



第三章 软件设计



系统的概要设计
代码设计
数据库设计
输入/输出设计
详细设计

软件设计概述

■ 系统设计阶段的任务

- 在科学、合理的实际系统总体模型的基础上，尽可能提高系统的运行效率、可变性、可靠性、可控性和工作质量。充分利用并合理投入各类可以利用的人、财、物资源，使之获得较高的综合效益。

■ 总体设计阶段的工作

- 程序结构的总体设计
- 进行系统配置
- 数据结构设计
- 完成用户手册
- 制定初步的测试计划
- 总体设计评审

■ 具体物理模型的设计工作

- 确定软件各个组成部分的算法以及各部分的内部数据组织
- 选定某种表达方法来描述各个算法
- 进行详细设计的评审

■ 衡量软件设计的准则

- 设计的软件实体应当具有明显的层次结构，以利于软件元素之间的控制
- 软件实体应该是模块化的，这些模块是具有完全独立功能的模块
- 软件实体与环境的界面应当清晰
- 软件设计规格说明书应当清晰，简洁，完整和无歧义性

系统配置与机器选型

■ 设备选型的依据

- 总体方案
 - 是集中式还是分布式开发方案
 - 资金的投入方式
- 系统存储容量

- 外设，终端或网络的配置
 - 网络与终端的分配
 - 根据业务需要配置终端
 - 根据业务内容确定终端和设备的位置
- 速度：全机的运行速度I/O设备的速度和网络的通讯速度
- 软件

- 软硬件设备选择的指标：技术上成熟，性价比高的计算机系统
 - 可靠性
 - 可维修性
 - 兼容性 纵向：新老系统 横向：与外系统
 - 标准系列性

- 熟悉性
- 方便性
- 可扩充性
- 对工作环境的要求
- 性能价格比

- 计算机硬件的主要指标
 - 全机结构
 - 全机的处理速度
 - 机器的性价比指标
 - 内存的大小
 - I/O通道数

- 系统的读/写存储周期
- 外设的速度
- 高速缓存器的大小
- 升级是否方便
- 计算机和设备对工作环境的要求

- 软件考虑的指标
 - 中文的使用
 - 操作系统
 - 数据库管理系统DBMS
 - 常用程序设计语言
 - 第四代程序生成语言4GLS

- 工具TOOLS 或UTILITIES: 测试, 需求分析, 调试等工具
- 应用系统开发环境
- 图形软件
- 各种应用软件包: 统计分析, 多元分析, 数学规划, 预测分析, 运筹学等软件包

- 网络指标
 - 网络结构
 - 网络的拓扑结构
 - 网络的传输媒介
 - 网管软件
 - 网络与其它OA设备的连接

- 系统设备配置
 - 以表格的方式来描述系统设备配置情况
 - 包括: 机器设备的型号, 各车间, 科室的设备型号, 数量, 相互间的距离, 系统的分布情况, 环境条件等等。

- ### 模块化技术
- 模块与模块化
 - 模块的特征
 - 抽象
 - 信息隐蔽
 - 模块的类型
 - 顺序模块
 - 增量模块
 - 并行模块

- 模块独立性
 - 聚合: 是指模块功能的相对强度的度量又叫功能强度, 表示模块内部程序各部分之间的联系。
 - 偶然聚合
 - 逻辑聚合
 - 时间聚合
 - 过程聚合
 - 通信聚合
 - 顺序聚合
 - 功能聚合

- 耦合: 模块之间相对独立性的度量, 是指跨越在模块之间的联系。
 - 非直接耦合
 - 数据耦合
 - 标记耦合
 - 控制耦合
 - 外部耦合
 - 公共耦合
 - 内容耦合

■ 模块设计准则

- 改进软件结构提高模块独立性
- 模块规模适中
- 深度、宽度、扇入和扇出应适当
- 降低接口复杂程度
- 设计单入口和单出口的模块
- 模块的作用域应在控制域内

