



中山大学软件工程学院

SCHOOL OF SOFTWARE ENGINEERING

第1讲 软件需求分析与设计实验

课程简介+用例建模

授课教师：张能 助理教授

zhangn279@mail.sysu.edu.cn

综合实验楼A323-3

2023年04月26、28日

目录



□ 课程简介

- 基本信息、成绩评定
- 课程安排、作业提交

□ SSE210课程实践讲解

- 参考答案及问题讲解

□ StarUML用例图讲解

- 绘制步骤、注意点

基本信息



- **课程名称：**软件需求分析与设计实验
- **课程性质：**专必
- **课程学时与地点：**1学分，36学时，**A303**
 - **第10-18周：**周三、周五 5-8 节(**14:20-18:10**)
 - 其中，周三是**1班**，周五是**2班**
- **课程目标：**通过**课程实践、学以致用**，将面向对象的软件需求分析与设计方法应用到实际软件系统的分析与设计中

成绩评定

跨班上课的同学需要提前和助教陈中麒报备,以免考勤错漏



项	占比(%)	说明
考勤	5	共5分, 采用 减分制 , 无故缺勤1次扣1分, 课前请假, 原则上不超过3次
软件需求 规约文档	35	共35分, 根据需求分析内容(如 用例建模、静态建模等)的正确性与文档的规范性评分
软件设计 文档	60	共60分, 根据设计内容(如 子系统划分、详细设计等)的正确性与文档的规范性评分

实验课的系统实践说明: 2-3人一个小组, 小组内**分工协作**完成《软件需求规约文档》和《软件设计文档》, 每位组员的两份文档评分相同!

课程安排



周次	课程内容
第10周	课程介绍; SSE210作业讲解 ; StarUML用例图绘制; SSE212系统描述; 用例建模
第11周	SSE210作业讲解 ; StarUML类图绘制; 静态建模(软件系统上下文类图+实体类图)
第12周	SSE210作业讲解 ; StarUML通信图绘制; 动态交互建模
第13周	介绍IEEE软件需求规约文档规范; 整合前述分析建模结果, 撰写软件需求规约文档
第14周	实验内容介绍; 确定软件系统体系结构模式、绘制集成通信图、子系统分解
第15周	SSE210作业讲解 ; 详细设计、数据库映射
第16周	介绍IEEE软件设计文档规范; 整合设计建模结果, 撰写软件设计文档
第17周	讲解软件需求规约文档撰写中的问题; 完善软件需求规约文档
第18周	讲解软件设计文档撰写中的问题; 完善软件设计文档

1. 第10周补交平时作业1: 同一小组内的每位同学提交**一个不同用例**(单用例图)+用例描述
2. 第11周补交平时作业2: 每位同学提交整个软件系统上下文类图、实体类图(关联+属性)
3. 第12周补交平时作业3: 同一小组内的每位同学提交**一个不同用例**(与作业1一致)的通信图+消息序列描述
4. 第15周补交平时作业4: 同一小组内的每位同学提交**一个不同实体类**的接口设计, 包括与该实体类的对象存在交互的对象及消息(带类型)、以及根据消息定义的实体类的操作, 绘制该类的完整类图(单类图)
5. 第15周补交平时作业5: 每位同学提交所有实体类的数据库映射表

作业提交



■ 平时作业

- 布置任务后的一周内提交即可，如第10周的用例建模作业在第11周上课前提交；提交方式采用坚果云，作业命名“姓名+学号.pdf”

■ 两份文档

- 布置任务后的一周内尽量提交初版，最终版在期末考试后一周内提交；提交方式采用坚果云，作业命名“组长+学号.pdf”

SSE210课程实践: 系统描述



校园超速监控系统旨在监控校园内行驶车辆的速度,对超出校园规定安全车速上限(如30km/h)的车辆进行识别,并对驾驶员进行警示教育。

整个校园超速监控系统的构成包括:多个部署于校内关键路段的车速检测器及路旁的车速显示器(可提示安全车速上限),还有一个后台管理系统。后台管理系统具备PC端、移动端两种访问方式,且只有校保卫部的授权用户才能访问。

