



中山大学软件工程学院

SCHOOL OF SOFTWARE ENGINEERING

第3讲 动态交互建模实验

授课教师：张能 助理教授

zhangn279@mail.sysu.edu.cn

综合实验楼A323-3

2023年05月10、12日

目录



□ 实验内容

□ SSE210课程实践

- 参考答案及问题讲解

□ StarUML通信图

- 绘制步骤、注意点

■ 动态交互建模任务

- 1. 识别软件系统的**对象**
- 2. 绘制每个用例的**交互图**, 撰写**消息序列描述**



软件对象的分类与识别
交互图的正确表示法
通信图与顺序图的优缺点
消息序列描述的撰写规范

■ 1. 识别软件系统的对象

➤ **关键:** 根据软件对象的分类及特点, 从每个用例描述中识别实现用例所需的对象

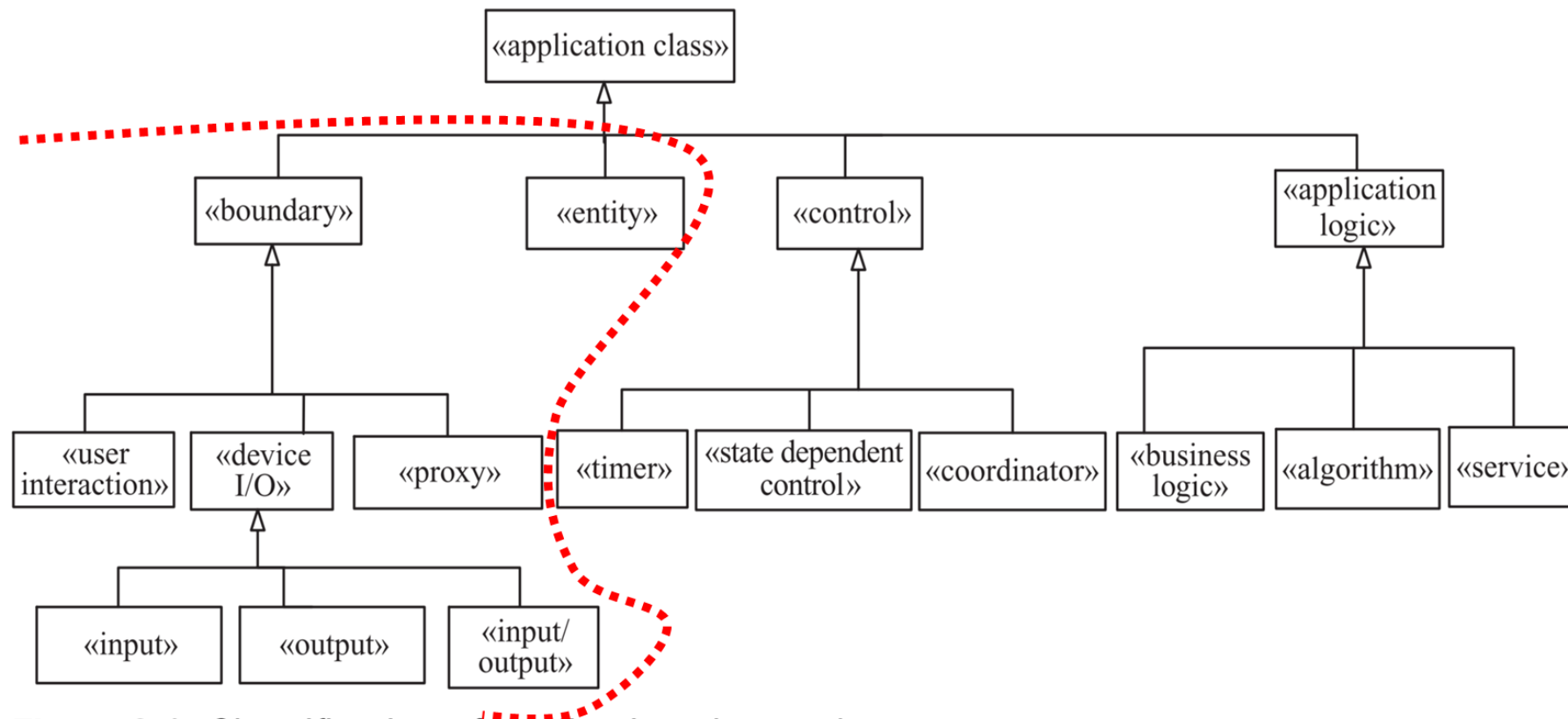


Figure 8.1. Classification of application classes by stereotype

SSE210课程实践: 动作

■ 1. 识别软件系统的对象

➤ **关键:** 根据软件对象的分类及特点, 从每个用例描述中识别实现用例所需的对象

