

计算机科学与技术及其在 高新技术领域的应用

江苏省科学技术协会编

中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书为江苏省第二届青年学术年会论文选编，内容包括数据库技术与信息系统、计算机网络与通讯、工业自动控制与自动化技术、计算机辅助技术与图象处理、人工智能与专家系统、基础研究与方法等方面，反映了江苏省青年科技工作者在计算机科学与技术的理论和应用方面的研究成果，具有较高的学术水平，对大专院校、科研、工程技术、管理等部门科技人员有重要参考价值。

编委会顾问:

王荣炳	吴锡军	童 傅	孙钟秀	王 湛
王宏民	曹志超	顾冠群	孙彦德	汤慎言
葛锁网	李 邨	何立权	张福炎	徐福培
刘家鑫	屈大壮	丁秋林	谢希仁	陈玉霜
许尚贤	安登魁	江帮人	陈维南	钱为民
王世璜	李茂典	李鸣凤	张竹繁	施 雪

主 编: 龚 俭

副主编: 谢俊元 金元平 杜 新 黄宜华

编 委 (按姓氏笔划排列):

于 时	王士同	王安宁	叶晓风	江建春
刘福在	杜 新	张兴元	张锦云	陈小平
陈松灿	陈 峻	金远平	禹正瑜	洪汇孝
胡吉明	姜建国	徐立鸿	高俊伟	唐振民
黄宜华	崔志明	龚 俭	屠成宇	景卫平
程启明	谢俊元			

出版说明

计算机科学与技术是当代对社会科技与经济进步最有影响的一门学科，青年人最富于开拓创新精神，是我国发展科学技术的生力军。江苏省第二届青年学术年会以计算机科学技术及其应用为主题，对我省科学技术发展必将产生重要影响。在年会开幕之际，我们将应征论文正式出版，以促进学术交流，激励青年科技人才的成长，促进我省计算机科学技术的发展。

我省在计算机科技领域中，拥有一大批刻苦钻研，无私奉献，大有作为的青年科技工作者，本次年会应征论文，反映了他们近年的工作成就，有较高的学术水平与应用价值。特别是应用研究领域非常活跃，部分论文密切结合经济建设重大项目，已产生了明显的社会效益。

应征论文涉及范围十分广泛，本书将其划分为六个部分：第一部分，数据库技术与信息系统；第二部分，计算机网络与通讯；第三部分，工业自动控制与自动化技术；第四部分，计算机辅助技术与图象处理；第五部分，人工智能与专家系统；第六部分，基础研究与方法。由于篇幅所限，部分文章只收入摘要，列为第七部分。应征论文全部通过专家审阅，一些重要文章经过多次专家审阅。出于编辑的需要，对部分文章进行了一定的修改和删减工作。由于书稿数量大，编辑时间短，尚存诸多不足，欢迎批评指正。

在书稿出版过程中，得到本书出版顾问委员会及中国科学技术出版社领导和专家大力支持，江苏省机械情报所，江苏省农科院情报所，江苏省电子工业综合研究所的一批编辑同志们付出了辛勤劳动，在此一并致以谢忱。

编 者

序

陈焕友

当今世界，信息产业的发展水平已成为衡量一个国家发展水平和综合国力的重要尺度。信息产业的发展不仅推动着一个国家经济的发展，而且对社会生活起着深刻的影响，并创造着新的社会文明。在信息化的进程中，计算机起着举足轻重的作用。因此，无论是发达国家还是发展中国家都把发展计算机科学技术及其产业列为国家的重要发展战略。

我省计算机领域研究和研制工作起步于 50 年代，近年发展较快，目前已拥有一支水平较高的科研开发和生产队伍。江苏的计算机产业在全国也具有一定的地位和影响。这次江苏省科协举办以“计算机科学与技术及其在高新技术领域的应用”为主题的第二届青年学术年会，得到了全省广大青年计算机科技工作者的热烈响应。入选这本书的论文大多具有较高的学术水平，展示了近年来我省青年科技工作者在计算机领域的丰硕成果。我相信，这次年会的召开必将推动我省计算机科学技术在高新技术领域的应用，进而推动信息产业的发展。

世界步入信息时代，青年开创美好未来。当代的青年是 21 世纪的科技生力军，我衷心希望广大青年努力进取，勇于拼搏，为促进我省经济持续快速发展、实现社会主义现代化建设的宏伟目标作出新的贡献！

