

## DFD 例题

假设某大型商业企业由商品配送中心和连锁超市组成，其中商品配送中心包括采购、财务、配送等部门。为实现高效管理，设计了商品配送中心信息管理系统，其主要功能描述如下：

1. 系统接收由连锁超市提出的供货请求，并将其记录到供货请求记录文件。
2. 在接到供货请求后，从商品库存记录文件中进行商品库存信息查询。如果库存满足供货请求，则给配送处理发送配送通知；否则，向采购部门发出缺货通知。
3. 配送处理接到配送通知后，查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件，并向配送部门发送配送单，在配送货品的同时记录配送信息至商品配送记录文件。
4. 采购部门接到缺货通知后，与供货商洽谈，进行商品采购处理，合格商品入库，并记录采购清单至采购清单记录文件、向配送处理发出配送通知，同时通知财务部门给供货商支付货款。

该系统采用结构化方法进行开发，得到待修改的数据流图（如图 1-1 所示）。

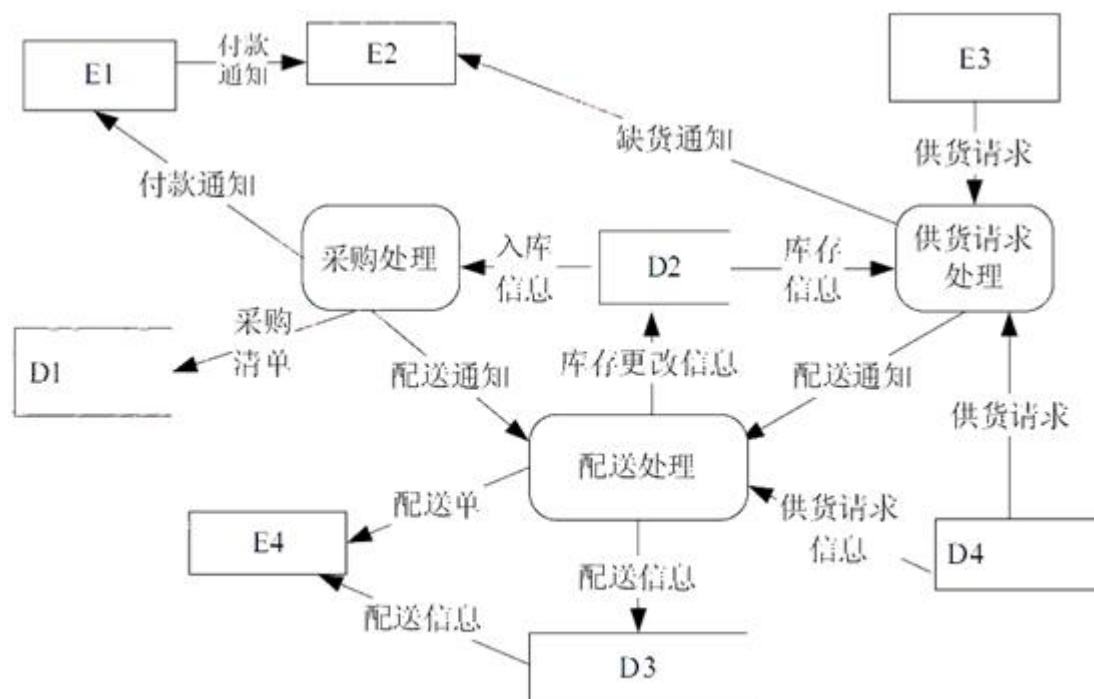


图 1-1 数据流图

【问题 1】)

使用【说明】中的词语，给出图 1-1 中外部实体 E1 至 E4 的名称和数据存储 D1 至 D4 的名称。

【问题 2】

图 1-1 中存在四处错误数据流，请指出各自的起点和终点；若将上述四条错误数据流删除，为保证数据流图的正确性，应补充三条数据流，请给出所补充数据流的起点和终点。（起点和终点请采用数据流图 1-1 中的符号或名称）

错误数据流	
起点	终点

补充的数据流	
起点	终点

分析：

1、在题目上标识出相关信息。标记后如下：

假设某大型商业企业由商品配送中心和连锁超市组成，其中商品配送中心包括采购、财务、配送等部门。为实现高效管理，设计了商品配送中心信息管理系统，其主要功能描述如下：

1. 系统接收由连锁超市提出的供货请求，并将其记录到供货请求记录文件。
2. 在接到供货请求后，从商品库存记录文件中进行商品库存信息查询。如果库存满足供货请求，则给配送处理发送配送通知；否则，向采购部门发出缺货通知。
3. 配送处理接到配送通知后，查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件，并向配送部门发送配送单，在配送货品的同时记录配送信息至商品配送记录文件。

4. 采购部门接到缺货通知后，与供货商洽谈，进行商品采购处理，合格商品入库，并记录采购清单至采购清单记录文件、向配送处理发出配送通知，同时通知财务部门给供货商支付货款。

