

文章编号 1000-5013(2000) 02-0211-04

# 多媒体数据库的用户视图与数据表达

吴扬扬 陈锻生

( 华侨大学计算机科学系, 泉州 362011 )

**摘要** 根据多媒体数据库的特点, 结合面向对象方法, 提出一个适用于多媒体数据库用户视图的基本框架. 它与一般数据库的用户视图不同在于, 基本框架中引入多媒体数据的时间同步描述.

**关键词** 多媒体数据库, 用户视图, 多媒体同步

**中图分类号** TP 311. 134. 1

**文献标识码** A

多媒体数据库既要能存储和管理诸如图形、图像、视频、动画及文字等多媒体数据, 又要有对复杂对象完美的表达和建模能力. 解决这些问题较为科学和根本的方法, 是采用面向对象技术, 而传统的数据库视图已不适用. 面向对象方法的基本观点是, 世界是一个复杂的对象, 它由各种“对象”组成, 任何事物都是对象. 所有的对象都分属于各个对象类, 一切局部于对象类的信息和方法的具体实现, 都被封装在相应的对象类中. 将面向对象方法用于数据库, 数据库应该由一个个对象组成, 用户对数据库的操作都是以对象为基本单位的. 因此, 数据库视图的定义应该分属于各个对象类. 另外, 多媒体数据库包含多种媒体类型的信息. 这些媒体数据间往往存在复杂的时间关系, 如说话者的口型与其声音同步. 若事件 B 发生在事件 A 之后, 那么, 描述事件 B 的多媒体数据必须在表示事件 A 的数据展示一定时间后才开始. 因此, 多媒体数据库必须具有表示处理数据间复杂的时间关系的能力, 也就是同步控制能力. 基于对象方法的多媒体数据库, 其用户视图应与对象类相关, 要将用户感兴趣的事物按用户认为合适的形式真实地表现出来. 数据库应能描述数据间的时间同步关系和空间同步关系, 必须考虑视图及其时间同步关系的继承问题. 同时, 它必须考虑视图中的同步关系与数据库中其它时间信息的一致性问题, 考虑同步关系与数据库其他操作的相互影响. 为此, 本文提出一个面向对象多媒体数据库视图的基本框架.

## 1 基于面向对象方法的多媒体数据库视图

先介绍数据库的用户视图的主要作用. (1) 用来表示整个数据库的一部分, 供特定用户专门使用. 限制用户的使用范围. 使得用户只能看到他所应该看到的部分, 既可提高用户之间的安全保密性, 又可提供必要的共享. (2) 按不同用户的需要, 采用不同的方法组织和表示数据库中的数据, 以便于提供更加友好的数据库界面, 更加方便用户的使用. 从实现的角度看, 所谓

数据库的用户视图,其实可认为就是一些限制条件外加一定的数据变换功能.传统的数据库只处理字符、数据和日期这几类简单数据.所以,其数据的变换比较简单,一般是对数据项换名,规定小数位数等数据格式的表示.数据库的用户视图通常用查询语句来定义,是建立在概念模式之上.这种视图机制不符合面向对象方法,会破坏对象的封装,也不符合对象的引用方式.

根据面向对象的观点,多媒体数据库是由对象组成的,一切局部于对象类的信息和方法都应封装在相应的对象中.数据库的用户视图是用来定义多媒体对象类的表达方式,也应封装在相应的类中,因此,多媒体数据库的对象类可以定义为

```
Class 类名;  
Structure 对象的静态结构;  
Method 对象的操作方法定义;  
View 对象的外观表达;  
End 类名.
```

其中 View 为对象的用户视图,可针对不同的用户给出不同的视图.

对象的用户视图定义包括如下几部分.(1) 用户可见部分的数据及其格式描述(相当于传统数据库视图定义).(2) 多媒体数据的时空同步描述.与传统数据库的用户视图不同之处首先在于,对象的用户视图被封装在对象类中,其次是增加了对象中多媒体数据的时空同步关系描述.

## 2 多媒体数据库视图的同步模型

### 2.1 多媒体数据库视图的同步要求

多媒体数据库要按用户的需要,将用户感兴趣的‘事物’真实地展示出来.同步描述应包括时间和空间两方面.数据库所包含的媒体数据,它既与时间无关而又与时间相关.因此,时间同步不仅要考虑到媒体间的,还要考虑到媒体内的.一个多媒体同步模型应满足如下几点要求.(1) 可表示数据项或数据流的空间位置.(2) 可表示数据项或数据流之间的时间约束.(3) 可表示媒体内的同步,如视频每秒播放帧数等.(4) 能合成任意复杂的表示.(5) 能表示可容忍的时间误差,即服务质量  $Q_{os}$ .(6) 允许用户干预,如暂停、快进、快倒等.(7) 支持与时间相关的查询操作.为了便于处理和控制,需采用统一的方法来描述.关于时间同步关系的描述,目前人们提出了不少方法<sup>[1~3]</sup>,主要有:(1) 基于路径表示式的描述方法;(2) 基于 Petri 网的描述方法;(3) 基于同步标记的描述方法.

