

进行人机交互,目的在于提高人机交互的效率,增进交互的自然性,可以将其看成是多媒体用户界面的延伸。多通道界面的研究在国外也是刚刚起步并且是交叉学科的研究,因此存在很多的问题尚待解决^[12]。作者对多通道界面中的主要问题进行了讨论并探讨了可能解决的方法,旨在起到抛砖引玉的效果。多通道界面的研究必须在很大程度上借助于心理学、认知科学、通信理论、软件工程、图形学等多方面的理论和方法^[13]。

参考文献

- [1] D. A. Norman et al., User Centered Design, Lawrence Erlbaum Associates Publ., 1986
- [2] L. Nigay, et al., MATIS, A multimodal airline travel information system, SM/WP10, ESPRIT BRA 7040 Amodeus, Feb., 1993
- [3] D. Bell, et al., General models of multimedia interaction, ERCIR Workshop Reports ERCIM-94-W003, 1994
- [4] A. Gourdi, et al., Two Case Studies of Software Architecture for Multimodal Interactive System, VoicePaint and a Voice-enabled Graphical Notebook, In Proc. IFIP Working WG2. 7 Working Conf., Engineering for Human-Computer Interaction, Ellivuzori, Aug., 1992
- [5] A. G. Hauptmann, et al., Gestures with speech for

graphic manipulation, Intl. J. Human-Computer Studies 38, 1993

- [6] S. H. Kloosterman, Design and implementation of a user-oriented speech recognition interface, the synergy of technology and human factors, Interacting with Computers, 6(1) 1994
- [7] G. E. Pfaff, editor, User Interface Management System, Proc. of the Workshop on UIMS, Seeheim, Nov. 1-3, 1983. Springer, Berlin, 1985
- [8] J. Coutaz, An Object Oriented Model for Dialog Design, in Proc. Interact'87, North Holland, 1987
- [9] The UIMS Tool Developers Workshop, A Meta-model for the Runtime Architecture of an Interactive System, SIGCHI Bulletin, 24, Jan., 1992
- [10] S. K. Card, et al., The Psychology of Human-Computer Interaction. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1983
- [11] L. Nigay, et al., A generic platform for addressing the multimodal challenge, in Proc. CHI'95 Human Factors in Computing System. ACM New York, Denver, 1995
- [12] John Lee, Graphics, information and multimodal HCI, ERCIR Workshop Reports ERCIM-94-W003, 1994
- [13] 罗军、董士海, 多通道人机交互研究, 全国第四届多媒体技术学术会议, 1995

(上接第 54 页)

是:一旦〈DF 事件〉的发生度大于等于某预先设定的阈限时,计算机就主动触发执行其后 DF 的 IF-THEN 规则。即如果〈DF 条件 1〉足够真,则执行其后的〈DF 动作 1〉,并且接着检查下一 IF-THEN 规则,直至执行完为止。在此,也可把上述事件驱动规则定义为:一旦〈DF 事件〉发生足够大后,就主动触发执行其后的 DF 规则集合(规则库),用 DFL 逻辑表示的产生式系统执行模式来解决执行相应的 DF 规则集合。

由上可见,为了 DF 地触发执行由 DF 事件驱动的规则,需有一个相应的 DF 事件监视器。它主要做两件事:1)根据要求,不时地计算各种 DF 事件的发生度。2)检查 DF 事件的发生度是否大于等于某预先设定(或系统或用户设定)的阈限,若然,则执行该规则中包含的 DF IF-THEN 规则,即根据其中 DF 条件被满足的程度,选择执行相应的 DF 动作。

DF 监视器是与其它应用软件并发执行的,动态

地监视应用软件执行过程中各种 DF 事件发生的情况,从而可以以一种统一的机制实现许多数据处理功能。

参考文献

- [1] 李凡长、李彤、沈华芬等,一种动态模糊逻辑系统,《兰州大学学报》(专刊),1996
- [2] 李凡长、李彤、沈华芬等,动态模糊集初探,同[1]
- [3] 李凡长、丁卫群、郑家亮,动态模糊测度扩张原理,《云南大学学报》,1997
- [4] 李凡长、丁卫群、郑家亮,动态模糊集的扩张原理,同[3]
- [5] 李凡长、丁卫群、郑家亮,动态模糊测度理论,同[3]
- [6] 郑家亮、李凡长、沈勤组,动态模糊关系,同[3]
- [7] 李凡长、沈华芬,面向主动 DF 对象的 DF 数据库系统设计方法研究,《云南民族学院学报》,1996 No2
- [8] 李凡长著,《动态模糊逻辑及其运用》,云南大学出版社
- [9] 李凡长、沈勤组、郑家亮、沈华芬著,《动态模糊集及其应用》,云南科技出版社
- [10] 沈勤组、李凡长、沈华芬,动态模糊目标可达性研究,同[3]

动态模糊主动数据库系统的设计方法初探^{*}

李凡长 李 彤 沈华芬 郑家亮

陈恩红 刘贵生

(云南大学计算机科学系 昆明650091) (中国科技大学 合肥230027)

摘 要 According to the properties of DF data, this paper gives the method of designing DF initial database.

