

Event-Oriented
Database System Design

面向事件的

数据库系统设计

万南洋◎著

71



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

73.9671
109

Event-Oriented Database System Design

面向事件的

数据库系统设计

万南洋◎著

江苏工业学院图书馆
藏书章

 暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

面向事件的数据库系统设计/万南洋著. —广州: 暨南大学出版社, 2005. 5

ISBN 7-81079-524-4

I. 面… II. 万… III. 数据库系统—程序设计
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 039328 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 编辑部 (8620) 85226581 85226561 85221601

营销部 (8620) 85227972 85225284 85220602 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 暨南大学出版社照排中心

印 刷: 暨南大学印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 18.625

字 数: 225 千

版 次: 2005 年 5 月第 1 版

印 次: 2005 年 5 月第 1 次

定 价: 30.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社营销部联系调换)

内容简介

本书所述面向事件的数据库系统设计方法，完全不同于传统的 ER 方法。其以事件树为系统架构，以操作树为程序结构，使得任何数据库系统的全部程序结构都是分层嵌套的，从原理上去掉了容易引起控制逻辑混乱的无条件转向（go to）语句。并且，实现了对描述程序详细设计的操作树的自动化编程。

本书所述面向事件的方法，是计算机软件工程技术的一种崭新设计方法，适用于所有从事计算机软件工作的工程技术人员、科研工作者和大专院校师生。

前 言

本书是关于数据库系统设计方面的专著，在软件工程领域中首次提出了面向事件的数据库系统设计方法。本书的主要成果是构造出了两棵表示软件结构的树：表示数据库系统结构的事件树和表示程序详细逻辑的操作树。对于任何数据库系统都可以用一棵事件树来表示其模块间连接关系；对于任何软件模块都可以用一棵操作树来表示其内部详细程序逻辑，而且实现了对操作树的自动化编程。

数据库模型设计的数学基础是关系代数，现代数据库系统也都是关系数据库系统。作为数据库系统的一种设计方法，面向事件的设计方法也是以关系代数作为数据库模型设计的数学基础。然而，关系代数是从事数学的角度去研究和规范数据库的模型设计，既不涉及数据库的物理意义，也不涉及数据库系统的程序结构。面向事件的设计方法是从数据库及其变量的普遍物理意义出发，归纳出系统结构设计和模块详细设计的通用方法，构造出既能刻画现实需求，又能表示软件系统的事件树和操作树。从本质上讲，事件树和操作树也是数学模型，其是联系现实需求和系统软件的桥梁。

通常将数据库系统设计方法分为两类：面向对象的和面向过程的。我们常用的方法称为 ER 方法（实体联系方法），实际就

是面向对象的设计方法，或者说面向对象的方法本质上就是 ER 方法。面向事件的设计方法实际是面向过程的设计方法，事件树中的任一个节点都是一个事件，也是一个软件模块（或称之为过程）。人们在长期的软件工程实践中，总结出结构化系统和结构化程序的概念，认为是最优的软件结构。所谓结构化的软件结构，就是分层嵌套的软件结构，其总可以用一棵树来表示。因此，无论是系统结构还是程序结构，能够以树来表示就是最佳的结构。就结构化设计要求而言，面向过程的设计方法是与之吻合的，我们也果真得到了面向程序模块的事件树，以及面向程序语句的操作树。

人们虽然提出了结构化系统设计概念，但始终没有得到广泛而有效的应用。主要有两个方面的原因，其一是模块的划分没有确定的方法，采用的是无规律的试探性划分；其二是控制流和生产流（传统称数据流）难以分开，以至于模块间的联系无法形成分层嵌套。在作为数据库系统结构的事件树中，上述两方面的问题都得到了圆满的解决。事件树中的事件节点就是程序模块，其划分结果同现实需求是一致的，划分方法既有严格的规定又是自然形成的。而且，事件树中的控制流和生产流是分开流向的，模块间的联系既简单又规整。

事件树中的每一个事件都是一个程序模块，都可用一棵操作树来表示其详细逻辑结构。在结构化程序详细设计方面人们也作出了很大的努力，总体上看进展不大。我们常用的表示程序详细设计的工具是程序框图，而程序框图本身就是网状结构，很难做到分层嵌套。操作树是一棵二叉树，其所表示的程序结构肯定是分层嵌套的，按操作树编制出来的程序脉络清楚，永远不会出现

