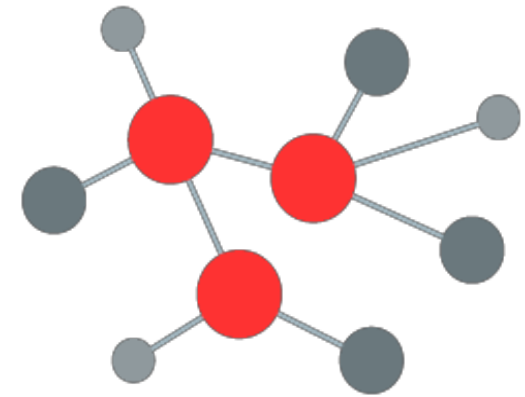


Oracle Database 19cにおける Oracle Spatial and Graph

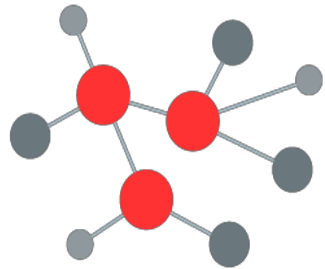


マルチモデル・データベース

- 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

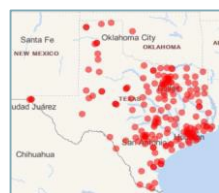
デプロイ可能なサービス

マッピング

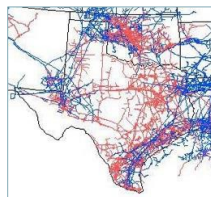
ジオコーディング

ルーティング

Webサービス(OGC)



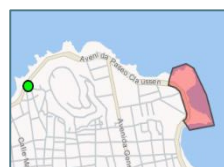
点グラフ



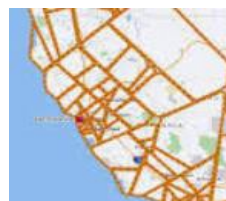
折れ線グラフ



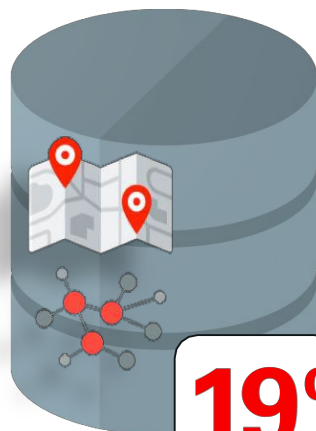
ポリゴン・グラフ



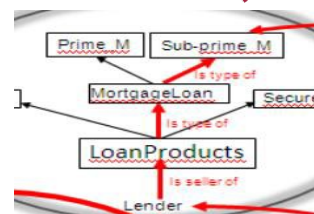
位置追跡
(ジオフェンシング)



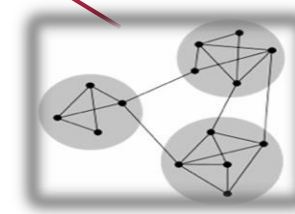
ネットワーク



19°C



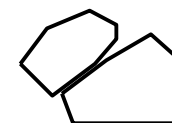
RDFグラフ



プロパティ・グラフ



3D / LiDAR



トポロジ



ラスター

Oracle Spatial and Graph 19c

3つの主要機能



空間



プロパティ・グラフ

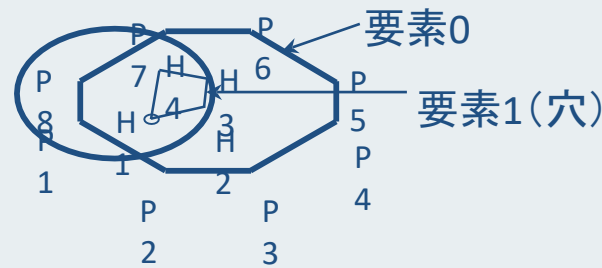


RDFグラフ

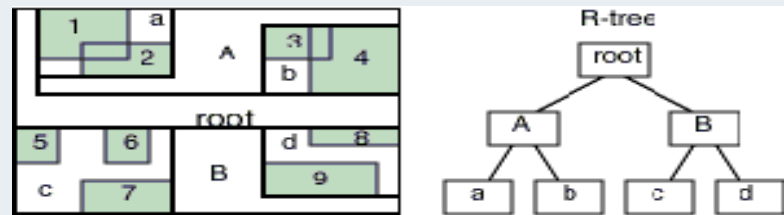
Oracle Databaseでの空間処理

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_geom1, 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](#)