2、将分析出来的实体与外部存储文件标识到数据流图中。

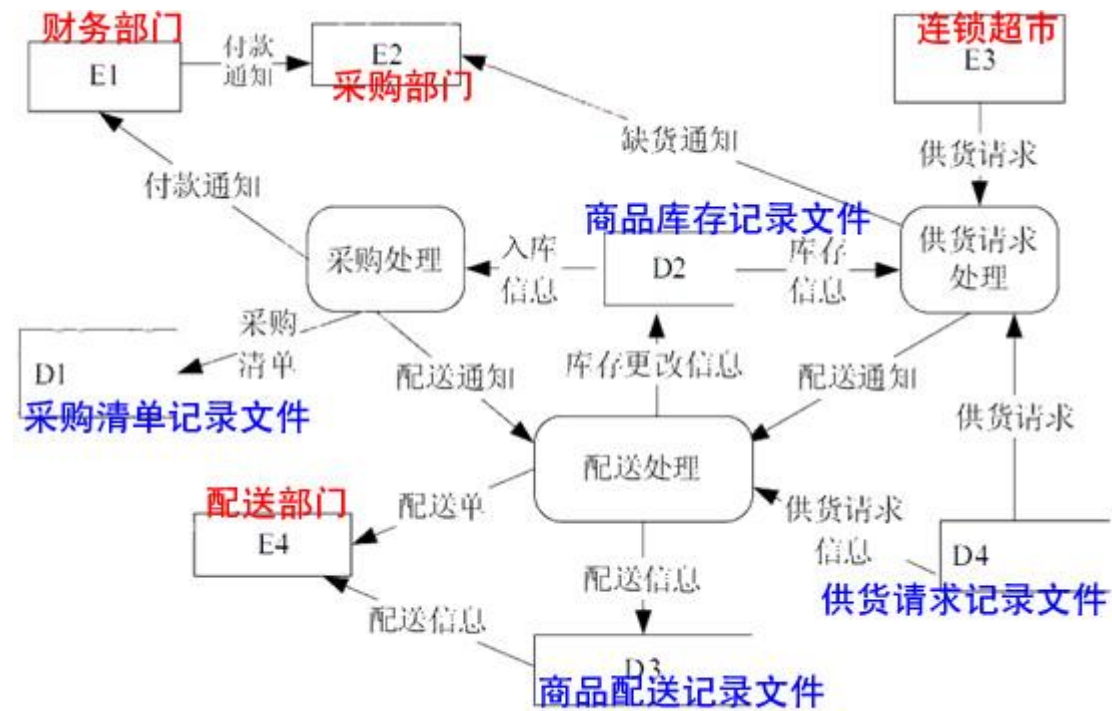


图 1-1 数据流图

3、对照题目描述和数据流图，结合画数据流图的相关经验，完成题目。

## 参考答案：

E1：财务部门      E2：采购部门      E3：连锁超市      E4：配送部门

D1：采购清单记录文件 D2：商品库存记录文件

D3：商品配送记录文件 D4：供货请求记录文件

错误数据流：

E1 → E2（两个外部实体之间不能有数据流）

D3 → E4（数据存储与外部实体之间也不能有数据流）

D2 → 采购处理（方向反了，“合格商品入库”是写数据，不是读）

D4 → 供货请求处理（方向反了，是写数据，见描述第 1 条）

补充的数据流：

采购处理 → D2（方向错误的删了，当然要补回来了）

供货请求处理 → D4（同上）

E2 → 采购处理（描述第 4 条，“采购部门...进行商品采购处理”）

# 用例图

建立用例图步骤：

1、识别参与者思路--为了识别用例首先要识别出参与者

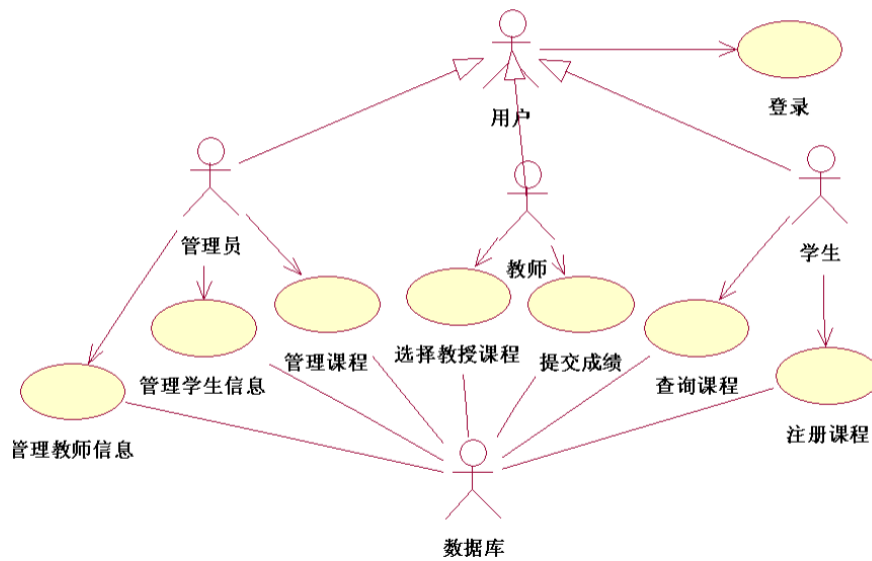
- 谁是系统的主要用户
- 谁向系统提供信息
- 谁改变系统的数据
- 谁从系统获取信息
- 谁需要系统的支持以完成日常工作任务
- 谁负责日常维护、管理并保证系统正常运行
- 系统需要操纵那些硬设备
- 系统需要和那些外部系统交互
- 谁（或什么）对系统运行产生的结果（值）感兴趣
- 时间、气温等内部外部条件

2、识别用例

- 活动者希望系统执行什么任务？
- 活动者在系统中访问哪些信息？（创建、存储、修改、删除等）
- 需要将外界的哪些信息提供给系统？
- 需要将系统的哪个事件告诉活动者？
- 如何维护系统？

