

STEP模型

关系模型

数据库

15

61-63

STEP 模型向关系模型的转换

Transformation from STEP Model to Relation Model

严开涛

何 铖

TP511.13

(北京航空航天大学720所 100083) (西安交通大学 CIMS 中心 710049)

摘 要 A transformation method from STEP model to Relation model is proposed in this paper, which supplies the technology support of STEP's application under relational database environment.

关键词 STEP, STEP model, Relation model, Transformation

STEP 是 ISO 组织颁布的产品数据交换国际标准,其信息模型由 EXPRESS 语言建立,EXPRESS 建立的数据模型不是单纯的实体/关系(E/R)模型,也不是完全的面向对象(OO)模型,尽管它不能描述产品动态行为,但通过在实体基础上建立描述产品数据的语义模型并利用继承、重用、不可视、模块化等支持 OO 方法的重要性质,可以完全实现这种功能。在以关系数据库构成的数据管理支撑环境中实现 STEP 的工程应用,STEP 模型与关系模型的机制转换是关键技术。

一、STEP 数据管理模型

任何 STEP 模型都由一个或多个模式组成。模式包括类型说明、实体、属性、常数、函数、参数、过程、规则、变量等元素,定义一个模式就是对上述元素进行声明。对 STEP 数据管理模型可以用 WSN 形式化表示如下:

- 〈模型〉 ::= {〈声明集合〉〈关系集合〉}
- 〈声明集合〉 ::= [{〈类型声明〉 | 〈实体声明〉 | 〈模式声明〉 | 〈常数声明〉 | 〈算法声明〉 | 〈规则声明〉 }]
- 〈类型声明〉 ::= {〈数据类型〉〈声明约束〉}
- 〈实体声明〉 ::= [{〈超/子类声明〉 | 〈属性〉 | 〈声明约束〉 }]
- 〈模式声明〉 ::= [{〈引用声明〉 | 〈常数声明〉 | 〈实体声明〉 | 〈函数声明〉 | 〈过程声明〉 | 〈类型声明〉 | 〈规则声明〉 }]
- 〈常数声明〉 ::= {〈数据类型〉〈常数数值〉}
- 〈算法声明〉 ::= {〈过程声明〉 | [〈参数集合〉 | 〈局部变量集合〉]}
- 〈规则声明〉 ::= {〈实体标识〉 [〈实体声明〉 | 〈函数声

明〉 | 〈过程声明〉 | 〈类型声明〉 | 〈常数声明〉 | 〈声明约束〉 }

〈关系集合〉 ::= {〈关系标识〉〈关系定义〉}

〈关系定义〉 ::= [{〈模式间关系定义〉 | 〈模式与模式内其它声明关系定义〉 | 〈实体间关系定义〉 | 〈实体与实体内其它声明关系定义〉 | 〈实体与属性关系定义〉 }]

.....

二、STEP 数据管理模型逻辑表示

以 Σ 表示声明集合,其元素是声明标识, \mathfrak{R} 表示关系集合,其元素是关系标识,则 STEP 数据管理模型有以下抽象逻辑形式:

$$\text{模型} = \{ \Sigma, \mathfrak{R} \} \quad (1)$$

(1)式中声明、关系及可能的数据类型的联系可由式(2)逻辑表达:

$$\Sigma \leq \mathfrak{R}, \tau \quad (2)$$

式中“ \leq ”指明模型中声明间的联系构成; τ 是类型标识集合,它对每一声明和关系标识赋予类型值, $\tau \subseteq \mathfrak{S}, \mathfrak{S}$ 这样获得: $\Sigma \cup \mathfrak{R} \rightarrow \mathfrak{S}$ 。

类型集合 \mathfrak{S} 包含基本数据类型、抽象数据类型、元组数据类型和集合数据类型。令 U 是属性集合,则如果 $\{A_1, A_2, \dots, A_n\} \subset U, T_1, T_2, \dots, T_n$ 是 \mathfrak{S} 中非元组类型,且类型 T_j 中不含属性 A_i , 则 $\{A_1: T_1, \dots, A_n: T_n\} \in \mathfrak{S}$ 。

