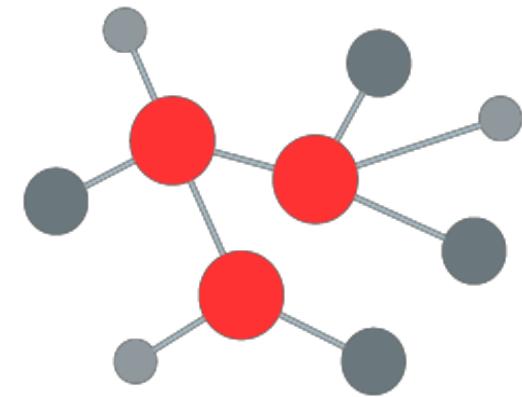


# Oracle Database 19cにおける Oracle Spatial and Graph

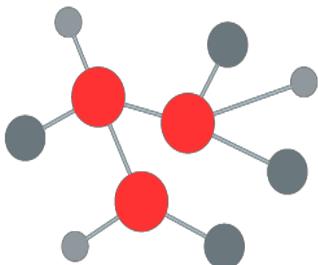


# マルチモデル・データベース

- Oracle Databaseは複数のモデルをサポート
  - リレーションナル、インメモリ、シャード
  - ドキュメント・ストア
    - JSON
    - XML
    - テキスト
    - OLAP
  - 空間データベース
  - グラフ・データベースおよびトリプル・ストア
- Oracle Databaseは複数の言語とアクセス・プロトコルをサポート



# 空間およびグラフ分析 – リレーションシップが重要



- 諸々のものは同じ場所にあるのか。誰が一番近くにいるのか。これはどの課税区に該当するのか。**どこが35分で配達できるのか。**自分の販売地域には何があるのか。これは洪水地帯に建てられているのか。
- 自分はどのサプライヤーに一番依存しているのか。**もっとも影響がある顧客は誰か。**自分の製品は特定のコミュニティにアピールしているか。詐欺行為にはどのようなパターンが見られるか。

