

软件系统分析与设计 System Analysis & Design

M210007B [03]

Haiming Liu Monday, May 30, 2022

面向对象 Object-Oriented

- 建模系统功能
- 发现并确定业务对象
- 组织对象并确定其关系

确定对象 Objects

- 发现潜在对象
 - 扫描用例描述中的名词

Use Case ID	SAD-001					
用例名	申请课程					
描述	这个用例描述了学生通过系统申请课程的事件。学生从开放课程列表中选择一门课程。学生可以获得课程信息、剩余可选数以及是否完成了预先要求的课程。一旦学生提交申请,创建一个申请并等待批准。					
优先级	高					
主要参与者	学生					
其他参与者	学生					
前置条件	学生必须登录 系统 进行选课					
触发器	当学生选择申请课程时启动用例					
典型事件过程	参与者动作	系统响应				
	第1步 : 学生从 <mark>已开</mark>	第2步 :系统响应,显示课程信息。				
	放选课的课程 列表中 第4步 : 系统为学生生成 课程申请 。					
	选择一门课程。 第5步: 系统向学生显示选课申请是否成					
	第3步: 学生浏览课 功。					
	程信息并选择申请。					
替代事件过程	替代第3步: 课程没有空席或没有完成所有先修课程。学生无					
结论	当学生收到生成应用程序的 确认信息 时,此用例就结束了。					
后置条件	申请已生成并等待批准。					
业务规则	学生不是 休学状态 。					
实现约束和说明	- 用例必须24 * 7小时在 课程申请期间 提供给学生。					
	- 频率: 预计此用例每天将执行 10,000 次。 它应该支持多达					
假设	- 开放课程列表中的调	果程可供申请				
开放问题	N/A					

确定对象 Objects

• 发现潜在**对象**

- **扫描**用例描述中的**名词**
- 分析筛选对象
 - 是否是另一个对象的**同义词**?
 - 是否是系统范围之外的**名词**?
 - 是否不具有独特行为角色的**名词**?
 - 是否需要进一步解释的不清楚的**名词**?
 - 是否是描述另一个对象的行动或属性 的**名词**?

潜在对象 (Potential Objects)	原因分析
课程	,
学生	
系统	
开放选课的课 程	
课程信息	
选课申请	
空席	
先修课程	
申请的确认信息	
申请的批准	
休学	
选课期	

对象、属性、方法

类

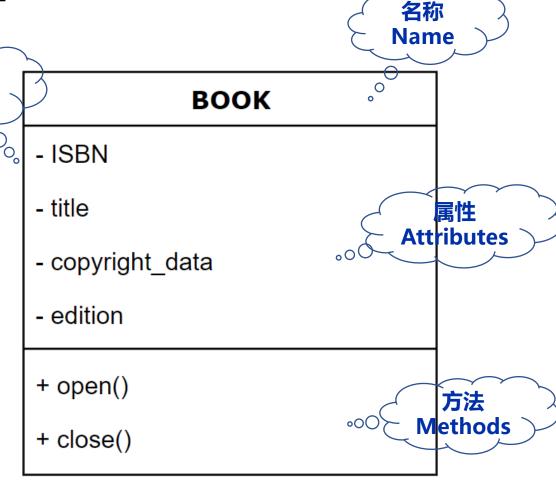
Class

Object Concepts Review

对象实例 Object Instance

978-7-020-14641-3: BOOK

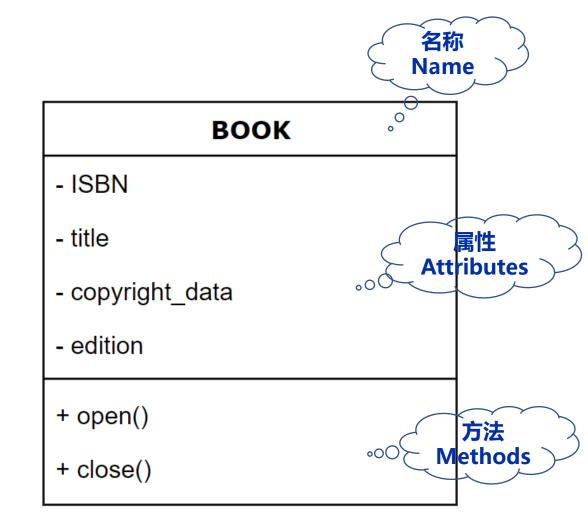
- ISBN = 978-7-020-14641-3
- title = Harry Potter
- copyright_data = 2022
- edition = 6th





