Przetwarzanie i analiza danych przestrzennych Oracle spatial

1. Połączenie z bazą Oracle

Parametry połączenia z bazą Oracle na serwerze KI (wymagane jest dodatkowo połączenie VPN z siecią AGH)

2. Przykładowa baza danych przestrzennych

Zapoznaj się ze strukturą bazy danych

3. Map View

Uruchom widok mapy – (w menu wybieramy View/Map View

Zwizualizuj wynik polecenia

```
select *
from world_countries
```

Oracle SQL Developer
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
VM rmspat~1
VM rmspat
Welcome Page
Worksheet
Query Builder
select * from world_countries
Query Result
SQL
Fetched 50 rows in 0,098 seconds
ID FIPS_CNTRY GMI_CNTRY ISO_2DIGIT ISO_3DIGIT CNTRY_NAME SOVEREIGN POP_CNTRY SQKM_CN
1 34 BX BRN BN BRN Brunei Brunei 281614 5769,
2 35 BY BDI BI BDI Burundi Burundi 6011039 27253,
3 36 CA CAN CA CAN Canada Canada 28402320 9904
4 37 CB KHM KH KHM Cambodia Cambodia 9129576 182612,
Map View
Spatial 1
Active SRID: 8307
Active Map title Query Label c... Label c... Marker... Marker...
world co... select * ... Circle
Dbms Output

Inny sposób

Oracle SQL Developer : VM rmspat
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
Dbms Output
VM rmspat
Worksheet
Query Builder
select * from world_countries
Query R...
SQL
Fetched 50 rows in 0,049 seconds
ID FIPS_CNTRY GMI_CNTRY ISO_2DIGIT ISO_3DIGIT CNTRY_NAME SOVEREIGN POP_CNTRY SQKM_C
1 34 BX BRN BN BRN Brunei Brunei 281614 5769,
2 35 BY BDI BI BDI Burundi Burundi 6011039 27253,
3 36 CA CAN CA CAN Canada Canada 28402320 9904
4 37 CB KHM KH KHM Cambodia Cambodia 9129576 182612,
5 38 CD TCD TD TCD Chad Chad 6308708 1168
6 39 CE LKA LK LKA Sri Lanka Sri Lanka 18321920 66580,
7 40 CF COG CG COG Congo 2318276 34542
8 41 CG ZAR (null) (null) Zaire 41025920 2337
9 42 CH CHN CN CHN China 1281008318 9338
10 43 CI CHL CL CHL Chile 13772710 742298,
11 1 AA ABW AW ABW Aruba 67074 182,
12 2 AC ATG AG ATG Antigua and Barbu 65212 462,
13 3 AF AFG AF AFG Afghanistan 17250390 641869,
14 4 AG DZA DZ DZA Algeria 27459230 2326
Save Grid as Report...
Publish to REST
Invoke Map View on result set
Single Record View...
Count Rows...
Find/Highlight...
Export...

Oracle SQL Developer
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
Dbms Output
VM rmspat
Map View
Spatial 1
Active SRID: 8307
VM rmspat
Active
Map title
Query
Label c...
Label c...
Marker...
Marker...
world co... select * ...
Circle
GEOMET... select * f...
Circle

Jeśli chcemy zobaczyć dane pojedynczego wiersza to:

Jeśli ustawimy się na polu które zawiera geometrię to możemy ją zwizualizować

4. Wykonaj przykładowe zapytania - analizy przestrzenne

Dokumentacja:

https://docs.oracle.com/database/121/SPATL/toc.htm

https://www.oracle.com/technetwork/cn/topics/spatial-ch2-129768.pdf

Zadanie 1

Zwizualizuj przykładowe dane

US_STATES

US_INTERSTATES

Można pokazać kilka wyników (warstw) na jednej mapie

Należy zwrócić uwagę na rozmiar zbioru danych, Jeśli zbiór danych jest zbyt duży to wizualizacja danych przy pomocy Map View może być niemożliwa.