# Oracle Spatial and Graph

## 3つの主要機能



空間



プロパティ・グラフ



RDFグラフ

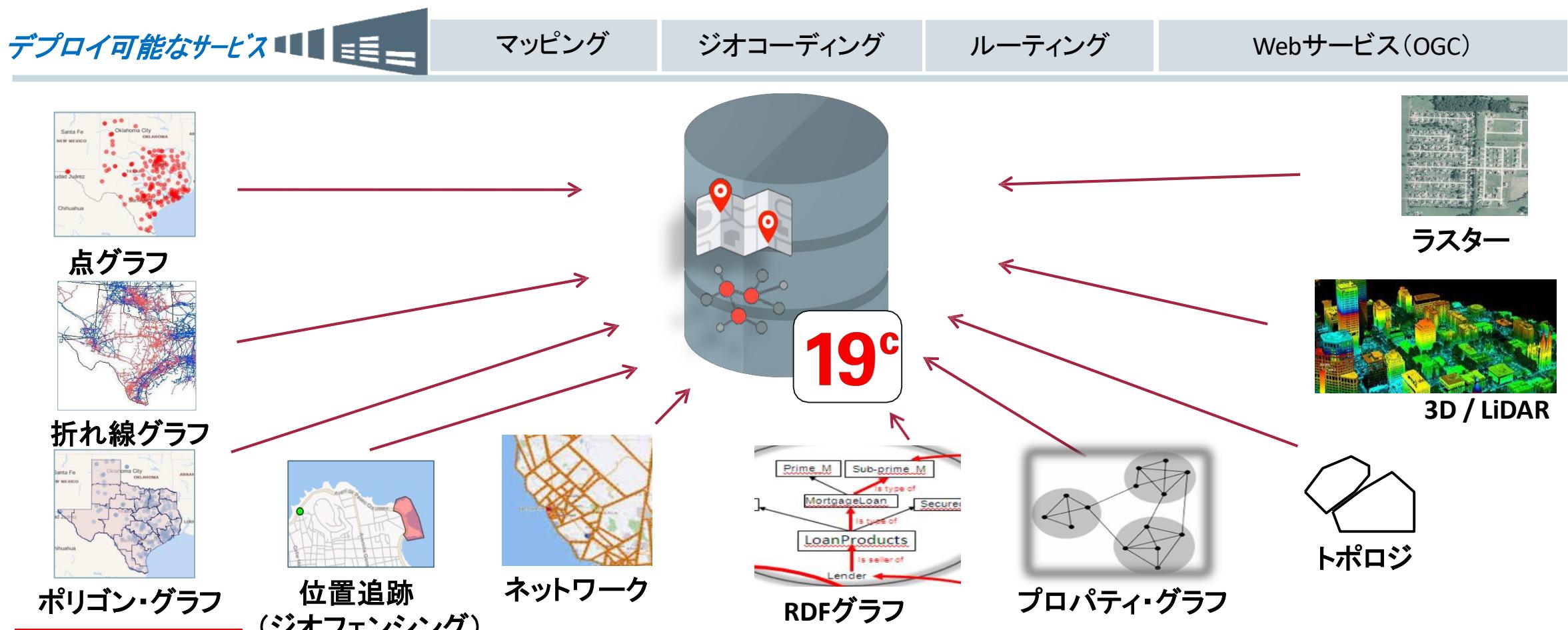
# Oracle Spatial and Graph

オンプレミス、クラウド、および自律型データベース内



# Oracle Spatial and Graph

企業データを安全に保管しながら、位置およびグラフ解析

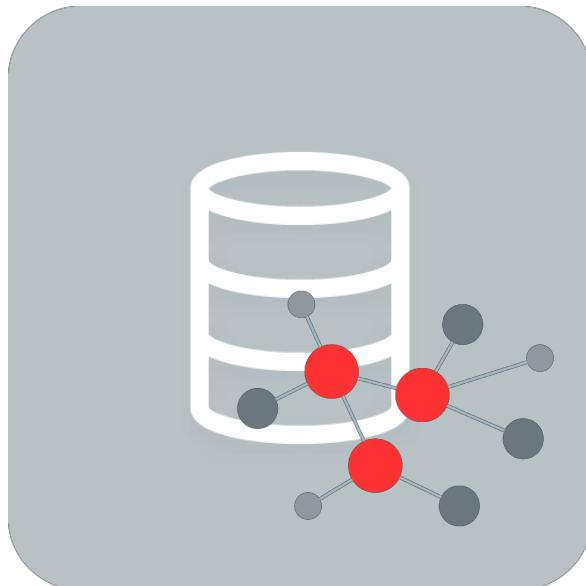


# Oracle Spatial and Graph 19c

## 3つの主要機能



空間



プロパティ・グラフ

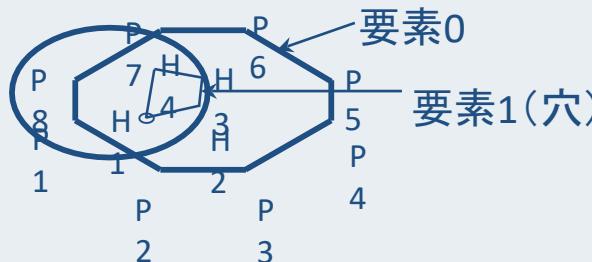


RDFグラフ

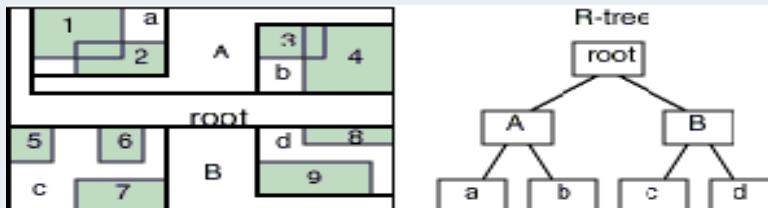
# Oracle Databaseでの空間処理

## ネイティブ・ジオメトリのデータタイプ

点グラフ、折れ線グラフ、ポリゴン・グラフなど



## 空間の索引付け



## 演算子と関数



Select、within distance、  
nearest neighbor、intersection、  
union、centroid...

## Oracle表内のジオメトリ

道路

| RNAME | ID  | タイプ | レーン | ジオメトリ1 | ジオメトリ2 |
|-------|-----|-----|-----|--------|--------|
| M40   | 140 | HWY | 6   |        |        |
| M25   | 141 | HWY | 4   |        |        |

## SQL問合せと分析

```
SELECT a.owner_name, a.acquisition_status  
FROM properties a, projects b  
WHERE sdo_within_distance  
(a.property_geom, b.project_geom,  
    'distance = .1 unit = mile') = 'TRUE' and  
b.project_id=189498;
```