Class

- 类用矩形表示,以一个大写字母开头
- 包含一个属性列表和一个方法列表
 - ✓ 属性列表描述该类所有对象共同具有的特性
 - ✓ 属性名的首字母通常小写
 - ✓ <u>减号</u>表示这些属性是私有的
 - ✓ 方法列表是该类的任何对象可以请求到的行为
 - ✓ 方法名的首字母通常小写
 - ✓ <u>加号</u>表示方法是公有的





的关系 Class Relationships

类的关系	符号
泛化关系 (Generalization)	─── ►
关联关系 (Association)	
聚合关系 (Aggregation)	
组合关系 (Composition)	-
依赖关系 (Dependency)	>



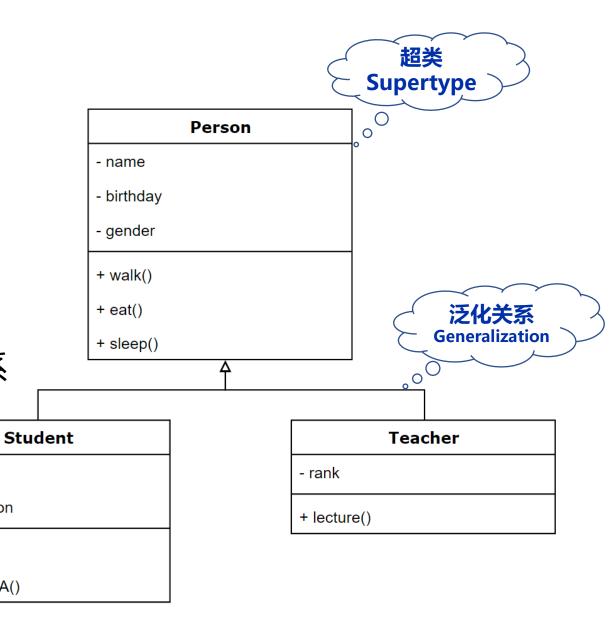
- 对象/类之间共性的方法称为泛化/特化
- 超类与子类之间具有一个或多个一对一关系

子类 Subtype - GPA

| + enroll()

- classification

+ displayGPA()





关联:存在于一个或多个对象和 类之间的业务关联

动词词组描述了关联,	可以
在两个方向上解释业务	关联

多重性 Multiplicity	多重性记号 UML Notation	带有多重性的关联关系	关联的含义
	1	Employee Works for 1 Departmen	
正好一个	或留白	Employee Works for Departmen	一 一个雇员为一个且 仅一个部门工作it □
零个或一个	01	Employee Has 01 Spouse	一个雇员有一个配 偶,或没有配偶
	0*	Customer Makes 0* Payment	一个客户可以没有
零个或多个	或		进行支付, 也可以
	*	Customer Makes * Payment	」 进行多次支付
一个或多个	1*	University Offers 1* Course	一个大学至少提供 一门课程,也可提 供多门课程
特定范围	mn	Team Has scheduled 79 Game	一支队伍可以安排7、8或9场比赛



多重性:一个对象/类相对于另一个对象/ 类的最小和最大关联对象个数

基数 Cardinality

Customer Places 0..* Order

	••••••	且的取	小作取八兵冲直数里。
基数含义 最小实例数		最大实例数	图形化符号
正好一个(一个且仅一个)	1	1	或
零个或一个	0	1	OH
一个或多个	1	多个(>1)	-
零个、一个或多个	0	多个(>1)	->€
大于一个	>1	>1	

- · 每个订单实例必须存在一个客户实例吗? (YES!)
- · 每个客户实例必须存在一个订单实例吗? (Nooooo!)
- · 每个客户实例可能存在多少个订单实例? (Many)
- 每个订单实例可能存在多少个客户实例? (ONE)



