结构化编程 I - 思想

Outline

- 结构化编程思想
  - 思想和模型
  - 数据流图
  - 结构图
  - 流程图

结构化方法

- 思想
  - 自顶向下逐步求精
  - 算法+数据结构
- 模型
  - 数据流图
  - 结构图
  - 流程图

Outline

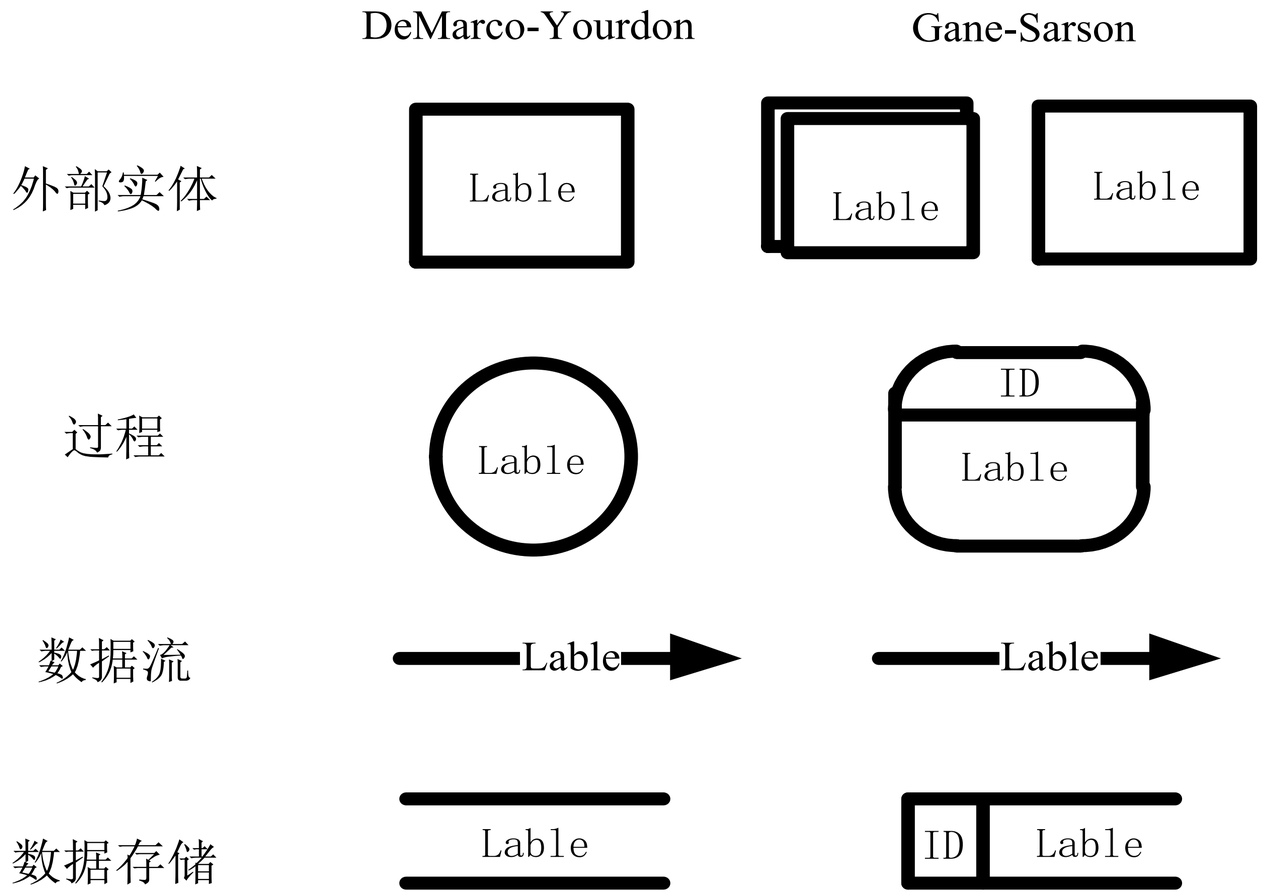
- 结构化编程思想
  - 思想和模型
  - 数据流图
  - 结构图
  - 流程图
- 编译器的结构
- 编程的现实考量

数据流图的世界观

所有的计算系统都是信息的处理和转换。

过程与数据

- 将系统看做是过程的集合；
- 过程就是对数据的处理：
  - 接收输入，进行数据转换，输出结果
  - 代表数据对象在穿过系统时如何被转换
- 可能需要和软件系统外的实体尤其是人进行交互
- 数据的变化包括：
  - 被转换、被存储、或者被分布



Flow Modeling Notation

外部实体

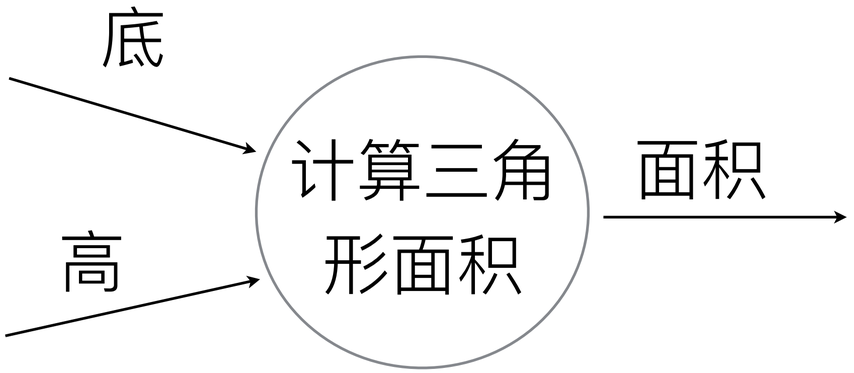
- 数据的生产者或者消费者
  - 人、设备、传感器
  - 计算机系统
- 数据总是从某处来，然后流向其它的地方