# 空間分析

- 数百ものSQL空間分析演算子
  - フィルタ
  - 結合
  - 変換
  - 測定

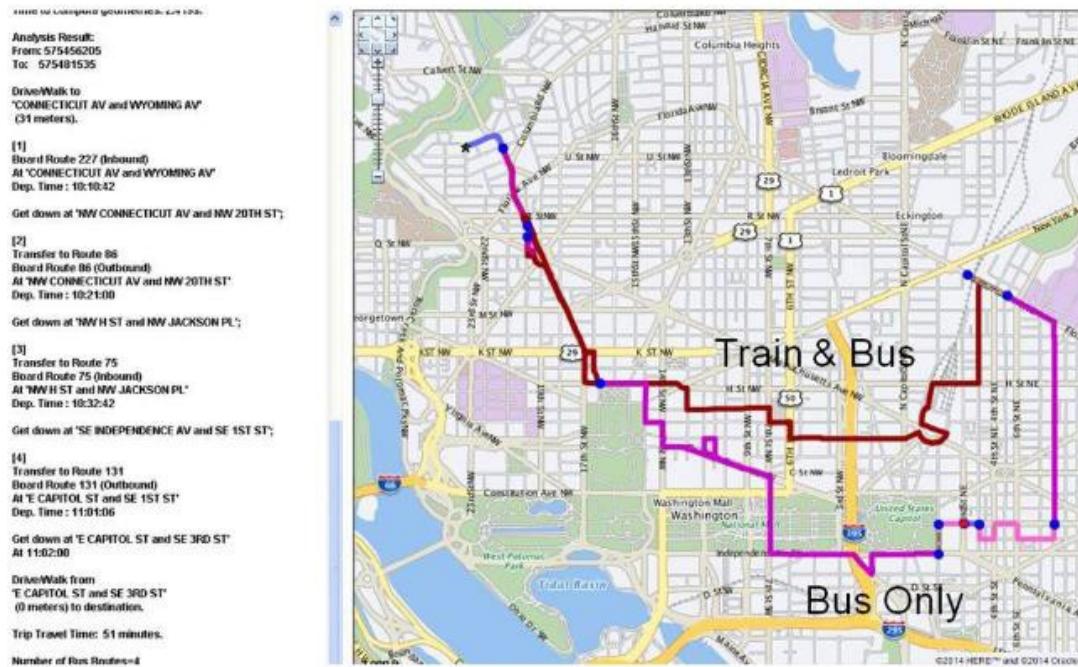
## Spatial Analysis Operations

All    Filter    Combine    Transform    Measure    Search

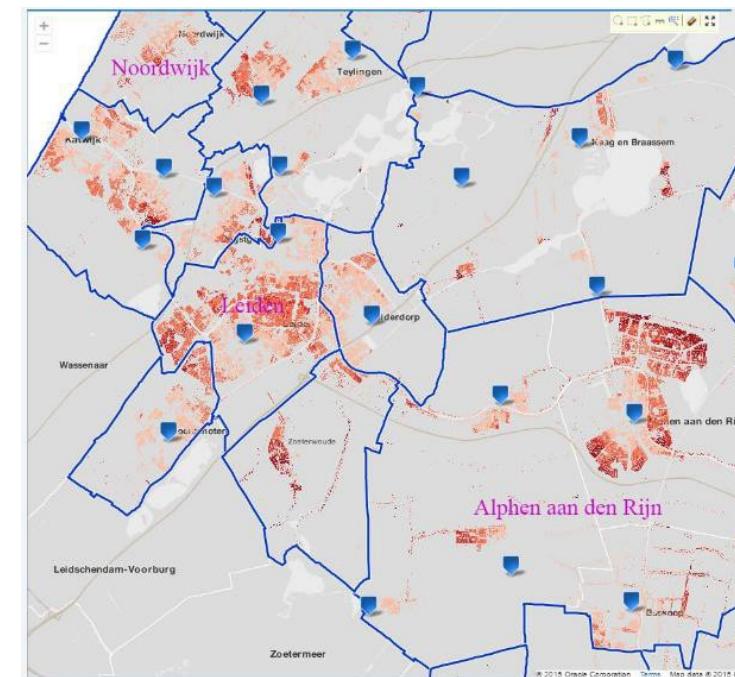
|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Calculate area</b><br>SDO_GEOM.SDO_AREA<br><a href="#">More information</a>  | <b>Add a buffer of a specified distance</b><br>SDO_GEOM.SDO_BUFFER<br><a href="#">More information</a>                                  | <b>Calculate minimum distance between shapes</b><br>SDO_GEOM.SDO_DISTANCE<br><a href="#">More information</a> |
| <b>Calculate length or perimeter</b><br>SDO_GEOM.SDO_LENGTH<br><a href="#">More information</a>                         | <b>Determine if shapes are within a specific distance of each other</b><br>SDO_GEOM.WITHIN_DISTANCE<br><a href="#">More information</a> | <b>Combine a set of shapes into one</b><br>SDO_AGGR_UNION<br><a href="#">More information</a>                 |
| <b>Add a buffer of a specified distance</b><br>SDO_GEOM.SDO_BUFFER<br><a href="#">More information</a>                  | <b>Return shapes nearest to another</b><br>SDO_NN<br><a href="#">More information</a>   | <b>Create point in the middle of a shape</b><br>SDO_GEOM.SDO_CENTROID<br><a href="#">More information</a>     |
| <b>Return shapes having any spatial interaction with another</b><br>SDO_ANYINTERACT<br><a href="#">More information</a> | <b>Return shapes that contain another</b><br>SDO_CONTAINS<br><a href="#">More information</a>   | <b>Return shapes that are inside another</b><br>SDO_INSIDE<br><a href="#">More information</a>                |
| <b>Combine a set of shapes into one</b><br>SDO_AGGR_UNION<br><a href="#">More information</a>                           | <b>Return shapes within a specified distance of another</b><br>SDO_WITHIN_DISTANCE<br><a href="#">More information</a>                  |   |
| <b>Advanced</b>   |   |   |

