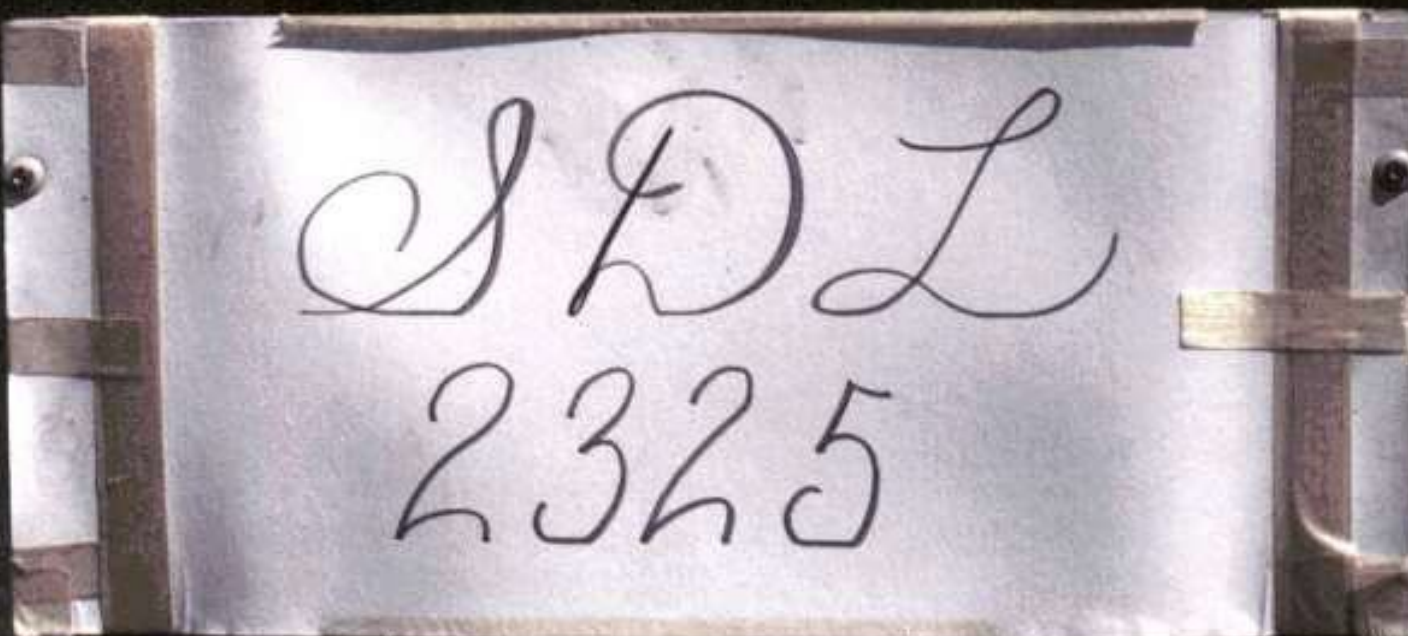


**Oracle DB 21<sup>c</sup> 신기능 소개**

**21<sup>c</sup>**

# Oracle Database : 40 Years of Innovation

- 단일 엔진으로 구성(제품명 동일, 버전만 상이)
- 단일 CPU부터 수천개의 CPU들로 확장가능
- OLTP와 DW 업무 모두 가능
- 가장 안정되게 기업환경에서 원하는 고가용성을 제공



SDDL  
2325



# A history of Oracle



Engineers Larry Ellison, Bob Miner, and Ed Oates found Software Development Laboratories On June 16<sup>th</sup>, 1977.

Bruce Scott is widely considered an Oracle co-founder, technically he wasn't. He was its first hired employee -- or, if you count the founders, employee No. 4. He was the co-architect of the first three versions of the Oracle database.





