



状态机图

主要内容

- 概述
- 基本概念
- 建模方法



主要内容

➤ 概述

- 基本概念
- 建模方法

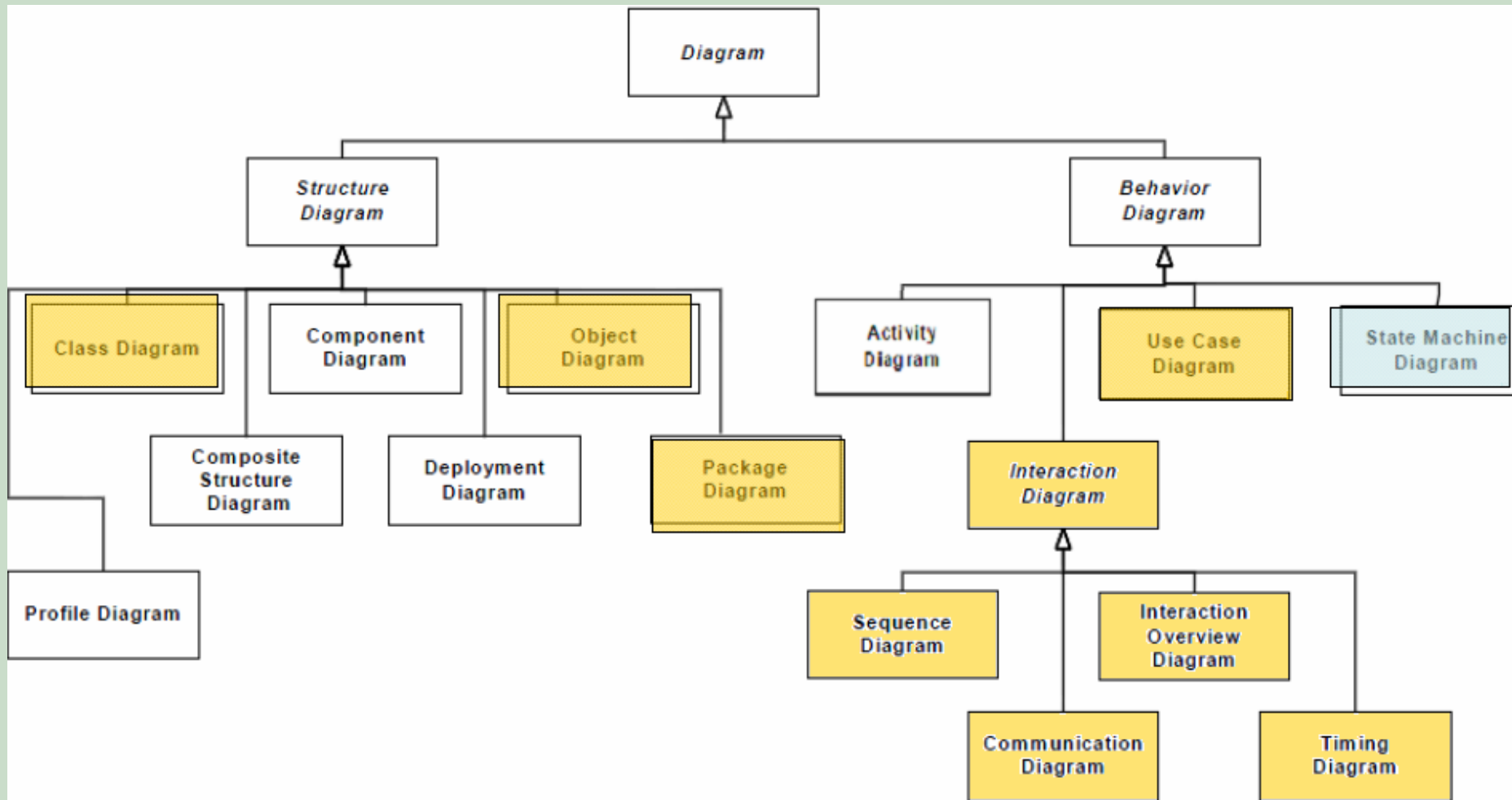


概述

- 状态机图描述对象在整个生命周期的动态行为：它可能经历的状态，什么情况下它离开一个状态到达另一状态，在这个过程中它做了什么。
- 想要关注一个对象跨越多个用例的行为时可以使用状态机图。
- UML提供了丰富的状态机图语法。