的关系

Class Relationships

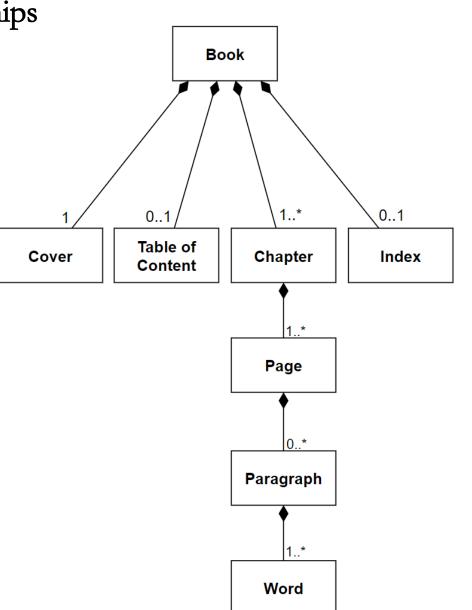
聚合:一个"整体"类包含一个或多个较小的"部分"类的关系。

空心菱形绘制聚合,菱形连接到"整体"对象类,并在关系的每一边设置多重性

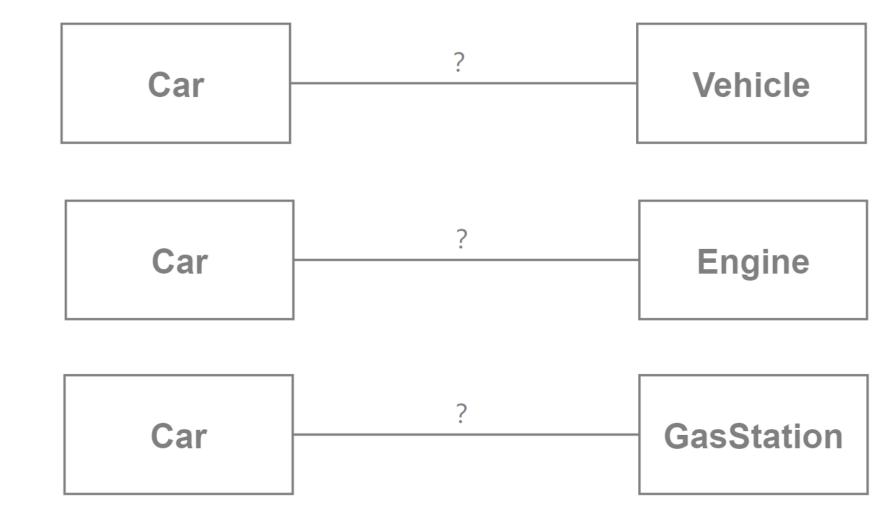
- 聚合的记号在UML2.0中被删除了…

组合: 强形式的特殊聚合关系, "部分" 离开"整体"不能单独存在。

一 实心菱形绘制组合,只需为"部分"设置多重性,因为每个"部分"只属于一个整体



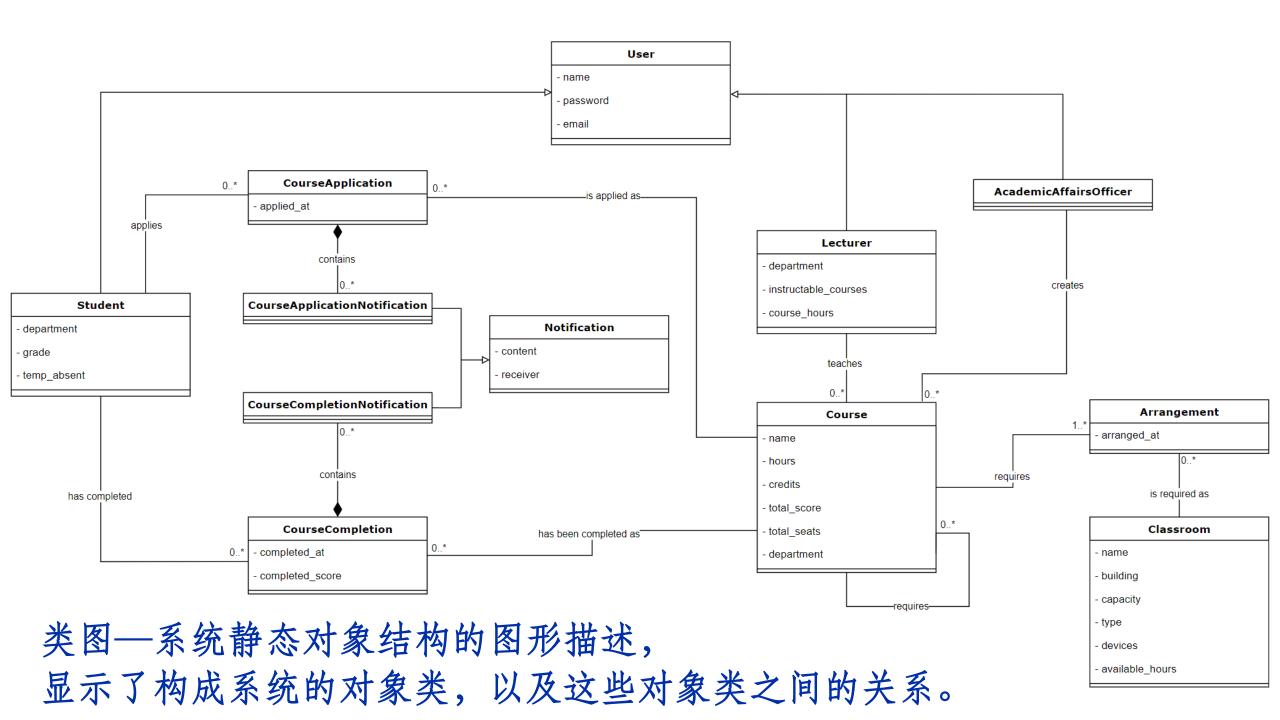
练习 Practice



组织对象并识别关系

Organizing the Objects and Identifying Their Relationships

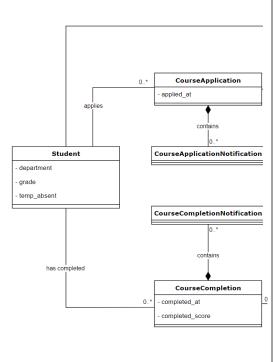
- ① 确定关联关系和多重性
- ② 确定泛化/特化关系
- ③ 确定聚合/组合关系
- 4 准备类图

