



Oracle Exadata에서 로 성공적인 마이그레이션을 위한 청사진 AWS

AWS 권장 가이드



AWS 권장 가이드: Oracle Exadata에서 로 성공적인 마이그레이션을 위한 청사진 AWS

Copyright © 2025 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon의 상표 및 트레이드 드레스는 Amazon 외 제품 또는 서비스와 함께, Amazon 브랜드 이미지를 떨어뜨리거나 고객에게 혼동을 일으킬 수 있는 방식으로 사용할 수 없습니다. Amazon이 소유하지 않은 기타 모든 상표는 Amazon과 제휴 관계이거나 관련이 있거나 후원 관계와 관계없이 해당 소유자의 자산입니다.

Table of Contents

소개	1
주요 데이터베이스 추세	4
엔터프라이즈 시장의 데이터베이스 추세	4
전용 데이터베이스와 수렴 데이터베이스 비교	5
데이터베이스 마이그레이션 전략	8
마이그레이션 전 데이터베이스 마이그레이션 종속성	8
데이터베이스 마이그레이션 경로	9
마이그레이션 고려 사항	12
온라인 마이그레이션	12
오프라인 마이그레이션	12
추가 고려 사항	13
검색 단계	14
워크로드 특성	15
읽기/쓰기 비율	17
비관계형 워크로드	18
데이터베이스 엔진 종속성	18
데이터베이스 에디션 및 버전	18
데이터베이스 통합	19
Exadata 기능 사용	20
스마트 스캔	21
스토리지 인덱스	24
스마트 플래시 캐시	25
하이브리드 열 기반 압축	30
I/O 리소스 관리	32
영구 메모리(PMEM)	33
Exadata 기능 및 AWS 대안 요약	33
검색 단계를 위한 도구	36
AWR	36
CellCLI	38
OEM 클라우드 제어	41
데이터베이스 보기	42
AWS SCT	44
대상 플랫폼에 대한 리소스 요구 사항	44
CPU 및 메모리 요구 사항	45

I/O 요구 사항	46
대상 플랫폼에서 성능 테스트	47
애플리케이션 SLA 요구 사항	48
데이터 수명 주기 관리 및 보존 정책	49
기타 요인	50
결정 순서도	50
마이그레이션 수행	52
Exadata에서 마이그레이션 도구로의 전환 도구 AWS	53
AWS DMS 마이그레이션	54
Oracle GoldenGate 마이그레이션	56
오라클 데이터 펌프 마이그레이션	58
오라클 RMAN 마이그레이션	59
오라클 데이터 가드 마이그레이션	62
AWS 샘플 마이그레이션 패턴	63
역사데이터별 기능 고려 사항	65
동종 데이터베이스 마이그레이션 고려 사항	67
암호화(Encryption)	67
데이터 파티셔닝	68
데이터 압축	68
ILM 전략	68
OEM 통합	69
아마존 CloudWatch 통합	70
데이터베이스 옵티마이저 통계	71
AWR 설정	71
오라클 RAC 고려 사항	71
동종 마이그레이션을 위한 추가 모범 사례	72
플랫폼 변경 권장 사항	74
Amazon EBS 볼륨 유형 고려 사항	74
오라클용 아마존 RDS 모범 사례	75
호스팅 변경 권장 사항	76
Amazon EC2 인스턴스 유형 고려 사항	77
Amazon EBS 볼륨 유형 고려 사항	77
오라클 ASM 고려 사항	78
아마존 EC2 기반 오라클 모범 사례	79
리팩토링 권장 사항	81
마이그레이션 후 작업	82

지속적인 모니터링	82
모니터링 계획	82
성능 기준	83
주요 성능 지침	83
모니터링 도구	84
Amazon CloudWatch	84
확장 모니터링	85
성능 개선 도우미	86
Oracle Enterprise Manager	88
지속적인 비용 최적화	88
인스턴스 크기 조정	89
Oracle Database SE2로 전환하는 것을 고려하세요.	89
예약 DB 인스턴스 사용	90
AWS Graviton 프로세서 사용	90
SQL 쿼리 최적화	90
자동 모니터링	91
Amazon CloudWatch 경보 및 이상 탐지	91
Amazon DevOps Guru for Amazon RDS	92
자동 감사	92
기본 Amazon RDS 감사	93
데이터베이스 활동 스트림	93
요약	94
리소스	95
도구 및 서비스	95
프로그램	95
사례 연구	96
AWS규범적 지침 콘텐츠	96
기여자	98
문서 기록	99
용어집	100
#	100
A	101
B	103
C	105
D	108
E	112

F	114
G	115
H	116
정보	118
L	120
M	121
O	125
P	127
Q	130
R	130
S	133
T	136
U	138
V	138
W	139
Z	140
.....	cxli

Oracle Exadata에서 로 성공적인 마이그레이션을 위한 청사진 AWS

Amazon Web Services([기여자](#))

2024년 7월([문서 기록](#))

데이터가 폭발적으로 증가하고 클라우드 서비스로 전환됨에 따라 데이터베이스가 크게 변환되고 있습니다. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS) 시장은 2017년 수익인 386억 USD에 400억 USD를 추가했으며, 이는 5년 동안 두 배로 늘어났고, 가장 큰 DBMS 시장 스토리는 클라우드로의 수익 전환으로 인한 영향입니다. 가트너 연구에 따르면 "DBMS 시장은 2022년에 14.4% 성장하여 910억 달러에 도달했습니다. 클라우드 dbPaaS는 거의 모든 이점을 포착하여 클라우드 지출(55.2%)이 온프레미스 지출(44.8%)을 초과했습니다."* 기업은 클라우드 서비스를 사용하여 IT 팀이 서버 프로비저닝, 패치 적용 및 백업과 같은 시간이 많이 걸리는 데이터베이스 작업에서 벗어날 수 있습니다. 예를 들어 [AWS 완전 관리형 데이터베이스 서비스](#)는 지속적인 모니터링, 자체 복구 스토리지 및 자동화된 조정을 제공하여 기업이 애플리케이션 개발에 집중할 수 있도록 지원합니다.

기업이 디지털 트랜스포메이션의 일환으로 클라우드로 전환함으로써 얻을 수 있는 이점을 극대화하려고 할 때 데이터 인프라를 현대화하는 데 중점을 둡니다. 데이터 현대화 목표를 달성하기 위해 기업은 다음 기능을 달성하고자 합니다.

- 총 소유 비용(TCO) 감소 - 글로벌 시장이 느려지고 인텔션이 증가하며 글로벌 경기 침체에 대한 두려움이 커지고 기타 시장 상황으로 인해 기업은 비용 효율성을 우선시해야 합니다.
- 속도 및 민첩성 - 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 새로운 IT 리소스를 쉽게 배포할 수 있으므로 기업은 개발자가 해당 리소스를 몇 주에서 몇 분으로 사용할 수 있는 시간을 줄일 수 있습니다. 이로 인해 실험 및 개발에 드는 비용과 시간이 크게 줄어들기 때문에 조직의 민첩성이 크게 향상됩니다.
- 글로벌 규모, 보안 및 고가용성 - 기업은 전 세계 고객에게 서비스를 제공하므로 다양한 지리적 리전에서 고객을 지원하고 네트워크 격리 및 end-to-end 암호화를 포함하여 여러 수준의 보안으로 완전한 데이터 감독을 제공하는 더 나은 방법을 찾는 경우가 많습니다. 고가용성, 안정성 및 보안은 비즈니스 크리티컬 엔터프라이즈 워크로드의 핵심입니다.
- 대규모 성능 - 기업은 애플리케이션이 성장함에 따라 소규모로 시작하고 관계형 또는 비관계형 데이터베이스를 확장하는 탄력성을 찾고 있습니다. 스토리지 및 컴퓨팅 요구 사항을 더 쉽게 충족하고 가급적이면 가동 중지 없이 충족하려고 합니다.

클라우드 서비스로 전환하는 과정에서 기업은 모놀리식 소프트웨어 아키텍처에서 벗어나 마이크로서비스를 사용하여 애플리케이션 복잡성을 줄이고 혁신과 민첩성을 높이려고 하는 경우가 많습니다. 그

러나 일부 기업은 여전히 모놀리식 데이터베이스를 사용하여 여러 마이크로서비스를 제공합니다. 예를 들어 데이터 요구 사항, 성장 속도 및 데이터베이스(관계형 또는 비관계형)가 다른 마이크로서비스는 동일한 모놀리식 데이터베이스 엔진을 사용해야 할 수 있습니다. 즉, 개발자는 요구 사항을 지원하는 데이터 모델을 사용하는 대신 관계형 모델에 맞게 데이터 모델을 정규화해야 하는 경우가 많습니다. 따라서 동일한 데이터베이스 엔진을 사용하면 개발자의 유연성과 민첩성에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

모놀리식 접근 방식의 예로는 Oracle Exadata 기반 Oracle Database를 사용하고 여러 워크로드, 여러 애플리케이션 및 잠재적으로 여러 마이크로서비스를 제공하는 아키텍처가 있습니다. Oracle Exadata는 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소로 구성된 엔지니어링 시스템입니다. 고성능으로 Oracle Database 워크로드를 독점적으로 실행하도록 설계되었습니다.

그러나 단일 데이터베이스 엔진으로 워크로드를 실행하면 비즈니스 민첩성 문제가 발생할 수 있습니다. 많은 기업이 필요에 따라 각 워크로드에 다른 데이터베이스 엔진이 필요할 수 있음을 깨닫습니다. 또한 모놀리식 데이터베이스는 온프레미스 Exadata에서 실행되는 Oracle 데이터베이스의 경우 하드웨어 배포 및 유지 관리를 위해 Oracle에 의존하기 때문에 많은 기업에 총 소유 비용(TCO) 문제를 일으킬 수 있습니다. 또한 모놀리식 데이터베이스는 Oracle 워크로드 및 애플리케이션을 Exadata가 아닌 플랫폼 또는 다른 데이터베이스로 이동하는 기능을 제한하는 독점 기능을 사용하기 때문에 잠금 문제가 발생합니다.

이러한 이유로 일부 회사는 Exadata에서 AWS 완전 관리형 목적별 데이터베이스로 마이그레이션하는 것을 고려합니다. [관계형, 키-값, 문서, 인메모리, 그래프, 시계열, 와이드 열 데이터베이스를 비롯한 다양한 데이터 모델을 지원하기 위해 다양한 관계형 및 목적별 데이터베이스 유형을 AWS 제공합니다.](#) AWS 컨설턴트는 [캘리포니아 의료 자격, 등록 및 보존 시스템\(CalHEERS\)](#), [호주 금융 그룹\(AFG\)](#) 및 [EDF UK](#)와 같은 고객이 Exadata 워크로드를 마이그레이션할 수 있도록 도왔습니다 AWS.

기업이 Oracle Exadata에서 로 워크로드를 마이그레이션하는 것을 고려할 AWS때 원활한 마이그레이션을 위해서는 애플리케이션 및 비즈니스 요구 사항에 맞는 효과적인 마이그레이션 전략과 명확한 지침이 필요합니다. 성공적인 Oracle Exadata를 AWS 마이그레이션하기 위한 청사진은 마이그레이션 전 검색 및 성능 평가, 데이터 마이그레이션, 최적의 성능과 비용을 위한 마이그레이션 후 루틴을 포함하는 다단계의 체계적인 접근 방식입니다.

이 가이드의 목적은 Oracle Exadata에서 로 성공적인 마이그레이션을 계획, 수행 및 유지하는 방법에 대한 인사이트, 모범 사례 및 팁을 공유하는 것입니다 AWS. 이는 Oracle Exadata에서 로 마이그레이션하는 여정에서 DBAs, IT 아키텍트, DevOps 엔지니어, CTOs 등을 포함한 기술 고객을 지원하기 위한 것입니다 AWS.

이 가이드에서는 다음을 수행합니다.

- [주요 데이터베이스 추세](#)

- [데이터베이스 마이그레이션 전략](#)
- [마이그레이션 고려 사항](#)
- [검색 단계](#)
- [마이그레이션 수행](#)
- [마이그레이션 후 활동](#)
- [요약](#)
- [리소스](#)

* [시장 점유율: Database Management Systems, Worldwide, 2022](#)(Gartner Research, 2023년 5월 17일)

주요 데이터베이스 추세

이 섹션에서는 게시 시점의 주요 데이터베이스 추세에 대해 설명합니다. 이 정보는 데이터베이스 워크로드를 클라우드로 유도하는 동기를 명확히 하는 데 도움이 됩니다. 이 섹션에서는 다음 주제를 다룹니다.

- [엔터프라이즈 시장의 데이터베이스 추세](#)
- [특별히 구축된 데이터베이스와 수렴된 데이터베이스의 차이점](#)

엔터프라이즈 시장의 데이터베이스 추세

데이터베이스 시장은 현재 상당한 변화를 겪고 있습니다. 데이터 볼륨은 기하급수적으로 증가하고 있습니다. 매년 전 세계적으로 캡처, 복사 및 소비되는 데이터의 총량이 증가하고 있습니다. 고객은 데이터에서 더 많은 가치를 얻어야 합니다. 와 같은 클라우드 회사는 데이터베이스 요구 사항에 맞게 특별히 설계된 다양한 데이터베이스 기술을 AWS 제공합니다. 이러한 서비스는 민첩성, 혁신, 유지 관리 오버헤드 감소, 더 많은 제어를 제공하며 비용 효율적입니다. 최신 데이터 전략은 미래 결과를 저장, 액세스, 분석, 시각화 및 예측하기 위한 데이터 솔루션을 구축하는 end-to-end 단계를 포함하여 현재 및 미래 사용 사례를 지원할 수 있습니다. 의 데이터 서비스 및 솔루션에 대한 자세한 내용은 for [AWS Data](#) 웹 사이트를 AWS참조하세요.

상용 관계형 데이터베이스는 40년 전에 주류가 되었습니다. 그 당시에는 하드웨어 용량이 제한적이고 비용이 많이 들었습니다. 스토리지 비용이 매우 높았으며 중복 저장을 방지하기 위해 데이터가 정규화되었습니다. 이제 대부분의 스토리지가 컴퓨팅 및 메모리보다 저렴합니다. 요구 사항도 변경되었으며 구조화된 데이터와 구조화되지 않은 데이터를 모두 포함하는 다양한 데이터 세트에서 마이크로초 성능이 필요할 수 있습니다. 수년 동안 고객은 소규모 데이터베이스 플랫폼 세트 사용으로 제한되었습니다. Oracle E-Business Suite, Siebel CRM 및 Peoplesoft와 같은 상용 off-the-shelf (COTS) 애플리케이션은 Oracle에서만 실행할 수 있었습니다. 기업은 PL/SQL 또는 Pro*C와 같은 독점 기능을 사용하여 사내 애플리케이션을 개발했으며 이러한 사용자 지정 애플리케이션은 비즈니스 수요를 충족했습니다. 그러나 시간이 지남에 따라 독점 기능이 복잡해지고 유지 관리가 더 어려워졌습니다. IT 예산 제약으로 인해 많은 기업이 비즈니스 요구 사항을 충족하고 필요한 사용자 지정 수준에 따라 마이그레이션 비용이 결정되는 저렴한 옵션으로 마이그레이션하여 비용 구조를 최적화하는 데 중점을 두기 위해 접근 방식을 재고해야 했습니다.

AWS는 상용 데이터베이스 제품의 대안으로 완전 관리형 관계형 오픈 소스 데이터베이스 포트폴리오와 특정 사용 사례의 워크로드 최적화를 위해 특별히 구축된 비관계형 데이터베이스 엔진을 도입했습니다. 오픈 소스 데이터베이스의 주요 이점은 더 낮은 비용입니다. IT 예산은 더 이상 상용 소프트웨어

와 관련된 라이선스 요금을 지불할 필요가 없으므로 계약 결제로 인한 부담이 없습니다. 이러한 비용 절감을 통해 IT 부서는 엄청난 유연성을 갖게 되므로 실험을 통해 민첩성을 높일 수 있습니다. 예를 들어 많은 고객이 Postgre로 이동하여 Oracle 워크로드를 현대화합니다. PostgreSQL 기능은 지난 10년 동안 크게 개선되었으며 이제 대규모의 중요한 워크로드를 지원하는 많은 엔터프라이즈 데이터베이스 기능을 포함합니다.

데이터베이스가 작동하는 방식도 변경되고 있습니다. 지난 30년 동안 고객은 온프레미스에서 자체 데이터 센터를 운영해 왔습니다. 즉, 자체 데이터 센터를 구매하고 관리형 인프라, 유지 관리형 하드웨어, 라이선스가 부여된 네트워킹 및 상용 데이터베이스를 구입하고 데이터 센터를 운영하는 데 IT 전문가를 고용했습니다. 데이터베이스 관리자(DBAs)는 주로 관계형 데이터베이스를 구성하고 운영했습니다. 운영 작업에는 하드웨어 및 소프트웨어 설치, 라이선스 문제 분류, 구성, 패치 적용 및 데이터베이스 백업이 포함되었습니다. DBAs 또한 관리형 성능 조정, 고가용성 구성, 보안 및 규정 준수 문제도 포함됩니다. 데이터베이스 관리에는 지루하고 반복적인 작업이 포함되었으며 시간이 많이 걸리고 비용이 많이 듭니다. 고객은 핵심 비즈니스 역량에 집중하는 대신 인프라를 관리하는 데 시간을 소비했습니다. 이러한 이유로 기업은 가능한 경우 DBA 리소스를 더 잘 활용하기 위해 자동화 DBA 및 운영 작업에 투자하여 혁신에 더 많은 시간을 할애할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon Relational Database Service가 저렴한 총 비용으로 향상된 데이터베이스 성능을 제공하는 IDC 보고서를 참조하세요. [Amazon Relational Database Service](#)

전용 데이터베이스와 수렴 데이터베이스 비교

Oracle Exadata는 2008년에 처음 릴리스되었습니다. 대용량 데이터베이스의 일반적인 병목 현상인 대용량 데이터를 디스크 스토리지에서 데이터베이스 서버로 이전하는 문제를 해결하도록 설계되었습니다. 이 문제를 해결하면 대용량 데이터 세트를 스캔하는 것이 일반적인 데이터 웨어하우스 애플리케이션에 특히 유용할 수 있습니다. Exadata는를 사용하여 스토리지 계층과 데이터베이스 계층 간의 파일을 늘리 InfiniBand고 Exadata Smart Scan과 같은 소프트웨어 기능을 사용하여 디스크에서 데이터베이스 계층으로 전송되는 데이터의 양을 줄였습니다. 경우에 따라 Exadata는 성능 개선을 도입했지만, 이는 이전 섹션에서 언급한 이유로 총 소유 비용(TCO)이 증가하고 민첩성이 저하되는 비용이 들었습니다.

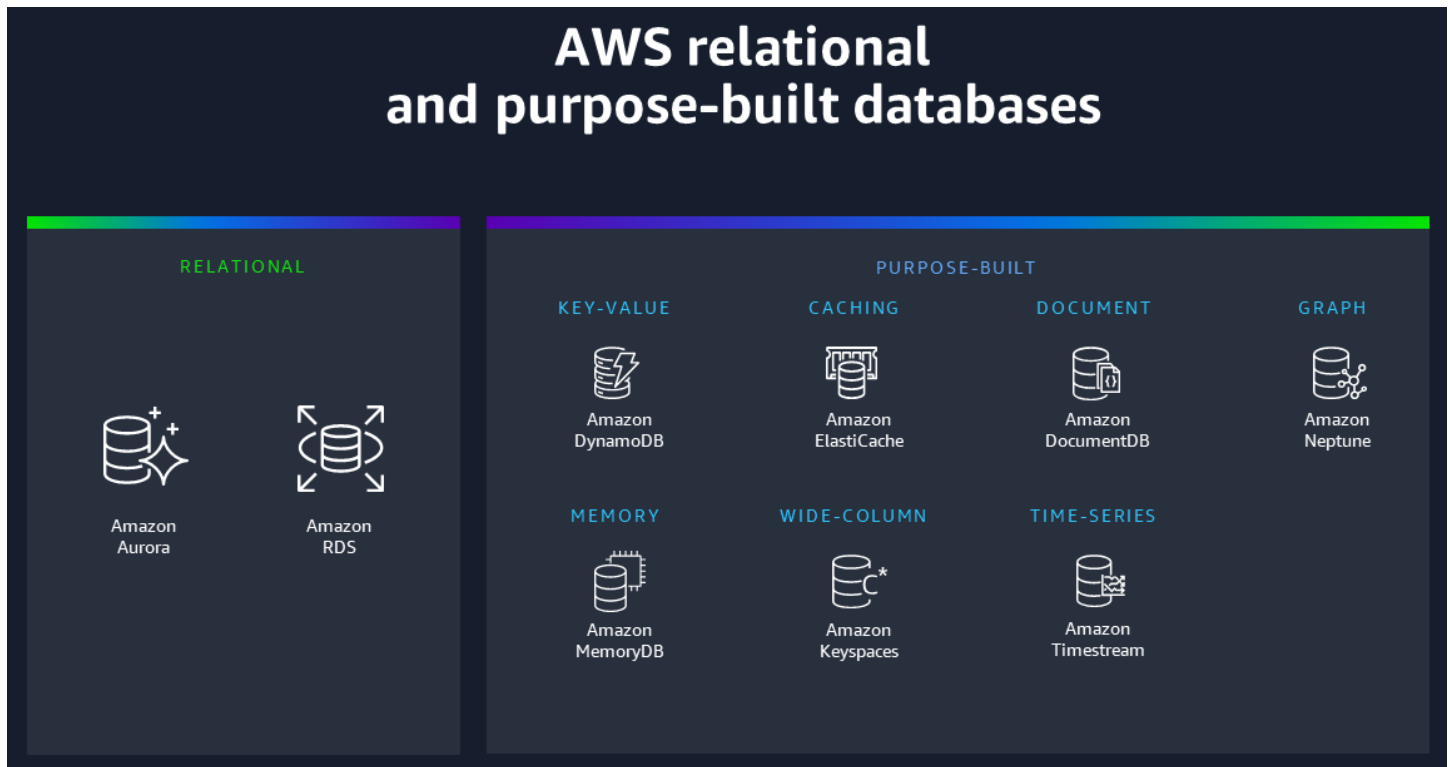
데이터베이스 애플리케이션을 호스팅하는 방법에는 두 가지가 있습니다.

- 특정 워크로드 또는 사용 사례에 대해 특별히 구축된 데이터베이스 사용
- 동일한 데이터베이스에서 서로 다른 데이터베이스 워크로드를 지원하는 수렴된 데이터베이스 사용

고객이 클라우드로 마이그레이션한 후에는 마이크로서비스, 컨테이너 및 서버리스 [아키텍처를 사용하여 애플리케이션 아키텍처를 현대화](#)하는 것이 좋습니다. 이러한 최신 애플리케이션에는 고유한 기능,

성능 및 확장성 요구 사항이 있으므로 각 워크로드를 지원하기 위해 특정 데이터베이스 유형이 필요합니다.

AWS 는 엔터프라이즈급 상용 데이터베이스 및 8개의 특수 목적 데이터베이스에 비해 훨씬 저렴한 비용으로 고성능 관계형 데이터베이스를 제공합니다. 각 전용 데이터베이스는 특정 사용 사례에 최적의 성능을 제공하도록 고유하게 설계되었으므로, 수렴된 데이터베이스 접근 방식을 사용할 때 발생하는 경우가 많기 때문에 기업은 타협할 필요가 없습니다. 다음 다이어그램은 AWS 데이터베이스 제품을 보여줍니다.



데이터베이스 유형	사용 사례	AWS 서비스
관계형	기존 애플리케이션, 엔터프라이즈 리소스 계획, 고객 관계 관리	Amazon Aurora, Amazon RDS, Amazon Redshift
키-값	트래픽이 많은 웹 애플리케이션, 전자 상거래 시스템, 게임 애플리케이션	Amazon DynamoDB

데이터베이스 유형	사용 사례	AWS 서비스
인 메모리	캐싱, 세션 관리, 게임 리더 보드, 지리 공간 애플리케이션	Amazon ElastiCache, Amazon MemoryDB
문서	콘텐츠 관리, 카탈로그, 사용자 프로필	Amazon DocumentDB(MongoDB 호환)
와이드 열	장비 유지 관리, 플릿 관리 및 경로 최적화를 위한 대규모 산업 애플리케이션	Amazon Keyspaces(Apache Cassandra용)
그래프	사기 탐지, 소셜 네트워킹, 추천 엔진	Amazon Neptune
시계열	사물 인터넷(IoT) 애플리케이션 DevOps, 산업 원격 측정	Amazon Timestream

데이터베이스 마이그레이션 전략

이 섹션에서는 Exadata 워크로드를 로 마이그레이션하기 위한 전략을 설명합니다. AWS 클라우드포괄적인 데이터베이스 마이그레이션 전략을 계획하는 것은 성공적인 Exadata 마이그레이션의 핵심입니다. 이 섹션에서는 다음 주제를 다룹니다.

- [마이그레이션 전 데이터베이스 마이그레이션 종속성](#)
- [데이터베이스 마이그레이션 경로](#)

마이그레이션 전 데이터베이스 마이그레이션 종속성

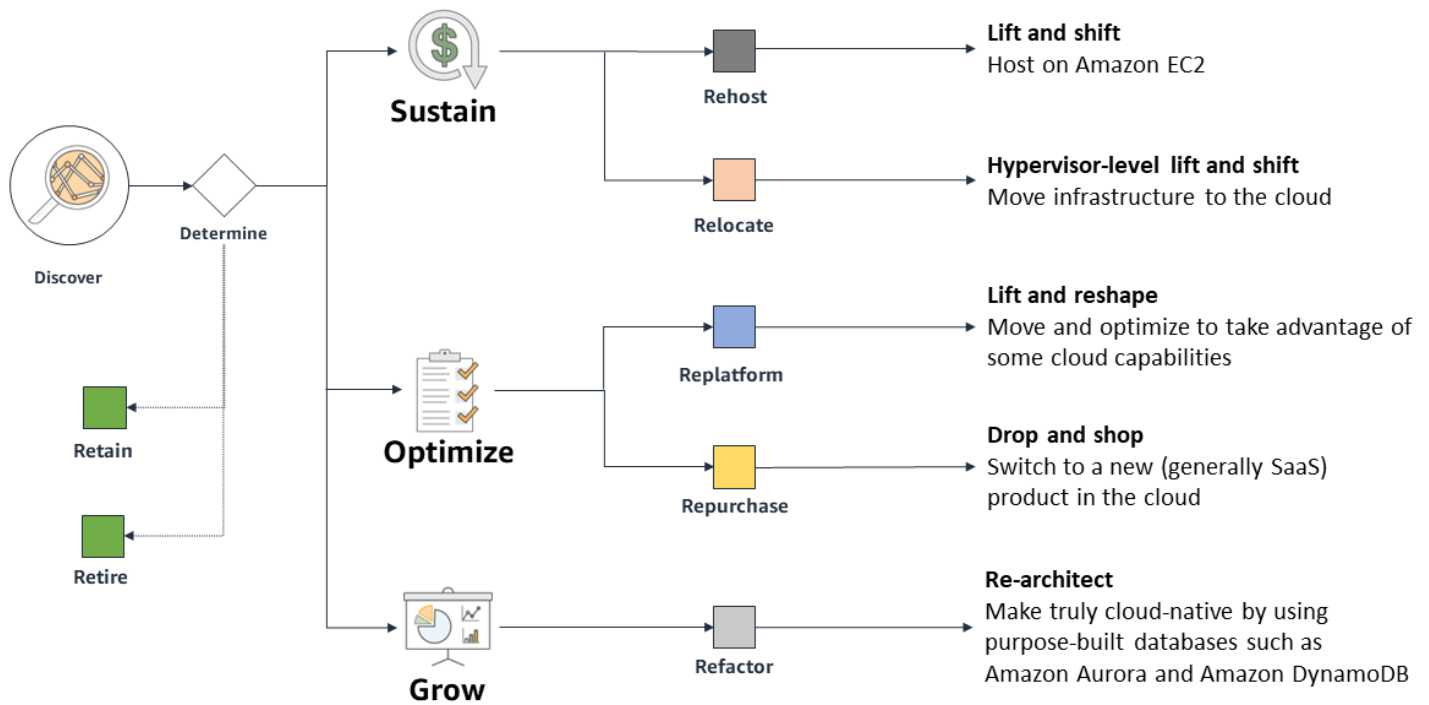
마이그레이션 전략을 수립하려면 주요 종속성과 워크로드의 향후 운영에 대한 이해가 필요합니다. AWS마이그레이션 접근 방식을 선택하기 전에 다음 정보를 수집하고 분석하는 것이 좋습니다.

- 소스 Exadata 시스템을 이해하십시오.
 - Exadata 하드웨어 어플라이언스의 버전, 에디션 및 크기
 - 사용 가능한 데이터베이스 옵션과 버전, 도구 및 유틸리티
 - 마이그레이션할 데이터베이스의 크기 및 수
 - Oracle 라이선스 포지션
- 애플리케이션 및 데이터베이스 종속성을 이해하십시오.
 - 데이터베이스를 사용하는 애플리케이션은 무엇입니까? 데이터베이스는 여러 데이터베이스가 연결된 통합 애플리케이션의 일부입니까?
 - 데이터베이스 이동과 관련된 온-프레미스 종속성이 있습니까?
- 마이그레이션 기간과 관련된 비즈니스 요구 사항을 이해하십시오.
 - 마이그레이션에 사용할 수 있는 시간은 얼마나 되나요?
 - 원본 서버와 원본 서버 간의 네트워크 연결은 어떻습니까 AWS?
 - 데이터베이스 및 애플리케이션의 장기적 비즈니스 전망은 어떻습니까?
 - 마이그레이션 및 전환은 시간이 지남에 따라 한 단계 또는 일련의 단계로 AWS 완료될 예정입니까?
- 주어진 애플리케이션 요구 사항에서 가능한 데이터베이스 현대화 수준을 이해하십시오.
 - 워크로드가 오라클에 있어야 합니까?
 - 소스 데이터베이스를 현대화할 수 있습니까? 그렇다면 어느 수준까지?
 - Oracle 워크로드를 호스팅할 수 있는 AWS 데이터베이스 서비스는 무엇입니까?

- Exadata 워크로드를 마이그레이션한 후의 비즈니스 및 성능 요구 사항을 이해하십시오. AWS

데이터베이스 마이그레이션 경로

마이그레이션 경로 및 선택 사항을 7R이라고 하며 다음 다이어그램에 나와 있습니다.



이러한 경로는 다음과 같습니다.

- 리호스팅(리프트 앤드 시프트) - 애플리케이션을 변경하지 않고 클라우드로 이동합니다. 예를 들어, 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 의 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 인스턴스에서 오라클로 마이그레이션할 수 있습니다. AWS 클라우드
- 재배포 (하이퍼바이저 수준의 리프트 앤 시프트) — 새 하드웨어를 구매하거나, 애플리케이션을 다시 작성하거나, 기존 작업을 수정하지 않고도 인프라를 클라우드로 이동할 수 있습니다. 온프레미스 플랫폼에서 동일한 플랫폼을 위한 클라우드 서비스로 서버를 마이그레이션합니다. 예를 들어, Microsoft Hyper-V 응용 프로그램을 로 마이그레이션할 수 있습니다. AWS
- 플랫폼 변경 (리프트 앤 리폼) - 애플리케이션을 클라우드로 이동하고 클라우드 기능을 활용할 수 있도록 일정 수준의 최적화를 도입합니다. 예를 들어 에서 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션할 수 있습니다. AWS 클라우드
- 재구매 (드롭 앤 쇼핑) - 일반적으로 기존 애플리케이션에서 SaaS (Software as a Service) 제품으로 이동하여 다른 제품으로 변경하고 온 프레미스 애플리케이션에서 새 제품으로 데이터를 마이그레이

선합니다. 예를 들어 온프레미스 고객 관계 관리 (CRM) 시스템에서 Salesforce.com으로 고객 데이터를 마이그레이션할 수 있습니다.

- 리팩터링(리아키텍트) - 클라우드 네이티브 기능을 최대한 활용하여 애플리케이션을 이동하고 해당 아키텍처를 수정함으로써 민첩성, 성능 및 확장성을 개선합니다. [예를 들어 관계형 데이터베이스의 AWS 규범적 지침 마이그레이션 전략 중 하나를 사용하여 마이그레이션할 수 있습니다.](#) 리팩토링 전략에는 다양한 워크로드에 사용할 수 있도록 특별히 구축된 데이터베이스를 사용하도록 애플리케이션을 재작성하는 것도 포함될 수 있습니다. AWS 또는 모놀리식 애플리케이션을 더 작은 마이크로서비스로 세분화하여 현대화할 수도 있습니다.
- 유지 (재검토) — 애플리케이션을 소스 환경에 유지합니다. 여기에는 작업을 나중으로 연기해야 하는 대규모 리팩토링이 필요한 애플리케이션이 포함될 수 있습니다. 또는 비즈니스 차원에서 마이그레이션할 이유가 없기 때문에 레거시 애플리케이션을 보존하고 싶을 수도 있습니다.
- 사용 중지 — 소스 환경에서 더 이상 필요하지 않은 애플리케이션을 사용 중지하거나 제거합니다.

일반적으로 Exadata 스택의 경우 재호스팅 및 플랫폼 변경이 주요 마이그레이션 경로입니다. 재호스팅 방식은 Exadata 워크로드가 복잡하거나 상용 (COTS) 애플리케이션을 사용하는 경우에 사용됩니다. off-the-shelf 데이터베이스 현대화가 목표인 경우 (예: Oracle Exadata 데이터베이스를 Amazon Aurora PostgreSQL 호환 에디션으로 교체) 리팩토링을 한 번에 구현하기에는 시간과 리소스가 너무 많이 듭니다. 대신 2단계 접근 방식을 고려할 수 있습니다. 먼저 Amazon EC2에서 Oracle 데이터베이스를 재호스팅하거나 Amazon RDS for Oracle에서 데이터베이스를 리플랫폼하는 것입니다. 그런 다음 데이터베이스를 Aurora PostgreSQL과 호환되도록 리팩터링할 수 있습니다. 이 접근 방식은 첫 번째 단계에서는 비용, 리소스 및 위험을 줄이는 데 도움이 되며 두 번째 단계에서는 최적화 및 현대화에 중점을 둡니다.

재호스팅 또는 재플랫폼 AWS 마이그레이션을 지원하는 4가지 데이터베이스 오퍼링이 있습니다.

- Amazon 관계형 데이터베이스 서비스 (Amazon RDS) 와 Amazon Aurora는 클라우드에서 데이터베이스를 간편하게 설정, 운영 및 확장할 수 있는 완전관리형 서비스입니다. [현재는 MySQL과 호환되는 Amazon Aurora, PostgreSQL과 호환되는 Amazon Aurora, Db2, MySQL, MariaDB, PostgreSQL, 오라클, SQL Server용 Amazon RDS 등 8개의 데이터베이스 엔진을 지원합니다.](#)
- Amazon EC2는 자체 관리형 Oracle 데이터베이스를 지원합니다. 인프라 및 데이터베이스 환경 설정을 완벽하게 제어할 수 있습니다. Amazon EC2에서 데이터베이스를 실행하는 것은 전용 서버에서 데이터베이스를 실행하는 것과 매우 유사합니다. 운영 체제, 데이터베이스 소프트웨어, 패치, 데이터 복제, 백업 및 복원을 관리하는 도구를 선택하여 데이터베이스 및 운영 체제 수준 액세스를 완벽하게 제어할 수 있습니다. 이 마이그레이션 옵션을 사용하려면 온프레미스와 마찬가지로 모든 구성 요소를 설정, 구성, 관리 및 조정해야 합니다. 여기에는 EC2 인스턴스, 스토리지 볼륨, 확장성, 네트워킹 및 보안 구성이 포함됩니다.

- Oracle용 Amazon RDS 사용자 지정은 기본 운영 체제 및 데이터베이스 환경의 사용자 지정을 지원합니다. Amazon RDS보다 더 많은 제어 기능을 제공하지만 운영 체제 패치와 같은 작업에 대한 책임도 더 커집니다. 또한 사용자 지정이 자동화를 방해하지 않도록 해야 합니다. AWS 자동화는 Amazon RDS Custom과 함께하는 공동 책임 모델의 핵심 부분입니다.

고객은 종종 워크로드를 Amazon RDS 또는 Amazon EC2 (자체 관리형 Oracle 데이터베이스의 경우)로 마이그레이션합니다. [Amazon RDS의](#) 경우 운영 체제를 AWS 관리하고 데이터베이스 계층에 대한 제한된 권한을 제공합니다. Amazon RDS 데이터베이스를 생성할 때 데이터베이스 인스턴스에 연결할 수 있는 데이터베이스 엔드포인트를 AWS 제공합니다. Amazon RDS Custom은 기본 데이터베이스, 운영 체제 및 모든 리소스에 대한 전체 액세스 권한을 제공합니다. 일부 데이터베이스 활동은 사용자와 AWS 자동화 시스템 간에 공유됩니다. EC2 인스턴스에서 Oracle 데이터베이스를 재호스팅하면 온프레미스에서 Oracle 데이터베이스를 실행할 때와 마찬가지로 데이터베이스, 운영 체제 및 리소스를 관리하게 됩니다. 따라서 Amazon RDS로 이동할 수 없는 워크로드가 있는 경우 오라클 데이터베이스를 Amazon RDS 커스텀 또는 Amazon EC2로 마이그레이션하는 것을 고려해 보십시오. 추가 지침은 시작 리소스 [센터의 AWS 데이터베이스 서비스 선택](#)을 참조하십시오. AWS 이 가이드의 뒷부분에서는 이러한 옵션에 대해 더 자세히 설명합니다.

마이그레이션 고려 사항

Exadata 워크로드를 마이그레이션할 수 있는 도구와 기법은 여러 가지가 있습니다. AWS 이는 물리적 마이그레이션과 논리적 마이그레이션이라는 두 가지 주요 범주로 나뉩니다. 물리적 마이그레이션이란 한 서버에서 다른 서버로 데이터베이스를 블록 단위로 들어 올리는 것을 말합니다. 논리적 마이그레이션에는 한 데이터베이스에서 데이터를 추출하여 다른 데이터베이스로 로드하는 작업이 포함됩니다.

또한 워크로드가 최소 (제로 또는 0에 가까운) 가동 중지 시간을 허용할지 아니면 더 긴 가동 중지 시간을 허용할 수 있는지에 따라 온라인 또는 오프라인 마이그레이션 방법을 선택할 수 있습니다.

온라인 마이그레이션

이 방법은 애플리케이션의 다운타임이 거의 없거나 최소일 때 사용됩니다. 일반적으로 크고 중요한 데이터베이스는 이 방법을 사용합니다. 온라인 마이그레이션에서는 원본 데이터베이스가 여러 단계를 거쳐 AWS 마이그레이션됩니다. 초기 단계에서는 소스 데이터베이스가 계속 실행되는 동안 소스 데이터베이스의 데이터가 대상 데이터베이스에 복사됩니다. 후속 단계에서는 소스 데이터베이스에서 변경된 모든 내용이 대상 데이터베이스로 전달됩니다. 원본 및 대상 데이터베이스가 동기화되면 전환할 준비가 된 것입니다. 전환 중에 응용 프로그램은 연결을 대상 데이터베이스로 전환합니다. AWS

Oracle 데이터베이스에서 Amazon RDS for Oracle로 온라인으로 마이그레이션하려면 일반적으로 초기 단계 (전체 로드) 에 Oracle 데이터 펌프가 필요합니다. 그런 다음 AWS Database Migration Service (AWS DMS) 또는 Oracle과 같은 논리적 복제 도구를 사용하여 기내 거래를 처리합니다. GoldenGate 이 방법을 사용하여 Amazon EC2로 마이그레이션하는 경우 Oracle Data Guard 또는 Oracle RMAN (복구 관리자) 을 사용하여 전체 로드 및 진행 중 트랜잭션을 모두 처리할 수 있습니다. 또한 Oracle과 같은 AWS DMS 논리적 도구를 사용할 수도 있습니다. GoldenGate [마이그레이션 수행](#) 섹션에서는 이러한 도구에 대해 자세히 설명합니다.

오프라인 마이그레이션

애플리케이션이 계획된 다운타임을 감당할 수 있는 경우 오프라인 마이그레이션 방법을 사용할 수 있습니다. 일반적으로 중요도가 낮은 소규모 데이터베이스에서 이 방법을 사용합니다. 이러한 유형의 마이그레이션에서는 일반적으로 논리적 복제 도구가 필요하지 않습니다. Amazon RDS for Oracle로의 오프라인 마이그레이션의 경우 Oracle 데이터 펌프를 사용할 수 있습니다. Amazon EC2로의 오프라인 마이그레이션의 경우 Oracle RMAN 또는 데이터 펌프를 사용할 수 있습니다. [마이그레이션 수행 섹션에서 이러한 도구에](#) 대해 더 자세히 설명합니다.

추가 고려 사항

또 다른 고려 사항은 마이그레이션이 수행되기 전에 모든 데이터를 새 환경으로 이동할지 아니면 데이터를 보관할지입니다. 또한 스키마 통합이 필요할 수도 있습니다. 마이그레이션에 몇 테라바이트가 소요되는 경우 네트워크를 통해 데이터를 복사하는 것보다 물리적 디바이스를 사용하여 데이터를 복사한 다음 전송하는 것이 더 빠릅니다. 이 가이드의 뒷부분에서는 이러한 기술에 대해 자세히 설명합니다.

검색 단계

Exadata는 다양한 유형의 Oracle 데이터베이스 워크로드를 실행하는 데 최적화된 엔지니어링 시스템이며 Oracle 데이터베이스의 통합 플랫폼으로 널리 사용됩니다. 이러한 워크로드에는 온라인 트랜잭션 처리(OLTP) 및 온라인 분석 처리(OLAP) 워크로드, 트랜잭션 집약적이고 비즈니스에 중요한 애플리케이션, Exadata와 같은 엔지니어링 시스템의 기능이 필요하지 않은 중요하지 않은 워크로드가 포함됩니다. 성공적인 Exadata 워크로드 마이그레이션의 주요 단계 중 하나는 검색 단계입니다. 이 단계에서는 소스 Exadata 플랫폼을 분석하여 애플리케이션 및 사업부가 Exadata 시스템을 사용하여 성능 및 가용성 요구 사항을 충족하는 방법과 Exadata별 기능의 이점과 같은 중요한 세부 정보를 평가합니다. 검색 단계에서 수집하는 정보는 워크로드 요구 사항을 이해하고 애플리케이션의 성능 및 가용성 요구 사항을 충족하는 데 적합한 플랫폼을 선택하는 AWS 데 매우 중요합니다.

이 섹션에서는 소스 Exadata 플랫폼을 평가하여 워크로드 특성, Exadata 기능 종속성 및 기타 고려 사항과 같은 주요 정보를 수집하는 방법을 설명합니다. 또한 이 섹션에서는 워크로드를 호스팅할 적절한 플랫폼을 선택하는 방법과 수집한 정보를 사용하여 대상 인스턴스의 크기를 조정하는 AWS 방법도 다룹니다.

마이그레이션 프로젝트의 검색 단계에 대한 정보를 수집하기 위한 시작점으로 사용할 수 있는 설문지는 AWS 권장 가이드 가이드 Oracle 데이터베이스를 로 마이그레이션의 [부록](#)을 참조하세요. AWS 클라우드

이 섹션:

- [워크로드 특성](#)
- [데이터베이스 엔진 종속성](#)
- [데이터베이스 에디션 및 버전](#)
- [데이터베이스 통합](#)
- [Exadata 기능 사용](#)
- [검색 단계를 위한 도구](#)
- [대상 플랫폼에 대한 리소스 요구 사항](#)
- [대상 플랫폼에서 성능 테스트](#)
- [애플리케이션 SLA 요구 사항](#)
- [데이터 수명 주기 관리 및 보존 정책](#)
- [기타 요인](#)
- [결정 순서도](#)

워크로드 특성

과거에는 특수 데이터베이스 컴퓨팅 플랫폼이 온라인 트랜잭션 처리(OLTP) 또는 온라인 분석 처리(OLAP)와 같은 특정 워크로드에 맞게 설계되었으며, 이러한 특정 설계 패턴으로 인해 다른 워크로드에 적합하지 않은 선택이 되었습니다. 예를 들어 의사 결정 지원 시스템을 호스팅하는 Oracle 데이터베이스는 일반적으로 더 큰 블록 크기를 사용하여 더 적은 I/O 작업으로 캐시에서 더 많은 데이터를 읽을 수 있도록 지원합니다. 반면 OLTP 워크로드는 작은 블록 크기의 이점을 활용하여 작은 행에 대한 무작위 액세스를 선호하고 블록 경합을 줄입니다. Exadata는 OLTP 트랜잭션의 성능을 높이기 위한 영구 메모리(PMEM) 및 Exadata 스마트 플래시 캐시와 분석 쿼리를 선호하기 위한 하이브리드 열 기반 압축(HCC) 및 스마트 스캔과 같은 기능으로 인해 모든 유형의 Oracle 데이터베이스 워크로드 또는 워크로드 조합을 실행하는 데 효과적입니다. 그러나 Exadata 워크로드를 마이그레이션하면 기존 데이터베이스 유형이나 인스턴스를 사용하는 대신 워크로드에 대해 특별히 구축된 데이터베이스 엔진을 사용하는 것을 고려할 수 있습니다. [AWS 특별히 구축된 데이터베이스를](#) 사용하면 동일한 플랫폼에 여러 워크로드를 강제로 적용하지 않고 소비 기반 모델의 특정 워크로드에 대해 특정 유형의 서비스를 쉽게 선택할 수 있습니다. [앞서](#) 설명한 것처럼 관계형, 키-값, 문서, 인 메모리, 그래프, 시계열 및 와이드 열 데이터베이스를 비롯한 다양한 데이터 모델을 지원하기 위해 특별히 구축된 15개 이상의 엔진을 AWS 제공합니다.

일반적으로 의사 결정 지원 시스템에 최적화된 데이터베이스는 다음과 같은 특정 설계 패턴과 워크로드 특성을 따릅니다.

- 더 큰 데이터베이스 블록 크기(16K 또는 32K)
- 팩트 및 차원 테이블과 `star_transformation_enabled` 파라미터가 로 설정된 스타 스키마 TRUE
- HCC, 고급 압축 또는 기본 압축과 같은 압축 기능
- OLAP 기능
- 가 로 `query_rewrite_enabled` 설정된 데이터베이스에 구체화된 뷰가 있음 TRUE
- 대규모 병렬 처리
- I/O 사용량이 많음

반면 OLTP에 최적화된 데이터베이스는 데이터베이스 블록 크기(8K 이하), 단일 블록 읽기, 높은 동시성, 높은 버퍼 캐시 적중률, 트랜잭션의 직렬 실행이 더 작습니다. Exadata에서는 OLTP 워크로드용으로 설계된 데이터베이스가 분석 쿼리 또는 그 반대로 많이 사용되는 안티 패턴을 보는 것이 일반적입니다. Oracle 데이터베이스를 순수 OLTP 워크로드에 사용할 가능성은 매우 낮습니다. 편의를 위해 트랜잭션 데이터베이스에서 보고 쿼리를 실행하는 것이 일반적인 관행이기 때문입니다.