状态机图



主要内容

- 概述
- 基本概念
- 建模方法

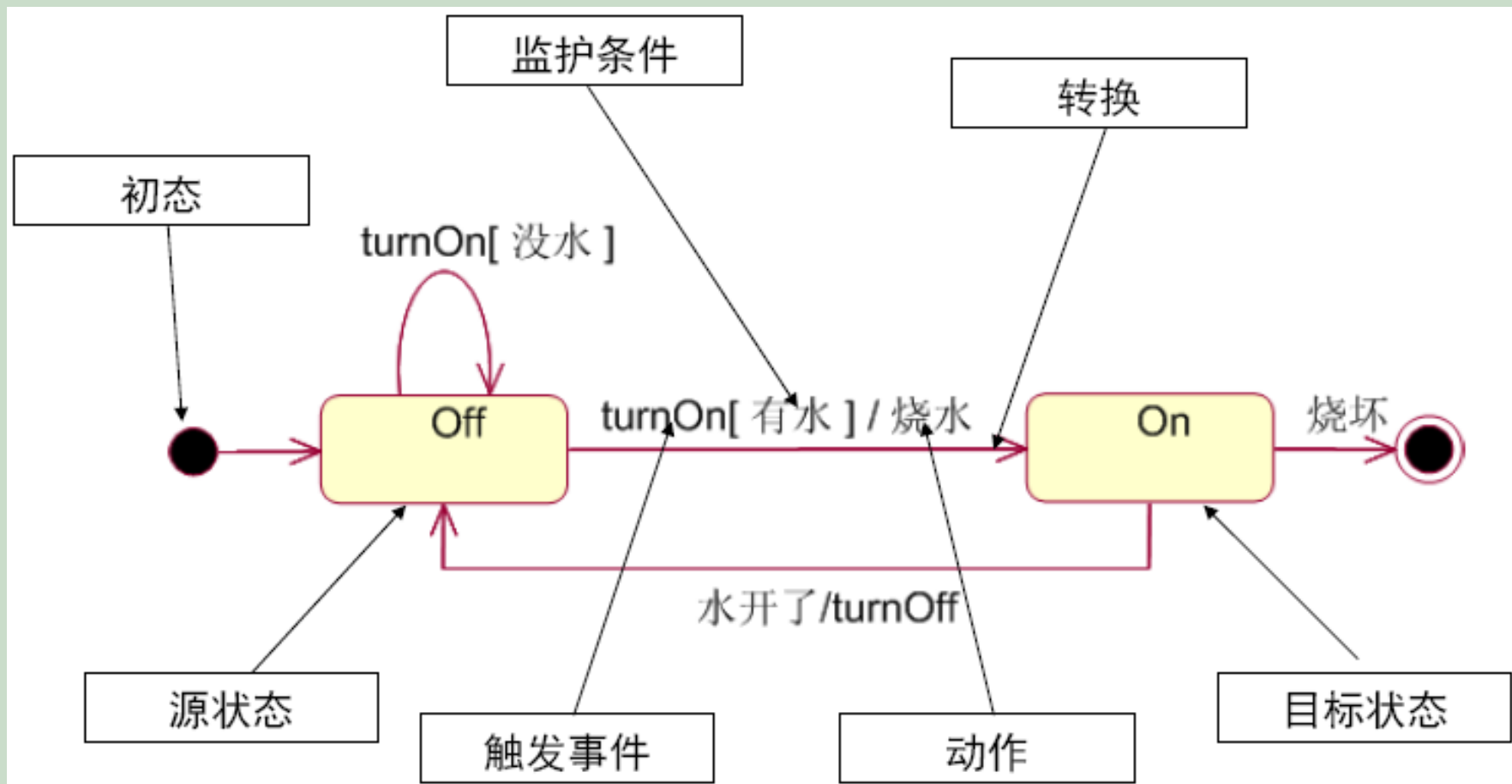


状态机图

- 状态机图描述一个对象在生存期的动态行为，表现对象经历的状态序列，引起状态转移的事件，转移伴随的动作。
- 在状态机图中，状态节点由状态符号表示，状态之间的转换由连接状态节点的有向弧表示。



状态机图示例



状态的基本概念

- 状态是指对象生命周期中的某个状况，在此期间对象将满足某些条件、执行某些活动或等待某些事件。
- 状态机图中不同的状态意味着对事件的不同反应方式。



状态的基本概念

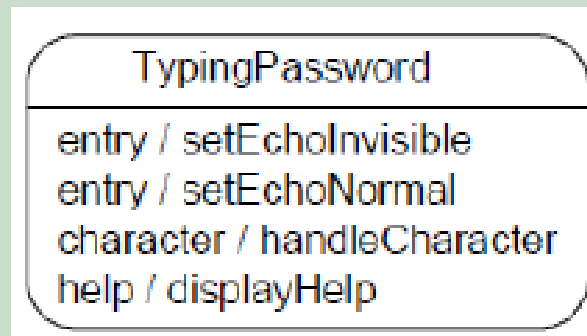
➤ 状态的语法:

- 名称
- 进入动作: 进入状态时执行
- 退出动作: 退出状态时执行
- 内部活动: 处于该状态时执行的需要一定时间且可以中断的工作
- 内部转换: 状态内部的转换
- 子状态: 复合状态包含子状态





状态的基本概念

- 在UML中，普通状态由带圆角的矩形来表示



初态和终态

- 初始状态
 - 代表状态机图的起始位置
 - 只能作为转换的源，而不能作为转换的目标
 - 初始状态在一个状态机图中只允许有一个
 - 它用一个实心圆表示：
- 终止状态
 - 代表一个状态机图的终止点
 - 只能作为转换的目标，而不能作为转换的源
 - 终止状态在一个状态机图中可以有多个
 - 它用一个套有一个实心圆的空心圆表示：

转换

- 转换是两个状态之间的有向关系
- 转换的语法：
 - 触发事件
 - 监护条件
 - 动作



转换

- 外部转换
 - 外部转换被触发时将引起状态变化
- 内部转换 (**internal**)
 - 内部转换被触发时，不用离开并重新进入该状态，不会调用进入/退出动作



