

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

# Unified Modeling Language 统一建模语言 (UML)

# 基本面向对象(OO)概念 1/3

OO  
概念

## ∞ 对象(Object)

- 系统内描述客观事物的实体
- 对象之间通过消息进行通信

## ∞ 类(Class)

- 具有相同属性和方法的一组对象的集合

## ∞ 封装(Encapsulation)

- 把对象的属性和方法结合成一个独立的系统单位，并尽可能的隐藏其内部细节

UML  
基础

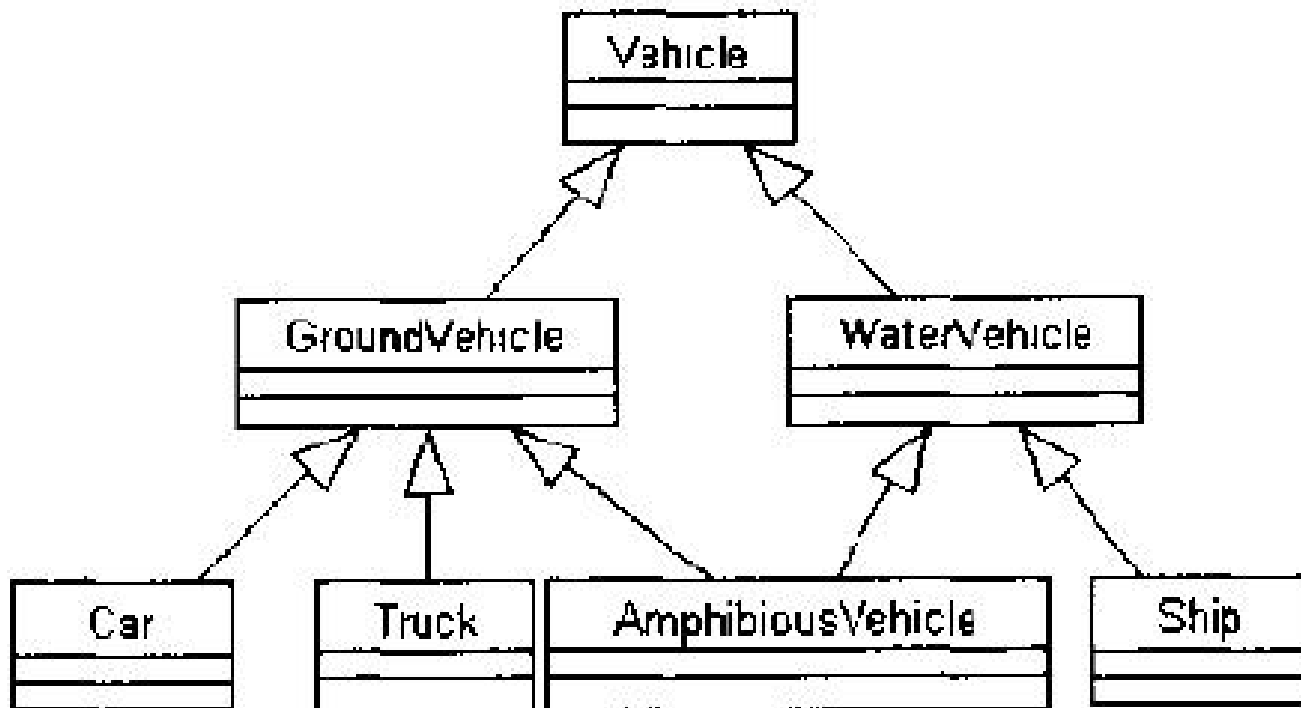
UML  
九图

UML工  
具

# 基本面向对象(OO)概念 2/3

## ∞ 继承(Inheritance)

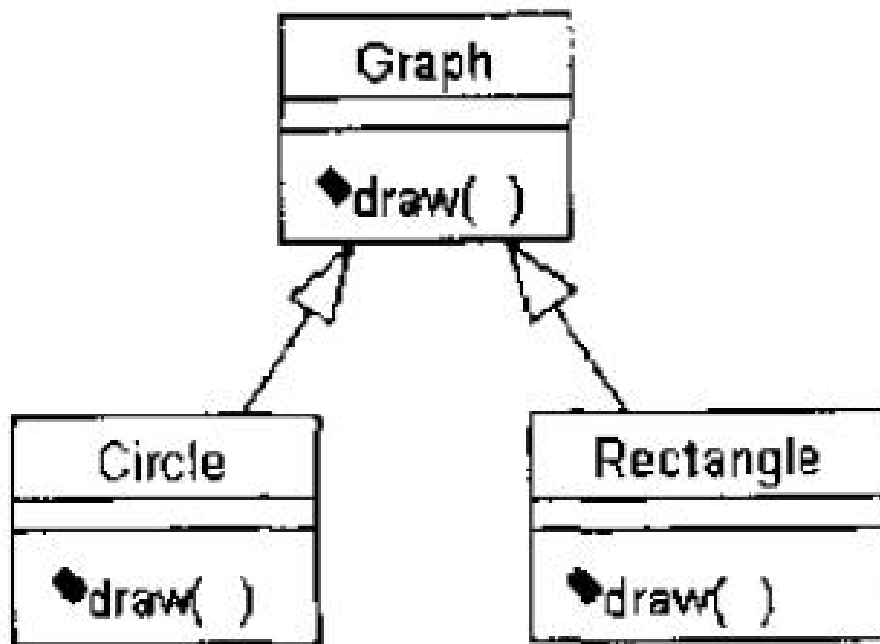
- 对象或类的属性与方法传递给另一个对象或类
- 示例:



# 基本面向对象(OO)概念 3/3

## ∞ 多态(Polymorphism)

- 一个实体在不同上下文中具有不同属性或用法的能力



# UML

00  
概念

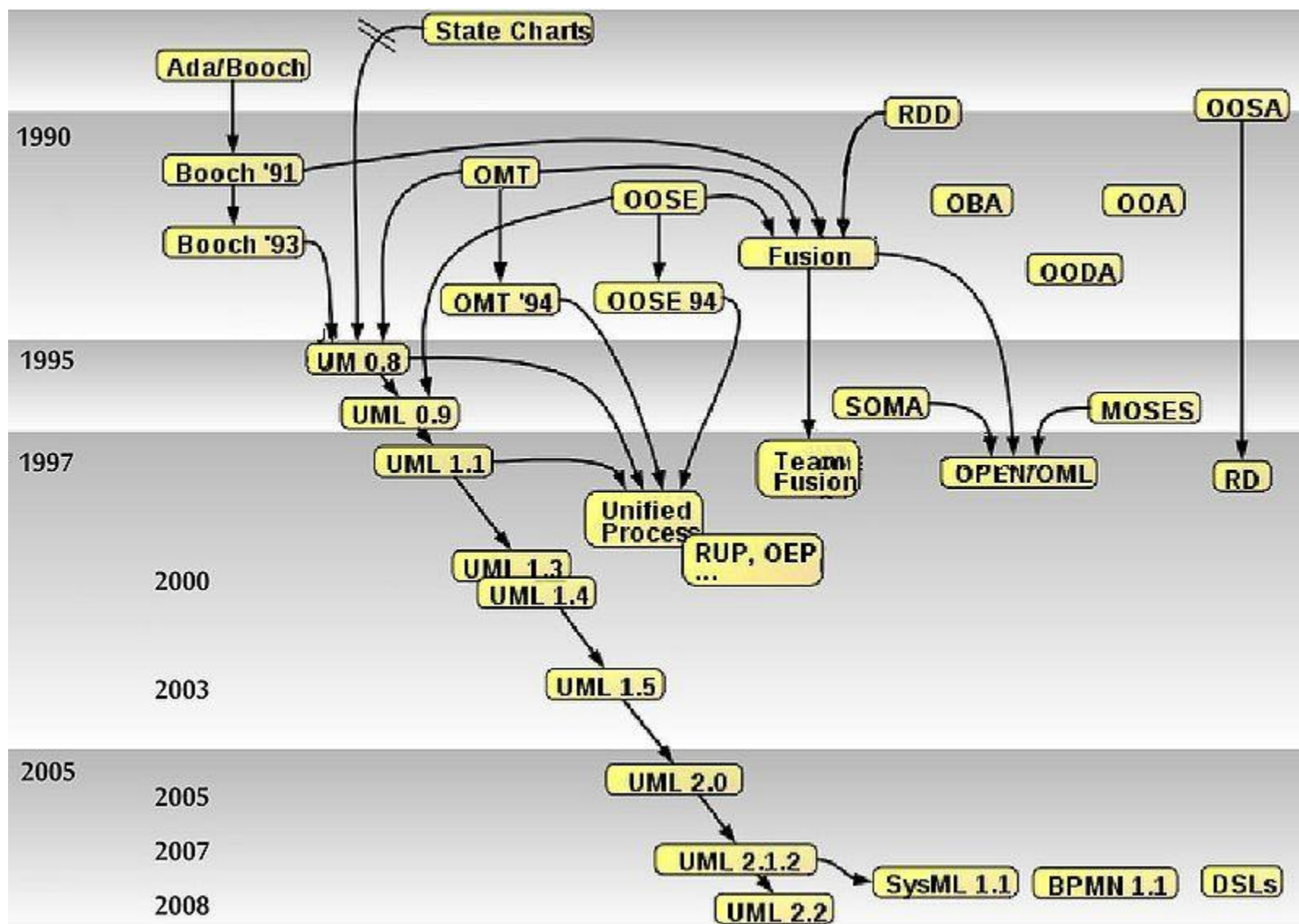
UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

