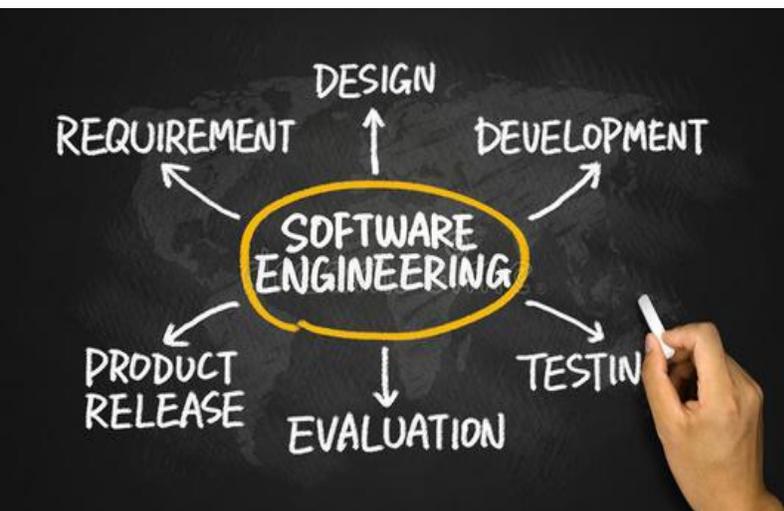




# 软件工程基础

## —— 第10章 需求建模：行为和模式



计算机学院 孟宇龙

10.1 生成行为模型

10.2 识别用例事件

10.3 状态表达

10.4 需求建模的模式

## 关键概念

- 分析模式
- 行为模式
- 事件
- 顺序图
- 状态图
- 状态表达

# 10.1 生成行为模型

- 将需求模型中的静态元素转换为系统或产品的动态行为
- 把系统行为表示成一个特定的事件和时间的函数

# 10.1生成行为模型

- 行为模型显示了软件如何对外部事件或激励作出响应。
- 要生成模型，分析师必须按照如下步骤进行：
  - 评估所有的用例，以保证完全理解系统内的交互顺序。
  - 识别驱动交互顺序的事件，并理解这些事情如何与特定的对象相互联系。
  - 为每个用例生成序列。
  - 创建系统状态图。
  - 评审行为模型以验证准确性和一致性。

# 10.2 识别用例事件

- 用例表现了涉及参与者和系统的活动顺序
- 事件不是被交换的信息，而是已交换信息的事实
- 确定事件，将事件分配给所涉及的对象
- 对象负责生成事件或识别已经在其他地方发生的事件

# 10.3 状态表达

- 在行为建模的场合下，必须考虑两种不同的状态描述：
  - 系统执行其功能时每个类的状态
  - 系统执行其功能时从外部观察到的系统状态
- 类状态具有被动和主动两种特征[CHA93]。
  - 被动状态只是某个对象所有属性的当前状态。
  - 一个对象的主动状态指的是对象进行持续变换或处理时的当前状态。

