

第06讲-02:行为建模 之状态图设计

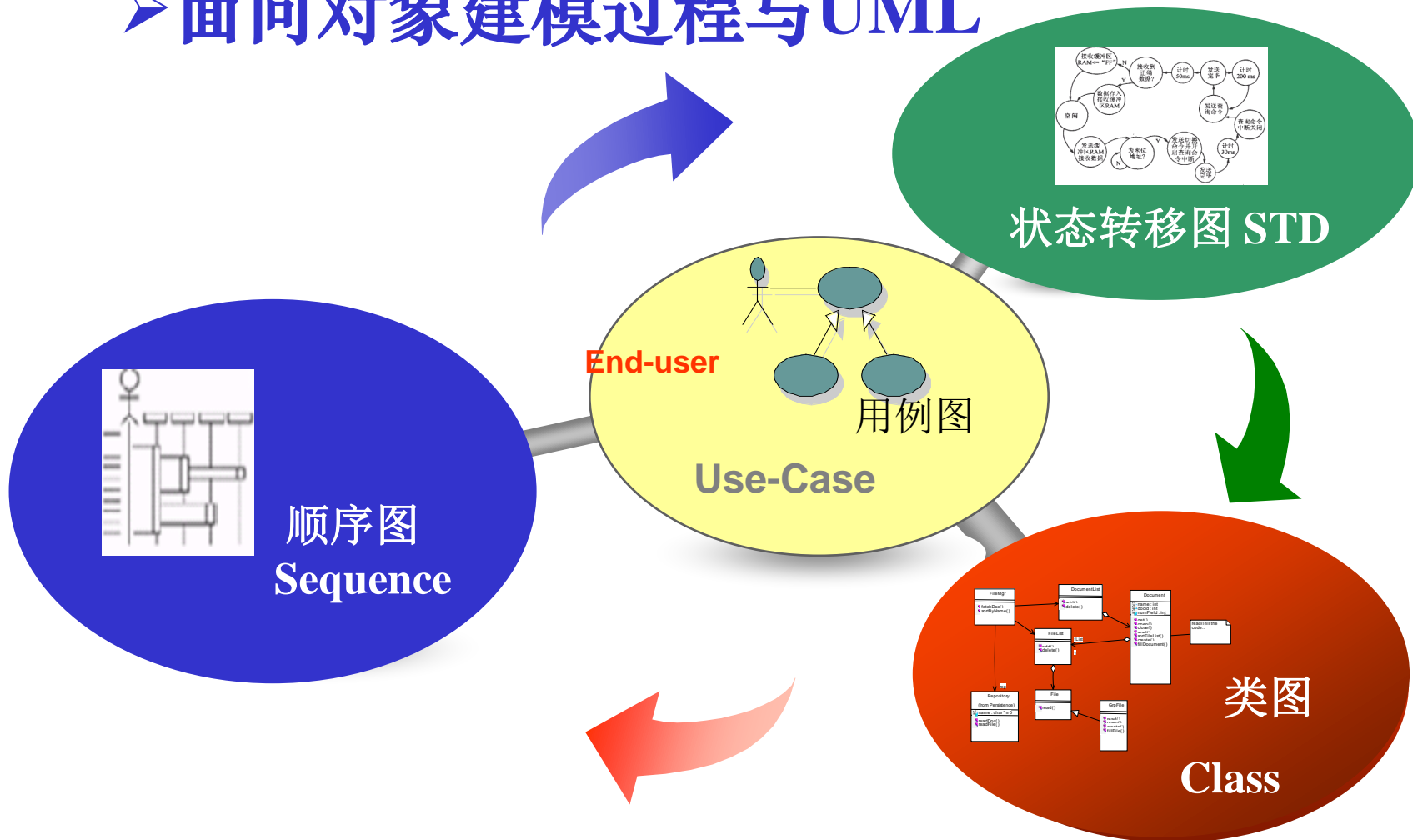
徐峰磊

2020 (C) 电子与信息工程学院



回顾

➤ 面向对象建模过程与UML



主要内容

1

状态图概述

2

设计流程分析

3

设计总结



状态(机)图概述

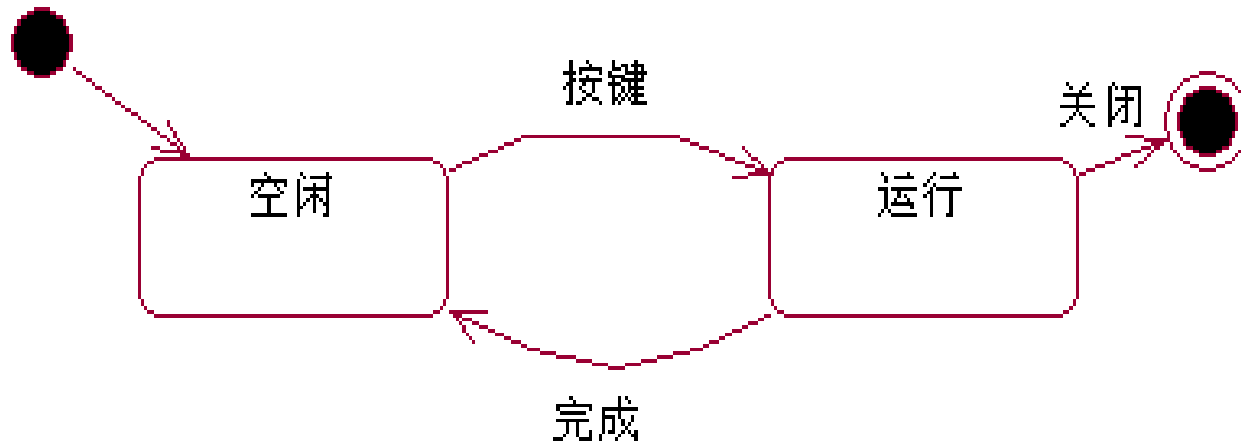
一、什么是状态机(State Machine)?

- 状态机 (State Machine) 定义了对对象在生命周期中响应事件所经历的状态的序列以及对象对这些事件的响应。状态机由状态、跃迁、事件、活动、动作等组成。

二、为什么要建模状态图?