## 练习 1 网上选课系统

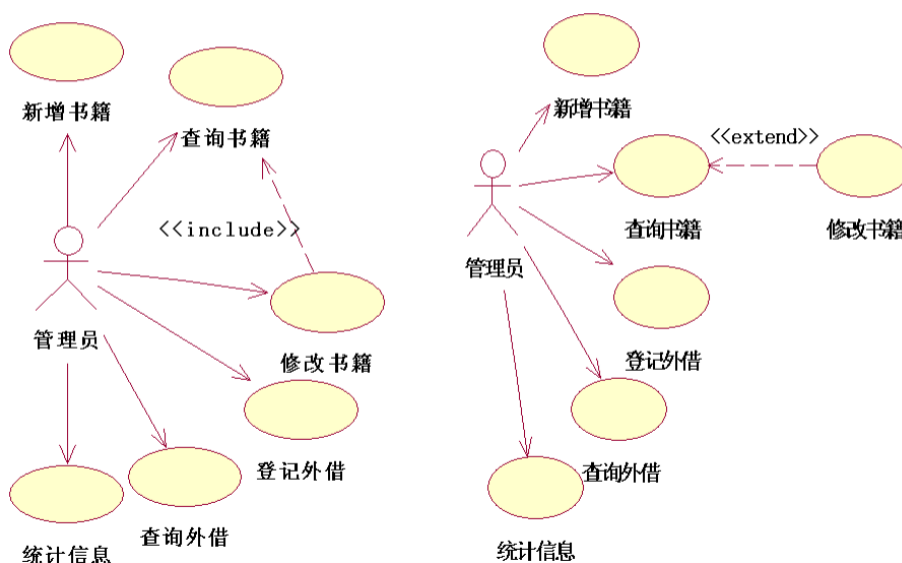
管理员通过系统管理界面进入，建立本学期要开的各门课程，将课程信息保存在数据库中，并可以对课程进行改动和删除。学生通过浏览器根据学号和密码进入选课界面，在这里学生可以查询已选课程信息并选课，教师可以选择所上课程并提交成绩。管理员负责维护各项信息。这些操作结果存入数据库中。



## 练习 2

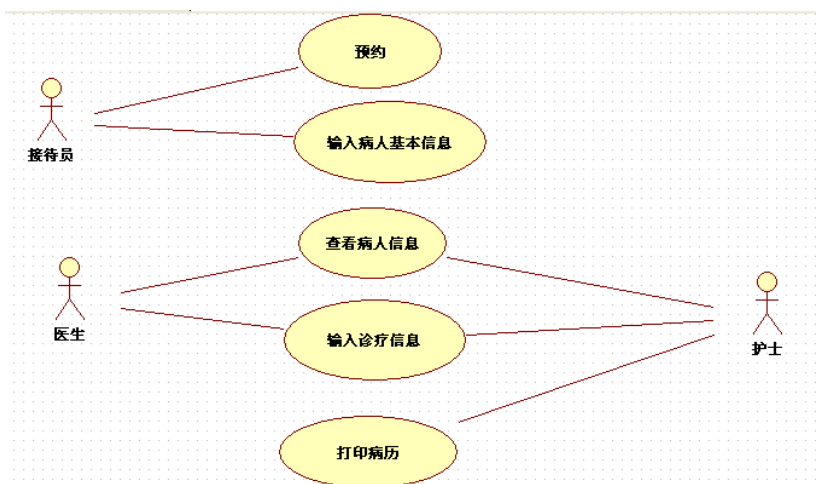
有一个爱书之人，家里各类书籍已过千册，而平时又时常有朋友外借，因此需要一个个人图书管理系统。该系统应该能够将书籍的基本信息按计算机类、非计算机类分别建档，实现按书名、作者、类别、出版社等关键字的组合查询功能。在使用该系统录入新书籍时系统会自动按规则生成书号，可以修改信息，但不能够删除记录。该系统还应该能够对书籍的外借情况进行记录，可对外借情况列表打印。另外，还希望能够对书籍的购买金额、册数按特定时限进行统计。