事件才能迫使对象作出一个主动状态到另一个主动状态的转移

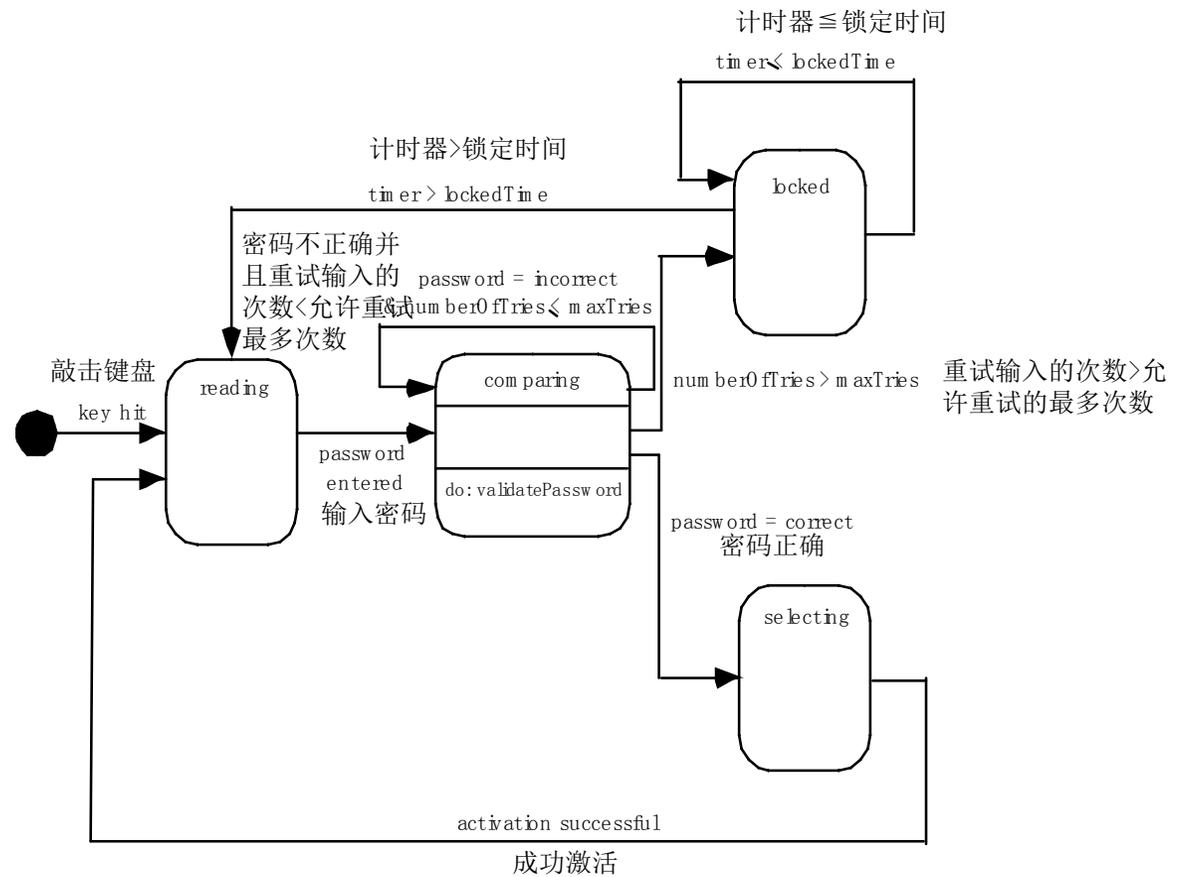
# 10.3 状态表达

两种不同的行为表现模式：

- 显示一个类如何改变基于外部事件的状态
- 以时间函数的形式显示软件的行为

# ControlPanel类的状态图

- 状态图是一种行为模型，为每个类呈现了主动状态和导致这些主动状态发生变化的事件



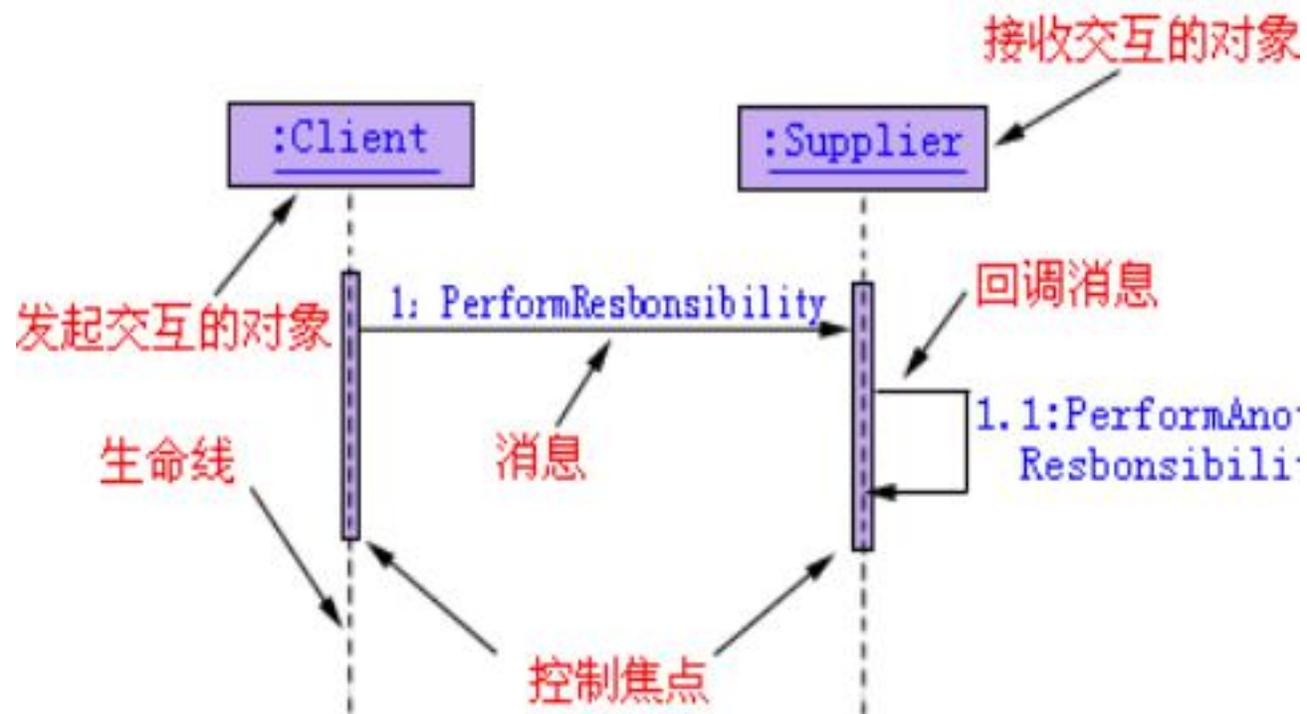
- **状态**——在给定的时间内，观察到的一组系统行为特征的情况
- **状态转换**——从一个状态到另一个状态的运动
- **事件**——能导致系统表现出一些可预测的行为方式的发生
- **活动**——以作出转变结果形式出现的过程

