



Object Oriented Analysis & Design

面向对象分析与设计

Lecture_02 建模工具UML

主讲: 姜宁康 博士



■ 7、状态图...

7.1 问题的引出

- 顺序图是对对象的动态行为进行建模，有多个对象的参与、协作
- 问题：
 - 当需要考察单个实体的动态行为时，用UML如何来建模呢？
 - 什么是单个实体：一个软件系统？一个子系统？一个模块、一个构件？
- 选择单个对象
 - 软件系统中核心的、需要进行详细分析的单个实体
 - 从不同的视点(ViewPoint)可有不同的选择
 - 类的对象、构件、整个系统
 - 原则：从选定的角度，把要考察的实体看作一个整体
- UML提供了建模机制
 - 状态图，单个对象的动态行为

7.2 状态图的概念

■ 状态(state):

- 是对象的生命期中的一个条件或状况
- 在此期间，对象可以响应事件、执行某活动等
- 例如，灯，有几个状态？
- 例如类，color，

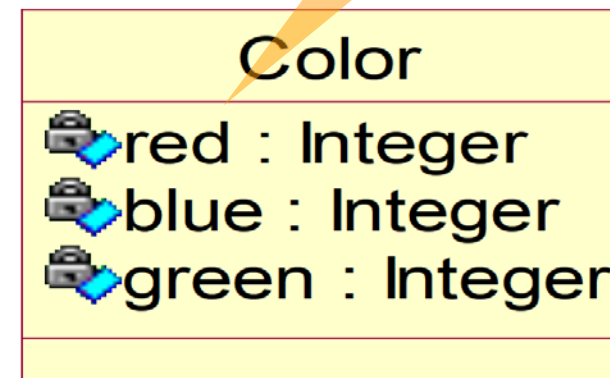
■ 状态机(state machine)：

- 是一种行为，
- 说明对象在它的生命期中，响应事件所经历的状态序列 以及它们对每个事件的响应

■ 状态图(state diagram, State Chart)：

- 状态机可以用状态图来可视化。
- 状态图显示了一个状态机，它强调从状态到状态的控制流

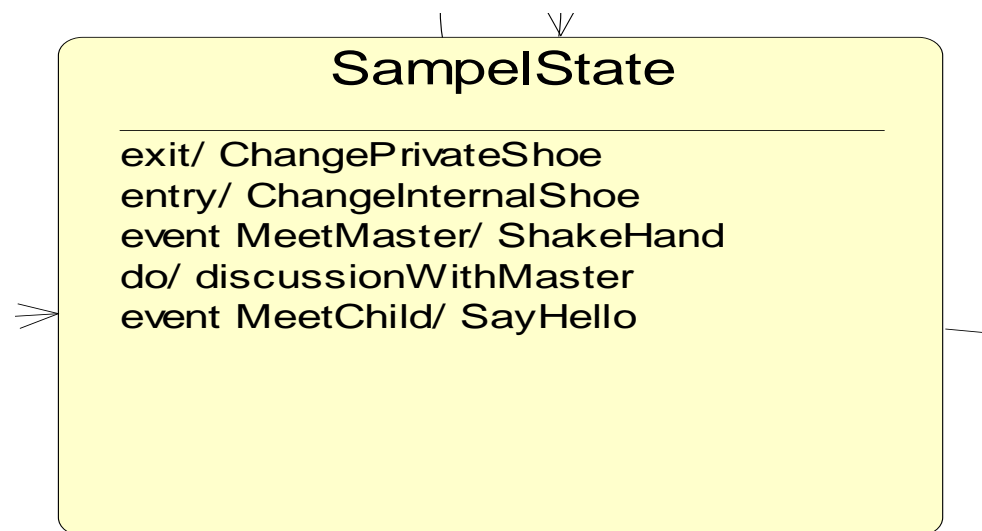
状态太多，
并且无意义



7.2 状态图的概念

■ 状态有以下几个部分组成：

- 1) 名称 (name)
 - 每个单词首字母大写
- 2) 进入/退出动作(entry/exit action)
- 3) 内部迁移 (internal transition)
 - Transitions that are handled without causing a change in state
- 4) 子状态 (substate)
- 5) 延迟事件 (deferred event)



7.2 状态图的概念

■ 事件 Event

- 是对一个在时间和空间上占有一定位置的有意义的事情的描述
 - 在状态机的语境中，一个事件是一个激励的发生，它能够触发一个状态迁移
- UML 对4种事件进行建模
 - 参量变化 change event
 - 布尔表达式值变化、定时器、溢出：是内部事件
 - 信号 signal（异步）
 - 调用 call（同步）
 - 时间事件 time event
 - 时间事件 是表示一段时间的推移
 - 用关键字after 后面跟着时间表达式
 - 用关键字at 表示某个绝对时间点上发生的时间事件
 - 变化事件 表示状态的一个变化或某些条件得到满足的事件
 - 用关键字 when后跟一个布尔表达式，当条件满足，则引发变化事件

7.2 状态图的概念

■ 迁移Transition

- 在状态A，发生事件并满足一定条件，转到状态B
- 一个迁移由5部分组成
 - 源状态 source state
 - 事件触发器 event trigger (触发事件名称)
 - 触发条件 guard condition
 - 效应 (effect) (或称，迁移动作)
 - 可执行的动作
 - 目标状态

■ 特殊的迁移

- 自身迁移 self transition
 - 从状态A迁移到状态A
- 内部迁移 internal transition
 - 在状态A内部 行为

7.3 状态图的建模元素

■ 状态

- 一般状态：圆角矩形
- 初始状态：实心圆
- 结束状态：“牛眼” (bull's eye)