# 高度な空間データ・モデル

- 道路、輸送、パイプライン、通信、その他の地理的に接続された分析の空間ネットワーク



- 地図製作、土地測定、土地台帳の用途のためのトポロジ

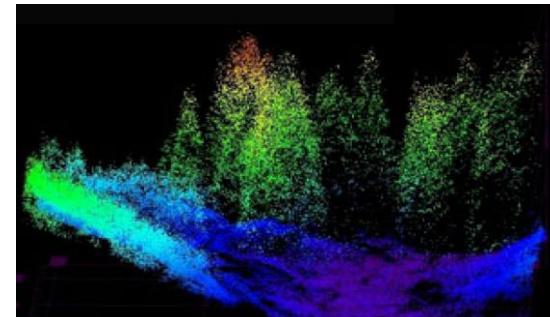


# ラスター、3D、ポイント・クラウド、LiDARのサポート

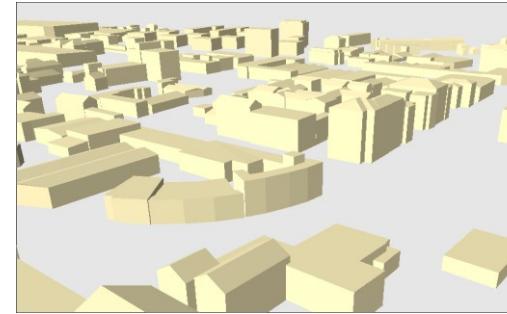
ラスター



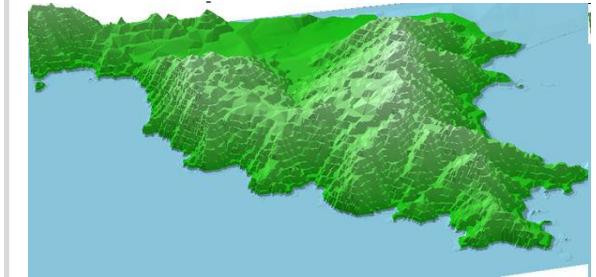
ポイント・クラウド



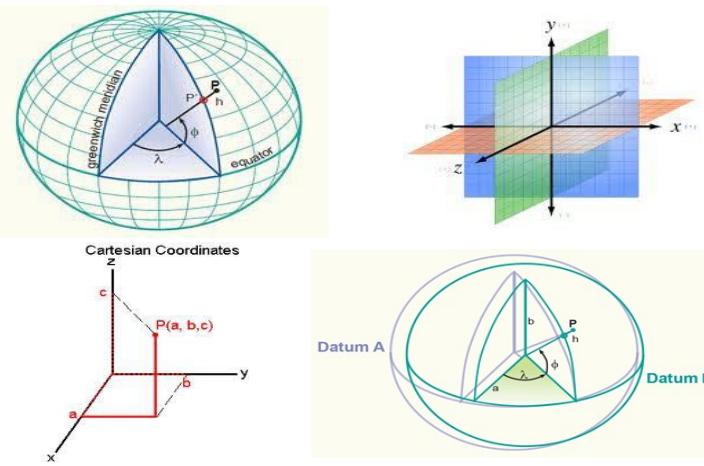
立体



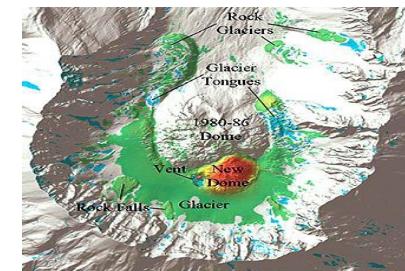
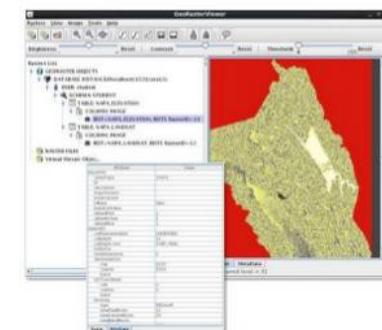
三角形  
不規則



3D座標系



ラスターと3Dの問合せ



ラスター分析と演算

容量分析

可視性に関する問合せ

# 新しいおもな空間機能

## 使いやすさ

- JSONおよびOracle REST Data Servicesの向上
- 向上したWebサービス・ユーザー・インターフェース、CSW、およびWFSの強化
- セルフサービス開発ツール