车速检测器检测经过关键路段的所有车辆的车速,并将检测结果(即车牌号、车速)显示在车速显示器上,也会将检测记录(如车牌号、检测时间、车速等)发送到后台管理系统存储。若出现超速车辆,后台管理系统会以短信形式向驾驶员(若其为校职工)发送警示教育消息;对于临时批准入校的外来车辆,也会根据登记车辆信息,以短信形式向驾驶员发送警示教育消息,并向校内车辆报备的人员进行短信通知。

SSE210课程实践: 系统描述



后台管理系统会定期进行统计处理:1) 在每个月最后一天的中午12点整, 针对当月超速3次及以上的车辆将以短信形式通知驾驶员(若其为校职工) 所在单位负责人对其进行面谈教育;2) 在每个季度最后一天的中午12点整, 针对该季度内超速5次及以上的车辆, 会将其列入临时黑名单, 取消下一季度的入校资格。关于安全车速、每月&每季度的超速次数限制, 校保卫部的责任领导可通过后台管理系统进行调整。校保卫部的责任领导还可查看校内各单位月度、季度报表, 以及添加或删除普通的后台管理人员。普通的后台管理人员可按车辆、按驾驶员或按路段查看详细记录。所有后台管理系统的使用者可以更新个人信息, 如电话、地址。

■ 用例建模任务

- 1. 识别待开发的**软件系统**
- 2. 识别系统的**参与者**及**用例**
- 3. 绘制系统的**用例图**及**用例描述**



参与者及用例的定义
包含用例+扩展用例的识别
用例图的正确表示法
用例描述的规范



■ 1. 识别待开发的软件系统

➤ **关键:** 理清系统的构成

➤ 校园超速监控系统: 车速检测器、车速显示器、后台管理系统

■ 2. 识别系统的参与者及用例

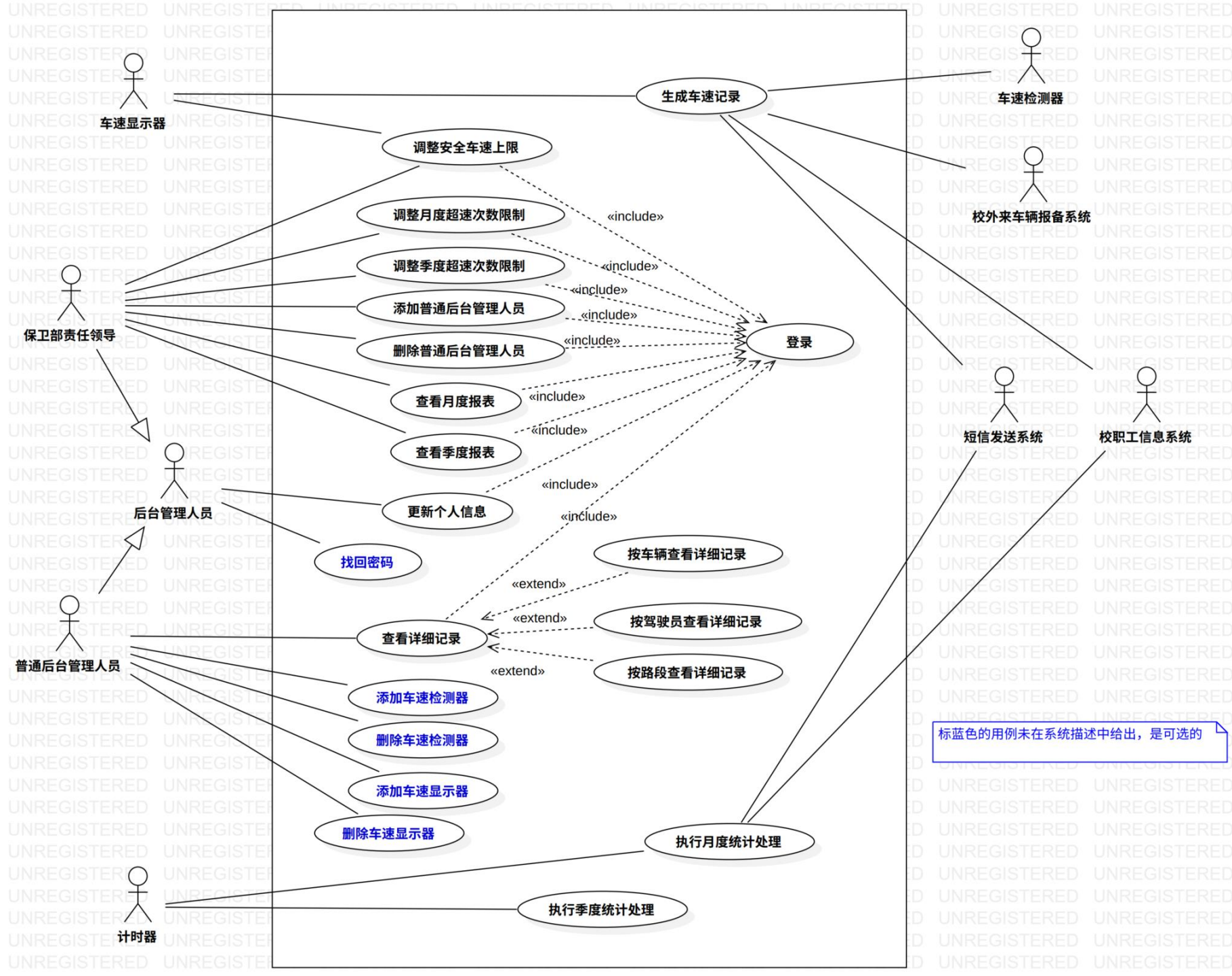
➤ **关键:** 根据参与者及用例的定义, 寻找与系统直接交互的人类用户、输入/输出设备、外部系统、计时器等, 以及与参与者有关的用例

