

A technológiák általános bemutatása

Oracle Locator / Spatial

A Locator az Oracle 10g újdonsága (Standard és Enterprise Edition). Olyan helyfüggő és helymeghatározó alap funkció, amely a legtöbb felhasználói alkalmazáshoz szükséges. Ez az alap funkció az, hogy különböző térinformációkat (pl szélességi és hosszúsági koordináták) tudunk az adatainkkal együtt, egy helyen tárolni. Ezen kívül, plusz szolgáltatásként ezen kiegészítő adatok analízisére is lehetőséget ad.

A Spatial szintén az Oracle 10g-ben jelent meg (Enterprise Edition), nagyban hasonlít a Locator-re, az alapjaik azonosak. Ugyanazt az alapvető objektumtípust használják (SDO_GEOMETRY), azonos metaadatok és indexelési sémák jellemzőek rájuk.

Míg a Locator alapfunkciókat biztosít csak térbeli adatok analíziséhez (pl képes megtalálni mindazon adatokat, amelyek topológiai kapcsolatban vannak más adatokkal), addig a Spatial erre alapozva egy összetettebb szolgáltatást is képes nyújtani:

- képek és rácshálón értelmezett adatok, metaadatok tárolása és kezelése
- hálózatok és topologikus adatmodellek létrehozása és analízise
- szöveg alapú címinformációk hosszúsági/szélességi adatokká konvertálása geokódolás segítségével
- irányítási információk szolgáltatása egy beépített útvonalkereső motor segítségével (gyakorlatilag a mai GPS berendezések szolgáltatása)
- többdimenziós térbeli analízis és adatbányászat térinformációs adatok között

Spatial

A Spatial lehetséges definíciói:

- egy séma, ami geometriai adattípusok tárolását, szintaxisát és szemantikáját írja le
- egy térbeli indexelési mechanizmus
- operátorok, funkciók és eljárások gyűjteménye, amelyek segítségével térben összekapcsolt adatbázisokat kérdezhetünk le vagy térinformációt hordozó adatokon végezhetünk analízist
- topologikus adatmodell, hogy az adatra úgy tekinthessünk, mint csúcspontra, élre vagy felületre egy topológiában
- hálózati adatmodell, melynek segítségével tulajdonságokat vagy objektumokat modellezhetünk, mint csomópontok és a köztük lévő kapcsolatok egy hálózatban
- GeoRaster adatformátum, ami egy raszterkép és egy rácsháló, valamint a kettőt összekapcsoló metaadatok összessége

A Spatial egy objektum-kapcsolat modellel reprezentálja a különböző geometriai alakzatokat. Erre egy natív térbeli adattípust használ, ami alapvetően vektor jellegű, ez az SDO_GEOMETRY. Egy Oracle tábla egy vagy több ilyen típusú oszlopot tartalmazhat. Ez az objektum-kapcsolat modell az Open GIS ODBC/SQL specifikációban jelenik meg, mint geometriai típusokkal kiegészített SQL lekérdező nyelv. Ez a megközelítés számos előnnyel jár, például:

- sokféle geometriai alakzatot támogat
- könnyen kezelhető indexek létrehozásakor és karbantartásakor valamint lekérdezések optimalizálásánál

Spatial alapvető geometriai elemei

Egy geometriai alakzat egyenes szakaszok és görbedarabok rendezett sorrendjéből áll össze. Ezt a sorrendet a geometriai alakzat típusa határozza meg. A Spatial sok különféle alaptípust definiál, a bonyolultabb alakzatok ezek kombinációjából jöhet létre. Az alaptípusok két dimenzióban:

- pontok és ponthalmazok
- egyenes szakaszok, ezekből képzett töröttvonalak
- poligonok (zárt töröttvonalak)
- körívek, ezekből képzett töröttvonalak
- körívekből álló poligonok
- körök
- optimalizált téglalapok

(Megj.: önmagát metsző poligon nem létezik, önmagát metsző töröttvonal viszont igen)

Ezeket az alakzatokat kétdimenziós koordináta rendszerben értelmezzük, így pl. egy pontot két koordinátával (x és y, vagy hosszúsági és szélességi adatok) adhatunk meg.

Ezek a megállapítások a kétdimenziós esetben voltak érvényesek. A Spatial támogatja a több dimenziós (3 vagy 4) alakzatok tárolását, viszont a legtöbb funkció csak az első két koordinátát használja, míg az operátorok nagy része nem engedélyezett, ha az indexelés három vagy több dimenziós adatokon történt meg.

Az adatmodell

A Spatial adatmodellje egy hierarchikus struktúra, amely alapelemekből, geometriai alakzatokból és rétegekből épül fel. A rétegek geometriai alakzatokból állnak, míg ezeket alapelemek alkotják.

