

结构化分析 (Structured Analysis)

outline

概述

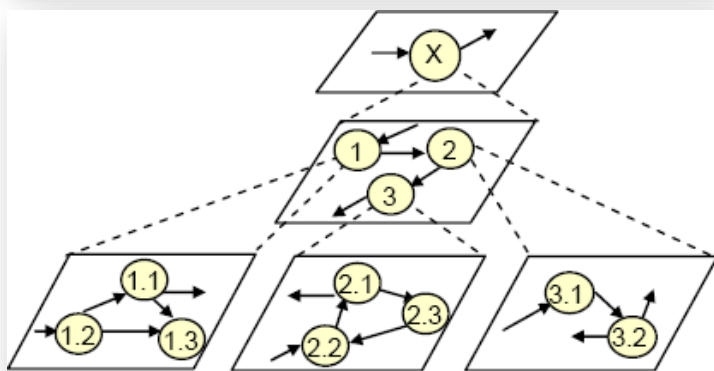
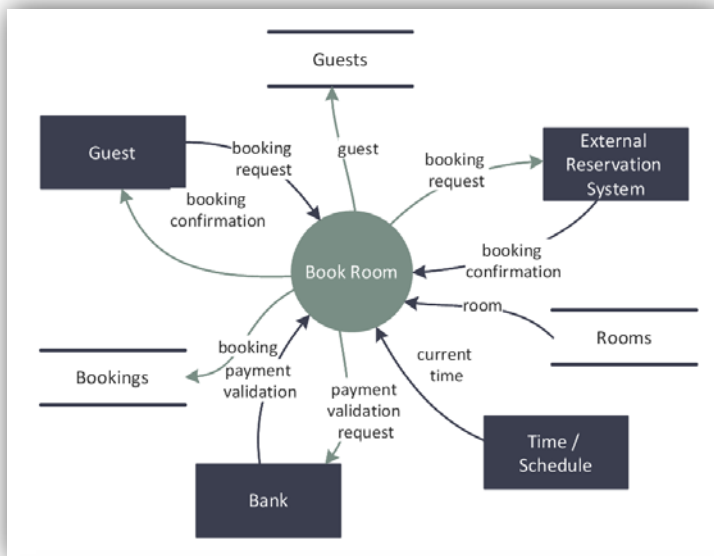
数据模型

功能模型

行为模型

数据字典

结构化分析



■ 一种考虑**数据**和**处理**的需求分析方法

- 20世纪70年代，Demacro提出
- 数据建模定义了数据的属性和关系
- 处理建模表明当数据在系统中流动时如何转换数据

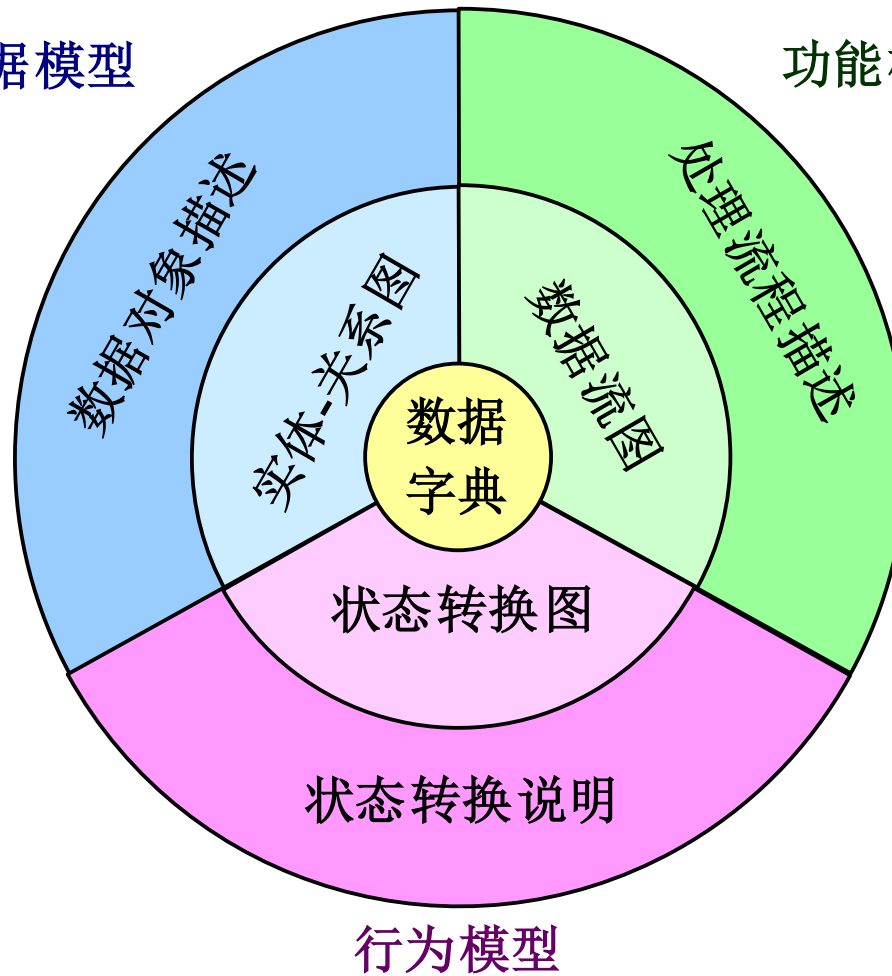
■ **面向数据流**的需求分析方法

■ 基本思想：**分解**和**抽象**

- 自顶向下逐层功能分解
- 顶层不考虑细节，底层考虑具体的细节

数据模型

功能模型



数据模型

- 数据模型包含三种相互关联的信息：数据对象、描述数据对象的属性及数据对象彼此间相互连接的关系。
- 最常用的表示概念性数据模型的方法，是实体联系方法（ Entity-Relationship Approach ）
- ER图（ Entity-Relationship Diagram ）描述现实世界中的实体，而不涉及这些实体在系统中的实现方法。

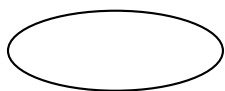
E-R图元素

(1) Entities  例: , , 

- 实体是客观世界中存在的且可相互区分的事物
- 实体可以是人也可以是物，可以是具体的事物也可以是抽象概念。
- 学生、课程、教师、报表等都是实体。

E-R图元素

(2) Attributes



例:

Name

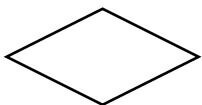
,

ID

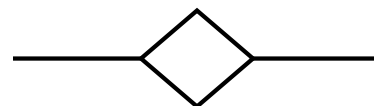
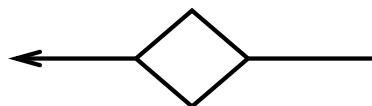
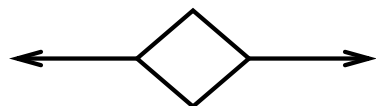
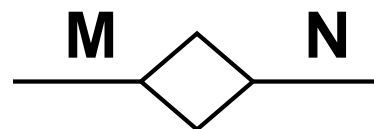
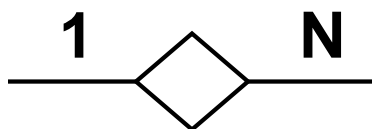
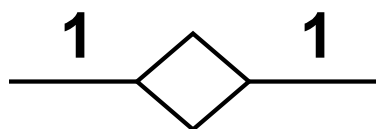
- 属性是实体或联系所具有的性质
- 通常一个实体由若干个属性来刻画
- 应根据对所要解决的问题的理解，来确定特定数据对象的一组合适的属性。
 - 机动车管理系统
 - 描述汽车的属性：生产厂、品牌、型号、发动机号码、车体类型、颜色、车主姓名、住址、驾驶证号码、购买日期等。
 - 设计汽车的CAD系统
 - 长宽高、轴距、轮距、最小离地间隙、转弯直径等

E-R图元素

(3) Relations



例:

