



다중 테넌트 SaaS 권한 부여 및 API 액세스 제어: 구현 옵션 및 모범 사례

# AWS 권장 가이드



---

# AWS 권장 가이드: 다중 테넌트 SaaS 권한 부여 및 API 액세스 제어: 구현 옵션 및 모범 사례

Copyright © 2026 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
목표 비즈니스 성과 .....	2
테넌트 격리 및 다중 테넌트 권한 부여 .....	3
액세스 제어의 유형 .....	4
RBAC .....	4
ABAC .....	4
RBAC-ABAC 하이브리드 접근 방식 .....	5
액세스 제어 모델 비교 .....	5
PDP 구현 .....	6
Amazon Verified Permissions 사용 .....	6
Cedar 개요 .....	8
예제 1: Verified Permissions 및 Cedar가 포함된 기본 ABAC .....	9
예제 2: Verified Permissions 및 Cedar가 포함된 기본 RBAC .....	14
예제 3: RBAC를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어 .....	18
예제 4: RBAC 및 ABAC를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어 .....	23
예제 5: Verified Permissions 및 Cedar를 사용한 UI 필터링 .....	27
OPA 사용 .....	29
Rego 개요 .....	31
예제 1: OPA 및 Rego를 사용하는 기본 ABAC .....	32
예제 2: OPA 및 Rego를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어 및 사용자 정의 RBAC .....	36
예제 3: OPA 및 Rego를 사용한 RBAC 및 ABAC에 대한 다중 테넌트 액세스 제어 .....	40
예제 4: OPA 및 Rego를 사용한 UI 필터링 .....	42
사용자 지정 정책 엔진 사용 .....	44
PEP 구현 .....	46
권한 부여 결정 요청 .....	46
권한 부여 결정 평가 .....	46
다중 테넌트 SaaS 아키텍처를 위한 모델 설계 .....	48
Amazon Verified Permissions 사용 .....	48
APIs에서 PEPs와 함께 중앙 집중식 PDP 사용 .....	48
Cedar SDK 사용 .....	50
OPA 사용 .....	50
APIs에서 PEPs와 함께 중앙 집중식 PDP 사용 .....	50
APIs에서 PEPs와 함께 분산 PDP 사용 .....	52
분산 PDP를 라이브러리로 사용 .....	55

Amazon Verified Permissions 다중 테넌트 설계 고려 사항 .....	56
테넌트 온보딩 및 사용자 테넌트 등록 .....	57
테넌트별 정책 스토어 .....	57
공유 다중 테넌트 정책 스토어 1개 .....	62
계층형 배포 모델 .....	66
OPA 다중 테넌트 설계 고려 사항 .....	69
중앙 집중식 배포 패턴과 분산형 배포 패턴 비교 .....	69
OPA 문서 모델을 사용한 테넌트 격리 .....	70
테넌트 온보딩 .....	72
PDP에 대한 DevOps, 모니터링, 로깅 및 데이터 검색 .....	74
Amazon Verified Permissions에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색 .....	75
OPA에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색 .....	76
OPA 번들링 .....	76
OPA 복제(데이터 푸시) .....	77
OPA 동적 데이터 검색 .....	77
OPA를 통한 구현을 위한 권한 부여 서비스 사용 .....	77
테넌트 격리 및 데이터 프라이버시에 대한 권장 사항 .....	79
Amazon Verified Permissions .....	79
OPA .....	79
모범 사례 .....	81
애플리케이션에 적합한 액세스 제어 모델 선택 .....	81
PDP 구현 .....	81
애플리케이션의 모든 API에 대한 PEPs 구현 .....	81
Amazon Verified Permissions 또는 OPA를 PDP의 정책 엔진으로 사용하는 것이 좋습니다. ....	81
DevOps, 모니터링 및 로깅을 위한 OPA용 컨트롤 플레인 구현 .....	82
Verified Permissions에서 로깅 및 관찰 기능 구성 .....	82
CI/CD 파이프라인을 사용하여 Verified Permissions에서 정책 스토어 및 정책 프로비저닝 및 업 데이트 .....	82
권한 부여 결정에 외부 데이터가 필요한지 여부를 결정하고 이를 수용할 모델을 선택합니다. ....	83
FAQ .....	84
다음 단계 .....	88
리소스 .....	89
문서 기록 .....	91
용어집 .....	92
# .....	92
A .....	93

---

B .....	96
C .....	97
D .....	101
E .....	104
F .....	106
G .....	108
H .....	109
I .....	111
L .....	113
M .....	114
O .....	118
P .....	120
Q .....	123
R .....	123
S .....	126
T .....	130
U .....	131
V .....	132
W .....	132
Z .....	133
.....	CXXXV

# 다중 테넌트 SaaS 권한 부여 및 API 액세스 제어: 구현 옵션 및 모범 사례

Tabby Ward, Thomas Davis, Gideon Landeman, Tomas Riha, Amazon Web Services(AWS)

2024년 5월([문서 기록](#))

권한 부여 및 API 액세스 제어는 많은 소프트웨어 애플리케이션, 특히 다중 테넌트 서비스형 소프트웨어(SaaS) 애플리케이션에서 어려운 과제입니다. 이러한 복잡성은 보호해야 하는 마이크로서비스 APIs의 확산과 다양한 테넌트, 사용자 특성 및 애플리케이션 상태에서 발생하는 많은 액세스 조건을 고려할 때 명백합니다. 이러한 문제를 효과적으로 해결하려면 솔루션이 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 및 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션의 기타 구성 요소에서 제공하는 많은 APIs에 액세스 제어를 적용해야 합니다. 이 접근 방식에는 여러 요인과 속성을 기반으로 복잡한 액세스 결정을 내릴 수 있는 메커니즘이 포함되어야 합니다.