过程

- 数据的转换器
  - 计算纳税金额、计算面积、格式化报告、显示图表
- 数据总是被处理然后完成某项业务功能

数据流

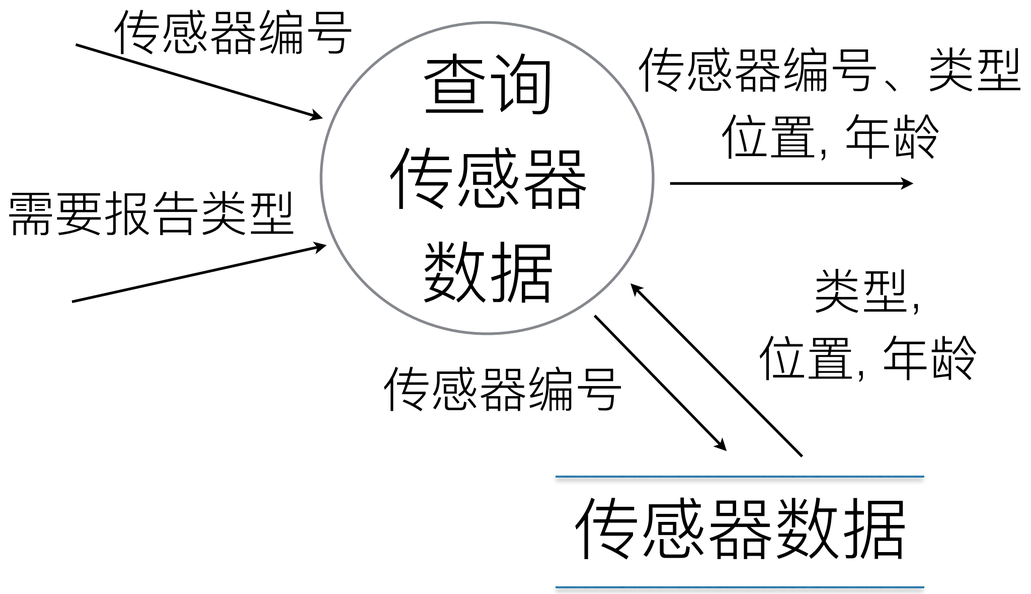
- 通过系统的数据流总是从输入被转换为输出



-

数据的存储

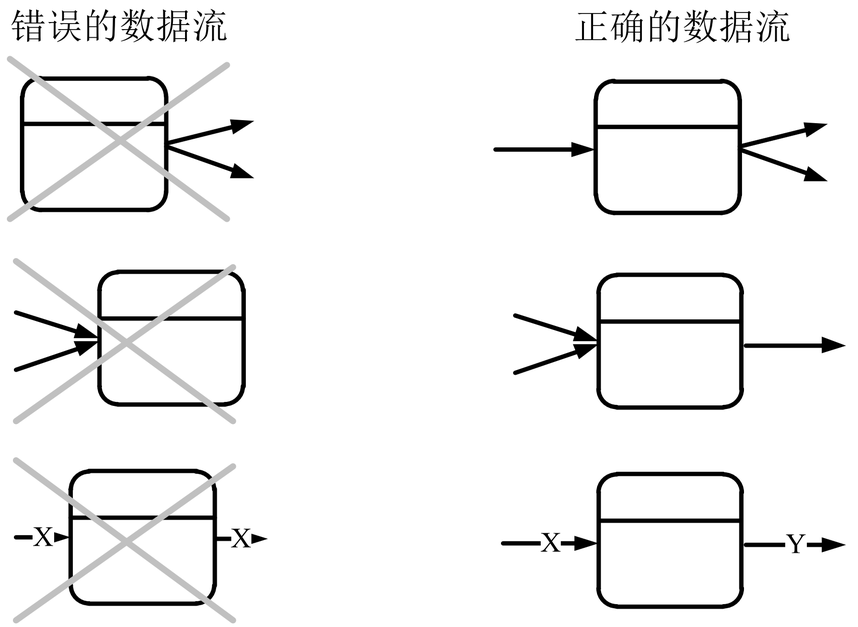
- 数据有时候会被存储起来为以后使用做准备。



-

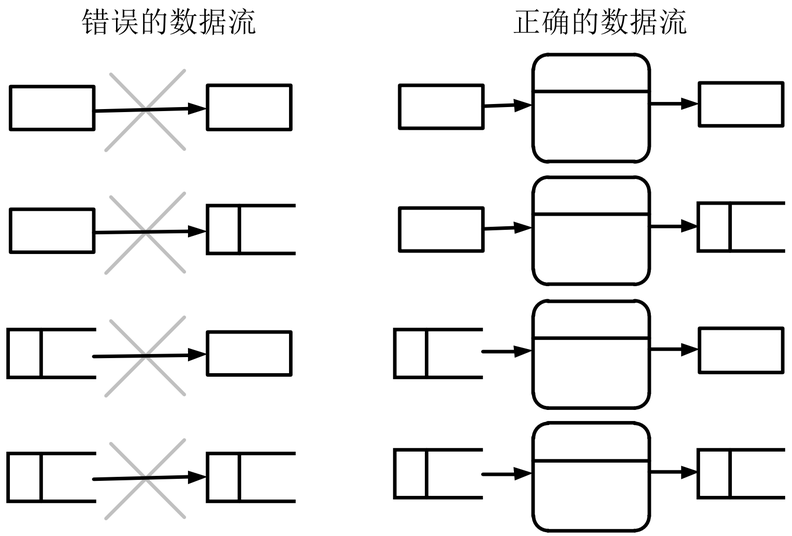
语法规则

- 过程是对数据的处理，必须有输入，也必须有输出，输入数据集应该和输出数据集存在差异



语法规则

- 数据流是必须和过程产生关联的，它要么是过程的数据输入，要么是过程的数据输出
- 所有的对象都应该有一个可以唯一标示自己的名称。
-



理解数据流图

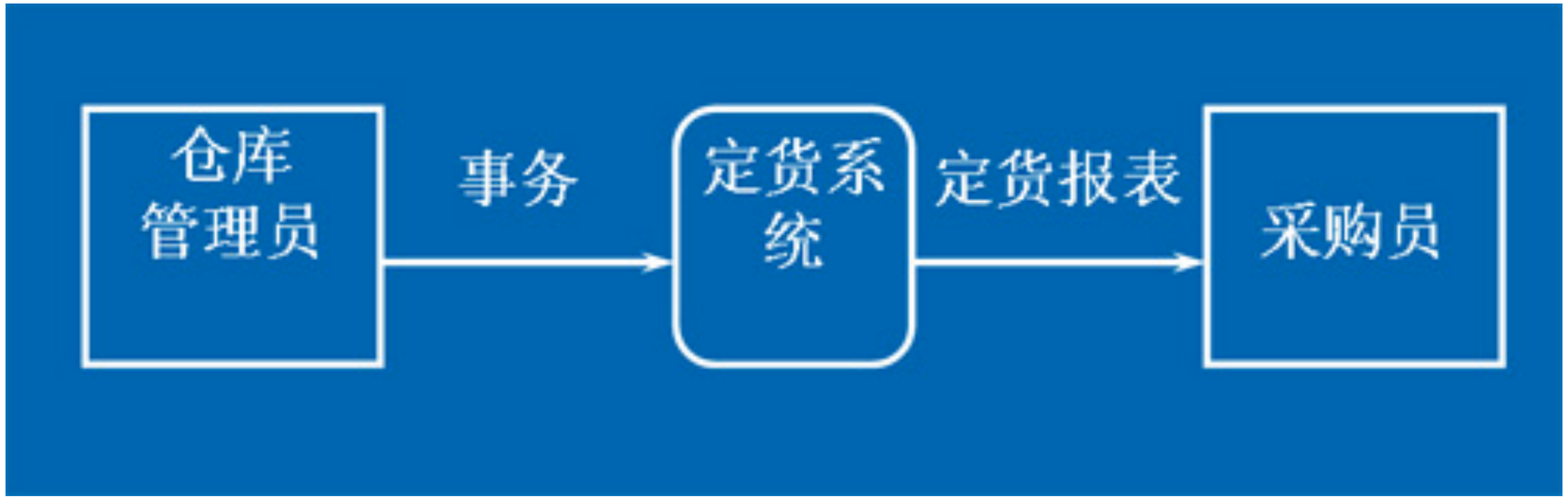
- 处理
  - 并不一定是程序。
  - 它可以是一系统程序、单个程序或程序的一个模块，甚至可以是人工处理过程；
- 数据存储
  - 并不等同于一个文件。
  - 它可以是一个文件、文件的一部分、数据库元素或记录的一部分；它代表的是静态的数据。
- 数据流
  - 也是数据，是动态的数据。

案例—订货系统

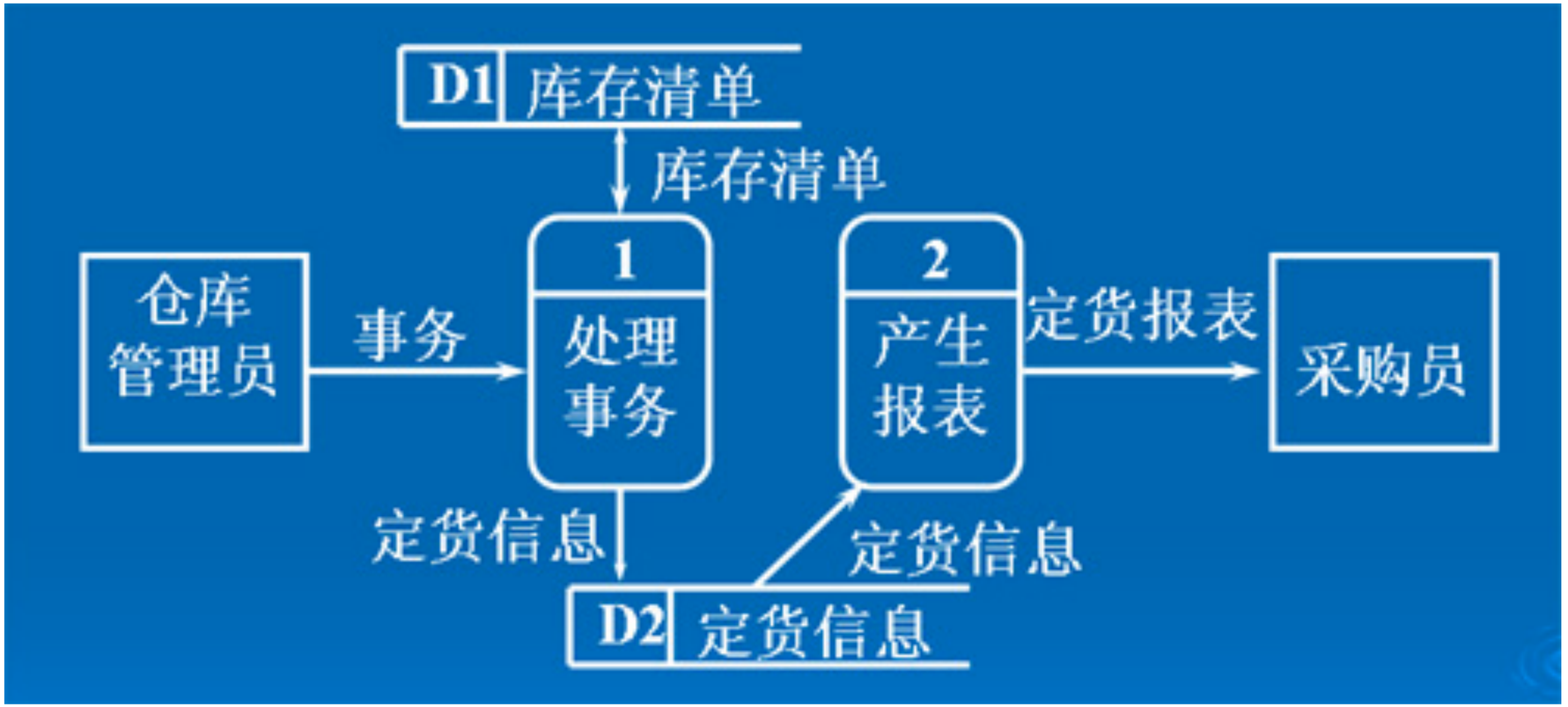
- 假设一家工厂的采购部门每天需要一张定货报表。报表按零件编号排序，表中列出所有需要再次定货的零件。
- 对于每个需要再次定货的零件应该列出下述数据：零件编号、零件名称、定货数量、目前价格、主要供应商、次要供应商。
- 零件入库或出库称为事务，通过放在仓库中的CRT终端把事务报告给定货系统。当某种零件的库存数量少于库存临界值时就应该再次定货。

案例

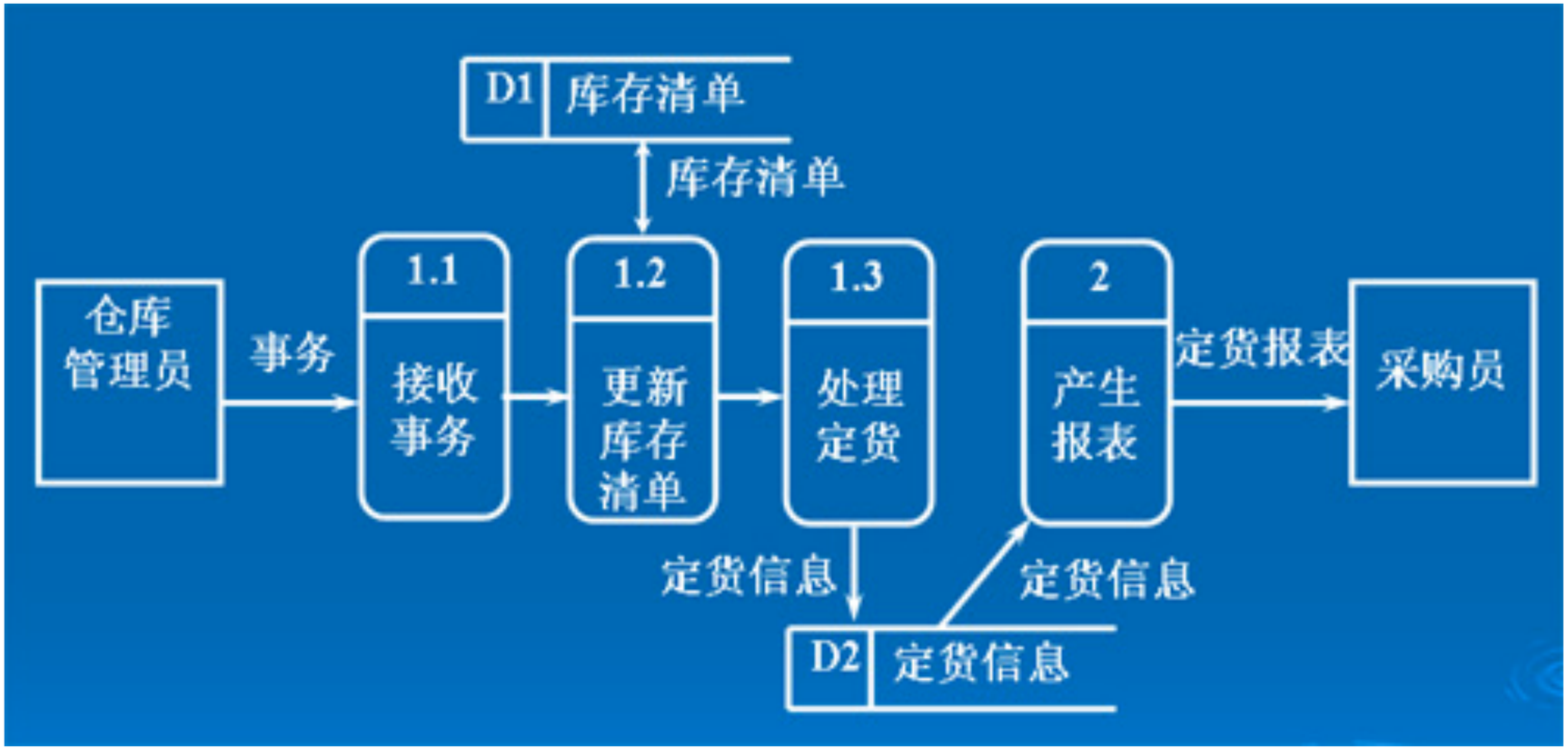
- 源点/终点（外部实体）
  - 采购员
  - 仓库管理员
- 数据处理
  - 产生报表
  - 处理事务
- 数据流
  - 定货报表
    - 零件编号
    - 零件名称
    - 定货数量
    - 目前价格
    - 主要供应商
    - 次要供应商
  - 事务
    - 零件编号
    - 事务类型
    - 数量
- 数据存储
  - 定货信息（见定货报表）
  - 库存清单
    - 零件编号
    - 库存量
    - 库存量临界值