Calculate area
SDO_GEOM.SDO_AREA
[More information](#)

Add a buffer of a specified distance
SDO_GEOM.SDO_BUFFER
[More information](#)

Calculate minimum distance between shapes
SDO_GEOM.SDO_DISTANCE
[More information](#)

Calculate length or perimeter
SDO_GEOM.SDO_LENGTH
[More information](#)

Determine if shapes are within a specific distance of each other
SDO_GEOM.WITHIN_DISTANCE
[More information](#)

Combine a set of shapes into one
SDO_AGGG_UNION
[More information](#)

Add a buffer of a specified distance
SDO_GEOM.SDO_BUFFER
[More information](#)

Return shapes nearest to a another
SDO_NN
[More information](#)

Create point in the middle of a shape
SDO_GEOM.SDO_CENTROID
[More information](#)

Return shapes having any spatial interaction with another
SDO_ANYINTERACT
[More information](#)

Return shapes that contain another
SDO_CONTAINS
[More information](#)

Return shapes that are inside another
SDO_INSIDE
[More information](#)

Combine a set of shapes into one
SDO_AGGG_UNION
[More information](#)

Return shapes within a specified distance of another
SDO_WITHIN_DISTANCE
[More information](#)

[Advanced](#)

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

HERE Via Navigation Services for iOS

Analysis Result:
From: 575456205
To: 575491535

Drive/Walk to
"CONNECTICUT AV and WYOMING AV"
(31 meters).

[1]
Board Route 227 (Inbound)
At "CONNECTICUT AV and WYOMING AV"
Dep. Time: 10:10:42

Get down at "NW CONNECTICUT AV and NW 20TH ST";

[2]
Transfer to Route 86
Board Route 86 (Outbound)
At "NW CONNECTICUT AV and NW 20TH ST"
Dep. Time: 10:21:00

Get down at "NW H ST and NW JACKSON PL";

[3]
Transfer to Route 75
Board Route 75 (Inbound)
At "NW H ST and NW JACKSON PL"
Dep. Time: 10:32:42

Get down at "SE INDEPENDENCE AV and SE 1ST ST";

