

● 高等学校试用教材

数据处理系统的 分析与设计

● 刘惠芳

● 高等教育出版社

SHUJU CHULI XITONG DE FENXI YU SHEJI

● 数据处理系统的分析与设计

刘惠芳

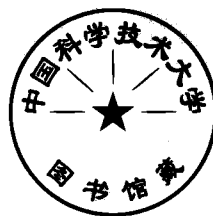


出版社

高等学校试用教材

数据处理系统的分析与设计

刘惠芳



高等教育出版社

内 容 提 要

本书根据现代化经济信息管理的需要,介绍用科学方法设计计算机数据处理系统的有关原理和方法。其内容包括:结构化系统分析和设计方法,汉字处理和数据存储技术以及 C-dBASEIII 关系数据库管理系统及其应用。书中各部分附有相应的实例,实例结合我国当前实际,读者易于掌握并能直接开拓到其它管理应用领域中去。学完本书之后,读者能结合自己的专业或业务,设计出计算机数据处理系统以及用 C-dBASEIII 来实现汉字数据处理系统。

本书可作为高等院校财经管理、信息管理等专业教材,也可作为各类从事计算机管理人员进行培训的教材或自学用书。

7278/11

高等学校试用教材

数据处理系统的分析与设计

刘惠芳

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 18.25 字数 419 000

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数 00 001—6 830

ISBN 7-04-000222-1/0·84

书号 13010·01478 定价3.35元

前 言

用计算机进行数据处理已成为现代化管理的重要手段,而建立各种数据处理系统是计算机在管理中应用的最好形式。实现管理现代化将在我国四个现代化建设中起着重要的作用。

建立数据处理系统不仅需要计算机,更需要大量受过专门训练的、能够用科学方法开发这些系统的专门人才。进行系统开发除对该系统的专业要有足够的了解之外,还应具备如下三方面的知识和技能:

1. 结构化系统分析和设计方法;
2. 编制或应用数据处理的软件(如 dBASEIII 的应用);
3. 计算机处理汉字的原理和数据存储技术。

因此,把这三部分有机地结合起来形成一门专业基础课,具有很大的现实意义。

本书除了阐明计算机数据处理系统的设计原理和方法之外,书中各部分还附有相应的实例。实例结合我国当前实际,使读者易于掌握并能直接开拓到其它管理应用领域中去。学完本书之后,读者能结合自己的专业或业务设计出计算机数据处理系统以及用C-dBASEIII来实现汉字数据处理系统。

全书由下面三部分内容构成。第一部分,介绍一个数据处理系统的设计方法、工作阶段、各阶段解决的主要问题、阶段成果及系统分析与设计的具体方法等。同时,用一个实例来具体说明研制一个数据处理系统的设计思想。第二部分,介绍用计算机处理汉字的全过程(包括几种常用的汉字输入编码、汉字的机内码、存储及输出)和处理西文的区别等。此外,还介绍了数据存储技术。最后,介绍微机关系数据库管理系统C-dBASEIII及其应用实例。

本书是为高等院校经济管理、信息管理等专业开设的一门专业基础课教材,也可作为对各类从事计算机管理人员进行培训的教材或自学用书。

清华大学经济管理学院侯炳辉副教授和北京航空学院管理系曹锦芳副教授详细审阅了全稿,并提出许多有益的意见,在此谨向他们致以衷心的感谢。

由于时间短促,作者水平有限,错漏和不足之处望读者批评指正。

刘惠芳

1986.4

目 录

第一篇 数据处理系统的结构化

分析和设计..... 1

第一章 数据处理系统的研制过程..... 1

- § 1 数据处理系统的概念和评价标准..... 1
- § 2 结构化系统分析和设计的方法学..... 3
 - 2.1 工程设计方法..... 3
 - 2.2 结构化系统分析和设计的方法..... 4
- § 3 研制数据处理系统的工作阶段..... 6
 - 3.1 确定问题阶段..... 6
 - 3.2 可行性研究阶段..... 7
 - 3.3 系统分析阶段..... 8
 - 3.4 系统初步设计阶段..... 9
 - 3.5 系统详细设计阶段..... 10
 - 3.6 系统实施阶段..... 11
 - 3.7 系统维护阶段..... 11

第二章 系统分析和系统设计..... 13

- § 1 可行性研究..... 13
- § 2 数据流程图..... 15
 - 2.1 构造数据流程图..... 16
 - 2.2 构造订货子系统的流程图..... 17
 - 2.2.1 分解高层功能..... 18
 - 2.2.2 分解主要功能..... 19
 - 2.3 检查数据流程图..... 19
 - 2.4 数据流程图的功能..... 20
- § 3 数据字典..... 22
- § 4 系统流程图..... 22
 - 4.1 流程图的符号..... 22
 - 4.2 订货子系统的系统流程图..... 23
 - 4.3 系统流程图的功能..... 24
- § 5 HIPO 技术和结构化英语..... 24
 - 5.1 HIPO 技术..... 24
 - 5.2 更新存货程序的 HIPO 技术..... 25
 - 5.3 功能分解..... 31
 - 5.4 检查控制流..... 34
 - 5.5 数据耦合或模块独立性..... 34

