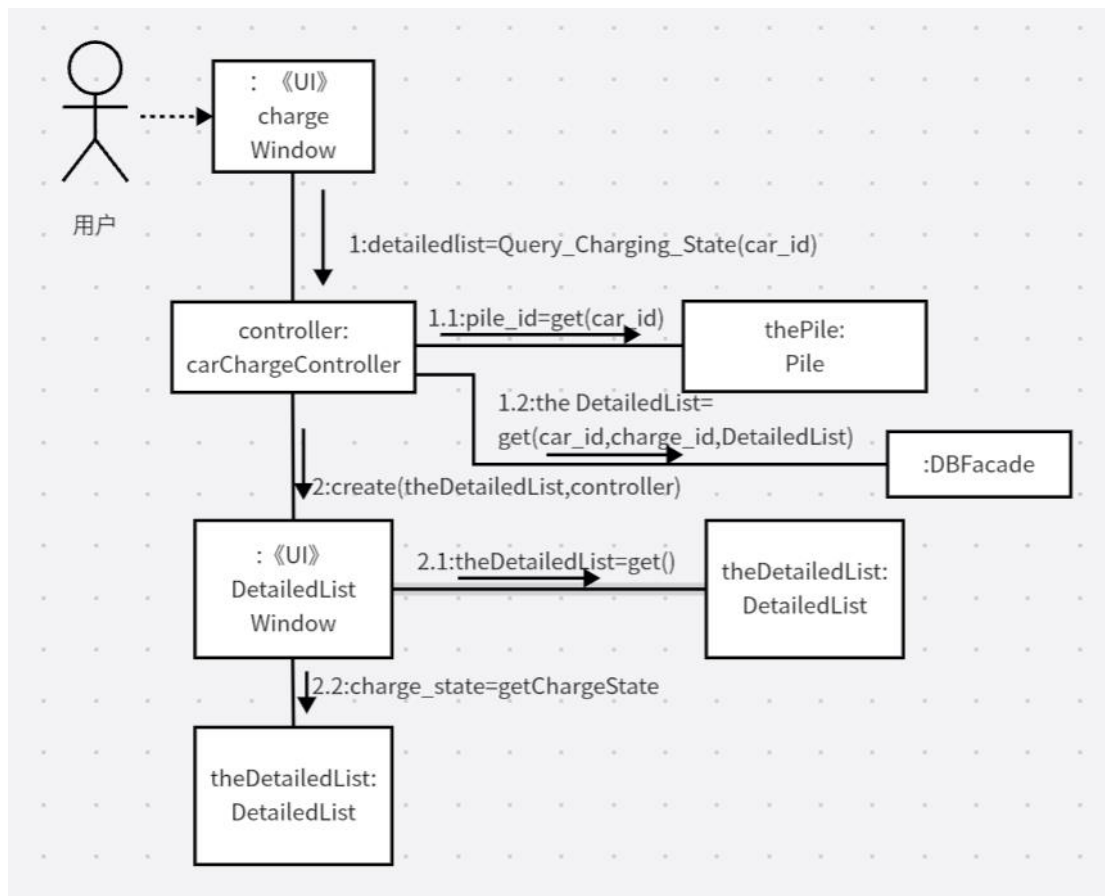
2.1.5 Start_Charging(car_id, ChargePileNum)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



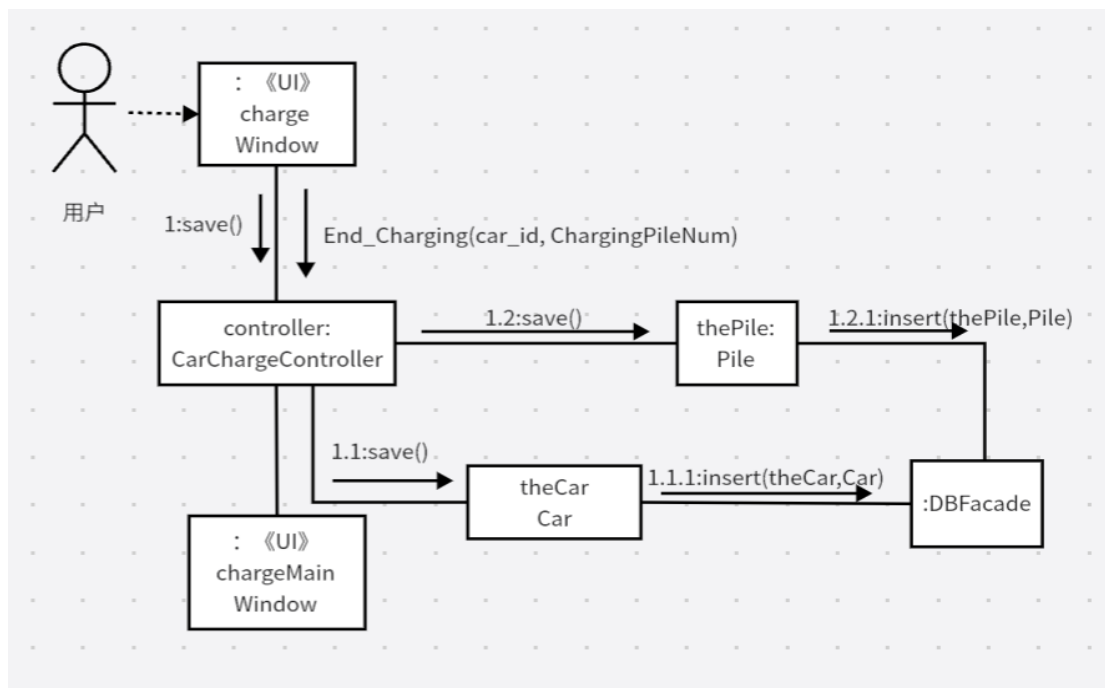
2.1.6 Query_Charging_State(car_id)

