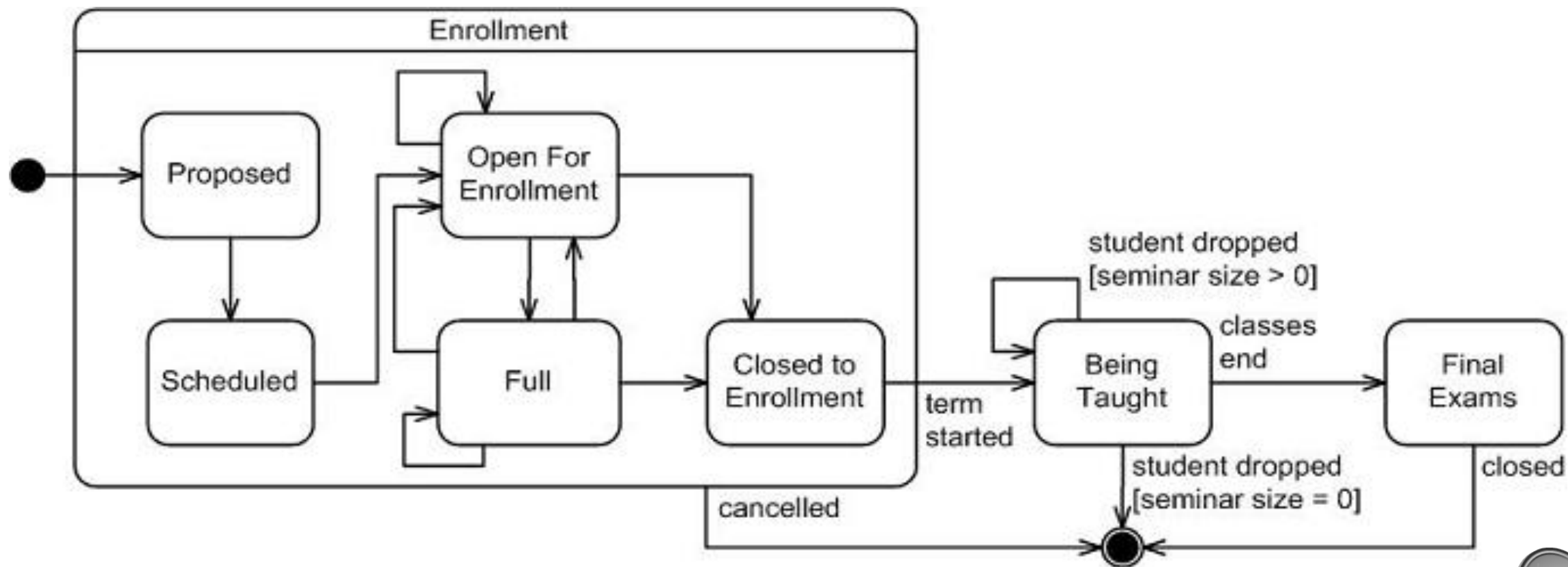


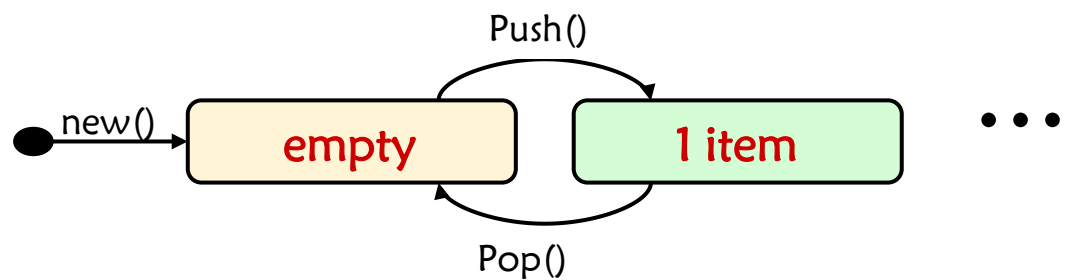
状态图 (State Chart/State Machine Diagram)

