



Lab 4: OO分析与设计

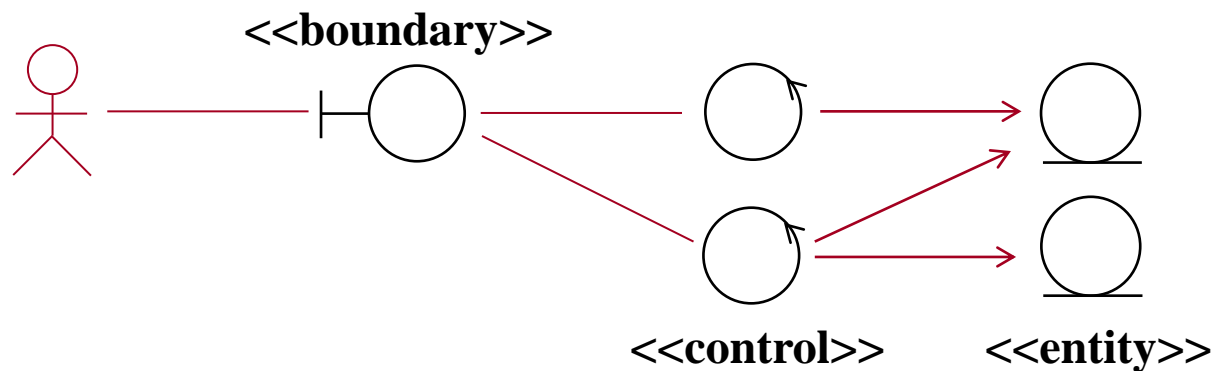


实验目标

- 3人一组完成本实验，与Project的分组保持一致。
- 针对本组的Project项目，使用OO方法进行分析与设计：
 - 用例模型(use case diagram)
 - 识别边界类、控制类、实体类
 - 领域模型(分析类图、实体类图)(class diagram)
 - 时序模型(sequence diagram)
 - 部署模型(deployment diagram)
- 使用UML建模工具绘制以上OO模型，可采用Staruml 5.0(<https://sourceforge.net/projects/staruml/>)、visio(ms.hit.edu.cn)、Draw.io (<https://www.drawio.com/>)等工具

实验过程

- Step 1: 绘制用例模型图;
- Step 2: 针对Project的需求, 识别边界类、控制类、实体类, 将UI、控制逻辑、数据处理逻辑清晰的分开, 保持逻辑独立, 形成独立的类;
 - 实体类: 表示系统存储和管理的信息 (属性、操作)
 - 边界类: 表示参与者与系统之间的交互
 - 控制类: 表示系统在运行过程中的业务控制逻辑



实验过程

■ Step 3: 设计各边界类、控制类、实体类的属性。

— 边界类:

- 需要actor输入的各数据;
- 系统反馈给actor的各数据;
- 需要临时保存的、用于在边界类和控制类之间传递的临时数据;

— 控制类:

- 从UI接收的数据;
- 为进行事件流执行所需的临时数据;
- 需要调用的实体类;
- 经过计算之后、需要发送给UI的数据。

— 实体类

- 基本属性
- 状态属性: 识别对象需要区别的状态, 考虑是否增加属性来区别这些状态;
- 关联属性: 确定属性表示整体与部分结构和实例连接;
- 派生属性: 通过计算其他属性的值所得到的新属性。