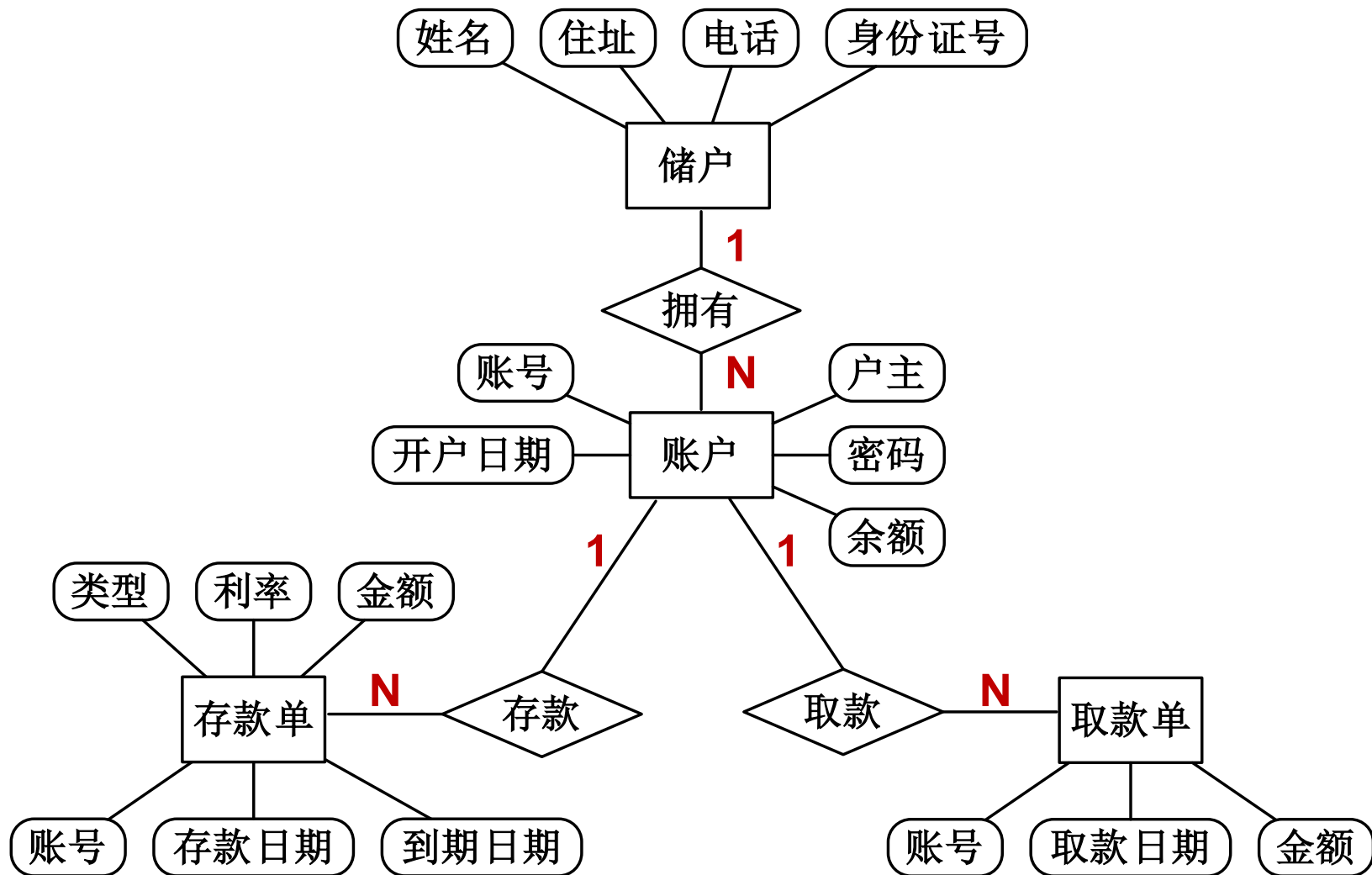


- 实体彼此之间相互连接的方式
- 一对一联系(1 : 1)、一对多联系(1 : N)、多对多联系(M : N)
- 教师与课程间存在“教”这种联系
- 学生与课程间存在“学”这种联系

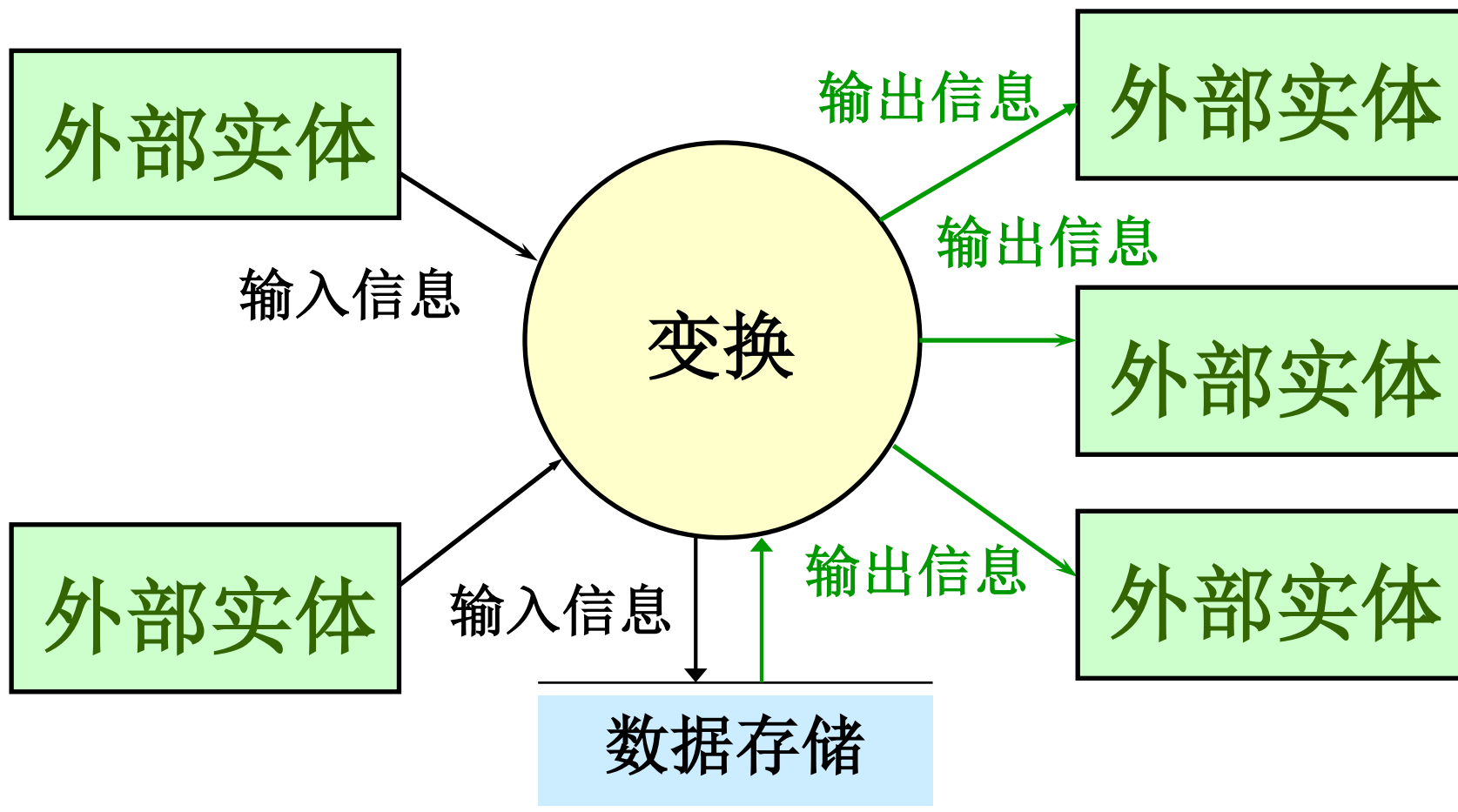
银行储蓄系统E-R图

银行计算机储蓄系统的工作过程大致如下：

- 储户填写的存款单或取款单由业务员键入系统，如果是存款则系统记录存款人姓名、住址、电话号码、身份证号码、存款类型、存款日期、到期日期、利率及密码(可选)等信息，并印出存单给储户；
- 如果是取款而且存款时留有密码，则系统首先核对储户密码，若密码正确或存款时未留密码，则系统计算利息并印出利息清单给储户。


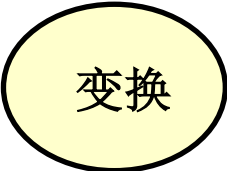

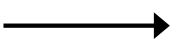
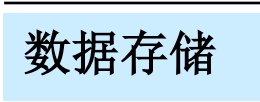