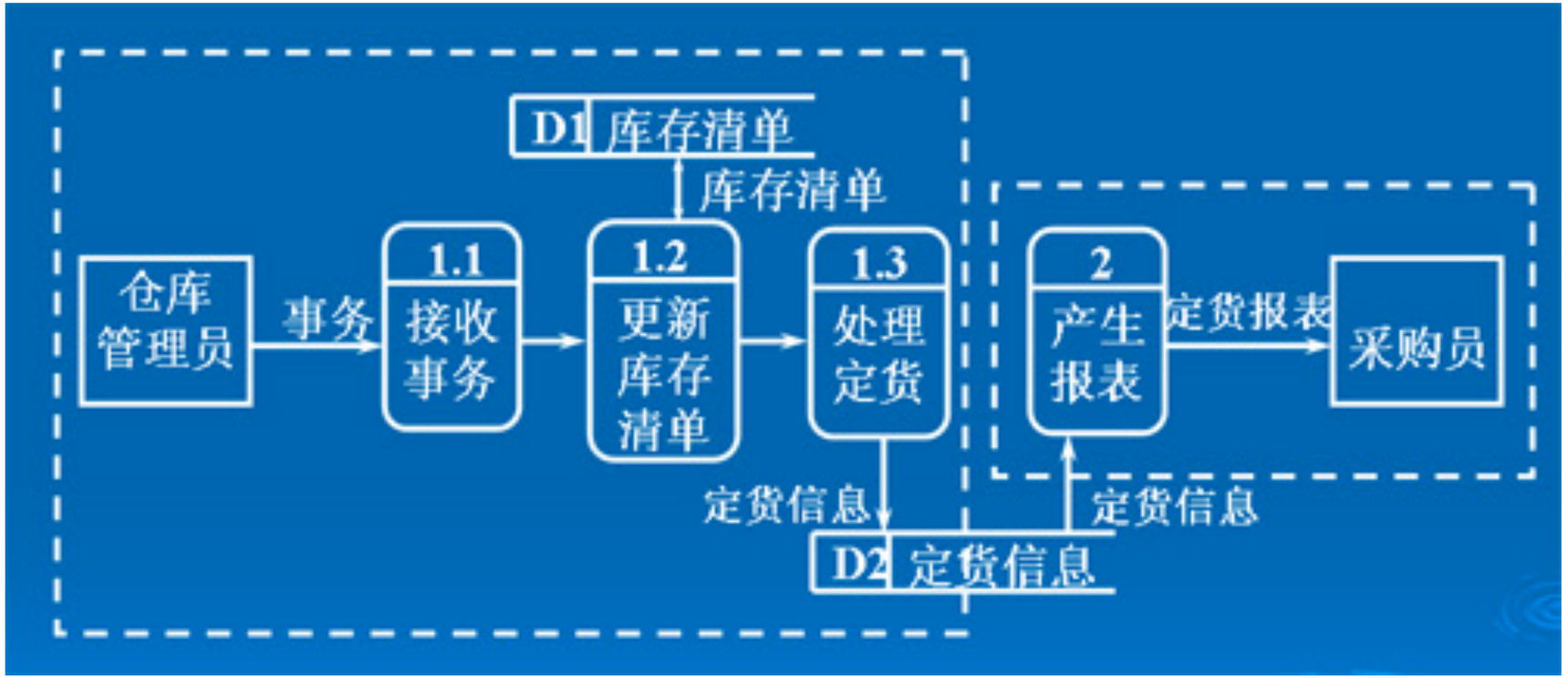
最概括的系统模型



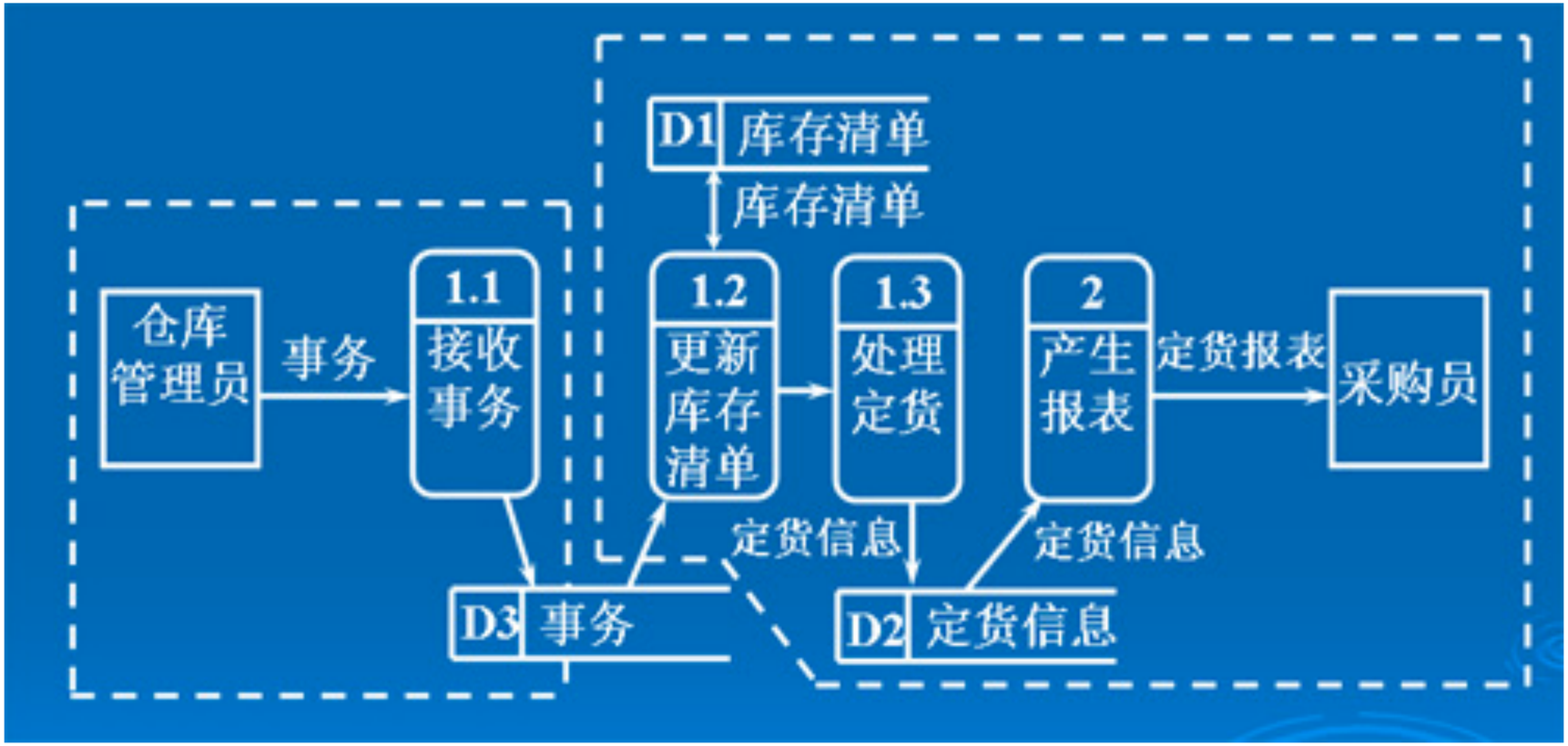
细化数据存储和数据流


D1
库存清单
库存清单
仓库
管理员
事务
1.1
接收
事务
1.2
更新
库存
清单
1.3
处理
定货
2
产生
报表
定货报表
采购员
定货信息
定货信息
D2
定货信息

子过程


D1 库存清单
库存清单
仓库
管理员
事务
1.1
接收
事务
1.2
更新
库存
清单
1.3
处理
定货
2
产生
报表
定货报表
采购员
定货信息
定货信息
D2 定货信息

边界


D1 库存清单
库存清单
仓库管理员
事务
1.1 接收事务
1.2 更新库存清单
1.3 处理定货
2 产生报表
定货报表
采购员
定货信息
定货信息
D3 事务
D2 定货信息