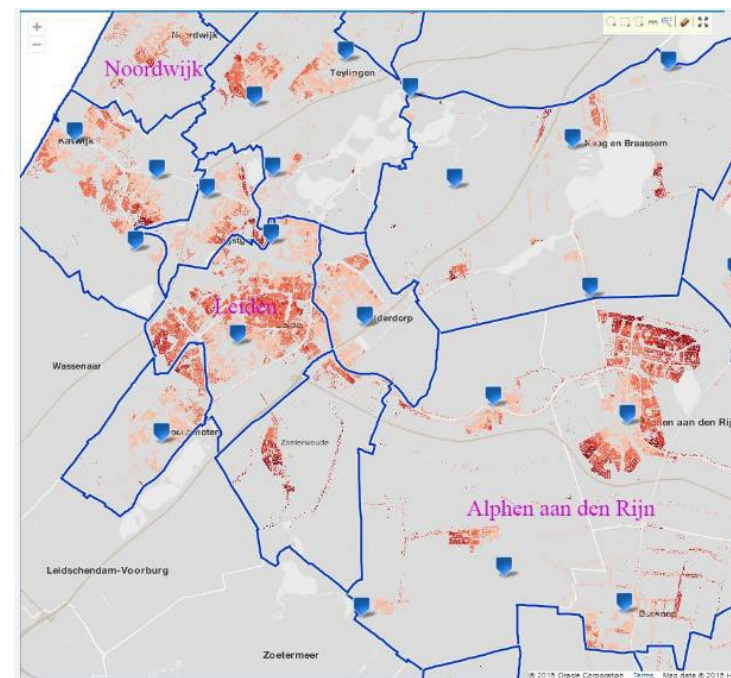
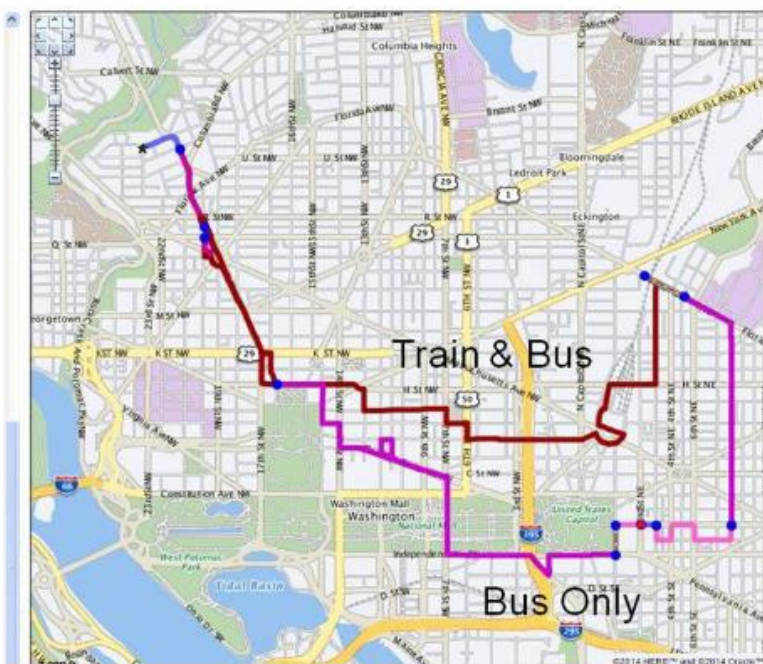
[4]
Transfer to Route 131
Board Route 131 (Outbound)
At "E CAPITOL ST and SE 1ST ST"
Dep. Time: 11:01:06

Get down at "E CAPITOL ST and SE 3RD ST"
At 11:02:00

Drive/Walk from
"E CAPITOL ST and SE 3RD ST"
(0 meters) to destination.

Trip Travel Time: 51 minutes.