전통적으로 API 액세스 제어 및 권한 부여는 애플리케이션 코드의 사용자 지정 로직에 의해 처리되었습니다. 이 코드에 액세스한 개발자가 실수로 또는 의도적으로 권한 부여 로직을 변경할 수 있어 무단 액세스가 발생할 수 있으므로 이 접근 방식은 오류가 발생하기 쉽고 안전하지 않았습니다. 감사자는 특정 표준을 유지하는 데 있어 사용자 지정 로직의 효과를 판단하기 위해 사용자 지정 로직에 몰입해야 하기 때문에 애플리케이션 코드에서 사용자 지정 로직이 내린 결정을 감사하는 것은 어려웠습니다. 또한 보호할 API가 많고 APIs 액세스 제어는 일반적으로 필요하지 않았습니다. 마이크로서비스 및 서비스 지향 아키텍처를 선호하기 위한 애플리케이션 설계의 패러다임 전환으로 인해 권한 부여 및 액세스 제어 형태를 사용해야 하는 APIs 수가 증가했습니다. 또한 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 테넌트 기반 액세스를 유지해야 하는 경우 테넌시를 보존하기 위한 추가 권한 부여 문제가 발생합니다. 이 가이드에 설명된 모범 사례는 다음과 같은 몇 가지 이점을 제공합니다.

- 권한 부여 로직은 중앙 집중화하여 프로그래밍 언어에 국한되지 않는 상위 수준의 선언적 언어로 작성할 수 있습니다.
- 권한 부여 로직은 애플리케이션 코드에서 추출되며 애플리케이션의 모든 APIs에 반복 가능한 패턴으로 적용할 수 있습니다.
- 추상화는 개발자가 권한 부여 로직을 실수로 변경하는 것을 방지합니다.
- SaaS 애플리케이션과의 통합은 일관되고 간단합니다.
- 추상화를 통해 각 API 엔드포인트에 대한 사용자 지정 권한 부여 로직을 작성할 필요가 없습니다.
- 감사자는 더 이상 코드를 검토하여 권한을 확인할 필요가 없으므로 감사가 간소화됩니다.
- 이 가이드에 설명된 접근 방식은 조직의 요구 사항에 따라 여러 액세스 제어 패러다임 사용을 지원합니다.

- 이 권한 부여 및 액세스 제어 접근 방식은 SaaS 애플리케이션의 API 계층에서 테넌트 데이터 격리를 유지하는 간단하고 간단한 방법을 제공합니다.
- 모범 사례는 권한 부여와 관련하여 테넌트 온보딩 및 오프보딩에 대한 일관된 접근 방식을 제공합니다.
- 이 접근 방식은 이 가이드에서 설명한 대로 장단점이 모두 있는 다양한 권한 부여 배포 모델(폴링 또는 사일로)을 제공합니다.

## 목표 비즈니스 성과

이 규범적 지침은 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에 구현할 수 있는 권한 부여 및 API 액세스 제어를 위한 반복 가능한 설계 패턴을 설명합니다. 이 지침은 복잡한 권한 부여 요구 사항 또는 엄격한 API 액세스 제어 요구 사항이 있는 애플리케이션을 개발하는 모든 팀을 대상으로 합니다. 아키텍처는 정책 결정 시점(PDP) 또는 정책 엔진 생성과 APIs. PDP를 생성하기 위한 두 가지 구체적인 옵션인 Cedar SDK와 함께 Amazon Verified Permissions를 사용하고 Rego 정책 언어와 함께 Open Policy Agent(OPA)를 사용하는 방법에 대해 설명합니다. 또한 이 가이드에서는 속성 기반 액세스 제어(ABAC) 모델 또는 역할 기반 액세스 제어(RBAC) 모델 또는 두 모델의 조합을 기반으로 액세스 결정을 내리는 방법에 대해서도 설명합니다. 이 가이드에 제공된 설계 패턴 및 개념을 사용하여 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 권한 부여 및 API 액세스 제어 구현을 알리고 표준화하는 것이 좋습니다. 이 지침은 다음과 같은 비즈니스 성과를 달성하는 데 도움이 됩니다.

- 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션을 위한 표준화된 API 권한 부여 아키텍처 - 이 아키텍처는 세 가지 구성 요소, 즉 정책이 저장 및 관리되는 정책 관리 지점(PAP), 해당 정책이 권한 부여 결정에 도달하도록 평가되는 정책 결정 지점(PDP), 해당 결정을 적용하는 정책 적용 지점(PEP)을 구분합니다. 호스팅된 권한 부여 서비스인 Verified Permissions는 PAP와 PDP의 역할을 합니다. 또는 Cedar 또는 OPA와 같은 오픈 소스 엔진을 사용하여 PDP를 직접 빌드할 수 있습니다.
- 애플리케이션에서 권한 부여 로직 분리 - 애플리케이션 코드에 포함되거나 임시 적용 메커니즘을 통해 구현되는 권한 부여 로직은 의도하지 않은 테넌트 간 데이터 액세스 또는 기타 보안 위반을 유발하는 우발적이거나 악의적인 변경의 대상이 될 수 있습니다. 이러한 가능성을 완화하기 위해 Verified Permissions와 같은 PAP를 사용하여 애플리케이션 코드와 독립적으로 권한 부여 정책을 저장하고 이러한 정책의 관리에 강력한 거버넌스를 적용할 수 있습니다. 정책은 상위 수준의 선언적 언어로 중앙에서 유지 관리할 수 있으므로 애플리케이션 코드의 여러 섹션에 정책을 포함할 때보다 권한 부여 로직을 훨씬 간단하게 유지할 수 있습니다. 또한 이 접근 방식을 사용하면 업데이트가 일관되게 적용됩니다.
- 액세스 제어 모델에 대한 유연한 접근 방식 - 역할 기반 액세스 제어(RBAC), 속성 기반 액세스 제어(ABAC) 또는 두 모델의 조합은 모두 액세스 제어에 대한 유효한 접근 방식입니다. 이러한 모델은 다양한 접근 방식을 사용하여 비즈니스의 권한 부여 요구 사항을 충족하려고 시도합니다. 이 가이드는

이러한 모델을 비교하고 대조하여 조직에 적합한 모델을 선택하는 데 도움이 됩니다. 또한 이 가이드에서는 이러한 모델이 OPA/Rego 및 Cedar와 같은 다양한 권한 부여 정책 언어에 적용되는 방법을 설명합니다. 이 가이드에서 설명하는 아키텍처를 사용하면 두 모델 중 하나 또는 둘 다 성공적으로 채택할 수 있습니다.