— 摘自《程序员》



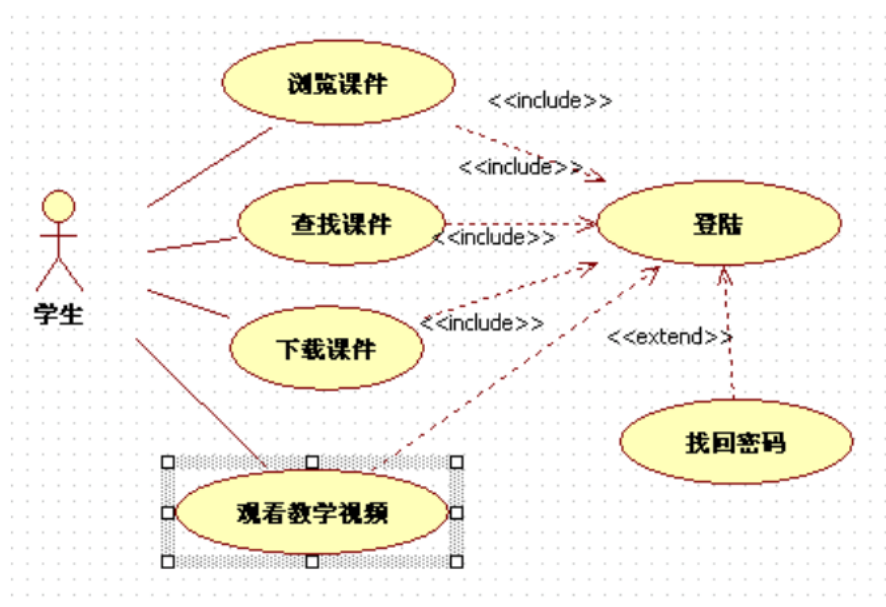
### 练习 3

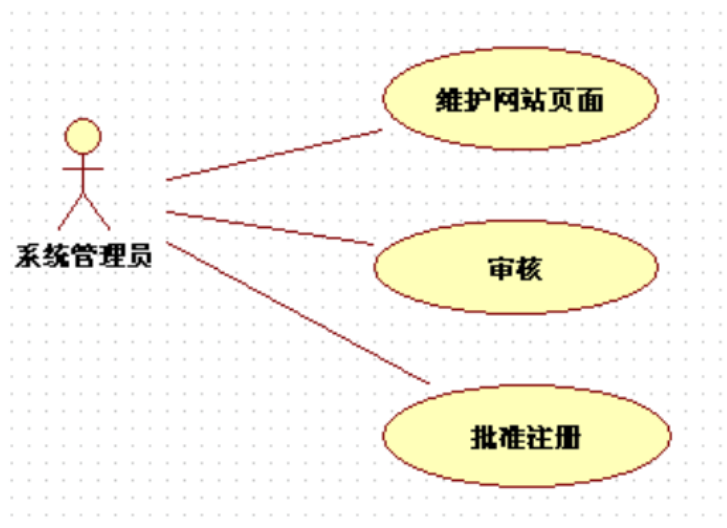
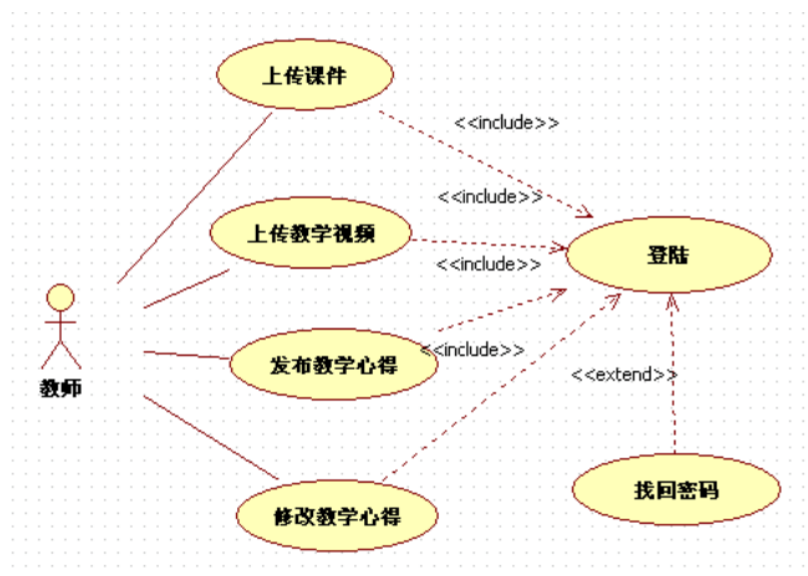
- 在医生的办公室里接待员、护士和医生使用病人记录和计划安排系统。当病人第一次来这里看病时，接待员使用该系统来输入病人信息，并且他们安排所有的预约。护士使用系统来跟踪病人每次看病的结果并输入护理病人的信息，如医疗和诊断。护士也可以访问这些信息以打印病人诊断结果或病人看病历史。医生主要用这个系统来查看病人的病史，偶尔也输入病人的医疗信息，但通常他让护士输入这些信息。
- 【问题】根据上面的陈述，请你分析出参与者和用例，并绘制出用例图。



### 练习 4

- 请根据以下描述，给出“远程网络教学系统”的用例图。
- “远程网络教学系统”功能需求如下：学生登录网站后，可以浏览课件、查找课件、下载课件、观看教学视频。教师登录网站后，可以上传课件、上传教学视频、发布教学心得、查看教学心得、修改教学心得。系统管理员负责对网页面的维护、审核不合法课件和不合法教学信息、批准用户注册。1) 学生需要登录“远程网络教学系统”后才能正常使用该系统的所有功能。如果忘记密码，可与通过“找回密码”功能恢复密码。2) 教师如果忘记密码，可以通过“找回密码”功能，恢复密码。