■ **参与者:** 授权用户(包括责任领导、普通管理员)、车速检测器、车速显示器、短信发送系统、校职工信息系统、校外来车辆报备系统、计时器

■ **用例:** 先分析各参与者的功能需求, 再进行用例组织 → NOTE: 每个用例要具备独立性(即用例的交互序列可独立发生)、完整性(即用例的交互序列是一个完整且连续的过程)、有效性(即用例的交互序列能够产生有意义的结果), 避免功能分解 → 进而识别包含用例、扩展用例

3. 绘制用例图、撰写用例描述

➤ **关键:** 掌握用例图中各元素(如参与者、用例、关联、依赖等)的正确表示法, 以及用例描述的撰写规范



SSE210课程实践: 用例

■ 3. 绘制用例图、 撰写用例描述

➤ **关键:** 掌握用例图中各元素(如参与者、用例、关联、依赖等)的正确表示法, 以及用例描述的撰写规范

用例名称: 生成车速记录

概述: 车速检测器检测路过关键路段的车速信息, 并发送给后台管理系统(简称“系统”)。系统生成车速记录, 并将车速信息通过车速显示器进行呈现; 若出现超速, 系统会短信通知驾驶员和车辆报备人员(若是校外车辆)。

参与者: 车速检测器(主要参与者)、车速显示器、校职工信息系统、校外来车辆报备系统、短信发送系统

前置条件: 车速检测器处于工作状态。

主序列:

1. 当有车辆驶过关键路段时, 车速检测器进行车速检测并将车牌号、时间、车速和车速检测器 ID 等信息发送给系统。
2. 系统生成车速记录, 并根据系统设定的校园安全车速上限判断是否超速。
3. 若未超速, 系统将车速信息(包括车牌号、时间和车速)及绿色指示发送给该关键路段的车速显示器。
4. 车速显示器以绿色显示车速信息。

可替换序列:

Step 3. 若超速, 系统将车速信息(包括车牌号、时间和车速)及红色指示发送给该关键路段的车速显示器, 并向校职工信息系统和校外车辆报备系统请求与车牌号关联的驾驶员信息(如姓名、职工号、所属单位和电话号码)和车辆报备员信息(如姓名、职工号、所属单位和电话号码)。车速显示器以红色显示车速信息; 若驾驶员存在, 系统通过短信发送系统向驾驶员发送超速警示信息, 并将驾驶员信息更新到车速记录中; 若车辆报备员存在, 系统通过短信发送系统向报备员发送超速提示短信。

后置条件: 系统生成了车速记录, 并通过车速显示器显示了车速信息。

非功能需求:

1. 车速检测的成功率要超过 95%。
2. 从车速检测到车速显示的时间不能超过 0.5 秒。



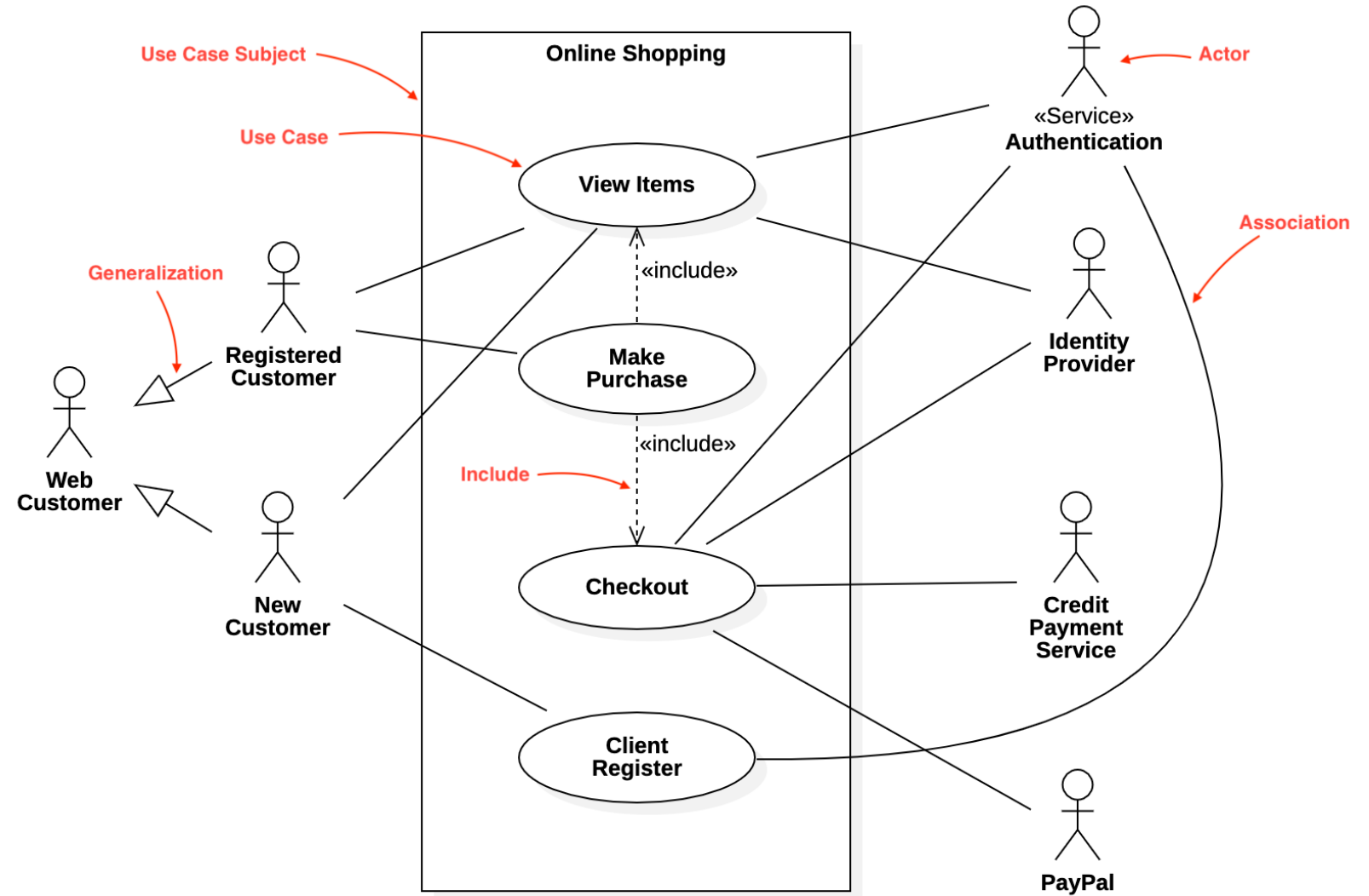
用例建模作业问题讲解

StarUML用例图绘制



■ StarUML用例图文档

➤ <https://docs.staruml.io/working-with-uml-diagrams/use-case-diagram>



StarUML用例图绘制



■ 第一步: 为软件系统创建一个项目

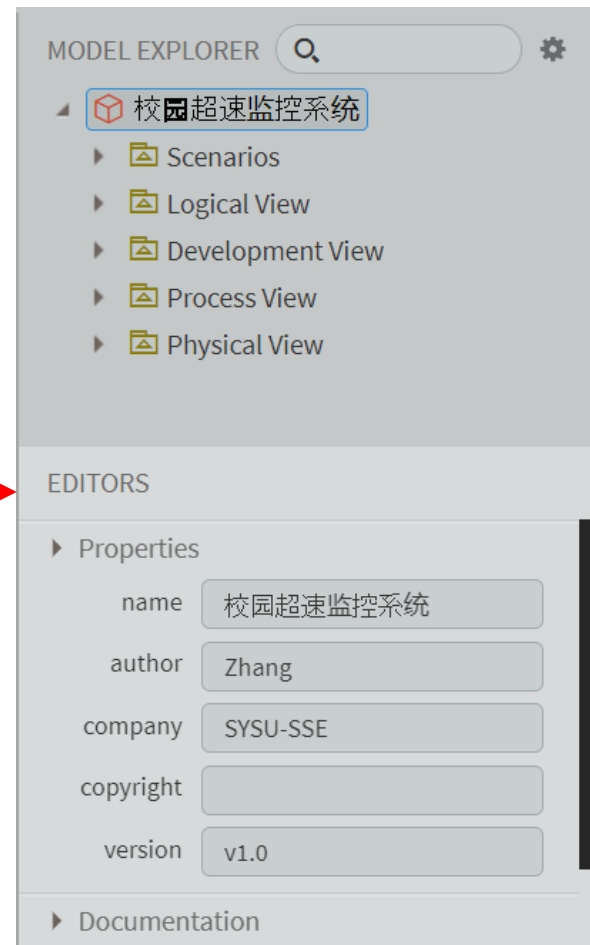
- 建议为待开发系统创建一个项目，用于存放全部的分析 and 建模制品，如用例图、软件系统上下文类图、实体类图、交互图等

New Project from Template

You can start a modeling project by selecting a template. To start a project with a template, select **File | New From Template | [TemplateName]**. StarUML supports 4 default templates:

- **UMLMinimal** - A single model with UML Standard Profile.
- **UMLConventional** - Use Case Model, Analysis Model, Design Model, Implementation Model, and Deployment Model with UML Standard Profile.
- **4+1 View Model** - Pilippe Kruchten's 4+1 Architectural View Model.
- **Rational** : Approach of Rational Rose Tool.
- **Data Model** : A simple data modeling project.

If you don't want to use pre-defined templates, you need to make your own project structure.



■ 第一步: 为软件系统创建一个项目

- 建议为待开发系统创建一个项目，用于存放全部的分析 and 建模制品，如用例图、软件系统上下文类图、实体类图、交互图等

Project

Project is a top-level element stored as a single file (`.mdj`).

Modeling a software system requires describing multiple models because it is not enough to describe the system with a single perspective, so we typically make multiple models such as *Use-Case Model*, *Design Model*, *Component Model*, *Deployment Model*, or others in a *Project*.

Typically **Project** is organized as a set of *UMLModels*, *UMLPackages*, or *UMLSubsystems*. If you want to know more about UML Elements, please refer to OMG UML Specification.

