

Studentská Vědecká Konference 2011

ULOŽENÍ A ANALÝZA BODOVÉHO MRAČNA BODŮ V ORACLE SPATIAL

Bc. Michal KÁRA¹

1 ÚVOD

Současné metody sběru geodat jako jsou letecké či pozemní laserové skenování umožňují získat v poměrně krátkém čase veliké množství podrobných dat. Tato data jsou laserovým skenováním získána ve formě mračen bodů (point clouds). Důležitým faktorem pro využití takto získaných dat je jejich další zpracování. Vzhledem k rozsahu dat je vhodné tato data uchovávat a analyzovat v systému řízení báze dat (SRBD). K tomu jsou ovšem zapotřebí speciální datové struktury, které budou umožňovat efektivní správu mračen bodů přímo v databázi. Příkladem SRBD, který poskytuje datové struktury a potřebné mechanismy pro mračna bodů, je Oracle Spatial. Diplomová práce zkoumá konkrétní možnosti Oracle Spatial pro práci s reálnými naměřenými mračna bodů získanými metodou pozemního laserového skenování. Důraz je kladen na datové struktury, ve kterých jsou mračna bodů uchovávána, a funkce, které umožňují s těmito strukturami pracovat. Samostatná kapitola je věnována důležité otázce zpracování naměřených dat (mračna bodů) a jejich načtení do Oracle Spatial. Práce se rovněž zabývá možnou generalizací mračen bodů za účelem zjednodušení geometrického popisu reálných objektů. Závěrem je v práci ukázáno, jakým způsobem lze vizualizovat mračna bodů uložená v Oracle Spatial v prostředí Google Earth.

2 ULOŽENÍ MRAČNA BODŮ

Mračno bodů je možné uložit do libovolné uživatelem definované tabulky, která bude definována jako base table (základní tabulka). V této základní tabulce musí existovat sloupec, který bude typu SDO_PC. V této jedné buňce jsou uloženy informace o mračnu bodů. Pomocí datového typu SDO_PC jsou mračna bodů přiřazeny základní atributy. V Oracle platí, že mračno bodů je rozděleno do menších bloků, které jsou uloženy ve vlastní tabulce bloku. V blokové tabulce jsou uloženy údaje o jednotlivých bodech, které mračno bodů obsahuje. Data jsou pro svoji možnou velikost uložena jako datový typ BLOB. Maximální počet bodů v jednom mračnu bodů je 4×10^{18} bodů.

3 ANALÝZY MRAČNA BODŮ

V současné chvíli neexistuje v Oracle Spatial přímá podpora analýz objektového typu SDO_PC v takovém rozsahu, jako je tomu například u datového typu SDO_GEOMETRY. Jediný prostorový dotaz implementovaný pomocí předem definované funkce je balík SDO_PC_PKG.CLIP_PC, který slouží pro oříznutí mračna bodů zadanou geometrií. V databázi Oracle Spatial verze 11g Release 2 není implementována podpora funkcionality pro aktualizaci mračna bodů novými body. V případě požadavku modifikace již existujícího mračna bodů, uloženého jako datový typ SDO_PC, je potřeba provést vytvoření celého mračna kompletně znovu s novými přidávanými body. K vytvoření je potřeba použít příslušné

¹ Michal Kára, student navazujícího studijního programu Geometika, obor Geodézie a geoinformační systémy, e-mail: mkara@students.zcu.cz

balíky pro tvorbu datového typu SDO_PC. Existuje možnost provádět prostorové analýzy přímo nad mračenem bodů, bez nutnosti konverze dat mezi různými objektovými datovými typy, k čemuž lze využít function-based index.

4 ZÁVĚR

V diplomové práci byl proveden detailní popis datových struktur Oracle Spatial, které lze využít pro uložení mračna bodů. Důležitým krokem bylo zjištění a popsání způsobu, jakým lze provádět import dat do databáze, s ohledem na možný rozdílný formát, ve kterém jsou data před importem uložena. Byly zkoumány analytické možnosti Oracle Spatial pro mračna bodů a následně bylo provedeno praktické ověření všech výše zmíněných zkoumaných kroků nad reálnými daty mračen bodů, které obsahovaly řádově 10^4 až 10^6 bodů. Ověření možností importu a uložení proběhly bez větších komplikací úspěšně, když se podařilo všechna data z různých zdrojů načíst do databáze a následně uložit jako mračna bodů s rozdílnými velikostmi a charakteristikami jednotlivých bloků. Pro využití širší funkcionality prostorových analýz (např. vzdálenostní analýzy) Oracle Spatial, s ohledem na využití speciální datové struktury určené pro ukládání mračen bodů, bylo nutné vytvoření obalové funkce pro package provádějící převod dat z datové struktury SDO_PC do datové struktury SDO_GEOMETRY, kdy nad danou funkcí byl vytvořen function-based index, zpřístupňující širší funkcionality Oracle Spatial. Reálně došlo k otestování dostupných prostorových operátorů, které lze využít pro prostorové vzdálenosti a topologické dotazy.

Došlo k průzkumu možností, které má Oracle Spatial pro vizualizaci dat uložených v databázi. Hlavním cílem bylo otestování funkcionality pro export dat do struktury KML dostupné od nové verze databáze 11g Release 2. Byly zjištěny nedostatky ve způsobu, kterým je umožněn výpis převedených dat, když bylo možné provádět převody mračen bodů do KML pouze o velikosti přibližně 5000 bodů. V případě navazující práce na tuto diplomovou práci by bylo vhodné tento nedostatek odstranit.

V diplomové práci je uvedena teoretická kapitola zabývající se generalizací bodů, aby bylo následně možné ukládat mračna s různou úrovní generalizace a mohly být využity připravené mechanismy pro manipulaci s generalizovanými daty. Vhodným pokračováním práce je vyřešení otázky, jakým způsobem konkrétně na straně databáze generalizovat mračna bodů a následně provést otestování nad reálnými daty.

LITERATURA

- JANECKA, K.: *Modelování konzistentní báze geodat na úrovni datového modelu katastru nemovitostí*. Disertační práce. Plzeň, 2009.
- MURRAY, Ch.: *Oracle Spatial Developer's Guide*, 11g Release 2. Oracle. 2009.
- RAVIKANTH, V.; KOTHURI, A., G.; EURO B.: *Pro Oracle Spatial for Oracle Database* 11g. Apress, 2007. 824 pp. ISBN13:978-1-59059-899-3.