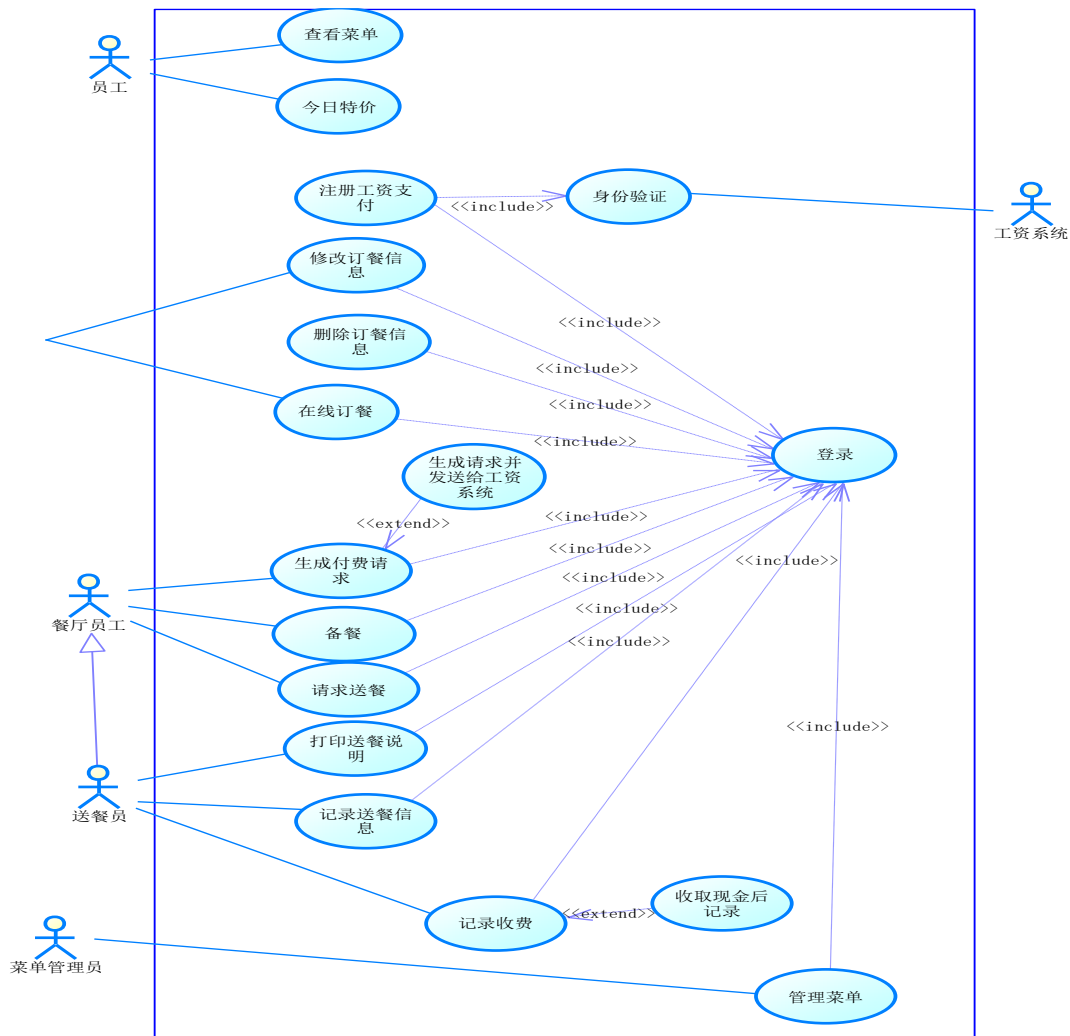


**练习 5** 根据以下场景绘制用例图：

某企业为了方便员工用餐，为企业餐厅开发了一个订餐系统（COS: Cafeteria Ordering System），企业员工可通过企业内联网使用该系统。该系统功能描述如下：

- (1) 企业的任何员工都可以查看菜单和今日特价；
- (2) 系统的顾客是注册到系统的员工，可以在线订餐（以下操作均需先登录）、注册工资支付、修改订餐信息和删除订餐信息，在注册工资支付时需要通过工资系统进行身份验证；
- (3) 餐厅员工是特殊的顾客，可以进行备餐（系统记录备餐信息）、生成付费请求和请求送餐，其中对于注册使用工资支付的顾客生成付费请求并发送给工资系统；
- (4) 菜单管理员是餐厅员工的一种，可以管理菜单；
- (5) 送餐员也是餐厅员工的一种，可以打印送餐说明、记录送餐信息（如送餐时间）以及记录收费（对于没有注册工资支付的顾客，由送餐员收取现金后记录）。



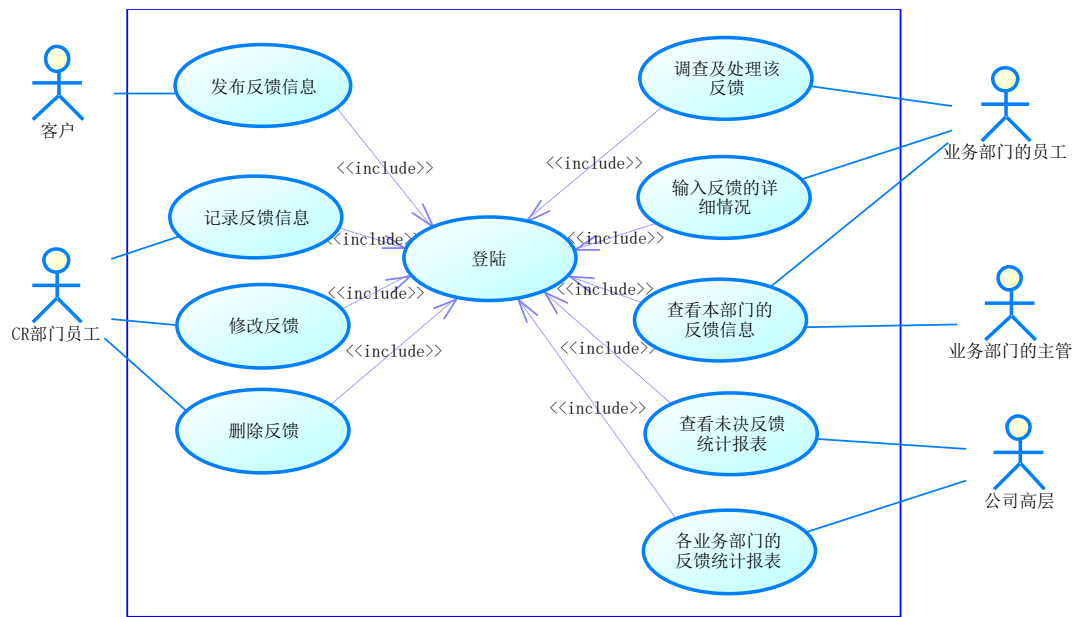


### 练习 6 根据以下场景绘制用例图：

某公司需开发一个反馈处理系统作为其 CRM 的一部分。系统基本功能描述如下：

- (1) 客户可通过系统发布反馈信息；
  - (2) 公司客户关系(CR)部门员工也可以在系统中记录反馈信息；
  - (3) 业务部门的主管和员工均能看到本部门的反馈信息，但只有 CR 部门员工拥有修改与删除反馈的权限；
  - (4) 对于部分需要调查以便验证其真实性并需要做相关处理的反馈信息，业务部门主管有权通过系统安排本部门员工调查及处理该反馈；
  - (5) 反馈调查与处理完毕后，负责调查的员工可通过系统输入反馈的详细情况；
  - (6) 公司高层可查看未决反馈统计报表和各业务部门的反馈统计报表；
  - (7) 所有人员进入本系统需先登录。
3. 反馈处理系统用例图：