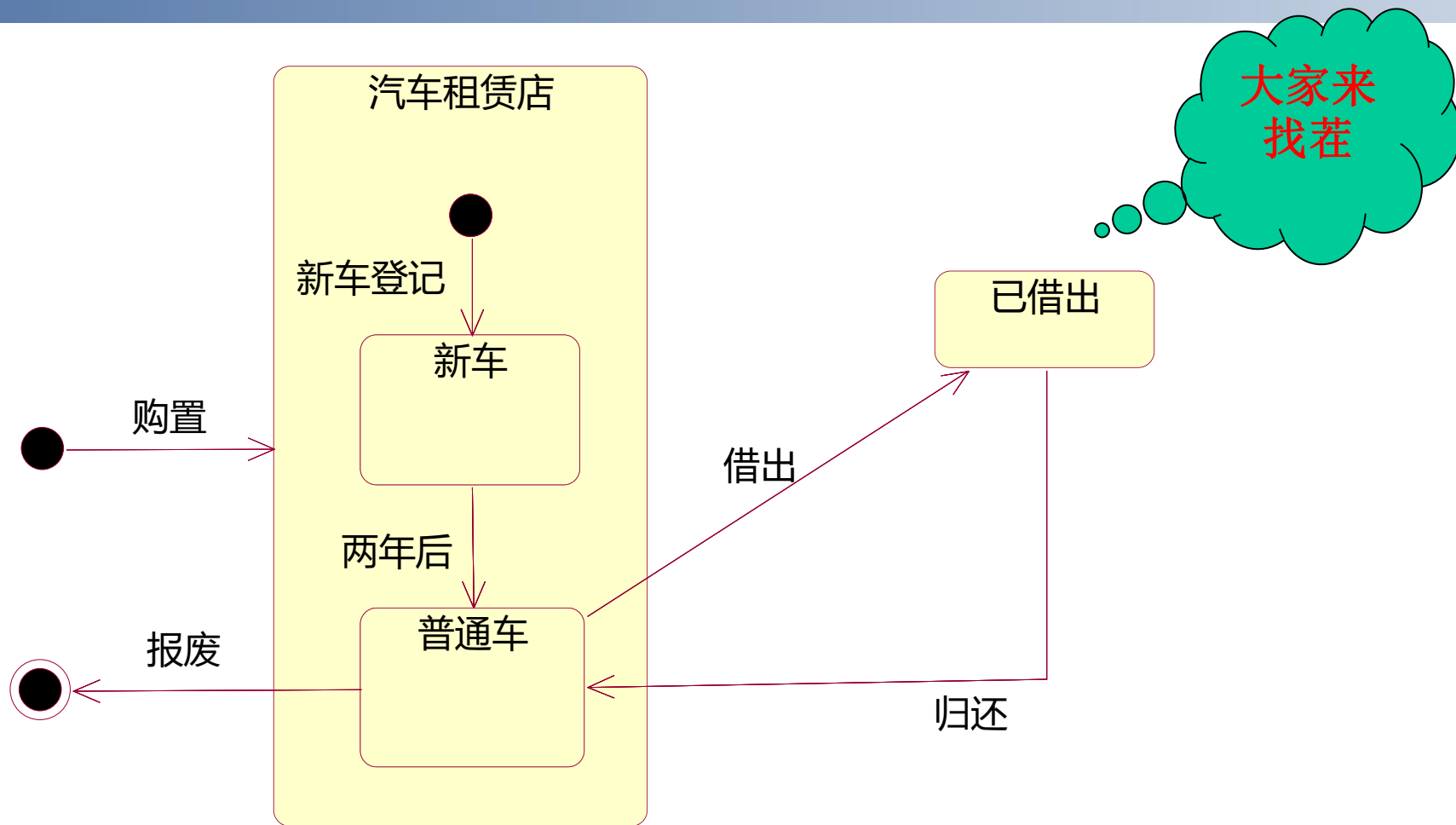
- 状态图除了可以用于描述对象接收事件触发时的行为状态外，它还可以用于说明基于用户输入的屏幕状态改变，也可以用来说明复杂用例的状态进展情况。

状态(机)图设计分析(简单)



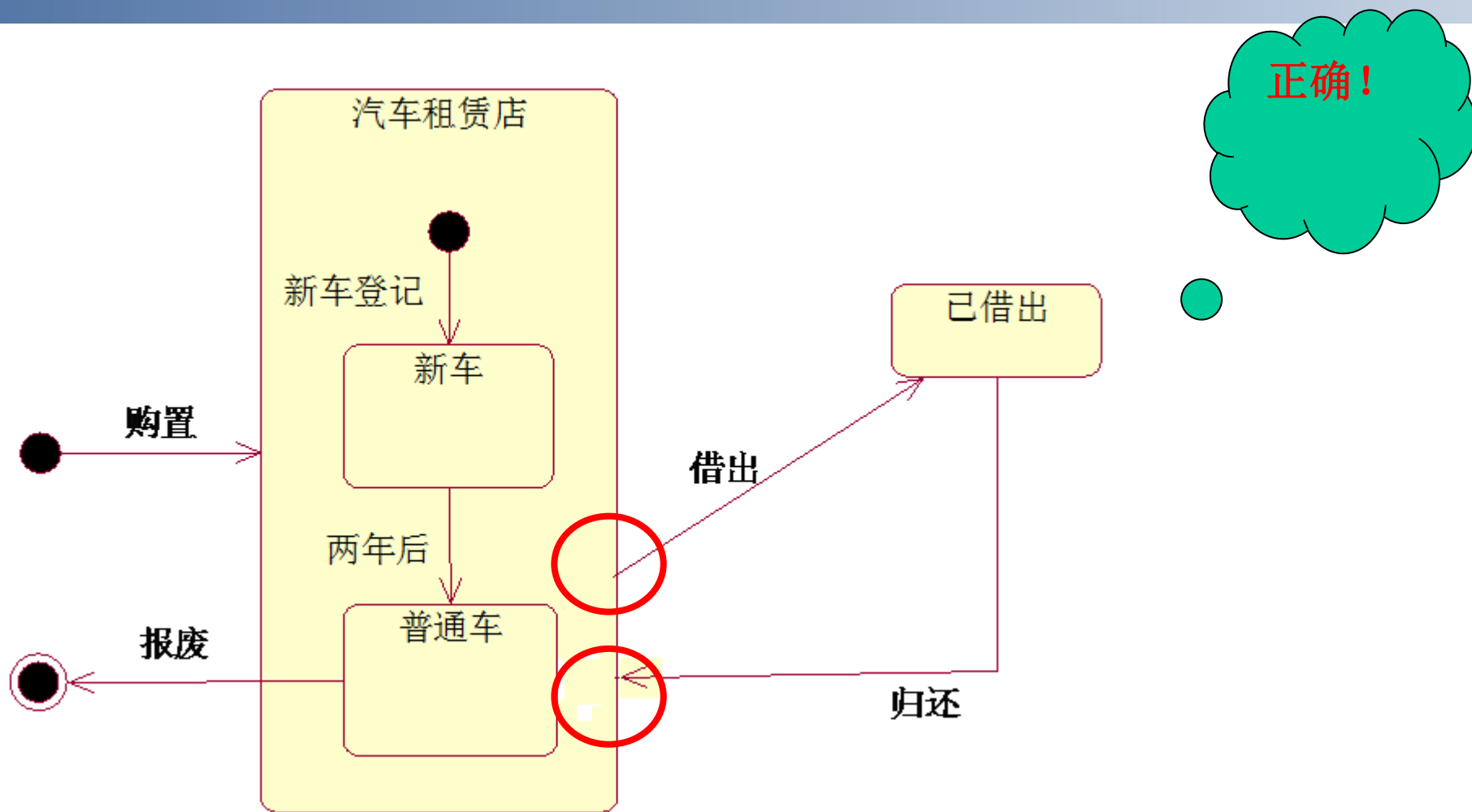
实例1：一个机器的状态图

状态(机)图设计分析(扩展复杂)