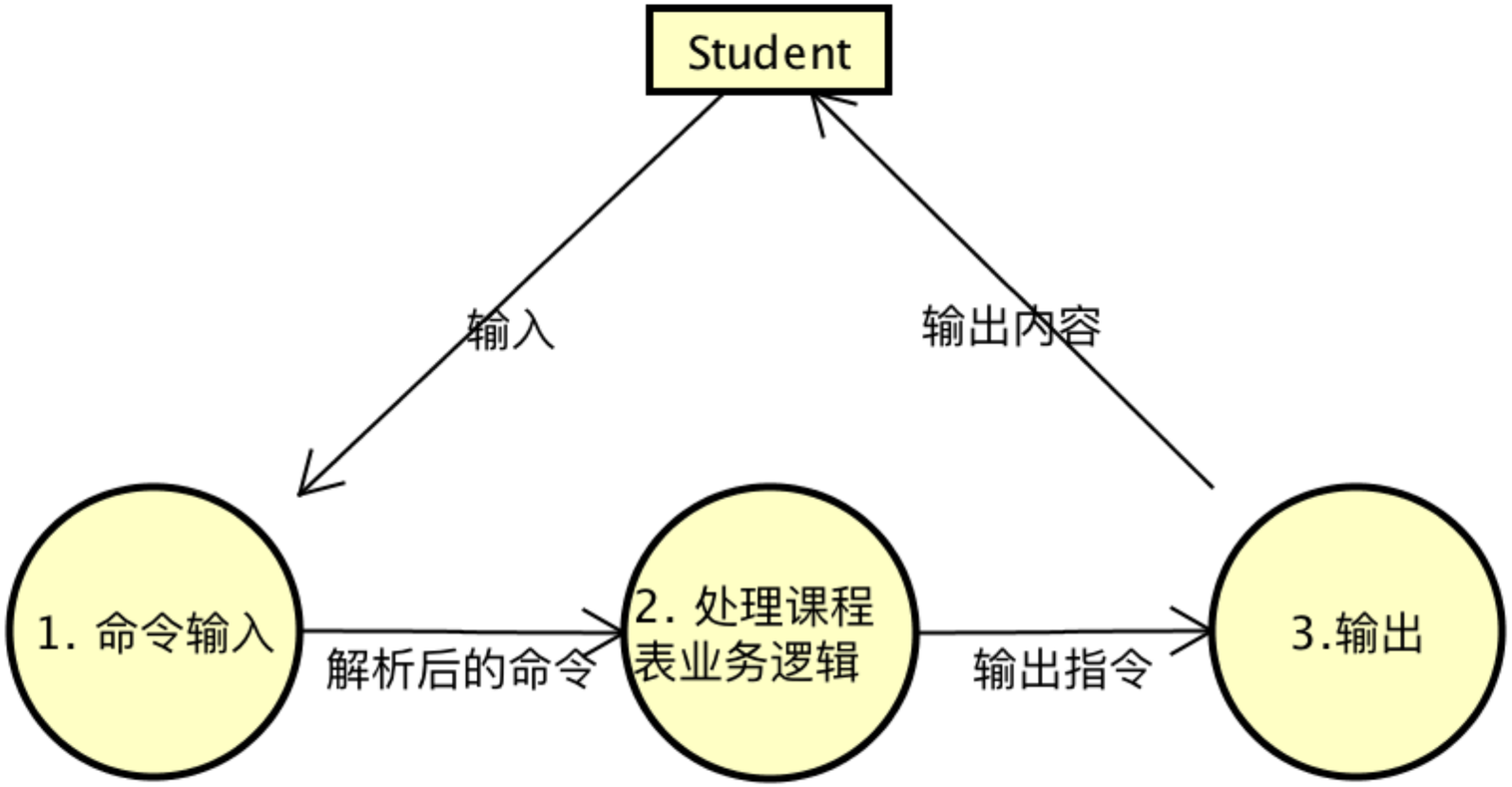
细化

课程表案例

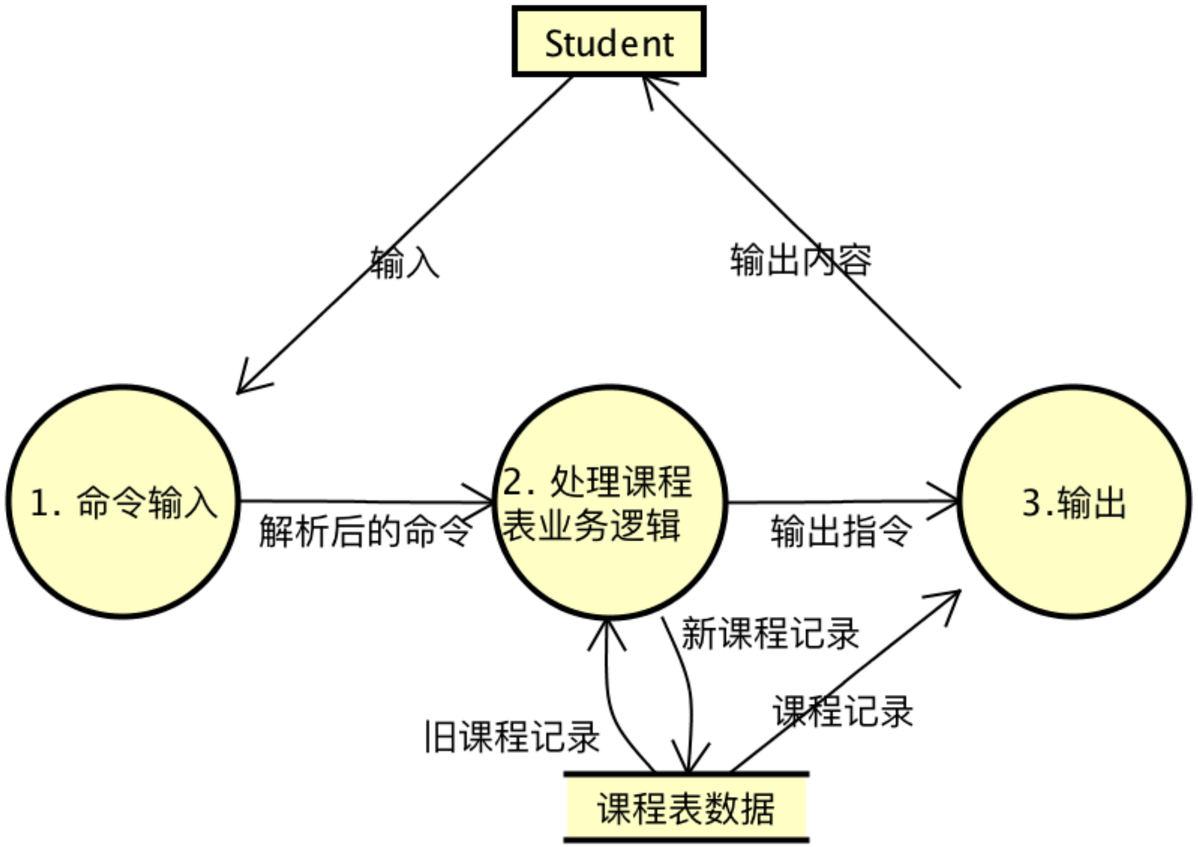
- 建一个课程表。
  - 星期四；三，四节；计算与软件工程；仙2-407；
- 通过命令行方式完成对课程的增、删、改、查、显示。
  - Add 星期四；三，四节；计算与软件工程；仙2-407；//如果成功 显示“已添加到文件中”
  - Remove 星期四；三，四节；计算与软件工程；仙2-407；//如果成功 显示“已从文件删除”
  - Update 星期四；三，四节；计算与软件工程；仙2-408；//如果成功 显示“已更新文件”
  - Find 星期四；三，四节； //如存在课程 显示 “课程名；上课地点”
  - Show //显示所有课程，按照时间排序
- 数据保存在文件里。
  - CurriculumSchedule.txt

课程表案例分析

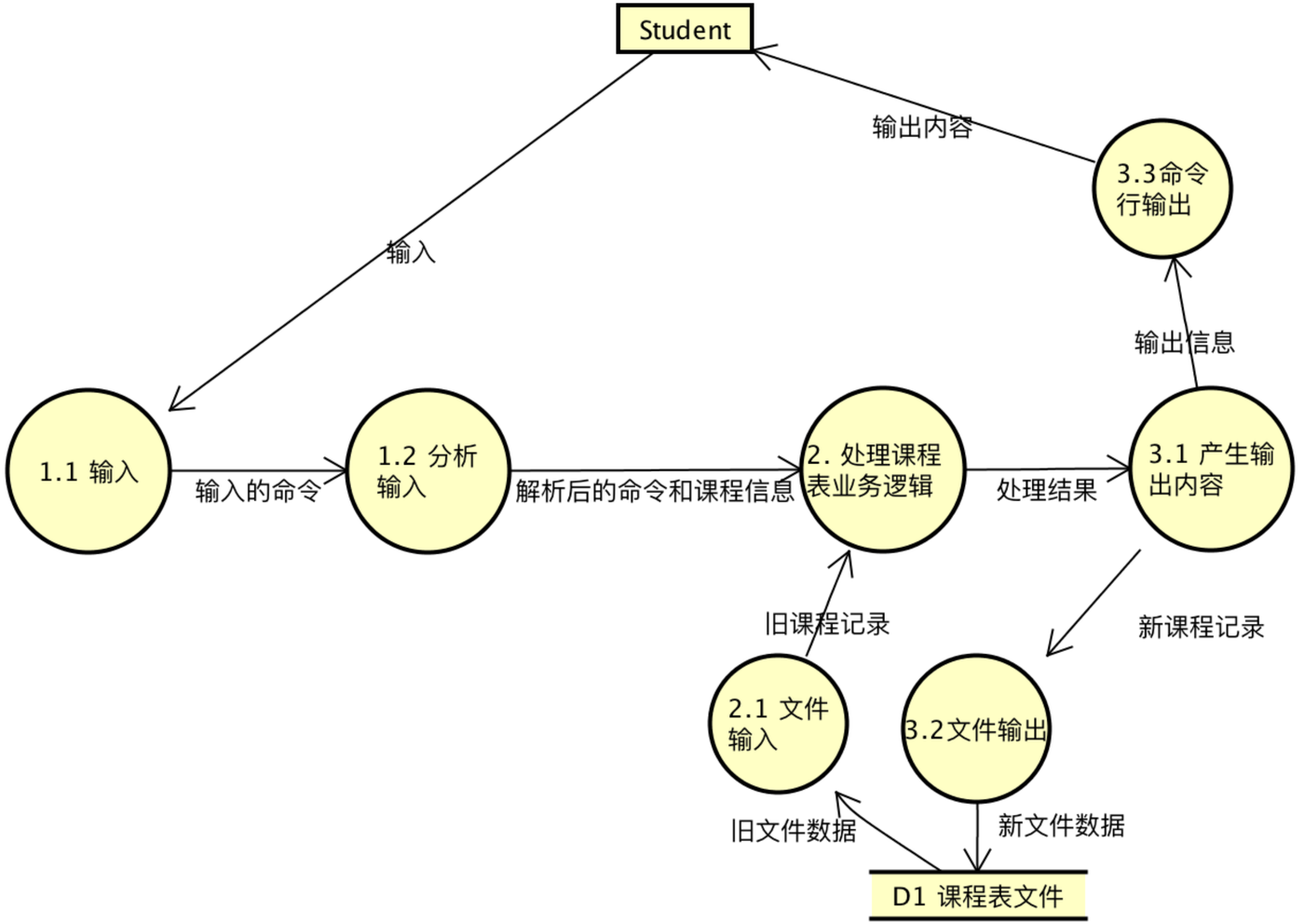
- 源点/终点（外部实体）
  - 学生
- 数据处理
  - 命令输入
    - 输入
    - 分析输入
  - 处理课程表业务逻辑
    - 增
    - 删
    - 改
    - 查
    - 显示
  - 输出
    - 生成输出内容
    - 文件输出
    - 控制台输出
- 数据流
  - 命令
- 数据存储
  - 课程表数据
  - 文件地址