目次

第一部分 数据库技术与信息系统

元数据管理系统的研究与设计	沈 峰 (1)
通用数据库信关 UDG 的实现技术	华浩新 (6)
计算机辅助施工进度动态管理系统的设计与实现	朱跃龙等 (10)
集成化 MIS 系统生成工具: MISIG	冒志鸿等 (14)
一种多库系统事务恢复技术	金远平 (18)
一种基于混合图的多数据库系统并发控制机构	卢云富等 (24)
900 系统后处理技术改进与开发	许巧祥等 (30)
泛系聚类与关系模式分解和设计	吴 陈 (33)
多版本 DOS 操作系统共存硬盘	刘文杰 (38)
FoxBase 中编制网络软件的简易实现方法	郑雪清等 (41)
文件型计算机病毒的主动报警及实现原理	李 京 (45)
浅论调试程序与 Windows 下的内存移动	赵和平 (48)
CASE 环境中心库的设计	薛 冰 (53)
面向对象与软件 IC	王宏林 (57)
分布式数据库系统的网络数据字典	王晓钟等 (61)
RDB 与 Foxbase 数据库文件双向转换技术	李秉璋 (65)
试论铁路货运站信息管理系统	沈志标等 (70)
淮河流域水文地理信息系统研究	郝振纯 (75)
TSIDL: 一个与目标系统无关的 MIS 生成器的描述语言	陈 滢等 (80)
一个实用的图书馆计算机网络管理系统	张 坚等 (84)
一种基于图模型的排课系统	刘亚军 (89)
用高级语言生成 DXB 文件	曹金文 (93)
计算机安全与病毒防治	张 超 (96)
微机在进口粮谷检验业务中的应用	鲍洪恩等 (100)
运用 GIS 技术建立南通市土地利用规划动态管理信息系统	周竹军 (103)
企业网络管理信息系统的分析与设计	徐大庆等 (106)
浅谈图书馆自动化系统分析与设计	于广海等 (110)
ORACLE 报表自动生成工具	李卫国 (115)

第二部分 计算机网络与通讯

一种新的协议验证工具——Livechart	张兴元等 (120)
一种新的多处理机互边网络结构及性能分析	王虎军等 (125)
协议及协议迁移的研究	汪 芸等 (130)
面向 CIMS 的开放分布式处理技术	龚 俭 (135)
移动通信手持机软件的开发	陈 宁 (138)
烟草行业计算机远程通信网络的设计和实现	王振羽等 (142)

Novell 网 X. 25PDN 的远程互连	温明华等 (146)
MMS 的研究与实现	奚小楠 (150)
一种新的 OSI 服务: 群通信服务	丁 伟 (155)
电文处理系统的安全性研究	吴国新等 (159)
雷达素描图的远程传输方法	耿建生等 (164)
计算机辅助齿轮工艺规程设计——NTCL - CAPP 系统	丁锦宏等 (167)

第三部分 工业自动控制与自动化技术

赤道式天文望远镜控制系统分析与设计	黄跃进 (170)
集散型计算机模拟和数据采集系统	吴建纲 (174)
水污染治理设施运行自动监控系统	黄 敏等 (182)
扬声器单元及开口箱系统低频特性参数计算机辅助测量	魏 勇等 (185)
自动控制系统中的双参数解耦控制	吴逸平 (192)
玉龙喀什河渠首微机自动控制系统	唐洪武等 (196)
以平台为特征的 FMS 检测监控集成系统的研制	孙 宇等 (202)
机器人力控方案的仿真研究	杨 颀等 (206)
FMS 分布式控制系统的研究与实现	朱留存 (211)
工业监控图形设计生成	刘昌华 (214)
交互式 WEDM 自动编程系统的开发	刘 壮等 (218)

第四部分 计算机辅助技术与图像处理

水下平台多传感器的综合和融合	潘焕群 (223)
单片机在涡轮流量控制上的应用	吴大中 (227)
HF-A 火柴空浅盒分选仪检测监控系统的设计和研究	李伯全 (231)
单片机数据测量系统中的零漂处理技术	陈 进 (235)
8088CPU 在线切割机中的应用	王作彬等 (240)
基于 trimmed 体系的曲面造型系统算法研究	罗俊奇等 (244)
客车车体钢结构计算机辅助设计系统	李正海 (248)
基于奇异值分解算法的遥感图像识别	李 华等 (252)
印鉴自动鉴别	刘雷健等 (256)
肺癌细胞识别彩色图像处理系统	刘雷健等 (261)
二维灰度直方图最佳一维投影的图像分割方法	龚 坚等 (266)
计算机辅助设计金属换热器	周海波 (272)
型面数字化点群数控编程技术的应用	张晓天等 (278)
三维 CAD 技术在组合夹具设计中的应用	姚 勤 (281)
微机 CAD/CAM 系统用户界面初探	郭远锋等 (286)
Super SAP 三维实体元后处理系统 (SSAPP) 软件设计	苏 超 (291)
地图图形和图像处理技术 (综述)	钱晓军 (296)
遥感卫星云图的特征抽取与识别	娄 震等 (302)
阵列方向图设计的计算机辅助设计技术	刘 中等 (307)
小数分频频率合成器相位补偿的计算机辅助设计	姚志勤 (312)
使用 ADS 为 AutoCAD 做二次开发	阙俊林等 (315)