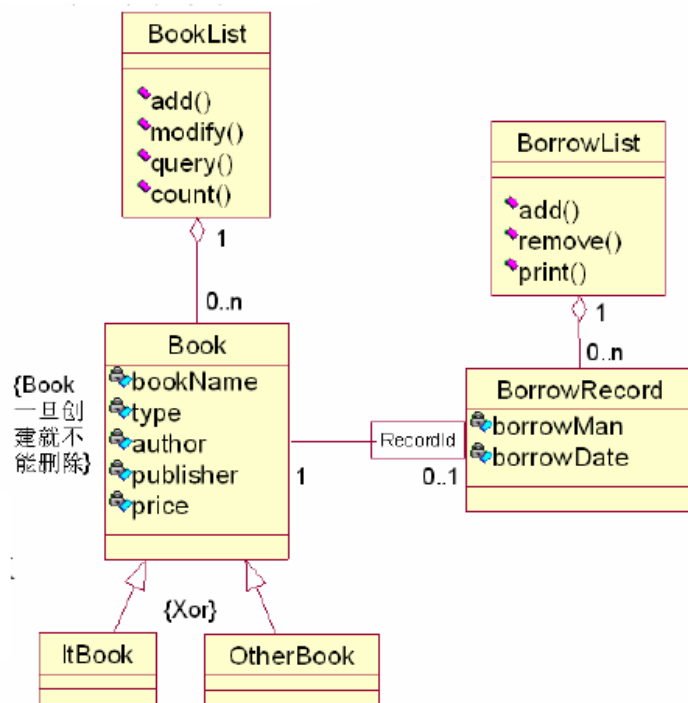
# 类图

建立领域模型类图步骤：

1. 寻找候选类（名词识别法），去掉不恰当的类。
2. 识别类之间的关联关系
3. 识别类的属性、方法、标注关联关系的多重性。
4. 利用继承组织类
5. 迭代并细化模型：领域类模型在健壮之前需要多次细化。
  - 1) 如果某个类没有属性、操作和关联关系就考虑删除这个类。
  - 2) 如果有属性和操作没有宿主类，就考虑添加新类来存放这些属性和操作

## 练习 1

- 例子，小张是一个爱书之人，家里各类书籍已过千册，而平时又时常有朋友外借，因此需要一个人图书管理系统。该系统应该能够将书籍的基本信息按照计算机类、非计算机类分别建档，实现按照书名、作者、类别、出版社等关键字的组合查询功能。在使用该系统录入新书籍时系统会自动按规则生成书号，可以修改信息，但一经创建就不允许删除。该系统还应该能够对书籍的外借情况进行记录，可对外借情况列表打印。另外，还希望能够对书籍的购买金额、册数按照特定时间周期进行统计。请画出类图。