实现该操作的协作图或时序图如下所示



2.1.7 End_Charging(car_id, ChargingPileNum)

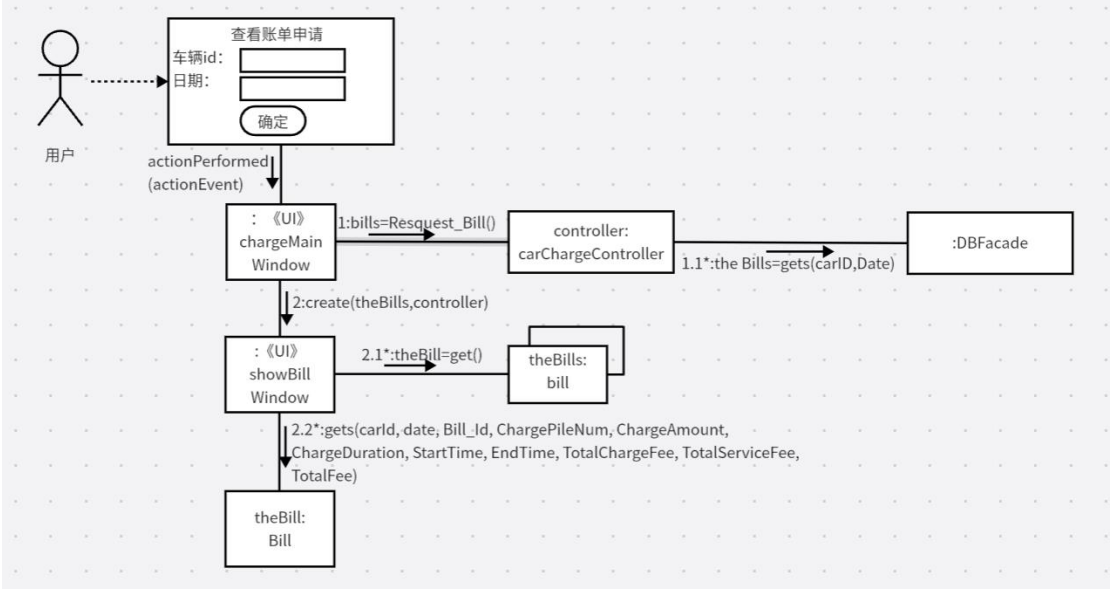
实现该操作的协作图或时序图如下所示:



2.2 查看账单

2.2.1 Request_Bill(carId, date)

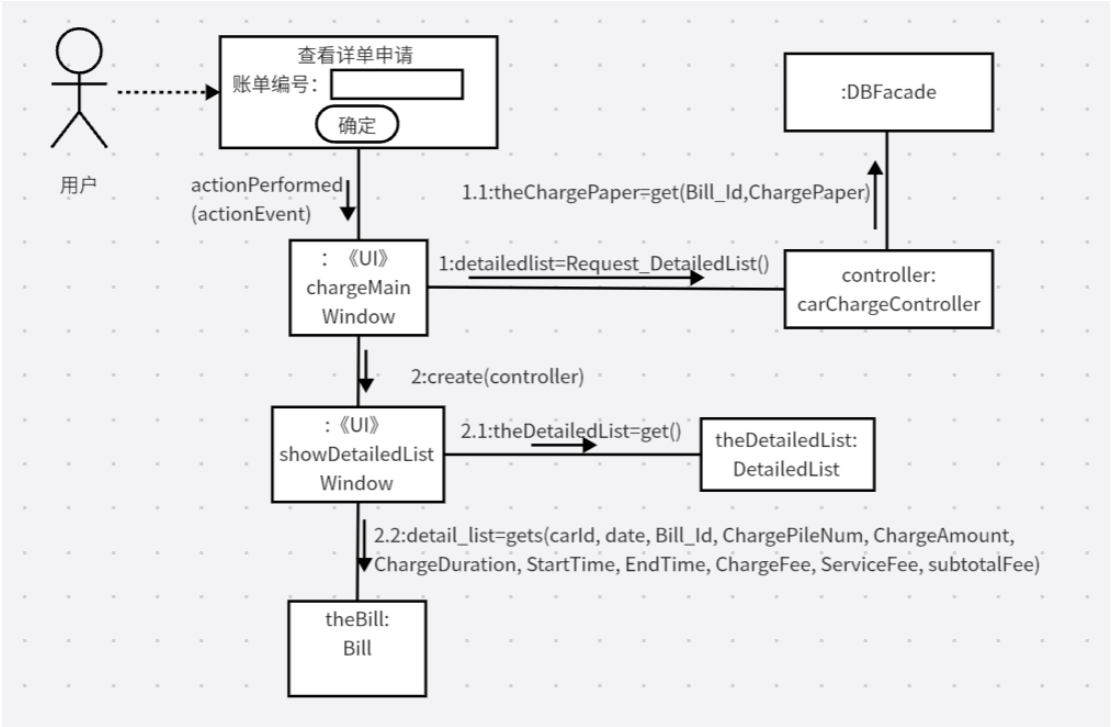
实现该操作的协作图或时序图如下所示：



2.3 查看详单

2.3.1 Request_DetailedList(Bill_Id)

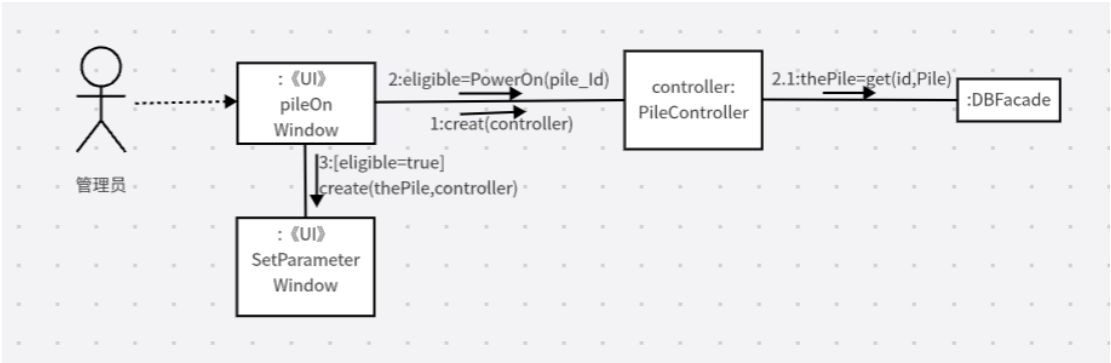
实现该操作的协作图或时序图如下所示：



2.4 运行充电桩

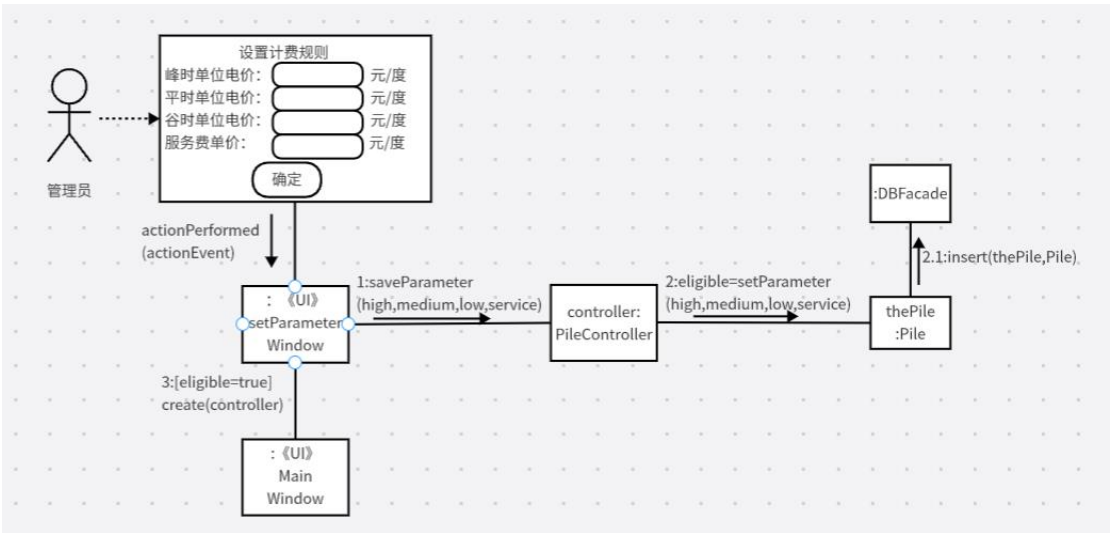
2.4.1 powerOn(pile_Id)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



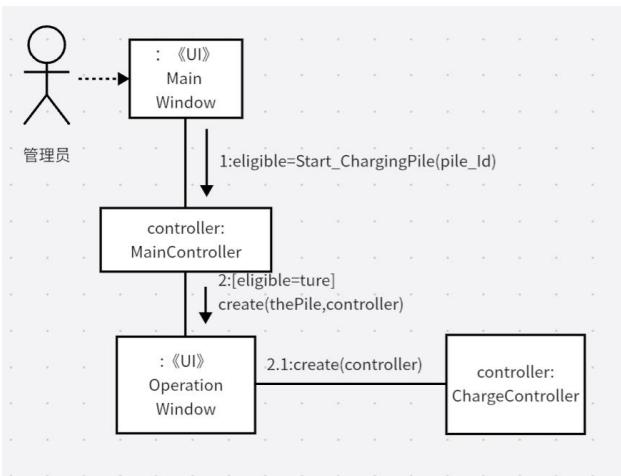
2.4.2 setParameters(计费规则，三个时段的电价数据等)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