- 5.6 结构图..... 35

- 5.7 结构化英语..... 38

§ 6 伪码..... 39

- 6.1 顺序..... 39
- 6.2 判定..... 40
- 6.3 重复..... 40
- 6.4 多分支判定..... 41

§ 7 程序的逻辑流程图..... 42

- 7.1 流程图..... 42
- 7.2 流程图的使用和限制..... 42
- 7.3 更新存货程序的流程图..... 43

第三章 一个数据处理系统的实例分析..... 44

§ 1 确定问题..... 44

- 1.1 确定问题的过程..... 44
- 1.2 范围和目标报告书..... 45

§ 2 可行性研究..... 46

- 2.1 理解范围和目标..... 46
- 2.2 研究现存的系统..... 47
- 2.3 设计高层模型..... 48
- 2.4 重新确定范围和目标..... 50
- 2.5 设计系统可能的方案..... 51
- 2.6 草拟研制计划..... 53
- 2.7 编写并提出可行性研究报告..... 54

§ 3 系统分析..... 54

- 3.1 概述..... 54
- 3.2 分析处理..... 54
 - 3.2.1 文档..... 55
 - 3.2.2 确定逻辑系统..... 58
 - 3.2.3 分解数据流程图..... 59
 - 3.2.4 阶段成果..... 60
- 3.3 审查和管理部门审核..... 60

§ 4 系统初步设计..... 61

- 4.1 概述..... 61
- 4.2 设计光华工厂的工资管理系统..... 61
 - 4.2.1 产生可能的方案..... 61
 - 4.2.2 阶段成果..... 63

4.3 审查和管理部门审核	67
§5 系统详细设计	68
5.1 概述	68
5.2 设计文件和设计调试数据	68
5.3 设计工资管理程序	69
5.3.1 高层体系表	69
5.3.2 功能分解	70
5.3.3 模块的 IPO 表	74
5.3.4 检查设计	74
5.4 审查	79
§6 系统实施和维护	79
6.1 系统实施	79
6.1.1 结构化编程	80
6.1.2 文档	80
6.1.3 调试	80
6.2 系统试验	81
6.3 培训人员	81
6.4 系统维护	81
第二篇 汉字处理和数据存储技术	83
第四章 汉字处理	83
§1 概述	83
§2 汉字输入	84
2.1 汉字输入方式	84
2.1.1 汉字光学输入方式	84
2.1.2 汉字语音输入方式	85
2.1.3 汉字键盘输入方式	85
2.2 汉字编码方案	86
2.2.1 字节码	86
2.2.2 字形码	86
2.2.3 字音码	86
2.2.4 音形码	86
2.3 IBM PC 微机常用的汉字输入编码	87
2.3.1 国标区位码	87
2.3.2 首尾码	87
2.3.3 拼音码	88
2.3.4 五笔字形码	89
2.4 汉字输入处理	91

§3 汉字存储	92
3.1 汉字点阵存储方式	92
3.2 汉字字节存储方式	95
3.2.1 线段存储法	95
3.2.2 字节组字法	95
3.2.3 字节嵌套组字法	96
§4 汉字机内码	97
4.1 七位编码法	97
4.2 八位编码法	98
§5 汉字输出	100
5.1 汉字输出处理	100
5.2 汉字与西文的输出比较	101
5.3 汉字输出设备	102
5.3.1 汉字印刷输出设备	102
5.3.2 汉字终端	103
§6 计算机处理汉字与处理西文过程的比较	105
第五章 数据存储技术	108
§1 基本概念	108
§2 文件组织	109
2.1 顺序文件	110
2.2 直接文件	110
2.3 倒排文件	111
2.4 索引文件	114
2.5 文件组织方式的选择	120
§3 数据库	121
3.1 概述	121
3.2 数据模型	122
3.2.1 层次模型	122
3.2.2 网状模型	123
3.2.3 关系模型	124
3.2.4 关系模型的数学基础	125
3.3 数据库系统概述	129
3.3.1 文件系统	129
3.3.2 数据库定义	130
3.3.3 数据库管理系统	130
3.3.4 数据描述语言	131
3.3.5 数据操纵语言	132
3.3.6 数据库管理例行程序	133