# A history of Oracle



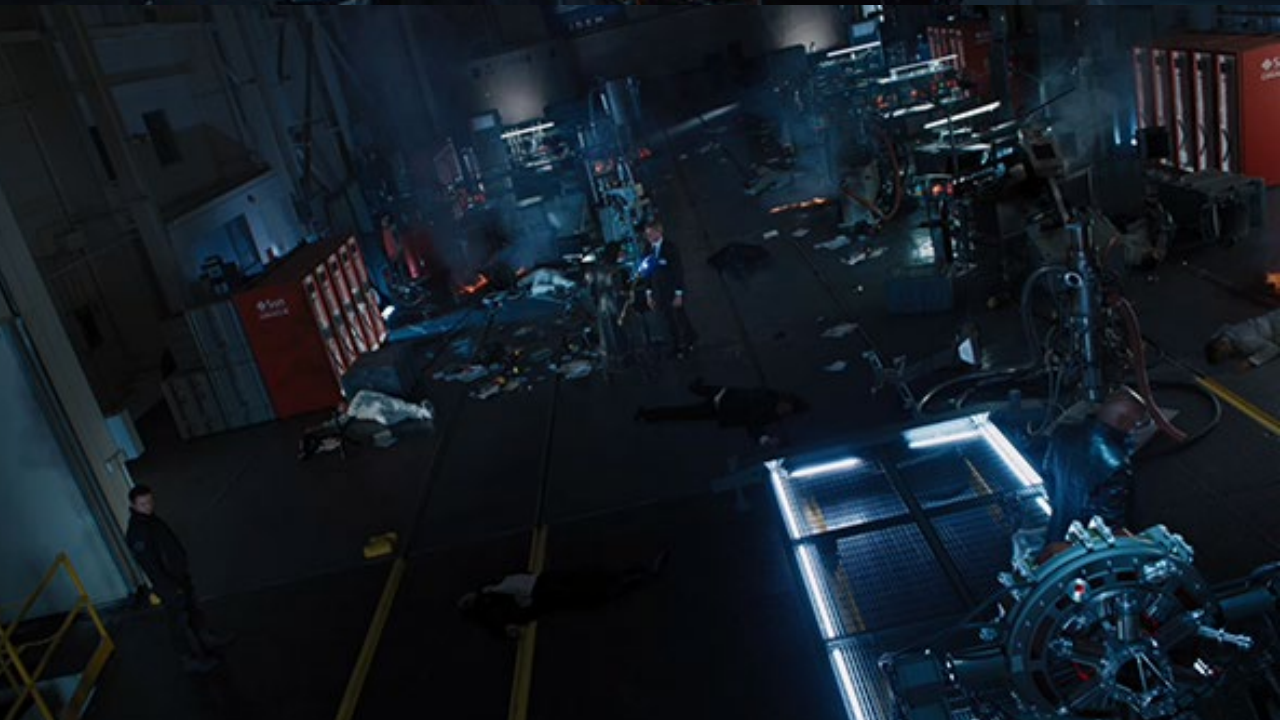


Moments Room









# Assembled For Super Power



**AVENGERS**

**The Avengers**  
Assembled to Work Together  
IN THEATERS MAY 4



**ORACLE®**

**Oracle Engineered Systems**  
Hardware and Software – Engineered to Work Together  
[ORACLE.COM/THEAVENGERS](http://ORACLE.COM/THEAVENGERS)



# Oracle Database

“Basic Capabilities” today *taken for granted*...



- **ACID transactions**
- No blocking of reader/writers aka MVRC
- Ultra Rich SQL support
- Smart Query Optimizer
- User Defined Functions support with PL/SQL
- Advanced Joins, Indexes, Materialized Views

# Oracle Database

“Basic Capabilities” today taken for granted and *continuously improved!*

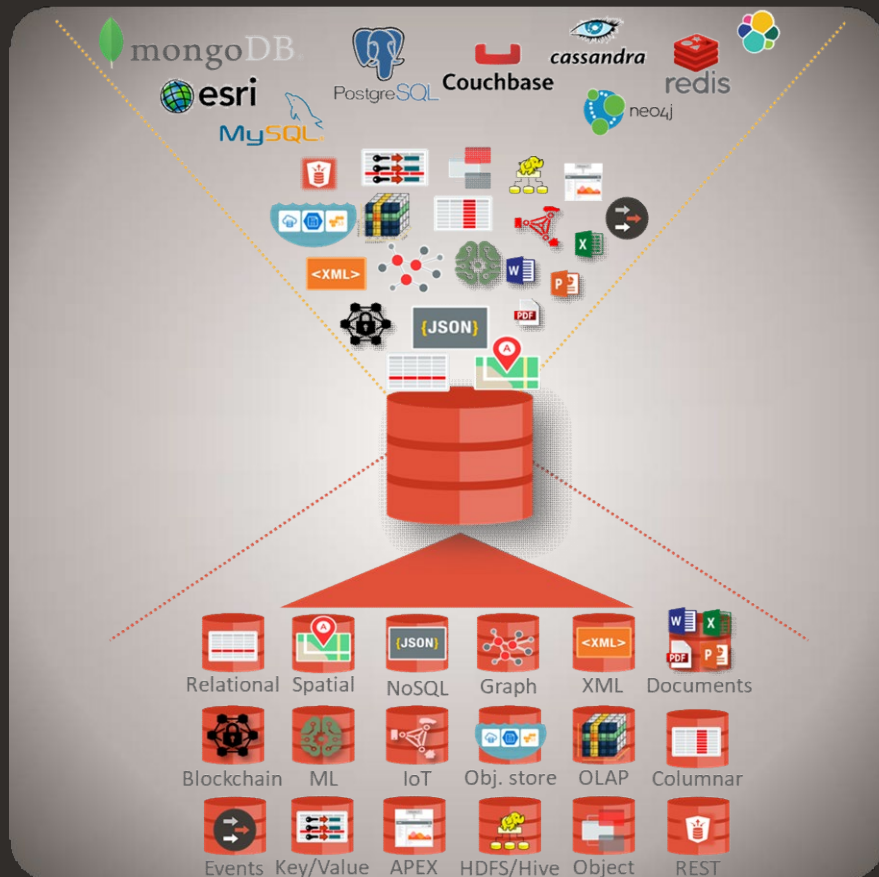


- ACID transactions
- No blocking of reader/writers aka MVRC
- Ultra Rich SQL support
- Smart Query Optimizer
- User Defined Functions support with PL/SQL
- Advanced Joins, Indexes, Materialized Views
- All Modern Data Types natively supported
- Parallel Queries
- Online and Flashback operations
- Deep instrumentation