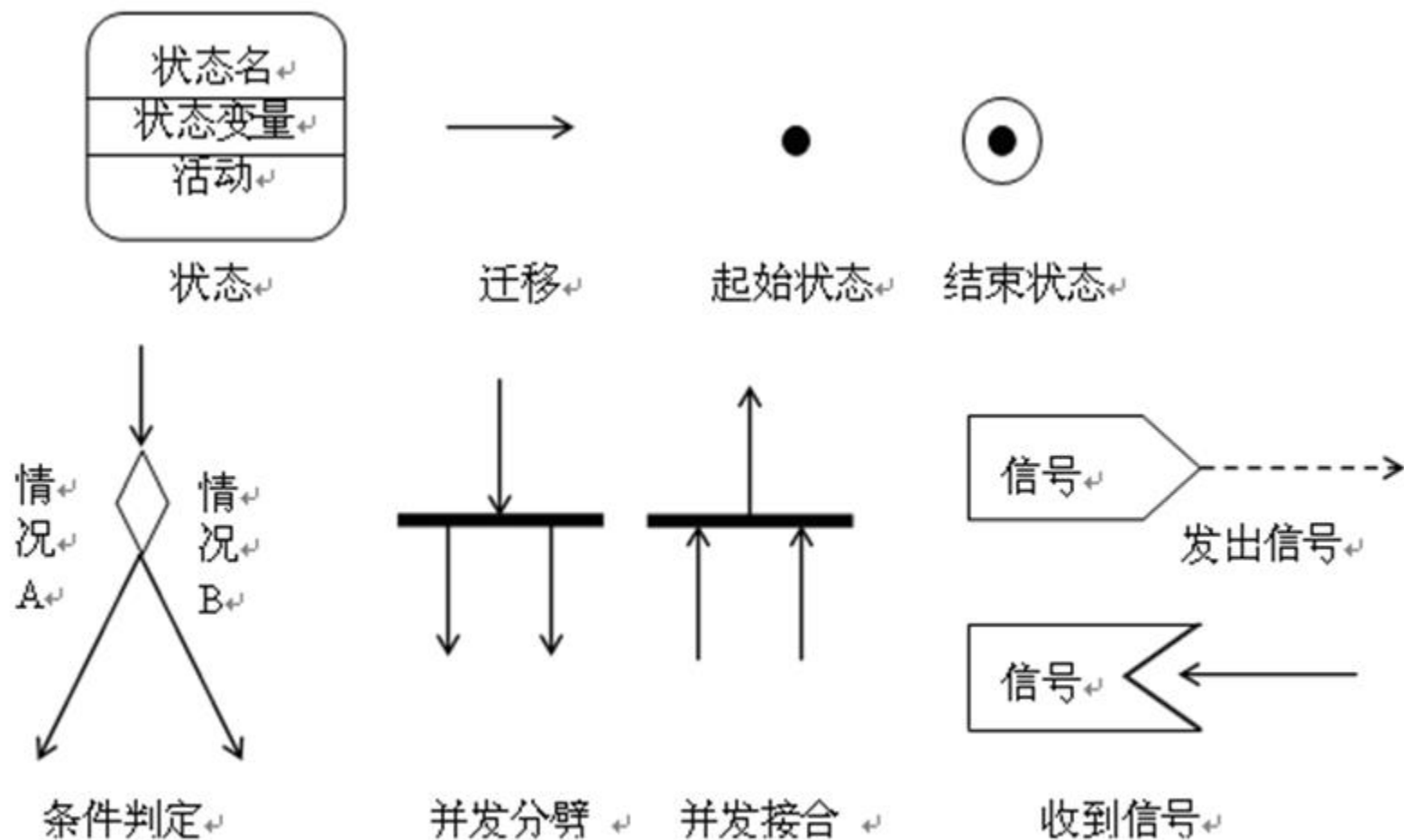
实例2：汽车租赁店中汽车的状态图

状态(机)图设计分析(扩展复杂)

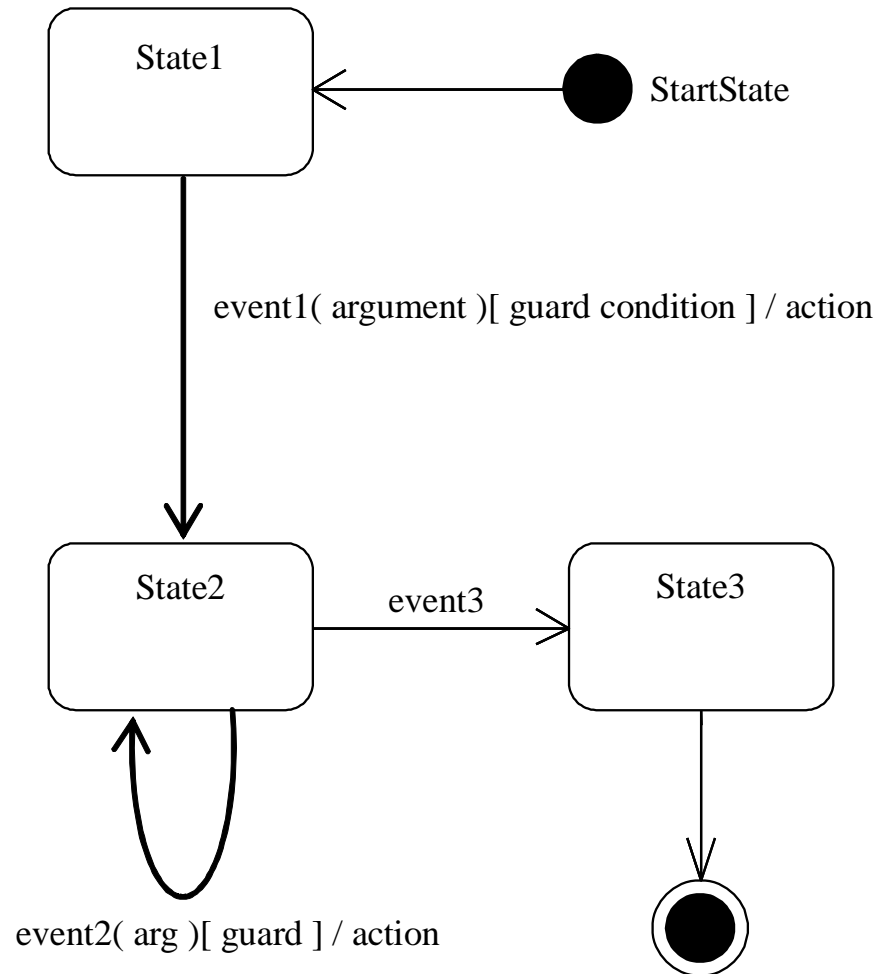


实例2：汽车租赁店中汽车的状态图

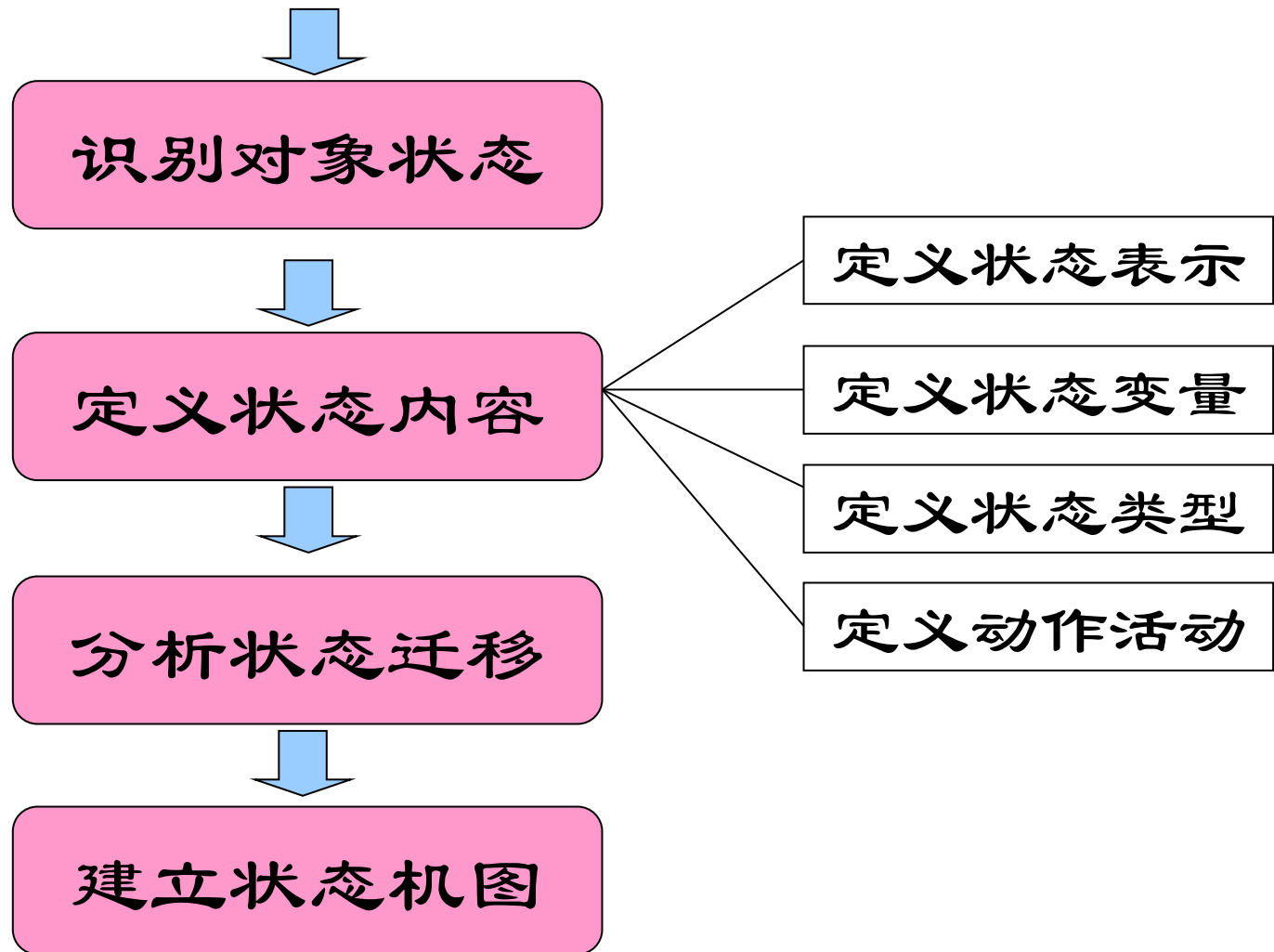
状态(机)图的基本符号



状态机图的形式化定义



状态机图的设计流程



步骤1：识别对象状态

状态(state): 是指对象在其生命周期中,满足某些条件、执行某些活动、或等待某些事件时的一个状况。

状态指的是对象的状态。例如:

- 发票(对象)被支付(状态)
- 小车(对象)正在停着(状态)
- 发动机(对象)正在工作(状态)
- 电灯(对象)开着(状态)

步骤2.1：定义状态表示

状态的表示

- 状态的表示：用圆角的矩形框表示状态。

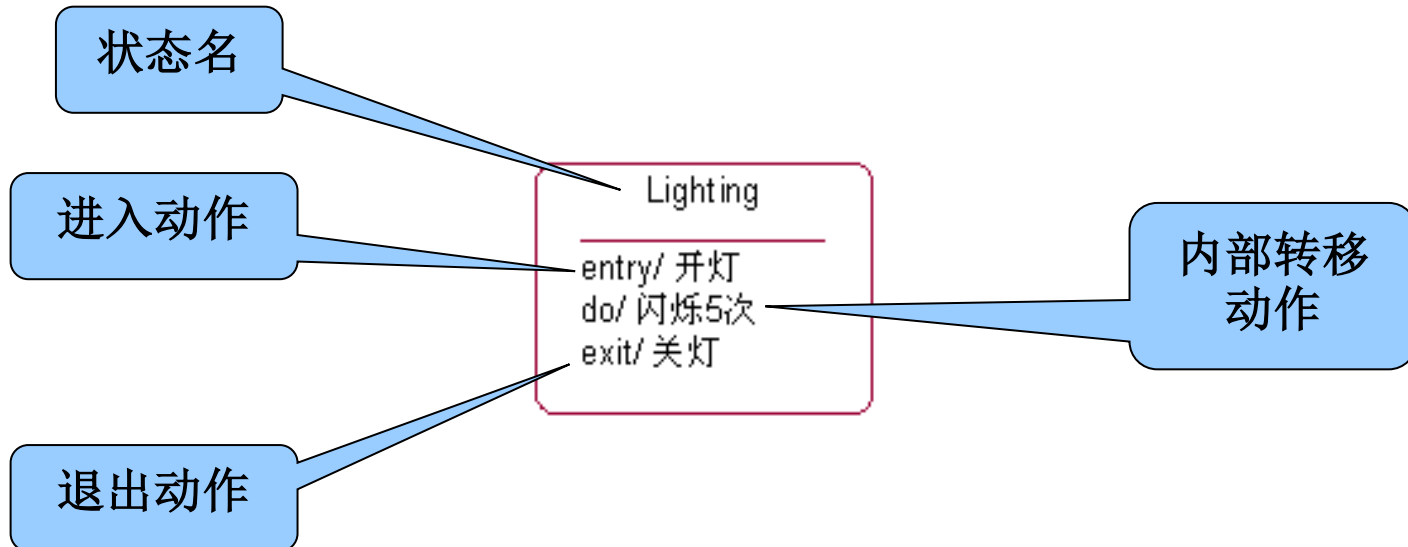
- 状态的要素：

1. 状态名（黑体、首字母大写）

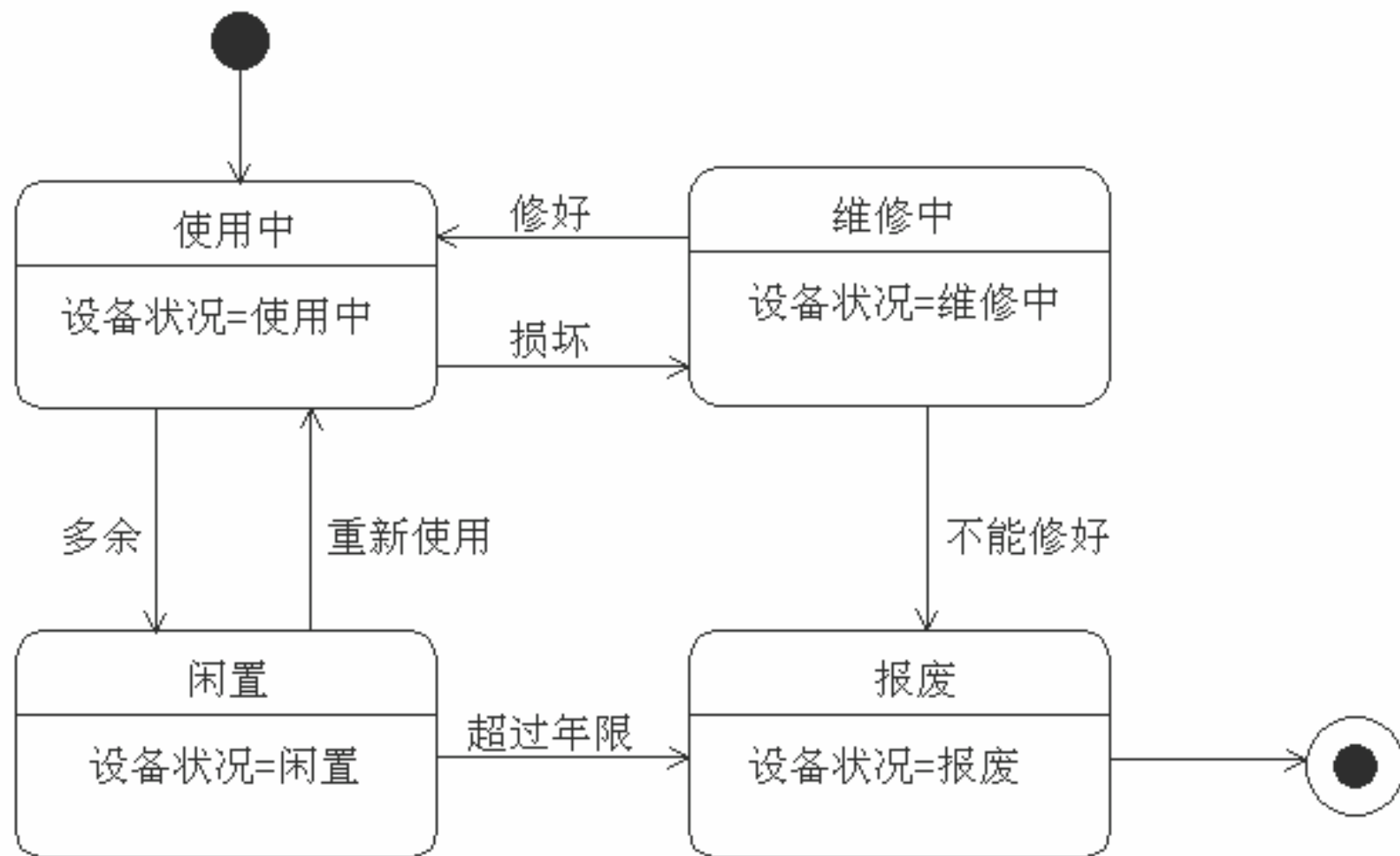
2. do活动（内部转移：不改变对象的状态，也不执行entry和exit动作）

3. 进入、退出动作

4. 子状态（嵌套在另外一个状态中的状态）



步骤2.2 定义状态变量



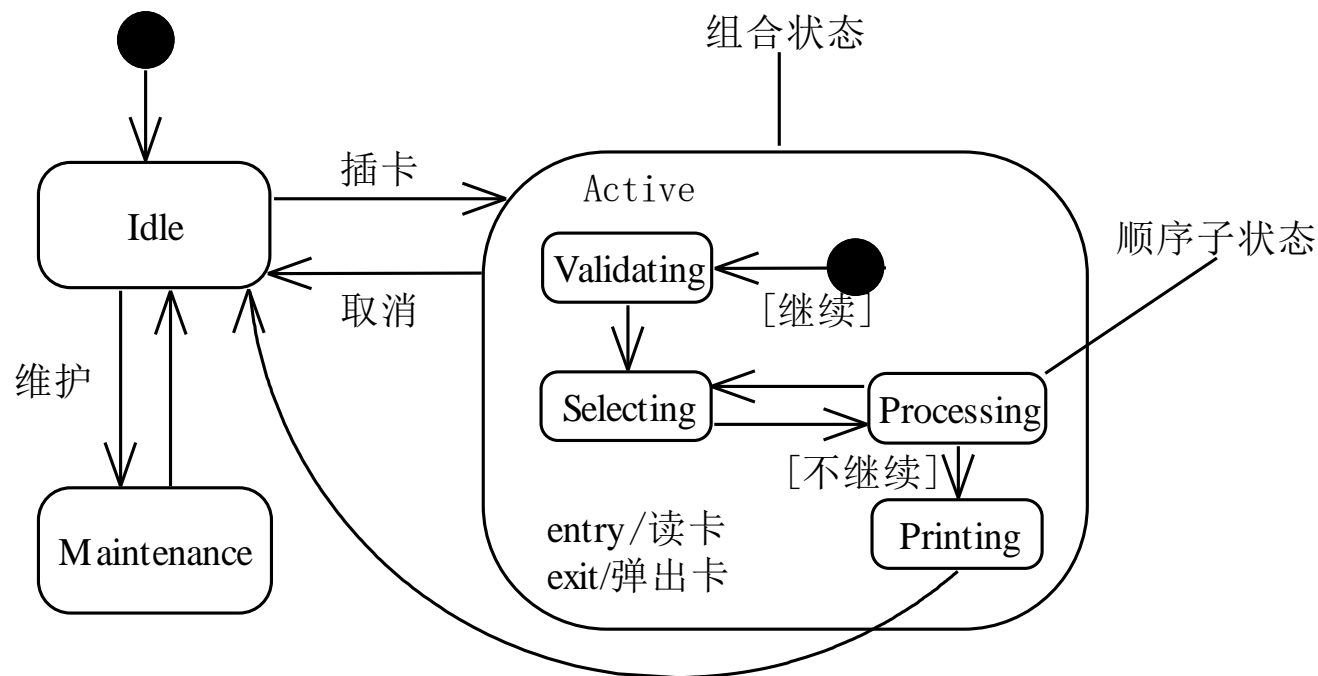
步骤2.3 定义状态类型

◆组合状态(嵌套状态)