功能模型（DFD）



功能模型（DFD）

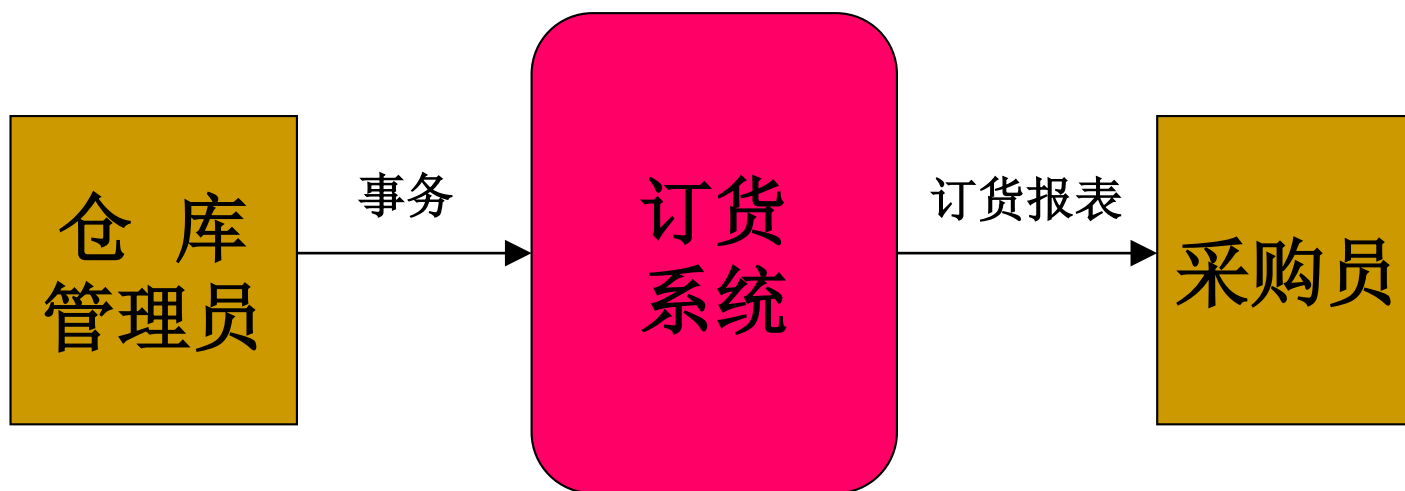
■ 数据流图说明(Yourdon表示):

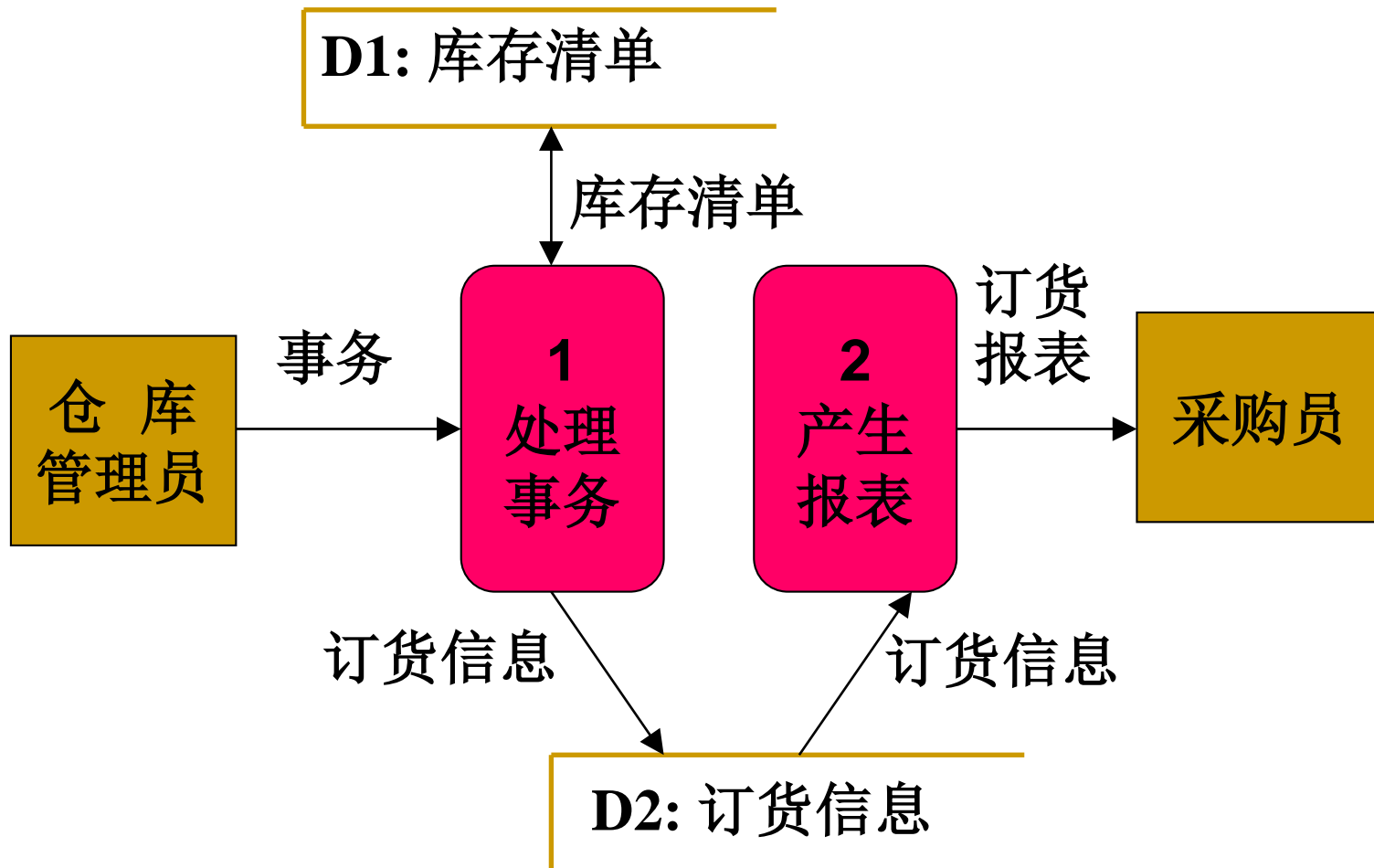
-  **外部实体** 表示外部实体，代表数据源和数据目的地
-  **变换**  表示加工，代表接收输入，经过变换，继而产生输出的处理过程。
-  表示数据流，代表数据的流向和路径。
-  **数据存储**  表示数据存储，代表系统加工的数据所存储的地方。