# What is a **Converged** Database?

**COMBINING** all these capabilities into One Data Platform is the **Secret**

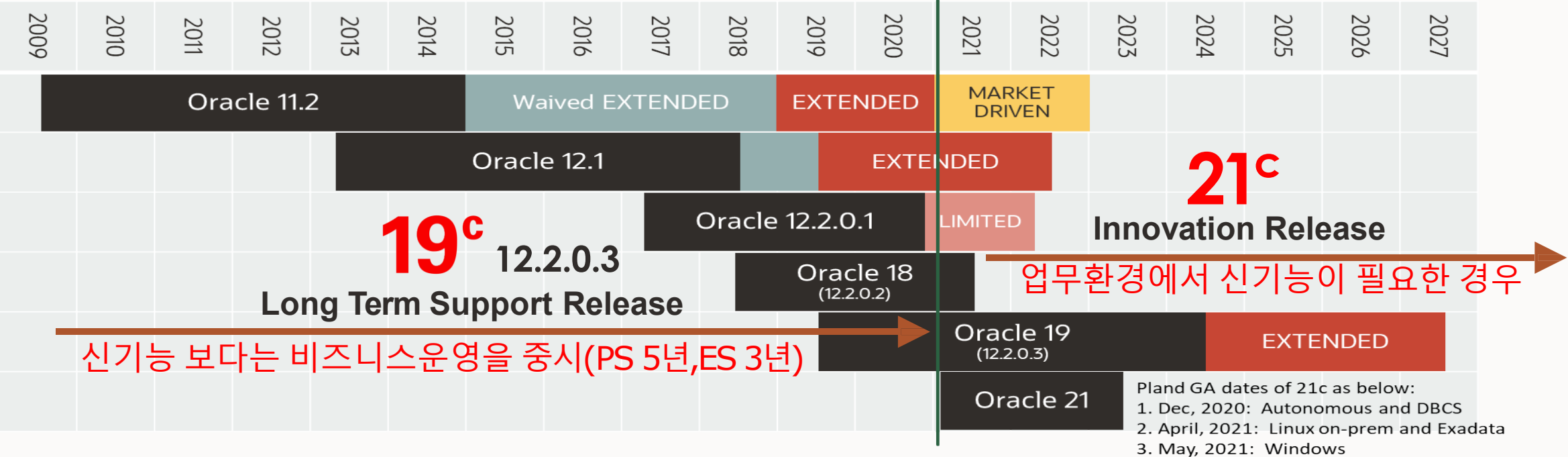


- All modern data types in **One** database
  - Storage algorithms + Processing algorithms
  - Data inside + Data outside the database
- **Easy** integration using scalable joins
- Leveraging one common data platform
  - Same security policies, same maintenance...
- **Increasing developers' productivity**
- **Eliminating data silos**
- **Unlocking data-driven applications**
- ***A modern standard!***

# Oracle Database Release Roadmap & Support 스케줄

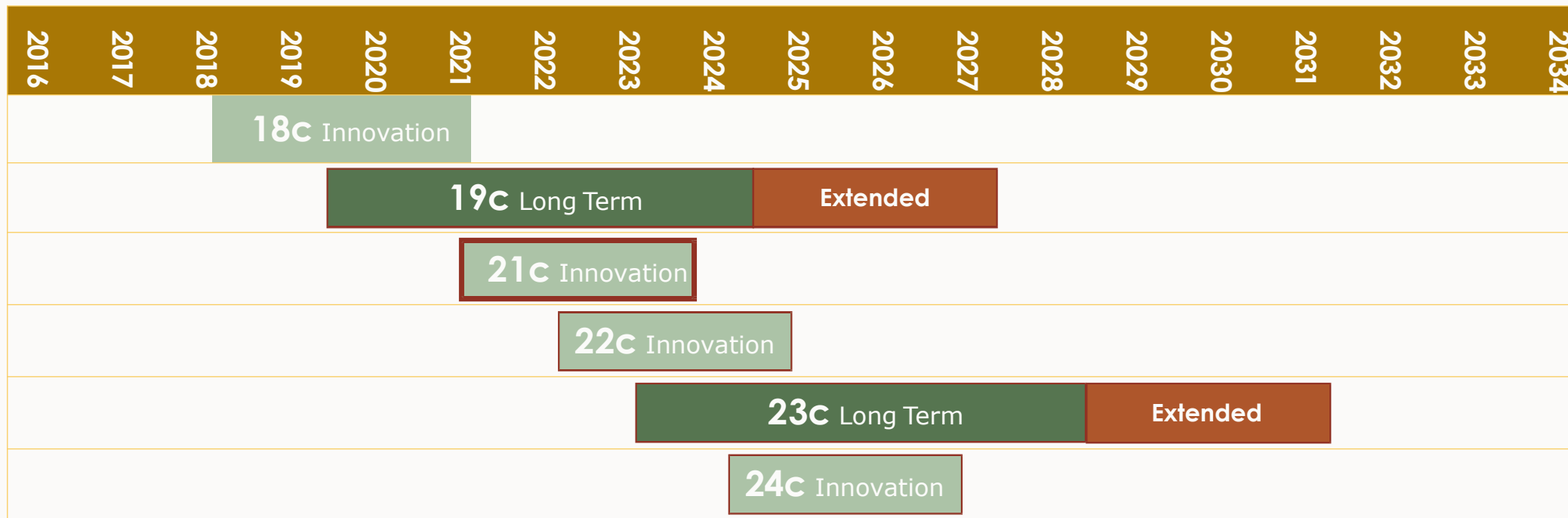
차후 변경 될 수 있음 – Release Schedule of Current Database Releases (Doc ID 742060.1) 참조

