

NAVTEQ® Maps Daten: direkt verfügbar für Oracle Spatial

**Markus Lindner
CISS TDI GmbH
Sinzig**

**Joachim Mack
NOKIA, Schwalbach**

Schlüsselworte

Oracle Spatial, Geoinformation, Straßendaten, NAVTEQ® Maps von Nokia

Einleitung

Nokia bietet mit NAVTEQ® Maps Karten- und Datenprodukte an, die bereits unmittelbar für Oracle Spatial verfügbar sind. Aktuell werden die Daten von Seiten NOKIA zum Beispiel in den Formaten ODF oder RDF in großräumigen Einteilungen wie beispielweise europaweit für Oracle bereit gestellt. Dieser Beitrag erläutert wie diese in oben genannten Formaten bereitgestellten Daten mit Oracle Spatial Standard-Technologien eingesetzt werden können. Hierzu gehört zum Beispiel die Verwendung mit dem Oracle Geocoder, oder mit der Oracle Routing Engine, aber auch die einfache Visualisierung mit Oracle Maps. Der Import der Daten in die Oracle-Datenbank erfordert Kenntnisse im Umgang mit Transportable Tablespace, die trotz der großen Datenmenge eine schnelle Installation ermöglichen.

Aber auch Geocoding-, Mapping- und Routing-Schemata für einen weltweiten Datenbestand, also über großräumige administrative Einheiten hinweg, müssen effizient und intelligent erstellt werden, um allen Anforderungen zu entsprechen. Der Vortrag zeigt, welche damit zusammenhängenden Aufgabenstellungen (Erstellen von Views, Synonyme, Erstellen eines Oracle Netzwerk-Datenmodelles etc.) anfallen und wie diese bewältigt werden können.

Über CISS TDI

CISS TDI hat sich bereits 1982 als Softwareunternehmen auf Geoinformation spezialisiert und es sich zum Ziel gesetzt, einem großen Nutzerkreis einen verbesserten, offenen Zugang zu Geodaten zu ermöglichen.

CISS TDI bietet u.a. zu folgenden Themenbereichen Produktlösungen und Dienstleistungen an:

- Geodaten austausch und –modellierung
- Einrichtung und Betrieb von Geodata Warehouses
- Aufbau offener Geodateninfrastrukturen
- Migrationen bei Systemumstellungen
- Geodatenvertrieb
- Geodatenkonvertierungen im Kundenauftrag

Die Grundlage der Arbeit bildet die Produktfamilie CITRA®, Lizenzprodukte von CISS TDI, die als fertige ETL-Werkzeuge zum Geodaten austausch erhältlich sind.

Darüber hinaus vertreibt CISS TDI Geodaten der marktführenden Produzenten und einer wachsenden Zahl von Landesvermessungen und ist Partner führender GIS- und Datenbank-Hersteller.

Über NOKIA

Nokia ist ein weltweit führender Anbieter für mobile Kommunikation. Die Produkte des Unternehmens sind fester Bestandteil im Leben von Menschen rund um den Globus. Täglich nutzen über 1,3 Milliarden Menschen ihr Nokia Endgerät, um Erlebnisse festzuhalten, mit anderen zu teilen, Informationen abzurufen, den richtigen Weg zu finden oder einfach miteinander zu sprechen. Mit Innovationen in Technologie und Design ist die Marke Nokia zu einer der bekanntesten auf der ganzen Welt geworden.

Location & Commerce ist ein Unternehmensbereich von Nokia, der sich mit der Entwicklung und dem Vertrieb einzigartiger Standortdienste für herausragende Mobilfunkprodukte, die Navigationsbranche, Enterprise Lösungen und den Automobilmarkt beschäftigt.

Location & Commerce stellt sowohl Inhalte, darunter das branchenweit führende Kartenmaterial von NAVTEQ® Maps und NAVTEQ® Traffic, die führenden Lösungen für Geoinformationssysteme, Transport & Logistik und Behörden als auch die Nokia Location Platform zur Verfügung. Die Kombination aus Hardware, Software und Services mit "intelligenten" sozialen Standortdaten ermöglicht Benutzern ihre Umwelt ganz neu wahrzunehmen.

Was sind NAVTEQ® Maps Daten?