- 列出不同的系统状态（系统如何表现？）
- 表明系统如何从一个状态转变为另一个状态（系统怎样改变状态？）
  - 指出事件
  - 指出活动
- 画状态图或顺序图

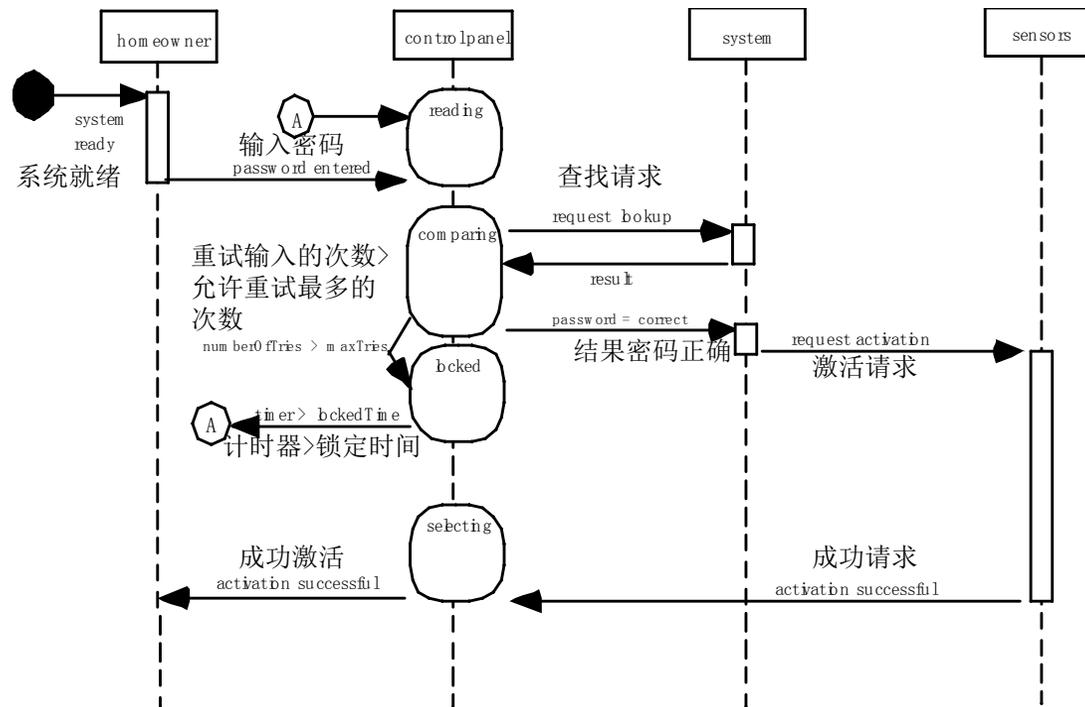
- 状态：对象属性和对象关联的抽象形式
- 状态的特征表示方法举例：
- 状态：闹铃响
- 描述：闹铃响表示预定时间到
- 产生本状态的事件序列：
  - 设置闹钟（预定时间）
  - 不包括清除闹铃的任何后续操作
  - 当前时间=预定时间
- 表征本状态的条件：
  - 闹铃=开，从预定时间起没有按键的情况下，
  - 目标时间 $\leq$ 当前时间 $\leq$ 目标时间+20秒
- 本状态接受的各种时间：

