

The logo for Vertica, consisting of the word "VERTICA" in a white, sans-serif, uppercase font. The letters are spaced out, and the 'V' is particularly prominent. The background is a solid blue color with a subtle pattern of white dots and lines, suggesting a data visualization or network structure.

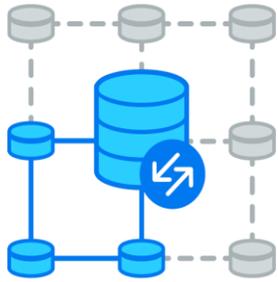
Vertica Analytics Platform

대용량 데이터 분석에 최적화된 DBMS

www.vertica.com

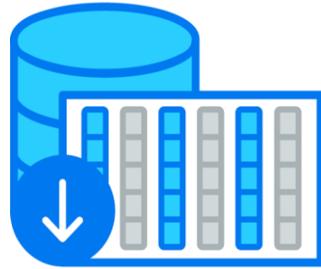
Vertica 아키텍처 소개

Vertica는 순수 Columnar 저장 엔진을 가진 Pure MPP(Massively Parallel Processing) 구조의 DW 분석 플랫폼으로 분석에 최적화 되어 있습니다. 대표적인 기술적인 특징은 다음과 같습니다.



Pure MPP Distributed Query

- Master node가 불필요한 MPP 아키텍처로 SPOF 방지
- 분산 쿼리 수행



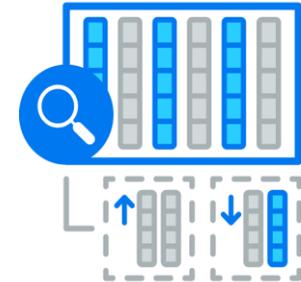
Columnar

- 데이터를 컬럼 단위로 저장
- 쿼리 수행 시 필요한 컬럼만을 디스크로부터 읽어 빠른 쿼리 성능 보장



Encoding Compression

- 데이터 저장 시 인코딩/압축하여 효율적인 storage 사용
- 컬럼별 최적의 인코딩 알고리즘 적용
- 조회 시 인코딩 된 상태로 디스크 I/O 처리



Projections

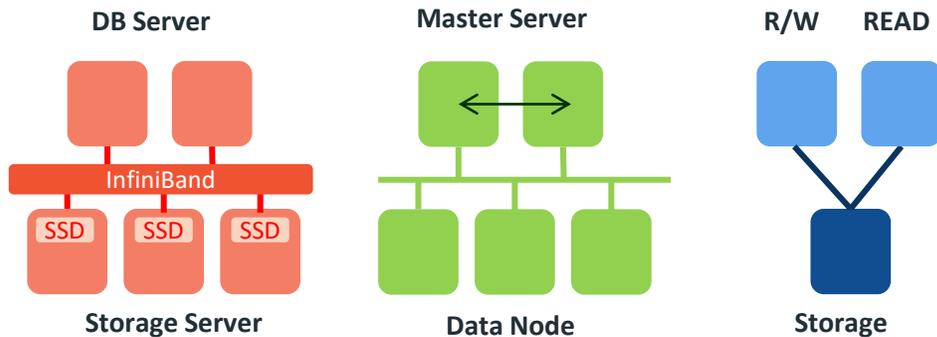
- Projection이라는 최적화된 형식과 구조로 데이터를 저장하여 인덱스 불필요
- 데이터 저장 시점에 분산/정렬되어 저장됨

SPOF(single point of failure) : 단일 장애점은 시스템구성 요소 중에서 하나가 동작하지 않으면 전체 시스템이 중단되는 요소를 말한다.

Vertica 아키텍처의 특징 > Pure-MPP(Massively Parallel Processing)

Vertica는 별도의 마스터 노드가 필요 없이 **모든 노드가 동일한 역할을 수행하는 pure-MPP 구조**입니다. 또한 클러스터 구성이나 노드 구성에 특별한 하드웨어나 소프트웨어를 필요로 하지 않기 때문에 비용적인 강점이 있으며 복잡한 구성이 불필요하여 클러스터 구성 과정이 매우 간단하고 빠릅니다.

Other Systems



타사 appliance 시스템

- 두 종류 이상의 서버
- 특별한 H/W 사용으로 복잡도 증가
- 마스터 서버를 통한 작업 수행
- 온프레미스 구성만 가능하거나 클라우드 구성에 제약이 존재
- 관리/운영에 다양한 고려사항 존재

VERTICA



- No specialized nodes
- All nodes are peers
- Query/Load to any node
- Continuous/real-time load & query

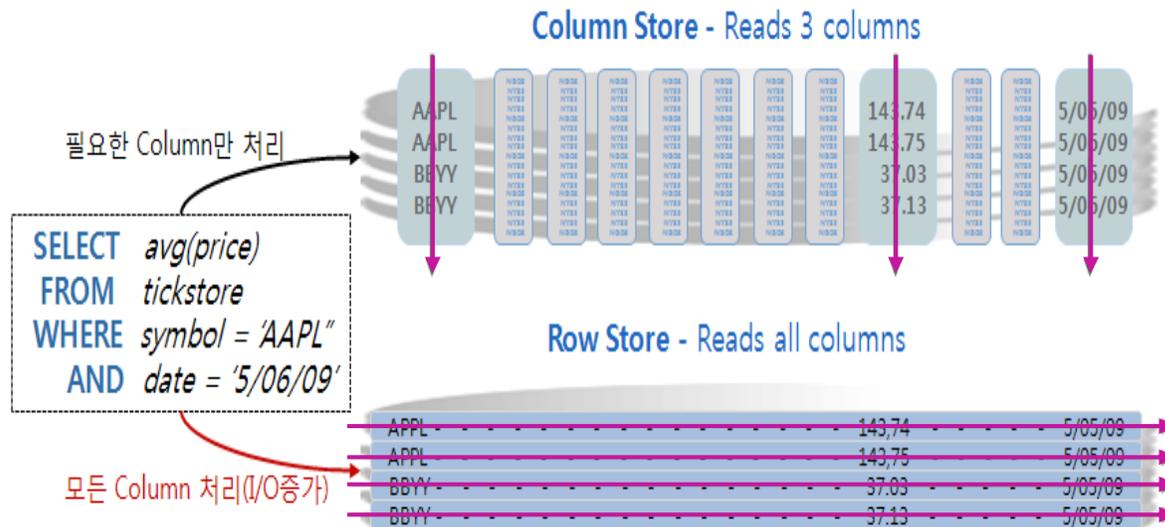
VERTICA

- 동일 스펙/ 동일 구성의 서버
- 단순한 구성
- 아무 서버에나 작업을 요청하면 전 노드가 병렬 수행
- 온프레미스 / 클라우드 모두 구성 가능
- 관리 및 사용 용이성 확보



Vertica 아키텍처의 특징 > Native Columnar

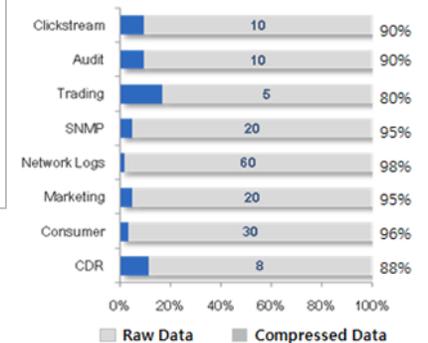
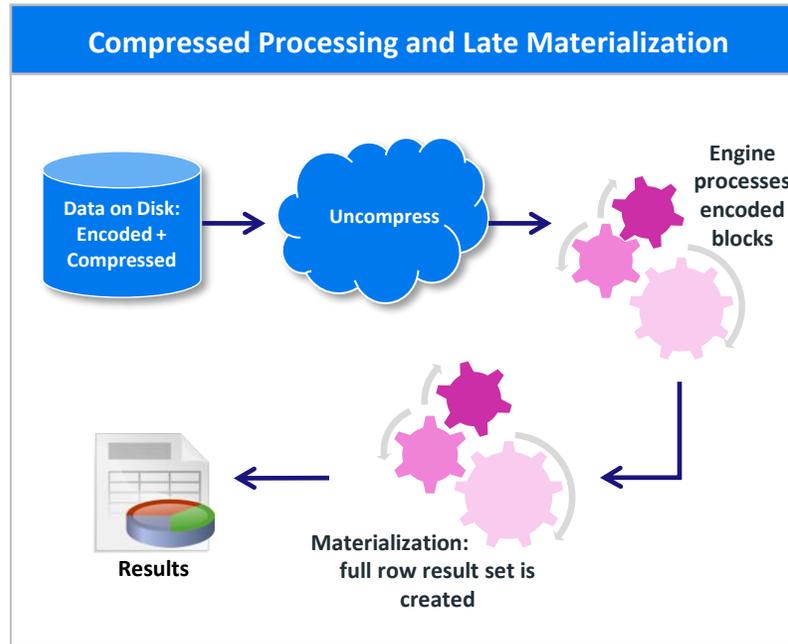
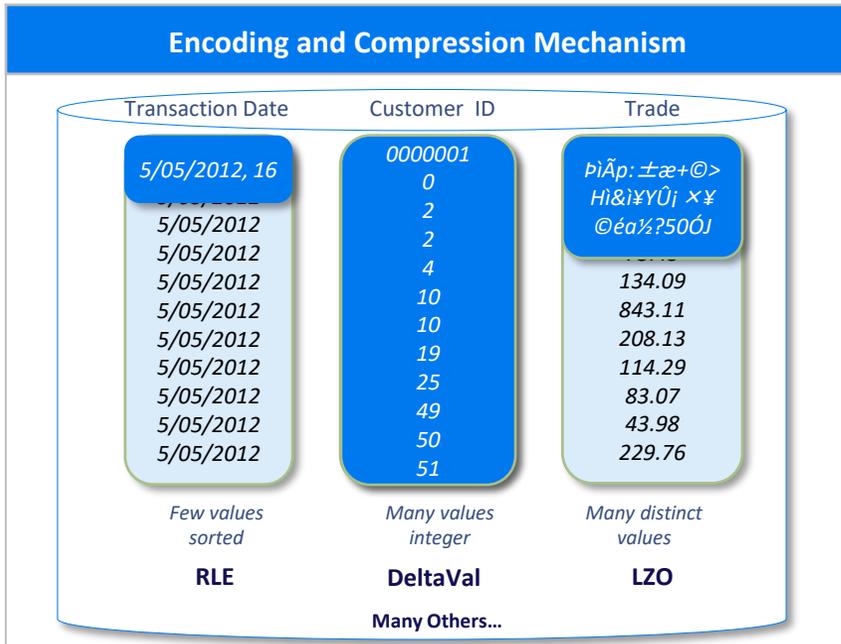
대용량 데이터를 관리하는 DW 데이터베이스의 성능은 I/O를 얼마나 줄일 수 있느냐에 달려 있습니다. Vertica의 Columnar DBMS 아키텍처는 Query 수행에 필요한 Column 만을 읽어 올 수 있도록 설계되었기 때문에, Query 시 마다 모든 열을 읽어와야 하는 row 기반 DBMS와 비교하여 I/O 발생량을 획기적으로 감소시킬 수 있습니다.