第三篇 C-dBASE 关系数据库管

理系统及其应用.....135

第六章 系统概述和数据

库的建立与管理.....135

§1 系统概述.....135

1.1 dBASEIII的特征和使用环境.....135

1.2 dBASEIII的文件类型.....136

1.3 C-dBASE 系统的进入与退出及其 命令的书写格式.....138

1.3.1 启动系统.....138

1.3.2 进入 C-dBASE 系统.....138

1.3.3 退出 C-dBASE 系统.....138

1.3.4 dBASEIII 命令的书写格式.....138

§2 建立数据库.....139

2.1 dBASEII 的数据结构.....139

2.2 建立数据库主文件.....141

2.2.1 设计数据库结构.....141

2.2.2 建立数据库主文件的命令.....142

2.2.3 建立数据库主文件的过程.....142

2.3 打开和关闭数据库主文件.....143

2.3.1 打开数据库主文件(USE命令).....143

2.3.2 关闭数据库主文件(USE命令).....143

§3 数据库的管理.....144

3.1 输入数据.....144

3.1.1 建立库结构时输入数据.....144

3.1.2 用 APPEND 命令给数据库 加数据.....145

3.1.3 用 BROWSE 命令给数据库 加数据.....145

3.1.4 插入记录 (INSERT 命令).....149

3.1.5 通过文件向数据库加数据 (APPEND FROM 命令).....149

3.2 修改数据库结构和记录.....150

3.2.1 修改数据库结构.....150

3.2.2 修改数据库中的记录.....156

3.3 删除文件和记录.....159

3.3.1 删除文件(ERASE命令).....159

3.3.2 删除记录(DELETE 命令).....159

3.3.3 删除记录的隐藏和再现(SET

DELETED ON/OFF)160

3.3.4 删除记录的恢复(RECALL 命令).....162

3.3.5 永久删除记录(PACK命令).....162

3.3.6 删除数据库中全部记录 (ZAP命令).....163

3.4 复制数据库文件和结构 (COPY命令).....163

3.4.1 复制数据库.....163

3.4.2 复制文件.....166

3.4.3 复制数据库结构.....166

3.5 显示磁盘信息.....167

3.5.1 显示磁盘文件(DIR命令).....167

3.5.2 显示文件内容(TYPE命令).....168

第七章 数据的检索和处理.....170

§1 内存变量.....170

1.1 内存变量的类型.....170

1.2 定义内存变量(STORE 命令).....171

1.3 显示内存变量.....172

1.4 保存内存变量(SAVE命令).....173

1.5 释放内存变量(RELEASE命令).....174

1.6 恢复内存变量(RESTORE 命令).....174

§2 表达式.....175

2.1 算术运算表达式.....176

2.2 关系运算表达式.....177

2.3 逻辑运算表达式.....177

2.4 字符串运算表达式.....177

§3 常用函数命令.....178

3.1 显示函数(?).....178

3.2 宏代换函数(&).....179

3.3 查找子字符串函数(AT).....179

3.4 数值转字符串函数(STR).....180

3.5 系统日期函数(DATE).....180

3.6 字符串长度函数(LEN).....180

3.7 空格字符串生成函数(SPACE).....181

3.8 算术平方根函数(SQRT).....181

3.9 取子字符串函数(SUBSTR).....181

3.10 删除字符串尾部空格函数(TRIM).....182

3.11 字符串转换成数值函数(VAL).....182

3.12 文件结束函数(EOF).....182

§4 数据检索.....182

4.1 查看数据库主文件数据.....	182	3.6 SET EXACT 命令.....	216
4.1.1 DISPLAY 命令.....	182	3.7 SET HEADING 命令.....	216
4.1.2 LIST 命令.....	184	3.8 SET PRINT 命令.....	217
4.1.3 BROWSE 命令.....	184	3.9 SET TALK 命令.....	217
4.2 定位数据库记录指针.....	184	3.10 SET UNIQUE 命令.....	217
4.2.1 USE 命令.....	185	§ 4 程序设计的基本逻辑结构.....	218
4.2.2 SKIP 命令.....	185	4.1 顺序.....	218
4.2.3 GOTPO 命令.....	185	4.2 选择.....	218
4.2.4 LOCATE 命令.....	186	4.3 重复.....	221
4.2.5 CONTINUE 命令.....	186	4.3.1 DO WHILE 命令.....	221
4.3 对数据库主文件排序.....	187	4.3.2 EXIT 命令.....	222
4.4 建立数据库索引文件和重索引.....	188	4.3.3 LOOP 命令.....	223
4.5 快速查找数据库记录.....	189	§ 5 源程序文件的建立、运行和修改.....	223
4.5.1 打开索引文件.....	189	5.1 建立源程序文件(MODIFY	
4.5.2 FIND 命令.....	190	COMMAND 命令).....	223
4.5.3 SEEK 命令.....	192	5.2 运行程序(DO 命令).....	224
§ 5 数据处理.....	193	5.3 修改源程序.....	224
5.1 打印输出.....	194	§ 6 程序举例.....	224
5.2 求平均值(AVERAGE 命令).....	194	§ 7 多重数据库操作.....	227
5.3 统计记录数(COUNT 命令).....	195	7.1 选择数据库工作区(SELECT 命令).....	227
5.4 纵向求和(SUM 命令).....	196	7.2 连接两个数据库文件	
5.5 纵向分组求和(TOTAL 命令).....	196	(SET RELATION 命令).....	228
5.6 报表文件.....	198	7.3 连接两个数据库记录(JOIN 命令).....	234
5.6.1 建立报表文件.....	198	7.4 更新数据库数据(UPDATE 命令).....	235
5.6.2 使用报表文件(REPORT FORM		§ 8 过程文件.....	236
命令).....	205	8.1 过程的格式.....	236
5.6.3 修改报表文件.....	206	8.2 过程文件的使用.....	238
5.6.4 报表实例.....	207	8.3 调用程序.....	240
第八章 dBASEIII 的程序设计.....	209	8.3.1 参数传递.....	240
§ 1 交互式命令.....	209	8.3.2 全局变量(PUBLIC 命令).....	240
1.1 等待命令(WAIT 命令).....	209	8.3.3 局部变量(PRIVATE 命令).....	241
1.2 接收命令(ACCEPT 命令).....	209	§ 9 程序实例——检索子系统.....	242
1.3 输入命令(INPUT 命令).....	210	9.1 存储的工资数据.....	243
§ 2 格式控制命令(@命令)和 TEXT		9.2 检索子系统的主控程序.....	244
命令.....	210	9.3 浏览检索.....	244
§ 3 改变系统工作方式的命令.....	213	9.4 单项检索.....	245
3.1 SET ALTERNATE 命令.....	213	9.5 逻辑式检索.....	247
3.2 SET COLOR 命令.....	215	9.6 字符串检索.....	249
3.3 SET CONSOLE 命令.....	215	9.7 计算.....	251
3.4 SET DEFAULT 命令.....	216	9.8 输出当月工资报表.....	253
3.5 SET DEVICE 命令.....	216		