- 在一个状态图符的活动区还画有一个或多个状态图。被组合的状态称为子状态。

◆简单状态

- 不含组合状态的状态。



步骤2.4 定义动作活动(1)

- ◆简单状态对应一个动作。
- ◆组合状态中每个被组合的状态图都对应于该组合状态内正在进行的一个活动。

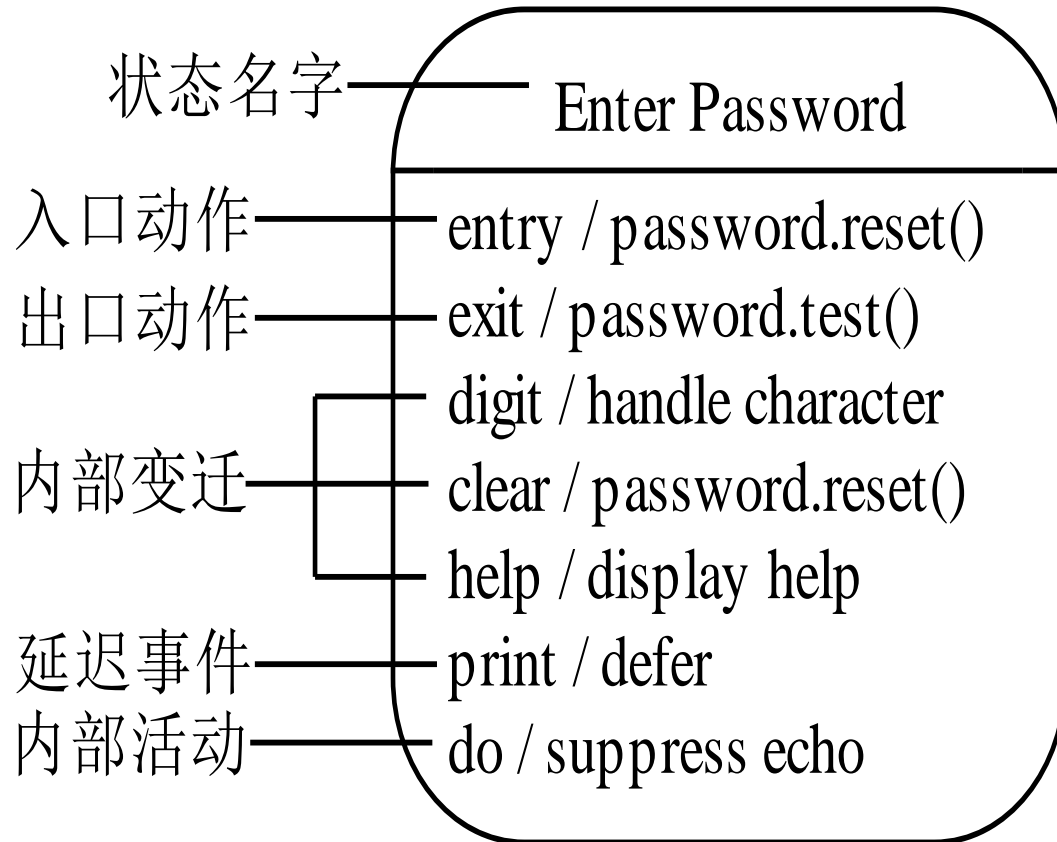
动作：一组可执行的语句，动作具有以下特征：

- 迁移性：与状态迁移有关；
- 原子性：这组语句不可中断；
- 连续性：一组语句必须连续执行，直到完毕。

活动：一组可执行的动作，活动具有以下特征：

- 有限性：完整的活动有一定的期限；
- 非原子性：这组动作可因某一事件发生而中断。

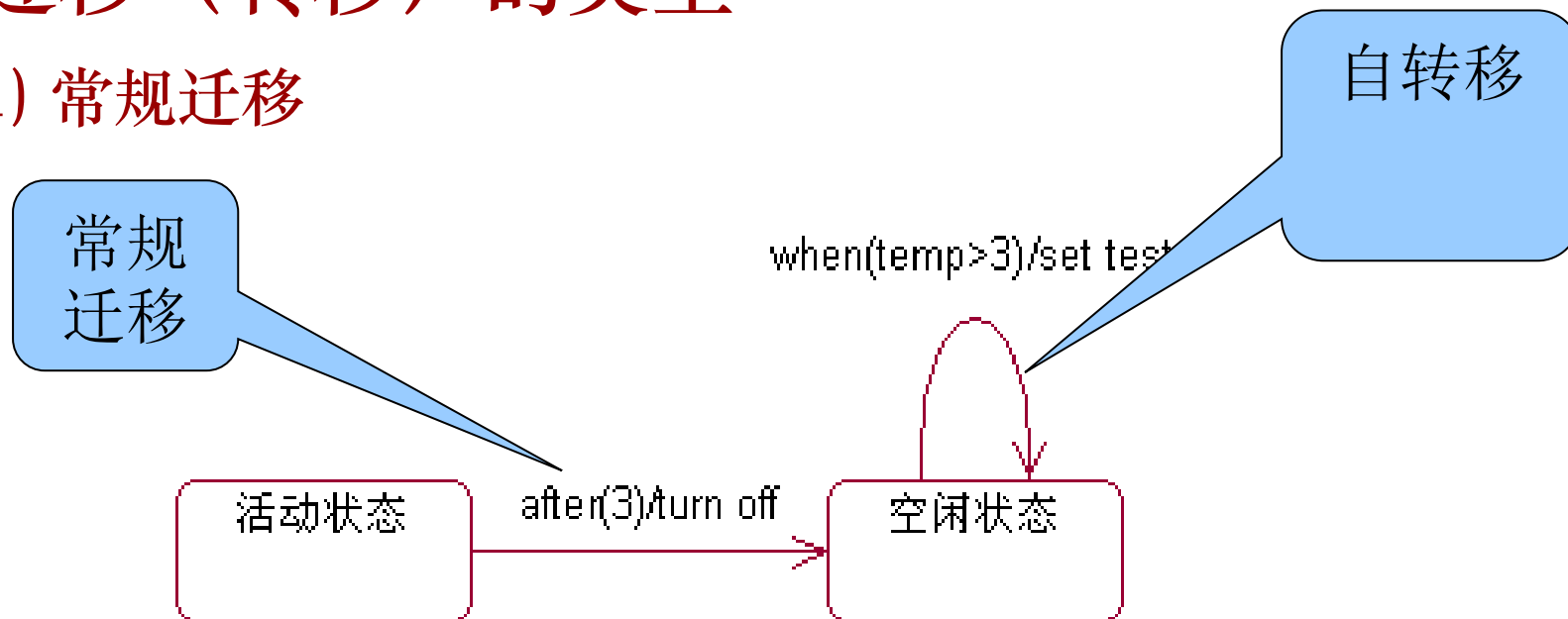
步骤2.4 定义动作活动(2)