## パフォーマンス

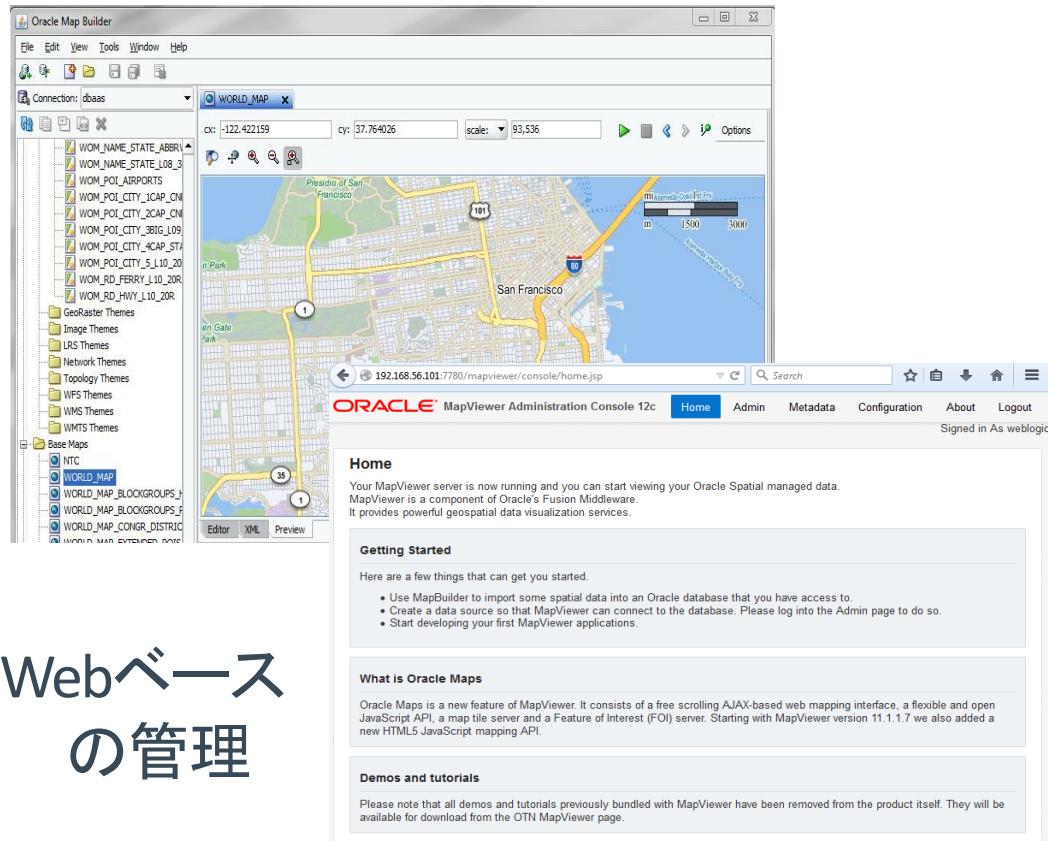
- 空間索引なしで空間演算子を使用することが可能
- 空間索引のパフォーマンスの向上
  - 空間索引アクセスのためにデータ・レイヤーを直接使用するため、CBTree索引を強化
  - 問合せパフォーマンスを3倍高速化して、大きいポイント・データセットに対応

