

Mapinfo 空间数据在 Oracle 数据库中无损存储的方法研究

刘雪凯, 吴长彬, 孙在宏

(南京师范大学 地理科学学院, 江苏 南京 210097)

[摘要] Oracle Spatial 是大型数据库管理系统 Oracle 用于解决 GIS 领域中海量空间数据存储的空间数据扩展. 在利用 Oracle Spatial 进行 Mapinfo 空间数据存储的过程中, 标注和风格等空间信息会发生丢失. 通过对 Mapinfo 的空间数据模型和 Oracle 空间数据模型的比较分析, 找到空间信息丢失的原因, 进而提出一种把丢失的空间信息进行必要的提取、组织、还原, 以达到无损空间数据存储的方法.

[关键词] Mapinfo, 标注, 风格, Oracle spatial, 对象-关系数据模型

[中图分类号] P208, [文献标识码] B, [文章编号] 1672-1292-(2004) 04-0051-04

0 引言

海量空间数据的存储与管理是目前 GIS 应用领域中亟待解决的瓶颈之一, 这些海量数据包括各种格式的空间地理数据和大量的管理信息数据及多媒体数据^[1]. 各个数据库厂商均推出自己的针对 GIS 领域的空间数据扩展模块, 如 oracle 的 oracle spatial、DB2 的 spatial extender 等. 它们的一个共同点就是使得 GIS 图形矢量数据不再以文件的方式进行存储而是把图形矢量数据以记录的形式存储到数据库中, 数据库可以象管理其它属性数据一样管理空间数据, 从而达到图形矢量数据和属性数据的一体化空间信息存储和海量空间数据的自动化管理. 空间数据扩展模块的推出, 也使更广泛的空间数据的共享成为一种可能. 然而在空间数据的存储和利用过程中, 却会出现空间信息的丢失. 例如在 oracle spatial 中存储的 mapinfo 的图形数据在通过上载和下载过程后, 会发现图形数据所有的标注信息和风格信息被严重的丢失了, 而这些数据在如土地、林业等应用领域中起着非常重要的作用. 标注信息和风格信息等空间信息的有无将直接影响到 oracle spatial 数据的利用效果和质量. 如何把丢失的空间信息进行必要的提取、组织、还原, 以达到无损失的空间数据存储是摆在 GIS 领域工作者和数据库厂商面前一个迫切需要解决的问题.

1 空间数据无损存储方法解析

1.1 空间信息丢失的原因分析

Mapinfo 作为世界上著名的 GIS 软件之一, 定

义了自己的空间数据模型来表达我们周围这个有形的世界. 在这个空间数据模型中, 空间信息被抽取成简单的要素类型: 点、线、面. Mapinfo 支持的空间简单要素类型如图 1 所示.

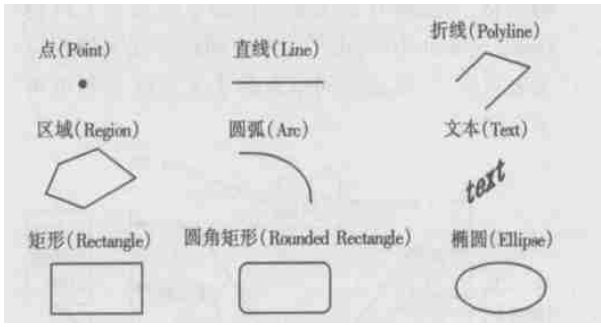


图 1 Mapinfo 空间简单要素模型

Mapinfo 通过以上 9 种空间简单要素类型加以风格来达到对现实世界的空间信息模拟.

Oracle Spatial 在空间信息表达方面提供了两种存储空间数据的存储机制: 对象-关系数据模型 (Object-Relational Model) 和关系数据模型 (Relational Model). 两种存储模型各有各的优缺点. 其中, 对象-关系模型可以存贮对象化的空间地理实体, 而关系模型则用来存贮拓扑结构的空間数据. Oracle 对于对象-关系模型提供了一整套的解决方案, 其存取和管理效率要明显优于关系模型, 对象关系模型将是 Oracle 的发展方向. 在两种数据模型定义中都支持三种基本的空间几何类型: 二维点和点串、二维线串、二维多边形. 对象-关系数据模型除了支持以上空间要素类型外还支持二维弧线串、二维弧多

边形、二维组合多边形、二维组合线串、二维圆、二维最优矩形,如图 2 所示.