声明及关系定义了类型范围。数据管理应包含的实际内容是声明、声明对象的状态及关系集合,其中关系定义提供各种函数、过程所涉及算法的操作机制。

模式声明中,每一模式由模式标识唯一指定,模

严开涛 博士后,主要从事 CIMS 领域 CAQ 及信息集成管理方面研究。何 铖 教授,博士导师,从事机械控制工程、计算机集成制造系统等方面研究。

式标识是模式的一种映射,指定每一模式标识 S 是一实体集合 E 的子模式集合 $Schema(S)$,即有:

$$S \leq S' \Leftrightarrow \text{模式声明集合}(S) \subseteq \text{模式声明集合}(S')$$

由此一种类型 T 的范围 $\|T\|$ 如下定义: * 对于 $D1 \in D, \|D1\|$ 是 D 基本值的集合,其中 D 是基本数据类型集合; * 对于 $S \in \zeta, \|S\| := \text{模式声明集合}(S)$; * 如 T 为类型 $[A1; T1, \dots, An; Tn]$, 则 $\|T\| := \{[A1; U1, \dots, An; Un] \mid Ui \in \|Ti\|\}$; * 如 T 为类型 $\{T'\}$, 则 $\|T\|$ 等于 $\|T'\|$ 的幂集合。

可以认为,基本数据类型和抽象数据类型是原子数据类型,度量单位为基本值,元组数据类型和集合数据类型是复杂数据类型,度量单位为复杂值。

三、STEP 数据管理实例逻辑表示

对 STEP 数据管理模式 $(\zeta \leq \mathfrak{R}, \tau)$ 中的数据管理实例可逻辑表示为:

$$(\text{decl}, \text{st}, \text{rel}) \quad (3)$$

式中: decl 是一声明标识;

st 是一种映射,标识该模式中有相互联系的每一对声明,可以是

① 模式声明与实体声明的映射 (S, e) , 其中 $S \in \zeta, e \in \text{Schema}(S)$, 在 $\|\tau(S)\|$ 中的一个具体值称为 e 在 S 中的本地状态,记为 $st_e(e)$ 。

② 模式声明与类型声明的映射 (S, t) , 模式声明与常数声明的映射 (S, c) , 其中 $S \in \zeta, t \in \text{类型集合}(T), c \in \text{常数声明集合}$, 在 $\|\tau(S)\|$ 中的一个具体值分别称为 t 在 S 中的本地状态和 c 在 S 中的本地状态,记为 $st_t(t), st_c(c)$ 。

③ 模式声明与函数声明间、与过程声明间、与规则声明间的映射,实体声明与实体声明间、实体声明与规则声明间的映射,均可认为是一种算法,并将其视为一种关系。

④ 因实体间可能存在遗传关系,所以还补充规定 $st_e(e)$ 为 e 在 S 中的遗传状态,在 S 中 e 的所有遗传状态的局部状态都表示为 $\{st_e(e) \mid S \leq S'\}$ 。

rel 是一种映射,指明每一个关系标识, $R1 \in \mathfrak{R}$ 是一种关系,表示为 $rel(R1) \subseteq \|\tau(R1)\|$ 。

以 STEP 所建模的材料质量信息为例,可按上述方法将其表示为关系表达。材料质量标准模式中的声明有

decl(材料质量标准) = {材料, 材料牌号, 检验项目, ...}

decl(材料) = {材料标准性能, 材料牌号}

decl(材料牌号) = {材料牌号}

decl(检验项目) = {材料标准性能, 材料系数变量, 项目名称, 项目类型}

decl(材料标准性能) = {材料系数变量, 材料, 检验项目, 上限标准, 下限标准, 备注}

...

声明映射 st 标识每一对相关声明,并指明其状态,如材料牌号为铜的材料实体声明映射是:

st_{材料质量标准}(材料) = [材料牌号: Cu]。

材料标准性能的实体声明映射的一个例子是, st_{材料质量标准}(材料标准性能) = [材料: [材料牌号: Cu], 检验项目: [项目名称: Si, 项目类型: b], 上限标准: 0.59, 下限标准: 0.32, 备注: norm]。

材料标准性能的关系树见图1,其部分实例的关系表见图2。

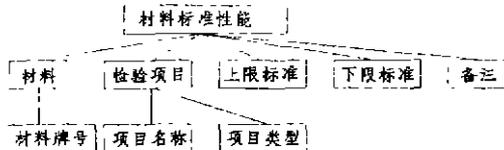


图1 材料标准性能关系

材料	材料牌号	检验项目	项目名称	项目类型
m1	Cu	11	I-Cu	带棚
m2	Si	12	I-Si	常规
m3	Mn	13	I-Mn	常规
.....				

材料标准性能	材料	检验项目	上限标准	下限标准	备注
Char-1	m1	11	0.59	0.32	nom
Char-2	m2	12	1.00	0.60	nom
Char-3	m3	13	0.30	0.20	nom
...					

