

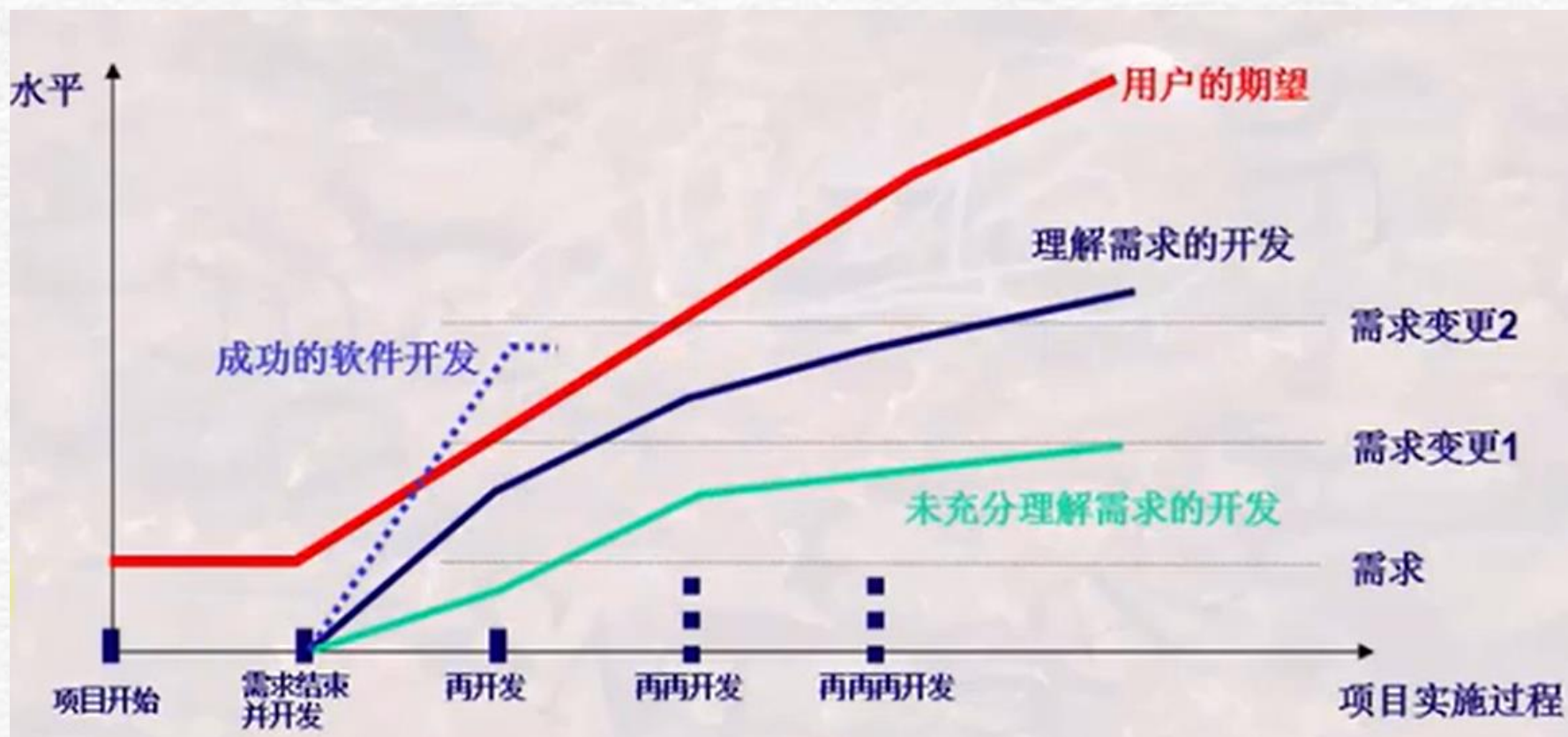
课程名称：数据库系统

---

# 数据库需求分析

重庆大学计算机学院

# 软件与需求



# 主要学习目标

- 数据流程图
- 数据字典
- UML类图

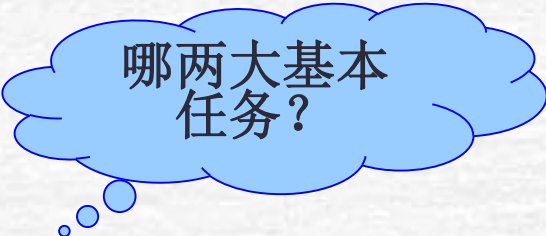
# 思考问题

- 为什么需要数据建模？
- 为什么要需求分析？
- 怎样设计数据库？
- 为什么要如此设计？



# 一 需求分析(针对一个应用系统)

## 1.1 需求分析的基本任务



哪两大基本任务?

基本任务:

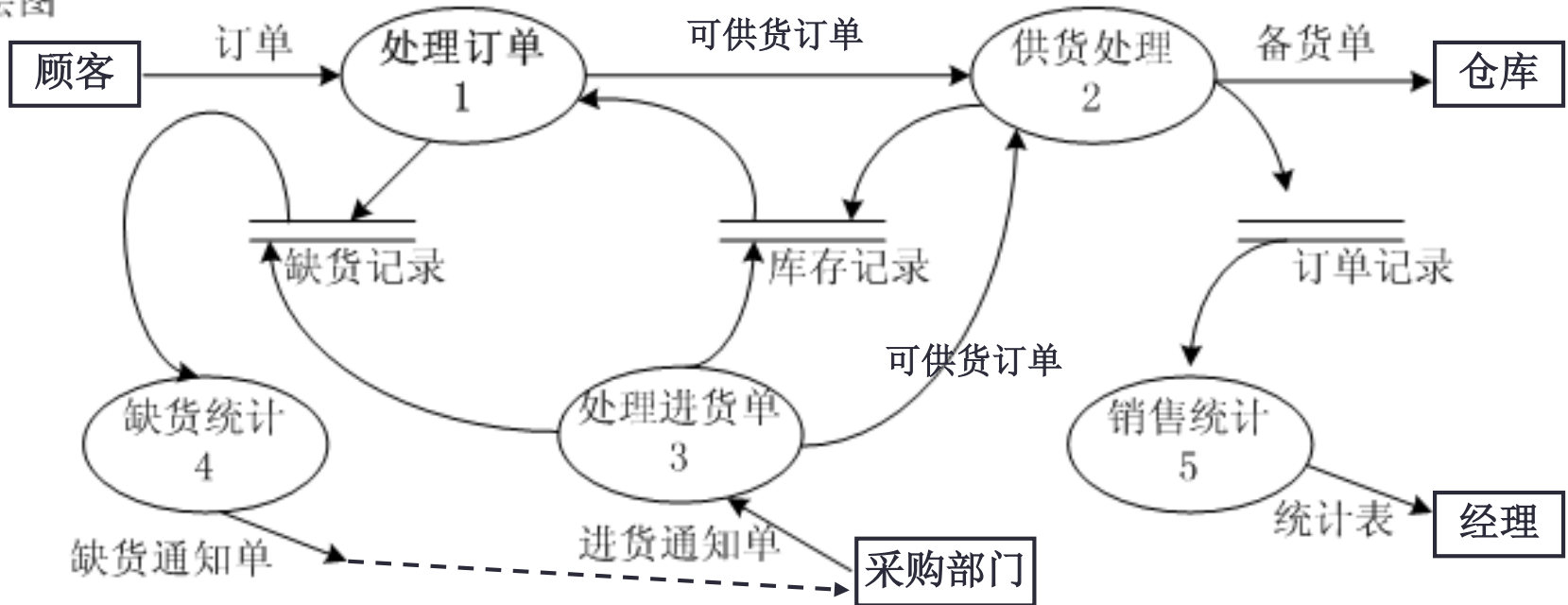
(**应用需求**: 有哪些应用; **数据需求**: 涉及哪些数据)