触发事件

- 触发转换的内部或外部发生的事件。
- 当源状态中的实体接收到事件后激活转换，在UML中，事件包括：
 - 调用
 - 信号
 - 改变
 - 时间



监护条件

- 通常是布尔表达式
- 必须为真才可激活转换



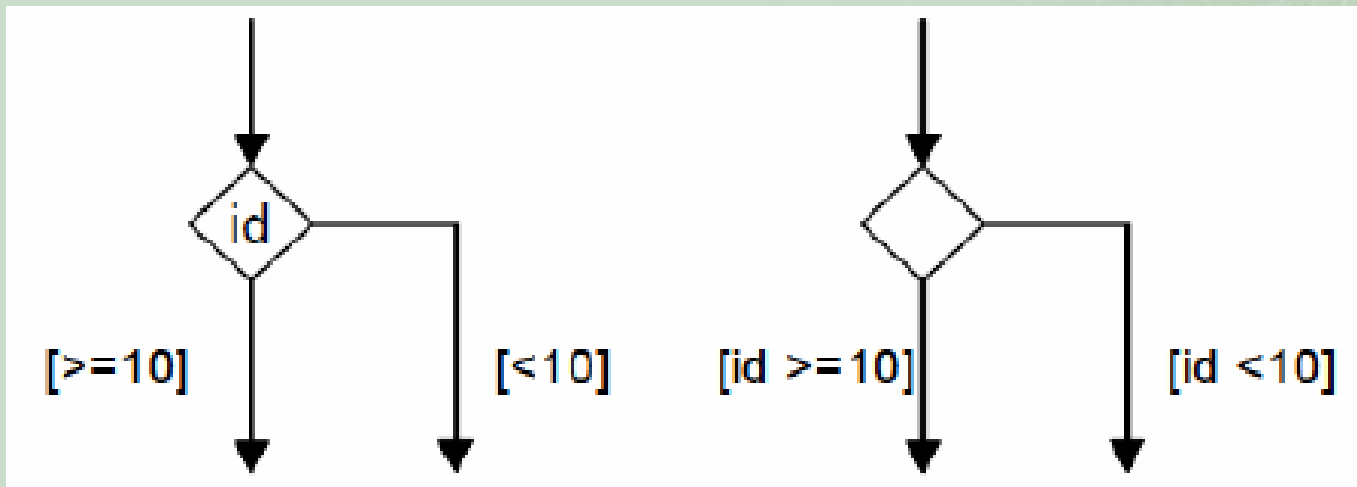
动作

- 随着转换瞬时发生的动作
- 可以是：
 - 赋值语句
 - 简单的算术运算
 - 发送信号
 - 调用操作
 - 创建和销毁对象
 - 读取和设置属性的值
 -



分支

- 在外部事件的作用下，根据监护条件的不同值，转向不同的目标状态
- 用空心菱形表示

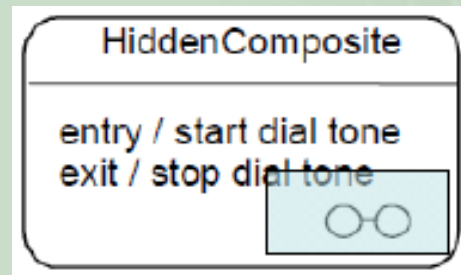
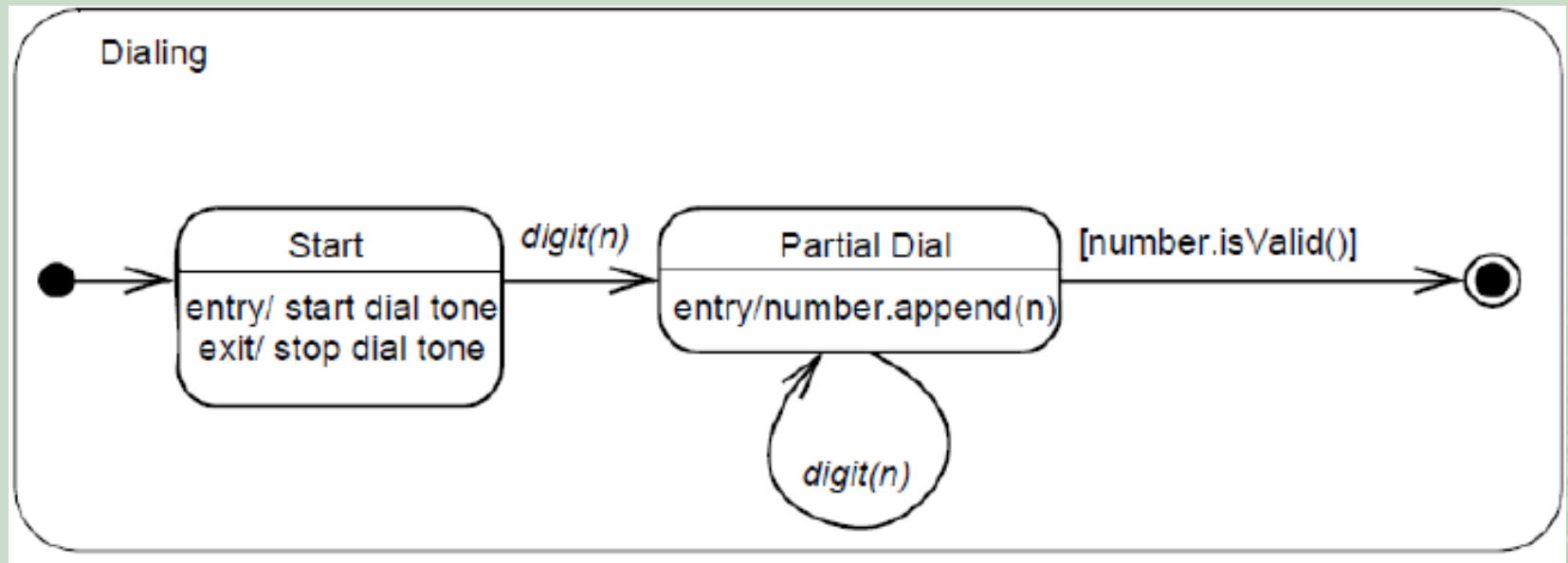


