

# 数据库应用的新发展——空间数据库 Spatial Database——The Latest Development of Database Application

刘智斌  
Liu Zhibin

(广西大学计算机信息与工程学院 南宁 530004)

(College of Computer Information and Engineering, Guangxi University, Nanning, 530004)

**摘要** 介绍有关空间数据的基本概念和一种实用型的空间数据库系统, 讨论空间数据库系统的关键技术。

**关键词** 空间属性 空间数据库 RDBMS, HHCODE, VLDB, ORACLE, MapInfo

**Abstract** The basic concepts of spatial data and a kind of practical spatial database system were introduced, the main technology of spatial database system was discussed.

**Key words** spatial property, spatial database, RDBMS, HHCODE, VLDB, ORACLE, MapInfo

**中图法分类号** TP311.13

综观人类发展的历史可以发现, 人类认识物质带来的是千百年的农业革命, 而人类认识能量带来的是300多年的工业革命, 自从人类认识了信息, 信息革命就伴随着我们走过了50多年。这期间信息本身也曾经历着由单一数据向图形化迈进的过程。近年来, 随着人们对信息需求的提高, 一种新的概念即空间信息以及它的重要性逐渐为人们所了解和认识。

## 1 空间数据分析的必要性

现实生活中, 大部分的数据(约85%以上)都具有空间属性, 例如, 地址、电话号码、客户统计分布数据或者资产分布数据等等。利用这些数据信息的空间属性进行数据分析, 可以观察发展趋势, 帮助您掌握机遇。总而言之, 能够迅速有效地管理空间数据, 根据其空间属性进行分析, 对于当今的企业来说, 是势在必行的。特别是在金融、保险、市场营销、邮电通信、市政管理、城市规划、公安交通、石油地质、医疗保健等领域, 空间属性数据更是扮演着重要的角色。

## 2 什么是空间数据?

空间数据的定义是多维的, 如经度、纬度、海拔和时间, 主要用来描述特殊区域或目标

的地理或地面特征。例如在邮电系统中进行布线管理、故障分析、需求预测、场地安排、电话号码分配和紧急事件响应; 在市政管理中进行犯罪分析、交通安排、校园规划、社会服务、运输计划、环境保护、防灾减灾、建筑许可和税收管理; 在保险业中进行灾难管理、风险分析、投保人服务分析和市场分析; 在银行系统中进行财务管理、服务定位、抵押分析和贷款管理, 支行分合等方面, 空间数据的有效管理都是一个关键的组成部分。

### 3 HHCODE——一种新型的数据类型

垄断数据库技术市场将近 20 年之久的关系型数据库管理系统(RDBMS)虽然在交叉处理、存储、分配和管理属性数据方面有着明显的优势,但在处理空间数据方面却无能为力。这是因为在典型的关系型数据库模式中,并没有存储空间数据的位置,它只能处理单维的属性数据。所谓单维属性数据是指传统类型(包括数字型、字符型等)的数据,它不包括描述空间位置和形状的坐标信息和描述空间关系的拓扑信息。这就使关系型数据库在存储空间数据时变得相当费时而且不能搜寻数据或处理关联数据。例如,关系型数据库不能处理诸如:“寻找距离北京市最近的城市”的问题。如果要实现这样的查询,必须对整个数据库做经度和纬度的双重搜索。这样用户会用上几分钟、几小时甚至几天的时间才能完成这项繁琐的工作。多维体系结构用数据编码来解决一些问题,这样可以立体方式组织数据,实现数据的快速访问。

传统的关系型数据库模式之所以不能很好地管理空间数据,主要原因在于:

- (1) 关系型数据库模式是单维的;
- (2) 数据之间没有空间的关联;
- (3) 关系型数据库模式不能存储空间数据。

另外,关系型数据库还不能处理多维体系结构。其主要用来管理单维的“行列”数据,而多维数据库(即空间数据库)可以管理多至 32 维的空间数据。因为多维数据库包含有一种新型的数据索引,这就是 Oracle 公司开发的新型数据类型: HHCODE(螺旋超空间数据码),它代替了原有的外部数据索引。虽然 RDBMS 的数据类型和索引方式大大提高了 RDBMS 之间的数据交换速度,但是却限制了它检索空间数据的能力。此外,传统 RDBMS 还缺少理想的文本显示工具来显示空间查询结果。而螺旋超空间数据码却可以用来处理空间数据以及属性数据, HHCODE 将多维数据转换为一维。例如,一个地理位置数据(比如客户的地址)以前必须存储在两个数据项中(一项存经度信息,一项存纬度信息),现在通过 HHCODE 可以存在同一个数据项中。而且,数据的存储位置是以其空间属性为准的,也就是说,实际位置相近的数据在数据表格中存储的位置也是临近的。这样即使是包含数百亿地理信息的数据库,在其中进行空间数据查询也可以变得快速有效。