无条件转向 (go to) 语句。操作树的结构规整, 设计方法简单, 具有良好的可读性, 可按标准化的要求管理软件产品设计文档。

作者是一个从事计算机应用软件设计开发工作 20 多年的工程师, 深知软件工程师们的辛劳, 他们为应用行业的智能化自动化设计软件, 自己的工作却全部是手工劳动, 甚至连辅助设计的工具都没有。当我得到上述两棵树的时候的确激动不已, 而发现能对操作树进行自动编程时就更加欣喜若狂。“我们终于可以自动化编程了!”, 我们不但可以像机械制图那样对着屏幕设计事件树和操作树, 我们还可以将图纸上的操作树 (当然是存在计算机内) 自动地加工成产品 (程序)。这是上帝对软件工程师们的恩惠, 赐给了我们两棵宝树。

本书共分四篇二十章, 都是围绕上述两棵树的设计而展开的, 其中一个重要的概念是“原子事件”。本书所介绍的参数事件、业务事件、统计事件和展示事件都是从普遍意义上来讨论的, 结合到具体的系统就会有许许多多具体有趣的原子事件。正因为有各种各样的原子事件, 才会有各种各样的系统。本书的最后一篇 (第四篇) 给出了一个面向事件的辅助设计系统, 虽然这个辅助系统的结构还比较简单, 但从中也可以看出面向事件设计方法的优异表现与广阔前景。

本书的读者应该掌握数据库系统, 常用算法语言 (如 C 语言), 数据结构, 离散数学, 算法设计与分析, 数理统计等课程的基本知识, 最好还从事过数据库系统的设计与开发工作, 这对于阅读和理解本书的内容将会大有帮助。

面向事件的数据库系统设计理论与方法是首次被提出, 其所涉及的基本概念和命题结论相当多, 本书的叙述无论从深度还是广度都远远不够。尽管如此, 作者还是决定把它公布于世, 以便

面向事件的数据库系统设计

Event-Oriented Database System Design

有更多的同行来参与，使面向事件的设计方法为社会作出贡献，
并在应用实践中得到进一步的深化与提高。

万南洋

二〇〇四年十一月十八日

目 录

内容简介	(1)
前言	(1)

第一篇 基本概念

第1章 事物	(3)
1.1 事物的定义	(3)
1.2 事物的虚实	(4)
1.3 事物的标识	(5)
1.4 小结	(6)
第2章 事件	(7)
2.1 事件的定义	(7)
2.2 基本事物集	(9)
2.3 等效处理原理	(12)
2.4 高级事件和原子事件	(14)
2.5 事件处理的工序关系	(16)
2.6 小结	(19)
第3章 数据库	(21)
3.1 基本事物集与数据库	(21)
3.2 单纯性与并列性	(23)
3.3 原子构件	(27)
3.4 个性与共性	(30)
3.5 小结	(33)

第4章 系统	(35)
4.1 事件与模块	(35)
4.2 事件树与系统	(37)
4.3 生产流与控制流	(38)
4.4 结构化系统架构	(43)
4.5 系统概貌	(45)
4.6 小结	(49)

第二篇 业务系统设计

第5章 需求分析树的构建	(53)
5.1 高级事件分解	(53)
5.2 原子事件物化	(57)
5.3 虚事物实化	(59)
5.4 小结	(61)
第6章 数据库模型整理	(63)
6.1 模型表	(63)
6.2 参数库整理	(65)
6.3 业务库整理	(67)
6.4 参数树与业务树	(71)
6.5 小结	(73)
第7章 业务树系统特性	(74)
7.1 系统模块	(74)
7.2 业务事件的模块特征	(77)
7.3 业务系统的生产流	(80)
7.4 业务系统的控制流	(82)
7.5 系统控制库	(85)

7.6	参数系统结构	(87)
7.7	事件表	(88)
7.8	小结	(90)
第8章 业务树结构设计		(91)
8.1	业务事件的插入方法	(91)
8.2	业务需求的完善	(94)
8.3	单事件对多数据库	(95)
8.4	多事件对单数据库	(97)
8.5	实时与批处理	(99)
8.6	非事件性功能的安排	(102)
8.7	小结	(103)
第9章 展示系统		(106)
9.1	查询	(106)
9.2	展示系统	(107)
9.3	系统输入	(108)
9.4	菜单树	(110)
9.5	小结	(113)
第10章 系统详细设计		(114)
10.1	控制语句	(114)
10.2	操作树	(117)
10.3	遍历编程算法	(122)
10.4	程序框图结构化	(126)
10.5	结构框图树形化	(132)
10.6	操作表	(135)
10.7	操作树设计方法	(137)
10.8	操作树结构特征	(143)
10.9	操作树的通用性	(152)
10.10	小结	(157)

