#odddtky

Oracle DBとHadoop連携の勘所

日本オラクル株式会社

クラウド・テクノロジー事業統括
クラウド・テクノロジー製品戦略統括本部
ビッグデータ＆セキュリティ技術部

立山　重幸

Oracle DBA & Developer Day 2015

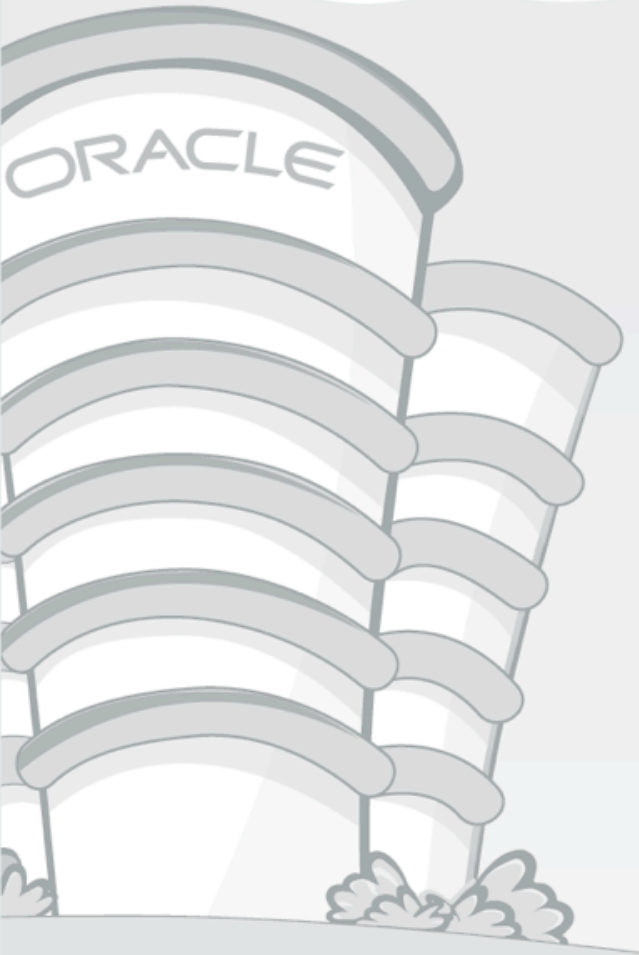
2015年12月9日（水）グランドプリンスホテル新高輪 国際館パミール

ORACLE

- 以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント（確約）するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。オラクル製品に関して記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、弊社の裁量により決定されます。

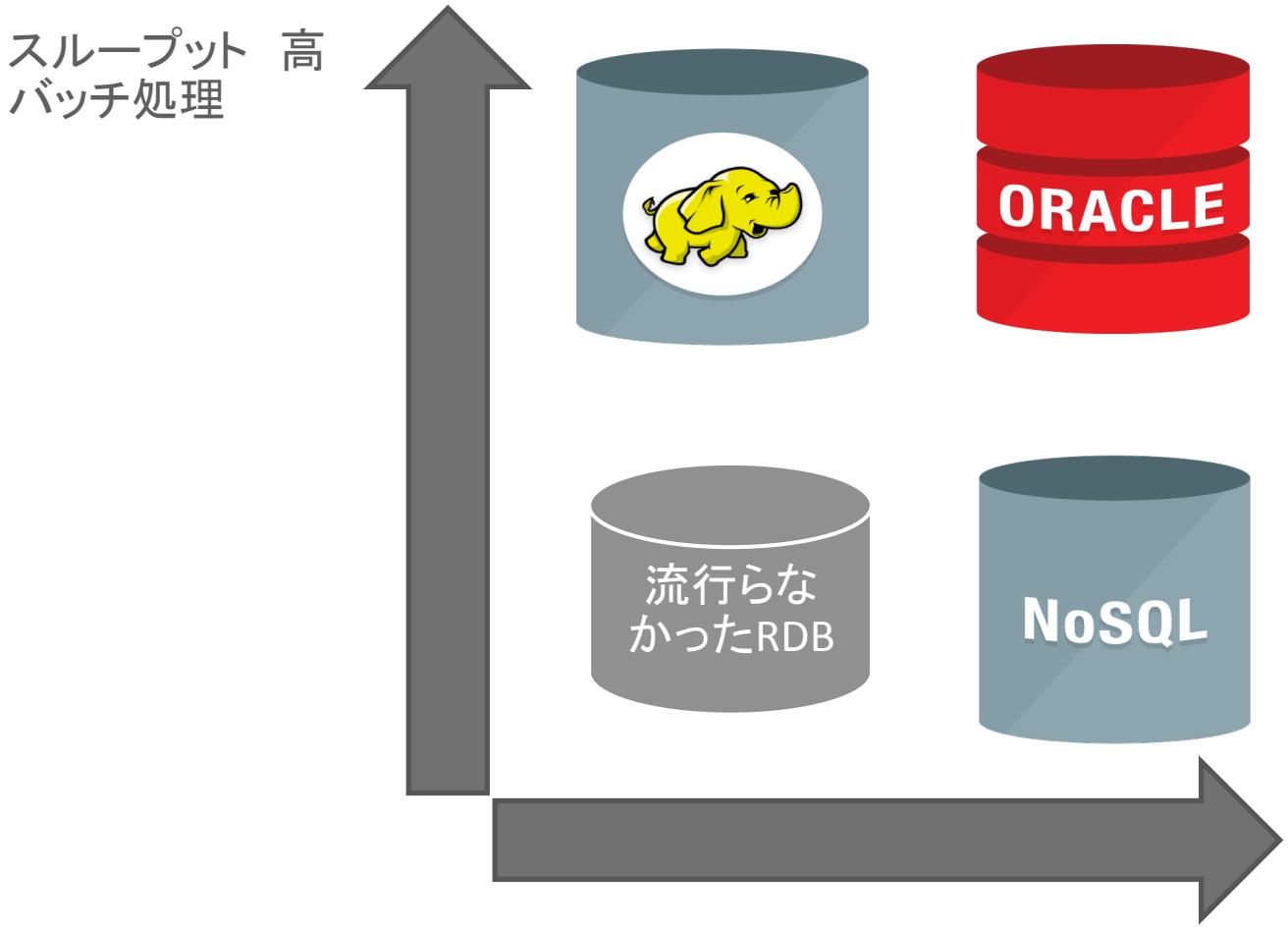
ビッグデータ& IoT　お客様事例 抜粋

投影のみ



どうして、こんなにHadoopやNOSQLの事例が増えて来たのだろう？

Oracle DB & Hadoop & NOSQL　共存共栄

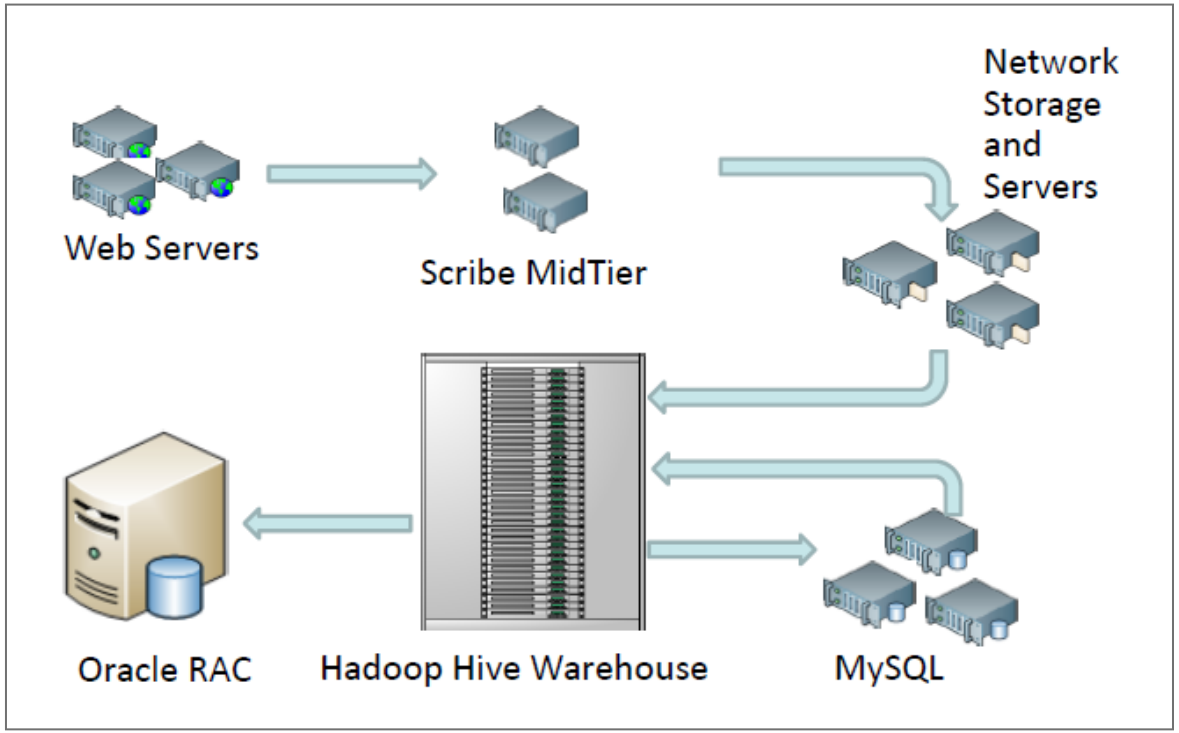


Oracle DBは、堅牢性、安定性、パフォーマンスが優れている
⇒これからも企業システムの主役であり続ける

しかしながら、ビッグデータやIoTなど、試験的な試みに対するROIを得るために、目的別に機能特化した低コストな環境を利用する事が定着してきた

Facebook – HadoopとRDBMSの連携例

FacebookのようなHadoopを多用している企業でも、最終的にRDBMSにデータを格納して活用
→ HadoopとRDBMSの連携の需要は大きい



出典　Apache Hadoop FileSystem and its Usage in Facebook
Dhruba Borthakur
http://cloud.berkeley.edu/data/hdfs.pdf

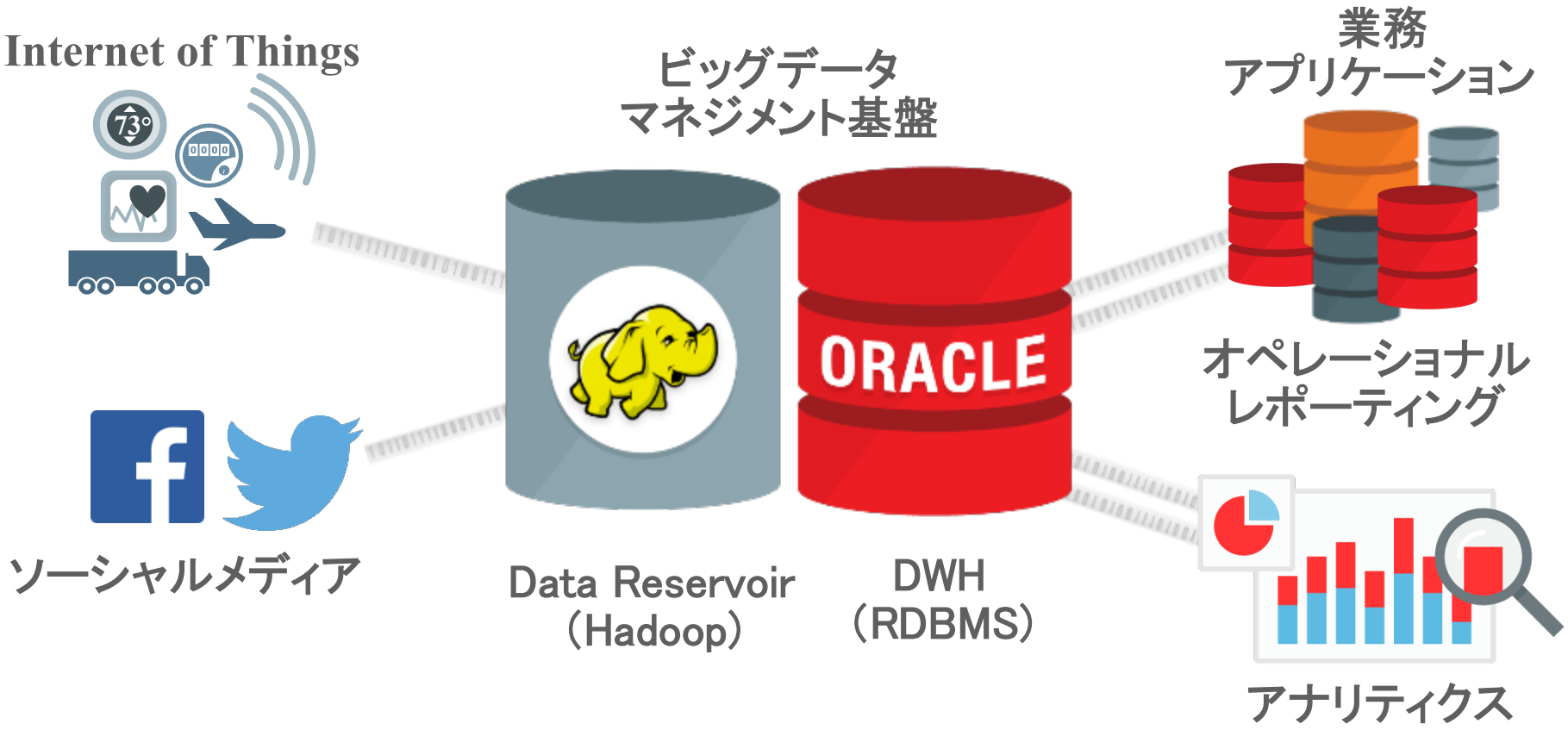
主な利用用途

- 定期的なレポート生成
  - 広告キャンペーンの効果測定
  - ページビュー、滞在時間等の集計
  - リコメンド情報の生成
- ログデータの長期保持
- ログデータを利用したスパムボットからのユーザの保護

RDBMSとの併用

Hadoop単体では、リアルタイム処理に弱いため、高速なレスポンスが求められるデータに関しては、RDBMS(Oracle / MySQL)に最終的に格納

Oracle社としても HadoopとRDBMSの強みを組みあわせる事を推奨



Oracle社が提供するHadoopマシン Big Data Appliance X5-2

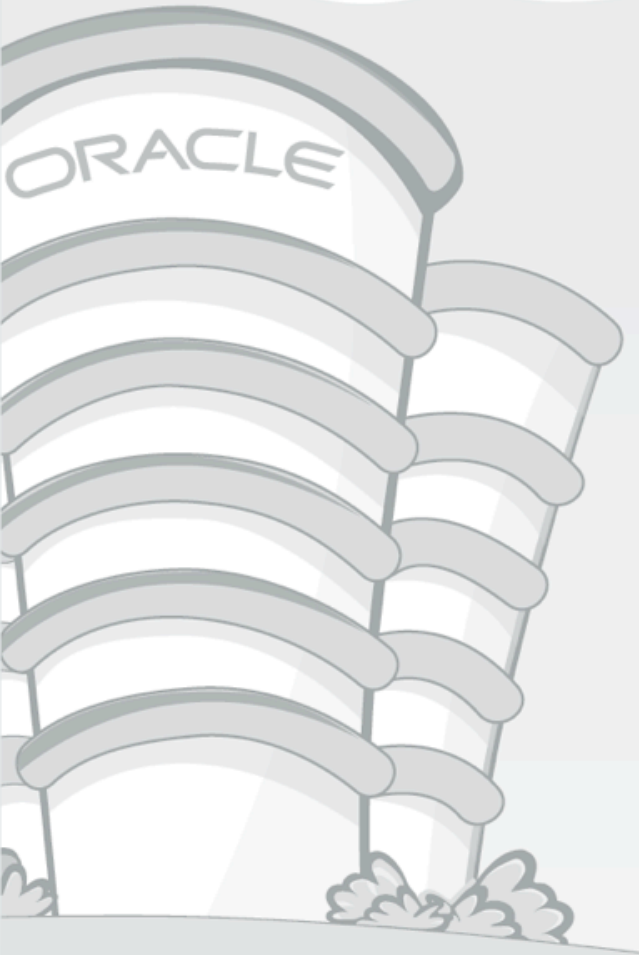
Sun Oracle X5-2L Servers × 18node:

- 2 * 18 Core Intel Xeon E5 Processors
- 128 GB Memory
- 96TB Disk space

Integrated Software (4.3):

- Oracle Linux6.7, Oracle JDK 8
- Oracle Big Data SQL 2.0*
- Cloudera Distribution of Apache Hadoop 5.4 – EDH Edition
- Cloudera Manager 5.4
- Oracle R Distribution 3.1.1-2
- Oracle NoSQL Database CE 3.2.4

•Oracle Big Data SQL はオプションライセンス



HadoopとRDBMSは、どう住み分けるべきか？

Oracle Big Data Management System

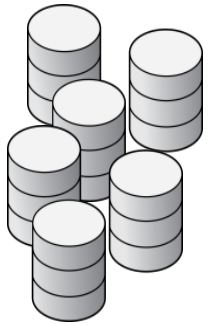
データの特性による典型パターン　適材適所のデータ配置例

	パターン・データ特性	Data Reservoir （Big Data Appliance）	Data WareHouse （Exadata）
データ 容量	データ密度・ データ価値	センサーデータ、 ログデータ、GPSデータ、SNS 等	既存のRDBMS内のデータ（マスターデータ/ トランザクションデータ）
	フォーマット 変更頻度		
	粒度	明細データ	サマリデータ
	参照頻度	経年データ	アクティブデータ
ETL処理	ETL処理と生データ保持	ETL処理前の生データ	ETL処理後データ

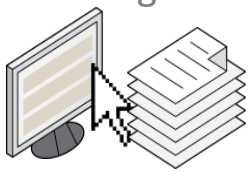
ユースケース：大量データ保持基盤（CDWH）

データレザボアとして必要な情報を一元化

社内システム群



Web Log



センサーデータなど

セントラル
データウェアハウス
としてのHadoop

目的：集約した大量のデータを
相対的に安価に保持、加工、集約する

RDBMSを
利用したデータマート

BIツールを
利用した分析

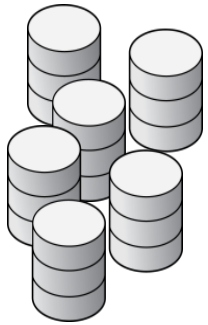
目的：**ユーザに利用しやすい**形で**セキュア**にデータを提供

Why Hadoop?