■ 模块的独立性

系统总体结构设计

- 系统的总体设计主要是指在系统分析的基础上，对整个系统的划分，机器设备(包括软，硬设备)的配置，数据的存贮规律以及整个系统实现规划等方面的合理安排。

■ 系统划分的原则

- 子系统要具有相对独立性
- 子系统之间的数据依赖性尽量少，
- 子系统划分的结果应使数据冗余较小
- 应考虑今后管理发展的需要
- 应便于系统分阶段实现
- 应考虑到各类资源的充分利用

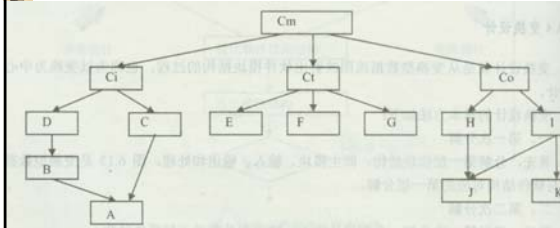
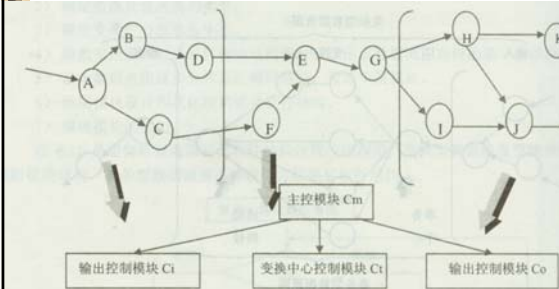
系统划分方法 比较

序号	方法分类	划分方式	联系形式	可修改性	可移植性	紧密性
1	功能划分	按业务处理功能划分	好	好	好	非常好
2	顺序划分	按业务先后顺序划分	好	好	好	非常好
3	数据拟合	按数据拟合的程度来划分	好	好	较好	较好
4	过程划分	按业务处理过程划分	中	中	较差	一般
5	时间划分	按业务处理时间划分	较差	较差	较差	一般
6	环境划分	按实际环境和网络分布划分	较差	较差	较差	较差

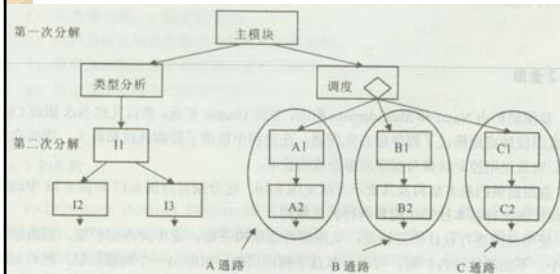
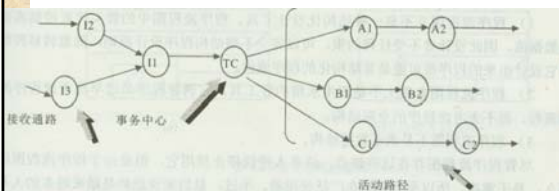
■ 系统结构设计的工具

- HIPO图
 - 层次结构图描述了整个系统的设计结构以及各类模块之间的关系。
 - IPO图描述了某个特定模块内部的处理过程和输入/输出关系。

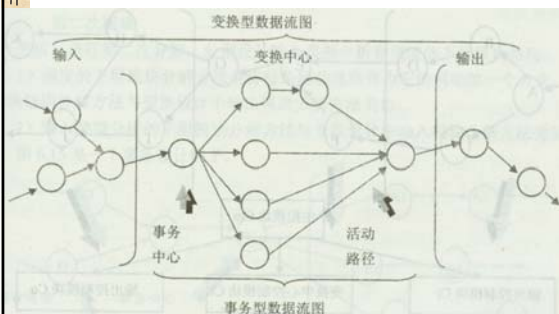
■ 变换流的设计



■ 事务流的设计



■ 混合流的设计



代码设计

■ 编码的目的

- 唯一化
- 规范化
- 系统化

■ 分类问题

- 分类原则
 - 必须保证有足够的容量，要足以包括规定范围内的所有对象
 - 按属性系统化
 - 分类要有一定的柔性，不至于在出现变更时破坏分类的结构
 - 注意本分类系统与外系统、已有系统的协调