- 엄격한 API 액세스 제어 - 이 가이드는 최소한의 노력으로 애플리케이션에서 APIs를 일관되고 광범위하게 보호하는 방법을 제공합니다. 이는 일반적으로 많은 수의 APIs를 사용하여 애플리케이션 내 통신을 용이하게 하는 서비스 지향 또는 마이크로서비스 애플리케이션 아키텍처에 특히 유용합니다. 엄격한 API 액세스 제어는 애플리케이션의 보안을 강화하고 공격 또는 악용에 덜 취약하게 만듭니다.

## 테넌트 격리 및 다중 테넌트 권한 부여

이 가이드에서는 테넌트 격리 및 다중 테넌트 권한 부여의 개념을 참조합니다. 테넌트 격리는 공유 인프라에서 작동하는 경우에도 각 테넌트의 리소스가 격리되도록 SaaS 시스템에서 사용하는 명시적 메커니즘을 말합니다. 다중 테넌트 권한 부여는 인바운드 작업에 권한을 부여하고 잘못된 테넌트에서 작업이 구현되지 않도록 하는 것을 말합니다. 가상의 사용자는 인증 및 권한 부여를 받을 수 있지만 여전히 다른 테넌트의 리소스에 액세스할 수 있습니다. 인증 및 권한 부여는 이 액세스를 차단하지 않으므로 이 목표를 달성하려면 테넌트 격리를 구현해야 합니다. 이 두 개념의 차이점에 대한 자세한 내용은 SaaS 아키텍처 기본 백서의 테넌트 격리 섹션을 참조하세요. [SaaS](#)

## 액세스 제어의 유형

광범위하게 정의된 두 가지 모델인 역할 기반 액세스 제어(RBAC)와 속성 기반 액세스 제어(ABAC)를 사용하여 액세스 제어를 구현할 수 있습니다. 각 모델에는 장단점이 있으며, 이 단원에서는 이에 대해 간략하게 설명합니다. 사용해야 하는 모델은 특정 사용 사례에 따라 다릅니다. 이 가이드에서 설명하는 아키텍처는 두 모델을 모두 지원합니다.

### RBAC

역할 기반 액세스 제어(RBAC)는 일반적으로 비즈니스 로직과 일치하는 역할을 기반으로 리소스에 대한 액세스를 결정합니다. 권한은 역할에 적절하게 연결됩니다. 예를 들어 마케팅 역할은 사용자에게 제한된 시스템 내에서 마케팅 활동을 수행할 수 있는 권한을 부여합니다. 이는 쉽게 인식할 수 있는 비즈니스 로직에 잘 부합하기 때문에 구현해야 할 비교적 간단한 액세스 제어 모델입니다.

RBAC 모델은 다음과 같은 경우 효과가 떨어집니다.

- 여러 역할을 포함하는 고유한 사용자가 있습니다.
- 역할을 정의하기 어렵게 만드는 복잡한 비즈니스 로직이 있습니다.
- 대규모로 확장하려면 권한을 지속적으로 관리하고 새 역할 및 기존 역할에 매핑해야 합니다.
- 권한 부여는 동적 파라미터를 기반으로 합니다.

### ABAC

속성 기반 액세스 제어(ABAC)는 속성을 기반으로 리소스에 대한 액세스를 결정합니다. 속성은 사용자, 리소스, 환경 또는 애플리케이션 상태와 연결할 수 있습니다. 정책 또는 규칙은 속성을 참조하며 기본 부울 로직을 사용하여 사용자가 작업을 수행할 수 있는지 여부를 결정할 수 있습니다. 다음은 권한의 기본 예입니다.

결제 시스템에서 재무 부서의 모든 사용자는 업무 시간 `/payments` 중에 API 엔드포인트에서 결제를 처리할 수 있습니다.

재무 부서의 멤버십에 대한 액세스를 결정하는 사용자 속성입니다 `/payments`. 또한 업무 시간 중에만 액세스를 허용하는 `/payments` API 엔드포인트와 연결된 리소스 속성이 있습니다. ABAC에서 사용자가 결제를 처리할 수 있는지 여부는 재무 부서 멤버십을 사용자 속성으로 포함하고 시간을 리소스 속성으로 포함하는 정책에 따라 결정됩니다 `/payments`.

ABAC 모델은 동적, 컨텍스트 및 세분화된 권한 부여 결정을 허용하는 데 매우 유연합니다. 그러나 ABAC 모델은 처음에 구현하기가 어렵습니다. 규칙 및 정책을 정의하고 모든 관련 액세스 벡터의 속성을 열거하려면 상당한 선결제 투자가 필요합니다.

## RBAC-ABAC 하이브리드 접근 방식

RBAC와 ABAC를 결합하면 두 모델의 몇 가지 이점을 얻을 수 있습니다. 비즈니스 로직과 매우 밀접하게 정렬되는 RBAC는 ABAC보다 구현하기가 더 간단합니다. 권한 부여 결정을 내릴 때 추가 세분화 계층을 제공하기 위해 ABAC를 RBAC와 결합할 수 있습니다. 이 하이브리드 접근 방식은 사용자의 역할 (및 할당된 권한)을 추가 속성과 결합하여 액세스 결정을 내림으로써 액세스를 결정합니다. 두 모델을 모두 사용하면 권한 관리 및 할당을 간소화하는 동시에 권한 부여 결정과 관련된 유연성과 세밀성을 높일 수 있습니다.