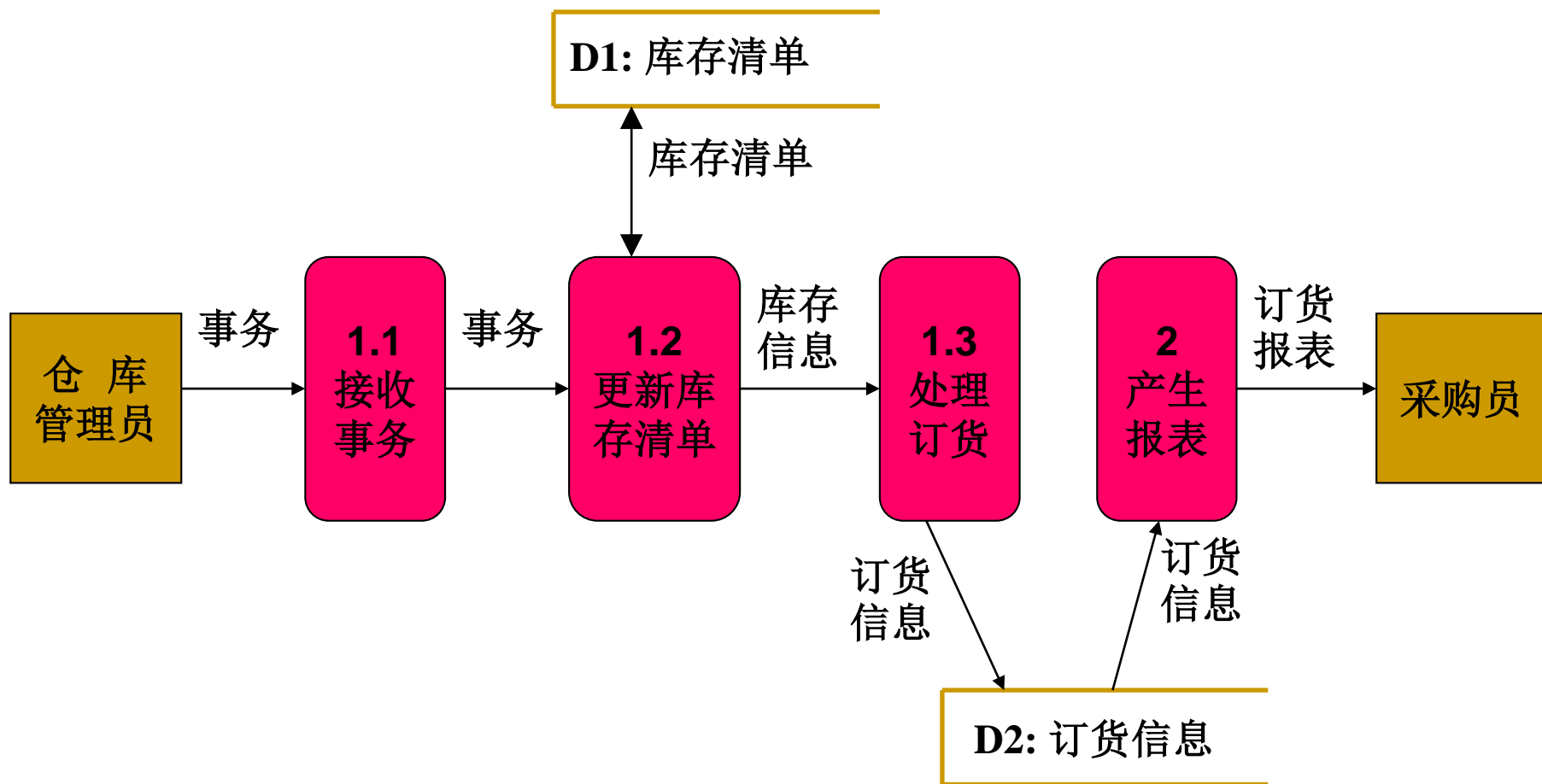
Example1：订货系统

假设采购部每天需要一张订货报表，报表按零件编号排序，表中列出所有需要再次订货的零件。对于每个需要再次定货的零件，应该列出下述数据：零件编号，零件名称，定货数量，目前价格，主要供应者，次要供应者。零件入库或出库称为事务，通过放在仓库中的CRT终端把事务报告给订货系统。当某种零件的库存量少于库存量的临界值时，就应该再次订货。