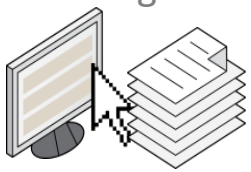
- 相対的に安価に大量のデータを保持
  - 複数事業部のデータを集約
  - Web logやセンサーデータ、デバイス生成のデータなどストレージ容量の制約で、これまで廃棄していたデータの保持
- 計算処理をオフロード
  - データの正規化、加工、集計の負荷をRDBMSからオフロード
  - 並列分散処理はHadoopがもっとも得意とするところ

Hadoop + RDB組み合わせの実装上の課題

社内システム群



Web Log



センサーデータなど

セントラル
データウェアハウス
としてのHadoop

RDBMSを
利用したデータマート

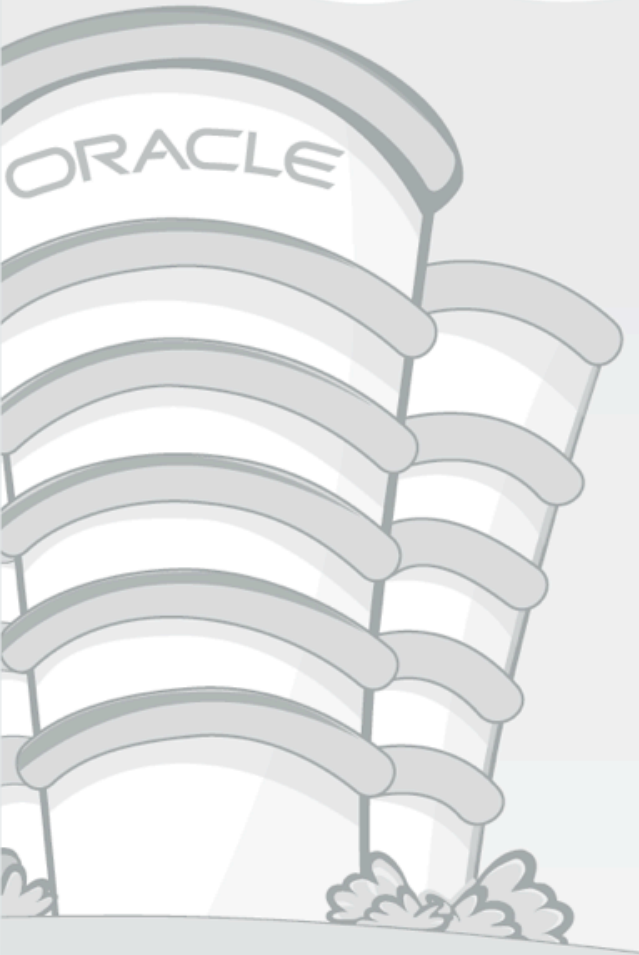
BIツールを
利用した分析

TO hadoop

IN hadoop

FROM hadoop

HadoopとRDBMSという異なる技術要素の連携が課題になる



どんな方法で
連携出来るのか？

Hadoop+RDBの連携技術　サマリ

一般的なHadoop機能

Oracle独自機能

TO hadoop

Sqoop

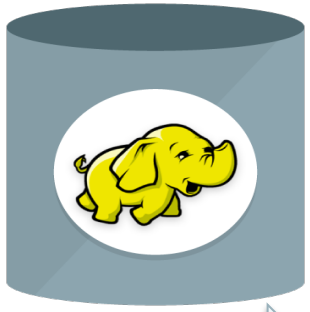
Copy to BDA

Oracle Table Access for Hadoop & Spark

HDFS API

Flume

IN hadoop



SPARK

Hive

MapReduce

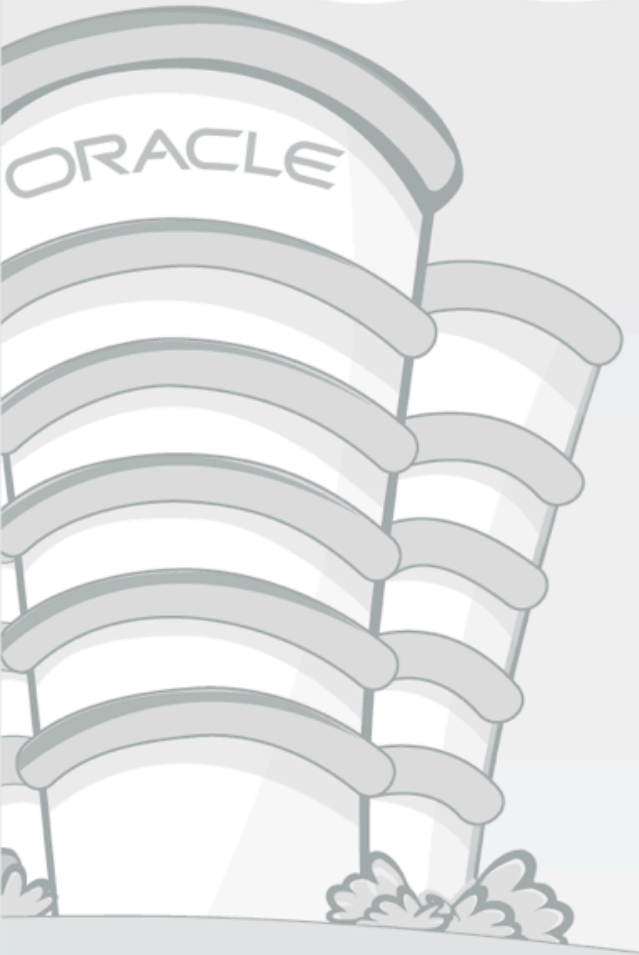
FROM hadoop

Sqoop

Oracle Loader for Hadoop

Oracle Big Data SQL

Oracle Data Integrator



TO hadoop

Apache Sqoop

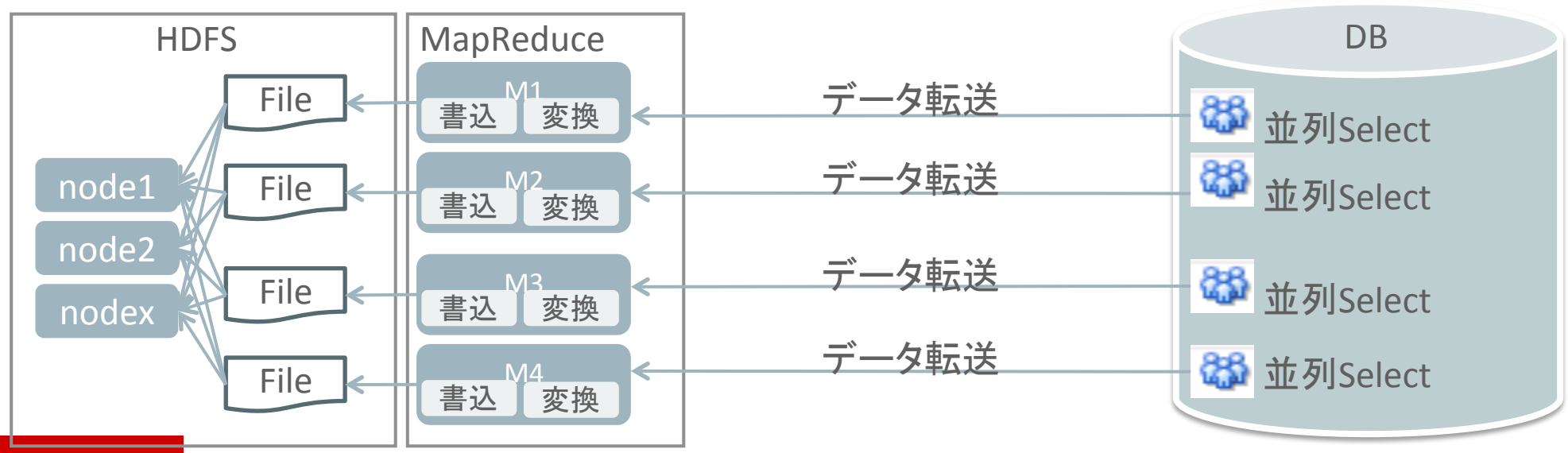
- RDBMSとのバッチ連係のための ソフトウェア
  - RDBMSからHadoopへの連係(import)、Hadoooから RDBMSへの連係(export)の双方向の連係に対応
  - JDBCが利用可能な各種RDBMSに対応
  - Client SoftwareであるSqoop1とサーバー型のSqoop2が存在

連携元	各種RDBMS
連携タイミング	バッチ
データ・ロスの可能性	連係中に障害等で処理が停止した場合は、連係中のHDFSデータの消去と再実行で対応
HDFS以外の連携先	HBase, Hive
特徴	Cloudera Enterpriseにサポートが含まれる

Sqoopの動作

コマンド例：
sqoop import
--connect jdbc:oracle:thin:@hostname:port:instance
--username ユーザ名　--password パスワード
--table 表名 –target-dir HDFSディレクトリ
- m 4

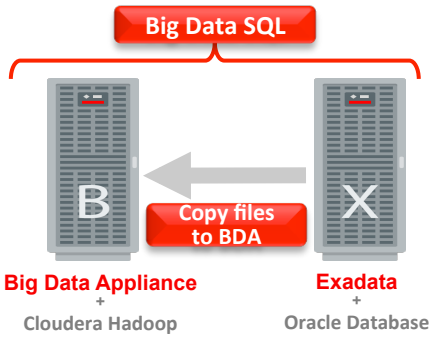
4つのMapperが、JDBC経由で--tableで指定されたテーブルにSQLを実行し、取得したデータをコード変換やCSVへのフォーマット変換を行った後に、--target-dirで指定したHDFSディレクトリに書き込みを行う



Copy to BDA

Copy to BDA （Oracle Big Data SQL機能）

- DataPump形式のファイルをHiveやBig Data SQLから利用可能に
  - DataPump形式のファイルをHDFSにコピーしておけば、そのファイルをHive StorageHandler経由で利用可能
  - DataPumpの取得元は、ライセンス上の制約から、現時点では、Exadataのみ
  - Impalaなどのように、Hive StorageHandlerを利用できないソフトウェアからはアクセスできない



連携元	Exadata Oracle Database 11.2以上
連携タイミング	バッチ
データ･ロスの可能性	連係中に障害等で処理が停止した場合は、連係中のHDFSデータの消去とコピーで対応
HDFS以外の連携先	Hive
特徴	DataPump形式の論理バックアップを取得している場合は、バックアップをそのままBDA側で利用可能

Copy to BDA

Copy to BDAのイメージ

①表データおよびメタデータを含むpump形式ファイルを生成

```
CREATE TABLE table_name ORGANIZATION EXTERNAL
( TYPE oracle_datapump
 DEFAULT DIRECTORY database_directory
LOCATION ('filename1.dmp','filename2.dmp'...) )
PARALLEL n
AS SELECT * FROM tablename;
```

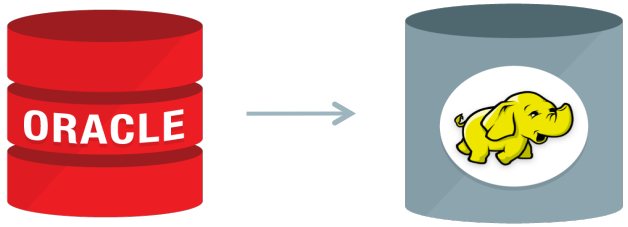
②HDFSにファイルをコピー

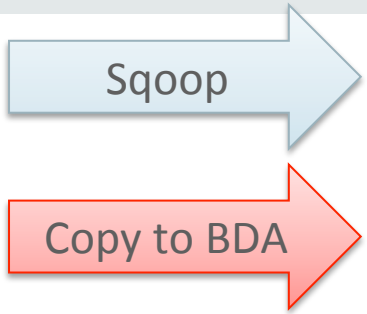
```
hadoop fs  -put  filename*.dmp   hdfs_directory
```

③Hive表の作成

```
CREATE EXTERNAL TABLE tablename
ROW FORMAT SERDE
'oracle.hadoop.hive.datapump.DPSerDe'
STORED AS INPUTFORMAT
'oracle.hadoop.hive.datapump.DPInputFormat'
OUTPUTFORMAT
'org.apache.hadoop.hive.ql.io.HiveIgnoreKeyTextOutputFormat'
LOCATION 'hdfs_directory’
```

列定義は不要



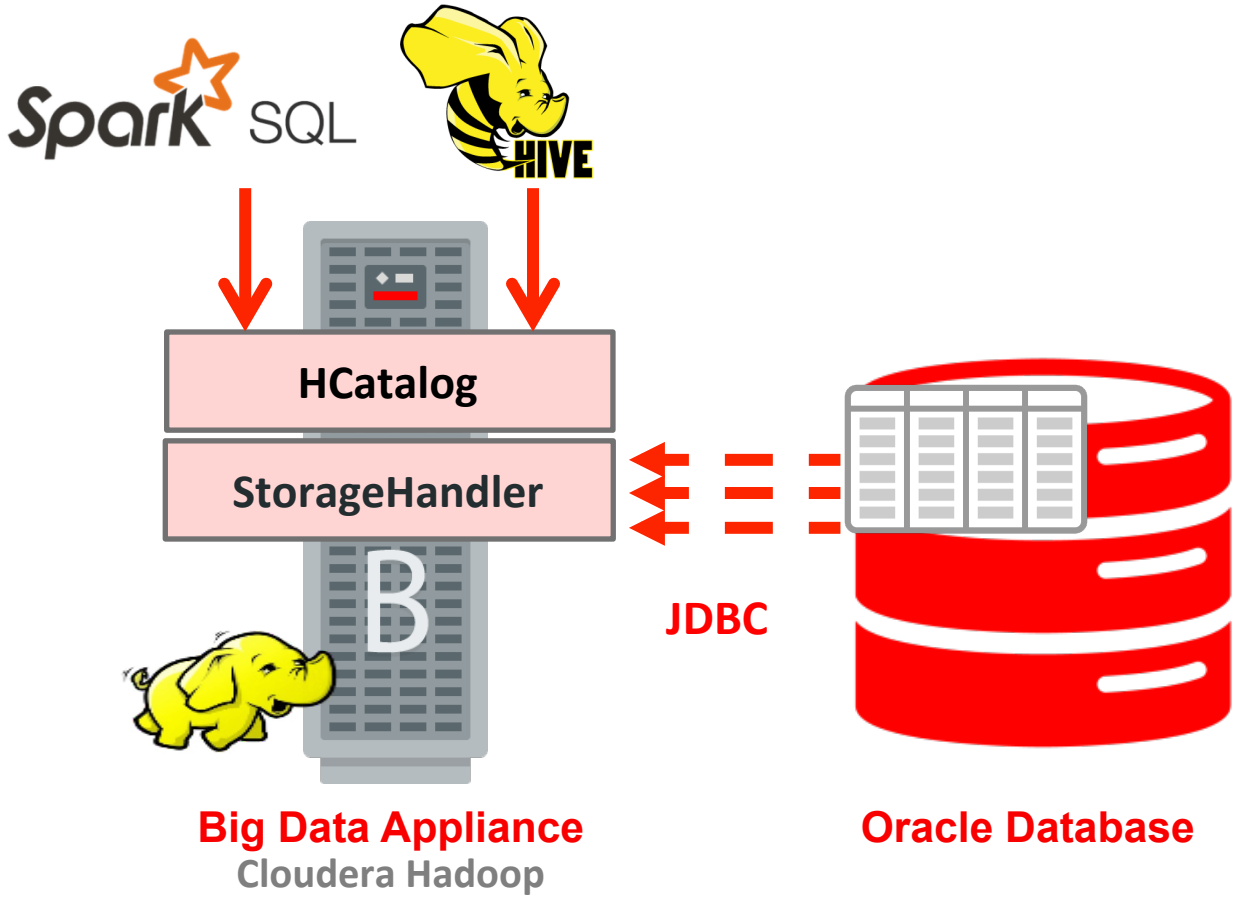


Sqoop vs Copy To BDA

	Apache Sqoop		CopyTo BDA	
連携元	○	JDBC提供されているRDBMS HSQLDB，MySQL，Oracle，PostgreSQLは個別DB対応機能あり	△	Exadata (Oracle Database 11.2)
HDFSへの出力形式	○	SequenceFile, Avro, Text, Hive表	△	Hive表(DataPump形式)
連携時の実行速度	○	特定列のレンジで分散されて処理されるため、一様分布している列が存在しないと速度が出にくい	△	DataPumpを出力するファイルシステムのIO性能およびHDFSへの転送速度に大きく依存
設定の容易性	○	パラメータによる設定 ODIを利用してGUIから設定可能 実行はMapReduceの起動	○	(利点) DataPumpファイルにメタデータを内包しているので、Hive側で列定義等が不要 (欠点) DataPumpの出力、HDFSへのコピー、Hive表の作成いう3ステップが必要
その他制約事項				Big Data SQL必須 Impalaなどのように、Hive StorageHandlerを利用できないソフトウェアからはアクセスできない
総評		**汎用性に強みあり。**		**ソースがExadataかつ、活用パターンがBig Data SQL経由のみの場合は有効**

Oracle Table Access for Hadoop（Oracle Big Data Appliance機能）

HiveやSpark SQLからOracle Databaseのデータにアクセス



- Oracle DBからのデータの移動の必要なく、**Hive SQL, Spark SQLからOracle DBのデータにアクセス可能**
- バッチ処理時のマスタ参照などに有効

Hive表のDDL

```
CREATE EXTERNAL TABLE orders_ora(
  trx_nbr STRING,
    ・・・
   curr_ind STRING
)
STORED BY 'oracle.hcat.osh.OracleStorageHandler'
WITH SERDEPROPERTIES (
‘oracle.hcat.osh.columns.mapping’ = ‘trx_nbr,・・・,curr_ind')
TBLPROPERTIES (
'mapreduce.jdbc.url' = 'jdbc:oracle:thin:@DBServer:1521/dbname',
'mapreduce.jdbc.username' = ‘username',
'mapreduce.jdbc.password' = ‘password',
'mapreduce.jdbc.input.table.name' = ‘tablename',
'oracle.hcat.osh.splitterKind' = 'ROW_SPLITTER',
'oracle.hcat.osh.rowsPerSplit' = '1500'
);
```