## 액세스 제어 모델 비교

다음 표에서는 앞서 설명한 세 가지 액세스 제어 모델을 비교합니다. 이 비교는 유익하고 높은 수준의 비교를 위한 것입니다. 특정 상황에서 액세스 모델을 사용하는 것이이 표에서 이루어진 비교와 반드시 상관관계가 있는 것은 아닙니다.

팩터	RBAC	ABAC	하이브리드
유연성	중간	높음	높음
단순성	높음	낮음	중간
세부 수준	낮음	높음	중간
동적 결정 및 규칙	아니요	예	예
컨텍스트 인식	아니요	예	약간
구현 작업	낮음	높음	중간

## PDP 구현

정책 결정 시점(PDP)은 정책 또는 규칙 엔진으로 특징지을 수 있습니다. 이 구성 요소는 정책 또는 규칙을 적용하고 특정 액세스가 허용되는지 여부에 대한 결정을 반환할 책임이 있습니다. PDP는 역할 기반 액세스 제어(RBAC) 및 속성 기반 액세스 제어(ABAC) 모델과 함께 작동할 수 있지만 PDP는 ABAC의 요구 사항입니다. PDP를 사용하면 애플리케이션 코드의 권한 부여 로직을 별도의 시스템으로 오프로드할 수 있습니다. 이렇게 하면 애플리케이션 코드가 간소화될 수 있습니다. 또한 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 easy-to-use 반복 가능한 인터페이스를 제공합니다.

다음 섹션에서는 PDP를 구현하는 세 가지 방법을 설명합니다. 하지만 전체 목록은 아닙니다.

PDP 구현 방법:

- [Amazon Verified Permissions를 사용하여 PDP 구현](#)
- [OPA를 사용하여 PDP 구현](#)
- [사용자 지정 정책 엔진 사용](#)

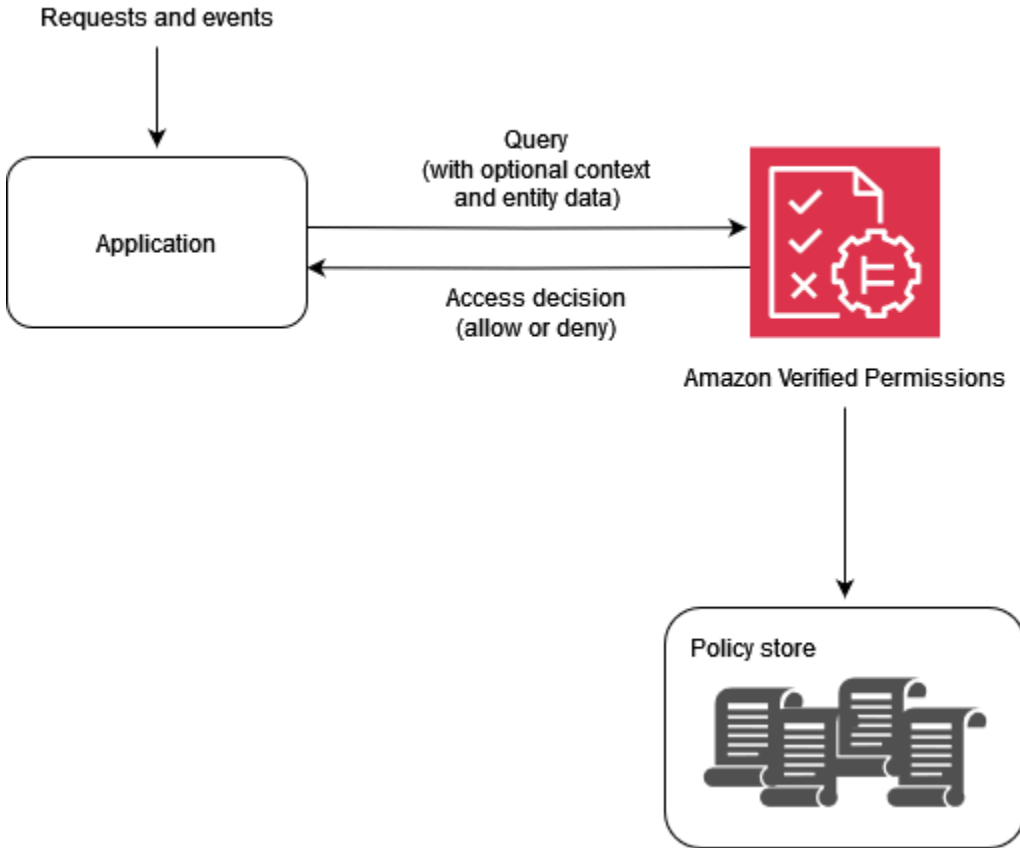
## Amazon Verified Permissions를 사용하여 PDP 구현

Amazon Verified Permissions는 정책 결정 시점(PDP)을 구현하는 데 사용할 수 있는 확장 가능하고 세분화된 권한 관리 및 권한 부여 서비스입니다. 정책 엔진은 애플리케이션이 사용자 작업을 실시간으로 확인하고 과도하게 권한이 있거나 유효하지 않은 권한을 강조 표시하는 데 도움이 될 수 있습니다. 이를 통해 권한 부여를 외부화하고 정책 관리 및 관리를 중앙 집중화하여 개발자가 더 안전한 애플리케이션을 더 빠르게 구축할 수 있습니다. Verified Permissions는 권한 부여 로직을 애플리케이션 로직과 분리하여 정책 분리를 지원합니다.

Verified Permissions를 사용하여 PDP를 구현하고 애플리케이션 내에서 최소 권한과 지속적인 확인을 구현하면 개발자는 [제로 트러스트](#) 원칙에 맞게 애플리케이션 액세스를 조정할 수 있습니다. 또한 보안 및 감사 팀은 애플리케이션 내의 어떤 리소스에 액세스할 수 있는 사용자를 더 잘 분석하고 감사할 수 있습니다. Verified Permissions는 특별히 구축된 보안 우선 오픈 소스 정책 언어인 [Cedar](#)를 사용하여 보다 세분화된 컨텍스트 인식 액세스 제어를 위해 역할 기반 액세스 제어(RBAC) 및 속성 기반 액세스 제어(ABAC)를 기반으로 정책 기반 액세스 제어를 정의합니다.