桥墩桥台钻孔桩计算机辅助设计 ZCAD 系统	丁如珍 (319)
计算机辅助相关分析系统的研究	曹奇英 (321)
专用集成电路 (ASIC) 与计算机辅助设计	蒋虹 (327)

第五部分 人工智能与专家系统

神经网络在有限元模型刚度矩阵修正中的应用	杨忠等 (332)
结构解析专家系统 ESSESA 中化学结构的描述算法和实现	洪汇孝等 (338)
D—S 方法及其在敌我识别中的应用	何松 (343)
基于微型计算机的三维动画系统	谢俊元等 (351)
模糊推理规则的模糊关系的学习算法 AL	王士同 (358)
卡特尔个性因素预测分析与专家咨询系统的研究	郑雪清等 (362)
一个基于 BP 神经网络和数据库的综合预测系统	吴陈等 (368)
人机会话式圈闭识别系统	黄卫华 (372)
专家系统在水利枢纽布置中的应用探讨	张芹芬等 (376)
旅游资源管理智能辅助决策系统建立与应用研究	燕云 (381)
一种应用于自动标引中的知识处理方法	唐振民等 (386)
汉语自然语言人机接口中的语义分析	李浚等 (390)
短期降水天气预报决策系统	张雷冲 (395)

第六部分 基础研究与方法

有限元前处理和几何造型系统的集成	孙正兴等 (399)
露天矿输煤系统的动态综合优化	杨树才 (403)
地震资料 τ -P 道间内插技术	王勇等 (408)
机动模型在纯方位算法中的应用	孔军等 (412)
动态多维矩阵的设计和应用——对市场快速反应的计算机辅助管理	罗亭等 (417)
计算机模拟不等张力梭口下的打纬过程	乔千禾 (422)
正交试验数据的计算机处理	左葆齐 (427)
用逼近法求三参数威布尔分布的数值解	王桥 (431)
机器人控制系统的一种并行处理方法	刘军 (436)
小波变换在地震数据压缩方法上的应用	赵改善 (441)
有限元计算网格再生成的一种方法	陈振雷 (445)
Petri 网形式技术	罗军舟 (449)
科技情报研究成果综合评价模型的设计和计算机实现	张军华 (454)
灰色数据模型预测及程序设计	黄飞 (460)
交叉开关系统带宽性能研究	王虎军 (465)

第七部分 摘要

教学仪器档案信息管理	毛新 (469)
MIS 中通用树状表头报表打印程序的设计与实现	成永生 (469)
狱政微机管理信息系统——多媒体数据库的应用	毛勇 (469)
现代信息技术在公司生产经营决策中的应用	洪波 (470)
Novell 网络、Oracle 数据库在天津港船舶数据处理系统中的应用	杨余澄 (470)
在 FoxBASE 下编制工资核算系统	胡登山 (470)

外籍人员管理系统设计	俞剑影 (471)
Novell 网络环境下开发数据库管理系统	沈红卫 (471)
计算机在研究生培养管理中的应用	丁毅强 (471)
如何避免管理信息系统的失败	倪旭澜 (471)
计算机微机管理 ABC	张 庆 (472)
铁路企业计算机资源的优化利用和信息综合处理方法	王 平 (472)
生产车间生产进度及工时管理系统	宋正忠等 (472)
港口煤炭运输商务管理系统	王学卿等 (473)
会计电算化软件的开发	王 祥 (473)
连云港市气候资料数据库及应用系统	刘宣飞等 (473)
水利科技资料管理系统简介	魏光辉 (473)
邮电物资微机管理系统的开发与应用	唐建华 (474)
定位打印技术在管理信息系统中的应用	龙 泉等 (474)
计算机辅助工具管理系统的设计	李 华 (474)
企业档案十大分类管理信息系统的设计及应用	樊淑云等 (475)
神秘的计算机病毒——“1465”	李卫国等 (475)
医院感染微机管理系统的设计和应用	张菊芬 (475)
CPWJ 产品设计技术文件计算机辅助编制系统	葛 蓉 (475)
财务统计分析系统的设计与开发	黄修武等 (476)
计算机网络建设初探	庄宏社等 (476)
计算机局域网在选煤厂中的应用	陶有俊 (476)
微机“四遥”系统中的终端机的设计	侯根算 (476)
WINDOWS 终端仿真程序在 MOTOROLA900MHz 移动交换机中的应用	郭义民 (477)
试论局域网在图书馆自动化系统中的应用	于广海 (477)
计算机网络与开放操作系统标准化问题的研究	罗昌华 (477)
8031 单片机在上下位多机通讯中的应用	堵 俊等 (477)
参考模型模糊自适应控制	陈日红 (478)
单片机在丝绸检测中的应用	费万春 (478)
模式识别调优技术在加氢裂化装置生产过程中的应用	李成峰等 (478)
数字信号处理器 (DSP) 中的高速乘法器	毛成烈等 (479)
未来的织造工业新星——机电一体化控制	沐宝祥 (479)
我国单片机技术的发展及应用	郭永辉 (479)
单片机控制的双向双工对讲系统	马小军等 (480)
新型汽车后桥试验台	刘文杰等 (480)
燃煤锅炉相关火焰检测系统	黄建新 (480)
F-50 可编程序控制器在型砂制备过程中的应用	桂孝明等 (480)
劳资人事业务中 MIS 应用	徐秀花 (481)
FRGA 的开发与应用	张 伟 (481)
集散控制系统在工业锅炉中的应用	陈 虹等 (481)
宽温工作环境的计算机加固技术	杨福彪 (482)