- 详细调查客观世界 (处理对象, 包括**事**和**物**)
- 充分了解系统工作概况 (客观运作流程)
- 明确用户的详细需求 (哪些应用&处理要求)
- 描述新系统的应用功能 (应用计算过程&涉及相关数据)

## 1.2 需求分析的基本方法

哪两大基本方法？

0层图



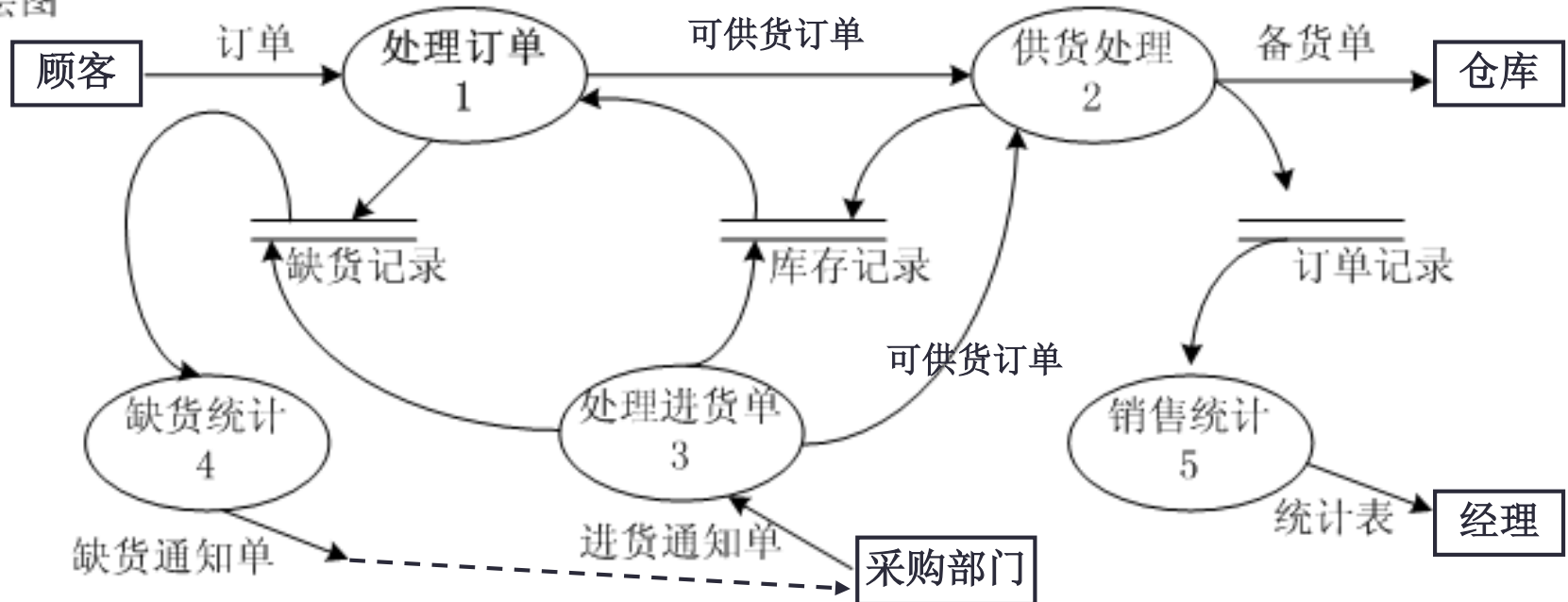
案例1

- 一是：数据流程图
- 二是：面向对象分析方法UML(用例图/类图/时序图/...)

## 1.3 需求分析的结果

最终结果是什么？

0层图



最终结果：一套形式化的规范文档！

案例1

- 数据流程图，或者
- UML图(用例图/类图/时序图/…)

## 1.4 需求分析的其他任务

- 任务还应包括：
  - 数据约束
  - 使用频率
  - 性能要求
  - 使用环境
  - 界面友好性
  - 安全要求，等方面
- 这些工作，往往才是应用系统真正可用的关键！



需求分析还应包含哪些工作？



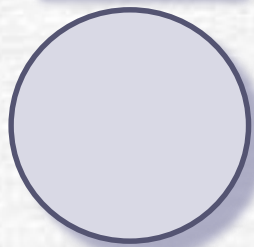
## 二 数据流程图 (针对一个应用系统)