- **Long Term Release:**  
Long Term Releases는 오랜기간 안정화되었고 향후 지원기간이 긴 버전으로, 데이터베이스 버전 간 Upgrade 횟수를 최소화함으로써 서비스 중단없이 중요업무를 운영할 수 있도록 하기위해 출시
- **Innovation Release:**  
다음 Long Term Releases가 출시되기 이전, 기존 기능향상이나 신기능을 포함시켜 응용프로그램에서 최신기술 적용 및 확장하는데 도움을 주기위해 출시(2년이내에 Upgrade 계획이 있는 경우 활용)





## Projected Database Release and Support Timeline *(subject to change)*



- Innovation Release - 2 years of Premier Support, and no Extended Support
- Long Term Release - 5 years of Premier Support, and 3 years of Extended Support

# 오라클 DBMS 전략 | 모든 형식의 데이터 저장이 가능한 통합 데이터베이스 제공

One Converged Database vs. Several Specialized Databases



## Amazon & Niche Database Vendors



Amazon Aurora



Amazon DocumentDB



Amazon Redshift



Amazon Quantum Ledger



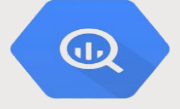
Azure Synapse Analytics



MongoDB Document Store Data Warehouse



Snowflake Data Warehouse



Google Big Query

각 데이터 유형 및 워크로드별 데이터베이스 구성

## 여러 종류의 데이터 저장(Any Data)

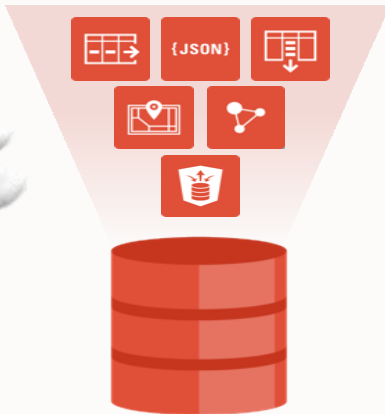
- Relational, JSON, graph, spatial, text, blockchain, XML

## 다양한 워크로드 처리(Any Workload)

- Transactions, analytics, ML, IoT, streaming, multitenant

## 개발자 및 분석가의 작업 생산성 향상

- Declarative SQL and transactions on any data
- Integrated microservices, events, REST, ML, CI/CD, Low-Code



다양한 데이터 유형 저장 및 워크로드가 한곳에서 저장 및 처리될 수 있는 Converged Database 제공



# Why 21<sup>c</sup>? - Oracle Database Breakthrough Innovations(데이터베이스의 혁신)

Enabling a Data-Driven Future

변화되는 비즈니스  
요구 및 기술혁신 반영



개발자 친화적  
기술 포함



데이터 사이언스  
플랫폼

- 블록체인
- 관계형 + 비정형 데이터 저장 및 처리
- 영구 메모리(Persistent Memory) 활용

- DB내에서 Javascript 사용 가능 (PL/SQL과 동일 수준)
- JSON 데이터 형식 지원
- 샤딩(NoSQL기술)을 통한 대용량 데이터 분산 저장
- APEX를 통한 코딩 최소화

- AutoML (데이터 분석 과정 전반에 Smart Assistance 역할 수행)
- 최신 ML 알고리즘 포함
- 그래프 분석 기능 향상
- 분석 시간 단축(인메모리)

# 21<sup>C</sup>

Announcing...

**Converged Database** 지원 + 기능 혁신 개발자&아키텍트, 분석가&데이터 과학자 및 DBA를 위한 신기능 (클라우드 환경에서 우선적으로 사용 가능)

**Multi-Model**

**Multi-Workload**

**Multi-Tenant**

**... And More**

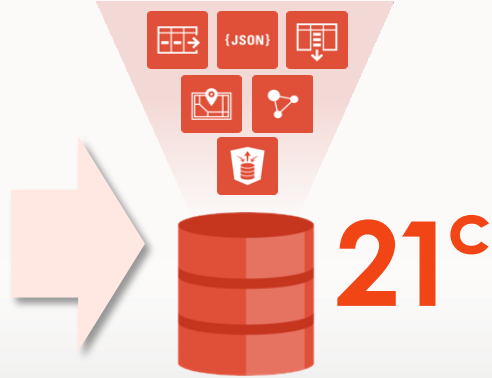


# Oracle Database 21c | 개발자 및 아키텍트를 위한 기능

모든 데이터 유형 및 모델에서 SQL, REST 및 API 트랜잭션 지원



- 전화, 메시지, 사진, 음악 등의 데이터: 원래 별도의 제품이 필요
- ⑦ 이제는 스마트폰의 기능이 됨
- 관계형, Blockchain, JSON, Graph 데이터: 원래 별도의 데이터베이스 필요
- ⑩ 이제는 Oracle Converged Database에서 처리 가능



Blockchain, JSON 등 새로운 데이터 타입 처리 + 익숙한 언어(Javascript)와 손쉬운 어플리케이션 작성



## Blockchain Tables

- 변경 불가능한 암호화된 행을 포함하는 SQL 테이블



## Native JSON Type

- 최대 10 배 더 빠른 데이터 스캔
- 최대 4 배 빠른 업데이트

JS

## JavaScript

- Oracle 데이터베이스 내에서 JavaScript 코드 실행



## SQL Macros

- 복잡한 SQL 구문을 캡슐화하여 단순화시킴



## APEX

- 자동화된 다중 검색, 원클릭 원격 배포...