- UML是一种准标准的建模语言。
  - 可视化、富有表达力
- UML基本图有九类
  - 用例图 --- 说明用户与系统的交互
  - 静态结构图
    - 类图 --- 说明逻辑结构
    - 对象图 --- 说明对象和链接
  - 动态图
    - 状态图 --- 说明状态变化
    - 交互图
      - 时序图 --- 说明软件的行为顺序
      - 协作图 --- 说明行为之间的协作关系
    - 活动图 --- 说明用例中事件流
  - 实现图
    - 构件图 --- 说明软件的物理结构
    - 部署图 --- 显示软件与硬件配置之间的映射关系

# UML的发展历程



OO  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

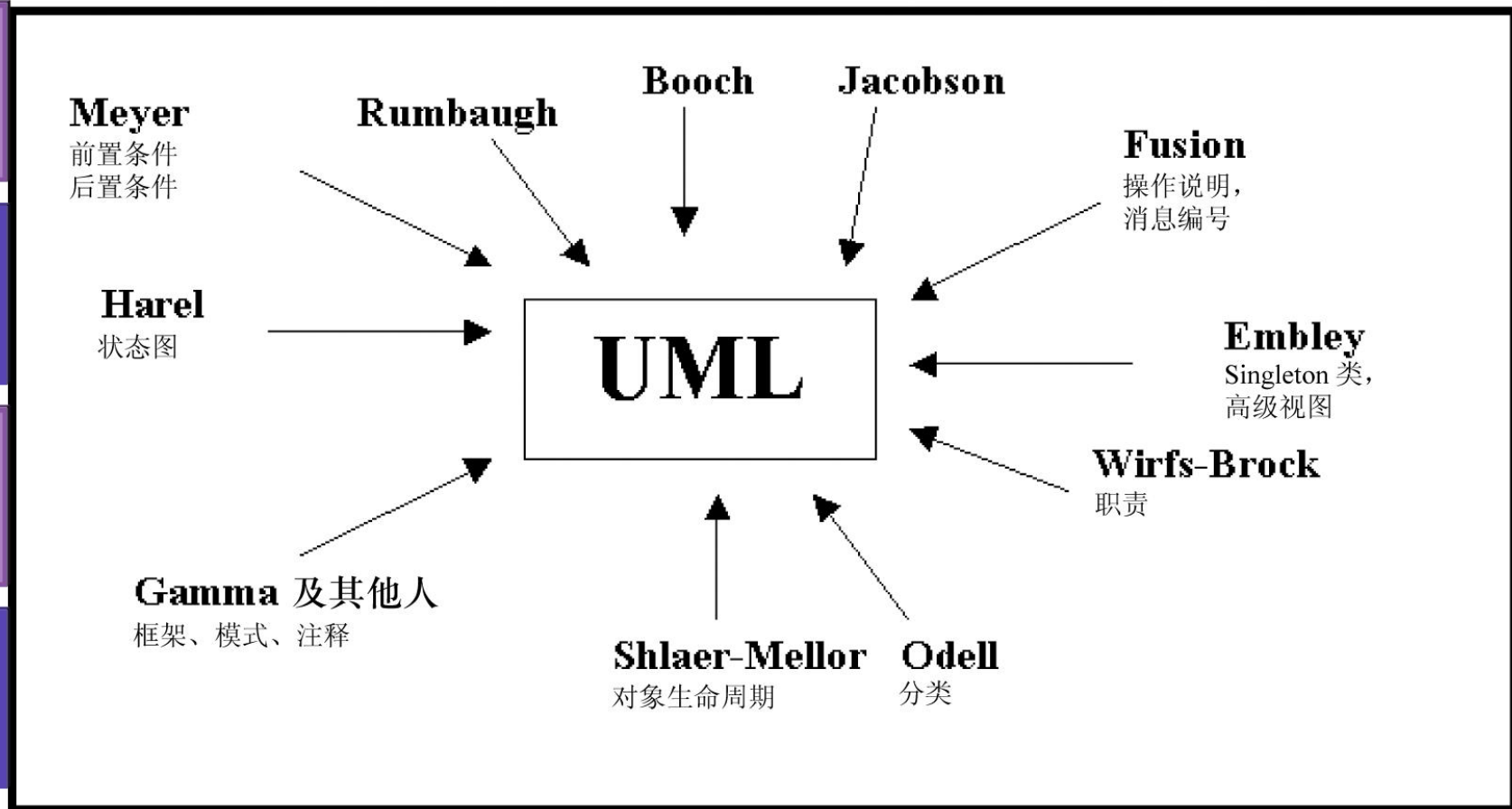
# UML贡献者

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具



源于IBM(中国)的内部UML培训资料  
下同

## 接下来:

- 用例图 --- 说明用户与系统的交互
- 静态结构图
  - 类图 --- 说明逻辑结构
  - 对象图 --- 说明对象和链接
- 动态图
  - 状态图 --- 说明状态变化
  - 交互图
    - 时序图 --- 说明软件的行为顺序
    - 协作图 --- 说明行为之间的协作关系
  - 活动图 --- 说明用例中事件流
- 实现图
  - 构件图 --- 说明软件的物理结构
  - 部署图 --- 显示软件与硬件配置之间的映射关系