US_CITIES

Oracle SQL Developer : VM rmspat
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
Dbms Output
Worksheet
Query Builder
select * from us_cities
Query Result
All Rows Fetched: 195 in 0,016 seconds
ID CITY STATE_ABRV POP90 RANK90 LOCATION
1 1 New York NY 7322564 1 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
2 2 Los Angeles CA 3485398 2 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
3 3 Chicago IL 2783726 3 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
4 4 Houston TX 1630553 4 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
5 5 Philadelphia PA 1585577 5 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
Map View
Spatial 1
Active SRID: 8307
Active Map title Query Label c... Label c... Marker...
world co... select * from world_co... Circle
GEOMET... select * from world_co... Circle
GEOM select * from us_states Circle
GEOM_0 select * from us_interst... Circle
LOCATION select * from us_cities Circle

Oracle SQL Developer
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
Dbms Output
Worksheet
Query Builder
select * from us_cities
where state_abrv = 'FL'
Query Result
All Rows Fetched: 9 in 0,004 seconds
ID CITY STATE_ABRV POP90 RANK90 LOCATION
1 15 Jacksonville FL 672971 15 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
2 46 Miami FL 358548 46 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
3 55 Tampa FL 280015 55 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
4 65 St Petersburg FL 238629 65 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
5 85 Hialeah FL 188004 85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
Map View
Spatial 1
Active SRID: 8307
Active Map title Query Label c... Label c... Marker...
world co... select * from world_co... Circle
GEOMET... select * from world_co... Circle
GEOM select * from us_states Circle
GEOM_0 select * from us_interst... Circle
LOCATION select * from us_cities Circle
LOCATI... select * from us_cities ... Circle

US_RIVERS

US_COUNTIES

US_PARKS

Oracle SQL Developer
Connections
VM rmspat
Tables (Filtered)
MDRT_138AC$
MDRT_138BD$
MDRT_138CE$
MDRT_138DE$
MDRT_138EF$
MDRT_13900$
MDRT_1390E$
MDRT_1391C$
US_CITIES
US_COUNTIES
US_INTERSTATES
US_PARKS
US_RIVERS
US_STATES
WORLD_CONTINENTS
WORLD_COUNTRIES
Views
Indexes
Packages
Procedures
Functions
Operators
Queues
Queues Tables
Triggers
Types
Sequences
REST Data Services
Materialized Views
Materialized View Logs
Synonyms
Public Synonyms
Database Links
Public Database Links
Dbms Output
Worksheet
Query Builder
select * from us_parks
where id < 50
Query Result
All Rows Fetched: 49 in 0,006 seconds
ID NAME FCC GEOM
1 1 Lott Park D85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
2 2 Joe Patrick Park D85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
3 3 Bluff Park D85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
4 4 Municipal Park D85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
5 5 Knoll Park D85 [MDSYS.SDO_GEOMETRY]
Map View
Spatial 1
Active SRID: 8307
Active Map title Query Label c... Label c... Marker...
world co... select * from world_co... Circle
GEOMET... select * from world_co... Circle
GEOM select * from us_states Circle
GEOM_0 select * from us_interst... Circle
LOCATION select * from us_cities Circle
LOCATI... select * from us_cities ... Circle
GEOM_1 select * from us_rivers Circle
GEOM_2 select * from us_counti... Circle
GEOM_3 select * from us_parks ... Circle

Zadanie 2

Znajdź wszystkie stany (us_states) których obszary mają część wspólną ze wskazaną geometrią (prostokątem)

prostokąt

```
select sdo_geometry (2003, 8307, null,
sdo_elem_info_array (1,1003,3),
sdo_ordinate_array ( -117.0, 40.0, -90., 44.0)) g
from dual
```

SDO_FILTER

```
SELECT state, geom FROM us_states
WHERE sdo_filter (geom,
sdo_geometry (2003, 8307, null,
sdo_elem_info_array (1,1003,3),
sdo_ordinate_array ( -117.0, 40.0, -90., 44.0))
) = 'TRUE';
```

Zwróć uwagę na liczbę zwróconych wierszy (16)

SDO_ANYINTERACT

```
SELECT state, geom FROM us_states
WHERE sdo_anyinteract (geom,
sdo_geometry (2003, 8307, null,
sdo_elem_info_array (1,1003,3),
sdo_ordinate_array ( -117.0, 40.0, -90., 44.0))
) = 'TRUE';
```

Porównaj wyniki sdo_filter i sdo_anyinteract

Zadanie 3

Znajdź wszystkie parki (us_parks) których obszary znajdują się wewnątrz stanu Wyoming

SDO_INSIDE

```
SELECT p.name, p.geom
FROM us_parks p, us_states s
WHERE s.state = 'Wyoming'
AND SDO_INSIDE (p.geom, s.geom ) = 'TRUE';
```