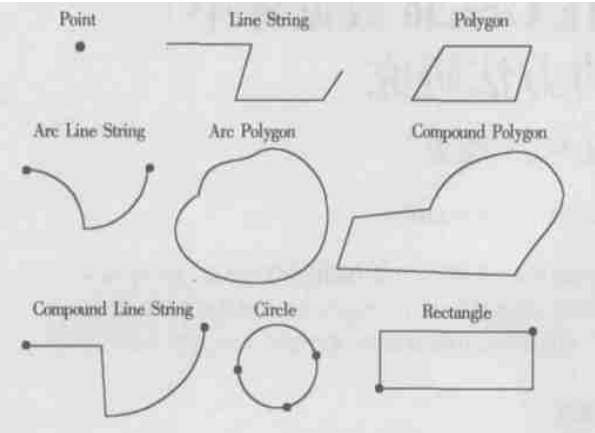


图 2 Oracle Spatial 对象-关系模型

Mapinfo 和 Oracle Spatial 根据对空间信息的不理解解析分别定义了自己的空间数据模型,这是空间数据在不同空间数据模型之间转换造成空间信息丢失的主要原因.如图 3 所示,在 Oracle Spatial 对象-关系数据模型定义中不支持标注和风格信息,当把带有标注和风格的空间数据上传到 Oracle Spatial 中时,由于这些空间信息找不到相应的表达形式,因此空间信息的丢失也就在所难免了.

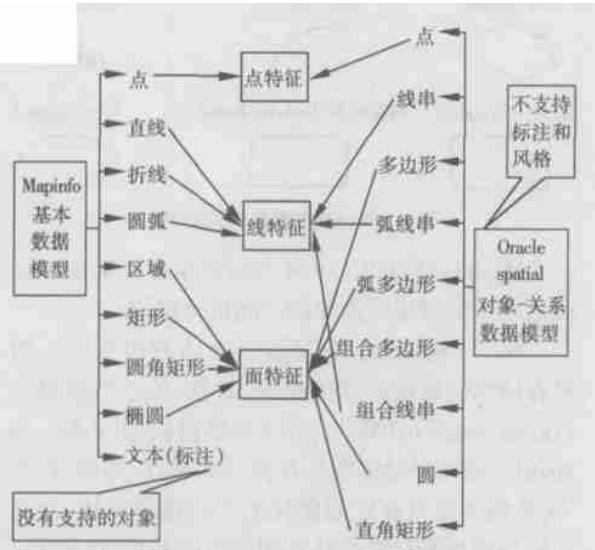


图 3 Mapinfo 空间要素与 Oracle spatial 对象关系模型对照图

1.2 空间信息丢失的解决方法

Oracle Spatial 是一系列能使空间数据在 Oracle 数据库中进行快速和有效地存储、访问和分析的函数和过程的集合. Oracle Spatial 数据组件的出现主要是为了让 GIS 领域中的工作者对空间数据的管理变得更便利和容易.一旦空间数据存储于 Oracle 数据库中,它就能很容易地被操作、恢复和与其他

存储在数据库中的数据关联起来. Oracle Spatial 为在 Oracle 数据库中对空间要素集进行便利存储、恢复、更新和访问提供了一整套的空间 SQL 解决方案和函数. Oracle Spatial 包括以下几个组成部分: 一个几何体对象(SDO_ GEOMETRY) 用于表示空间图形数据; 一个方案(MDSYS) 用于对空间数据的存储、操作的语义解释; 一个空间索引机制(建立在 R- Tree And Qradtree 索引上的固定索引和混合索引); 一系列有关(area-of-interest 访问和 spatial join 访问)的操作机制和函数; 一个管理功能模块.

Oracle Spatial 正是利用以上组成部分来实现对空间数据的操作功能实现. Oracle Spatial 的数据模型是公开的,有一整套的操作方法和函数,这使我们在 Oracle 数据库中利用 oracle spatial 建立和扩展空间数据成为可能.

由于 oracle spatial 数据不支持标注、风格等空间信息形式,解决此问题的方法可从两方面来考虑: 一个是在数据上传之前把所有的标注、风格信息转化为相应的属性数据记录下来作为 oracle spatial 扩充的信息来源. 一个是对 oracle spatial 数据模型进行必要的扩充,在原有的数据模型基础上增加标注项和风格项.

首先把 mapinfo 的标注信息和风格信息按照 oracle spatial 对象-关系数据模型标准进行重新组织,作为存储到 oracle spatial 数据库中的信息来源. 在 Mapinfo 基本数据模型中的标注信息存在以下信息: 标注内容、定位坐标、字体、间隔、对齐方式、旋转角度、标注线等^[2]. 其具体定义如表 1 所示.

表 1 Mapinfo 标注信息的定义

标注内容(Text)	“textstring”
定位坐标	x1, y1, x2, y2
字体	Font(, , , ,)
间隔	1. 0, 1. 5, 2. 0
对齐方式	Justify{ left center right }
旋转角度	Angle text_ angle
标注线	{ simple arrow } x y

风格信息根据不同的空间要素对象存在不同的定义,如表 2 所示.