复合状态（Composite state）

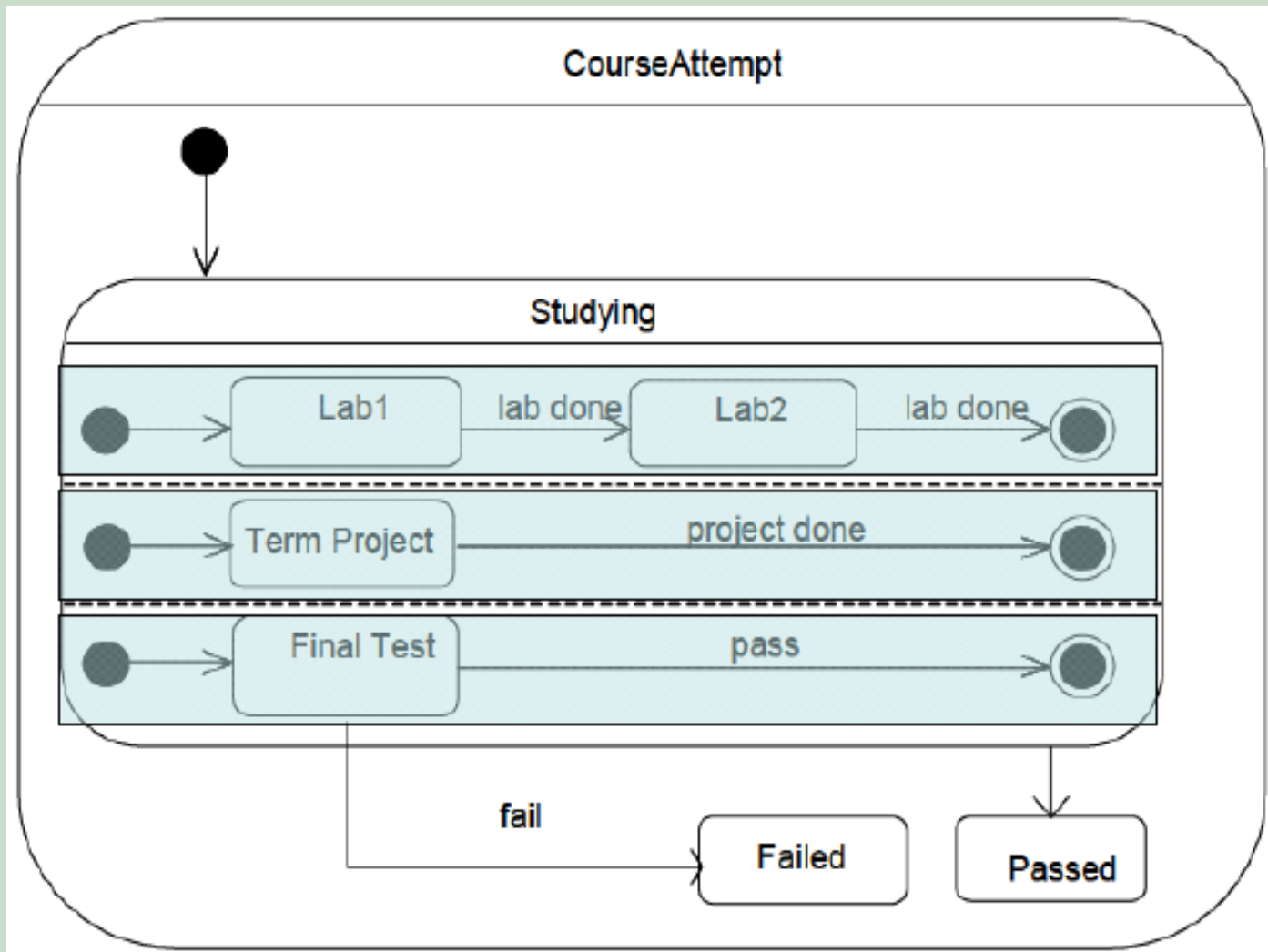
- 指状态本身包含一个或多个状态机的状态
- 顺序复合状态：只包含一个状态机的复合状态
- 并发复合状态：包含两个或两个以上并发执行的状态机的复合状态