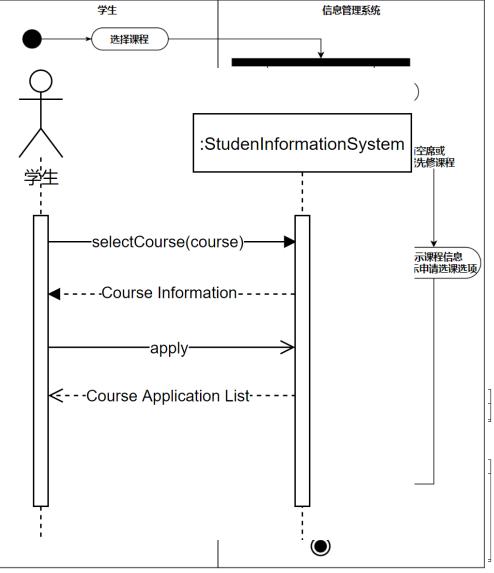


建模系统功能

Modeling the Functions of the System

- ✓ 建模系统的功能性描述
 - -基于<u>需求</u>使用用例建模所有业务事件
- ✓ 构造分析用例模型
 - -细化用例模型(如有需要)
 - -记录系统分析用例描述
- ✓ 建模用例活动
- ✓ 绘制系统顺序图
- ✓ 发现和确定业务对象
- ✓ 组织对象并识别关系





面向对象分析

- **Object-Oriented Analysis**
- **全理學表現**力能
- · 海外 确定业务对象
- / 顺序图 组织对象并确定其关系

面向对象设计 Object-Oriented Design

根据协作的对象、对象的属性和方法,确定软件解决方案

面向对象设计过程

The Process of Object-Oriented Design

- ① 对用例模型加以精炼以反映实现环境
- ② 建模支持用例场景的对象交互、行为和状态
- ③ 修改对象模型以反映实现环境

- ① 识别并分类用例设计类
- ② 识别用例属性
- ③ 识别用例行为和责任



一个面向对象系统至少被结构化 为<u>三种</u>不同类型的对象类

- 实体类(Entity Class)—通常对应现实生活中的实体及业务相关信息, 是系统的核心
 - 包含了用于描述实体的不同实例的属性
- 接口类(Interface Class)—描述用户直接同系统交互的用例功能
 - 用户通过接口类实现的用户界面同系统通信
 - 将用户的输入翻译成系统可以理解和应用的信息
 - 获取关于业务事件的数据,并加以翻译提交给用户
- · 控制类(Control Class)—实现系统的业务逻辑或业务规则
 - 通过向实体类发送消息和从实体类接收消息,处理来自接口类的消息并相应消息
 - 每个用例由一个或多个控制类实现



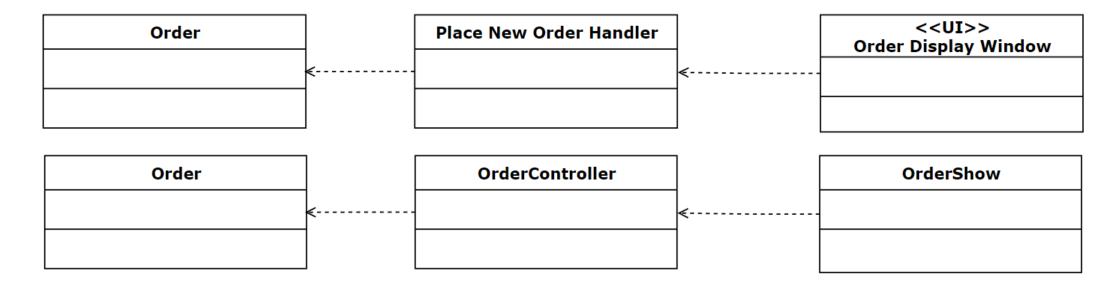
一个面向对象系统至少被结构化 为<u>三种</u>不同类型的对象类

- 实体类(Entity Class)—通常对应现实生活中的实体及业务相关信息, 是系统的核心
- 接口类(Interface Class)—描述用户直接同系统交互的用例功能的类
- · 控制类(Control Class)—实现系统的业务逻辑或业务规则的类
- 持久类(Persistence Class)—提供在数据库中读取和写入持久性属性的功能的类
- · 系统类(System Class)—处理操作系统特定功能的类