表 2 Mapinfo 风格信息的定义

空间要素	定义
点	Symbol(shape, color, size)
线、折线、圆弧、	Pen(width, pattern, color)
区域、矩形、圆角矩形、椭圆	Pen(width, pattern, color)
	brush(patt em, forecolor, backcolor)

在 oracle spatial 对象-关系数据模型中, 用一列 MDSYS.SDO_GEOMETRY 数据类型来表示空间数据的图形数据. 每一行代表一个空间几何体, 在这一行包括图形信息(SDO_GEOMETRY)、一般的属性信息等. 这种模型对应于 OpenGIS ODBC/SQL 中“SQL with Geometry Types”空间要素表的组织方式. 为了能充分有效地利用空间数据, 可以在每行为空间几何体加入必要的语义信息、图形风格信息等.

风格信息丢失的处理按照上述方法, 在点要素中加入 symbol 字段、线要素中加入 pen 字段、面要素中加入 pen 和 brush 字段. 这些信息在数据库中是以属性信息存储的, 当这些信息下载到 mapinfo 客户端时将作为风格还原的数据来源. 和风格数据丢失处理方法一样, 在 oracle spatial 数据库每行中为空间几何对象加入有关标注的信息, 如 label_name 字段、coordinate 字段、space 字段、justify 字段、angle 字段、label_line 字段. 这些信息将作为下载到 mapinfo 客户端创建图形对象的数据来源.

1.3 解决方法的具体实现

为了方便用户的应用开发, Mapinfo 公司推出了能让用户进行二次开发和使 Maninfo 智能化的 MapBasic 编程语言^[3]. 利用 MapBasic 编程接口可以完成对 Mapinfo 图形数据的标注和风格的提取和还原工作. 同样, Oracle spatial 对象-关系空间数据模型作为一种公开格式的空间数据模型, 可以使软件开发人员对其进行更深入的开发. 在解决标注和风格信息丢失过程中, 标注和风格的处理应尽量达到

与其他图形数据和属性数据同步存储和读取. 所有信息和数据库的关系和处理过程应该尽量简化. 这样才能很好的保持数据的完整性和一体化, 才能很好的减少信息的丢失. 在解决标注和风格信息丢失的问题过程中应注意以下问题: 数据模型的匹配; 图形数据和属性数据的一体化组织; 拓扑结构空间关系的建立; 其他空间参数的设置(distance buffer and tolerance); 索引机制的建立; 访问机制的建立; 空间坐标体系的匹配.

我们引入两个接口: ILabel 接口和 IStyle 接口. 这两个接口分别负责标注和风格信息的处理. 在 ILabel 接口中将实现: 提取 mapinfo 中的标注信息 (Pickup- feature)、将标注信息入库 (Insert- table)、读取库中的标注信息 (Read- table)、通过对标注信息的解析来创建 mapinfo 的标注数据 (Create- feature). 通过上面 4 个功能的实现来完成对标注信息的导出 (export) 和导入 (import) 过程. 与之对应, 在 IStyle 接口中将实现: 提取 Mapinfo 中的风格信息 (Pickup- feature)、将风格信息入库 (Insert- table)、读取库中的风格信息 (Read- table)、将风格信息还原成 mapinfo 的标准数据 (Revert- feature). 通过上面 4 个功能的实现来完成对风格信息的导出 (export) 和导入 (import) 过程. 以下是用 Rational Rose 建模工具建立的类图, 如图 4 所示.

通过上面类图的程序来具体完成标注和风格信息的提取-还原过程操作.