数据流图 - 概括


Student
输入
输出内容
1. 命令输入
解析后的命令
2. 处理课程
表业务逻辑
输出指令
3.输出
新课程记录
课程记录
旧课程记录
课程表数据

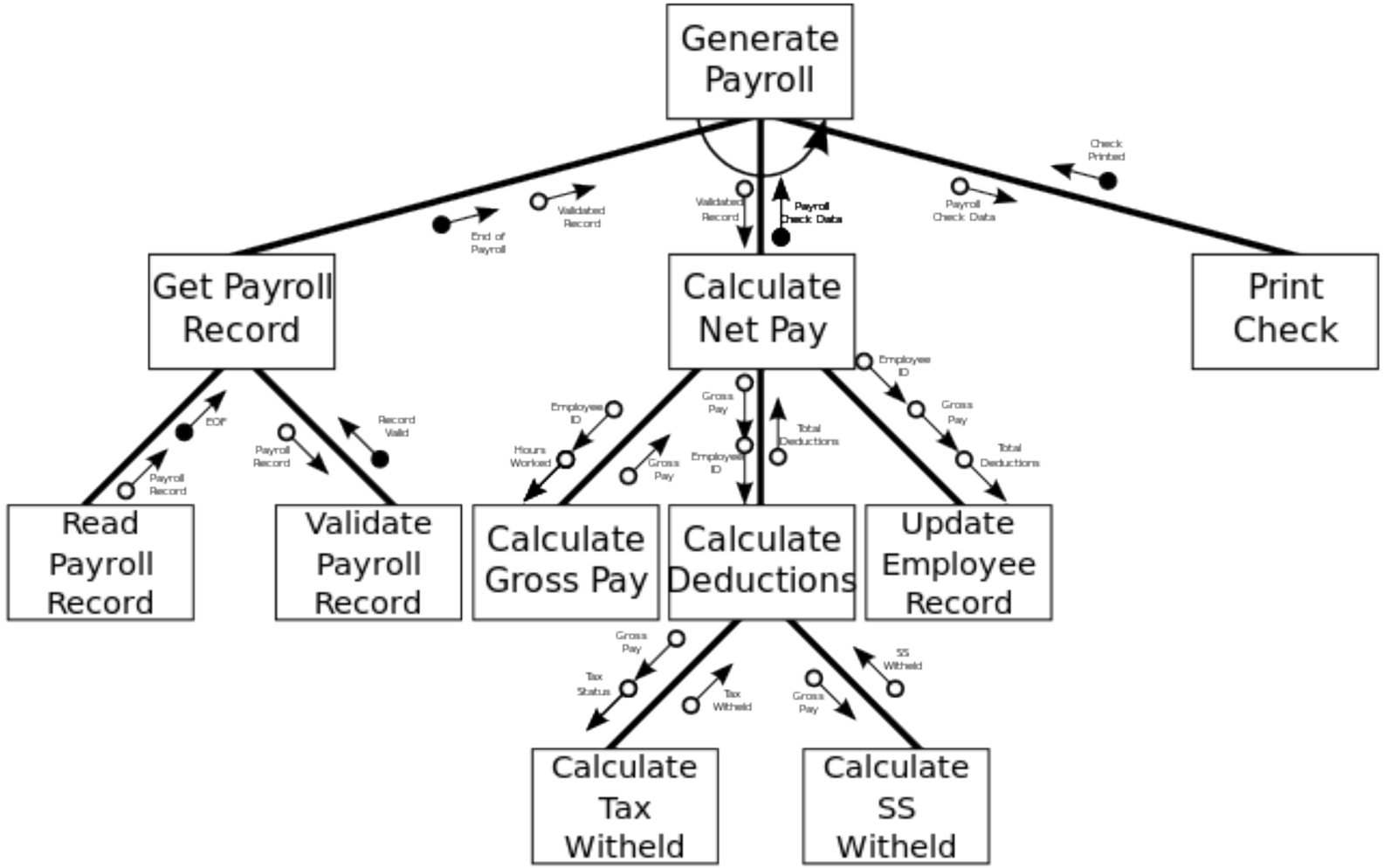
数据流图 - 细化


Student
输出内容
3.3命令
行输出
输入
输出信息
1.1 输入
输入的命令
1.2 分析
输入
解析后的命令和课程信息
2. 处理课程
表业务逻辑
处理结果
3.1 产生输
出内容
旧课程记录
新课程记录
2.1 文件
输入
3.2文件输出
旧文件数据
新文件数据
D1 课程表文件