依赖关系:

- 当一个变化出现在一个类中,它可能会影响到另一个类
- 一个持久类和一个临时类之间的关系





的关系 Class Relationships

类的关系	符号
泛化关系 (Generalization)	──
关联关系 (Association)	
聚合关系 (Aggregation)	
组合关系 (Composition)	
依赖关系 (Dependency)	>

确定对象 **Objects**

- 发现潜在对象
 - 扫描用例描述中的名词

- 识 舞而是系統范围之外的名词? 是否不具有独特行为角色的名词?
- - 是否是描述另一个对象的行动或属性的 名词?

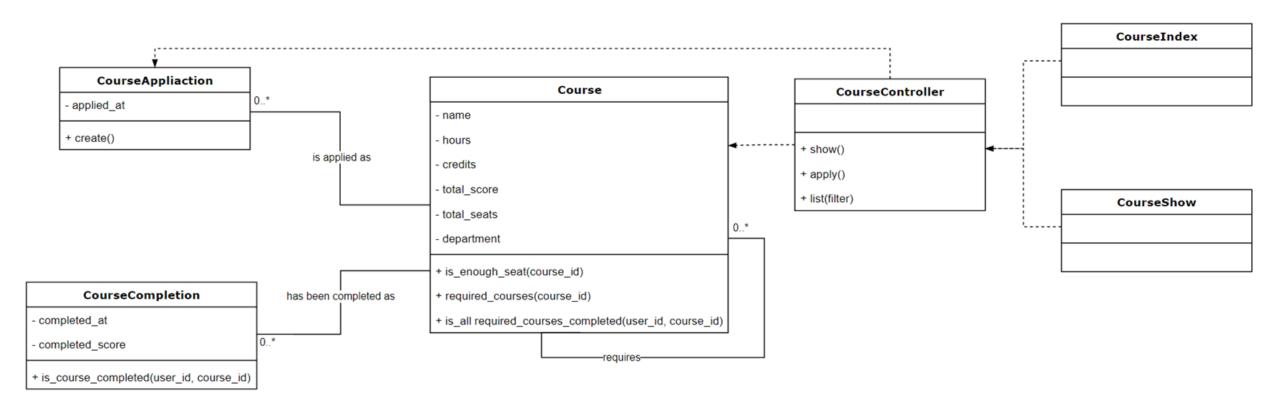
Use Ca 用例名 描述	潜在对象 (Potential Objects)•	\$	原因分析	干放 余可
	课程		课程	青,
优先级 主要参生	学生		学生	
其他参生	系统	×	与当前项目无关	
触发器	开放选课的课 程	×	课程的属性	
典型事件	课程信息	×	(还是) 课程的属性	
	选课申请		选课申请	
	空席	×	(依旧是) 课程的属性	- 是否成
++ / \>= /	先修课程	×	(这个也是) 课程的属性	
替代事(结论 后置条(申请的确认信 息	√	申请确认通知	生无 了。 —
业务规则	THE PLANT		申请批准通知	
实现约束	休学	×	学生的属性	多达
假设 开放问题	选课期	×	(可能是) 学期的属性	