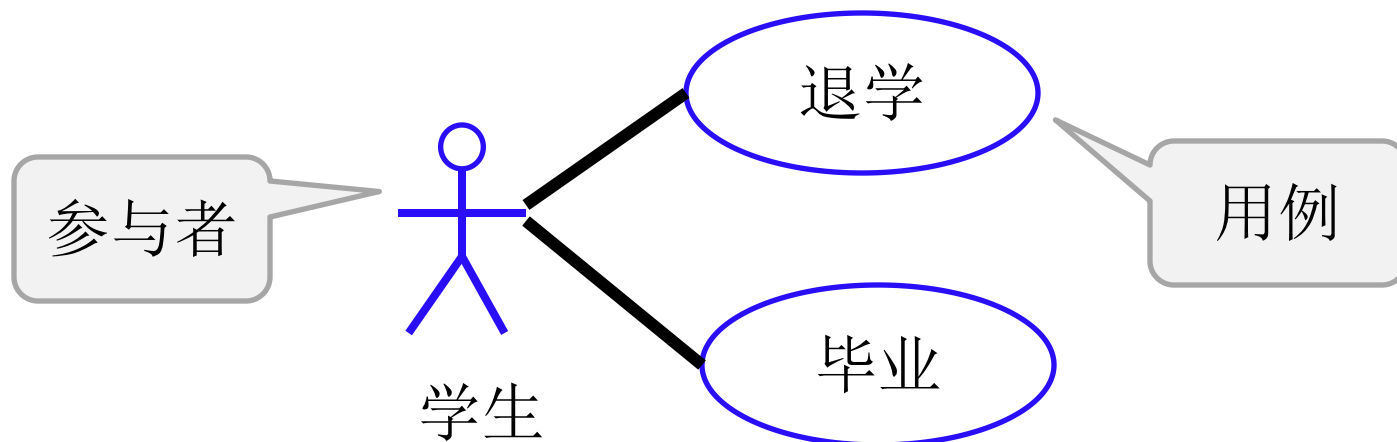


# 用例与用例图

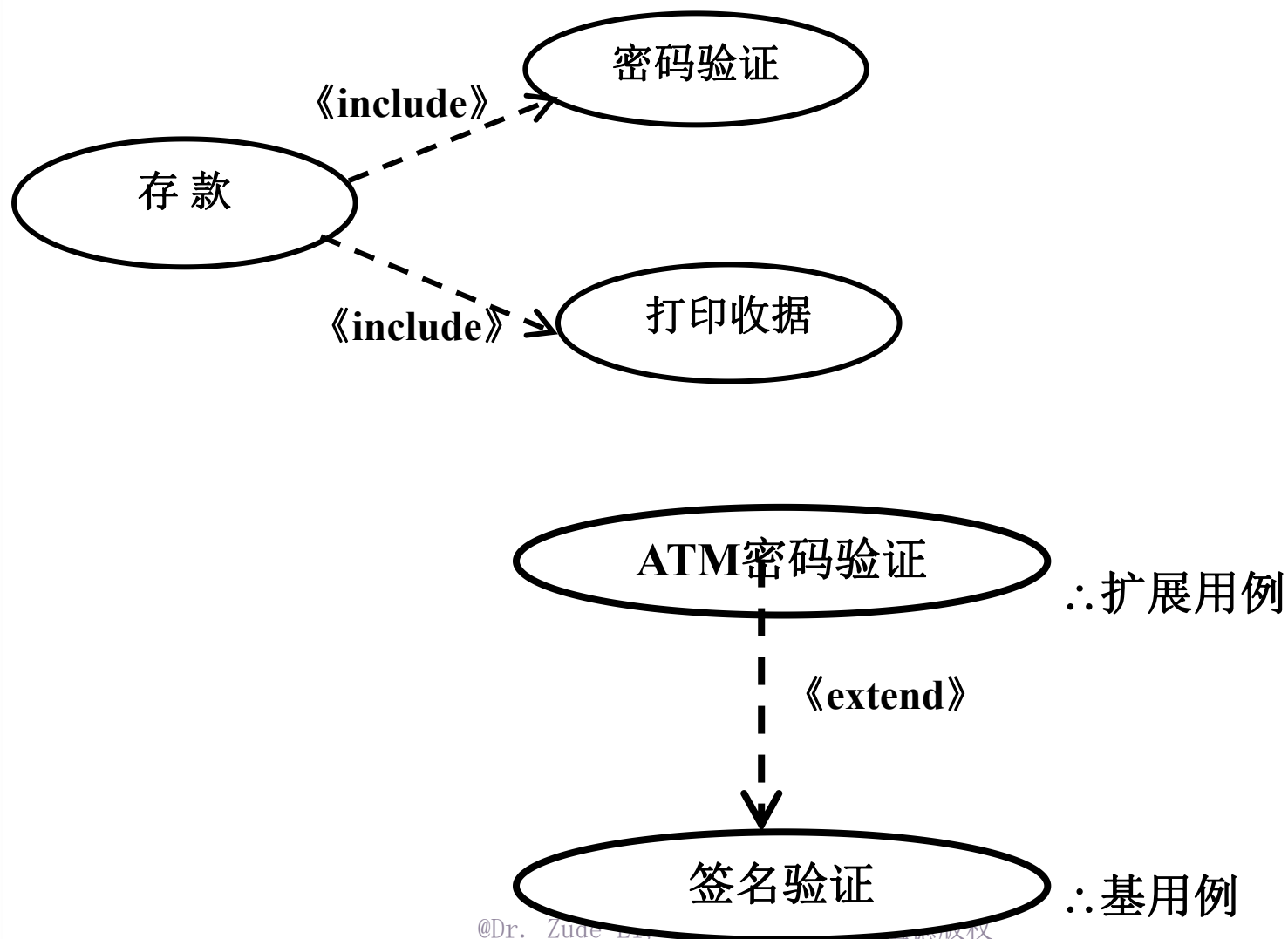
## ∞ 用例 (Use Case)

- 是完整的、有意义的事件流。
- 将参与者和系统之间的对话模型化
- 参与者调用系统中的某个功能

## ∞ 堆积所有用例即得系统的所有使用方式



# 用例之间也可有关系



00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

# 类图

## 类图 示例

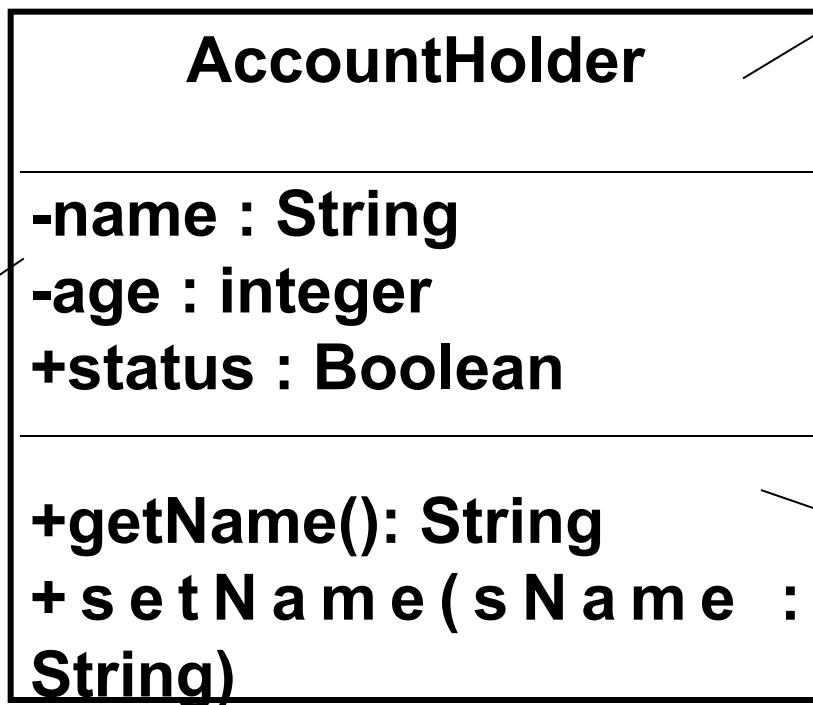
00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