Number of Bus Routes: 4

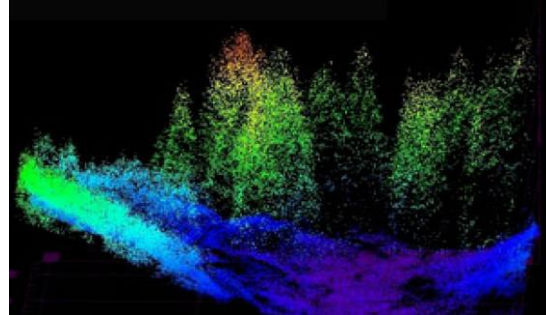


ラスター、3D、ポイント・クラウド、LiDARのサポート

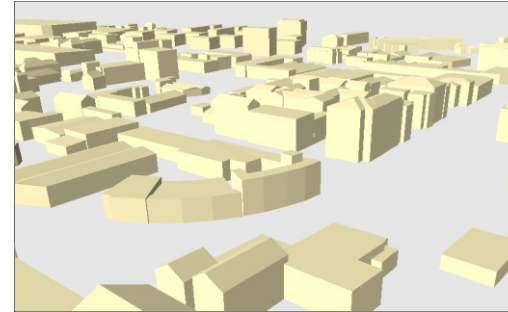
ラスター



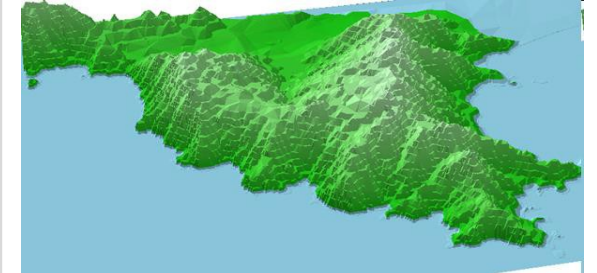
ポイント・クラウド



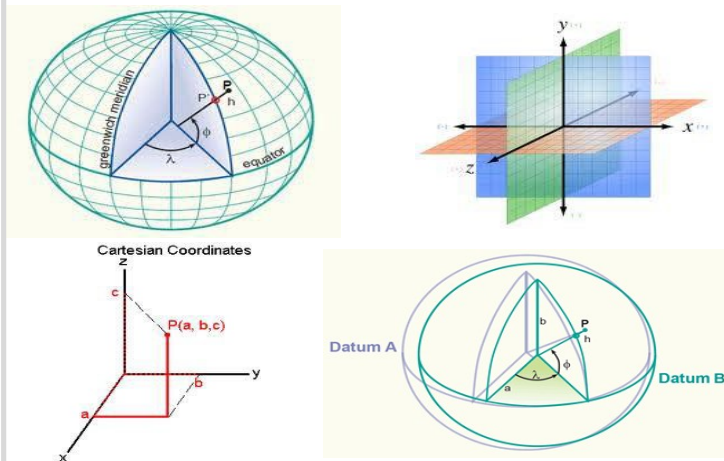
立体



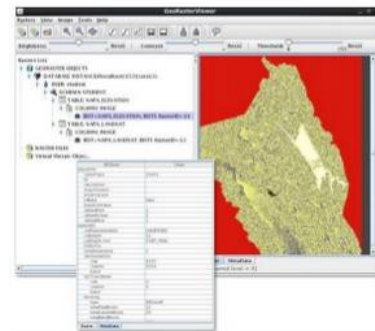