Oracle Table Access for Hadoop and Spark用の Storage Handler

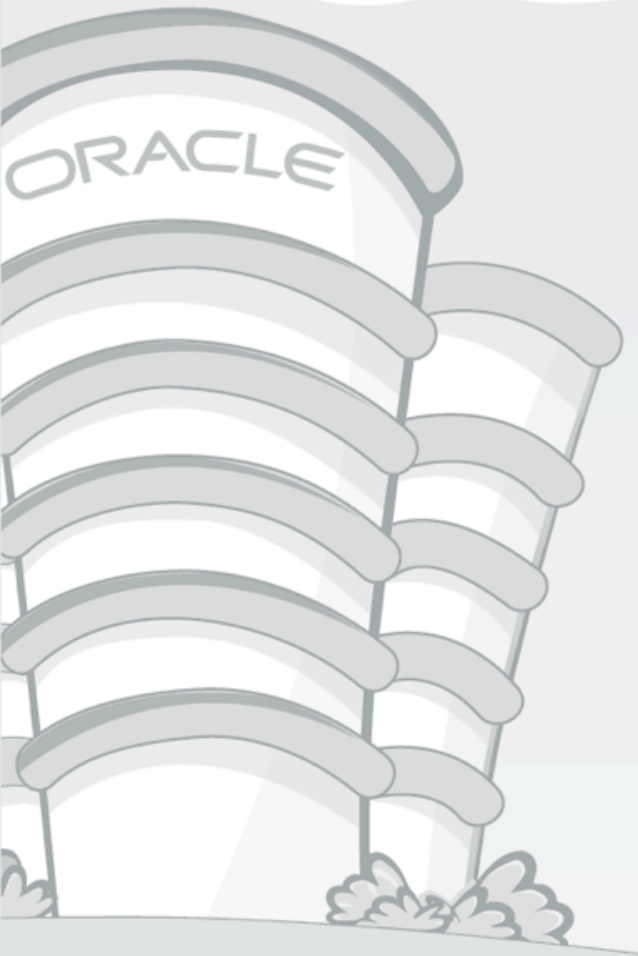
Hive表の各列に対応するOracle Database側の列名をカンマ区切りでHiveの列順に記述

Oracle Databaseへの接続情報

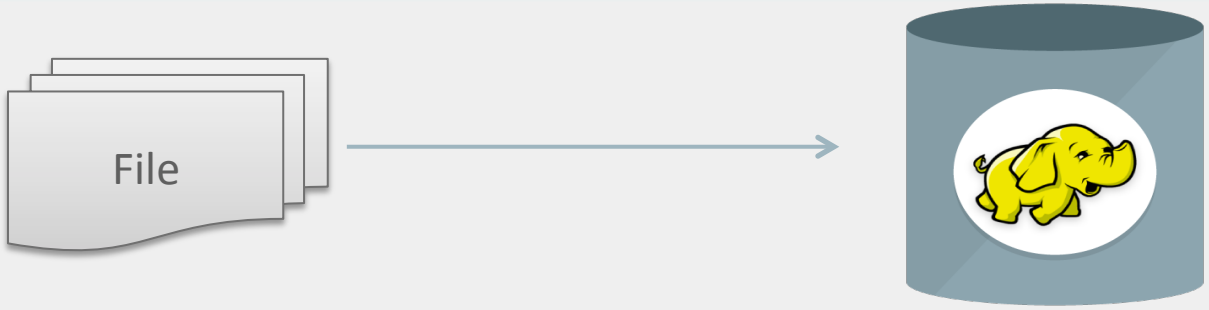
データの分割・並列度をどのように決定するか(Splitter)

並列度およびデータ分割(Splitter)

- 以下のSplitterを設定可能 (oracle.hcat.osh.splitterKind に設定)
  - SINGLE_SPLITTER
    - Mapperの起動数は常に1つ
  - ROW_SPLITTER
    - 一定行数で分割して並列処理
    - Mapperの起動数は、以下のうち小さい方
      - oracle.hcat.osh.rowsPerSplit
      - oracle.hcat.osh.maxSplits (ROW_SPLITTERを利用した時のmaxSplitsのデフォルト値は1のためmaxSplitsを明示的に指定しないと並列処理されない)
  - BLOCK_SPLITTER
    - データ・ブロックをもとに分割。並列度は oracle.hcat.osh.maxSplits (デフォルト値は1)を超えない。
    - 利用するOracle DatabaseユーザーにはSYS.DBA_EXTENTS表の参照権限が必要。権限が無い場合はSINGLE_SPLITTERを使って実行される
    - パーティション表および索引構成表に対しては設定不可
  - PARTITION_SPLITTER
    - パーティション単位で分割。並列度は oracle.hcat.osh.maxSplits を超えない。



TO hadoop



HDFS API

HDFSへのファイル転送

- HDFS NFS Gateway
  - NFS Mountにより、通常のファイルシステムと同様の操作感。ただしrandom writeはサポートされないので要注意

典型的な利用シーン:
管理用シェルスクリプトなど通常のOSコマンドで、HDFSを操作したい場合

- HttpFS
  - HTTPでHDFSへファイルを送受信
  - HTTPアクセスできればよいので、クライアント側に特別な設定・ソフトウェアは不要。クライアントはGatewayサーバーにHTTPでアクセスできればよい

典型的な利用シーン:
- クライアント側にライブラリ等を配置できない場合
- APIが提供されていない言語からの利用

- HDFS API
  - JavaやCなどのAPI経由でのアクセス
  - プロキシなどを経由しないので、もっとも高速

典型的な利用シーン:
- Java, Cプログラムからの利用

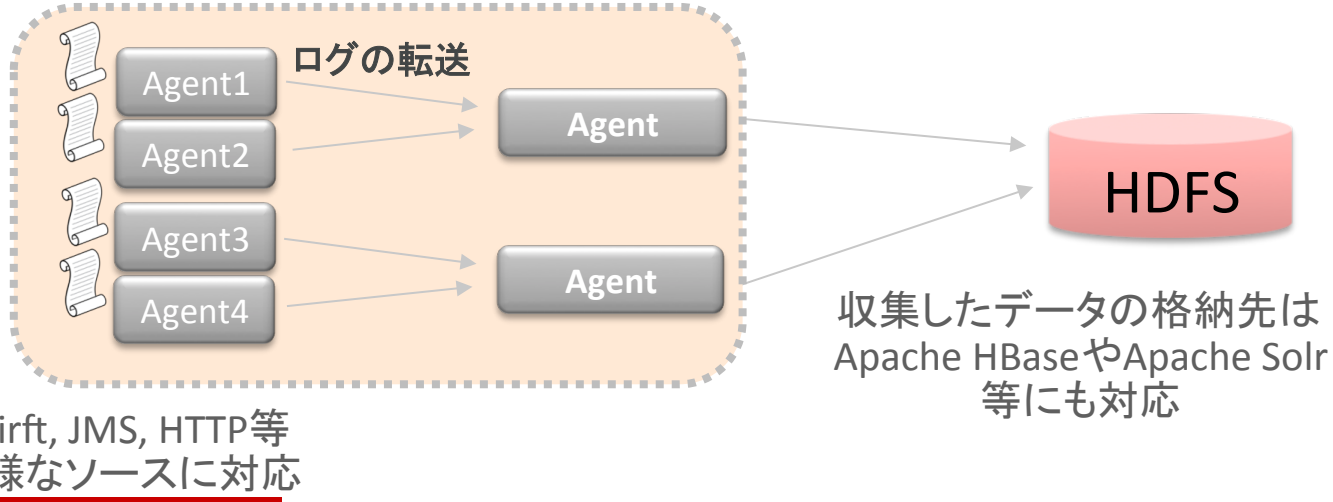
Hadoopコマンド(File system shell)例

https://hadoop.apache.org/docs/current/hadoop-project-dist/hadoop-common/FileSystemShell.html

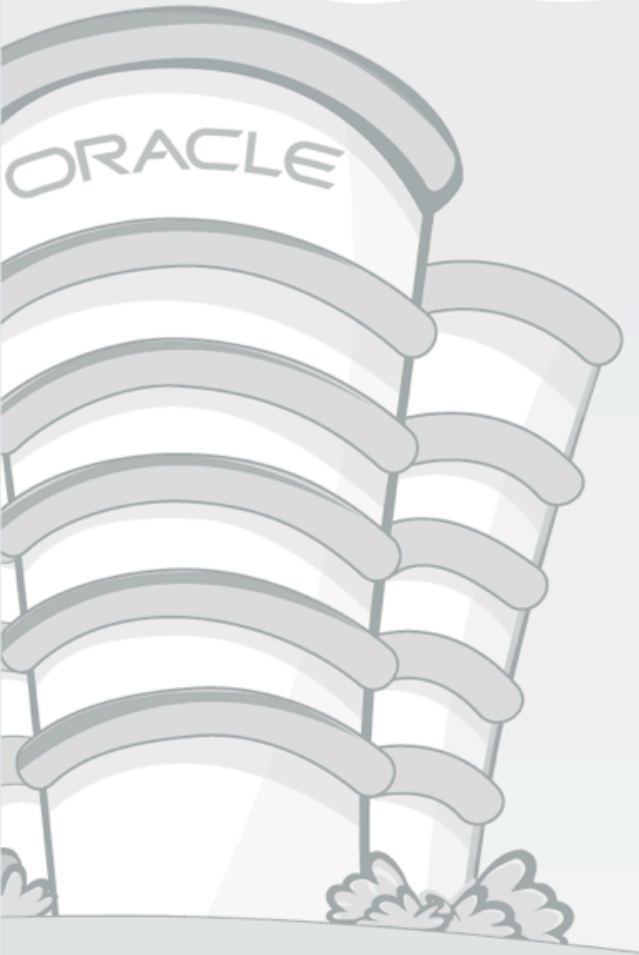
コマンド	説明
hadoop fs –ls *hdfsディレクトリ*	HDFSディレクトリの一覧を表示
hadoop fs –put file.txt *hdfsディレクトリ*	ローカルにあるfile.txtをHDFSディレクトリにコピー
Hadoop fs –cat *hdfsディレクトリ/file.txt*	HDFS上にあるfile.txtを表示
Hadoop fs –rm *hdfsディレクトリ/file.txt*	HDFS上にあるfile.txtを削除

Apache Flume

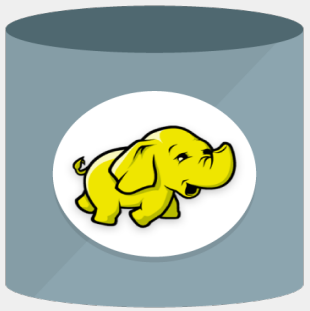
- 準リアルタイム データ収集のための効率的な基盤
  - Big Data Applianceに含まれる
  - 特にログファイルの準リアルタイムの収集に強みをもつ
    - ファイル単位ではなくログに出力されたものを順次収集 (TailSuorce)
  - Agentを複数配置することでスケールアウト可能



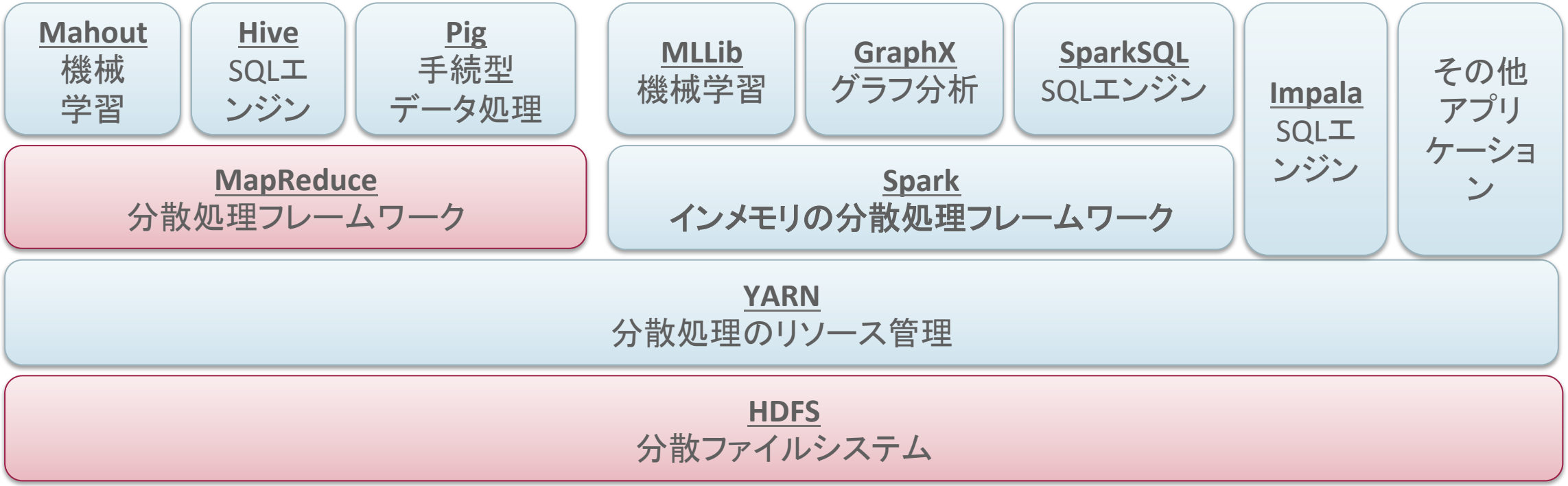
連携元	ファイル(tail –F 方式で順次読み取り), Thrift, JMS, Avro, HTTP, Syslog等
連携タイミング	準リアルタイム
データ・ロスの可能性	連携中にAgentが受信したデータを送信前にファイル or DBに永続化することでき、データロスを防ぐことが可能
HDFS以外の連携先	Avro, Thrift, IRC, HBase, Solr, Elastic Search, Kafka
特徴	Big Data Applianceではサポートこみで利用可能
公式サイト	https://flume.apache.org/



IN hadoop



Hadoop仲間のエコシステム



バッチ処理用言語

MapReduce , Pig , Hive

- MapReduceはパワフルな半面、習得が難しい

- HiveやPigであればスクリプトやSQLなどで比較的容易な操作が可能になる
  - 内部的にはMapReduceを実行している
  - HiveはFacebook , PigはYahoo!によって開発された

- Hive

```
Select * FROM purchases Where price > 10000 ORDER BY storeid
```

- Pig

```
Purchases = LOAD "/user/data/purchases" AS (itemID , price ,puchaseID);
Bigticket = FILTER purchases BY price > 10000 ;
...
```

バッチ処理用言語

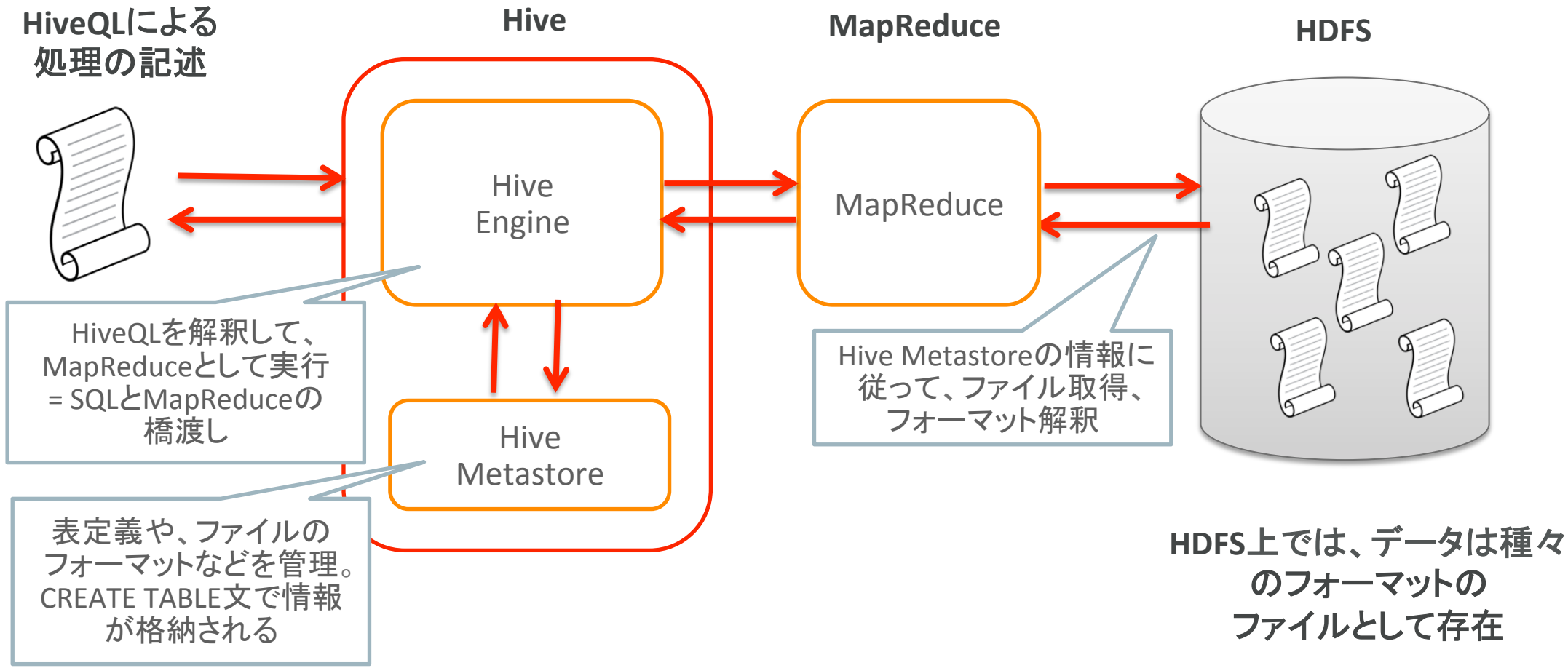
MapReduce , Pig , Hive

- Hive vs Pig

	Hive	Pig
Language	HiveQL (SQLライク)	Pig Latin (データフロー型言語)
スキーマ	テーブル定義はメタデータとして管理される StorageHandlerにより、様々なフォーマットをパース可能	スキーマは、あってもなくても良い 実行時に定義可能
クライアントからのアクセス	コマンドラインツール JDBC, ODBC, Thrift	コマンドラインツール PigServer (Java API)