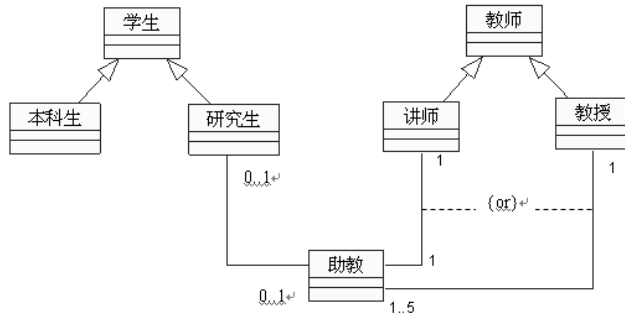


## 练习 2

- 根据下面的陈述画出类图
  - 1) 学生包括本科生、研究生两种。
  - 2) 研究生的一部分利用课余时间担任助教。

3) 教师包括讲师和教授两种。

4) 一名助教可以为一位讲师或一位教授助课，一位讲师只能有一名助教，一位教授可以有 5 名助教。

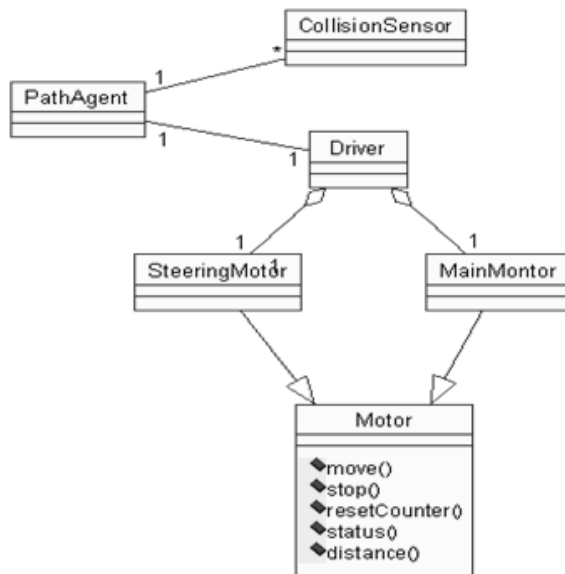


### 练习 3

按如下描述画出一个自治机器人的类图

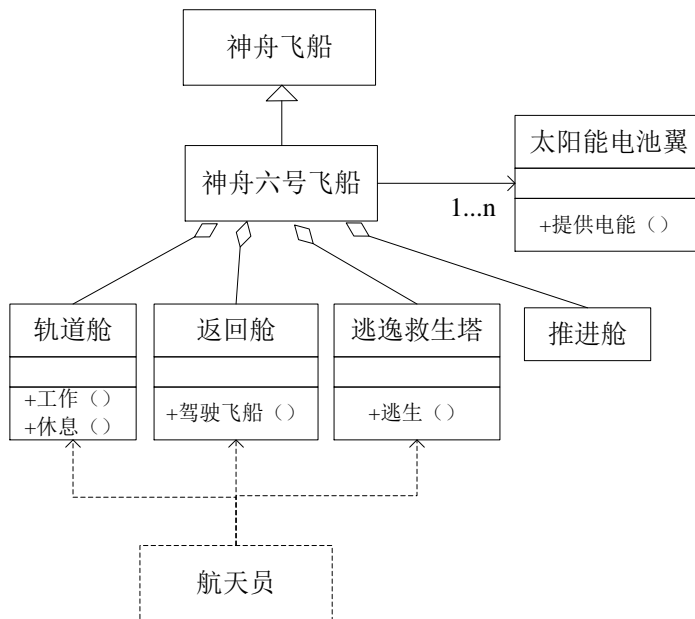
..这张图的焦点是聚集在那些让机器人在路上行走的机制所对应的类上。你可以发现一个虚类 **Motor** 和两个从它派生出来的类: **SteeringMotor** 和 **MainMotor**。这两个类都从它的父亲 **Motor** 继承了五个方法: **move()**、**stop()**、**resetCounter()**、**status()**、**distance()**。这两个类又是另一个类 **Driver** 的一部分。类 **PathAgent** 和 **Driver** 有一个 1 对 1 的关系, 和 **CollisionSensor** 有 1 对 n 的关系。

【问题:】综上所述请你用 UML 来绘制分析类图。



### 练习 4

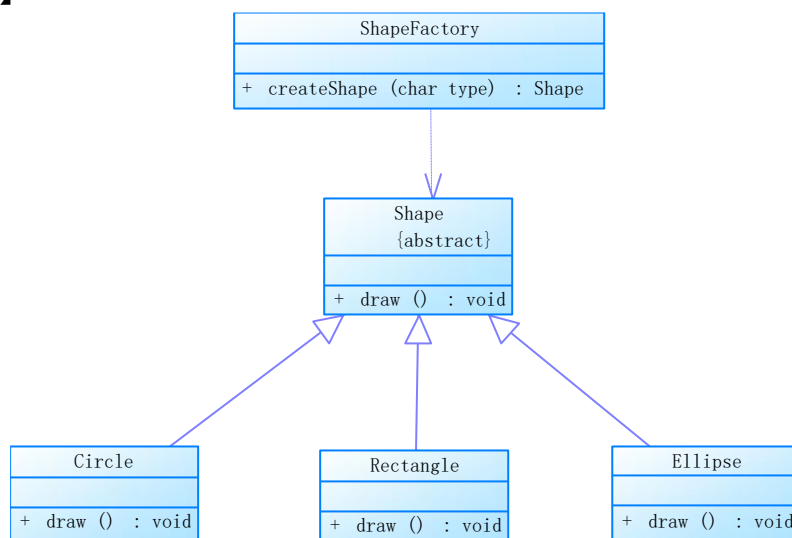
神州六号飞船是神州飞船系列的一种, 它由轨道舱、返回舱、推进舱和逃逸救生塔等组成; 航天员可以在返回舱内驾驶飞船, 轨道舱则是航天员工作和休息的场所。在紧急的情况下, 可以利用逃逸救生塔逃生。在飞船两侧有多个太阳能电池翼, 可以为飞船提供电能;



### 练习 5. 根据以下描述绘制类图

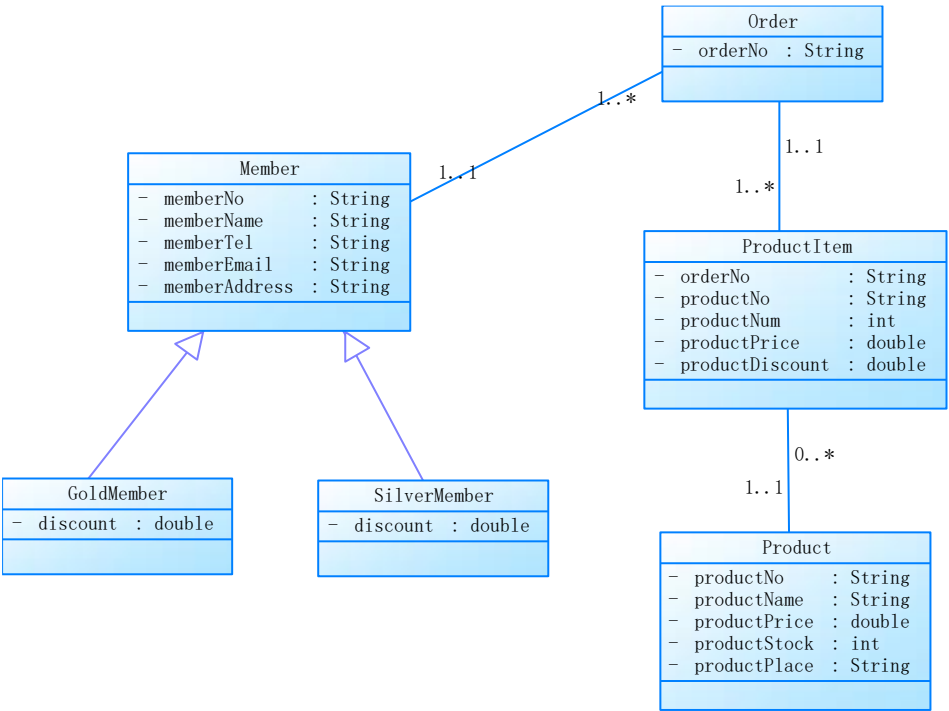
图形(Shape)可分为圆形(Circle)、矩形(Rectangle)、椭圆形(Ellipse)等具体图形，在 Shape 类中提供了一个抽象的 **draw()**方法用于绘制图形，而在具体的图形类中实现该抽象 **draw()**方法。