§ 10 dBASEIII 编译软件.....	262	§ 1 dBASEIII 与 dBASEII 的主要差别及其转换.....	270
10.1 编译 dBASEIII 的使用.....	263	1.1 dBASEIII 与 dBASEII 的主要差别...	270
10.1.1 建立编译 dBASEIII 文件.....	263	1.2 dBASEII 程序转换为 dBASEIII 程序.....	271
10.1.2 程序的编译,连接和运行.....	263	§ 2 使用 dBASEIII 的参考指南.....	272
10.2 编译 dBASEIII 的优点及其与解释 dBASEIII 的差别.....	265	2.1 全屏幕编辑键.....	272
10.2.1 编译 dBASEIII 的优点.....	265	2.2 非全屏幕编辑键.....	274
10.2.2 编译 dBASEIII 与解释 dBASEIII 的主要差别.....	266	2.3 函数集.....	274
附录.....	270	2.4 命令表.....	275

第一篇 数据处理系统的 结构化分析和设计

第一章 数据处理系统的研制过程

本章首先介绍数据处理系统的定义,数据处理系统的分析和设计过程,然后使用工程设计的实例来说明设计一个大而复杂的工程项目需要的方法。从而对数据处理系统的研制,提出了结构化系统分析和设计的方法学。结构化系统分析和设计方法学的关键是将整个系统分阶段按照模块化方法进行设计。

§1 数据处理系统的概念和评价标准

数据这个词的用途很广,在不同的地方有不同的含义。在电子计算机应用领域中,数据通常是指对客观实体的属性值的表达。例如,“某职工的姓名是张三”,这里,“张三”是数据。数据可以是数字形式、文字形式、图象形式和声音形式等等。

信息是指对客观实体的某方面属性值的表达,它是对某种目的有用的数据。例如,学生的数据有姓名、年龄、住址、成绩和学历等,对了解学生的学习情况来看,学生数据中的成绩是信息。

数据处理是指将数据转换成信息的过程,它包括对数据的收集、存储、传送、加工和输出等处理。

系统是由一组有相互关系的部分所组成的整体,在这个整体中每一个组成部分都具有独立的功能,它们按照特定的方式有规则地工作,以实现给定的目标。例如,工厂是一个系统,因为工厂是由职工、资金、设备等组成的整体,其目标是生产一种或多种产品,职工、资金、设备在工厂这个整体中起着不同的作用。同样,商店、学校、企业、机关等组织都是系统。

任何系统都不是孤立的,总是在某种环境中进行活动,于是,它与外界必然有某种交流且受外界的影响。通常,系统由四个基本部分组成,即输入、处理、输出和反馈,这四部分之间的关系如图 1.1 所示。

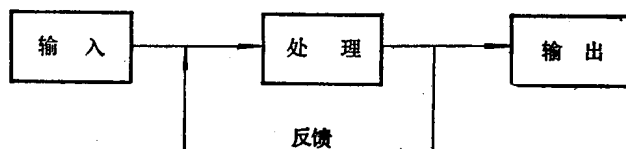


图 1.1 系统的组成

系统从外界接收输入,并向外界传送输出,其中一部分输出作为反馈的再输入,以此不断地调节系统本身,使其满足系统的要求。由此看出,系统本身是一种将输入转变成输出的处理机构。

例如,库存管理系统,它每天将原材料的入库和出库数据送入计算机中,计算机即时对原材料的库存帐目进行修改,计算出当前的实际库存量。如果原材料的库存量少于预先规定的最低库存标准,则立即输出两种信息:一种是原材料当前的库存量,另一种是订货通知单。直到库存量达到规定标准,才只输出第一种信息,其系统示意图如图 1.2 所示。