步骤3：分析状态迁移

迁移（转移）的类型

(1) 常规迁移

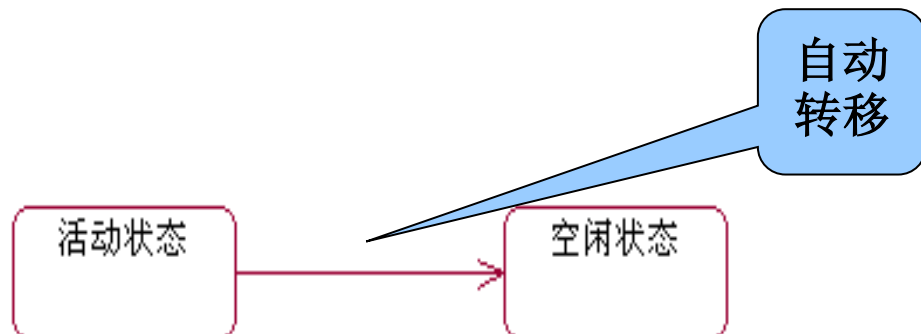


(2) 自转移: 源状态和目标状态为同一状态的转移。

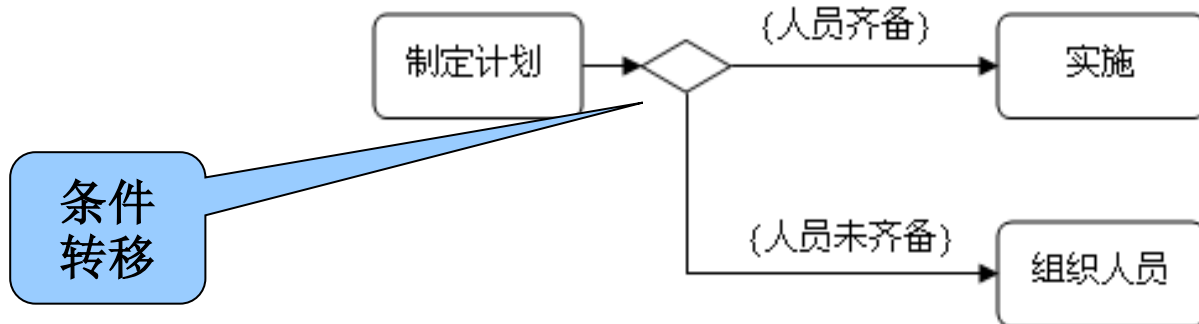
注意内部转移和自转移的区别：自转移会激发状态的入口动作和出口动作，而内部转移不会。