Die digitalen Karten umfassen eine hoch präzise Darstellung des detaillierten Streckennetzes mit bis zu 260 Merkmalen, wie Wendeverbote, Straßensperren und Schranken, Einbahnstraßen, Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtshöhen.

Die Daten bieten Präzision, Detailgenauigkeit, Zuverlässigkeit und Flexibilität. Sie werden ständig gepflegt, um ihre Aktualität und Präzision sicherzustellen. Aber sie erleichtern nicht nur das Reisen von Tür zu Tür z.B. in ganz Europa und Nordamerika, sondern bieten darüber hinaus Millionen von Points of Interest (POIs), die das Orten z.B. von Restaurants, Krankenhäusern und Tankstellen erleichtern. NAVTEQ® Maps Daten finden sich an Bord der meisten mit Navigation ausgestatteten Fahrzeuge, die in Nordamerika oder Europa hergestellt wurden, und auf führenden Internet-Navigationsseiten. Sie sind die unsichtbare Stärke führender Express- und Notfalldienste und staatlicher Routenplaner, einer effizienten Außendienstorganisation sowie vieler Fahrzeugflottenbetreiber weltweit. Und sie bilden die Basis für das Wachstumssegment mobiler, ortsbezogener Dienste (Location Based Services, LBS).

Einsatz von NAVTEQ® Maps Daten im Geographic Information Systems (GIS)

NAVTEQ® Maps Daten eignen sich ideal für eine ganze Reihe von Lösungen, die detaillierte Straßennetze mit erweiterten Navigationsattributen erfordern, und bilden daher das Herzstück vieler erstklassiger räumlich-geografischer Unternehmens-, Dienst- und Telekommunikationsanwendungen. Dazu zählen:

- Geomarketing
- Anlagenverwaltung
- Callcenter
- Leitsysteme
- Bedarfsmodellierung
- Verfahrens- und Fehlermanagement
- Außendienstverwaltung

Diese unterschiedlichen Branchen verlassen sich alle auf NAVTEQ® Maps Daten, wenn es darum geht, Lösungen zu entwickeln, mit denen sie ihre Effizienz steigern, Kosten minimieren und ihren Kundendienst verbessern können.

Einsatz von NAVTEQ® Maps Daten im Bereich Fuhrpark & Logistik

Diese Daten wurden ursprünglich für die hohen Ansprüche der Automobilindustrie entwickelt. Daher ermöglichen sie auch die präzise Routenberechnung und Navigation, die für eine effektive Fuhrparkverwaltung erforderlich sind. Eine komplexe Straßengeometrie und feine Detaillierung, z. B. durch Adressen, Ausfahrten und Straßenattribute, bieten das Höchstmaß an Genauigkeit, das für die Verwaltung von Speditions- und Lieferflotten benötigt wird. Für den internationalen Betrieb ermöglicht unsere einheitliche globale Spezifikation eine nahtlose grenzüberschreitende Verwaltung und Routenplanung. Auch Spezialprodukte und -lösungen wie z.B. NAVTEQ Transport, ein gesamteuropäischer Datensatz mit über 17.000 Tankstellen, oder die Integrierte Navigation (Anschluss von Kfz-Navigationssystemen an Backoffice-IT-Systeme) sind erhältlich.

Die Nutzung von NAVTEQ® Maps Daten in Oracle

NAVTEQ-Daten können in unterschiedlichen Formaten bezogen werden. Neben den klassischen GIS-Formaten (TAB,SHP) für die Desktop-Produkte von Pitney Bowes Software und ESRI, oder GDF für die Automotive-Industrie sind für die Nutzung in Oracle in erster Linie die Formate RDF und ODF von Bedeutung.

Mit dem RDF-Format stellt Nokia die Daten in einem relationalem Datenmodell zur Verfügung, das sich durch Datenbank-Neutralität, einfaches Handling, sowie ein reiches Angebot an zusätzlichen Tools auszeichnet. Für den Import nach Oracle sind die Daten im SQL-Loader-Format vorhanden, entsprechende Skripte zum Import und Tools zum Clipping gehören zum Standard-Lieferumfang. Die Tabellen und Daten des RDF-Formates bilden ein sehr umfangreiches Datenmodell mit Relationen und Beziehungen der einzelnen Tabellen. Geometrische Informationen werden in SDO_GEOMETRY gespeichert und bilden ein Knoten-Kanten-Modell. Es gibt vorkonfektionierte Objektklassen für die Visualisierung, so dass einer direkten Nutzung mit eigenentwickelten Tools nichts entgegen steht.