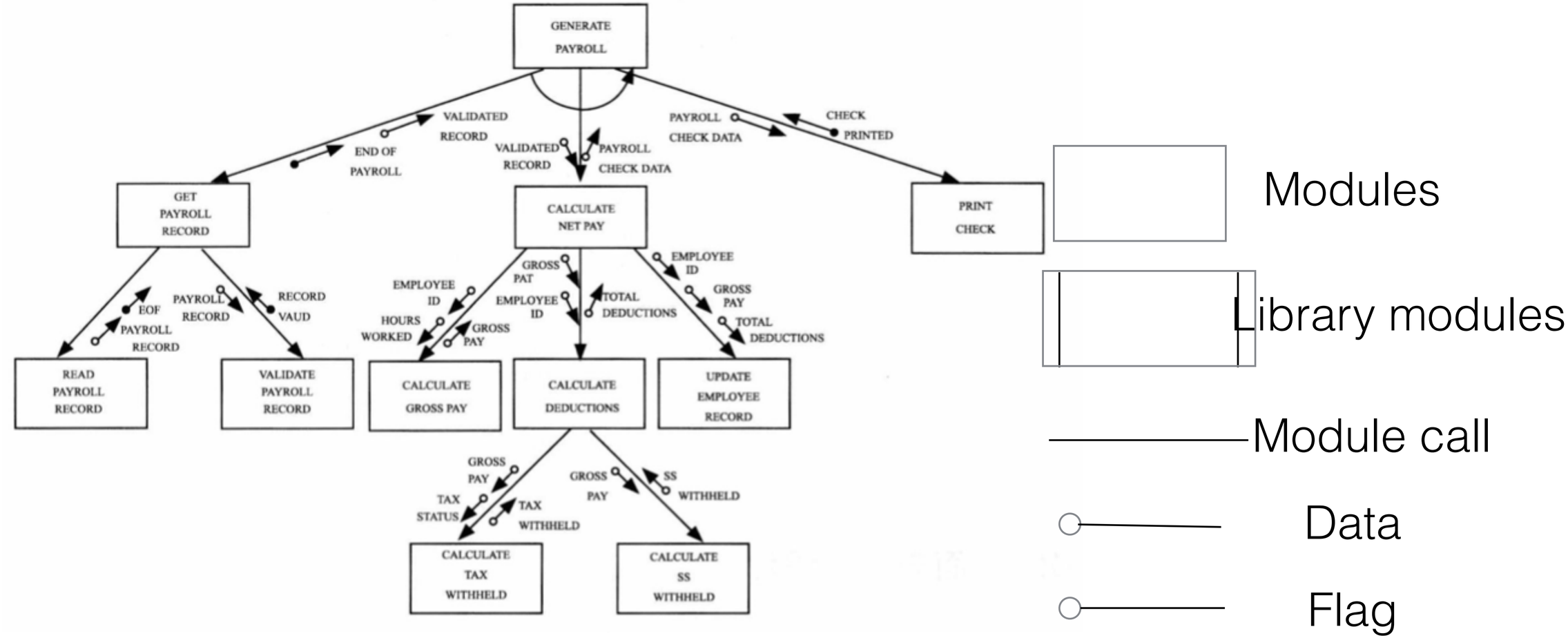
数据流图 - 子过程

Outline

- 结构化编程思想
  - 思想和模型
  - 数据流图
  - 结构图
  - 流程图



结构图（Structured Chart）



Modules

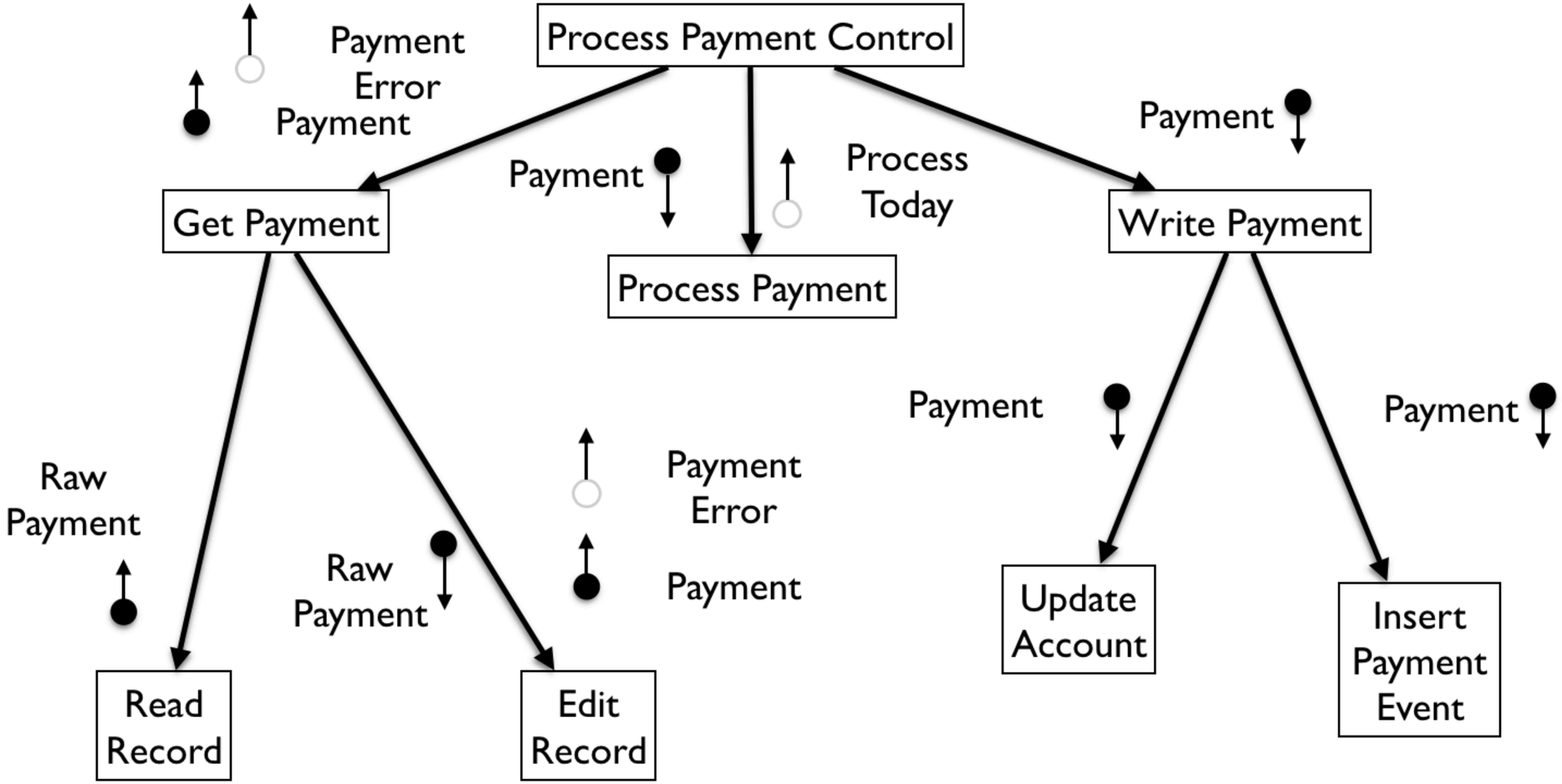
Library modules

Module call

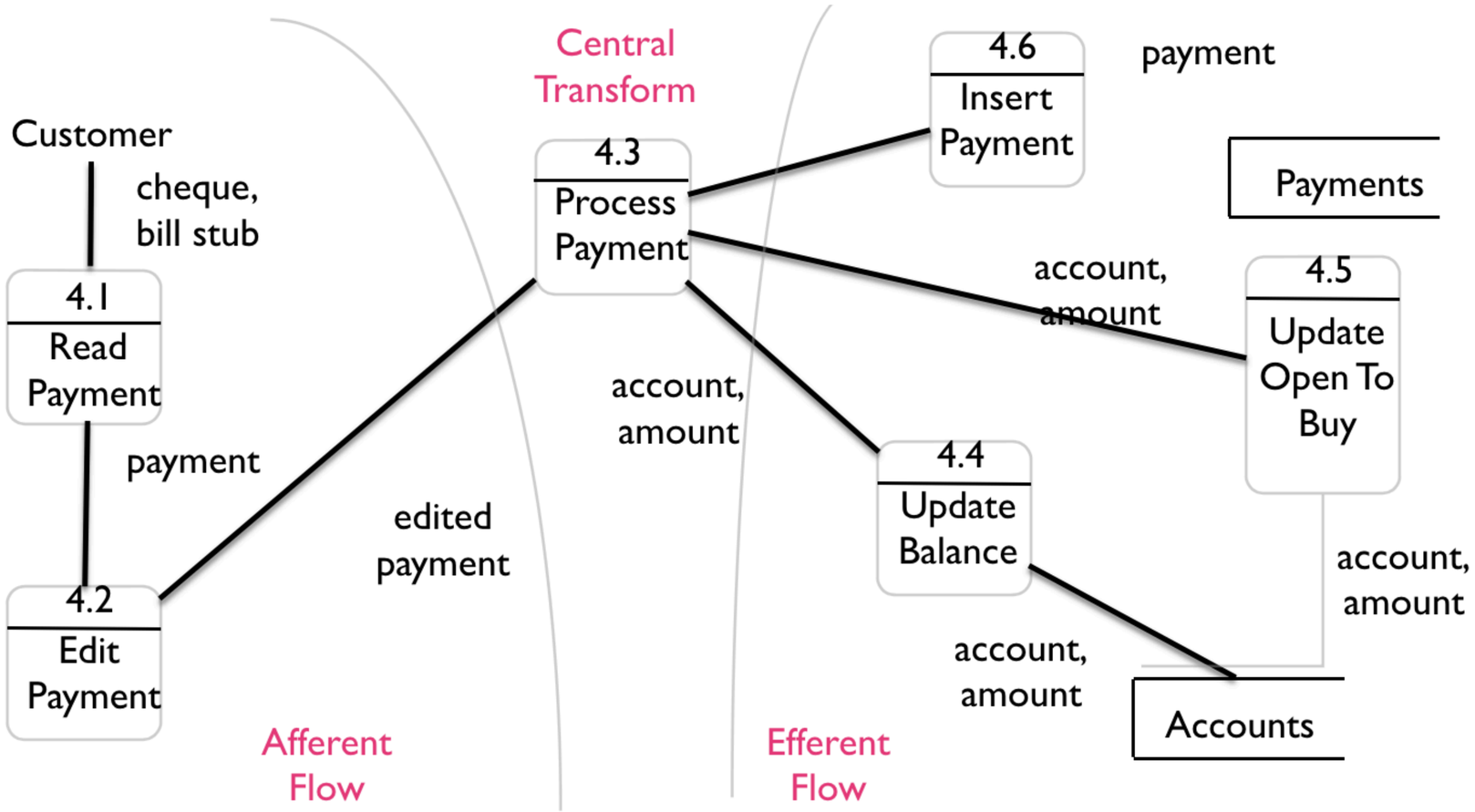
Data

Flag

结构图


Process Payment Control
Payment
Error
Payment
Payment
Process
Today
Payment
Get Payment
Process Payment
Write Payment
Payment
Payment
Payment
Raw
Payment
Payment
Error
Raw
Payment
Payment
Update
Account
Insert
Payment
Event
Read
Record
Edit
Record

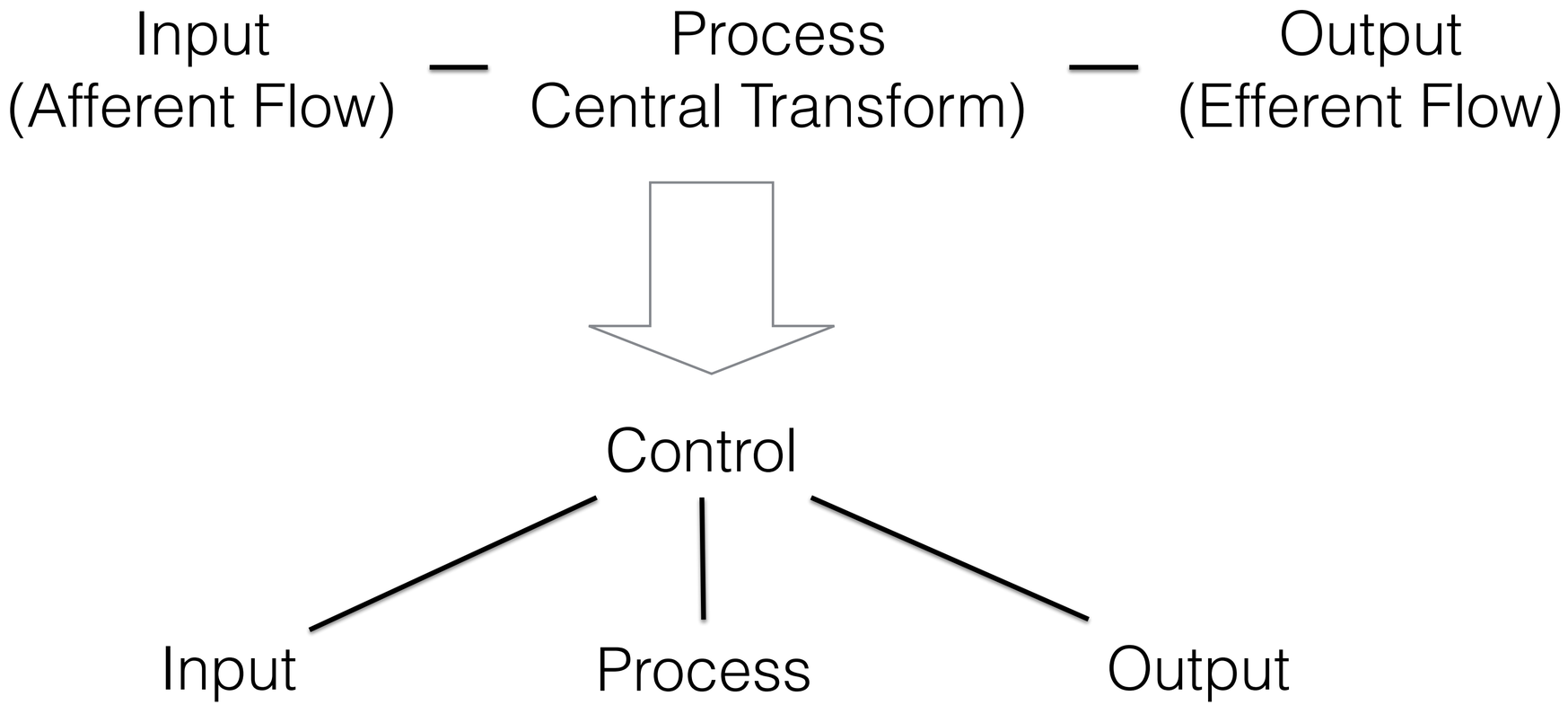
结构图

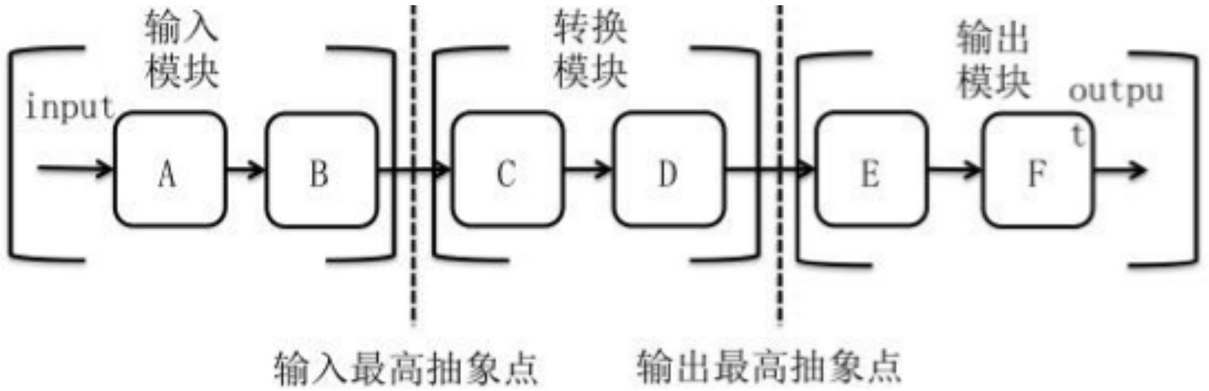


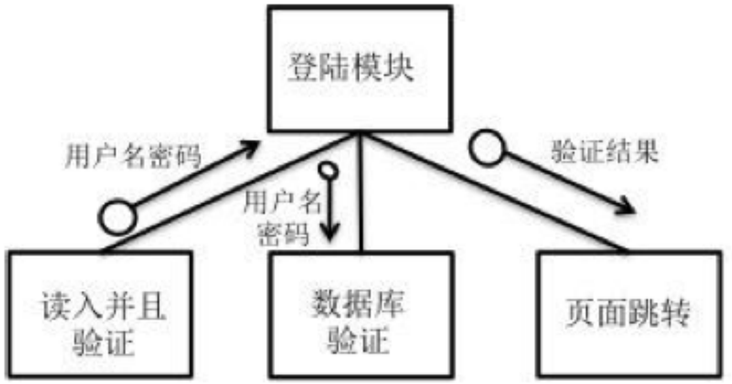
Modularity and Information hiding!