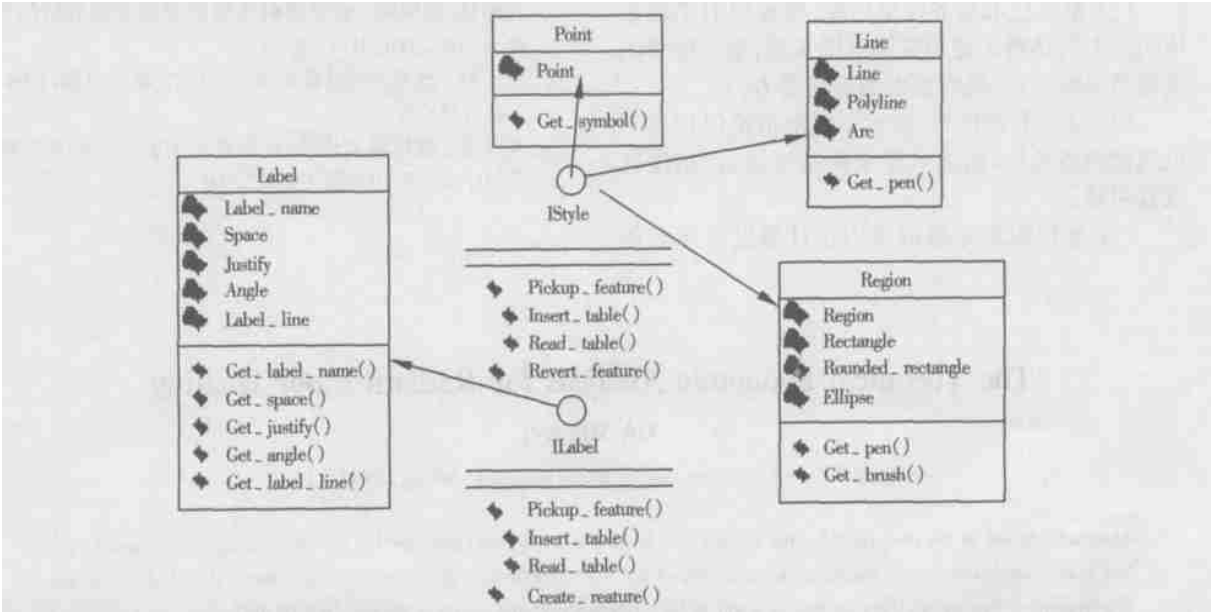


图 4 功能实现类图

2 结论

空间数据的无损失存储是 GIS 领域和数据库领域共同关注的一个问题. 本文通过针对 Mapinfo 空间数据存储到 Oracle Spatial 数据库中标注和风格等空间信息丢失原因的分析, 找到了一种解决信息丢失的方法.

[参考文献]

[1] 钟耳顺, 王康弘, 宋关福, 等. GIS 多源数据集成模式评述[A] . 99' 中国 GIS 年会论文集[C] . 深圳, 1999. 34 - 38.
[2] Mapinfo 公司. Mapinfo Professional 参考手册. New York: Troy.
[3] 王晓武, 陈宗敏, 杜兴国. Mapbasic 程序设计[M] . 北京: 电子工业出版社, 2000. 308 - 359.

Studies on Non-loss Mapinfo Spatial Data Storage in Orade Database

LIU Xuekai, WU Changbin, SUN Zaihong

(School of Geographical Science, Nanjing Nomal University, Nanjing 210097, China)

Abstract: Oracle Spatial, presented by famous Oracle DBMS, is used to store abundant spatial data in GIS realm. But in course of spatial data storage, spatial information, such as note and style will be lost. With the Mapinfo spatial feature model and the Oracle Spatial object-relation model analyzed, the method has been devised to achieve non-loss spatial data storage through essential pick-up, organization, restoration of the lost spatial information.

Key words: Mapinfo, note, style, Oracle Spatial, object-relational model

[责任编辑: 刘健]

(上接第 36 页)

如果建筑的保温情况好于节能标准, 不但采暖费用比上述的低, 而且夏季的制冷用电量也会低于普通标准的建筑.

4 结论

- (1) 根据技术经济评价结果, 地板辐射供暖系统相比于散热器采暖和空调系统采暖, 是一种费用更低的采暖形式, 具有很大的市场潜力;
(2) 从综合造价看, 地板采暖的造价仅相当于低档散热器造价, 而远低于空调系统造价, 初投资效益明显;

(3) 地板辐射采暖的室内设计温度可比其他采暖形式降低 2~ 3℃左右, 其热效率高. 因此, 地板辐射采暖是一种高效节能、经济效益可观的采暖形式.

[参考文献]

[1] 亢燕铭, 沈恒根. 地板辐射采暖的节能效应分析[J] . 暖通空调, 2001, 31(4) : 4 - 6.
[2] 王子介. 地板供暖及其发展动向[J] . 暖通空调, 1999, 29(6) : 35 - 38.
[3] 夏学鹰. 地板辐射供冷/ 暖系统的实验研究与动态模拟[D] . 济南: 山东建工学院, 2001.

The Technical Economic Analysis for Radiant Floor Heating

XIA Xueying

(School of Power Engineering, Nanjing Nomal University, Nanjing 210042, China)

Abstract: As one of the new methods, the radiant floor heating gets more and more used in the engineering, in this thesis each fare is compared between the traditional heating method and low temperature radiant floor heating system, though the analysis, it is concluded that radiant floor heating is a sort of high efficiency, saving energy, economic heating method.

Key words: radiant floor heating, economic, cost, function fare

[责任编辑: 刘健]