### 2.1 基本要素

数据流程图有哪些基本要素，用途？



**external entity**—外部对象



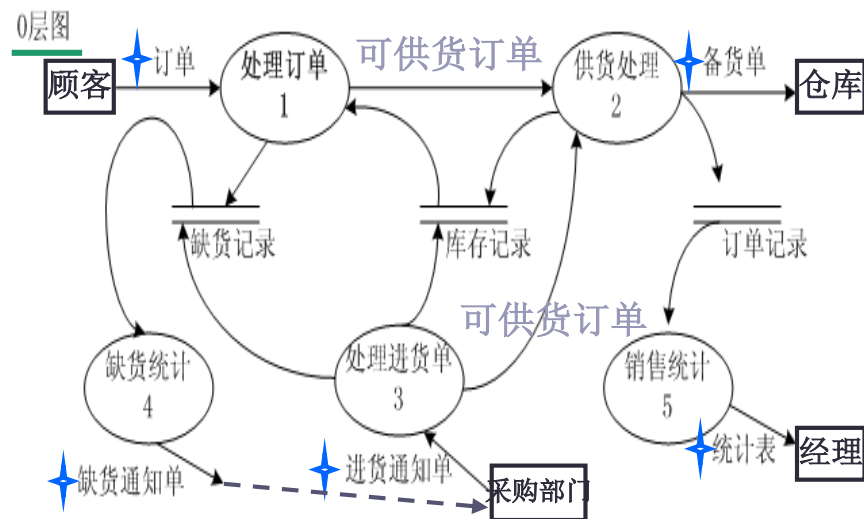
**Process**—加工/处理



**data flow**—数据流



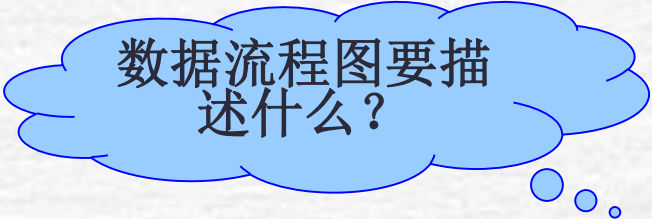
**data store**保存文件



案例1

特别说明：表示方法可用多种多样，甚至增加新的要素，但最重要的是给出对要素的注释（含义和作用）。

### 2.2 数据流程图



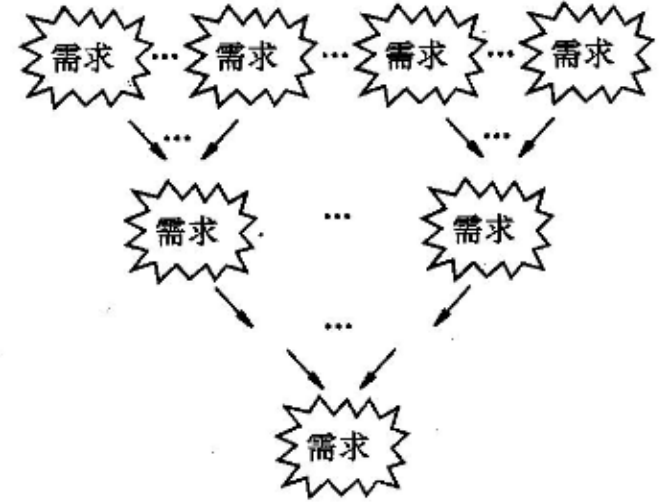
数据流程图要描述什么？

- 数据流程图(也称数据流图, data flow diagram , DFD)
  - 是一种便于用户理解和分析系统业务模型的图形化工具
  - 它摆脱了系统实现技术的束缚
- 数据流程图抽象地描述应用系统的业务模型(形式化建模)包含如下一些方面:
  - 处理环节
  - 处理流程
  - 数据传输
  - 数据输入和输出  
保存数据。

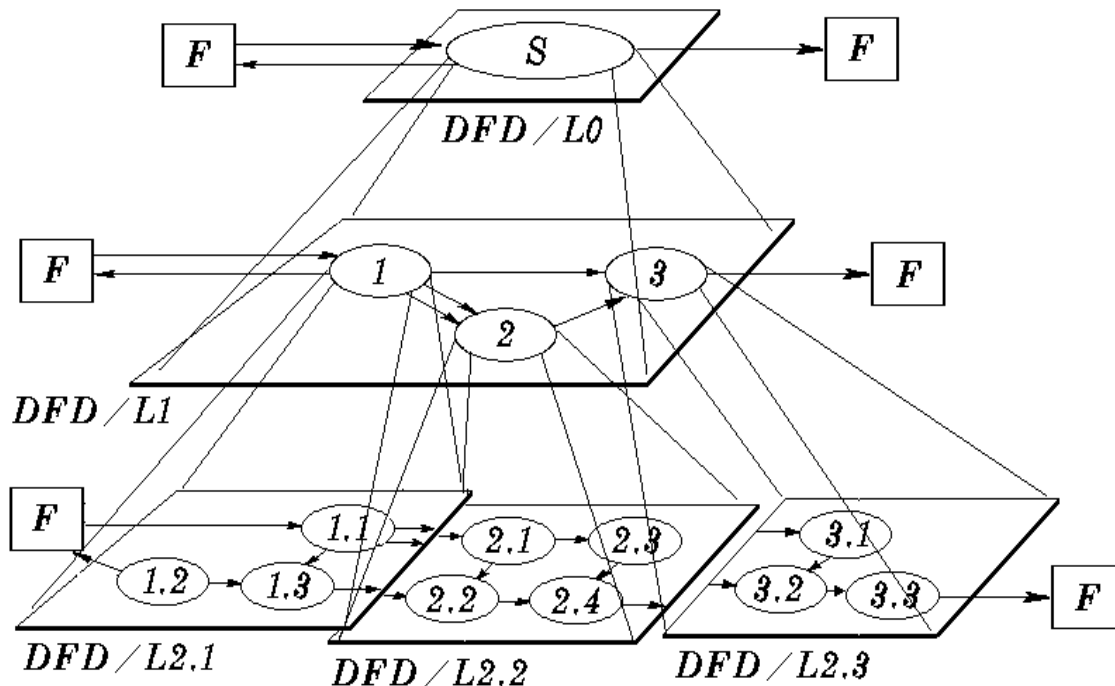
### 2.3 分层的数据流程图



(a) 自顶向下的需求分析



(b) 自底向上的需求分析



什么是分层数据流程图，作用？

- 复杂的应用系统需要采用分层数据流程图分层来描述。
- 自顶向下，由粗到细

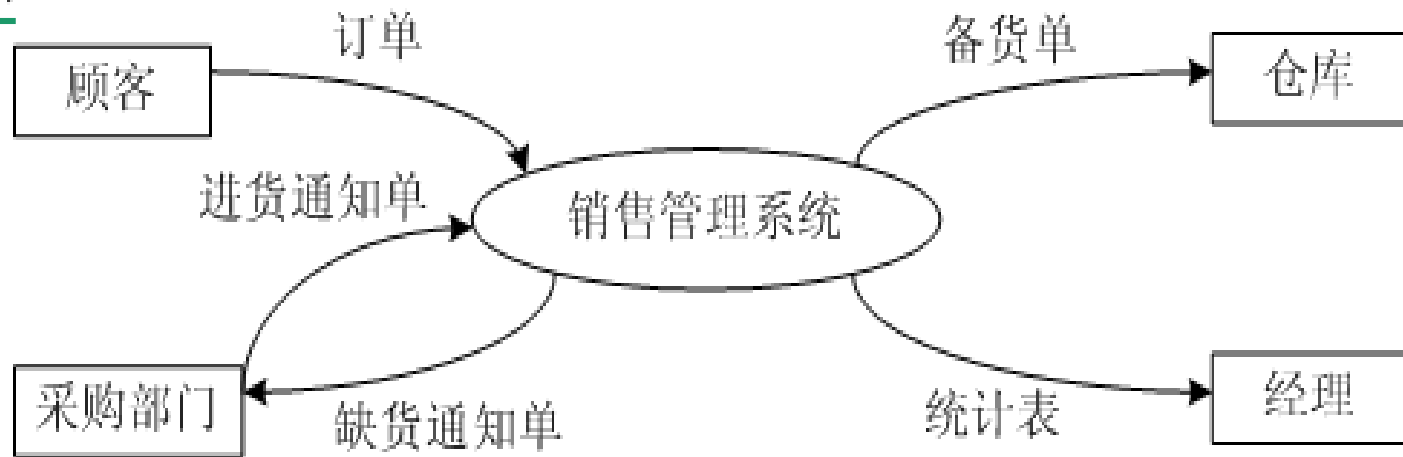
### 2.4 分层数据流图示例 (电子商务网站)

\* 什么是顶层数据流程图?