Oracle 동적 성능 보기, 자동 워크로드 리포지토리(AWR) 보고서 및 Statspack 보고서에서 사용할 수 있는 다양한 시스템 통계를 통해 데이터베이스 워크로드가 OLTP 또는 OLAP 시스템과 얼마나 유사한지 알 수 있습니다. 통계는 요청당 두 개 이상의 데이터베이스 블록에서 읽은 총 읽기 요청 수를 Physical read total multi block requests 나타냅니다. Physical read total IO requests와 간의 차이는 데이터베이스에서 실행한 단일 블록 읽기 요청의 총 수를 Physical read total multi block requests 나타냅니다. 다중 블록 요청 수가 많으면 일반적으로 OLAP 시스템을 나타내고, 단일 블록 읽기 요청 수가 많으면 OLTP 시스템을 나타냅니다. 또한 AWR 보고서의 다음 통계는 Oracle 데이터베이스에서 실행 중인 워크로드가 주로 OLTP 워크로드인지 아니면 OLAP 워크로드인지를 나타낼 수도 있습니다.

- **user commits** - 트랜잭션 경계에서 실행된 커밋 수를 반영합니다. 일반적으로 OLTP 시스템의 작은 트랜잭션 수가 많아 사용자 커밋 수가 많아집니다. 반면 OLAP 시스템은 더 적은 수의 대량 트랜잭션을 실행합니다.
- **Buffer hit** - 요청된 블록이 디스크 액세스 없이 버퍼 캐시에서 발견되는 빈도를 나타냅니다. OLTP 시스템의 버퍼 적중률은 일반적으로 99%를 초과하는 반면, OLAP 시스템의 버퍼 적중률은 일반적으로 낮습니다.

다음 표에는 OLTP와 OLAP 시스템 간의 워크로드 특성의 일반적인 차이점이 요약되어 있습니다.

특성	OLTP	OLAP
블록 크기	<= 8K	> 8K
커밋 속도	높음	낮음
버퍼 캐시 적중률	> 99%	< 99%
눈에 띄는 I/O 대기 이벤트	DB 파일 순차 읽기, 로그 파일 동기화	DB 파일 분산 읽기, 직접 경로 읽기
평균 I/O 요청 크기(I/O 처리량/ IOPS)	< 120K	> 400K
스타 스키마	존재하지 않음	존재할 수 있음
star_transformation_enabled 파라미터	FALSE	TRUE

특성	OLTP	OLAP
병렬 처리	낮음 또는 비활성화됨	높은 수준으로 활성화됨

데이터베이스가 주로 OLAP 워크로드를 지원하는 경우 워크로드를 마이그레이션할 때 [Amazon Redshift](#)와 같은 목적별 데이터 웨어하우스 솔루션이 더 적합할 수 있습니다. 그런 다음 [Amazon S3](#) [Amazon Athena](#) QuickSight와 같은 서비스를 사용하여 [여기 분석 솔루션을 AWS](#) 구축할 수 있습니다. [Amazon QuickSight](#) OLTP 워크로드의 경우 Oracle 데이터베이스에 종속된 경우 [Amazon RDS for Oracle](#)을 포함하여 6개의 관계형 엔진을 선택할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 [Amazon RDS for PostgreSQL](#) 또는 [Aurora PostgreSQL 호환과 같은 오픈 소스 엔진을 선택할 수 있습니다](#). [Amazon DynamoDB](#)는 관계형 모델이 필요하지 않고 키-값 저장소에서 제공할 수 있는 확장성이 뛰어난 트랜잭션 시스템을 호스팅할 수도 있습니다.

읽기/쓰기 비율

또 다른 중요한 요소는 마이그레이션하려는 데이터베이스에 호스팅된 워크로드의 읽기/쓰기 비율입니다. 대부분의 OLTP 시스템은 보고 목적으로도 사용되며, 리소스 집약적인 임시 쿼리는 중요한 트랜잭션 데이터베이스에 대해 실행됩니다. 이로 인해 중요한 애플리케이션 구성 요소에서 성능 문제가 발생하는 경우가 많습니다. 덜 중요하고 리소스 집약적인 보고 쿼리는 중요한 프로덕션 애플리케이션에 성능 영향을 주지 않도록 프로덕션 인스턴스의 사본으로 리디렉션할 수 있습니다. AWR physical writes 통계는 디스크에 기록된 총 데이터 블록 수를 반영하고 physical reads 통계는 디스크에서 읽은 총 데이터 블록 수를 지정합니다. 이러한 통계를 사용하여 다음과 같이 워크로드의 읽기 비율을 확인할 수 있습니다.

$$\text{Read percentage} = \text{physical reads} / (\text{physical reads} + \text{physical writes}) * 100$$

트랜잭션이 데이터베이스에서 읽기 작업을 수행하는 방식에 따라 읽기 [전용 복제본](#) 솔루션 또는 [Amazon ElastiCache](#)와 같이 데이터베이스 외부에 있는 캐싱 솔루션을 대상 아키텍처에 배포할 수 있습니다. 이렇게 하면 기본 데이터베이스 인스턴스가 읽기 워크로드를 처리하는 데 필요한 리소스를 줄일 수 있습니다. [Amazon RDS 패밀리의 일부인 클라우드 네이티브 관계형 데이터베이스 엔진인 Amazon Aurora](#)는 최대 15개의 읽기 인스턴스로 확장성이 뛰어난 읽기 전용 워크로드를 지원하는 [자동 조정 옵션](#)을 제공합니다. 또한 [Aurora 글로벌 데이터베이스](#)를 사용하여 각 리전에서 빠른 로컬 읽기 작업과 짧은 지연 시간으로 여러 AWS 리전을 확장할 수 있습니다.

비관계형 워크로드

Oracle Database 버전 12.c는 관계형 데이터베이스 기능과 함께 기본적으로 JSON 데이터의 스토리지를 지원합니다. 21c에서 Oracle Database는 JSON 데이터 형식을 도입했습니다. 또한 Simple Oracle Document Access(SODA) 기능을 사용하면 NoSQL APIs. 그래프 워크로드에 Oracle Graph Server를 사용할 수도 있습니다. 그러나 Amazon [DynamoDB](#), Amazon [Amazon DocumentDB](#) 또는 Amazon Neptune과 같은 AWS 목적별 데이터베이스를 사용할 때 이러한 비관계형 워크로드를 가장 효율적으로 실행할 수 있습니다. [Amazon Neptune](#) 이러한 서비스는 NoSQL 액세스 패턴 및 특수 사용 사례에 특히 최적화되어 있습니다.

데이터베이스 엔진 종속성

많은 고객이 Oracle Database에서 [Amazon Aurora PostgreSQL 호환](#)으로 워크로드를 마이그레이션하는 것을 고려합니다. 이 AWS 서비스는 라이선스 비용 없이 엔터프라이즈급 기능, 향상된 성능 및 보안을 갖춘 클라우드 네이티브 관계형의 비용 효율적인 데이터베이스를 제공합니다. ([AWS Database Migration Service](#)[AWS DMS](#)) 및 ([AWS Schema Conversion Tool](#)[AWS SCT](#))를 사용하면 Oracle Database에서 PostgreSQL로의 이기종 마이그레이션이 훨씬 쉬워졌습니다. AWS SCT는 이기종 데이터베이스 마이그레이션을 예측 가능하게 만듭니다. 대부분의 스키마 및 코드 객체를 대상 플랫폼으로 자동 변환하고 자동 변환이 옵션이 아닌 경우 객체를 수동으로 변환하는 데 필요한 작업도 예측합니다.

모든 마이그레이션 시나리오에서 이기종 마이그레이션이 가능하지 않을 수 있습니다. 예를 들어 Oracle E-Business Suite(Oracle EBS)와 같은 Oracle 패키지 애플리케이션과 관련된 워크로드는 PostgreSQL 또는 기타 데이터베이스 엔진으로 쉽게 마이그레이션할 수 없습니다. 마찬가지로 Java 가상 머신(JVM) 또는 고급 압축과 같은 Oracle 데이터베이스의 특정 기능에 의존하는 애플리케이션을 현대화하려면 더 많은 시간, 노력 및 리소스가 필요할 수 있습니다. 검색 단계에서는 애플리케이션이 Oracle Database 및 해당 기능에 대해 가질 수 있는 모든 종속성을 분석해야 합니다. 마이그레이션 복잡성, 필요한 노력, 비용 이점 및 기술 세트와 같은 요인을 기반으로 워크로드를 오픈 소스 엔진으로 마이그레이션할 수 있는지 고려합니다.

데이터베이스 에디션 및 버전

Exadata 워크로드를의 Oracle Database에서 호스팅할 수 있는 경우 Amazon RDS for Oracle AWS, Amazon [RDS Custom for Oracle](#), Amazon EC2의 자체 관리형 인스턴스,의 Oracle Real Application Cluster(RAC) 배포 옵션 등 선택할 수 있는 여러 옵션이 있습니다 AWS. <https://aws.amazon.com/rds/oracle/> 애플리케이션이 Oracle Database의 특정 에디션 또는 버전에 대해 가질 수 있는 종속성을 평가해야 합니다. 애플리케이션이 Oracle Database의 레거시 버전에 의존하는 경우 Amazon RDS for

Oracle에 해당 버전을 배포하려고 할 때 문제가 발생하여 Oracle 지원 수명 주기가 적용됩니다. 반면 Amazon RDS Custom for Oracle은 현재 12.1, 12.2, 18c와 같은 Oracle 데이터베이스의 레거시 버전을 배포할 수 있는 BYOM(Bring Your Own Media) 및 BYOL(Bring Your Own License) 정책을 사용합니다.

라이선스 비용을 줄이기 위해 Oracle Database Enterprise Edition(EE)에서 Standard Edition 2(SE2)로 마이그레이션하는 것이 좋습니다. Oracle Database EE에서 SE2로 성공적으로 마이그레이션하려면 기능 종속성과 완화 전략의 고급 계획을 이해하는 것이 중요합니다. Amazon RDS for Oracle은 [라이선스 포함\(LI\) 및 BYOL이라는 두 가지 라이선스 옵션](#)을 제공합니다. Oracle Database SE2에 LI 옵션을 사용하는 경우 Oracle Database 라이선스를 별도로 구매할 필요가 없습니다. Oracle과의 지원 계약 AWS 없이 연간 지원 요금 없이에서 LI 라이선스로 Oracle Database SE2를 실행할 수 있습니다. LI 요금에는 소프트웨어, 기본 하드웨어 리소스 및 Amazon RDS 관리 기능이 포함됩니다. LI 모델에 온디맨드 인스턴스를 사용하면 장기 약정 없이 시간당 DB 인스턴스 요금을 지불할 수 있습니다.

AWS SCT 는 워크로드의 현재 Oracle Database EE 관련 기능 사용을 분석할 수 있습니다. AWS SCT 보고서의 라이선스 평가 및 클라우드 지원 섹션에서는 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션할 때 정보에 입각한 결정을 내릴 수 있도록 사용 중인 Oracle 기능에 대한 자세한 정보를 제공합니다.

워크로드가 고가용성을 위해 Oracle Data Guard 또는 Oracle Diagnostics Pack에 따라 라이선스가 부여된 자동 워크로드 리포지토리(AWR)와 같은 Oracle Database EE 기능과 옵션을 사용하여 성능 문제를 진단하는 경우에도 Oracle Database SE2 on으로 이동할 수 있습니다 AWS. Amazon RDS 다중 AZ 옵션은 고가용성을 제공하고 데이터 손실을 방지하는 데 도움이 됩니다. 이 기능은 Oracle Data Guard에 의존하지 않고 스토리지 복제를 사용하며 Oracle Database EE와 SE2 모두에 사용할 수 있습니다. 마찬가지로 성능 개선 도우미, [Amazon CloudWatch 지표](#) 및 [향상된](#) 모니터링과 같은 모니터링 기능과 함께 [Oracle Statspack](#)을 사용하면 Oracle Diagnostics Pack 없이도 성능 AWS 모니터링 요구 사항을 충족할 수 있습니다. https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_PerfInsights.html

블로그 게시물 [Rethink Oracle Standard Edition Two on Amazon RDS for Oracle](#)에서는 Oracle Database SE2를 사용할 때 Amazon RDS for Oracle의 기능 격차를 완화하기 위한 다양한 전략에 대해 설명합니다. 또한 AWS 권장 가이드 간행물 [Oracle 데이터베이스의 Standard Edition 2로 다운그레이드 AWS](#)하고 [Oracle Database Enterprise Edition을 Amazon RDS for Oracle의 Standard Edition 2로 리플랫폼 평가도](#) 검토하는 것이 좋습니다.

데이터베이스 통합

Exadata는 인프라 리소스의 사용률을 높여 데이터베이스 환경의 비용을 줄이는 것이 주요 목표일 때 Oracle 데이터베이스를 통합하기 위한 편리한 플랫폼으로 간주됩니다. Exadata에서 데이터베이스를 통합하면 단일 데이터베이스 워크로드가 Exadata 시스템의 모든 리소스와 기능을 완전히 활용할 수 없

을 때 Exadata의 높은 비용을 정당화하는 데 도움이 됩니다. 통합은 운영 효율성과 표준화를 개선하는 데도 도움이 됩니다.

Exadata 플랫폼에 대한 일반적인 전략은 다음과 같습니다.

- Exadata 시스템의 단일 Real Application Cluster(RAC)에 속하는 여러 데이터베이스
- 서로 다른 RACs에 배포되거나 RAC 및 단일 인스턴스 데이터베이스의 조합으로 배포되는 여러 데이터베이스
- 컨테이너 데이터베이스의 여러 플러그형 데이터베이스(PDBs)
- 단일 데이터베이스의 여러 스키마

이러한 통합 전략으로 인해 Exadata에 통합된 워크로드와 관련된 다양한 수준의 보안, 확장성, 성능 및 SLA 요구 사항을 충족하기 어려운 경우가 많습니다.

따라서 데이터베이스를 통합하지 않고도 리소스를 쉽게 확장하고 비용 효율적인 배포 모델을 채택 AWS할 수 있습니다. 그러나 스키마 간의 복잡한 상호 종속성 또는 여러 데이터베이스 간의 지연 시간이 짧은 데이터베이스 링크를 포함하여 다양한 이유로 대상 AWS 환경에서 데이터베이스와 스키마를 통합할 수 있습니다.

Oracle 데이터베이스 통합 시 고려 사항 AWS:

- 에서 모든 Oracle 배포 모델을 사용하여 스키마 통합 전략을 구현할 수 있습니다 AWS.
- Amazon RDS for Oracle 및 Amazon RDS Custom for Oracle은 컨테이너 데이터베이스 내에 여러 플러그형 데이터베이스가 있는 멀티테넌트 아키텍처를 지원합니다.

Exadata 기능 사용

이 섹션에서는 Exadata 워크로드를 마이그레이션할 때 고려해야 할 주요 Exadata 기능에 대해 설명합니다. 이러한 기능에는 스마트 스캔, 하이브리드 열 기반 압축(HCC), 스토리지 인덱스 및 영구 메모리(PMEM)가 포함됩니다. 또한 워크로드의 Exadata 기능 종속성을 평가하는 방법, Exadata 기능 사용 정도를 측정하는 방법, Exadata별 기능을 사용하지 않고 대상 플랫폼에서 애플리케이션 요구 사항을 충족하기 위한 전략에 대해서도 설명합니다.

Note

Oracle은 정기적으로 새로운 하드웨어 및 소프트웨어 기능을 도입하여 Exadata를 개선합니다. 이러한 모든 기능을 다루는 것은 이 가이드의 범위를 벗어납니다.

이 섹션:

- [스마트 스캔](#)
- [스토리지 인덱스](#)
- [스마트 플래시 캐시](#)
- [하이브리드 열 기반 압축](#)
- [I/O 리소스 관리](#)
- [영구 메모리\(PMEM\)](#)
- [Exadata 기능 및 AWS 대안 요약](#)

스마트 스캔

Exadata는 데이터베이스 인식 스토리지 하위 시스템을 사용하여 일부 SQL 처리를 스토리지 셀 서버로 이동하여 데이터베이스 서버에서 처리를 오프로드합니다. Exadata Smart Scan은 오프로드된 필터링 및 열 프로젝션을 통해 데이터베이스 서버로 반환되는 데이터의 양을 줄일 수 있습니다. 이 기능은 대용량 데이터 세트를 처리하는 데 따르는 두 가지 주요 과제인 스토리지 계층에서 데이터베이스 서버로 방대하고 불필요한 데이터를 전송하는 것과 필요한 데이터를 필터링하는 데 소요된 시간과 리소스를 해결합니다. 스마트 스캔은 셀 오프로드 처리의 중요한 기능으로, 데이터 파일 초기화, HCC 압축 해제 및 기타 기능도 포함합니다.

스마트 스캔의 데이터 흐름은 시스템 전역 영역(SGA) 버퍼 풀에서 버퍼링할 수 없습니다. 스마트 스캔에는 프로그램 글로벌 영역(PGA)에 버퍼링된 직접 경로 읽기가 필요합니다. 스마트 스캔을 사용하려면 SQL 문이 몇 가지 요구 사항을 충족해야 합니다.

- SQL 문에서 쿼리한 세그먼트는 ASM 디스크 그룹 설정 `cell.smart_scan_capable` 속성이로 설정된 Exadata 시스템에 저장되어야 합니다 TRUE.
- 전체 테이블 스캔 또는 인덱스 빠른 전체 스캔 작업이 이루어져야 합니다.
- SQL 문과 관련된 세그먼트는 [직접 경로 읽기 작업을](#) 수행할 수 있을 만큼 충분히 커야 합니다.

Exadata 시스템에서 스마트 스캔의 효율성을 평가하려면 다음 주요 데이터베이스 통계를 고려해야 합니다.

- `physical read total bytes` - 작업이 스토리지 서버로 오프로드되었는지 여부에 관계없이 데이터베이스에서 실행한 읽기 작업에 대한 총 I/O 바이트 수입니다. 이는 데이터베이스 서버에서 Exadata 스토리지 셀로 발급한 총 읽기 작업을 바이트 단위로 나타냅니다. 이 값은 워크로드를 튜닝

하지 않고 AWS로 마이그레이션할 때 AWS의 대상 플랫폼이 충족해야 하는 읽기 I/O 용량을 반영합니다.

- cell physical I/O bytes eligible for predicate offload - 스마트 스캔에 입력되고 조건자 오프로드에 적합한 읽기 작업의 양입니다.
- cell physical I/O interconnect bytes - 데이터베이스 서버와 스토리지 셀 간의 상호 연결을 통해 교환되는 I/O 바이트 수입니다. 여기에는 스마트 스캔에서 반환되는 바이트, 스마트 스캔에 적합하지 않은 쿼리에서 반환되는 바이트, 쓰기 작업을 포함하여 데이터베이스와 스토리지 노드 간의 모든 유형의 I/O 트래픽이 포함됩니다.
- cell physical I/O interconnect bytes returned by smart scan - 스마트 스캔 작업을 위해 셀에서 반환되는 I/O 바이트입니다. 스마트 스캔의 출력입니다.
- cell physical I/O bytes eligible for predicate offload - 이 값을 물리적 읽기 총 바이트와 비교하여 스마트 스캔이 적용되는 총 읽기 작업 수를 파악할 수 있습니다. cell physical I/O bytes eligible for predicate offload (스마트 스캔 입력)과 cell physical I/O interconnect bytes returned by smart scan (스마트 스캔 출력)의 비율은 스마트 스캔의 효율성을 나타냅니다. 대부분 읽기 작업이 포함된 Exadata 시스템의 경우의 비율이 스마트 스캔에 대한 종속성을 나타낼 cell physical I/O interconnect bytes returned by smart scan cell physical I/O interconnect bytes 수 있습니다. 그러나 예는 컴퓨팅 서버와 스토리지 서버 간의 쓰기 작업 수(ASM 미러링 포함)가 두 배 cell physical I/O interconnect bytes로 포함되기 때문에 항상 그렇지 않을 수 있습니다.

AWR 보고서에서 또는 V\$SYSSTAT, 및와 같은 기본 [V\\$ 뷰](#)를 직접 쿼리하여 이러한 [데이터베이스 I/O 통계](#) V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY 및 [Exadata별 지표](#)를 가져올 수 있습니다 V\$SQL.

Exadata 시스템에서 수집한 AWR 보고서의 다음 예제에서 데이터베이스는 5.7Gbps의 읽기 처리량을 요청했으며, 이 중 5.4Gbps는 스마트 스캔에 적합합니다. 스마트 스캔 출력은 데이터베이스와 컴퓨팅 노드 간의 총 상호 연결 트래픽 395MBps 중 55MBps에 기여했습니다. 이러한 통계는 스마트 스캔에 대한 종속성이 높은 Exadata 시스템을 가리킵니다.

Statistic	Total	per Second
physical read total bytes	41,486,341,567,488	5,758,375,137.90
cell physical I/O bytes eligible for predicate offload	39,217,360,822,272	5,443,436,754.68
cell physical I/O interconnect bytes	2,846,913,082,080	395,156,370.37
cell physical I/O interconnect bytes returned by smart scan	400,725,918,720	55,621,456.14

V\$SQL 뷰의 다음 열을 사용하여 SQL 수준에서 스마트 스캔 효율성과 종속성을 평가할 수 있습니다.

- IO_CELL_OFFLOAD_ELIGIBLE_BYTES - Exadata 스토리지 시스템에서 필터링할 수 있는 I/O 바이트 수입니다.
- IO_INTERCONNECT_BYTES - Oracle 데이터베이스와 스토리지 시스템 간에 교환된 I/O 바이트 수입니다.
- PHYSICAL_READ_BYTES - 모니터링되는 SQL이 디스크에서 읽은 바이트 수입니다.

다음 쿼리 출력은 SQL ID가 인 SQL 쿼리의 스마트 스캔 이점을 보여줍니다xn2fg7abff2d.

```
select
  ROUND(physical_read_bytes/1048576) phyrd_mb
  , ROUND(io_cell_offload_eligible_bytes/1048576) elig_mb
  , ROUND(io_interconnect_bytes/1048576) ret_mb
  , (1-(io_interconnect_bytes/NULLIF(physical_read_bytes,0)))*100 "SAVING%"
from v$sql
where sql_id = 'xn2fg7abff2d' and child_number = 1;
```

PHYRD_MB	ELIG_MB	RET_MB	SAVING%
10815	10815	3328	69.2%

스마트 스캔이 워크로드에 미치는 영향을 테스트하려면 시스템, 세션 또는 쿼리 수준에서 cell_offload_processing 파라미터를 로 설정하여 기능을 비활성화할 수 FALSE 있습니다. 예를 들어 SQL 문의 Exadata Storage Server 셀 오프로드 처리를 비활성화하려면 다음을 사용할 수 있습니다.

```
select /*+ OPT_PARAM('cell_offload_processing' 'false') */ max(ORDER_DATE) from SALES;
```

데이터베이스 세션에 대한 Exadata Storage Server 셀 오프로드 처리를 비활성화하려면 다음 Oracle 데이터베이스 초기화 파라미터를 설정할 수 있습니다.

```
alter session set CELL_OFFLOAD_PROCESSING=FALSE;
```

전체 Exadata 데이터베이스에 대해 Exadata Storage Server 셀 오프로드 처리를 비활성화하려면 다음을 설정할 수 있습니다.

```
alter system set CELL_OFFLOAD_PROCESSING=FALSE;
```

로 마이그레이션 AWS

워크로드를 Exadata로 처음 마이그레이션할 때 전체 테이블 스캔을 선호하도록 스키마 인덱스를 삭제하는 등 스마트 스캔을 선호하도록 여러 가지 설계 변경이 일반적인 관행으로 구현됩니다. 이러한 워크로드를 Exadata가 아닌 플랫폼으로 마이그레이션할 때는 이러한 설계 변경 사항을 되돌려야 합니다.

Exadata 워크로드를 로 마이그레이션할 때 스마트 스캔을 사용하는 쿼리의 성능을 최적화하려면 다음 튜닝 작업을 AWS고려하세요.

- 메모리 최적화 인스턴스를 사용하고 버퍼 적중률을 높이도록 더 큰 SGA를 구성합니다.
- 최적화되지 않은 실행 계획으로 실행되는 쿼리를 식별하고 이를 조정하여 I/O 공간을 줄입니다.
- 전체 테이블 스캔을 방지하려면 `db_file_multiblock_read_count` 및와 같은 옵티마 `optimizer_index_cost_adj` 이저 파라미터를 조정합니다.
- 적절한 압축 옵션을 선택합니다.
- 필요에 따라 추가 스키마 인덱스를 생성합니다.

스토리지 인덱스

스토리지 인덱스는 Exadata 스토리지 셀에서 수행되는 물리적 I/O의 양을 줄이는 메모리 기반 구조입니다. 스토리지 인덱스는 최소 및 최대 열 값을 추적하며, 이 정보는 불필요한 I/O 작업을 방지하는 데 사용됩니다. 스토리지 인덱스를 사용하면 Exadata가 쿼리가 찾고 있는 데이터가 포함되지 않은 스토리지 리전에 대한 액세스를 제거하여 I/O 작업 속도를 높일 수 있습니다.

다음 데이터베이스 통계는 시스템에서 스토리지 인덱스의 이점을 평가하는 데 도움이 됩니다.

- `cell physical I/O bytes saved by storage index` - 스토리지 셀 수준에서 스토리지 인덱스를 적용하여 제거된 I/O의 바이트 수를 표시합니다.
- `cell I/O uncompressed bytes` - 스토리지 인덱스 필터링 및 압축 해제 후 조건자 오프로드에 대한 데이터 볼륨을 반영합니다.

이에 대한 자세한 내용은 [Oracle 설명서를](#) 참조하십시오. Exadata 시스템에서 수집한 AWR 보고서의 다음 예제에서는 5.4Gbps의 읽기 작업이 스마트 스캔에 적합했습니다. 이러한 I/O 작업 중 4.6Gbps는 조건자 오프로드 전에 셀에서 처리되었으며, 55MBps가 컴퓨팅 노드로 반환되어 스토리지 인덱스에서 I/O가 820MBps 절감되었습니다. 이 예제에서는 스토리지 인덱스에 대한 종속성이 그다지 높지 않습니다.

Statistic	Total	per Second
cell physical IO bytes eligible for predicate offload	39,217,360,822,272	5,443,436,754.68
cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan	400,725,918,720	55,621,456.14
cell physical IO bytes saved by storage index	5,913,287,524,352	820,775,330.00
cell IO uncompressed bytes	33,217,076,600,832	4,610,586,117.33

로 마이그레이션 AWS

스토리지 인덱스를 제공하지 않는 플랫폼으로 마이그레이션하는 경우 대부분의 경우 스키마 인덱스를 생성하여 전체 테이블 스캔을 방지하고 쿼리에서 액세스하는 블록 수를 줄일 수 있습니다. 스토리지 인덱스가 워크로드 성능에 미치는 영향을 테스트하려면 시스템, 세션 또는 쿼리 수준에서 `kcfis_storageidx_disabled` 파라미터를 TRUE 로 설정합니다.

예를 들어 다음 SQL 문을 사용하여 세션 수준에서 스토리지 인덱스를 비활성화합니다.

```
alter session set "_KCFIS_STORAGEIDX_DISABLED"=TRUE;
```

스마트 플래시 캐시

Exadata 스마트 플래시 캐시 기능은 데이터베이스 객체 액세스 속도를 높이기 위해 플래시 메모리에 데이터베이스 객체를 캐시합니다. 스마트 플래시 캐시는 캐시해야 하는 데이터 세그먼트 및 작업 유형을 결정할 수 있습니다. 반복할 수 없는 데이터 액세스(예: RMAN 백업 I/O)가 캐시에서 데이터베이스 블록을 플러시하지 않도록 다양한 유형의 I/O 요청을 인식합니다. ALTER 명령을 사용하여 핫 테이블과 인덱스를 스마트 플래시 캐시로 이동할 수 있습니다. Write Back Flash Cache 기능을 사용하면 Smart Flash가 데이터베이스 블록 쓰기 작업을 캐싱할 수도 있습니다.

또한 Exadata 스토리지 서버 소프트웨어는 스마트 플래시 로깅을 제공하여 로그 쓰기 작업을 다시 실행하고 로그 파일 동기화 이벤트의 서비스 시간을 단축합니다. 이 기능은 플래시 메모리와 디스크 컨트롤러 캐시 모두에 대해 쓰기 재실행 작업을 동시에 수행하고 두 가지 중 첫 번째 작업이 완료되면 쓰기 작업을 완료합니다.

다음 두 통계는 Exadata 스마트 플래시 캐시 성능에 대한 빠른 인사이트를 제공합니다. AWR 보고서의 글로벌 활동 통계 또는 인스턴스 활동 통계 섹션의 V\$SYSSTAT 및와 같은 동적 성능 보기에서 사용할 수 있습니다.

- Cell Flash Cache read hits - 스마트 플래시 캐시에서 일치하는 항목을 찾은 읽기 요청 수를 기록합니다.
- Physical read requests optimized -는 스마트 플래시 캐시 또는 스토리지 인덱스를 통해 최적화된 읽기 요청 수를 기록합니다.

스토리지 셀에서 수집된 Exadata 지표는 워크로드가 스마트 플래시 캐시를 사용하는 방법을 이해하는 데에도 유용합니다. 다음 [CellCLI](#) 명령은 스마트 플래시 캐시 사용량을 모니터링하는 데 사용할 수 있는 다양한 지표를 나열합니다.

```
CellCLI> LIST METRICDEFINITION ATTRIBUTES NAME,DESCRIPTION WHERE OBJECTTYPE =
FLASHCACHE
FC_BYKEEP_DIRTY                "Number of megabytes unflushed for keep objects
on FlashCache"
FC_BYKEEP_OLTP                 "Number of megabytes for OLTP keep objects in
flash cache"
FC_BYKEEP_OVERWR               "Number of megabytes pushed out of the FlashCache
because of space limit
for keep objects"
FC_BYKEEP_OVERWR_SEC           "Number of megabytes per second pushed out of the
FlashCache because of
space limit for keep objects"
...
```

로 마이그레이션 AWS

스마트 플래시 캐시가 존재하지 않습니다 AWS. Exadata 워크로드를 로 마이그레이션할 때 이러한 문제를 완화하고 성능 저하를 방지하는 몇 가지 옵션이 있으며 AWS, 이러한 옵션은 다음 섹션에서 설명합니다.

- 확장 메모리 인스턴스 사용
- NVMe 기반 인스턴스 스토어에서 인스턴스 사용
- 짧은 지연 시간과 높은 처리량을 위한 AWS 스토리지 옵션 사용

그러나 이러한 옵션은 스마트 플래시 캐시 동작을 재현할 수 없으므로 워크로드의 성능을 평가하여 성능 SLAs를 계속 충족하는지 확인해야 합니다.

확장 메모리 인스턴스

Amazon EC2는 메모리가 [12TiB](#)이고 [24TiB](#)인 인스턴스를 포함하여 많은 고용량 메모리 인스턴스를 제공합니다. 이러한 인스턴스는 버퍼 적중률을 높여 누락된 스마트 플래시 캐시의 영향을 줄일 수 있는 매우 큰 Oracle SGAs를 지원합니다.

NVMe 기반 인스턴스 스토어가 있는 인스턴스

인스턴스 스토어는 인스턴스에 대한 임시 블록 수준 스토리지를 제공합니다. 스토리지는 호스트 컴퓨터에 물리적으로 연결된 디스크에 위치합니다. 인스턴스 스토어를 사용하면 NVMe 기반 디스크에 데

이터를 저장하여 워크로드의 지연 시간을 줄이고 처리량을 높일 수 있습니다. 인스턴스 스토어의 데이터는 인스턴스 수명 동안에만 유지되므로 인스턴스 스토어는 임시 테이블스페이스 및 캐시에 적합합니다. 인스턴스 스토어는 인스턴스 유형 및 I/O 크기에 따라 마이크로초 지연 시간에서 수백만 IOPS와 10Gbps 이상의 처리량을 지원할 수 있습니다. 다양한 인스턴스 클래스에 대한 인스턴스 스토어 읽기/쓰기 IOPS 및 처리량 지원에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 설명서의 [범용](#), [컴퓨팅 최적화](#), [메모리 최적화](#) 및 [스토리지 최적화 인스턴스](#)를 참조하세요.

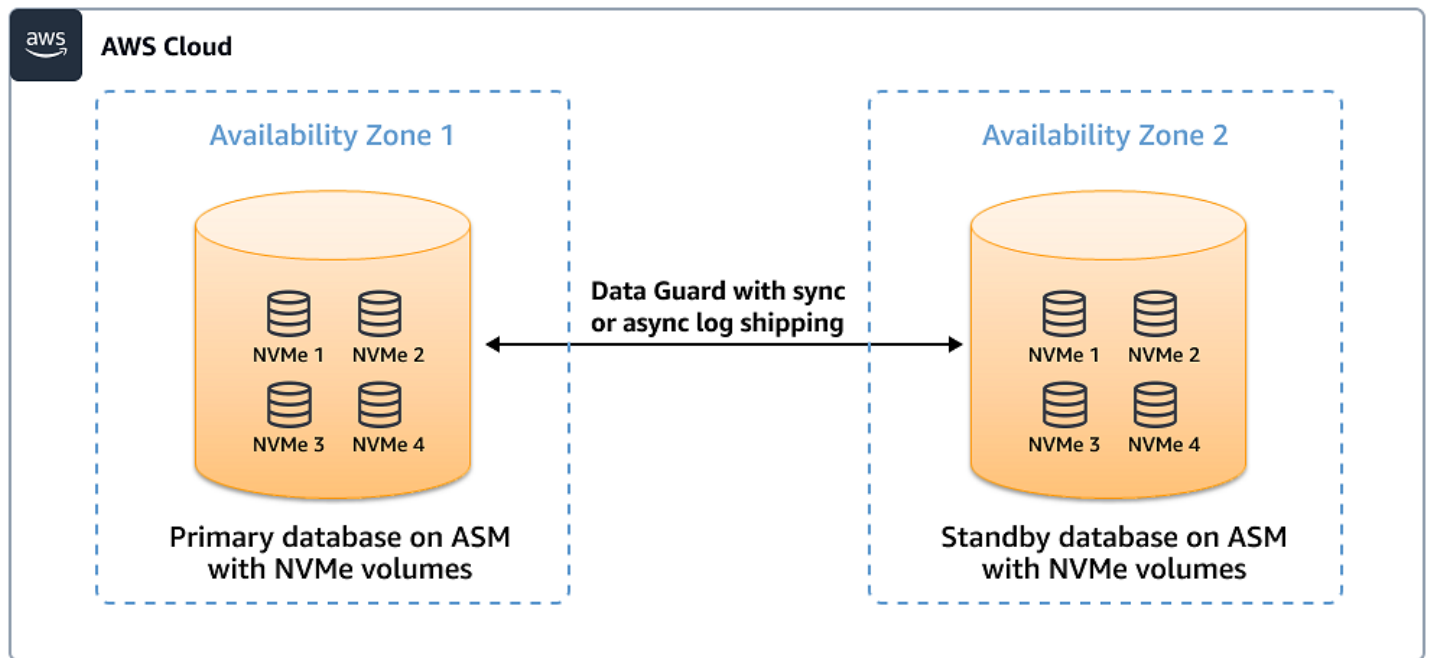
Exadata에서 데이터베이스 플래시 캐시를 사용하면 평균 I/O 지연 시간이 100마이크로초인 인스턴스 스토어 볼륨에 두 번째 버퍼 캐시 계층을 정의하여 읽기 워크로드의 성능을 개선할 수 있습니다. 두 개의 데이터베이스 초기화 파라미터를 설정하여이 캐시를 활성화할 수 있습니다.

- `db_flash_cache_file = /<device_name>`
- `db_flash_cache_size = <size>G`

또한 인스턴스 스토어에 데이터베이스 파일을 배치하고 인스턴스 스토어에서 데이터가 손실되는 경우 데이터 보호 및 복구를 위해 Oracle Automatic Storage Management(ASM) 및 Data Guard에서 제공하는 중복성을 사용하여 Amazon EC2에서 호스팅되는 Oracle 데이터베이스용 고성능 아키텍처를 설계할 수 있습니다. 이러한 아키텍처 패턴은 짧은 지연 시간으로 극단적인 I/O 처리량이 필요한 애플리케이션에 적합하며 특정 장애 시나리오에서 시스템을 복구하기 위해 더 높은 RTO를 제공할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 NVMe 기반 인스턴스 스토어에서 호스팅되는 데이터베이스 파일을 포함하는 두 가지 아키텍처에 대해 간략하게 설명합니다.

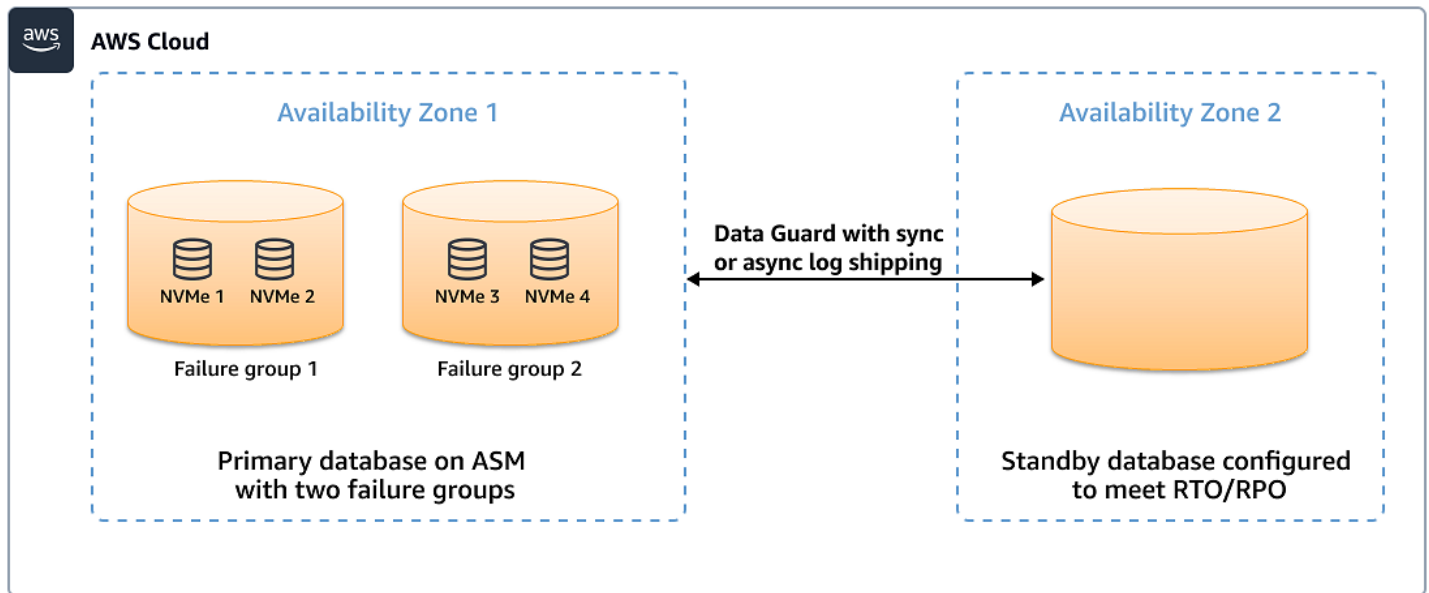
아키텍처 1. 데이터베이스는 데이터 보호를 위해 Data Guard를 사용하여 기본 인스턴스와 대기 인스턴스 모두의 인스턴스 스토어에서 호스팅됩니다.

이 아키텍처에서 데이터베이스는 Oracle ASM 디스크 그룹에 호스팅되어 처리량이 높고 지연 시간이 짧은 I/O를 위해 여러 인스턴스 스토어 볼륨에 I/O를 분산합니다. Data Guard 대기는 인스턴스 스토어의 데이터 손실로부터 보호하기 위해 동일한 또는 다른 가용 영역에 배치됩니다. 디스크 그룹 구성은 RPO 및 커밋 지연 시간에 따라 달라집니다. 어떤 이유로든 기본 인스턴스에서 인스턴스 스토어가 손실되는 경우 데이터베이스는 데이터 손실이 없거나 최소화된 상태에서 대기 상태로 장애 조치될 수 있습니다. 장애 조치를 자동화하도록 Data Guard 옵저버 프로세스를 구성할 수 있습니다. 읽기 및 쓰기 작업 모두 인스턴스 스토어에서 제공하는 높은 처리량과 짧은 지연 시간의 이점을 누릴 수 있습니다.



아키텍처 2. 데이터베이스는 EBS 볼륨과 인스턴스 스토어를 모두 결합하는 두 개의 실패 그룹이 있는 ASM 디스크 그룹에서 호스팅됩니다.

이 아키텍처에서는 `ASM_PREFERRED_READ_FAILURE_GROUP` 파라미터를 사용하여 로컬 인스턴스 스토어에서 모든 읽기 작업을 수행합니다. 쓰기 작업은 인스턴스 스토어 볼륨과 Amazon Elastic Block Store(Amazon EBS) 볼륨 모두에 적용됩니다. 하지만 Amazon EBS 대역폭은 읽기 작업이 인스턴스 스토어 볼륨으로 오프로드될 때 쓰기 작업 전용입니다. 인스턴스 스토어에서 데이터가 손실되는 경우 EBS 볼륨을 기반으로 하는 ASM 장애 그룹 또는 대기 데이터베이스에서 데이터를 복구할 수 있습니다. 자세한 내용은 Oracle 백서 ASM을 [사용한 미러링 및 장애 그룹을 참조하세요](#). 추가 보호를 위해 다른 가용 영역에 Data Guard 대기를 배포할 수 있습니다.



Amazon RDS for Oracle은 인스턴스 스토어에서 [데이터베이스 스마트 플래시 캐시 및 임시 테이블스페이스](#)를 지원합니다. Oracle 데이터베이스 워크로드가 이 기능을 사용하여 읽기 작업의 지연 시간을 줄이고 처리량을 높이며 다른 데이터베이스 I/O 작업에 Amazon EBS 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있습니다. 이 기능은 현재 db.m5d, db.r5d, db.x2idn 및 db.x2iedn 인스턴스 클래스에서 지원됩니다. 최신 정보는 Amazon [RDS 설명서의 RDS for Oracle 인스턴스 스토어에 지원되는 인스턴스 클래스](#)를 참조하세요.

짧은 지연 시간과 높은 처리량이 필요한 워크로드를 위한 AWS 스토리지 옵션

Amazon RDS for Oracle이 현재 지원하는 EBS 볼륨 유형인 [gp2, gp3 및 io1](#)은 솔리드 스테이트 드라이브(SSDs). 적절한 [Amazon EBS 최적화 인스턴스 클래스](#)를 사용하여 이러한 볼륨 유형을 배포하면 일반적으로 서비스 시간, IOPS 및 처리량 요구 사항을 충족할 수 있습니다.

Amazon EC2에서 자체 관리형 Oracle 데이터베이스 배포의 경우 Amazon EBS [io2 및 io2 Block Express EBS 볼륨](#)은 더 짧은 지연 시간과 더 높은 처리량이 필요한 워크로드에 대한 추가 옵션을 제공합니다.

더 높은 처리량 또는 마이크로초 지연 시간이 필요한 워크로드는 Amazon EC2에서 자체 관리형 Oracle 데이터베이스로 배포할 때 Amazon EBS를 기반으로 하지 않는 스토리지 볼륨을 사용할 수 있습니다. 예를 들어 [Amazon FSx for OpenZFS](#)는 몇 백 마이크로초의 지연 시간으로 20Gbps 이상의 처리량으로 1백만 개 이상의 IOPS를 제공할 수 있습니다. [Amazon FSx for NetApp ONTAP](#)은 지연 시간이 1밀리초 미만인 수십만 IOPS를 제공할 수 있습니다.

하이브리드 열 기반 압축

Exadata의 Oracle Hybrid Columnar Compression(HCC)을 사용하면 Oracle 데이터베이스에 사용할 수 있는 압축 옵션 중에서 압축률이 가장 높습니다. 데이터베이스와 Exadata 스토리지 기능을 모두 사용하여 압축률이 높아져 I/O 감소로 인해 스토리지 비용이 절감되고 특정 워크로드의 성능이 향상됩니다. 웨어하우스 압축과 아카이브 압축이라는 두 가지 HCC 옵션이 있습니다. 웨어하우스 압축은 스마트 스캔 쿼리를 사용하여 스토리지 셀에서 HCC 압축 단위의 압축을 풀 때 스토리지 비용을 줄이고 성능을 향상시킵니다. 아카이브 압축은 성능 오버헤드로 더 높은 압축률을 제공하는 정보 수명 주기 관리(ILM) 솔루션으로, 거의 액세스하지 않는 데이터를 위한 것입니다.

다음 쿼리를 사용하여 압축이 활성화된 테이블을 식별할 수 있습니다.

```
select table_name, compression, compress_for from dba_tables where compression = 'ENABLED';
```

HCC 지원 테이블의 경우 compress_for 열에는 구성에 따라 다음 값 중 하나가 표시됩니다.

```
QUERY LOW, QUERY HIGH, ARCHIVE LOW, ARCHIVE HIGH
```

또한 DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_TYPE 함수를 사용하여 세그먼트의 HCC 구성과 HCC를 사용할 수 있는 세그먼트의 압축 비율을 분석하는 dbms_compression.get_compression_ratio 절차를 이해할 수 있습니다.

다음 예제에서 TEST_HCC는 크기가 약 30MB인 테이블입니다. ARCHIVE HIGH 옵션을 사용하여 HCC를 활성화합니다. 의 출력은 테이블의 압축 비율이 19.4임을 dbms_compression.get_compression_ratio 보여줍니다.

HCC가 없으면 이 테이블의 크기가 약 580MB로 커집니다.

```
SET SERVEROUTPUT ON

DECLARE
l_blkcnt_cmp PLS_INTEGER;
l_blkcnt_uncmp PLS_INTEGER;
l_row_cmp PLS_INTEGER;
l_row_uncmp PLS_INTEGER;
l_cmp_ratio NUMBER;
l_comptype_str VARCHAR2(32767);

BEGIN
```

```

DBMS_COMPRESSION.get_compression_ratio (
    scratchtbsname => 'USERS',
    ownname => upper('TEST_USER'),
    objname => upper('TEST_HCC'),
    subobjname => NULL,
    comptype => DBMS_COMPRESSION.COMP_ARCHIVE_HIGH,
    blkcnt_cmp => l_blkcnt_cmp,
    blkcnt_uncmp => l_blkcnt_uncmp,
    row_cmp => l_row_cmp,
    row_uncmp => l_row_uncmp,
    cmp_ratio => l_cmp_ratio,
    comptype_str => l_comptype_str,
    subset_numrows => DBMS_COMPRESSION.comp_ratio_allrows,
    objtype SQL> => DBMS_COMPRESSION.objtype_table
);

DBMS_OUTPUT.put_line('Number of blocks used (compressed) : ' || l_blkcnt_cmp);
DBMS_OUTPUT.put_line('Number of blocks used (uncompressed) : ' || l_blkcnt_uncmp);
DBMS_OUTPUT.put_line('Number of rows in a block (compressed) : ' || l_row_cmp);
DBMS_OUTPUT.put_line('Number of rows in a block (uncompressed) : ' || l_row_uncmp);
DBMS_OUTPUT.put_line('Compression ratio : ' || l_cmp_ratio);
DBMS_OUTPUT.put_line('Compression type : ' || l_comptype_str);
END;
/
Compression Advisor self-check validation successful. select count(*) on both
Uncompressed and EHCC Compressed format = 3851900 rows
Number of blocks used (compressed) : 3816
Number of blocks used (uncompressed) : 74263
Number of rows in a block (compressed) : 1009
Number of rows in a block (uncompressed) : 51
Compression ratio : 19.4
Compression type : "Compress Archive High"
PL/SQL procedure successfully completed.