Verified Permissions는 Amazon Cognito, Google 및 Facebook과 같은 여러 자격 증명 공급자를 사용하여 다중 테넌트 권한 부여를 활성화하는 기능 등 SaaS 애플리케이션에 유용한 몇 가지 기능을 제공합니다. SaaS 애플리케이션에 특히 유용한 또 다른 Verified Permissions 기능은 테넌트별로 사용자 지정 역할을 지원하는 것입니다. 고객 관계 관리(CRM) 시스템을 설계하는 경우 한 테넌트는 특정 기준

세트를 기반으로 영업 기회별 액세스의 세분화를 정의할 수 있습니다. 다른 테넌트에 다른 정의가 있을 수 있습니다. Verified Permissions의 기본 권한 시스템은 이러한 변형을 지원할 수 있으므로 SaaS 사용 사례에 매우 적합합니다. Verified Permissions는 모든 테넌트에 적용되는 정책을 작성하는 기능도 지원하므로 SaaS 공급자로서 무단 액세스를 방지하기 위해 가드레일 정책을 쉽게 적용할 수 있습니다.



Verified Permissions를 사용하는 이유는 무엇인가요?

애플리케이션에 대한 보다 동적인 정책 기반 액세스 관리 솔루션을 위해 [Amazon Cognito](#)와 같은 자격 증명 공급자와 함께 Verified Permissions를 사용합니다. 사용자가 데이터의 보안, 기밀성 및 개인 정보 보호를 유지하면서 정보를 공유하고 협업하는 데 도움이 되는 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Verified Permissions는 자격 증명 및 리소스의 역할과 속성을 기반으로 액세스를 적용할 수 있는 세분화된 권한 부여 시스템을 제공하여 운영 비용을 줄이는 데 도움이 됩니다. 정책 모델을 정의하고, 중앙 위치에 정책을 생성 및 저장하고, 밀리초 단위로 액세스 요청을 평가할 수 있습니다.

Verified Permissions에서는 Cedar라는 간단하고 사람이 읽을 수 있는 선언적 언어를 사용하여 권한을 표현할 수 있습니다. Cedar로 작성된 정책은 각 팀의 애플리케이션에서 사용하는 프로그래밍 언어에 관계없이 팀 간에 공유할 수 있습니다.

Verified Permissions를 사용할 때 고려해야 할 사항

Verified Permissions에서 정책을 생성하고 프로비저닝의 일부로 자동화할 수 있습니다. 애플리케이션 로직의 일부로 런타임에 정책을 생성할 수도 있습니다. 테넌트 온보딩 및 프로비저닝의 일부로 정책을 생성할 때 지속적 통합 및 지속적 배포(CI/CD) 파이프라인을 사용하여 정책 버전을 관리, 수정 및 추적하는 것이 가장 좋습니다. 또는 애플리케이션이 정책 버전을 관리, 수정 및 추적할 수 있지만 애플리케이션 로직은 기본적으로이 기능을 수행하지 않습니다. 애플리케이션에서 이러한 기능을 지원하려면이 기능을 구현하도록 애플리케이션을 명시적으로 설계해야 합니다.

권한 부여 결정에 도달하기 위해 다른 소스의 외부 데이터를 제공해야 하는 경우이 데이터를 검색하여 권한 부여 요청의 일부로 Verified Permissions에 제공해야 합니다. 이 서비스에서는 추가 컨텍스트, 엔터티 및 속성이 기본적으로 검색되지 않습니다.

## Cedar 개요

Cedar는 개발자가 애플리케이션 권한을 정책으로 표현하는 데 도움이 되는 유연하고 확장 가능하며 확장 가능한 정책 기반 액세스 제어 언어입니다. 관리자와 개발자는 사용자가 애플리케이션 리소스를 사용하도록 허용하거나 금지하는 정책을 정의할 수 있습니다. 여러 정책을 단일 리소스에 연결할 수 있습니다. 애플리케이션 사용자가 리소스에 대한 작업을 수행하려고 하면 애플리케이션은 Cedar 정책 엔진에 권한 부여를 요청합니다. Cedar는 해당 정책을 평가하고 ALLOW 또는 DENY 결정을 반환합니다. Cedar는 모든 유형의 보안 주체 및 리소스에 대한 권한 부여 규칙을 지원하고, 역할 기반 액세스 제어(RBAC) 및 속성 기반 액세스 제어(ABAC)를 허용하며, 자동화된 추론 도구를 통한 분석을 지원합니다.

Cedar를 사용하면 비즈니스 로직을 권한 부여 로직과 분리할 수 있습니다. 애플리케이션 코드에서 요청할 때 Cedar의 권한 부여 엔진을 호출하여 요청이 승인되었는지 확인합니다. 권한이 있는 경우(결정이 임ALLOW) 애플리케이션은 요청된 작업을 수행할 수 있습니다. 권한이 없는 경우(결정이 임DENY) 애플리케이션에서 오류 메시지를 반환할 수 있습니다. Cedar의 주요 기능은 다음과 같습니다.