- 저장/조회가 물리적인 I/O 레벨부터 컬럼 단위로 처리
- 컬럼 기반 저장 기술에 맞는 쿼리 옵티마이저
- 컬럼 단위 저장, 처리를 위한 별도의 옵션이나 절차가 불필요
- 컬럼 저장 구조에 최적화된 데이터 적재와 트랜잭션 처리
- 적은 하드웨어 리소스로 다른 DBMS와 동일한 작업 수행

Vertica 아키텍처의 특징 > 압축 및 인코딩으로 I/O 최소화

서로 다른 데이터 타입이 혼재되어 있어 압축률이 좋지 않은 row 기반 DBMS와는 달리, 동일한 데이터 타입을 가지는 column 단위로 데이터를 저장하는 column 기반 DBMS는 높은 압축율을 제공합니다. Vertica에 내장된 다양한 데이터 인코딩 및 압축 알고리즘은 높은 압축율을 제공하여 스토리지 사용량을 효과적으로 절감할 수 있도록 합니다.



Vertica 아키텍처의 특징 > 데이터 이중화로 무중단 서비스 제공

Vertica 는 데이터 이중화 기능을 이용하여 **노드 장애 시에도 중단 없는 서비스**를 가능하게 합니다. 데이터베이스 용량 확장을 위한 노드 추가 시나 유지보수를 위한 노드 제거 시에도 서비스 중단 없이 작업이 가능합니다.



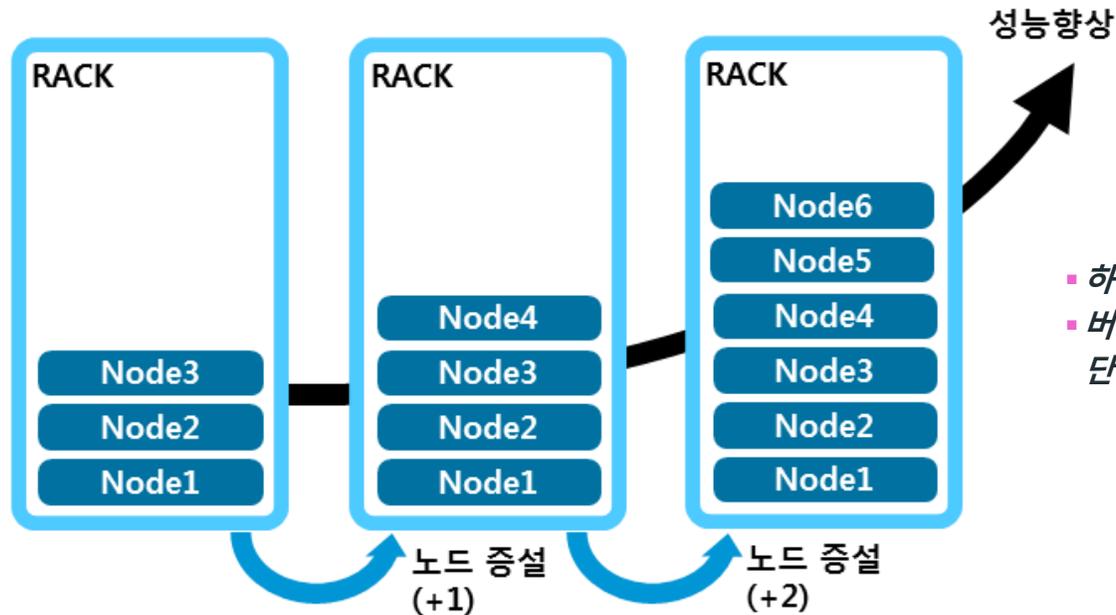
- RAID 기능과 유사한 데이터 이중화(buddy projection)에 의한 노드 장애 무중단 지원
- 데이터베이스 확장을 위한 노드 증설 시에도 서비스 무중단
- H/W 유지 보수를 위한 노드 제거 시에도 서비스 무중단 - (CPU/Memory/스토리지/OS 등)
- 스토리지 장애 시에도 해당 노드 무중단 (RAID 적용)
- 시스템 장애 복구시 자동으로 클러스터 내의 다른 서버로 부터 데이터 동기화 수행



노드 장애가 해결되어 다시 정상적으로 부트되면, 자동적으로 그동안 다른 노드에서 변경되었던 데이터가 중단되었던 노드로 동기화 됩니다. 이 과정 역시 온라인으로 자동 수행되므로 서비스의 중단은 발생하지 않습니다.

Vertica 아키텍처의 특징 > 증설

데이터 및 사용자 증가 시 **노드 단위의 증설**을 통해 성능을 향상시키고, **온라인 데이터 재분배(data rebalancing)** 과정으로 데이터베이스 다운타임 없이 확장 가능합니다.

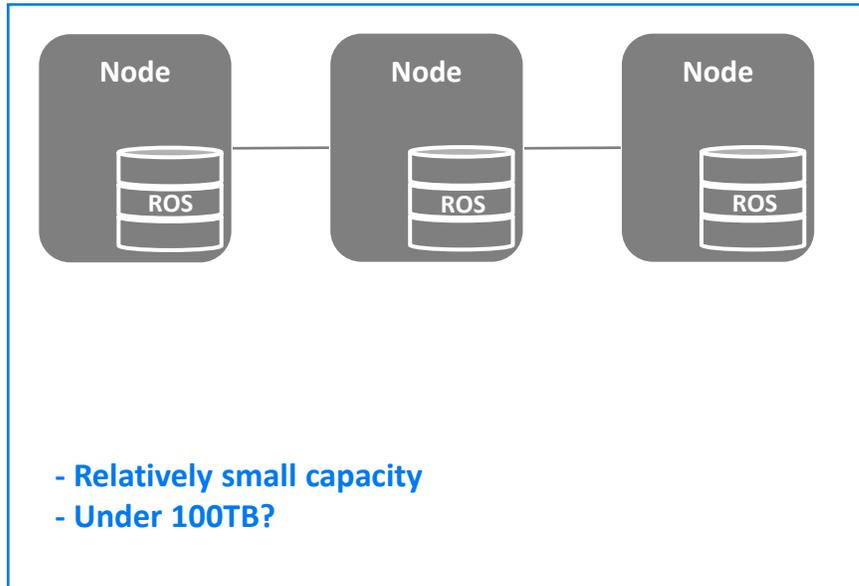


- **하드웨어 증설**: 노드 단위 하드웨어 증설
- **버티카 라이선스 증설**: 하드웨어 사양에 관계없이 1TB 단위로 DB 라이선스 증설

Vertica 아키텍처의 특징 > Enterprise Mode / Eon Mode

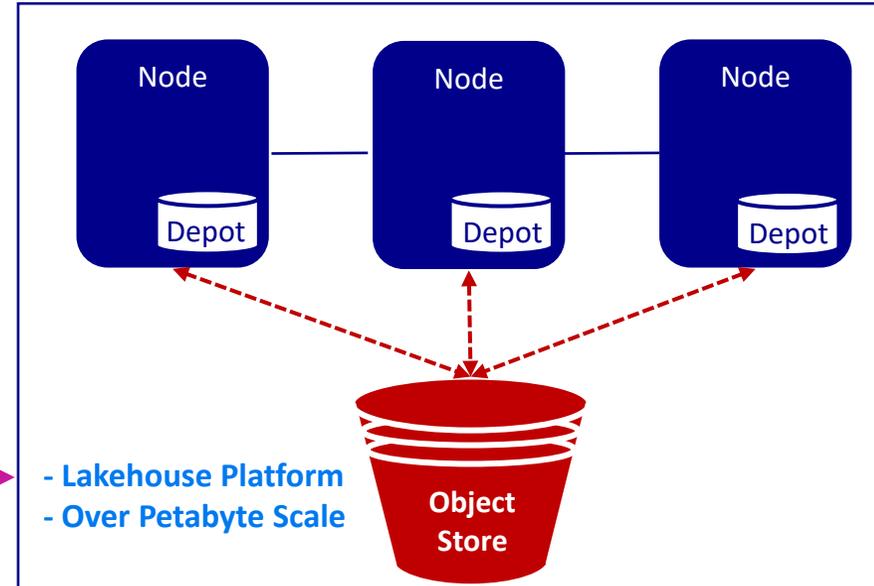
Vertica 구축 목적이나 데이터 규모에 따라 선택적인 클러스터 구성을 지원합니다.