类属性



类名

类方法

# 类图 示例

## 简单 Hello-World程序的代码

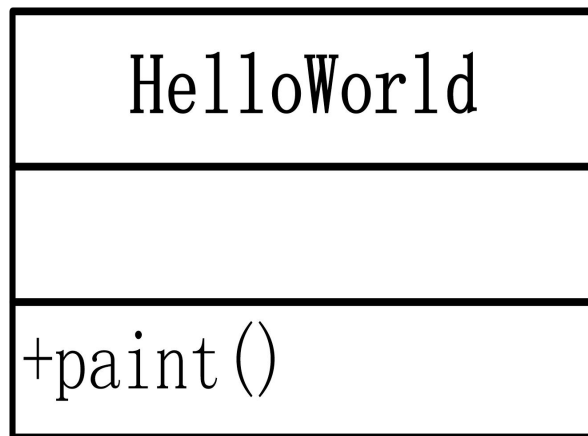
```
import java.awt.Graphics;  
public class HelloWord extends java.applet.Applet{  
    public void paint(Graphics g){  
        g.drawString("Hello  
world!",10,10);  
    }  
}
```

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具



第一行表示类名

第二行为空。  
表示该类无属性

第三行由类包含的  
操作或方法构成

# 类组成包，如同文件收于文件夹

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

HelloWorld

java

applet

awt

lang

包被表示为带有标签的文件夹

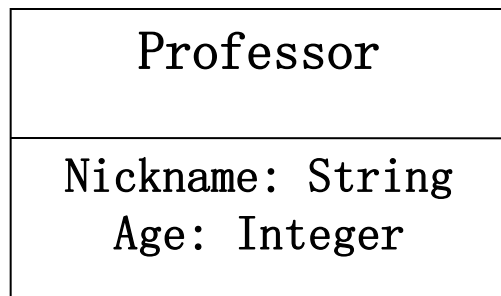
有向的虚线段描述了对象与包之间的依赖关系

# 对象图

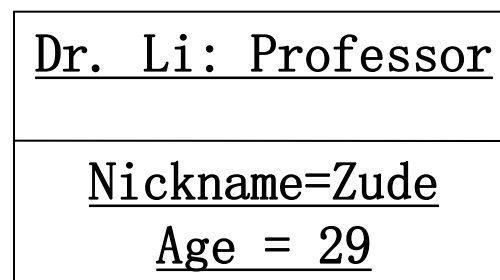
## ∞ 对象图

- 表示类在某一时刻的实例及实例间的关系
- 示例

Professor类

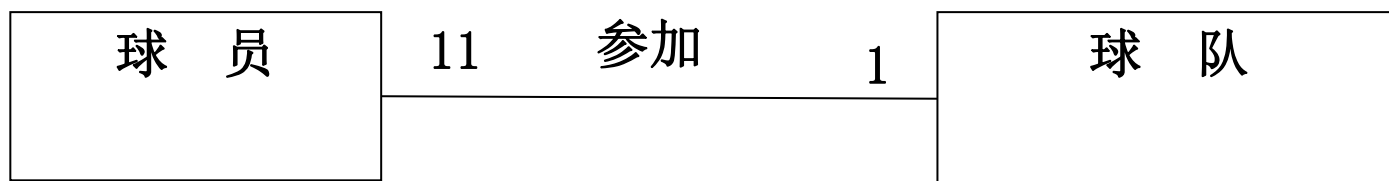
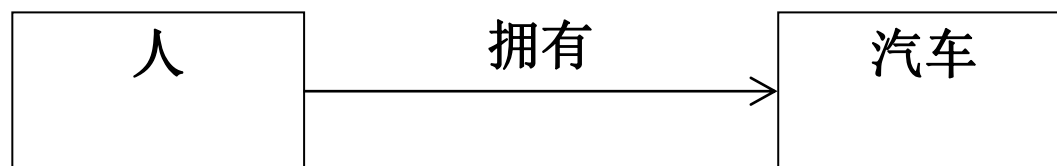
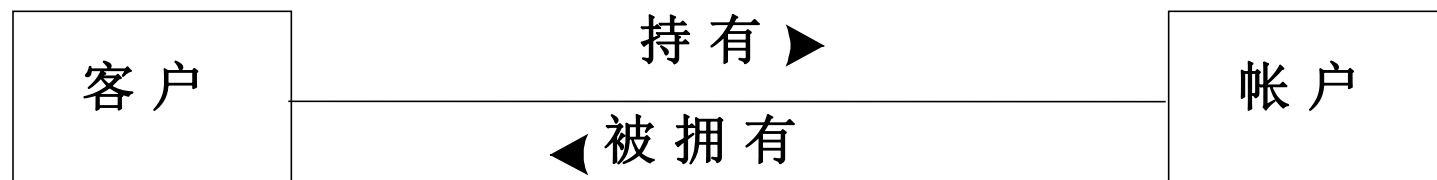


Professor对象

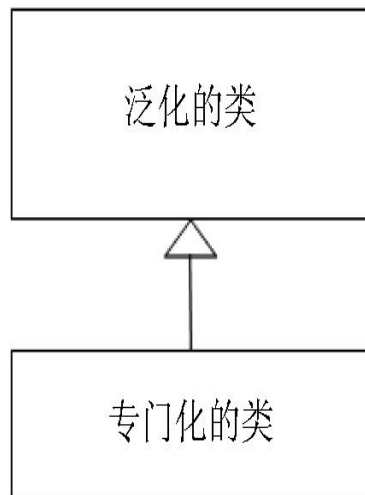


# 类与类之间的关联关系

## 关联关系 (Association)



## ∞ 继承 (Inheritance) & 泛化 (Generalization)



## ∞ 依赖关系 (Dependency)





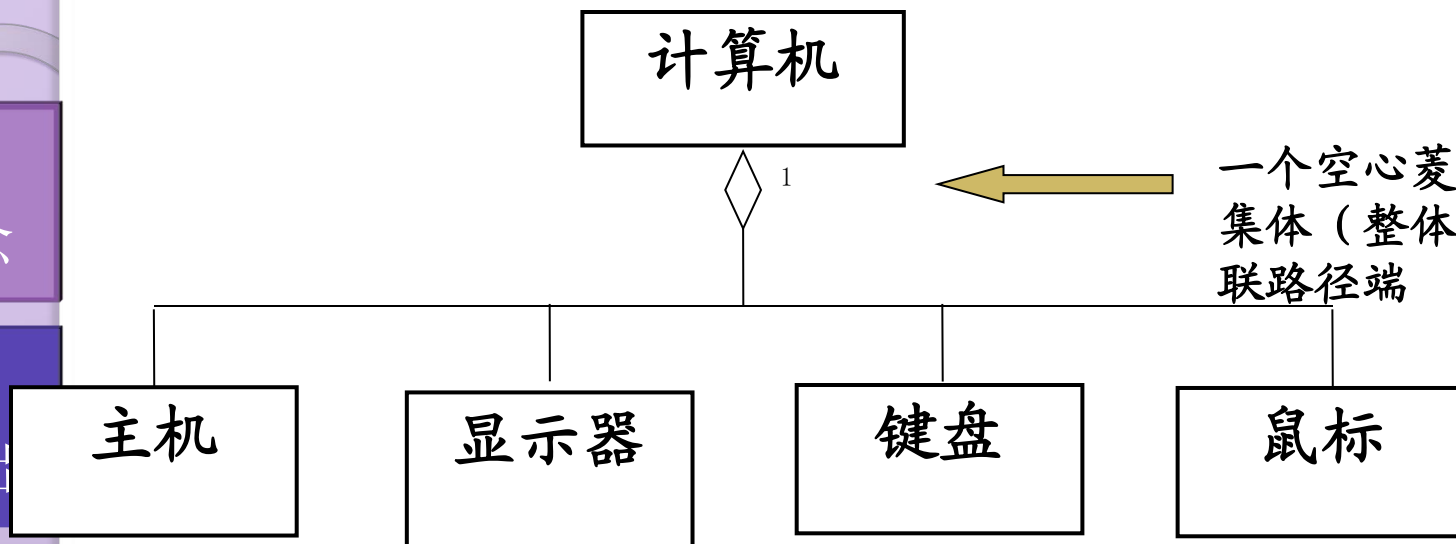
## 聚合关系 (Aggregation)