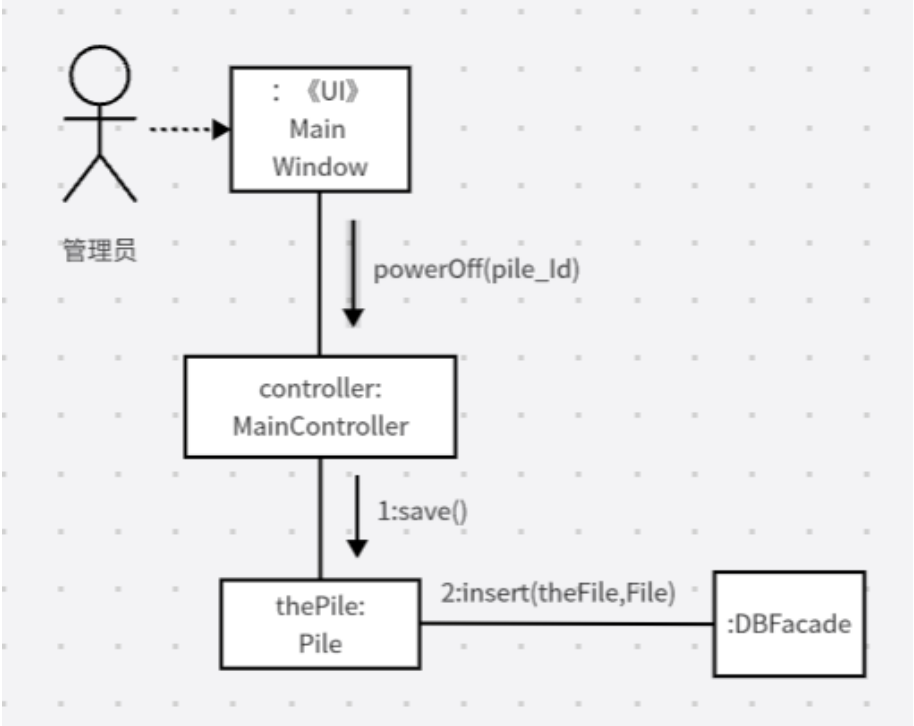
2.4.3 Start_ChargingPile(pile_Id)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



2.4.4 powerOff(pile_Id)