Hive

SQLライクな言語で分散処理を実現



CREATE TABLE 文の例


```
CREATE TABLE TEST_TABLE (
 ORG_BSNS_UNIT_KEY          decimal(30),
 BSNS_UNIT_CD               string,
 DAY_ACT_CONDITION_KEY       decimal(30),
 BSNS_ENT_KEY               decimal(30),
 BSNS_ENT_CD                string,
 EMP_KEY                    decimal(30))
 ROW FORMAT DELIMITED FIELDS TERMINATED BY ','
 STORED AS TEXTFILE;
```

区切り文字が”,”のテキストファイル
= CSVファイルとして定義

Hiveによるデータ処理の例

INSERT SELECT句や、CREATE TABLE AS SELECTによる処理

```
INSERT OVERWRITE TABLE table_a
SELECT ….
```

SELECTの結果をテーブルに挿入。
OVERWRITE句を使用した場合は、既存データは消去。使用しない場合は追記

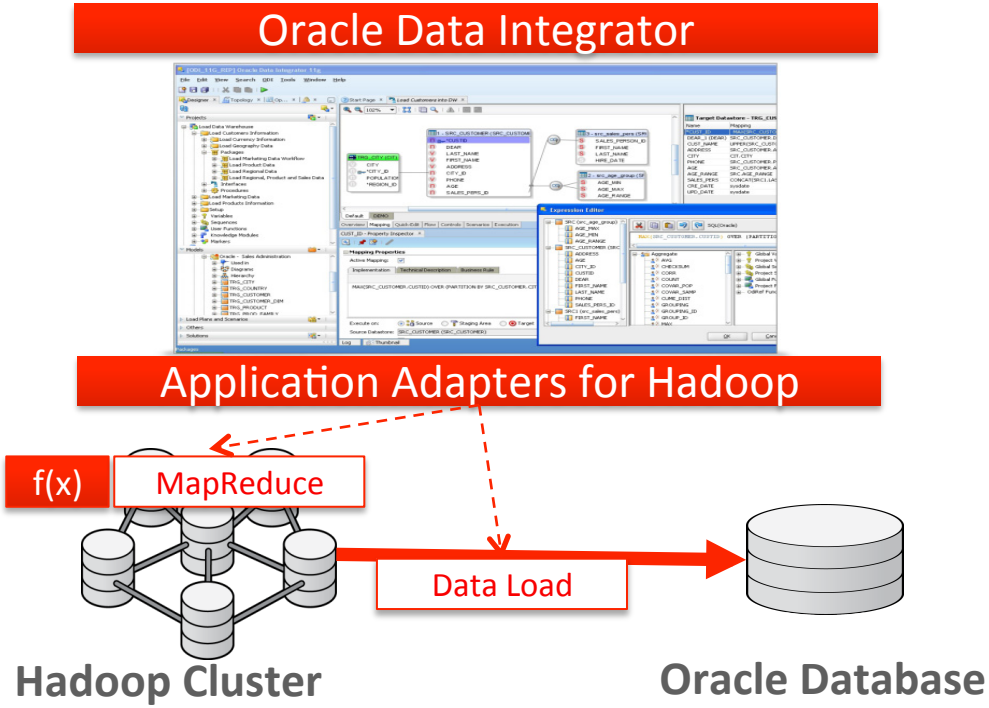
```
CREATE TABLE result_table
AS SELECT ….
```

新規に結果格納用のテーブルを作成

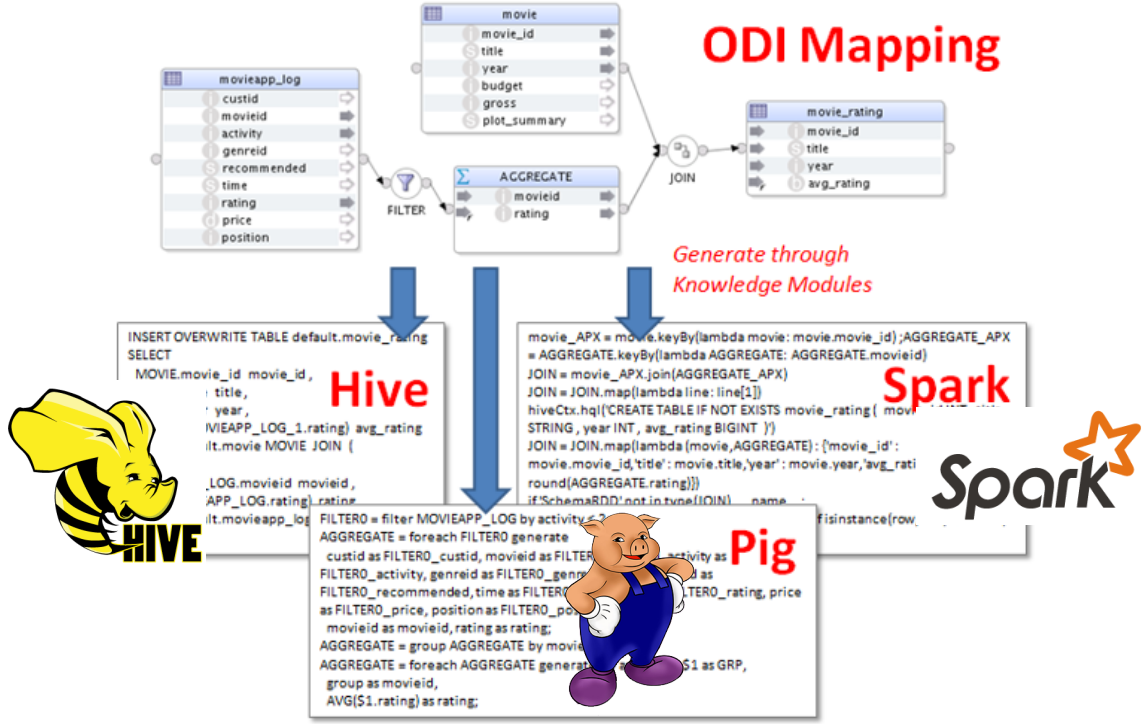
Oracle Data Integrator

Oracle Data Integrator Application Adapters for Hadoop
Oracle Data Integrator for Big Data

Map Reduceによるデータ加工やETL処理、DBへのデータロードをGUIで定義可能



- ファイル/RDBMSからHiveへのロード
- Hive を利用したデータの検証と変換
- FileもしくはHiveからOracleへのロード



- 追加オプションでSparkやPigのコードを生成する事が可能
- Hadoopの最新技術を活用した、高速なインメモリ処理がGUIで定義可能に

Oracle Data Integrator

論理的にデータフローをデザインするだけで、ナレッジモジュールによりSqoopやHiveなどの物理デザインを作成できる

Logical and Physical Design with ODI

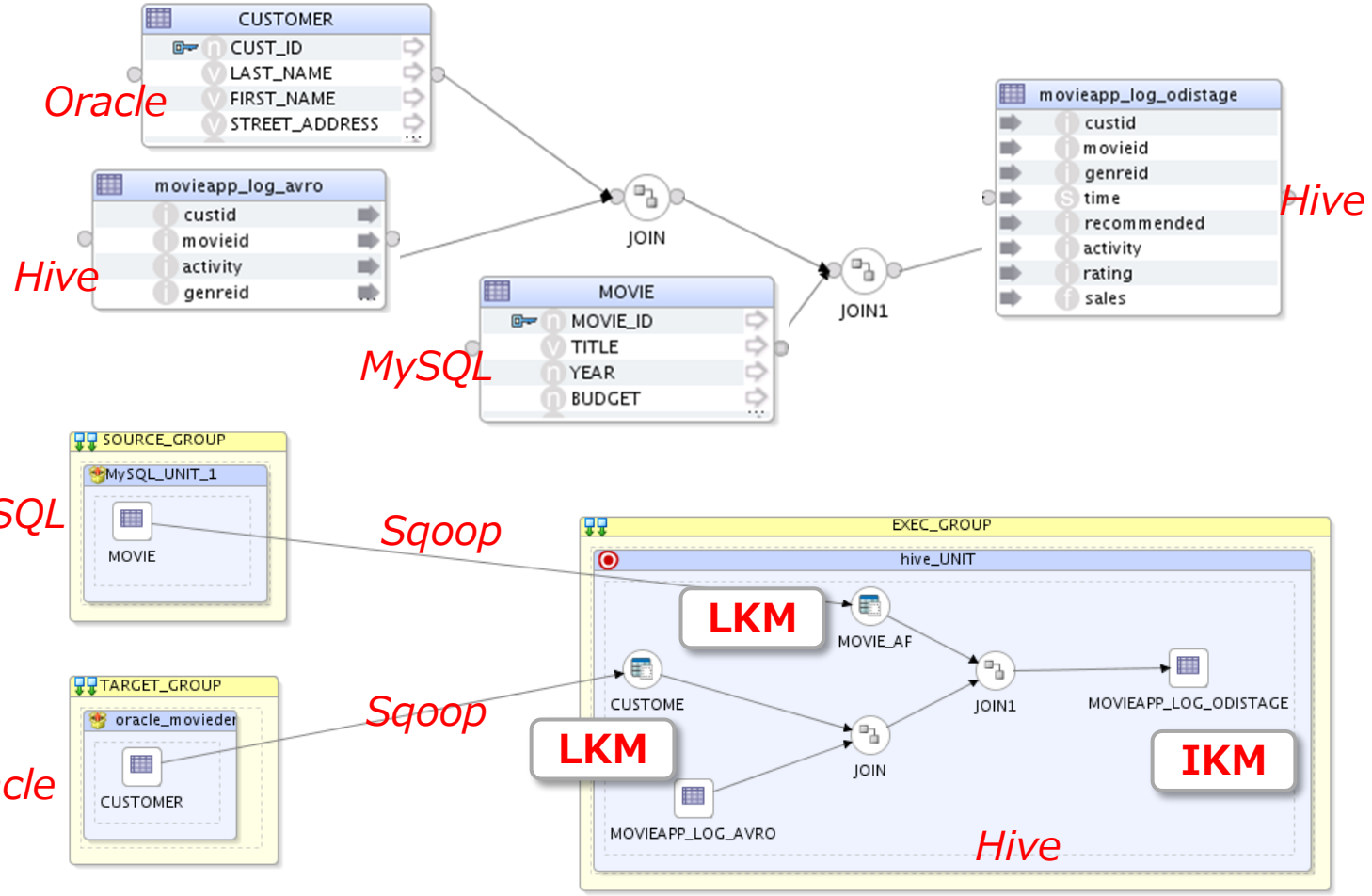
論理デザイン

Staging Location Hint:

Hive

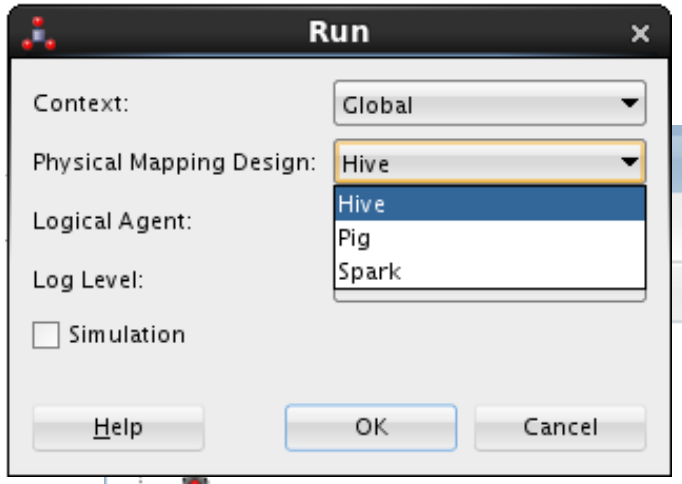
Hive
Pig
Spark

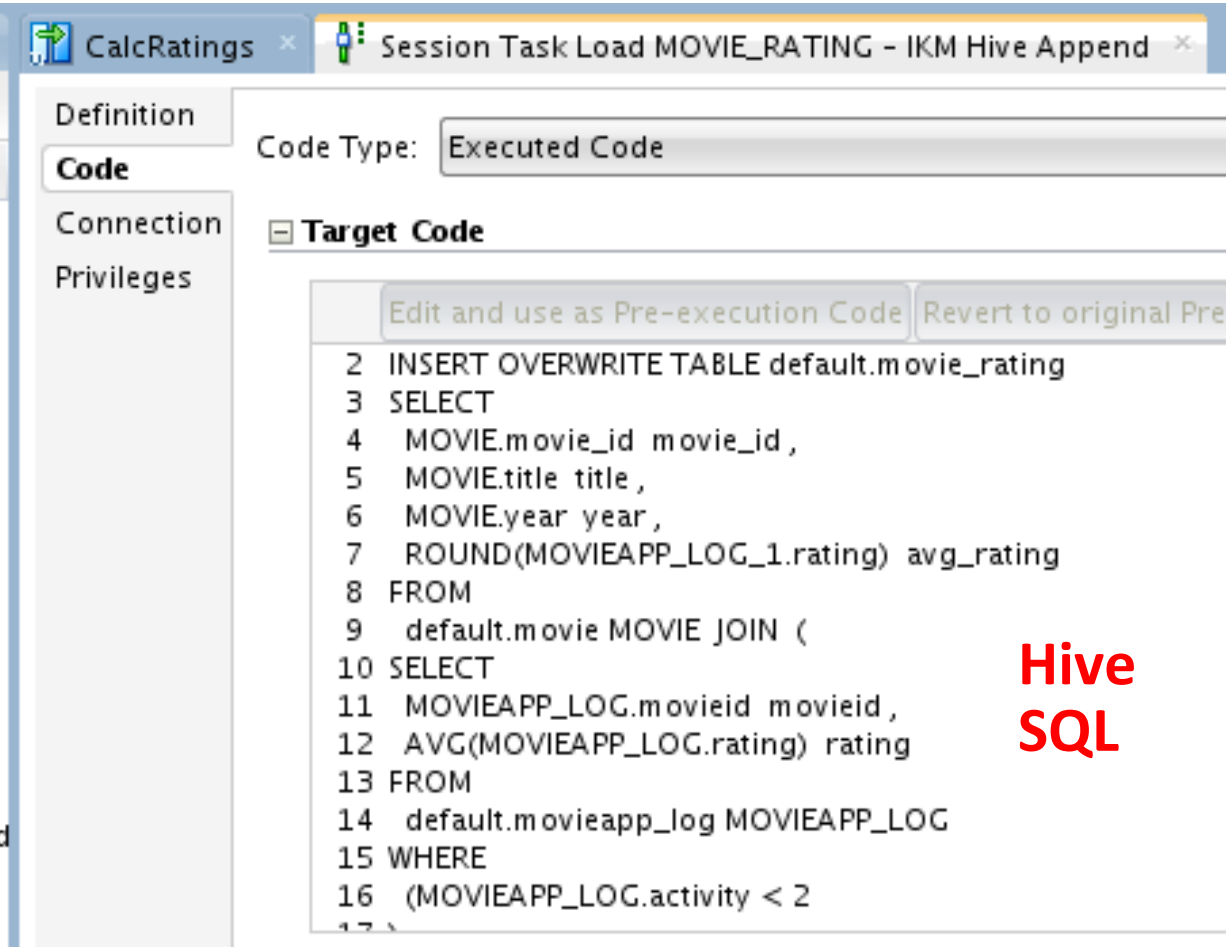
物理デザイン



Hive: Execute Transformation

Oracle Data Integrator



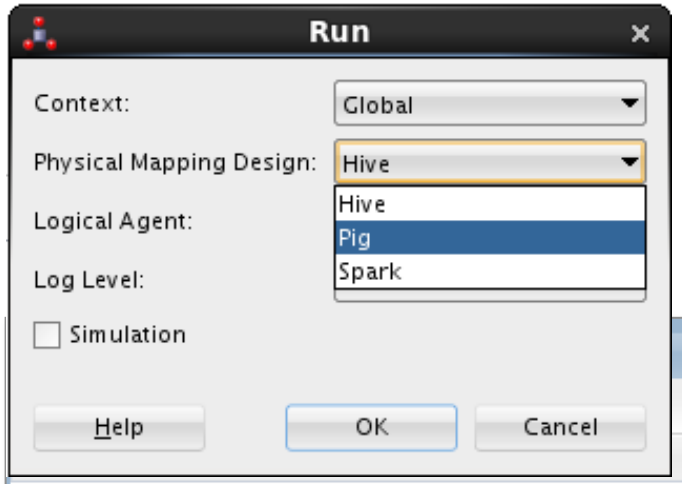


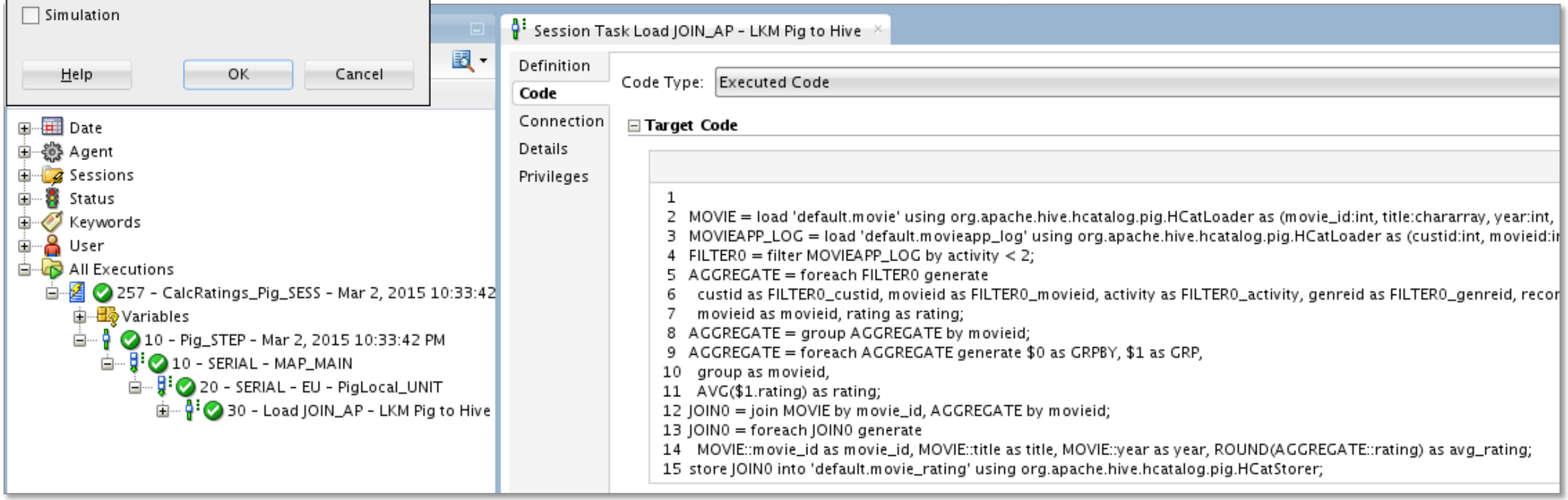
Hive SQL

ORACLE

Pig: Execute Transformation

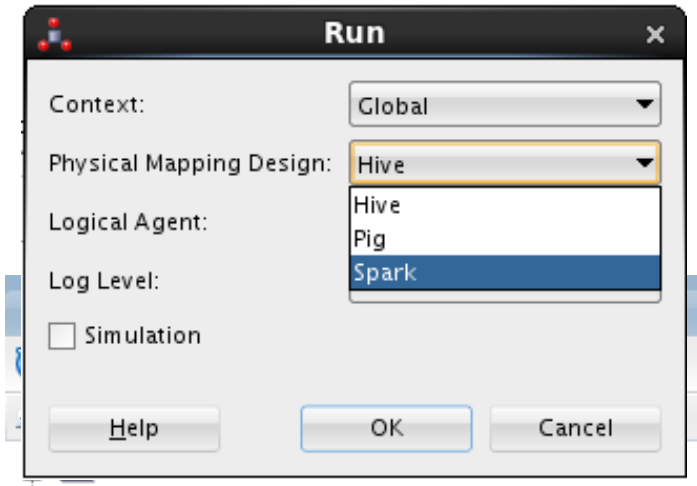
Oracle Data Integrator

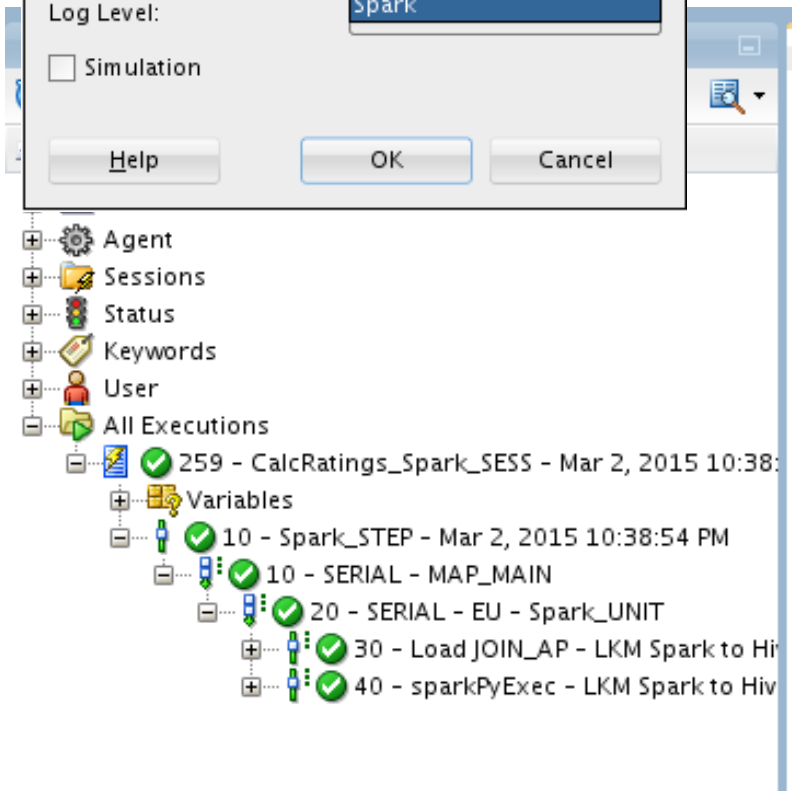


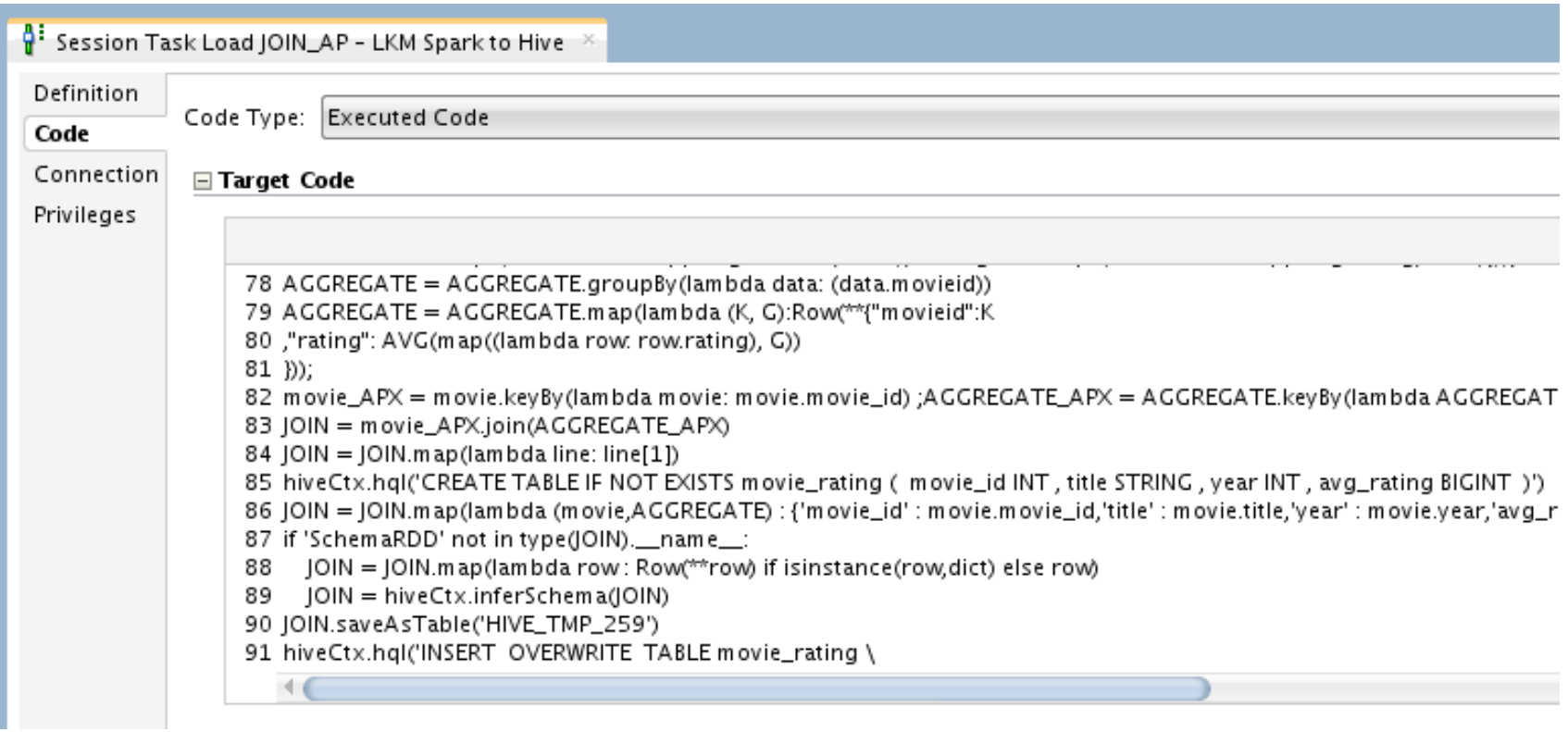


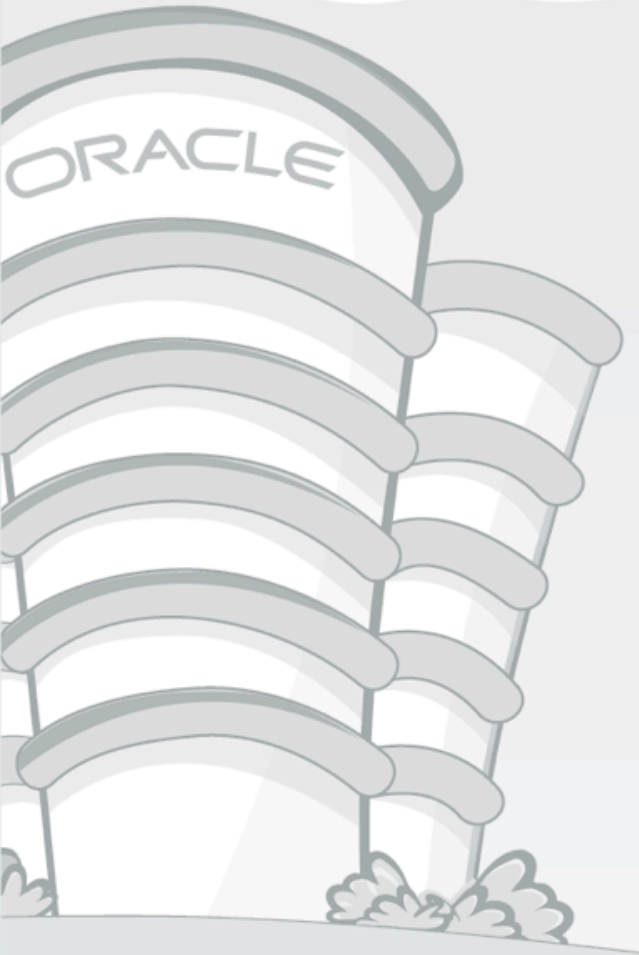
Spark: Execute Transformatior

Oracle Data Integrator









FROM hadoop

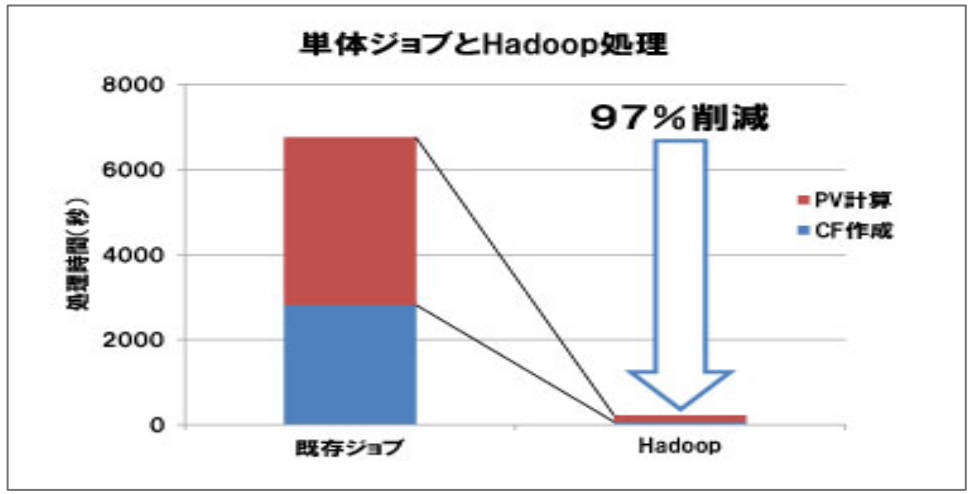
HadoopとRDBMSの連携の問題点

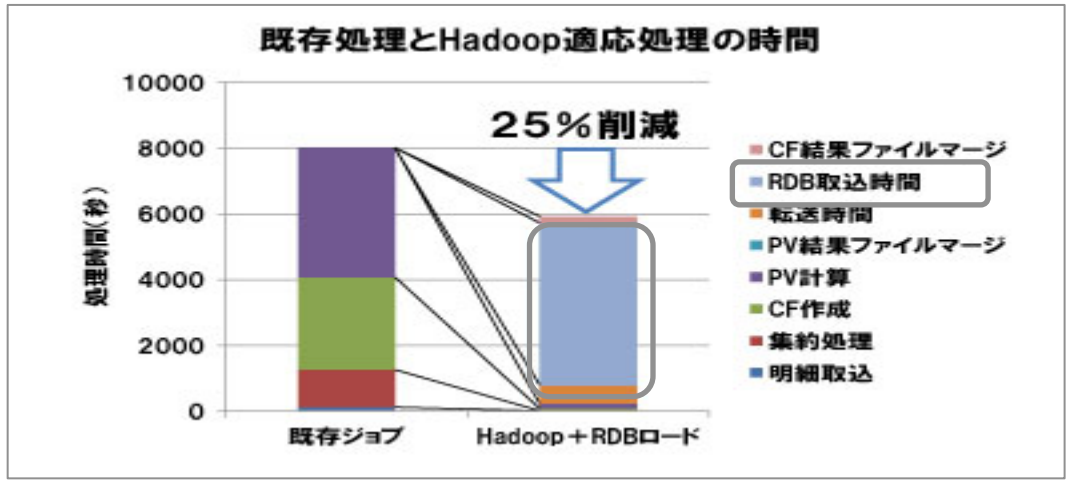
Open SourceのHadoopとOracle DBとの連携製品(Sqoop もしくはそれを拡張したOraOop)もあるが十分な速度がでず、処理全体の中でボトルネックになっている

- NTTデータ殿による金融機関の市場リスク管理のバッチ処理をHadoopで行った検証結果

  金融システムへの最新技術の適用　「大量データ分析処理技術『Hadoop』」（後篇）
  http://e-public.nttdata.co.jp/topics_detail4/id=176

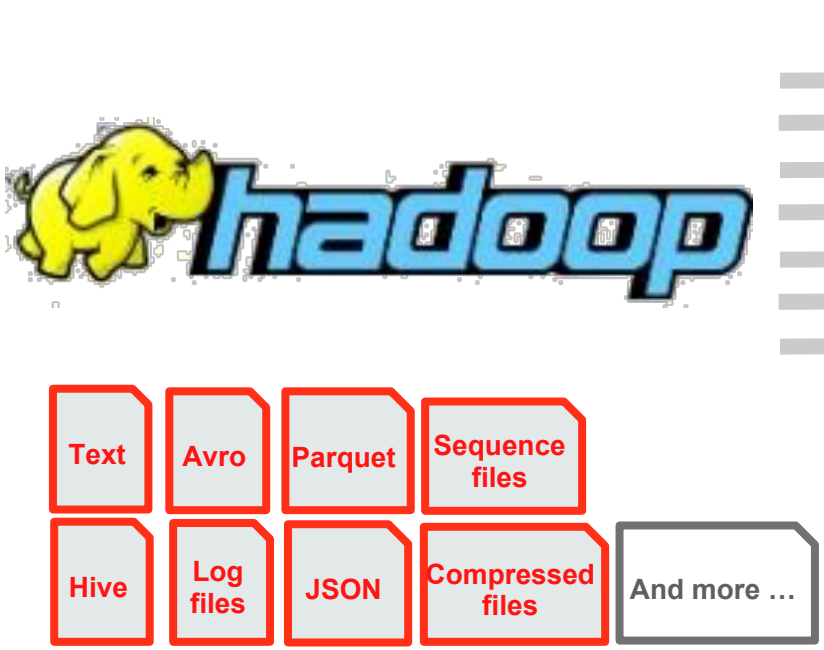
バッチ処理自体は速くなった　しかし　**RDBMSへのロードに時間がかかり トータルではあまり速くなっていない**





Oracle Loader for Hadoop

（Oracle Big Data Connectors機能）



- Hadoop上のデータを並列処理でOracle DBに高速データロード**（15TB/時間）**
- データロード時のOracle DBへの**負荷を最小化**
- 自動ロードバランスによるデータロード処理時間の短縮
- ケルベロス認証のサポート

Oracle Loader for Hadoop

パーティション対応したData PumpをMapReduceで作成し、Direct Pathでロードする仕組み

高速化を支える仕組み

•通常のJDBCインタフェースの他に、ロードに最適化されたDirect Path Loadを利用することが可能

• Oracle DatabaseのPartitionごとに並列にロード処理を行うことが可能なため高速

•データのサンプリングを行うことにより、ロード処理を行うReducerの数を適切に割り当てることで、処理完了までの時間を短縮(後述)

HDFS上の対応フォーマット

形式	摘要
Hive	Hiveテーブルからの読み取り
テキスト(可変長、正規表現)	HDFS上のデリミタ区切りのファイルもしくは、フォーマットを正規表現で記述可能なファイルからの読み取り
任意のフォーマット	InputFormatを独自に実装可能

データベースへのロード方式

方式	摘要
OCI Direct Path	ロードに最適化されたDirect Path Loadモードを利用するため高速 データベースバッファを経由せず、直接データブロックを生成するため高速
JDBC	JDBCによる接続、ロード。
Offline	ロードに最適化されたファイル(Data PumpもしくはCSV)をHDFS上に生成