- 状态图用来表示一个类的全生命周期过程



状态图建模

- 建模元素
 - 状态
 - 事件
 - 状态转移
- 特殊的状态
 - 初始状态、结束状态
 - 组合状态、嵌套状态
 - 历史状态
- 状态图的绘制



状态

定义：

一个对象生命期的一个阶段，该阶段中对象要满足一些特定的条件、执行特定的活动或等待某个（些）事件的发生

- 体现为对象属性的取值
- 包含状态入口或出口行为描述
- 从不同的抽象层次分析对象，因此其状态是可嵌套（组合）的
- 在给定的场景下，对象状态是确定的，可满足或不满足某个状态



事件

定义：

可以触发对象状态改变的外部刺激，也就是消息的发出与接收

- 决定状态迁移何时发生



状态迁移

定义：

是状态之间的关系，当发生一个事件，条件满足时就会发生从源状态(Source State)到目标状态的转变(Object State)

- 当且仅当迁移条件满足时才能触发状态迁移
- 每个状态迁移都对应一个触发“事件”
- 同时还需要满足一定的“警戒条件(Guard Condition)”
- 当触发事件发生，或相关警戒条件满足时，进行相应的状态迁移
- 状态迁移的过程会伴随相关的对象操作



UML状态图中的状态(State)

- 一个状态表示在某个时间段内

- 某个陈述是正确的

- 例如. $(\text{budget} - \text{expenses}) > 0$

- 某个动作正在执行或者在某个时间等待触发

- 例如. 检查订单商品的存货(checking inventory for order items)

- 例如. 等待缺货产品到货(waiting for arrival of a missing items)

- 状态相关的活动类型

- **do**/activity

- 只要处于这个状态, 某个活动就会一直执行, 直到离开这个状态

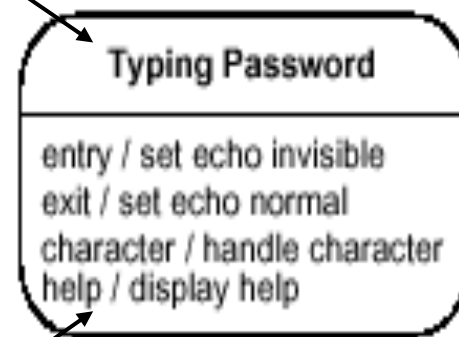
- **entry**/action and **exit**/action

- 当进入 (/离开) 某个状态时执行的动作

- **include**/stateDiagramName

- 调用另一个状态图, 形成嵌套的状态图

状态名称



状态活动



初始状态



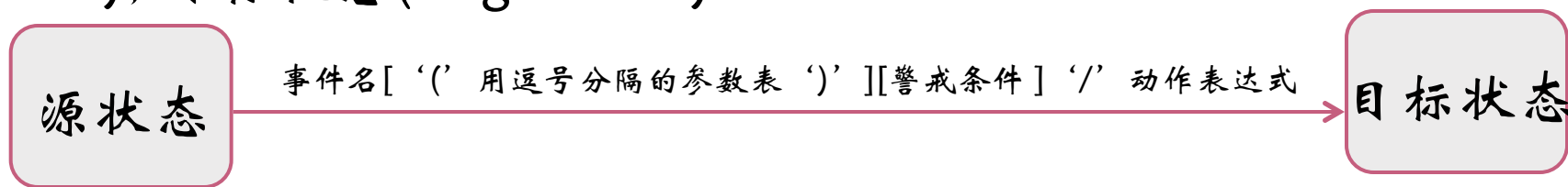
结束状态



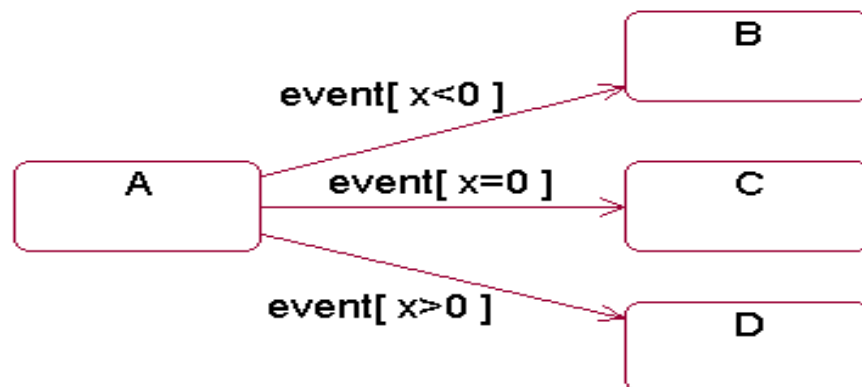
UML状态图中的迁移(Transitions)

迁移包括五部分:

- 源状态(source state)、触发事件(event trigger), 警戒条件(guard condition), 动作(action), 目标状态(target state).