由于 HHCODE 数据类型的创立使用了这种能够将多维数据转换成表示所有维交叉面的单一数值的技术以及专门的数据查询和扩展技术,使得用户能够解释 HHCODE 数据,从而进行维的操作。另一方面,应用开发人员和系统管理人员看到的仍只是与一般数据库没有什么区别的数据存储表格。到目前为止,数据库工作的本质仍是数据库的大小和查询速度的结合。而空间数据库也需要对大量数据进行更新和恢复。新的数据类型消除了繁琐的数据索引工作,因为数据本身就是索引码,这就大大提高了数据库的工作效率。随着数据量的增加,空间数据库在数据的释放和查询方面的优点会越来越明显。例如,在数据量为 10 GB 和 100 GB 的空间数据库中释放 15 MB 数据所需时间是一样的。

## 4 优化 VLDB 的执行过程

动态数据分配方法使 VLDB (Very Large Database) 设计人员在设计数据库时不必再考虑数据量的大小, 数据表的多少和在这众多的数据表中如何迅速地分配数据的问题。Oracle 7 Multi Dimension 的多维定义功能可将多种数据存储和分配在一个复杂的表格中, 并且在需要时, 可对数据实行动态自动再分配。一旦某一区域变得过于稠密, 以致无法保持快速访问, 就会在多维结构的基础上自动地将其分配成多个部分。

## 5 Oracle7 Spatial Data Option 与 MapInfo

Oracle7 Spatial Data Option 是 Oracle 7 关系型数据库管理系统的一个革新。由于采用了最新的 HHCODE 技术, 这种空间数据库能够处理所有类型的数据, 包括空间属性数据。使用 Oracle7 Spatial Data Option, 空间数据诸如经度、纬度以及等高线等信息都可以与属性数据存储在同一数据库库中。

MapInfo 是美国 MapInfo 公司开发的在世界上处于领先地位的标准桌面地图信息系统。MapInfo 的最大特点就是实现了空间数据可视化, 具体来说就是把来自数据库、电子表格文件或程序中的表格型数据转换成地理图形显示出来, 然后可以对显示结果进行浏览、处理和分析。这样不仅能将空间数据更形象、更直观地与图形紧密地连接起来, 而且还能提供一些常用的分析和查询功能, 同时它还能和当今一些流行的数据库进行相互操作, 并可通过 SQL 语句访问 RDBMS。正因为如此, ORACLE 公司已将 MapInfo 作为其空间数据库的前端工具, 实现空间数据的查询与显示。

将 Oracle7 Spatial Data Option 与 MapInfo 技术融合之后, 即将最优秀的 RDBMS 技术与桌面地图信息系统完美结合。在 Oracle7 Spatial Data Option 中借助 MapMarker, 一个由 MapInfo 公司提供的功能完备的地理编码程序, 使得对于那些包含空间属性的信息, 比如地址的地理分析简单化了。MapMarker 可以对整个 Oracle 数据库中的数据进行地理编码, 从而实现地理属性的分析。

由 MapInfo 桌面地图信息系统提供客户端的用户界面, 使得 Oracle7 Spatial Data Option 变得更加完整。使用 MapInfo, 用户就可以对 Oracle 数据库中的数据进行高效查询, 并在图层中叠加空间信息和属性信息, 帮助用户了解数据之间的关系, 明确发展趋势, 直观地指导用户做进一步的数据分析。

## 6 结论

能够进行空间操作的数据库有着明显的优势, 它包含许多能够根据其地理属性进行分析的基本信息。所有在普通数据库中能够进行的空间操作在空间数据库中均可以进行。使用 Oracle7 Spatial Data Option, 可以围绕数据库建立一个企业级的决策支持系统, 用来处理所有类型的数据, 包括空间属性数据。可以预见, 随着信息技术的发展, 对于空间数据的管理将显得日趋的重要, 因此空间数据库因其数据分析的多维性, 或者说是空间性, 在数据库的应用方面将扮演越来越重要的角色。

### 参考文献

- 1 孙宏昌, 刘金亭, 何毅华. ORACLE 应用系统开发工具. 北京: 清华大学出版社, 1995.
- 2 刘燕萍. 桌面地图信息系统——信息可视化管理新技术. 电脑用户, 1996, 1, 20.