```

로 마이그레이션 AWS

HCC는 하드웨어 종속 독점 압축 기술이므로 대상 플랫폼으로 마이그레이션하는 동안 HCC에 대해 활성화된 세그먼트를 압축 해제해야 합니다. AWS Exadata HCC 기능에서 제공하는 압축률이 높기 때문에 Exadata에 자주 액세스하지 않는 데이터와 함께 아카이브된 데이터를 저장하는 것이 일반적인 방법입니다. HCC AWS 없이에서 대규모 데이터 세트를 관리하는 문제를 해결하려면 데이터 세트의 비활성 부분을 기본 데이터베이스 밖으로 이동하고 [Amazon S3 Intelligent-Tiering](#)과 같은 다른 저렴한 효율적인 스토리지 솔루션에 저장하는 것이 좋습니다. 이렇게 하려면 애플리케이션이 비활성 데이터에

액세스하는 방식에 따라 애플리케이션 로직 또는 워크플로를 변경해야 할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 가이드의 [데이터 수명 주기 관리 섹션](#)을 참조하세요.

Oracle Database에 종속성이 있는 워크로드의 경우 HCC 지원 세그먼트를 Oracle Database에서 제공하는 기본 또는 고급 압축 기능을 사용하도록 변환할 수도 있습니다. 기본 및 고급 압축은 Oracle Database EE에서만 지원됩니다. 고급 압축에는 추가 라이선스가 필요합니다. Amazon EC2와 Amazon RDS는 이러한 두 압축 옵션을 모두 지원합니다.

I/O 리소스 관리

I/O 리소스 관리(IORM)는 여러 워크로드와 데이터베이스가 Exadata 시스템의 I/O 리소스를 공유하는 방법을 관리하는 Exadata 기능입니다. IORM은 Oracle Database Resource Manager(DBRM)를 보완하여 통합 환경의 다양한 워크로드에 필요한 격리를 제공합니다. I/O 요청이 스토리지 셀 서버의 I/O 용량을 포화하기 시작할 때마다 IORM은 구성된 리소스 계획에 따라 수신 I/O 요청을 예약하고 우선 순위를 지정합니다.

My Oracle Support(MOS) Note 337265.1, Tool for Gathering I/O Resource Manager Metrics: metric_iorm.pl(Oracle 계정 필요)에 설명된 metric_iorm.pl 스크립트를 사용하여 Exadata 스토리지 셀에서 IORM 지표를 수집할 수 있습니다. <https://support.oracle.com/rs?type=doc&id=1337265.1> 이러한 지표는 워크로드를 AWS의 대상 플랫폼으로 마이그레이션할 때 Exadata의 통합 환경에서 실행되는 워크로드를 구성하는 데 유용할 수 있습니다.

로 마이그레이션 AWS

에서는 별도의 인스턴스에서 서로 다른 워크로드를 호스팅하는 AWS 클라우드것이 좋습니다. 이 접근 방식은 개별 애플리케이션의 리소스, 성능 및 SLA 요구 사항에 따라 데이터베이스를 단일 인스턴스로 통합하는 대신 보다 유연하게 데이터베이스를 유지 관리할 수 있습니다. 다음 방법은 이러한 워크로드를 로 마이그레이션할 때 유용할 수 있습니다 AWS.

- 데이터베이스 간의 상호 종속성을 식별하고 대상 플랫폼에서 동일한 인스턴스로 마이그레이션해야 하는 워크로드를 분류합니다. 이러한 데이터베이스에는 확인 불가능한 교차 스키마 참조 또는 지연 시간이 짧은 데이터베이스 링크 연결이 있을 수 있습니다.
- 스크립트를 사용하여 수집한 통계를 기반으로 metric_iorm.pl IORM을 시작하고 이점을 얻는 데이터베이스와 워크로드를 식별합니다. 이 정보를 사용하여 통합하거나 독립 인스턴스로 마이그레이션할 수 있는 데이터베이스를 결정합니다. 적절한 스토리지 유형과 인스턴스 클래스를 선택하여 I/O 포화를 방지합니다.
- 대상 플랫폼이 Oracle Database인 경우 [Oracle Database Resource Manager\(DBRM\)](#)를 사용하여 여러 플러그형 데이터베이스 또는 스키마와 동일한 인스턴스에 통합된 여러 워크로드에 대해 CPU, PGA 및 병렬 처리와 같은 리소스의 우선순위를 지정하거나 제한하는 것이 좋습니다.

- [Amazon ElastiCache](#) 및 [Amazon RDS for Oracle 읽기 전용 복제본](#)과 같은 캐싱 솔루션을 구현하여 읽기 전용 워크로드를 처리하는 것이 좋습니다. 이러한 솔루션은 기본 인스턴스의 I/O 공간을 줄입니다.
- Oracle Database에 종속되지 않는 워크로드의 경우 [Amazon Aurora](#)는 높은 I/O 처리량을 제공하는 분산 및 분리된 아키텍처를 제공합니다. 적절한 수의 리더 인스턴스로 Aurora 클러스터를 설계하고 [Amazon Aurora 글로벌 데이터베이스](#)와 같은 기능을 사용하여 I/O 집약적인 워크로드의 수요를 충족할 수 있습니다.

영구 메모리(PMEM)

Oracle Exadata X8M 이상 릴리스는 영구 메모리(PMEM)를 사용하여 I/O 속도를 높이고 지연 시간이 짧은 스토리지 액세스를 달성합니다. Exadata는 PMEM을 통합 이더넷을 통한 원격 직접 메모리 액세스(RoCE)와 결합하여 코드 계층을 우회하여 19마이크로초 미만의 스토리지 지연 시간을 달성할 수 있습니다. PMEM 캐시는 Exadata 스마트 플래시 캐시와 함께 작동하여 3가지 스토리지 계층을 제공합니다. 즉, PMEM은 핫 스토리지 계층으로, 스마트 플래시 캐시는 웜 스토리지 계층으로, 스토리지 셀의 디스크는 쿨드 스토리지 계층으로 작동하여 커밋 작업에 더 높은 IOPS와 향상된 성능을 제공합니다.

PMEM의 성능 이점은 AWR 통계에서 셀 단일 블록 물리적 읽기와 같은 읽기 대기 이벤트, 로그 파일 동기화 및 로그 파일 병렬 쓰기와 같은 다시 실행 로그 쓰기 대기 이벤트에 대해 낮은 서비스 시간, 마이크로초 단위로 볼 수 있습니다. 또한 AWR 보고서에서 V\$SYSSTAT 및와 같은 동적 성능 보기에서 사용할 수 있는 셀 pmem 캐시 읽기 적중 및 셀 pmem 캐시 쓰기와 같은 추가 통계를 사용하여 PMEM 캐시 적중을 모니터링할 수 있습니다.

로 마이그레이션 AWS

AWS의 EC2 인스턴스는 현재 PMEM 기능을 제공하지 않습니다. 그러나 메모리 용량이 큰 EC2 인스턴스는 Oracle Database 객체를 캐싱할 수 있는 매우 큰 Oracle SGAs를 지원할 수 있습니다. 읽기 및 쓰기 서비스 시간이 마이크로초 단위로 필요한 워크로드의 경우 [Amazon FSx for OpenZFS](#)는 몇 백 마이크로초의 지연 시간으로 20Gbps 이상의 처리량으로 1백만 개 이상의 IOPS를 제공할 수 있습니다.

Exadata 기능 및 AWS 대안 요약

다음 표에는 Exadata 워크로드를 AWS로 마이그레이션할 때 누락된 Exadata 기능을 해결하기 위한 일반적인 전략과 접근 방식이 요약되어 있습니다. 각 Exadata 기능과 AWS 대안에 대한 자세한 내용은 이전 섹션을 참조하세요.

Exadata 기능	특성 격차를 해결하기 위한 기술	적용 가능한 마이그레이션 전략
스마트 스캔	메모리 최적화 인스턴스를 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	SGA/PGA 구성을 최적화합니다.	리호스팅, 리플랫폼
	와 같은 옵티마이저 파라미터를 조정합니다optimizer_index_cost_adj .	리호스팅, 리플랫폼
	추가 스키마 인덱스를 생성합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	SQL을 최적화하여 I/O 공간을 줄입니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
스토리지 인덱스	적절한 스키마 인덱스를 생성합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
스마트 플래시 캐시	메모리 최적화 인스턴스를 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	SGA를 최적화합니다.	리호스팅, 리플랫폼
	로컬 SSD 스토리지를 사용하여 Amazon EC2 또는 Amazon RDS for Oracle에서 데이터베이스 플래시 캐시 기능을 구성합니다.	리호스팅, 리플랫폼
	Amazon ElastiCache와 같은 외부 캐싱 솔루션을 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	NVMe 디스크가 있는 인스턴스를 사용하여 Oracle on	리호스팅

Exadata 기능	특성 격차를 해결하기 위한 전략	적용 가능한 마이그레이션 전략
	Amazon EC2용 고성능 아키텍처를 구축하는 것이 좋습니다.	
	io2 Block Express EBS 볼륨 및 Amazon FSx 서비스를 스토리지 계층으로 고려합니다.	리호스팅
<u>하이브리드 열 기반 압축(HCC)</u>	아카이브 및 자주 액세스하지 않는 데이터를 다른 스토리지 솔루션으로 마이그레이션합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	고급 압축 또는 기본 압축을 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼
<u>I/O 리소스 관리(IORM)</u>	적절한 인스턴스 및 스토리지 유형을 사용하여 I/O 포화 방지	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	Oracle Database Resource Manager를 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼
	Amazon ElastiCache와 같은 외부 캐싱 솔루션을 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	높은 I/O 확장성을 제공하는 Amazon Aurora를 사용합니다.	리팩터링
<u>영구 메모리(PMEM)</u>	메모리가 많은 EC2 인스턴스를 사용합니다.	리호스팅, 리플랫폼, 리팩터링
	io2 Block Express EBS 볼륨 및 Amazon FSx 서비스를 짧은 지연 시간을 위한 스토리지 계층으로 고려하세요.	리호스팅

검색 단계를 위한 도구

이 섹션에서는 검색 단계에서 사용할 수 있는 AWS 및 Oracle 도구와 각 도구의 용도에 대해 설명합니다. Oracle Automatic Workload Repository(AWR)와 같은 도구에 필요한 요구 사항, 기술 및 [라이선스](#)에 따라 이 목록에서 하나 이상의 도구를 사용할 수 있습니다.

용도	도구
현재 사용 중인 Exadata 기능 확인	Oracle Automatic Workload Repository(AWR) , Oracle Enterprise Manager(OEM) , 딕셔너리 뷰 , 셀 제어 명령줄 인터페이스(CellCLI)
현재 사용 중인 Enterprise Edition 기능 확인	사전 보기 , AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT)
데이터베이스 통계 분석 및 이벤트 대기	AWR , OEM , 딕셔너리 뷰
리소스 추정 및 적절한 크기	AWR , OEM , 딕셔너리 뷰 , CellCLI

AWR

Oracle Automatic Workload Repository(AWR)는 Oracle Database Enterprise Edition(EE)에 포함되어 있습니다. 데이터베이스에 대한 성능 통계를 자동으로 수집, 처리 및 유지 관리합니다. AWR 보고서, 데이터베이스 보기 또는 Oracle Enterprise Manager(OEM)를 통해 이러한 통계에 액세스할 수 있습니다. 다양한 [Oracle 서비스를](#) 사용하여 여러 워크로드를 단일 데이터베이스로 통합하면 AWR은 이러한 통합 워크로드를 독립 실행형 인스턴스로 적절한 크기 조정하는 데 유용한 서비스 수준 통계를 수집합니다 AWS.

AWR은 Oracle Diagnostics Pack에 따라 라이선스가 부여됩니다([라이선스 정보](#) 참조). AWR의 대안인 Statspack은 성능 통계 및 지표를 분석하기 위한 무료 도구입니다. 그러나 Statspack은 Exadata 구성 요소와 관련된 동일한 수준의 지표 및 통계를 AWR과 제공하지 않습니다.

실제 애플리케이션 클러스터(RAC) 데이터베이스의 모든 인스턴스 또는 특정 SQL ID에 대해 인스턴스 수준 또는 전역에서 AWR 보고서를 생성할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Oracle Database 성능 튜닝 가이드](#)를 참조하세요.

AWR을 사용하여 Exadata 워크로드, 워크로드에 사용되는 특정 Exadata 기능, Exadata별 기능의 이점, 다양한 데이터베이스 통계 및 대기 이벤트, AWS에서 워크로드를 호스팅하는 데 필요한 리소스를 분석할 수 있습니다. AWR에서 수집한 이러한 풍부한 통계 및 지표는 데이터베이스 서버, 스토리지 셀, 상호 연결 네트워크, RAC 및 ASM 디스크 그룹을 포함하여 Exadata 시스템의 여러 계층에 걸쳐 있습니다. 다음 표에는 Exadata 마이그레이션 중에 집중해야 할 주요 AWR 지표와 통계가 요약되어 있습니다. 검색 단계에 대한 모든 관련 통계 및 지표를 다루는 것은이 가이드의 범위를 벗어납니다.

지표	표시	관련성
사용자 커밋	트랜잭션 경계에서 발급된 커밋	워크로드의 특성
Buffer 캐시 적중률	요청된 블록이 디스크 액세스 없이 버퍼 캐시에서 발견된 빈도	워크로드의 특성
물리적 읽기 다중 블록 요청	요청당 두 개 이상의 데이터베이스 블록에서 읽은 총 읽기 요청 수	워크로드의 특성, I/O 특성
물리적 읽기 총 I/O 요청 수	총 읽기 요청 수	워크로드의 특성, I/O 특성
조건자 오프로드에 적합한 셀 물리적 I/O 바이트	조건자 오프로드에 적합한 디스크의 바이트 수	Exadata 스마트 스캔 기능 중 속성
셀 물리적 I/O 상호 연결 바이트	데이터베이스 호스트와 셀 간의 상호 연결을 통해 교환된 I/O 바이트 수	Exadata 스마트 스캔 기능 중 속성
스마트 스캔에서 반환되는 셀 물리적 I/O 상호 연결 바이트	스마트 스캔 작업을 위해 셀에서 반환되는 I/O 바이트 수	Exadata 스마트 스캔 기능 중 속성
스토리지 인덱스로 저장된 셀 물리적 I/O 바이트	스토리지 셀 수준에서 스토리지 인덱스를 적용하여 제거된 I/O의 바이트 수입니다.	Exadata Storage Index 기능 중 속성
물리적으로 최적화된 읽기 요청	Exadata 스마트 플래시 캐시 또는 스토리지 인덱스를 통해 최적화된 읽기 요청 수	Exadata 스토리지 인덱스 및 스마트 플래시 캐시 기능 중 속성

지표	표시	관련성
셀 플래시 캐시 읽기 적중	Exadata 스마트 플래시 캐시에 서 일치하는 항목을 찾은 읽기 요청 수	Exadata 스마트 플래시 캐시 기능 종속성

CellCLI

셀 제어 명령줄 인터페이스(CellCLI)는 Exadata 스토리지 셀 서버에 미리 구성된 Exadata 스토리지 셀의 명령줄 관리 및 모니터링 도구입니다. 이 유틸리티는 하드웨어 또는 스토리지 서버 소프트웨어에서 직접 정보를 추출합니다.

CellCLI에 사용할 수 있는 지표의 전체 목록은 [Oracle Exadata 설명서를](#) 참조하세요. 사용 가능한 모든 지표 및 정의 목록을 보려면 스토리지 서버 중 하나에서 CellCLI에 연결된 상태에서 다음 명령을 실행합니다.

```
CellCLI>LIST metricDefinition WHERE objectType=cell;
```

다양한 지표를 분석하려면 스토리지 서버에 직접 연결하고 CellCLI list metriccurrent 또는 list metrichistory 명령을 사용하여 읽습니다.

```
CellCLI> list metriccurrent
```

```

      CD_BY_FC_DIRTY                                CD_00_celladm-01
0.000 MB
...
...
      SIO_IO_WR_RQ_FC_SEC                            SMARTIO
      0.000 IO/sec
      SIO_IO_WR_RQ_HD                                SMARTIO
      3,660,097 IO requests
      SIO_IO_WR_RQ_HD_SEC                            SMARTIO
      0.000 IO/sec
```

개별 셀 노드에서 CellCLI를 실행하여 해당 노드에 대한 지표를 수집해야 합니다. 에서 CellCLI 명령을 실행dccli하여 셀 노드 그룹에 대한 지표를 수집할 수도 있습니다.

```
./dccli -g mycells "cellcli -e list metriccurrent GD_IO_BY_R_LG \
attributes alertstate, metricvalue";
```

Exadata는 많은 리소스 집약적인 작업을 스토리지 셀 서버로 오프로드합니다. 따라서 스토리지 셀에서 다양한 리소스가 대상 환경의 컴퓨팅 인스턴스 크기를 올바르게 조정하는 데 어떻게 사용되는지 이해하는 것이 중요합니다. 다음 표에는 스토리지 셀에서 리소스가 사용되는 방식을 이해하는 데 도움이 되는 스토리지 셀 서버의 몇 가지 주요 Exadata 지표가 나와 있습니다.

지표	설명
CL_CPU	셀 CPU 사용률
CL_MEMUT	사용된 총 물리적 메모리의 백분율
N_HCA_MB_RCV_SEC	InfiniBand 인터페이스가 초당 수신한 메가바이트 수
N_HCA_MB_TRANS_SEC	InfiniBand 인터페이스에서 초당 전송한 메가바이트 수
N_MB_RECEIVED_SEC	특정 호스트에서 초당 수신한 속도(메가바이트 수)
N_MB_SENT_SEC	특정 호스트에서 초당 전송된 속도(메가바이트 수)
FL_RQ_TM_W_RQ	평균 다시 실행 로그 쓰기 요청 지연 시간
FL_IO_TM_W_RQ	쓰기 I/O 지연 시간만 포함하는 평균 다시 실행 로그 쓰기 지연 시간
FC_IO_RQ_W_SKIP_SEC	플래시 캐시를 우회하는 초당 쓰기 I/O 요청 수
FC_IO_RQ_R_SKIP_SEC	플래시 캐시를 우회하는 초당 읽기 I/O 요청 수
SIO_IO_EL_OF_SEC	스마트 I/O로 오프로드할 수 있는 초당 메가바이트 수
SIO_IO_OF_RE_SEC	스마트 I/O에서 반환되는 초당 인터커넥트 메가바이트 수
SIO_IO_RD_FC_SEC	스마트 I/O에 의한 플래시 캐시에서 읽은 초당 메가바이트 수

지표	설명
SIO_IO_RD_HD_SEC	스마트 I/O가 하드 디스크에서 읽은 초당 메가바이트 수
SIO_IO_WR_FC_SEC	스마트 I/O별 플래시 캐시 모집단 쓰기 작업의 초당 메가바이트 수
SIO_IO_SI_SV_SEC	스토리지 인덱스에서 저장한 초당 메가바이트 수

다음 CellCLI 명령은 Exadata 셀 노드에 대해 실행되어 주요 Exadata 기능과 관련된 통계를 표시합니다.

```
CellCLI> list metrictory where collectionTime > '2022-06-13T15:42:00+01:00' and
collectionTime < '2022-06-13T15:43:00+01:00' and name like 'SIO_*.SEC.*'
```

SIO_IO_EL_OF_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	1,223 MB/sec
SIO_IO_OF_RE_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	34.688 MB/sec
SIO_IO_PA_TH_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.000 MB/sec
SIO_IO_RD_FC_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.174 MB/sec
SIO_IO_RD_FC_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	843 MB/sec
SIO_IO_RD_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.101 MB/sec
SIO_IO_RD_RQ_FC_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.183 IO/sec
SIO_IO_RD_RQ_FC_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	850 IO/sec

SIO_IO_RD_RQ_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.000 IO/sec
SIO_IO_RV_OF_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	3.392 MB/sec
SIO_IO_SI_SV_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	362 MB/sec
SIO_IO_WR_FC_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.008 MB/sec
SIO_IO_WR_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.000 MB/sec
SIO_IO_WR_RQ_FC_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.017 IO/sec
SIO_IO_WR_RQ_HD_SEC 2022-06-13T15:42:03+01:00	SMARTIO	0.000 IO/sec

이 예제 통계에서는 스토리지 인덱스에 의해 362MBps의 I/O가 저장SIO_IO_SI_SV_SEC되었음을 SIO_IO_RD_RQ_FC_SEC 나타내고,는 플래시 캐시에 의해 초당 850개의 I/O가 처리됨을 나타내며,는 스마트 스캔에 의해 34MBps의 I/O가 반환됨을 SIO_IO_OF_RE_SEC 나타냅니다.

또 다른 예에서 다음 `dcli` 명령 출력은 Exadata 시스템의 모든 셀 노드에서 CPU 사용률이 매우 낮음을 보여줍니다. 이는 Exadata 스토리지 계층 기능의 이점을 크게 활용하지 않는 워크로드를 나타낼 수 있습니다.

```
dcli -g
../cell_group cellcli -e \
list metriccurrent where name='CL_CPU';
cm01cel01: CL_CPU cm01cel01 0.2 %
cm01cel02: CL_CPU cm01cel02 0.2 %
cm01cel03: CL_CPU cm01cel03 0.7 %
```

OEM 클라우드 제어

Oracle Enterprise Manager(OEM) Cloud Control은 모든 주요 Oracle 시스템에 대한 중앙 집중식의 포괄적인 end-to-end 모니터링, 관리, 관리 및 지원 기능을 제공합니다. Exadata를 모니터링하고 관리하

는 가장 좋은 방법은 OEM을 사용하는 것입니다. 모든 Exadata 소프트웨어 및 하드웨어 구성 요소와 긴밀하게 통합되어 있기 때문입니다.

OEM 대시보드를 사용하여 지금까지 설명한 많은 지표에 액세스할 수 있습니다. Exadata 마이그레이션의 검색 단계에서 유용한 주요 대시보드는 다음과 같습니다.

- 데이터베이스 서버의 리소스 사용률
- 스토리지 셀의 스토리지 및 I/O 통계
- InfiniBand 전환 통계
- ASM 디스크 그룹 통계
- AWR, 자동 데이터베이스 진단 모니터(ADDM) 및 활성 세션 기록(ASH)을 사용한 데이터베이스 성능
- SGA Advisory 및 SQL Tuning Advisor와 같은 자문 도구

그러나 일부 대시보드는 Oracle Diagnostics Pack 또는 Oracle 튜닝 팩과 같은 다양한 팩으로 라이선스가 부여됩니다. 자세한 내용은 [Oracle 라이선스 정보](#)를 참조하세요.

데이터베이스 보기

Oracle 데이터베이스의 데이터베이스 뷰(딕셔너리 뷰 및 동적 성능 뷰)를 쿼리하여 데이터베이스 또는 인스턴스의 Exadata 기능과 관련된 유용한 통계를 검색할 수 있습니다. 다음 표에는 검색 단계에 유용한 중요한 통계를 표시하는 몇 가지 주요 보기가 나와 있습니다.

보기	설명
DBA_TABLES	HCC 기능을 사용하는 테이블 식별
DBA_HIST_SYSSTAT	과거 Exadata 관련 통계를 표시합니다.
DBA_FEATURE_USAGE_STATISTICS	데이터베이스 기능 사용에 대한 정보를 표시합니다.
DBA_HIST_SQLSTAT	SQL 통계에 대한 기록 정보 표시
DBA_HIST_ASM_DISKGROUP_STAT	ASM 디스크 그룹에 대한 성능 통계를 표시합니다.
DBA_HIST_CELL_DISK_SUMMARY	셀의 디스크 성능에 대한 기록 정보를 표시합니다.

보기	설명
DBA_HIST_ACTIVE_SESS_HISTORY	활성 세션 기록 표시
DBA_HIST_DB_CACHE_ADVICE	캐시 크기에 대한 물리적 읽기 작업 수를 예측합니다.
DBA_ADVISOR_FINDINGS	SQL Tuning Advisor와 같은 다양한 자문 작업의 결과를 표시합니다.

다음 예제는 검색 단계에 유용한 데이터베이스 보기에서 검색된 통계를 보여줍니다.

이 쿼리는 QUERY HIGH 압축 모드에서 HCC에 대해 활성화된 데이터베이스의 단일 테이블을 보여줍니다.

```
select table_name, compression, compress_for from dba_tables where compression =
'ENABLED';
TABLE_NAME COMPRESS COMPRESS_FOR
-----
ORDER_ITEMS ENABLED QUERY HIGH
```

이 쿼리는 Oracle Database Enterprise Edition에 대한 기능 종속성을 결정하는 데 도움이 되는 데이터베이스 기능 사용량을 표시합니다.

```
select
  name          c1,
  detected_usages c2,
  first_usage_date c3,
  currently_used  c4
from dba_feature_usage_statistics
where first_usage_date is not null;
```

feature	times used	first used	used now
Protection Mode - Maximum Performance	24	18-AUG-20	TRUE
Recovery Area	24	18-AUG-20	TRUE
Server Parameter File	24	18-AUG-20	TRUE
Shared Server	4	18-AUG-20	FALSE
Streams (system)	24	18-AUG-20	TRUE
Virtual Private Database (VPD)	24	18-AUG-20	TRUE
Automatic Segment Space Management (system)	24	18-AUG-20	TRUE

Automatic Segment Space Management (user)	24	18-AUG-20	TRUE
Automatic SQL Execution Memory	24	18-AUG-20	TRUE
Automatic Undo Management	24	18-AUG-20	TRUE
Character Set	24	18-AUG-20	TRUE
Dynamic SGA	1	18-AUG-20	FALSE
Locally Managed Tablespaces (system)	24	18-AUG-20	TRUE
Locally Managed Tablespaces (user)	24	18-AUG-20	TRUE
Multiple Block Sizes	7	25-DEC-20	TRUE
Partitioning (system)	24	18-AUG-20	TRUE

이 쿼리는 특정 AWR 스냅샷에 대한 SQL 문에 대해 스토리지 셀에서 반환된 총 물리적 읽기 바이트, 셀 오프로드에 적합한 바이트 및 바이트를 보여줍니다.

```
select
  ROUND(physical_read_bytes_delta/EXECUTIONS_DELTA)/1024/1024 phyrd_mb
, ROUND(IO_OFFLOAD_ELIG_BYTES_TOTAL/EXECUTIONS_DELTA)/1024/1024 elig_mb
, ROUND(io_interconnect_bytes_delta/EXECUTIONS_DELTA)/1024/1024 ret_mb
from dba_hist_sqlstat
where sql_id = 'zg2fg7abfx2y' and snap_id between 12049 and 12050;
```

PHYRD_MB	ELIG_MB	RET_MB	SAVING%
10815	10815	3328	69.2%

AWS SCT

[AWS Schema Conversion Tool \(AWS SCT\)](#)를 사용하면 이기종 데이터베이스 마이그레이션을 예측할 수 있습니다. 소스 데이터베이스 스키마와 뷰, 저장 프로시저 및 함수를 포함한 대부분의 데이터베이스 코드 객체를 대상 데이터베이스와 호환되는 형식으로 자동으로 변환합니다. 자동으로 변환할 수 없는 객체는 명확하게 표시되므로 수동으로 변환하여 마이그레이션을 완료할 수 있습니다. 데이터베이스 객체를 변환하는 데 수동 작업이 필요할 때 이기종 마이그레이션에 필요한 노력을 예측할 AWS SCT 수 있습니다. 이 도구는 Oracle Database Enterprise Edition(EE) 기능에 대한 종속성을 나타낼 수도 있습니다. 이 분석을 사용하여 EE에서 SE2로의 마이그레이션을 고려할지 여부를 결정할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 가이드 앞부분의 [데이터베이스 에디션 및 버전](#) 섹션을 참조하세요. 이기종 마이그레이션을 사용하는 AWS SCT 방법에 대한 자세한 내용은 이 가이드 뒷부분의 [마이그레이션 수행](#) 섹션을 참조하세요.

대상 플랫폼에 대한 리소스 요구 사항

구성이 아닌 소스 Exadata 사용률을 AWS 기반으로 대상 데이터베이스 환경의 크기를 조정하는 것이 좋습니다. 많은 고객이 향후 3~5년 동안 예상 증가를 수용할 수 있는 추가 용량이 있는 Exadata 시스템

을 구매합니다. 일반적으로 Exadata 워크로드를 로 마이그레이션하면 소스 Exadata 시스템의 구성에 비해 리소스가 더 AWS적게 배포되므로 원래 구성을 사용하여 AWS 리소스를 예측하는 것은 오해의 소지가 있습니다.

대상 인스턴스에 필요한 리소스를 추정하려면 AWR, 데이터베이스 뷰, OEM 및 CellCLI와 같이 [이전 섹션에서](#) 설명한 도구를 사용할 수 있습니다. 예서는 소스 Exadata 플랫폼에 비해 리소스를 더 쉽게 확장하거나 축소할 AWS 수 있습니다. 다음 섹션에서는 대상 플랫폼의 CPU, 메모리 및 IOPS와 같은 리소스를 추정하는 모범 사례를 설명합니다. 또한 Exadata 마이그레이션을 통해 고객을 지원한 경험이 풍부한 AWS 계정 팀과 데이터베이스 전문가는 대상 환경의 크기를 조정하는 데 도움이 될 수 있습니다. AWS에는 AWS 계정 팀이 AWS에서 필요한 리소스를 추정하고 대상 환경의 크기를 조정하는 데 사용할 수 있는 내부 도구가 있습니다.

CPU 및 메모리 요구 사항

Exadata 워크로드를 Amazon RDS for Oracle AWS와 같은의 Oracle 데이터베이스 배포 옵션으로 마이그레이션할 때 컴퓨팅 계층 리소스(CPU 및 메모리)는 Exadata 데이터베이스 서버의 사용률 통계에만 기반해서는 안 됩니다. 또한 워크로드는 스토리지 셀로 처리를 오프로드하고 스토리지 서버의 리소스를 사용하는 스마트 스캔 및 스토리지 인덱스와 같은 Exadata별 기능을 활용할 수 있습니다. 따라서 Exadata별 기능 사용 및 마이그레이션 중에 발생할 수 있는 워크로드 최적화 정도에 따라 추가 CPU 및 메모리 리소스로 대상 인스턴스의 컴퓨팅 계층을 프로비저닝해야 합니다.

필요한 추가 CPU 리소스를 정확하게 추정하기는 어렵습니다. 검색 결과를 대상 환경의 크기 조정을 위한 시작점으로 사용합니다. 대략적인 계산을 위해 500MBps의 스마트 스캔 워크로드마다 vCPU 하나를 컴퓨팅 계층에 필요한 총 vCPUs에 포함하는 것이 좋습니다.

또 다른 접근 방식은 스토리지 서버의 CPU 사용률을 고려하는 것입니다. 컴퓨팅 계층에 필요한 총 vCPUs에 스토리지 서버의 총 사용 CPUs 중 약 20%를 시작점으로 추가할 수 있습니다. AWR 및 CellCLI와 같은 도구에 따라 결정된 대로 Exadata 기능 사용에 따라 비율을 조정할 수 있습니다. 예를 들어 사용량이 적은 경우 사용량이 적은 경우 10%, 중간 사용량의 경우 20%, 사용량이 많은 경우 40%를 추가할 수 있습니다. 모든 스토리지 서버에서 총 20개의 CPU 스레드를 사용하고 Exadata 기능 사용량이 중간으로 관찰되는 경우 대상 환경에서 누락된 Exadata 기능을 보완하기 위해 4vCPUs를 고려할 수 있습니다.

이러한 초기 추정 후에는 대상 환경에서 성능 테스트를 수행하여 할당된 리소스를 확장해야 하는지 여부를 결정해야 합니다. 성능 테스트를 통해 필요한 리소스를 줄일 수 있는 추가 워크로드 최적화 기회도 발견할 수 있습니다.

캐시 적중률을 개선하고 I/O 공간을 줄이려면 Oracle 인스턴스에 대한 메모리 할당을 늘려야 할 수 있습니다. 소스 Exadata 플랫폼에는 특히 통합 시나리오에서 대규모 SGA 할당을 위한 메모리가 충분하

지 않을 수 있습니다. I/O 작업이 일반적으로 빠르기 때문에 Exadata에서 성능 문제가 발생하지 않을 수 있습니다. 다음 메모리 할당을 지원하는 인스턴스로 시작하는 것이 좋습니다.

Target memory required = larger of (8 GB per vCPUs required, two times the SGA+PGA allocation in the source)

SGA+PGA allocation = ~80% of available memory on the instance

성능 테스트 중에 버퍼 풀 권고, SGA 대상 권고 및 PGA 메모리 권고와 같은 Oracle 기능을 사용하여 워크로드 요구 사항에 맞게 SGA 및 PGA 할당을 미세 조정할 수 있습니다.

Amazon EC2 또는 Amazon RDS 인스턴스에는 예상 데이터베이스 워크로드를 처리할 수 있는 적절한 CPU, 메모리 및 I/O 리소스가 있어야 합니다. 워크로드를 호스팅하려면 현재 세대 인스턴스 클래스를 사용하는 것이 좋습니다 AWS. [Nitro 시스템에](#) 구축된 인스턴스와 같은 현재 세대 인스턴스 유형은 하드웨어 가상 머신(HVMs)을 지원합니다. 향상된 네트워킹과 향상된 보안을 활용하기 위해 HVM용 Amazon Machine Image(AMIs)를 사용할 수 있습니다. HVMs Amazon RDS for Oracle은 현재 최대 128개의 vCPU와 3,904GBs의 메모리를 지원합니다. Amazon RDS for Oracle에 사용할 수 있는 인스턴스 클래스의 하드웨어 사양에 대한 자세한 내용은 [내용은 Amazon RDS 설명서의 DB](#) 인스턴스 클래스를 참조하세요. 리소스 세부 정보가 포함된 EC2 인스턴스 목록은 [Amazon EC2 인스턴스 유형을](#) 참조하세요. EC2

I/O 요구 사항

AWR 보고서를 사용하여 리소스 요구 사항을 추정하려면 피크, 피크 외 및 평균 로드 타이밍에 대한 워크로드 패턴에 익숙해야 합니다. 피크 기간 동안 수집된 AWR 보고서를 기반으로 워크로드의 IOPS 요구 사항을 추정하려면 다음 단계를 따르세요.

1. AWR 보고서를 검토하여 물리적 읽기 I/O 요청, 물리적 쓰기 I/O 요청, 물리적 읽기 총 바이트 및 물리적 쓰기 총 바이트를 식별합니다.

이러한 지표는 스토리지 인덱스와 같은 Exadata별 기능의 이점을 고려하므로 대상 AWS 환경의 스토리지 I/O 계층 크기를 조정하는 데 사용할 수 있는 실제 IOPS 및 처리량 값을 나타냅니다.

2. AWR 보고서의 I/O 프로파일 섹션에서 물리적 읽기 요청 최적화 및 물리적 쓰기 요청 최적화 값을 검토하여 스토리지 인덱스, 열 기반 캐시 또는 스마트 플래시 캐시에 의해 저장된 I/O와 같은 I/O와 관련된 스마트 스캔 및 기타 Exadata 기능이 사용되는지 확인합니다. AWR I/O 프로파일에 최적화된 요청이 표시되면 시스템 통계를 검토하여 조건자 오프로드에 적합한 셀 물리적 I/O 바이트, 스마트 스캔에서 반환된 셀 물리적 I/O 상호 연결 바이트, 스토리지 인덱스에서 저장한 셀 물리적 I/O 바이트와 같은 스마트 스캔 및 스토리지 인덱스 지표의 세부 정보를 얻습니다.

이러한 지표는 대상 환경의 크기를 조정하는 데 직접 사용되지 않지만 Exadata별 기능 및 튜닝 기술을 통해 저장되는 I/O의 양을 이해하여 워크로드를 최적화하는 데 유용합니다.

Total IOPS required for the workload = physical read IO requests + physical write IO requests

Total throughput = physical read bytes + physical write bytes

AWR 통계 물리적 읽기 I/O 요청, 물리적 쓰기 I/O 요청, 물리적 읽기 바이트 및 물리적 쓰기 바이트는 RMAN 백업과 같은 비애플리케이션 구성 요소 및 expdp 또는 sqldr와 같은 기타 유틸리티에서 기여한 I/O를 제외하고 워크로드의 I/O 활동을 반영합니다. 이러한 경우 AWR 통계 물리적 읽기 총 I/O 요청, 물리적 쓰기 총 I/O 요청, 물리적 읽기 총 바이트, 물리적 쓰기 총 바이트를 고려하여 IOPS 및 처리량 요구 사항을 추정할 수 있습니다.

Exadata에서 실행되는 데이터베이스는 이전 섹션에서 설명한 요인으로 인해 일반적으로 수십만 개의 IOPS와 매우 높은 처리량(50Gbps 이상)을 생성합니다. 그러나 대부분의 경우 튜닝 기법과 워크로드 최적화는 워크로드의 I/O 공간을 크게 줄입니다.

I/O 요구 사항이 매우 높은 경우 Amazon EC2 및 Amazon RDS 제한 사항에 유의하세요. Amazon EBS 볼륨 처리량을 높이려면 x2iedn, x2idn, r5b와 같은 Amazon EC2 인스턴스 클래스를 사용하는 것이 좋습니다. 이 클래스는 처리량이 10,000MBps인 최대 260,000IOPS를 지원합니다. 다양한 [인스턴스에서 지원하는 최대 IOPS 및 처리량을 검토하려면 Amazon EC2 설명서의 Amazon EBS 최적화](#) 인스턴스를 참조하세요. Amazon EC2 Amazon RDS for Oracle의 경우 rb5 인스턴스 클래스는 처리량이 4,000MBps인 최대 256,000IOPS를 지원합니다. Amazon RDS for Oracle에 사용할 수 있는 Amazon EBS 최적화 인스턴스를 검토하려면 [DB 인스턴스 클래스](#)를 참조하세요.

또한 대상 환경에 사용할 수 있는 다양한 EBS 볼륨의 경우 IOPS와 처리량이 어떻게 측정되는지 이해해야 합니다. 경우에 따라 Amazon EBS는 I/O 작업을 분할하거나 병합하여 처리량을 극대화합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 설명서의 [I/O 특성 및 모니터링](#)과 AWS 지식 센터의 [Amazon EBS 프로비저닝된 IOPS 볼륨의 성능을 최적화하려면 어떻게 해야 하나요?](#)를 참조하세요.

대상 플랫폼에서 성능 테스트

검색 단계에서 수집한 리소스 정보를 AWS 기반으로에서 적절한 대상 인스턴스 및 스토리지 옵션을 선택할 수 있습니다.

대상 인스턴스를 프로비저닝한 후에는 로드 테스트를 수행하여 프로비저닝된 인스턴스와 구성이 애플리케이션의 성능 요구 사항을 충족하는지 확인하는 것이 좋습니다. Swingbench와 같은 일반 로드 테

스트 도구를 사용하는 대신 예상 사용자 수와 동시성에 대해 실제 애플리케이션 워크로드를 사용하여 이 로드 테스트를 수행해야 합니다. 대상이 Amazon RDS for Oracle, Amazon RDS Custom for Oracle 또는 Amazon EC2인 경우 별도로 라이선스가 부여된 기능인 [Oracle Real Application Testing](#)을 사용하여 소스 Exadata 데이터베이스에서 프로덕션 워크로드를 캡처하고 대상 인스턴스에서 재생하여 성능을 평가할 수 있습니다. 에서 Real Application Testing을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS 블로그 게시물 [Use Oracle Real Application Testing features with Amazon RDS for Oracle](#) 및 [Use Oracle Real Application Testing features with Amazon EC2](#)를 AWS참조하세요.

워크로드가 Oracle Database에서 PostgreSQL과 같은 오픈 소스 데이터베이스로 마이그레이션되는 이기종 마이그레이션을 계획하는 경우 다른 엔진에서 비교할 수 없으므로 리소스를 추정하는 것이 더 어렵습니다. 일반적으로 Exadata에서 사용되는 리소스와 동일한 CPU, 메모리 및 I/O 리소스를 지원할 수 있는 인스턴스로 시작한 다음 AWS 조정 옵션을 사용하여 로드 테스트 결과에 따라 대상 인스턴스의 크기를 조정하는 것이 좋습니다.

애플리케이션 SLA 요구 사항

검색 단계에서는 복구 시간 목표(RTO) 및 복구 시점 목표(RPO)를 포함하여 Exadata에서 호스팅되는 애플리케이션의 SLA 요구 사항을 확인하는 것이 중요합니다. 현재 아키텍처를 대상 플랫폼에 있는 그대로 복사하는 대신 비즈니스 또는 사용자 관점에서 이러한 요구 사항을 이해해야 합니다. 예를 들어 현재 배포는 Exadata와 통합된 Oracle Real Application Cluster(RAC) 기능을 사용할 수 있습니다. 그러나 애플리케이션에 이 기능이 실제로 필요하지 않은 경우 RAC를 사용하지 AWS 랑고에 비용 효율적인 솔루션을 배포하는 것이 가능할 수 있습니다.

다음 표에는 다양한 배포 모델로 달성할 수 있는 RTO 및 RPO가 나와 있습니다 AWS. 이 정보는 고가용성 및 재해 복구(HA/DR) 옵션을 기반으로 합니다 AWS 리전. Amazon RDS for Oracle에 리전 간 읽기 전용 복제본을 추가하거나 Amazon Aurora의 글로벌 데이터베이스를 사용하는 등 다중 리전 배포 모델을 사용하여 DR 기능을 확장할 수 있습니다.

배포 유형	RTO(초)	RPO(초)	설명
Amazon RDS for Oracle과 다중 AZ	~120	0	RTO는 인스턴스 복구에 필요한 시간과 같은 요인에 따라 달라질 수 있습니다.
Data Guard 및 Fast Start Failover(FSFO)를 사용하는 자체 관	~120	0	적절한 HA 솔루션을 구축하는 것은 사용자의 책임입니다. 가장

배포 유형	RTO(초)	RPO(초)	설명
리형 HA 솔루션이 포함된 Amazon RDS Custom for Oracle			좋은 방법은 기본 인스턴스와 다른 가용 영역에 대기 인스턴스를 배포하는 것입니다.
Data Guard 및 FSFO를 사용하여 Amazon EC2의 자체 관리형 인스턴스	~120	0	적절한 HA 솔루션을 구축하는 것은 사용자의 책임입니다. 가장 좋은 방법은 기본 인스턴스와 다른 가용 영역에 대기 인스턴스를 배포하는 것입니다.
Aurora PostgreSQL 호환 버전	30 미만	0	리더 인스턴스를 사용하는 경우 몇 초 내에 장애 조치가 완료될 수 있습니다.
다중 AZ를 사용하는 Amazon RDS for PostgreSQL	~120	0	
Oracle Active Data Guard를 AWS 사용하는 RAC	0	0	이 배포 유형은 다른 가용 영역에 대한 Data Guard 복제와 AWS 함께의 RAC 배포 옵션 중 하나를 사용합니다.

배포 모델과 마찬가지로 올바른 마이그레이션 및 롤백 전략과 마이그레이션 도구를 선택하는 것은 비즈니스의 SLA 요구 사항을 충족하는 데 매우 중요합니다. 이 주제는이 가이드의 [마이그레이션 수행](#) 섹션에 자세히 설명되어 있습니다.

데이터 수명 주기 관리 및 보존 정책

조직은 일반적으로 규정 준수 요구 사항을 충족하기 위해 데이터를 장기간 보관합니다. HCC와 같은 기능을 사용하여 Exadata에서 호스팅되는 단일 데이터베이스에 저장된 활성 데이터, 자주 액세스하지

않는 데이터 및 아카이브된 데이터를 포함한 애플리케이션의 전체 데이터 세트를 보는 것이 일반적인 방법입니다. Exadata 워크로드를 로 마이그레이션할 때 동일한 관행을 따르는 것이 효율적이지 않을 수 있습니다. AWS는 트랜잭션 데이터베이스에 보관하는 대신 자주 액세스하지 않고 보관된 데이터를 효율적으로 저장, 쿼리 및 검색하기 위해 [Amazon S3 Intelligent-Tiering](#) 및 [Amazon S3 Glacier](#)와 같은 여러 스토리지 솔루션을 AWS 제공합니다. 로 마이그레이션하는 동안 아카이브된 데이터와 자주 액세스하지 않는 데이터를 처리하는 다양한 접근 방식에 대한 자세한 내용은 이 가이드의 [마이그레이션 수행](#) 섹션을 AWS참조하세요.

기타 요인

현재 Oracle 라이선스 계약에 따라 사용할 수 있는 도구 및 제품을 이해하면 적절한 마이그레이션 전략을 선택하는 데 도움이 됩니다. AWS. 예를 들어 Oracle GoldenGate를 사용할 수 있는 라이선스와 기술이 있는 경우를 마이그레이션 도구 AWS DMS 로 사용하는 대신 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 가이드의 [마이그레이션 수행](#) 섹션을 참조하세요.

또한 Exadata에서 데이터베이스에 대한 모든 인바운드 및 아웃바운드 인터페이스의 세부 정보를 수집하는 것이 좋습니다. 여기에는 데이터베이스에 연결하는 모든 애플리케이션 구성 요소, 데이터베이스 링크를 사용한 데이터베이스 간 연결 및 외부 데이터베이스 연결이 포함됩니다. 또한 기존 인터페이스가 대상 아키텍처에서 작동하려면 대상 인스턴스의 기능 및 로드 테스트에 이러한 인터페이스를 포함해야 합니다. 예를 들어 Amazon RDS for Oracle은 [Oracle Database Gateway 제품](#)을 사용한 외부 데이터베이스 연결을 지원하지 않으므로와 같은 다른 솔루션을 사용하도록 인터페이스를 재설계 [AWS Glue](#)하거나 해당 데이터베이스를 Amazon RDS Custom for Oracle 또는 Amazon EC2의 자체 관리형 Oracle 데이터베이스로 마이그레이션해야 할 수 있습니다.