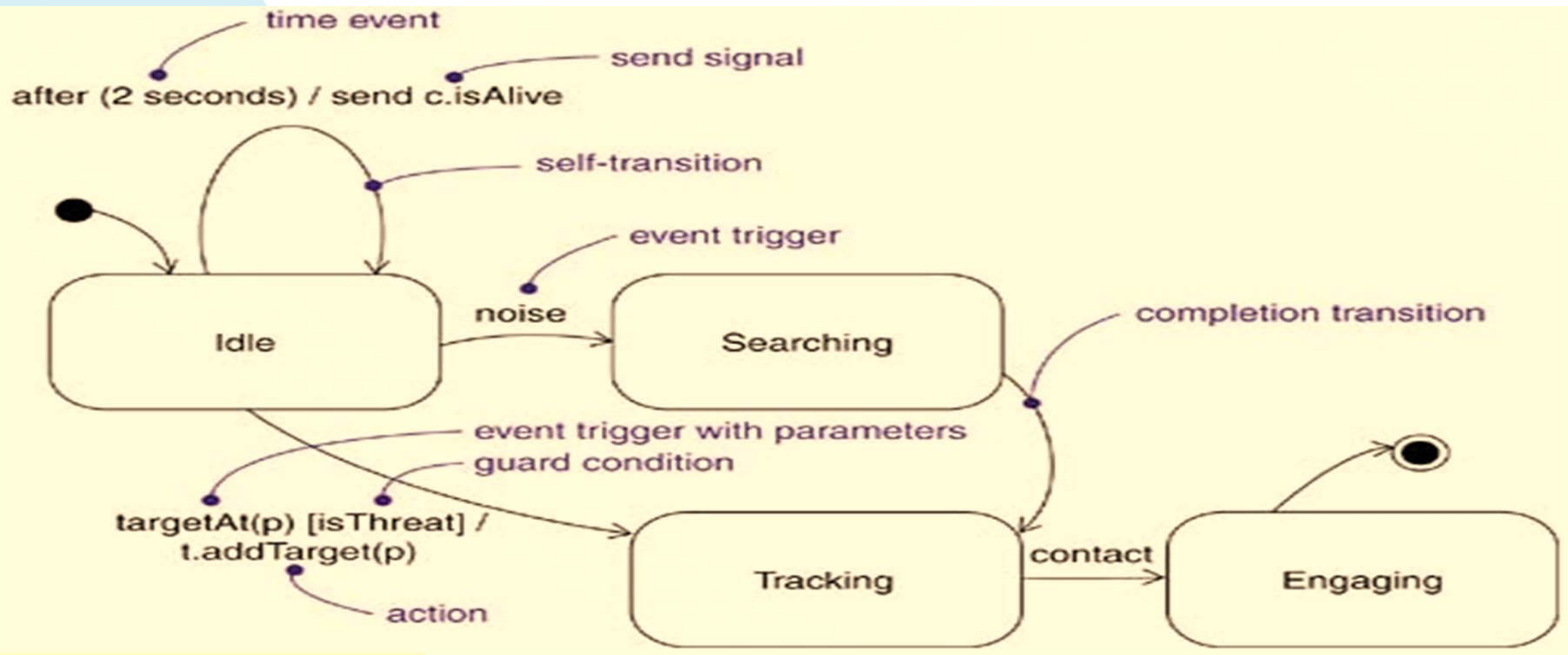
■ 事件

- 触发事件名[触发条件]/迁移动作
 - 这三个部分都是可以省略的，但至少有一部分
 - 事件依附于表示迁移的箭头

■ 迁移

- 叉形箭头实线
 - 从初始状态指向目标状态

7.4 例：理解状态图



7.5 状态图建模

■ 建模步骤

■ 1、选择对象及视点

- 简单类的实例
- 构件
- 整个系统 或子系统
- 用例

■ 2、定义 对象在生命期内可能存在的状态

- 状态要有意义
- 状态持续一定的时间

■ 3、在每种状态下可以接受的事件及将要转去的新的状态

■ 状态图建模注意事项：

- 不允许孤立的状态存在
- 不允许只进不出的状态迁移 (“黑洞”)
- 不允许只出不进的状态迁移 (“奇迹”)
- 不允许没有事件发生的迁移
 - 或者 “迁移” 没有指明具体的事件

7.6 状态图建模案例

- 需求: Car Compartment Light
- To model the behavior of a car compartment light. This light can be switched "on" or "off". This light is sensitive to the following events "opening/closing of a door", the "Switch button ". The behavior is as the following:
 - The light will be turned "on" when one or more of the doors are opened,
 - When the door is locked, the light should go "off"
 - If the light was "on" , then a single "push and release" on the button, will switch "off" the light,
 - If the light was "off", then a single "push and release" on the button, will switch "on" the light,
- Questions:
 - Create a model of this light
- 解决途径 → 利用状态图

7.6 状态图建模案例

- 对象: car compartment light
- 状态: on , off
- 事件: opening/closing of a door, Press button
- 迁移: 业务规则

7.7 比较状态图与交互图、活动图

■ 交互

- 对共同工作的**对象群体**的行为建模
- 动态行为

■ 状态机

- 对**单个对象**的行为建模
 - 有时，可以对单个“完整系统”的行为建模
 - 说明对象在它的生命期中响应事件所 经历的状态序列以及对那些事件的响应
- 动态行为建模

■ 活动图

- 强调从活动到活动的控制流，多个业务角色
- 状态图是强调 对象潜在的状态和这些状态之间的迁移

UML工具小结

- 建模、模型
- 统一建模语言 UML, Unified Modeling Language
 - 工具包
- 用例模型 UseCase Model
- 活动图 Activity Diagram
- 类图 Class Diagram
- 顺序图 Sequence Diagram
- 通信图 Communication Diagram
- 状态图 State Diagram





■ **本讲结束**