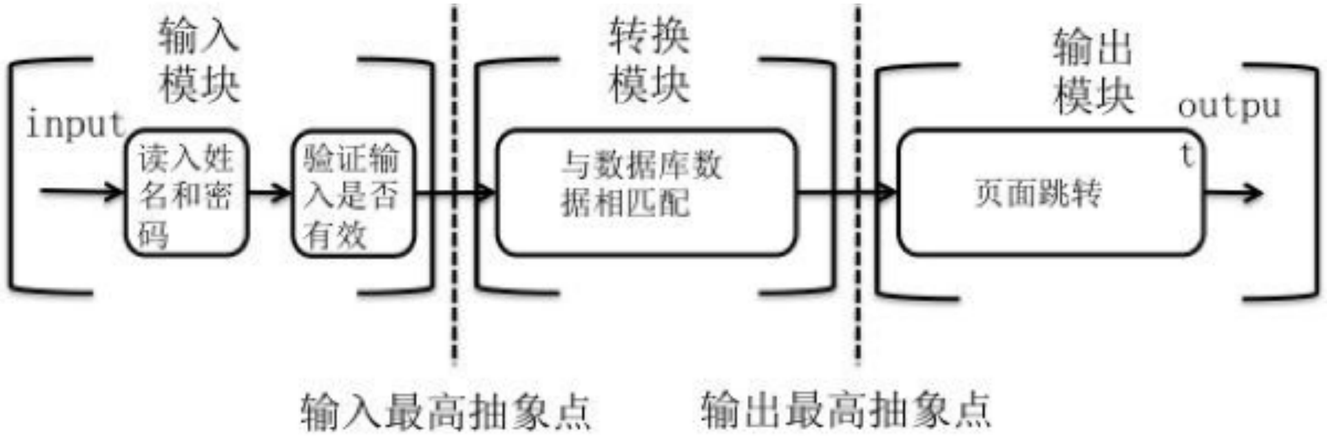
转换分析

结构图

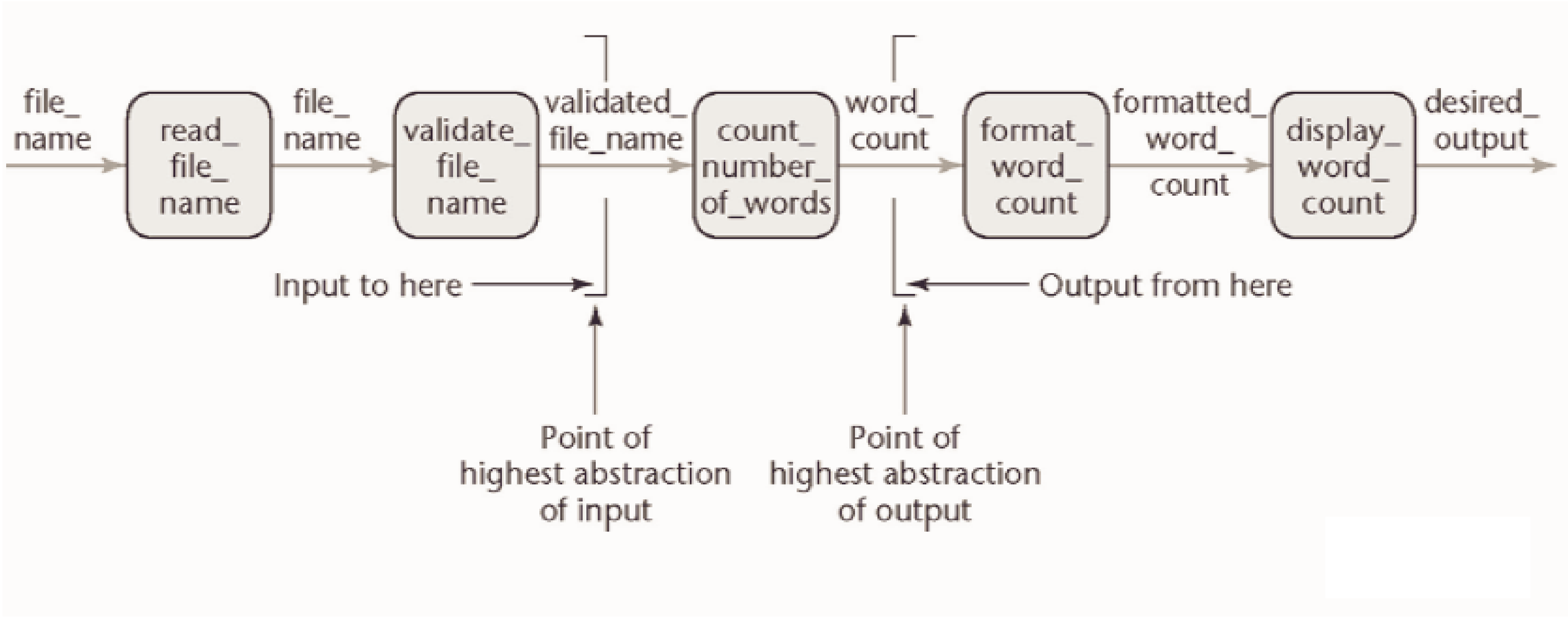

Input
(Afferent Flow)
Process
Central Transform)
Output
(Efferent Flow)
Control
Input
Process
Output