实时监控中敏感区功能的设计与实现	许海清等 (482)
VAX/VMS 系统两种实时采集数据方法的研究	李玉琴 (482)
中波发射台分布式微机控制系统	冯铁成 (482)
石灰窑自动布料控制系统的研制与使用	王敬珏等 (483)
可编程控制器在汽机联锁保护上的应用	刘晓迅 (483)
单片机实现语音合成的方法及其应用	徐 晨等 (483)
适用于数控自动编程系统的通用后置处理软件的开发	马誉贤 (484)
实用单片机系统的设计与应用	于 时 (484)
AutoCAD 大字形文件的结构及其在计算机辅助设计中的应用	李志刚 (484)
线画图扫描矢量化软件的编制及其应用	潘贤章 (484)
铸造工艺设计与分析系统的开发与研究	徐贵宝等 (485)
多媒体计算机中视频信号的处理技术	张 明等 (485)
浅议多媒体技术	陈汉武 (485)
ASIC 设计自动化现状及其研究方向	吴光照等 (486)
AutoCAD 与高级语言的接口	谢储晖 (486)
多跨简支梁桥总体图 CAD 系统	江瑞龄等 (486)
USTER AUTOSORTER II 自动支数秤程序的改进	李雪刚 (486)
梁桥墩帽台帽计算机辅助设计 MCAD 系统	丁如珍 (487)
SGI 动画软件 ATIAS 介绍	邹荣金 (487)
计算机辅助机械设计 (CAD) 漫谈	刘俊平等 (487)
智力综合评价与专家咨询系统的研究	李 娟等 (487)
二维正演拟合解释大地电磁资料	顾锦才等 (488)
混合原油及产品性质评价预报系统	苏 超等 (488)
梅汛期大到暴雨预报专家系统	杨金彪等 (488)
BASIC 语言主程序调用汇编语言子程序的方法	蒋奇荣 (489)
一种新型汉字输入方法——音形结构汉字输入法	薛小冬 (489)
CGC—VSP 处理系统	岳洪波等 (489)
LLC 类型 3 操作及通讯平台	顾其威等 (490)
用微机进行物价管理工作方法探讨	徐成杰 (490)

元数据管理系统的研究与设计

沈 峰

(南京航空航天大学)

摘要 本文主要探索了适应于非稳定需求的信息系统中数据模式的构造及管理。提出元数据管理中元数据模式的结构。元数据模式结构是元系统开发中的重要基础。要使开发的目标系统具有很好的适应性,在对元数据的管理上必须实现数据项级、实体级的转换及承接,以及虚拟实体的重定义,本文针对这一问题给出了相关概念的解释及功能说明,并提出了处理过程的基本原则。

管理信息系统(MIS)的开发与设计必须适应于应用系统中的信息需求,传统的开发设计方法的出发点是信息的需求分析,基于一稳定的信息需求集合。如果应用系统中,信息需求是动态变化的,依据一般开发设计方法而得到 MIS 往往就很难适应这种动态需求的特性。而随着 MIS 应用的不断深入,应用领域中动态需求往往成为系统开发成败的关键因素。因此,新的开发设计方法的研究也就十分必要。面向系统的结构的开发方法是信息系统深层次的开发,以设计开发系统的结构参数管理即元系统管理作为信息系统设计的重要环节。本文着重讨论这一方法中的一些关键技术。

一、元系统管理的设计

元系统管理设计的目的是在于使面向用户的信息系统能满足用户业务处理中的动态需求,而这种需求往往导致面向用户的数据模式及功能模块的变化,这些变化的数据模式及功能模块并非是系统的逻辑数据模式及整体功能模型的生成系统。元系统管理的设计,就是基于需求变化所导致的系统逻辑数据模式及功能模型的变化规律,以此生成面向用户的新的信息系统。