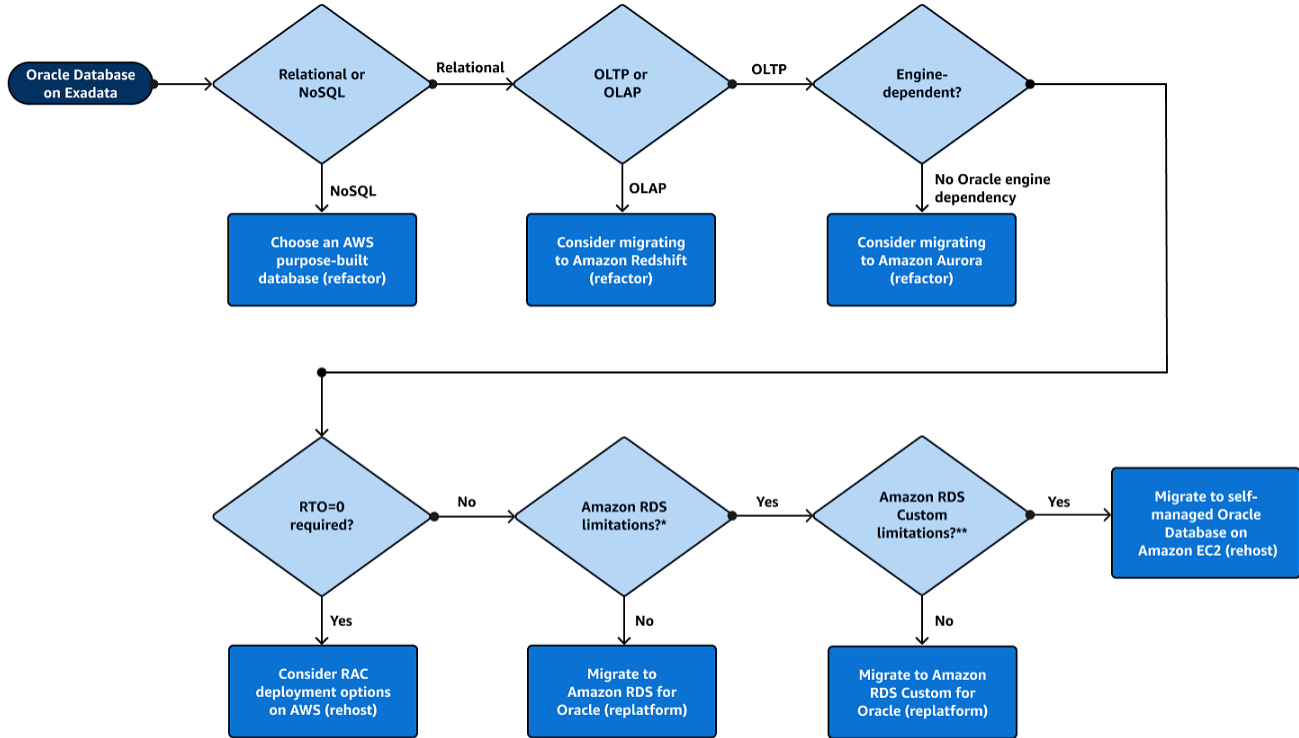
또한 워크로드가 올바른 대상 환경을 선택하기 위해 사용하는 데이터베이스 기능을 고려하는 것이 좋습니다. AWS. 워크로드가 Oracle Database 추가 기능 기능에 종속된 경우 해당 기능을 지원하는 AWS 서비스로 마이그레이션해야 합니다. 예를 들어 워크로드가 Oracle Database Vault에 종속되어 있는 경우 Amazon RDS Custom for Oracle에서 호스팅하거나 Amazon EC2에서 자체 관리형 데이터베이스로 호스팅해야 합니다.

지원되는 기능에 대한 자세한 내용은 [Amazon RDS for Oracle](#) 및 [Amazon RDS Custom for Oracle](#) 설명서를 참조하세요.

결정 순서도

다음 다이어그램은 Exadata에서 실행되는 애플리케이션을 AWS로 마이그레이션하기 위한 간단한 결정 순서도를 제공합니다. 흐름도는 대상 데이터베이스 옵션에 대한 방향 지침을 제공하지만 두 마이그

레이션 프로젝트가 동일하지 않습니다. 결정을 내리기 전에 검색 평가 또는 개념 증명(POC)을 수행하는 것이 좋습니다.



* For example, OS access, custom patching; flashback database, DB vault, physical migration using Data Guard or RMAN

** For example, Oracle versions or sizing requirements that only Oracle on Amazon EC2 can support

마이그레이션 수행

예상 워크로드를 처리할 수 있도록 Oracle 데이터베이스를 적절하게 마이그레이션, 구성 및 AWS 조정해야 합니다. 조정하기 전에 첫 번째 AWS 성능 테스트에서는 온프레미스 Exadata 환경의 성능을 충족하지 못할 수 있습니다. 하지만 크기를 적절하게 조정하고 조정하면 대부분의 경우 원래 Exadata 성능을 충족하거나 초과할 수 있습니다. AWS 성능 목표를 달성하려면 마이그레이션을 위해 AWS 전문 서비스 또는 숙련된 AWS 파트너의 도움을 받는 것이 좋습니다.

이 섹션에서는 플랫폼 재구성, 재호스팅, 리팩토링을 비롯한 마이그레이션 접근 방식에 대해 설명합니다. 마이그레이션 서비스 및 도구에 대한 개요를 제공하고 최적화되고 성능이 우수한 Oracle 데이터베이스를 설정하는 모범 사례를 다룹니다. AWS

오라클용 Amazon RDS와 Amazon EC2는 오라클 데이터베이스 엔터프라이즈 에디션 (EE) 과 오라클 데이터베이스 스탠다드 에디션 2 (SE2) 를 모두 지원합니다. Oracle Database EE는 대용량 온라인 트랜잭션 처리 (OLTP) 애플리케이션, 쿼리 집약적인 데이터 웨어하우스 및 까다로운 인터넷 애플리케이션과 같은 애플리케이션 개발을 위한 성능, 가용성, 확장성 및 보안을 제공합니다. Oracle Database의 모든 구성 요소를 제공하고 옵션 및 팩을 구매하여 추가로 향상된 기능을 제공합니다. 온프레미스 Exadata 시스템은 Oracle Database EE를 사용합니다.

Note

두 Oracle 에디션을 모두 AWS 지원하지만 이 섹션에서는 Oracle Database EE를 오라클 데이터베이스에 사용할 것으로 가정합니다. AWS

마이그레이션 전략 및 아키텍처에 대한 자세한 내용은 Oracle 데이터베이스를 로 [마이그레이션하기](#) 위한 AWS 규정 지침 가이드를 참조하십시오. AWS 클라우드

이 섹션:

- [Exadata에서 마이그레이션 도구로의 전환 도구 AWS](#)
- [AWS 샘플 마이그레이션 패턴](#)
- [엑사데이터별 기능 고려 사항](#)
- [동종 데이터베이스 마이그레이션 고려 사항](#)
- [플랫폼 변경 권장 사항](#)
- [호스팅 변경 권장 사항](#)
- [리팩토링 권장 사항](#)

Exadata에서 마이그레이션 도구로의 전환 도구 AWS

Exadata에는 15개 이상의 마이그레이션 접근 방식이 있습니다 AWS . 다음 표는 가장 일반적으로 사용되는 도구를 보여줍니다. 이 테이블에는 Oracle 일반 익스포트/임포트, Oracle SQL*Loader, Oracle SQL 개발자 데이터베이스 사본, Oracle SQL*Developer 익스포트/임포트 마법사, Oracle 전송 가능한 테이블스페이스, CTAS (테이블 생성) 를 사용하는 오라클 데이터베이스 링크, Oracle 외부 테이블 또는 ETL (추출, 변환 및 로드) 솔루션이 포함되지 않습니다.

마이그레이션 접근 방식	마이그레이션 전략 지원	물리적 또는 논리적	변경 데이터 캡처 (CDC) 지원	다음에 위한 네트워크가 필요합니다. AWS
AWS DMS	모두	논리적	예	예
오라클 GoldenGate	모두	논리적	예	예
Oracle Data Pump	리호스팅, 리플랫폼	논리적	아니요	아니요
오라클 복구 관리자 (RMAN)	리호스팅	물리적	아니요	Amazon S3에 대한 오라클 보안 백업을 사용하는 RMAN DUPLICATE 경우
Oracle Data Guard	리호스팅	물리적	예	예

오라클 데이터 가드와 오라클 리커버리 매니저 (RMAN) 는 Exadata 데이터베이스를 Amazon EC2로 마이그레이션하기 위한 훌륭한 옵션입니다. 하지만 Oracle용 Amazon RDS는 이러한 도구 중 어느 것도 지원하지 않습니다.

논리적 대기 또는 물리적 대기 방법을 사용하여 Oracle Data Guard를 구현할 수 있습니다. 논리적 대기 데이터베이스는 대기 데이터베이스에 DML (데이터 조작 언어) 문을 적용하여 데이터를 동기화된 상태로 유지합니다. 논리적 대기 데이터베이스는 일반적으로 기본 데이터베이스에서 보고를 오프로드하는

데 사용됩니다. 이 섹션의 모든 Oracle Data Guard 참조는 물리적 대기에 직접 적용됩니다. 물리적 대기 데이터베이스는 블록 수준에서 기본 데이터베이스와 정확히 일치합니다.

AWS DMS 마이그레이션

AWS Database Migration Service (AWS DMS) 는 논리적 복제 솔루션입니다. 오라클 온프레미스 데이터베이스를 의 오라클 데이터베이스로 마이그레이션하는 것과 같은 동종 마이그레이션뿐만 아니라 오라클에서 Microsoft SQL Server로 AWS, 오라클에서 Amazon Aurora PostgreSQL과 호환되는 에디션으로 서로 다른 데이터베이스 플랫폼 간의 이기종 마이그레이션도 지원합니다. AWS DMS [광범위한 소스 및 대상을 지원합니다](#). 지원되는 AWS DMS 대상은 [아마존 심플 스토리지 서비스 \(아마존 S3\)](#), [아마존다이나모DB](#), [아마존 레드시프트](#), [아마존 키네시스 데이터 스트림](#), [아마존 DocumentDB](#), [레디스](#) 등입니다.

Exadata 워크로드를 Oracle용 Amazon RDS 또는 Amazon EC2의 오라클 데이터베이스로 마이그레이션하는 데 사용할 AWS DMS 수 있습니다. AWS DMS Exadata의 초기 로드와 변경 데이터 캡처 (CDC) 업데이트를 처리합니다. Exadata는 마이그레이션 프로세스 중에도 완벽하게 작동합니다. CDC를 사용하면 대상 데이터베이스가 Exadata와 지속적으로 동기화되므로 편리한 시간에 애플리케이션 컷오버를 수행할 수 있습니다.

Oracle RMAN, Oracle Data Guard 및 Oracle Data Pump와 같은 기본 Oracle 도구는 보다 유연하며 데이터를 더 빠르게 로드할 수 있습니다. AWS DMS대규모 (다중 TIB) Exadata 데이터베이스를 마이그레이션하는 경우 초기 데이터 로드 대신 이러한 네이티브 Oracle 유틸리티를 선택하는 것이 좋습니다. AWS DMS

Oracle Data Pump는 테이블 간 및 분할 영역간 병렬화를 수행하여 다중, 병렬 또는 직접 경로 스트림으로 테이블을 로드 및 언로드할 수 있는 다중 작업자 프로세스를 지원합니다. 덤프 파일 읽기 및 쓰기를 포함하여 Data Pump의 모든 가져오기 및 내보내기 처리는 서버에서 처리되며 클라이언트는 관여하지 않습니다. 데이터 펌프 덤프 파일 저장소 형식은 직접 경로 API의 내부 스트림 형식입니다. 이 형식은 테이블스페이스 내의 Oracle Database 데이터 파일에 저장되는 형식과 매우 유사합니다. 따라서 Data Pump는 명령문 바인드 변수로의 클라이언트 측 변환을 수행할 필요가 없습니다. INSERT 또한 Data Pump는 기존 SQL보다 빠른 데이터 액세스 방법, 직접 경로 및 외부 테이블을 지원합니다. 직접 경로 API는 가장 빠른 단일 스트림 성능을 제공합니다. 외부 테이블 기능은 Oracle 데이터베이스의 병렬 쿼리 및 병렬 DML 기능을 효율적으로 사용합니다. Exadata에서 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션할 때 가동 중지 시간이 짧아야 하는 경우 일반적인 Exadata 마이그레이션 접근 방식은 초기 로드에서 데이터 펌프를 사용한 다음 CDC용 Oracle을 AWS DMS 사용하는 것입니다. GoldenGate

Exadata를 소스로 사용할 때는 제한이 있습니다. AWS DMS에 대한 자세한 내용은 [AWS DMS 설명서](#)를 참조하십시오. 또한 예는 소스 (Exadata 온프레미스) 및 대상 (Oracle 데이터베이스 AWS) 에 대한 AWS DMS네트워크 연결이 필요합니다.

를 초기 AWS DMS 로드에서 사용하는 경우 다음 모범 사례를 고려하십시오.

- 일반적으로 대규모 AWS DMS 복제 인스턴스를 선택하면 성능을 개선할 수 있습니다. 대형 테이블을 로드하는 데 시간이 더 오래 걸리며 이러한 테이블의 트랜잭션은 테이블이 로드될 때까지 캐시되어야 합니다. 테이블이 로드되면 이러한 캐시된 트랜잭션이 적용되고 더 이상 디스크에 보관되지 않습니다. 예를 들어 로드에서 5시간이 걸리고 매시간 6GiB의 트랜잭션이 생성되는 경우 캐시된 트랜잭션에 30GiB의 디스크 공간을 할당해야 합니다. 초기 로드가 완료되면 CDC를 시작하기 전에 더 작은 인스턴스를 사용하도록 AWS DMS 복제 인스턴스를 수정할 수 있습니다.
- 대규모 (멀티-TIB) Exadata 마이그레이션의 경우 Oracle 대신 AWS DMS 바이너리 리더를 사용하는 것이 좋습니다 LogMiner (기본값). 바이너리 리더는 여러 데이터베이스 쿼리를 요구하지 않고 로그를 직접 마이닝하기 때문에 I/O 또는 CPU에 영향을 줄 위험이 적습니다. 하지만 변경 내용이 많고 Oracle LogMiner ASM을 사용하는 경우에는 Oracle이 더 좋습니다. Binary Reader를 사용하여 리두 로그에 액세스하려면 소스 엔드포인트에 대해 다음과 같은 추가 연결 속성을 추가하십시오.

```
useLogMinerReader=N;useBfile=Y
```

전체 비교는 설명서의 [CDC용 Oracle LogMiner 또는 AWS DMS 바이너리 리더 사용](#)을 참조하십시오. AWS DMS

- Amazon RDS for Oracle용 백업을 비활성화하거나 Amazon EC2에서 Oracle로 NOARCHIVELOG 마이그레이션하는 경우 보관 모드를 변경하십시오. CDC 단계 이전 또는 초기 데이터 로드 이후에 백업을 활성화하십시오.
- 켜져 AWS있는 모든 대기 데이터베이스를 비활성화합니다. 여기에는 Oracle 다중 AZ용 Amazon RDS와 읽기 전용 복제본이 포함됩니다. Amazon EC2에서 오라클로 마이그레이션하는 경우 오라클 데이터 가드 또는 오라클 액티브 데이터 가드 스탠바이도 포함됩니다.
- 대상 데이터베이스에 처음 로드하기 전에 기본 키 인덱스, 보조 인덱스, 참조 무결성 제약 조건 및 DML (데이터 조작 언어) 트리거를 삭제하십시오. CDC 단계를 시작하기 전에 이러한 개체를 활성화하십시오.
- 대형 테이블의 경우 행 필터링, 키 또는 파티션 키를 사용하여 단일 테이블을 여러 AWS DMS 작업으로 나누는 것을 고려해 보세요. 예를 들어 데이터베이스의 기본 키 ID가 1~8,000,000인 경우 행 필터링을 사용하여 각 작업에 대해 백만 개의 레코드를 마이그레이션하여 8개의 작업을 생성하십시오. AWS DMS 날짜 열에도 이 기법을 사용할 수 있습니다.
- AWS DMS 마이그레이션을 여러 AWS DMS 작업으로 나눕니다. 작업 내에서 트랜잭션 일관성이 유지되므로 별도의 작업에 있는 테이블이 공통 트랜잭션에 참여해서는 안 됩니다.
- 기본적으로 한 번에 8개의 테이블을 AWS DMS 로드합니다. 성능 향상을 위해 대규모 복제 서버를 사용하는 경우 이 값을 늘릴 수 있습니다.

- 기본적으로 트랜잭션 모드에서 변경을 AWS DMS 처리하므로 트랜잭션 무결성이 유지됩니다. 일괄 최적화된 적용 옵션으로 변경하면 성능이 향상될 수 있습니다. 초기 로드 중에는 이러한 제약을 끄고 CDC 프로세스에서는 다시 켜는 것이 좋습니다.
- AWS DMS 복제 인스턴스와 Oracle 데이터베이스가 서로 다른 VPC ([가상 사설 클라우드](#)) 에 [AWS 있는 경우 VPC](#) 피어링을 사용하는 것이 좋습니다.
- AWS DMS 마이그레이션 작업을 생성하거나 수정할 때 [Amazon CloudWatch](#) logs를 활성화하십시오. 이 파라미터는 작업을 생성할 때 작업 설정 섹션에서 사용할 수 있습니다. AWS DMS 이 매개 변수를 활성화하면 마이그레이션 프로세스 중에 작업 상태, 완료율, 경과 시간, 테이블 통계 등의 정보가 캡처됩니다. 자세한 내용은 CloudWatch AWS DMS 설명서에서 [Amazon을 사용한 복제 작업 모니터링](#)을 참조하십시오.

추가 모범 사례는 AWS DMS 설명서의 [Oracle 데이터베이스를 원본으로 사용 AWS DMS](#) 및 [모범 사례를 참조하십시오 AWS Database Migration Service](#).

Oracle GoldenGate 마이그레이션

GoldenGate Oracle은 논리적 복제 솔루션입니다. 이 도구를 사용하여 한 데이터베이스에서 다른 데이터베이스로 데이터를 복제, 필터링 및 변환할 수 있습니다. 커밋된 트랜잭션을 여러 이기종 시스템으로 이동하고 Oracle 데이터베이스의 데이터를 다른 동종 데이터베이스 및 지원되는 이기종 데이터베이스로 복제할 수 있습니다. Oracle은 의 여러 가지 장점과 한계를 공유합니다. GoldenGate AWS DMS

두 도구 모두 논리적 복제 기능을 제공합니다. 그러나 AWS DMS Oracle은 설치 및 구성이 필요 없는 관리형 서비스이지만 Oracle은 설치하고 GoldenGate 구성해야 합니다. 온프레미스 또는 온프레미스에서 설정할 수 AWS있습니다. [고가용성 구성을 사용하여](#) Exadata에서 Exadata로 데이터를 마이그레이션하여 GoldenGate Oracle을 AWS설치할 수 있습니다. AWS Oracle을 온프레미스 Exadata 또는 Amazon EC2의 Oracle 데이터베이스 노드에 GoldenGate 직접 설치하지 마십시오. 데이터베이스 노드는 데이터베이스 워크로드 처리 전용으로 사용해야 합니다.

AWS DMS Oracle과 GoldenGate Oracle의 또 다른 주요 차이점은 요금입니다. AWS DMS 복제 인스턴스 사용 및 로그 스토리지에 대한 요금. 모든 데이터 AWS DMS 전송은 무료이며, 동일한 가용 영역에 있는 Amazon RDS와 Amazon EC2 인스턴스 간의 AWS DMS 데이터 전송도 무료입니다. Oracle은 원본 및 대상 데이터베이스의 모든 코어에 대해 Oracle GoldenGate 라이선스를 GoldenGate 요구합니다. GoldenGate 오라클을 사용하여 Exadata 워크로드를 Oracle용 Amazon RDS 또는 Amazon EC2의 Oracle로 마이그레이션하여 초기 로드와 Exadata에서 CDC를 수행할 수 있습니다. 이 프로세스를 통해 Exadata는 마이그레이션 프로세스 중에 완벽하게 운영될 수 있습니다.

Amazon EC2에서 대규모 (멀티-TIB) Exadata 데이터베이스를 Oracle로 마이그레이션하려면 다음과 같은 이유로 오라클 대신 Oracle RMAN, Oracle Data Guard 또는 Oracle Data Pump를 사용하는 것이 좋습니다. GoldenGate

- 오라클에서는 Exadata와 GoldenGate Exadata 간의 네트워크 연결이 필요합니다. AWS
- GoldenGate Oracle은 초기 데이터 로드 시 다른 Oracle 마이그레이션 도구만큼 성능이 떨어집니다. 예를 들어 대규모 Exadata 데이터베이스를 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션하려면 Oracle Data Pump를 대신 사용하는 것이 좋습니다. Oracle Data Pump가 Oracle보다 유연하고 데이터를 더 빠르게 로드할 수 있기 때문입니다. GoldenGate

Exadata에서 Amazon RDS로 마이그레이션할 때 가동 중지 시간이 짧아야 하는 경우 일반적인 마이그레이션 접근 방식은 초기 로드에는 Oracle Data Pump를 사용하고 Oracle이나 CDC에는 GoldenGate AWS DMS Oracle을 사용하는 것입니다. GoldenGate 오라클의 장점은 CDC뿐만 아니라 초기 로드도 처리할 수 있다는 것입니다. CDC를 사용하면 대상 데이터베이스가 Exadata와 지속적으로 동기화된 상태로 유지되므로 편리한 시간에 전환할 수 있습니다.

Exadata를 Oracle의 소스로 사용할 때는 제한이 있습니다. GoldenGate 이에 대한 자세한 내용은 [GoldenGate 설명서의 지원 내용 이해](#)를 참조하십시오.

초기 GoldenGate 로드에서 Oracle을 사용하는 경우 다음 모범 사례를 고려하십시오.

- 통합 캡처 모드에서 추출을 사용하여 LogMiner 서버와의 통합을 활용하십시오. 통합 캡처를 사용하면 클래식 모드의 추출보다 더 많은 데이터 유형을 원활하게 추출할 수 있습니다. 이러한 추가 데이터 유형에는 기본 압축, 온라인 트랜잭션 처리 (OLTP), Exadata 하이브리드 컬럼 압축 (HCC) 을 비롯한 압축된 데이터가 포함됩니다. Oracle ASM에 저장된 로그 파일을 읽기 위한 추출에는 추가 구성이 필요하지 않습니다.
- 통합 복제를 사용하십시오. 이 옵션은 데이터베이스 적용 프로세스를 사용합니다. 참조 무결성을 유지하고 DDL 작업을 자동으로 적용합니다. 통합 Replicat은 또한 현재 워크로드 및 데이터베이스 성능에 따라 자동으로 증가 또는 감소하는 자동 병렬 처리 기능을 제공합니다.
- Replicat BATCHSQL 파라미터 파일에서 설정합니다. 기본적으로 통합 복제본은 각 트랜잭션 내의 동일한 객체를 대상으로 동일한 유형의 DML 문을 재정렬하고 그룹화하려고 합니다. 배치를 사용하면 DML 문의 CPU 및 실행 시간을 줄일 수 있습니다.
- end-to-end 복제 지연 보기를 제공하도록 GoldenGate 하트비트 테이블을 구성합니다. 이렇게 하면 GG_LAG 데이터베이스 보기를 통해 end-to-end 복제 지연 시간을 확인할 수 있습니다.
- Oracle용 Amazon RDS 백업을 비활성화하거나 보관 모드를 Amazon EC2에서 NOARCHIVELOG Oracle을 사용하는 경우로 변경하십시오. CDC 단계 이전 또는 초기 데이터 로드 이후에 백업을 활성화하십시오.

- AWS의 모든 대기 데이터베이스를 비활성화합니다. 여기에는 Oracle 다중 AZ용 Amazon RDS와 읽기 전용 복제본이 포함됩니다. Amazon EC2에서 오라클로 마이그레이션하는 경우 오라클 데이터 가드 또는 오라클 액티브 데이터 가드 스탠바이도 포함됩니다.
- 대상 데이터베이스에 처음 로드하기 전에 기본 키 인덱스, 보조 인덱스, 참조 무결성 제약 조건 및 DML (데이터 조작 언어) 트리거를 삭제하십시오. CDC 단계를 시작하기 전에 이러한 개체를 활성화하십시오.
- Oracle GoldenGate 복제 인스턴스와 Oracle 데이터베이스가 서로 다른 VPC ([가상 사설 클라우드](#))에 AWS 있는 경우 VPC 피어링을 사용하는 것이 좋습니다.

오라클 데이터 펌프 마이그레이션

Oracle Data Pump를 사용하여 한 Oracle 데이터베이스에서 다른 Oracle 데이터베이스로 데이터를 이동할 수 있습니다. Data Pump는 Oracle Database의 이전 릴리스 (버전 10.1까지) 를 지원하고 형식, 데이터베이스 아키텍처 및 버전이 다른 플랫폼을 지원하는 등 다양한 이점을 제공합니다. 전체 데이터베이스를 내보내거나 특정 스키마, 테이블스페이스 또는 테이블만 내보내도록 선택할 수 있습니다.

병렬성, 압축 및 암호화 수준을 제어하고 포함하거나 제외할 객체 및 객체 유형을 지정할 수 있습니다. 또한 데이터 펌프는 중간 저장소 없이 데이터베이스 링크를 사용하여 데이터를 전송할 수 있는 네트워크 모드를 지원합니다.

Data Pump API는 Oracle 데이터베이스 간에 데이터와 메타데이터를 빠르고 안정적으로 이동할 수 있는 방법을 제공합니다. 데이터 펌프 내보내기 및 데이터 펌프 가져오기 유틸리티는 데이터 펌프 API를 기반으로 합니다. 오라클용 Amazon RDS 인스턴스는 보안 셸 (SSH) 프로토콜을 통해 액세스할 수 없으므로 데이터 펌프를 사용하여 Exadata에서 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션하는 경우 데이터 펌프 API가 데이터를 가져올 수 있는 유일한 방법입니다. 데이터 펌프 명령줄 인터페이스 (CLI) 는 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션하기 위한 옵션이 아닙니다.

초기 로드에는 Data Pump를 사용하는 경우 다음 모범 사례를 고려하십시오.

- 데이터를 가져오려면 먼저 테이블 스페이스를 생성해야 합니다.
- 존재하지 않는 사용자 계정으로 데이터를 가져오려면 사용자 계정을 만들고 필요한 권한과 역할을 부여하세요.
- Amazon EC2에서 Oracle로 마이그레이션하는 경우, Oracle 백업용 Amazon RDS를 끄거나 보관 모드로 변경하십시오. NOARCHIVELOG CDC 단계를 시작하기 전 또는 초기 데이터 로드 후에 백업을 활성화하십시오.

- 모든 대기 데이터베이스를 끕니다. AWS여기에는 Oracle 다중 AZ용 Amazon RDS와 읽기 전용 복제본이 포함됩니다. Amazon EC2에서 오라클로 마이그레이션하는 경우 오라클 데이터 가드 또는 오라클 액티브 데이터 가드 스탠바이도 포함됩니다.
- 대상 데이터베이스에 처음 로드하기 전에 기본 키 인덱스, 보조 인덱스, 참조 무결성 제약 조건 및 DML 트리거를 삭제하십시오. CDC 단계를 시작하기 전에 이러한 개체를 활성화하십시오.
- 특정 스키마와 객체를 가져오려면 스키마 또는 테이블 모드에서 가져오기를 수행하십시오.
- 가져오는 스키마를 응용 프로그램에 필요한 스키마로 제한하십시오.
- 압축 및 다중 스레드를 사용하여 데이터를 병렬로 로드 및 언로드합니다.
- Amazon S3의 파일은 5TiB 이하여야 합니다. PARALLEL 옵션을 사용하여 데이터 펌프 덤프 파일을 여러 개 생성하면 이러한 제한을 피할 수 있습니다.
- 데이터 펌프를 내보낸 후 CDC를 수행하려는 경우 데이터 펌프와 함께 Oracle SCN (시스템 변경 번호) 을 사용하십시오.
- Amazon RDS for Oracle에 데이터를 로드하려면 다음 작업을 수행하십시오.
 1. Amazon RDS가 S3 버킷에 액세스할 수 있도록 허용하는 AWS Identity and Access Management (IAM) 정책을 생성합니다.
 2. IAM 역할을 생성하고 정책을 연결합니다.
 3. IAM 역할을 오라클용 Amazon RDS 인스턴스와 연결합니다.
 4. Amazon S3 통합을 위한 오라클용 Amazon RDS 옵션 그룹을 구성하고 이를 오라클용 Amazon RDS 인스턴스에 추가합니다.

자세한 내용은 Amazon RDS 설명서의 [Amazon S3 통합](#)을 참조하십시오.

오라클 RMAN 마이그레이션

오라클 복구 관리자 (RMAN) 는 오라클 데이터베이스를 백업하고 복구하기 위한 도구입니다. 또한 온프레미스 및 온프레미스와 클라우드 데이터베이스 간의 데이터베이스 마이그레이션을 용이하게 하는 데에도 사용됩니다.

Oracle RMAN은 물리적 마이그레이션 접근 방식을 제공합니다. 이러한 이유로 재호스팅 (Amazon EC2로의 마이그레이션) 은 지원하지 않지만 Amazon RDS for Oracle에서 Oracle 데이터베이스를 리플랫폼하는 데에는 사용할 수 없습니다. 마이그레이션 다운타임 허용 한도는 Oracle RMAN 증분 백업을 백업하고 복원할 수 있을 만큼 커야 합니다.

Amazon S3로 마이그레이션

Exadata 데이터베이스를 Amazon S3에 백업하려면 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

- [Oracle 보안 백업 \(OSB\)](#) 클라우드 모듈을 사용하여 Exadata 데이터베이스를 Amazon S3에 직접 백업할 수 있습니다.
- Oracle RMAN 백업 세트를 Exadata RMAN 백업 위치에서 Amazon S3로 복사합니다.
- Oracle ZFS 스토리지 어플라이언스를 사용하십시오. Oracle ZFS 스토리지 어플라이언스에 저장된 Oracle RMAN 백업 세트는 [Oracle ZFS 스토리지 어플라이언스 S3 오브젝트 API 서비스를 사용하여 Amazon S3로](#) 직접 전송할 수 있습니다.
- Oracle RMAN 백업을 Exadata 스토리지 서버, 오라클 무손실 복구 어플라이언스 및 테이프 라이브러리에 직접 저장합니다. 그런 다음 이러한 스토리지 플랫폼 중 하나에 있는 RMAN 백업 세트를 Amazon S3로 전송할 수 있습니다.

Amazon EC2로 마이그레이션

또한 RMAN을 사용하여 백업 세트를 만들지 않고도 Amazon EC2의 Oracle 데이터베이스에 Exadata 데이터베이스를 직접 백업할 수 있습니다. 이렇게 하려면 Oracle RMAN DUPLICATE 명령을 사용하여 백업 및 복원을 수행하십시오. 그러나 대규모 (멀티-TIB) Exadata 마이그레이션에는 Oracle RMAN을 사용하지 DUPLICATE 않는 것이 좋습니다.

RMAN 설정은 일반적으로 백업 크기, Exadata CPU, 압축, 병렬 처리 또는 RMAN 채널 수와 같은 요소를 기반으로 구성됩니다. RMAN과 함께 오라클 서비스 버스 (OSB) 및 압축 (낮음, 중간, 높음) 을 사용하려면 오라클 고급 압축 옵션 (ACO) 라이선스가 필요합니다. 또한 OSB에는 OSB와 함께 사용하려는 RMAN 채널 수를 기반으로 하는 Oracle 라이선스가 필요합니다.

RMAN을 사용하여 Exadata를 Amazon EC2의 Oracle로 마이그레이션하려는 경우 다음 모범 사례를 고려하십시오.

Note

이 섹션에 제공된 명령은 Amazon EC2 기반 Oracle 인스턴스에서 실행해야 합니다.

- Amazon EC2에서 다른 Oracle ASM 디스크 그룹 이름을 사용하려면 RMAN 복원 프로세스와 함께 `set newname` 명령을 실행하십시오.

```
set newname for datafile 1 to '+<disk_group>'; set newname for datafile 2 to '+<disk_group>';
```

- 온라인 리두 로그가 다른 위치에 있는 경우 리두 로그 파일의 이름을 변경하십시오. AWS

```
alter database rename file '/<old_path>/redo01.log' to '+<disk_group>';
alter database rename file '/<old_path>/redo02.log' to '+<disk_group>';
```

- 데이터베이스를 성공적으로 연 후: AWS
 - 다른 인스턴스의 리두 스레드에 대한 리두 로그 그룹을 제거합니다.

```
alter database disable thread 2;
alter database drop logfile group 4;
alter database clear unarchived logfile group 4;
```

- 다른 인스턴스의 실행 취소 테이블스페이스를 제거합니다.

```
drop tablespace UNDOTBS2 including contents and datafiles;
```

- 테이블스페이스가 하나만 존재하는지 확인하십시오. TEMP 불필요한 TEMP 테이블스페이스를 제거하고 기존 TEMP 테이블스페이스가 예상 데이터베이스 워크로드를 처리할 수 있을 만큼 충분히 큰지 확인합니다.

HCC 고려 사항

Exadata에서 하이브리드 컬럼 압축 (HCC) 을 사용하는 경우 HCC가 있는 모든 테이블을 Oracle ACO 로 변환하거나 비활성화해야 합니다. AWS그렇지 않으면 Amazon EC2에서 Oracle 데이터베이스에 액세스할 때 SQL 문이 실패합니다. Oracle ACO에는 오라클 라이선스가 필요합니다.

일반적으로 사용자는 온프레미스 Exadata 프로덕션 데이터베이스에서 HCC를 제거할 수 없습니다. 데이터베이스를 로 마이그레이션할 때 HCC를 제거할 수 있습니다. AWS데이터베이스를 마이그레이션한 후 테이블 또는 파티션에서 HCC가 활성화되었는지 확인하려면 다음 SQL 문을 실행하십시오.

AWS

```
select TABLE_NAME, COMPRESSION, COMPRESS_FOR
from DBA_TABLES
where OWNER like 'SCHEMA_NAME';

select TABLE_NAME, PARTITION_NAME, COMPRESSION, COMPRESS_FOR
from DBA_TAB_PARTITIONS
where TABLE_OWNER = 'SCHEMA_NAME';
```

compression 열 값이 로 ENABLED 설정되고 compress_for 열에 다음 값 중 하나가 있는 경우 HCC 가 활성화됩니다.

- QUERY LOW
- QUERY HIGH
- ARCHIVE LOW
- ARCHIVE HIGH
- QUERY LOW ROW LEVEL LOCKING
- QUERY HIGH ROW LEVEL LOCKING
- ARCHIVE LOW ROW LEVEL LOCKING
- ARCHIVE HIGH ROW LEVEL LOCKING
- NO ROW LEVEL LOCKING

테이블 또는 파티션에서 HCC를 끄려면 다음 SQL 문을 실행합니다.

```
alter table table_name nocompress;  
alter table table_name modify partition partition_name nocompress;
```

Oracle ACO를 AWS활성화하려면 [오라클 설명서의](#) 지침을 따르십시오.

오라클 데이터 가드 마이그레이션

Oracle Data Guard를 사용하면 고가용성 및 재해 복구를 위해 하나 이상의 대기 데이터베이스를 생성하고 관리할 수 있습니다. Data Guard는 대기 데이터베이스를 기본 (일반적으로 프로덕션) 데이터베이스의 복사본으로 유지 관리합니다. 프로덕션 데이터베이스에 계획된 또는 예상치 못한 가용성 문제가 발생하는 경우 Data Guard는 역할을 전환하여 가동 중지 시간을 최소화하고 애플리케이션 연속성을 보장할 수 있습니다.

논리적 대기 방식과 물리적 대기 방법을 모두 사용하여 Data Guard를 구현할 수 있습니다. 이 가이드에서는 기본 데이터베이스와 정확히 일치하는 물리적 대기 데이터베이스를 사용하고 있다고 가정합니다.

Data Guard는 물리적 예비 데이터베이스를 생성하기 위해 Amazon EC2의 Exadata에서 Oracle 데이터베이스로의 마이그레이션을 지원합니다. Oracle 데이터 펌프 또는 GoldenGate Oracle과 AWS DMS 같은 논리적인 마이그레이션 접근 방식이 필요한 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션하는 데는 사용할 수 없습니다.

Data Guard는 Oracle과 같은 CDC 메커니즘에 비해 전체 Exadata 데이터베이스를 마이그레이션하는 더 간단하고 빠른 접근 방식입니다. AWS DMS GoldenGate 일반적으로 다운타임 요구 사항이 최소인 경우 (예: 전환할 시간만 있는 경우) 에 이 방법을 사용하는 것이 좋습니다.

동기 또는 비동기 전송으로 Data Guard를 구성할 수 있습니다. 일반적으로 Oracle 고객은 왕복 네트워크 지연 시간이 5ms 미만일 때 동기 전송을 통해 더 큰 성공을 거둘 수 있습니다. 비동기 전송의 경우 오라클은 30ms 미만의 왕복 네트워크 지연 시간을 권장합니다.

일반적으로 프로덕션 Exadata 온프레미스 데이터베이스에는 Data Guard 스탠바이가 이미 존재합니다. Amazon EC2의 Oracle은 일반적으로 프로덕션 Exadata 온프레미스 데이터베이스를 위한 추가 대기 데이터베이스 역할을 합니다. Oracle RMAN을 사용하여 데이터 가드 대기 데이터베이스를 생성하는 것이 좋습니다. AWS

Data Guard 성능에 영향을 미치는 변수는 많습니다. Data Guard 복제가 워크로드에 미치는 영향에 대해 결론을 내리기 전에 테스트를 수행하는 것이 좋습니다.

사용되는 메커니즘이 다르기 때문에 Data Guard 복제의 경우 지연 시간 (핑 모니터를 통해 측정) 은 중요하지 않습니다. Oracle oracptest 유틸리티는 네트워크 리소스를 평가하는 데 도움이 됩니다. 내 [오라클 지원 \(MOS\) 노트 2064368.1 \(오라클 계정 필요\)](#) 에서 oracptest를 JAR 형식으로 다운로드할 수 있습니다. MOS 노트에는 이 유틸리티에 대한 자세한 내용도 나와 있습니다.

AWS 샘플 마이그레이션 패턴

50GiB Exadata 데이터베이스를 재구축 AWS (Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션) 해야 한다고 가정해 보겠습니다. 사용하는 마이그레이션 접근 방식은 다운타임 허용 한도, 연결 방법, 데이터베이스 크기 등의 요인에 따라 달라집니다.

다음 표에는 주요 요인을 기반으로 한 가장 효과적인 마이그레이션 접근 방식의 예가 나와 있습니다. 요구 사항을 가장 잘 충족하는 마이그레이션 접근 방식은 이러한 요소의 구체적인 조합에 따라 달라집니다.

소스 데이터 베이스	대상 데이터 베이스	데이터베이스 크기	마이그레이션 다운타임 허 용 한도	AWS와의 네 트워킹	최상의 마이 그레이션 접 근법
엑사데이터 12c	오라클 19c용 아마존 RDS	1TiB	48시간	1Gbps AWS Direct Connect	오라클 데이 터 펌프를 사 용하세요.
엑사데이터 12c	오라클 21c용 아마존 RDS	5TiB	2시간	10Gbps t AWS Direct Connect	초기 로드 및 AWS DMS CDC에는 오 라클 데이터

소스 데이터 베이스	대상 데이터 베이스	데이터베이스 크기	마이그레이션 다운타임 허 용 한도	AWS와의 네 트워킹	최상의 마이 그레이션 접 근법 펌프를 사용 하십시오.
엑사데이터 19c	아마존 EC2 기반 오라클 19c	10 TiB	72시간	10Gbps AWS Direct Connect	오라클 RMAN 을 사용하세 요.
엑사데이터 19c	아마존 EC2 기반 오라클 19c	70 TiB	4시간	1Gbps AWS Direct Connect	RMAN 백업, 아카이브된 리두 로그 파 일 및 제어 파 일을 로 전 송하는 AWS Snowball 데 사용합니다. AWS Exadata RMAN 백업 에서 Amazon EC2의 Oracle Data Guard 대기 데이터 베이스를 인 스턴스화합니 다. Amazon EC2에 대기 데이터베이스 를 구성하고 동기화한 후 Data Guard 전환을 수행 합니다.

소스 데이터 베이스	대상 데이터 베이스	데이터베이스 크기	마이그레이션 다운타임 허 용 한도	AWS와의 네 트워킹	최상의 마이 그레이션 접 근법
엑사데이터 19c	PostgreSQL 13.4용 아마존 RDS	10 TiB	2시간	10Gbps AWS Direct Connect	PostgreSQL L AWS SCT 스키마를 만들려면 AWS Schema Conversion Tool () 를 사 용하십시오. 전체 로드와 AWS DMS CDC 모두에 사용합니다.

엑사데이터별 기능 고려 사항

Exadata는 스토리지 셀에서 실행되는 전용 소프트웨어를 통해 쿼리 성능을 개선하고, 리두 로그 지연 시간을 줄이고, 데이터를 압축하고, 기타 데이터베이스 작업을 개선합니다. Oracle 데이터베이스에서는 이러한 기능 중 상당수를 사용할 수 없습니다. AWS동등한 성능과 유사한 기능을 얻으려면 이 섹션의 뒷부분에서 설명하는 작업을 수행하는 것이 좋습니다.

비프로덕션 Exadata 시스템에서 Exadata 기능을 비활성화하여 이 기능이 없을 경우 데이터베이스가 어떻게 작동할지에 대한 기준을 파악할 수 있습니다. 현실적인 비교를 위해 이 기준을 첫 번째 성능 테스트와 비교할 수 있습니다 AWS .

다음 지침은 기존 Exadata 시스템에서 Exadata 기능을 비활성화하는 방법을 설명합니다. 비 Exadata 데이터베이스의 성능 기준을 파악하려면 비프로덕션 환경에서 다음 단계를 수행하는 것이 좋습니다.