关键词 Dynamic fuzzy data, Dynamic fuzzy initial database.

目前, 尽管数据库已在各种应用中起着越来越重要的作用, 但仍不能满足某些应用的需求, 这些需求包括: ①实时控制功能; ②例外或错误的主动处理和制动恢复功能; ③系统瞬时状态的输出或关键点状态输出; ④适应多部门(或专家、单位等)合作解题; ⑤演绎推理功能; ⑥自适应和学习功能; ⑦原有数据库功能的加强和集成等。

为了满足这些要求, 动态模糊数据是普遍存在的, 因此本文基于动态模糊逻辑(DFL), 给出了动态模糊(DF)主动数据库系统。首先介绍“主动数据库”的概念。

一、主动数据库系统

传统的数据库管理系统只能根据用户的命令被动地完成相应的动作, 被动地为用户服务, 唯一称得上主动完成的一类工作是对各种约束条件的检查, 例如, 数据完整性、一致性、安全性等。目前已有的各种数据库语言所能提供的“主动性”是十分有限的, 但在目前常用的一些知识处理语言中, 已有一些“主动处理”的萌芽。例如, 在框架表示语言中, FKL 的 Demens, 它是一段当某事件发生时会自动触发执行的程序。所谓事件, 就是由横的侧面名来指明。事件设施虽简单, 不甚完善, 其种类是系统实现时做死的, 不允许用户根据需要来设置各种特定事件, 但是它已能解决不少问题。例如槽值的完整性检查, 除例外处理以及一定的监视功能外。我们认为这种设施主要有两方面的缺陷:

1) 这种用槽的侧面名来指明事件的方式局限性很大, 不能提供用户一种自由地构造和设置自己所需事件的机制, 更没有从简单事件构造更复杂事件的能力。

2) 这种设施对其它知识表示方法缺乏一般性和统一性, 基本上是依附在一种知识表示方法上, 且十分依赖于系统的具体实现。所以, 简单地把这种机制搬到数据库系统中来, 并不能建立具有较完善主动功能的数据库系统。

为此, 本文提出了一个事件代数, 以便大大扩充事件的表示能力, 并在此基础上提出了一个主动数据库的一般模型。

一个主动数据库系统(ADBS)定义为: 一个传统数据库系统(DBS)加一个事件驱动的规则库(简称事件库(EB))及相应的事件监视器(EM)。其中事件库由系统和用户定义的各种事件驱动的规则组成。

事件驱动的规则具有如下一般形式:

```
WHEN(事件)
IF(条件1) THEN(动作1)
.....
IF(条件n) THEN(动作n)
```

其中〈事件i〉是事件代数中的任一事件表达式, 〈条件i〉($i=1, 2, \dots, n$)是某种DFL中的任一合法的DFL表达式, 〈动作i〉($i=1, 2, \dots, n$)既可是系统定义的一些标准动作, 也可是用户定义的一个动作, 或是用某种语言编写的一个过程。(本文用前种)。上述事件驱动规则的语义是: 一旦〈事件〉发生时, 计算机就主动触发执行其后的IF-THEN规则。即如果〈条件1〉为真, 则执行〈动作1〉, 并且按照逐个检查IF-THEN规则, 直至执行完为止。注意, 这区别于一般程序设计语言的CASE语句, 在那里只执行一个使〈条件〉为真的〈动作〉。在这里, 也可以把上述事件驱动规则的语义定义为, 一旦〈事件〉发生时, 就主动出发执行其后的规则集合(规则库), 按DFL执行的模式来解释相应的规则集合。

由上可见, 在一个主动数据库中, 既包含了称为

^{*} 本文的研究得到云南省应用基础基金和国家自然科学基金资助。

有了事件代数以后,主动数据库的事件驱动规则中事件的表达能力就相当丰富了。

四、DF 主动数据库系统

4.1 DF 的数据库

允许在数据库中存放各种 DF 数据,当然,这些数据必须要进行 DF 化处理,并以某种方式组织在一起。

4.2 DF(动态模糊)事件

DF 事件指事件是否发生是动态的不能精确判断的那种事件,例如:“大约四点三刻的时候会下雨”就是一个 DF 事件。一般,系统可预定义一些基本 DF 事件。

DF 事件按发生的持续时间也可分为瞬时 DF 事件和区间 DF 事件,每个事件都有一个事件名标识,并有开始(发生)时间,终止(发生)时间和发生期等属性,所不同的仅在于其时间属性都是 DF 的,并且事件的发生有一个发生的程度趋向,称为发生度,所以事件并非只有要么发生和要么不发生两种情况,下面按应用的场合来分别叙述各种基本 DF 事件。

