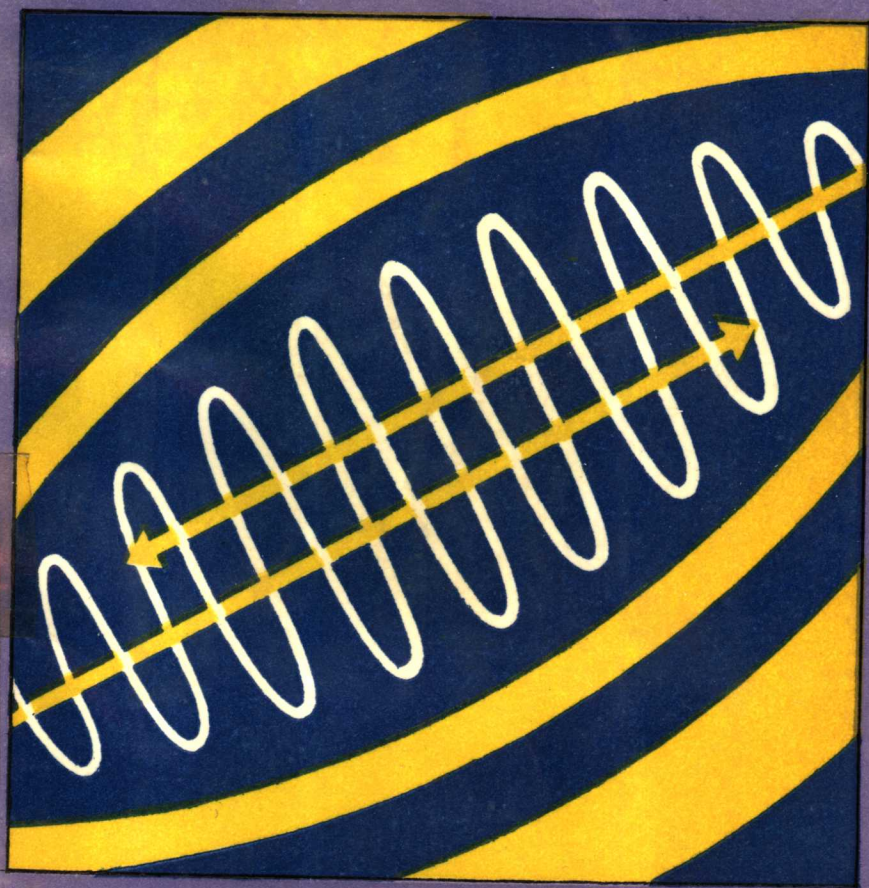


〔美〕D. 康诺 著 顾鼎铭 周希明 译

信息系统开发新技术

上海翻译出版公司



信息系统开发新技术

〔美〕 D·康诺 著
顾鼎铭 周希明 译

上海翻译出版公司

Information System Specification & Design Road Map

Denis Connor

© 1985 by prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632

信息系统开发新技术

(美) D·康诺 著

顾鼎铭 周希明 译

上海翻译出版公司

上海复兴中路 597 号 邮政编码 200020

上海发行所发行 南汇南华印刷厂印刷

沪江电脑科技排印公司

开本 850×1156 1/32 印张 8.75 字数 220,000

1990 年 12 月第 1 版 1990 年 12 月第 1 次印刷

印数 1-2000

ISBN 7-80514-188-6/TP·26 定价: 6.25 元

前 言

作为我国计算机应用蓬勃发展的重要标志，一大批计算机化的信息系统已经在各地建成和运行，还有更多的正在开发或规划之中。这些信息系统遍布各行各业，大至全国性的信息网络，小至功能简单的单项事务管理。在相当一段时期内，信息系统将始终是我国数量最多、影响最广的一种计算机应用。因而，信息系统的开发效率和内在质量在衡量我国计算机应用水准的天平上将是一颗举足轻重的砝码。纵观我国业已建成的众多信息系统，其中虽然不乏优秀之作，但无可否认，还有很多却离软件的基本质量要求相去甚远。不少系统不仅不符合应用需求，用户界面差，维护困难，而且开发周期长，开发效率低。追根寻源，其中很重要的一个原因是，开发人员和用户没有掌握或不能准确灵活地运用先进的开发技术。