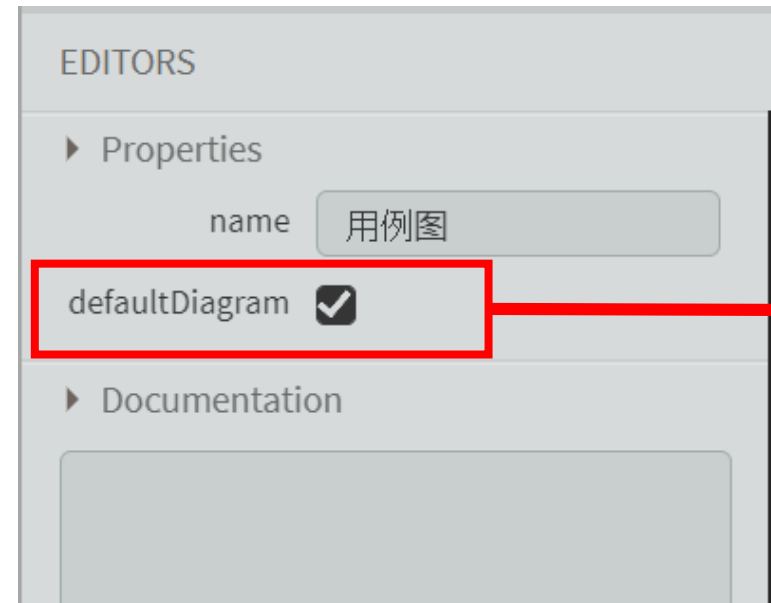
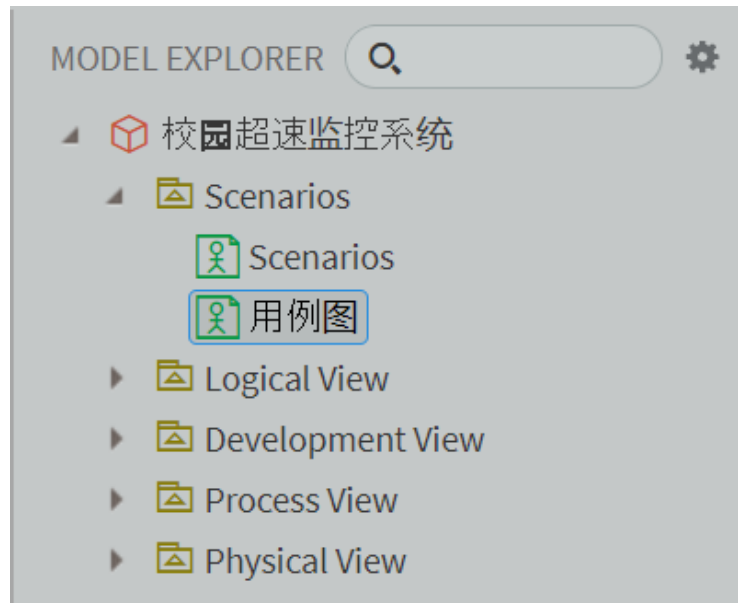
StarUML用例图绘制



■ 第二步: 在项目的场景(Scenarios)视图下创建用例图

➤ 用例图描述的是参与者与系统之间的交互序列(即场景), 故放置于场景视图下较为合适; 当然也可以选择其它合适的位置

1. Select first an element where a new Use Case Diagram to be contained as a child.
2. Select **Model | Add Diagram | Use Case Diagram** in Menu Bar or select **Add Diagram | Use Case Diagram** in Context Menu.