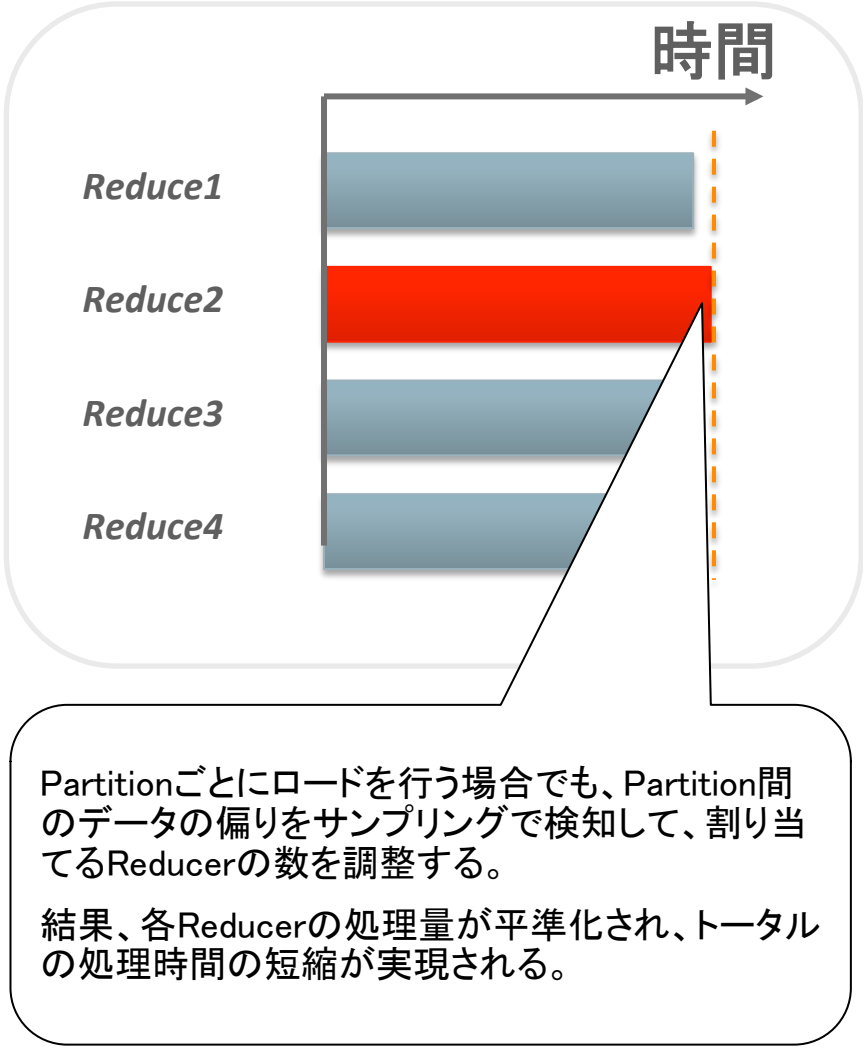
Oracle Loader for Hadoop

パーティションごとのデータに偏りがある場合でも、
パーティションに割り当てるReducerの数を調整して
最適なロードバランスを実現

以下のパラメータを使い、サンプリングの精度を設定可能

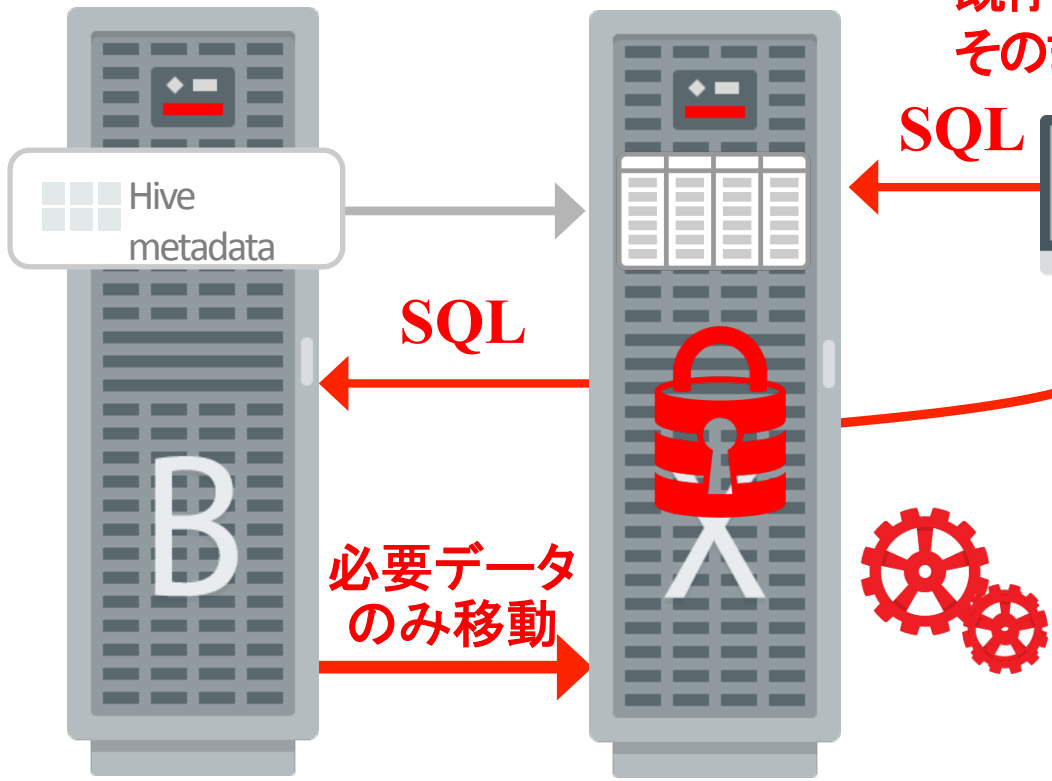
パラメータ	パラメータの意味
enableSampling	サンプリングを行うかどうか
maxSamplesPct	元データのうち最大どれだけの割合のデータをサンプリングするかを指定 (default:0.01)
maxLoadFactor	どのreducerも、ここで設定した割合以上のオーバーロードが起きない (default:0.05)
loadCI	統計的に、ここで指定した確率でmaxLoadFactor以内のオーバーロードに収まる (1から有意水準を引いた値)(default:0.95)

※ maxSamplesPctとmaxLoadFactorと loadCIの組み合わせによっては、統計的に条件を満たせないこともある。
その場合には、サンプリングに基づいたロードバランスを実施しない。一般的にはデフォルト値が効果的。



Oracle Big Data SQL

Oracle DBの外部表からHDFSのデータを参照する仕組み



Smart Scan
クエリをBig Data Applianceの
データノードにオフロード

Storage Index
クエリに必要な
データブロックのみをスキャン

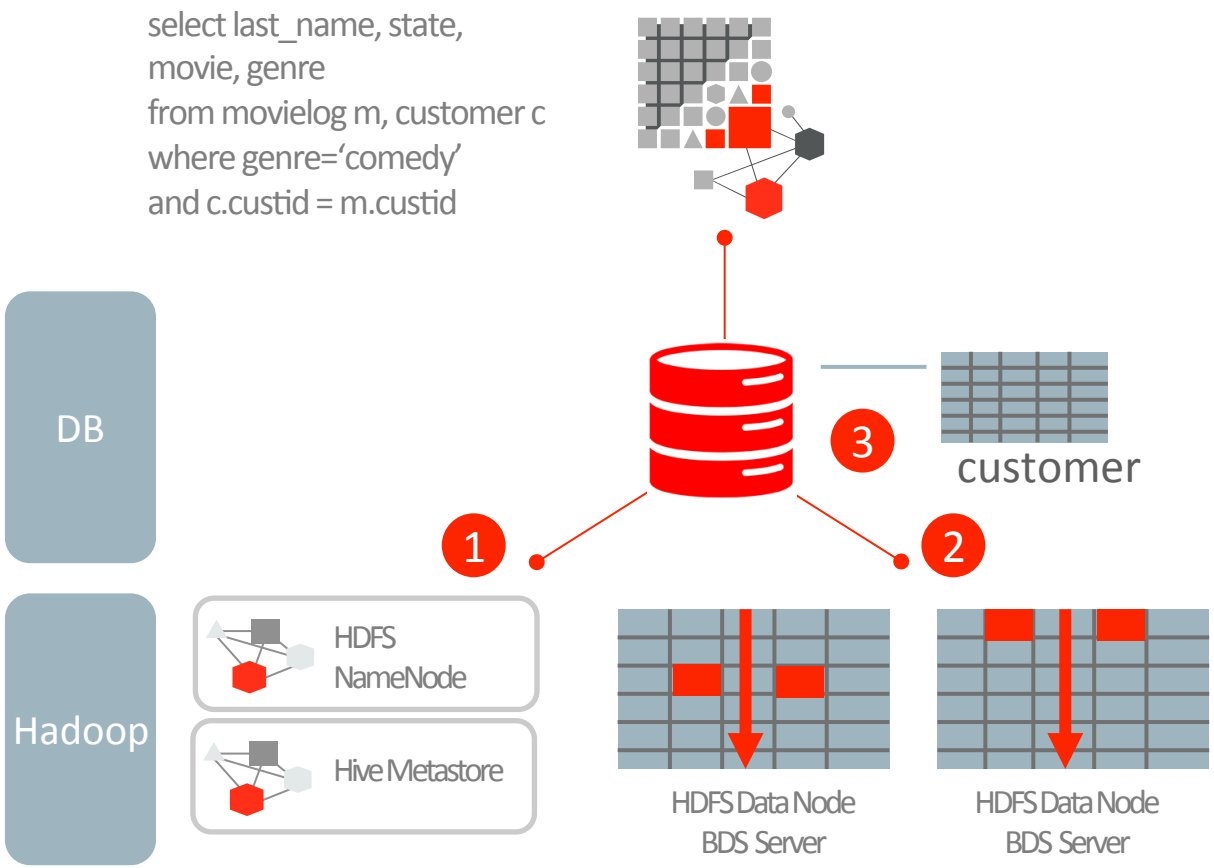
Smart Scan
クエリをExadataの
ストレージサーバーにオフロード

Storage Index
クエリに必要な
データブロックのみをスキャン

Oracle Big Data SQL

Smart Scan：ローカルでの絞り込み・データ転送の極小化

```
select last_name, state,
movie, genre
from movielog m, customer c
where genre='comedy'
and c.custid = m.custid
```



1. NameNode/Hive Metastoreから以下の情報取得:
   - データの保持場所
   - データの構造
   - 対象のブロック数
2. Big Data SQL Serverが並列読込み:
   - DataNodeが並列にデータアクセス
   - 行と列の絞り込み
3. データベースサーバーでの処理
   - 関連するデータのみ転送されてくる
   - データベースのテーブルとジョイン
   - データベースセキュリティポリシーの適用

Big Data SQL 2.0:
並列化の仕組みとStorageHandler対応が拡張

Oracle
Big Data SQL

Big Data SQL 1.0 & 1.1

- Hadoop側の並列度はDB側に依存
  - DB側に不要なPQプロセスが乱立
  - 明示的な並列度指定が必要

Big Data SQL 2.0

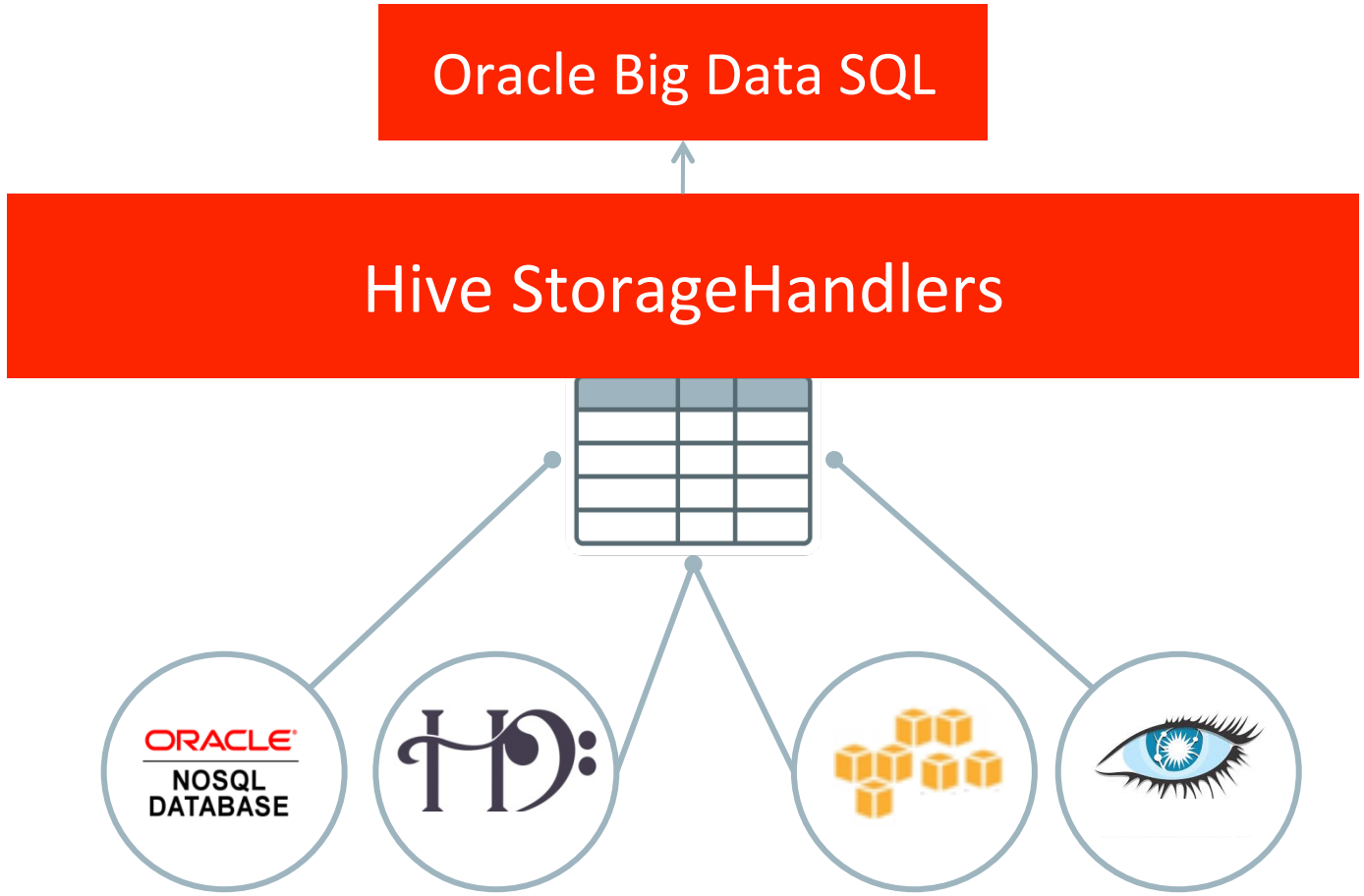
- HadoopとDBの並列度を個別割り当て
- Auto DoPで常に最適な並列度
  - **平均40%パフォーマンス向上**
- **StorageHandler サポート**
  - And more…

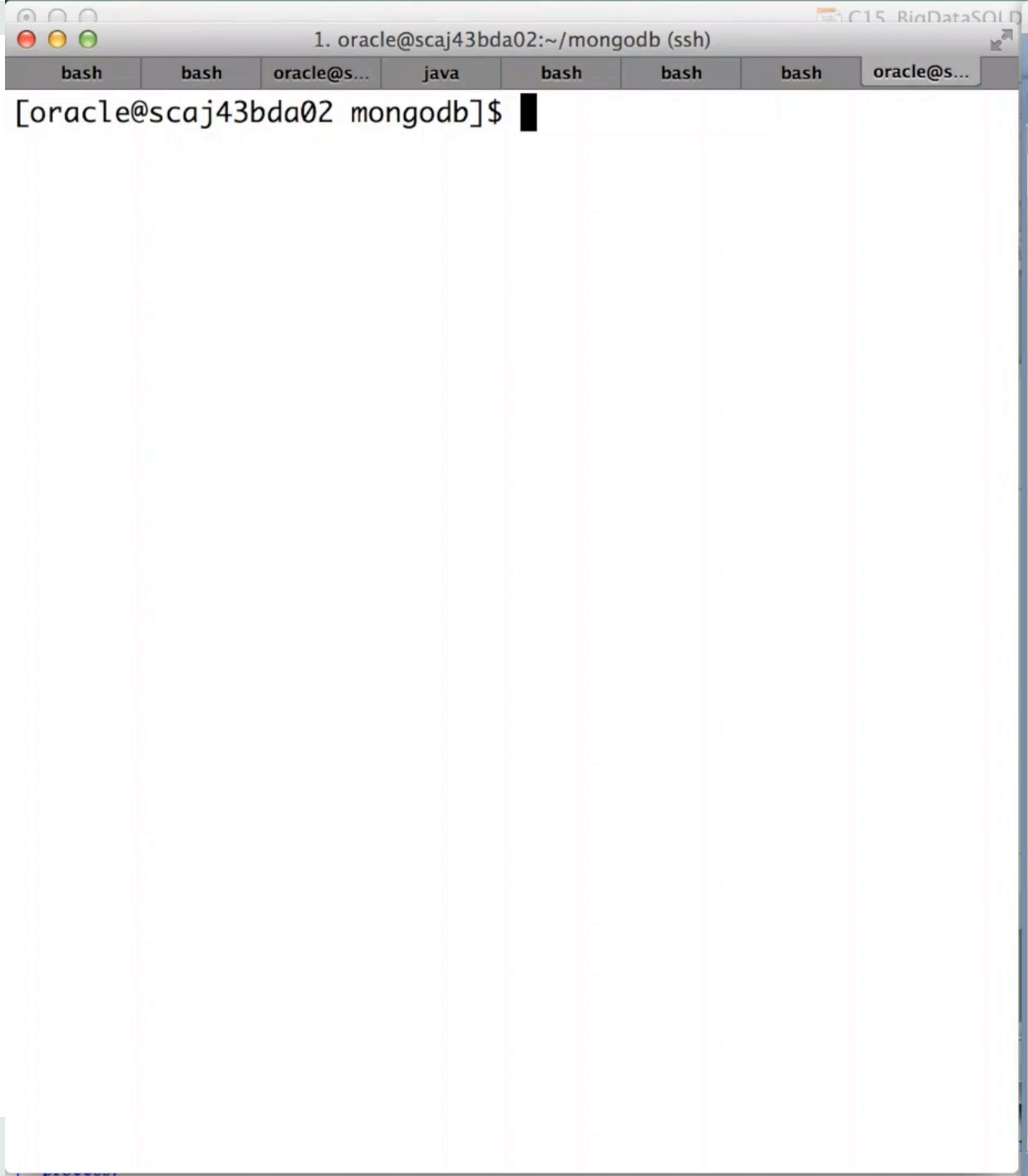
BDS1.1 vs BDS2.0
並列度　社内検証結果

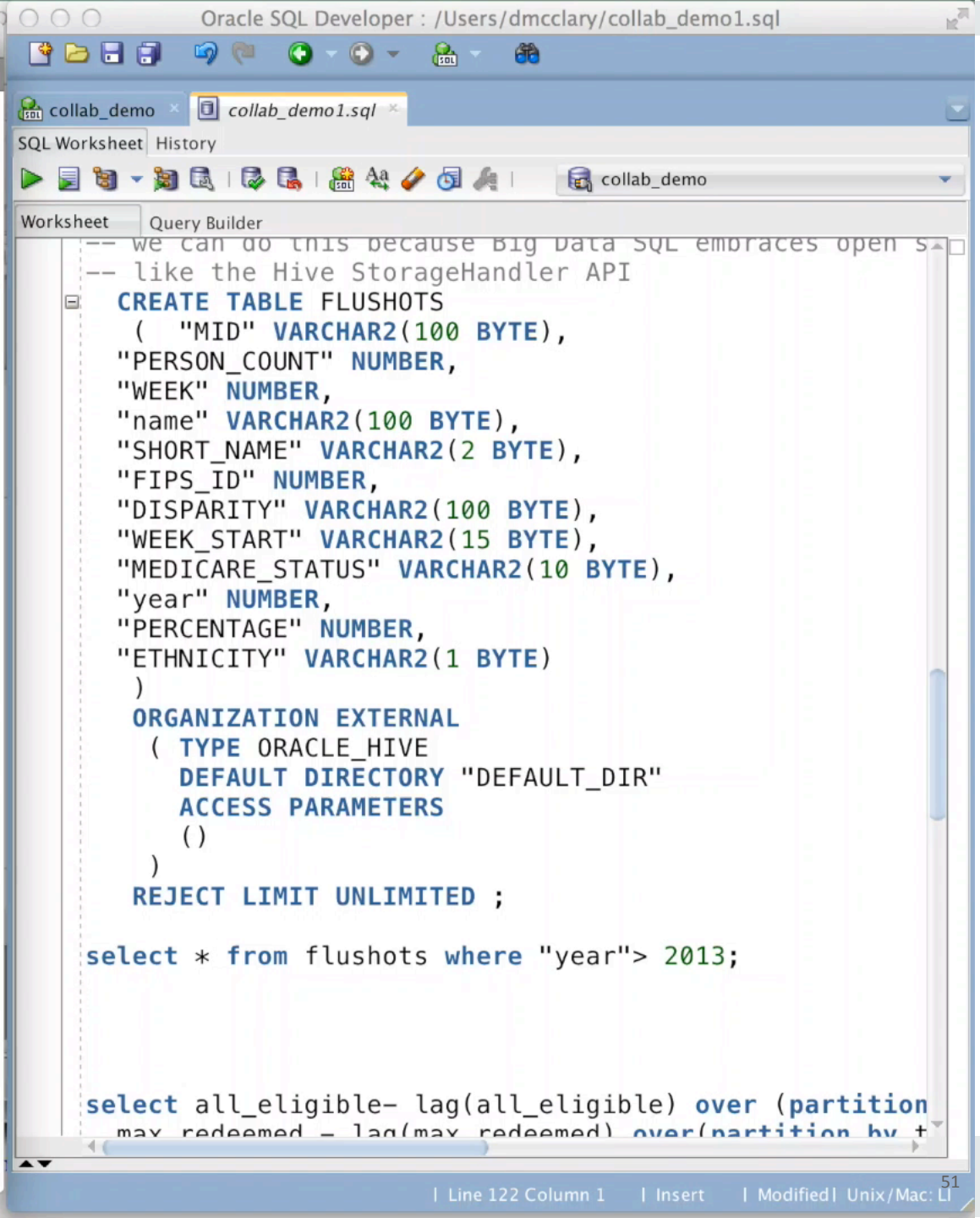
投影のみ

Oracle
Big Data SQL

StorageHandlers: HDFS以外の仕組みにも拡張できる




1. oracle@scaj43bda02:~/mongodb (ssh)
bash
bash
oracle@s...
java
bash
bash
bash
oracle@s...
[oracle@scaj43bda02 mongodb]$