在软件开发的整个过程中，系统分析和设计是一个十分关键而又令人难以驾驭的环节。这一点直到七十年代中期才开始被人们意识到，从而出现了“软件生命期”的概念。从那时起，专家学者们潜心研究和实践系统分析和设计技术，陆续提出了许多各有特色的方法，形成了色彩纷呈的“流派”，大大扩充了软件工程学的内容。近年来，我国出版了多种关于软件开发技术的专著，对传播先进技术起了积极的作用。但这些专著似乎大多属“纵向”型，即按软件的生命期对各个阶段逐一加以讨论，虽然对其中个别阶段可能略有侧重，但即使是系统分析和设计这样重要和内容丰富的部分充其量亦只能占据一、二章而已，至使这一部分依然是许多读者的薄弱环节。帮助读者们有效地加强这一环节，便是

075266/10

本书的主要宗旨。本书的特色在于“横向”截取了软件开发中的一个断面，专门讨论和研究信息系统的分析和设计，详细阐述这个断面上几种有代表性的技术，并用一个贯串全书的信息系统实例完整地介绍每种技术的具体用法。对所有希望了解、掌握或研究信息系统分析和设计的软件技术人员和管理人员、计算机用户以及大学生和研究生来说，相信本书将会是理想的指南和工具书，也是很好的教科书或数学参考书。当然，倘若读者希望自己能成为信息系统的设计专家，那么在读完本书之后，还需要认真把这些技术付诸实践，在实践中真正地消化、掌握、甚至发展它们。如果本书能为广大读者提供一点切实的帮助，能为提高信息系统的开发水平发挥一点微薄的作用，这便是我们最大的欣慰。

本书译自 Denis Connor 的《Information System Specification & Design Road Map》，第三、四、五章由顾鼎铭负责翻译，其余部分由周希明负责翻译。书中若有不当之处，敬请读者指正。

译者 一九八七年八月

目 录

第一章 引言	1
1.1 信息系统的描述和设计需要“交通图”	1
1.2 读者从本书可预期的收获	2
1.3 将讨论的几种技术	3
1.4 怎样才是好的信息系统	3
1.5 各种技术概述	4
1.5.1 信息工程	4
1.5.2 结构化分析和设计	5
1.5.3 结构化需求定义	6
1.5.4 Jackson 系统开发	6
1.5.5 高层软件	7
1.5.6 试样	7
1.6 本书的其它内容	8
1.6.1 描述和设计技术与应用系统开发方法	8
1.6.2 数据使用分析	8
1.6.3 信息爆炸	8
1.7 如何学这本书	9
第二章 实例介绍	10
2.1 图书馆系统	10
2.2 系统的统计数字	11
2.3 历史	11
2.4 遇到的问题	14

2.5 系统文本和归档文本的处理	15
2.5.1 系统文本	16
2.5.2 系统文本修改	19
2.5.3 归档文本	19
第三章 事务信息系统的基本成份	22
3.1 数据输入	23
3.2 数据存储	25
3.2.1 文件/数据库结构的类型	25
3.3 输出数据	25
3.4 文件维护	26
3.5 输出产生	27
3.6 文件/数据库内容和结构	29
3.7 系统, 程序, 模块	30
第四章 信息工程	32
4.1 什么是信息工程?	32
4.2 信息工程方法概述	33
4.3 信息分析	35
4.3.1 数据规范化	36
4.3.1.1 第一范式	36
4.3.1.2 第二范式	37
4.3.1.3 第三范式	38
4.3.1.4 投影和连接	39
4.3.1.5 不完整的数据描述	39
4.3.1.6 主记录 and 次记录	40
4.3.1.7 导出记录	40
4.3.1.8 从规范化数据模型到物理数据库的转换	40