复合状态的示例



复合状态的示例

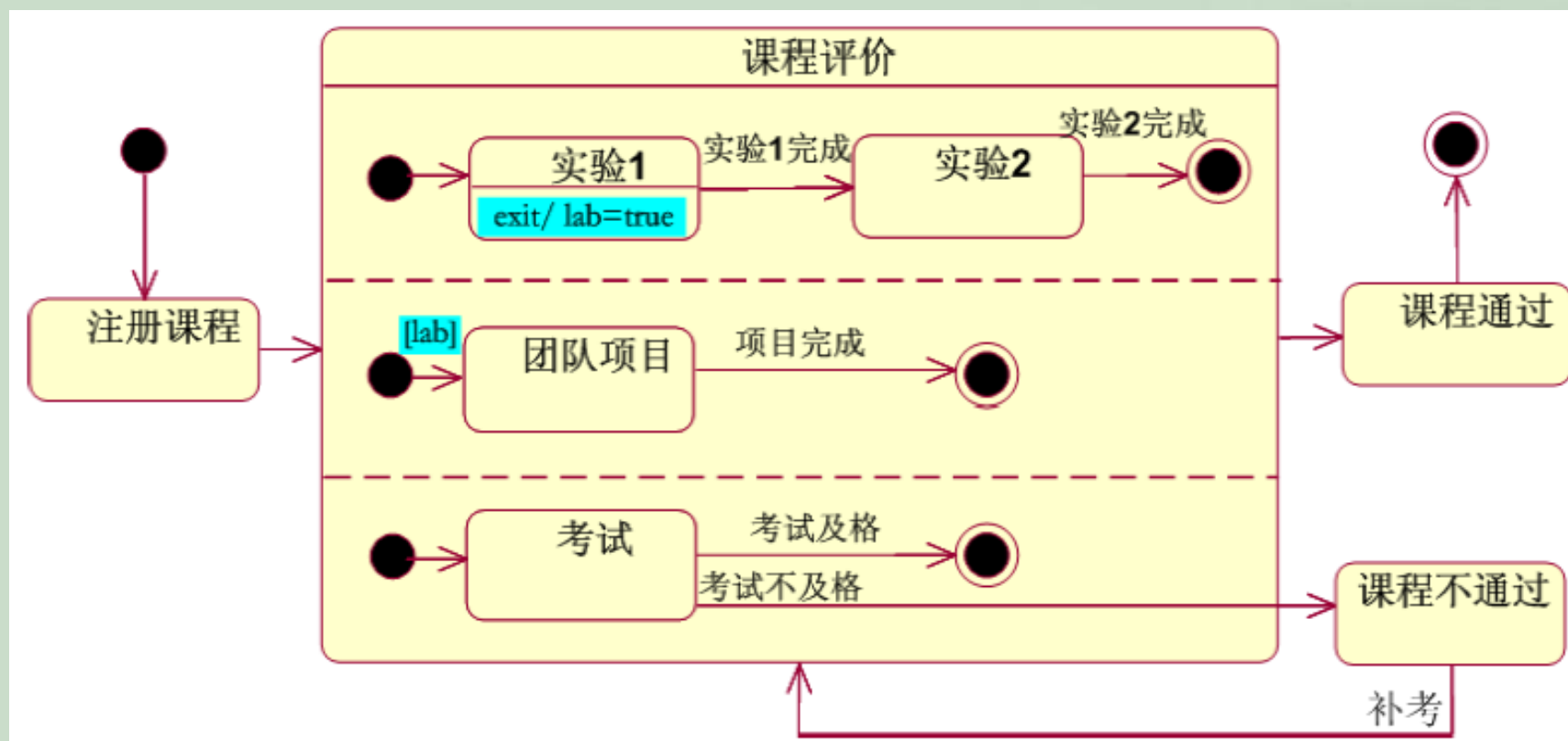


复合状态机

- 复合状态可以包含一个或多个嵌套子状态机
- 顺序复合状态恰好含有一个嵌套子状态机
- 并发复合状态含有两个或多个并发执行的嵌套子状态机
 - 进入状态后存在分叉，子状态机开始并发执行
 - 如果所有子状态机都有一个终止状态，在所有子状态机结束之前不能离开超状态，称为结合
 - 如果子状态机显式地迁移到外部状态，那么离开超状态时无须结合