- 对于给定的状态, 最终只能产生一个迁移, 因此从相同的状态出来的、事件相同的几个迁移之间的条件应该是互斥的。



UML状态图中的事件(Event)

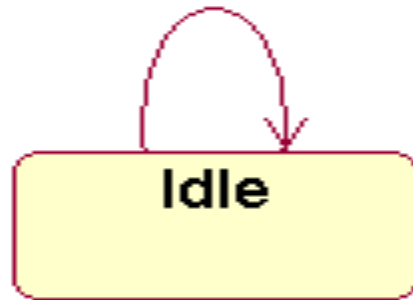
- 事件(Events)的意义在于系统需要了解正在发生什么
 - 状态图中, 事件仅需和系统或当前建模的对象相关
 - 从系统角度出发, 事件必须建模成一个瞬间可完成的动作
 - 例如. 完成工作, 考试未通过, 系统崩溃
 - 在OOD(面向对象设计)中通过传递消息的方式实现事件
- 在UML中, 有四种类型的事件
 - 变更事件(Change events), 当给定条件成立时就会发生变更事件
 - 调用事件(Call events), 当给定对象的操作被调用执行时会发生调用事件
 - 时间事件(Elapsed-time events), 表明时间段过去, 或某个特殊时间点的触发
 - 信号事件(Signal events), 当给定对象收到某实时信号



UML状态图中的事件(Event)——变更(Change)事件

- **变更事件(Change event)**: 通过布尔表达式中变量的改变, 使得表示式成立的事件, 通过”when”关键字进行提示
- 例:

`when(temperature > 120) / alarm()`



- 变更事件和警戒条件(guard condition)的区别:
 - 警戒条件只在所相关的事件出现后计算一次, 如果值为false, 则不进行状态转移。



UML状态图中的事件(Event)——调用(Call)事件

- **调用事件(Call event)**: 在这一类事件中, 状态迁移的动作会调用对象的方法
- 语法格式如下: **事件名 ([逗号分隔的参数列表])**
 - 其中参数列表中的参数格式为: **参数名: 类型**

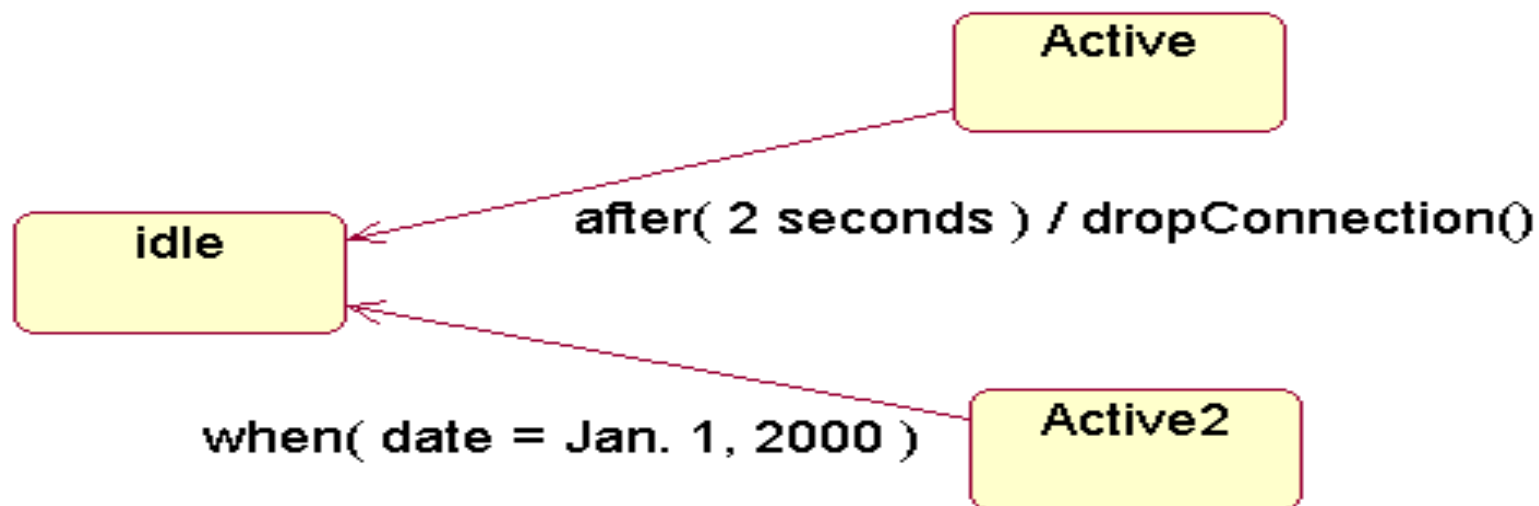
例:



UML状态图中的事件(Event)——时间(Time)事件

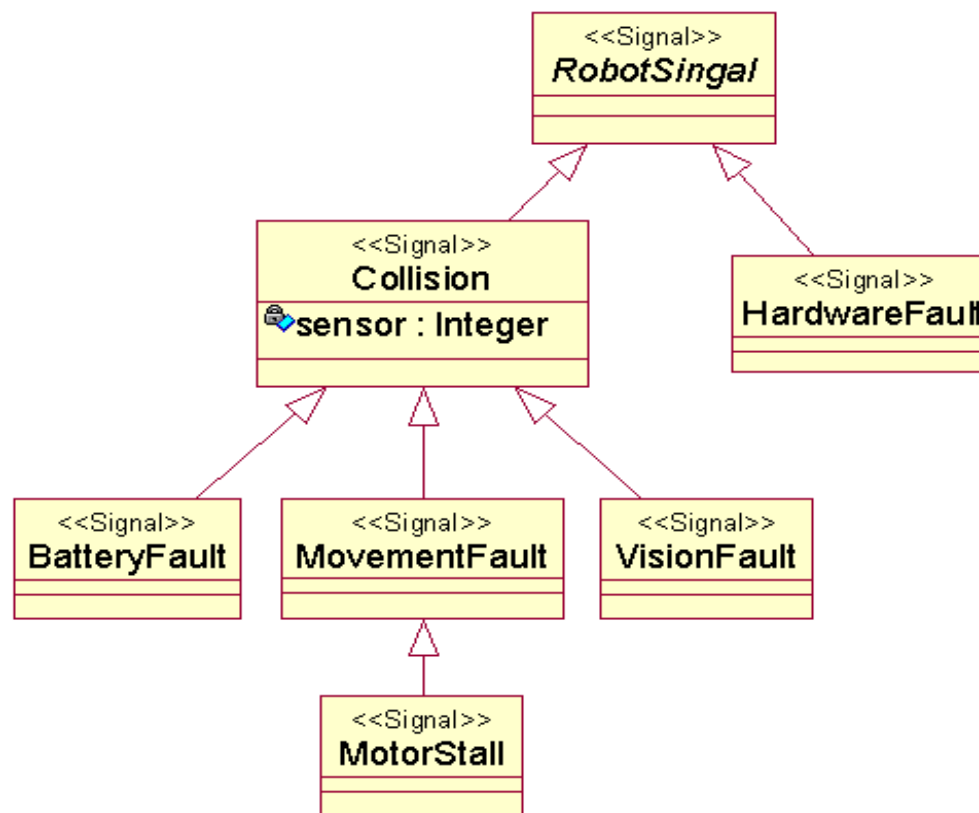
- **时间事件(Time event)**: 通过时间表达式是否满足来表示事件, 例如一个绝对时间点的到来, 或者经过时间段过去后对象进入一个新状态
- 用关键字after或when表示

例:



UML状态图中的事件(Event)——信号(Signal)事件

- **信号事件(Signal event):** 表示接受一个对象发送的信号(信息)的事件, 有可能引发状态迁移(状态改变)
- 语法格式如下:
 事件名([逗号分隔的参数列表])
- 信号事件与调用事件的区别:
 - 信号事件是一个异步事件, 调用事件一般是一个同步事件。



UML状态图中的动作(Action)

- **动作**是在状态内部或者状态间迁移时执行的原子操作
- 两种特殊的动作:入口动作(entry action)和出口动作(exit action)

- Entry动作: 进入状态时执行的活动, 格式如下:

‘entry’ ‘/’ action-expression

- Exit动作: 退出状态时执行的活动, 格式如下:

‘exit’ ‘/’ action-expression

(其中 action-expression 可以引用对象本身的属性和输入事件的参数)



例：订单处理