事件	动作	下一个状态
当前时间=目标时间+20	重新设置闹钟	正常
按下按钮（任意按钮）	重新设置闹钟	正常

# 顺序图



# 顺序图



# 软件规格说明书



# 10.4 需求建模的模式

- 软件模式是获取领域知识的一种机制从而遇到新问题时可以反复使用。
  - 领域知识在同一应用领域中用于解决新问题
  - 通过模式获取的领域知识可借助模拟用于完全不同的应用领域
- 分析模型最初的创作者没有“创建”模式。
- 一旦发现模式则记载。

# 10.4.1 发现分析模式

- 在需求模型的描述中最基本的元素是用例。
- 一套连贯用例可以成为服务于发现一个或多个分析模式的基础。
- 语义分析模式（SAP）“是描述了一小套连贯用例，这些用例一起描述了通用应用的基础”

- 考虑下面要求控制和监控“实时查看摄像机”和汽车临近传感器的初步软件用例：

## 用例：监控反向运动

**描述：** 当车辆安装了反向齿轮，控制软件就能从后向视频摄像机将一段视频输入到仪表显示器上。控制软件在仪表显示器上叠加各种各样距离和方向的线，以便车辆向后运动时驾驶员能保持方向。控制软件还能监控临近传感器，以判定在车后方10英尺内是否有物体存在。如果临近传感器检测到某个物体在车后方3英尺内就会让车自动停止。

# 举例

- 在需求收集和建模阶段，本用例包含（在一套连贯用例中）各种将要精练和详细阐述的功能。
- 无论完成的如何精练，建议用例要简单，但还要广泛地适用于SAP，即具有基于软件的监控和在一个物理系统中对传感器和执行器的控制。
- 在本例中，“传感器”提供临近信息和视频信息。“执行器”用于车辆的停止系统（如果一个物体离车辆很近就会调用它）。
- 但是更常见的情况是发现大量的应用模式。

# 10.4.2 执行器-传感器

**模式名：**执行器-传感器

**目的：**详细说明在嵌入系统中的各种传感器和执行器。

**动机：**嵌入式系统常有各种传感器和执行器。这些传感器和执行器都直接或间接连接到一个控制单元。虽然许多传感器和执行器看上去十分不同，但它们的行为是相似的，足以让它们构成一个模式。这个模式显示了如何为一个系统指定传感器和执行器，包括属性和操作。执行器-传感器模式为被动式传感器使用“拉机制”（对消息的显示要求），为主动传感器使用“推机制”（消息广播）。

**约束：**

- 每个被动传感器必须有某种方法读取传感器的输入和表示传感器值得属性。
- 每个主动传感器必须能在其值发生变更时广播更新消息。
- 每个主动传感器应该能发送一个生命刻度，即在特定时间帧中发布状态信息，以便检测出错误动作。
- 每个执行者必须有某种方法调用ComputingComponent计算构件决定的适当应答。
- 每个传感器和执行器能测试接受值或发送值得有效性，并且当值超过指定边界时能设定其操作状态。

# 执行器-传感器

**适用性：**对有多个传感器和执行器的任何系统都是非常有用的。

**结构体：**UML类图

参与者  
协作  
结果

# WebAPP的需求模型

**内容分析。**给出由Web应用系统提供的全部系列内容。内容包括文本、图标和图像、视频和音频数据。数据建模用来确定和描述每一个数据对象。

**交互分析。**详细描述了用户与Web应用系统采用了哪种交互方式。开发用例提供这种交互方式的详细描述。

**功能分析。**作为交互分析一部分创建的使用场景（用例）定义了将用于Web应用系统内容并描述其他处理功能的操作。所有的操作和功能都被详细的描述。

**配置分析。**详细描述Web应用系统驻留的环境和基础设施。

# 什么时候进行分析？

- 在有些Web移动APP情况下，归并分析和设计。但是，有一个明确的分析活动出现，当：
  - 所建Web应用的规模大且（或者）复杂度增加
  - 相关利益者的人数之多
  - Web 应用团队人数之多
  - Web应用的目标和宗旨（在规划时决定的）将影响商业底线
  - Web应用的成功将对商业成功有很大的压力