信息系统的形式化描述是元系统管理设计的理论基础,在 MIS 理论研究中,信息系统的形式描述有多种方法。从系统的结构上,信息系统 IS 由数据存贮 DB、输入集合 IN、输出集合 OUT 以及功能处理集合 PR 组成,即 IS 为一四元组,记为 $IS = \{DB, PR, IN, OUT\}$,其中 OUT 是 DB 及 IN 经 PR 映射的集合,即 $OUT = PR(DB, IN)$,而 $DB = \{D, R\}$, D——实体存贮, R——实体关系; PR 是广义的功能处理集合,包括了数据的析取、转换、运算及输出界面的生成, PR 是一个功能处理的复合集合。

从这一形式描述上,一个面向用户的目标 MIS 的结构特征为:①数据模式,包括实体的抽象描述以及实体的相互关联性;②面向用户的 I/O 格式数据;③基本处理模型,包括数据的析取、转换;④基本处理模型的关系及组合模型。一个应用系统中,信息需求分析的最终目的就是确定这四个特征的具体形式(参数值)。

一个应用系统中开发的元系统管理,其功能块一般应包括:①语言处理器:接受用户的

信息要求, 将其翻译成所需 MIS 的结构特征参数值; ②数据模式维护: 按需求引起的数据模式的特征值, 进行逻辑数据模式的维护, 包括改变现有模式, 进行一致性检验及数据的承接转换等功能; ③功能处理模块的管理: 重新组成适应用户需求的各个信息处理功能子系统; ④ I/O 格式的维护: 生成满足用户要求的输入输出格式文件; ⑤目标 MIS 的合成模块: 将变化部分所重构的信息系统组件与目标 MIS 的不变子集——核心信息系统合成一新的目标 MIS。

元系统管理的诸多功能模块中, 数据模式的维护是其中心部分, 数据模式的改变, 本身就可能引起处理功能及 I/O 格式的变化。对于数据模式维护的功能模块, 其输入是规范化的用户需求, 依据是数据模式的组成规则, 而输出则是目标 MIS 的数据库, 显而易见, 存贮在不同模式中的数据转换是保证处理延续的关键。元系统中的数据模式管理的对象是目标 MIS 中数据的逻辑结构及存贮结构即关于数据的数据, 实质上是元数据的管理。

二、元数据的模式结构

元数据的集合应能反映目标 MIS 中数据库中的 3 个模式结构, 即用户模式、逻辑模式及存贮模式, 其中逻辑模式是整个信息系统的基础。在元数据集合中, 描述的对象不仅包括实体关系中的属性——数据项, 而且也包括属性之间的关联, 以及实体关系的组成。元数据管理的功能便是维护元数据, 以此生成目标的数据库。元数据的模式由数据字典描述、基本实体描述、构造实体描述 3 个子集合构成。

1. 元数据集合中的数据字典描述

元数据中的数据字典包括了某一时刻的所有实体的基本组成单位——数据项, 核心信息系统的数据项集合是数据字典的不变子集。数据字典是目标 MIS 数据模式的构造基础, 它以关系表形式出现, 包括了值域、格式、依赖关系及操作特性, 它描述了系统在基本数据单位上的结构特征。表 1 是元数据中数据字典表结构 D1。

表 1 D1 数据字典表结构定义

名 称	含 义
数据项标识	是目标 MIS 数据模式中数据项的机内名标识
用户标识	是用户的输入/输出界面中该数据项的名称
值 域	数据项的取值范围, 是处理中赋值的约束
输入图码	输入的编辑格式
输出图码	输出值的显示格式
依赖项标识	直接依赖关系成立时所依赖的数据项标识
操作特性	表示修改、删除、分解、合并操作的可施加性
操作约束	表示所描述数据项在处理中修改、存取特性 (约束)

基本数据项是通过依赖项标识来建立目标 MIS 中的最低级的数据关联——数据项关联。由于数据字典是对一个目标 MIS 的基本数据单位的描述, 因此元数据管理系统在接受用户需求, 进行转换操作时, 通过数据项转换对应表构成, 数据项转换对应关系为:

$$D2: [\text{数据项转换对应}] = [\text{原数据项标识}] + [\text{新数据项标识}] \\ + [\text{转换特性}] + [\text{对应表达式}]$$

转换特性的取值分别为删除、增加、分解、合并等。元数据管理将用户需求, 转换成数据项转换对应数据, 以供转换处理模块使用。

2. 元数据中的基本实体描述

基本实体模式是DB集合中的D子集,元数据中的基本实体描述是对结构模式的描述,元数据管理将实现从数据字典表到基本实体描述表数据的转换及一致性的维护,基本实体描述通过D3(基本实体描述)、D4(基本实体结构描述)及D5(基本实体存贮描述)3个关系表组成,其定义如下:

D3:[基本实体描述]=[实体名称]+[实体标识]+[存贮版本号]+[最后修改日期]
+[备份标识]+[实体性质]

D4:[基本实体结构]=[实体标识]+[数据标识项]+[关键字特征]+[操作约束]

D5:[基本实体存贮]=[实体标识]+[索引标识]+[索引表达式]+[索引类型]

其中:实体名称是面向用户的标识,实体标识是机内存贮标识,索引类型说明索引文件在处理中的作用,如用于检索、建立关联或修改及汇总。索引标识是索引文件的存贮标识。

基本实体在D4表中每一实体标识构成的数据项子集相互不包含,意味着这一元数据的模式只描述存贮实体,存贮的时间特性由实体性质分为静态、动态实体及汇总实体,汇总实体的概念是一段时间内动态实体的数据统计处理结果,在数据上具有延续性。

3. 元数据中的虚拟实体描述

虚拟实体是面向某一应用的用户模式,它是基本实体通过标准的操作如投影、联结及选择而生成的,在元系统管理中,虚拟实体是面向一个功能模型的,可以对应于若干基本实体,建立虚拟实体的结构描述表集合是解决用同一数据存贮集合满足不同应用处理的数据需求这一问题的良好方法。构造虚拟实体中,如果虚拟实体具有动态性,则这一虚拟实体就具有局部动态(暂时)的存贮特性,意味着在元数据管理中应生成这一局部存贮模式,并作为独享操作的数据集合存在,虚拟实体的描述由两个表实现,其定义如下:

D6:[虚拟实体描述]=[虚拟实体名]+[虚拟实体标识]+
[最后修改日期]+[虚拟实体类型]

D7:[虚拟实体结构]=[虚拟实体标识]+[基本实体标识]+
[数据项标识]+[组合条件]

虚拟实体生成时,仅仅是生成一用户模式的定义语句,除动态虚拟实体在维护时需生成外,其余仅是使用基本实体内的数据子集。

图1是元数据模式的E-R图,表示了D1~D7之间的逻辑关系。

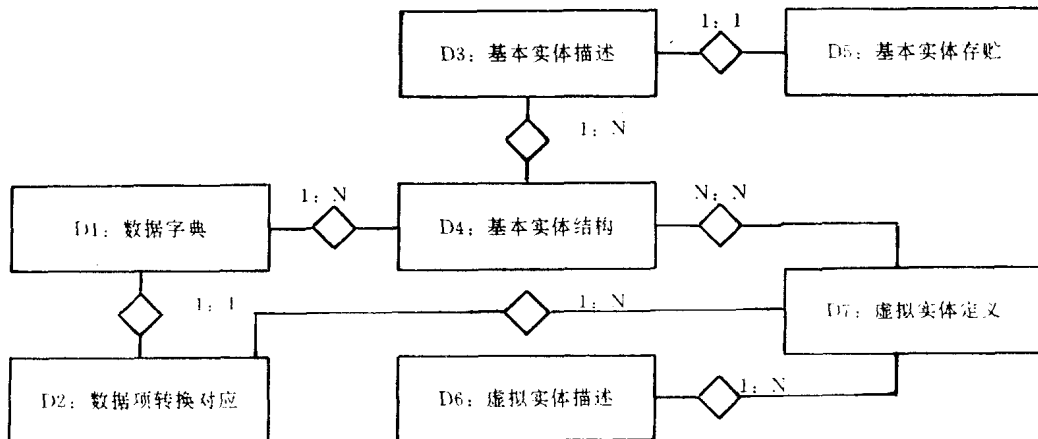


图1 元数据模式E-R图

三、元数据管理中的功能处理及规则

元数据管理以元数据的模式为依据的,实现数据项级的转换、处理,存贮实体的转换处理及虚拟实体的重定义等数据模式的维护功能。元数据管理的模块处理及数据关联如图 2 所示。