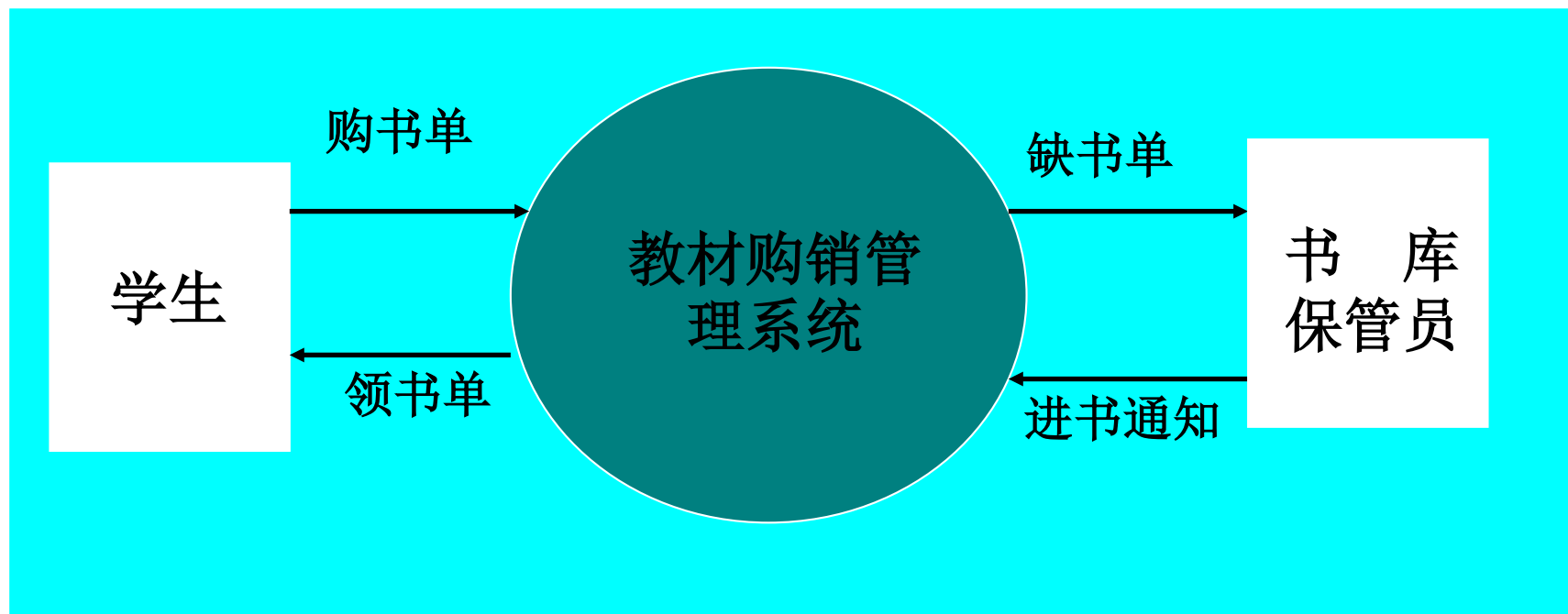
Example1: 订货系统

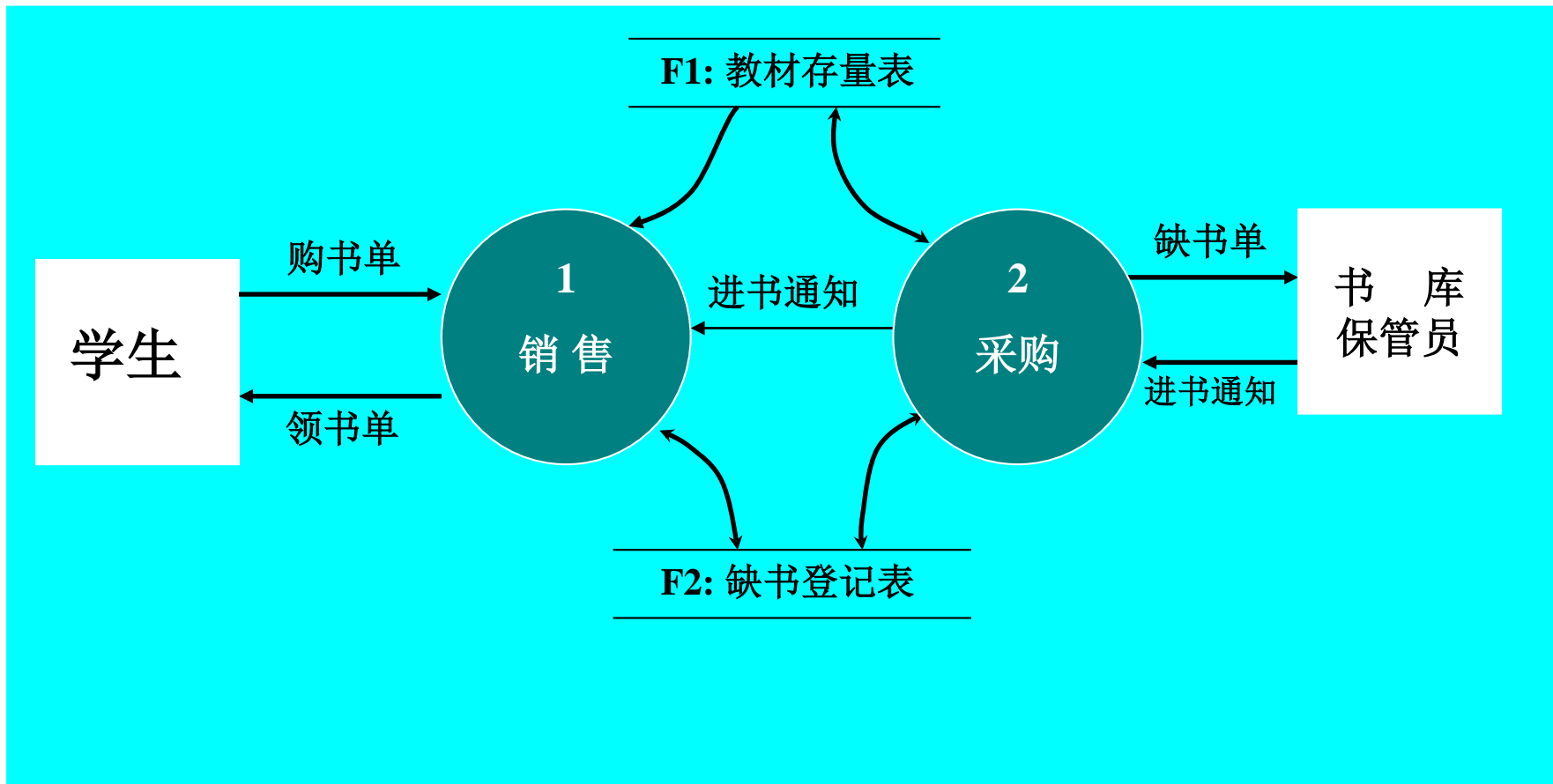


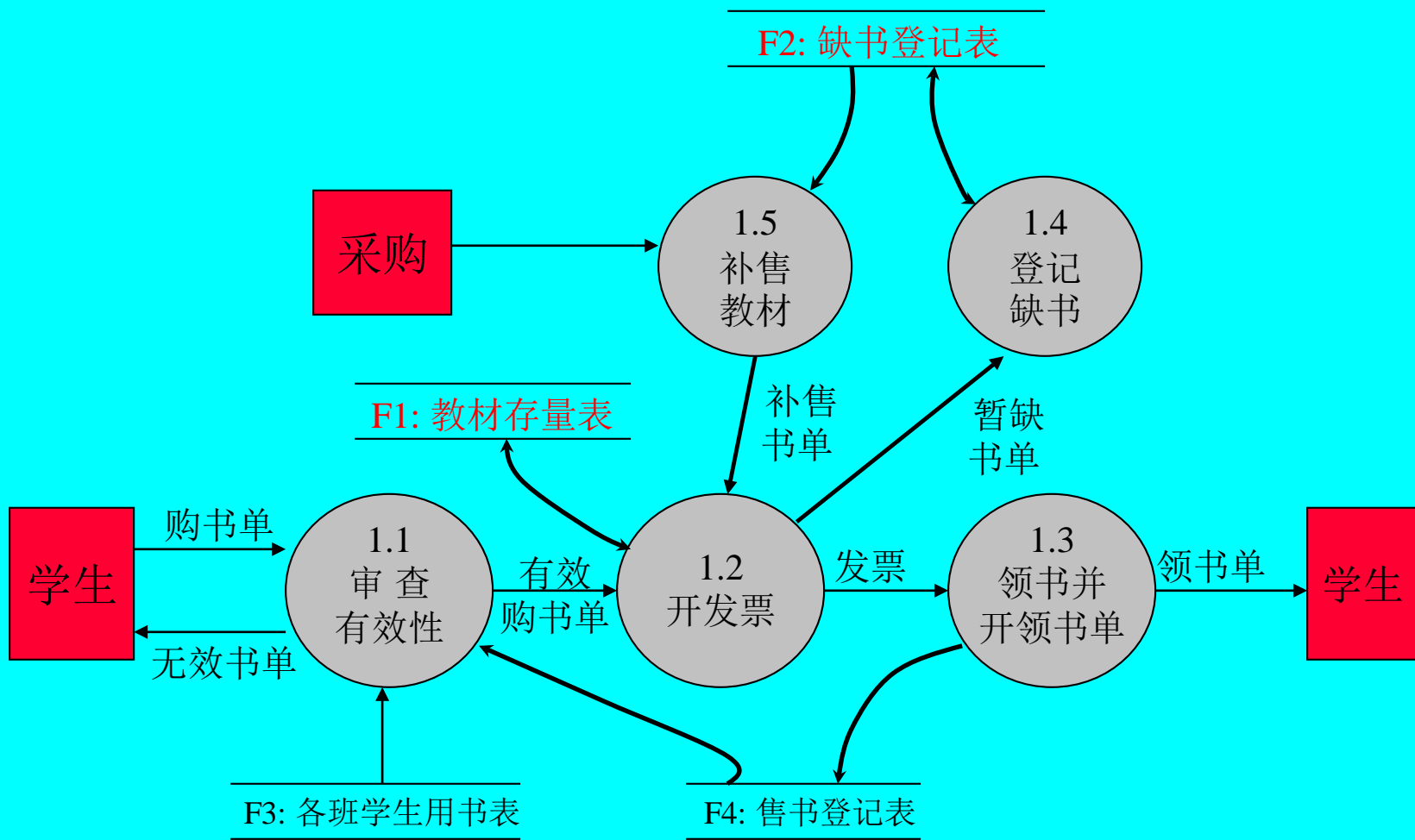




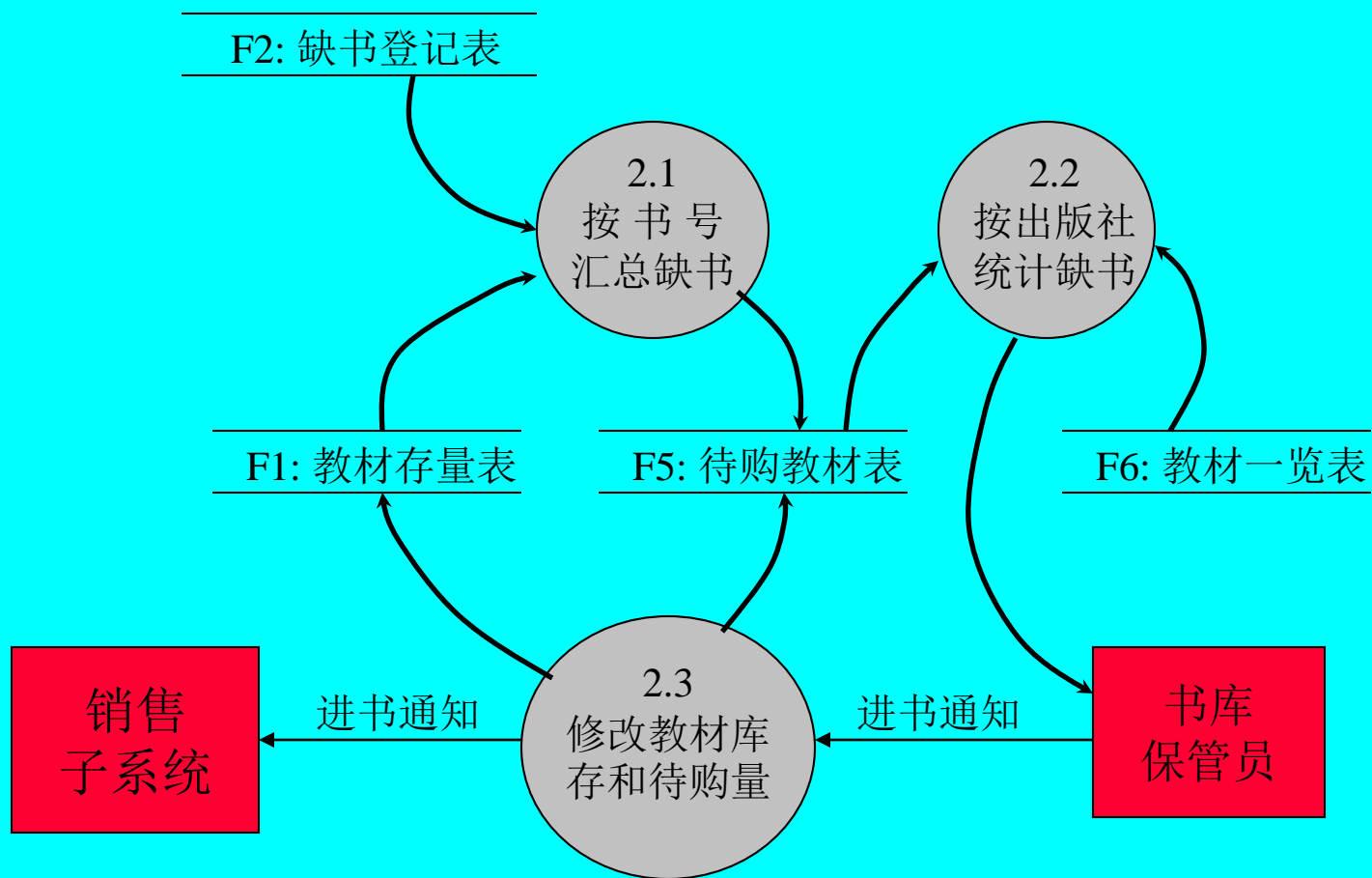
Example2: 教材购销管理系统



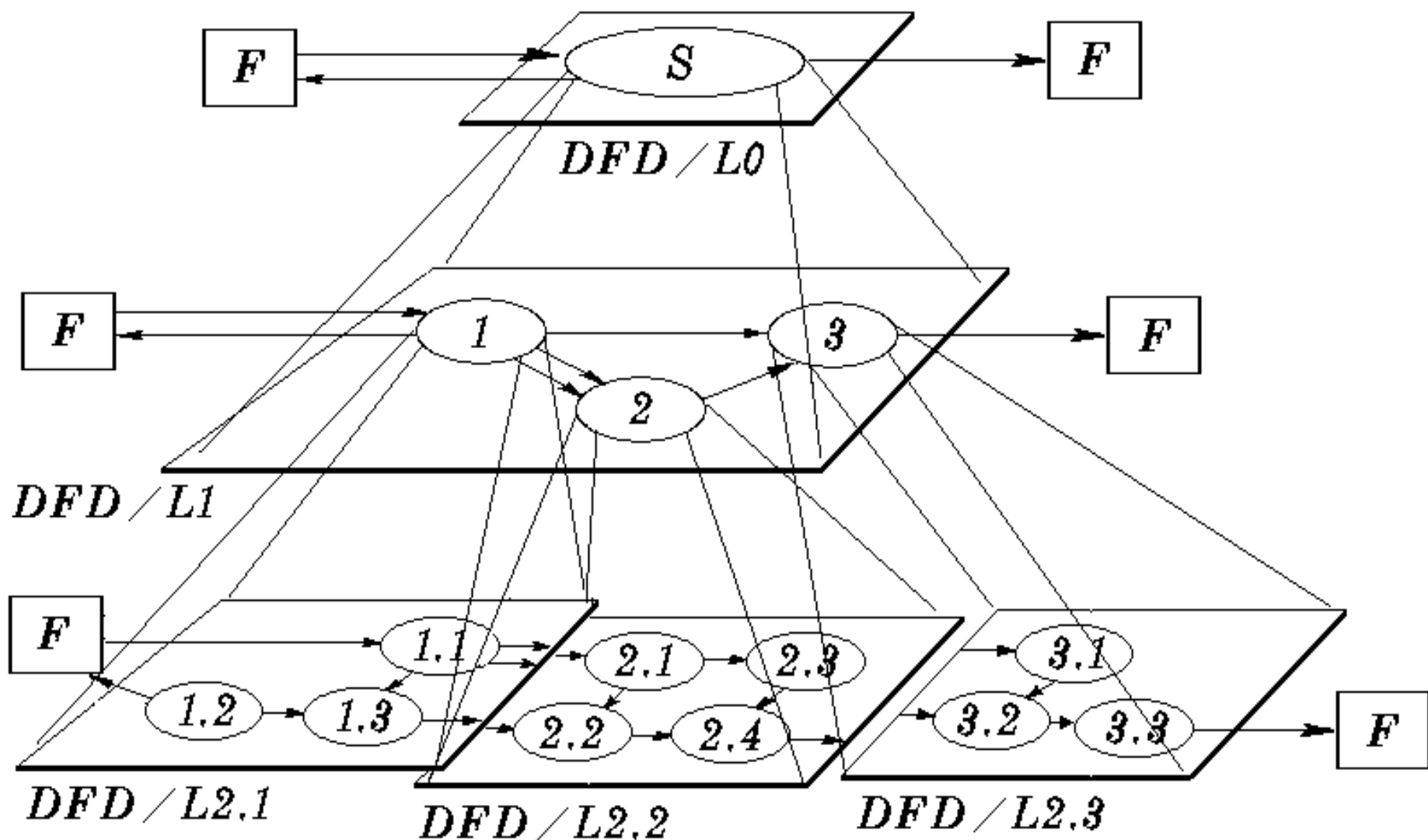




第二层DFD图—销售子系统



第二层DFD图—采购子系统



分层数据流图

- 在多层数据流图中，**顶层流图**仅包含一个**加工**，它代表被开发系统。它的输入流是该系统的输入数据，输出流是系统所输出数据
- **底层流图**是指其**加工不需再做分解**的数据流图，它处在最底层