#### 1) 顶层数据流程图

- 用户购买商品、下定单，企业采购商品、保存、供货

顶层图



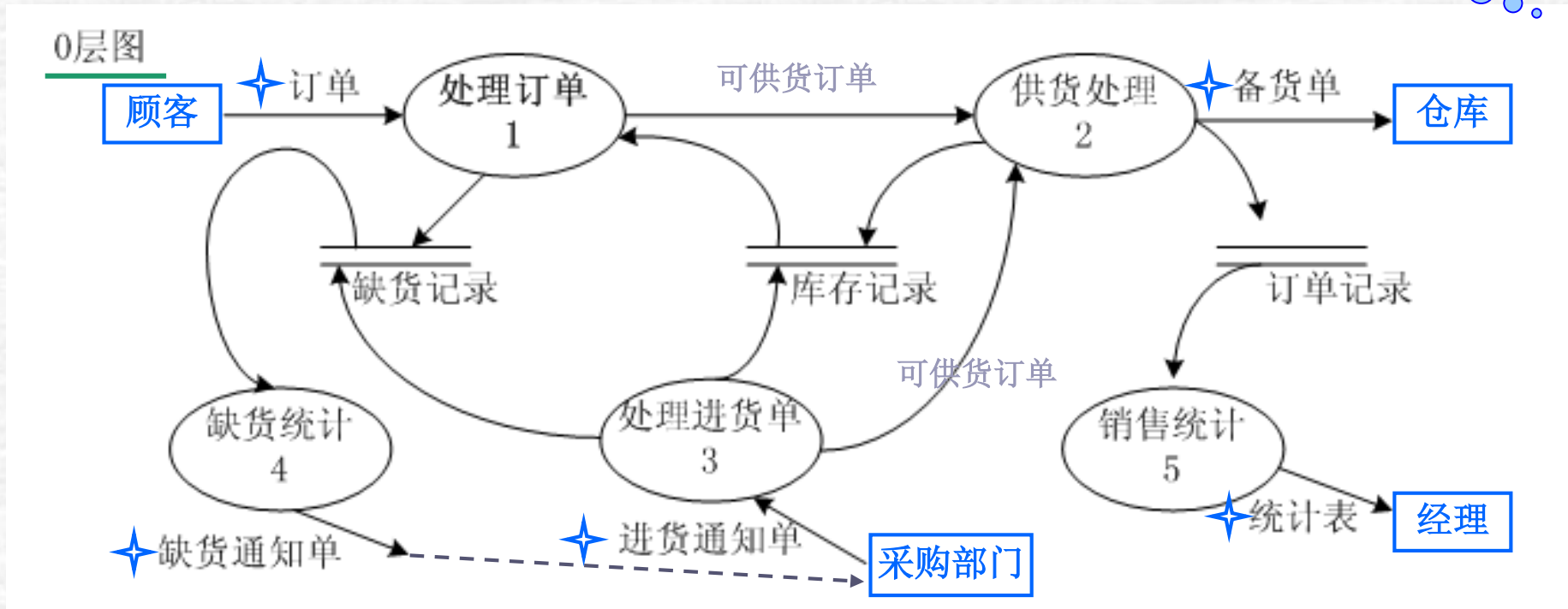
案例2.a

- 顶层图** (输入输出图，**仅一张**)：把整个系统视为一个加工，并标出系统从外部对象接收哪些数据流和发送哪些数据流到外部对象。



### 2) 0层数据流程图

\* 什么是0层数据流程图?



(2个输入数据流, 3个输出数据流)

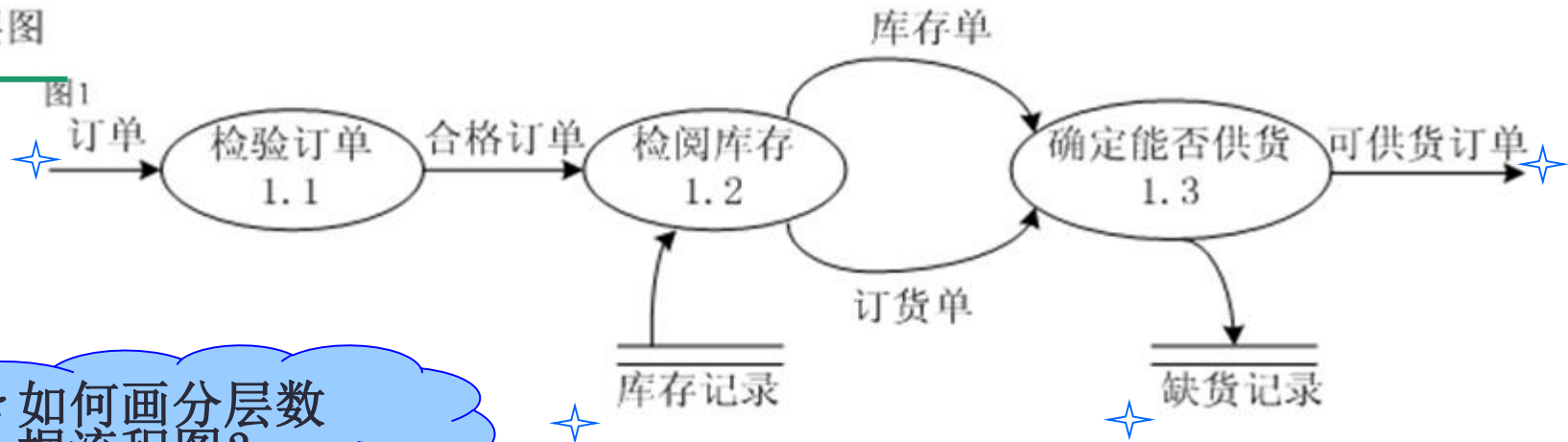
案例2.b

- 0层图 (顶层加工细化, 仅一张): 对系统的顶层加工进行细化, 标出这些加工与外部对象和与这些加工的公共保存文件间的数据流向。

### 3) 分层数据流程图

1层图

图1

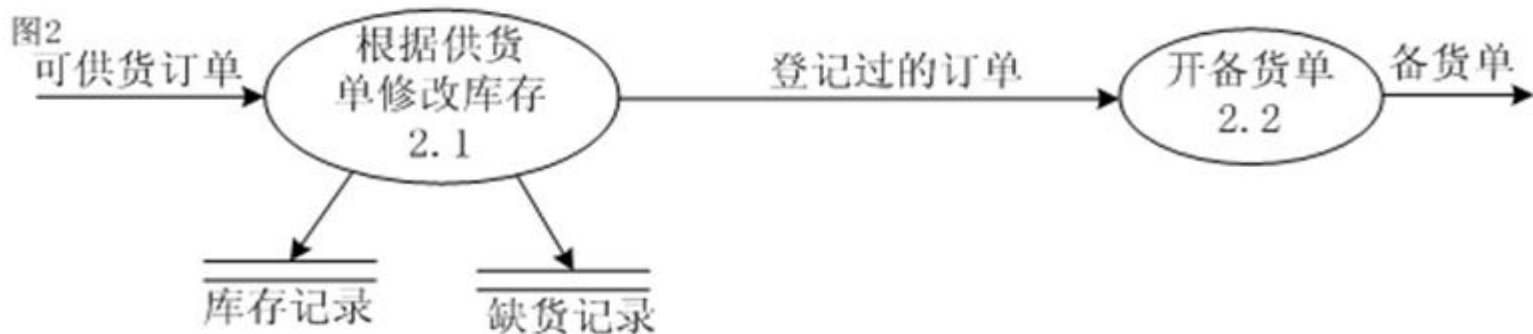


\* 如何画分层数据流程图?