- Exadata Storage Server 셀 오프로드 처리를 비활성화하려면: 메커니즘은 변경 범위 (명령문 수준, 세션 수준 또는 데이터베이스 수준) 에 따라 달라집니다.
- SQL 문의 경우 다음 SQL 힌트를 사용하십시오.

```
select /*+ OPT_PARAM('cell_offload_processing' 'false') */ max(ORDER_DATE)
from SALES;
```

- Oracle 세션의 경우 다음과 같은 Oracle 데이터베이스 초기화 매개변수를 설정합니다.

```
alter session set CELL_OFFLOAD_PROCESSING=FALSE;
```

- 전체 Exadata 데이터베이스에 대해 다음과 같은 Oracle 데이터베이스 초기화 매개변수를 설정합니다.

```
alter system set CELL_OFFLOAD_PROCESSING=FALSE;
```

- Exadata 스토리지 인덱싱을 비활성화하려면: 전체 Exadata 데이터베이스에 대한 Exadata 스토리지 인덱싱을 해제하려면 다음 Oracle 데이터베이스 초기화 매개변수를 설정하십시오.

```
alter system set KCFISSTORAGEIDX_DISABLED=TRUE scope=both;
```

- Exadata 스토리지 서버로의 암호 해독 오프로드를 비활성화하려면: 암호화된 테이블스페이스와 암호화된 열 모두의 암호 해독은 기본적으로 Exadata 스토리지 서버로 오프로드됩니다. Exadata 스토리지 서버로의 암호 해독 오프로드를 비활성화하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
alter system set CELL_OFFLOAD_DECRYPTION=FALSE;
```

- 스마트 플래시 캐시: 오라클은 Oracle Support 또는 Oracle Development의 지시가 없는 한 Exadata 스마트 플래시 캐시를 끄는 것을 권장하지 않습니다.

애자일 제품 개발에서 스프린트는 특정 작업을 완료하고 검토할 수 있도록 준비해야 하는 정해진 기간입니다. Exadata 데이터베이스를 마이그레이션하여 3~4개의 스프린트를 완료한 후 IOPS가 30~ 70% 감소하는 경우는 흔치 않습니다. AWS 또한 스토리지 처리량을 Exadata에서 보고한 값의 최대 90% 까지 줄일 수 있습니다. 앞서 언급했듯이 Exadata 운영 시스템의 사본인 Exadata 비운영 시스템에서 IOPS와 처리량을 테스트할 수 있습니다. Exadata 스토리지 서버 셀 오프로드 프로세싱, Exadata 스토리지 서버 암호 해독 및 Exadata 스토리지 인덱스를 끌 수 있습니다. 또한 Exadata를 마이그레이션한 후 Exadata 비프로덕션 시스템에서 다음 작업을 완료해야 할 수도 있습니다. AWS

- 색인을 추가하면 색인이 생성되지 않은 쿼리를 개선할 수 있습니다. 색인을 숨김으로 변경한 경우 명령문을 사용하여 표시되도록 해야 할 수도 있습니다. ALTER INDEX 각 인덱스에는 삽입, 업데이트 및 삭제 명령문에 대한 유지 관리가 필요합니다.
- 색인으로 개선할 수 없는 쿼리를 다시 작성하세요.
- 일부 SQL 문을 덜 자주 실행할 수 있는지 확인해 보세요.

여러 번의 개발 과정을 거친 후 Exadata 시스템을 Amazon EC2로 AWS 이전한 한 AWS 고객은 [Oracle 자동 워크로드 리포지토리 \(AWR\)](#) 스냅샷의 평균을 기반으로 다음과 같은 결과를 보고했습니다. 최대 IOPS와 최대 AWS 처리량 (MBps) 은 낮았지만 오라클 데이터베이스의 성능은 Exadata 온프레미스 데이터베이스보다 평균 220% 더 우수했습니다. 또한 AWS 데이터베이스의 코어 수는 온프레미스 Exadata와 비교했을 때 코어의 비율이 20% 에 불과했습니다.

환경	최대 IOPS	최대 처리량 (MBps)
엑사데이터 온프레미스	201,470	62,617
아마존 EC2 기반 오라클	66,420	4,640

동종 데이터베이스 마이그레이션 고려 사항

이 섹션에서는 동종 마이그레이션의 주요 모범 사례를 설명합니다. 온프레미스에서 Exadata에서 Oracle용 Amazon RDS 또는 Amazon EC2의 Oracle로 데이터베이스를 마이그레이션할 때는 다음 하위 섹션에서 설명하는 지침을 고려하십시오.

암호화(Encryption)

데이터 보안은 최우선 과제입니다. AWS AWS 고객의 기밀성, 무결성 및 가용성을 보호하기 위해 엄격한 계약, 기술 및 조직 조치를 구현했습니다. 데이터베이스의 경우 개인 정보와 민감한 데이터를 보호하므로 암호화가 매우 중요합니다. Amazon EC2 기반 Oracle 및 Oracle용 Amazon RDS는 미사용 데이터에 대해 두 가지 암호화 방법을 지원합니다.

- [AWS Key Management Service \(AWS KMS\)](#) Amazon EBS 볼륨을 암호화합니다.
- [Oracle 고급 보안 옵션 투명 데이터 암호화 \(TDE\)](#) 는 데이터 파일에 저장된 민감한 정보를 암호화합니다. Oracle TDE에는 오라클 라이선스가 필요합니다.

두 옵션 모두 Oracle 데이터베이스와 모든 데이터베이스 백업의 사용자 데이터를 암호화합니다. 또한 암호화는 애플리케이션에서 실행되는 DML 명령문에 영향을 주지 않습니다.

전송 중인 데이터의 경우 Amazon EC2의 오라클과 Oracle용 Amazon RDS는 오라클 네이티브 네트워크 암호화 (NNE) 를 지원합니다. NNE 지원에 대한 자세한 내용은 [Amazon RDS](#) 설명서를 참조하십시오.

데이터 파티셔닝

Oracle 파티셔닝을 사용하면 테이블 또는 인덱스와 같은 데이터베이스의 단일 논리적 객체가 더 작은 물리적 데이터베이스 객체로 분할되므로 관리 용이성, 성능 및 가용성이 향상됩니다. Oracle 파티셔닝에는 Oracle 라이선스가 필요합니다.

데이터베이스 워크로드가 큰 경우 테이블 파티셔닝을 고려해 보세요. 파티션 프루닝을 사용하면 Oracle Database Optimizer가 SQL 문을 FROM 분석하고 WHERE 절하여 파티션 액세스 목록을 작성할 때 불필요한 파티션을 제거할 수 있습니다. Oracle 데이터베이스는 SQL 문과 관련된 파티션에서만 작업을 수행하므로 일반적으로 성능이 향상됩니다.

파티셔닝은 가용성을 높이는 데도 도움이 됩니다. 파티션이 오프라인 상태가 되고 SQL 문에서 작업을 완료하는 데 오프라인 파티션이 필요하지 않은 경우 SQL 문은 정상적으로 실행됩니다. 그러나 파티셔닝되지 않은 Oracle Database 테이블에서 데이터 블록이 손실되면 복원 작업이 완료될 때까지 전체 테이블을 사용할 수 없습니다.

데이터 압축

데이터 압축을 위해 Oracle은 HCC와 고급 압축을 모두 제공합니다. 고급 압축은 관계형 데이터 (테이블), 비정형 데이터 (파일), 인덱스, Data Guard 리두 데이터, 네트워크 데이터, RMAN 백업 및 기타 유형의 데이터에 대한 데이터베이스 스토리지 공간을 줄임으로써 성능을 향상시키고 스토리지 비용을 절감합니다. 또한 고급 압축은 메모리 및 네트워크 대역폭을 비롯한 데이터베이스 인프라 구성 요소의 성능을 향상시킬 수 있습니다.

[Oracle 설명서](#)에 따르면 고급 압축의 평균 압축률은 2배 이상입니다. 따라서 100GiB의 데이터는 일반적으로 50GiB의 스토리지 공간에 있을 수 있습니다. Oracle 데이터베이스를 로 마이그레이션하면 OLTP 및 데이터 웨어하우징 데이터베이스 모두에서 Oracle용 Amazon RDS 및 Amazon EC2 기반 Oracle용 Amazon RDS의 고급 압축을 사용할 수 있습니다. AWS Exadata와 함께 사용하지 않았더라도 성능을 개선하고 Amazon EBS 스토리지 비용을 낮추기 AWS 위해 Oracle 데이터베이스를 컨 상태에서 고급 압축을 사용하는 것을 고려해 볼 수 있습니다. 고급 압축에는 Oracle 라이선스가 필요합니다.

ILM 전략

정보 수명 주기 관리 (ILM) 는 데이터베이스의 정보를 사용 빈도에 따라 관리하는 데 도움이 되는 프로세스, 정책 및 구성 요소를 제공합니다. Exadata에서 Oracle AWS on으로 마이그레이션할 때는 데이터를 마이그레이션하기 전 또는 이후에 데이터를 제거할 수 있는지 여부를 결정해야 합니다. AWS AWS에서는 규칙을 적용하여 특정 기간 동안만 데이터를 유지할 수 있습니다. Oracle 파티셔닝 및 Oracle

고급 압축을 구현하여 데이터 라이프사이클 정책을 설정할 수 있습니다. 이렇게 하면 비즈니스 지원에 필요한 데이터만 유지하면서 성능을 개선할 수 있습니다.

예를 들어 몇 테비바이트의 압축되지 않은 데이터를 사용하는 테이블이 있다고 가정해 보겠습니다. 현재 12년의 데이터가 있고 데이터를 14년 동안 보관해야 합니다. 전체 쿼리의 약 90%가 2년 미만의 데이터에 액세스합니다. 일반적으로 데이터 사용량을 월별, 분기별, 연도별로 비교합니다. 30개월 후에는 데이터를 업데이트할 수 없지만 최대 12년이 지난 과거 데이터에 액세스해야 하는 경우가 있습니다. 이 경우 다음과 같은 ILM 정책을 고려할 수 있습니다.

- 고급 압축을 구현하십시오. 고급 압축과 함께 Oracle 히트맵과 자동 데이터 최적화 (ADO)를 활용하십시오.
- 날짜 열에 간격 파티셔닝을 설정합니다.
- 14년이 넘는 파티션을 월 단위로 삭제하는 함수를 사용하세요.
- 읽기 전용 테이블스페이스를 사용하여 30개월 이상 지난 데이터를 보관하세요. 읽기 전용 테이블스페이스의 주된 목적은 데이터베이스의 대용량의 정적 부분을 백업하고 복구할 필요가 없도록 하는 것입니다 (Amazon EC2에서 Oracle RMAN과 Oracle을 함께 사용하는 경우). 읽기 전용 테이블스페이스는 사용자가 수정할 수 없도록 기록 데이터를 보호하는 방법도 제공합니다. 테이블스페이스를 읽기 전용으로 설정하면 사용자의 업데이트 권한 수준과 상관없이 테이블스페이스의 모든 테이블을 업데이트할 수 없습니다.

사용자는 종종 활성 데이터, 자주 액세스하지 않는 데이터 및 아카이브 데이터를 단일 Oracle 데이터베이스에 저장합니다. Oracle 데이터베이스를 마이그레이션하는 동안 자주 액세스하지 않는 데이터 AWS, 과거 감사 데이터 및 아카이브 데이터를 [Amazon S3 또는 Amazon S3 Glacier](#)로 직접 마이그레이션할 수 있습니다. 이를 통해 데이터베이스 성능에 영향을 주지 않으면서 장기 데이터 보존에 대한 거버넌스 및 규정 준수 요구 사항을 충족할 수 있습니다. 관계형 데이터베이스의 데이터가 오래되면 [Amazon S3 또는 Amazon S3 Glacier](#)에 보관할 수 있습니다. Amazon Athena 또는 [Amazon S3 Glacier Select](#)를 사용하여 보관된 데이터를 쉽게 쿼리할 수 있습니다.

OEM 통합

Oracle 워크로드를 로 마이그레이션할 AWS때는 Oracle 엔터프라이즈 매니저 (OEM) 클라우드 제어를 기반으로 AWS구현하는 것이 좋습니다. OEM은 Oracle 환경 관리를 위한 단일 인터페이스를 제공하는 오라클의 관리 플랫폼입니다.

아마존 EC2 기반 오라클과 오라클용 아마존 RDS는 OEM 환경의 타겟이 될 수 있습니다. Amazon EC2 기반 오라클은 오라클 온프레미스와 동일한 프로세스를 따라 OEM과 통합합니다. Oracle용 Amazon RDS에서 OEM을 활성화하려면:

1. AWS Management Console 로그인하고 <https://console.aws.amazon.com/rds/> 에서 Amazon RDS 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 창에서 옵션 그룹을 선택합니다.
3. 새 OEM_AGENT 옵션 그룹 또는 기존 옵션 그룹에 옵션을 추가합니다.
4. OEM 관리 서버 호스트 이름, 포트, OEM 에이전트 등록 암호를 비롯한 OEM 구성 정보를 추가합니다.

Oracle용 Amazon RDS와 Amazon EC2의 오라클은 온프레미스에서 실행되는 OEM 환경의 대상이 될 수도 있습니다. 하지만 이를 위해서는 방화벽을 통해 모든 OEM 포트에 액세스할 수 있어야 합니다.

아마존 CloudWatch 통합

Amazon은 로그, 지표 및 이벤트의 형태로 모니터링 및 운영 데이터를 CloudWatch 수집합니다. 온프레미스와 온프레미스에서 AWS 실행되는 AWS 리소스, 애플리케이션 및 서비스를 통합적으로 볼 수 있는 자동화된 대시보드를 사용하여 데이터를 시각화합니다. Amazon EC2에서 호스팅되는 오라클 데이터베이스와 Oracle용 Amazon RDS에서 사용할 수 있습니다. CloudWatch

CloudWatch Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) 가 통합되어 모든 활성 Amazon SNS 알림에 대한 지표를 수집, 확인 및 분석할 수 있습니다. 예를 들어, Oracle Database 경고 로그의 특정 Oracle 오류 메시지와 같은 특정 작업이 발생할 경우 이메일 알림 또는 SMS를 보내도록 경보를 설정할 수 있습니다.

Amazon EC2에서 CloudWatch Oracle과 함께 Amazon SNS를 사용하려면 Oracle 경고 로그, 감사 로그, 추적 로그, OEM 로그 및 리스너 로그를 푸시할 CloudWatch 에이전트를 설치해야 합니다. CloudWatch Amazon RDS for Oracle을 배포하는 경우 이러한 로그를 전송할 CloudWatch 수 있도록 Oracle 인스턴스를 수정해야 합니다. CloudWatch 통합에 대한 자세한 내용은 [Amazon SNS 설명서에 서 Amazon SNS 주제 모니터링](#)을 참조하십시오. CloudWatch

또한 Amazon RDS for Oracle에는 CPU 사용률, 데이터베이스 연결 수, 사용 가능한 메모리, 여유 스토리지 공간, 스토리지 IOPS, 디스크 처리량, 복제 지연 등 수십 가지 이벤트에 대한 경보가 CloudWatch 내장되어 있습니다.

온프레미스에서 Exadata로 마이그레이션하는 대부분의 사용자는 OEM을 AWS 계속 사용하고 AWS의 Oracle CloudWatch 데이터베이스와도 통합합니다.

데이터베이스 옵티마이저 통계

Oracle Database 최적기 통계는 데이터베이스와 해당 테이블, 열, 인덱스 및 시스템에 대한 정보를 제공합니다. 최적기는 이 정보를 사용하여 쿼리의 테이블, 파티션 또는 인덱스에서 검색되는 행 및 바이트 수를 추정하고, 액세스 비용을 추정하고, 비용이 가장 낮은 SQL 실행 계획을 선택합니다.

Oracle RMAN을 통해 Exadata 온 프레미스 데이터베이스를 Amazon EC2에 복원하는 경우 오라클은 Exadata 환경을 반영하는 통계를 자동으로 제공합니다. Exadata 데이터베이스를 Amazon EC2에 복원하거나 Amazon RDS for Oracle에서 초기 로드가 완료되는 즉시 통계를 수집하는 것이 가장 좋습니다. [이 작업은 Oracle DBMS_STATS 패키지를 실행하여 수행할 수 있습니다.](#)

AWR 설정

오라클 자동 워크로드 리포지토리 (AWR) 는 오라클 데이터베이스의 성능 관련 통계를 저장합니다. 기본적으로 Oracle 데이터베이스는 1시간에 한 번씩 스냅샷을 생성하고 이 스냅샷을 8일 동안 보존합니다. 스냅샷을 수동으로 생성 또는 삭제하고 스냅샷 설정을 수정할 수 있습니다.

프로덕션 Oracle 데이터베이스의 경우 AWR 보존 기간을 60일 또는 90일로 늘리고 AWR 간격을 15분 또는 30분으로 줄여야 합니다. 이러한 설정은 month-over-month 비교를 지원하며 AWR 데이터를 볼 때 더 세분화된 정보를 제공합니다. 이러한 변경은 비교적 작은 데이터베이스 공간 (기가바이트로 측정) 을 소비하며 추가 기록의 이점을 제공합니다. AWR 보존 기간을 60일로 설정하고 AWR 간격을 15분으로 설정하려면 다음 명령을 실행합니다 (매개변수 값은 분 단위).