## データベース・サポートの向上

- 分散トランザクションへの空間サポート
- データベース・シャーディングへの空間サポート

# 空間可視化

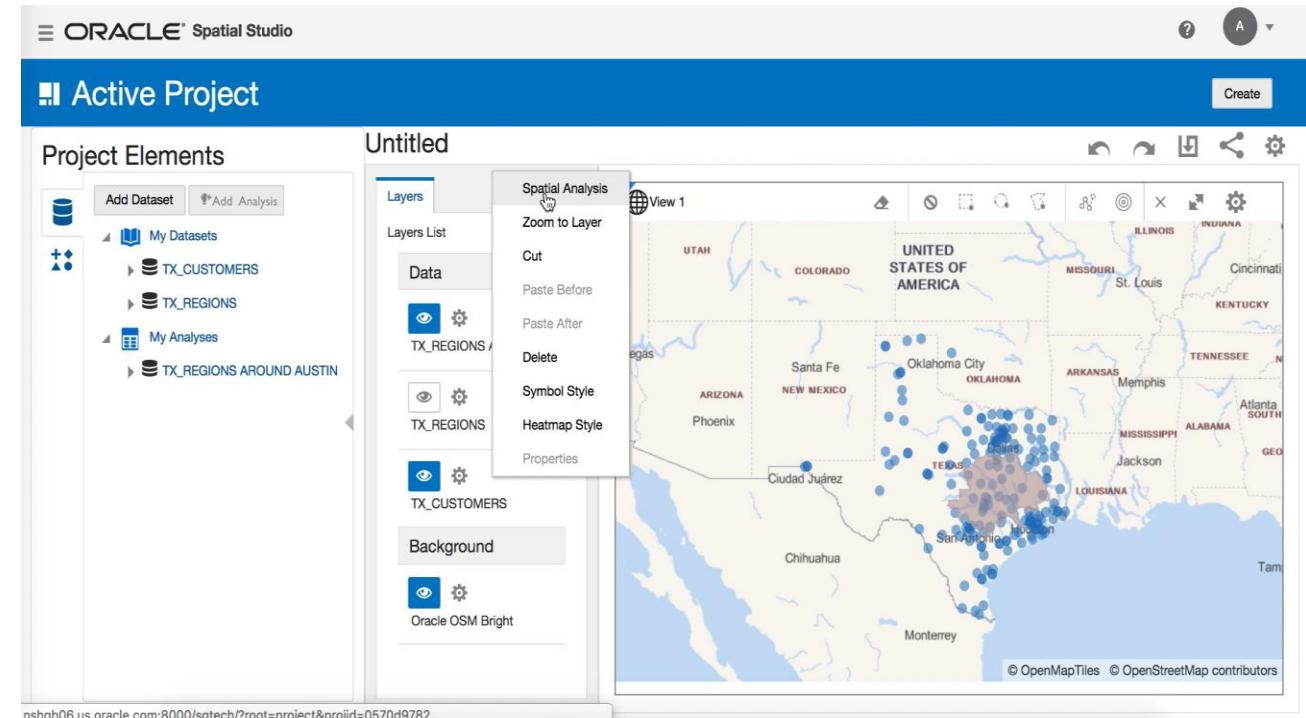
## マップ・オーサリング・ツール



Webベース  
の管理

ORACLE®

## セルフサービス空間分析

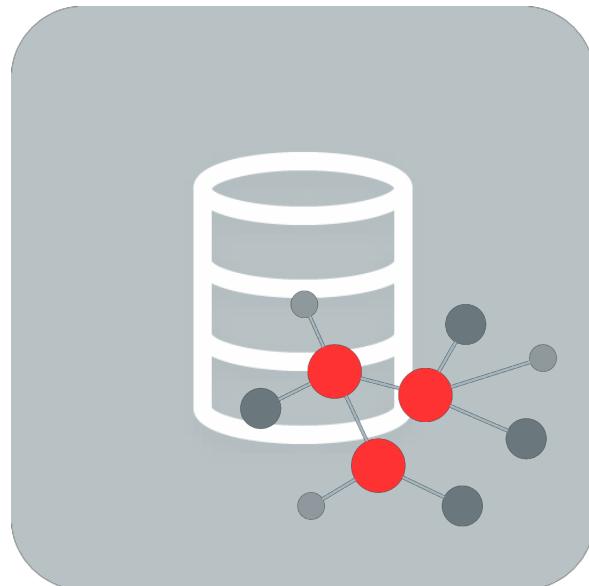


# Oracle Spatial and Graph 19c

## 3つの主要機能



空間



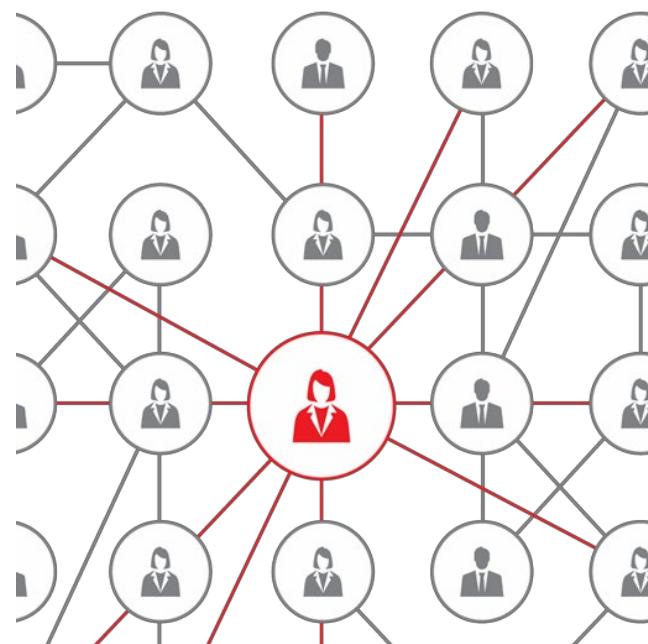
プロパティ・グラフ



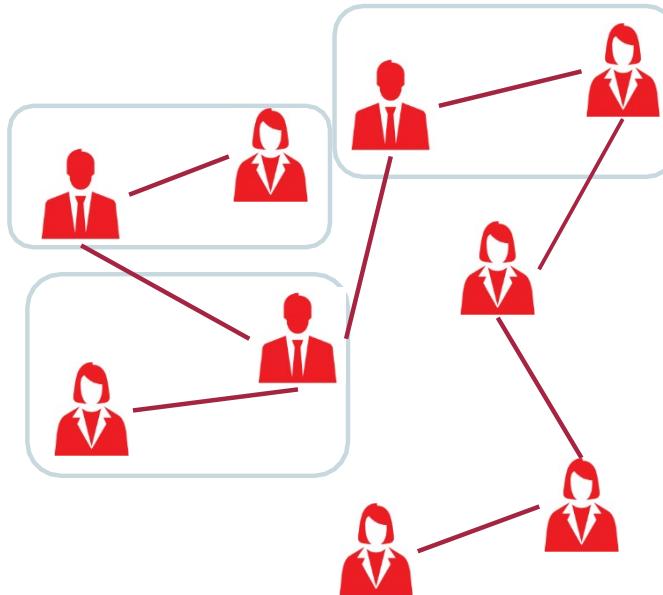
RDFグラフ

# プロパティ・グラフ分析でビジネスの知見に対応

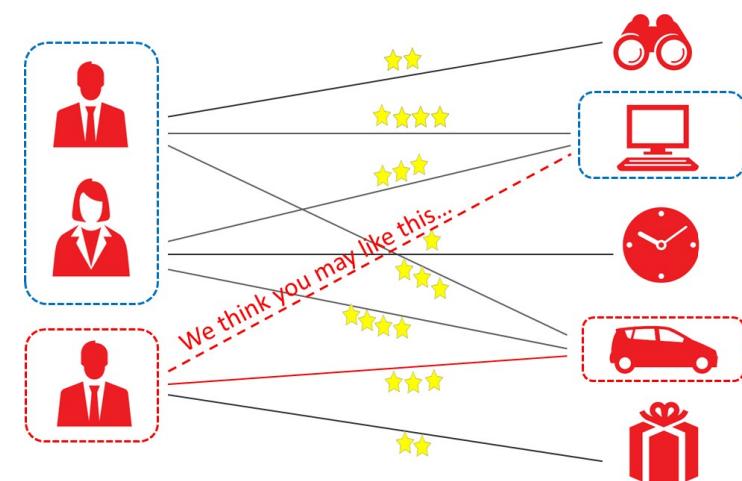
インフルエンサー  
を特定



ビッグ・データのグラフ・  
パターンを検出



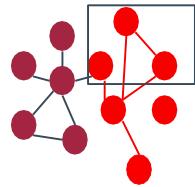
推奨事項を生成



# 計算プロパティ・グラフ分析: 組込みパッケージ

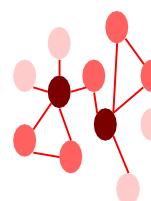
## 組込みの並列グラフ・アルゴリズムの豊富なセット

### コンポーネントとコミュニティの検出



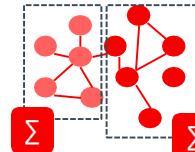
タージャン法、コサラジュ法、弱連結成分、ラベル伝播(バリエントあり)、Soman and Narang's Specification

### ランキングとウォーキング



PageRank、Personalized PageRank、媒介中心性(バリエントあり)、近接中心性、次数中心性、固有ベクトル中心性、HITS、ランダム・ウォークおよびサンプリング(バリエントあり)