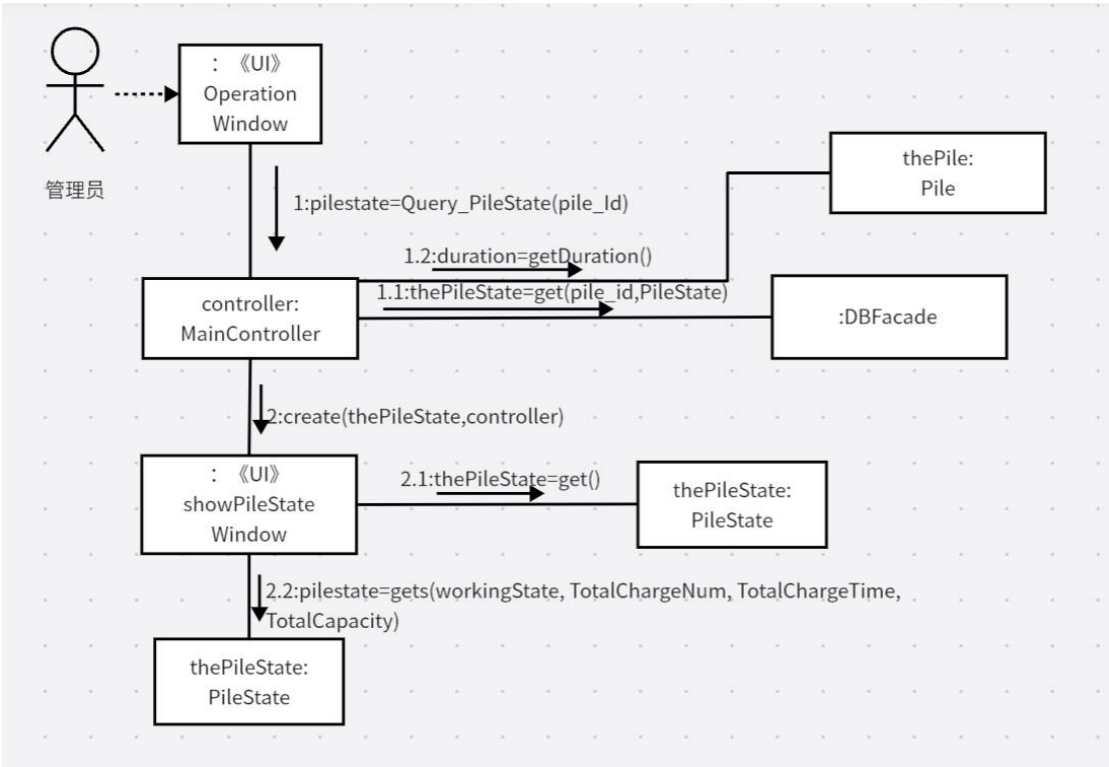
实现该操作的协作图或时序图如下所示：



2.5 查看充电桩状态

2.5.1 Query_PileState(pile_Id)

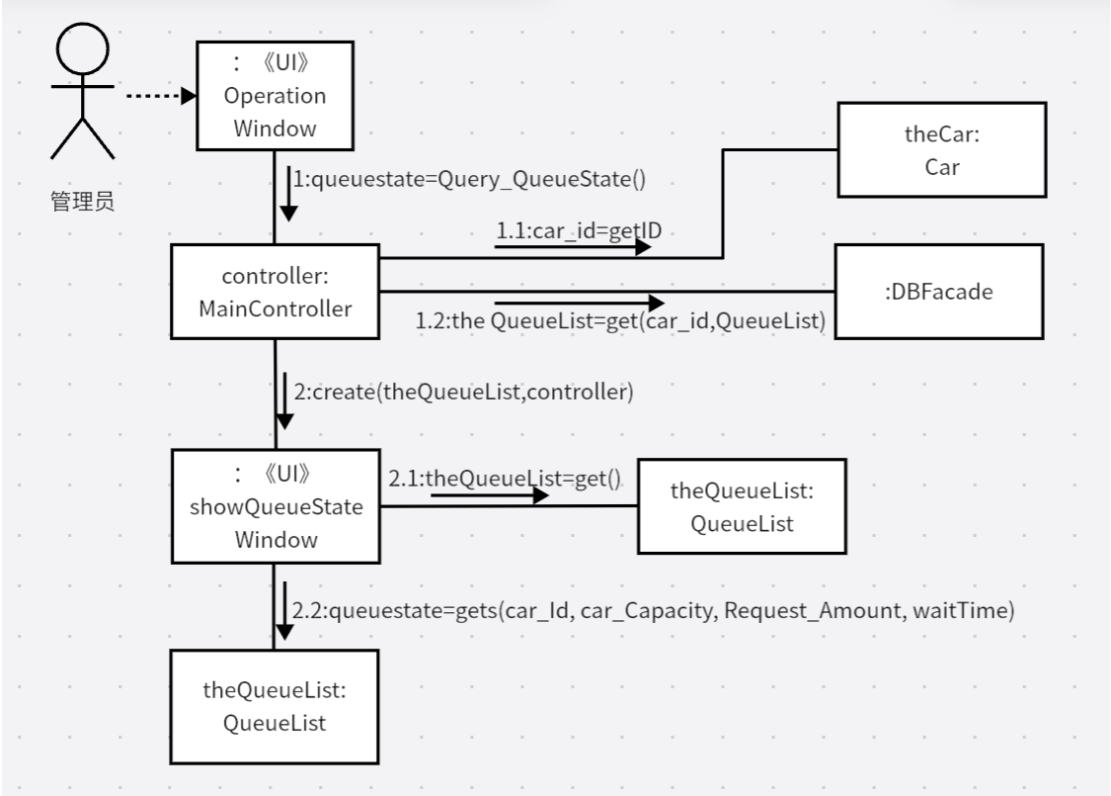
实现该操作的协作图或时序图如下所示：



2.6 查看队列状态

2.6.1 Query_QueueState(queueList)

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



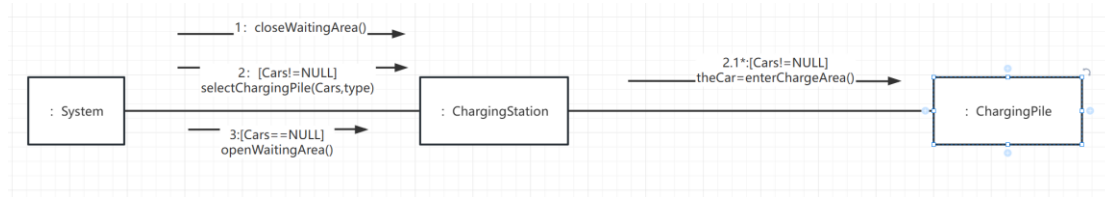
2.7 系统内部场景

表 2 系统内部操作表

场景	内部操作	操作说明
充电桩故障调度	1、优先级调度	单一充电桩故障且正好该充电桩有车排队的环境下，开始重新为故障队列中的车辆进行调度。1 和 2 两种调度策略实现一种即可，具体调度策略参见《系统详细需求》
	2、时间顺序调度	
	3、故障恢复	当充电桩故障恢复，若其它同类型充电桩中尚有车辆排队，则重新调整调度，具体调度策略参见《系统详细需求》
扩展调度请求	1、基于“单次调度总充电时长最短”的调度	具体调度策略参见《系统详细需求》。注：本部分为选做，可加分。
	2、基于“b) 批量调度总充电时长最短”的调度	