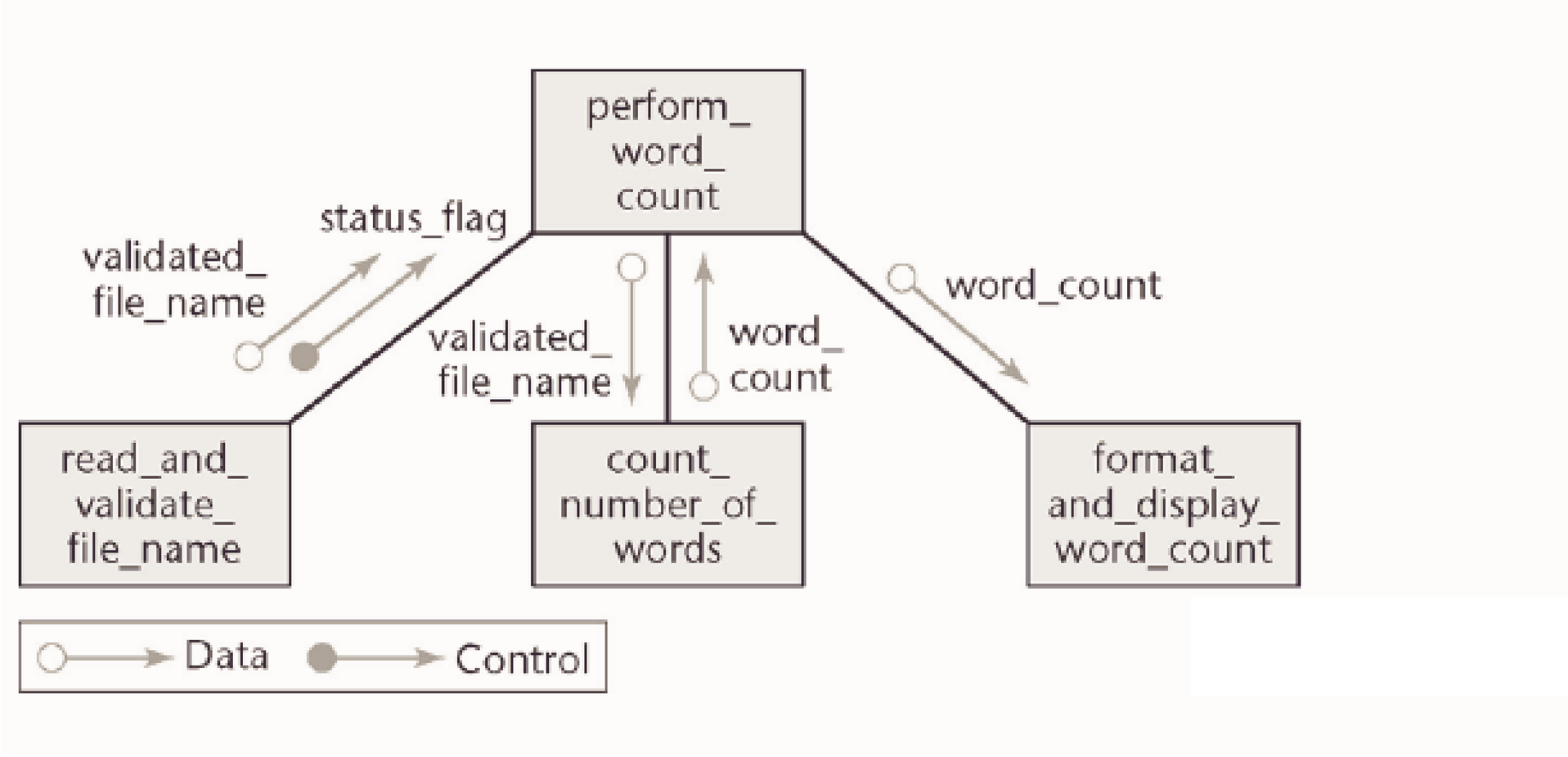




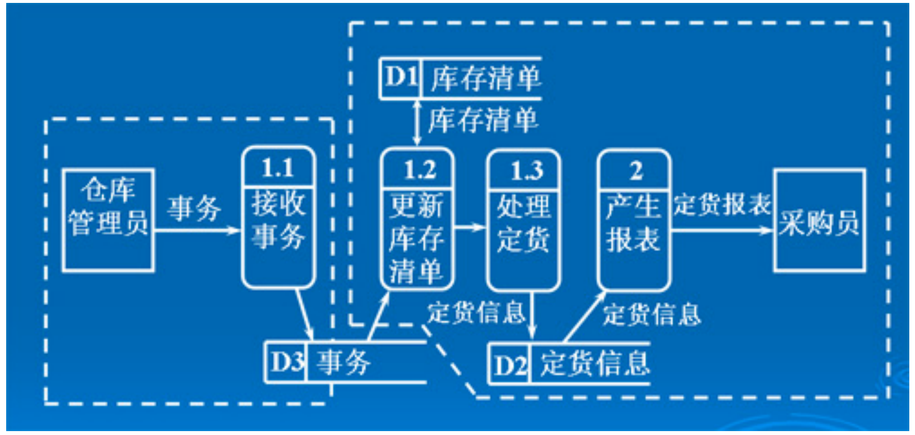
数据流图向结构图的转换

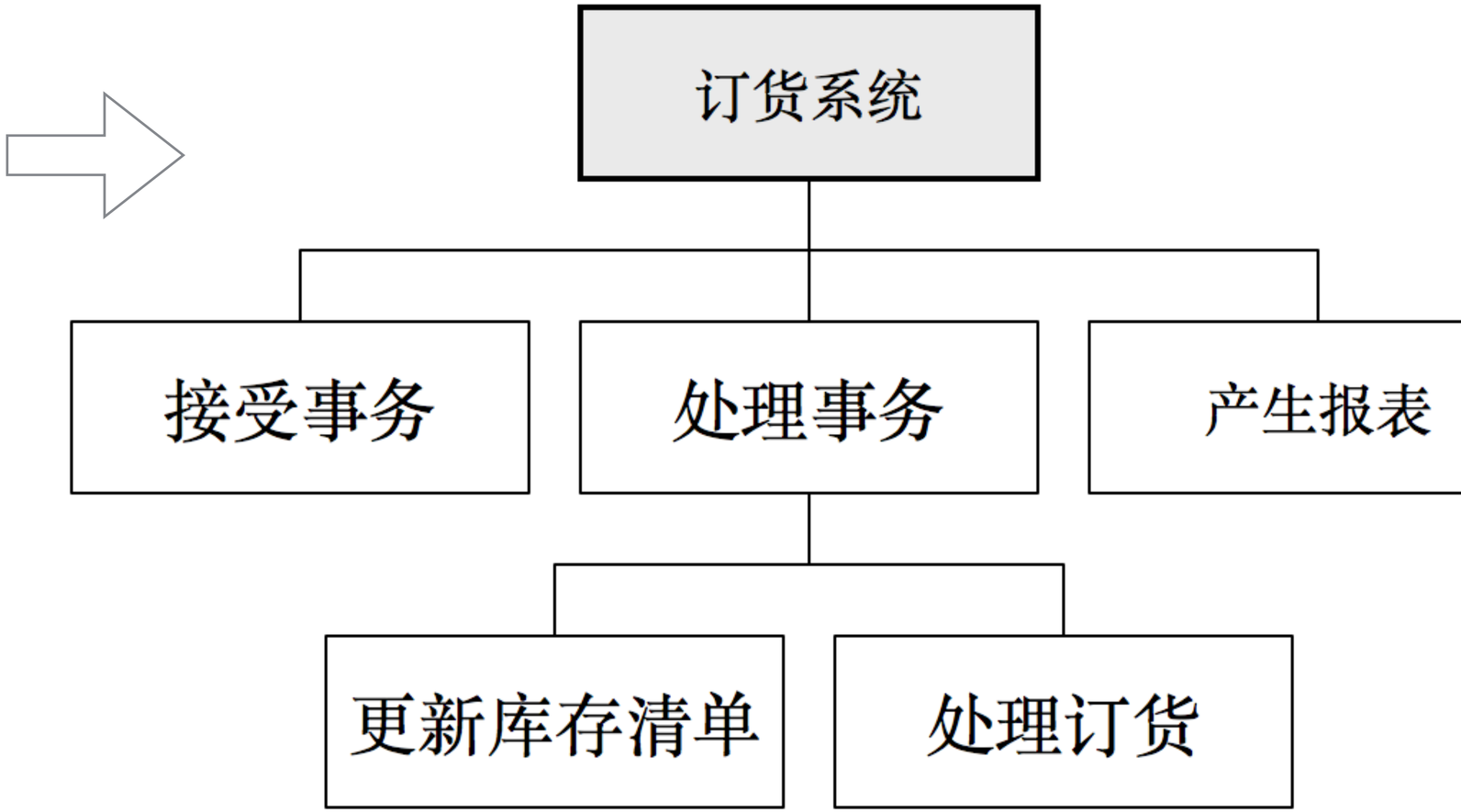

file_ name
read_ file_ name
file_ name
validate_ file_ name
validated_ file_name
count_ number_ of_words
word_ count
format_ word_ count
formatted_ word_ count
display_ word_ count
desired_ output
Input to here
Output from here
Point of highest abstraction of input
Point of highest abstraction of output

案例

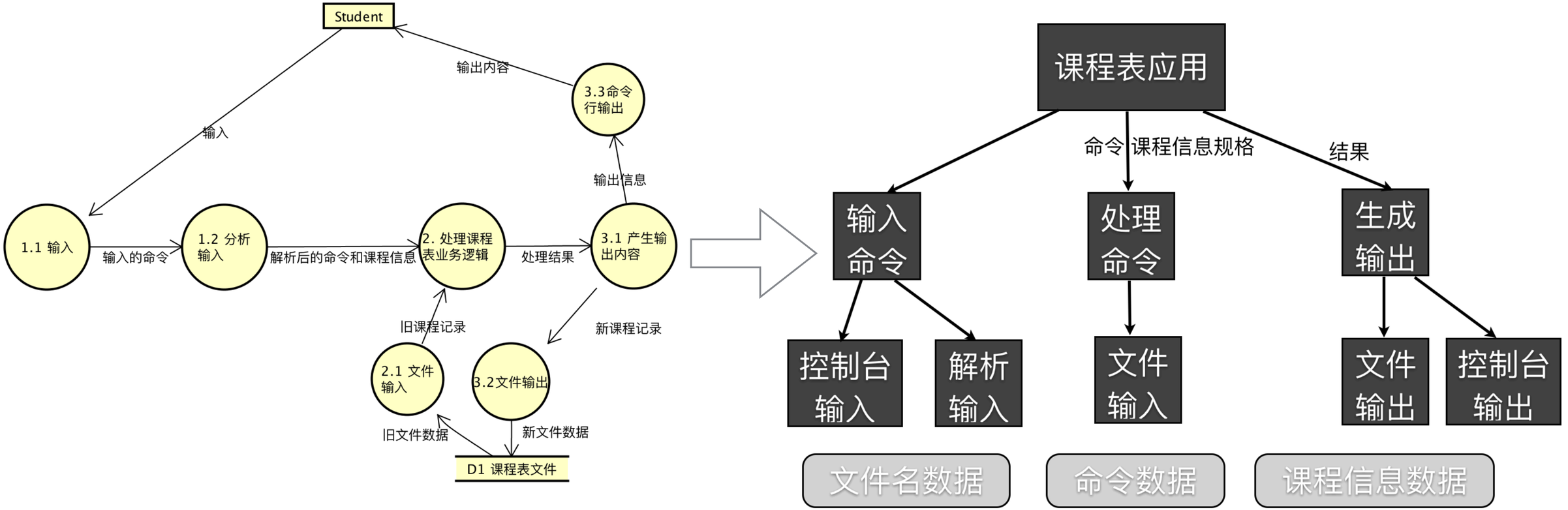

perform_
word_
count
status_flag
validated_
file_name
validated_
file_name
word_
count
word_count
read_and_
validate_
file_name
count_
number_of_
words
format_
and_display_
word_count
Data
Control

案例


D1 库存清单
库存清单
仓库管理员
事务
1.1 接收事务
1.2 更新库存清单
1.3 处理定货
2 产生报表
定货报表
采购员
定货信息
定货信息
D3 事务
D2 定货信息


订货系统
接受事务
处理事务
产生报表
更新库存清单
处理订货

订货系统的结构图


Student
输出内容
3.3命令行输出
输入
输出信息
1.1 输入
输入的命令
1.2 分析输入
解析后的命令和课程信息
2. 处理课程表业务逻辑
处理结果
3.1 产生输出内容
旧课程记录
新课程记录
2.1 文件输入
3.2文件输出
旧文件数据
新文件数据
D1 课程表文件
课程表应用
命令
课程信息规格
结果
输入命令
处理命令
生成输出
控制台输入
解析输入
文件输入
文件输出
控制台输出
文件名数据
命令数据
课程信息数据

课程表结构图

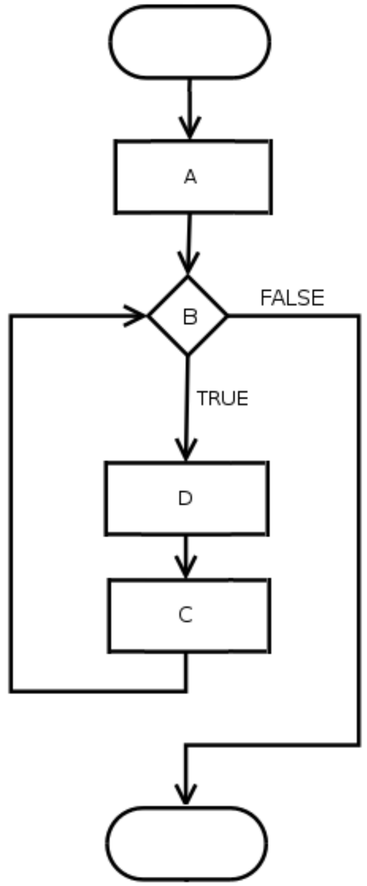
Outline

- 结构化编程思想
  - 思想和模型
  - 数据流图
  - 结构图
  - 流程图

算法

- 增加课程
  - 检查是否可以增加
    - 如果可以增加
      - 增加课程信息
      - 显示已增加
    - 否则
      - 显示已经存在课程，无法添加

```
for(A;B;C)
  D;
```



流程图

数据结构

- 课程表数据
  - 数组 or ArrayList
  - 全局变量
- 文件地址
  - char[] or String
  - 文件名作为常量

总结：Structured Programming

- 行为视角
  - 首先根据行为来分解
  - 接着设计数据来配合行为
    - 全局数据