4.3.2 信息分析的十个步骤	41
4.4 正规合成	52
4.5 过程形成	56
4.5.1 过程发现	57
4.5.2 1, 2, 3 层过程 (Finkelstein)	61
4.5.3 标志条件 (Connor)	67
4.5.4 LAM 和 DAD (Martin)	69
4.5.5 过程扩展	73
4.5.6 过程综合	73
4.6 程序描述合成	74
4.6.1 记录之间的联系	74
4.6.2 次记录	75
4.6.3 输出描述	76
4.6.4 标准模块	76
4.6.5 主索引层次结构	78
4.7 信息工程的优点和缺点	81

第五章 结构化分析和设计

5.1 什么是结构化分析和设计?	83
5.1.1 结构化分析的定义	83
5.1.2 结构化设计的定义	84
5.2 结构化分析	85
5.2.1 结构化分析的工具	85
5.2.1.1 数据流图	87
5.2.1.2 数据词典	90
5.2.1.3 使用结构化语言写小描述	92
5.2.2 结构化分析的步骤	94
5.2.2.1 研究当前的物理环境	94

5.2.2.2	导出当前环境的逻辑等效结果	95
5.2.2.3	推导新的逻辑环境	105
5.2.2.4	推导新的物理环境	106
5.2.2.5	设计方案的费用和时间估算	108
5.2.2.6	挑选设计方案	108
5.2.2.7	把所选方案和支持文档组合成结构化描述	109
5.3	结构化设计	109
5.3.1	结构图	111
5.3.2	耦合性	114
5.3.2.1	数据耦合	116
5.3.2.2	标记耦合	116
5.3.2.3	控制耦合	116
5.3.2.4	公共耦合	116
5.3.2.5	内容耦合	117
5.3.3	内聚性	117
5.3.3.1	功能内聚	117
5.3.3.2	顺序内聚	117
5.3.3.3	通讯内聚	118
5.3.3.4	过程内聚	118
5.3.3.5	瞬时内聚	118
5.3.3.6	逻辑内聚	118
5.3.3.7	偶然内聚	119
5.3.4	细化结构图	119
5.3.4.1	分解	119
5.3.4.2	判定分裂	120
5.3.4.3	扇出 (控制的跨度)	121
5.3.4.4	过通用模块	121
5.3.4.5	出错报告	121

5.3.4.6	扇入	121
5.3.4.7	系统形状	121
5.3.4.8	信息隐藏模块	122
5.3.5	变换分析	122
5.3.6	事务分析	124
5.3.7	模块说明	126
5.3.8	组合物理模块	127
5.3.9	图书馆系统	128
5.3.10	实施	132
5.4	结构化分析和设计的优缺点	133
第六章	结构化需求定义	135
6.1	什么是结构化需求定义?	135
6.2	Warnier-Orr 图	136
6.2.1	数据结构图	136
6.2.2	系统和过程图	140
6.2.3	装配线图	140
6.2.4	Warnier-Orr 图符号	141
6.2.5	Warnier-Orr 图与数据流图	143
6.3	需求文档	144
6.4	逻辑定义阶段	144
6.4.1	定义应用环境	145
6.4.1.1	用户层实体图	145
6.4.1.2	用户层实体综合图	146
6.4.1.3	应用层实体图	147
6.4.1.4	系统目标	149
6.4.1.5	图书馆系统	150
6.4.2	定义应用功能	152

6.4.2.1 定义主线功能流	152
6.4.2.2 范围	154
6.4.2.3 子系统定义	156
6.4.2.4 决策支持功能	159
6.4.3 定义应用结果 (主要输出)	160
6.4.3.1 确定主要输出	160
6.4.3.2 定义主要输出	161
6.4.3.3 周期	163
6.5 物理定义阶段	163
6.5.1 约束	164
6.5.2 可选物理方案	165
6.5.3 获益与风险	165
6.5.4 建议方案时的做法	165
6.5.5 最后需求定义文档	166
6.6 结构化需求定义过程图	167
6.7 结构冲突	170
6.8 实例的其它应用	171
6.9 结构化需求定义的优缺点	171