➤ **用例:** 生成车速记录

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。



■ 1. 识别软件系统的对象

➤ **关键:** 根据软件对象的分类及特点，从每个用例描述中识别实现用例所需的对象

➤ **用例:** 生成车速记录

因为是对单个用例的分析，未考虑整个系统不同业务功能所需的**协调者对象**！

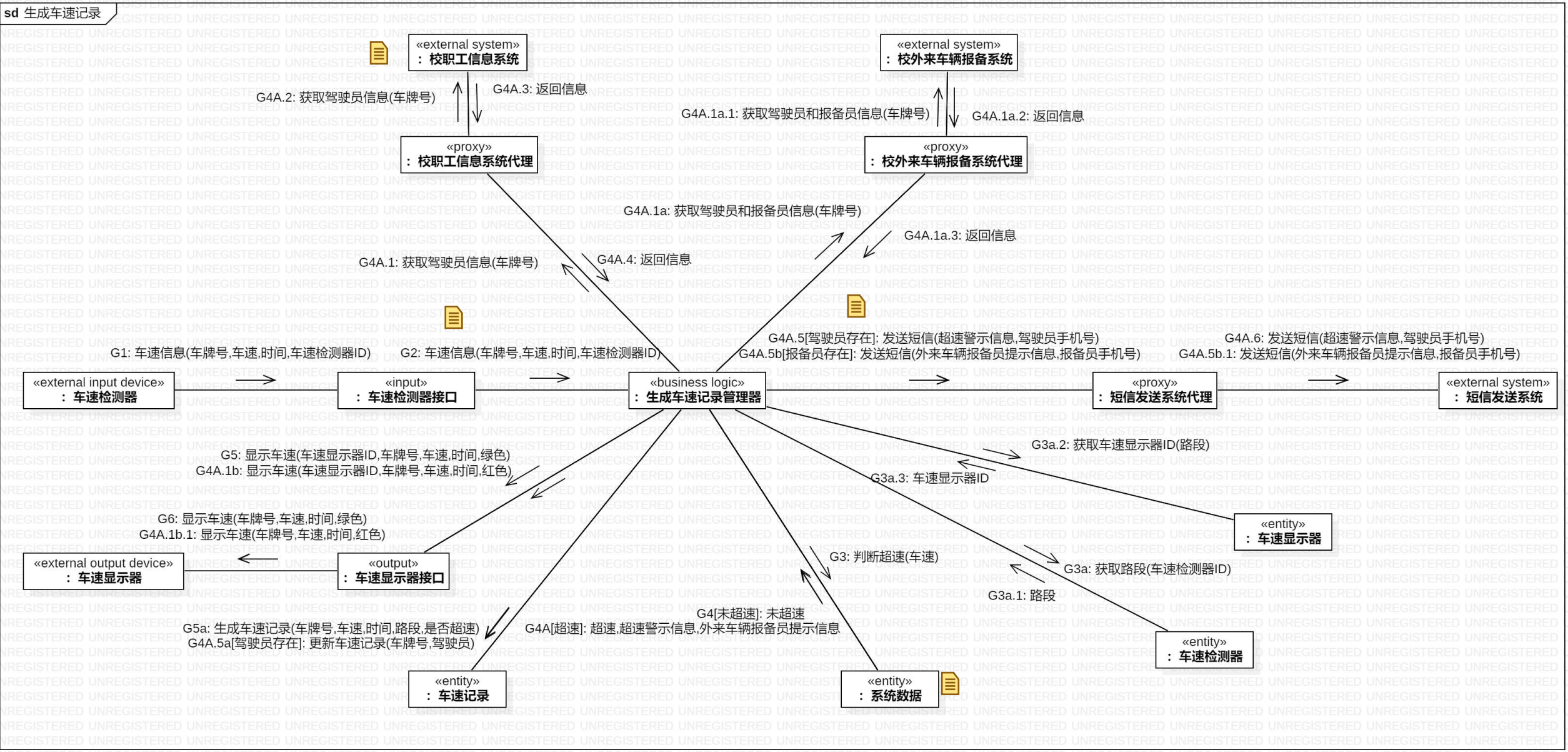
软件对象	用途	对象类别
车速检测器接口	与车速检测器进行通信	输入对象
车速显示器接口	与车速显示器进行通信	输出对象
校职工信息系统代理	与校职工信息系统进行通信	代理对象
校外来车辆报备系统代理	与校外来车辆报备系统进行通信	代理对象
短信发送系统代理	与短信发送系统进行通信	代理对象
车速记录	存储检测的车速记录	实体对象
系统数据	提供超速判定和处理所需的数据，如安全车速上限、警示教育信息	实体对象
车速检测器	提供车速记录的来源路段	实体对象
车速显示器	提供车速记录来源路段的车速显示器标识ID，以显示车速信息	实体对象
生成车速记录管理器	管理生成车速记录的业务逻辑	业务逻辑对象