Vertica Enterprise Mode



컴퓨팅 엔진과 스토리지가 강하게 결합되어
예측 가능한 워크로드를 원하는 기대 시간 내에
빠르게 처리하기 위한 아키텍처

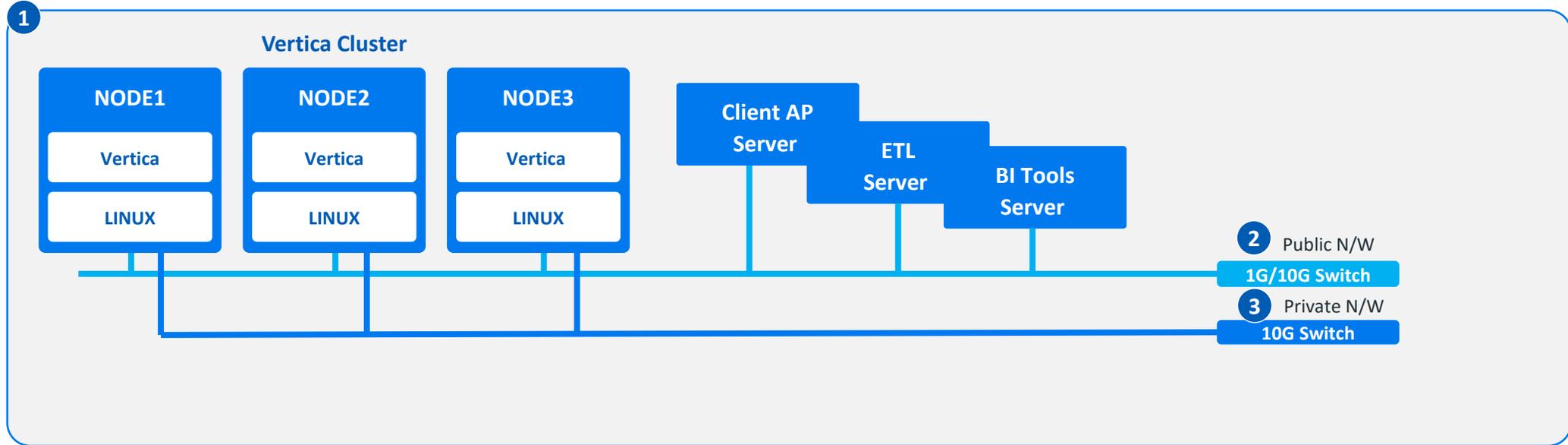
Vertica Eon Mode



클라우드 이코노믹스의 동적 워크로드 및
효율적인 확장 요구에 대응하는 c/s 분리
아키텍처

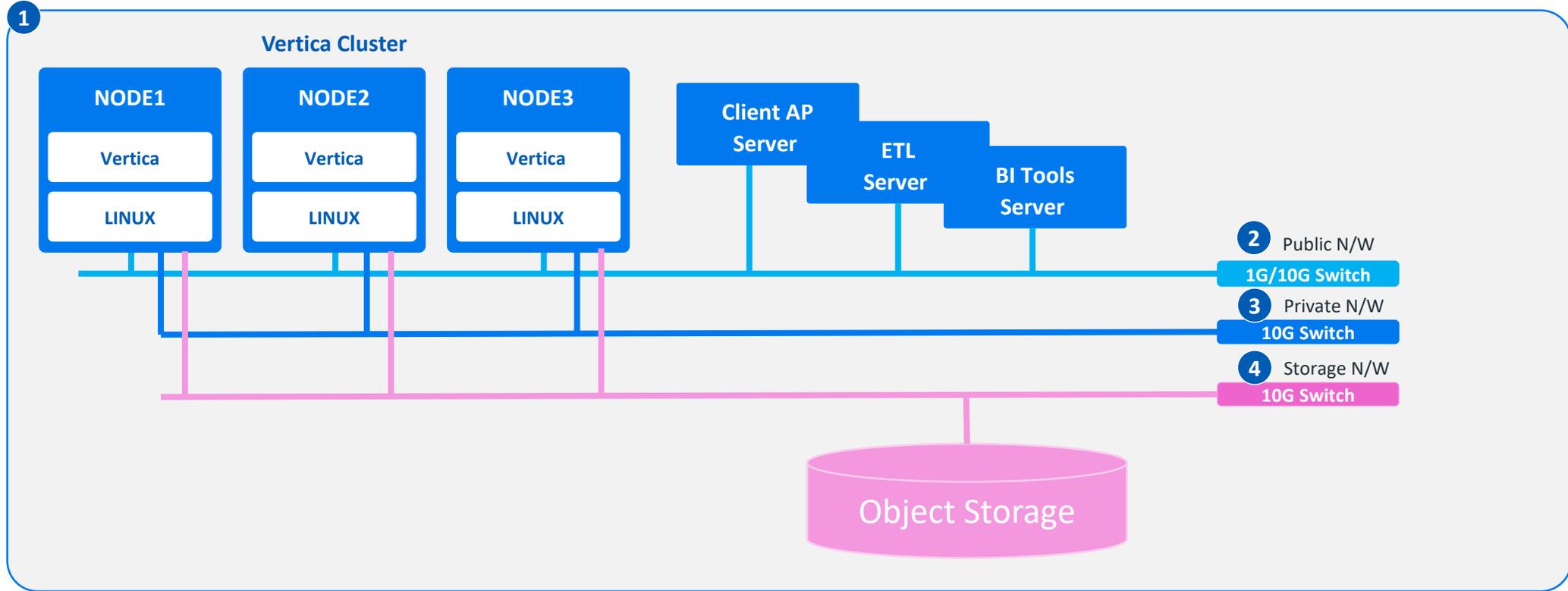
Enterprise To
Eon Mode
전환 기능 제공

Vertica Enterprise Mode 구성도



- 1 Vertica : 3 node 이상으로 클러스터 구성 / 자체 이중화(HA)
- 2 Public Network : 클라이언트 등 클러스터 외부와 통신하기 위한 서비스 전용 채널이며 1Gb/10Gb 로 구성 (고객사 백본망에 따라 상이할 수 있음)
- 3 Private Network : 버티카 클러스터 내부 통신을 위한 전용 채널이며, 10Gb 로 구성

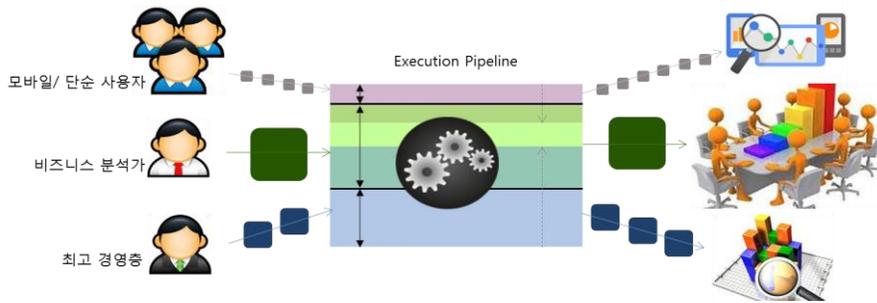
Vertica EON Mode 구성도



- 1 Vertica : 3 node 이상으로 클러스터 구성 / 자체 이중화(HA)
- 2 Public Network : 클라이언트 등 클러스터 외부와 통신하기 위한 서비스 전용 채널이며 1Gb/10Gb 로 구성 (고객사 백본망에 따라 상이할 수 있음)
- 3 Private Network : 버티카 클러스터 내부 통신을 위한 전용 채널이며, 10Gb 로 구성
- 4 Storage Network : 버티카 클러스터와 Object Storage 통신을 위한 전용 채널이며, 10Gb 로 구성

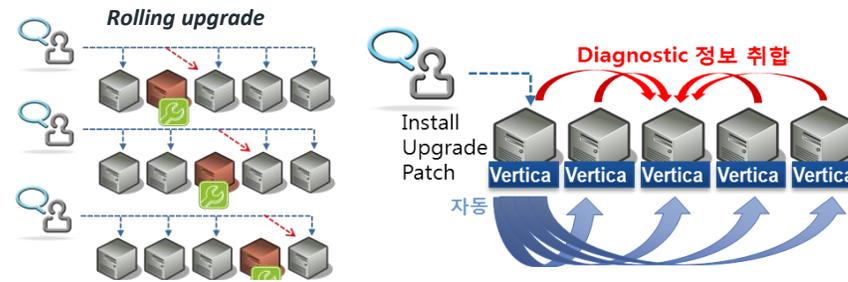
편리한 관리

사용자별로 시스템 자원을 동적으로 할당하여 비즈니스 요구사항에 따른 다양한 우선순위 조정이 가능한 Workload 관리 기능 제공



워크로드 관리

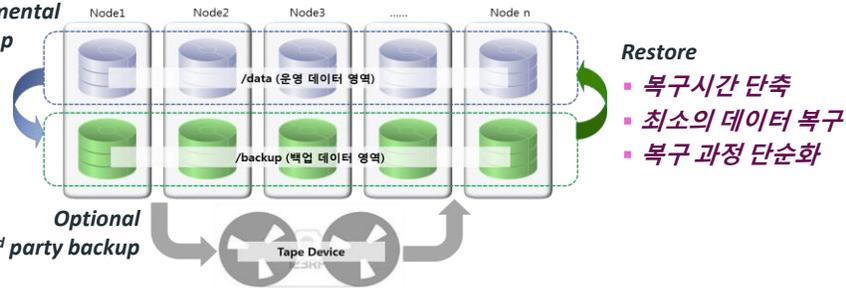
rolling upgrade를 통해 서비스 중단 없이 온라인으로 H/W, O/S의 Patch 및 업그레이드 작업 가능. Vertica의 경우 한 대의 서버에서 모든 설치, 업그레이드, 장애 로그 수집 가능.



유지 보수 관리

Easy Maintenance

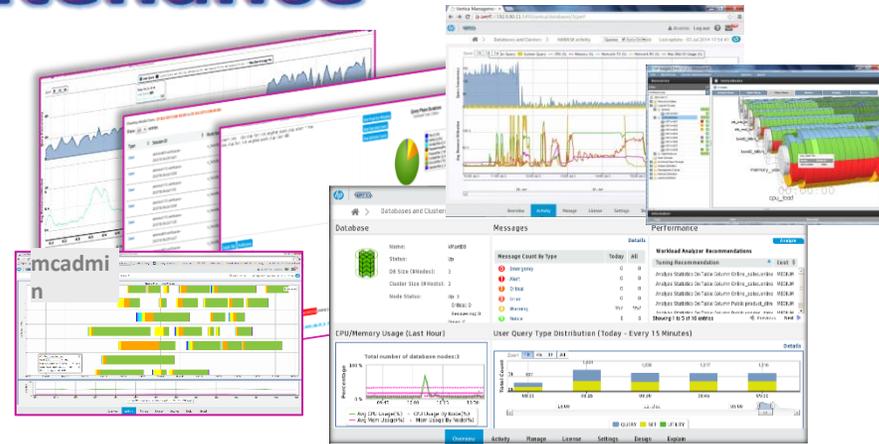
Online Incremental Backup



- 복구 시간 단축
- 최소의 데이터 복구
- 복구 과정 단순화

별도 비용 없이 백업 이미지를 Vertica Cluster내에 저장하는 효율적인 백업 방식이며 유실된 데이터에 해당하는 영역에 대해서만 복구하는 현실적인 복구 방안 제공