```
BEGIN
DBMS_WORKLOAD_REPOSITORY.modify_snapshot_settings
    (interval => 15,
     retention => 86400
    );
END;
/
```

Oracle RMAN 또는 Oracle Data Guard를 사용하여 Exadata 온 프레미스 데이터베이스를 Amazon EC2의 오라클로 마이그레이션하는 경우, 데이터베이스가 Exadata에서 실행되는 동안 캡처된 AWR 스냅샷을 삭제해야 합니다. 이렇게 하려면 의 절차를 사용하십시오.

DBMS_WORKLOAD_REPOSITORY.DROP_SNAPSHOT_RANGE AWS

오라클 RAC 고려 사항

Exadata는 기본적으로 Oracle Real Application Clusters (RAC) 를 사용합니다. 이 RAC (Real Application Clusters) 를 사용하면 여러 서버에서 단일 Oracle 데이터베이스를 실행하여 가용성을 극대

화하고 수평적 확장이 가능합니다. Oracle RAC는 공유 스토리지를 사용합니다. 가장 작은 Exadata 오 퍼링에는 Oracle RAC를 사용하여 구성된 두 개의 노드가 포함됩니다.

RPO 요구 사항이 0이고 RTO 요구 사항이 2분 이하인 경우 다중 AZ를 사용하여 Amazon RDS for Oracle을 구현할 수 있습니다. 이 구성은 99.95%의 월간 가동 시간을 제공하며, 이는 Oracle RAC를 사용하는 관리형 Oracle 데이터베이스를 비롯한 업계의 모든 관리형 Oracle 클라우드 데이터베이스와 같거나 그보다 나은 수준입니다.

또한 Amazon EC2의 Oracle을 사용하면 Oracle [MAA \(최대 가용성 아키텍처\)의 여러 구성 요소를 사용하여 고가용성](#) 데이터베이스를 구현할 수 있습니다. 이러한 구성 요소에는 액티브 데이터 가드, RMAN, 플래시백 기술, 에디션 기반 재정의 등이 포함되며 이에 국한되지는 않습니다. GoldenGate

또한 Oracle RAC를 구축할 수 있는 다양한 대안도 있습니다. AWS의 RAC 옵션에 AWS대해 자세히 알아보려면 AWS 계정 팀에 문의하는 것이 좋습니다.

동종 마이그레이션을 위한 추가 모범 사례

개발자는 Exadata를 구현할 때 SQL 튜닝 기법과 모범 사례를 무시하는 경우가 많습니다. Exadata는 많은 설계 문제를 숨기므로 SQL 문은 허용 가능한 경과 시간 내에 완료되기 때문에 실행 계획이나 리 소스 사용량을 평가하지 않고도 프로덕션 환경에 배포될 수 있습니다. Exadata 온프레미스 데이터베이스를 Oracle on으로 마이그레이션할 때는 다음과 같은 추가 방법을 따르십시오. AWS

- 최신 Oracle 릴리스 업데이트 (RU) 또는 릴리스 업데이트 수정 버전 (RUR)을 적용합니다.
- COMPATIBLE 초기화 매개변수에 세 가지 수준 (예: 19.0.0)만 포함되어 있는지 확인하십시오. 로 마이그레이션한 후 업그레이드를 수행하는 경우 업그레이드 프로세스 중에 이 매개 변수를 수정해야 AWS합니다.
- I/O를 최소화하려면 시퀀스 번호를 캐싱하는 것이 좋습니다. 기본값은 20입니다. 시퀀스 번호의 캐싱이 충분하지 않으면 경합이 발생할 수 있으며, 이는 DML의 서비스 시간 증가로 나타납니다.
- 시퀀스를 사용하는 경우 소스 데이터베이스 (Exadata 온프레미스)와 비교하여 시퀀스 값의 유효성을 검사하여 시퀀스 불일치를 방지하십시오.
- 응용 프로그램 계층에 연결 풀링이 구현되지 않았거나 응용 프로그램 계층 수로 인해 데이터베이스 연결 수가 매우 많은 경우 [Oracle Database 상주 연결 풀링 \(DRCP\)](#) 구현을 고려해 보십시오. 이 기능은 데이터베이스 서버의 메모리 및 컴퓨팅 리소스를 효율적으로 처리합니다.
- 사용을 고려해 보세요 HugePages. 오라클은 HugePages Linux용 표준을 사용할 것을 권장합니다. [HugePages 활성화하면](#) 운영 체제가 기본값 (보통 4KB)보다 큰 메모리 페이지를 지원할 수 있습니다. 매우 큰 페이지 크기를 사용하면 페이지 테이블 항목에 액세스하는 데 필요한 시스템 리소스의 양을 줄여 시스템 성능을 향상시킬 수 있습니다.

- 의 오라클 데이터베이스에 데이터베이스 링크가 있는 경우 OPEN_LINKS 및 OPEN_LINKS_PER_INSTANCE 초기화 매개변수가 기본값으로 설정되어 있지 않은지 확인하십시오 (4). AWS 이 값이 너무 낮으면 데이터베이스 링크가 있는 SQL 문이 최대값에 도달했을 때 대기열에 들어가기 시작하여 성능에 부정적인 영향을 줍니다.
- 초기 데이터 로드는 네트워크를 통해 전송되지 않을 수 있습니다. 예를 들어, 이론적으로 1Gbps 링크를 통해 100TiB를 전송하려면 중단 없이 최소 9일이 걸립니다. [AWS Snow Family](#) 디바이스를 사용하여 데이터베이스를 마이그레이션하는 것이 더 나은 방법입니다. AWS
- Exadata와 관련된 숨겨진 매개 변수를 모두 제거합니다 (Oracle MOS Note 1274318.1 참조). 이러한 숨겨진 Exadata 초기화 매개변수는 활성화해서는 안 됩니다. AWS이로 인해 불안정, 성능 문제, 손상 및 충돌이 발생할 수 있습니다.
- 데이터를 Oracle로 마이그레이션한 후에는 SYSTEM 유효하지 않은 객체 SYS 및 유효하지 않은 객체를 모두 해결해 보십시오. AWS
- 자주 액세스하는 정적 테이블을 Oracle 시스템 글로벌 영역 (SGA) 에 캐싱하는 것을 고려해 보십시오.
- 더 큰 Oracle SGA 구성을 갖춘 메모리 최적화 인스턴스를 선택하여 추가 I/O 실행 문제를 완화하십시오. AWS대상 인스턴스에서 부하를 테스트하는 동안 Oracle SGA 권고 보고서를 사용하여 최적의 Oracle SGA 구성을 찾을 수 있습니다.
- 여러 개의 전체 테이블 스캔을 처리하는 테이블에 인덱스를 생성합니다. V \$SEGMENT_STATISTICS뷰에는 후보 세그먼트가 나열됩니다.
- 리소스를 많이 사용하는 상위 쿼리를 식별하고 이를 최적화하여 더 나은 실행 계획을 세우세요. Oracle 튜닝 팩에 따라 라이선스가 부여된 Oracle SQL 튜닝 어드바이저는 자동 SQL 튜닝에 유용할 수 있습니다. 쿼리를 다시 작성하거나 복잡한 쿼리를 더 작은 청크로 나누어야 하는 경우도 있습니다.
- 읽기 전용 워크로드를 처리하기 위해 Oracle Active Data Guard와 같은 [Amazon ElastiCache](#) 및 [Oracle RDS용 Amazon RDS 읽기](#) 전용 복제본과 같은 캐싱 솔루션을 구현하는 것을 고려해 보십시오.
- 개발자에게 쿼리 최적화 기술을 교육하고 프로덕션에 배포하기 전에 쿼리를 평가하는 표준 운영 절차를 구축하십시오.
- 데이터베이스 개체 수가 Exadata 온-프레미스 데이터베이스의 경우와 동일한지 확인하십시오. AWS 테이블, 인덱스, 프로시저, 트리거, 함수, 패키지, 제약 조건 및 기타 객체를 검사하십시오.
- 가능하면 애플리케이션 수정을 고려하세요. (패키지된 ISV 애플리케이션처럼 애플리케이션을 수정할 수 없는 경우도 있습니다.) 불필요한 호출을 피하고 필요한 호출 빈도를 줄이십시오. SQL 문으로 검색되는 데이터 볼륨을 최소화하십시오. 커밋 빈도가 비즈니스 로직에 적합하지만 과도하지 않은지 확인하세요. 애플리케이션 수준 캐싱의 사용을 개선해 보세요.

- 데이터베이스는 사설 가상 사설 클라우드 (VPC) 에 있어야 합니다. AWS인바운드 및 아웃바운드 트래픽에 대한 네트워크 액세스를 최소 권한 모델로 제한하십시오. 보안 그룹 소스는 AWS 계정의 보안 그룹, 접두사 목록 또는 특정 IP 주소 집합 (x.x.x.x/32 형식 사용) 을 참조해야 합니다. 보안 그룹 소스는 CIDR을 사용해서는 안 되며 보안 그룹은 공용 인터넷 (0.0.0.0/0) 에서 액세스할 수 없어야 합니다.

플랫폼 변경 권장 사항

대부분의 사용자는 관리형 데이터베이스 서비스를 활용하고 민첩성과 탄력성을 개선하기 위해 Exadata 온 프레미스 데이터베이스에서 마이그레이션할 때 Amazon RDS for Oracle을 선택합니다. Amazon RDS for Oracle은 자동화와 관리 기능으로 인해 Oracle 데이터베이스를 AWS실행하기 위한 첫 번째 옵션이 되어야 합니다.

Amazon EBS 볼륨 유형 고려 사항

Oracle용 Amazon RDS는 범용 솔리드 스테이트 드라이브 (SSD) 와 프로비저닝된 IOPS SSD라는 두 가지 EBS 볼륨 유형을 제공합니다. 데이터베이스 크기, IOPS 요구 사항 및 예상 처리량은 사용할 적절한 EBS 볼륨 유형을 결정하는 데 도움이 됩니다.

애플리케이션에 높은 스토리지 성능이 필요하지 않은 경우 범용 SSD (gp2) 스토리지를 사용할 수 있습니다. gp2 스토리지의 기본 I/O 성능은 1GiB당 3IOPS이며, 최소 100IOPS입니다. 즉, 볼륨이 클수록 성능이 향상됩니다. 예를 들어, 100GiB 볼륨 하나에 대한 기준 성능은 300IOPS입니다. 1,000GiB 볼륨 하나에 대한 기준 성능은 3,000IOPS입니다. gp2 볼륨(5,334GiB 이상)에 대한 최대 기준 성능은 16,000IOPS입니다. 1,000GiB보다 작은 크기의 개별 gp2 볼륨은 늘어난 시간에 대해 3,000IOPS로 확장될 수도 있습니다.

범용 SSD (gp3) 볼륨은 EBS 볼륨당 최대 16,000IOPS를 지원합니다. Amazon EBS gp3 볼륨의 크기는 1GiB에서 16TiB까지 다양합니다. gp3 볼륨을 사용하면 오라클용 Amazon RDS 인스턴스에서 최대 64,000 IOPS를 달성할 수 있습니다. gp3 스토리지 볼륨을 사용하면 스토리지 용량에 관계없이 스토리지 성능을 사용자 지정할 수 있습니다. 스토리지 성능은 초당 I/O 작업 수 (IOPS) 와 스토리지 볼륨이 읽기 및 쓰기 작업을 수행할 수 있는 속도 (스토리지 처리량) 의 조합입니다. gp3 스토리지 볼륨에서 Amazon RDS는 3,000 IOPS 및 125MiB/s의 기본 스토리지 성능을 제공합니다.

SQL Server용 Amazon RDS를 제외한 모든 Amazon RDS DB 엔진에서 gp3 볼륨의 스토리지 크기가 특정 임계값에 도달하면 기준 스토리지 성능이 12,000 IOPS 및 500MiB/s로 증가합니다. 스토리지가 하나가 아닌 네 개의 볼륨을 사용하는 볼륨 스트라이핑 덕분입니다.

Provisioned IOPS SSD 볼륨

프로비저닝된 IOPS SSD (io1) 볼륨은 스토리지 성능 및 일관성에 민감한 I/O 집약적 워크로드의 요구 사항을 충족하도록 설계되었습니다. Amazon EBS io1 볼륨은 10밀리초 미만의 지연 시간을 제공합니다. Oracle용 Amazon RDS에서 Amazon EBS io1 볼륨을 선택할 때는 할당된 스토리지 값과 프로비저닝된 IOPS 값을 제공해야 합니다. io1 볼륨의 크기는 4GiB에서 16TiB까지 다양합니다. io1 볼륨당 최대 IOPS는 64,000입니다. io1 볼륨을 사용하면 오라클용 Amazon RDS 인스턴스에서 최대 256,000 IOPS와 최대 4Gbps의 처리량 (256KB IOPS 필요) 을 달성할 수 있습니다. 다중 AZ가 활성화된 Oracle용 Amazon RDS 인스턴스의 최대 쓰기 처리량은 625Mbps입니다.

io2 블록 익스프레스는 새로운 프로비저닝된 IOPS SSD 스토리지 옵션입니다. io2 볼륨의 크기는 4GiB에서 64TiB까지 다양합니다. io2 볼륨당 최대 IOPS는 256,000입니다. io2 블록 익스프레스는 1밀리초 미만의 평균 지연 시간을 제공하므로 io1을 능가합니다. 프로비저닝된 IOPS SSD 스토리지를 사용하는 경우 io2를 사용하는 것이 좋습니다. 다운타임 없이 io1 볼륨에서 io2 Block Express 볼륨으로 업그레이드할 수 있으며 스토리지 비용을 늘리지 않고도 애플리케이션의 성능과 안정성을 크게 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS 블로그 게시물을 참조하십시오. [Amazon RDS는 이제 업무상 중요한 데이터베이스 워크로드를 위한 io2 Block Express 볼륨을 지원합니다.](#)

오라클용 아마존 RDS 모범 사례

Exadata를 온프레미스에서 Amazon RDS for Oracle로 마이그레이션할 때는 다음 모범 사례를 고려하십시오.

- Exadata에서 Amazon RDS for Oracle로 데이터를 마이그레이션하기 전에 리두 로그의 크기를 기본 값인 128MB에서 늘리십시오. 그렇지 않으면 리두 로그 전환이 너무 자주 발생하여 성능이 저하될 수 있습니다.
- 초기 데이터 로드 후 [Performance Insights \(기본 데이터 보존 기간 7일\) 를 활성화합니다.](#)
- 초기 데이터 로드 후 프로덕션 데이터베이스에 [다중 AZ를 설정합니다.](#)
- 초기 데이터 로드 후 [Oracle용 CloudWatch Amazon RDS를 Amazon과 통합합니다](#) (최소한 알림 로그, 리스너 및 OEM 에이전트 사용).
- 관련 Amazon RDS for Oracle용 옵션 그룹에 Oracle 엔터프라이즈 관리자 (OEM) 에이전트를 설치합니다. 이를 위해서는 온프레미스 AWS 또는 온프레미스에 이미 있는 제대로 작동하는 OEM이 필요합니다. 에서 [고가용성 모드로](#) OEM을 설정할 수 있습니다.
- 최대 용량이 초과되기 전에 관리자에게 알려려면 다음에 대한 [Amazon RDS 경보를 구현하십시오.](#)
 - CPU 사용률, 쓰기 IOPS, 읽기 IOPS, 쓰기 처리량
 - 읽기 처리량, 여유 메모리, 스왑 사용량

- Amazon RDS는 5분마다 DB 인스턴스의 트랜잭션 로그를 Amazon S3에 업로드합니다. DB 인스턴스의 최근 복원 가능 시간을 확인하려면 AWS CLI [describe-db-instances](#) 명령을 사용하고 DB 인스턴스의 LatestRestorableTime 필드에 반환된 값을 확인하십시오. Amazon RDS는 point-in-time 복구 요구 사항이 5분 미만인 경우 트랜잭션 로그를 더 자주 업로드할 수 있습니다. 기본값을 변경하려면 관련 Amazon RDS for Oracle용 파라미터 그룹에서 ARCHIVE_LAG_TARGET 초기화 파라미터를 수정하십시오. 이 파라미터의 값을 60초, 120초, 180초, 240초 또는 300초로 설정할 수 있습니다. 그러나 값을 낮게 설정하면 장단점이 있습니다. 즉, 더 많은 리두 로그 파일이 생성되고 로그 파일 전환이 더 자주 발생합니다.
- 오라클의 권장 감사 프레임워크인 Oracle 통합 감사를 혼합 모드로 구현하십시오. 기본적으로 Amazon RDS ()에서는 통합 감사가 활성화되어 있지 않습니다. AUDIT_TRAIL=NONE 또는 를 설정하여 활성화할 수 있습니다. AUDIT_TRAIL=DB AUDIT_TRAIL=DB, EXTENDED 자세한 내용은 [Oracle용 Amazon RDS의 보안 감사: 1부 AWS 블로그 게시물](#)을 참조하십시오.
- 내부 위협으로부터 보호하려면 해당하는 경우 [데이터베이스 활동 스트림을 구성하십시오](#). 이 기능은 Oracle 통합 감사와 함께 작동하며 DB 인스턴스에서 실행되는 모든 감사된 명령문 (SELECT,,, DML DDLCL,TCL) 의 스트림을 거의 실시간으로 제공합니다. 감사 데이터는 통합 데이터베이스 감사 위치에서 수집되는 반면, 데이터베이스 활동의 저장 및 처리는 Amazon Kinesis Data Streams의 데이터베이스 외부에서 관리됩니다. 자세한 내용은 [Oracle용 Amazon RDS의 보안 감사: 2부 AWS 블로그 게시물](#)을 참조하십시오.
- 표준 감사를 선호하는 경우 초기 데이터 로드 CloudWatch 후 감사 명세서를 Amazon과 통합할 수 있습니다. AUDIT_TRAIL파라미터를 OS XMLXML, EXTENDED, 또는 로 설정하여 표준 감사를 활성화하면 Oracle용 Amazon RDS는 Oracle RDS 인스턴스에 .XML 운영 체제 파일로 .AUD 저장되는 감사 기록을 생성합니다. 이러한 감사 파일은 일반적으로 Amazon RDS for Oracle용 Amazon RDS 인스턴스에 7일 동안 보관됩니다. Amazon RDS for Oracle에서 이러한 파일을 에 게시하도록 구성하면 로그 데이터를 실시간으로 분석하고, 내구성이 뛰어난 스토리지에 데이터를 저장하고, 로그 CloudWatch 에이전트를 사용하여 데이터를 관리할 수 있습니다. CloudWatch AWS 보존 기간을 지정하지 않는 한, CloudWatch 로그에 게시된 로그 데이터를 AWS 계정에 무기한 보관합니다.

호스팅 변경 권장 사항

Amazon EC2에서 Oracle을 재호스팅하면 Oracle 데이터베이스를 설치 및 구성하고 사소한 Oracle 업그레이드, 주요 Oracle 업그레이드, 운영 체제 패치, 운영 체제 구성, 데이터베이스 구성, 메모리 할당, 스토리지 할당 및 스토리지 구성을 비롯한 모든 유지 관리 작업을 수행합니다.

Amazon EC2 인스턴스 유형 고려 사항

EC2 인스턴스에는 예상 데이터베이스 워크로드를 처리할 수 있는 충분한 CPU, 메모리 및 스토리지가 있어야 합니다. Oracle 데이터베이스에는 최신 EC2 인스턴스 클래스를 사용하는 것이 좋습니다. [Nitro 시스템에](#) 구축된 인스턴스와 같은 이러한 인스턴스 유형은 하드웨어 가상 머신 (HVM) 을 지원합니다. HVM Amazon 머신 이미지 (AMI) 는 향상된 네트워킹을 활용하는 데 필요하며 향상된 보안도 제공합니다.

니트로 시스템에 구축된 가상화 인스턴스에는 R5b, X2idn 및 X2iedn이 포함됩니다. Amazon EBS 볼륨 처리량을 높이려면 Amazon EC2 R5b 및 X2 인스턴스 유형을 고려해 보십시오. 이러한 인스턴스는 최대 26만 IOPS를 지원합니다. Amazon EC2 R5b 인스턴스의 최대 처리량은 7,500Mbps입니다. Amazon EC2 X2idN 및 X2iedN 인스턴스의 최대 처리량은 10,000Mbps입니다. [자세한 내용은 Amazon EC2 설명서에서 Amazon EBS에 최적화된 인스턴스 및 최대 IOPS를 검토하십시오.](#)

Amazon EBS 볼륨 유형 고려 사항

Amazon EBS 범용 (gp3) 볼륨은 Amazon EBS 프로비저닝된 IOPS (io2) 볼륨보다 저렴합니다. gp3 볼륨이 I/O 및 처리량 요구 사항을 충족한다면 GP3 볼륨이 선호하는 솔루션이 될 것입니다. 단일 gp3 볼륨은 볼륨당 16,000 IOPS를 초과할 수 없습니다. 또한 EC2 인스턴스에 할당할 수 있는 최대 EBS 볼륨 수를 고려해야 합니다. 이 수는 EC2 인스턴스 유형에 따라 다르지만 Nitro System 인스턴스의 최대 EBS 볼륨 수는 28개입니다. 일반적으로 Oracle 데이터베이스 전용 EBS 볼륨은 24개를 넘지 않아야 합니다.

디스크 I/O 요구 사항이 높으면 Amazon EBS [io2 블록 익스프레스](#) 볼륨을 고려해 보십시오. 이들은 볼륨당 최대 4,000MBps의 처리량, 볼륨당 256,000 IOPS, 64TiB의 스토리지 용량, 밀리초 미만의 지연 시간 및 99.999% 의 내구성을 제공하도록 설계되었습니다. 다음 시나리오에서는 Amazon EBS io2 블록 익스프레스 볼륨을 사용하는 것이 좋습니다.

- 데이터베이스에 할당된 공간이 384TiB를 초과합니다. 여기에는 데이터베이스 파일, 리두 로그, 공간, 플래시백 복구 영역 TEMP 공간 및 데이터 스테이징 영역이 포함되며 이에 국한되지 않습니다. UNDO Amazon EBS io2 블록 익스프레스 볼륨은 단일 EC2 인스턴스로 최대 1.536PiB를 지원할 수 있습니다.
- 밀리초 미만 범위의 스토리지 지연 시간이 필요합니다.
- Amazon EBS gp3 볼륨의 99.9% 내구성에 비해 99.9% 내구성을 제공하도록 설계된 데이터베이스가 필요합니다.
- 단일 EC2 인스턴스에 100만 IOPS 이상을 제공하려면 [가상 스토리지 어레이](#)가 필요합니다.
- Exadata 스마트 플래시 캐시와 Exadata 스마트 플래시 로깅은 Exadata 온프레미스 시스템에서 매우 높습니다. Exadata 스마트 플래시 캐시의 I/O 지연 시간은 일반적으로 읽기 작업의 경우 400마이크로초입니다.

크로초 미만입니다. Amazon EBS io2 블록 익스프레스의 I/O 지연 시간은 일반적으로 400~600마이크로초입니다.

오라클 ASM 고려 사항

Amazon EC2에서 Oracle을 사용하는 경우 오라클에서는 Amazon EBS 장애가 발생하지 않도록 Oracle ASM (자동 스토리지 관리) 외부 이중화를 구현하는 AWS 것이 좋습니다. 하지만 ASM 외부 이중화 모드에서 EBS 볼륨을 사용할 수 없게 되면 관련 ASM 디스크 그룹이 강제로 마운트 해제됩니다. ASM 디스크 그룹을 성공적으로 마운트하려면 모든 디스크를 찾아야 합니다. 따라서 모든 EBS 볼륨을 사용할 수 있을 때까지 데이터베이스를 사용할 수 없게 됩니다. ASM 외부 이중화는 RAID 레벨 0의 신뢰성을 효과적으로 제공하므로 EBS 볼륨이 추가될 때마다 ASM 디스크 그룹에 미치는 영향이 증가하며 전체 장애율은 개별 EBS 볼륨 장애율의 배수입니다.

Amazon EBS 볼륨은 가용 영역 내에 복제됩니다. AWS 하지만 EBS 볼륨에는 여전히 장애가 발생할 수 있습니다. 예를 들어 gp3 볼륨의 연간 고장률은 0.1~0.2% 이고 io2 볼륨의 연간 고장률은 0.001%입니다. 일반적인 이중화 또는 높은 이중화로 ASM 디스크 그룹을 구현하여 단일 EBS 볼륨 장애로 인한 운영 중단을 줄일 수 있습니다. 하지만 EBS 볼륨은 가용 영역 내에 복제되며 ASM 장애 그룹 EBS 볼륨도 ASM 기본 그룹 EBS 볼륨과 동일한 물리적 호스트에 있을 수 있으므로 이는 모범 사례가 아닙니다.

추가 ASM 고려 사항:

- 오라클 ASM 필터 드라이버 (ASMFD) 를 사용하여 ASM을 구현하십시오.
- 디스크 그룹의 모든 Oracle ASM 디스크가 유사한 스토리지 성능 및 가용성 특성을 갖는지 확인하십시오. 플래시 메모리와 하드 디스크 드라이브 (HDD) 와 같이 속도가 혼합된 드라이브가 있는 스토리지 구성에서는 가장 느린 속도의 드라이브가 I/O 성능을 제한합니다.
- 디스크 그룹의 Oracle ASM 디스크 용량이 같아야 균형을 유지할 수 있습니다.
- Oracle ASM은 데이터를 선택된 ASM 디스크 세트에 임의로 배포합니다. 시스템 스토리지를 구성할 때는 시스템의 초기 용량과 향후 성장 계획을 고려하십시오. Oracle ASM은 성장을 수용하는 작업을 단순화합니다. 앞서 언급한 것처럼 Amazon EC2 Nitro 시스템 인스턴스는 최대 28개의 볼륨을 지원합니다. DATA ASM 디스크 그룹에 96TiB가 필요한 경우 6TiB 아마존 EBS io2 블록 익스프레스 볼륨 16개보다 24TiB 아마존 EBS io2 블록 익스프레스 볼륨 4개를 선택하는 것이 좋습니다.
- 두 ASM 디스크 그룹에 걸쳐 최소 두 개의 제어 파일을 설정합니다.

아마존 EC2 기반 오라클 모범 사례

온프레미스의 Exadata에서 Amazon EC2의 Oracle로 데이터를 마이그레이션한 후 최종 사용자에게 액세스 권한을 제공하기 전에 다음 모범 사례를 고려하십시오.

- [EC2 인스턴스 종료 보호](#)를 활성화합니다. 이렇게 하면 사용자가 인스턴스를 종료하기 전에 보호를 비활성화하도록 요구하여 EC2 인스턴스가 실수로 종료되는 것을 방지할 수 있습니다.
- [Amazon EC2 자동 복구 기능](#)을 활성화하면 EC2 인스턴스를 호스팅하는 하드웨어가 손상된 경우 문제가 해결됩니다. 이 기능을 사용하면 다른 기본 하드웨어에서 인스턴스를 복구하므로 수동 개입의 필요성이 줄어듭니다.
- Amazon EC2는 최대 24TiB의 메모리를 갖춘 인스턴스를 제공합니다. 이러한 인스턴스는 매우 큰 Oracle SGA를 지원하므로 다중 TiB Oracle SGA를 사용하는 경우 가장 먼저 선택해야 합니다. 하지만 많은 EC2 인스턴스와 Amazon RDS for Oracle용 인스턴스는 로컬 인스턴스 스토리지도 지원합니다. Amazon EC2 또는 [Oracle용 Amazon RDS 인스턴스를 NVMe SSD 인스턴스 스토리지와 함께 사용하는 경우, 임시 스토리지를 사용하여 Oracle](#) SGA 데이터베이스 블록 버퍼를 확장할 수 있습니다. 이 접근 방식을 사용하면 인스턴스 스토리지를 사용하여 객체를 캐싱할 수 있으며 읽기 작업에 필요한 평균 I/O 지연 시간은 100마이크로초입니다. [스마트 플래시 캐시 및/또는 레벨 2 플래시 캐시는](#) 인스턴스 스토리지를 사용하고 Oracle Linux 운영 체제가 필요한 인스턴스에서만 작동합니다. OLTP 및 데이터 웨어하우스 환경은 이 기술의 이점을 누릴 수 있습니다. Oracle 초기화 매개변수를 DB_FLASH_CACHE_FILE 설정하고 스마트 플래시 캐시를 DB_FLASH_CACHE_SIZE 사용하도록 설정합니다.
- Oracle Linux를 인스턴스의 운영 체제로 사용하십시오. 오라클 리눅스를 사용할 수 없다면 Red Hat 엔터프라이즈 리눅스 (RHEL) 를 고려해 보십시오. Graviton 프로세서를 기반으로 하는 EC2 인스턴스는 오라클 데이터베이스를 지원하지 않습니다. 오라클이 ARM 프로세서용으로 컴파일된 Oracle 데이터베이스 바이너리를 출시하지 않았기 때문입니다. 또한 Amazon Linux는 Oracle 데이터베이스에서 지원되지 않습니다.
- Oracle 소프트웨어의 최신 릴리스를 사용하여 Oracle 그리드 인프라를 설치하십시오. Oracle 그리드 인프라의 최신 릴리스를 이전 버전의 Oracle 데이터베이스와 함께 배포할 수 있습니다. 예를 들어, 오라클 그리드 인프라 21c는 오라클 데이터베이스 19c를 지원합니다.
- Oracle RMAN 또는 Oracle Data Guard를 사용하여 Exadata에 있는 Oracle 데이터베이스의 이전 릴리스에서 마이그레이션하는 경우 마이그레이션 후 데이터베이스 릴리스를 최신 버전으로 업그레이드하는 것을 고려해 보십시오. Oracle Data Pump를 사용하는 경우 마이그레이션 AWS 전에 최신 Oracle 데이터베이스 릴리스를 설치하십시오.
- Oracle 플래시 복구 영역 (FRA) 을 사용하면 [RMAN](#) 백업을 사용하지 않고도 데이터베이스를 빠르게 복원할 수 있습니다. 가능하면 FRA를 최소 하루로 설정하십시오. Oracle

초기화 매개변수 DB_RECOVERY_FILE_DEST_SIZEDB_RECOVERY_FILE_DEST, 및 DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET (시간을 분 단위로 나타냄) 를 설정해야 합니다.

- 여러 데이터베이스 워크로드를 단일 EC2 인스턴스로 마이그레이션하는 경우 [Oracle Database Resource Manager](#)를 구현하여 데이터베이스 리소스 할당을 관리하는 것을 고려해 보십시오.
- 독립형 SPFILE 대신 Oracle을 구현하십시오. PFILE SPFILEAn은 인스턴스를 다시 시작하지 않고도 동적으로 수정할 수 있는 바이너리 파일입니다. 사용 SPFILE 중인 경우 STARTUP 명령 사용 PFILE 시기를 지정하지 마십시오.
- SGA [메모리 관리를 단순화하는 Oracle 자동 공유 메모리 관리자 \(ASMM\)](#) 를 활성화하십시오. Oracle 데이터베이스는 메모리를 SGA 구성 요소 간에 자동으로 분배하여 메모리를 가장 효과적으로 활용할 수 있도록 합니다.
- 데이터베이스 기록기 프로세스 (DBWR) 에서 Oracle db 파일 병렬 쓰기 대기 이벤트가 발생할 수 있습니다. 이 대기는 DBWR이 I/O 완료를 기다리는 데 걸리는 시간을 나타냅니다. 이 문제를 해결하려면 비동기 I/O가 활성화되었는지 확인하고 (Oracle 초기화 매개변수DISK_ASYNCH_IO) EBS 볼륨의 IOPS를 높이고 데이터베이스 버퍼 캐시가 스래싱을 방지할 수 있을 만큼 충분히 크기 확인하십시오.
- EC2 인스턴스에 대해 정기적으로 (최소 2주마다) 스캔을 실행하고 규정 준수를 확인하십시오. 이 스캔에는 [Amazon Inspector](#)를 사용할 수 있습니다. Amazon Inspector는 배포된 애플리케이션의 보안 및 규정 준수를 개선하는 데 도움이 되는 자동화된 보안 평가 서비스입니다. AWS애플리케이션의 노출, 취약성 및 모범 사례와의 편차를 자동으로 평가합니다. 평가를 수행한 후에는 심각도 수준에 따라 우선 순위가 지정된 보안 조사 결과의 세부 목록을 생성합니다. 이러한 결과를 직접 검토하거나 Amazon Inspector 콘솔 또는 API를 통해 제공되는 세부 평가 보고서에서 검토할 수 있습니다.
- 에 대한 Amazon CloudWatch 알람을 [AWS CloudTrail](#)설정합니다. 예를 들어 보안 그룹에서 구성이 변경되면 CloudWatch 경보를 활성화해야 합니다. 이렇게 하면 누군가가 EC2 인스턴스에 대한 액세스 권한을 얻으려고 하면 운영팀에 알립니다.
- 조직에 0점 또는 거의 0에 가까운 복구 지점 목표 (RPO) 가 필요한 경우 최대 가용성 모드에서 Oracle Data Guard 또는 Oracle Active Data Guard를 사용하십시오. 대기 데이터베이스는 기본 데이터베이스와 다른 가용 영역에 있어야 합니다. 최대 보호 및 최대 가용성 모드는 데이터 손실이 없도록 설계된 자동 장애 조치 환경을 제공합니다. 최대 성능 모드는 FastStartFailoverLagLimit 구성 속성에 지정된 데이터 양 (초 단위) 까지만 손실되도록 설계된 자동 페일오버 환경을 제공합니다. 또한 Oracle Data Guard 또는 Oracle Active Data Guard와 함께 데이터 가드 브로커를 구현하는 것이 좋습니다. 데이터 가드 브로커는 데이터 가드의 구성 및 모니터링 작업을 자동화합니다. 액티브 데이터 가드는 오라클 라이선스가 필요합니다.
- Oracle Active Data Guard 자동 블록 미디어 복구 사용을 고려해 보십시오. 기본 데이터베이스에 액세스할 때 손상된 데이터 블록이 발견되면 블록은 물리적 대기 데이터베이스에 있는 해당 블록의 손상되지 않은 복사본으로 자동 대체됩니다. 하지만 이 기능을 사용하려면 Active Data Guard를 최대

가용성 모드에서 실행하고 Oracle 초기화 매개변수를 리두 전송 모드로 LOG_ARCHIVE_DEST_n 설정해야 합니다. SYNC 최대 성능 모드에서는 이 기능을 지원하지 않습니다.

- 조직에 지역 간 재해 복구가 필요한 경우 [Oracle Far Sync](#) 구현을 고려해 보십시오. Far Sync에는 Oracle Active Data Guard 라이선스가 필요합니다.
- [오라클 보안 백업 \(OSB\)](#) 을 사용하면 Oracle RMAN을 사용하여 데이터베이스를 Amazon S3에 백업할 수 있습니다. OSB에는 오라클 라이선스가 필요합니다. OSB 가격은 사용 중인 오라클 RMAN 채널 수를 기준으로 책정됩니다. 를 [AWS Storage Gateway](#) 사용하여 데이터베이스를 Amazon S3에 직접 백업할 수도 있습니다. 수명 주기 정책을 Amazon S3의 백업에 적용하여 오래된 백업을 Amazon S3 Glacier로 이동하여 보관할 수 있습니다.

리팩토링 권장 사항

AWS 는 PostgreSQL 또는 Amazon Aurora PostgreSQL 호환 에디션용 오라클에서 Amazon RDS로의 이기종 마이그레이션을 활성화하는 두 가지 도구를 제공합니다. [AWS Schema Conversion Tool](#) [이러한 AWS SCT도구는 \(AWS DMS\)](#) 및 AWS Database Migration Service () 입니다.

AWS SCT 원본 데이터베이스 스키마와 대부분의 사용자 지정 코드를 대상 데이터베이스와 호환되는 형식으로 자동 변환합니다. 오라클에서 PostgreSQL로 데이터베이스를 마이그레이션하는 동안 Oracle PL/SQL 코드를 AWS SCT PostgreSQL의 동등한 PL/PgSQL 코드로 변환하는 작업을 자동화합니다. 도구가 변환하는 사용자 지정 코드에는 보기, 저장된 절차 및 함수가 포함됩니다. 코드 조각을 대상 언어로 자동 변환할 수 없는 경우 응용 프로그램 개발자의 수동 입력이 필요한 모든 위치를 문서화합니다. AWS SCT AWS DMS CDC를 사용하여 오라클을 PostgreSQL 또는 MySQL로 마이그레이션합니다.

Oracle 데이터베이스를 PostgreSQL이나 MySQL로 마이그레이션하려면 일반적으로 자동 작업과 수동 작업을 모두 완료해야 합니다. AWS는 기본적이고 복잡한 코드 변환 전략에 대한 step-by-step 지침을 제공하는 마이그레이션 플레이북을 제공합니다. Oracle 데이터베이스 리팩토링에 대한 자세한 내용은 다음 플레이북을 참조하십시오.

- [오라클에서 Aurora로의 PostgreSQL로의 마이그레이션 플레이북](#)
- [오라클에서 Aurora로의 MySQL 마이그레이션 플레이북](#)

마이그레이션 후 작업

Exadata 워크로드를 로 마이그레이션한 후에는 안정적이고 가용성이 높으며 성능이 뛰어나고 비용 최적화된 데이터베이스 환경을 유지하는 데 필요한 추가 작업과 모범 사례가 AWS 있습니다. 이 섹션에서는 마이그레이션 후 주요 모범 사례와 팁을 간략하게 설명합니다.

이 섹션:

- [지속적인 모니터링](#)
- [모니터링 도구](#)
- [지속적인 비용 최적화](#)
- [자동 모니터링](#)
- [자동 감사](#)

지속적인 모니터링

모니터링은 데이터베이스의 안정성, 가용성 및 성능을 유지하는 데 중요한 부분입니다 AWS. 다중 지점 실패를 더 쉽게 디버깅하려면의 데이터베이스 환경의 모든 부분에서 모니터링 데이터를 수집하는 것이 좋습니다 AWS.

이 섹션에서는 고급 성능 진단 기능을 제공하는 AWS 서비스와 도구를 살펴봅니다. 이러한 도구를 사용하기 전에 명확한 모니터링 계획을 정의하는 것이 좋습니다.

모니터링 계획

모니터링 계획을 생성하기 전에 다음 질문을 해결하는 것이 좋습니다.

- 모니터링의 목표
- 모니터링에 사용할 리소스는 무엇입니까?
- 이러한 리소스는 얼마나 자주 모니터링되나요?
- 사용할 모니터링 도구
- 모니터링 작업을 수행할 사람
- 문제 발생 시 알려야 할 대상

모니터링 계획을 정의한 후 주요 지표의 기준을 설정하여 모니터링 목표가 충족되고 있는지 측정합니다.

성능 기준

다양한 시간에 다양한 로드 조건에서 성능을 측정합니다. 다음과 같은 지표를 모니터링할 수 있습니다.

- CPU 사용률
- 네트워크 처리량
- 클라이언트 연결
- 읽기 또는 쓰기 작업을 위한 I/O
- 버스트 크레딧 잔액

성능이 설정된 기준을 벗어나면 워크로드의 데이터베이스 가용성을 최적화하기 위해 변경해야 할 수 있습니다. 예를 들어 이러한 변경 사항에는 DB 인스턴스의 인스턴스 클래스 변경 또는 클라이언트에서 사용할 수 있는 DB 인스턴스 및 읽기 전용 복제본 수 변경이 포함될 수 있습니다.

주요 성능 지침

일반적으로 성능 지표에 허용되는 값은 애플리케이션이 기준과 관련하여 수행하는 작업에 따라 달라 집니다. 기준 대비 일관되거나 유행하는 차이를 조사합니다. 다음과 같은 지표가 성능 문제의 원인인 경우가 많습니다.

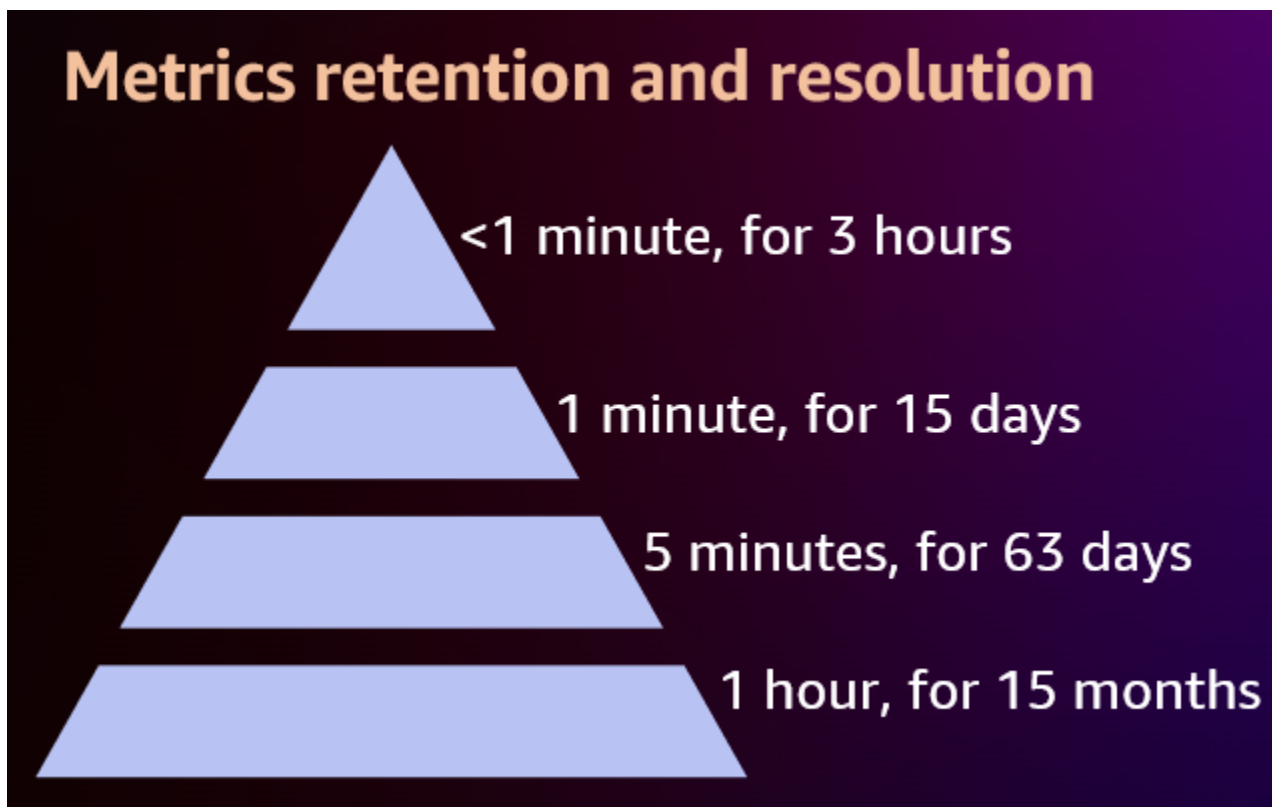
- CPU 또는 RAM 사용량이 높습니다. 처리량 또는 동시성과 같은 애플리케이션 목표와 일치하고 예상 되는 경우 CPU 또는 RAM 소비에 대한 높은 값이 적절할 수 있습니다.
- 디스크 공간 사용량. 사용된 공간이 총 디스크 공간의 85% 이상인 경우 디스크 공간 사용량을 조사 합니다. 인스턴스에서 데이터를 삭제하거나 다른 시스템에 데이터를 아카이브하여 공간을 확보할 수 있는지 평가합니다.
- 네트워크 트래픽. 네트워크 트래픽의 경우 시스템 관리자와 협력하여 도메인 네트워크 및 인터넷 연 결에 대한 예상 처리량을 결정합니다. 처리량이 지속적으로 예상보다 낮은 경우 네트워크 트래픽을 조사하는 것이 좋습니다.
- 데이터베이스 연결. 인스턴스 성능 및 응답 시간 감소와 함께 사용자 연결 수가 많은 경우 데이터베 이스 연결을 제한하는 것이 좋습니다. DB 인스턴스에 대한 최적의 사용자 연결 수는 인스턴스 클래 스와 수행되는 작업의 복잡성에 따라 달라집니다.
- IOPS 지표. Oracle Exadata에서 마이그레이션할 때는 IOPS 모니터링이 필수적입니다. Oracle Exadata는 높은 스토리지 처리량과 IOPS를 제공하는 것으로 알려져 있습니다. 에서 최상의 구성을 보장하려면 일반적인 I/O 활동의 기준을 결정하는 것이 좋습니다 AWS.

모니터링 도구

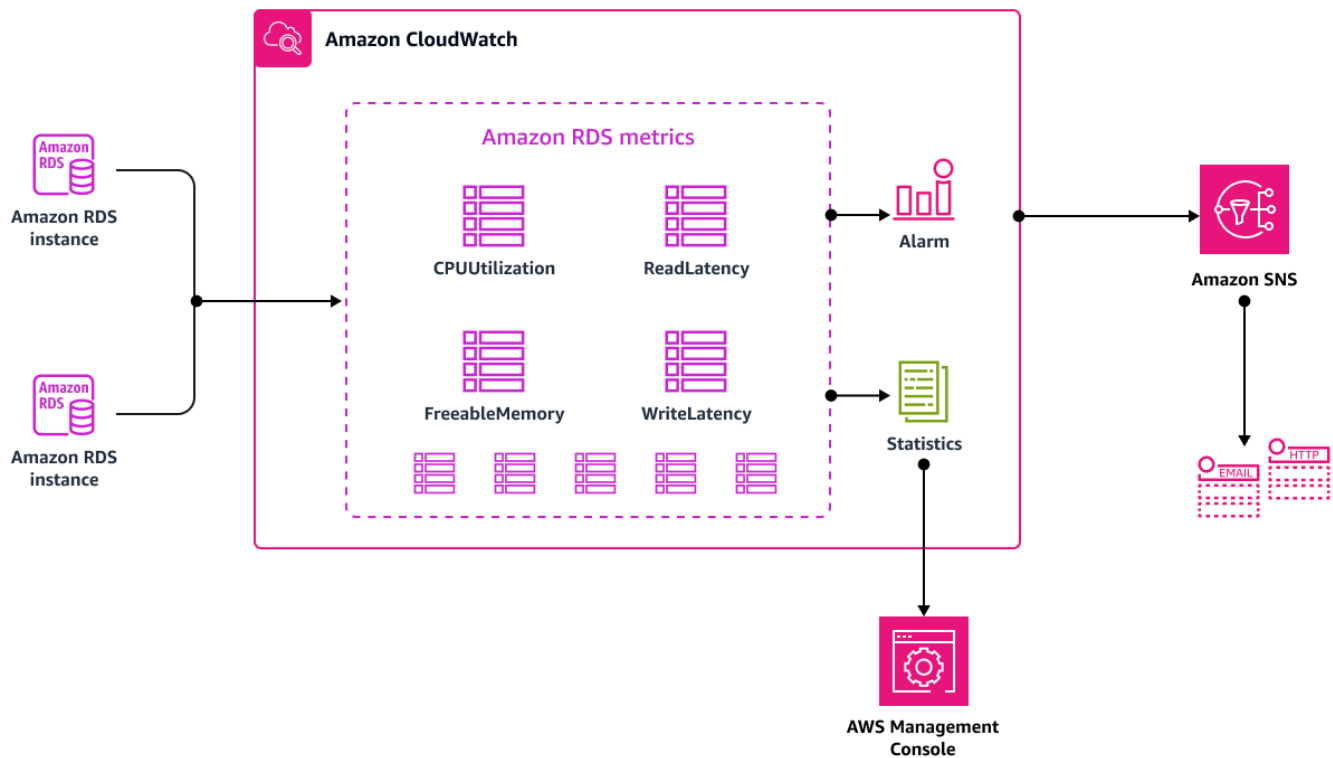
이 섹션에서는 마이그레이션 후 단계에서 안정적이고 가용성이 높으며 성능이 뛰어나고 비용 최적화된 데이터베이스 환경을 유지하기 위해 사용할 수 있는 Amazon 및 Oracle의 모니터링 도구에 대해 설명합니다.

Amazon CloudWatch

[Amazon CloudWatch](#)는 운영 상태에 대한 통합 보기를 제공하고 AWS 온프레미스에서 실행되는 AWS 리소스, 애플리케이션 및 서비스에 대한 완전한 가시성을 제공하는 모니터링 및 관찰성 서비스입니다. CloudWatch를 사용하면 환경에서 비정상적인 동작을 감지하고, 경보를 설정하고, 로그와 지표를 나란히 시각화하고, 자동화된 조치를 취하고, 문제를 해결하고, 애플리케이션을 원활하게 실행하기 위한 인사이트를 발견할 수 있습니다. CloudWatch 지표 확인 및 보존과 가장 유사한 것은 다음 다이어그램에 나와 있는 피라미드 구조입니다. 최상위 수준은 가장 세분화된 빈도(최대 1초)뿐만 아니라 지표의 가장 낮은 보존을 나타냅니다. 사용자가 과거 모니터링 데이터를 더 많이 탐색할수록 데이터 포인트가 덜 세분화됩니다. 예를 들어 최대 보존 기간(63일~15개월)의 경우 피라미드의 하단 수준에 표시된 대로 세분화는 1시간입니다.



다음 다이어그램에서 볼 수 있듯이 CloudWatch 지표에 대한 경보를 설정할 수 있습니다. 예를 들어 인스턴스의 CPU 사용률이 70%를 초과할 때 활성화되는 경보를 생성할 수 있습니다.



임계값이 전달될 때마다 이메일 또는 SMS를 보내도록 Amazon Simple Notification Service(Amazon SNS)를 구성할 수 있습니다. Amazon SNS를 사용하여 Amazon Simple Queue Service(Amazon SQS) 또는 HTTP/HTTPS와 같은 추가 프로토콜 AWS Lambda 또는 서비스에 알릴 수도 있습니다. 예를 들어 사용된 총 IOPS가 인스턴스에 대해 구성된 최대값의 90%를 초과하는 경우 활성화된 경보를 생성할 수 있습니다. 경보 작업은 경보 상태가 경보인 경우 프로비저닝된 IOPS(PIOPS)의 양을 늘리는 Lambda 함수일 수 있습니다. 자세한 내용은 프레젠테이션 [테이크 오프: Amazon RDS의 성능 문제 진단 및 해결](#)(AWS re:Invent 2023)을 참조하세요.

확장 모니터링

Oracle Exadata에서 마이그레이션하는 일부 사용자는 ASM 디스크 그룹에 매핑되는 물리적 디바이스에 대한 OS 수준 가시성을 확보하고 방대한 페이지, 스왑 활동, 프로세스/스레드 목록 세부 정보와 같은 세분화된 OS 수준 지표를 보는 데 사용됩니다. Amazon CloudWatch는 이러한 수준의 가시성을 제공하지 않지만 Amazon RDS 및 Amazon Aurora는 데이터베이스에 대한 세분화된 OS 수준 모니터링을 제공하는 향상된 모니터링을 제공합니다. Enhanced Monitoring은 30일의 기본 보존 기간과 1분의 샘플링 빈도를 제공하지만 두 설정 모두 구성할 수 있습니다.

자세한 내용은 [Amazon RDS](#) 및 [Aurora](#) 설명서의 향상된 모니터링을 사용한 OS 지표 모니터링을 참조하세요.

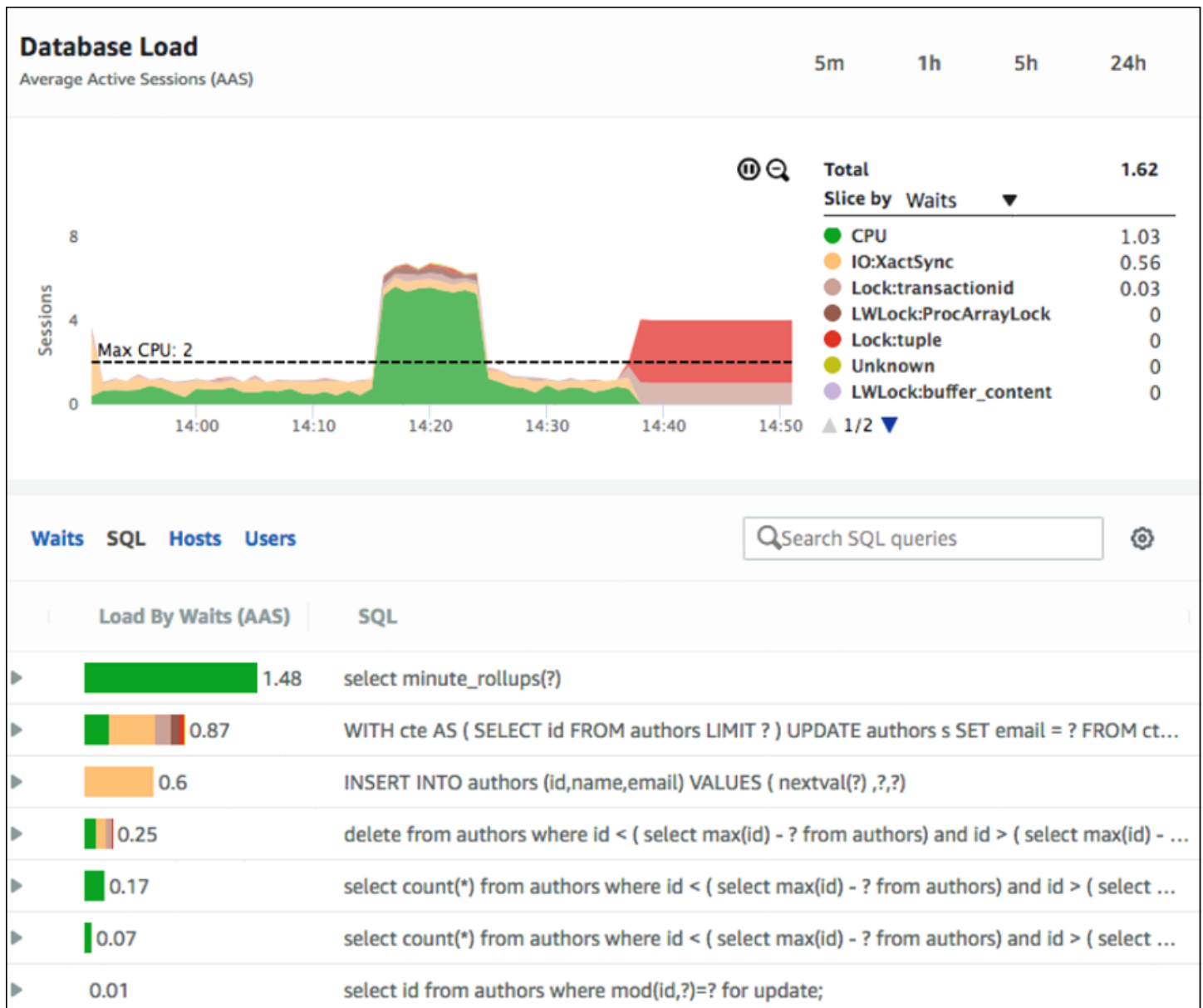
Note

Enhanced Monitoring은 현재 Amazon EC2의 Oracle 데이터베이스를 지원하지 않습니다. 이러한 데이터베이스의 경우 [이후 단원](#)에서 설명하는 대로 타사 파트너 솔루션 또는 Oracle Enterprise Manager와 같은 네이티브 솔루션을 사용할 수 있습니다.

성능 개선 도우미

Amazon CloudWatch와 Amazon RDS Enhanced Monitoring은 모두 인스턴스 수준 및 OS 수준 모니터링을 위한 훌륭한 도구입니다. 그러나 이러한 도구는 데이터베이스 엔진 수준의 심층 성능 진단 기능을 제공하지 않습니다. 데이터베이스 엔진 지표는 DBAs가 집약적인 SQL 쿼리와 같은 데이터베이스 병목 현상을 식별하고 시간 경과에 따른 데이터베이스 로드를 명확하게 시각화하는 데 도움이 됩니다. Amazon RDS 및 Amazon Aurora에서 성능 개선 도우미 대시보드는 평균 활성 세션(AAS)이라는 지표를 사용하여 데이터베이스 로드를 표시합니다.

다음 예제는 모니터링되는 Amazon RDS 인스턴스에서 최대 2vCPUs를 보여줍니다. 그러나 두 개의 주요 스파이크가 vCPUs 수를 초과하며 성능 병목 현상을 나타낼 수 있습니다. 한 스파이크는 녹색으로 표시된 주요 CPU 부하를 나타내고 다른 스파이크는 빨간색으로 표시된 주요 SQL 문 병목 현상을 나타냅니다.



성능 개선 도우미는 1초마다 데이터베이스 세션을 샘플링하고, 활성 세션을 찾고, 유휴 세션을 무시하여 이러한 수준의 가시성을 제공합니다. 각 활성 세션에 대해 성능 개선 도우미는 다음을 수집합니다.

- SQL 문
- CPU, I/O, 잠금 및 커밋 로그 대기과 같은 대기 이벤트
- 호스트 및 사용자와 같은 추가 차원

이 데이터를 기반으로 데이터베이스 워크로드를 시각화하고 성능 문제를 쉽게 해결할 수 있습니다. 추가 근본 원인 분석을 위해 호스트 및 사용자와 같은 다양한 차원으로 활동을 필터링할 수도 있습니다. 각 데이터베이스 엔진에는 [지원되는 자체 차원](#) 세트가 있습니다.

성능 개선 도우미의 주요 이점 중 하나는 Oracle Diagnostics Pack에 의존하지 않으므로 이를 사용하여 Amazon RDS에서 실행되는 Oracle Database SE2 및 기타 비 엔터프라이즈 에디션을 모니터링할 수 있다는 것입니다. 자세한 내용은 [Amazon RDS](#) 및 [Aurora](#) 설명서의 성능 개선 도우미 섹션을 참조하세요.

Note

성능 개선 도우미는 현재 Amazon EC2의 Oracle 데이터베이스를 지원하지 않습니다. 이러한 데이터베이스의 경우 다음 섹션에서 설명한 대로 타사 파트너 솔루션 또는 Oracle Enterprise Manager와 같은 네이티브 솔루션을 사용할 수 있습니다.

Oracle Enterprise Manager

경우에 따라 Oracle Exadata 사용자는 Oracle Enterprise Manager(OEM)를 사용하는 것을 선호할 수 있습니다. Amazon RDS는 다음 옵션을 통해 OEM을 지원합니다.

옵션	옵션 ID	지원되는 OEM 릴리스	지원되는 Oracle Database 릴리스
OEM Database Express	OEM	OEM Database Express 12c	Oracle Database 19c(비 CDB만 해당) 및 Oracle Database 12c
OEM 관리 에이전트	OEM_AGENT	- OEM Cloud Control for 13c - OEM Cloud Control for 12c	Oracle Database 19c(비 CDB만 해당) 및 Oracle Database 12c

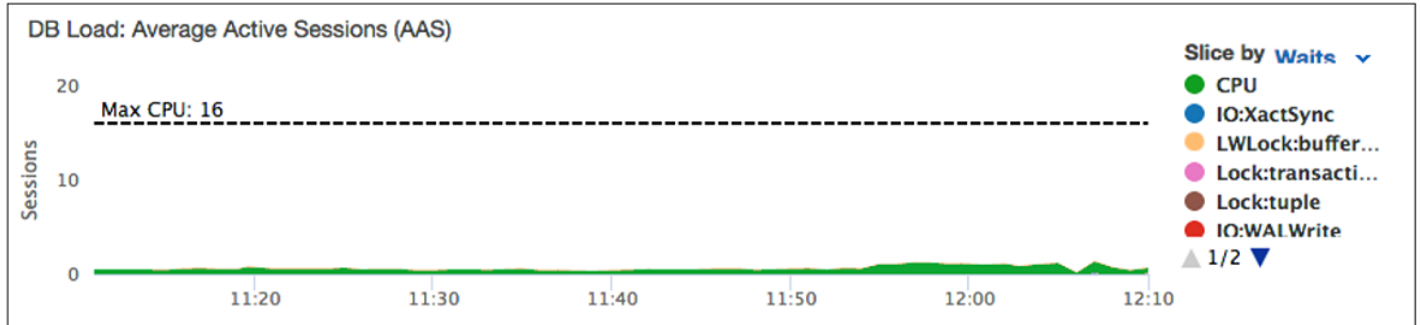
지속적인 비용 최적화

데이터베이스 비용을 최적화하는 방법은 다양합니다 AWS. 여기에는 인스턴스 크기 조정, Oracle Database SE2로 이동, 예약 인스턴스 사용, Graviton2 프로세서와 함께 Amazon 사용, SQL 문 최적화와 같은 기법이 포함됩니다.

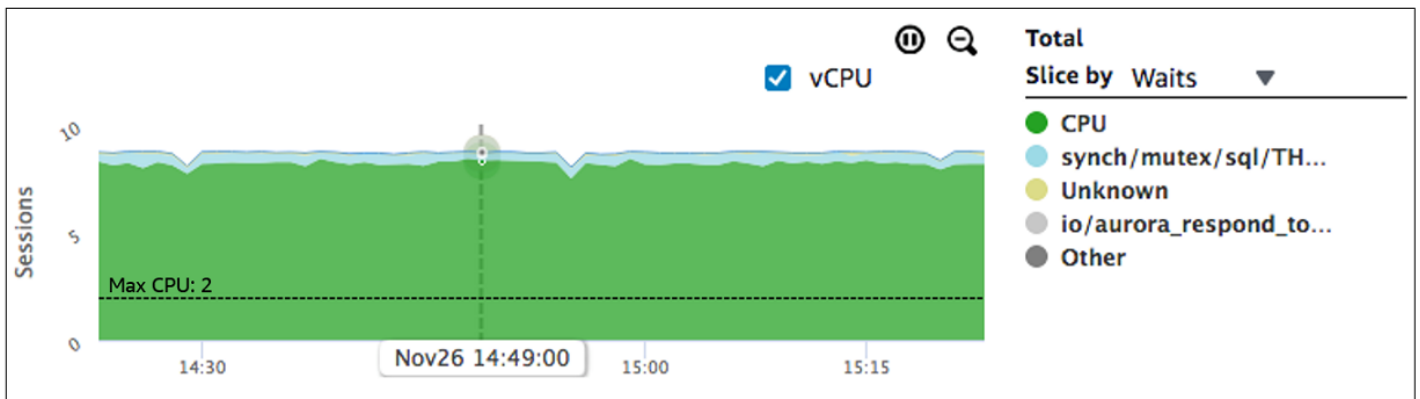
인스턴스 크기 조정

적절한 크기는 최저 비용으로 특정 워크로드 성능 및 용량 요구 사항을 충족하는 인스턴스 및 스토리지 유형을 선택하는 프로세스입니다. 이는 AWS 비용 최적화의 핵심 부분입니다.

이전 섹션에서는 성능 진단과 올바른 크기 조정 및 비용 최적화에 사용할 수 있는 성능 개선 도우미를 다루었습니다. 예를 들어 다음 화면 그림과 같이 CPU 부하가 vCPUs 수보다 훨씬 낮은 경우 인스턴스가 너무 커서 비용을 크게 절감할 수 있습니다.



반면 CPU 부하가 vCPUs 수보다 훨씬 높으면 다음 화면 그림과 같이 인스턴스의 크기가 작아집니다. 이 경우 평균 활성 세션을 줄이기 위해 SQL 문을 최적화하거나 로드 요구 사항을 충족할 수 있는 더 큰 인스턴스로 이동해야 하는 성능 최적화 기회가 있습니다.



Oracle Database SE2로 전환하는 것을 고려하세요.

Oracle Database Enterprise Edition(EE)은 많은 조직의 표준이 되었습니다. 그러나 심층 데이터베이스 평가를 수행할 때 애플리케이션에 Oracle Database EE의 모든 기능이 필요하지 않을 수 있습니다.

이제 Oracle Database Standard Edition(SE)을 Oracle 12c 및 19c용 Oracle Database Standard Edition 2(SE2)로 사용할 수 있습니다. Oracle Database SE2는 Oracle Database의 핵심 기능을 포

합하는 관계형 데이터베이스 관리 시스템(RDBMS)입니다. 여기에는 기업이 엔터프라이즈급 워크로드를 지원하는 데 사용할 수 있는 기능이 포함됩니다. EE 및 SE2 모두에 사용할 수 있는 Amazon RDS 및 Amazon Aurora에서 제공하는 추가 기능(예: 리전 간 자동 백업을 위한 [Amazon RDS Multi-AZ](https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_ReplicateBackups.html) 및 Amazon RDS, 저장 및 전송 중 Amazon RDS 암호화, 데이터베이스 활동 스트림)을 고려할 때 SE2를 사용하여 비용을 절감하는 것이 좋습니다. https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_ReplicateBackups.html

SE2로 전환하면 Oracle Database 라이선스 사용을 최적화할 수 있습니다. 기존 보유 라이선스 사용(BYOL) 및 Oracle 라이선스 포함(LI) 옵션을 모두 사용하여 Amazon RDS에서 사용할 Oracle Database SE2를 프로비저닝할 수 있습니다. <https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/Oracle.Concepts.Licensing.html> 그러나 이러한 주요 변경 사항을 결정하기 전에 사용 중인 EE 기능, Amazon RDS 또는 Aurora 기능을 사용하여 교체할 수 있는 기능, 필수이며 교체하거나 제거할 수 없는 기능을 평가하여 데이터베이스 에디션을 변경할 수 없도록 하는 것이 좋습니다.

자세한 내용은 AWS 권장 가이드 웹 사이트의 [에서 Oracle 데이터베이스를 Standard Edition 2로 다운그레이드 평가 AWS](#) 섹션을 참조하세요.

예약 DB 인스턴스 사용

Amazon RDS 예약 DB 인스턴스를 사용하여 1년 또는 3년 기간 동안 DB 인스턴스를 예약하고 온디맨드 DB 인스턴스에 비해 상당한 할인을 받을 수 있습니다.

예약 인스턴스를 구매할 때 전체 선결제, 부분 선결제, 선결제 없음의 세 가지 결제 옵션 중에서 선택할 수 있습니다. 전체 선결제 옵션을 사용하면 전체 예약 인스턴스를 사용하기 전에 요금을 지불합니다. 이 옵션은 온디맨드 요금에 비해 가장 큰 할인을 제공합니다. 부분 선결제 옵션을 사용하려면 기간 동안 인스턴스에 대해 낮은 선결제 금액과 할인된 시간당 요금이 필요합니다. 선결제 없음 옵션은 선결제 없이 기간 동안 할인된 시간당 요금을 제공합니다.

예약 DB 인스턴스 유형은 MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Oracle 및 SQL Server 데이터베이스 엔진에 대해 Amazon RDS와 Aurora 모두에서 사용할 수 있습니다.

AWS Graviton 프로세서 사용

Oracle Exadata에서 Amazon RDS 및 Aurora 오픈 소스 데이터베이스 중 하나로 마이그레이션하는 경우 Amazon RDS용 AWS Graviton2 및 [Graviton3 프로세서](#)의 더 나은 비용 성능을 활용할 수 있습니다.

SQL 쿼리 최적화

데이터베이스 성능을 모니터링하고 Amazon RDS 성능 개선 도우미를 사용하는 등 중요한 데이터베이스 리소스를 소비하는 상위 SQL 문을 정기적으로 식별하는 것이 좋습니다. 리소스 집약적인 SQL 문을

식별한 후 SQL 튜닝 사례를 적용하여 데이터베이스 성능을 개선합니다. 이러한 튜닝 사례에는 인덱스 생성 또는 삭제, SQL 쿼리 재작성, 스키마 모델링, 구체화된 뷰와 같은 기능이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

SQL 최적화는 성능을 개선하여 애플리케이션 응답 시간과 사용자 경험을 개선하고 데이터베이스 비용을 절감합니다. 예를 들어 쿼리는 연결된 높은 IOPS 및 CPU로 인해 데이터베이스 로드의 60%를 소비할 수 있으며, 여기에는 200,000개의 프로비저닝된 IOPS(PIOPS)와 대규모 Amazon RDS 인스턴스()가 필요할 수 있습니다. 예를 들어 인덱스를 생성하여 쿼리를 최적화하면 쿼리의 크기를 적절하게 조정할 수 있습니다. 따라서 PIOPS가 적은 더 작은 Amazon RDS DB 인스턴스에 대해 더 적은 비용을 지불할 수 있습니다.

자동 모니터링

이 섹션에서는 AWS에서 Exadata 워크로드를 모니터링하기 위한 주요 자동화 기능에 대해 설명합니다.

Amazon CloudWatch 경보 및 이상 탐지

경보 생성 및 경보 작업 호출은 사전 모니터링을 위한 모범 사례입니다. 경보를 설정할 때 일반적인 질문은 모니터링하려는 지표의 임계값입니다. 예를 들어 인스턴스의 CPU 사용률이 임계값인 70%를 초과할 때 ALARM 상태로 변경되는 경보를 생성할 수 있습니다.

특히 많은 기업이 많은 데이터베이스 인스턴스에서 수십, 때로는 수백 개의 지표를 모니터링하기 때문에 임계값을 결정하는 것이 항상 쉽지는 않습니다. 여기에서 Amazon CloudWatch 이상 탐지가 유용할 수 있습니다.

지표에 이상 탐지를 사용하는 경우 CloudWatch는 통계 및 기계 학습(ML) 알고리즘을 적용합니다. 이러한 알고리즘은 시스템 및 애플리케이션 지표를 지속적으로 분석하고, 일반적인 지표 동작을 나타내는 다양한 예상 값을 생성하며, 최소한의 사용자 개입으로 이상을 표시합니다. 이러한 유형의 경보에는 경보 상태를 확인하기 위한 정적 임계값이 없습니다. 대신 이상 탐지 모델을 기반으로 지표의 값을 예상 값과 비교합니다. 지표 값이 예상 값의 대역을 초과할 때 경보가 응답할지, 대역 미만일지 또는 둘 다 일지 선택할 수 있습니다. 이상 탐지 사용에 대한 자세한 내용은 [CloudWatch 설명서를](#) 참조하세요.

예를 들어 [CloudWatch](#)의 마법사를 사용하고 정적 옵션 대신 이상 탐지 옵션을 선택하여 Amazon RDS for Oracle 인스턴스에 대한 ReadIOPS 지표를 기반으로 경보를 지정할 수 있습니다. 지침은 [Amazon CloudWatch 설명서를](#) 참조하세요.

Amazon DevOps Guru for Amazon RDS

Amazon RDS용 Amazon DevOpsGuru는 다양한 데이터베이스 관련 문제를 신속하게 탐지, 진단 및 해결하는 데 도움이 되는 ML 기반 기능입니다. Amazon RDS용 DevOpsGuru가 리소스 과다 사용 또는 SQL 쿼리의 잘못된 동작과 같은 데이터베이스 관련 문제를 자동으로 감지하면 서비스는 즉시 사용자에게 알리고 진단 정보, 문제 범위에 대한 세부 정보, 문제를 신속하게 해결하는 데 도움이 되는 지능형 권장 사항을 제공합니다.

Note

Amazon RDS용 DevOpsGuru는 현재 Oracle Exadata에서 Amazon Aurora MySQL 호환 버전, Aurora PostgreSQL 호환 버전 및 Amazon RDS for PostgreSQL로의 이기종 마이그레이션을 지원합니다. Amazon EC2, Amazon RDS 또는 Aurora의 Oracle 데이터베이스는 지원하지 않습니다.

예를 들어 온라인 북스토어를 고려해 보세요. 많은 사용자가 TV로 승격된 후 책을 구매하려고 했기 때문에 서점 웹 사이트의 동시성 스파이크가 높다고 가정해 보겠습니다. 각 고객 구매는 해당 책의 가용성을 줄입니다. 다음은 각 구매 후 백그라운드에서 실행되는 SQL 문의 예입니다.