■ 2. 绘制每个用例的交互图、撰写消息序列描述

- **关键:** 交互图描述的是每个用例的参与对象之间的消息交互序列, 注意正确表示对象及其构造型、消息序列编号; **要清楚通常哪些对象之间能够交互、哪些对象之间不可能交互**
- 在消息序列描述中, **要清楚说明每条消息的发送对象和接收对象**; 复合消息应尽可能**展开内容细节**; 多条消息的**合并描述**方法



SSE210课程实践: 动态交互建模



SSE210课程实践: 动态交互建模



G1: 当一辆车经过关键路段时, 该路段的车速检测器进行车速检测, 并将检测的车速信息(包括车牌号,车速,检测时间及车速检测器 ID)发送给车速检测器接口。

G2: 车速检测器接口将收到的车速信息转发给生成车速记录管理器。

G3: 生成车速管理器向系统数据实体对象发起请求判断超速(车速)。

G3a, G3a.1, G3a.2, G3a.3: 生成车速记录管理器从车速检测器实体对象获取与车速检测器ID 关联的路段, 继而从车速显示器实体对象获取与路段关联的车速显示器 ID。📄

G4: 系统数据实体对象根据安全车速上限将未超速结果返回给生成车速记录管理器。

G5, G6: 生成车速记录管理器通过车速显示器接口向与车速显示器 ID 对应的车速显示器发送请求显示车速(车牌号,车速,时间,绿色)。

G5a: 生成车速记录管理器向车速记录实体对象发送请求生成车速记录(车牌号,车速,时间,路段,是否超速)。

G4A: 系统数据实体对象根据安全车速上限将超速结果、以及驾驶员超速警示信息、外来车辆报备员提示信息返回给生成车速记录管理器。

G4A.1, G4A.2, G4A.3, G4A.4: 生成车速记录管理器通过校职工信息系统代理向校职工信息系统获取与车牌号关联的驾驶员信息(包括姓名,手机号,职工号,所属单位)。

G4A.1a, G4A.1a.1, G4A.1a.2, G4A.1a.3: 生成车速记录管理器通过校外来车辆报备系统代理向校外来车辆报备系统获取与车牌号关联的驾驶员(如姓名,手机号)和报备员信息(如姓名,手机号,职工号,所属单位)。