确定类的 行为和责任

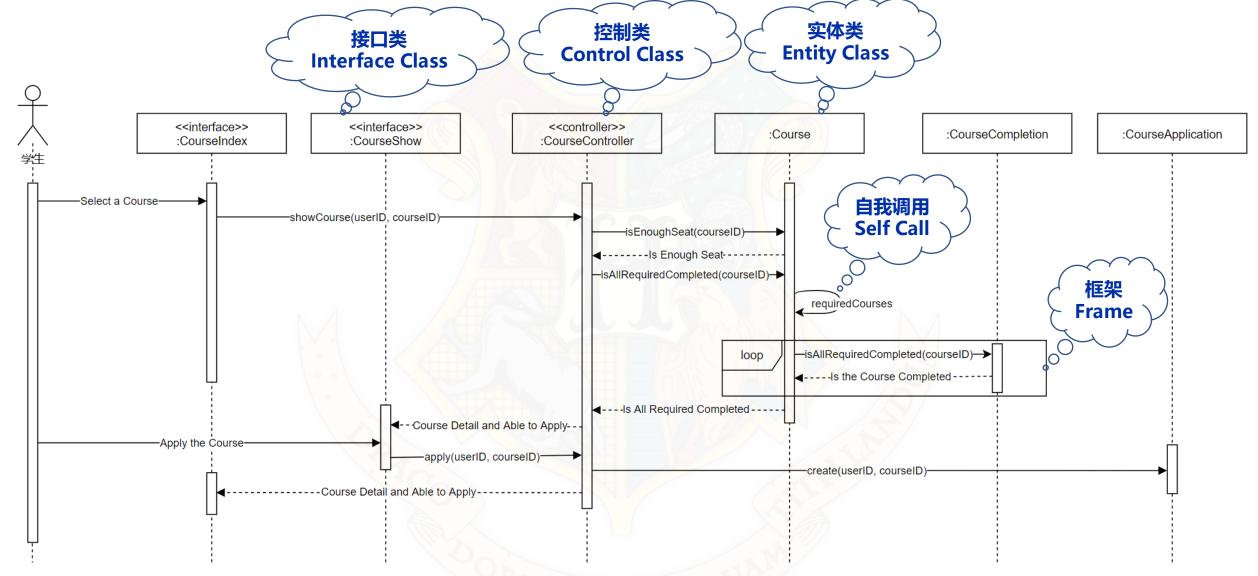
Classes

- CourseIndex
- CourseShow
- CourseController
- Course
- CourseCompletion
- CourseApplication

潜在对象 (Potential Objects)•	**	原因分析
课程	√	课程
学生	\checkmark	学生
系统	×	与当前项目无关
开放选课的课 程	×	课程的属性
课程信息	×	(还是) 课程的属性
选课申请		选课申请
空席	×	(依旧是) 课程的属性
先修课程	×	(这个也是) 课程的属性
申请的确认信息	√	申请确认通知
申请的批准	$\sqrt{}$	申请批准通知
休学	×	学生的属性
选课期	×	(可能是) 学期的属性