Announcing  
New: Oracle APEX Application  
Development Service



# JavaScript, JSON | 개발자 및 아키텍트를 위한 기능

## JavaScript

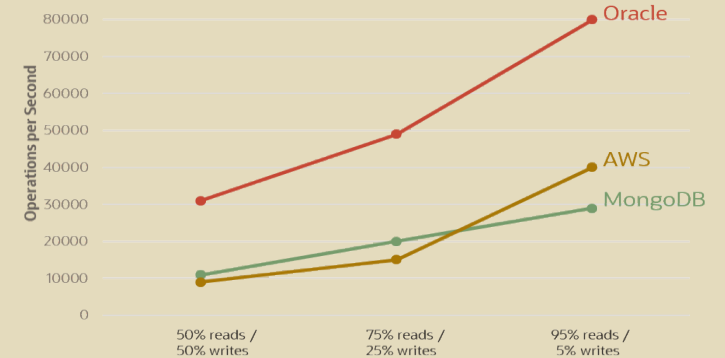
JS

- Oracle 데이터베이스 내에서 데이터 이동없이 JavaScript 실행
  - 불필요한 네트워크 왕복 제거
  - JavaScript내 데이터 Type과 Oracle 데이터베이스 데이터 Type은 상호 자동 매핑되어 처리
- 풍부한 JavaScript 라이브러리 활용
- JavaScript 코드에서 SQL 실행
- 개발자는 최신 프로그래밍 언어로 효율적으로 개발 가능

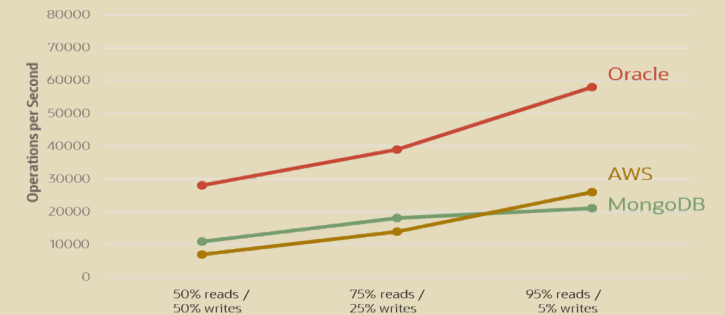
## 데이터베이스에서 Binary JSON 데이터 형식 제공

- JSON 데이터와 관계형 데이터를 용도에 맞게 저장하며 상호 Join 가능
- 트랜잭션 ACID 지원
- 빠른 OLTP를 처리를 위해 모든 JSON 구성요소에 대한 인덱싱 가능
- 병렬 SQL 분석 가능
- 여러개의 JSON 문서와 Collection들간에 복잡한 Join 가능
- 데이터 관리용 프로그램 작성이 불필요
- 최대 10 배 빠른 스캔 & 최대 4 배 빠른 업데이트
- MongoDB 및 AWS DocumentDB보다 2 배 빠름

## YCSB-4M Documents



## YCSB-81M Documents



Industry-standard Yahoo Cloud Serving Benchmark (YCSB) Autonomous JSON Database with 8 OCPUs compared to: MongoDB Atlas on M60, AWS DocumentDB on R4.4xlarge  
Source: <https://www.mongodb.com/atlas-vs-amazon-documentdb/performance-as-of-8/12/2020>

{JSON}

# SQL매크로 | 개발자 및 아키텍트를 위한 기능

## SQL 매크로

### 복잡한 SQL 표현식을 캡슐화

- SQL의 전 처리기(pre-processor) 처럼 동작
- 별도의 변경 없이 SQL Optimizer에서 재사용 가능한 코드
- 재사용 가능하고 이식 가능한 코드를 손쉽게 작성
- 불필요한 컨텍스트 전환(context switching)이 없음



```
create or replace function
    sales_tax(unit_cost
number,
                                unit_type
varchar)
return varchar2 SQL_MACRO(SCALAR) is
begin
return q'[case when unit_type = 'FOOD'
                then unit_cost
                else unit_cost * 1.2 end]';
end;
```

FUNCTION RETURNS STRING

```
SQL> select sales_tax(20, 'WINE')
from dual;
```

```
SALES_TAX(20, 'WINE')
-----
                24
```