G4A.1b, G4A.1b.1: 生成车速记录管理器通过车速显示器接口向与车速显示器 ID 对应的车速显示器发送请求显示车速(车牌号,车速,时间,红色)。

G4A.5, G4A.6, G4A.5a: 若与车牌号关联的驾驶员存在, 生成车速记录管理器通过短信发送系统代理向短信发送系统请求发送短信(超速警示信息,驾驶员手机号), 并将驾驶员信息更新到车速记录实体对象中。

G4A.5b, G4A.5b.1: 若与车牌号关联的报备员存在, 生成车速记录管理器通过短信发送系统代理向短信发送系统请求发送短信(外来车辆报备员提示信息,报备员手机号)。



动态交互建模作业问题讲解

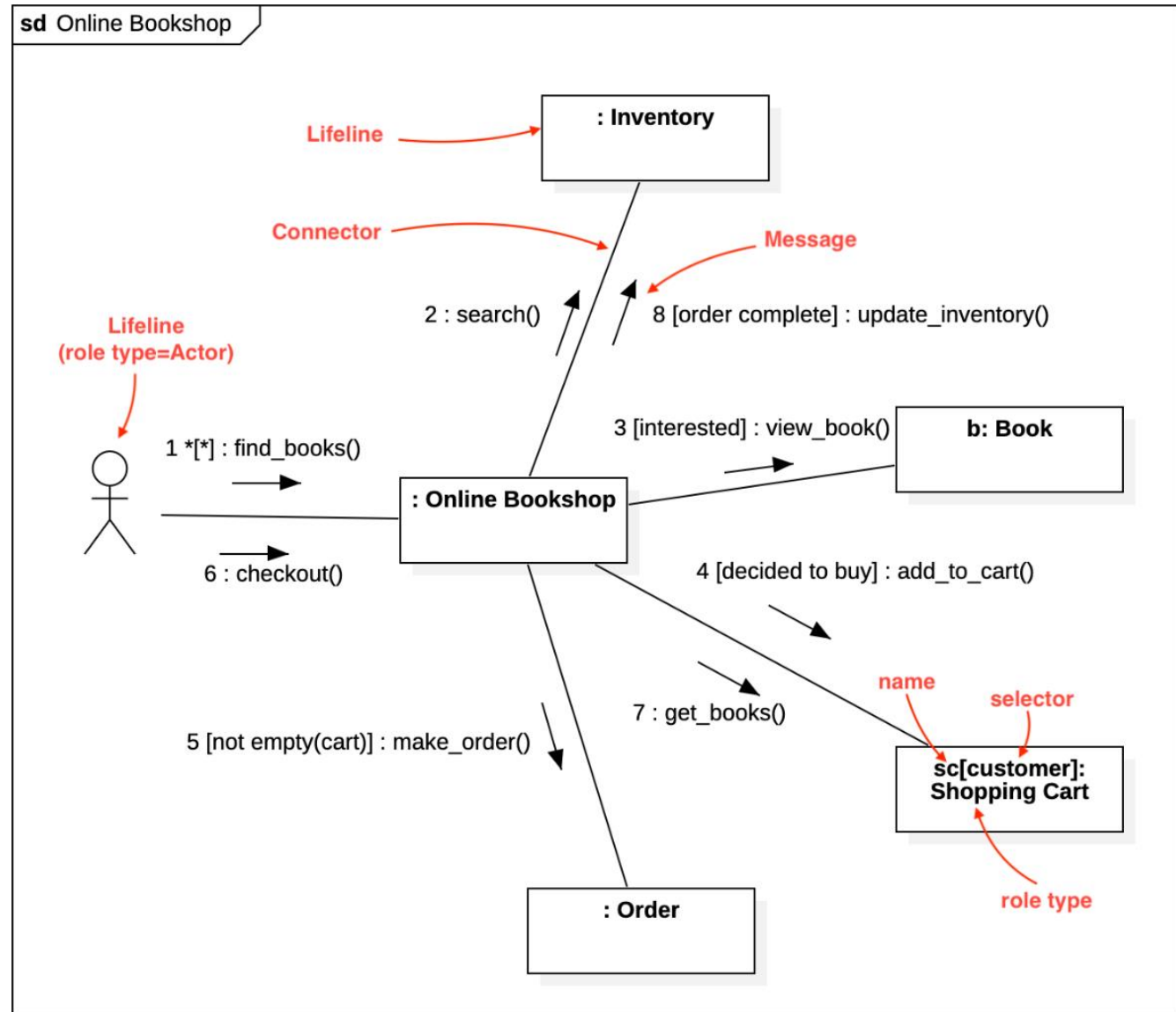
StarUML通信图绘制



■ StarUML通信图文档

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

右图未展示对象的构造型, 消息类型也不是简单消息

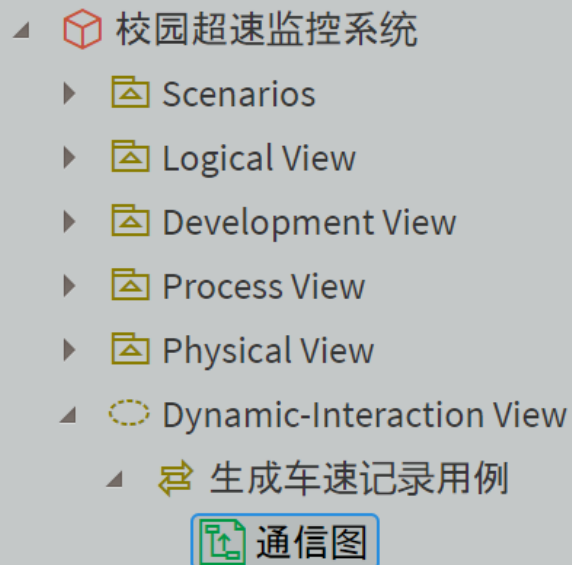


StarUML通信图绘制



■ 第一步: 建议在软件系统项目下创建**动态交互视图**(Dynamic-Interaction View), 并在该视图下放置每个用例的交互图

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