- **中间层流图**则表示**对其上层父图的细化**。它的每一加工可能继续细化，形成子图。

行为模型（状态转换图）

- **状态转换图**：通过描绘系统的**状态**及引起系统状态转换的**事件**，来表示系统的行为。
- 事件驱动模型（ Event-driven model ）
- 状态图还指明了作为特定事件的结果系统将做哪些**动作**(例如，处理数据)。

状态

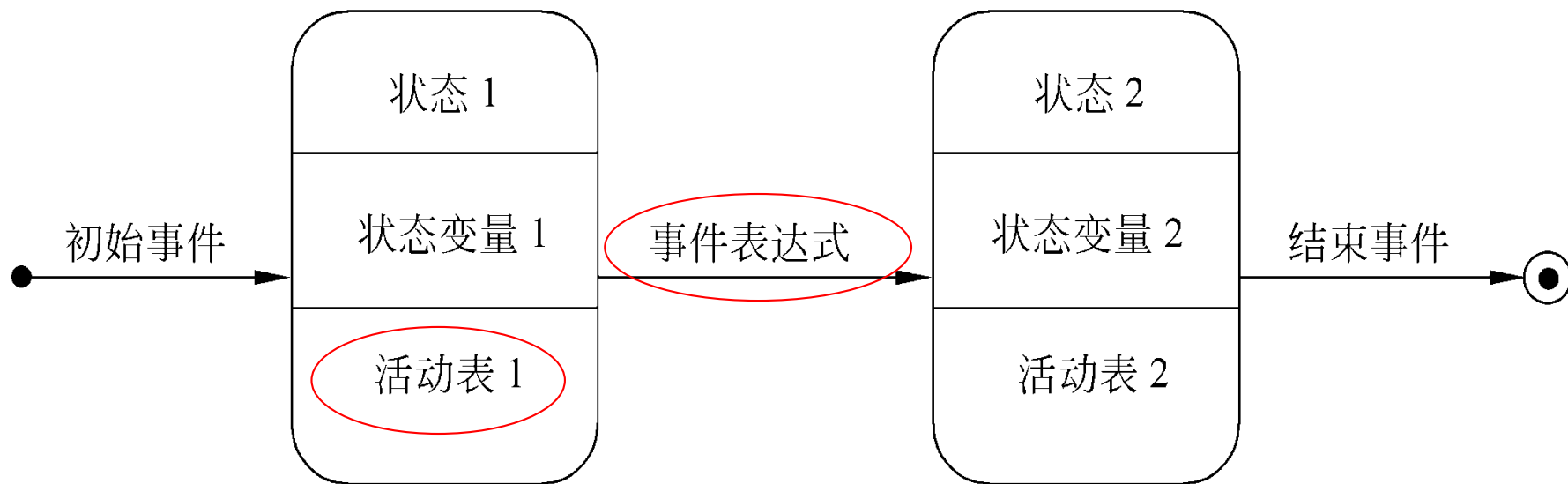
- 状态：是任何可以被观察到的系统行为模式
- 状态规定了系统对事件的响应方式
- 状态主要有：
 - 初态(即初始状态)，只能有1个
 - 终态(即最终状态)，可以有0至多个
 - 中间状态
- 状态图分类：
 - 表示系统循环运行过程
 - 表示系统单程生命期，需要标明初始状态和最终状态