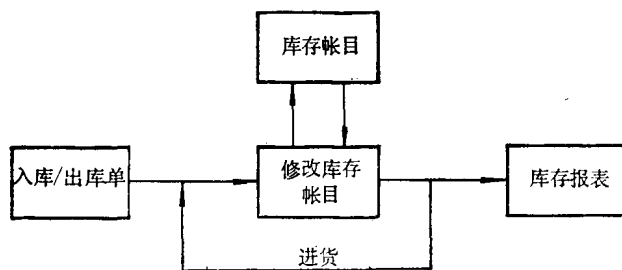


图 1.2 库存系统

按照系统的定义,复杂的系统可以由若干个子系统构成,甚至子系统还可以再细分,从属于它的子系统只要也符合上面的定义即可。例如,企业信息系统是由人事子系统、财务子系统、生产子系统和市场经营子系统构成。企业中的每一个子系统都有各自的工作目标,并能独立完成企业信息管理中的某部分功能,这些功能都是为企业信息管理的总目标服务的。

数据处理系统是信息系统的一个子系统,它是任何组织机构都存在的子系统。它专门从事数据处理,是关系到整个系统是否能协调一致并提高效率的重要子系统。数据处理系统的功能是收集、存储、传输、处理和输出数据等。

例如,企业中的市场经营、生产、财务和人事管理各子系统以数据为中心彼此联系就构成了企业的信息系统。企业的信息流程如图 1.3 所示。

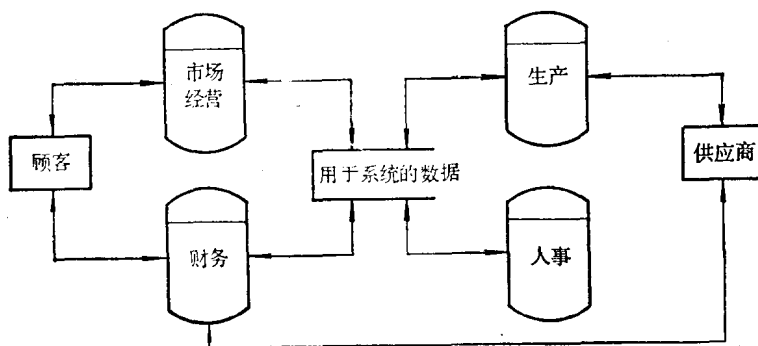


图 1.3 企业信息系统

企业财务管理子系统的工作重点,是为完成企业的总目标去有效地组织和运用现有的资源,也就是科学地组织和运用企业的流动资金和固定资金。该子系统由财务计划、会计、总帐维护、

报表生成等功能模块组成, 这些模块以数据总帐为中心彼此联系就构成了财务管理的数据处理系统, 它的数据流程如图 1.4 所示。

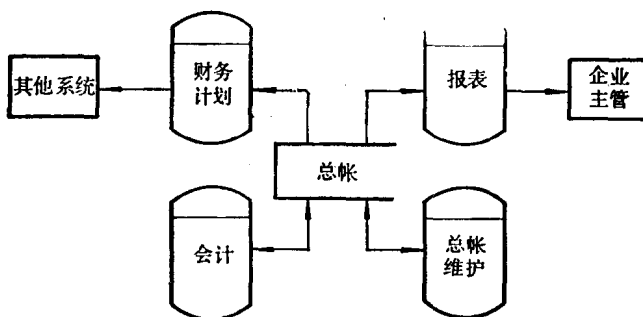


图 1.4 财务管理数据流程图

下面简单介绍一下数据处理系统的评价标准。

对一个系统进行分析和研制之前, 首先应知道评价它的标准, 才能得到预期的结果。评价数据处理系统的主要根据是它对数据处理的质量和功能。具体地说, 可以包括下面几个方面:

1. 系统提供信息的质量。例如, 提供计算结果的精确度, 报表格式的准确性和可读性等。
2. 系统的效率。运行系统所需的时间和耗费的资源等。
3. 系统的功能。系统能否完成用户要求的校验、计算、输出各种各样报表等处理功能。
4. 系统的适应性。在外界环境发生变化时, 系统能否作相应的变化, 以适应新环境的需要。如扩充系统的功能, 可以不变动或少改动现存的系统就能方便地增加新的功能。
5. 系统的可靠性。指系统能否抵抗外界的干扰。如输入数据错误或操作出错, 系统能否发现和处理的。

§ 2 结构化系统分析和设计的方法学

系统分析和设计的方法与工程设计方法类似。为了便于理解, 掌握该方法, 首先介绍大家所熟悉的工程设计方法, 然后用对比的方式来介绍系统分析和设计的方法。

2.1 工程设计方法

工程师是解决工程问题的技术专家。工程师的工作方法与系统分析员的工作方法有许多类似之处, 在工程设计和系统设计中都存在着技巧问题。一个好的工程师能在工程设计方法的范围内发挥自己的创造性。