```
update book_inventory
set available = available -1
where book_series =: series and book_title =: title;
```

동시에 동일한 행에 액세스하는 많은 DML 문에서 동시성이 높으면 테이블이 잠길 수 있습니다. 하지만 잠금은 일반적으로 상당한 CPU 리소스를 소비하지 않기 때문에 Amazon CloudWatch는 CPU 로드 크게 급증하지 않습니다. 이 시나리오에서 DevOpsGuru는 평균 활성 세션 지표를 살펴보고 일반적인 기준에서 벗어나는 값을 감지하여 데이터베이스 활동의 비정상적인 급증을 자동으로 식별할 수 있습니다.

자세한 내용은 [Amazon RDS 설명서의 Amazon DevOpsGuru for Amazon RDS로 성능 이상 분석을 참조](#) 하세요. RDSdocumentation

자동 감사

규정 준수 요구 사항 및 보안 위협으로 인해 보안 감사 구현이 점점 더 중요해지고 있습니다. 많은 사용자가 Oracle on Exadata에서 수행하는 감사 활동을 계속하는 것을 선호합니다.는 데이터베이스에 대

해 기본 Amazon RDS 감사 및 데이터베이스 활동 스트림이라는 두 가지 감사 옵션을 AWS 제공합니다.

기본 Amazon RDS 감사

Amazon RDS for Oracle은 다음과 같은 감사 기능을 제공합니다.

- log 및 listener.log 파일. 이러한 중요한 로그 파일을 Amazon CloudWatch에 자동으로 푸시하여 더 긴 보존 및 분석을 수행할 수 있습니다.
- 표준 감사. 이 네이티브 Oracle 기능을 사용하여 SQL 문, 권한, 스키마, 객체, 네트워크 및 다중 계층 활동을 감사할 수 있습니다. Oracle은 Oracle Database 12c 릴리스 1(12.1) 이전 버전에서 표준 감사를 사용할 것을 권장합니다. 표준 감사는 감사 동작을 제어하는 파라미터가 다른 여러 감사 추적과 세분화된 감사 옵션이 없기 때문에 관리하기 어려울 수 있습니다.
- 통합 감사. Oracle Database 12.1 이상 버전은 통합 감사를 제공합니다. 이 기능은 감사 데이터를 단일 위치 및 단일 형식으로 제공합니다. Amazon RDS for Oracle은 혼합 모드 감사를 지원합니다. 혼합 모드 감사는 기본적으로 표준 감사와 통합 감사를 모두 지원합니다.

데이터베이스 활동 스트림

데이터베이스 활동 스트림은 모든 데이터베이스 활동의 실시간 데이터 스트림을 제공합니다. 이 기능을 통해 기업은 데이터베이스를 모니터링, 감사 및 무단 액세스로부터 보호하고 규정 준수 및 규제 요구 사항을 충족할 수 있습니다. 규정 준수 목표를 충족하는 데 필요한 작업을 줄이고 관리형 데이터베이스 서비스로 쉽게 마이그레이션할 수 있습니다 AWS. 데이터베이스 활동 스트림은 기존 모니터링 및 알림 인프라에 통합된 실시간 데이터를 제공하므로 기존 프로세스, 도구 및 보고서를 사용할 수 있습니다. 다음은 일반적인 사용 사례입니다.

1. Amazon Kinesis Data Streams 및 AWS Key Management Service (AWS KMS)용 파트너 애플리케이션에 대한 액세스 권한을 부여하여 데이터베이스 활동을 모니터링합니다.
2. Amazon Kinesis Data Streams를 Amazon Data Firehose에 연결하여 장기 보존을 위해 Amazon S3에 활동을 저장합니다.
3. AWS Lambda에 연결하여 데이터베이스 활동을 분석하거나 모니터링합니다.

Note

데이터베이스 활동 스트림 기능은 Amazon RDS 및 Amazon Aurora에서 사용할 수 있습니다. 이기종 및 동종 데이터베이스 마이그레이션 시나리오를 모두 지원합니다.

요약

최신 애플리케이션을 구축하고 비즈니스 민첩성과 비용 절감을 극대화하려면 애플리케이션과 마이크로서비스의 고유한 요구 사항을 충족할 수 있는 데이터 인프라가 필요합니다. 애플리케이션을 현대화할 때는 대상 마이그레이션 경로를 결정하기 전에 리소스 요구 사항, 기능 사용량, 모니터링 및 감사 요구 사항 등의 요소를 고려하는 것이 좋습니다.

이 가이드에서는 마이그레이션 전 검색, 마이그레이션 수행, AWS 마이그레이션 후 안정적이고 가용성이 높으며 성능 효율성이 높고 비용 최적화된 데이터베이스 환경 유지 관리를 포함하여 Exadata to 마이그레이션 프로젝트의 주요 측면을 다루었습니다. 현대화 여정을 시작하려면 [AWS어카운트 팀에](#) 문의하여 무료 디스커버리 세션을 마련하세요.

리소스

이 섹션에는 Oracle Exadata에서 Oracle Exadata로 마이그레이션하는 데 도움이 될 수 있는 AWS 도구, 프로그램 및 기타 리소스가 요약되어 있습니다. AWS

도구 및 서비스

- [AWS Database Migration Service\(AWS DMS\)](#) 를 사용하면 데이터베이스를 빠르고 안전하게 마이그레이션할 수 있습니다. 원본 데이터베이스는 마이그레이션 중에도 완벽하게 작동하므로 데이터베이스를 사용하는 애플리케이션의 가동 중지 시간이 최소화됩니다. AWS DMS은프레미스 Oracle Database에서 클라우드의 Oracle Database로의 동종 마이그레이션, Oracle Database 또는 Microsoft SQL Server와 Amazon Aurora와 같은 다양한 데이터베이스 플랫폼 간의 이기종 마이그레이션을 포함하여 널리 사용되는 상용 및 오픈 소스 데이터베이스를 지원합니다. 또한 를 사용하여 지원되는 모든 소스에서 지원되는 대상으로 AWS DMS 짧은 지연 시간으로 데이터를 지속적으로 복제할 수 있습니다. 예를 들어, 여러 소스의 데이터를 Amazon S3로 복제하여 가용성과 확장성이 뛰어난 데이터 레이크 솔루션을 구축할 수 있습니다. Amazon Redshift로 데이터를 스트리밍하여 데이터베이스를 페타바이트 규모의 데이터 웨어하우스로 통합할 수도 있습니다. AWS DMS마이그레이션 중에 다운타임을 최소화해야 하는 경우 특히 유용할 수 있습니다. 일반적으로 변경 데이터 캡처(CDC) 솔루션이 필요합니다. AWS DMS네이티브 서비스이기 때문에 GoldenGate Oracle과 같은 다른 CDC 솔루션에 비해 장점이 있습니다. AWS 또한 비용 효율적입니다. 비용은 AWS DMS 복제 인스턴스를 실행하는 기본 EC2 인스턴스로 제한되며 추가 스토리지 및 데이터 전송 비용도 발생할 수 있습니다. 또한 완전 관리형 AWS DMS 서비스이므로 대부분의 다른 데이터 마이그레이션 및 복제 솔루션에 비해 리소스 요구 사항 및 운영 비용이 최소화됩니다.
- [AWS Schema Conversion Tool\(AWS SCT\)](#) 는 예측 가능한 이기종 데이터베이스 마이그레이션을 제공합니다. 소스 데이터베이스 스키마와 대부분의 데이터베이스 코드 개체 (뷰, 저장 프로시저, 함수 등) 를 대상 데이터베이스와 호환되는 형식으로 자동 변환합니다. 자동으로 변환할 수 없는 모든 개체는 수동 변환으로 표시됩니다. AWS SCT또한 응용 프로그램 소스 코드에서 포함된 SQL 문을 스캔하여 데이터베이스 스키마 변환 프로젝트의 일부로 변환할 수 있습니다. 이 프로세스 중에는 기존 Oracle 및 SQL Server 함수를 동등한 AWS 서비스 함수로 변환하여 클라우드 네이티브 코드 최적화를 AWS SCT 수행하므로 애플리케이션을 현대화하는 데 도움이 됩니다.

프로그램

- [AWS Migration Acceleration Program \(MAP\)](#) 은 수천 명의 기업 고객을 다음으로 AWS 마이그레이션한 경험을 기반으로 하는 포괄적인 클라우드 마이그레이션 프로그램입니다. AWS 클라우드 엔터프

라이즈 마이그레이션은 복잡하고 시간이 많이 소요될 수 있지만 MAP는 결과 기반 방법론을 사용하여 클라우드 마이그레이션 및 현대화 작업을 가속화하는 데 도움이 될 수 있습니다. MAP는 비용을 절감하고 구현을 자동화하고 가속화하는 도구, 맞춤형 교육 접근 방식 및 콘텐츠, AWS 전문 서비스의 전문 지식, 글로벌 파트너 커뮤니티, 투자를 제공합니다. AWS 또한 MAP는 검증된 3단계 프레임워크 (평가, 동원, 마이그레이션 및 현대화) 를 사용하여 기업이 마이그레이션 목표를 달성하도록 지원합니다.

- [AWS최적화 및 라이선스 평가 \(AWSOLA\)](#) 를 통해 타사 라이선스 비용을 절감하고 리소스를 보다 효율적으로 운영할 수 있습니다. AWS OLA는 신규 및 기존 고객이 실제 리소스 사용률, 타사 라이선스 및 애플리케이션 종속성을 기반으로 현재 온프레미스 및 클라우드 환경을 평가하고 최적화할 수 있는 무료 프로그램입니다. AWSOLA를 사용하여 마이그레이션 및 라이선스 전략을 수립하세요. AWS 이 프로그램은 기존 라이선스 사용 권한을 사용하여 배포 옵션을 모델링하는 보고서를 제공합니다. 이러한 결과는 유연한 라이선스 옵션 전반에서 사용 가능한 비용 절감 효과를 탐색하는 데 도움이 될 수 있습니다.
- [Amazon Database Migration Accelerator \(DMA\)](#) 는 AWS 데이터베이스 전문가를 한데 모아 AWS DMS 고객이 기존의 상용 데이터베이스 및 분석 서비스에서 벗어나 마이그레이션할 수 있도록 지원합니다. AWS SCT 이 프로그램은 마이그레이션 전략, 솔루션, 구현 계획을 수립하거나 진행 중에 지연되거나 지연된 마이그레이션의 차단을 해제하는 등의 마이그레이션 자문 서비스를 제공합니다. Amazon DMA는 데이터베이스를 Amazon Aurora, PostgreSQL 또는 MySQL용 Amazon RDS, Amazon Redshift, Amazon DynamoDB 등으로 현대화하여 [BMC 소프트웨어와 톰슨 로이터](#)를 비롯한 수천 명의 고객을 지원했습니다.

사례 연구

- AWS블로그 게시물 [EDF, Amazon RDS에서 Oracle 유틸리티 솔루션 실행을 위한 획기적인 마이그레이션 완료하기](#)에서는 전기 공급업체인 EDF가 어떻게 Oracle Exadata에서 Oracle Exadata로 마이그레이션했는지 설명합니다. AWS 이 안내서에서 다루는 몇 가지 모범 사례와 도구를 사용하여 성공적인 마이그레이션의 실제 사례를 제공합니다.

AWS규범적 지침 콘텐츠

- 로 [Oracle 데이터베이스를 마이그레이션하면 Oracle 온프레미스 데이터베이스를 로 마이그레이션하기](#) 위한 옵션, 도구 및 모범 사례를 AWS 클라우드 설명합니다. AWS
- [부피가 큰 Oracle 데이터베이스를 크로스 플랫폼 환경으로 AWS 마이그레이션하는 방법](#)에서는AWS Snowball, Oracle XTTS 및 RMAN 증분 백업을 사용하는 AWS Direct Connect Amazon FSx를 사용

하여 100TB를 초과하는 Oracle 데이터베이스의 마이그레이션 다운타임을 줄이는 방법에 대해 설명합니다.

- [온프레미스에서 Oracle 데이터베이스 덤프 파일 전송](#) — Amazon S3, Amazon EFS 및 Oracle 데이터베이스 링크를 사용하여 Oracle 데이터베이스 덤프 파일을 마이그레이션하는 AWS 방법을 AWS 설명합니다.
- [Oracle 및 SQL Server용 Amazon RDS 스탠다드 에디션에 대한 DR 기능 선택에서는 액티브-액티브 및 액티브-패시브 재해 복구 \(DR\) 시나리오와 Oracle 및 SQL Server용 Amazon RDS 스탠다드 에디션에 대한 각 옵션의 이점 및 제한 사항을 설명합니다.](#)
- [평가: 에서 Oracle 데이터베이스를 스탠다드 에디션 2로 다운그레이드하면 Oracle 데이터베이스를 평가하고](#) Oracle 라이선스 비용을 AWS 줄이기 위해 다운그레이드할 수 있는지 여부를 결정하기 위한 지침이 제공됩니다.
- [Microsoft SQL Server 및 Oracle 데이터베이스를 AWS 리팩토링하기 위한 우선 순위 지정 가이드에서는 PostgreSQL 및 MySQL과 같은 오픈 소스 엔진으로 이동할 후보 데이터베이스를 식별하는 프로세스에 대해 설명합니다. AWS](#)
- [관계형 데이터베이스의 마이그레이션 전략은](#) Oracle 또는 Microsoft SQL Server와 같은 온-프레미스 관계형 데이터베이스를 다음으로 마이그레이션하기 위한 전략 및 프레임워크에 중점을 둡니다. AWS
- Oracle Database의 [마이그레이션 및 현대화 패턴도](#) 참조하십시오.

기여자

이 가이드에 기여한 저자 및 공동 저자는 다음과 같습니다.

- 피니 디바스크, 선임 데이터베이스 솔루션 아키텍트 AWS
- 톰 하퍼, NoSQL 솔루션스 아키텍트 매니저 AWS
- 조빈 조셉, Amazon RDS 담당 수석 오라클 솔루션 아키텍트 AWS
- 마빈 빈슨, 수석 데이터베이스 솔루션 아키텍트, AWS

문서 기록

아래 표에 이 가이드의 주요 변경 사항이 설명되어 있습니다. 향후 업데이트에 대한 알림을 받으려면 [RSS 피드](#)를 구독하십시오.

변경 사항	설명	날짜
Amazon EBS 볼륨 유형에 대한 정보가 업데이트되었습니다 :	io2 블록 익스프레스 스토리지 옵션에 대한 정보로 플랫폼 재구성 권장 사항 섹션을 업데이트했습니다.	2024년 7월 12일
데이터베이스 통합에 대한 정보 업데이트	Amazon RDS for Oracle이 이제 여러 개의 플러그형 데이터베이스를 포함하는 멀티테넌트 아키텍처를 지원한다는 점을 명확히 하기 위해 데이터베이스 통합 섹션을 업데이트했습니다.	2024년 2월 28일
최초 게시	—	2024년 1월 24일

AWS 권장 가이드 용어집

다음은 AWS 권장 가이드에서 제공하는 전략, 가이드 및 패턴에서 일반적으로 사용되는 용어입니다. 용어집 항목을 제안하려면 용어집 끝에 있는 피드백 제공 링크를 사용하십시오.

숫자

7가지 전략

애플리케이션을 클라우드로 이전하기 위한 7가지 일반적인 마이그레이션 전략 이러한 전략은 Gartner가 2011년에 파악한 5가지 전략을 기반으로 하며 다음으로 구성됩니다.

- 리팩터링/리아키텍트 - 클라우드 네이티브 기능을 최대한 활용하여 애플리케이션을 이동하고 해당 아키텍처를 수정함으로써 민첩성, 성능 및 확장성을 개선합니다. 여기에는 일반적으로 운영 체제와 데이터베이스 이식이 포함됩니다. 예: 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 Amazon Aurora PostgreSQL 호환 버전으로 마이그레이션합니다.
- 리플랫폼(리프트 앤드 리세이프) - 애플리케이션을 클라우드로 이동하고 일정 수준의 최적화를 도입하여 클라우드 기능을 활용합니다. 예:에서 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 Oracle용 Amazon Relational Database Service(RDS)로 마이그레이션합니다 AWS 클라우드.
- 재구매(드롭 앤드 슝) - 일반적으로 기존 라이선스에서 SaaS 모델로 전환하여 다른 제품으로 전환합니다. 예: 고객 관계 관리(CRM) 시스템을 Salesforce.com 마이그레이션합니다.
- 리호스팅(리프트 앤드 시프트) - 애플리케이션을 변경하지 않고 클라우드로 이동하여 클라우드 기능을 활용합니다. 예:의 EC2 인스턴스에서 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 Oracle로 마이그레이션합니다 AWS 클라우드.
- 재배포(하이퍼바이저 수준의 리프트 앤 시프트) - 새 하드웨어를 구매하거나, 애플리케이션을 다시 작성하거나, 기존 운영을 수정하지 않고도 인프라를 클라우드로 이동합니다. 온프레미스 플랫폼에서 동일한 플랫폼의 클라우드 서비스로 서버를 마이그레이션합니다. 예: Microsoft Hyper-V 애플리케이션을 로 마이그레이션합니다 AWS.
- 유지(보관) - 소스 환경에 애플리케이션을 유지합니다. 대규모 리팩터링이 필요하고 해당 작업을 나중에 연기하려는 애플리케이션과 비즈니스 차원에서 마이그레이션할 이유가 없어 유지하려는 레거시 애플리케이션이 여기에 포함될 수 있습니다.
- 사용 중지 - 소스 환경에서 더 이상 필요하지 않은 애플리케이션을 폐기하거나 제거합니다.

A

ABAC

[속성 기반 액세스 제어를](#) 참조하세요.

추상화된 서비스

[관리형 서비스를](#) 참조하세요.

ACID

[원자성, 일관성, 격리, 내구성](#)을 참조하세요.

능동-능동 마이그레이션

양방향 복제 도구 또는 이중 쓰기 작업을 사용하여 소스 데이터베이스와 대상 데이터베이스가 동기화된 상태로 유지되고, 두 데이터베이스 모두 마이그레이션 중 연결 애플리케이션의 트랜잭션을 처리하는 데이터베이스 마이그레이션 방법입니다. 이 방법은 일회성 전환이 필요한 대신 소규모의 제어된 배치로 마이그레이션을 지원합니다. 더 유연하지만 [액티브-패시브 마이그레이션](#)보다 더 많은 작업이 필요합니다.

능동-수동 마이그레이션

소스 데이터베이스와 대상 데이터베이스가 동기화된 상태로 유지되지만 소스 데이터베이스만 연결 애플리케이션의 트랜잭션을 처리하고 데이터는 대상 데이터베이스로 복제되는 데이터베이스 마이그레이션 방법입니다. 대상 데이터베이스는 마이그레이션 중 어떤 트랜잭션도 허용하지 않습니다.

집계 함수

행 그룹에서 작동하고 그룹에 대한 단일 반환 값을 계산하는 SQL 함수입니다. 집계 함수의 예로는 SUM 및 MAX가 있습니다.

AI

[인공 지능](#)을 참조하세요.

AIOps

[인공 지능 작업을](#) 참조하세요.

익명화

데이터세트에서 개인 정보를 영구적으로 삭제하는 프로세스입니다. 익명화는 개인 정보 보호에 도움이 될 수 있습니다. 익명화된 데이터는 더 이상 개인 데이터로 간주되지 않습니다.

안티 패턴

솔루션이 다른 솔루션보다 비생산적이거나 비효율적이거나 덜 효과적이어서 반복되는 문제에 자주 사용되는 솔루션입니다.

애플리케이션 제어

맬웨어로부터 시스템을 보호하기 위해 승인된 애플리케이션만 사용할 수 있는 보안 접근 방식입니다.

애플리케이션 포트폴리오

애플리케이션 구축 및 유지 관리 비용과 애플리케이션의 비즈니스 가치를 비롯하여 조직에서 사용하는 각 애플리케이션에 대한 세부 정보 모음입니다. 이 정보는 [포트폴리오 검색 및 분석 프로세스](#)의 핵심이며 마이그레이션, 현대화 및 최적화할 애플리케이션을 식별하고 우선순위를 정하는 데 도움이 됩니다.

인공 지능

컴퓨터 기술을 사용하여 학습, 문제 해결, 패턴 인식 등 일반적으로 인간과 관련된 인지 기능을 수행하는 것을 전문으로 하는 컴퓨터 과학 분야입니다. 자세한 내용은 [What is Artificial Intelligence?](#)를 참조하십시오.

인공 지능 운영(AIOps)

기계 학습 기법을 사용하여 운영 문제를 해결하고, 운영 인시던트 및 사용자 개입을 줄이고, 서비스 품질을 높이는 프로세스입니다. AWS 마이그레이션 전략에서 AIOps가 사용되는 방법에 대한 자세한 내용은 [운영 통합 가이드](#)를 참조하십시오.

비대칭 암호화

한 쌍의 키, 즉 암호화를 위한 퍼블릭 키와 복호화를 위한 프라이빗 키를 사용하는 암호화 알고리즘입니다. 퍼블릭 키는 복호화에 사용되지 않으므로 공유할 수 있지만 프라이빗 키에 대한 액세스는 엄격히 제한되어야 합니다.

원자성, 일관성, 격리성, 내구성(ACID)

오류, 정전 또는 기타 문제가 발생한 경우에도 데이터베이스의 데이터 유효성과 운영 신뢰성을 보장하는 소프트웨어 속성 세트입니다.

ABAC(속성 기반 액세스 제어)

부서, 직무, 팀 이름 등의 사용자 속성을 기반으로 세분화된 권한을 생성하는 방식입니다. 자세한 내용은 AWS Identity and Access Management (IAM) 설명서의 [용 ABAC AWS](#)를 참조하세요.

신뢰할 수 있는 데이터 소스

가장 신뢰할 수 있는 정보 소스로 간주되는 기본 버전의 데이터를 저장하는 위치입니다. 익명화, 편집 또는 가명화와 같은 데이터 처리 또는 수정의 목적으로 신뢰할 수 있는 데이터 소스의 데이터를 다른 위치로 복사할 수 있습니다.

가용 영역

다른 가용 영역의 장애로부터 격리 AWS 리전 되고 동일한 리전의 다른 가용 영역에 저렴하고 지연 시간이 짧은 네트워크 연결을 제공하는 내의 고유한 위치입니다.

AWS 클라우드 채택 프레임워크(AWS CAF)

조직이 클라우드로 성공적으로 전환 AWS 하기 위한 효율적이고 효과적인 계획을 개발하는 데 도움이 되는 지침 및 모범 사례 프레임워크입니다. AWS CAF는 지침을 비즈니스, 사람, 거버넌스, 플랫폼, 보안 및 운영이라는 6가지 중점 영역으로 구성합니다. 비즈니스, 사람 및 거버넌스 관점은 비즈니스 기술과 프로세스에 초점을 맞추고, 플랫폼, 보안 및 운영 관점은 전문 기술과 프로세스에 중점을 둡니다. 예를 들어, 사람 관점은 인사(HR), 직원 배치 기능 및 인력 관리를 담당하는 이해관계자를 대상으로 합니다. 이러한 관점에서 AWS CAF는 성공적인 클라우드 채택을 위해 조직을 준비하는 데 도움이 되는 인력 개발, 교육 및 커뮤니케이션에 대한 지침을 제공합니다. 자세한 내용은 [AWS CAF 웹 사이트](#)와 [AWS CAF 백서](#)를 참조하십시오.

AWS 워크로드 검증 프레임워크(AWS WQF)

데이터베이스 마이그레이션 워크로드를 평가하고, 마이그레이션 전략을 권장하고, 작업 견적을 제공하는 도구입니다. AWS WQF는 AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT)에 포함되어 있습니다. 데이터베이스 스키마 및 코드 객체, 애플리케이션 코드, 종속성 및 성능 특성을 분석하고 평가 보고서를 제공합니다.

B

잘못된 봇

개인 또는 조직을 방해하거나 해를 입히기 위한 [봇](#)입니다.

BCP

[비즈니스 연속성 계획](#)을 참조하세요.

동작 그래프

리소스 동작과 시간 경과에 따른 상호 작용에 대한 통합된 대화형 뷰입니다. Amazon Detective에서 동작 그래프를 사용하여 실패한 로그인 시도, 의심스러운 API 호출 및 유사한 작업을 검사할 수 있습니다. 자세한 내용은 Detective 설명서의 [Data in a behavior graph](#)를 참조하십시오.

빅 엔디안 시스템

가장 중요한 바이트를 먼저 저장하는 시스템입니다. [Endianness](#)도 참조하세요.

바이너리 분류

바이너리 결과(가능한 두 클래스 중 하나)를 예측하는 프로세스입니다. 예를 들어, ML 모델이 “이 이메일이 스팸인가요, 스팸이 아닌가요?”, ‘이 제품은 책인가요, 자동차인가요?’ 등의 문제를 예측해야 할 수 있습니다.

블룸 필터

요소가 세트의 멤버인지 여부를 테스트하는 데 사용되는 메모리 효율성이 높은 확률론적 데이터 구조입니다.

블루/그린(Blue/Green) 배포

별개의 동일한 두 환경을 생성하는 배포 전략입니다. 현재 애플리케이션 버전은 한 환경(파란색)에서 실행하고 새 애플리케이션 버전은 다른 환경(녹색)에서 실행합니다. 이 전략을 사용하면 영향을 최소화하면서 빠르게 롤백할 수 있습니다.

bot

인터넷을 통해 자동화된 작업을 실행하고 인적 활동 또는 상호 작용을 시뮬레이션하는 소프트웨어 애플리케이션입니다. 인터넷에서 정보를 인덱싱하는 웹 크롤러와 같은 일부 봇은 유용하거나 유용합니다. 잘못된 봇이라고 하는 일부 다른 봇은 개인 또는 조직을 방해하거나 해를 입히기 위한 것입니다.

봇넷

[맬웨어](#)에 감염되고 [봇](#) 셰이더 또는 봇 운영자라고 하는 단일 당사자에 의해 제어되는 봇 네트워크입니다. Botnet은 봇과 봇의 영향을 확장하는 가장 잘 알려진 메커니즘입니다.

브랜치

코드 리포지토리의 포함된 영역입니다. 리포지토리에 생성되는 첫 번째 브랜치가 기본 브랜치입니다. 기존 브랜치에서 새 브랜치를 생성한 다음 새 브랜치에서 기능을 개발하거나 버그를 수정할 수 있습니다. 기능을 구축하기 위해 생성하는 브랜치를 일반적으로 기능 브랜치라고 합니다. 기능을 출시할 준비가 되면 기능 브랜치를 기본 브랜치에 다시 병합합니다. 자세한 내용은 [About branches](#)(GitHub 설명서)를 참조하십시오.

브레이크 글래스 액세스

예외적인 상황에서 승인된 프로세스를 통해 사용자가 일반적으로 액세스할 권한이 없는데 액세스할 수 있는 빠른 방법입니다. 자세한 내용은 Well-Architected 지침의 [브레이크 글래스 포로시](#)저 구현 표시기를 AWS 참조하세요.

브라운필드 전략

사용자 환경의 기존 인프라 시스템 아키텍처에 브라운필드 전략을 채택할 때는 현재 시스템 및 인프라의 제약 조건을 중심으로 아키텍처를 설계합니다. 기존 인프라를 확장하는 경우 브라운필드 전략과 [그린필드](#) 전략을 혼합할 수 있습니다.

버퍼 캐시

가장 자주 액세스하는 데이터가 저장되는 메모리 영역입니다.

사업 역량

기업이 가치를 창출하기 위해 하는 일(예: 영업, 고객 서비스 또는 마케팅)입니다. 마이크로서비스 아키텍처 및 개발 결정은 비즈니스 역량에 따라 이루어질 수 있습니다. 자세한 내용은 백서의 [AWS에서 컨테이너화된 마이크로서비스 실행의 비즈니스 역량 중심의 구성화](#) 섹션을 참조하십시오.

비즈니스 연속성 계획(BCP)

대규모 마이그레이션과 같은 중단 이벤트가 운영에 미치는 잠재적 영향을 해결하고 비즈니스가 신속하게 운영을 재개할 수 있도록 지원하는 계획입니다.

C

CAF

[AWS 클라우드 채택 프레임워크](#)를 참조하세요.

canary 배포

최종 사용자에게 버전의 느린 증분 릴리스입니다. 확신이 드는 경우 새 버전을 배포하고 현재 버전을 완전히 교체합니다.

CCoE

[Cloud Center of Excellence](#)를 참조하세요.

CDC

[변경 데이터 캡처](#)를 참조하세요.

변경 데이터 캡처(CDC)

데이터베이스 테이블과 같은 데이터 소스의 변경 내용을 추적하고 변경 사항에 대한 메타데이터를 기록하는 프로세스입니다. 대상 시스템의 변경 내용을 감사하거나 복제하여 동기화를 유지하는 등의 다양한 용도로 CDC를 사용할 수 있습니다.

카오스 엔지니어링

시스템의 복원력을 테스트하기 위해 의도적으로 장애 또는 중단 이벤트를 도입합니다. [AWS Fault Injection Service \(AWS FIS\)](#)를 사용하여 AWS 워크로드에 스트레스를 주고 응답을 평가하는 실험을 수행할 수 있습니다.

CI/CD

[지속적 통합 및 지속적 전달](#)을 참조하세요.

분류

예측을 생성하는 데 도움이 되는 분류 프로세스입니다. 분류 문제에 대한 ML 모델은 이산 값을 예측합니다. 이산 값은 항상 서로 다릅니다. 예를 들어, 모델이 이미지에 자동차가 있는지 여부를 평가해야 할 수 있습니다.

클라이언트측 암호화

대상이 데이터를 AWS 서비스 수신하기 전에 로컬에서 데이터를 암호화합니다.

클라우드 혁신 센터(CCoE)

클라우드 모범 사례 개발, 리소스 동원, 마이그레이션 타임라인 설정, 대규모 혁신을 통한 조직 선도 등 조직 전체에서 클라우드 채택 노력을 추진하는 다분야 팀입니다. 자세한 내용은 AWS 클라우드 엔터프라이즈 전략 블로그의 [CCoE 게시물](#)을 참조하세요.

클라우드 컴퓨팅

원격 데이터 스토리지와 IoT 디바이스 관리에 일반적으로 사용되는 클라우드 기술 클라우드 컴퓨팅은 일반적으로 [엣지 컴퓨팅](#) 기술과 연결됩니다.

클라우드 운영 모델

IT 조직에서 하나 이상의 클라우드 환경을 구축, 성숙화 및 최적화하는 데 사용되는 운영 모델입니다. 자세한 내용은 [클라우드 운영 모델 구축](#)을 참조하십시오.

클라우드 채택 단계

조직이 로 마이그레이션할 때 일반적으로 거치는 4단계: AWS 클라우드

- 프로젝트 - 개념 증명 및 학습 목적으로 몇 가지 클라우드 관련 프로젝트 실행
- 기반 - 클라우드 채택 확장을 위한 기초 투자(예: 랜딩 존 생성, CCoE 정의, 운영 모델 구축)
- 마이그레이션 - 개별 애플리케이션 마이그레이션
- Re-invention - 제품 및 서비스 최적화와 클라우드 혁신

이러한 단계는 Stephen Orban이 블로그 게시물 [The Journey Toward Cloud-First and the Stages of Adoption](#) on the AWS 클라우드 Enterprise Strategy 블로그에서 정의했습니다. AWS 마이그레이션 전략과 어떤 관련이 있는지에 대한 자세한 내용은 [마이그레이션 준비 가이드](#)를 참조하세요.

CMDB

[구성 관리 데이터베이스](#)를 참조하세요.

코드 리포지토리

소스 코드와 설명서, 샘플, 스크립트 등의 기타 자산이 버전 관리 프로세스를 통해 저장되고 업데이트되는 위치입니다. 일반적인 클라우드 리포지토리에는 GitHub 또는가 포함됩니다Bitbucket Cloud. 코드의 각 버전을 브랜치라고 합니다. 마이크로서비스 구조에서 각 리포지토리는 단일 기능 전용입니다. 단일 CI/CD 파이프라인은 여러 리포지토리를 사용할 수 있습니다.

콜드 캐시

비어 있거나, 제대로 채워지지 않았거나, 오래되었거나 관련 없는 데이터를 포함하는 버퍼 캐시입니다. 주 메모리나 디스크에서 데이터베이스 인스턴스를 읽어야 하기 때문에 성능에 영향을 미치며, 이는 버퍼 캐시에서 읽는 것보다 느립니다.

콜드 데이터

거의 액세스되지 않고 일반적으로 과거 데이터인 데이터. 이런 종류의 데이터를 쿼리할 때는 일반적으로 느린 쿼리가 허용됩니다. 이 데이터를 성능이 낮고 비용이 저렴한 스토리지 계층 또는 클래스로 옮기면 비용을 절감할 수 있습니다.

컴퓨터 비전(CV)

기계 학습을 사용하여 디지털 이미지 및 비디오와 같은 시각적 형식에서 정보를 분석하고 추출하는 [AI](#) 필드입니다. 예를 들어 Amazon SageMaker AI는 CV에 대한 이미지 처리 알고리즘을 제공합니다.

구성 드리프트

워크로드의 경우 구성이 예상 상태에서 변경됩니다. 이로 인해 워크로드가 규정 미준수 상태가 될 수 있으며 일반적으로 점진적이고 의도하지 않습니다.

구성 관리 데이터베이스(CMDB)

하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소와 해당 구성을 포함하여 데이터베이스와 해당 IT 환경에 대한 정보를 저장하고 관리하는 리포지토리입니다. 일반적으로 마이그레이션의 포트폴리오 검색 및 분석 단계에서 CMDB의 데이터를 사용합니다.

규정 준수 팩

규정 준수 및 보안 검사를 사용자 지정하기 위해 조합할 수 있는 AWS Config 규칙 및 수정 작업 모음입니다. YAML 템플릿을 사용하여 적합성 팩을 AWS 계정 및 리전 또는 조직 전체에 단일 엔터티로 배포할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Config 설명서의 [적합성 팩](#)을 참조하세요.

지속적 통합 및 지속적 전달(CI/CD)

소프트웨어 릴리스 프로세스의 소스, 빌드, 테스트, 스테이징 및 프로덕션 단계를 자동화하는 프로세스입니다. CI/CD는 일반적으로 파이프라인으로 설명됩니다. CI/CD를 통해 프로세스를 자동화하고, 생산성을 높이고, 코드 품질을 개선하고, 더 빠르게 제공할 수 있습니다. 자세한 내용은 [지속적 전달의 이점](#)을 참조하십시오. CD는 지속적 배포를 의미하기도 합니다. 자세한 내용은 [지속적 전달\(Continuous Delivery\)](#)과 [지속적인 개발](#)을 참조하십시오.

CV

[컴퓨터 비전을](#) 참조하세요.

D

저장 데이터

스토리지에 있는 데이터와 같이 네트워크에 고정되어 있는 데이터입니다.

데이터 분류

중요도와 민감도를 기준으로 네트워크의 데이터를 식별하고 분류하는 프로세스입니다. 이 프로세스는 데이터에 대한 적절한 보호 및 보존 제어를 결정하는 데 도움이 되므로 사이버 보안 위험 관리 전략의 중요한 구성 요소입니다. 데이터 분류는 AWS Well-Architected Framework에서 보안 원칙의 구성 요소입니다. 자세한 내용은 [데이터 분류](#)를 참조하십시오.

데이터 드리프트

프로덕션 데이터와 ML 모델 학습에 사용된 데이터 간의 상당한 차이 또는 시간 경과에 따른 입력 데이터의 의미 있는 변화. 데이터 드리프트는 ML 모델 예측의 전반적인 품질, 정확성 및 공정성을 저하시킬 수 있습니다.

전송 중 데이터

네트워크를 통과하고 있는 데이터입니다. 네트워크 리소스 사이를 이동 중인 데이터를 예로 들 수 있습니다.

데이터 메시

중앙 집중식 관리 및 거버넌스를 통해 분산되고 분산된 데이터 소유권을 제공하는 아키텍처 프레임 워크입니다.

데이터 최소화

꼭 필요한 데이터만 수집하고 처리하는 원칙입니다. 에서 데이터를 최소화하면 개인 정보 보호 위험, 비용 및 분석 탄소 발자국을 줄일 AWS 클라우드 수 있습니다.

데이터 경계

신뢰할 수 있는 자격 증명만 예상 네트워크에서 신뢰할 수 있는 리소스에 액세스하도록 하는 데 도움이 되는 AWS 환경의 예방 가드레일 세트입니다. 자세한 내용은 [데이터 경계 구축을 참조하세요 AWS](#).

데이터 사전 처리

원시 데이터를 ML 모델이 쉽게 구문 분석할 수 있는 형식으로 변환하는 것입니다. 데이터를 사전 처리한다는 것은 특정 열이나 행을 제거하고 누락된 값, 일관성이 없는 값 또는 중복 값을 처리함을 의미할 수 있습니다.

데이터 출처

라이프사이클 전반에 걸쳐 데이터의 출처와 기록을 추적하는 프로세스(예: 데이터 생성, 전송, 저장 방법).

데이터 주체

데이터를 수집 및 처리하는 개인입니다.

데이터 웨어하우스

분석과 같은 비즈니스 인텔리전스를 지원하는 데이터 관리 시스템입니다. 데이터 웨어하우스에는 일반적으로 많은 양의 기록 데이터가 포함되며 일반적으로 쿼리 및 분석에 사용됩니다.

데이터 정의 언어(DDL)

데이터베이스에서 테이블 및 객체의 구조를 만들거나 수정하기 위한 명령문 또는 명령입니다.

데이터베이스 조작 언어(DML)

데이터베이스에서 정보를 수정(삽입, 업데이트 및 삭제)하기 위한 명령문 또는 명령입니다.

DDL

[데이터베이스 정의 언어](#)를 참조하세요.

딥 앙상블

예측을 위해 여러 딥 러닝 모델을 결합하는 것입니다. 딥 앙상블을 사용하여 더 정확한 예측을 얻거나 예측의 불확실성을 추정할 수 있습니다.

딥 러닝

여러 계층의 인공 신경망을 사용하여 입력 데이터와 관심 대상 변수 간의 매핑을 식별하는 ML 하위 분야입니다.

심층 방어

네트워크와 그 안의 데이터 기밀성, 무결성 및 가용성을 보호하기 위해 컴퓨터 네트워크 전체에 일련의 보안 메커니즘과 제어를 신중하게 계층화하는 정보 보안 접근 방식입니다. 이 전략을 채택하면 AWS Organizations 구조의 여러 계층에 여러 컨트롤을 AWS 추가하여 리소스를 보호할 수 있습니다. 예를 들어, 심층 방어 접근 방식은 다단계 인증, 네트워크 세분화 및 암호화를 결합할 수 있습니다.

위임된 관리자

에서 AWS Organizations 호환되는 서비스는 AWS 멤버 계정을 등록하여 조직의 계정을 관리하고 해당 서비스에 대한 권한을 관리할 수 있습니다. 이러한 계정을 해당 서비스의 위임된 관리자라고 합니다. 자세한 내용과 호환되는 서비스 목록은 AWS Organizations 설명서의 [AWS Organizations와 함께 사용할 수 있는 AWS 서비스](#)를 참조하십시오.

배포

대상 환경에서 애플리케이션, 새 기능 또는 코드 수정 사항을 사용할 수 있도록 하는 프로세스입니다. 배포에는 코드 베이스의 변경 사항을 구현한 다음 애플리케이션 환경에서 해당 코드베이스를 구축하고 실행하는 작업이 포함됩니다.

개발 환경

[환경](#)을 참조하세요.

탐지 제어

이벤트 발생 후 탐지, 기록 및 알림을 수행하도록 설계된 보안 제어입니다. 이러한 제어는 기존의 예방적 제어를 우회한 보안 이벤트를 알리는 2차 방어선입니다. 자세한 내용은 Implementing security controls on AWS의 [Detective controls](#)를 참조하십시오.

개발 가치 흐름 매핑 (DVSM)

소프트웨어 개발 라이프사이클에서 속도와 품질에 부정적인 영향을 미치는 제약 조건을 식별하고 우선 순위를 지정하는 데 사용되는 프로세스입니다. DVSM은 원래 린 제조 방식을 위해 설계된 가치 흐름 매핑 프로세스를 확장합니다. 소프트웨어 개발 프로세스를 통해 가치를 창출하고 이동하는 데 필요한 단계와 팀에 중점을 둡니다.

디지털 트윈

건물, 공장, 산업 장비 또는 생산 라인과 같은 실제 시스템을 가상으로 표현한 것입니다. 디지털 트윈은 예측 유지 보수, 원격 모니터링, 생산 최적화를 지원합니다.

차원 테이블

[스타 스키마](#)에서 팩트 테이블의 정량적 데이터에 대한 데이터 속성을 포함하는 더 작은 테이블입니다. 차원 테이블 속성은 일반적으로 텍스트 필드 또는 텍스트처럼 동작하는 개별 숫자입니다. 이러한 속성은 일반적으로 쿼리 제약, 필터링 및 결과 집합 레이블 지정에 사용됩니다.

재해

워크로드 또는 시스템이 기본 배포 위치에서 비즈니스 목표를 달성하지 못하게 방해하는 이벤트입니다. 이러한 이벤트는 자연재해, 기술적 오류, 의도하지 않은 구성 오류 또는 멀웨어 공격과 같은 사람의 행동으로 인한 결과일 수 있습니다.

재해 복구(DR)

[재해](#)로 인한 가동 중지 시간과 데이터 손실을 최소화하는 데 사용하는 전략 및 프로세스입니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework의 [Disaster Recovery of Workloads on AWS: Recovery in the Cloud](#)를 참조하세요.

DML

[데이터베이스 조작 언어](#)를 참조하세요.

도메인 기반 설계

구성 요소를 각 구성 요소가 제공하는 진화하는 도메인 또는 핵심 비즈니스 목표에 연결하여 복잡한 소프트웨어 시스템을 개발하는 접근 방식입니다. 이 개념은 에릭 에반스에 의해 그의 저서인 도메인 기반 디자인: 소프트웨어 중심의 복잡성 해결(Boston: Addison-Wesley Professional, 2003)에서 소개되었습니다. Strangler Fig 패턴과 함께 도메인 기반 설계를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 [컨테이너 및 Amazon API Gateway를 사용하여 기존의 Microsoft ASP.NET\(ASMX\) 웹 서비스를 점진적으로 현대화하는 방법](#)을 참조하십시오.

DR

[재해 복구](#)를 참조하세요.

드리프트 감지

기존 구성과의 편차 추적. 예를 들어 AWS CloudFormation 를 사용하여 [시스템 리소스의 드리프트를 감지](#)하거나 사용하여 AWS Control Tower 거버넌스 요구 사항 준수에 영향을 미칠 수 있는 [랜딩 존의 변경 사항을 감지](#)할 수 있습니다.

DVSM

[개발 값 스트림 매핑](#)을 참조하세요.

E

EDA

[탐색 데이터 분석](#)을 참조하세요.

EDI

[전자 데이터 교환](#)을 참조하세요.

엣지 컴퓨팅

IoT 네트워크의 엣지에서 스마트 디바이스의 컴퓨팅 성능을 개선하는 기술 [클라우드 컴퓨팅](#)과 비교할 때 엣지 컴퓨팅은 통신 지연 시간을 줄이고 응답 시간을 개선할 수 있습니다.

전자 데이터 교환(EDI)

조직 간의 비즈니스 문서 자동 교환. 자세한 내용은 [전자 데이터 교환이란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

암호화

사람이 읽을 수 있는 일반 텍스트 데이터를 사이퍼텍스트로 변환하는 컴퓨팅 프로세스입니다.

암호화 키

암호화 알고리즘에 의해 생성되는 무작위 비트의 암호화 문자열입니다. 키의 길이는 다양할 수 있으며 각 키는 예측할 수 없고 고유하게 설계되었습니다.

엔디안

컴퓨터 메모리에 바이트가 저장되는 순서입니다. 빅 엔디안 시스템은 가장 중요한 바이트를 먼저 저장합니다. 리틀 엔디안 시스템은 가장 덜 중요한 바이트를 먼저 저장합니다.

엔드포인트

[서비스 엔드포인트](#)를 참조하세요.

엔드포인트 서비스

Virtual Private Cloud(VPC)에서 호스팅하여 다른 사용자와 공유할 수 있는 서비스입니다. 를 사용하여 엔드포인트 서비스를 생성하고 다른 AWS 계정 또는 AWS Identity and Access Management (IAM) 보안 주체에 권한을 AWS PrivateLink 부여할 수 있습니다. 이러한 계정 또는 보안 주체는 인터페이스 VPC 엔드포인트를 생성하여 엔드포인트 서비스에 비공개로 연결할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon Virtual Private Cloud(VPC) 설명서의 [엔드포인트 서비스 생성](#)을 참조하십시오.

엔터프라이즈 리소스 계획(ERP)

엔터프라이즈의 주요 비즈니스 프로세스(예: 회계, [MES](#), 프로젝트 관리)를 자동화하고 관리하는 시스템입니다.

봉투 암호화

암호화 키를 다른 암호화 키로 암호화하는 프로세스입니다. 자세한 내용은 AWS Key Management Service (AWS KMS) 설명서의 [봉투 암호화](#)를 참조하세요.

환경

실행 중인 애플리케이션의 인스턴스입니다. 다음은 클라우드 컴퓨팅의 일반적인 환경 유형입니다.

- 개발 환경 - 애플리케이션 유지 관리를 담당하는 핵심 팀만 사용할 수 있는 실행 중인 애플리케이션의 인스턴스입니다. 개발 환경은 변경 사항을 상위 환경으로 승격하기 전에 테스트하는 데 사용됩니다. 이러한 유형의 환경을 테스트 환경이라고도 합니다.
- 하위 환경 - 초기 빌드 및 테스트에 사용되는 환경을 비롯한 애플리케이션의 모든 개발 환경입니다.
- 프로덕션 환경 - 최종 사용자가 액세스할 수 있는 실행 중인 애플리케이션의 인스턴스입니다. CI/CD 파이프라인에서 프로덕션 환경이 마지막 배포 환경입니다.
- 상위 환경 - 핵심 개발 팀 이외의 사용자가 액세스할 수 있는 모든 환경입니다. 프로덕션 환경, 프로덕션 이전 환경 및 사용자 수용 테스트를 위한 환경이 여기에 포함될 수 있습니다.

에픽

애자일 방법론에서 작업을 구성하고 우선순위를 정하는 데 도움이 되는 기능적 범주입니다. 에픽은 요구 사항 및 구현 작업에 대한 개괄적인 설명을 제공합니다. 예를 들어, AWS CAF 보안 에픽에는 ID 및 액세스 관리, 탐지 제어, 인프라 보안, 데이터 보호 및 인시던트 대응이 포함됩니다. AWS 마이그레이션 전략의 에픽에 대한 자세한 내용은 [프로그램 구현 가이드](#)를 참조하십시오.

ERP

[엔터프라이즈 리소스 계획을](#) 참조하세요.

탐색 데이터 분석(EDA)

데이터 세트를 분석하여 주요 특성을 파악하는 프로세스입니다. 데이터를 수집 또는 집계한 다음 초기 조사를 수행하여 패턴을 찾고, 이상을 탐지하고, 가정을 확인합니다. EDA는 요약 통계를 계산하고 데이터 시각화를 생성하여 수행됩니다.

F

팩트 테이블

[스타 스키마](#)의 중앙 테이블입니다. 비즈니스 운영에 대한 정량적 데이터를 저장합니다. 일반적으로 팩트 테이블에는 측정값이 포함된 열과 차원 테이블에 대한 외래 키가 포함된 열의 두 가지 유형이 포함됩니다.

빠른 실패

개발 수명 주기를 줄이기 위해 자주 중분 테스트를 사용하는 철학입니다. 애자일 접근 방식의 중요한 부분입니다.

장애 격리 경계

에서 장애의 영향을 제한하고 워크로드의 복원력을 개선하는 데 도움이 되는 가용 영역, AWS 리전 컨트롤 플레인 또는 데이터 플레인과 같은 AWS 클라우드경계입니다. 자세한 내용은 [AWS 장애 격리 경계를 참조하세요](#).

기능 브랜치

[브랜치를](#) 참조하세요.

기능

예측에 사용하는 입력 데이터입니다. 예를 들어, 제조 환경에서 기능은 제조 라인에서 주기적으로 캡처되는 이미지일 수 있습니다.

기능 중요도

모델의 예측에 특성이 얼마나 중요한지를 나타냅니다. 이는 일반적으로 SHAP(Shapley Additive Descriptions) 및 통합 그래디언트와 같은 다양한 기법을 통해 계산할 수 있는 수치 점수로 표현됩니다. 자세한 내용은 [기계 학습 모델 해석 가능성을 참조하세요 AWS](#).

기능 변환

추가 소스로 데이터를 보강하거나, 값을 조정하거나, 단일 데이터 필드에서 여러 정보 세트를 추출하는 등 ML 프로세스를 위해 데이터를 최적화하는 것입니다. 이를 통해 ML 모델이 데이터를 활용

할 수 있습니다. 예를 들어, 날짜 '2021-05-27 00:15:37'을 '2021년', '5월', '목', '15일'로 분류하면 학습 알고리즘이 다양한 데이터 구성 요소와 관련된 미묘한 패턴을 학습하는 데 도움이 됩니다.

몇 장의 샷 프롬프트

유사한 작업을 수행하도록 요청하기 전에 작업과 원하는 출력을 보여주는 몇 가지 예제를 [LLM](#)에 제공합니다. 이 기법은 컨텍스트 내 학습을 적용하여 모델이 프롬프트에 포함된 예제(샷)에서 학습합니다. 퓨샷 프롬프트는 특정 형식 지정, 추론 또는 도메인 지식이 필요한 작업에 효과적일 수 있습니다. [제로샷 프롬프트도 참조하세요.](#)

FGAC

[세분화된 액세스 제어를 참조하세요.](#)

세분화된 액세스 제어(FGAC)

여러 조건을 사용하여 액세스 요청을 허용하거나 거부합니다.

플래시컷 마이그레이션

단계적 접근 방식을 사용하는 대신 [변경 데이터 캡처](#)를 통해 연속 데이터 복제를 사용하여 최대한 짧은 시간 내에 데이터를 마이그레이션하는 데이터베이스 마이그레이션 방법입니다. 목표는 가동 중지 시간을 최소화하는 것입니다.

FM

[파운데이션 모델을 참조하세요.](#)

파운데이션 모델(FM)

일반화 및 레이블 지정되지 않은 데이터의 대규모 데이터 세트에 대해 훈련된 대규모 딥 러닝 신경망입니다. FMs은 언어 이해, 텍스트 및 이미지 생성, 자연어 대화와 같은 다양한 일반 작업을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [파운데이션 모델이란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

G

생성형 AI

대량의 데이터에 대해 훈련되었으며 간단한 텍스트 프롬프트를 사용하여 이미지, 비디오, 텍스트 및 오디오와 같은 새 콘텐츠 및 아티팩트를 생성할 수 있는 [AI](#) 모델의 하위 집합입니다. 자세한 내용은 [생성형 AI란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

지리적 차단

[지리적 제한을 참조하세요.](#)

지리적 제한(지리적 차단)

Amazon CloudFront에서 특정 국가의 사용자가 콘텐츠 배포에 액세스하지 못하도록 하는 옵션입니다. 허용 목록 또는 차단 목록을 사용하여 승인된 국가와 차단된 국가를 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 CloudFront 설명서의 [콘텐츠의 지리적 배포 제한](#)을 참조하십시오.

Gitflow 워크플로

하위 환경과 상위 환경이 소스 코드 리포지토리의 서로 다른 브랜치를 사용하는 방식입니다. Gitflow 워크플로는 레거시로 간주되며 [트렁크 기반 워크플로](#)는 현대적이고 선호하는 접근 방식입니다.