백업 및 복구



모니터링

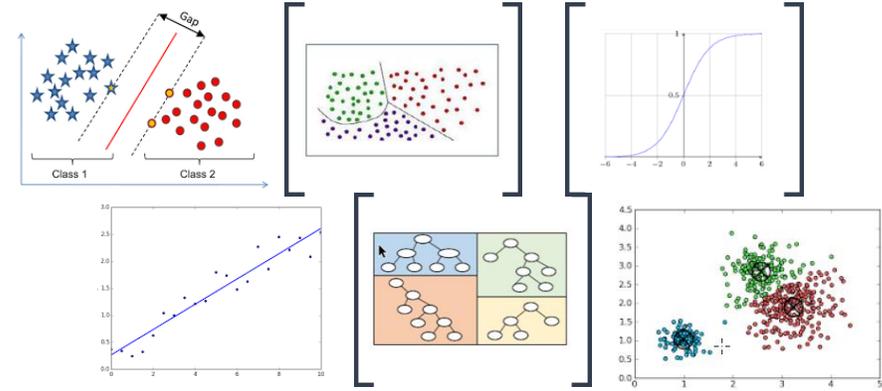
개발 용이성

OLAP/ETL 표준 연계

ODBC/JDBC/ADO.net 등 표준 인터페이스를 사용하기 때문에 ETL, BI, OLAP, CDC 등 다양한 툴과의 손쉬운 연동 가능



Machine Learning 알고리즘을 버티카 SQL 로 구현하여 손쉽게 사용

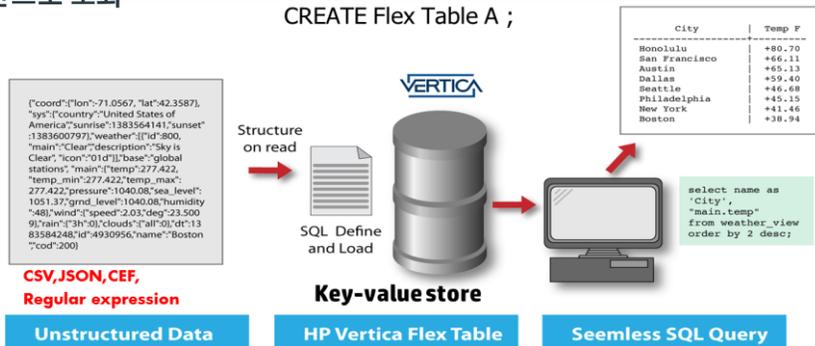


In-Database 마이닝

Simplified Development

FLEX Table

별도의 테이블 구조 생성 없이 key-value 를 저장하고 SQL 기반으로 조회



SQL Analytics Extensions

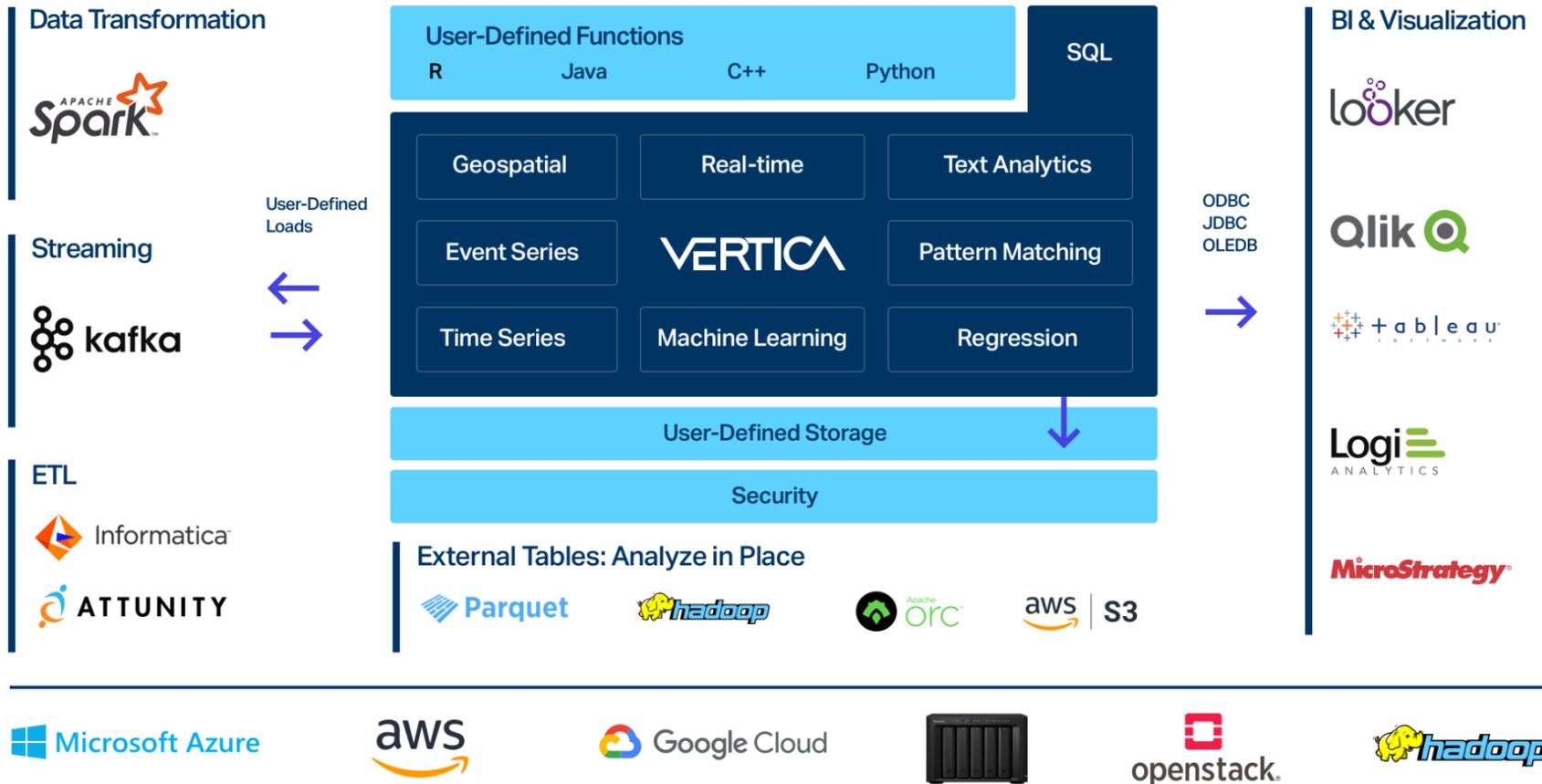
- Time series gap filling and interpolation
- Event-based window functions
- **Pattern matching**
- Event series join
- Statistical functions
- Geospatial functions
- Windowing Functions

Big Data 플랫폼에서 보다 향상된 분석을 할 수 있도록 Vertica에 내장된 표준 함수로 지원

고급 분석 함수 지원

표준 인터페이스 지원

버티카는 JDBC/ODBC/OLEDB 표준 인터페이스를 통해 빅데이터 환경에 존재하는 다양한 솔루션들과 쉽게 연결될 수 있습니다.



Vertica Cloud > 하이브리드 클라우드 지원

버티카는 x86 Linux Guest OS가 제공되는 환경이면 모두 지원이 가능합니다. 대표적인 가상화으로는 Openstack, Vmware 모두 지원 가능하며, 클라우드의 경우 AWS, Azure, Google 뿐만 아니라 기타 클라우드 플랫폼도 모두 지원 가능합니다.