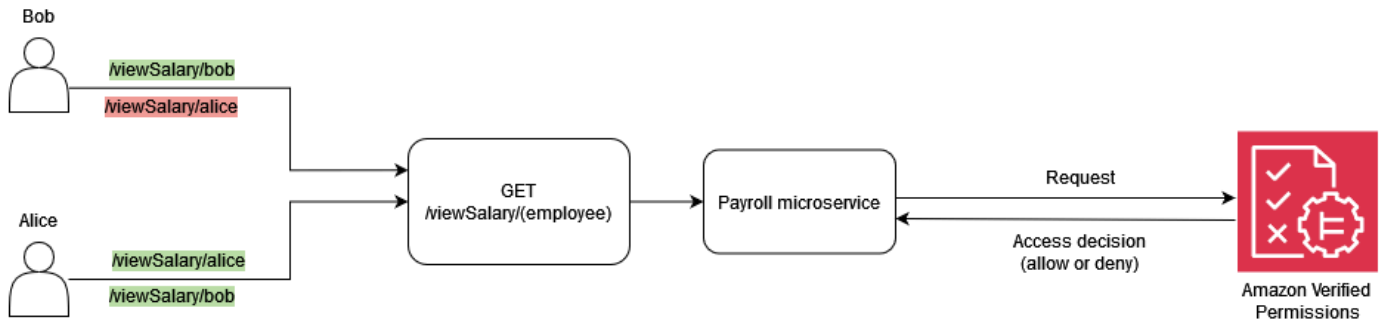
- 표현식 - Cedar는 권한 부여 사용 사례를 지원하기 위해 특별히 구축되었으며 사람의 가독성을 염두에 두고 개발되었습니다.
- 성능 - Cedar는 빠른 검색을 위한 인덱싱 정책을 지원하고 제한된 지연 시간으로 빠르고 확장 가능한 실시간 평가를 제공합니다.
- 분석 - Cedar는 정책을 최적화하고 보안 모델을 확인할 수 있는 분석 도구를 지원합니다.

자세한 내용은 [Cedar 웹 사이트](#)를 참조하세요.

## 예제 1: Verified Permissions 및 Cedar가 포함된 기본 ABAC

이 예제 시나리오에서는 Amazon Verified Permissions를 사용하여 가상 급여 마이크로서비스의 정보에 액세스할 수 있는 사용자를 결정합니다. 이 섹션에는 Cedar 코드 조각이 포함되어 있어 Cedar를 사용하여 액세스 제어 결정을 렌더링하는 방법을 보여줍니다. 이 예제는 Cedar 및 Verified Permissions에서 제공하는 기능에 대한 전체 탐색을 제공하기 위한 것이 아닙니다. Cedar에 대한 자세한 개요는 [Cedar 설명서](#)를 참조하세요.

다음 다이어그램에서는 viewSalary GET 메서드와 관련된 두 가지 일반 비즈니스 규칙을 적용하려고 합니다. 직원은 자신의 급여를 볼 수 있고 직원은 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 볼 수 있습니다. Verified Permissions 정책을 사용하여 이러한 비즈니스 규칙을 적용할 수 있습니다.



직원은 자신의 급여를 볼 수 있습니다.

Cedar에서 기본 구문은 보안 주체, 작업 또는 리소스를 나타내는 개체입니다. 권한 부여 요청을 수행하고 Verified Permissions 정책으로 평가를 시작하려면 보안 주체, 작업, 리소스 및 엔터티 목록을 제공해야 합니다.

- 보안 주체(principal)는 로그인한 사용자 또는 역할입니다.
- 작업(action)은 요청에 의해 평가되는 작업입니다.
- 리소스(resource)는 작업이 액세스하는 구성 요소입니다.
- 엔터티 목록(entityList)에는 요청을 평가하는 데 필요한 모든 엔터티가 포함되어 있습니다.

직원이 자신의 급여를 볼 수 있는 비즈니스 규칙을 충족하기 위해 다음과 같은 Verified Permissions 정책을 제공할 수 있습니다.

```

permit (
  principal,
  action == Action::"viewSalary",
  resource
)
  
```

```
when {
    principal == resource.owner
};
```

이 정책은 이 Action 이고 요청의 리소스에 보안 주체 viewSalary와 동일한 속성 소유자가 있는 ALLOW 경우 로 평가됩니다. 예를 들어 Bob이 급여 보고서를 요청한 로그인한 사용자이고 급여 보고서의 소유자이기도 한 경우 정책은 로 평가됩니다 ALLOW.

다음 권한 부여 요청은 샘플 정책에서 평가할 수 있도록 Verified Permissions에 제출됩니다. 이 예제에서 Bob은 viewSalary 요청을 하는 로그인한 사용자입니다. 따라서 Bob은 엔터티 유형의 보안 주체입니다 Employee. Bob이 수행하려고 하는 작업은 viewSalary, 이고 viewSalary 표시할 리소스는 유형 Salary-Bob입니다 Salary. Bob이 Salary-Bob 리소스를 볼 수 있는지 평가하려면 유형을 Bob (보안 주체)의 값과 Employee 유형이 있는 리소스의 소유자 속성에 연결하는 Salary 엔터티 구조를 제공해야 합니다. 예시 구조를 제공합니다. entityList 여기서와 연결된 속성에는 유형 Employee 및 값이 entityIdIdentifier 포함될 지정하는 소유자가 Salary 포함됩니다 Bob. Verified Permissions는 권한 부여 요청에 principal 제공될 Salary 리소스와 연결된 owner 속성과 비교하여 결정을 내립니다.

```
{
  "policyStoreId": "PAYROLLAPP_POLICYSTOREID",
  "principal": {
    "entityType": "PayrollApp::Employee",
    "entityId": "Bob"
  },
  "action": {
    "actionType": "PayrollApp::Action",
    "actionId": "viewSalary"
  },
  "resource": {
    "entityType": "PayrollApp::Salary",
    "entityId": "Salary-Bob"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Salary",
          "entityId": "Salary-Bob"
        },
        "attributes": {
          "owner": {
```

```

        "entityIdentifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Employee",
          "entityId": "Bob"
        }
      },
    ],
    {
      "identifier": {
        "entityType": "PayrollApp::Employee",
        "entityId": "Bob"
      },
      "attributes": {}
    }
  ]
}

```

Verified Permissions에 대한 권한 부여 요청은 다음을 출력으로 반환합니다. 여기서 속성decision은 ALLOW 또는 입니다DENY.

```

{
  "determiningPolicies":
    [
      {
        "determiningPolicyId": "PAYROLLAPP_POLICYSTOREID"
      }
    ],
  "decision": "ALLOW",
  "errors": []
}

```

이 경우 Bob이 자신의 급여를 보려고 했기 때문에 Verified Permissions로 전송된 권한 부여 요청은 로 평가됩니다ALLOW. 그러나 Verified Permissions를 사용하여 두 가지 비즈니스 규칙을 적용하는 것이 목표였습니다. 다음과 같은 비즈니스 규칙도 참이어야 합니다.