“处理订单”的子数流图

案例2.c

图2



“供货处理”的子数流图

案例2.d

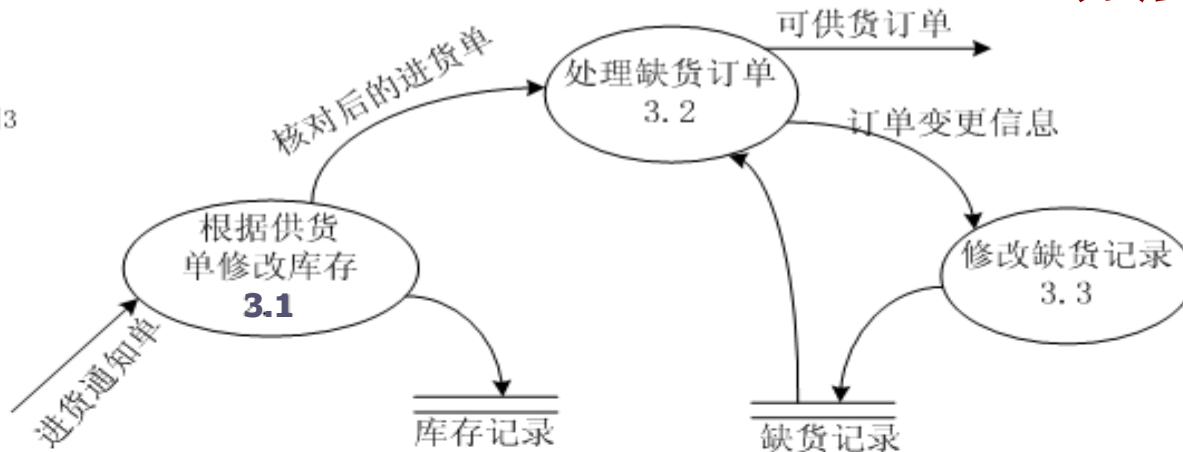
- 画分层数据流图(循环进行): 把上层加工看作是由下层多个子加工形成的子系统, 就象从0层图画出1层图一样, 画出该加工的分层数据流程图

## 2.4 分层数据流图示例

### 1层图

(续)