综合分析了多媒体数据库的特殊需求,我们认为运用基于 Petri 网的描述方法,再适当进行修改,可满足上述要求.

### 2.2 一个基于 Petri 网的同步模型

Petri 网是一种可运行的有向图,利用它能运行的特点,可实现有关数据输出的同步控制.运用图的运算可实现同步关系的合成,以及与时间相关的操作.Petri 网又是描述一组事件偏序关系的模型,利用它所反映的事件发生的先后次序,可与数据库中的其它时间信息比较,进行一致性检查.综合分析了各种增强型的 Petri 网及同步关系的表示方法,我们提出了如下模型(时空同步模型 TSSM),用于描述多媒体数据库用户视图中的多媒体数据的同步关系.

TSSM =  $\{T, P, A, S, R, DL, Q, K\}$ , 其中  $T$  和  $P$  分别为转移集(或过渡集)和位置集,  $A \subseteq$

$\{T \times P\}$   $\{P \times T\}$  为有向弧集,  $S: T$  {布局}, 它定义了各媒体间的空间同步关系.  $R: P$   $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$  定义了由位置集向资源集  $r_1, r_2, \dots, r_n$  的映射,  $r_i (i= 1, 2, \dots, n)$  包括媒体类型, 媒体内容及表现参数, 如播放速度、播放时间等.  $DL: A$   $\{P \times T\}$   $R^+$ , 表示所指向的位置的延迟时间.  $Q: IA$   $R^+$ ,  $IA \subseteq ( \{P \times T\} )^2$ , 表示相关位置上媒体同步的服务质量  $Q_{os}$ .  $K$  为表现速度因子, 其初值为 1, 用于表示用户中断类型.  $K= 0$  表示停止,  $K> 1$  表示快速播放,  $K< 1$  表示反向播放,  $K= 1$  表示按正常速度播放.  $MO$  表示初始标记的分布.  $TSSM$  的触发规则. (1) 当一个转移的所有输入位置均含有解锁标记时, 该转移立即触发. (2) 转移触发后, 则从每一个输入位置移去标记, 赋予每一输出位置一个标记. (3) 一个位置获得标记后, 在运行期间内保持在活动状态. 在此期间, 标记处于锁定状态. 运行时间耗尽时, 标记转为解锁状态. (4) 允许用户中断, 根据中断类型设置  $K$  的值, 执行相应的处理(停止, 快速播放, 反向播放等)过程.

上述模型可用有向图直观地表示. 转移集中的元素用长方形表示, 位置集中的元素用圆圈表示, 集合  $A$  中的元素用有向弧表示. 例如, 将上述模型用于描述一个解说演示过程. 假设这个解说演示过程涉及图片 1、图片 2、文字说明、声音解说和背景音乐 5 个基本媒体对象. 我们一开始在屏幕左侧先显示图片 1, 并播放背景音乐. 2 s 后开始声音解说, 待声音解说完毕, 在屏幕右侧显示图片 2 和文字说明. 这个解说演示过程的  $TSSM$  模型可用图 1 直观地表示

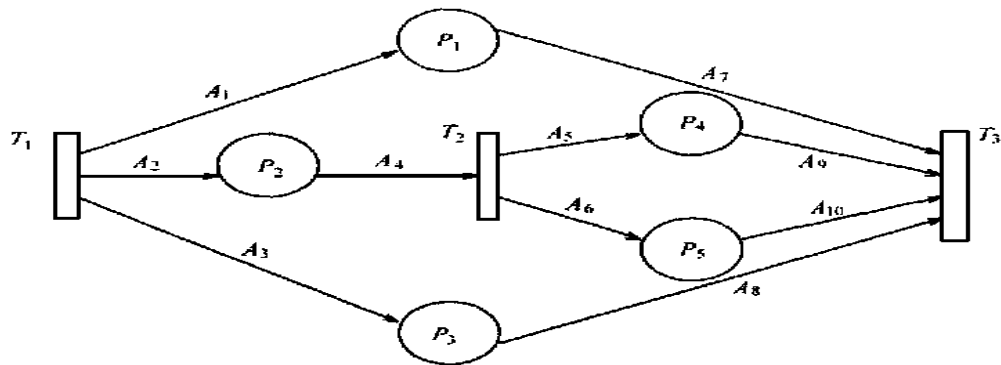


图 1 一个解说演示过程的 TSSM 模型

达出来. 其中, 转移集  $T= \{T_1, T_2, T_3\}$ , 位置集  $P= \{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5\}$ , 有向弧集  $A= \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9, A_{10}\}$ .  $S$  把  $T_1$  映射到布局 1(图 2a), 把  $T_2$  映射到布局 2(图 2b),  $R$  把