实验过程

■ Step 4: 设计各边界类、控制类、实体类的方法。

— 边界类的操作：

- 提供给用户的、可在UI上进行的各类操作；
- 对从控制类返回的数据进行各类临时处理而进行的操作；
- 提供给其他系统的API；

— 控制类的操作：

- 对从边界类接收到的数据进行各类临时处理而进行的操作；
- 向实体类所发出的调用操作；
- 对从实体类接收到的数据进行临时处理而进行的操作；

— 实体类的操作：

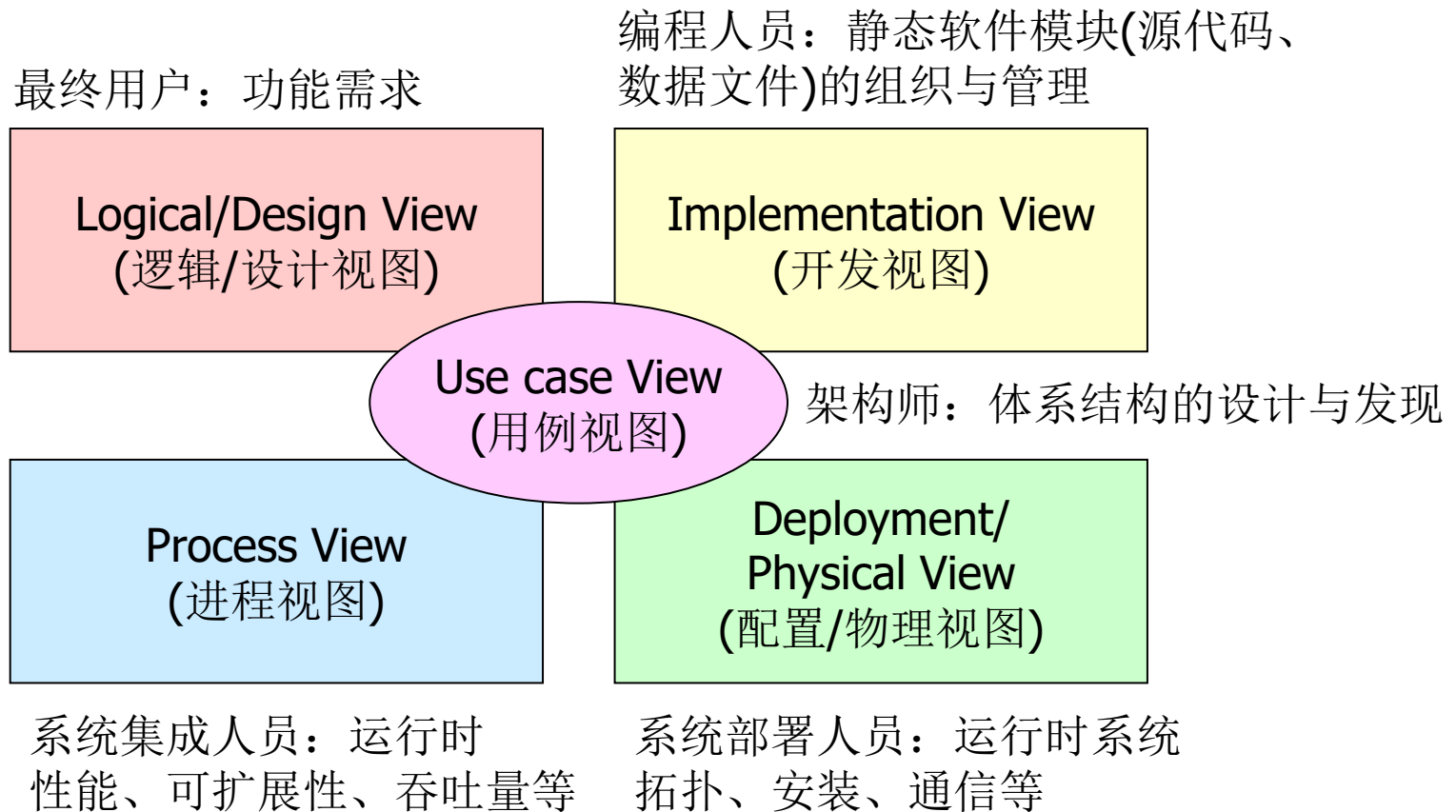
- 对属性进行CRUD的操作；
- 对状态进行更新的操作；
- 辅助操作。

— 对各方法设计其内部的业务逻辑；

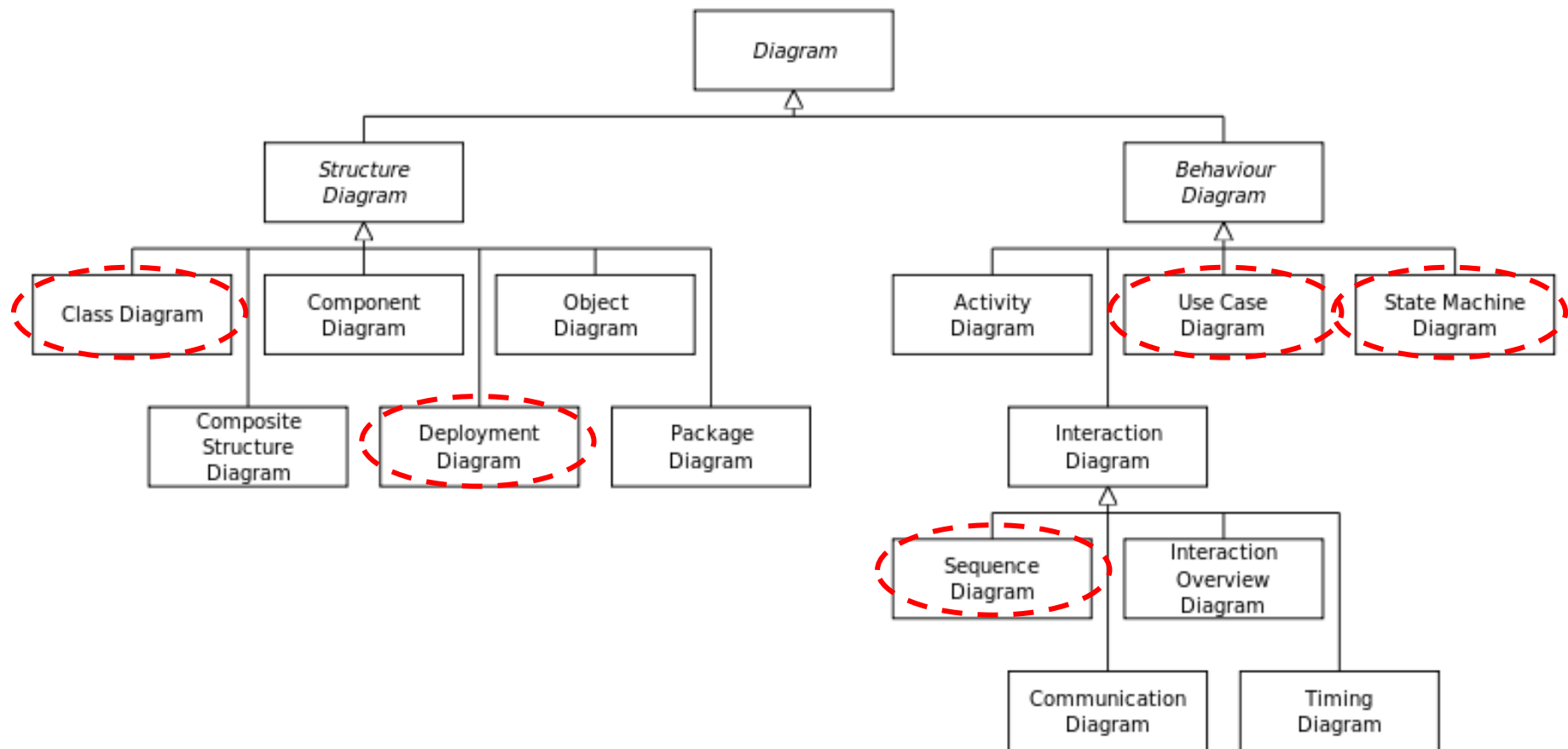
实验过程

- Step 5: 建立分析类图，描述三种分析类之间的逻辑关系；
- Step 6: 建立领域类图，描述实体类之间的五种关系 (继承、关联、组合、聚合、依赖)；
- Step 7: 建立时序模型，描述三种分析类之间的消息流和调用关系；
- Step8: 建立部署模型；
- Step 9: 使用UML建模工具(自选)建立以上模型：用例模型、分析类图、领域类图、时序模型、部署模型。