Alternativ werden NAVTEQ® Maps Daten im ODF-Format ausgeliefert. Das Datenmodell entspricht dem Standard-Datenmodell für die direkte Nutzung mit den Oracle-Tools für Mapping, Geocoding und Routing. Für das Mapping mit dem MapViewer und Oracle Maps werden speziell aufbereitete NTC_MAP_* Tabellen bereitgestellt, für das Geokodieren werden in jedem Schema die vom Oracle-Geocoder benötigten GC_* Tabellen geliefert und für das Routing basierend auf dem Oracle Netzwerkdatenmodell die entsprechenden *_NODE\$ und *_LINK\$ Tabellen inklusive Partitionierung.

Alle benötigten Metadaten, Indizes, Tabellen werden ausgeliefert. Im Gegensatz zum RDF-Format als SQL-Loader-Dateien werden ODF-Daten in Form von Transportablen Tablespace bereitgestellt.

Oracle bietet mit den Spatial-Technologien Geocoding, Routing und Mapping einen breiten Fundus an Funktionalitäten, mit denen basierend auf NAVTEQ® Maps Daten einfache Anwendungen implementiert werden können.

Die einfachste Anwendung ist die Bereitstellung von Karten-Anwendungen basierend auf Oracle Maps und Mapviewer Technologie, die zudem einfach in weitere Oracle-Technologien wie OBIEE oder APEX integriert werden können. Damit findet die Karte den Weg auch in die Business-Anwendung.

Als Erweiterung dazu wird in Projekten das Geokodieren verwendet. Hierbei wird über eine Eingabe einer Adresse eine Koordinate, bzw. ein Straßenabschnitt ermittelt, anschließend noch eine Adresse

oder ein POI als Zielkoordinate definiert und die Routing Engine ermittelt dann basierend auf dem Oracle Netzwerkdatenmodell den kürzesten oder auch schnellsten Weg dorthin.

Weitere Anwendungsgebiete sind die Berechnung von Isochronen, das Tracking von Fahrzeugen, klassische GIS-Analysen, Routenoptimierung, Telematik-Anwendungen bis hin zu Call-Center-Applikationen.

Eine Eigenschaft des ODF-Formates bei NAVTEQ® Maps Daten ist „jedoch“, dass die Daten nur in Kontinent-Partitionen verfügbar sind, also jeweils als Einheit einen ganzen Kontinent umfassen. Jeder Kontinent wird demnach auch in ein Datenbank-Schema installiert.

Zu jedem einzelnen Schema gehört eine Welt-Übersichtskarte sowie die detaillierten Tabellen für das Routing, Geocoding und Mapping für das jeweilige Gebiet. Durch die Bereitstellung in Transportablen Tablespace benötigt die Installation eines Datensatzes ca. 15 Minuten.

Was aber machen Kunden, die mehr als nur ein Schema nutzen wollen?

Es muss also eine Möglichkeit erarbeitet werden, alle Daten über ein Schema hinaus nutzen zu können.

CISS TDI hat eine Lösung dieser Problematik in einem aktuellen Projekt erarbeitet: Durch eine Kombination von Views und neue zusammengefasste Tabellen konnte die Nutzung der Daten schemaübergreifend ermöglicht werden.

Es wird ein neues Schema angelegt, zum Beispiel mit dem Namen ODF_WORLD, in dem alle benötigten Views und Tabellen angelegt werden.