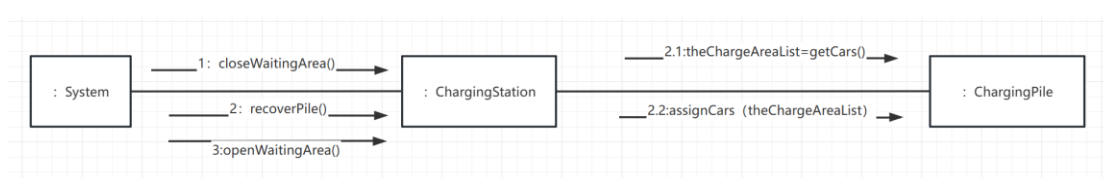
2.7.1 优先级调度

实现该操作的协作图或时序图如下所示：



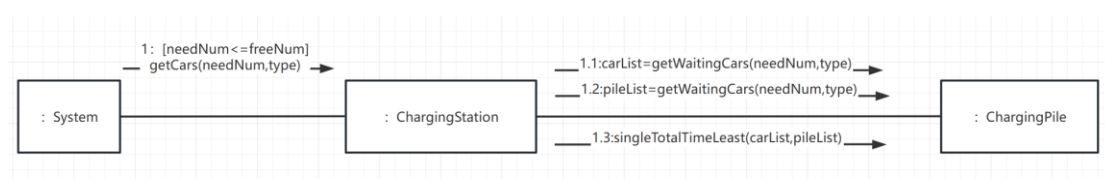
2.7.2 故障恢复

实现该操作的协作图或时序图如下所示：

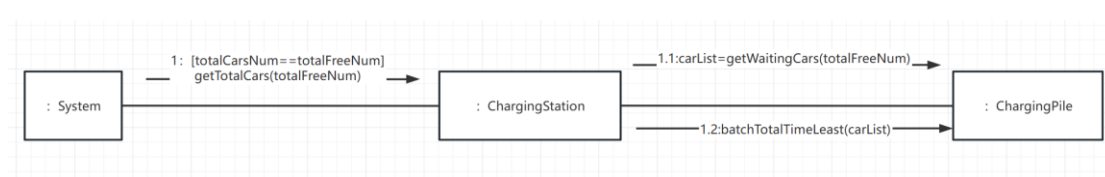


2.7.3 基于“单次调度总充电时长最短”的调度

参数为充电区空闲 freeNum 和要安排的车 needNum



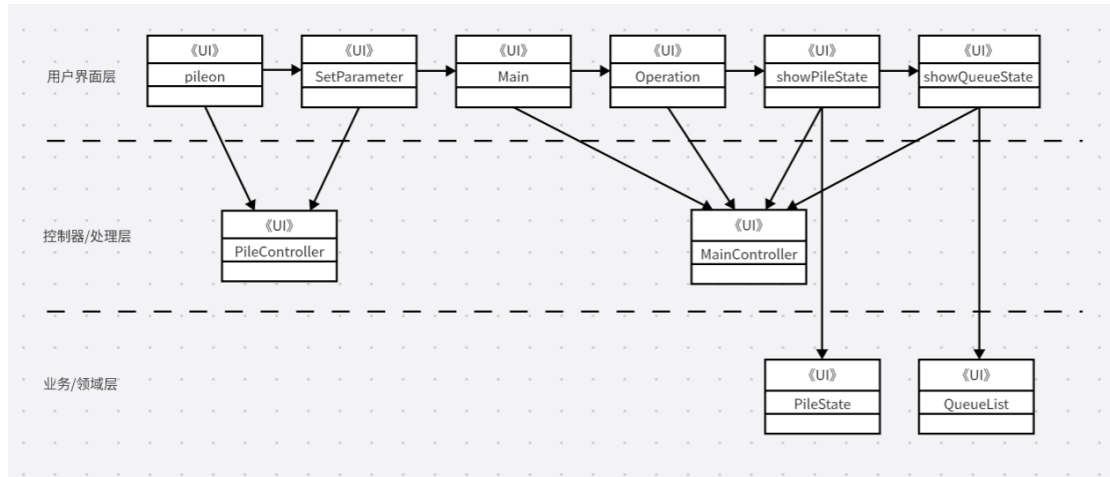
2.7.4 基于“批量调度总充电时长最短”的调度



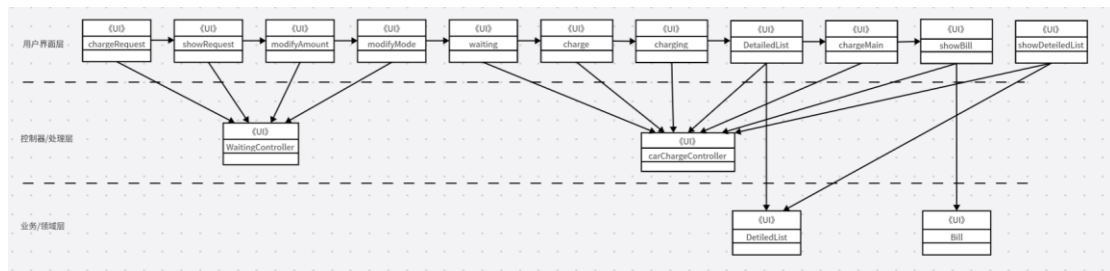
3. 用例实现方案设计—创建静态结构(10 分)