工程设计方法的特征是什么呢? 工程设计开始, 工程师对设计的工程有一个逻辑的想象, 并用粗略的草图形式来表达, 然后建立模型、绘制蓝图, 最后构成物理的工程(一座桥梁, 一栋楼房)。工程设计方法是从高层——任务的逻辑分析开始, 逐步地引入物理细目, 在每一工作阶段, 必须完成指定的模块或文档。这些文档作为通信的辅助手段, 使能明确工程有关任务的完成日期并为后继工作建立基础。如果在某工作阶段, 工程师未能完成要求的模块或文档, 在进入下一

工作阶段之前,这些未完成的任务必须解决。

例如,考虑建造一座办公楼。工程师要先绘制一张建筑物的草图,提出初步计划。在草图中要考虑的因素有所建房屋的尺寸,土地性质和当地建筑物的代号等。在这一步尚未涉及到物理结构的细目。

一旦草图被有关部门认可,就构造建筑物的物理模型。模型是建筑物的缩型,许多可能的结构问题可以通过模型提前试用和修正。模型是一种极好的表达工具,工程师必须将其设计告诉非工程师用户,而物理模型是较好的通信方式。

下一步设计蓝图。蓝图是建筑物的图形表示,它按照准确的比例尺绘制。一个非技术用户能看懂蓝图,并能通过蓝图想象出将要完成的房屋概貌;承包人用此蓝图来构造建筑物;蓝图作为资料存档,明确地提出建筑物将包含的内容。在建筑物的设计初期,工程师对建筑物的逻辑构思,一看蓝图就明了。

当然,蓝图仅存在一张纸上,它是容易改变的。蓝图是建筑物的逻辑表达,它与草图相比,更接近于物理结构,但是它仍然是逻辑模型。然而,蓝图能用来估算建筑物需要的材料和总的费用。如果这些数值不能接受,就修改蓝图,重新估算费用,直到用户满意才订购材料,筹备施工。这时承包人用蓝图作为主要依据,按照逻辑说明书来细心地建造物理结构。

在这里工程师的工作方法是有条理地、逐步地解决问题。他们在设计的每一步都必须建立文档,以便使用这些文档作为通信工具以及作为下阶段工作的基础。数据处理系统的分析和设计的过程与工程的设计过程类似。

2.2 结构化系统分析和设计的方法

系统研制开始,由用户提出技术、功能和使用等方面的要求。但是如何用计算机来实现这些要求,用户并不十分清楚。另一方面,程序员懂得编写程序,但往往不了解用户的要求。用户了解问题,但不能解决它,程序员只有在了解问题之后,才能解决问题。复杂的问题是用户和程序员之间通信的鸿沟,它们之间经常没有共同的语言,填补这鸿沟的角色便是系统分析员。

进入系统分析时,系统分析员的基本任务是将用户的要求变为程序员使用的技术说明书,见图 1.5。系统分析员从研究用户要求开始,研究系统的逻辑模型,写出系统的说明书,以提供程序员使用。而管理部门的任务是控制系统的研制进程。程序员和计算机工作的代价都是很贵的,管理部门将设计的系统看作一种投资,并且希望投入的资金能合理地使用。因此,系统分析员的另一任务是给管理部门提供控制系统研制进程的方法。

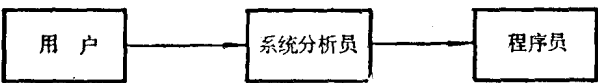


图 1.5 系统分析员的作用

系统分析员必须同用户、技术专家和系统研制部门合作。因为,用户关心的是系统便于使用和掌握,对问题的响应时间要快;程序员考虑的问题是存储空间占得少,文件结构合理;管理

部门想了解的问题是回收的投资,费用/利益比值和研制系统的进度,所以系统分析员的任务非常艰巨。虽然讨论的重点在软件的研制方面,系统分析员还必须考虑到硬件、操作人员、数据录入、安全保密等。概括地说,系统分析员应考虑到组成系统的每一个部分。

系统分析员如何才能够将用户的要求变成管理部门控制下的技术要求呢?这就要用到上面介绍的工程设计方法。工程是旧的名称,它的设计方法已经成熟,而系统分析是新的名称,它的方法仍在发展中,目前存在着许多种不同的说法。这里,我们使用一个广泛易接受的说法,称为结构化系统分析和设计。这种系统研制方法从逻辑设计开始,逐步地进入物理设计;将每一步处理与产生文档相结合,文档作为通信的工具;每一处理阶段的输出作为下一处理阶段的依据;用模块化方法贯穿于系统研制的全过程。概括地讲,结构化系统分析和设计的基本思想有下面几点:

1. 面向用户。数据处理系统的研制工作是为用户服务的。系统的成功与否取决于系统是否符合用户的需要,即用户对其系统是否满意。因此,可以说用户的需要是整个研制工作的出发点和归宿。系统研制人员必须在整个研制过程中与用户保持密切联系,不断让用户了解系统研制的进展情况,以便保证研制工作的正确方向。