EQUIVALENT TO


```
SQL> select case
        when 'WINE' = 'FOOD' then 20
        else 20*1.2
        end
from dual;
```

```
CREATE or replace FUNCTION
orders_waiting_to_ship(order_value number)
RETURN varchar2 SQL_MACRO(TABLE)
IS
BEGIN
RETURN q'[  SE
LECT i.* FROM
ORDERS o,
        ORDER_ITEMS i
where order_status > 6
      and o.order_total >= order_value
      and o.ORDER_ID = i.ORDER_ID
]';
end orders_waiting_to_ship;
```

```
SQL> select *
from
orders_waiting_to_ship(200);
```



# APEX | 개발자 및 아키텍트를 위한 기능

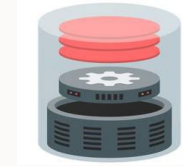
**APEX(Low-Code 개발)**   
동 코딩보다 20 배 빠른 앱 개발

- **APEX(데이터 중심의 앱 개발 용이)**  
데이터 모델 또는 스프레드 시트를 활용, 매뉴얼한 코딩 작업 99% 제거
- **비즈니스 변화에 맞는 앱 수정 용이**  
사용자와 개발자가 협력하여 빠르게 앱을 확장/향상 할 수 있음
- **데이터베이스와의 밀결합되어 개발복잡성 제거**  
중간 계층(Mid-tiers), 연결(Connection) 및 상태 관리, 데이터베이스와 앱간 데이터 Type 매핑, 확장성, HA, DR 구성 관련 고려가 불필요

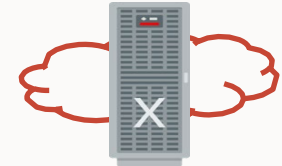
**Announcing**  
**New: Oracle APEX Application Development Service**



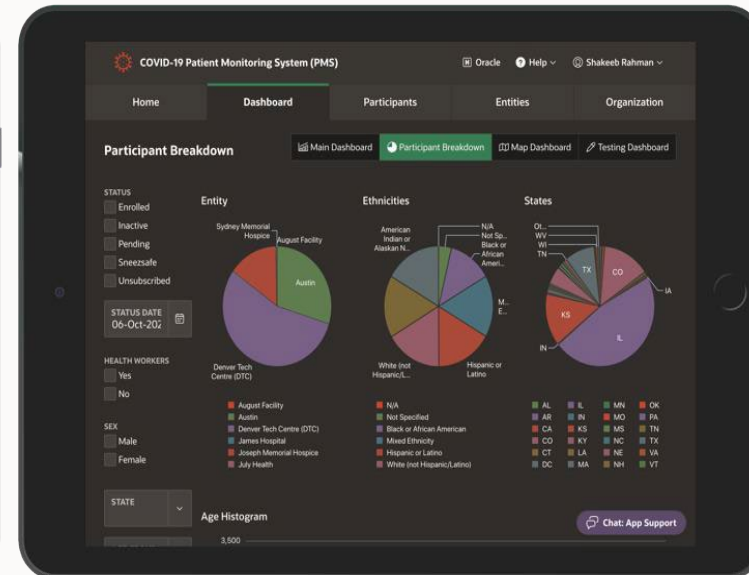
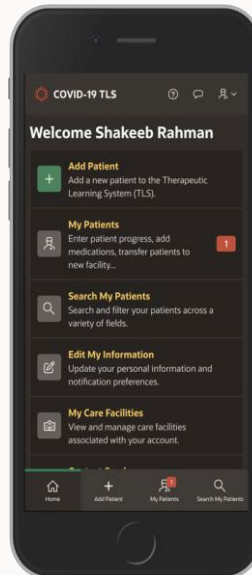
APEX Application  
Development and  
Deployment