第七章 Jackson 系统开发

7.1 什么是 JSD?	173
7.1.1 静态和动态模型	174
7.2 开发步骤	175
7.2.1 实体动作步骤	175
7.2.2 实体结构步骤	178
7.2.2.1 结构图	179
7.2.3 初始模型步骤	184
7.2.3.1 JSD 术语	185

7.2.3.2 系统描述图	185
7.2.3.3 结构文字	186
7.2.4 功能步骤	189
7.2.5 系统定时步骤	191
7.2.6 系统实施步骤	192
7.3 结构冲突	194
7.3.1 边界冲突	194
7.3.2 次序冲突	195
7.3.3 交错冲突	195
7.4 并非自顶向下	196
7.5 JSD 的优缺点	197

第八章 高层软件

8.1 什么是高层软件?	198
8.2 系统的测试和排错	199
8.3 HOS 二叉树	199
8.4 HOS 控制结构	201
8.4.1 基本构造	202
8.4.1.1 连接	202
8.4.1.2 包含	203
8.4.1.3 或	203
8.4.2 共控构造	203
8.4.2.1 共发	203
8.4.2.2 共连	203
8.4.2.3 共舍	204
8.4.2.4 共或	204
8.5 N 叉分支	205
8.6 循环和递归	208

8.7	图书馆系统	208
8.8	USE.IT 软件	211
8.9	USE.IT 分析过程	212
8.10	HOS 的优缺点	213
第九章	系统试样	215
9.1	什么是试样?	215
9.2	如何试样?	216
9.3	没有描述可以搞系统试样吗?	217
9.4	试样和系统设计技术	218
9.4.1	信息工程	218
9.4.2	结构化分析和设计	218
9.4.3	结构化需求定义	219
9.4.4	Jackson 系统开发	219
9.5	物理文件和数据库试样	220
第十章	应用系统开发方法	221
10.1	系统开发的输出	222
10.1.1	管理决策信息	222
10.1.2	项目管理信息	222
10.1.3	系统开发和维护信息	223
10.1.4	系统操作信息	223
10.1.5	标准输出中的问题	223
10.2	ASDM 的通用模式	224
10.2.1	可行性研究	224
10.2.2	业务描述	225
10.2.3	系统描述	226
10.2.4	系统设计	227

10.2.5	开发和测试	227
10.2.6	系统实施	227
10.2.7	系统回顾	227
10.3	ASDM 和系统设计技术	228
10.3.1	信息工程	230
10.3.2	结构化分析和设计	232
10.3.3	结构化需求定义	234
10.3.4	Jackson 系统开发	235
10.3.5	高层软件	236
10.3.6	试样	236
10.4	标准 ASDM 输出	237
第十一章 数据使用分析		238
第十二章 信息爆炸		246
12.1	选择“恰当的”系统设计技术	246
12.2	不同技术的结合	246
12.2.1	JSD 和信息工程	246
12.2.2	信息工程、结构化分析和设计与结构化需求定义	247
12.2.3	信息工程和结构化设计	247
12.2.4	HOS、试样和其它技术	248
12.3	展望未来	248
名词解释		251

第一章 引言

1.1 信息系统的描述和设计需要“交通图”

按通常理解，信息系统是指为管理人员提供决策信息的系统。这样的解释未免狭隘，因为它排除了其它类型的信息，例如操作信息（工作人员用来从事业务的信息）和控制信息（提供监督检查的信息）。最近，管理信息又进而被划分为两类，一类是历史数据的综合，另一类来自“如果-怎样”式过程处理的数据。现在称后者为决策支持系统。在本书中，信息系统的含义比较广，凡是产生任何形式的人可读数据的系统，都称为信息系统。