1. 与事件相关的基本 DF 事件

(1)事件 $\text{time } q = t_0$, 其中 t_0 表示一个绝对时间,其值可为一个 DF 数,或是表示时间迟早的一个语言值。 time 的语义可由用户说明(或定义),在未说明时表示当前时间,即事件监视器检查该事件的时候,该事件是一个瞬时 DF 事件,它在 DF 时刻发生,且以 DFL 谓词 $\text{time } q = t_0$ 的真度作为该事件的发生度。

(2)事件 $\text{time } q < t_0$, 其中 time 与 t_0 的意义同上。该事件是一个 DF 区间事件,在 $\text{time } q < t_0$ 时都发生。其发生度由 DFL 谓词 $\text{time } q < t_0$ 的真度决定。

(3)事件 $\text{time } q \geq t_0$, 其中 time 与 t_0 的意义同上。该事件是一个 DF 区间事件,在 $\text{time } q$ 大于等于 t_0 时发生,其发生度由 DFL 谓词 $\text{time } q \geq t_0$ 的真度决定。

(4)事件 $\text{time} \in [t_0, t_1]$, 其中 t_0 与 t_1 的意义同上,且都是绝对时间,由两个 DF 数表示。该事件是一个 DF 区间事件,一般大约在 t_0 到 t_1 之间发生,其发生度由 DFL 谓词 $\text{time} \in [t_0, t_1] \geq t_0$ 的真度决定。

以上的 DF 时间区间不妨用 DF 区间数 $[t_0, t_1]/p$ 或 DF 中心数 $(t_0, \Delta t, p)$ 来表示,其中 t_0, t_1 是一些精确的绝对时间,满足 $t_0 < t_1$; Δt 是一个小的时间增量, p 是可能度 $0 < p \leq 1$ 。

2. 与 DF 数据库状态相关的基本 DF 事件

(1)当数据库的一个指定部分的内容 X 发生改变时发生的事件 $\text{change}(X)$ 。其中 $X = (\bar{X}, \bar{X})$ 表示在数据库中划定的一个 DF 区域即边界不清的一个部分内容,用一个定义在数据库上的 DFS 表示。其发生度为被改变的数据在 $(\bar{X}, \bar{X})$ 中的隶属度。

(2)当数据库的一个指定部分的内容 $(\bar{X}, \bar{X})$ 被使用时发生的事件 $\text{Use}(\bar{X}, \bar{X})$, $(\bar{X}, \bar{X})$ 与事件的发生度的意义同上。

(3)当数据库的一个指定部分的内容 $(\bar{X}, \bar{X})$ 处于某种特定的状态时,或与另一指定部分的内容 $(\bar{Y}, \bar{Y})$ 之间具有某种 DF 关系时发生的各种事件。这些事件的发生度就是其间关系存在的程度。

(4)当 DF 数据库的一致性或完整性等被破坏到某种程度时发生的事件。因为在 DF 数据库中,一致性与完整性按精确意义理解,允许有一定的不一致或不完整,只要求不一致和完整即可。

(5)当数据库的占有容量达到某个限制 $(\bar{Z}, \bar{Z})$ 时,或其它状态出现异常时发生的各种事件。其中 $(\bar{Z}, \bar{Z})$ 是一个 DF 数。

其实根据需要,系统还可预定义其它各种基本 DF 事件,就不在此多举例了。不难看出,上述的每个基本 DF 事件都与一个 DFS 有关,在某种意义上讲,每个基本动态模糊事件都由一个 DF 集定义。

4.3 DF 的事件运算

有了上述 DF 基本事件后,就可来定义 DF 上的各种 DF 运算,由于每个基本 DF 事件都用一个 DF 集定义,故可采用前述的方法相应得到复杂的 DF 事件的表达式。

4.4 DF 的事件驱动规则

一个 DF 的主动数据库(DFaDBS)由一个 DF 数据库(DFDBS)外加一个 DF 事件驱动规则库(DFEB)及其相应的 DF 事件监视器(DFEM)组成。其中 DF 事件库由系统和用户定义的各种 DF 事件驱动的 DF 规则组成。DF 事件驱动的 DF 规则具有如下一般形式:

```
WHEN<DF>事件;
IF(DF 条件1)THEN<DF 动作1>;
.....
IF(DF 条件n)THEN<DF 动作n>;(n≥1)
```

其中<DF 事件>是 DF 代数中的任一 DF 事件表达式, <DF 条件i> ($i=1, 2, \dots, n$) 既可以是系统预先定义的一些标准动作,也可能是用户定义的动作,或是用某种语言编写的 DF 过程。上述 DF 驱动规则的定义

(下转第4页)