(Kruchten) 4+1视图模型结构

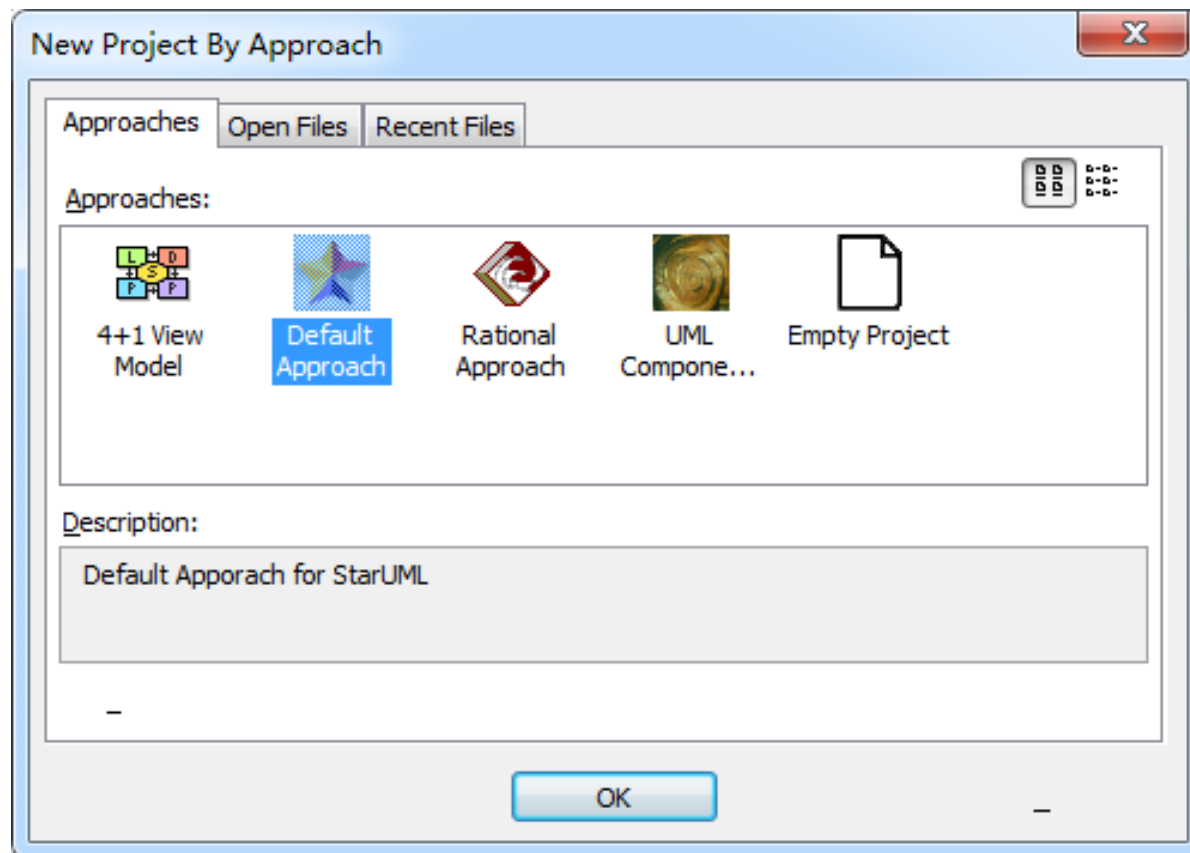


UML模型



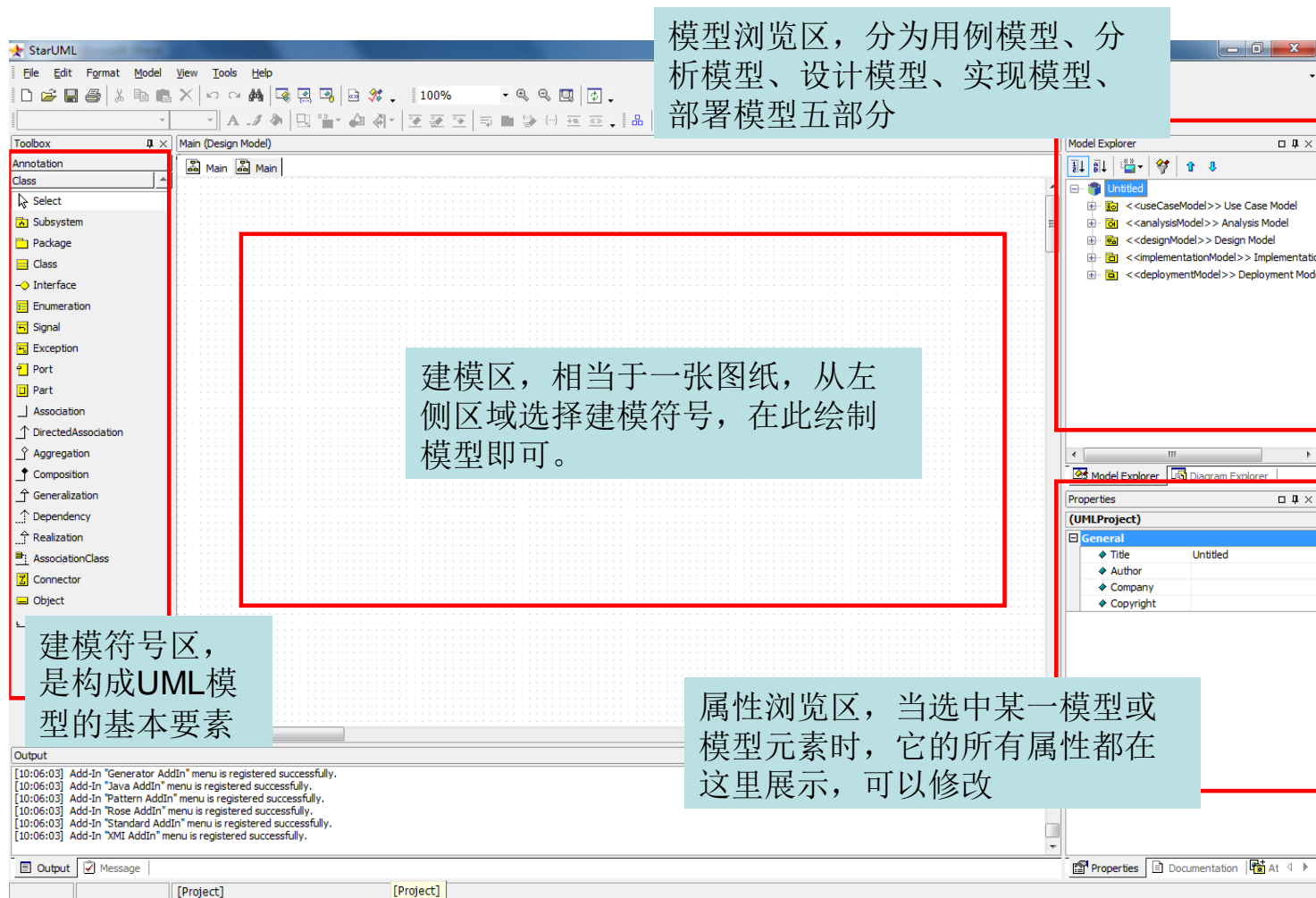
StarUML建模指南

- 安装StarUML;
- 启动, 建立project, 选择default。



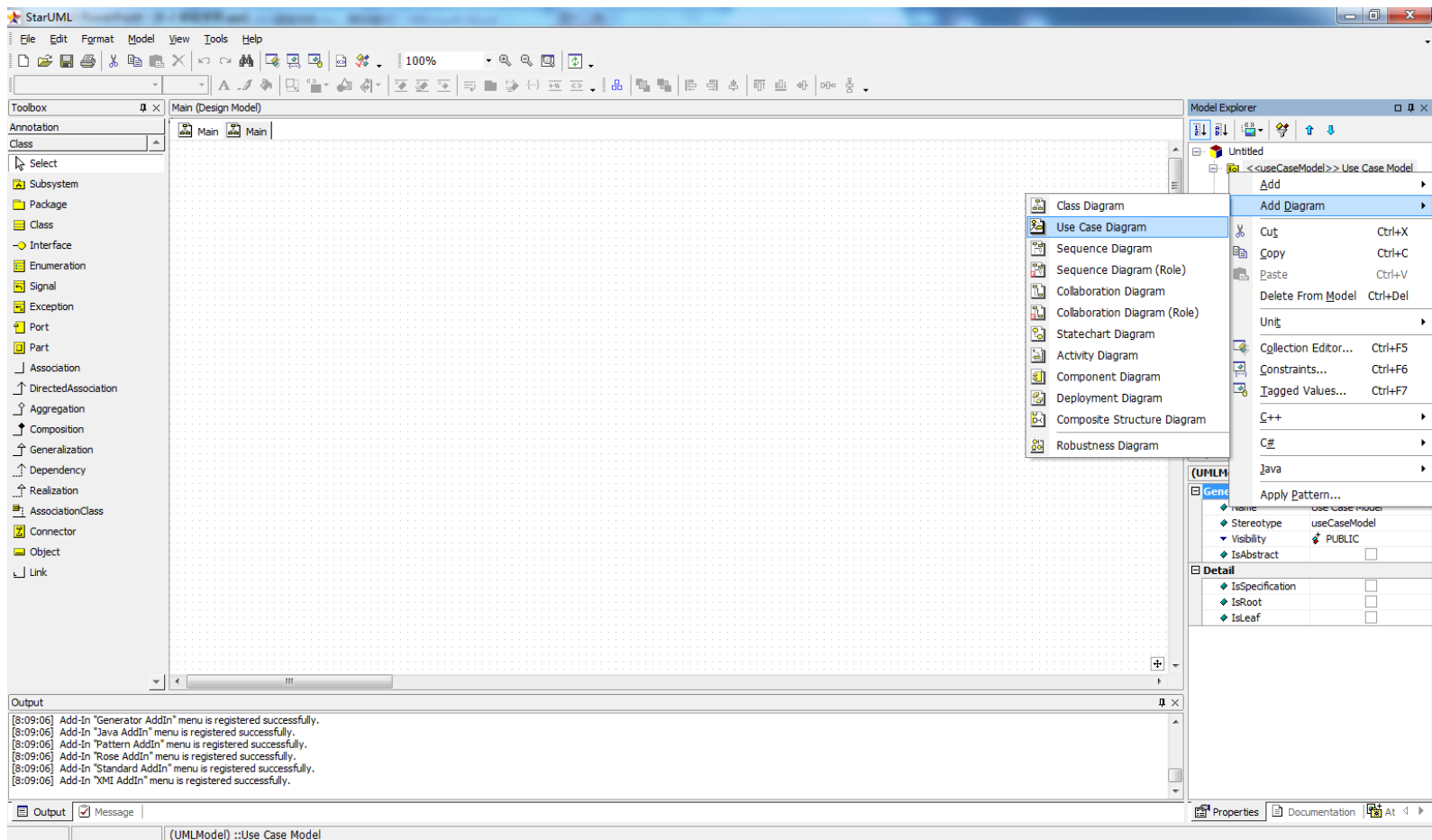
StarUML建模指南

■ 进入主界面



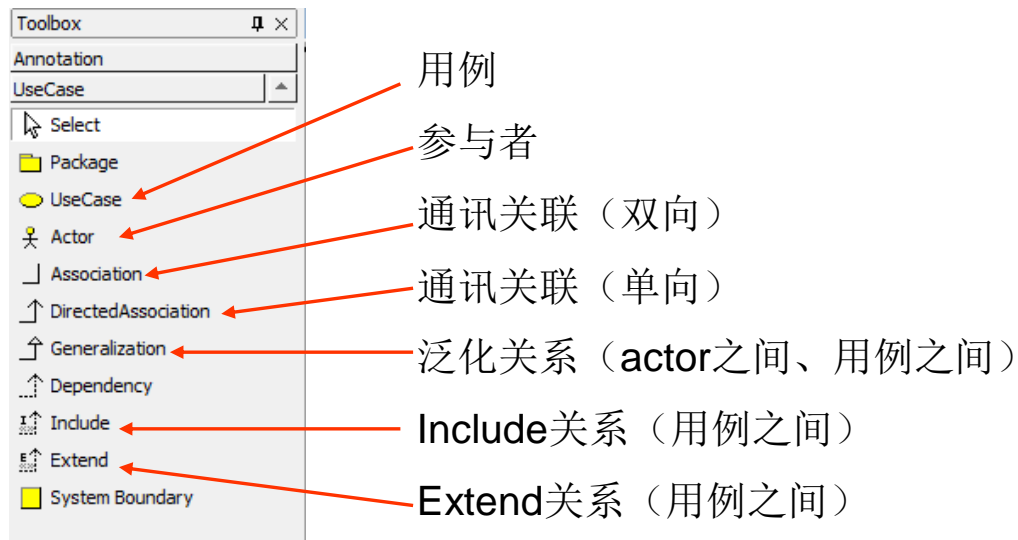
StarUML建模指南

- 用例模型。在模型浏览区的<<useCaseModel>>树节点上点击右键，选择Add Diagram、Use Case Diagram，并为新建立的图命名。



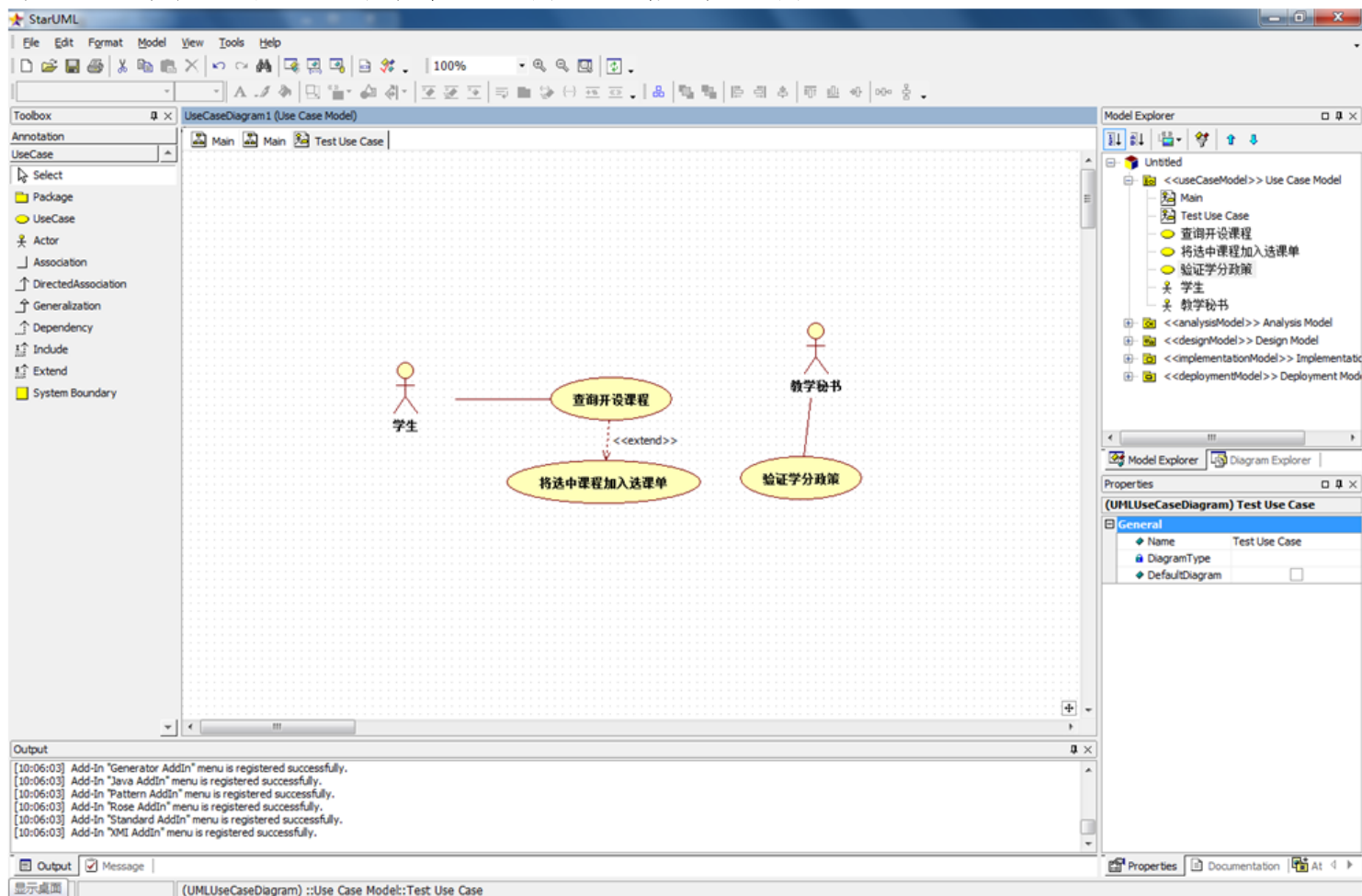
StarUML建模指南

- 左侧建模符号区展现了用例模型的基本要素



StarUML建模指南

- 选中某种建模符号，在绘图区单击，即可建立相应的模型要素。对其进行命名，并可在右下角的属性区修改属性。



StarUML建模指南

- 建立分析类图。在模型浏览区的<<analysisModel>>节点上点击右键，选择Add Diagram、Robustness Diagram，并为新建立的图形命名。此时左侧符号区展示了分析类图的要素。

从用例模型的菜单里，可以将已有的actor拖拽进建模区

实体类
控制类
边界类
关联关系

学生 查询课程边界类 查询课程控制类 课程 选课单

选中某个类，可以在这里修改它的版型(边界类、控制类、实体类)

Model Explorer

- Untitled
 - <<useCaseModel>> Use Case Model
 - Main
 - Test Use Case
 - 查询开设课程
 - 将选中课程加入选课单
 - 验证学分政策
- <<analysisModel>> Analysis Model
 - Main
 - 分析类图测试
 - <<entity>> 课程
