



# 面向对象分析案例

超级市场销售管理系统



北京大学



# 案例：超级市场销售管理系统

- 功能需求

- 识别类、属性和操作

- 识别对象之间的关系

超级市场业务管理系统的子系统，只负责前台的销售管理

功能需求：

- 为顾客选购的商品计价、收费、打印清单。
- 记录每一种商品的编号、单价及现有数量。
- 帮助供货员发现哪些商品将要脱销，以及时补充货源。
- 随时按上级系统的要求报告当前的款货数量、增减商品种类或修改商品定价。
- 交接班时结算货款数目，报告上级系统。





# 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

## 第一步：发现对象类

(1) 通过建立系统的use case 图，在系统边界以外与系统进行交互的活动者有收款员、供货员和它的上级系统。这样，可以启发我们发现一些对象：

❖**收款机**：该对象直接与收款员这种活动者进行交互，模拟收款员的登陆、售货和结算等行为。由于某些行为是收款员的意愿主动发生的，所以将“收款机”定义为主动对象。

❖**供货员**：此类对象用来与实际的供货员进行交互（提醒他们及时补充货物）并模拟他们的行为（在增加货物时修改系统中的商品数量），这些行为是从系统内部引发的，所以它们是被动对象。

❖**上级系统接口**：用来处理与上级系统的交互。它的某些行为（如查账、更改商品的种类和价格）是由上级系统（而不是从本系统内部）引发的，所以它也应该是主动对象。

(2) 考虑系统问题域内部的事物和系统责任可以发现下述对象：

❖**商品**：这是系统中最明显的对象。每一个对象实例表示一种商品，记录该商品的名称、价格、数量等信息，并通过相应的服务动态地保持这些信息的准确性。

❖**特价商品**：这是一类特殊的商品，该类商品在指定的时间内按特殊价格销售，它有自己的特殊属性。



北京大学

# 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

## 第二步：审查和筛选对象类

按照常识，在一个超级市场中收款员和管理人员都应该是一些值得考虑的对象，假如，我们把“收款员”和“经理”列为候选的对象类，现在考虑对象类的筛选，看看是否有必要保留这两个类：

(1) 本系统的功能需求没有要求对各类人员的信息进行计算机管理，所以各类人员对象是否有必要存在只是看这些人员的行为和个人信息是否对系统功能的履行起到一定作用；

❖**计量商品**：这是另一类特殊的商品，它的包装是不标准的，或没有包装，需要在收款时按照它们的重量、长度或容积等单位进行计量，并按计量结果计算其价格。

❖**商品一览表**：考虑系统责任，为了在收款时能根据输入的商品编号快速找到相应商品的信息，需要设计一个“商品一览表”对象，它保持一个商品目录表，并提供对商品项的检索及增删等功能。

❖**销售事件**：顾客购买一组商品，只要通过一次计价收款完成的，就称为一个销售事件。每个这样的事件都需要保留一段时间，以便汇成账目并在必要时复查。所以，设立“销售事件”对象。

❖**账册**：记录一个收款员在一个班次内经手的所有销售事件的款、货账目，负责向上级系统报账，并在换班时进行账目交接。它的一个对象实例只针对一个收款员的一个班次，不是总账（总账在上级系统中）。



北京大学





## 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

(2) 需求中没有包括对经理的工作进行计算机处理或提供辅助的支持，经理本人的信息对于完成需求中规定的业务处理功能也没有用处，所以不必设立“经理”对象；

(3) 收款员与系统的功能需求有密切关系，他们是与系统对话的活动者，系统应提供相应的对象处理这种对话，但在上述发现的对象中，“收款机”对象就是进行这种处理的，如果愿意，也可以把“收款机”对象改名为“收款员”对象，但没有必要设立两类对象。

