

Geometrische Objekte in relationalen und objektrelationalen Datenbanken

Rolf Becker, Jürgen Ihringer

1 Einleitung

Es existieren verschiedene Methoden, um geometrische Figuren auf relationale Datenbanken abzubilden. Zum Einen können separate Programmpakete (Middleware) eingesetzt werden, die zwischen Datenbank (Server) und Endanwendung (Client) vermitteln. Ein Beispiel ist die „Spatial Database Engine“ (SDE) von ESRI (ESRI Corp. 1998a), die im Projekt „Morphodynamik der Elbe“ zurzeit in der Version 3.0.2.0 für Oracle-Datenbanken vorliegt. Zum Anderen stellen einige Datenbankhersteller selbst Erweiterungen bereit, um in ihren Datenbanken geometrische Daten verwalten zu können. „Oracle8i Spatial“ (Oracle Corp.1999) ist ein solcher Zusatz der im Projekt betriebenen Datenbank. Im Folgenden werden beide Alternativen unter dem Begriff „Geodatenbank“ zusammengefasst. Die Datenmodelle und Implementierungen dieser Geodatenbanken werden vorgestellt und in Hinblick auf die Spezifikationen des „Open-GIS-Consortiums“ (OGC) (1999) näher beleuchtet.

2 Geometrisches Datenmodell

Die primitiven (einfachen) ebenen geometrischen Figuren der OGC-Spezifikation sind Punkt, Linienzug und Polygon. Die beiden betrachteten Geodatenbanken verfügen über weitere komplexe geometrische Typen (Oracle Corp 1999, ESRI Corp. 1998b).

3 Implementierung

In Open GIS Consortium (1999) schlägt das OGC drei Implementierungen im SQL92/ODBC-Standard vor, um Speicherung, Lokalisierung, Abfrage und Aktualisierung einfacher zweidimensionaler räumlicher Strukturen zu unterstützen. Für die Speicherung der Geometrie werden folgende Schemata spezifiziert:

- 1a. Speicherung der Geometrie unter Verwendung *numerischer SQL-Typen* (Integer, Float ...),
- 1b. Speicherung der Geometrie in *binären Datentypen* (BLOBs) unter Einhaltung der OGC-WKB-Spezifikation (WKB: „Well Known Binary Representation“),
2. Speicherung der Geometrie in speziellen *geometrischen Datentypen*, wie sie in SQL92 mit der Erweiterung um abstrakte Datentypen (ADT) möglich sind.

Die Vorgängerversion von Oracle8i Spatial, die „Spatial Data Option“ (SDO), welche noch in den Oracle 8.0.x Servern verwendet wird, erfüllt die wesentlichen Merkmale des OGC-Schemas 1a. Oracle8i Spatial ist eine Weiterentwicklung der SDO, die zwei voneinander unabhängige Verfahren unterstützt. In einem Fall wird ein rein relationales Datenmodell zu Grunde gelegt, wobei im Gegensatz zur SDO die OGC-Konformität aufgegeben wurde. Im anderen Fall wird von der objektrelationalen Erweiterung der Oracle8i-Datenbank Gebrauch gemacht, in dem ein allgemeiner Geometrie-Datentyp erzeugt wird. Die geometrischen Objekte lassen sich mit in der Datenbank gespeicherten Funktionen effektiv verwalten und bearbeiten. Die Verwendung abstrakter Datentypen entspricht zwar dem Schema 2 des OGC, allerdings weicht die konkrete Implementierung von Oracle8i Spatial von der OGC-Spezifikation ab.

Die SDE verwendet ein eigenes Binärformat (ESRI Corp 1998b), welches weder dem OGC-Standard (Open GIS Consortium 1999) noch den ESRI-eigenen Shapefiles (ESRI Corp. 1998c) entspricht. SDE 3.0.2.0 ist für Oracle 8.0.4 zertifiziert und unterstützt optional auch das Datenmodell der alten SDO von Oracle 8.0.x, das die OGC-Spezifikation 1a erfüllt.

Weitere Details zur den verschiedenen Implementierungen geometrischer Datenstrukturen in der SDE und Oracle8i Spatial sind auf dem Poster (Becker und Ihringer 1999) zu finden.

4 Fazit

Das SDE-eigene Datenmodell erfüllt nicht die OGC-Spezifikation - weder in der Struktur der Tabellen, noch in der Binärdarstellung der Koordinaten. Die binäre Repräsentation ist auch von den von anderen ESRI-Produkten verwendeten Shapefiles verschieden. Die SDE 3.0.2.0 für Oracle bietet die Alternative, die OGC-konformen Tabellenstrukturen der alten SDO zu verwenden. Abstrakte Datentypen objektrelationaler Erweiterungen werden von der SDE 3.0.2.0 nicht unterstützt, so dass die eleganten und schnellen Prozeduren von Oracle8i Spatial zur Verarbeitung geometrischer Objekte nicht genutzt werden können. Die an die OGC-Spezifikation angelehnte, sie aber nicht vollständig erfüllende objektrelationale Implementierung von Oracle8i Spatial verfügt über alle räumlichen Operationen auf ebenen Figuren, die eine Alternative zum Middleware-Konzept darstellen.

Literatur

- Becker, R., Ihringer, J. (1999) Geometrische Objekte in relationalen und objektrelationalen Datenbanken, Poster zum Statusseminar Elbe-Ökologie, Berlin (<http://elise.bafg.server.de/servlet/is/2037/>)
- ESRI Corp. (1998a) Getting Started with SDE Version 3.0 (<http://www.esri.com/software/sde/pdfs/getstart.pdf>)
- ESRI Corp. (1998b) SDE C Developer's Guide (<http://www.esri.com/software/sde/pdfs/cdev.pdf>)
- ESRI Corp. (1998c) ESRI Shapefile Technical Description, (<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>)
- Open GIS Consortium (1999) Inc.: Open GIS Simple Features Specification For SQL, Revision 1.1, OpenGIS Project Document, 99-049, (<http://www.opengis.org/techno/specs/99-049.pdf>)
- Oracle Corp (1999) Oracle8i Spatial User's Guide and Reference, Release 8.1.5, Part No. A67295-01, (<http://technet.oracle.com/doc.pdf/inter.815/a67295.pdf>)