步骤3：分析状态迁移

(3) 自动转移：一个状态根据本状态的有关情况，自动触发进入目标状态，在转移上没有事件。

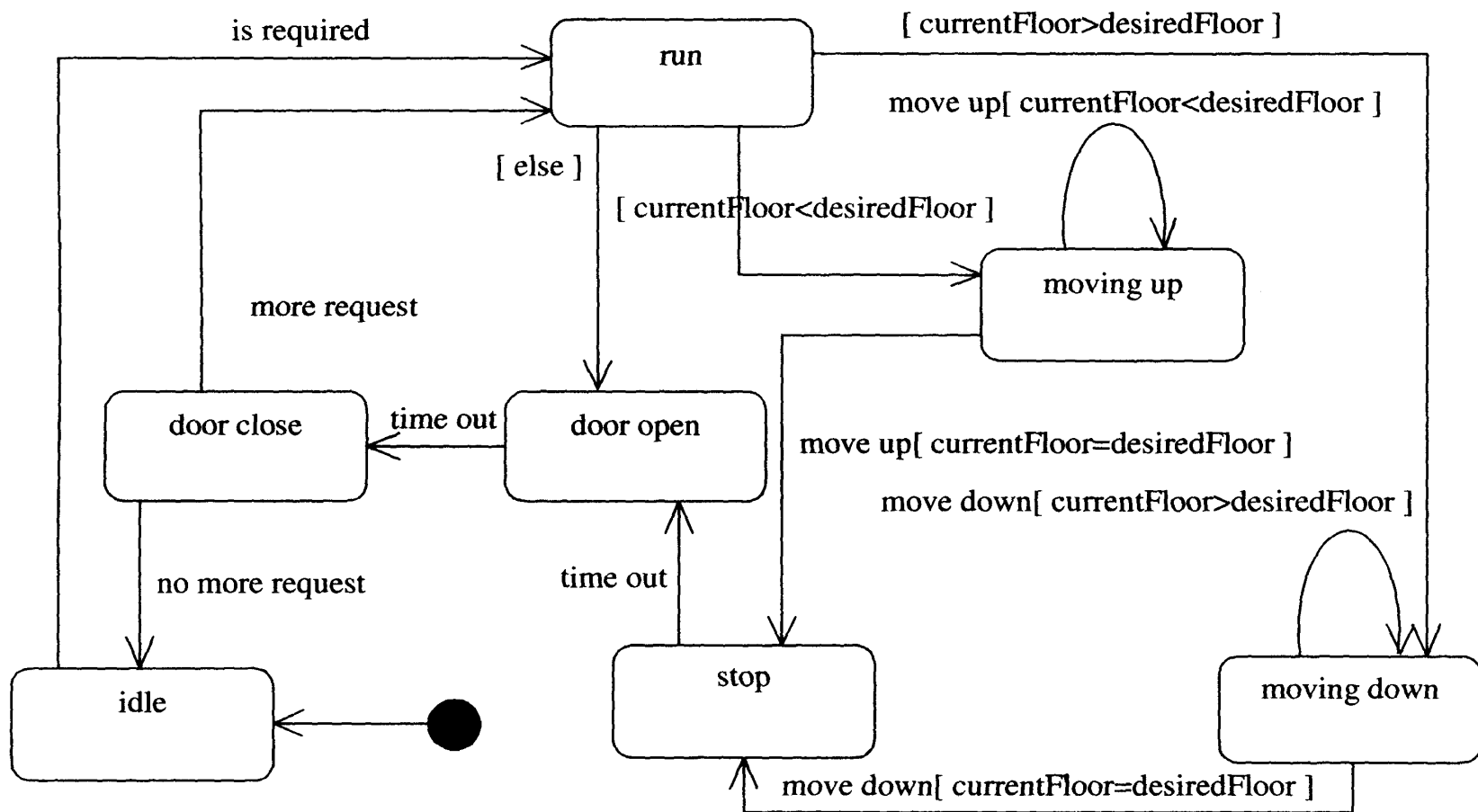


(4) 条件转移：通过分支判断所确定的转移。



步骤4：建立状态机图

要求:(1)标识出状态;(2)标识出转移;(3)标识出事件和动作。

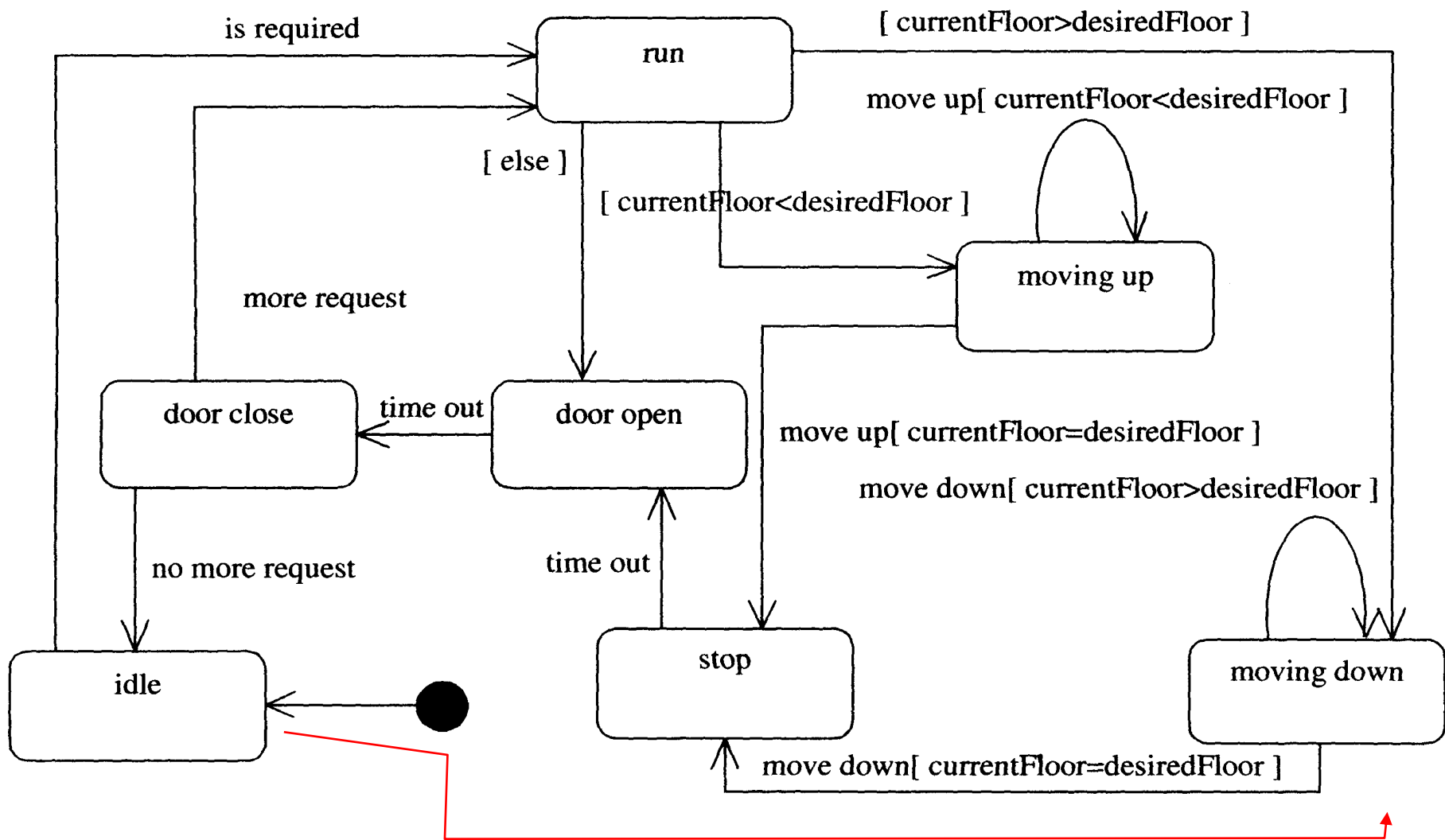


电梯模型扩展设计思考一

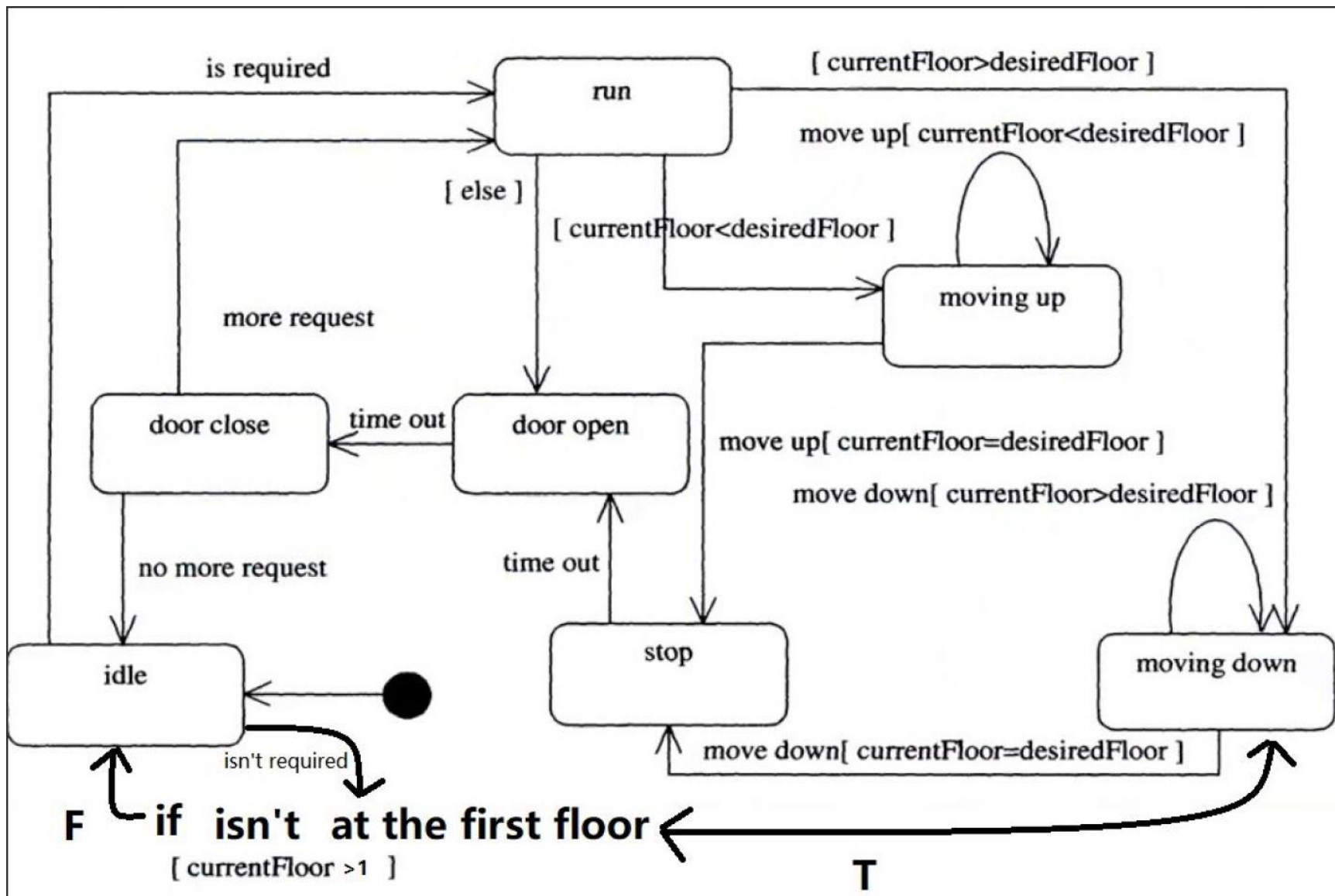
- 4.1 按照现有状态描述，当电梯没有收到任何请求时，它的停留位置是随机的。如果现在要求当电梯空闲时，需要停留在一楼（假设一楼是电梯能够到达的最底层），应该如何修改设计状态图？