 - <<control>> 查询课程控制类
 - <<boundary>> 查询课程边界类

Properties

(UMLClass) 查询课程控制类

General

- Name 查询课程控制类
- Stereotype control
- Visibility PUBLIC
- IsAbstract
- Attributes (Collection)[0]
- Operations (Collection)[0]

Detail

- IsSpecification
- IsRoot
- IsLeaf
- TemplateParameter (Collection)[0]
- IsActive

Select Stereotype

Stereotypes:

- control
- auxiliary (UMLStandard)
- boundary (UMLStandard)
- caseWorker (UMLStandard)
- control (UMLStandard)
- document (UMLStandard)

Icon preview:

Description: control (UMLStandard)

A control is a class whose objects manage objects. A control class usually has behavior and a control object usually does not out...

StarUML建模指南

- 建立领域类图。在模型浏览区的<<analysisModel>>节点上点击右键，选择Add Diagram、Class Diagram，并为新建立的图形命名。此时左侧符号区展示了领域类图的要素。

The screenshot displays the StarUML interface. On the left, the 'Toolbox' contains various UML symbols. A light blue box highlights these symbols with red arrows pointing to their names: Class, Interface, Bidirectional Association, Unidirectional Association, Aggregation, Composition, Generalization, Realization, Association Class, Connector, Object, and Link. In the center, a UML Class Diagram is shown with classes: 教师 (Teacher), 课程 (Course), 选课单 (Enrollment Form), 教师课表 (Teacher Schedule), 学生 (Student), 课表 (Schedule), and 学生课表 (Student Schedule). On the right, the 'Model Explorer' shows a tree structure with '分析类图测试' (Analysis Class Diagram Test) selected. A light blue box highlights this node with a red arrow. Below it, the 'Properties' window for 'UMLAssociation' is open, showing details for 'General (End1)' and 'General (End2)'. A light blue box highlights the 'Properties' window with a red arrow. A text box at the bottom right explains that in this window, you can modify information for a selected class or relationship, such as name, role name, directionality, and multiplicity.