00  
概念

UML  
基础

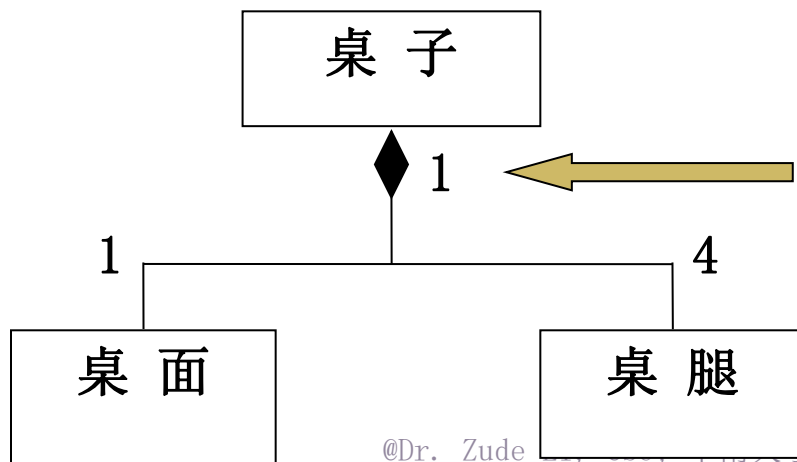
UML  
九图

UML工  
具



一个空心菱形连接到聚集体（整体）一侧的关联路径端

## 组成关系

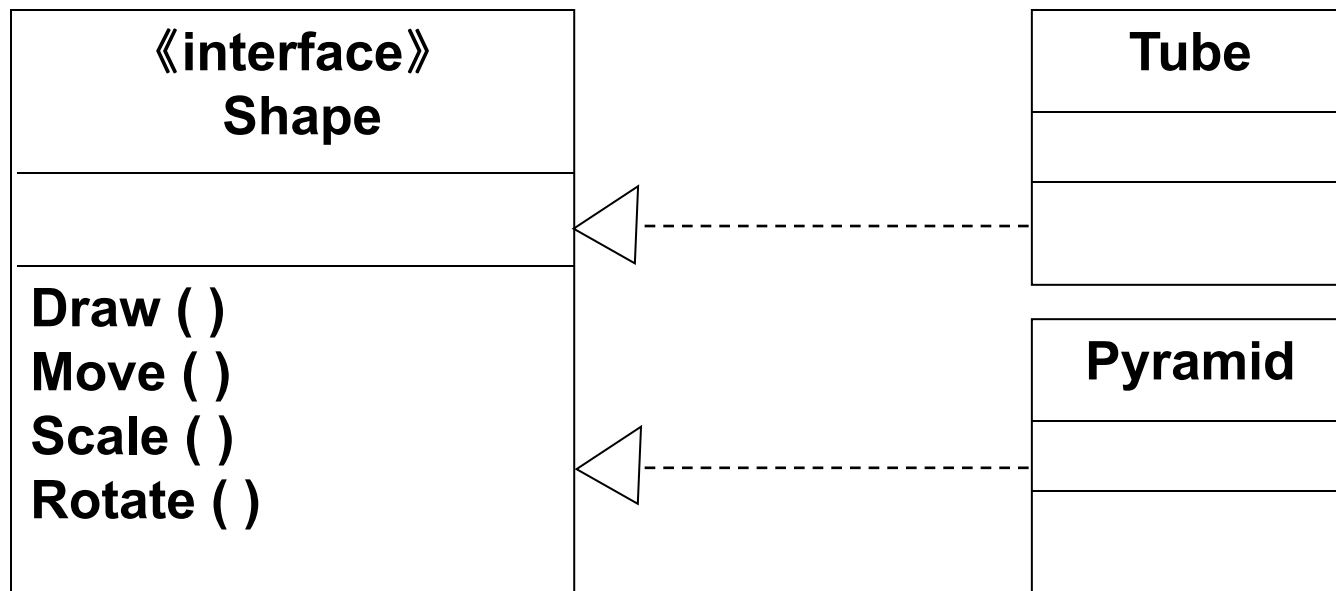


一个实心菱形连接到关联路径端（在整体一侧）

# 类与接口之间的关联关系

## ∞ 实现关系 (Realization)

- 类和接口之间的关系



# 如何发现类

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

- ∞ 问题陈述中的名词
- ∞ 对问题领域的了解
- ∞ 用例
- ∞ 物理实体
- ∞ 设备
- ∞ 事件
- ∞ 扮演的角色
- ∞ 操作程序
- ∞ 地点
- ∞ 组织单元

- 有形的东西
- 事件
- 扮演的角色
- 交互
- 位置
- 组织单元

- 需求陈述
- 用例
- 应用程序专家
- 系统的研究

- 类似的系统
- 以前的系统

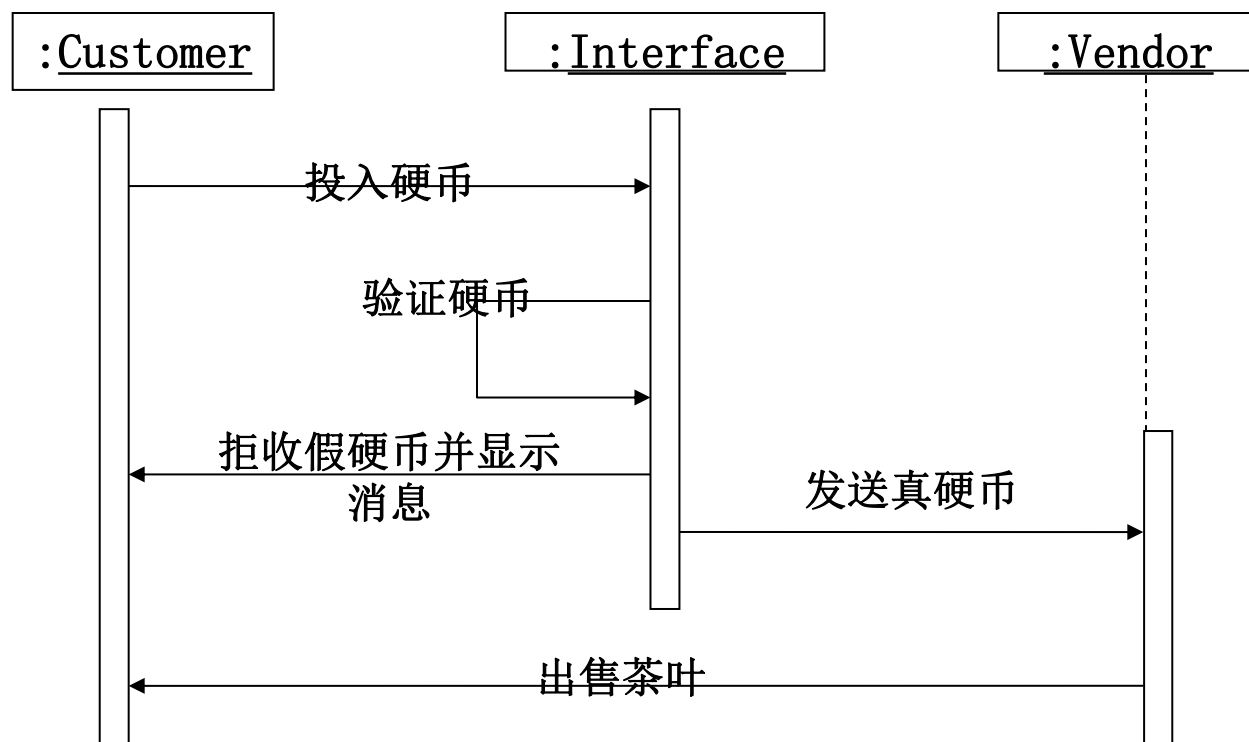
## 接下来:

- 用例图 --- 说明用户与系统的交互
- 静态结构图
  - 类图 --- 说明逻辑结构
  - 对象图 --- 说明对象和链接
- 动态图
  - 状态图 --- 说明状态变化
  - 交互图
    - 时序图 --- 说明软件的行为顺序
    - 协作图 --- 说明行为之间的协作关系
  - 活动图 --- 说明用例中事件流
- 实现图
  - 构件图 --- 说明软件的物理结构
  - 部署图 --- 显示软件与硬件配置之间的映射关系

## 状态图



## 时序图



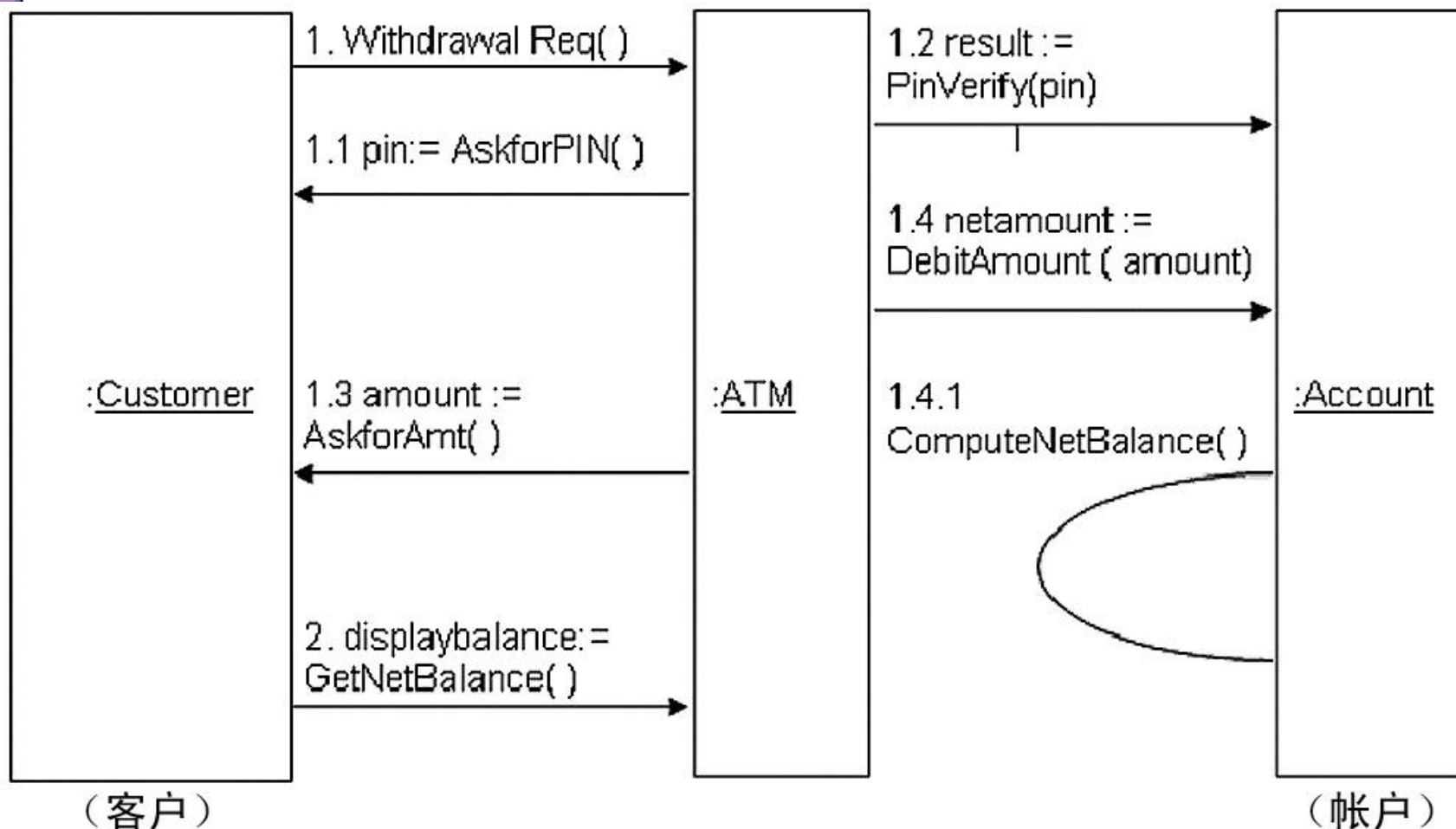
## 协作图

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具



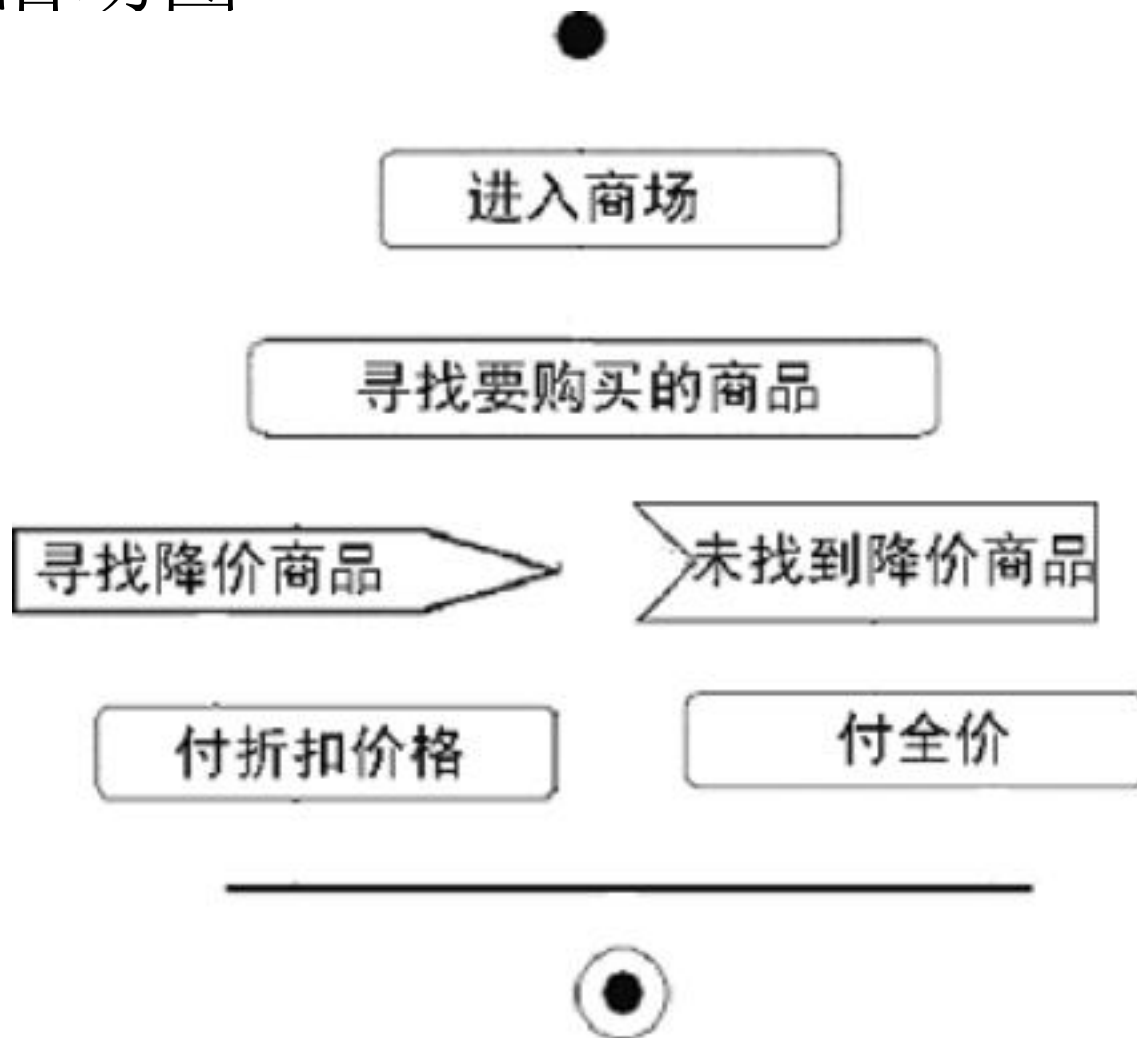
## 活动图

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