三角形
不規則



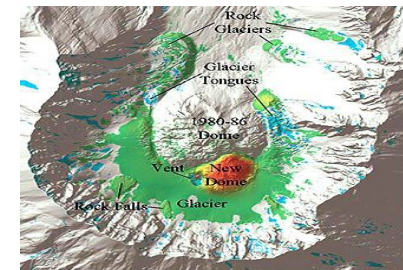
3D座標系



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

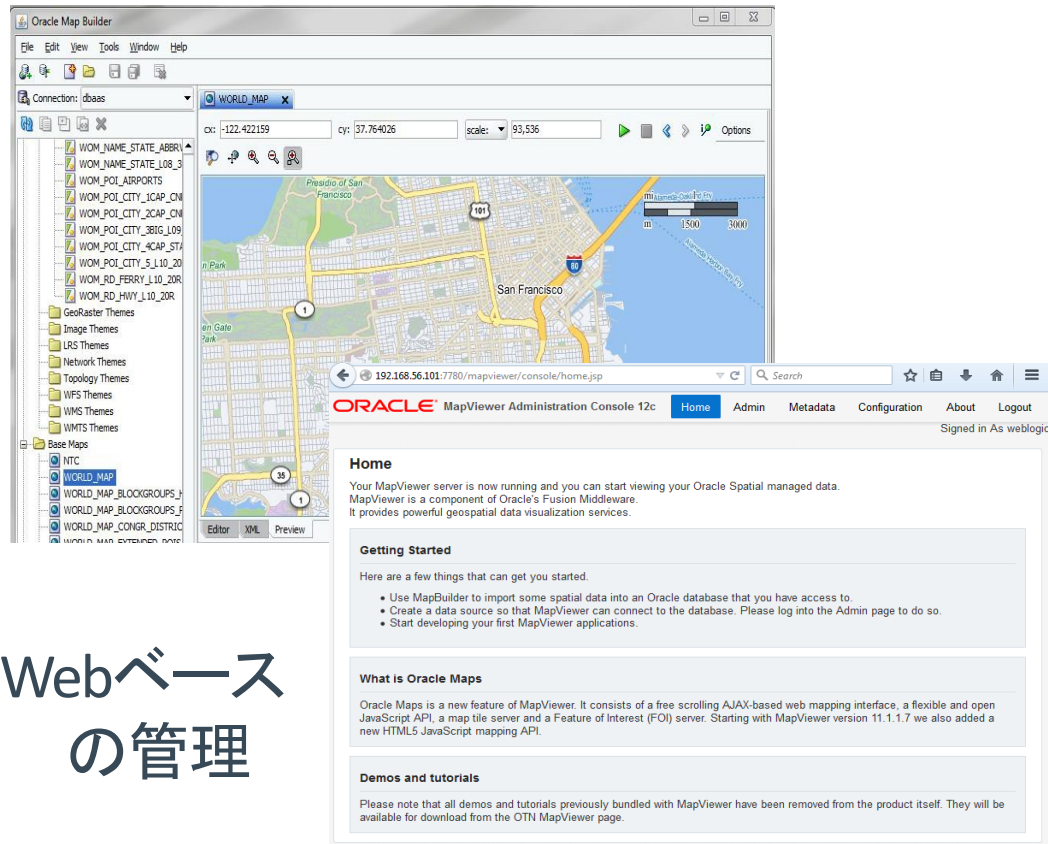
- 空間索引なしで空間演算子を使用することが可能
- 空間索引のパフォーマンスの向上
 - 空間索引アクセスのためにデータ・レイヤーを直接使用するため、CBTree索引を強化
 - 問合せパフォーマンスを3倍高速化して、大きいポイント・データセットに対応