如果把信息系统描述和设计的科学比作一个大国，那么到此来的旅客当然应该有一份交通图，用它可以找出一条横穿这个国家的交通路线，只要循线而行，便可抵达目的地。大多数学科，如工程学、医学、法学、建筑学、数学、物理和化学等，都有这样的“交通图”。这些学科的学生们都有“交通图”可资学习和遵循。令人遗憾的是，信息系统描述、设计和开发的科学却没有这样的“交通图”，于是造成各大学的有关计算机科学的课程无法统一，而这门科学在工商界的应用更是五花八门。

一般来说，大学里教的只不过是运筹学（即复杂的数学理论在计算机上的应用）和一大堆程序语言的混合。但是，有些大学和学院已经开始向信息系统方面转移了，开设了数据模型化、结构化系统设计和开发、系统项目管理等课程。这些院校认识到了

社会对这些技能的需要，并且试图把它们传授给学生，这是十分可喜的。

在工商界，已经建立了并正在继续建立一些庞大复杂的系统。其中有些搞得不错，但多数却只是硬凑合。如若不信，请看它们的维护费用高达原先设计开发费用的五倍、十倍、乃至二十倍，这便是明证。

尽管有关信息系统设计的教科书已经出了很多，也很容易找到，但以上这些问题依然存在。究其根源，信息的冗杂是部分原因。专家们阐述的理论常常互相矛盾，使教授、学生、系统负责人和系统分析员们无所适从。在工商业环境中，还要再加上一帮苛刻的用户，一大堆新的系统需求和一大批衰老的生产系统。系统负责人和分析员们怎能一面应付这些问题，一面又去研究和运用新技术呢？

1.2 读者从本书可预期的收获

本书旨在为那些正四处寻找信息系统描述和设计指导的人们提供一份“交通图”。本书将讨论多种技术，并采用同一个实例分别加以解释。这样，读者可以自己对各种技术作出评价，判断是否符合自己的需要。采用同一个实例，便于读者对不同技术进行比较。这个实例是以一个真实的系统为基础的。该系统开发时用的是某一种技术，本书又用其它技术重新对它进行描述和设计。本书采用通俗的、非计算机专业化的语言，对那些有不同理解的名词，都将在具体场合进行解释。

本书编写成指南的形式。在多数情况下，它的内容将足以使读者能够运用所介绍的技术。但有些读者如需要了解更深的细节，则可阅读有关章节的参考文献。本书所介绍的技术好比要途

经的城市，而详细文献和有关的培训班则好比用来仔细探索这些城市的市内交通图。对于大专院校来说，在开设更深的信息系统描述和设计课程之前，本书可作为基础课程的教材。对于那些自己设计、开发和实施系统的用户，本书应能为他们设计自己的系统提供足够的信息。

1.3 将讨论的几种技术

本书是关于信息系统描述和设计的，并不复盖整个系统开发过程，不考虑其中的可行性研究、软硬件选择、编程、测试和实施等内容。本书讨论的系统描述和设计技术反映了形式多样的解决途径。所以要选取这几种技术的原因是，它们比较著名，并且能为读者提供很有用的观点或工具。如果不用本书中的叫法，也可以用结构化、逐步求精、数据主导、输出主导、过程驱动等计算机术语称呼它们，但这些术语往往被不同的作者解释为不同的东西。所有这些技术，只要运用得当，都应能产生高质量的系统。不过，它们各有长处和短处，这些也将要讨论到。

各种技术的复盖范围是不同的。例如，结构化分析和设计不包括物理系统和文件的设计，而 Jackson 系统开发则包括整个描述、设计和开发过程。这就是说，在有些情况下，为了完整地反映某种技术，讨论范围会超出系统描述和逻辑设计的范围。

1.4 怎样才是好的信息系统

怎样才是好的信息系统呢？一个设计得好的信息系统在投入运行时，应做到：