Oracle SQL Developer : /Users/dmcclary/collab_demo1.sql
collab_demo
collab_demo1.sql
SQL Worksheet
History
collab_demo
Worksheet
Query Builder
-- we can do this because Big Data SQL embraces open s
-- like the Hive StorageHandler API
CREATE TABLE FLUSHOTS
("MID" VARCHAR2(100 BYTE),
"PERSON_COUNT" NUMBER,
"WEEK" NUMBER,
"name" VARCHAR2(100 BYTE),
"SHORT_NAME" VARCHAR2(2 BYTE),
"FIPS_ID" NUMBER,
"DISPARITY" VARCHAR2(100 BYTE),
"WEEK_START" VARCHAR2(15 BYTE),
"MEDICARE_STATUS" VARCHAR2(10 BYTE),
"year" NUMBER,
"PERCENTAGE" NUMBER,
"ETHNICITY" VARCHAR2(1 BYTE)
)
ORGANIZATION EXTERNAL
(TYPE ORACLE_HIVE
DEFAULT DIRECTORY "DEFAULT_DIR"
ACCESS PARAMETERS
()
)
REJECT LIMIT UNLIMITED ;
select * from flushots where "year"> 2013;
select all_eligible- lag(all_eligible) over (partition
Line 122 Column 1
Insert
Modified
Unix/Mac:

Big Data SQL 2.0: Storage Indexing

Oracle Big Data SQL

Big Data SQL 1.0 & 1.1

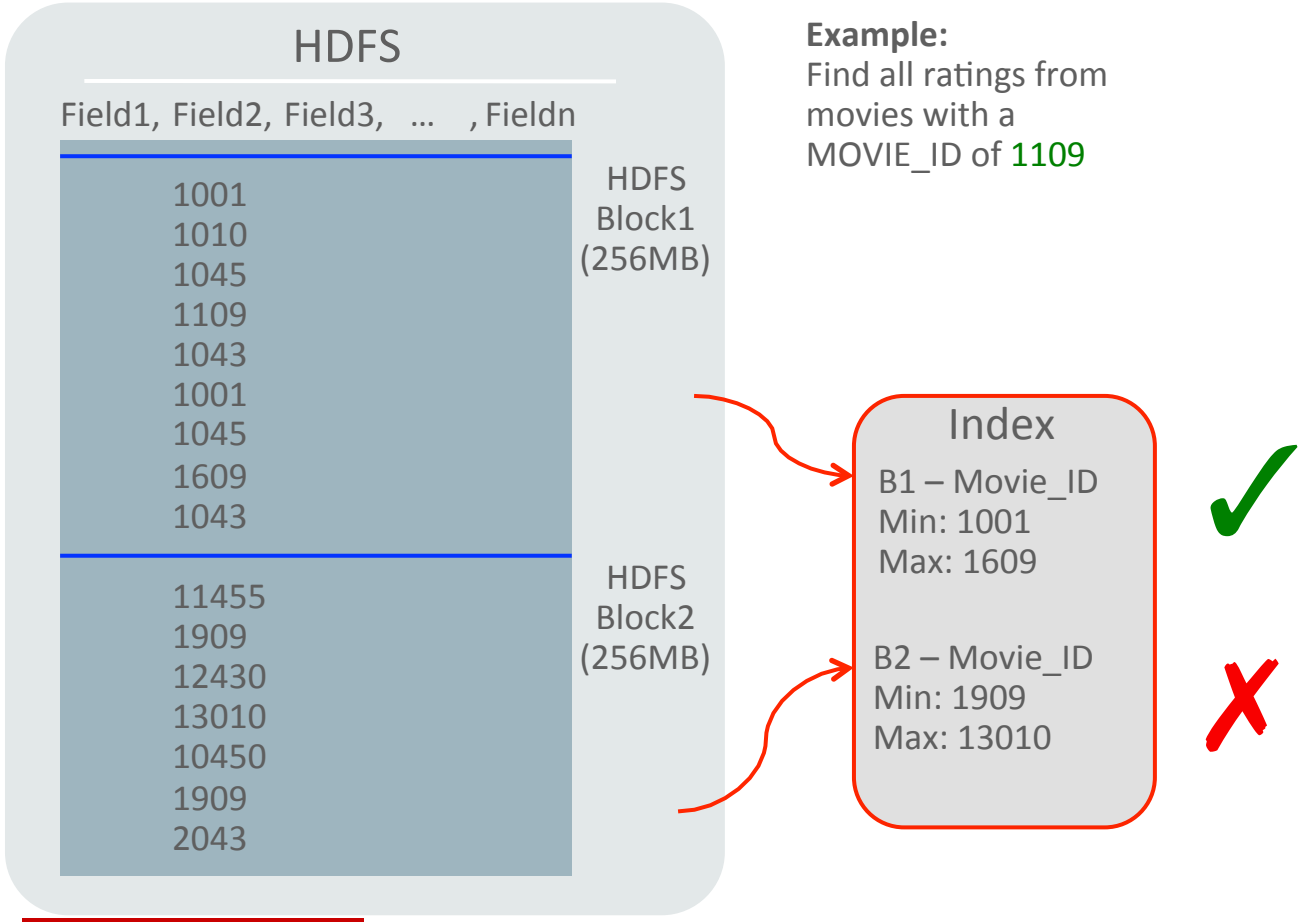
- クエリの度に全てのブロックを読み取り
  - ブロックあたり256MBのI/Oが発生

Big Data SQL 2.0

- 初回アクセス時に自動的にStorage Indexを作成
- ２回目からは不要なI/Oをスキップ
- **平均65% 高速化**
  - 絞り込み条件が強いクエリの場合、100倍以上高速化するものも

Oracle Big Data SQL

Storage Index：スキャン対象を絞込み、クエリ時間とデータIOを削減



Example:
Find all ratings from movies with a MOVIE_ID of 1109

- 自動的にHDFS上のデータブロック毎のIndexの最大値と最小値を作成
- スキャン前に目的のデータが最大値-最小値の間にあるかを確認
- 最大値-最小値の間になければ、スキャンを行わず、クエリにかかる時間と、HDFSからのI/Oを削減

平均65%、最大100倍高速化

Big Data SQL 2.0: Selected TPC-DS Speed Ups

Query	Elapsed Time		Times Faster
	without SI	with SI	
42	141.7s	12.3s	11.5
52	148.6s	26.3s	5.7
53	151.6s	44.3s	3.4
55	124.6s	11.0s	11.3
59	238.1s	63.5s	3.7
65	294.3s	76.1s	3.9
68	125.8s	8.9s	14.1
73	120.9s	10.2s	11.9
79	132.6s	11.9s	11.1
89	362.0s	67.1s	5.4
98	252.2s	13.1s	19.3

BDS1.1 vs BDS2.0
並列度　社内検証結果

投影のみ

今後さらに高速化機能を追加予定

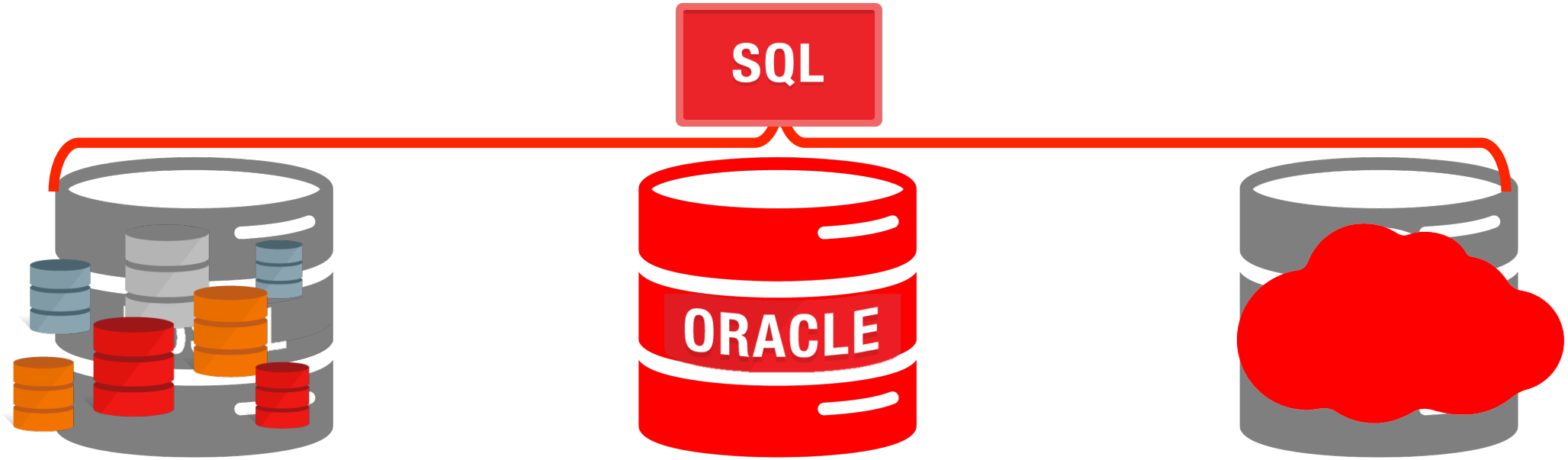
投影のみ

Big Data SQL: 制約もなくしていく予定

投影のみ

Big Data SQLのビジョン

全ての仕組みに共通のインターフェースを提供する



Hadoop+RDBの連携技術　サマリ

一般的なHadoop機能

Oracle独自機能

TO hadoop

Sqoop

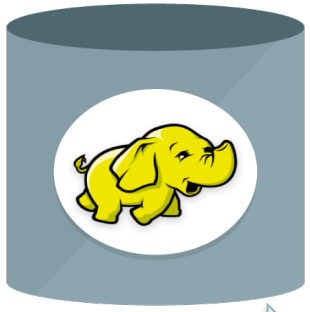
Copy to BDA

Oracle Table Access for Hadoop & Spark

HDFS API

Flume

IN hadoop



SPARK

Hive

MapReduce

FROM hadoop

Sqoop

Oracle Loader for Hadoop

Oracle Big Data SQL

Oracle Data Integrator

バッチではなくリアルタイム連携が求められた時は？

(準)リアルタイム処理

Events

Custom Applications

Apache Kafka
A high-throughput distributed messaging system.

メッセージング・システム
Apache Kafka
N対Mの連係の際には
特に有用

Spark

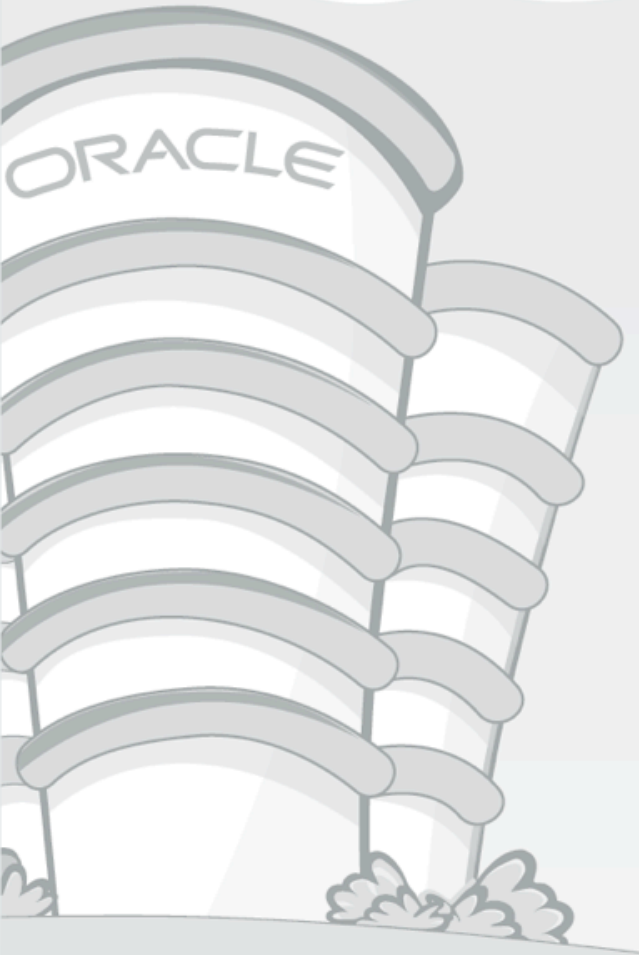
リアルタイム処理:
Spark Streaming
(BDAに含まれる)

hadoop HDFS

ORACLE

Oracle GoldenGate for Big Data

ORACLE



運用面ではどうなんだろう？

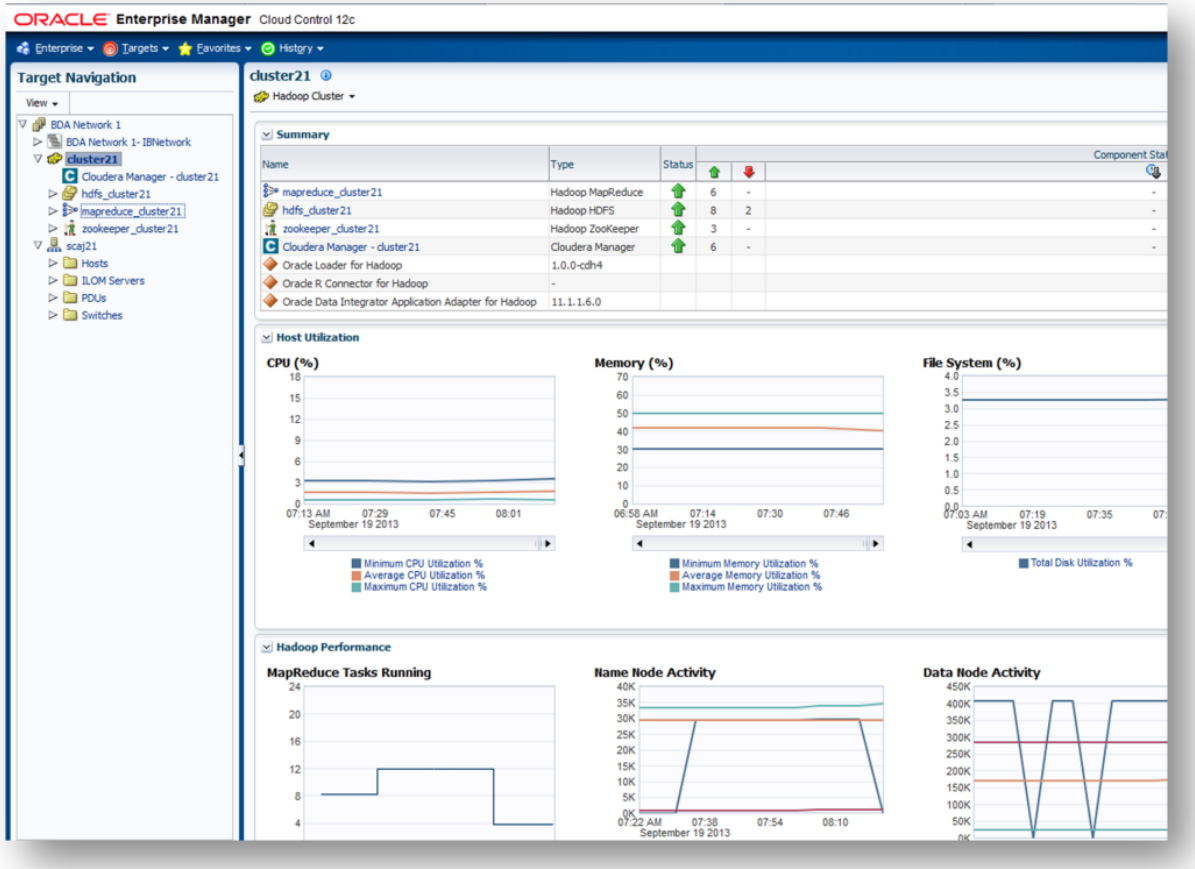
Enterprise Manager連携

- Big Data ApplianceはEnterprise Managerによる管理機能を提供
- ハードウェアの管理機能は、Exadata用のプラグインを流用
- ソフトウェアの管理機能は、Cloudera Managerと連携