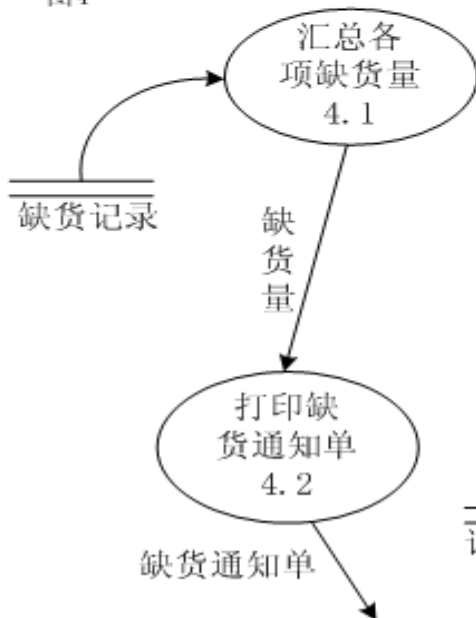
图3



“处理进货”的子数流图

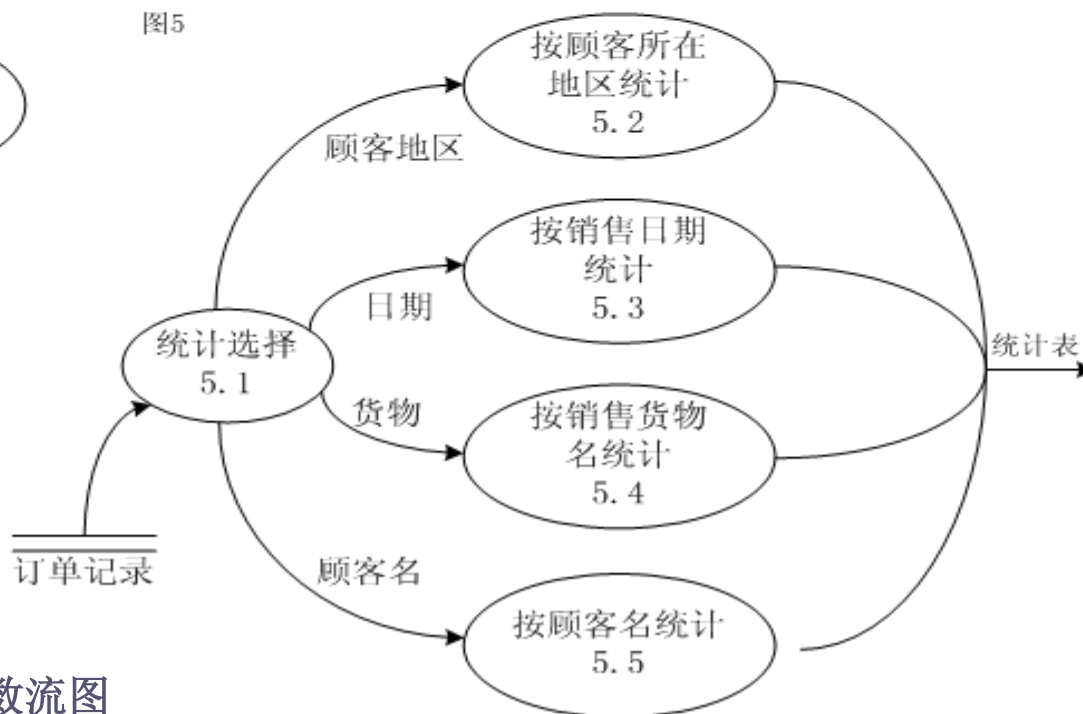
案例2.e

图4



“缺货统计”的子数流图

图5



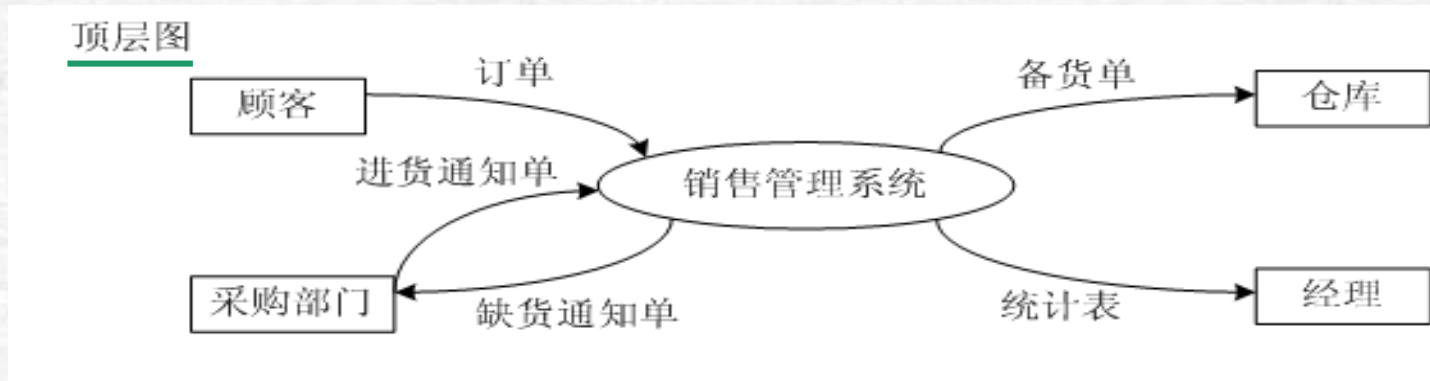
“销售统计”的子数流图 案例2.f

## 2.4 分层数据流图示例

画分层数据流程图时  
需要注意什么？

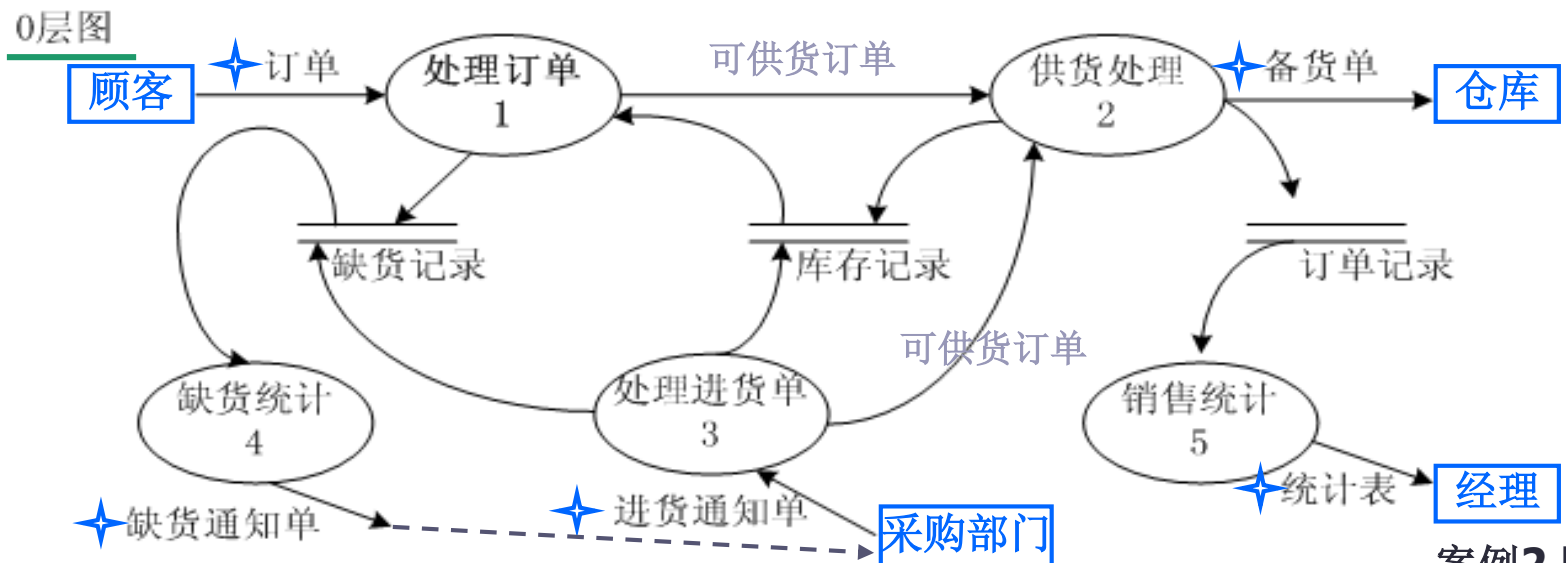
### 4) 特别注意事项

上下层之间的一致性(接口吻合)!!!



**4个外部实体，2个输入数据流，3个输出数据流**

案例2.a



案例2.b

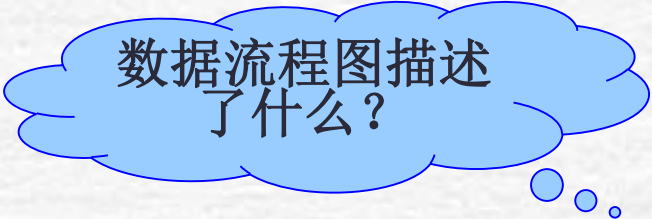


### 2.5 数据字典

数据流程图描述  
了什么？

- **数据流图**表达了数据、处理过程、及相互作用关系抽象的**拓扑结构**
- 对流程图中外部对象、数据流、保存文件和加工等**要素**的**详细描述**必需借助**数据字典**（Data Dictionary）对其逐一描述。
- 数据字典包含内容：
  - **数据项的说明**（是数据的**最小单位**）
  - **数据结构的说明**（描述某些数据项之间的**组成关系**）
  - **数据流的说明**（由一个或一组固定的数据项或数据结构**组成结构**）
  - **加工的说明**（对加工逻辑进行说明）
  - **保存文件的说明**（描述具体的逻辑存储结构，不涉及物理组织）
  - **外部对象的说明**（定义外部对象的编号、名称、简述等）

### 2.6 数据字典示例



数据流程图描述  
了什么？

- 汽车订票系统

#### 案例3:

(网上下载: <http://www.docin.com/p-313670457.html>, 仅供参考了解数据字典文件大致的书写内容和描述格式)

## 1. 数据项

数据项是不可再分的数据单位。

### 数据项条目

数据项名称： 车站代码

别名： Coach stationID

类型长度： char (3)

描述： 由 3 位字母组成车站唯一编码

### 数据项条目

数据项名称： 公司代码

别名： CompanyID

类型长度： char (2)

描述： 由 2 位字母组成长途汽车公司唯一编码

### 数据项条目

数据项名称： 车型代码

别名： CoachID

类型长度： char (3)

描述： 由 3 位字母或者数字组成的车型编号

### 数据项条目

数据项名称： 车次计划编号

别名： CoachPlanID

类型长度： char (6)

描述： 由 2 位字母(公司代码)与 4 位数字组成

## 2. 数据结构

数据结构反映数据之间的组合关系。

### 数据结构条目

数据结构名称： 前台用户

含义说明： 是前台应用层面的主体数据结构，定义了前台用户的相关信息

组成： 用户编号，用户名，密码，性别，注册时间，E\_mail，真实姓名，身份证号码，联系电话，

### 数据结构条目

数据结构名称： 乘客信息

含义说明： 是持有车票的主体数据结构，定义了乘客的相关信息

组成： 乘客省份证号，乘客姓名，乘客类别，联系电话

### 数据结构条目

数据结构名称： 管理员

含义说明： 是系统后台的主体数据结构，定义了管理员的相关信息

组成： 管理员编号，管理员姓名，密码，权限列表

### 数据结构条目

数据结构名称： 长途汽车公司

含义说明： 是执行车次计划的主体数据结构，定义了长途汽车公司的相关信息

组成： 公司代码，公司名称，所在城市，退票规定，联系电话，网址，地址



### 3. 数据流

数据流是数据结构在系统内传输的路径。

#### 数据流条目

数据流名称： 详细新闻

简述： 后台管理员发布的新闻信息

数据来源： 长途汽车公司、新闻类别

数据流向： 新闻政策表

数据结构： 新闻类别、详细内容

## 4. 数据存储

数据存储是数据结构停留或保存的地方，也是数据流的来源和去向之一。

### 数据存储条目

数据存储名称：订单表

描述：存储用户订票成功之后产生的订单信息

组成：订单编号，车次编号，订票时间，订票用户，乘客信息\*，确认人员，订单状态，总金额

相关处理：P1、P12、P13

## 5. 处理过程

具体的处理过程的说明。

### 处理过程条目

处理过程名称：用户登陆(P0)