复合状态中子状态机之间的通信

- 子状态机之间通信可以借助于监护条件、状态间的事件来描述



历史状态

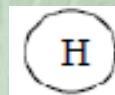
➤ 历史允许复合状态记忆上次离开前所处的子状态

--浅历史：记忆同级别的最后子状态

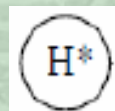
--深历史：记忆所有级别的最后子状态

➤ 表示方法

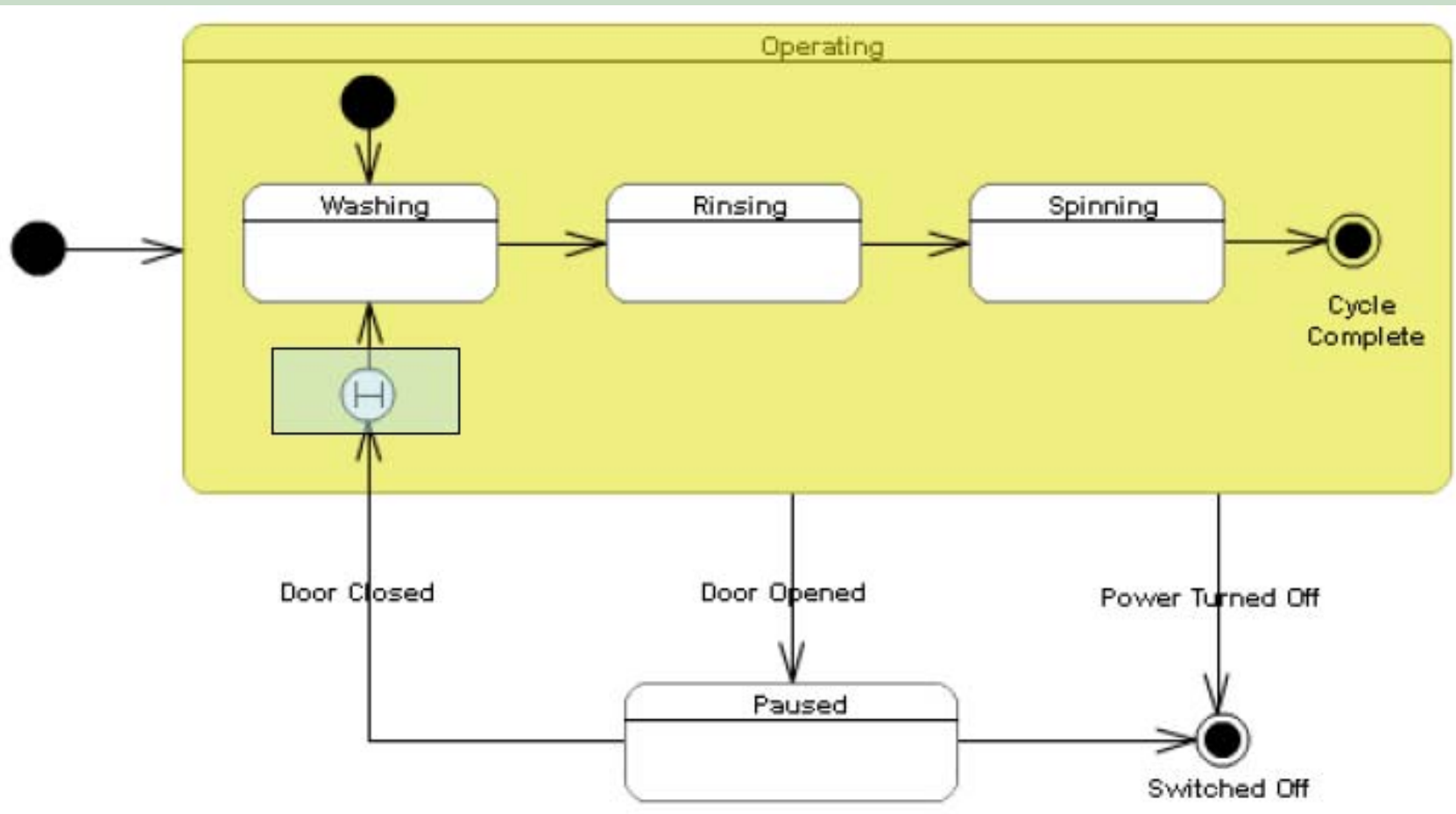
■ 浅历史（shallow history）



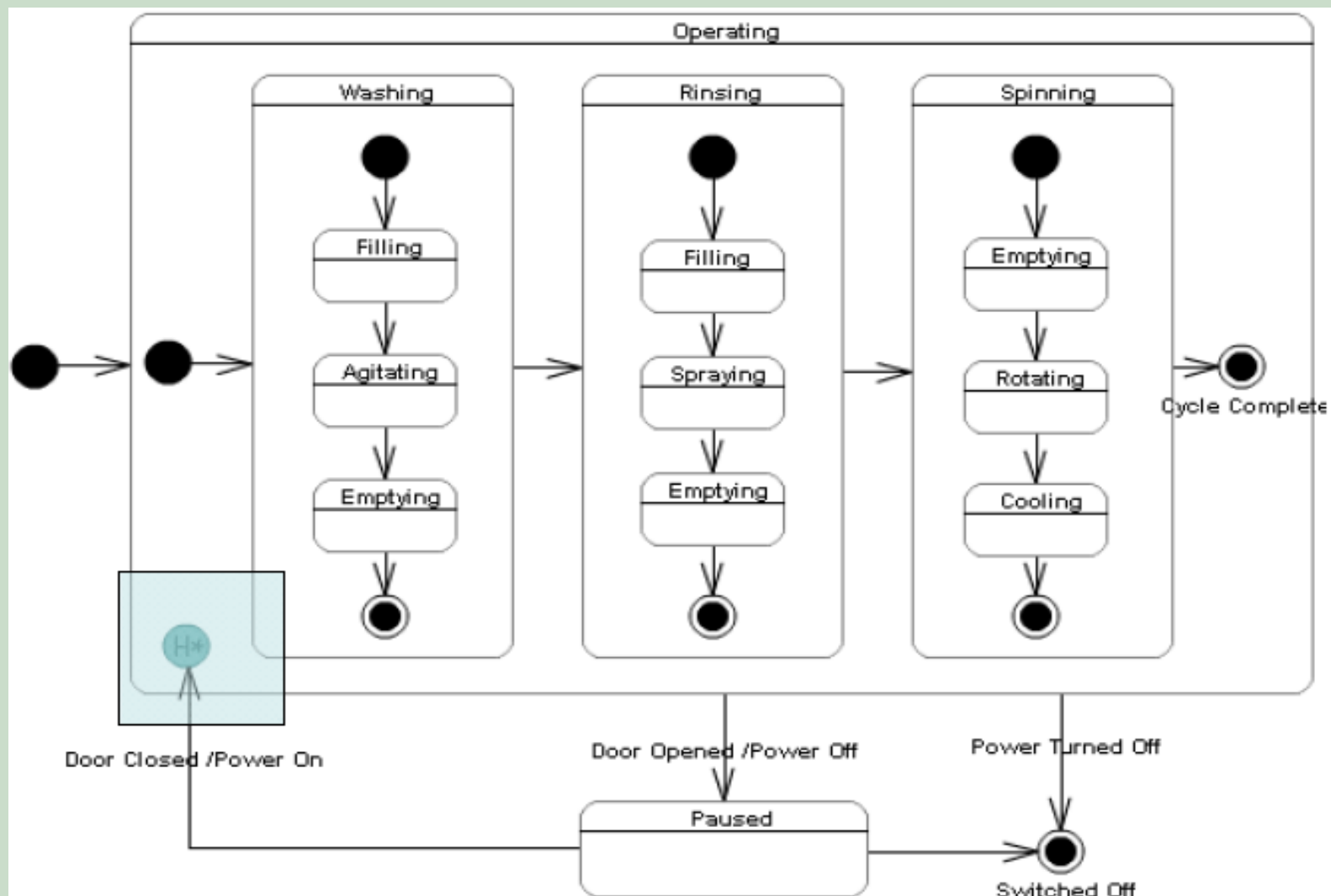
■ 深历史（deep history）



历史状态示例



历史状态示例



主要内容