Stwórz tabelę z wynikiem, i pokaż wynik na mapie

UWAGA: w nazwie tabeli użyj swojego loginu jako prefiksu (zamiast prefiksu rm)
Czyli nazwij tabelę:
<login>_wyoming_parks. (zamiast rm_wyoming_parks)

```
create table rm_wyoming_parks as
SELECT p.name, p.geom
FROM us_parks p, us_states s
WHERE s.state = 'Wyoming'
AND SDO_INSIDE (p.geom, s.geom ) = 'TRUE';


select * from rm_wyoming_parks
```

```
select state, geom from us_states
where state = 'Wyoming'
```

Porównaj wynik z:

```
create table rm_wyoming_parks2 as
SELECT p.name, p.geom
FROM us_parks p, us_states s
WHERE s.state = 'Wyoming' AND SDO_ANYINTERACT (
p.geom, s.geom ) = 'TRUE';

select * from rm_wyoming_parks2
```

Zadanie 4

Znajdź wszystkie jednostki administracyjne (us_counties) wewnątrz stanu New Jersey

```
SELECT c.county, c.state_abrv, c.geom
FROM us_counties c,
us_states s
WHERE s.state = 'New Hampshire'
AND SDO_RELATE ( c.geom,s.geom, 'mask=INSIDE+COVEREDBY'
) = 'TRUE';

SELECT c.county, c.state_abrv, c.geom
FROM us_counties c,
us_states s
WHERE s.state = 'New Hampshire'
AND SDO_RELATE ( c.geom,s.geom, 'mask=INSIDE'
) = 'TRUE';

SELECT c.county, c.state_abrv, c.geom
FROM us_counties c,
us_states s
WHERE s.state = 'New Hampshire'
AND SDO_RELATE ( c.geom,s.geom, 'mask=COVEREDBY'
) = 'TRUE';
```

```
create table rm_t4 as
SELECT c.county, c.state_abrv, c.geom
FROM us_counties c,
us_states s
WHERE s.state = 'New Hampshire'
AND SDO_RELATE ( c.geom,s.geom, 'mask=TOUCH'
) = 'TRUE';
```

Stwórz tabele z wynikami I pokaż wyniki na mapie

Zadanie 5

Znajdź wszystkie miasta w odległości 50 mili od drogi (us_interstates) I4

```
select * from us_interstates
where interstate = 'I4'

select * from us_states
where state_abrv = 'FL'

SELECT c.city, c.state_abrv, c.location FROM us_cities c
WHERE ROWID IN ( SELECT c.rowid
FROM us_interstates i, us_cities c WHERE
i.interstate = 'I4'
AND sdo_within_distance (
c.location, i.geom,'distance=50 unit=mile')
= 'TRUE' );
```

Dodatkowo:

a) Znajdz wszystkie jednostki administracyjne przez które przechodzi droga I4
b) Znajdz wszystkie jednostki administracyjne w pewnej odległości od I4
c) Znajdz rzeki które przecina droga I4
d) Znajdz wszystkie drogi które przecinają rzekę Mississippi
e) Itp.

Zadanie 6

Znajdz 5 miast najbliższych drogi I4

SELECT c.city, c.state_abrv, c.location FROM us_interstates i,
us_cities c WHERE i.interstate = 'I4'
AND sdo_nn(c.location, i.geom, 'sdo_num_res=5') = 'TRUE';

Dodatkowo:

a) Znajdz kilka miast najbliższych rzece Mississippi
b) Znajdz 3 miasta najbliżej Nowego Jorku
c) Znajdz kilka jednostek administracyjnych (us_counties) z których jest najbliżej do Nowego Jorku
d) Itp.

Zadanie 7

Oblicz długość drogi I4
t

```
SELECT SDO_GEOM.SDO_LENGTH (geom, 0.5,'unit=kilometer') length
FROM us_interstates
WHERE interstate = 'I4';
```

Dodatkowo:

a) Oblicz długość rzeki Mississippi
b) Która droga jest najdłuższa/najkrótsza
c) Która rzeka jest najdłuższa/najkrótsza

d) Które stany mają najdłuższą granicę
e) Itp.

Oblicz odległość między miastami Buffalo i Syracuse

```
SELECT SDO_GEOM.SDO_DISTANCE ( c1.location, c2.location, 0.5)
distance
FROM us_cities c1, us_cities c2
WHERE c1.city = 'Buffalo' and c2.city = 'Syracuse';
```

Dodatkowo:

f) Oblicz odległość między miastem Tampa a drogą I4
g) Jaka jest odległość z między stanem Nowy Jork a Florydą
h) Jaka jest odległość z między miastem Nowy Jork a Florydą
i) Podaj 3 parki narodowe do których jest najbliżej z Nowego Jorku, oblicz odległości do tych parków
j) Itp.

Zadanie 8