직원은 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 볼 수 있습니다.

이 비즈니스 규칙을 충족하기 위해 다른 정책을 제공할 수 있습니다. 다음 정책은 작업이 이고 요청의 리소스에 보안 주체viewSalary와 동일한 속성이 owner.manager 있는 ALLOW 경우 로 평가됩니다. 예를 들어 Alice가 급여 보고서를 요청한 로그인한 사용자이고 Alice가 보고서 소유자의 관리자인 경우 정책은 로 평가됩니다ALLOW.

```

permit (
  principal,
  action == Action::"viewSalary",
  resource
)
when {
  principal == resource.owner.manager
};

```

다음 권한 부여 요청은 샘플 정책에서 평가할 수 있도록 Verified Permissions에 제출됩니다. 이 예제에서 Alice는 viewSalary 요청을 하는 로그인한 사용자입니다. 따라서 Alice는 보안 주체이고 개체는 유형입니다 Employee. Alice가 수행하려고 하는 작업은 이고 viewSalary 표시할 viewSalary 리소스는 Salary 유형의 값입니다 Salary-Bob. Alice가 Salary-Bob 리소스를 볼 수 있는지 평가하려면 유형의 Employee 값과 연결하는 엔터티 구조를 manager 속성 Alice에 제공해야 합니다. 그런 다음이 구조를의 값을 Salary 가진 유형의 owner 속성과 연결해야 합니다 Salary-Bob. 에서이 구조를 제공합니다. entityList 여기서와 연결된 속성에는 유형 Employee 및 값이 entityIdentifier 포함된를 지정하는 소유자가 Salary 포함됩니다 Bob. Verified Permissions는 먼저 유형 Employee 및 값으로 평가되는 owner 속성을 확인합니다 Bob. 그런 다음 Verified Permissions는와 연결된 manager 속성을 평가하고 제공된 보안 주체 Employee와 비교하여 권한 부여 결정을 내립니다. 이 경우 principal 및 resource.owner.manager 속성이 동일 ALLOW하기 때문에 결정이 내려집니다.

```

{
  "policyStoreId": "PAYROLLAPP_POLICYSTOREID",
  "principal": {
    "entityType": "PayrollApp::Employee",
    "entityId": "Alice"
  },
  "action": {
    "actionType": "PayrollApp::Action",
    "actionId": "viewSalary"
  },
  "resource": {
    "entityType": "PayrollApp::Salary",
    "entityId": "Salary-Bob"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Employee",
          "entityId": "Alice"
        }
      }
    ]
  }
}

```

```

    },
    "attributes": {
      "manager": {
        "entityIdentifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Employee",
          "entityId": "None"
        }
      }
    },
    "parents": []
  },
  {
    "identifier": {
      "entityType": "PayrollApp::Salary",
      "entityId": "Salary-Bob"
    },
    "attributes": {
      "owner": {
        "entityIdentifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Employee",
          "entityId": "Bob"
        }
      }
    },
    "parents": []
  },
  {
    "identifier": {
      "entityType": "PayrollApp::Employee",
      "entityId": "Bob"
    },
    "attributes": {
      "manager": {
        "entityIdentifier": {
          "entityType": "PayrollApp::Employee",
          "entityId": "Alice"
        }
      }
    },
    "parents": []
  }
]
}

```

}

지금까지이 예제에서는 viewSalary 메서드와 연결된 두 가지 비즈니스 규칙을 제공했습니다. 직원은 자신의 급여를 볼 수 있으며, 직원은 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 Verified Permissions에 독립적으로 각 비즈니스 규칙의 조건을 충족하는 정책으로 볼 수 있습니다. 단일 Verified Permissions 정책을 사용하여 두 비즈니스 규칙의 조건을 모두 충족할 수도 있습니다.

직원은 자신의 급여와 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 볼 수 있습니다.

이전 권한 부여 요청을 사용할 때 다음 정책은 ALLOW 작업이 이고 요청의 리소스에 viewSalary와 owner.manager 동일한 속성 principal또는와 동일한 속성이 owner 있는지 평가합니다principal.

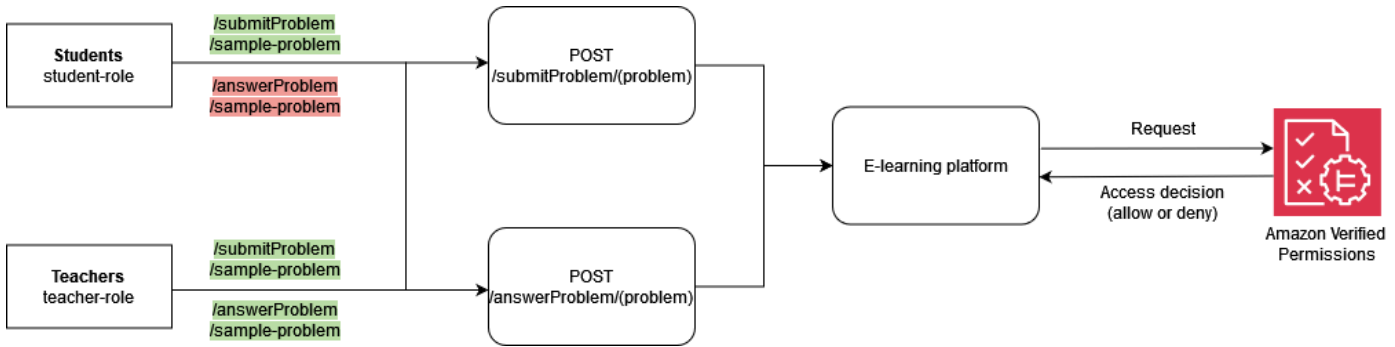
```
permit (
  principal,
  action == PayrollApp::Action::"viewSalary",
  resource
)
when {
  principal == resource.owner.manager ||
  principal == resource.owner
};
```

예를 들어 Alice가 급여 보고서를 요청하는 로그인한 사용자이고 Alice가 보고서의 소유자 또는 소유자인 경우 정책은 로 평가됩니다ALLOW.