思考一 设计思路



思考一学生作品



电梯模型扩展设计思考二



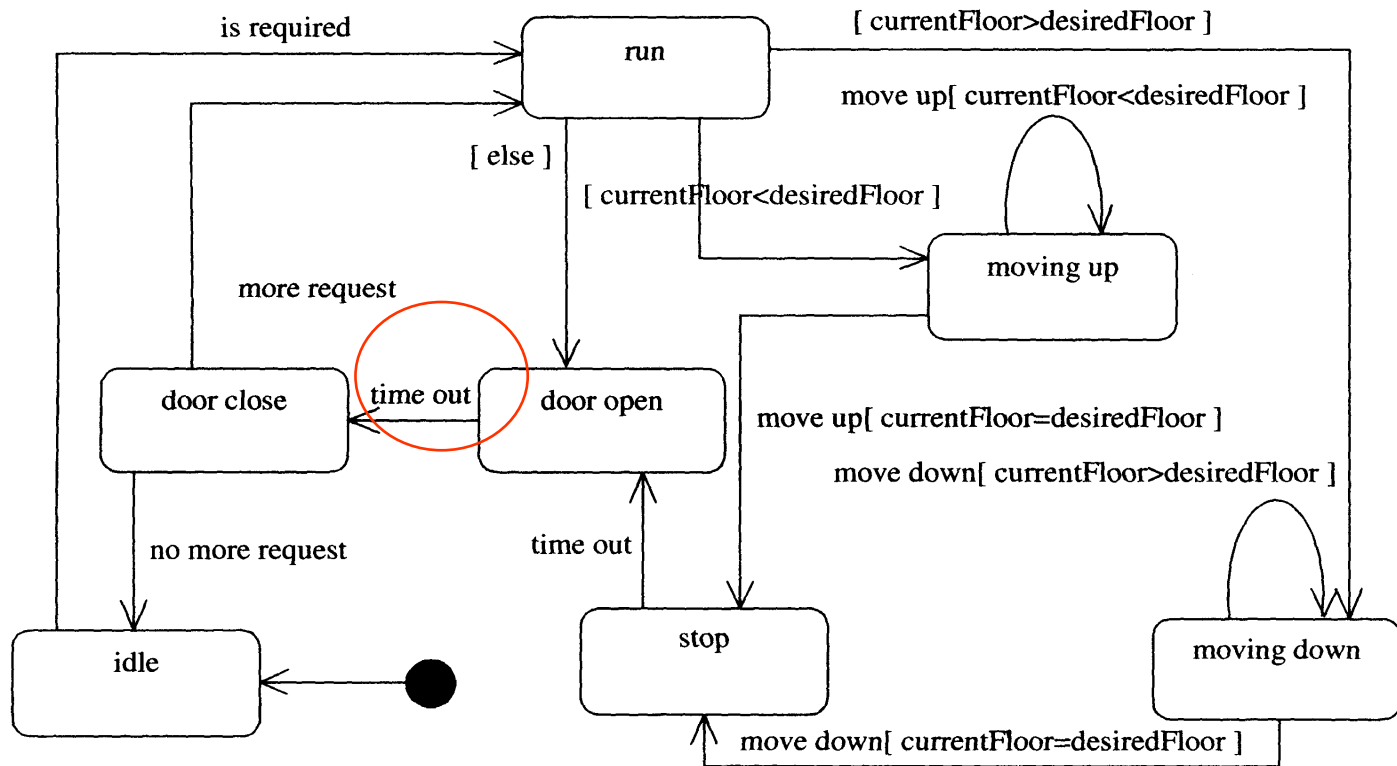
头脑
风暴

- 4.2 按照现有状态描述，倘若电梯停下来，乘客通过自动打开的电梯门发现，电梯停留位置在5楼和6楼之间，可能是什么地方出现了故障？
- 如果此时，有乘客强行爬出电梯，按照现有状态图的设计，可能会造成什么样的事故？
- 如何改进现有电梯的状态设计，以避免上述可能的事故？

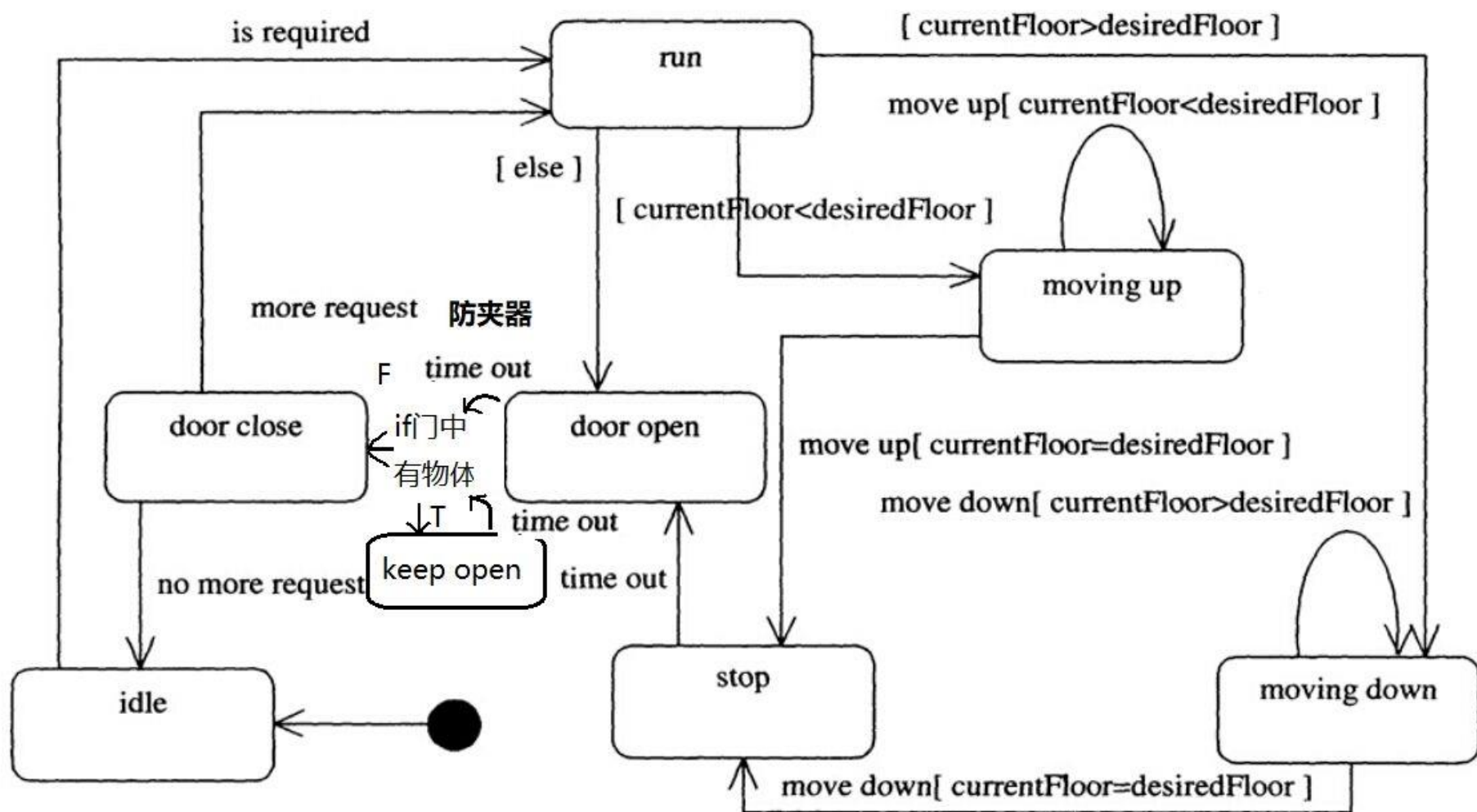
思考二 设计思路

判断：可能会出现电梯夹人；并移动的事故

改进的思路：在door open到 door close状态迁移上，增加对迁移事件time out的条件判断：只有当门之间没有物体阻挡时，才能正常关门。



思考二 学生作品



设计总结

- 顺序图描述了多个对象间的交互作用，而状态机图描述单个对象在它的整个生命周期的行为。
- 状态机图描述了从事件到事件的控制流。
- 状态机图可以用来描述整个系统、子系统、或类的动态方面。



Any Question?