Zum Zusammenfassen der Tabellen aus dem Bereich Mapping werden einfache Views aus allen vorhandenen Schemas als UNION ALL aus den vorhandenen Views erzeugt:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW NTC_MAP_ADMIN_AREA
( ... )
AS
    SELECT ...
      FROM &eu_owner..NTC_MAP_ADMIN_AREA
    UNION ALL SELECT
    SELECT ...
      FROM &na_owner..NTC_MAP_ADMIN_AREA
( ... )
```

Dabei werden natürlich entsprechende GRANTS für den Benutzer ODF_WORLD vorausgesetzt. Eine Besonderheit im Mapping Schema bildet die Tabelle MAP_LAYER_BOUNDARY, in der die maximale Ausdehnung der Karte gespeichert wird. Diese ist natürlich entsprechend der gewählten Partitionen anzupassen.

Für das Geocoding Schema sind etwas komplexere Aufgaben zu bewältigen, um einen Schemaübergreifenden Datenbestand zu erzeugen. Das einfache Erzeugen von Views reicht nicht aus. In diesem Fall müssen im Schema ODF_WORLD zusätzlich eigene Tabellen angelegt werden, die zunächst aus dem ersten Schema befüllt werden und anschließend aus den weiteren Schemata erweitert werden.

In den einzelnen Schemas der Standard-Auslieferung haben die Geocoding Tabellen das Suffix NVT, dies muss mit den entsprechenden Suffix der Partition überschrieben werden:

```
update GC_COUNTRY_PROFILE set GC_TABLE_SUFFIX = 'EU' where country_code_2
in (select country_code_2 from &eu_owner..GC_COUNTRY_PROFILE);
```

Anschließend werden die Views auf die Tabellen erzeugt:

```
create or replace view GC_AREA_EU as select * from &eu_owner..GC_AREA_NVT;
(...)
```

Analog dazu werden die weiteren Schemas in den Gesamt-Datenbestand eingebracht.

Als letzten Datenbestand schauen wir auf die Routing Daten. Hier sind die Aufgaben noch etwas komplexer, als beim Geocoding. Zunächst wird im Gesamt-Schema ODF_WORLD ein eigenes Netzwerkdatenmodell erzeugt.

```
SDO_NET.CREATE_SDO_NETWORK('NDM_WORLD',1,TRUE,'NDM_WORLD_NODE$', 'GEOMETRY',
NULL, 'NDM_WORLD_LINK$', 'GEOMETRY', 'LENGTH', 'NDM_WORLD_PATH$', 'GEOMETRY', NULL);
```

Für die Edges und die Nodes werden wiederum Views als UNION ALL der Unter-Schemas angelegt. Wichtig bei den Nodes sind eindeutige Partition-Ids.

Anschließend werden die Tabellen des erstellten Netzwerkes durch Views ausgetauscht. Die Floor Funktion erzeugt aus den vielen NAVTEQ-Straßenklassen ein dem NDM entsprechendes Link_Level:

Zum Abschluss müssen die Netzwerk-Partitionen für das Netzwerk-Datenmodell neu erzeugt werden:

```
EXECUTE SDO_NET.SPATIAL_PARTITION('NDM_WORLD', 'NDM_WORLD_PART$', 200000,
'WORK_DIR', 'ndm_world.log', 'a',1 );
```

```
EXECUTE
SDO_NET.GENERATE_PARTITION_BLOBS('NDM_WORLD',1,'NDM_WORLD_PBLOB$',true,true,
'WORK_DIR', 'ndm_world_pblob.log', 'a',false,false );
```

Natürlich ist dies nicht die einzige Lösung, um aus einzelnen NAVTEQ-Datenbeständen einen Gesamtdatenbestand zu erzeugen. Alternativ gibt auch noch Performanz-Issues, die durch Verwendung von Synonymen verbessert werden können. In dem angesprochenen Projekt gibt es derzeit noch keine Probleme hinsichtlich der Performanz.

Ein weiterer Ansatz, der untersucht werden kann, ist sicherlich auch das Erzeugen von Gesamtdatenbeständen basierend auf Partitioned Tables.

Diese und weitere Lösungsansätze werden aktuell durch CISS TDI geprüft.

Kontaktadresse:

Markus Lindner
CISS TDI GmbH
Barbarossastr. 36
D-53489 Sinzig

Telefon: +49 (0) 2642 9780-0
Fax: +49 (0) 2642 9780-10
E-Mail m.lindner@ciss.de
Internet: www.ciss.de

Kontaktadresse:

Joachim Mack
NOKIA
Am Kronberger Hang 8
D- 65824 Schwalbach

Telefon: +49 (0) 6196 589-344
E-Mail joachim.mack@nokia.com
Internet: www.nokia.com