■ 分类方法

- 线分类方法
 - 唯一性和不交叉性
- 面分类方法

■ 编码

- 顺序码
- 数字码
- 字符码
- 混合码

数据库设计

- 数据结构组织和数据库或文件设计，就是要根据数据的不同用途、使用要求、统计渠道、安全保密性等，来决定数据的整体组织形式、表或文件的形式，以及决定数据的结构、类别、载体、组织方式、保密等级等一系列的问题。

■ 规范化地重组数据结构

- 数据组织的规范化形式
 - 每一个基本表中必须定义一个数据元素为关键字(key)，它可以唯一地标识出该表中其它相关的数据元素。

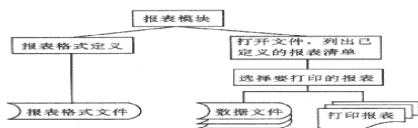


图 10.11 报表生成器设计

- 第一范式
- 第二范式
- 第三范式

■ 关系数据结构的建立

- 确定关联的关键指标项并建立关联表
- 确定单一的父亲记录结构
- 建立整个数据库的关系结构

■ 确定数据资源的分布和安全保密属性

- 数据资源分布：同一子系统的数据尽量放在本子系统所使用的机器上，只有需要公用的数据和最后统计汇总类数据才放在服务器上。

■ 数据的安全保密定义

- 系统所提供的安全保密功能一般有8个等级(0-7级)，4种不同方式(只读、只写、删除、修改)
- 定义安全保密性的方法：
 - 原则上所有文件都定义为4级。
 - 统计文件(表)和数据录入文件一般只对本站定义只写方式，对其它则定义为只读方式。
 - 财务等保密文件一般只对中工作站(如财务科等)定义为可写、可改、可删除方式，对其它工作站则定义为只读方式，而且不是每个人都能读，只有级别相同和高级别者才能读。

输入输出设计

■ 输入设计

- 输入方式设计
 - 键盘输入
 - 数模/模数转换方式
 - 网络传送数据
 - 磁盘传送数据
- 输入格式

■ 校对方式

- 人工校对
- 二次键入校对
- 数据平衡校对

■ 输出设计

- 中间输出
 - 网络传递
 - 软磁盘传递
 - 通过电话线传递

软件工程

之

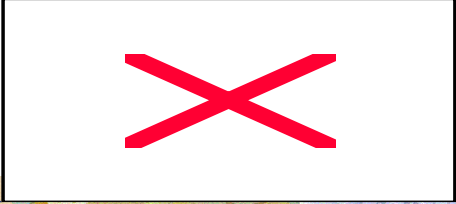
软件设计

49

最终输出

报表生成器设计

对于基层或具体事物的管理者，应用报表方式给出详细的记录数据为宜



CUTT

徐虹

软件工程

之

软件设计

50

图形方式

对于高层领导或宏观、综合管理部门则应该使用图形方式给出比例或综合发展趋势的信息。

CUTT

徐虹

软件工程

之

软件设计

51

用户界面设计

用户界面的类型

菜单方式

会话方式

功能键

图符界面

填表界面

命令行方式

查询语言界面

自然语言界面

CUTT

徐虹

软件工程

之

软件设计

52

界面设计的原则

确定用户

应用程序与界面分离

尽量减少用户的工作

一致性

为用户提供反馈

提供出错处理和帮助功能

增加可视化图形

确认破坏性操作

CUTT

徐虹

软件工程

之

软件设计

53

模块详细设计

过程设计语言PDL

CUTT

徐虹

软件工程

之

软件设计

54

```

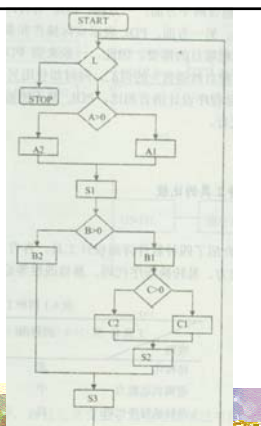
BEGIN
  WHILE L
    IF A>0      THEN A1
                ELSE A2
    ENDIF
    S1
    IF B>0
      THEN B1
      IF C>0      THEN C
                  ELSE C2
    ENDIF
    S2
    ELSE B2
    ENDIF
    S3
  ENDWHILE