Oracle Auto  
nomous Dat  
abase



Exadata Cloud  
Infrastructure



# Oracle Database 21c | 분석가 및 데이터 과학자를 위한 기능

기업 데이터에 대한 더 빠른 실시간 분석 및 머신 러닝 지원



- ✓ 비 전문가도 데이터 분석 가능(Smart Assistance)
- ✓ 최신의 알고리즘 사용
- ✓ 네트워크/그래프 분석
- ✓ 빠른 분석



## AutoML

- 기계 학습 모델의 손쉬운 개발



## New ML Algorithms

- 데이터 과학자들이 사용가능한 주요 최신 알고리즘 제공



## Graph Analytics

- 신규/기존 애플리케이션에 대해 보다 빠른 성능 제공



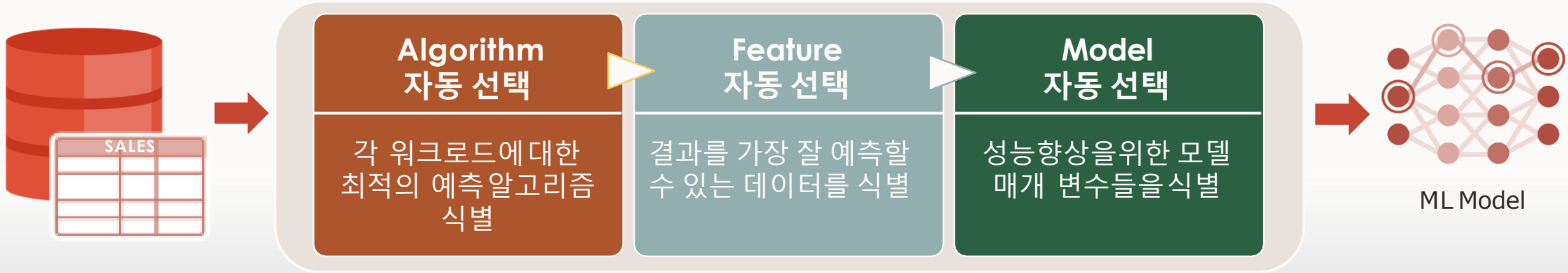
## In-Memory Enhancements

- In-Memory column store에 대한 자가 관리
- In-Memory 벡터 조인

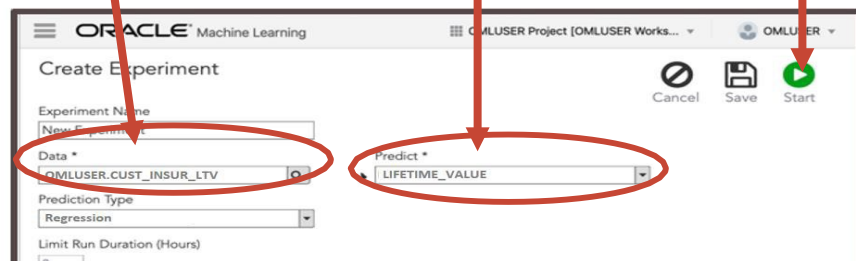


# Oracle Database 21c | 분석가 및 데이터 과학자를 위한 기능 | AutoML

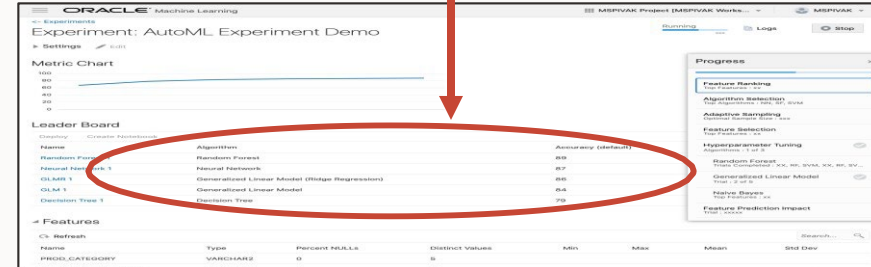
데이터 과학자 및 개발자가 더 빠르고 손쉽게 머신 러닝 구현 가능(Smart Assistance)



1. data set 선택    2. 예측할 data 선택    3. Start 버튼 클릭



여러개의 예측 알고리즘 비교 후 Best를 선택



비 전문 사용자도 머신 러닝 기능 활용이 가능

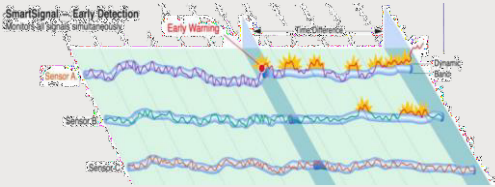


# ML 최신 알고리즘, 인메모리& Graph 기능 향상 | 분석가 및 데이터과학자를 위한 기능

## New ML Algorithms

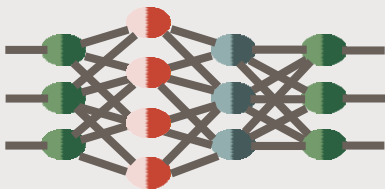


- MSET-SPRT Algorithm 지원

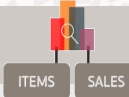


- XGBoost Algorithm 지원

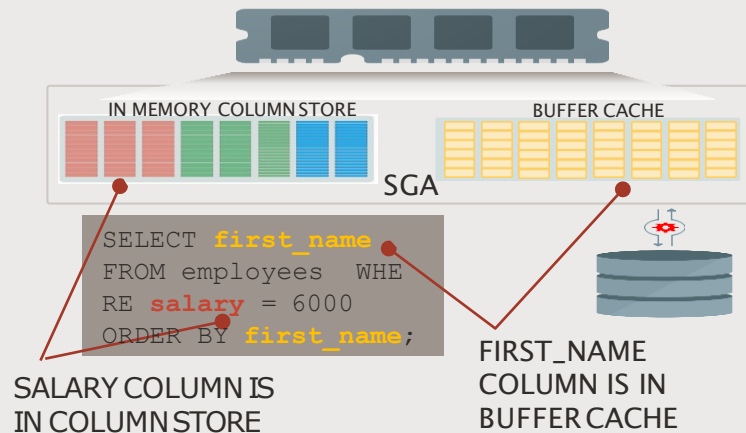
- 신경망 Algorithm을 위해 Adam Optimization Solver 추가



## In-Memory 기능 향상



- 인메모리 하이브리드 컬럼 스캔

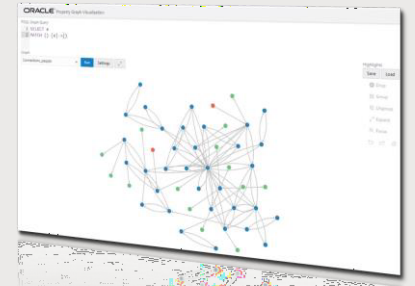


- 인메모리 컬럼 저장소의 자가 관리 DB내에서 인메모리 컬럼 저장소에 저장된 데이터를 유지 혹은 제거할지를 자동으로 관리
- 인메모리 벡터 조인(최대 10배 향상)