2. 严格划分工作阶段。将整个系统的研制工作分为若干个阶段,每个阶段有明确的任务和成果。人们在实际工作中得到很重要的一条教训就是,工作阶段含混不清。譬如,没有确定系统的要求之前,就匆忙购买计算机;整个系统的结构未考虑之前,就动手编写程序。这种混淆工作阶段的做法既浪费人力,也浪费财力、物力。

3. 按照系统的观点自顶向下地分层模块化。系统的观点是指系统有一定的目标,系统与外界之间有明确的界限。系统本身又可以分成若干个相互独立的部分,每部分称为子系统。子系统又可以按功能分为若干个独立的模块,模块是自顶向下逐层划分的。如企业管理信息系统的层次结构如图 1.6 所示。

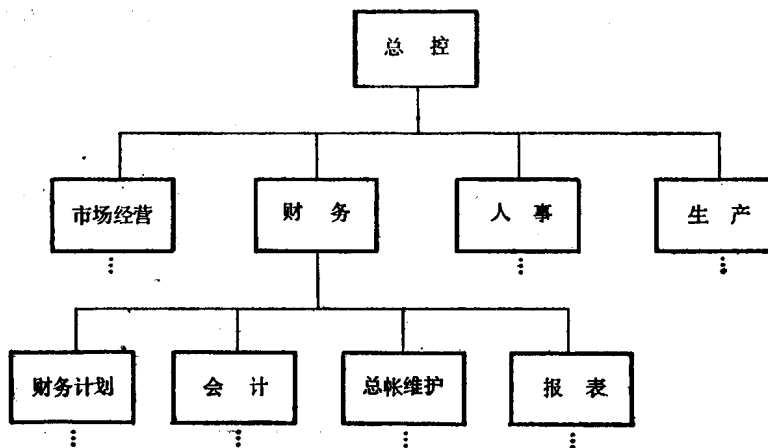


图 1.6 企业管理信息系统结构图

自顶向下的按层次划分模块,是使我们的分析或设计在每一阶段集中于一个层次的结构和

内部关系,而暂时不考虑较低层的细目。在一个层次的分析或设计基本完成之后,再进一步考虑下一层次的分析或设计,每次均将较低层的内部情况当作“黑箱子”看待,这是一种由简到繁逐步求精的工作方法。

模块化是将系统分割为功能单一的模块,使分析问题时,将考虑的因素减少到人们便于理解、掌握及处理的程度。这是对系统采用分而治之的方法,即将整个系统分为若干模块,分别单独进行分析、设计及处理,然后再组合成一个完整的大系统。这种方法易于完成整个系统的研制,也易于扩充系统的功能。

4. 工作的成果要成文,资料的格式要标准化。调研得到的材料是进行设计的依据,必须整理并保存好。每一阶段的设计或研制成果必须写成书面材料,以便向使用者介绍及便于将来的修改。因为数据处理系统的研制工作是长期的,有许多人参加,资料的积累、整理和保管是十分重要的,也是研制系统所得的宝贵财富。

§ 3 研制数据处理系统的工作阶段

一个系统从概念到实现必须经过如图 1.7 所示的每一个阶段。使用结构化方法研制系统时,系统分析员必须仔细地、有条理地、逐步地进行工作,对每一阶段的工作应完成规定的阶段书面成果。下面简要叙述这些工作阶段。

3.1 确定问题阶段

问题是什么?这是在确定问题阶段必须回答的关键问题。如果不知道问题是什么,解决问题就无意义。虽然确定问题的需要看来是明显的,可是在整个系统分析和设计的进程中往往忽略这一工作阶段。

问题多半来自管理部门,它们认识到在用户的功能范围内有性能低劣的地方,需要解决。有关问题的初步讨论经常是非正式的。如果用户、管理部门和系统分析员一起判明其问题是有益的,管理部门和用户 can 要求分析员研究它。指定分析员以后,就意味着要投入资金,问题由非正式讨论变成了规定的项目。

系统分析员的第一项任务是准备写出问题的目标和范围报告书,见下表。根据同管理部门和用户的交谈,分析员写出对问题了解的简短描述,在用户和管理部门参加的会议上审核,人们会修正报告书中明显的错误或错误的理解。这就是写目标报告书的重要意义。

工作阶段	关键问题	书面成果
确定问题	问题是什么	范围和目标报告书

管理部门(或用户)应给项目投入资金。它的费用是多少?经常在系统研制过程的后期才询问。不过分析员应该对投入资金的范围有一个粗略的估算。明显地,在早期对项目的财政投资不能提出精确的估算,但是数量级估算一定是可能的。分析员也应该对下一阶段——可行性研