基本的にはExadataと同じ監視が可能

統合システム管理

BDA を Oracle Enterprise Manager



- ハードウェアとHadoopサービスのヘルスチェック、死活監視、パフォーマンスの監視
  - 詳細な解析が必要な場合はCloudera Managerにドリルダウン
- 統合されたインシデント管理

Hadoop Cluster

Performance Summary

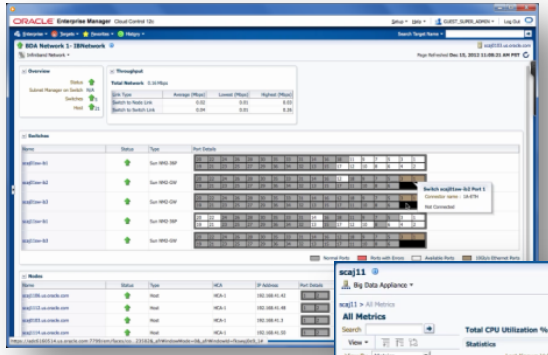
- 全体のシステムパフォーマンスを監視
- HDFSの格納量、MapReduceアクティビティ、ホスト利用率などのトレンドを確認
  - 詳細な分析が必要な場合はCloudera Managerにドリルダウン

Hardware Monitoring

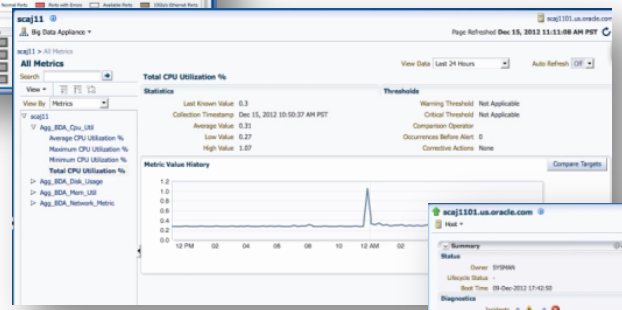
Examples

- ハードウェアコンポーネントを監視:
  - Hosts
  - ILOM Servers
  - PDUs
  - Switches
  - Disks
- サマリーもしくは詳細なメトリックを参照

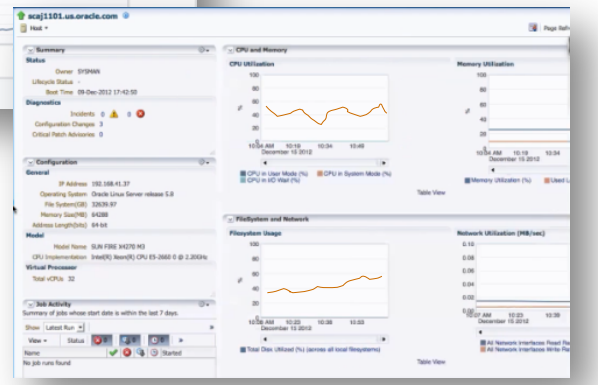
Infiniband Network



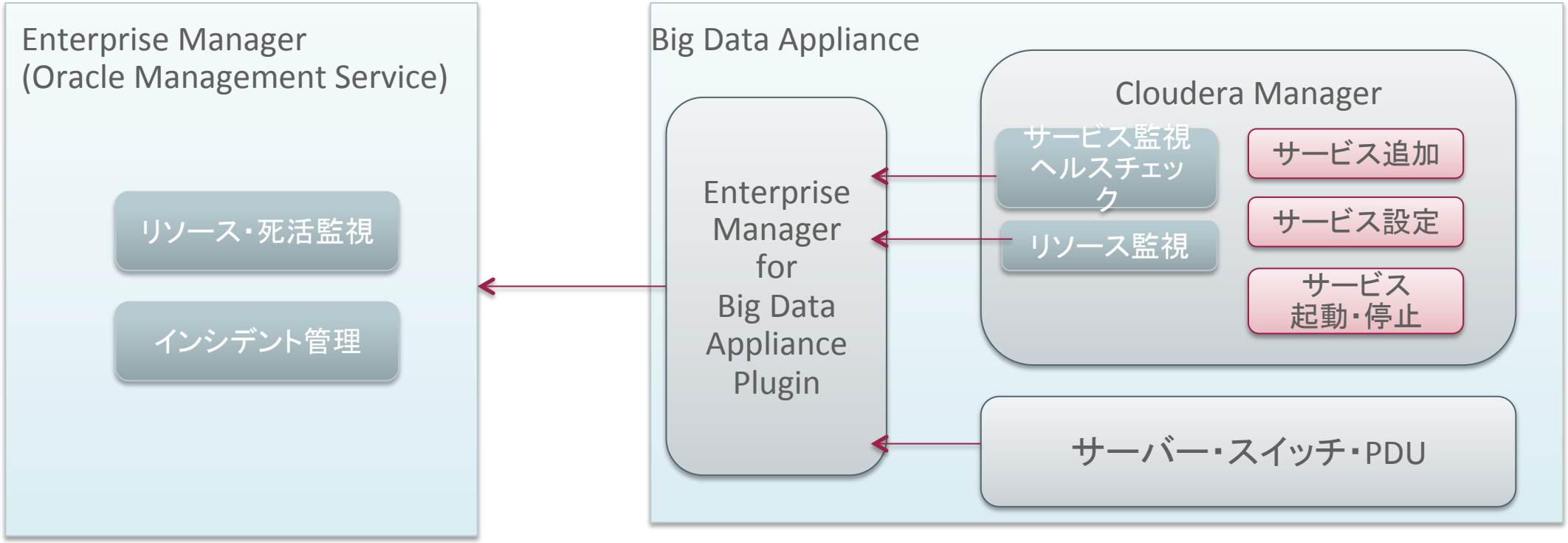
BDA CPU Utilization

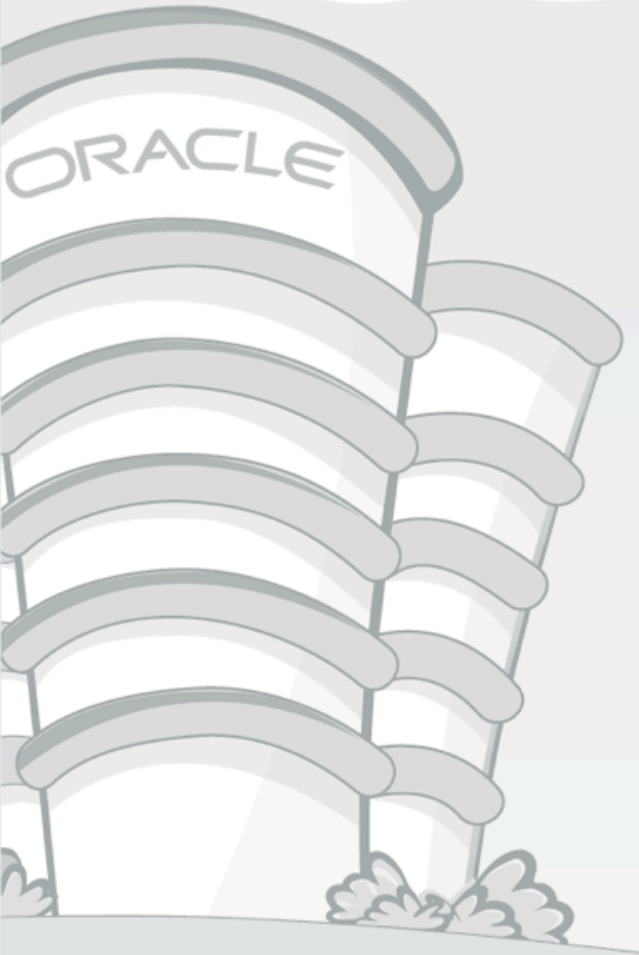


Host Level Metrics



Enterprise ManagerとCloudera Managerの連携方式





Cloudへの取り組み

オラクルのクラウド戦略

Integrated Cloud: エンタープライズ向けの統一化されたプラットフォーム

Oracle Big Data Cloud Service

エンタープライズ向けビッグデータ活用環境をクラウドで

Spark

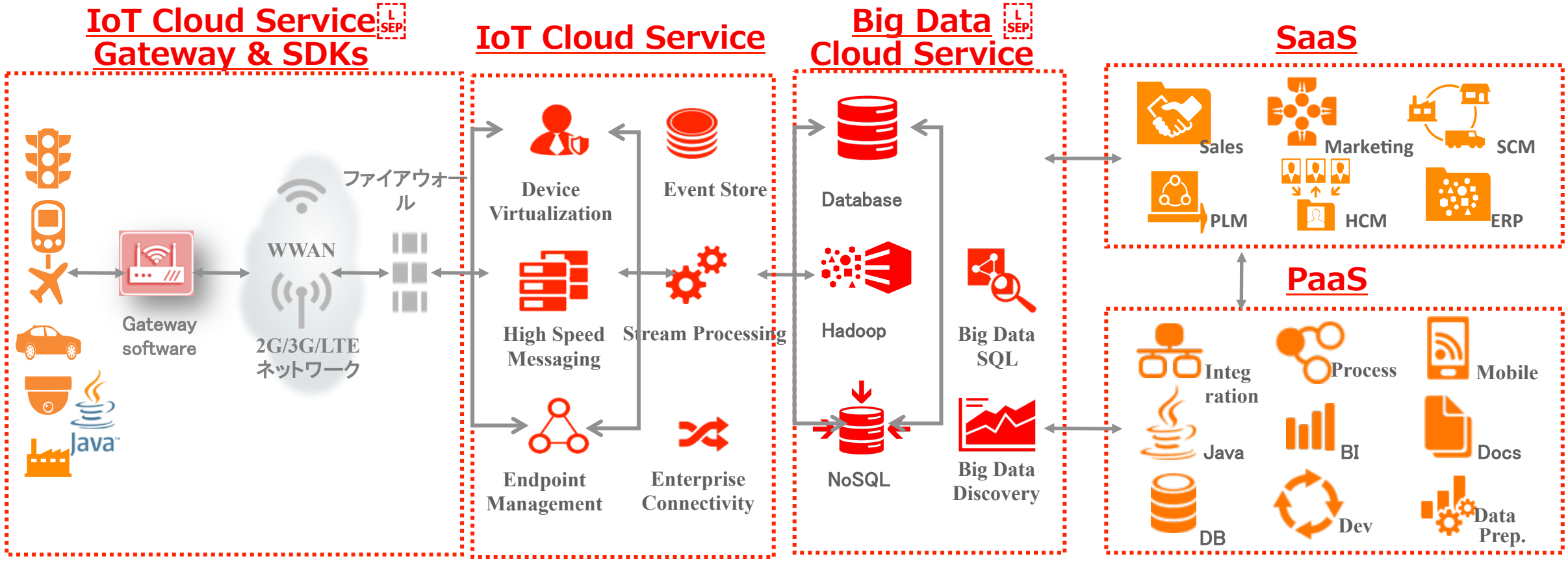
hadoop

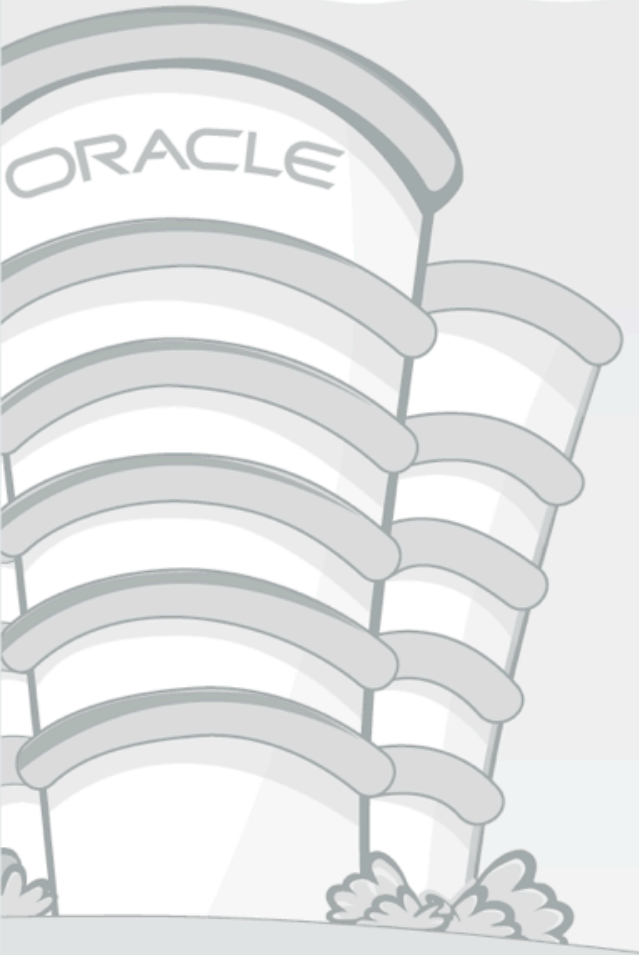
cloudera

高パフォーマンスな専用環境	高パフォーマンスかつセキュアな 最新の Hadoop の専用環境をご提供 必要に応じて柔軟なスケールアップ/ダウンも可能
ビッグデータ活用のための製品も含有	オラクルの最新ビッグデータ活用製品も含有 単なるインフラ層のコストや管理コスト削減 だけでなく、ソフトウェアも含めたTCO削減が可能
SQL一つで全てのデータを活用可能	Oracle Big Data SQL Cloud Service により RDBMS, Hadoop, NoSQL にSQLでアクセス可能 クラウド上で総合的な ビッグデータ管理システムを実現

Big Data Cloud + IoT Cloud

Big Data + IoT環境をセキュアなクラウドでも活用可能





Oracle DBとHadoop連携の勘所

Oracle DBとHadoop連携の勘所

- Hadoopに切り出す、業務・データを適切に見極める事が重要
  - データの移動はコスト
  - Hadoopが苦手な処理を無理やり実装しない

TO hadoop

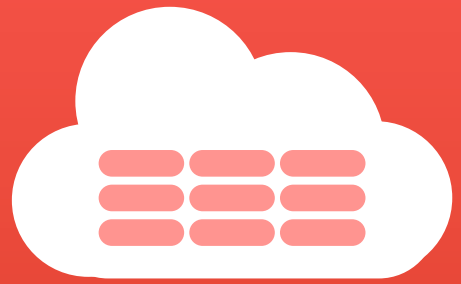
- 移動対象の種類と量
  データの移動に時間がかかり過ぎないか
- バッチ対象データの断面の取得方法
  特定時刻のデータを取得する必要があるか

IN hadoop

- 並列処理が有効な処理か?
  →「顧客ごと」など処理の分割単位が明確であれば、並列化の効果が大きい
- 移行工数: 処理の複雑さ
- 移行工数: 現行のロジックを再利用できるか?
- 独立性: 該当処理を利用しているジョブネットの数
- 独立性: 後続処理の有無

FROM hadoop

- 書戻しの種類と量
  データの書戻しに時間がかかり過ぎないか
- 書き戻しの際のトランザクションの一貫性



クラウド・テクノロジーを語ろう

Oracle Cloud Developers

第1回 Meetup 2016年1月29日　19:00～
@オラクル青山センター

参加登録はこちら：http://ora.cl/XHf

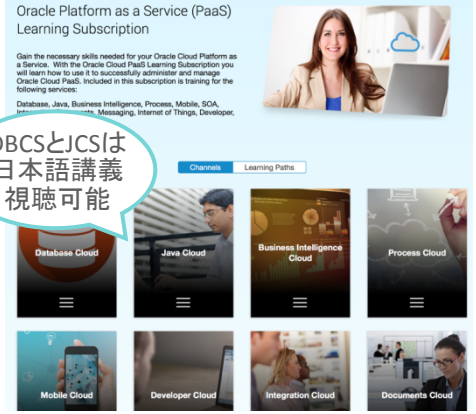
```
var community = React.createClass({
        init : function(){
                return {
                        date : “2016-1-29”,
                        location : “OAC”,
                        goal : [
                                “Learn”,
                                “Connect”,
                                “Have Fun”
                        ]
                };
        }
});
```

Oracle Cloud ラーニング・サブスクリプション

Oracle Cloud (PaaS) の導入から運用まで、クラウドを活用するために必要なスキルを身につけた "Cloud Ready" なエンジニアを育成するための学習プラットフォーム

- Oracle Cloud Service の活用に必要なスキルを学習できるビデオ・トレーニング
- 製品アップデートに応じて最新のコンテンツに更新
- 1年間のサブスクリプション形式

Oracle Platform as a Service ラーニング・サブスクリプション



定価: ~~116,856~~ 円 (税込)

50% Off

特別価格: 58,428 円 (税込)

1ユーザー/1年間利用可能

多彩な Oracle PaaS の活用方法をトータルにカバー。すべての Oracle PaaS 技術者にオススメします！

学習内容:

- Oracle Cloud Platform as a Service の使用方法
- Oracle PaaS の多様なサービスを活用する利点
- Oracle PaaS の運用管理
- Oracle PaaS を使ったアプリケーションの開発とデプロイ
- 既存のアプリケーションの Oracle PaaS への移行 など

【対応サービス】
Database Cloud, **Java Cloud**, Business Intelligence Cloud, Process Cloud, Mobile Cloud, Integration Cloud, Documents Cloud, Messaging Cloud, Internet Of Things Cloud, SOA Cloud, Database Backup Cloud, Developer Cloud

ただいま 無償体験版公開中！

Oracle Cloud インスタンスの作成やクラウド上の Oracle Database, WebLogic Server の起動方法など、技術者が円滑に Oracle Cloud (PaaS) をはじめるためのポイントを学習できる『Getting Started』を視聴可能

アクセスはこちらから
education.oracle.co.jp/cls_paas

【ご注意】Oracle Platform as a Service (PaaS) ラーニング・サブスクリプションの最小購入ユーザー数は 5 です。
本特別価格は、**2015 年 12 月 31 日まで**にご購入される方に対して適用されます。また、他の割引契約、またはキャンペーンと併用することはできません。

Integrated Cloud

Applications & Platform Services


ORACLE®