3.1 用户界面层设计类图

管理员



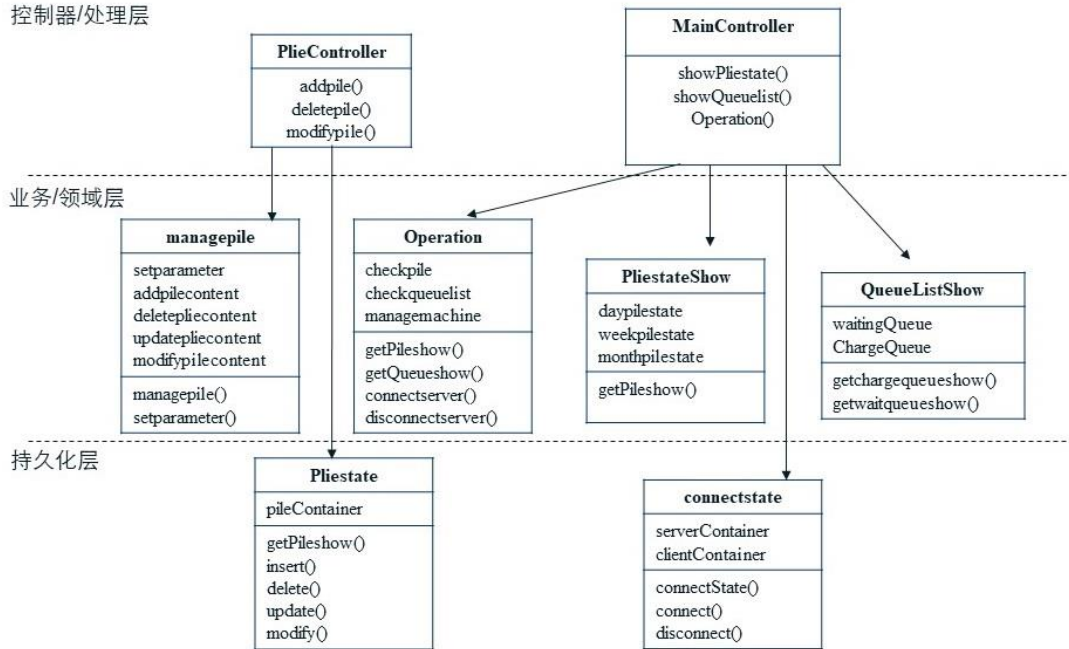
用户



3.2 控制器/处理层设计类图

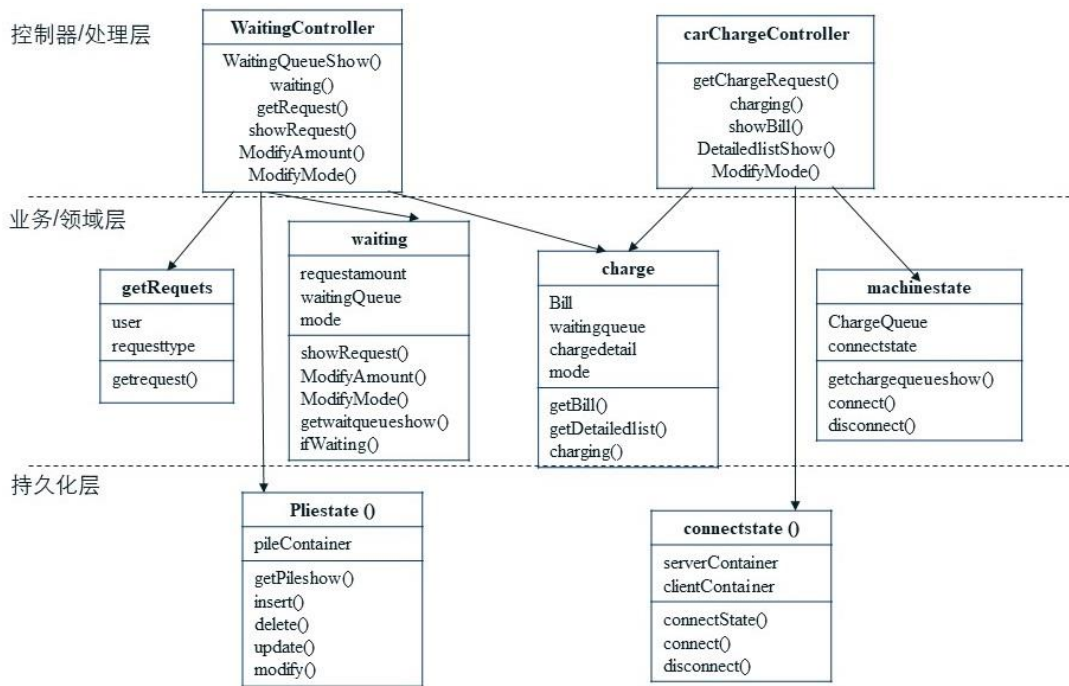
管理员

控制器/处理层



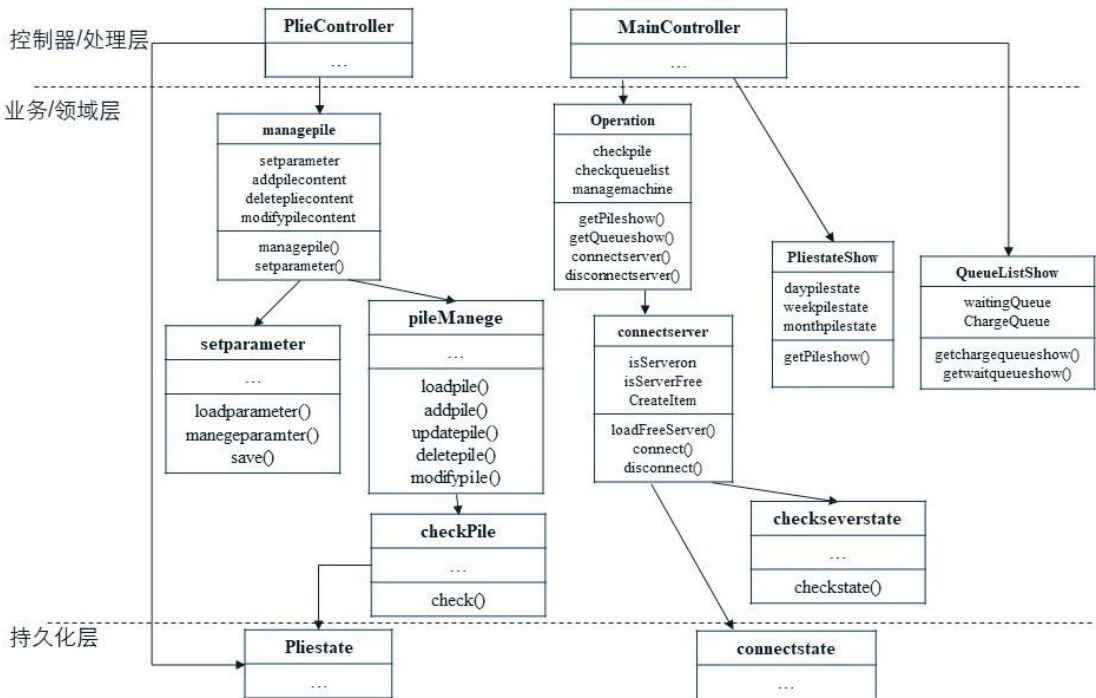