하나의 분석 엔진으로 다양한 인프라 환경에 모두 적용하여 활용 가능

인프라의 선택



온프레미스



하이브리드



클라우드

클라우드의 선택

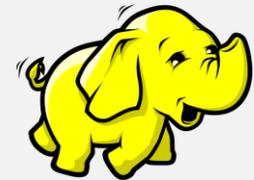


클라우드 사업자

플랫폼 선택



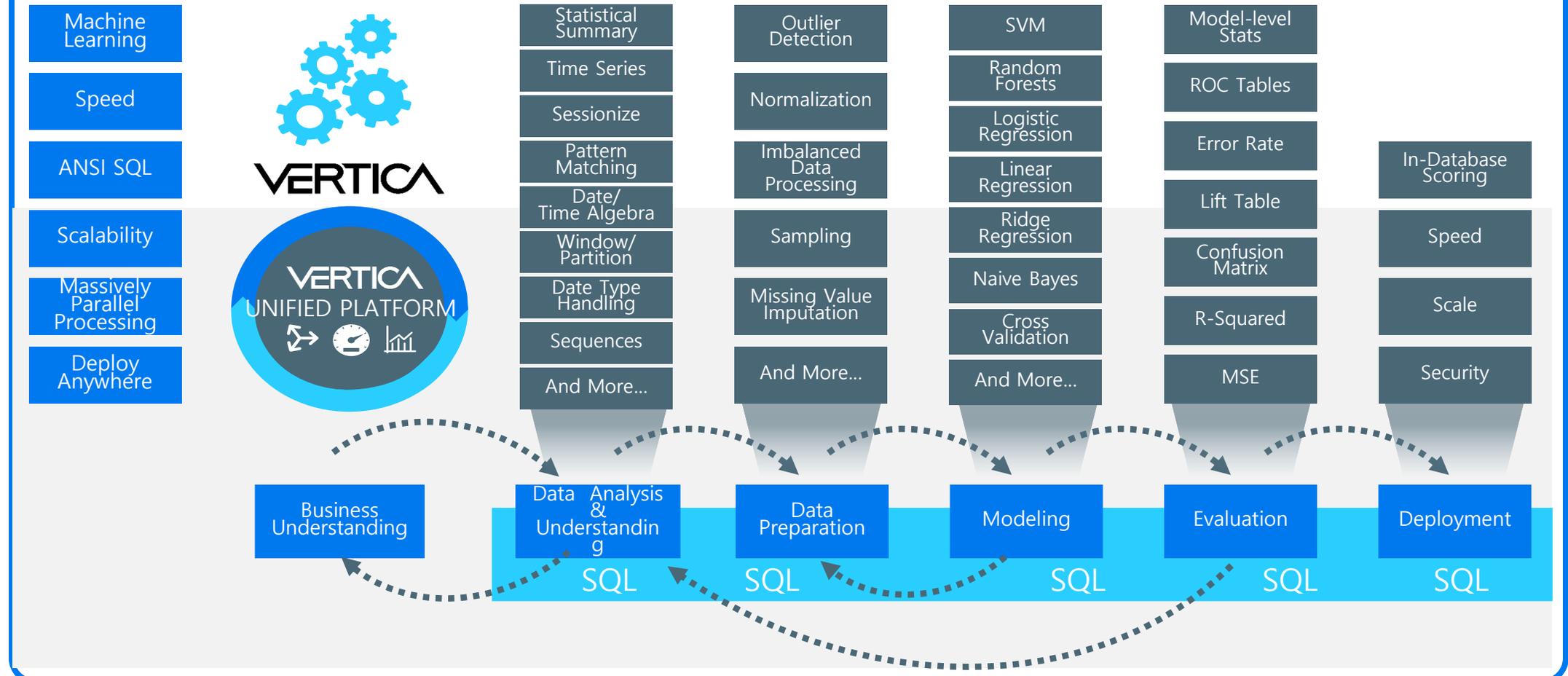
가상화



HDFS

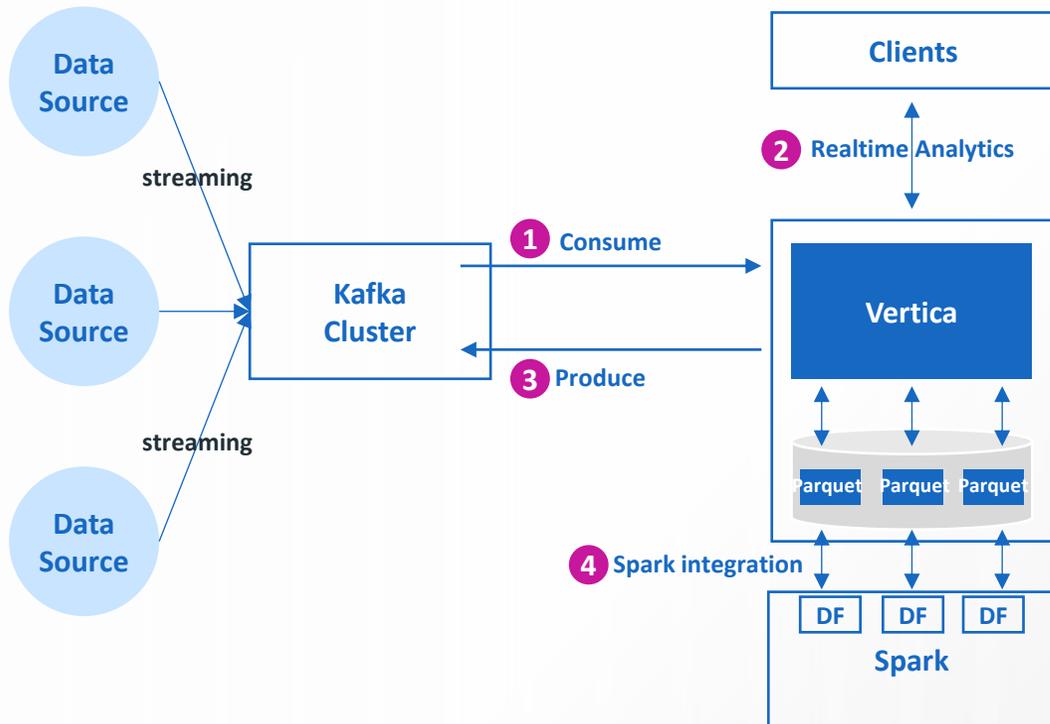
Vertica ML > In-DB 머신러닝 기능

버티카는 머신 러닝 수행에 필요한 데이터 탐색, 정제, 모델링, 평가, 배포까지의 모든 사이클을 SQL 함수로 제공합니다.



Kafka 연계

다양한 채널 및 플랫폼에서 유입되는 데이터를 실시간으로 저장/분석하기 위해서는 데이터 파이프 라인 플랫폼과의 유기적인 연계가 필수적입니다.



1 Consume

별도의 솔루션이나 커넥터 없이 카프카 토픽을 적재하는 기능을 빌트인 함수로 제공
카프카 토픽의 파티션을 병렬로 적재하여 실시간 스트리밍 데이터 처리에 최적화
자동으로 지속적인 컨슈밍을 지원하기 위한 마이크로배치 기능 탑재

2 Realtime Analytics

매우 짧은 주기로 적재되는 대용량 데이터를 버티카를 통해 분석 수행

3 Produce

버티카에 저장된 데이터를 카프카로 추출하는 기능을 제공
추가적인 구축 없이 데이터 파이프 라인과 양방향으로 데이터를 주고 받을 수 있는 아키텍처

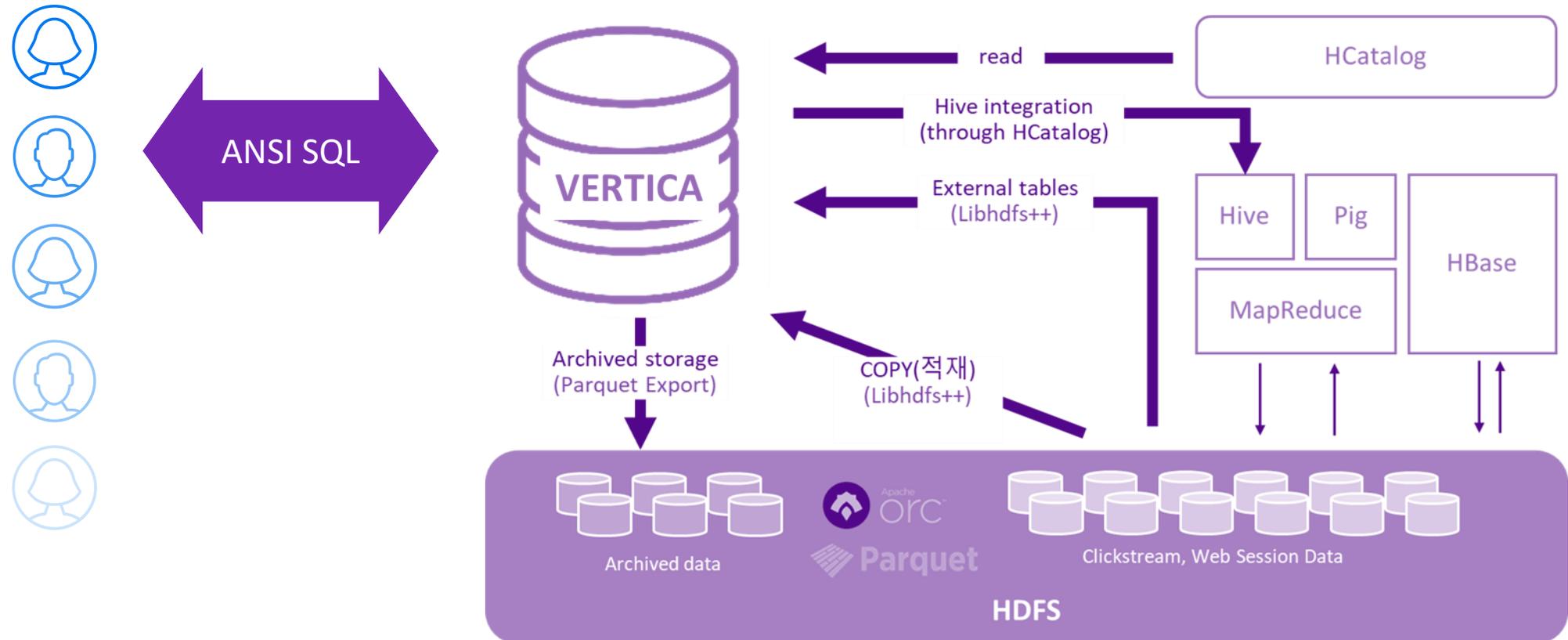
4 Spark integration

Spark 연계를 위한 커넥터가 기본 제공

Spark에서 분석이 필요한 업무를 위해 초고속으로 스파크 메모리로 버티카 데이터를 로드하여 실시간 분석 수행
오브젝트 스토리지를 스테이징 파일 시스템으로 활용하여 병렬 추출 및 병렬 적재 지원
스파크에서 분석된 결과도 버티카로 병렬 추출 및 적재 수행