### コミュニティ構造の評価

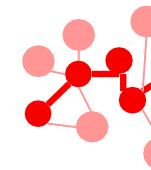


伝導性、モジュール性、クラスタ化係数(三角形構造数計算) Adamic-Adar

### リンク予測

SALSA  
(Twitterのおすすめユーザー)

### 経路探索

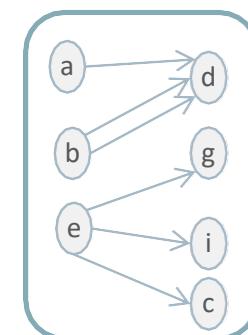


ホップ距離(BFS)  
ダイクストラ法、  
双方向ダイクストラ法、  
ベルマン-フォード法

### その他の古典的アルゴリズム

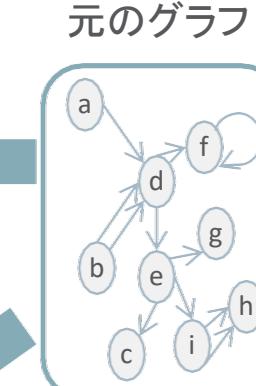
Vertex Cover  
最小スパンニングツリー  
(Prim法)

## ...および並列グラフの変更操作

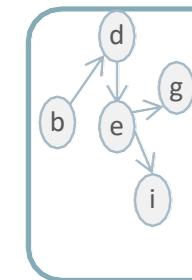


二部グラフを作成

左のセット:  
“a,b,e”

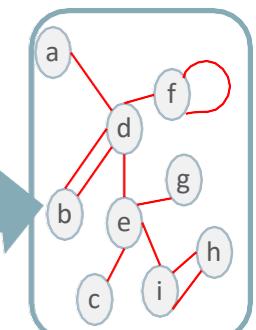
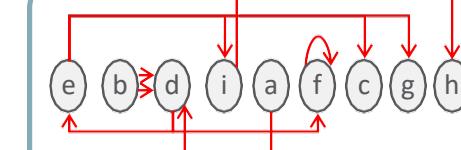


Filter-Expression

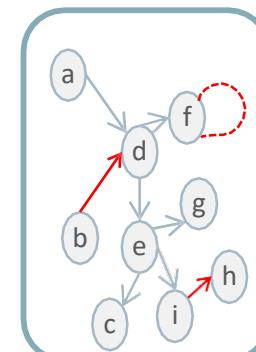


フィルタリングされたサブグラフ

程度別のソート(再順番割り当て)



無向グラフを作成



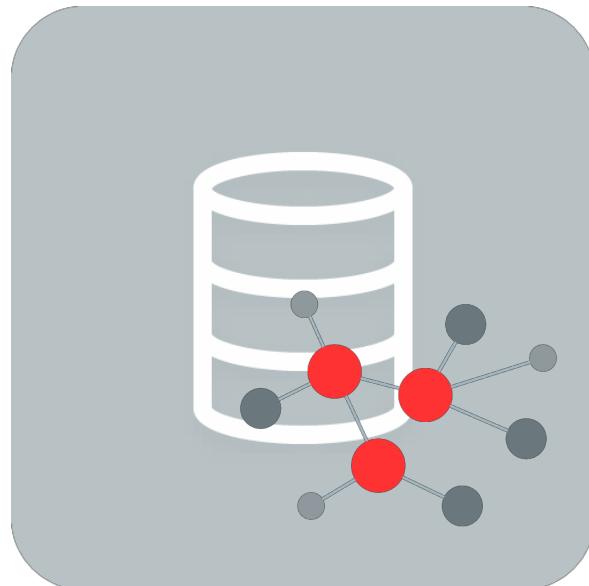
グラフを簡素化

# Oracle Spatial and Graph 19c

## 3つの主要機能



空間



プロパティ・グラフ



RDFグラフ

# ナレッジ・グラフ、リンク・データ、 セマンティック・データ統合のRDF

## W3C標準

- セマンティック・データ、オントロジ、および推論のためのW3C標準のネイティブ・サポート
- RDFおよびRDB2RDF
- RDFS、OWL、SKOS、ユーザー定義のルールを使用した推論
- OGC GeoSPARQLのサポート