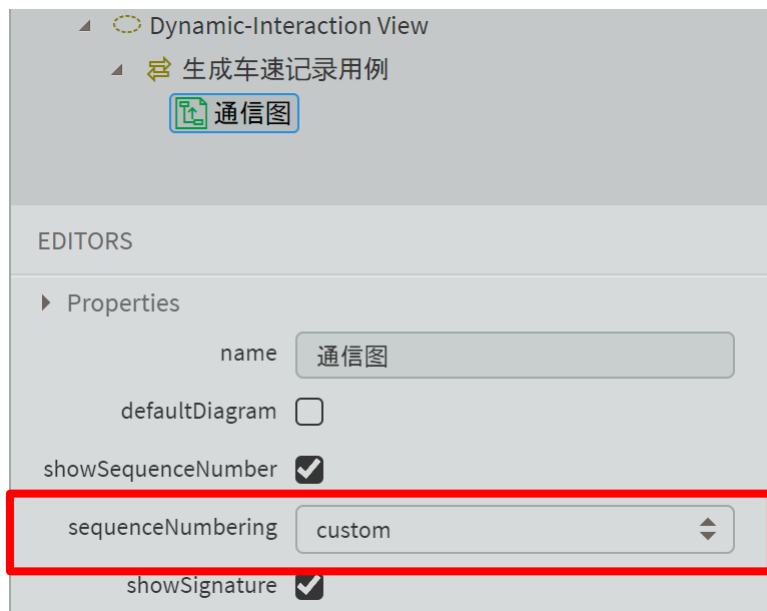
NOTE: 复杂的用例场景可创建单独的交互图 → **交互图的实例形式!**

StarUML通信图绘制

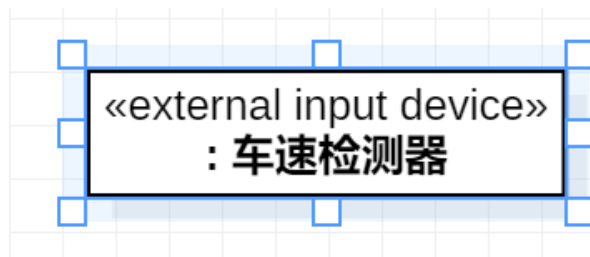


■ 第二步: 绘制每个用例的交互图

- 1. 将交互图的**消息序列编号方式**设置为“自定义”
- 2. 依次添加用例的每个参与对象, 设置对象的名称、构造型



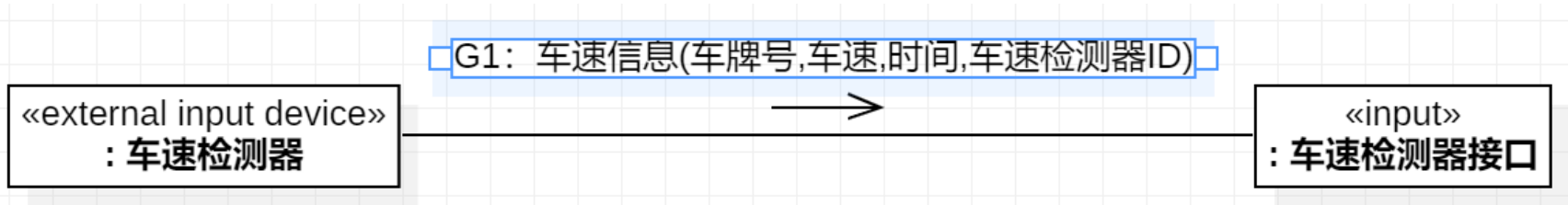
设置自定义的消息序列编号





■ 第二步: 绘制每个用例的交互图

➤ 3. 依次添加对象之间的消息, 设置消息序列编号、消息名称、消息类型



将默认的同步消息类型改为异步消息类型, 即简单消息

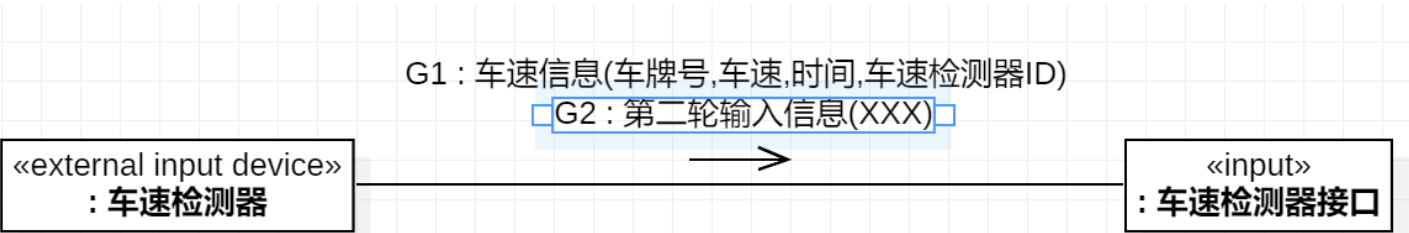
This screenshot shows the 'EDITORS' panel for a message. The message name is '车速信息'. The source is '«external input device»: 车速检测器' and the target is '«input»: 车速检测器接口'. The 'messageSort' dropdown is set to 'asynchSignal', which is highlighted with a red box and a red arrow pointing to the text on the left.

This screenshot shows the 'EDITORS' panel for a connector. The connector name is '车速信息 (: 车速检测器->: 车速检测器接口)'. The 'sequenceNumber' is 'G1' and the 'arguments' are '车牌号,车速,时间,车速检测器ID'. These two fields are circled with a red dashed line.



■ 第二步: 绘制每个用例的交互图

- 若两个对象之间存在多条同向的消息，在未拖动消息箭头的情况下，多条消息的箭头会是重合的；除非为了使绘图的布局更加清晰，切勿随意拖动消息的箭头！



→ 车速信息 (: 车速检测器→: 车速检测器接口)

→ 第二轮输入信息 (: 车速检测器→: 车速检测器接口)

EDITORS

▶ Properties

name

第二轮输入信息

source

: 车速检测器

target

: 车速检测器接口

stereotype

—

visibility

public

messageSort

asynchSignal



SSE212课程实践系统-- 图书自助借还系统



状态相关的动态交互建模 📄