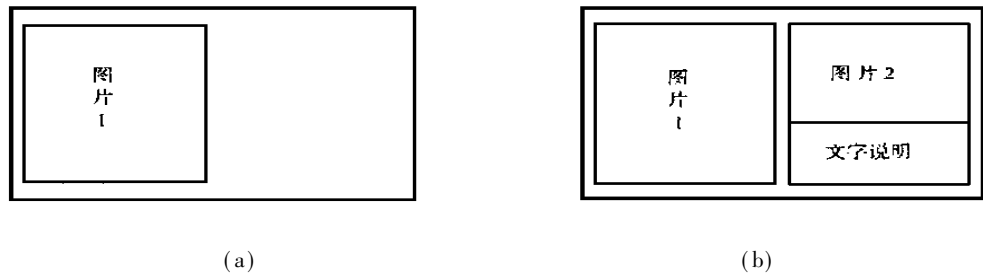


图 2 屏蔽显示布局

$P_1$  映射到图片 1,  $P_2$  映射到声音解说,  $P_3$  映射到背景音乐,  $P_4$  映射到图片 2,  $P_5$  映射到文字说明.  $A_1$  的延迟时间为 2 s. 用户还可以指定相关位置上媒体同步的服务质量, 如时间误差不

超过 0.5 s 等等. 其运行过程可根据 TSSM 的触发规则, 首先触发  $T_1$ . 触发后, 赋予  $P_1, P_2, P_3$  一个标记. 当  $P_1, P_3$  获得标记后, 开始活动, 即按布局 1 显示图片 1, 并播放背景音乐, 而  $P_2$  则要延迟 2 s 后才开始声音解说. 待解说完毕,  $P_2$  的标记转为解锁状态,  $T_2$  立即触发.  $T_2$  触发后, 从  $P_2$  移去标记, 赋予  $P_4$  和  $P_5$  一个标记.  $P_4, P_5$  获得标记后, 开始活动, 即按布局 2 显示图片 2 和文字说明. 在整个演示过程中, 如果没有用户干预, 播放速度按资源中所给的参数正常进行; 若要求加快或放慢或停止, 则修改相应的表现速度因子.

### 3 结束语

多媒体数据库中的数据间的时间和空间同步关系的表达, 是一个非常复杂问题. Petri 网是一种很好的形式描述工具, 我们曾将它成功地用于描述图片解说库中, 图片与解说词间的时间同步关系的描述关系<sup>[4,5]</sup>. 上述模型是在此基础上提出的, 其中增加了空间布局及服务质量  $Q_{os}$  的描述. 本模型的实现方法与文 [4, 5] 中所述的方法基本相同, 只需在原来的 Petri 网的存储结构中增加空间布局和同步控制服务质量  $Q_{os}$ . 在演示算法中, 根据  $Q_{os}$  和表示速度因子  $K$  修改播放速度参数即可.

### 参 考 文 献

- 1 Golshani F, Dimitrova N. Retrieval and delivery of information in multimedia database systems[J]. Information and Software Technology, 1994, (4): 235 ~ 242
- 2 张 霞. 演员模型——一种多媒体数据表达模型[J]. 软件学报, 1996, (8): 471 ~ 479
- 3 曹 钧, 钟玉琢, 徐光佑. 多媒体信息在分布式环境下的同步[J]. 小型微型计算机系统, 1995, (1): 1 ~ 9
- 4 吴扬扬, 陈锻生. 一个多媒体数据库的时间同步控制机制[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 1999, 21(1): 100 ~ 104
- 5 陈锻生, 吴扬扬. 一个通用的图片解说库的设计与实现[J]. 计算机工程与应用, 1998, (2): 63 ~ 69

## User View of Multimedia Database and Expression of Data

Wu Yangyang      Chen Duansheng

(Dept. of Comput. Sci., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

**Abstract** Based on the Characteristics of multimedia database, the basic framework of user view applicable to multimedia database is advanced in the light of object-oriented method. What is the difference between the user view of multimedia database and that of ordinary database? It lies in the additon of temporally synchronous description of multimedia data into the basic framework.

**Keywords** multimedia database, user view, mullimedia synchronization