事件

- 在某个特定时刻发生
- 是对引起系统做动作或(和)从一个状态转换到另一个状态的外界事件的抽象。
- 定时、取消、输入密码等

状态图符号

- **初态**：用实心圆表示；
- **终态**：用一对同心圆(内圆为实心圆)表示；
- **中间状态**：用圆角矩形表示，分成上、中、下3部分。
 - 上面部分-----为状态的名称；
 - 中间部分-----为状态变量的名字和值；
 - 下面部分-----是活动表。
- **带箭头的连线**：称为状态转换，箭头指明了转换方向。



状态图中使用的主要符号

活动表的语法格式：

事件名(参数表):动作表达式

- “事件名” 可以是任何事件的名称
- 常用的3种标准事件：
 - entry事件指定进入该状态的动作；
 - exit事件指定退出该状态的动作；
 - do事件则指定在该状态下的动作。
- 需要时可以为事件指定参数表
- 动作表达式描述应做的具体动作

事件表达式的语法：

事件说明[守卫条件]: 动作表达式

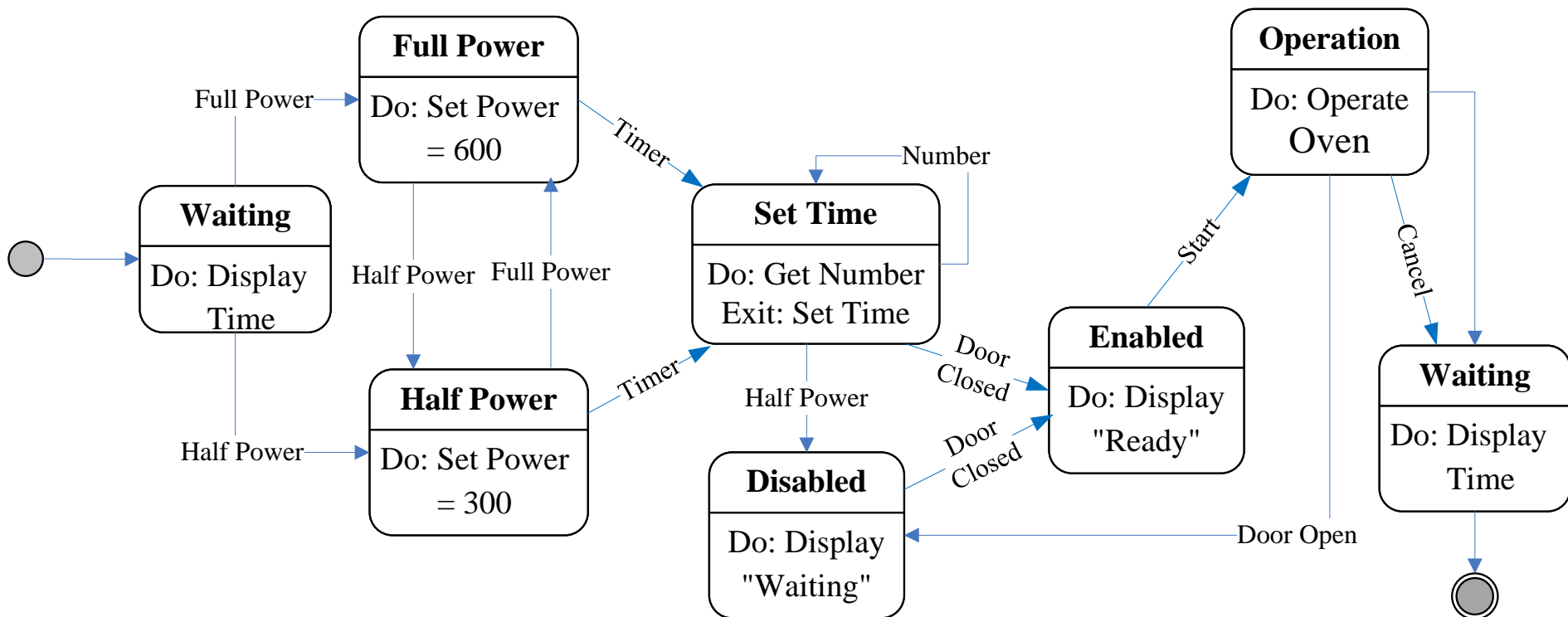
- 事件说明的语法为：事件名(参数表)
- 守卫条件是一个布尔表达式
 - 如果同时使用事件说明和守卫条件，则当且仅当事件发生且布尔表达式为真时，状态转换才发生。
 - 如果只有守卫条件没有事件说明，则只要守卫条件为真状态转换就发生。
- 动作表达式是一个过程表达式，当状态转换开始时执行该表达式。

例1：微波炉控制软件

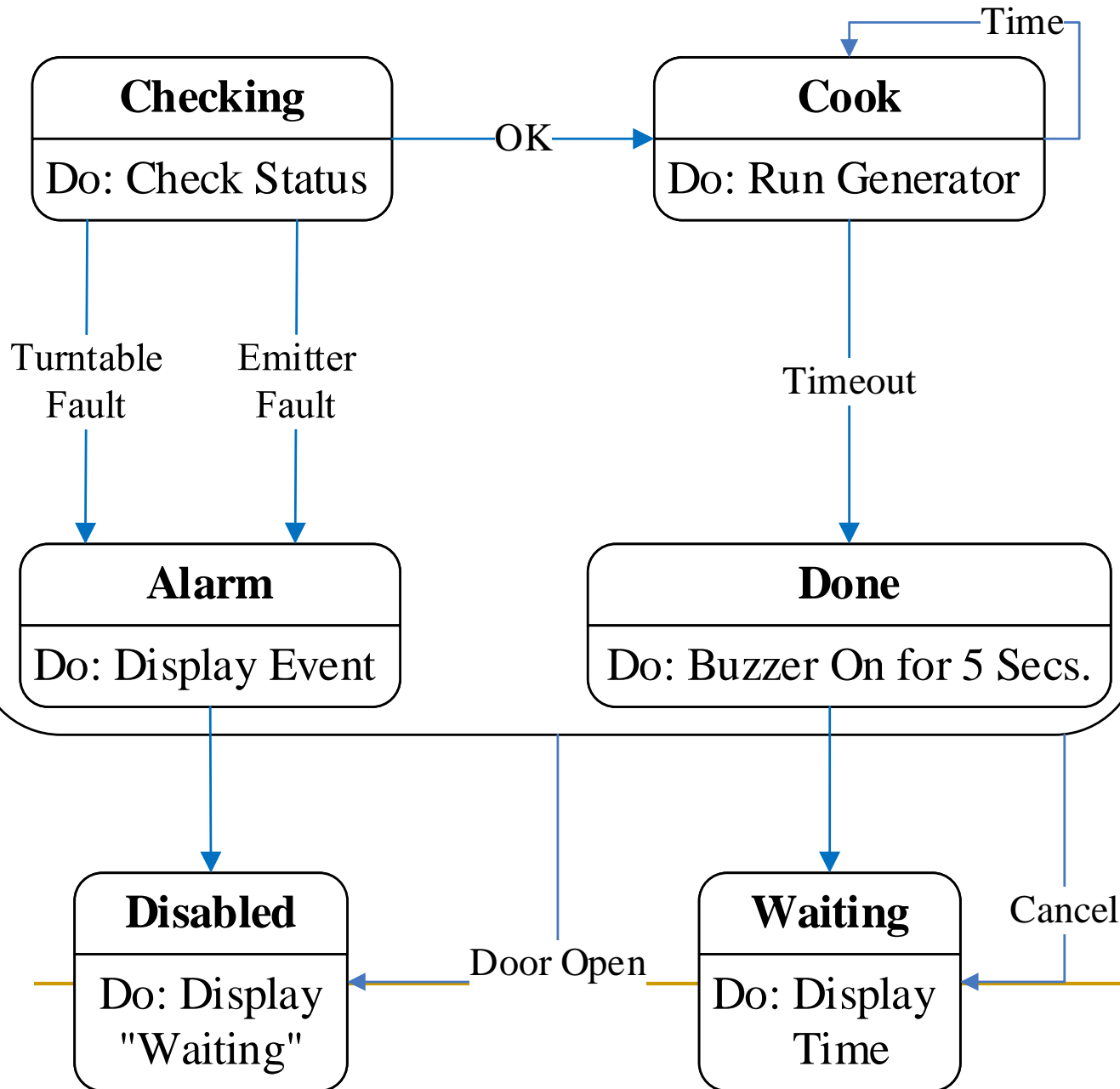


- 简化的微波炉系统
 - 一个选择全功率还是半功率的开关
 - 一个输入加热时间的数字键盘
 - 一个启动/停止按钮
 - 一个字母数字显示器
- 使用微波炉的动作序列
 - 选择功率级别
 - 使用数字键盘输入加热时间
 - 按启动键
- 注意事项
 - 微波炉不应在门开着的时候加热
 - 当加热完成时蜂鸣器响起