可以将分析类图中已建立好的实体类直接拖拽到建模区

选中某个类或某个关系，在这里可以修改它的相关信息

- 类：名字/版型等
- 关系：角色名、方向性、多重性等

类
接口
双向关联
单向关联
聚合
组合
继承
依赖
实现
关联类

Output

```
[10:06:03] Add-In "Generator AddIn" menu is registered successfully.
[10:06:03] Add-In "Java AddIn" menu is registered successfully.
[10:06:03] Add-In "Pattern AddIn" menu is registered successfully.
[10:06:03] Add-In "Rose AddIn" menu is registered successfully.
[10:06:03] Add-In "Standard AddIn" menu is registered successfully.
[10:06:03] Add-In "XMI AddIn" menu is registered successfully.
```

Modified (UMLAs (UMLAssociation) ::Analysis Model::)

StarUML建模指南

■ 建立类的属性和操作

Step1: 选中某个类

Step2: 点击Attribute右侧的...按钮

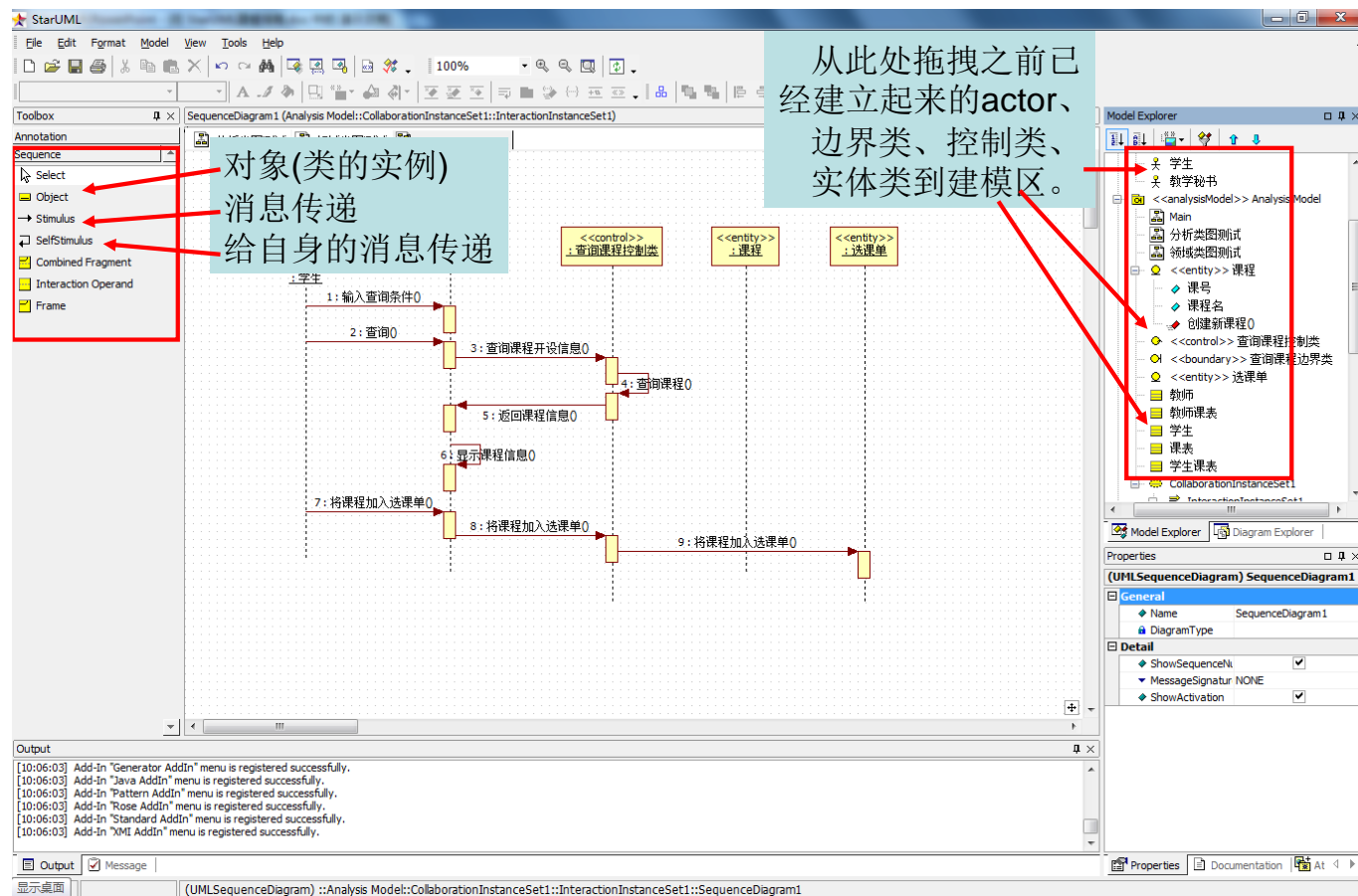
Step3: 在弹出窗口增加/删除/修改属性

The screenshot shows the StarUML interface with the following components:

- Toolbox:** Contains various UML elements like Class, Interface, Enumeration, Signal, Exception, Port, Part, Association, DirectedAssociation, Aggregation, Composition, Generalization, Dependency, Realization, AssociationClass, Connector, Object, and Link.
- ClassDiagram1 (Analysis Model):** Displays a class diagram with classes: 教师 (Teacher), 课程 (Course), 选课单 (Course Selection Form), 教师课表 (Teacher Schedule), and 学生 (Student). Relationships include associations and generalizations.
- Model Explorer:** Shows the project structure with folders for '分析类图测试' and '领域类图测试', and classes like '课程', '课号', '课程名', '查询课程控制类', '查询课程边界类', '选课单', '教师', '教师课表', '学生', and '课号'.
- Collection Editor - (UMLClass) 课程:** A dialog box for editing the '课程' class. It has tabs for 'Attributes', 'Operations', 'TemplateParameters', and 'Relations'. The 'Attributes' tab is active, showing a list of attributes: '课号' and '课程名'.
- Properties Window:** Shows the 'General' tab for the '课程' class. It lists attributes like 'Name' (课程), 'Stereotype' (entity), 'Visibility' (PUBLIC), and 'IsAbstract'. The 'Attributes' list shows '(Collection)[2]' with a red arrow pointing to the '...' button next to it.
- Output:** Displays a log of messages: 'Add-In "Generator AddIn" menu is registered successfully.', 'Add-In "Java AddIn" menu is registered successfully.', 'Add-In "Pattern AddIn" menu is registered successfully.', 'Add-In "Rose AddIn" menu is registered successfully.', 'Add-In "Standard AddIn" menu is registered successfully.', and 'Add-In "XMI AddIn" menu is registered successfully.'