- 概述
- 基本概念
- 建模方法



状态机图建模的一般步骤

- 寻找主要的状态
- 确定状态之间的转换
- 细化状态内的活动和转换
- 用复合状态展开细节



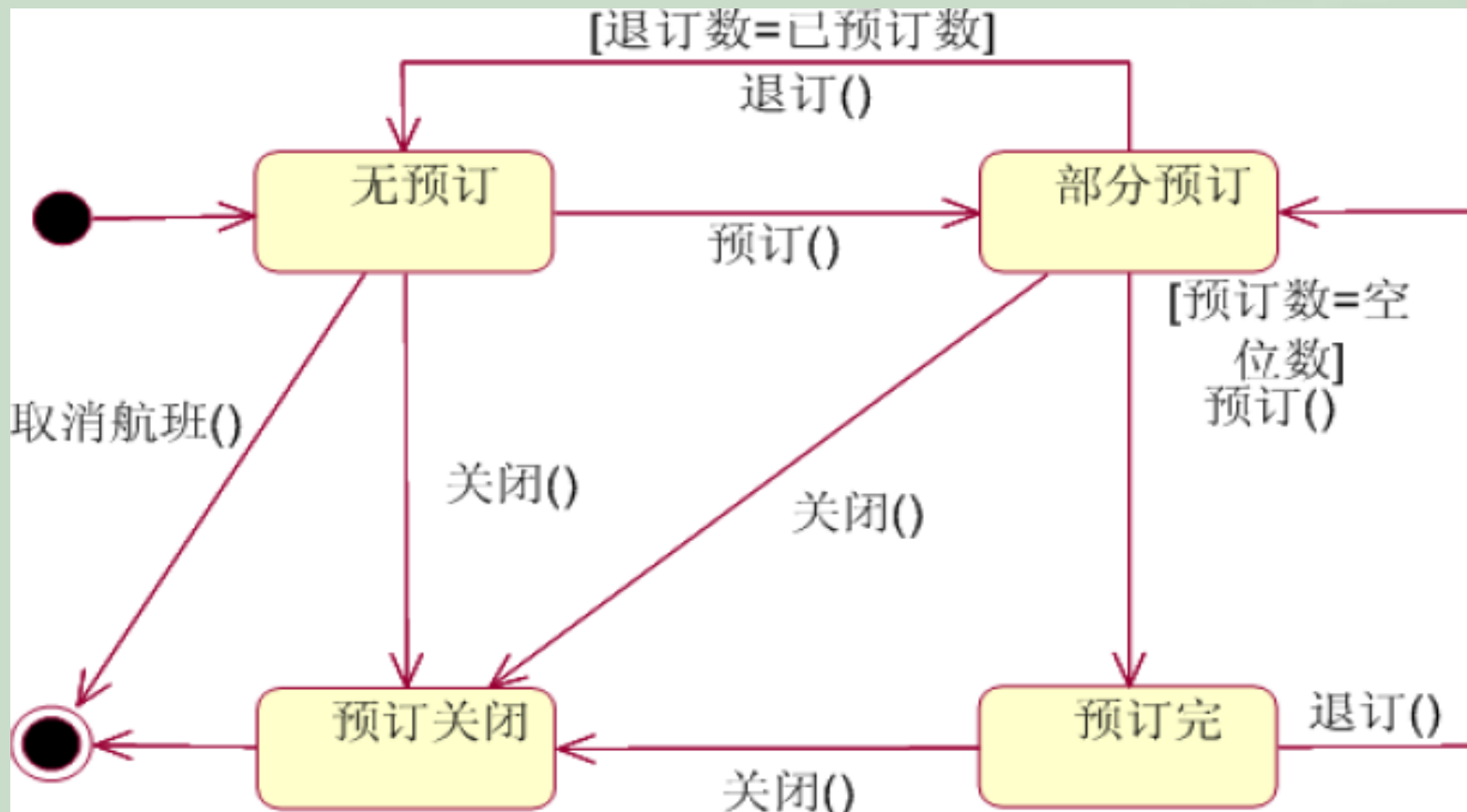
状态机图建模示例

- 航班机票预订系统
- 将机票看成一个整体，考察包含的状态
 - 无预定
 - 部分预订
 - 预订完
 - 预订关闭



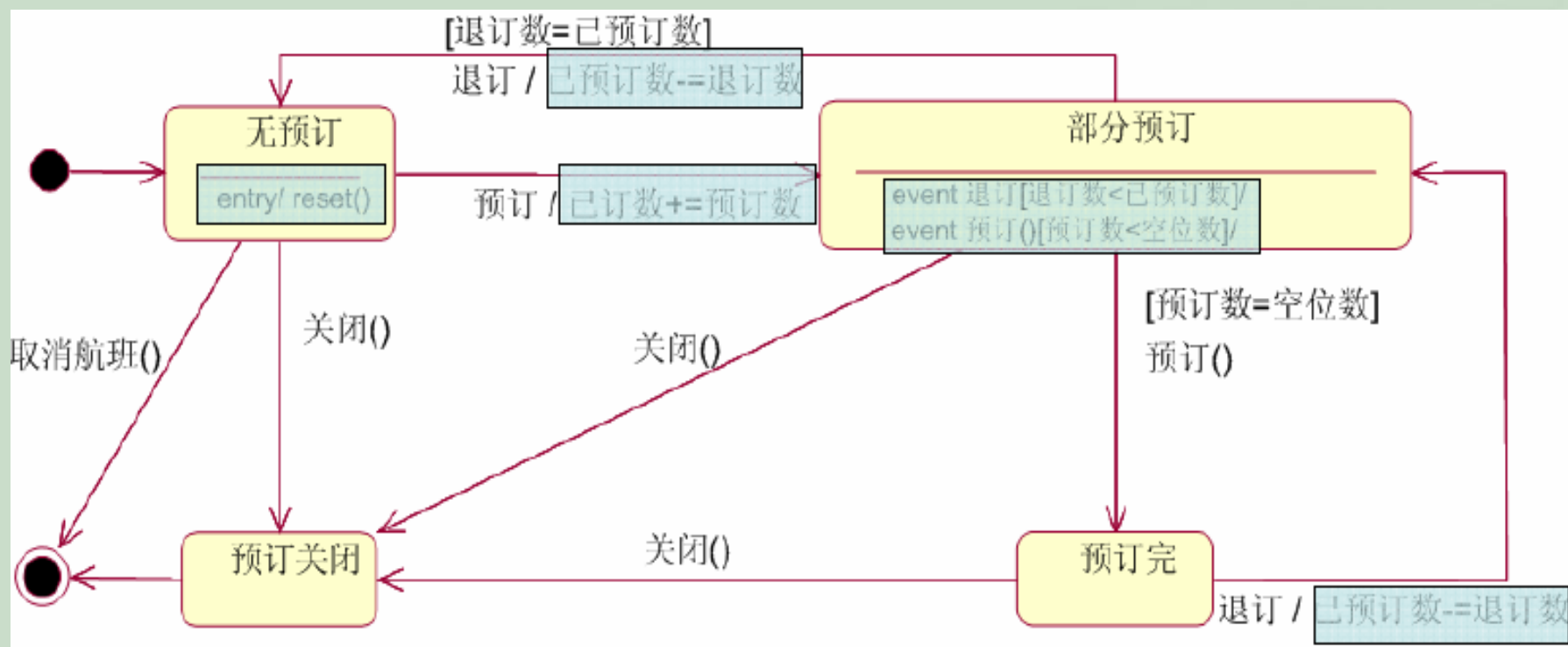
状态机图建模示例

- 分析状态之间的转换



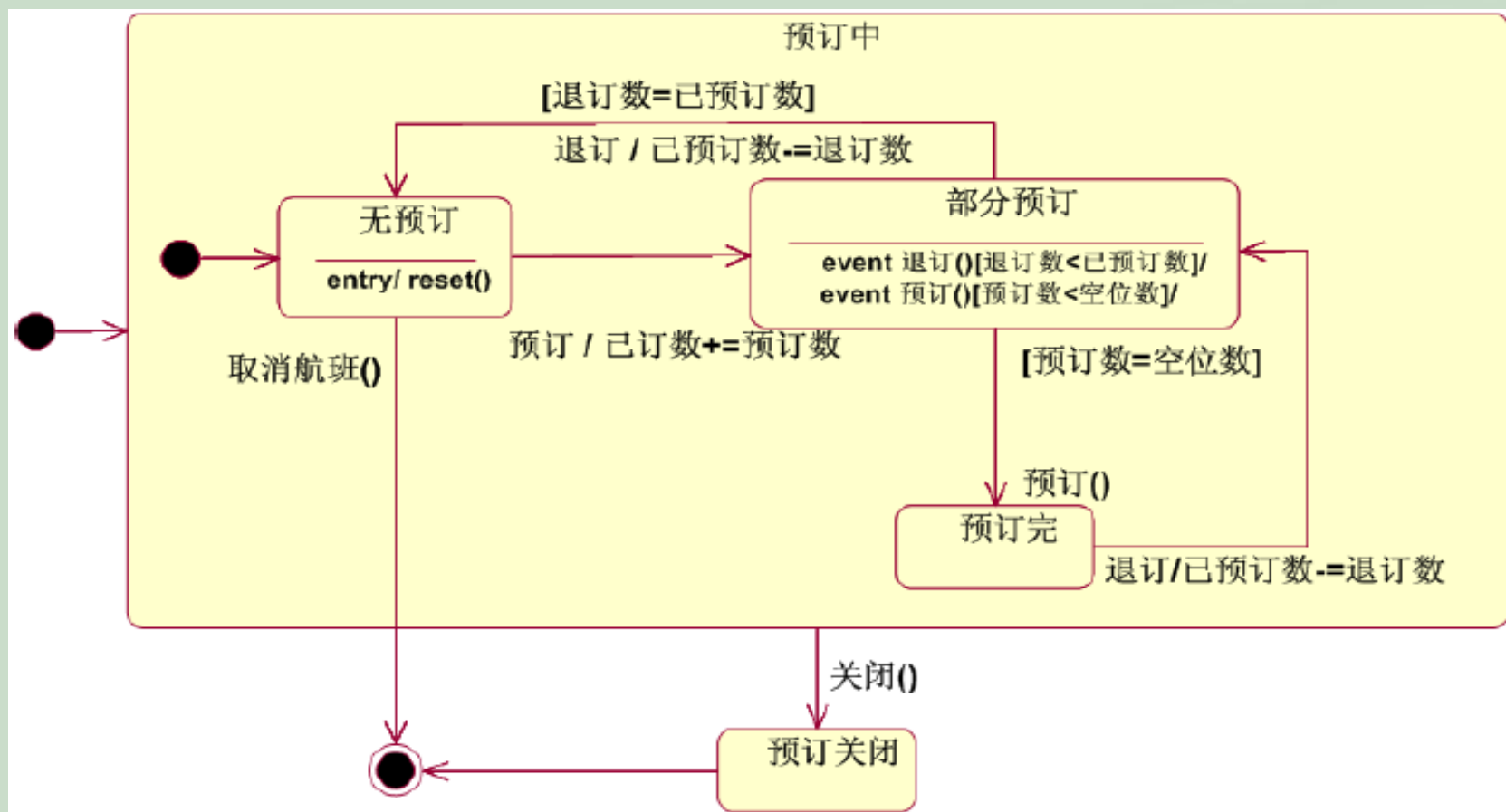
状态机图建模示例

■ 细化状态内的活动与转换



状态机图建模示例

■ 使用复合状态



状态机图建模风格

- 监护条件之间不能重叠
- 从一个状态出来的相似转移上的监护条件相互之间必须一致

$x < 0$, $x = 0$ 和 $x > 0$ 一致

$x \leq 0$ 和 $x \geq 0$ 不一致, $x=0$ 时怎么办?



状态机图建模风格

- 仅对所有进入转移都适用时，才标明进入活动
- 仅对所有退出转移都适用时，才标明退出活动



状态机图建模风格

➤ 质疑那些“黑洞”状态

- 当一个状态有转移进来，但没有转移出去，则称为“黑洞”状态，只有对于终止状态，这种情况才正常
- 一旦发生这种情况，肯定遗漏了一个或者多个转移

➤ 质疑那些“神奇”状态

- 当一个状态有转移出去，却没有一个转移进来，则称为“神奇”状态，只有对于初始状态，这种情况才正常
- 一旦发生这种情况肯定遗漏了一个或者多个转移