输入数据： 用户名、密码

输出数据： 登陆是否成功信息

处理逻辑： 检测用户名与密码是否数据库中的相一致，成功则显示主页面，不成功则提示登陆失败信息，并提示用户重新输入。

### 处理过程条目

处理过程名称：确认订单(P1.1)

输入数据： 订单状态

输出数据： 订单表、用户信息表、车次表

处理逻辑： 管理员根据用户提交的新订单进行确认处理。

### 处理过程条目

处理过程名称：未支付订单处理(P1.2)

输入数据： 订单状态，积分修改数

输出数据： 订单表、车次表

处理逻辑： 当用户的“已确认”订单若是在规定的时间内未支付，则管理员取消该订单，系统会自动修改班车剩余座位。

## 6. 外部实体

外部实体是数据的来源和去向。

### 外部实体条目

名称：管理员

说明：后台管理的主要实体

输入数据流： P0~P8 后台管理

输出数据流： 各种检索信息

### 外部实体条目

名称：系统管理员

说明：拥有最高权限的管理员，可以进行管理员管理、参数设置等操作

输入数据流： P0~P10 后台管理

输出数据流： 各种检索信息

### 外部实体条目

名称：用户

说明：前台应用层面的主要实体

输入数据流： P0、P12~P16

输出数据流： 各种检索结果



# 三 UML类图的作用 (针对一个应用系统)

## 3.1 UML

\* 什么是UML, 有哪些常用的UML图?

UML类图描述了什么?

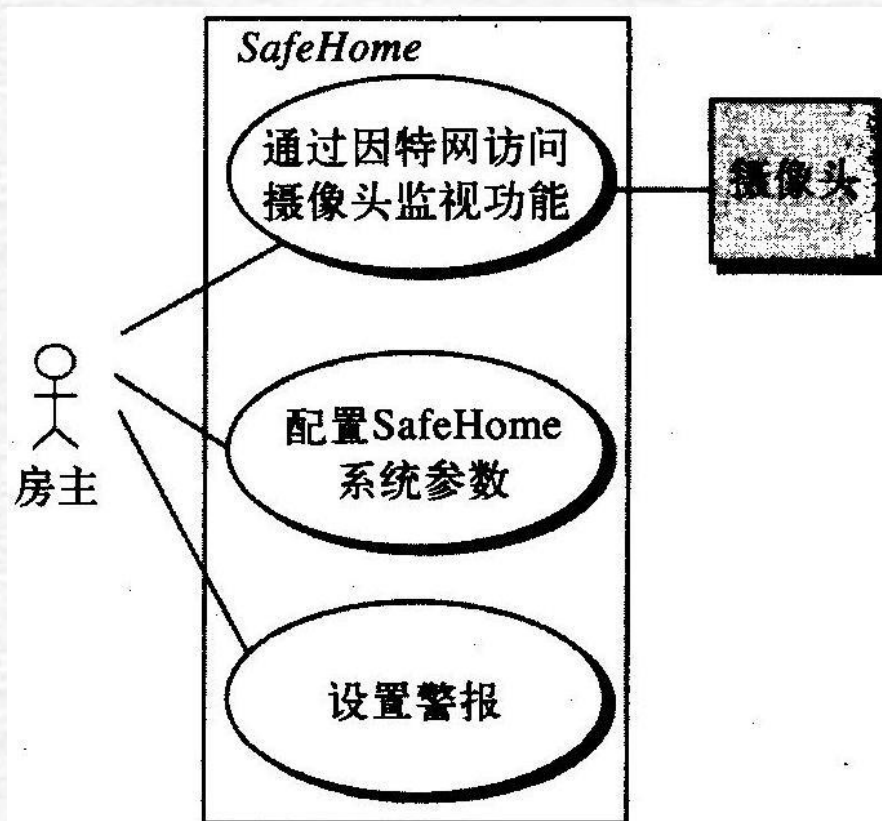
- UML
  - 指统一建模语言(Unified Modeling Language)
  - 采用面向对象软件工程方法来描述一个软件系统的不同部分
- 主要包括:
  - **类图** (class diagram) :描述数据对象以及对象关系
  - 用况图 (use case diagram) : 描述用户与系统之间的交互关系, 又称“**用例图**”
  - 活动图 (activity diagram) : 描述系统的不同部分之间的任务流 (任务处理过程), 又称“**时序图/顺序图**”