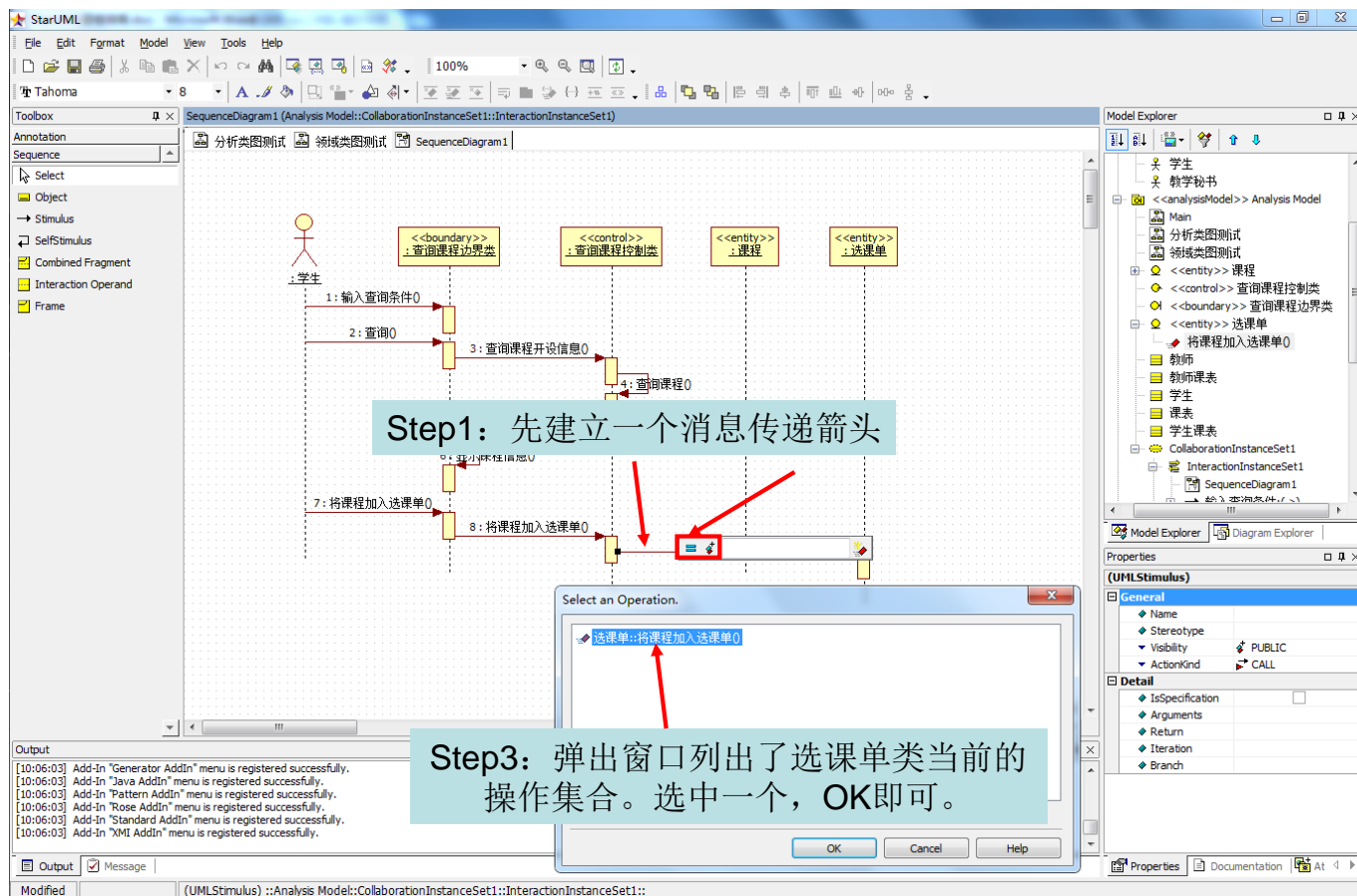
StarUML建模指南

- 建立时序图。在模型浏览区的<<analysisModel>>节点上点击右键，选择Add Diagram、Sequence Diagram，并为新建立的图形命名。此时左侧符号区展示了时序图的要素。