## 言語、ツール、およびAPI

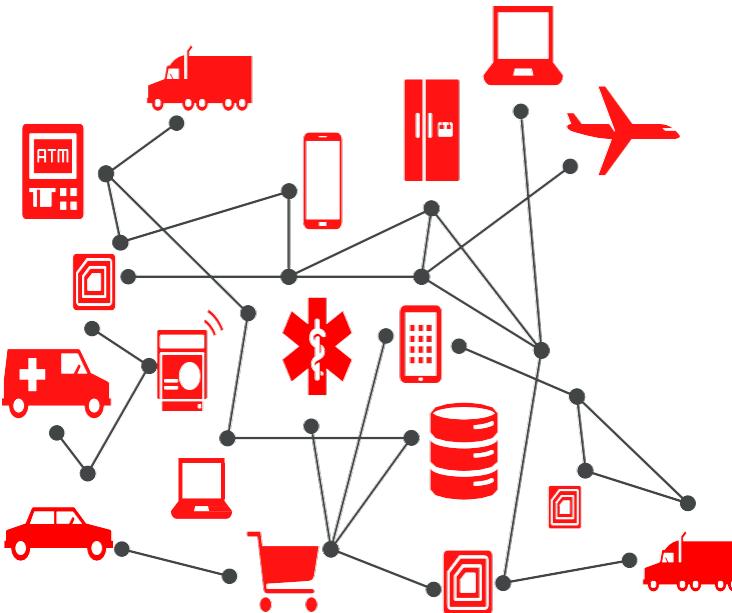
- SQL問合せのサポート
- SPARQL問合せ言語  
SPARQL/update、SPARQLエンドポイント
- SQLを使った、オントロジ支援による問合せ
- Jena、Joseki、Sesameを介したJava API
- Protégéオントロジの編集
- Cytoscape視覚化プラグイン

## 企業データベース

- 540億を超える、最大8 PBのトリプルまでに拡張可能
- きめ細かなセキュリティ
- リレーションナル表とプロパティ・グラフのRDFビュー
- RDFデータでのプロパティ・グラフのサポート
- 圧縮、パーティション化されたストレージ
- マルチテナント・データベースのサポート

# オラクルのグラフの長所

# 卓越したパフォーマンスと 非常にスケーラブル



# 柔軟な導入



開発が容易



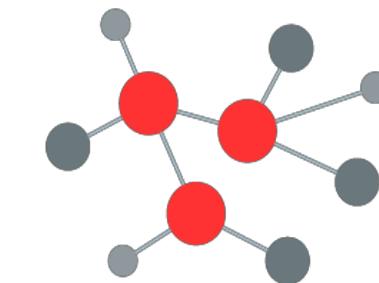
# 新しいおもなグラフ機能

- RDF用SQL Developer
- Data VaultのサポートとRDFのスキーマ/プライベート・ネットワーク
- インメモリおよびデータベース内プロパティ・グラフ用の Property Graph Query Language (PGQL)
- インメモリ分析の新しいプロパティ・グラフ: Personalized SALSA、K-Core、ApproximateおよびWeighted PageRank
- RDFグラフのプロパティ・グラフ・ビュー
- プロパティ・グラフのRDFビュー

# まとめ

空間およびグラフ・データを他のビジネス・データと同様に処理することで、Oracle Spatial and Graphは企業に対し、次のメリットを実現できます。

- ITインフラストラクチャ内で分析を統合
- 運用コストを軽減
- 戦略上のリスクを最小化
- 開発作業を軽減





# 参考資料

## Oracle Spatial and Graph

-  製品ホームページ: [oracle.com/database/technologies/spatialandgraph.html](http://oracle.com/database/technologies/spatialandgraph.html)
-  ブログ: [blogs.oracle.com/oraclespatial](http://blogs.oracle.com/oraclespatial)
-  フォーラム:  
[community.oracle.com/community/database/oracle-database-options/spatial](http://community.oracle.com/community/database/oracle-database-options/spatial)
-  Oracle Spatial and Graphグループ: [linkedin.com/groups/1848520/](https://linkedin.com/groups/1848520/)
-  YouTubeチャネル: [youtube.com/c/OracleSpatialandGraph](https://youtube.com/c/OracleSpatialandGraph)
-  Twitter: [@SpatialHannes](https://twitter.com/@SpatialHannes)