图2 材料标准性能实例

结束语 本文阐述的一种 STEP 模型与关系模型的转换方法为关系数据库上的 STEP 应用提供了技术参考,是 STEP 的标准数据存取接口 SDAI 在关系数据库上实现的关键技术。由于两种模型的转换涉及数据结构、数据操作和一致性保证等各方面严格、细致的规范化要求,因此实践中对这种转换机制的不断完善、改进还需作大量的工作。

参考文献

[1] Philip Spiby, ISO TC184/SC4/WG5, Industrial Automation Systems and Integration—Industrial data and global manufacturing programming languages—Part11: Express Language Reference Manual, 1994

[2] F. Y. Kuo, A Methodology for Deriving an Entity-Relationship Model Based on a Data Flow Diagram, J. System Software; 24, 1994

[3] P. B. Davies, Entity Models to Object Models, Object-

智能体的理论研究

The Research on Agent Theory

毛新军 陈火旺 王怀民 齐治昌

(国防科技大学计算机系 长沙410073)

摘要 Agent has become an important concept in AI/DAI and current mainstream computer disciplines. The aims of the research on agent theory are to make it clear what is agent, analyse, specify and verify the agent's properties. This paper discusses what is agent from the standpoint of theory research, analyses the formal tool used in the agent's theory research, reviews the current status and finally demonstrates the problems existed and the future research directions.

关键词 Agent, Possible world, Intentional stance

智能体在 AI/DAI 和当前主流计算机学科(如分布式计算)中正成为一个广泛使用、日益重要的关键性概念,由此而产生了一系列新的思想、方法、技术和语言用以规范,验证,设计和实现复杂的分布式软件系统,如基于智能体的软件工程(ABSE),面向智能体的程序设计(AOP),智能体通讯语言(ACL)等等^[1]。这些思想、方法、技术和语言的提出和应用极大地丰富了软件开发方法和技术,促进了复杂分布式软件系统的开发,推动了相关主流计算机学科的发展。今天,软件系统日益复杂和庞大,基于智能体的计算(Agent-based Computing)被认为是促进软件开发、克服软件危机的一个重要突破口,因而有关智能体理论和技术的研究和应用在学术界和工业界引起了人们的高度重视和极大兴趣。

智能体的理论研究可追溯到60年代,当时的研究侧重于讨论作为信息载体的智能体在描述信息和知识方面所具有的特性。直到80年代中后期,由于智能体技术的广泛应用以及在实际应用中面临的种种问题,智能体的理论研究才得到人们的重视,并于1993年首次召开了智能体形式化模型的国际会议,于1994年召开了第一届智能体理论、体系结构和语言的国际会议。智能体的理论研究试图解决三方面的问题:(1)什么是智能体?(2)智能体具有哪些特性?(3)如何采用形式化的方式描述和研究智能体的这些特性?它的研究旨在澄清智能体的概念,分析、

描述和验证智能体的有关特性,从而来指导智能体体系结构和 AOP 的设计和研发,促进复杂软件系统的开发。

本文旨在强调智能体理论研究的重要性和意义,讨论智能体的概念,分析智能体理论研究所需的形式化工具,系统地概述当前的研究状况和已有的成果,并就存在的问题和进一步研究阐述了我们的观点和看法。

1. 什么是智能体

同智能概念问题一样,智能体概念亦是目前引起人们广泛争论的问题之一。一方面,智能体是当前使用最为广泛的术语之一,但其含义通常随应用环境的变化而不同,要形成一个统一的、为大家所接受的概念是非常困难的;另一方面,智能体通常被认为具有某种智能特征,但对于什么是智能目前仍无一致的认识。在 AI 领域,一个能为大部分研究人员所接受的定义是将智能体看作是在某一环境中持续自主发挥作用、有生命周期的计算实体。尽管目前尚无非常确切的智能体的概念定义,但一种普遍的观点认为:作为智能体的软件或硬件系统一般具有以下特征:

• 自主性:智能体能在没有人类或其他智能体直接干涉和指导的情况下持续运行,并能控制其内部状态和动作。这是智能体区别于对象(object)的一个重要特征;

Oriented Analysis and Database Design, Information and Software Technology, 34(4)1992

[4] J. V. D. Bussche et al., Using SQL with Object-Orient-

ed Database, Information Systems, 18(7)1993

[5] 严开涛,何斌,基于 STEP 的质量管理信息系统,计算机工程与应用, 32(6)1996