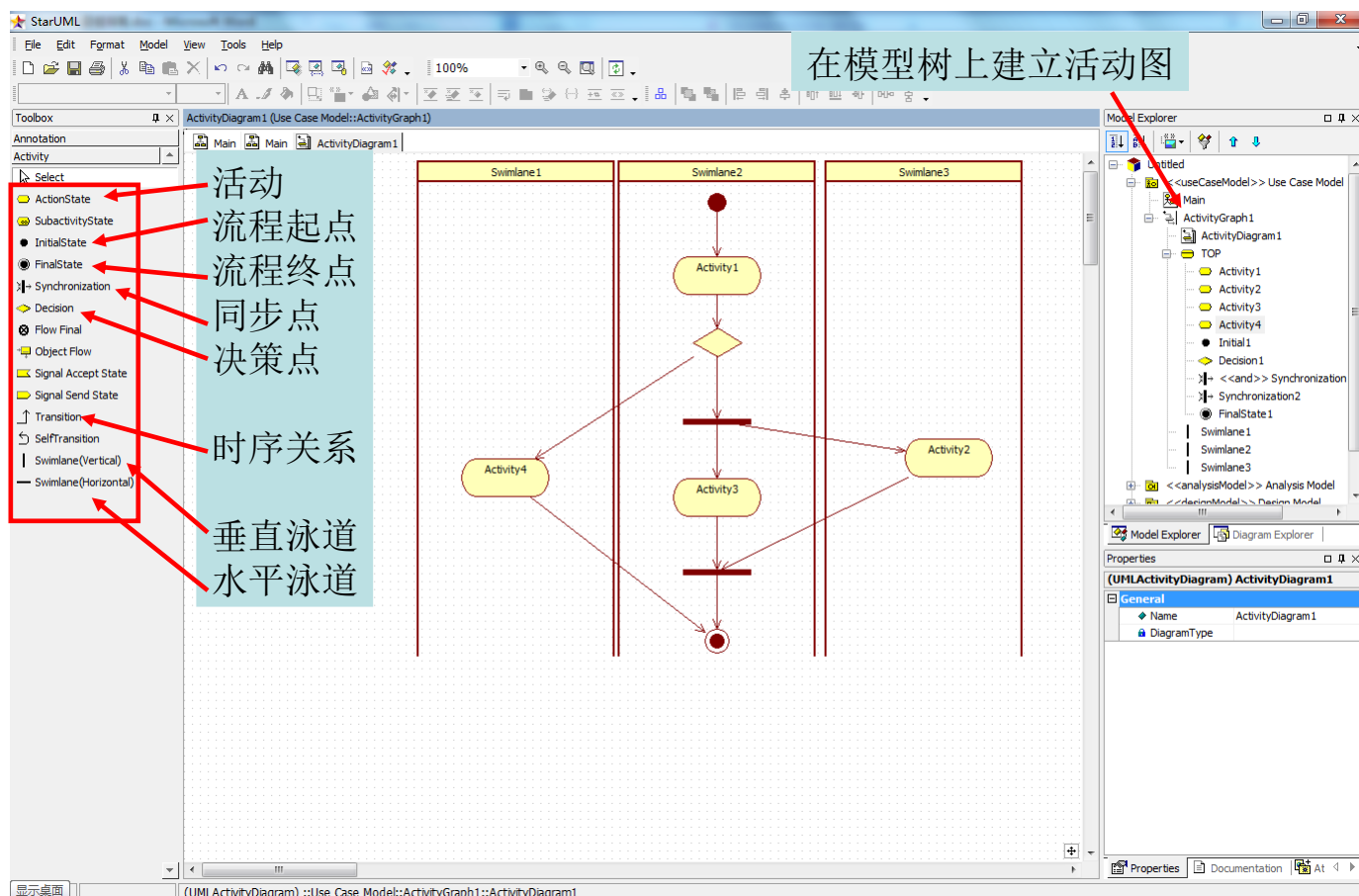
StarUML建模指南

- 正常情况下，建立时序图时无需建立任何新模型要素，完全可以利用之前的用例模型、分析类图、领域类图建立起来。例如，每个消息上对应的操作，可以直接从箭头所指向的类的操作集合中选取。

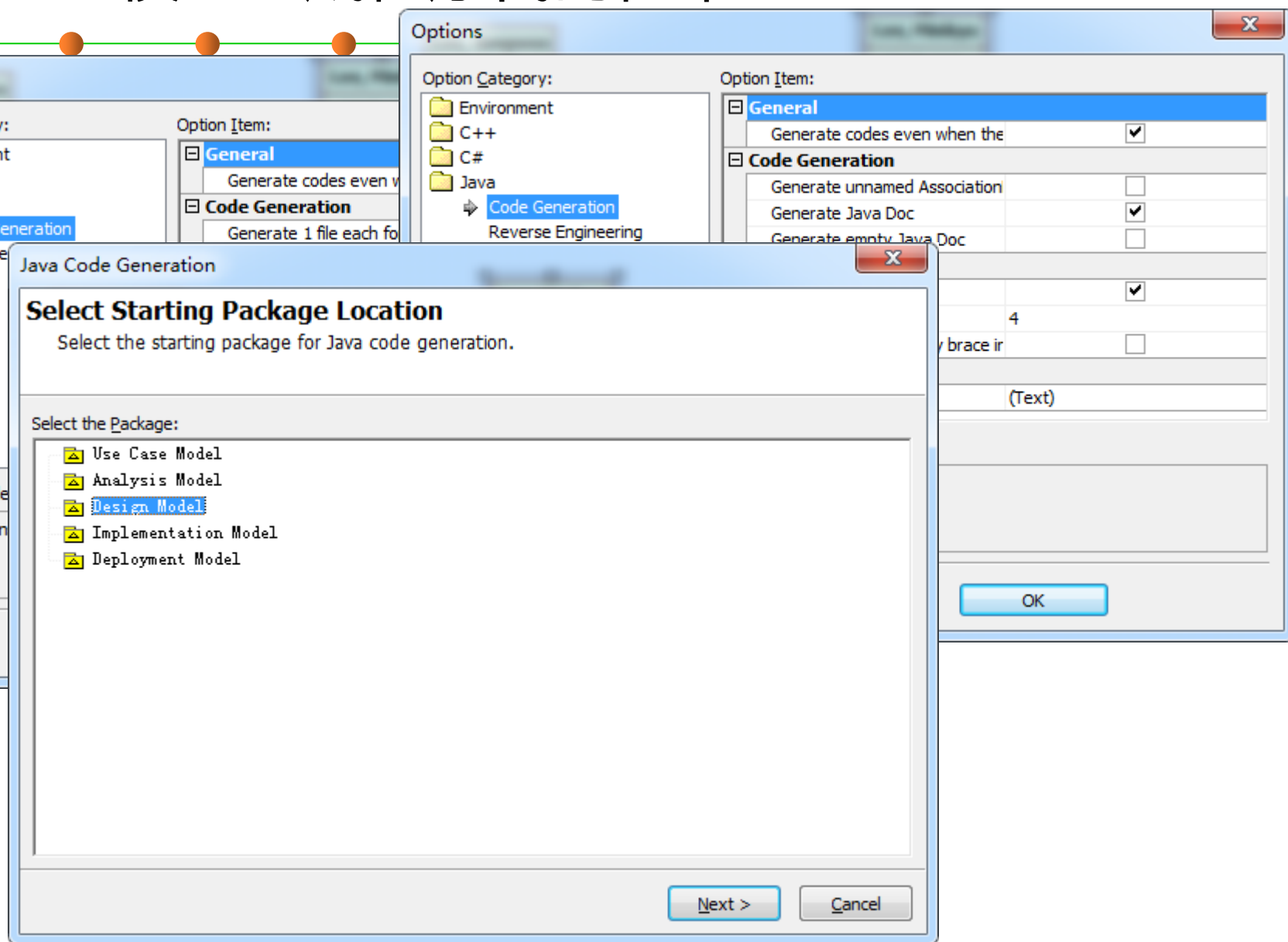


StarUML建模指南

- 建立流程图(泳道图)。在模型浏览区的<<useCaseModel>>节点上点击右键，选择Add Diagram、Activity Diagram，并为新建立的图形命名。此时左侧符号区展示了活动图的要素。




根据UML模型生成程序代码框架



StarUML建模指南

- 其他UML视图的建立方法，可以按类似的模式自行探索解决。

评判标准

- 
- 所覆盖功能的完整性;
 - 所建立模型的合理性;
 - 所建立模型的细节丰富程度与准确性。

提交方式

- 请遵循实验报告模板撰写。
- 提交日期：第17周周日晚(6月22日 23:55)
- 提交实验报告到头歌平台：
 - 实验报告：命名规则 “学号-Lab4-report.doc”
 - 同组的三人均要提交



結束