例1：微波炉控制软件

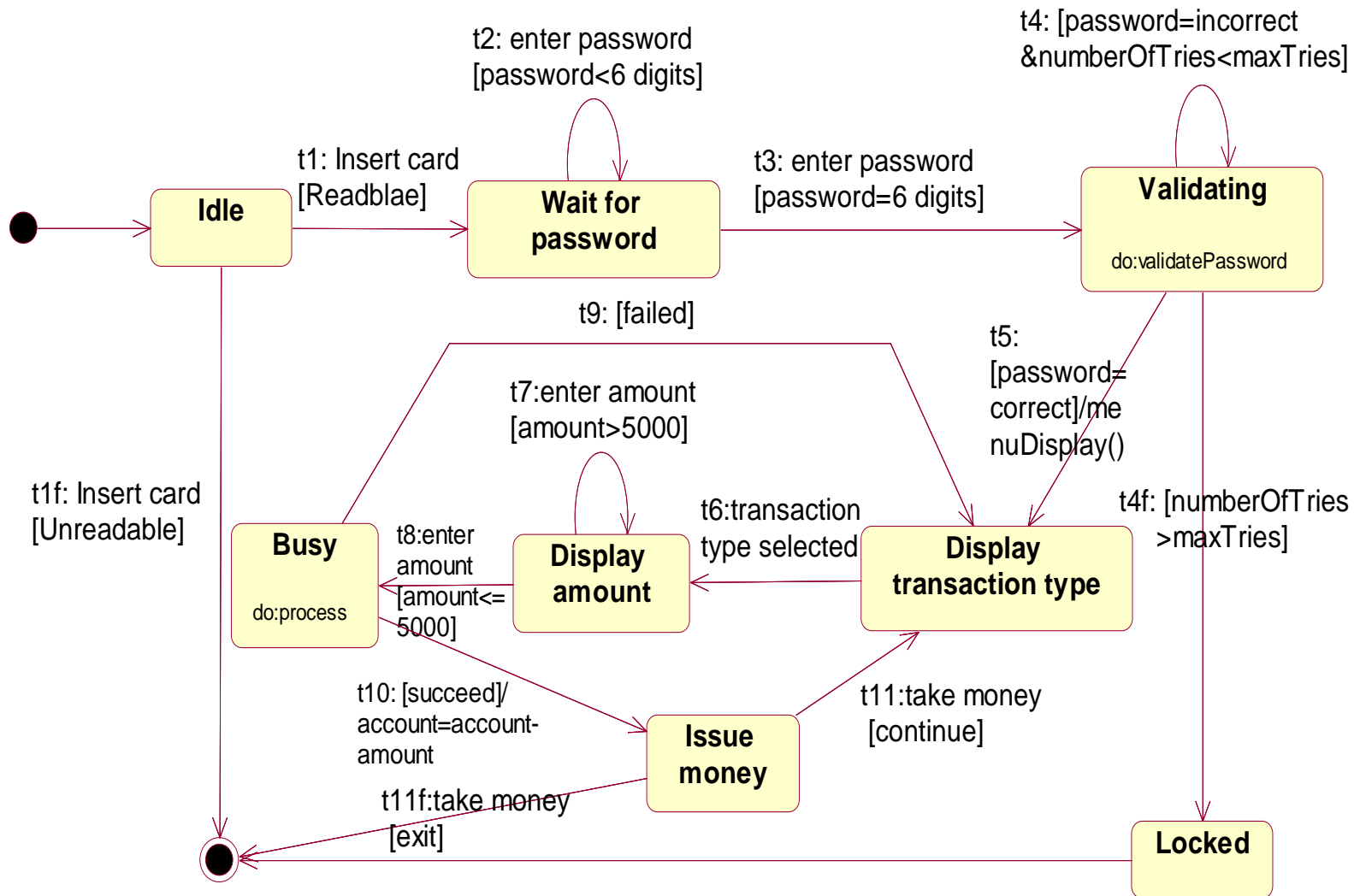


Operation



复合状态

例2：带守卫条件的取款



数据字典（DD）

- DD是对所有与系统相关的数据元素的一个有组织的列表，以及精确的、严格的定义
- DD使得用户和系统分析员对于输入、输出、存储成分和中间计算有共同的理解。
- 数据字典的任务：对于数据流图中出现的所有被命名的图形元素在字典中作为一个词条加以定义，使得每一个图形元素的名字都有一个确切的解释。

数据字典举例：数据库表

表 4 测站基本属性表表结构

序号	字段名	字段标识	类型及长度	是否允许空值	计量单位	主键序号
1	测站编码	STCD	C(8)	N		1
2	测站名称	STNM	C(30)			
3	河流名称	RVNM	C(30)			
4	水系名称	HNNM	C(30)			
5	流域名称	BSNM	C(30)			
6	经度	LGTD	N(10, 6)		°	
7	纬度	LTDD	N(10, 6)		°	
13	站类	STTP	C(2)			

数据字典举例：数据库表

5.1.1 一般规定

测站基本属性表用于存储测站的基本信息。

表标识：ST_STBPRP_B。

表编号：ST_001_0001。

数据字典举例：数据库表

表结构各字段描述如下：

测站编码：是由全国统一编制的，用于标识涉及报送降水、蒸发、河道、水库、闸坝、泵站、潮汐、沙情、冰情、墒情、地下水、水文预报等信息的各类测站的站码。测站编码具有唯一性，由数字和大写字母组成的 8 位字符串，按《全国水文测站编码》执行。

测站名称：测站编码所代表测站的中文名称。

河流名称：测站所属河流的中文名称。

水系名称：测站所属水系的中文名称。

流域名称：测站所属流域的中文名称。

经度：测站代表点所在地理位置的东经度，单位为度，保留 6 位小数。

数据字典举例：数据库表

站类：标识测站类型的两位字母代码。测站类型代码由两位大写英文字母组成，第一位固定不变，表示大的测站类型，第二位根据情况可以扩展，表示大的测站类型的细分，如果没有细分的情况下，重复第一位。大的测站类型目前分为 8 种。测站类型及其代码按表 5 规定取值。

表 5 测站类型代码表

类型	代码	类型	代码
气象站	MM	雨量站	PP
蒸发站	BB	河道水文站	ZQ
堰闸水文站	DD	河道水位站	ZZ
潮位站	TT	水库水文站	RR
泵站	DP	地下水站	ZG
墒情站	SS	分洪水位站	ZB

数据字典基本符号

- 由数据元素组成数据的方式有三种基本类型
 - 顺序 $+$: 以确定次序连接两个或多个分量 $a+b+c$
 - 选择 $|, []$: 从两个或多个可能的元素中选取一个
 $[a | b | c]$
 - 重复 $\{ \}$: 把指定的分量重复零次或多次 $1\{a\}5$
- 可选 : 一个分量是可有可无的 (重复零次或一次), (a)

Example :教材购销

- 领书单 = 学院+专业+班级+学号+姓名+{书号+[书名]+数量}+日期
- 发票= 学号+姓名+{书号+[书名]+单价+数量+总价}+书费合计

A大学教材科领书单					
学院:		专业:		班级:	
学号:		姓名:			
书 号	书 名	数 量	书 号	书 名	数 量

20 年 月 日

学号:		姓名:			
书号	书名	单价	数量	金额	备注
合计金额:					

Example : data dictionary description

- We define **telephone no.** as follows:
 - telephone no. = [local extension | outside no. | 0]
 - local extension = 3{0-9}3
 - outside no. = 9 + [service code | domestic no.]
 - service code = [110 | 120 | ...]
 - domestic no. = ((0) + area code) + local number
 - area code = 3{0-9}3
 - local number = 8{0-9}8