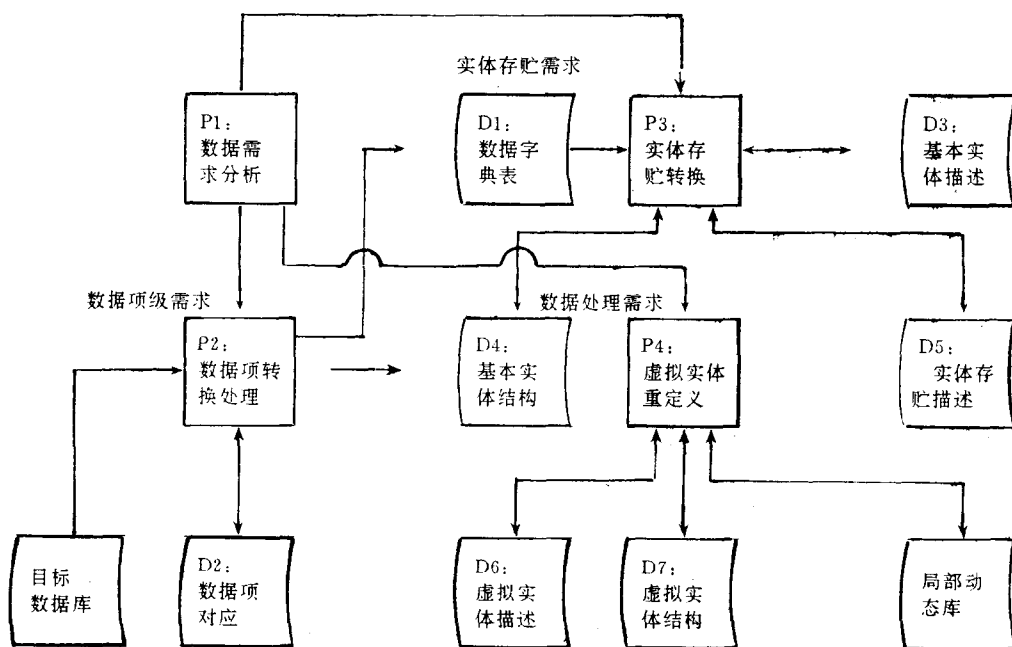


图 2 元数据管理的模块处理数据流程图

1. 数据项级的转换处理

元数据管理中,数据项级的转换处理是目标 MIS 建立的基础工作,转换处理包括数据项的增加、删除、分解与合并,同时包括了数据项值域的转换,转换处理对于元数据管理中最终反映在元数据的数据字典中。数据项的依赖关系的一致性验证与数据的转换承接是数据项转换处理的两个主要功能。

依赖关系在数据字典中形成一个单亲结点的层次网结。实际处理中,依赖关系有多重依赖,不失一般性,若存在 A、B、C 数据项, $(A, B) \rightarrow C$ 表示 C 依赖于 A、B 集合,则元数据管理中建立一依赖标识,使 $D \rightarrow A$, $D \rightarrow B$ 以及 $(A, B) \rightarrow D$ 存在,即 D 与 A、B 的笛卡尔积一一对应,则关系 $(A, B) \rightarrow C$ 用 $D \rightarrow C$ 代替。这一处理策略使数据字典中按数据标识及依赖标识所成立的数据项级之间的关联图中数据项仅依赖于某一个数据项。依赖关系的一致性验证是提取冗余的关键数据项。规则 R1 是元数据管理的依赖关系,规则 R2 是数据库中存贮关系确定的约束,规则 R3 是保持核心信息系统的必要条件,其定义分别如下:

R1: 数据字典中,依赖关系的集合,若存在一个“依赖回路”,则用一个顺序编码的数据项标识替代回路中的所有数据项,并承接回路中数据项的所有依赖属性。

R2: 对于 $D_B = \{D, R\}$, 数据字典表中,依赖关系构成的数据据项相关集合 R_B 是 R 的子集即 $R_B \subseteq R$ 。

R2 规则是关系集合 R 在动态变化过程中的约束。

R3: 数据字典表中的不可操作属性的数据项集合是核心信息系统中的数据项, 同样不可删除基本实体的关键字集合在数据字典中各数据项的操作属性为不可操作性。

2. 基本实体的转换及重构处理

基本实体在接受信息需求集合后, 首先改变元数据中的实体描述, 而这一处理是在数据项转换处理之后, 数据项转换处理的另一结果是存贮数据首先实现数据项的转换, 包括从存贮实体中删除已存在的数据项, 修改模式结构, 包括分解及合并, 并且做相应转换, 有了这一处理后, 新的目标 MIS 中的实体模式与数据字典可以保持一致。同样, 基本实体的转换处理包括所有静态存贮数据的承接以及动态数据结构的重建。实体性质的不同决定了实体内部数据的承接方式, 在基本实体的重构中, 元数据管理以如下几个规则为依据。