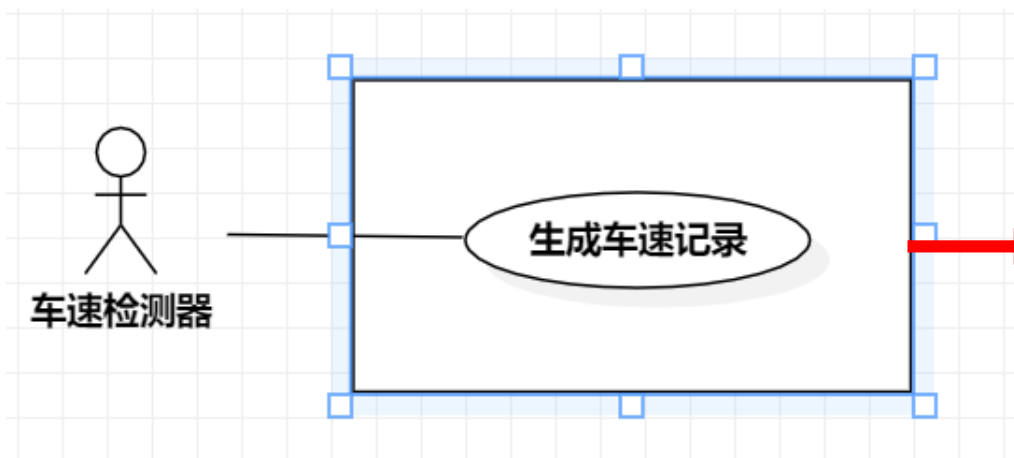
将用例图设置为下次打开项目时的默认图

StarUML用例图绘制

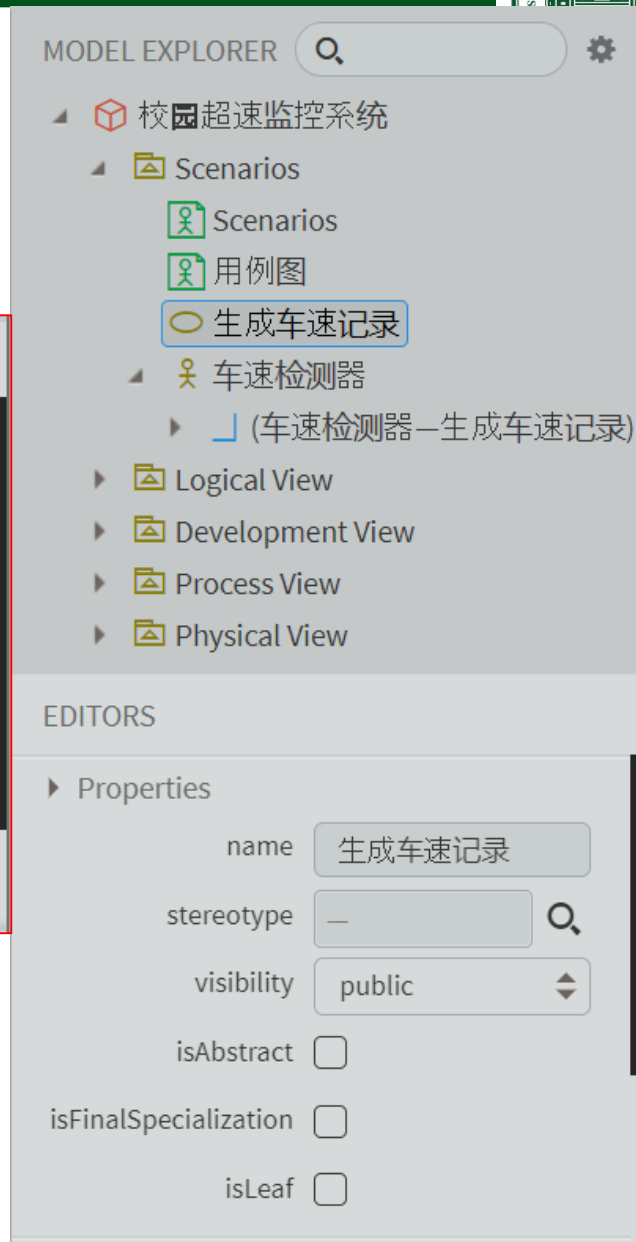
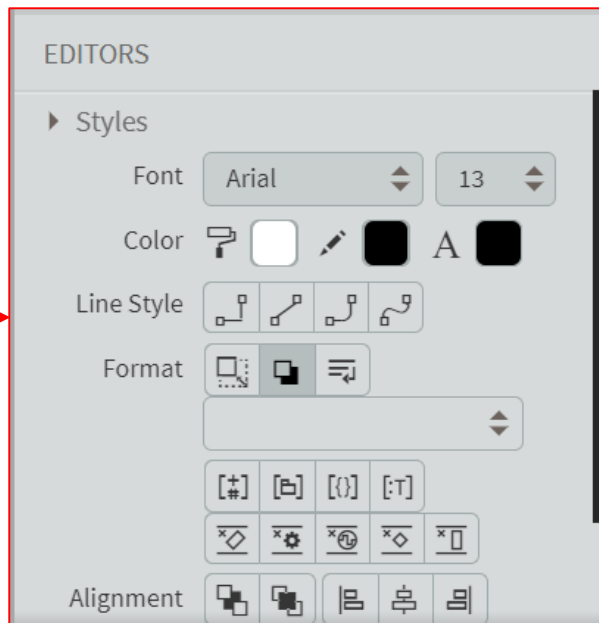