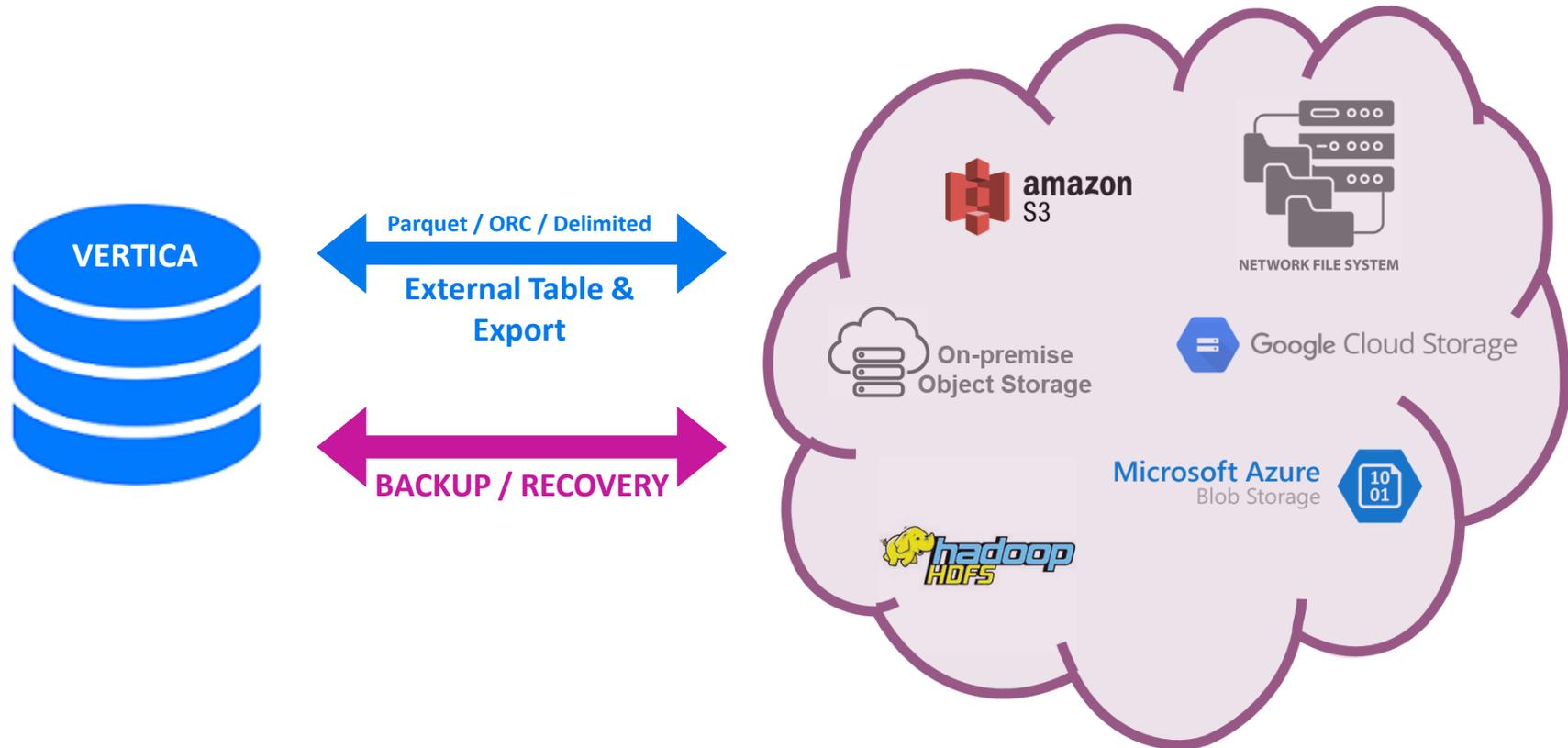
HDFS 연계

추가적인 장비나 별도의 솔루션 설치 없이 하둡 연계를 지원하여 버티카를 통해 **dw와 하둡 데이터 연계 분석**을 지원

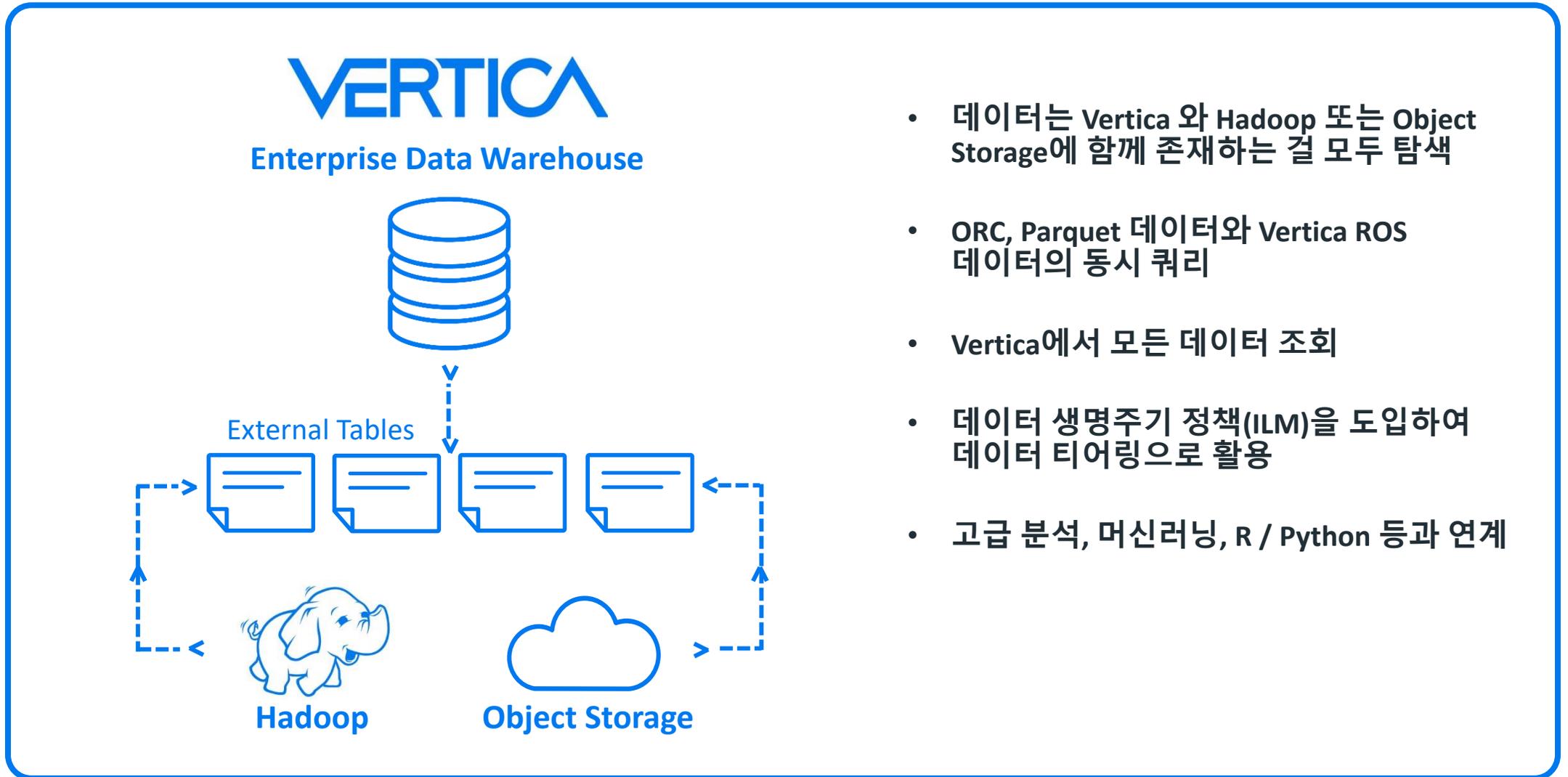


Object Storage 연계

추가적인 장비나 별도의 솔루션 설치 없이 Object Storage 에 저장된 데이터를 직접 분석할 수 있으며
버티카 데이터를 다양한 오픈 포맷으로 추출할 수 있어 타 시스템과 유연한 데이터 연계 지원



버티카와 Data Lake의 연계



- 데이터는 Vertica 와 Hadoop 또는 Object Storage에 함께 존재하는 걸 모두 탐색
- ORC, Parquet 데이터와 Vertica ROS 데이터의 동시 쿼리
- Vertica에서 모든 데이터 조회
- 데이터 생명주기 정책(ILM)을 도입하여 데이터 티어링으로 활용
- 고급 분석, 머신러닝, R / Python 등과 연계



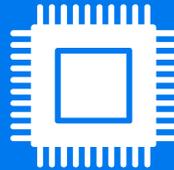
Eon Mode

Why Eon Mode?

Object storage는
대용량 데이터
저장 시 가장 비용
효율적인 방법



Compute와 Storage
분리는 동적이고
유연하게 워크로드에
대응



워크로드 격리는 팀 혹은
프로젝트를 위한
멀티태넌시를 제공



Eon Mode Architecture

컴퓨팅 클러스터와 스토리지가 독립적으로 구성되며 오브젝트 스토리를 데이터베이스 저장소로 활용하는 MPP 기반의 C/S 분리 아키텍처가 제공됩니다.

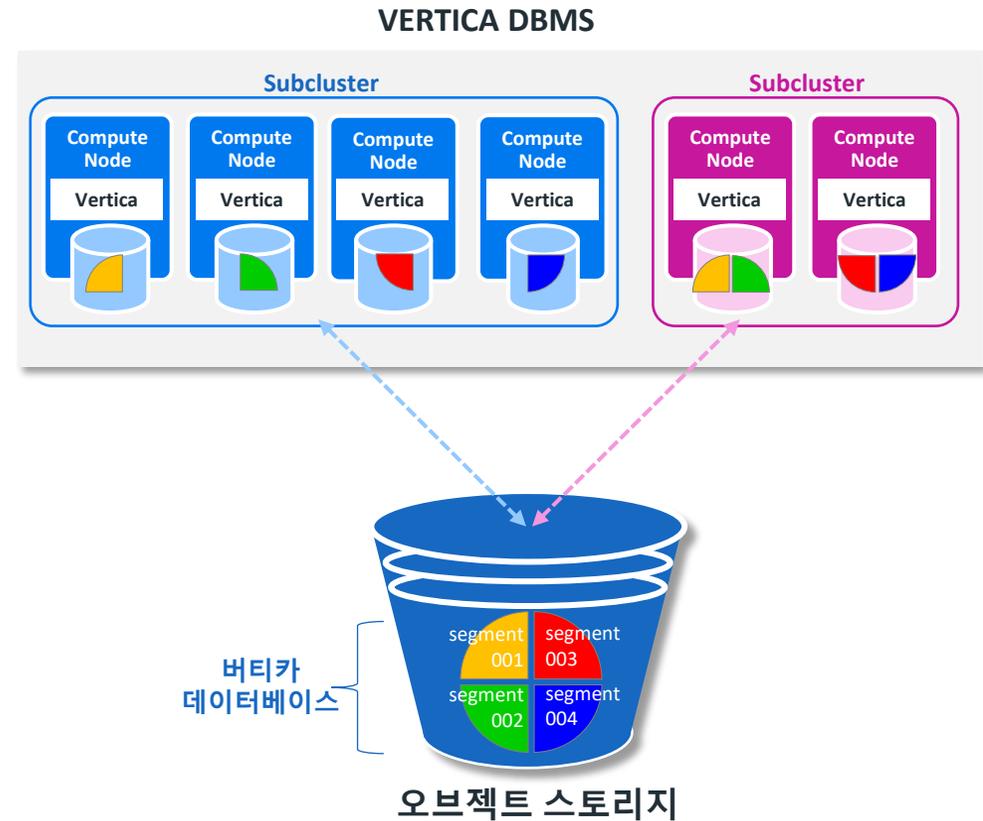
컴퓨팅 클러스터는 복수 구성이 지원되며 동일한 데이터베이스(오브젝트 스토리지) 기반으로 처리되므로 별도의 데이터 동기화가 불필요합니다.