第 11 章 系统测试	(158)
11.1 系统详细架构	(158)
11.2 通路调试	(160)
11.3 单元测试	(161)
11.4 系统测试	(162)
11.5 小结	(164)

第三篇 统计系统设计

第 12 章 数据粒度与空间维度	(169)
12.1 数据粒度	(169)
12.2 维度	(171)
12.3 维表	(174)
12.4 逻辑维度与物理维度	(178)
12.5 时间变量	(181)
12.6 小结	(184)
第 13 章 空间和对象	(186)
13.1 数据库空间	(186)
13.2 逻辑减维	(188)
13.3 物理扩度	(189)
13.4 统计空间	(191)
13.5 统计对象	(193)
13.6 统计指标	(194)
13.7 统计库	(196)
13.8 小结	(199)

第 14 章 参数库上的统计	(200)
14.1 A 类统计事件	(200)
14.2 A 类事物定义空间	(202)
14.3 A 类统计空间	(203)
14.4 小结	(205)
第 15 章 业务库上的统计	(207)
15.1 B 类统计事件	(207)
15.2 B 类事物初级空间	(209)
15.3 B 类初级减维统计	(211)
15.4 B 类标识扩度统计	(214)
15.5 B 类对象中的 A 类计数	(218)
15.6 BA 类统计	(220)
15.7 小结	(225)
第 16 章 统计系统综述	(227)
16.1 统计需求分析	(227)
16.2 统计事件	(229)
16.3 指标源	(232)
16.4 小结	(234)

第四篇 辅助系统设计

第 17 章 事件树辅助设计	(239)
17.1 需求分析	(239)
17.2 事件树设计	(242)
17.3 模型整理	(245)
17.4 小结	(247)

面向事件的数据库系统设计

Event-Oriented Database System Design

第 18 章 操作树辅助设计	(249)
18.1 需求分析	(249)
18.2 节点参数库	(251)
18.3 生成变量表	(252)
18.4 操作树设计	(253)
18.5 小结	(255)
第 19 章 复用管理	(256)
19.1 复用的可行性	(256)
19.2 复用匹配	(258)
19.3 系统特征管理	(262)
19.4 复用检索	(265)
19.5 组装设计	(266)
19.6 复用管理系统	(268)
19.7 小结	(269)
第 20 章 辅助测试系统	(270)
20.1 需求分析	(270)
20.2 辅助测试构件	(271)
20.3 辅助设计系统	(273)
20.4 小结	(275)
附录:操作树的例	(277)
I 冒泡排序	(277)
II 后进先出栈管理	(278)
III 解一元二次方程	(280)
IV 矩阵相乘	(281)
V 常用对半查找	(282)
参考文献	(285)

第一篇 基本概念

本篇所涉及的概念基本都是新概念，是面向事件的数据库系统设计的基础。主要包括对事物和事件的定义，以及对变量、数据库和系统等概念从物理意义角度的叙述。相关概念的应用及实例，在下一篇还会有进一步的论述。

第1章 事物

众所周知，数据库系统的功能就是为了管理现实世界，或者说为了帮助人们去管理现实世界。现实世界是由什么组成的呢？简单地说就是我们周围的事和物，数据库系统要管理的也就是这些事和物。本章讨论“物”，下一章再讨论“事”，将这两个概念讨论清楚，是掌握面向事件的数据库系统设计方法的基础。

1.1 事物的定义

首先是对“物”这个名词的界定。汉语中一般都习惯以双音定名词，譬如“粥”被称为“稀粥”，“饭”被称为“干饭”。单独称“物”很不顺口，习惯上都称为“事物”或“东西”。这里约定，本书中的“事物”是指“物”而不是“事”；什么是“事”在下一章会有定义。那么，究竟什么是事物呢？

事物是现实世界中客观存在的个体或名词。

这个定义看上去比较泛，实际上是很具体的。通俗地讲，能叫出名称的都是事物，或者说人们能感觉到的都是事物。人、树、房子、公司、颜色、思想、歌曲、单价、原子、电子等等都是事物，也都是名词。事物的定义比前面说的“物”广泛得多。人们往往把“物”看成是可触觉的东西；其实视觉、听觉、嗅觉甚至思维等等对象都是事物。事物的定义如此简单，以至于我们无法对