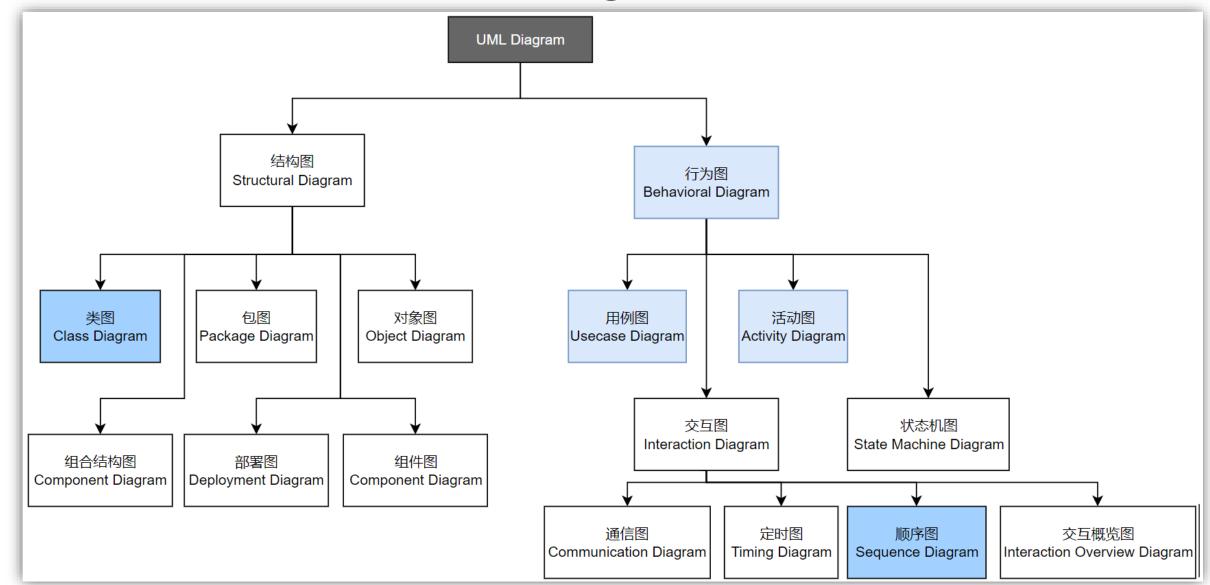


类图—一个面向对象系统至少被结构化为三种不同类型的对象类



- ① 自我调用—对象可以调用它自己的方法
- ② 框架—使用框架来表示需要循环的所有消息,或用来表示一条或多条消息是可选的步骤

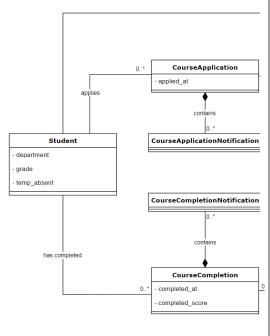
UML图 UML Diagrams

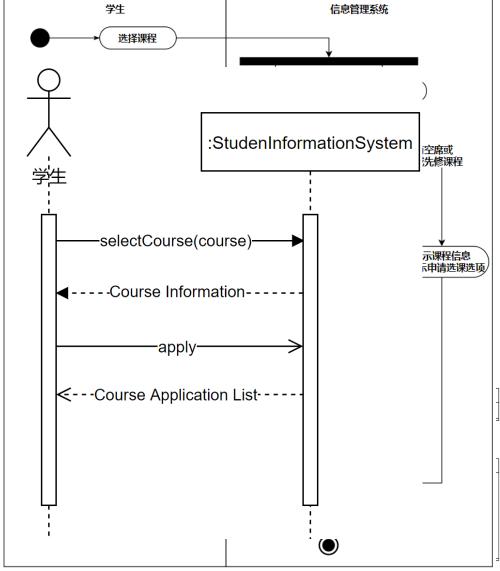


建模系统功能

Modeling the Functions of the System

- ✓ 建模系统的功能性描述
 - -基于 霊 求 使 用 用 例 建 模 所 有 业 务 事 件
- ✓ 构造分析用例模型
 - -细化用例模型(如有需要)
 - -记录系统分析用例描述
- ✓ 建模用例活动
- ✓ 绘制系统顺序图
- ✓ 发现和确定业务对象
- ✓ 组织对象并识别关系
- ▶ 建模对象状态





建模对象状态

Modeling Class State

● 状态(State)

对象在生命周期中某一时刻的状态 (对象属性在某一个时刻的值)

● 状态转换事件(State transition event)

通过更新一个或多个属性的值来触发对象状态变化的事件

● 状态机图(State machine diagram)

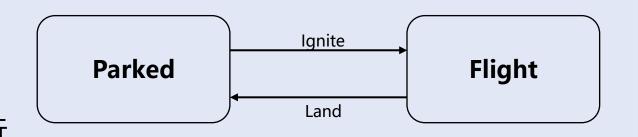
描述了对象具有的不同状态,引起对象改变状态的事件,以及决定对象在状态间转换的规则。

又称"状态图(state diagram)"或"状态转换图(state transition diagram)"

举个栗子 An Example



- 停靠
- ○飞行
- C919飞机可能具有的状态转换事件
 - 给飞机点火, 使其状态转换从停靠转换为飞行
 - 降落飞机, 使其状态从飞行转换为停靠



建模对象状态

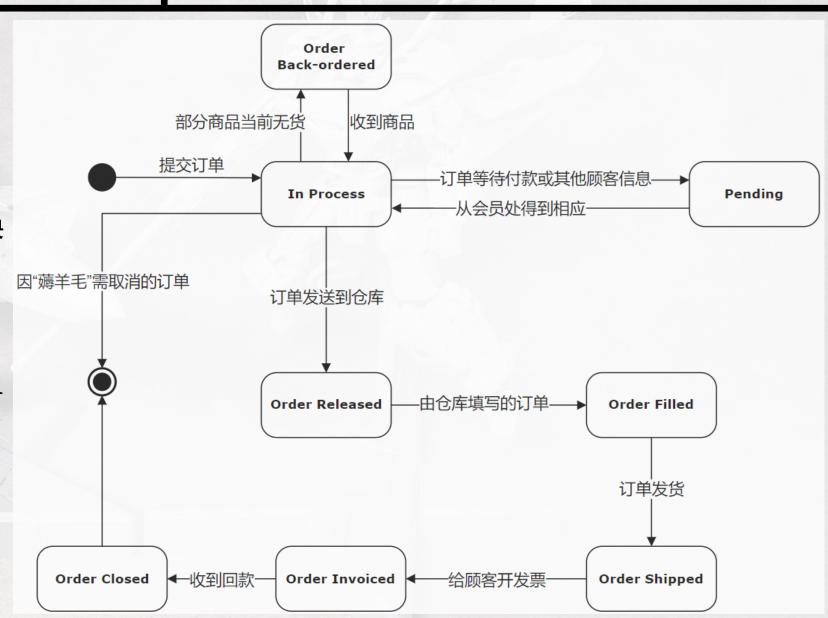
Modeling Class State

- · 确定初始状态和最终状态 (对象如何创建和销毁?)
- · 确定对象在生命期中可能具有的其他状态
- · 确定引起对象离开某个特定状态的触发器(事件)
- · 确定状态转换路径(当对象状态改变时,对象将进入的下一个状态是什么?)