골든 이미지

시스템 또는 소프트웨어의 새 인스턴스를 배포하기 위한 템플릿으로 사용되는 시스템 또는 소프트웨어의 스냅샷입니다. 예를 들어 제조업에서는 골든 이미지를 사용하여 여러 디바이스에 소프트웨어를 프로비저닝할 수 있으며 디바이스 제조 작업의 속도, 확장성 및 생산성을 개선하는 데 도움이 됩니다.

브라운필드 전략

새로운 환경에서 기존 인프라의 부재 시스템 아키텍처에 대한 그린필드 전략을 채택할 때 [브라운필드](#)라고도 하는 기존 인프라와의 호환성 제한 없이 모든 새로운 기술을 선택할 수 있습니다. 기존 인프라를 확장하는 경우 브라운필드 전략과 그린필드 전략을 혼합할 수 있습니다.

가드레일

조직 단위(OU) 전체에서 리소스, 정책 및 규정 준수를 관리하는 데 도움이 되는 중요 규칙입니다. 예방 가드레일은 규정 준수 표준에 부합하도록 정책을 시행하며, 서비스 제어 정책과 IAM 권한 경계를 사용하여 구현됩니다. 탐지 가드레일은 정책 위반 및 규정 준수 문제를 감지하고 해결을 위한 알림을 생성하며, 이는 AWS Config Amazon GuardDuty AWS Security Hub, , AWS Trusted Advisor Amazon Inspector 및 사용자 지정 AWS Lambda 검사를 사용하여 구현됩니다.

H

HA

[고가용성](#)을 참조하세요.

이기종 데이터베이스 마이그레이션

다른 데이터베이스 엔진을 사용하는 대상 데이터베이스로 소스 데이터베이스 마이그레이션(예: Oracle에서 Amazon Aurora로) 이기종 마이그레이션은 일반적으로 리아키텍트 작업의 일부이며 스

키마를 변환하는 것은 복잡한 작업일 수 있습니다. AWS 는 스키마 변환에 도움이 되는 [AWS SCT를](#) [제공](#)합니다.

높은 가용성(HA)

문제나 재해 발생 시 개입 없이 지속적으로 운영할 수 있는 워크로드의 능력. HA 시스템은 자동으로 장애 조치되고, 지속적으로 고품질 성능을 제공하고, 성능에 미치는 영향을 최소화하면서 다양한 부하와 장애를 처리하도록 설계되었습니다.

히스토리언 현대화

제조 산업의 요구 사항을 더 잘 충족하도록 운영 기술(OT) 시스템을 현대화하고 업그레이드하는 데 사용되는 접근 방식입니다. 히스토리언은 공장의 다양한 출처에서 데이터를 수집하고 저장하는 데 사용되는 일종의 데이터베이스입니다.

홀드아웃 데이터

[기계 학습](#) 모델을 훈련하는 데 사용되는 데이터 세트에서 보류된 레이블이 지정된 기록 데이터의 일부입니다. 홀드아웃 데이터를 사용하여 모델 예측을 홀드아웃 데이터와 비교하여 모델 성능을 평가할 수 있습니다.

동종 데이터베이스 마이그레이션

동일한 데이터베이스 엔진을 공유하는 대상 데이터베이스로 소스 데이터베이스 마이그레이션(예: Microsoft SQL Server에서 Amazon RDS for SQL Server로) 동종 마이그레이션은 일반적으로 리호스팅 또는 리플랫폼 작업의 일부입니다. 네이티브 데이터베이스 유틸리티를 사용하여 스키마를 마이그레이션할 수 있습니다.

핫 데이터

자주 액세스하는 데이터(예: 실시간 데이터 또는 최근 번역 데이터). 일반적으로 이 데이터에는 빠른 쿼리 응답을 제공하기 위한 고성능 스토리지 계층 또는 클래스가 필요합니다.

핫픽스

프로덕션 환경의 중요한 문제를 해결하기 위한 긴급 수정입니다. 핫픽스는 긴급하기 때문에 일반적인 DevOps 릴리스 워크플로 외부에서 실행됩니다.

하이퍼케어 기간

전환 직후 마이그레이션 팀이 문제를 해결하기 위해 클라우드에서 마이그레이션된 애플리케이션을 관리하고 모니터링하는 기간입니다. 일반적으로 이 기간은 1~4일입니다. 하이퍼케어 기간이 끝나면 마이그레이션 팀은 일반적으로 애플리케이션에 대한 책임을 클라우드 운영 팀에 넘깁니다.

정보

IaC

[코드형 인프라를 참조하세요.](#)

자격 증명 기반 정책

AWS 클라우드 환경 내에서 권한을 정의하는 하나 이상의 IAM 보안 주체에 연결된 정책입니다.

유휴 애플리케이션

90일 동안 평균 CPU 및 메모리 사용량이 5~20%인 애플리케이션입니다. 마이그레이션 프로젝트에서는 이러한 애플리케이션을 사용 중지하거나 온프레미스에 유지하는 것이 일반적입니다.

IIoT

[산업용 사물 인터넷을 참조하십시오.](#)

변경 불가능한 인프라

기존 인프라를 업데이트, 패치 적용 또는 수정하는 대신 프로덕션 워크로드를 위한 새 인프라를 배포하는 모델입니다. 변경 불가능한 인프라는 [변경 가능한 인프라](#)보다 본질적으로 더 일관되고 안정적이며 예측 가능합니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework의 [변경 불가능한 인프라를 사용한 배포](#) 모범 사례를 참조하세요.

인바운드(수신) VPC

AWS 다중 계정 아키텍처에서 애플리케이션 외부에서 네트워크 연결을 수락, 검사 및 라우팅하는 VPC입니다. [AWS Security Reference Architecture](#)에서는 애플리케이션과 더 넓은 인터넷 간의 양방향 인터페이스를 보호하기 위해 인바운드, 아웃바운드 및 검사 VPC로 네트워크 계정을 설정할 것을 권장합니다.

증분 마이그레이션

한 번에 전체 전환을 수행하는 대신 애플리케이션을 조금씩 마이그레이션하는 전환 전략입니다. 예를 들어, 처음에는 소수의 마이크로서비스나 사용자만 새 시스템으로 이동할 수 있습니다. 모든 것이 제대로 작동하는지 확인한 후에는 레거시 시스템을 폐기할 수 있을 때까지 추가 마이크로서비스 또는 사용자를 점진적으로 이동할 수 있습니다. 이 전략을 사용하면 대규모 마이그레이션과 관련된 위험을 줄일 수 있습니다.

Industry 4.0

연결성, 실시간 데이터, 자동화, 분석 및 AI/ML의 발전을 통해 제조 프로세스의 현대화를 참조하기 위해 2016년에 [Klaus Schwab](#)에서 도입한 용어입니다.

인프라

애플리케이션의 환경 내에 포함된 모든 리소스와 자산입니다.

코드형 인프라(IaC)

구성 파일 세트를 통해 애플리케이션의 인프라를 프로비저닝하고 관리하는 프로세스입니다. IaC는 새로운 환경의 반복 가능성, 신뢰성 및 일관성을 위해 인프라 관리를 중앙 집중화하고, 리소스를 표준화하고, 빠르게 확장할 수 있도록 설계되었습니다.

산업용 사물 인터넷(IIoT)

제조, 에너지, 자동차, 의료, 생명과학, 농업 등의 산업 부문에서 인터넷에 연결된 센서 및 디바이스의 사용 자세한 내용은 [산업용 사물 인터넷\(IoT\) 디지털 트랜스포메이션 전략 구축](#)을 참조하십시오.

검사 VPC

AWS 다중 계정 아키텍처에서는 VPC(동일하거나 다른 AWS 리전), 인터넷 및 온프레미스 네트워크 간의 네트워크 트래픽 검사를 관리하는 중앙 집중식 VPCs. [AWS Security Reference Architecture](#)에서는 애플리케이션과 더 넓은 인터넷 간의 양방향 인터페이스를 보호하기 위해 인바운드, 아웃바운드 및 검사 VPC로 네트워크 계정을 설정할 것을 권장합니다.

사물 인터넷(IoT)

인터넷이나 로컬 통신 네트워크를 통해 다른 디바이스 및 시스템과 통신하는 센서 또는 프로세서가 내장된 연결된 물리적 객체의 네트워크 자세한 내용은 [IoT란?](#)을 참조하십시오.

해석력

모델의 예측이 입력에 따라 어떻게 달라지는지를 사람이 이해할 수 있는 정도를 설명하는 기계 학습 모델의 특성입니다. 자세한 내용은 [기계 학습 모델 해석 가능성을 참조하세요 AWS](#).

IoT

[사물 인터넷](#)을 참조하세요.

IT 정보 라이브러리(TIL)

IT 서비스를 제공하고 이러한 서비스를 비즈니스 요구 사항에 맞게 조정하기 위한 일련의 모범 사례 ITIL은 ITSM의 기반을 제공합니다.

IT 서비스 관리(TSM)

조직의 IT 서비스 설계, 구현, 관리 및 지원과 관련된 활동 클라우드 운영을 ITSM 도구와 통합하는 방법에 대한 자세한 내용은 [운영 통합 가이드](#)를 참조하십시오.

ITIL

[IT 정보 라이브러리](#)를 참조하세요.

ITSM

[IT 서비스 관리](#)를 참조하세요.

L

레이블 기반 액세스 제어(LBAC)

사용자 및 데이터 자체에 각각 보안 레이블 값을 명시적으로 할당하는 필수 액세스 제어(MAC)를 구현한 것입니다. 사용자 보안 레이블과 데이터 보안 레이블 간의 교차 부분에 따라 사용자가 볼 수 있는 행과 열이 결정됩니다.

랜딩 존

랜딩 존은 확장 가능하고 안전한 잘 설계된 다중 계정 AWS 환경입니다. 조직은 여기에서부터 보안 및 인프라 환경에 대한 확신을 가지고 워크로드와 애플리케이션을 신속하게 시작하고 배포할 수 있습니다. 랜딩 존에 대한 자세한 내용은 [안전하고 확장 가능한 다중 계정 AWS 환경 설정](#)을 참조하십시오.

대규모 언어 모델(LLM)

방대한 양의 데이터를 기반으로 사전 훈련된 딥 러닝 [AI](#) 모델입니다. LLM은 질문 답변, 문서 요약, 텍스트를 다른 언어로 변환, 문장 완성과 같은 여러 작업을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [LLMs](#) 참조하십시오.

대규모 마이그레이션

300대 이상의 서버 마이그레이션입니다.

LBAC

[레이블 기반 액세스 제어](#)를 참조하세요.

최소 권한

작업을 수행하는 데 필요한 최소 권한을 부여하는 보안 모범 사례입니다. 자세한 내용은 IAM 설명서의 [최소 권한 적용](#)을 참조하십시오.

리프트 앤드 시프트

[7R](#)을 참조하세요.

리틀 엔디안 시스템

가장 덜 중요한 바이트를 먼저 저장하는 시스템입니다. [Endianness](#)도 참조하세요.

LLM

[대규모 언어 모델을](#) 참조하세요.

하위 환경

[환경을](#) 참조하세요.

M

기계 학습(ML)

패턴 인식 및 학습에 알고리즘과 기법을 사용하는 인공지능의 한 유형입니다. ML은 사물 인터넷 (IoT) 데이터와 같은 기록된 데이터를 분석하고 학습하여 패턴을 기반으로 통계 모델을 생성합니다. 자세한 내용은 [기계 학습](#)을 참조하십시오.

기본 브랜치

[브랜치를](#) 참조하세요.

맬웨어

컴퓨터 보안 또는 개인 정보 보호를 손상하도록 설계된 소프트웨어입니다. 맬웨어는 컴퓨터 시스템을 중단하거나, 민감한 정보를 유출하거나, 무단 액세스를 가져올 수 있습니다. 맬웨어의 예로는 바이러스, 웜, 랜섬웨어, 트로이 목마, 스파이웨어, 키로거 등이 있습니다.

관리형 서비스

AWS 서비스는 인프라 계층, 운영 체제 및 플랫폼을 AWS 운영하며 사용자는 엔드포인트에 액세스하여 데이터를 저장하고 검색합니다. Amazon Simple Storage Service(Amazon S3) 및 Amazon DynamoDB는 관리형 서비스의 예입니다. 이를 추상화된 서비스라고도 합니다.

제조 실행 시스템(MES)

원재료를 작업 현장의 완성된 제품으로 변환하는 생산 프로세스를 추적, 모니터링, 문서화 및 제어하기 위한 소프트웨어 시스템입니다.

MAP

[마이그레이션 가속화 프로그램을](#) 참조하세요.

메커니즘

도구를 생성하고 도구 채택을 유도한 다음 결과를 검사하여 조정하는 전체 프로세스입니다. 메커니즘은 작동 시 자체를 강화하고 개선하는 주기입니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework의 [메커니즘 구축](#)을 참조하세요.

멤버 계정

조직의 일부인 관리 계정을 AWS 계정 제외한 모든 계정. AWS Organizations 하나의 계정은 한 번에 하나의 조직 멤버만 될 수 있습니다.

MES

[제조 실행 시스템](#)을 참조하세요.

메시지 대기열 원격 측정 전송(MQTT)

리소스가 제한된 [IoT](#) 디바이스에 대한 [게시/구독](#) 패턴을 기반으로 하는 경량 M2M(machine-to-machine) 통신 프로토콜입니다.

마이크로서비스

잘 정의된 API를 통해 통신하고 일반적으로 소규모 자체 팀이 소유하는 소규모 독립 서비스입니다. 예를 들어, 보험 시스템에는 영업, 마케팅 등의 비즈니스 역량이나 구매, 청구, 분석 등의 하위 영역에 매핑되는 마이크로 서비스가 포함될 수 있습니다. 마이크로서비스의 이점으로 민첩성, 유연한 확장, 손쉬운 배포, 재사용 가능한 코드, 복원력 등이 있습니다. 자세한 내용은 [AWS 서버리스 서비스를 사용하여 마이크로서비스 통합을 참조하세요](#).

마이크로서비스 아키텍처

각 애플리케이션 프로세스를 마이크로서비스로 실행하는 독립 구성 요소를 사용하여 애플리케이션을 구축하는 접근 방식입니다. 이러한 마이크로서비스는 경량 API를 사용하여 잘 정의된 인터페이스를 통해 통신합니다. 애플리케이션의 특정 기능에 대한 수요에 맞게 이 아키텍처의 각 마이크로 서비스를 업데이트, 배포 및 조정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [에서 마이크로서비스 구현을 참조하세요 AWS](#).

Migration Acceleration Program(MAP)

조직이 클라우드로 전환하기 위한 강력한 운영 기반을 구축하고 초기 마이그레이션 비용을 상쇄하는 데 도움이 되는 컨설팅 지원, 교육 및 서비스를 제공하는 AWS 프로그램입니다. MAP에는 레거시 마이그레이션을 체계적인 방식으로 실행하기 위한 마이그레이션 방법론과 일반적인 마이그레이션 시나리오를 자동화하고 가속화하는 도구 세트가 포함되어 있습니다.

대규모 마이그레이션

애플리케이션 포트폴리오의 대다수를 웨이브를 통해 클라우드로 이동하는 프로세스로, 각 웨이브에서 더 많은 애플리케이션이 더 빠른 속도로 이동합니다. 이 단계에서는 이전 단계에서 배운 모범 사례와 교훈을 사용하여 팀, 도구 및 프로세스의 마이그레이션 팩토리를 구현하여 자동화 및 민첩한 제공을 통해 워크로드 마이그레이션을 간소화합니다. 이것은 [AWS 마이그레이션 전략](#)의 세 번째 단계입니다.

마이그레이션 팩토리

자동화되고 민첩한 접근 방식을 통해 워크로드 마이그레이션을 간소화하는 다기능 팀입니다. 마이그레이션 팩토리 팀에는 일반적으로 스프린트에서 일하는 운영, 비즈니스 분석가 및 소유자, 마이그레이션 엔지니어, 개발자, DevOps 전문가가 포함됩니다. 엔터프라이즈 애플리케이션 포트폴리오의 20~50%는 공장 접근 방식으로 최적화할 수 있는 반복되는 패턴으로 구성되어 있습니다. 자세한 내용은 이 콘텐츠 세트의 [클라우드 마이그레이션 팩토리 가이드](#)와 [마이그레이션 팩토리에 대한 설명](#)을 참조하십시오.

마이그레이션 메타데이터

마이그레이션을 완료하는 데 필요한 애플리케이션 및 서버에 대한 정보 각 마이그레이션 패턴에는 서로 다른 마이그레이션 메타데이터 세트가 필요합니다. 마이그레이션 메타데이터의 예로는 대상 서브넷, 보안 그룹 및 AWS 계정이 있습니다.

마이그레이션 패턴

사용되는 마이그레이션 전략, 마이그레이션 대상, 마이그레이션 애플리케이션 또는 서비스를 자세히 설명하는 반복 가능한 마이그레이션 작업입니다. 예: AWS Application Migration Service를 사용하여 Amazon EC2로 마이그레이션을 리호스팅합니다.

Migration Portfolio Assessment(MPA)

로 마이그레이션하기 위한 비즈니스 사례를 검증하기 위한 정보를 제공하는 온라인 도구입니다 AWS 클라우드. MPA는 상세한 포트폴리오 평가(서버 적정 규모 조정, 가격 책정, TCO 비교, 마이그레이션 비용 분석)와 마이그레이션 계획(애플리케이션 데이터 분석 및 데이터 수집, 애플리케이션 그룹화, 마이그레이션 우선순위 지정, 웨이브 계획)을 제공합니다. [MPA 도구](#)(로그인 필요)는 모든 AWS 컨설턴트와 APN 파트너 컨설턴트가 무료로 사용할 수 있습니다.

마이그레이션 준비 상태 평가(MRA)

AWS CAF를 사용하여 조직의 클라우드 준비 상태에 대한 인사이트를 얻고, 강점과 약점을 식별하고, 식별된 격차를 해소하기 위한 행동 계획을 수립하는 프로세스입니다. 자세한 내용은 [마이그레이션 준비 가이드](#)를 참조하십시오. MRA는 [AWS 마이그레이션 전략](#)의 첫 번째 단계입니다.

마이그레이션 전략

워크로드를 로 마이그레이션하는 데 사용되는 접근 방식입니다 AWS 클라우드. 자세한 내용은 이 용어집의 [7R 항목](#)을 참조하고 [대규모 마이그레이션을 가속화하기 위해 조직 동원을 참조하세요](#).

ML

[기계 학습](#)을 참조하세요.

현대화

비용을 절감하고 효율성을 높이고 혁신을 활용하기 위해 구식(레거시 또는 모놀리식) 애플리케이션과 해당 인프라를 클라우드의 민첩하고 탄력적이고 가용성이 높은 시스템으로 전환하는 것입니다. 자세한 내용은 [의 애플리케이션 현대화 전략을 참조하세요 AWS 클라우드](#).

현대화 준비 상태 평가

조직 애플리케이션의 현대화 준비 상태를 파악하고, 이점, 위험 및 종속성을 식별하고, 조직이 해당 애플리케이션의 향후 상태를 얼마나 잘 지원할 수 있는지를 확인하는 데 도움이 되는 평가입니다. 평가 결과는 대상 아키텍처의 청사진, 현대화 프로세스의 개발 단계와 마일스톤을 자세히 설명하는 로드맵 및 파악된 격차를 해소하기 위한 실행 계획입니다. 자세한 내용은 [의 애플리케이션에 대한 현대화 준비 상태 평가를 참조하세요 AWS 클라우드](#).

모놀리식 애플리케이션(모놀리식 유형)

긴밀하게 연결된 프로세스를 사용하여 단일 서비스로 실행되는 애플리케이션입니다. 모놀리식 애플리케이션에는 몇 가지 단점이 있습니다. 한 애플리케이션 기능에 대한 수요가 급증하면 전체 아키텍처 규모를 조정해야 합니다. 코드 베이스가 커지면 모놀리식 애플리케이션의 기능을 추가하거나 개선하는 것도 더 복잡해집니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 마이크로서비스 아키텍처를 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [마이크로서비스로 모놀리식 유형 분해](#)를 참조하십시오.

MPA

[마이그레이션 포트폴리오 평가](#)를 참조하세요.

MQTT

[메시지 대기열 원격 측정 전송](#)을 참조하세요.

멀티클래스 분류

여러 클래스에 대한 예측(2개 이상의 결과 중 하나 예측)을 생성하는 데 도움이 되는 프로세스입니다. 예를 들어, ML 모델이 '이 제품은 책인가요, 자동차인가요, 휴대폰인가요?' 또는 '이 고객이 가장 관심을 갖는 제품 범주는 무엇인가요?'라고 물을 수 있습니다.

변경 가능한 인프라

프로덕션 워크로드를 위해 기존 인프라를 업데이트하고 수정하는 모델입니다. 일관성, 신뢰성 및 예측 가능성을 높이기 위해 AWS Well-Architected Framework는 [변경 불가능한 인프라](#)를 모범 사례로 사용할 것을 권장합니다.

O

OAC

[오리진 액세스 제어를](#) 참조하세요.

OAI

[오리진 액세스 ID](#)를 참조하세요.

OCM

[조직 변경 관리](#)를 참조하세요.

오프라인 마이그레이션

마이그레이션 프로세스 중 소스 워크로드가 중단되는 마이그레이션 방법입니다. 이 방법은 가동 중지 증가를 수반하며 일반적으로 작고 중요하지 않은 워크로드에 사용됩니다.

OI

[작업 통합](#)을 참조하세요.

OLA

[운영 수준 계약을](#) 참조하세요.

온라인 마이그레이션

소스 워크로드를 오프라인 상태로 전환하지 않고 대상 시스템에 복사하는 마이그레이션 방법입니다. 워크로드에 연결된 애플리케이션은 마이그레이션 중에도 계속 작동할 수 있습니다. 이 방법은 가동 중지 차단 또는 최소화를 수반하며 일반적으로 중요한 프로덕션 워크로드에 사용됩니다.

OPC-UA

[Open Process Communications - Unified Architecture](#)를 참조하세요.

Open Process Communications - 통합 아키텍처(OPC-UA)

산업 자동화를 위한 M2M(Machinemachine-to-machine) 통신 프로토콜입니다. OPC-UA는 데이터 암호화, 인증 및 권한 부여 체계와 상호 운용성 표준을 제공합니다.

운영 수준 협약(OLA)

서비스 수준에 관한 계약(SLA)을 지원하기 위해 직무 IT 그룹이 서로에게 제공하기로 약속한 내용을 명확히 하는 계약입니다.

운영 준비 상태 검토(ORR)

인시던트 및 가능한 장애의 범위를 이해, 평가, 예방 또는 줄이는 데 도움이 되는 질문 체크리스트 및 관련 모범 사례입니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework의 [운영 준비 검토\(ORR\)](#)를 참조하세요.

운영 기술(OT)

물리적 환경과 함께 작동하여 산업 운영, 장비 및 인프라를 제어하는 하드웨어 및 소프트웨어 시스템입니다. 제조에서 OT 및 정보 기술(IT) 시스템의 통합은 [Industry 4.0](#) 혁신의 핵심 초점입니다.

운영 통합(OI)

클라우드에서 운영을 현대화하는 프로세스로 준비 계획, 자동화 및 통합을 수반합니다. 자세한 내용은 [운영 통합 가이드](#)를 참조하십시오.

조직 트레일

조직의 모든에 대한 모든 이벤트를 로깅 AWS CloudTrail 하는 AWS 계정 에서 생성된 추적입니다 AWS Organizations. 이 트레일은 조직에 속한 각 AWS 계정에 생성되고 각 계정의 활동을 추적합니다. 자세한 내용은 CloudTrail 설명서의 [Creating a trail for an organization](#)을 참조하십시오.

조직 변경 관리(OCM)

사람, 문화 및 리더십 관점에서 중대하고 파괴적인 비즈니스 혁신을 관리하기 위한 프레임워크입니다. OCM은 변화 채택을 가속화하고, 과도기적 문제를 해결하고, 문화 및 조직적 변화를 주도함으로써 조직이 새로운 시스템 및 전략을 준비하고 전환할 수 있도록 지원합니다. AWS 마이그레이션 전략에서는 클라우드 채택 프로젝트에 필요한 변경 속도 때문에이 프레임워크를 인력 가속화라고 합니다. 자세한 내용은 [사용 가이드](#)를 참조하십시오.

오리진 액세스 제어(OAC)

CloudFront에서 Amazon Simple Storage Service(S3) 콘텐츠를 보호하기 위해 액세스를 제한하는 고급 옵션입니다. OAC는 AWS KMS (SSE-KMS)를 사용한 모든 서버 측 암호화 AWS 리전와 S3 버킷에 대한 동적 PUT 및 DELETE 요청에서 모든 S3 버킷을 지원합니다.

오리진 액세스 ID(OAI)

CloudFront에서 Amazon S3 콘텐츠를 보호하기 위해 액세스를 제한하는 옵션입니다. OAI를 사용하면 CloudFront는 Amazon S3가 인증할 수 있는 보안 주체를 생성합니다. 인증된 보안 주체는 특

정 CloudFront 배포를 통해서만 S3 버킷의 콘텐츠에 액세스할 수 있습니다. 더 세분화되고 향상된 액세스 제어를 제공하는 [OAC](#)도 참조하십시오.

ORR

[운영 준비 상태 검토](#)를 참조하세요.

OT

[운영 기술](#)을 참조하세요.

아웃바운드(송신) VPC

AWS 다중 계정 아키텍처에서 애플리케이션 내에서 시작된 네트워크 연결을 처리하는 VPC입니다. [AWS Security Reference Architecture](#)에서는 애플리케이션과 더 넓은 인터넷 간의 양방향 인터페이스를 보호하기 위해 인바운드, 아웃바운드 및 검사 VPC로 네트워크 계정을 설정할 것을 권장합니다.

P

권한 경계

사용자나 역할이 가질 수 있는 최대 권한을 설정하기 위해 IAM 보안 주체에 연결되는 IAM 관리 정책입니다. 자세한 내용은 IAM 설명서의 [권한 경계](#)를 참조하십시오.

개인 식별 정보(PII)

직접 보거나 다른 관련 데이터와 함께 짝을 지을 때 개인의 신원을 합리적으로 추론하는 데 사용할 수 있는 정보입니다. PII의 예로는 이름, 주소, 연락처 정보 등이 있습니다.

PII

[개인 식별 정보](#)를 참조하세요.

플레이북

클라우드에서 핵심 운영 기능을 제공하는 등 마이그레이션과 관련된 작업을 캡처하는 일련의 사전 정의된 단계입니다. 플레이북은 스크립트, 자동화된 런북 또는 현대화된 환경을 운영하는 데 필요한 프로세스나 단계 요약의 형태를 취할 수 있습니다.

PLC

[프로그래밍 가능한 로직 컨트롤러](#)를 참조하세요.

PLM

[제품 수명 주기 관리](#)를 참조하세요.

정책

권한을 정의하거나(자격 [증명 기반 정책](#) 참조), 액세스 조건을 지정하거나([리소스 기반 정책](#) 참조), 조직의 모든 계정에 대한 최대 권한을 정의할 수 있는 객체 AWS Organizations 입니다([서비스 제어 정책](#) 참조).

다국어 지속성

데이터 액세스 패턴 및 기타 요구 사항을 기반으로 독립적으로 마이크로서비스의 데이터 스토리지 기술 선택. 마이크로서비스가 동일한 데이터 스토리지 기술을 사용하는 경우 구현 문제가 발생하거나 성능이 저하될 수 있습니다. 요구 사항에 가장 적합한 데이터 스토어를 사용하면 마이크로서비스를 더 쉽게 구현하고 성능과 확장성을 높일 수 있습니다. 자세한 내용은 [마이크로서비스에서 데이터 지속성 활성화](#)를 참조하십시오.

포트폴리오 평가

마이그레이션을 계획하기 위해 애플리케이션 포트폴리오를 검색 및 분석하고 우선순위를 정하는 프로세스입니다. 자세한 내용은 [마이그레이션 준비 상태 평가](#)를 참조하십시오.

조건자

false 일반적으로 WHERE 절에 있는 true 또는를 반환하는 쿼리 조건입니다.

조건자 푸시다운

전송 전에 쿼리의 데이터를 필터링하는 데이터베이스 쿼리 최적화 기법입니다. 이렇게 하면 관계형 데이터베이스에서 검색하고 처리해야 하는 데이터의 양이 줄어들고 쿼리 성능이 향상됩니다.

예방적 제어

이벤트 발생을 방지하도록 설계된 보안 제어입니다. 이 제어는 네트워크에 대한 무단 액세스나 원치 않는 변경을 방지하는 데 도움이 되는 1차 방어선입니다. 자세한 내용은 Implementing security controls on AWS의 [Preventative controls](#)를 참조하십시오.

보안 주체

작업을 수행하고 리소스에 액세스할 수 있는 AWS 있는의 엔티티입니다. 이 엔티티는 일반적으로 , AWS 계정 IAM 역할 또는 사용자의 루트 사용자입니다. 자세한 내용은 IAM 설명서의 [역할 용어 및 개념](#)의 보안 주체를 참조하십시오.

설계에 따른 개인 정보 보호

전체 개발 프로세스를 통해 개인 정보를 고려하는 시스템 엔지니어링 접근 방식입니다.

프라이빗 호스팅 영역

Amazon Route 53에서 하나 이상의 VPC 내 도메인과 하위 도메인에 대한 DNS 쿼리에 응답하는 방법에 대한 정보가 담긴 컨테이너입니다. 자세한 내용은 Route 53 설명서의 [프라이빗 호스팅 영역 작업](#)을 참조하십시오.

사전 예방적 제어

규정 미준수 리소스의 배포를 방지하도록 설계된 [보안 제어](#)입니다. 이러한 제어는 리소스가 프로비저닝되기 전에 리소스를 스캔합니다. 리소스가 컨트롤을 준수하지 않으면 프로비저닝되지 않습니다. 자세한 내용은 AWS Control Tower 설명서의 [제어 참조 가이드](#)를 참조하고 보안 [제어 구현의 사전](#) 예방적 제어를 참조하세요. AWS

제품 수명 주기 관리(PLM)

설계, 개발 및 출시부터 성장 및 성숙도, 거부 및 제거에 이르기까지 전체 수명 주기 동안 제품의 데이터 및 프로세스 관리.

프로덕션 환경

[환경](#)을 참조하세요.

프로그래밍 가능한 로직 컨트롤러(PLC)

제조에서 기계를 모니터링하고 제조 프로세스를 자동화하는 매우 안정적이고 적응력이 뛰어난 컴퓨터입니다.

프롬프트 체인

한 [LLM](#) 프롬프트의 출력을 다음 프롬프트의 입력으로 사용하여 더 나은 응답을 생성합니다. 이 기법은 복잡한 작업을 하위 작업으로 나누거나 예비 응답을 반복적으로 구체화하거나 확장하는 데 사용됩니다. 이를 통해 모델 응답의 정확성과 관련성을 개선하고 보다 세분화되고 개인화된 결과를 얻을 수 있습니다.

가명화

데이터세트의 개인 식별자를 자리 표시자 값으로 바꾸는 프로세스입니다. 가명화는 개인 정보를 보호하는 데 도움이 될 수 있습니다. 가명화된 데이터는 여전히 개인 데이터로 간주됩니다.

게시/구독(pub/sub)

마이크로서비스 간의 비동기 통신을 지원하여 확장성과 응답성을 개선하는 패턴입니다. 예를 들어 마이크로서비스 기반 [MES](#)에서 마이크로서비스는 다른 마이크로서비스가 구독할 수 있는 채널에 이벤트 메시지를 게시할 수 있습니다. 시스템은 게시 서비스를 변경하지 않고도 새 마이크로서비스를 추가할 수 있습니다.

Q

쿼리 계획

SQL 관계형 데이터베이스 시스템의 데이터에 액세스하는 데 사용되는 지침과 같은 일련의 단계입니다.

쿼리 계획 회귀

데이터베이스 서비스 최적화 프로그램이 데이터베이스 환경을 변경하기 전보다 덜 최적의 계획을 선택하는 경우입니다. 통계, 제한 사항, 환경 설정, 쿼리 파라미터 바인딩 및 데이터베이스 엔진 업데이트의 변경으로 인해 발생할 수 있습니다.

R

RACI 매트릭스

[책임, 책임, 상담, 정보 제공\(RACI\)을 참조하세요.](#)

RAG

[Retrieval Augmented Generation](#)을 참조하세요.

랜섬웨어

결제가 완료될 때까지 컴퓨터 시스템이나 데이터에 대한 액세스를 차단하도록 설계된 악성 소프트웨어입니다.

RASCI 매트릭스

[책임, 책임, 상담, 정보 제공\(RACI\)을 참조하세요.](#)

RCAC

[행 및 열 액세스 제어를](#) 참조하세요.

읽기 전용 복제본

읽기 전용 용도로 사용되는 데이터베이스의 사본입니다. 쿼리를 읽기 전용 복제본으로 라우팅하여 기본 데이터베이스의 로드를 줄일 수 있습니다.

재설계

[7R을 참조하세요.](#)

Recovery Point Objective(RPO)

마지막 데이터 복구 시점 이후 허용되는 최대 시간입니다. 이에 따라 마지막 복구 시점과 서비스 중단 사이에 허용되는 데이터 손실로 간주되는 범위가 결정됩니다.

Recovery Time Objective(RTO)

서비스 중단과 서비스 복원 사이의 허용 가능한 지연 시간입니다.

리팩터링

[7R을 참조하세요.](#)

리전

지리적 영역의 AWS 리소스 모음입니다. 각 AWS 리전은 내결함성, 안정성 및 복원력을 제공하기 위해 서로 격리되고 독립적입니다. 자세한 내용은 [계정에서 사용할 수 있는 지정을 참조 AWS 리전 하세요.](#)

회귀

숫자 값을 예측하는 ML 기법입니다. 예를 들어, '이 집은 얼마에 팔릴까?'라는 문제를 풀기 위해 ML 모델은 선형 회귀 모델을 사용하여 주택에 대해 알려진 사실(예: 면적)을 기반으로 주택의 매매 가격을 예측할 수 있습니다.

리호스팅

[7R을 참조하세요.](#)

release

배포 프로세스에서 변경 사항을 프로덕션 환경으로 승격시키는 행위입니다.

재배치

[7R을 참조하세요.](#)

리플랫폼

[7R을 참조하세요.](#)

재구매

[7R을 참조하세요.](#)

복원력

중단에 저항하거나 복구할 수 있는 애플리케이션의 기능입니다. 에서 복원력을 계획할 때 [고가용성](#) 및 [재해 복구](#)가 일반적인 고려 사항입니다 AWS 클라우드. 자세한 내용은 [AWS 클라우드 복원력을 참조하세요.](#)

리소스 기반 정책

Amazon S3 버킷, 엔드포인트, 암호화 키 등의 리소스에 연결된 정책입니다. 이 유형의 정책은 액세스가 허용된 보안 주체, 지원되는 작업 및 충족해야 하는 기타 조건을 지정합니다.

RACI(Responsible, Accountable, Consulted, Informed) 매트릭스

마이그레이션 활동 및 클라우드 운영에 참여하는 모든 당사자의 역할과 책임을 정의하는 매트릭스입니다. 매트릭스 이름은 매트릭스에 정의된 책임 유형에서 파생됩니다. 실무 담당자 (R), 의사 결정권자 (A), 업무 수행 조연자 (C), 결과 통보 대상자 (I). 지원자는 (S) 선택사항입니다. 지원자를 포함하면 매트릭스를 RASCI 매트릭스라고 하고, 지원자를 제외하면 RACI 매트릭스라고 합니다.

대응 제어

보안 기준에서 벗어나거나 부정적인 이벤트를 해결하도록 설계된 보안 제어입니다. 자세한 내용은 Implementing security controls on AWS의 [Responsive controls](#)를 참조하십시오.

retain

[7R을 참조하세요.](#)

사용 중지

[7R을 참조하세요.](#)

검색 증강 세대(RAG)

응답을 생성하기 전에 [LLM](#)이 훈련 데이터 소스 외부에 있는 신뢰할 수 있는 데이터 소스를 참조하는 [생성형 AI](#) 기술입니다. 예를 들어 RAG 모델은 조직의 지식 기반 또는 사용자 지정 데이터에 대한 의미 검색을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [RAG란 무엇입니까?](#)를 참조하십시오.

교체

공격자가 보안 인증 정보에 액세스하는 것을 더 어렵게 만들기 위해 [보안 암호](#)를 주기적으로 업데이트하는 프로세스입니다.

행 및 열 액세스 제어(RCAC)

액세스 규칙이 정의된 기본적인 유연한 SQL 표현식을 사용합니다. RCAC는 행 권한과 열 마스크로 구성됩니다.

RPO

[복구 시점 목표를](#) 참조하세요.

RTO

[복구 시간 목표를](#) 참조하세요.

런북

특정 작업을 수행하는 데 필요한 일련의 수동 또는 자동 절차입니다. 일반적으로 오류율이 높은 반복 작업이나 절차를 간소화하기 위해 런북을 만듭니다.

S

SAML 2.0

많은 ID 제공업체(idP)에서 사용하는 개방형 표준입니다. 이 기능을 사용하면 연동 SSO(Single Sign-On)를 AWS Management Console 사용할 수 있으므로 사용자는 조직 내 모든 사용자에게 대해 IAM에서 사용자를 생성하지 않고도 로그인하거나 AWS API 작업을 호출할 수 있습니다. SAML 2.0 기반 페더레이션에 대한 자세한 내용은 IAM 설명서의 [SAML 2.0 기반 페더레이션 정보](#)를 참조하십시오.

SCADA

[감독 제어 및 데이터 획득](#)을 참조하세요.

SCP

[서비스 제어 정책](#)을 참조하세요.

secret

에는 암호 또는 사용자 자격 증명과 같이 암호화된 형식으로 저장하는 AWS Secrets Manager 기밀 또는 제한된 정보가 있습니다. 보안 암호 값과 메타데이터로 구성됩니다. 보안 암호 값은 바이너리, 단일 문자열 또는 여러 문자열일 수 있습니다. 자세한 내용은 [Secrets Manager 설명서의 Secrets Manager 보안 암호에 무엇이 있습니까?](#)를 참조하세요.

설계별 보안

전체 개발 프로세스를 통해 보안을 고려하는 시스템 엔지니어링 접근 방식입니다.

보안 제어

위협 행위자가 보안 취약성을 악용하는 능력을 방지, 탐지 또는 감소시키는 기술적 또는 관리적 가드레일입니다. 보안 제어에는 [예방](#), [탐지](#), [대응](#) 및 [사전](#) 예방의 네 가지 주요 유형이 있습니다.

보안 강화

공격 표면을 줄여 공격에 대한 저항력을 높이는 프로세스입니다. 더 이상 필요하지 않은 리소스 제거, 최소 권한 부여의 보안 모범 사례 구현, 구성 파일의 불필요한 기능 비활성화 등의 작업이 여기에 포함될 수 있습니다.

보안 정보 및 이벤트 관리(SIEM) 시스템

보안 정보 관리(SIM)와 보안 이벤트 관리(SEM) 시스템을 결합하는 도구 및 서비스입니다. SIEM 시스템은 서버, 네트워크, 디바이스 및 기타 소스에서 데이터를 수집, 모니터링 및 분석하여 위협과 보안 침해를 탐지하고 알림을 생성합니다.

보안 응답 자동화

보안 이벤트에 자동으로 응답하거나 해결하도록 설계된 사전 정의되고 프로그래밍된 작업입니다. 이러한 자동화는 보안 모범 사례를 구현하는 데 도움이 되는 [탐지](#) 또는 [대응](#) AWS 보안 제어 역할을 합니다. 자동 응답 작업의 예로는 VPC 보안 그룹 수정, Amazon EC2 인스턴스 패치 적용 또는 자격 증명 교체 등이 있습니다.

서버 측 암호화

데이터를 AWS 서비스 수신하는가 대상에서 데이터를 암호화합니다.

서비스 제어 정책(SCP)

AWS Organizations에 속한 조직의 모든 계정에 대한 권한을 중앙 집중식으로 제어하는 정책입니다. SCP는 관리자가 사용자 또는 역할에 위임할 수 있는 작업에 대해 제한을 설정하거나 가드레일을 정의합니다. SCP를 허용 목록 또는 거부 목록으로 사용하여 허용하거나 금지할 서비스 또는 작업을 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Organizations 설명서의 [서비스 제어 정책을](#) 참조하세요.

서비스 엔드포인트

에 대한 진입점의 URL입니다 AWS 서비스. 엔드포인트를 사용하여 대상 서비스에 프로그래밍 방식으로 연결할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS 일반 참조의 [AWS 서비스 엔드포인트](#)를 참조하십시오.

서비스 수준에 관한 계약(SLA)

IT 팀이 고객에게 제공하기로 약속한 내용(예: 서비스 가동 시간 및 성능)을 명시한 계약입니다.

서비스 수준 표시기(SLI)

오류율, 가용성 또는 처리량과 같은 서비스의 성능 측면에 대한 측정입니다.

서비스 수준 목표(SLO)

서비스 [수준 지표](#)로 측정되는 서비스의 상태를 나타내는 대상 지표입니다.

공동 책임 모델

클라우드 보안 및 규정 준수를 AWS 위해와 공유하는 책임을 설명하는 모델입니다. AWS 는 클라우드의 보안을 담당하는 반면, 사용자는 클라우드의 보안을 담당합니다. 자세한 내용은 [공동 책임 모델](#)을 참조하십시오.

SIEM

[보안 정보 및 이벤트 관리 시스템을](#) 참조하세요.

단일 장애 지점(SPOF)

애플리케이션의 중요한 단일 구성 요소에 장애가 발생하여 시스템이 중단될 수 있습니다.

SLA

[서비스 수준 계약을](#) 참조하세요.

SLI

[서비스 수준 표시기를](#) 참조하세요.

SLO

[서비스 수준 목표를](#) 참조하세요.

분할 앤 시드 모델

현대화 프로젝트를 확장하고 가속화하기 위한 패턴입니다. 새로운 기능과 제품 릴리스가 정의되면 핵심 팀이 분할되어 새로운 제품 팀이 만들어집니다. 이를 통해 조직의 역량과 서비스 규모를 조정하고, 개발자 생산성을 개선하고, 신속한 혁신을 지원할 수 있습니다. 자세한 내용은 [에서 애플리케이션 현대화에 대한 단계별 접근 방식을 참조하세요 AWS 클라우드](#).

SPOF

[단일 장애 지점을](#) 참조하세요.

스타 스키마

하나의 큰 팩트 테이블을 사용하여 트랜잭션 또는 측정된 데이터를 저장하고 하나 이상의 작은 차원 테이블을 사용하여 데이터 속성을 저장하는 데이터베이스 조직 구조입니다. 이 구조는 [데이터 웨어하우스](#) 또는 비즈니스 인텔리전스용으로 설계되었습니다.

Strangler Fig 패턴

레거시 시스템을 폐기할 수 있을 때까지 시스템 기능을 점진적으로 다시 작성하고 교체하여 모놀리식 시스템을 현대화하기 위한 접근 방식. 이 패턴은 무화과 덩굴이 나무로 자라 결국 숙주를 압도

하고 대체하는 것과 비슷합니다. [Martin Fowler](#)가 모놀리식 시스템을 다시 작성할 때 위험을 관리하는 방법으로 이 패턴을 도입했습니다. 이 패턴을 적용하는 방법의 예는 [컨테이너 및 Amazon API Gateway를 사용하여 기존의 Microsoft ASP.NET\(ASMX\) 웹 서비스를 점진적으로 현대화하는 방법](#)을 참조하십시오.

서브넷

VPC의 IP 주소 범위입니다. 서브넷은 단일 가용 영역에 상주해야 합니다.

감독 제어 및 데이터 획득(SCADA)

제조에서 하드웨어와 소프트웨어를 사용하여 물리적 자산과 프로덕션 작업을 모니터링하는 시스템입니다.

대칭 암호화

동일한 키를 사용하여 데이터를 암호화하고 복호화하는 암호화 알고리즘입니다.

합성 테스트

사용자 상호 작용을 시뮬레이션하여 잠재적 문제를 감지하거나 성능을 모니터링하는 방식으로 시스템을 테스트합니다. [Amazon CloudWatch Synthetics](#)를 사용하여 이러한 테스트를 생성할 수 있습니다.

시스템 프롬프트

[LLM](#)에 컨텍스트, 지침 또는 지침을 제공하여 동작을 지시하는 기법입니다. 시스템 프롬프트는 컨텍스트를 설정하고 사용자와의 상호 작용을 위한 규칙을 설정하는 데 도움이 됩니다.

T

tags

AWS 리소스를 구성하기 위한 메타데이터 역할을 하는 키-값 페어입니다. 태그를 사용하면 리소스를 손쉽게 관리, 식별, 정리, 검색 및 필터링할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS 리소스에 태그 지정](#)을 참조하십시오.

대상 변수

지도 ML에서 예측하려는 값으로, 결과 변수라고도 합니다. 예를 들어, 제조 설정에서 대상 변수는 제품 결함일 수 있습니다.

작업 목록

런북을 통해 진행 상황을 추적하는 데 사용되는 도구입니다. 작업 목록에는 런북의 개요와 완료해야 할 일반 작업 목록이 포함되어 있습니다. 각 일반 작업에 대한 예상 소요 시간, 소유자 및 진행 상황이 작업 목록에 포함됩니다.

테스트 환경

[환경을](#) 참조하세요.

훈련

ML 모델이 학습할 수 있는 데이터를 제공하는 것입니다. 훈련 데이터에는 정답이 포함되어야 합니다. 학습 알고리즘은 훈련 데이터에서 대상(예측하려는 답)에 입력 데이터 속성을 매핑하는 패턴을 찾고, 이러한 패턴을 캡처하는 ML 모델을 출력합니다. 그런 다음 ML 모델을 사용하여 대상을 모르는 새 데이터에 대한 예측을 할 수 있습니다.

전송 게이트웨이

VPC와 온프레미스 네트워크를 상호 연결하는 데 사용할 수 있는 네트워크 전송 허브입니다. 자세한 내용은 AWS Transit Gateway 설명서의 [전송 게이트웨이란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

트렁크 기반 워크플로

개발자가 기능 브랜치에서 로컬로 기능을 구축하고 테스트한 다음 해당 변경 사항을 기본 브랜치에 병합하는 접근 방식입니다. 이후 기본 브랜치는 개발, 프로덕션 이전 및 프로덕션 환경에 순차적으로 구축됩니다.

신뢰할 수 있는 액세스

사용자를 대신하여 AWS Organizations 및 계정에서 조직에서 작업을 수행하도록 지정하는 서비스에 대한 권한 부여. 신뢰할 수 있는 서비스는 필요할 때 각 계정에 서비스 연결 역할을 생성하여 관리 작업을 수행합니다. 자세한 내용은 설명서의 [다른 AWS 서비스와 AWS Organizations 함께 사용](#)을 참조하세요 AWS Organizations .

튜닝

ML 모델의 정확도를 높이기 위해 훈련 프로세스의 측면을 여러 변경하는 것입니다. 예를 들어, 레이블링 세트를 생성하고 레이블을 추가한 다음 다양한 설정에서 이러한 단계를 여러 번 반복하여 모델을 최적화하는 방식으로 ML 모델을 훈련할 수 있습니다.

피자 두 판 팀

피자 두 판이면 충분한 소규모 DevOps 팀. 피자 두 판 팀 규모는 소프트웨어 개발에 있어 가능한 최상의 공동 작업 기회를 보장합니다.

U

불확실성

예측 ML 모델의 신뢰성을 저해할 수 있는 부정확하거나 불완전하거나 알려지지 않은 정보를 나타내는 개념입니다. 불확실성에는 두 가지 유형이 있습니다. 인식론적 불확실성은 제한적이고 불완전한 데이터에 의해 발생하는 반면, 우연한 불확실성은 데이터에 내재된 노이즈와 무작위성에 의해 발생합니다. 자세한 내용은 [Quantifying uncertainty in deep learning systems](#) 가이드를 참조하십시오.

차별화되지 않은 작업

애플리케이션을 만들고 운영하는 데 필요하지만 최종 사용자에게 직접적인 가치를 제공하거나 경쟁 우위를 제공하지 못하는 작업을 헤비 리프팅이라고도 합니다. 차별화되지 않은 작업의 예로는 조달, 유지보수, 용량 계획 등이 있습니다.

상위 환경

[환경](#)을 참조하세요.

V

정리

스토리지를 회수하고 성능을 향상시키기 위해 증분 업데이트 후 정리 작업을 수행하는 데이터베이스 유지 관리 작업입니다.

버전 제어

리포지토리의 소스 코드 변경과 같은 변경 사항을 추적하는 프로세스 및 도구입니다.

VPC 피어링

프라이빗 IP 주소를 사용하여 트래픽을 라우팅할 수 있게 하는 두 VPC 간의 연결입니다. 자세한 내용은 Amazon VPC 설명서의 [VPC 피어링이란?](#)을 참조하십시오.

취약성

시스템 보안을 손상시키는 소프트웨어 또는 하드웨어 결함입니다.

W

웜 캐시

자주 액세스하는 최신 관련 데이터를 포함하는 버퍼 캐시입니다. 버퍼 캐시에서 데이터베이스 인스턴스를 읽을 수 있기 때문에 주 메모리나 디스크에서 읽는 것보다 빠릅니다.

웜 데이터

자주 액세스하지 않는 데이터입니다. 이런 종류의 데이터를 쿼리할 때는 일반적으로 적절히 느린 쿼리가 허용됩니다.

창 함수

현재 레코드와 어떤 식으로든 관련된 행 그룹에 대해 계산을 수행하는 SQL 함수입니다. 창 함수는 이동 평균을 계산하거나 현재 행의 상대 위치를 기반으로 행 값에 액세스하는 등의 작업을 처리하는 데 유용합니다.

워크로드

고객 대면 애플리케이션이나 백엔드 프로세스 같이 비즈니스 가치를 창출하는 리소스 및 코드 모음입니다.

워크스트림

마이그레이션 프로젝트에서 특정 작업 세트를 담당하는 직무 그룹입니다. 각 워크스트림은 독립적이지만 프로젝트의 다른 워크스트림을 지원합니다. 예를 들어, 포트폴리오 워크스트림은 애플리케이션 우선순위 지정, 웨이브 계획, 마이그레이션 메타데이터 수집을 담당합니다. 포트폴리오 워크스트림은 이러한 자산을 마이그레이션 워크스트림에 전달하고, 마이그레이션 워크스트림은 서버와 애플리케이션을 마이그레이션합니다.

WORM

[쓰기를 한 번, 많이 읽기를 참조하세요.](#)

WQF

[AWS 워크로드 검증 프레임워크](#)를 참조하세요.

한 번 쓰기, 많이 읽기(WORM)

데이터를 한 번 쓰고 데이터가 삭제되거나 수정되지 않도록 하는 스토리지 모델입니다. 권한 있는 사용자는 필요한 만큼 데이터를 읽을 수 있지만 변경할 수는 없습니다. 이 데이터 스토리지 인프라는 [변경할 수 없는](#) 것으로 간주됩니다.

Z

제로데이 익스플로잇

[제로데이 취약성](#)을 활용하는 공격, 일반적으로 맬웨어입니다.

제로데이 취약성

프로덕션 시스템의 명백한 결함 또는 취약성입니다. 위협 행위자는 이러한 유형의 취약성을 사용하여 시스템을 공격할 수 있습니다. 개발자는 공격의 결과로 취약성을 인지하는 경우가 많습니다.

제로샷 프롬프트

[LLM](#)에 작업을 수행하기 위한 지침을 제공하지만 작업에 도움이 될 수 있는 예제(샷)는 제공하지 않습니다. LLM은 사전 훈련된 지식을 사용하여 작업을 처리해야 합니다. 제로샷 프롬프트의 효과는 작업의 복잡성과 프롬프트의 품질에 따라 달라집니다. [스크린샷이 거의 없는 프롬프트도 참조하세요.](#)

좀비 애플리케이션

평균 CPU 및 메모리 사용량이 5% 미만인 애플리케이션입니다. 마이그레이션 프로젝트에서는 이러한 애플리케이션을 사용 중지하는 것이 일반적입니다.

기계 번역으로 제공되는 번역입니다. 제공된 번역과 원본 영어의 내용이 상충하는 경우에는 영어 버전이 우선합니다.