**筛选原则：**系统中任何对象都是为了提供某些信息或履行某些功能，如果没有这些用途，则这种对象就没有必要在系统中存在。



# 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系



图 超级市场销售管理系统（对象层）





# 面向对象分析案例

- 功能需求

- 识别类、属性和操作

- 识别对象之间的关系

## 第三步：分析每个类的属性和操作

### (1) 收款机：

属性：应指明当前是哪个收款员在本台收款机上工作（本班收款员），她或他在本次工作的开始和结束时间（开始时间和结束时间）。

操作：

- 登录：本班收款员开始工作，它是一个主动操作；
- 售货“循环地为每个顾客计价收款；
- 结账：在收款员下班或交班时结算本班的账目。

### (2) 商品：

属性：商品的编号、名称、单价、架上数量及下限

操作：

- 售出：从架上数量减去已售出商品的数目，若剩余的数目低于下限则向“供货员”对象发消息；
- 补充：当供货员补充了一些商品时，把补充数量与该种商品原先的架上数量相加；
- 价格更新：由“上级系统接口”对象请求修改商品的价格；

### (3) 特价商品：

继承了“商品”的所有属性和操作，同时具有自己的特殊属性（开始日期和结束日期），指明实行特价的时间范围；



北京大学



## 面向对象分析案例

- 功能需求

- 识别类、属性和操作

- 识别对象之间的关系

### (4) 计量商品:

继承了商品的所有属性和操作。

属性: “单价”属性的语义发生了变化, 指的是一个计量商品的价格。补充的特殊属性有“计量单位”和“计价方式”。

操作: 对于从“商品”类中继承的操作要重新定义, 因为算法发生了变化。

### (5) 商品一览表:

属性: 是一个汇总店内所有商品的“商品目录”, 它是一个数组, 每一个元素包括一件商品的编号和指向“商品”对象的指针(或对象标识)

操作:

- 检索: 通过编号查找相应的商品对象;

- 种类增删: 增添或删除“商品目录”中的商品项;

### (6) 供货员:

属性: 一个缺货记录表, 每当某种商品的架上数量低于其下限时, 就在这个登记表种记录下来。

操作:

- 缺货登记: 将告缺的商品名称及编号记到登记表中;

- 供货: 在供货员补充了货物之后, 向“商品”对象发服务请求更改其数量, 并删除缺货登记表中相应的条目。



北京大学



# 面向对象分析案例

## • 功能需求

## • 识别类、属性和操作

## • 识别对象之间的关系



### (7) 销售事件:

#### 属性:

- 收款人: 记录由哪个收款员在哪台收款机上处理这个销售事件;
- 购物清单: 记录顾客选购的每件商品的编号、名称、数量及价格;
- 应收款: 累计所有被选购商品的价格总和;
- 售出日期及时间

#### 操作:

- 销售计价: 逐条记录商品清单, 并累计应收款数;
- 入账: 将本次销售事件的信息计入账册;

### (8) 账册:

属性: 记录一个收款员在一个班次中的每个销售事件, 并累计其销售收入。实际上, 用一组指针 (或对象标识) 指向每个销售事件 (销售时间表), 就可得到它们的明细信息。因此, “账册” 与 “销售事件” 有聚合关系。

前班结余、本班结余、上交款, 以及该账册开始使用和结账日期和时间等。

#### 操作:

- 接班: 记录从上一班收款员那里接收了多少未上交的货款 (因为收款机上总需要保留一些零钱);
- 记账: 记录每一个 “销售事件” 对象, 并累计其收入金额;
- 报账: 向上级系统报账;
- 交班: 向上级系统报账, 记录上交的款数和移交给下一班收款员的款数;



## 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

### (9) 上级系统接口:

属性: 设立一个“账册目录”属性, 记录店内所有正在使用和已经结算的账册的指针信息, 以便及时找到它们;

操作:

- 消息收发: 负责与上级系统通信, 并通过请求其他对象类的服务完成上级系统要求处理的事项, 该操作是主动操作;
- 查账: 按上级系统的要求查阅账目并报告结果;
- 报账: 从本系统向上级系统报告账目;
- 价格更新: 按照上级系统传来的信息, 更新指定商品的单价;
- 种类增删: 按照上级系统的信息增添或删除商品对象及其在商品一览表中的条目。

根据以上对属性和操作的分析, 得到该系统OOA模型的特征层, 如下图所示:



建立OOA模型的特征层如下图所示：

面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

收款机
本班收款员
开始时间
结束时间
登录
售货
结账

销售事件
收款人
购物清单
应收款
.....
销售计价
入账

账 册
前班结余
销售事件表
收入累计
上交款
本班结余
接班
记账
报账
交班

商品一览表
商品目录
检索
种类增删

商品
编号
名称
单价
架上数量
下限
售出
补充
价格更新

上级系统接口
帐册目录
消息收发
查账
报账
价格更新
种类增删

特价商品
开始日期
结束日期

计量商品
单价
计量单位
计价方式
售出
补充
价格更新

供货员
缺货登记表
缺货登记
供货



## 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

### 第四步：定义对象类之间的关系

#### (1) 继承：

一般类“商品”和它的两个特殊类“特价商品”及“计价商品”构成继承关系，并且特殊类中的某些属性和操作是多态的。

#### (2) 聚合：

“商品一览表”和“商品”构成聚合关系，通过前者的“商品目录”属性体现这种关系；

“账册”和“销售事件”构成聚合关系，通过前者的“销售事件表”属性体现这种关系。

#### (3) 关联：

这个例子中没有其他关联关系。

#### (4) 依赖：

依赖是一种使用关系，说明一个事物（如类windows）使用另一个事物（如类event）的信息和服务。

➤ 由于UML在类图上不能体现对象在行为上的关系，如果开发者想在类图上体现对象行为上的关系，就只能借用“依赖”这个概念及其表示法来弥补消息的空缺。





# 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

➤如果一类对象的行为依赖另一类对象的行为，即一类对象的操作在执行时需要依靠和使用另一类对象的操作所提供的功能。

——《面向对象的系统分析（第2版）》，邵维忠，杨芙清著，北京：清华大学出版社，2006. 12.）

**从收款员、供货员和上级系统这三类活动者的相关对象开始执行路线追踪，以发现对象行为之间的依赖关系：**

**(1) “收款机”**

- “收款机”对象在执行“售货”操作时向“商品一览表”对象发消息，请求其“检索”服务以找到相应的“商品”对象；
- “收款机”对象向“商品”对象发消息以获知该种商品的属性信息并请求其“售出”服务；
- 若“商品”对象发现该种商品数量低于规定的下限，则向“供货员”对象发消息，请求其“缺货登记”服务；
- “收款机”对象向“销售事件”对象发消息，请求“销售计价”和“入账”服务；
- 在执行“入账”操作时，“销售事件”对象向“账册”对象发消息，以请求其“记账”服务；



北京大学



## 面向对象分析案例

- 功能需求

- 识别类、属性和操作

- 识别对象之间的关系

- “收款机”对象在执行自己的“登陆”操作时，向“账册”对象发消息，请求“接班”服务；
- “收款机”对象在执行“结账”操作时，也要向“账册”对象发消息，请求其“报账”和“交班”服务；
- “账册”对象向“上级系统接口”对象发消息，请求其“报账”服务。

### (2) 上级系统接口

- “上级系统接口”对象在上级系统要求查账时向“账册”对象发消息，请求它的“报账”服务；
- 在上级系统要求进行价格更新或商品种类增删时，分别向“商品”和“商品一览表”对象发消息，请求相应的服务。

### (3) 供货员

- “供货员”对象在执行“供货”操作时，向“商品”对象发消息，请求其“补充”服务。



# 面向对象分析案例

- 功能需求
- 识别类、属性和操作
- 识别对象之间的关系

## 超级市场 销售管理系统 (关系层、完整的类图)