- 버티카 노드들이 클러스터로 구성
- 멀티 클러스터 지원
- 범용 x86 서버 뿐만 아니라 클라우드 인스턴스 / Kubernetes 등 리눅스 플랫폼이면 자유롭게 배포 및 운영 지원

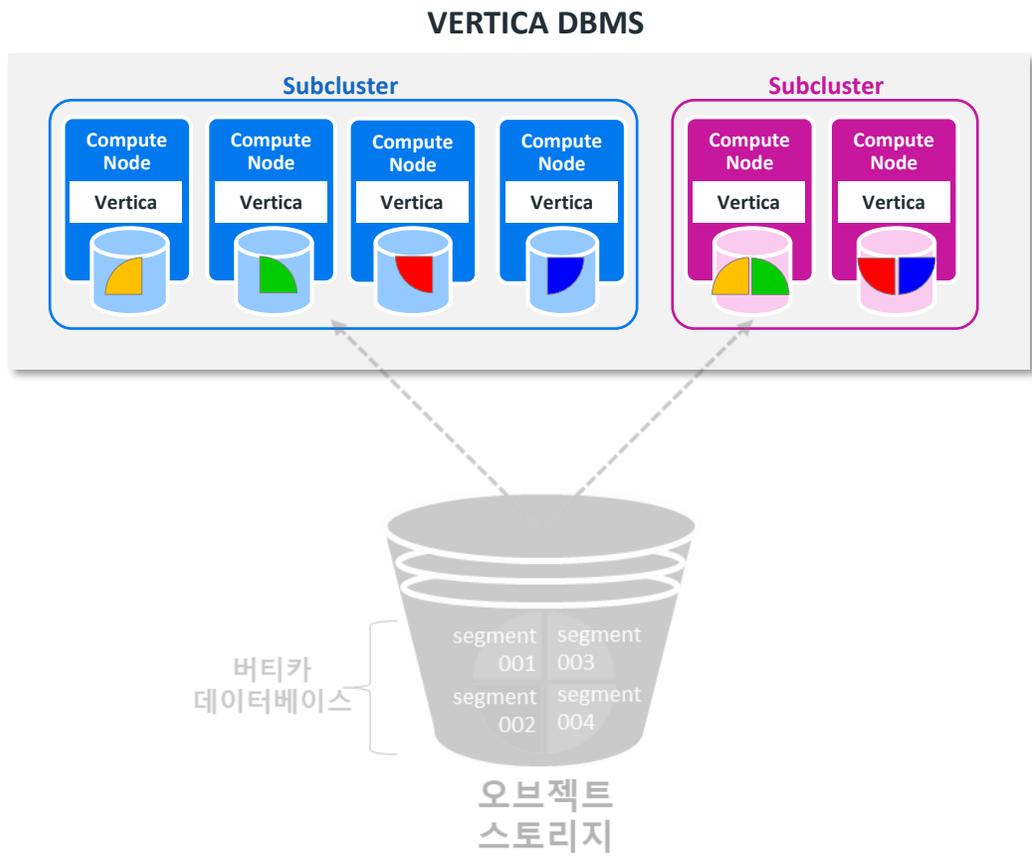
- 오브젝트 스토리지에 버티카 데이터베이스를 저장
- On-premise 용 오브젝트 스토리지 및 주요 퍼블릭 클라우드에서 제공하는 오브젝트 스토리지 지원

Compute

Storage

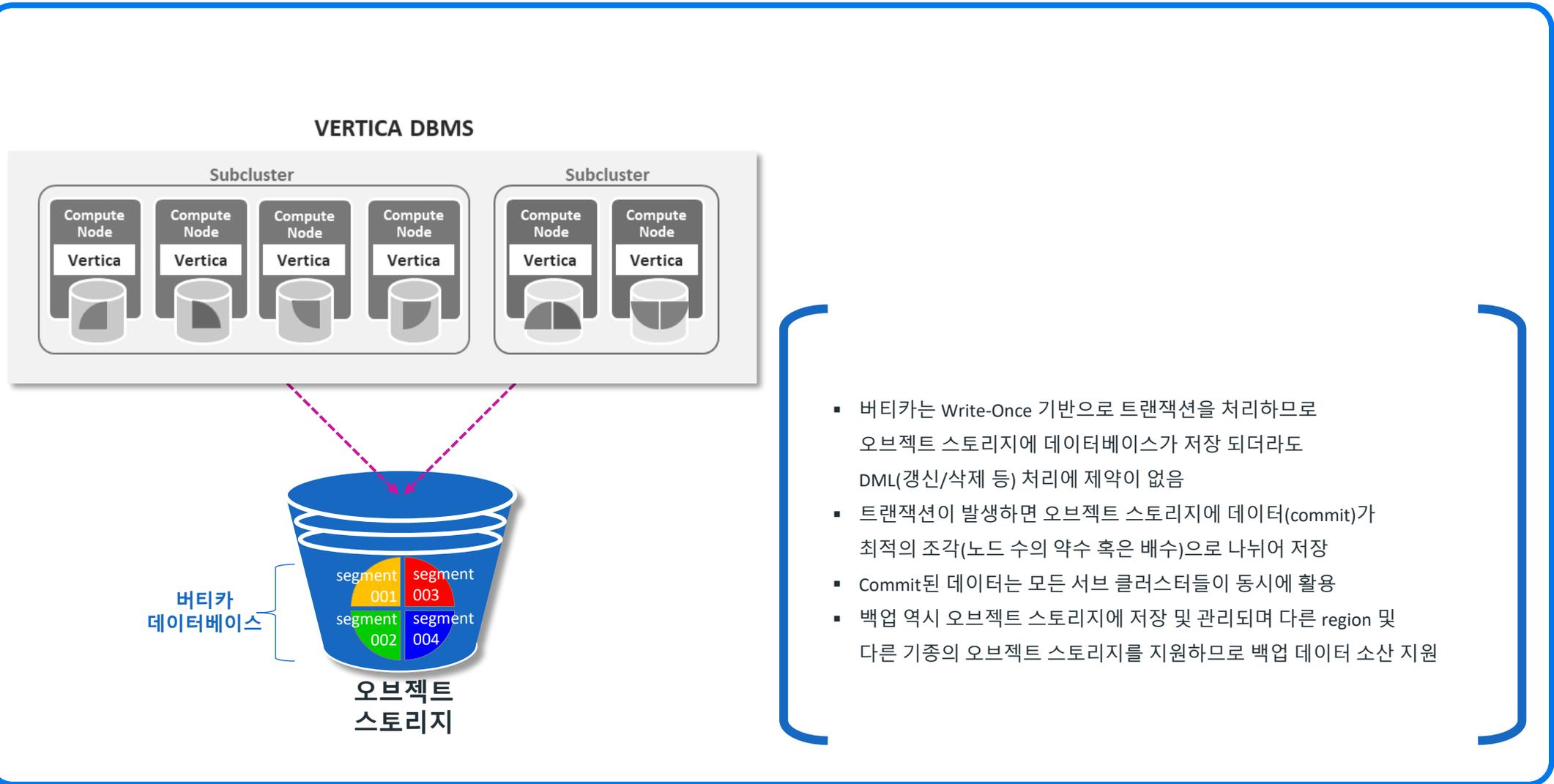


Compute Architecture



- 각 컴퓨팅 노드는 영구데이터를 저장하지 않음
- 자주 활용되는 데이터는 디스크 캐시에 저장되며 LRU로 관리
- 컴퓨팅 시 각 노드는 자신이 구독을 책임지는 segment 만을 처리 (MPP / Shared Nothing)
- 각 서브클러스터는 개별적인 컴퓨팅 리소스로 구성 지원 (다른 노드 수 / CPU / Memory 등)
- 컴퓨팅 서브클러스터는 On-premise / Cloud Instance 등을 지원하며 하이브리드 형태로 구성 지원

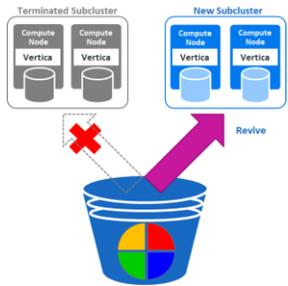
Storage Architecture



- 버티카는 Write-Once 기반으로 트랜잭션을 처리하므로 오브젝트 스토리지에 데이터베이스가 저장 되더라도 DML(갱신/삭제 등) 처리에 제약이 없음
- 트랜잭션이 발생하면 오브젝트 스토리지에 데이터(commit)가 최적의 조각(노드 수의 약수 혹은 배수)으로 나뉘어 저장
- Commit된 데이터는 모든 서브 클러스터들이 동시에 활용
- 백업 역시 오브젝트 스토리지에 저장 및 관리되며 다른 region 및 다른 기종의 오브젝트 스토리지를 지원하므로 백업 데이터 소산 지원

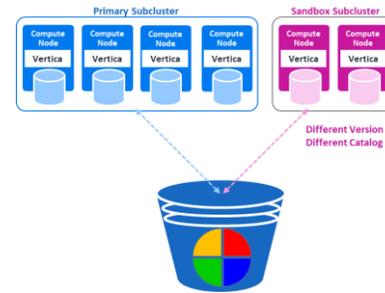
추가 기능 소개

Reviving DB cluster



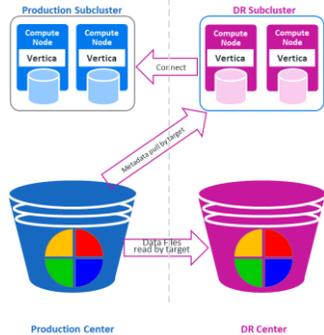
- 오브젝트 스토리지에 저장된 메타 정보와 데이터를 통해 새로운 클러스터로 DB를 되살리는 기능을 제공
- OS 및 H/W EOS에 따른 이슈 원천 제거
- 미사용시 클러스터 terminate, 클러스터 전체 컴퓨팅 노드 교체 등을 효율적으로 지원

Subcluster sandboxing



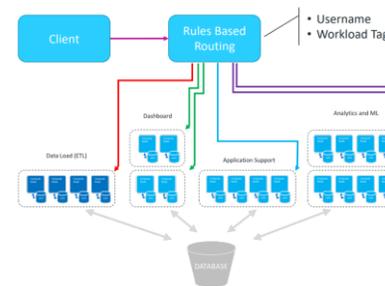
- 기존 클러스터의 Data나 Catalog 를 동일하게 제공하지만 Sandbox subcluster에서 수행되는 트랜잭션이나 DDL 등은 기존 클러스터에 영향을 주지 않음
- 기존 클러스터에 영향을 주지 않으면서 특정 업무 격리, 신기능 테스트, 실험적인 업무에 활용

Server-based replication



- 물리적으로 분리된 버티카 클러스터로 Meta 정보 및 데이터를 복제할 수 있는 기능을 제공
- 압축된 데이터가 복제되며 증분 복제 기능이 제공되어 DR 용 버티카 클러스터에 최적화
- DR용 컴퓨팅 클러스터는 상시기동이 필요치 않으므로 Cloud 인스턴스, VM 등을 활용 가능