用户

控制器/处理层

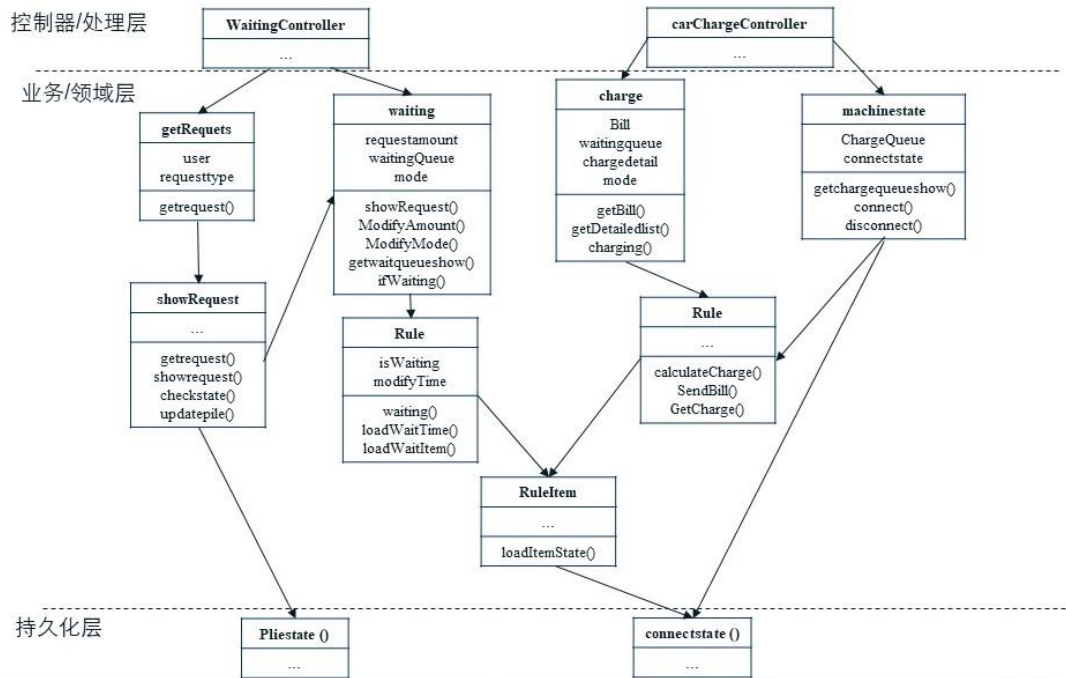


3.3 业务/领域层设计类图

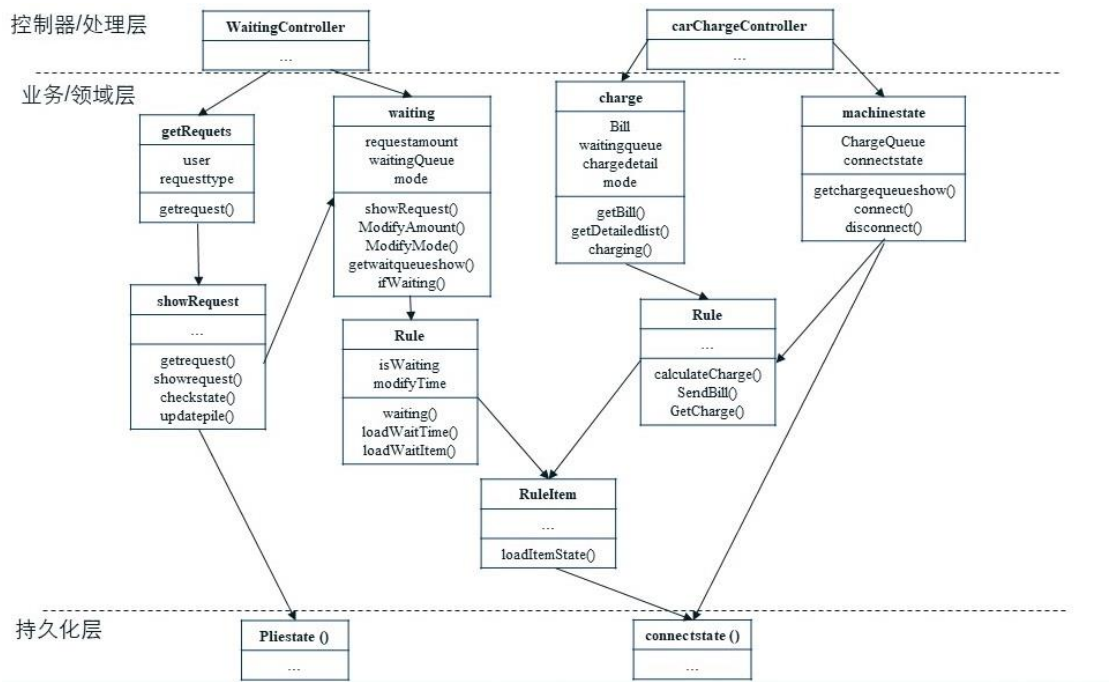
管理员



用户



3.4 持久化层设计类图



3.5 系统层设计类图