Az elemek az alapvető építőkövek, ezek a pont, a szakasz és a töröttvonal, valamint a poligon. A pontot egy koordinátpárral, egy szakaszt két végpontjának koordinátpárjával adunk meg, egy töröttvonal esetében minden törési pontra meg kell adnunk ezeket az adatokat.

A geometriai alakzatok az alapelemek egy rendezett halmazaként definiálhatóak. Állhatnak mindössze egyetlen alapelemből, de alapelemek homogén vagy heterogén halmazából is.

Egy réteg olyan geometriai alakzatok gyűjteménye, melyeknek az attribútumhalmaza azonos. Például egy térinformatikai rendszerben egy réteg tartalmazza a topográfiai információkat, egy másik a népsűrűség adatait, míg egy harmadik az utak és hidak hálózatát.

Koordinátarendszerek

Bármely térbeli információnak csak akkor van értelme, ha valamilyen viszonyítási rendszerhez vagy koordinátarendszerhez képest tudjuk megadni a koordinátáit. A viszonyítás alapja lehet a Föld (mint például a szélességi és hosszúsági adatok esetén), de lehet a Földtől független is.

A Spatial 8.1.6-os verziója előtt az adatokhoz nem rendeltek külön saját koordinátarendszert. Minden számításához a Descartes-féle koordinátarendszert használták, ez azonban pontatlanságokat okozott például szélességi és hosszúsági adatok számításánál. A 8.1.6-os verziótól kezdve négyféle koordinátarendszer közül választhatunk, ezek között tetszőleges átjárás biztosított.

- Descartes koordinátarendszer: egy meghatározott pontból (az origóból) kiinduló két (vagy három) merőleges egyenes által megadott viszonyítási alap
- geográfiai koordináták: tulajdonképpen a szélességi és hosszúsági adatok, melyek nagyban hasonlítanak a matematikai polárkoordinátákra
- projektív koordináták: síkbeli Descartes-féle koordinátarendszer, amit úgy kaphatunk, hogy egy földfelszíni pontból a matematikai vetítés műveletével leképezzük a koordinátarendszert egy síkra
- helyi koordináták: olyan Descartes-féle koordinátarendszer, amely független a Földtől

Lekérdezés

A Spatial kétszintű lekérdező modellt alkalmaz a térbeli lekérdezések és összekapcsolások feloldásához. Ez annyit jelent, hogy két elkülönülő operátor szükséges a feloldáshoz. A konkrét eredményhalmaz a két operátor kombinált végrehajtása utáni kimeneti halmaz. A két operátort elsődleges és másodlagos szűrőnek nevezzük.

Az elsődleges szűrő gyorsan és egyszerűen kiválasztja azokat a potenciális rekordokat, amiket a másodlagos szűrő felé továbbításra érdemesnek tart. Egy közelítést alkalmaz a geometriai alakzatokra, és ezeket a közelített adatokat hasonlítja össze, ezzel is gyorsítva a futást és csökkentve a költségeket. A másodlagos szűrő aztán már pontos számítások alapján hozza létre az eredményhalmazzal, pontos választ adva a lekérdezésre. Ezek számításigényes feladatok, de az elsődleges szűrő miatt már egy relatíve szűk halmazzal kell csak dolgoznunk, nem a teljes adatmennyiséggel. Nem minden esetben szükséges mind a két szűrő használata, bizonyos esetekben elegendő az elsődleges szűrő is.

Az elsődleges szűrő megvalósításához szükséges az adatok térbeli indexelése. Mivel az elsődleges szűrőnek igen gyorsan és hatékonyan kell az adatok egy részhalmazát kiválasztania, ez az igény meghatározza az indexelés karakterisztikáját.

Indexelés

A Spatial egy igen erőteljes és gyors indexelést használ, amit R-fának hívnak. Mint minden indexnek, egy térbeli indexnek is egy olyan mechanizmust kell adni, ami gyorsítja és korlátossá teszi a keresést. Ebben az esetben ez a mechanizmus térbeli kritériumokon alapszik.

Egy térbeli indexnek két dolgot kell tudnia. Egyrészt meg kell találnia olyan indexelt adatmezővel rendelkező objektumokat, melyek kapcsolatban vannak egy megadott ponttal vagy területtel (keresés, lekérdezés), másrészt olyan objektumpárokat kell találnia, melyekben van indexelt adatmező és térbeli kapcsolatban vannak egymással (térbeli összekapcsolás).

Forrás

Spatial User's Guide

<http://www.oracle.com/technology/pub/articles/lokitz-spatial-geoserver.html>