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

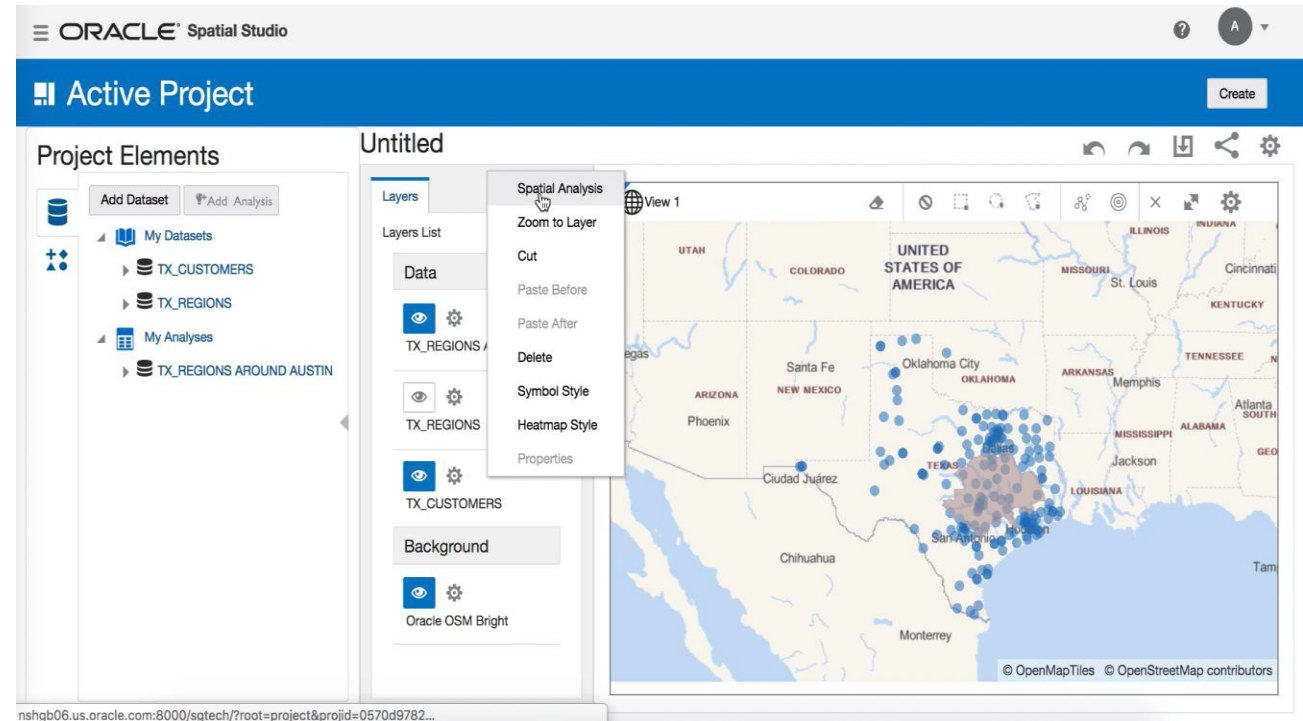
空間可視化

マップ・オーサリング・ツール



Webベース の管理

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



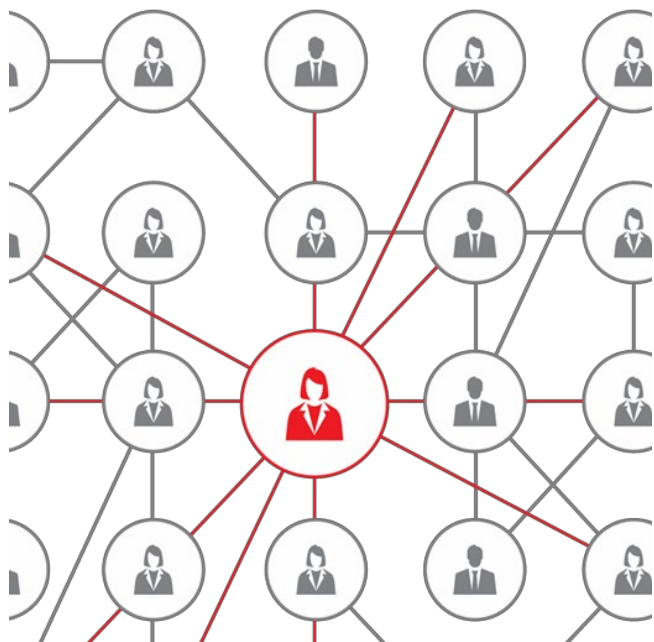
プロパティ・グラフ



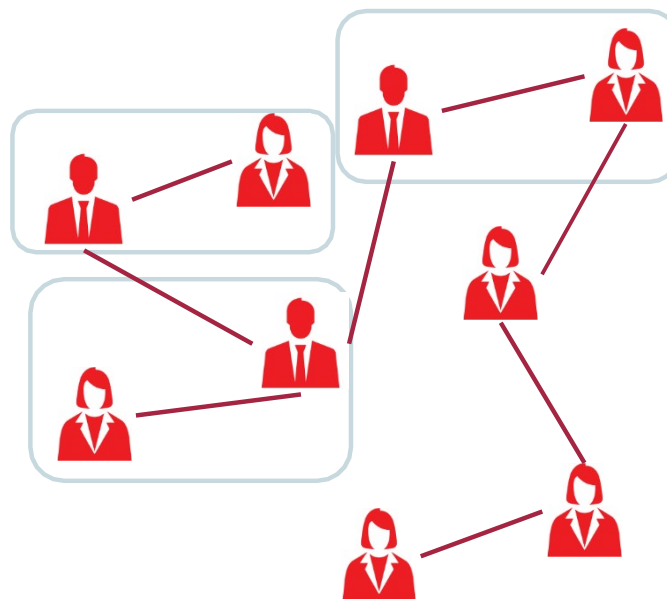
RDFグラフ

プロパティ・グラフ分析でビジネスの知見に対応

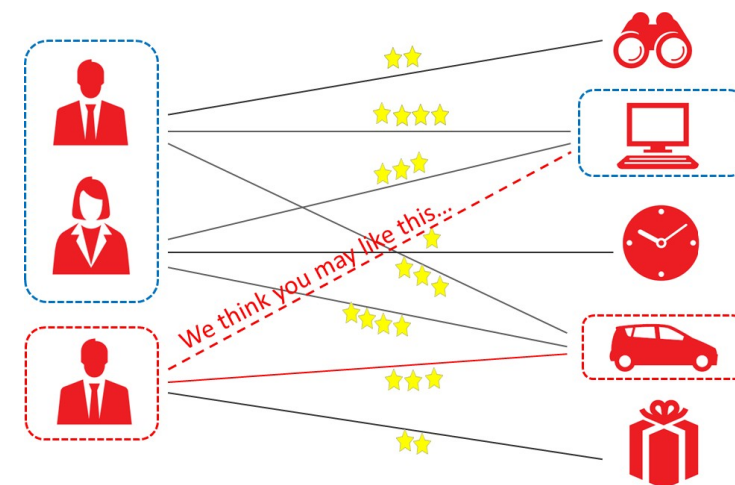
インフルエンサー
を特定



ビッグ・データのグラフ・
パターンを検出



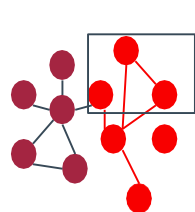
推奨事項を生成



計算プロパティ・グラフ分析：組込みパッケージ

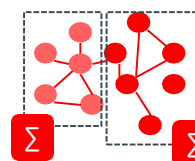
組込みの並列グラフ・アルゴリズムの豊富なセット

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(バリエーションあり)、Soman and Narang's Specification

コミュニティ構造の評価

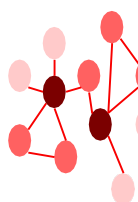


伝導性、モジュール性、クラスタ化係数(三角形構造数計算) Adamic-Adar

リンク予測

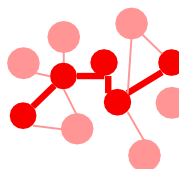
SALSA (Twitterのおすすめユーザー)

ランキングとウォーキング



PageRank、Personalized PageRank、媒介中心性(バリエーションあり)、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(バリエーションあり)