R4: 基本实体结构描述中数据的操作特性所包括的可操作性集合是对应数据字典中数据项可操作集合的子集合。

R5: 对于基本实体中的所有数据项集合以及关键字属性描述的相互依赖关系集合是元数据的数据字典表的子集合。

R6: 具有同一标识的数据项在不同实体中其操作特性亦不同, 并存在一基本实体使该项数据具有静态特性。

R6 规则是基本实体建立过程中的合理性规则, 也即不同一实体中的同一数据项一般应有一唯一基本实体对其保留可操作特性, 而其余实体中仅有参考性特性。

3. 虚拟实体的重定义

虚拟实体对于具有动态存贮特性按基本实体中的方式做相应处理, 对于一般虚拟实体, 实际应用是一个用户模式, 仅需要存取映射的定义, 虚拟实体项生成这一定义, 虚拟实体是面向处理的, 虚拟实体一般不存在数据的承接, 仅仅表达存取的路径, 是数据模式中最不稳定的集合, 往往以满足处理功能为宗旨。R7 规则是虚拟实体定义中的约束。

R7: 来自多个基本实体所构造的虚拟实体, 其关键字集合是多个基本实体关键字集合的并集。

R7 使虚拟实体中数据项的依赖关系承接基本实体中的依赖关系, 虚拟实体的重定义一方面来自于数据项或实体的改变, 称为数据驱动的, 另一方面来自于功能处理的需求, 称之为功能驱动的, 因此虚拟实体的重定义是一被驱动模块, 由元数据管理及功能转换处理所驱动, 最终形成稳定的面向处理的用户模式。

四、结论

元数据的模式结构及管理系统是元系统管理的重要组成部分, 实际应用中, 在对于具有动态需求特征的信息系统的开发中, 开发者自觉或不自觉会利用现有工具来实现对动态的数据项及存贮的描述。因此, 深入研究动态特性在数据模式的反应是很有必要的, 本文在这方面作了一些研究, 作者在从事系统开发中, 成功地应用了这一技术, 使信息系统对动态需求在数据的处理及存贮上有了很好的适应性。实践及理论表明, 关系型的数据模式有很广阔的应用前景, 建立在关系模式上的多级数据模式即元数据模式与目标数据模式的结构、相关性及其一致性的研究应进行更深层次的探索及更广泛的应用。

作者简介 沈峰, 男, 1956 年 10 月生, 1987 年毕业于复旦大学管理学院, 现为南航工商学院讲师 主要从事 MIS 的理论及方法决策支持系统的研究。

通用数据库信关 UDG 的实现技术*

华浩新 吉增瑞 王晓钟

(江南计算技术研究所)

摘要 本文简要介绍了通用数据库信关 UDG 系统的产生背景、设计目标,并对 UDG 系统所采用的 C/SI 体系结构和 Open Server 实现平台作了详尽的说明,阐明了借助通用的数据库应用编程接口来解决异种数据库互连问题的设计思想。

一、引言

ANSI 制订的 SQL 标准业已成为各种 RDBMS 产品普遍支持的关系数据库语言标准,该标准为数据库应用程序在不同 RDBMS 平台之间的移植提供了便利。但是,定义客户程序与数据库服务器之间信息交换协议的 RDA (远程数据库访问) 标准却迟迟未能正式出台,由此造成各 RDBMS 供应商自成体系,互不兼容,这已成为企业内部乃至全球范围信息共享的一大障碍,这也是现阶段分布式数据库技术亟待解决的一大难题。

要彻底解决异种数据库互连问题,最理想的方法是建议各 RDBMS 供应商按照 RDA 标准来改造现有的关系数据库系统,以实现无缝连接。上述方案牵涉面广、操作难度大,亦非指日可待。较为现实的方法是在异种数据库产品之间加接协议转换器,以消除不同 RDBMS 实现之间的差异,部分地缓解多 RDBMS 体系存在的矛盾,套用一下网络的术语,不妨称之为数据库信关(以下简称信关)。

二、UDG 系统功能

数据库信关既是服务器,又是客户。信关负责接收并转发客户的 SQL 和 RPC 请求以及后台 RDBMS 的处理结果。它并不关心 SQL 命令的实际含义和返回结果的具体内容,而仅限于完成客户与信关、信关与后台 RDBMS 之间的两种接口协议的转换工作。客户能够透明地访问后台 RDBMS 所具有的功能和数据。对于客户而言,信关相当于数据库服务器,而对于后台 RDBMS 来说,信关又扮演着客户的角色。

后台 RDBMS 致力于以下各项事务性工作:分析 SQL 命令,确定存取路径,控制并发用户,组织返回数据。很多商品化 RDBMS 吸纳了多种成熟技术,这方面工作做得相当出色。设计信关的基本要求就是尽可能地减少信关对后台 RDBMS 功能和性能的影响。

信关作为一个准服务器,其分工是处理与客户和后台 RDBMS 的接口关系。除此之外,由于数据库应用事务持续时间较长,不能串行等待,因此,信关还必须支持多用户的并发访问。分时功能对一个实用化的数据库信关是至关重要的。

参加本课题工作的还有郑俊杰、高品均、郭明、何光新、陈庆华、黄宇光等同志。