Workload routing

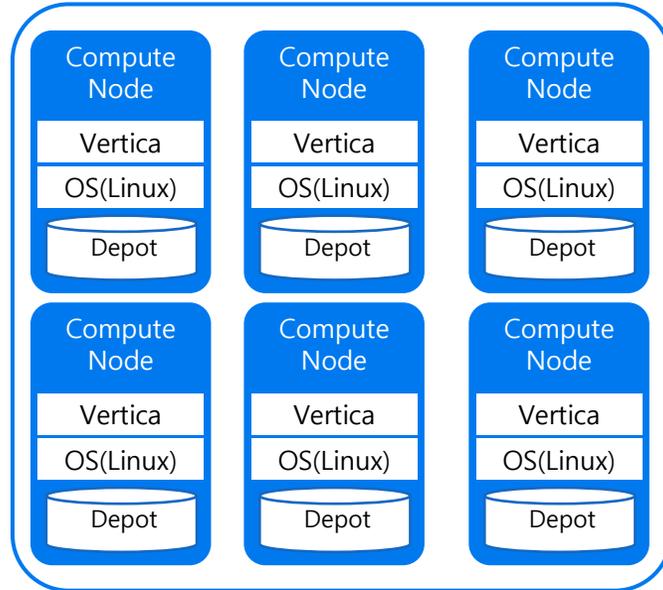


- 클러스터로 접속되는 세션들을 사용명이나 workload tag 기준으로 자동으로 클러스터간 라우팅 처리
- 워크로드 특성별로 서브 클러스터들의 컴퓨팅을 동적으로 자유롭게 활용

다양한 컴퓨팅 인프라 활용

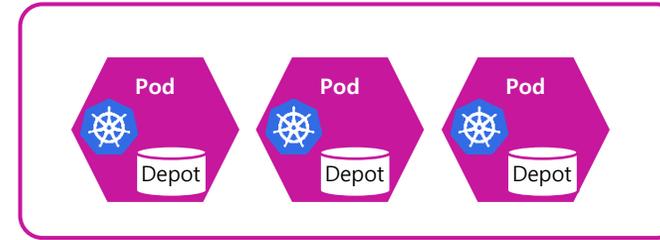
Compute

On-premise

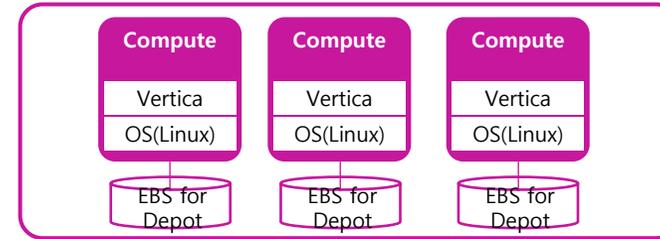


Subcluster on Dedicated Server

Cloud



Subcluster on Kubernetes or Managed Kubernetes



Subcluster on VM or Cloud Instance



Storage

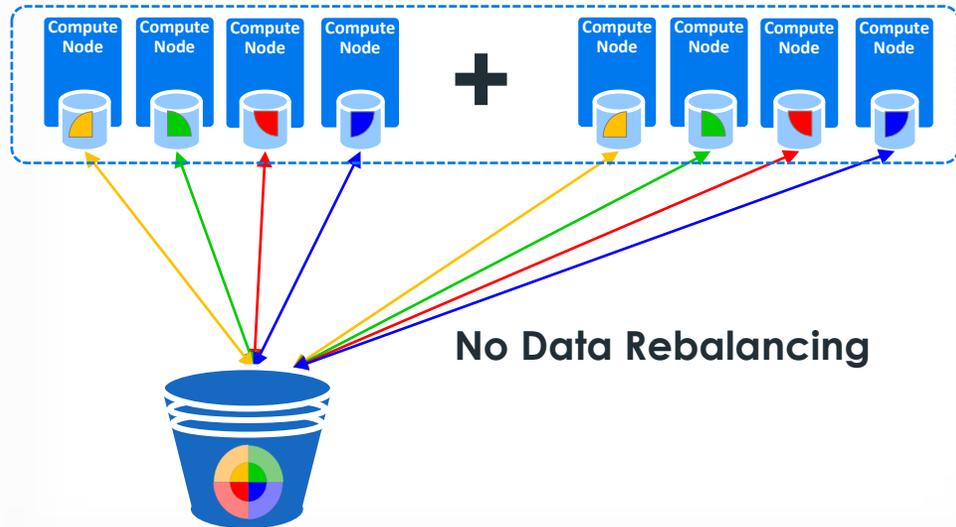


유연한 컴퓨팅 확장

Vertica Eon Mode는 성능과 동시성을 각각 확장할 수 있는 방안을 제공합니다.

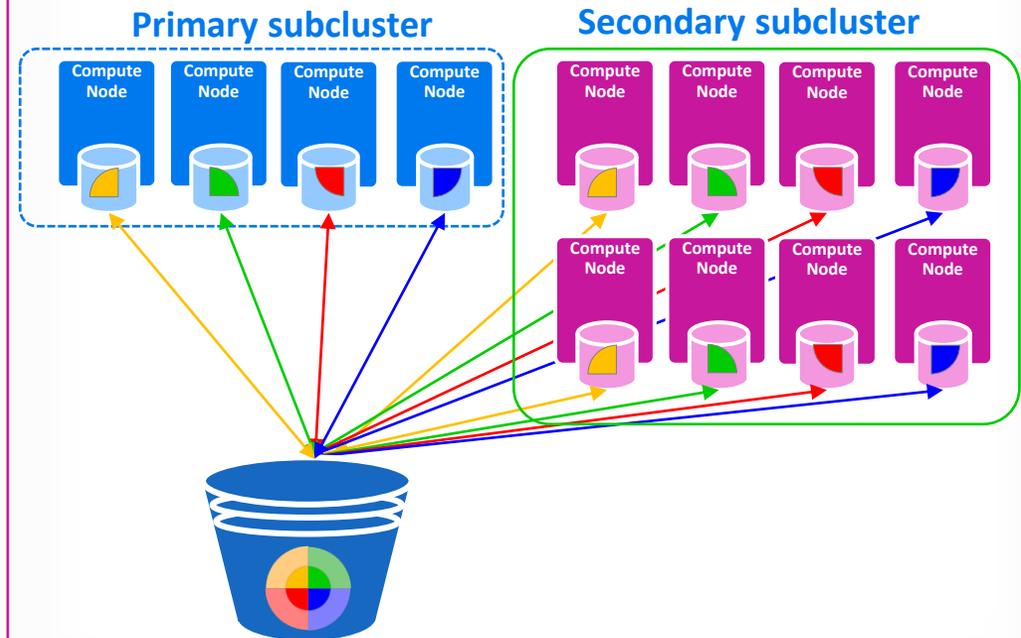
성능 확장 - 클러스터 내 노드 증설

- 성능 확장을 위해 클러스터 내 노드를 증설

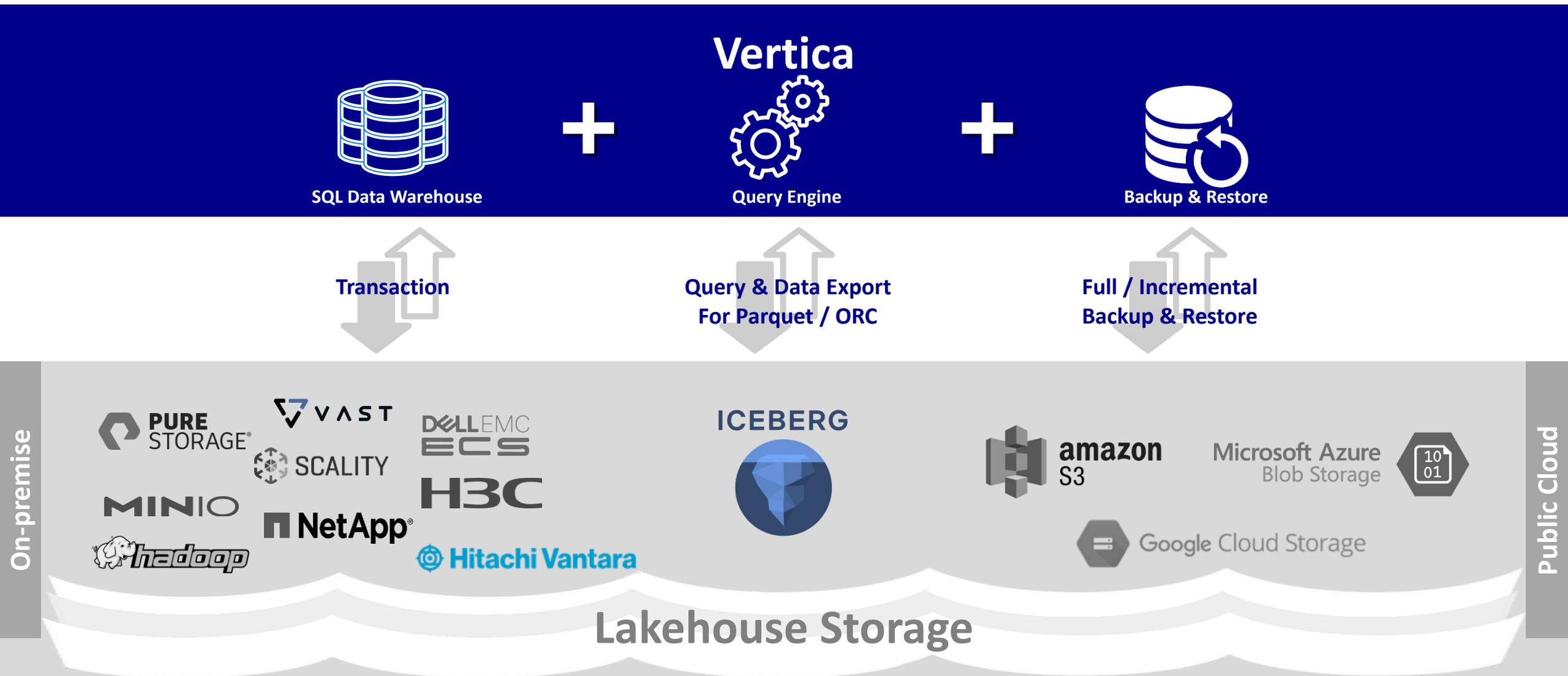


동시성 확장 - 클러스터 추가 증설

- 동시성 확장을 위해 물리적으로 완전히 격리되는 클러스터를 추가 증설
- 워크로드가 클러스터별로 격리되어 기존 SLA 를 충족하면서 새로운 워크로드를 수용



Integrating with Object Storage



국내 레퍼런스



VERTICA