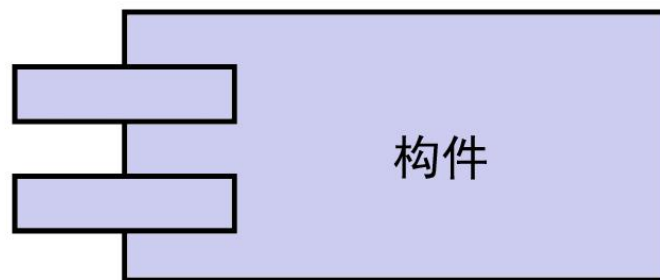


## 接下来:

- 用例图 --- 说明用户与系统的交互
- 静态结构图
  - 类图 --- 说明逻辑结构
  - 对象图 --- 说明对象和链接
- 动态图
  - 状态图 --- 说明状态变化
  - 交互图
    - 时序图 --- 说明软件的行为顺序
    - 协作图 --- 说明行为之间的协作关系
  - 活动图 --- 说明用例中事件流
- 实现图
  - 构件图 --- 说明软件的物理结构
  - 部署图 --- 显示软件与硬件配置之间的映射关系



# 构件图



- ∞ 构件是系统的可替代的**物理**部分
  - 表示的是实际的事物
  - 定义了良好接口的物理实现单元
  - 是系统中可替换的部分
  - 用于表示**逻辑**构件的物理实现

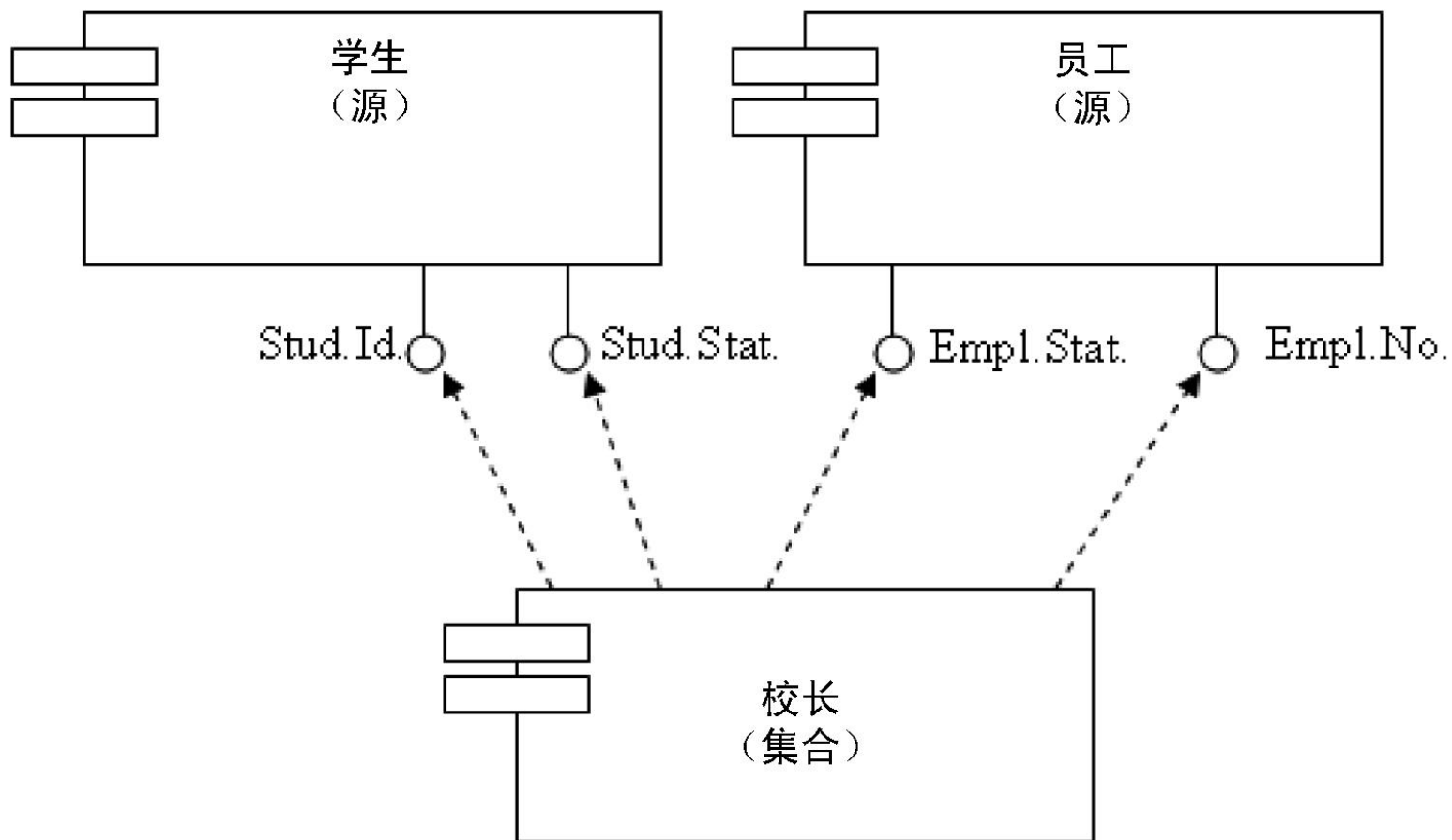
00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