■ 第三步: 从左侧的工具箱中选择元素进行用例图绘制

➤ 每添加一个元素, 可对其属性或风格进行设置



右侧的用例图下将显示所有添加的元素(参与者、用例、参与者与用例的关联等), 点击相应的元素可查看/编辑其属性或风格



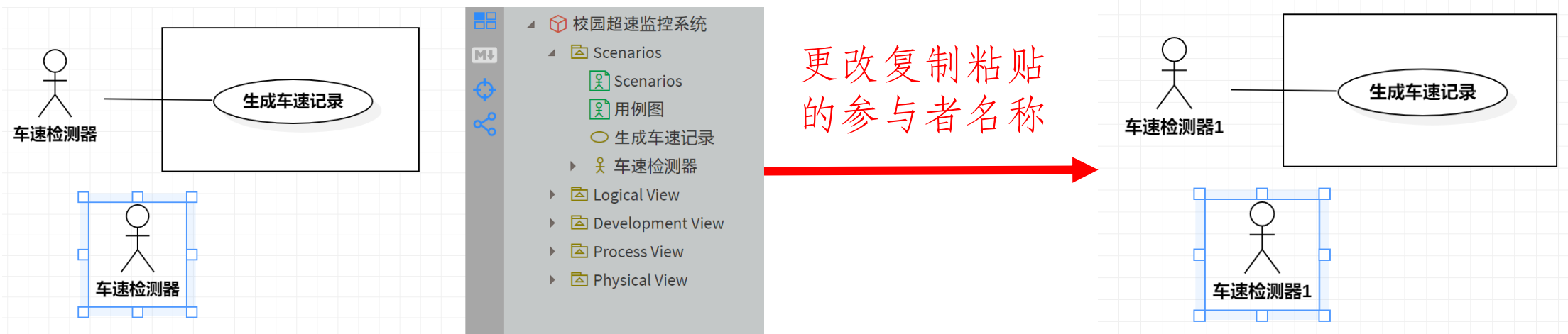
StarUML用例图绘制: 注意点



■ 1. 添加元素须从工具箱中选择, 不可直接在用例图中复制粘贴

➤ 复制粘贴的元素与原元素会“绑定”, 造成同步修改或删除问题

➤ 复制粘贴的元素在右侧的用例图下是不会有显示的



To create an Element from **Toolbox**:

1. Select **[ElementType]** in **Toolbox**.
2. Drag on the diagram as the size of element, or link two elements if the element is a kind of relationship.

StarUML用例图绘制: 注意点



■ 2. 删除元素须通过 Delete From Model, 不可直接在用例图中Delete

➤ 直接Delete的元素仍会显示在右侧的用例图下, 造成元素与视图不一致



To delete Model Elements:

1. Select Elements to be deleted in a Diagram or in **Explorer**.
2. Press **Ctrl+Delete** or Select **Edit | Delete from Model** in Menu Bar or **Delete from Model** in Context Menu.



SSE212课程实践系统-- 图书自助借还系统