経路探索

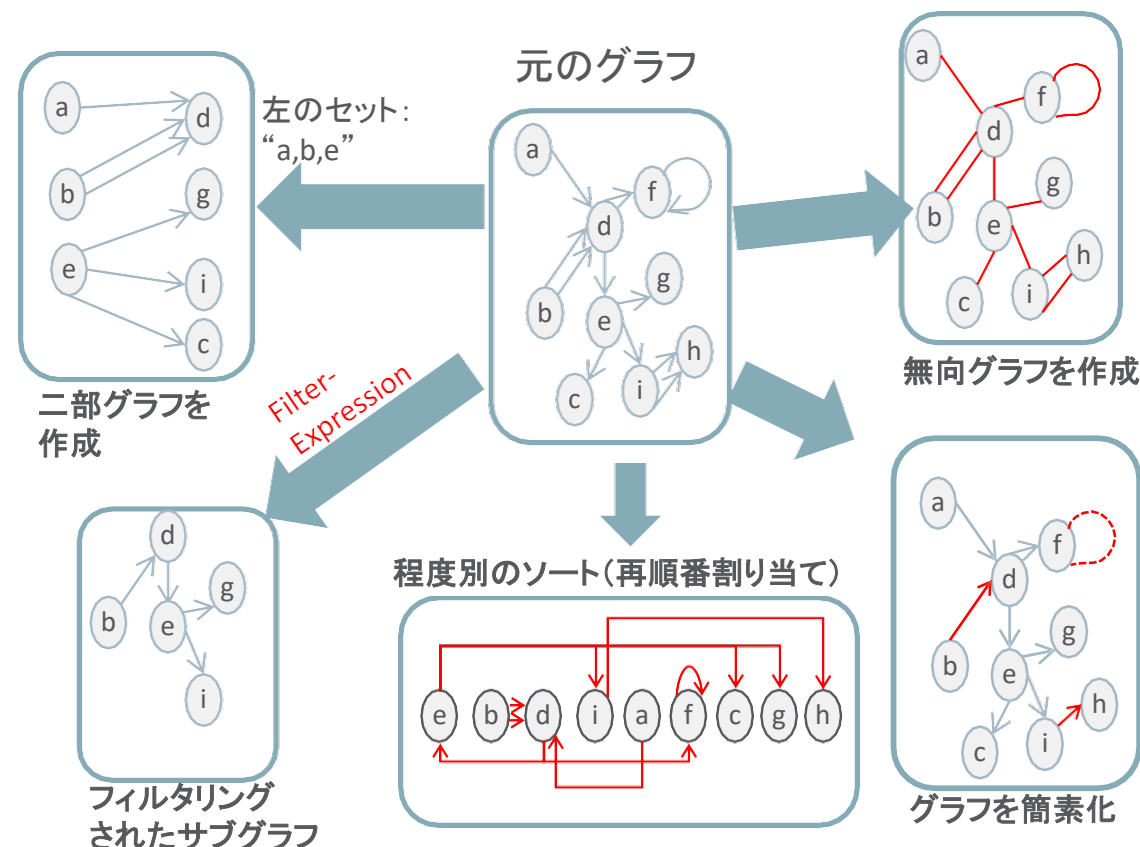


ホップ距離(BFS)ダイクストラ法、双方向ダイクストラ法、ベルマン-フォード法

その他の古典的アルゴリズム

Vertex Cover
最小スパニングツリー(Prim法)

...および並列グラフの変更操作



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

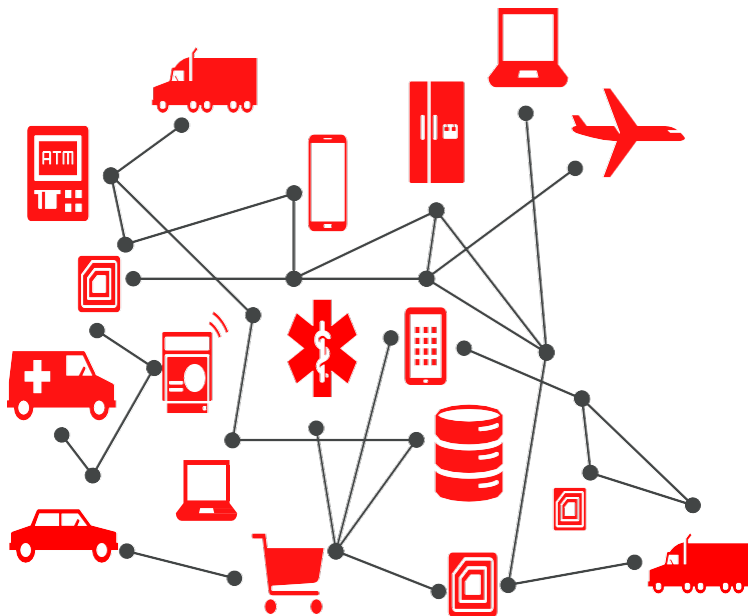
- SQL問合せのサポート
- SPARQL問合せ言語
SPARQL/update、SPARQL
エンドポイント
- SQLを使った、オントロジ支援による問合せ
- Jena、Joseki、
Sesameを介したJava API
- Protégéオントロジの編集
- Cytoscape視覚化プラグイン

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



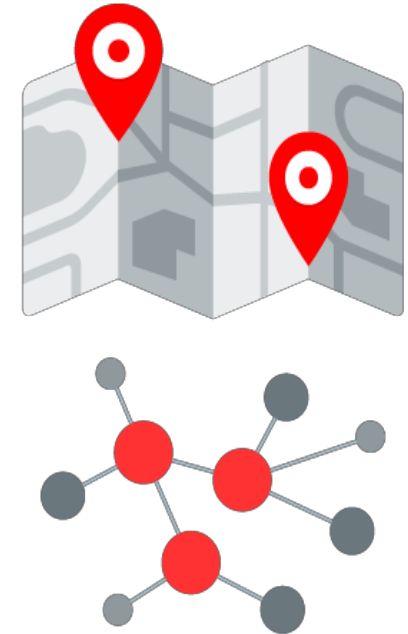
新しいおもなグラフ機能

- 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

 ブログ: blogs.oracle.com/oraclespatial

 フォーラム:
community.oracle.com/community/database/oracle-database-options/spatial

 Oracle Spatial and Graphグループ: linkedin.com/groups/1848520/

 YouTubeチャンネル: youtube.com/c/OracleSpatialandGraph

 Twitter: [@SpatialHannes](https://twitter.com/SpatialHannes)