## Graph Analytics



- 최적화된 표현(Representation) 이전 버전보다 적은 메모리를 사용하여 대량의 그래프(graphs) 분석(이전 응용프로그램의 변경없이 빠른 수행 가능)



- 사용자 정의 알고리즘(Algorithms) Java 구문을 사용하여 그래프 알고리즘 생성 또는 확장 기본 알고리즘과 동일하게 최적화되므로 사용자 알고리즘도 빠르게 실행 가능
- Property Graph 시각화

# Oracle Database 21c | DBA를 위한 기능

성능, 안정성, 보안기능 향상

## “ 운영 안정성 & 관리 편의성 ”

빠른  
성능

대용량  
데이터

확장성

가용성

보안



### Persistent Memory

- 애플리케이션 변경없이 더 빠른 성능



### Better Sharding

- Sharding 어드바이저 및 스키마 분석 도구 제공



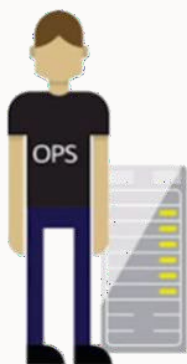
### Multitenant Enhancements

- PDB 별 standby; OS-level로 PDB 분리 운영



### Gradual Password Rollover

- 애플리케이션 다운 타임없이 패스워드 보안 규정 준수 가능



# Persistent Memory & Multitenant Enhancements | DBA를 위한 기능

## Persistent Memory

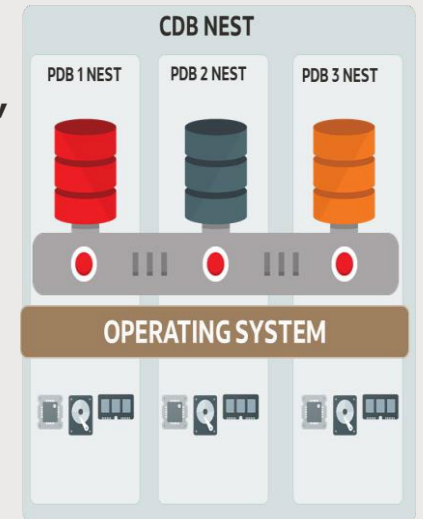


- 영구 메모리 전용 저장 기능을 활용, 데이터베이스 데이터(Data)와 리두(Redo)를 로컬 영구 메모리(PMEM)에 유지
- SQL은 매핑 된 영구 메모리 파일 시스템에 저장된 데이터를 직접 실행.
  - 입출력 로직없이 수행하고 대용량 버퍼 캐시도 불필요
  - 새로운 데이터베이스 알고리즘은 영구 메모리 저장 시 데이터의 일관성을 유지 하도록 함
- 데이터베이스 전용 분할(Sharding) 기능을 활용하여 확장

## Multitenant Enhancements



- PDB (Pluggable Database) 수준으로도 재해 복구 가능
  - 데이터 변경분에 대해 실시간 적용하여 PDB 또는 CDB를 보호
  - 전체 CDB를 fail over 하지 않아도 됨
  - 하나의 PDB상의 브로커를 이용해 전환(Switchover) 및 장애 시 전환(failover) 가능
- DbNest는 이웃 DB간 간섭현상이나 의도적인 위협으로부터 보호
  - DbNest는 향상된 보안을 위해 프로세스, CPU, 메모리, 네트워크, 파일 액세스등 컨테이너 및 플러그 형 데이터베이스 모두에 대해 격리할 수 있음
  - CDB와 PDB는 각각 진보된 O/S 기능을 활용하여 "Nest"라는 자체 보안 영역 내에 존재함



# Gradual Password Rollover & Sharding 기능 향상 | DBA를 위한 기능

## 암호 연장을 통한 점진적인 암호 변경 (Gradual Password Rollover)



- 사용자 프로필에 비밀번호 사용 연장 시간 관련 설정 추가 (PASSWORD\_ROLLOVER\_TIME 설정)
- 데이터베이스내에서 새 서비스 계정에 대한 비밀번호 생성
  - 기존과 신규 암호가 일정 기간동안 모두 유효함
- 애플리케이션에서는 비밀번호가 업데이트됨
- 이전 암호는 만료 시 새 암호만 유효한 자격 증명으로 사용됨



## Sharding 기능 향상



- **Database Sharding이란?**  
N 개의 물리적 데이터베이스로 분할 되어 구성 된 하나의 논리적 DB
- **Sharding Advisor 기능**
  - 샤딩 안된 데이터베이스 스키마 및 쿼리의 부하 분석
  - 질의 성능, 확장성, 가용성 및 스토리지에 최적화 된 샤딩 대상 순위 권고
  - 샤딩 안된 스키마를 샤딩 된 스키마로의 마이그레이션에 도움을 줌
- **기존 다수의 데이터베이스에 Sharded Database 생성**
  - 동일한 애플리케이션 스키마를 사용하는 여러개의 데이터베이스를 Shared(분할) 아키텍처로 마이그레이션하는 작업을 단순화 시킴
  - 여러 데이터베이스에 걸친 샤드 질의가 가능한 를 연합 데이터베이스(federated database) 생성