状态机图

描述了对象具有的不同状态,引起对象改变状态的事件,以及决定对象在状态间转换的规则。

- •初始状态(实心圆)
- 在不同状态(圆角矩形)之间转换
- •最后进入结束状态(空心圆内的实心圆)
- 每个箭头表示触发订单对象从 一个状态转换到另一个状态的 事件



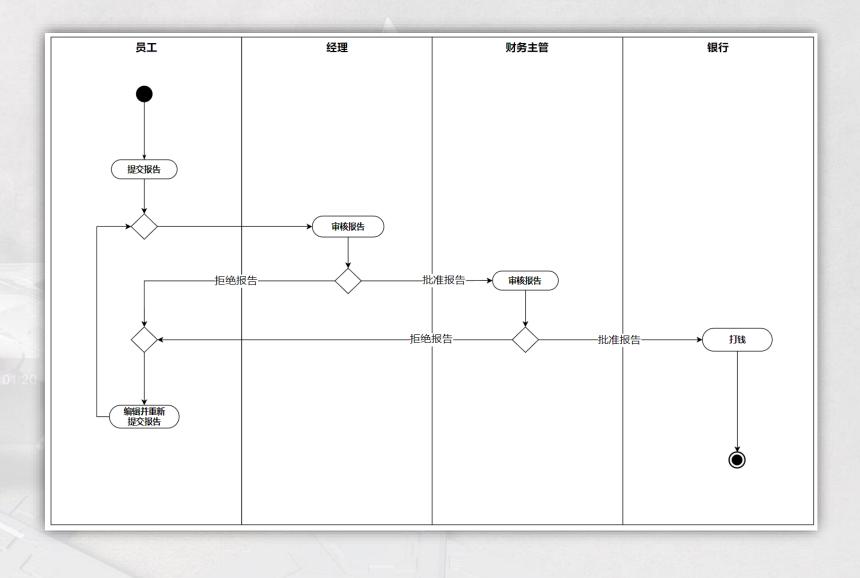
我天天练习

天天都会熟悉

练习

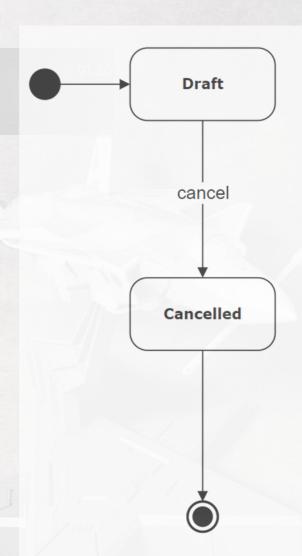
Practice

还记得对象"报销报告"吗,请为它构建一个状态机图





练习 Practice



本节内容

Readings

《系统分析与设计方法》

- 第10章 使用UML进行面向对象分析和建模
- 第18章 使用UML进行面向对象设计和建模

《UML系统分析与设计教程》

● 第2章 面向对象分析与设计方法

• 关键词:面向对象方法; UML; OOA; OOD; 类图; 顺序图; 状态机图

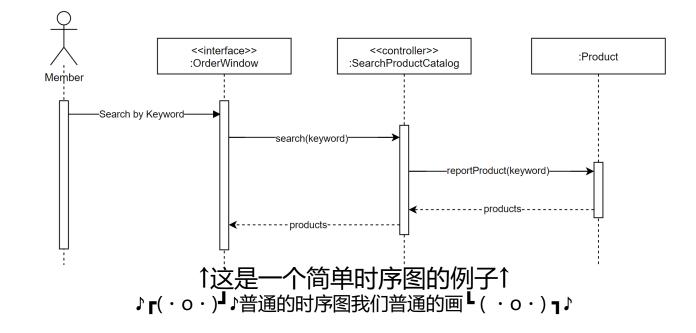
成绩构成说明 Grading Scheme

	组成	分数	备注	
平时成绩 (50%)	Part1	20		
	Part2	20	25 Am 1511.	
	Part3	20	分组作业	
	Part4	40(30+10)		
期末成绩 (50%)	期末考试	100	闭卷	

- 作业内容不会涉及到具体的实现部分
- 逾期提交作业将导致每天 25% 的分数惩罚。
- ·一天被定义为作业提交截止期限之后的 24 小时。 例如,如果所在小组的提交迟到了 30 小时,而作业得到了 80 分,那么本次作业的最终得分为 80*50%=40。

课后作业其三

Homework-3



根据给出的需求规格说明模板,完成以下章节:

- ▼ 根据HW2中,队内每人分配的模块,在章节2.3 "功能需求说明"中添加类图及时序图
 - 队伍中每人至少完成1个该模块的整体类图及1个该模块内消息交互较为复杂的用例的时序图
 - ✓ 将每人的工作量记录在第二页的"文档控制表"内
 - 可对模板进行合理修改

课后作业其三 Homework-3

- 作业提交期限 Due Date: 2022/06/6 23:59
- 提交方式 Submit via: 智慧教学课程平台
- 提交格式 Format: HW3-队名.pdf