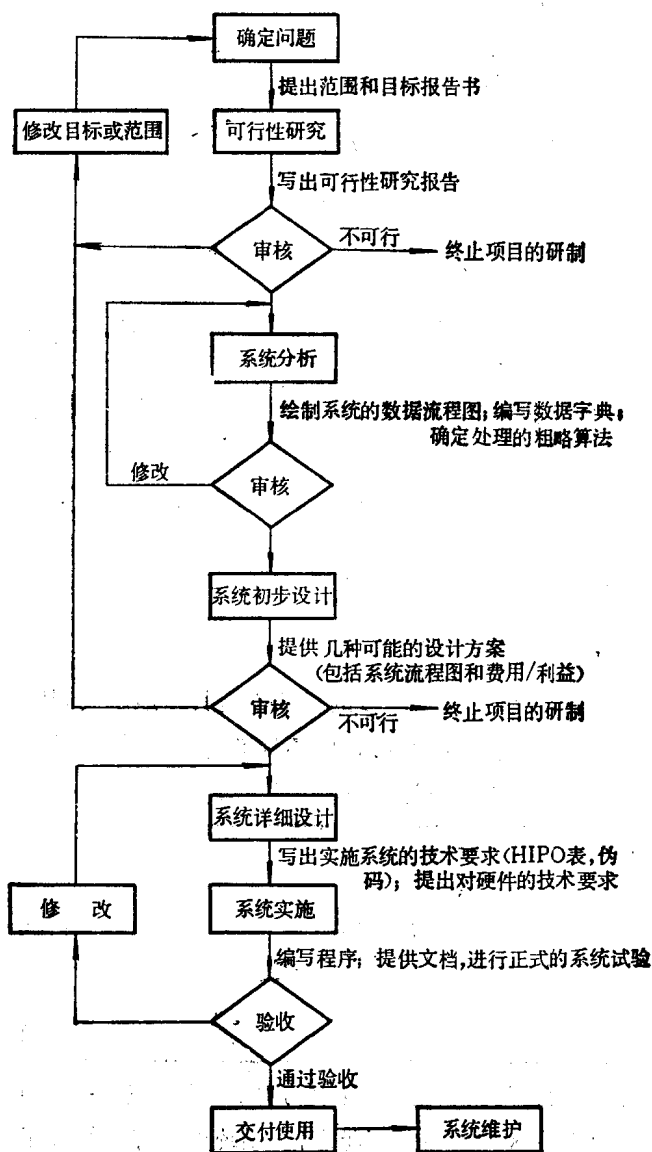


图 1.7 数据处理系统的研制过程

究的投资和计划提供精确的估算, 其估算的目的是使管理部门和用户对项目的投资有一个范围观念。

确定问题的时间可能是十分短暂的, 也许仅有一天或更少, 其目的是限定所提系统的目标和范围, 以便在开发系统的初期, 用户、管理部门和系统分析员对项目有一致的方向。若出现通信故障、曲解了问题, 系统一定会失败。

3.2 可行性研究阶段

可行性研究是高层的、系统整个研制进程的粗略方案, 它解答的问题是, 系统的目标是什么?

系统的目标可行吗？系统值得研制吗(见下表)？可行性研究不是解决问题，而是要获得系统的范围，即研制新系统应投入的资金和人员，因为在确定问题期间，提出的范围和目标是相当模糊的。在可行性研究期间，应明确规定系统的目标，指出系统所不能解决的问题。可行性研究的主要成果是系统分析员较准确地估算系统的费用和利益，并提出其费用与利益的比值。

工作阶段	关键问题	书面成果
可行性研究	系统存在可行的解吗？	粗略的费用/利益分析 系统的范围和目标

在可行性研究结束时，系统分析员向用户和管理部门正式提出研究成果。这个成果决定项目是否继续做下去，许多项目往往就此终止。只有在投资上有重大利润或有较好经济效益的项目才能生存。假定管理部门批准这个项目进行下去，于是可行性研究的结果便代表了系统分析员对问题认识的一种极好的模型(它类似于工程师的设计草图)，并对系统的后续研制阶段提供了明确的方向。

3.3 系统分析阶段

系统分析是对问题的逻辑处理。这一阶段的目的是不是具体地解决问题，而是为了解决这一问题去决定必须做什么。用户知道必须做什么，但不知道怎么做它。因此，在分析期间，系统分析员应同用户一道工作，去开发系统的逻辑模型，见下表。

工作阶段	关键问题	书面成果
系统分析	解决问题必须做什么	系统的逻辑模型 数据流程图 数据字典 算法

许多系统分析员有程序设计的技术基础，技术的诱惑可能会太快地转到程序设计上面去，导致过早的物理设计，应尽量避免这种诱惑。不能忘记，系统的目标是解决用户的问题。用户知道的问题是系统分析员在这一阶段的主要信息源。如果分析员一开始就谈程序设计的细节，用户会不知所措，他们不会出力，其结果会导致由分析员研制的系统失败。

分析员如何避免过早的物理设计呢？结构化设计方法会给予帮助。因为结构化方法在进程的每一阶段未完成书面成果之前，不能进入下一阶段。系统分析阶段的基本目标是绘出系统的逻辑模型，使用的工具有数据流程图、基本的数据字典和相关算法的粗略叙述等。事实上，逻辑模型反映了解决问题应该作的工作。这一工作完成之后，应该提交用户和管理部门审查，并取得他们的同意。