# ∞ 构件图 示例



00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

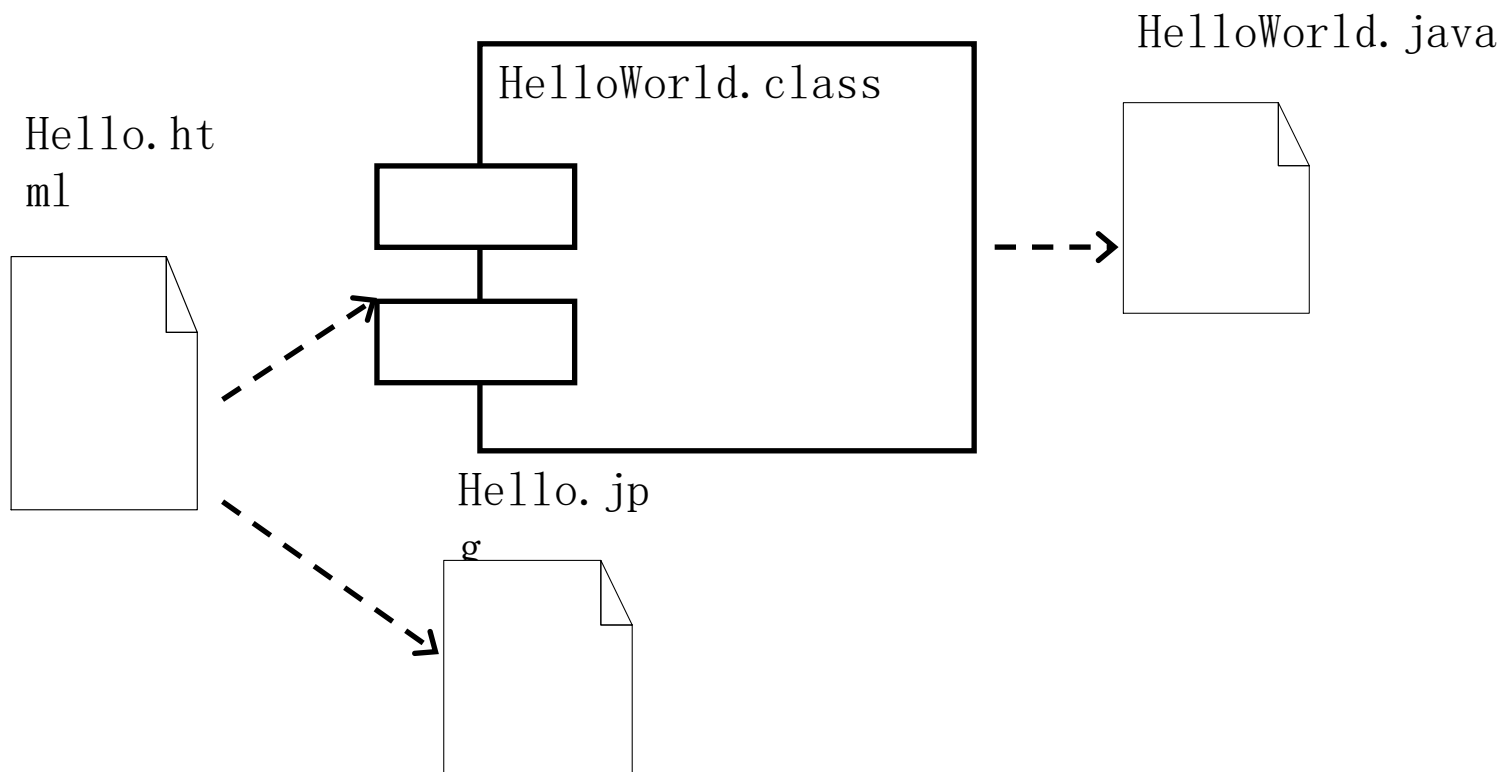
# Hello-World的“构件”图

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

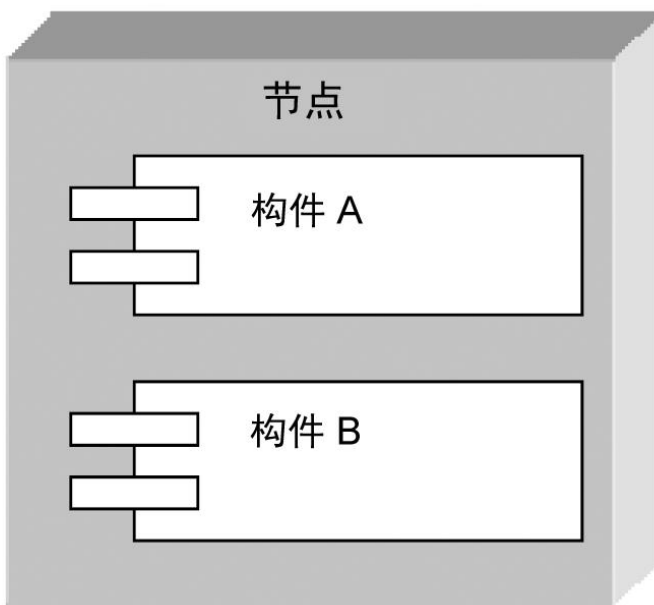
UML工  
具



# 部署图

∞ 部署图 —— 直观地显示了构件在整个企业范围内的分布

∞ 部署图中的节点



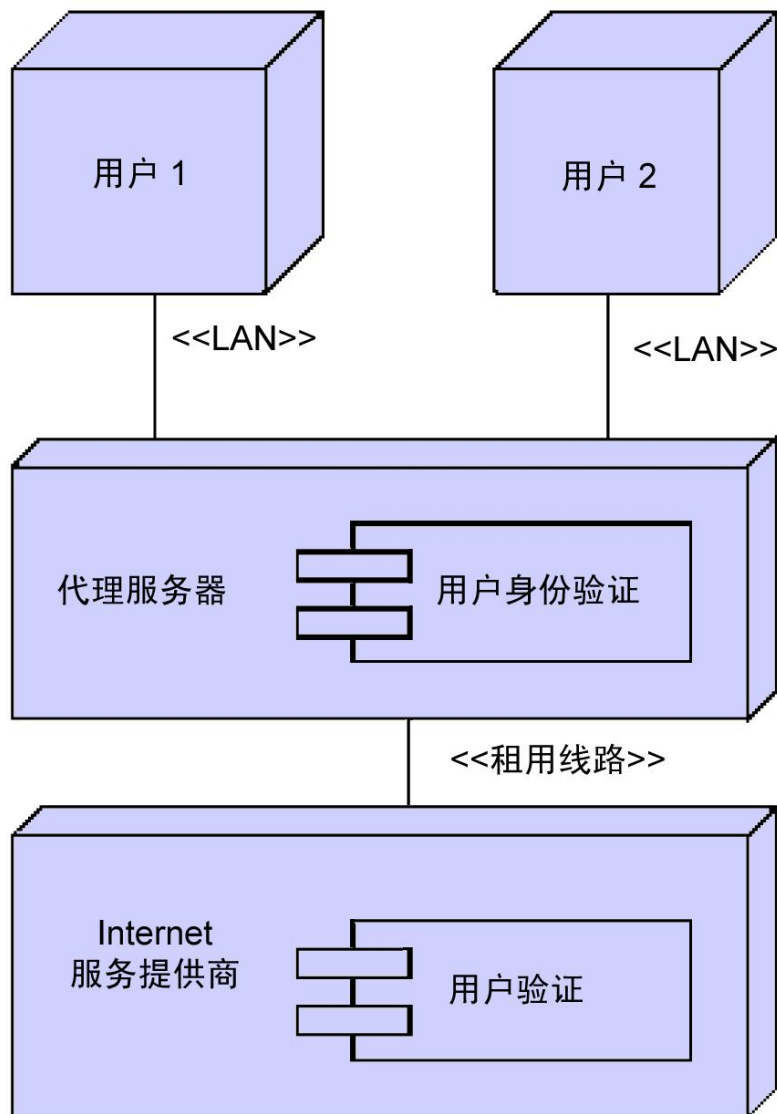
## 部署图 示例

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具



# UML建模工具

## ∞ IBM Rational Rose

- 完整的可视建模解决方案
- 自动生成代码
- 构件测试

## ∞ ArgoUML, UMLet --- 开源

## ∞ Visual UML

## ∞ PowerDesigner

## ∞ Microsoft Visio

## ∞ ERWin

## ∞ ...

## ∞ 参考：《面向对象技术UML教程》第17章

00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具

# 小结

- UML是一种准标准的建模语言。
  - 可视化、富有表达力
- UML基本图有九类
  - 用例图 --- 说明用户与系统的交互
  - 静态结构图
    - 类图 --- 说明逻辑结构
    - 对象图 --- 说明对象和链接
  - 动态图
    - 状态图 --- 说明状态变化
    - 交互图
      - 时序图 --- 说明软件的行为顺序
      - 协作图 --- 说明行为之间的协作关系
    - 活动图 --- 说明用例中事件流
  - 实现图
    - 构件图 --- 说明软件的物理结构
    - 部署图 --- 显示软件与硬件配置之间的映射关系



00  
概念

UML  
基础

UML  
九图

UML工  
具