```

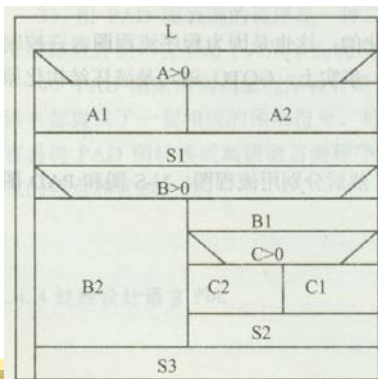
CUTT

徐虹

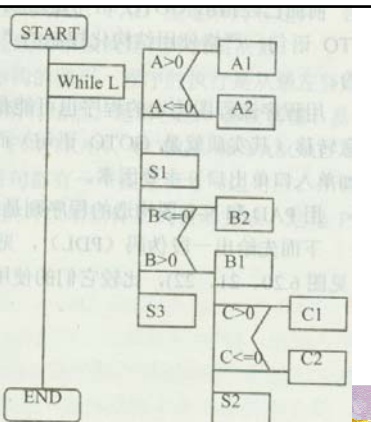
程序流程图



盒图



PAD图



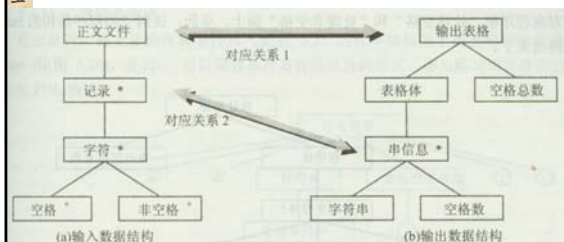
Jackson方法

问题需求

- 输入数据：输入是一个正文文件由若干记录组成，每个记录是一个字符串。
- 处理要求：程序要求统计每个记录中的空格个数和文件中空格的总个数。
- 输出数据：记录的空格个数和文件中空格的总个数。

设计过程

- 确定输入、输出数据结构Jackson图



- 确定输入与输出数据结构的对应关系
- 确定程序结构



■ 列出和分配操作与条件

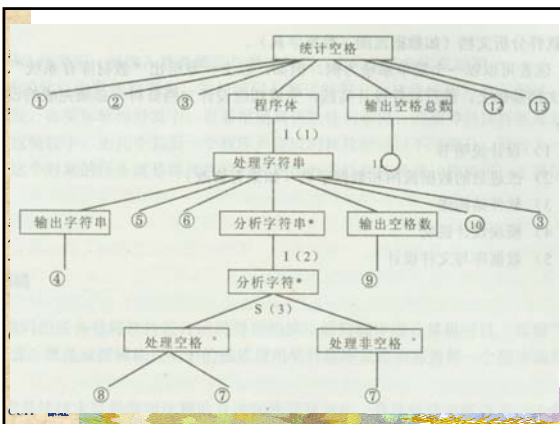
■ 列出所有操作如下：

- (1) 打开文件
- (2) totalsum: =0
- (3) 读入记录
- (4) 输出字符串
- (5) sum: =0
- (6) pointer: =1
- (7) pointer: =pointer+1
- (8) sum: =sum+1
- (9) 输出空格数(sum)
- (10) totalsum: =totalsum+sum
- (11) 输出空格总数(totalsum)
- (12) 关闭文件
- (13) 停止

■ 列出所有条件如下：

- I(1): 文件结束
- I(2): 字符串结束
- S(3): 字符是空格

■ 将操作和条件加到程序结构图中



■ 设计的优化

- 在模块化的前提下使用最少的模块；
- 在满足信息要求的前提下使用最简单的数据结构；
- 选出最耗时和最耗资源的模块，进行优化。

系统设计报告