提供一个图形工厂类(ShapeFactory)，该类提供一个静态方法 **createShape(char type)**，其返回类型为 Shape，参数 type 为所需绘制图形对应的代码，例如“c”表示圆形，“r”表示矩形，“e”表示椭圆形等，在 **createShape()**方法中，可以使用条件语句来判断所需绘制图形的类型，并根据参数的不同返回不同的具体形状对象。【注：“创建关系”是一种特殊的“依赖关系”】



### 练习 6. 根据以下描述绘制类图：

某商场会员管理系统包含一个会员类(**Member**)，会员的基本信息包括会员编号、会员姓名、联系电话、电子邮箱、地址等，会员可分为金卡会员(**GoldMember**)和银卡会员(**SilverMember**)两种，不同类型的会员在购物时可以享受不同的折扣；每个会员可以拥有一个或多个订单(**Order**)，每一个订单又可以包含至少一条商品销售信息(**ProductItem**)，商品销售信息包括订单编号、商品编号、商品数量、商品单价和折扣等；每一条商品销售信息对应一类商品(**Product**)，商品信息包括商品编号、商品名称、商品单价、商品库存量、商品产地等。



# 顺序图

## 建模顺序图步骤

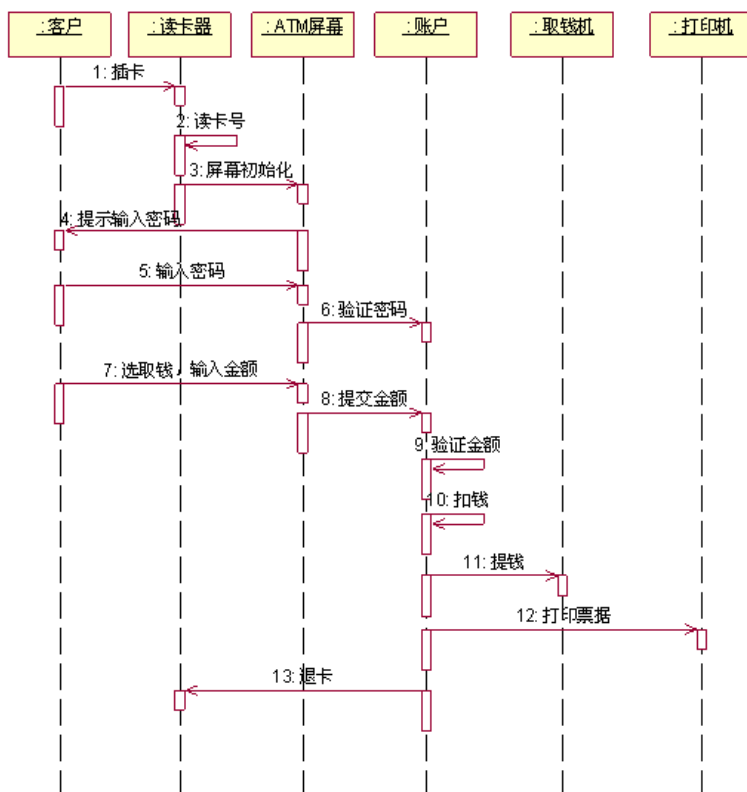
- 1) 确定交互的范围；
- 2) 识别参与交互的对象和活动者；
- 3) 设置对象生命线开始和结束；
- 4) 设置消息；
- 5) 细化消息；

## 练习 1

【问题：】请你利用 UML 的动态视图中的顺序图对在 ATM 取款最理想的场景进行建模

用户在 ATM（自动取款机）提取 1000 元人民币的最理想场景（卡内余额 5000，密码 1234）如下描述：

开始用户（张三）将银行卡插入到读卡器，读卡器读卡号，打开张三的账目对象，并初始化屏幕，屏幕提示输入 PIN（密码），张三输入密码（1234），然后系统验证密码与帐户对象，发出相符的信息。ATM 屏幕向张三提供选项，张三选择取款，然后屏幕提示张三输入取款金额，他选择了 1000 元 RMB，系统启动账目对象进行核实，之后从帐户中取钱；系统启动一系列的账目对象要完成的过程。首先，验证张三的帐目至少有 1000 元 RMB，然后从中扣除 1000 元 RMB，再让吐钱机提供 1000 元 RMB 现金，另外还需要让票据打印机提供取款凭据，最后让读卡器退卡。



**练习 2.** 根据如下描述绘制**顺序图**：

在某在线订房系统中，顾客输入房间套数、房间类型、入住时间、入住天数等信息，系统显示符合要求的房间号；顾客确定预订的房间，系统显示预付订金信息；顾客输入信用卡账号和密码，系统请求银行信用卡系统提供支付服务；银行信用卡系统验证用户信息并返回验证通过和支付成功消息；顾客请求系统打印预订单和收据，系统打印相关资料；预订结束。