### 3.2 UML的示例

该用例图描述了  
什么？

- 案例4

- 1) 用例图



案例4.a SafeHome系统的初步的用例图

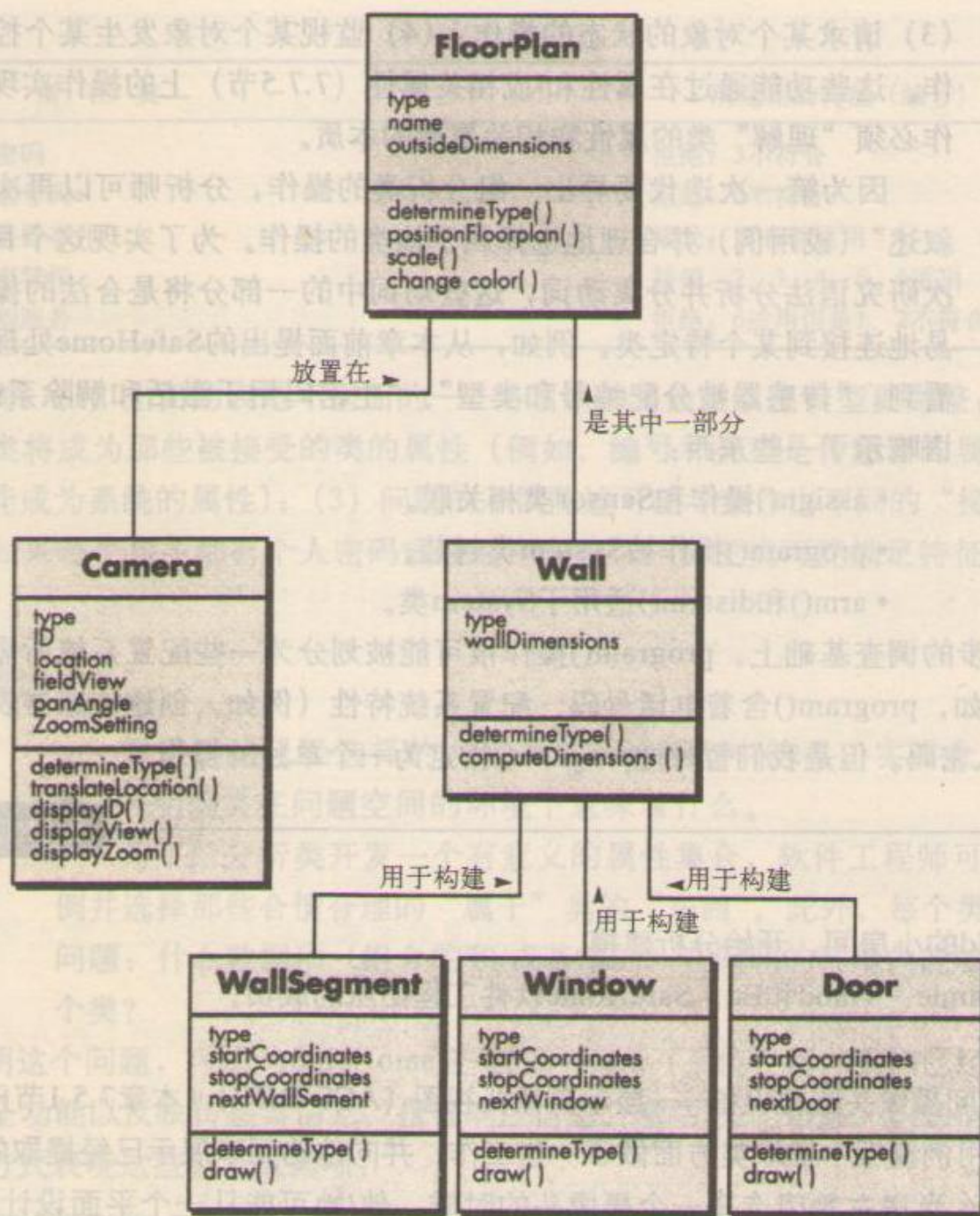
### 三 UML类图的作用

该UML类图描述了什么？

类图

特别指出：

数据流程图（传统方法）和UML类图（面向对象方法），是数据库需求分析的两种重要数据来源，是数据库设计的基础。



案例4.b

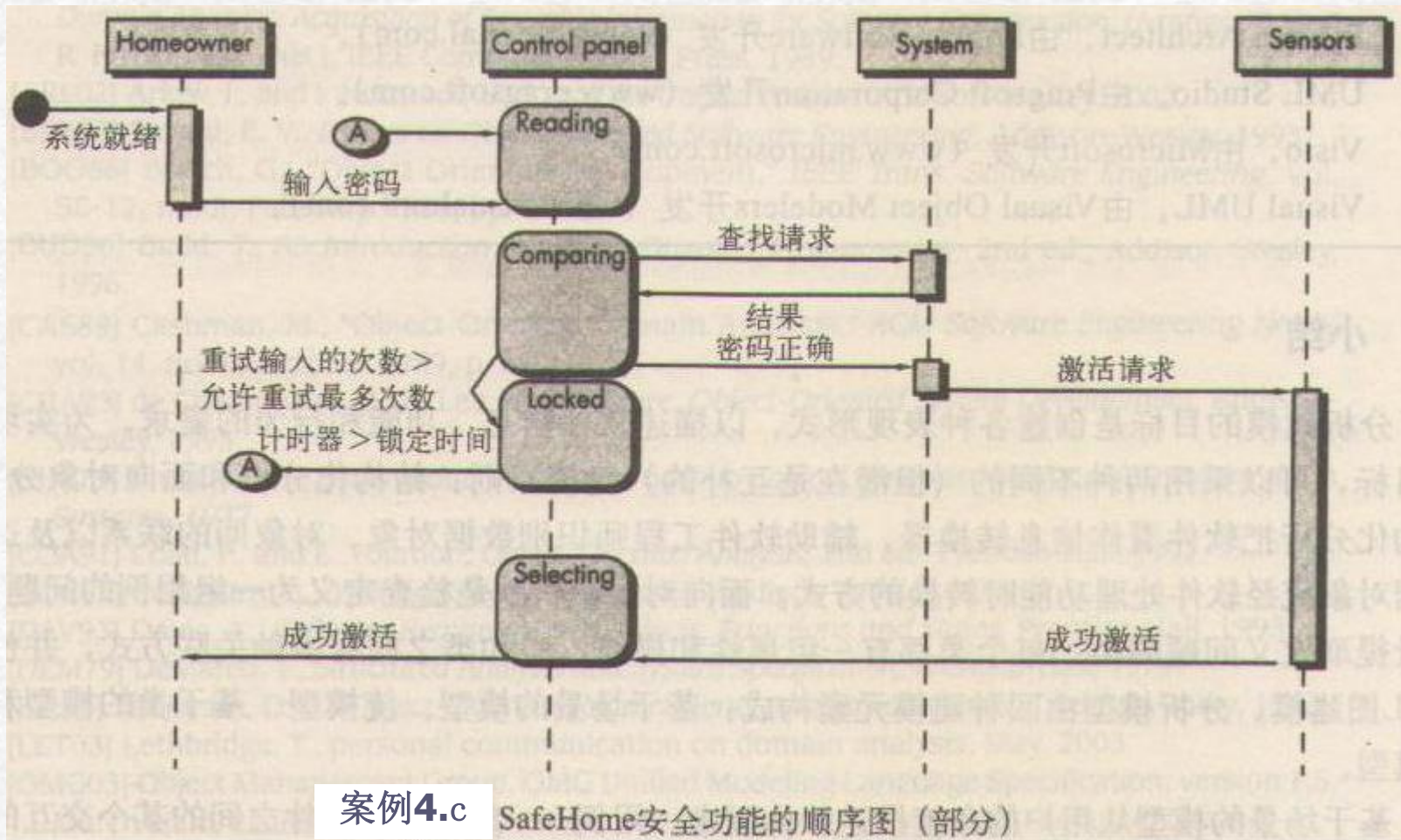
FloorPlan类的类图



## 3.2 UML的示例（续1）

### 3) 顺序图

该UML顺序图描述了什么？





## 四 数据库需求分析(针对一个应用系统)

### 4.1 基本任务

它与需求分析有何不同？

- 与需求分析的不同

- 需求分析要同时考虑应用功能和所涉及的数据，数据库需求分析仅考虑需要保存哪些数据
- 两者是包含关系

数据库需求分析的核心任务？

- 数据库需求分析的核心任务

- 数据库需求分析不仅要确定所有待保存的“数据对象”，而且要了解清楚这些数据对象之间存在哪些关联！
- 同样地，要给出每个数据对象和数据关联的数据字典文件！

### 4.2 数据库需求分析的其他任务

- 首先，要描述清楚一个应用系统（业务模型）涉及的所有数据对象和数据间关联
- 同时，还需要对下述方面进行认真分析：
  - 数据约束
  - 数据访问频率
  - 数据访问安全
  - 数据可靠性
  - 数据响应效率，等。
- 特别强说明：  
后者是保证数据库真正可用的关键！

## 4.3 数据库需求分析人员应具备的能力

- 1、沟通能力：挖掘客户需求；
- 2、演讲能力：与客户、开发人员、测试人员达成一致；
- 3、逻辑思维能力：分析客户散乱的需求，解决问题；
- 4、原型设计能力：熟悉客户体验，使用设计工具，了解开发过程或现有产品；
- 5、Office能力：输出需求规格说明书(word或excel)；
- 6、团队工作能力；

.....

- 特别注释：未必一定要是数据库技术专家！
- 一个数据库技术专家未必一定是一个优秀的数据库需求分析人员！

# 随堂小测试

- 需求分析的基本任务是什么？
- 确定用户需求的难点是什么？



# 课后小结和作业安排

- 基本知识：
  - 数据流程图的基本要素：  
外部对象、处理、数据流、保存文件
  - 数据字典的内容：  
数据项的说明、数据结构的说明等
- 延展性学习：  
常用的UML图
- 作业（按小组进行）
  1. 简述数据库需求分析的任务
  2. 简述数据流程图&数据字典使用要点