Cedar 정책에서 논리 연산자를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Cedar 설명서를](#) 참조하세요.

## 예제 2: Verified Permissions 및 Cedar가 포함된 기본 RBAC

이 예제에서는 Verified Permissions 및 Cedar를 사용하여 기본 RBAC를 보여줍니다. 앞서 언급했듯이 Cedar의 기본 구성은 개체입니다. 개발자는 자체 엔터티를 정의하고 선택적으로 엔터티 간에 관계를 생성할 수 있습니다. 다음 예제에는 Users, Roles,의 세 가지 유형의 엔터티가 포함됩니다Problems. Students 및는 유형의 엔터티로 간주될 Teachers 수 Role, 있으며 각는 0 또는 임의의와 연결될 User 수 있습니다Roles.



Cedar에서 이러한 관계를 상위RoleStudentUserBob로 연결하여 표현됩니다. 이 연결은 한 그룹의 모든 학생 사용자를 논리적으로 그룹화합니다. Cedar의 그룹화에 대한 자세한 내용은 [Cedar 설명서를 참조하세요](#).

다음 정책은 유형의 논리적 그룹에 연결된 모든 보안 주체ALLOW에 submitProblem, 대한 작업 결정에 따라 평가Students됩니다Role.

```
permit (
  principal in ElearningApp::Role::"Students",
  action == ElearningApp::Action::"submitProblem",
  resource
);
```

다음 정책은 유형의 논리적 그룹에 연결된 모든 보안 주체에 ALLOW 대해 작업 submitProblem 또는 Teachers에 answerProblem대한 결정으로 평가됩니다Role.

```
permit (
  principal in ElearningApp::Role::"Teachers",
  action in [
    ElearningApp::Action::"submitProblem",
    ElearningApp::Action::"answerProblem"
  ],
  resource
);
```

이러한 정책을 사용하여 요청을 평가하려면 평가 엔진이 권한 부여 요청 내에서 참조되는 보안 주체가 적절한 그룹의 구성원인지 여부를 알아야 합니다. 따라서 애플리케이션은 권한 부여 요청의 일부로 평가 엔진에 관련 그룹 멤버십 정보를 전달해야 합니다. 이는 entities 권한 부여 호출과 관련된 보안 주체 및 리소스에 대한 속성 및 그룹 멤버십 데이터를 Cedar 평가 엔진에 제공할 수 있는 속성을 통해 수행됩니다. 다음 코드에서 그룹 멤버십은 라는 상위를 갖는 User::"Bob" 것으로 정의하여 표시됩니다Role::"Students".

```

{
  "policyStoreId": "ELEARNING_POLICystoreID",
  "principal": {
    "entityType": "ElearningApp::User",
    "entityId": "Bob"
  },
  "action": {
    "actionType": "ElearningApp::Action",
    "actionId": "answerProblem"
  },
  "resource": {
    "entityType": "ElearningApp::Problem",
    "entityId": "SomeProblem"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "ElearningApp::User",
          "entityId": "Bob"
        },
        "attributes": {},
        "parents": [
          {
            "entityType": "ElearningApp::Role",
            "entityId": "Students"
          }
        ]
      },
      {
        "identifier": {
          "entityType": "ElearningApp::Problem",
          "entityId": "SomeProblem"
        },
        "attributes": {},
        "parents": []
      }
    ]
  }
}

```

이 예제에서 Bob은 answerProblem 요청을 하는 로그인한 사용자입니다. 따라서 Bob은 보안 주체이고 개체는 유형입니다User. Bob이 수행하려고 하는 작업은 입니다answerProblem. Bob이

answerProblem 작업을 수행할 수 있는지 평가하려면 상위 엔티티를 로 나열하여 엔티티User를 값과 연결하고 그룹 멤버십을 Bob 할당하는 엔티티 구조를 제공해야 합니다Role::"Students". 사용자 그룹의 엔티티Role::"Students"는 작업 만 수행할 수 있으므로 submitProblem이 권한 부여 요청은 로 평가됩니다DENY.

반면, User 값이 Alice 이고 그룹의 일부인 유형이 answerProblem 작업을 수행Role::"Teachers" 하려고 하면 권한 부여 요청은 로 평가됩니다. 정책에 따라 그룹의 보안 주체가 answerProblem 모든 리소스에서 작업을 수행할 Role::"Teachers" 수 있다고 명시되어 있기 ALLOW때문입니다. 다음 코드는가 로 평가하는 이러한 유형의 권한 부여 요청을 보여줍니다ALLOW.

```
{
  "policyStoreId": "ELEARNING_POLICystoreID",
  "principal": {
    "entityType": "ElearningApp::User",
    "entityId": "Alice"
  },
  "action": {
    "actionType": "ElearningApp::Action",
    "actionId": "answerProblem"
  },
  "resource": {
    "entityType": "ElearningApp::Problem",
    "entityId": "SomeProblem"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "ElearningApp::User",
          "entityId": "Alice"
        },
        "attributes": {},
        "parents": [
          {
            "entityType": "ElearningApp::Role",
            "entityId": "Teachers"
          }
        ]
      },
      {
        "identifier": {
          "entityType": "ElearningApp::Problem",
```

```

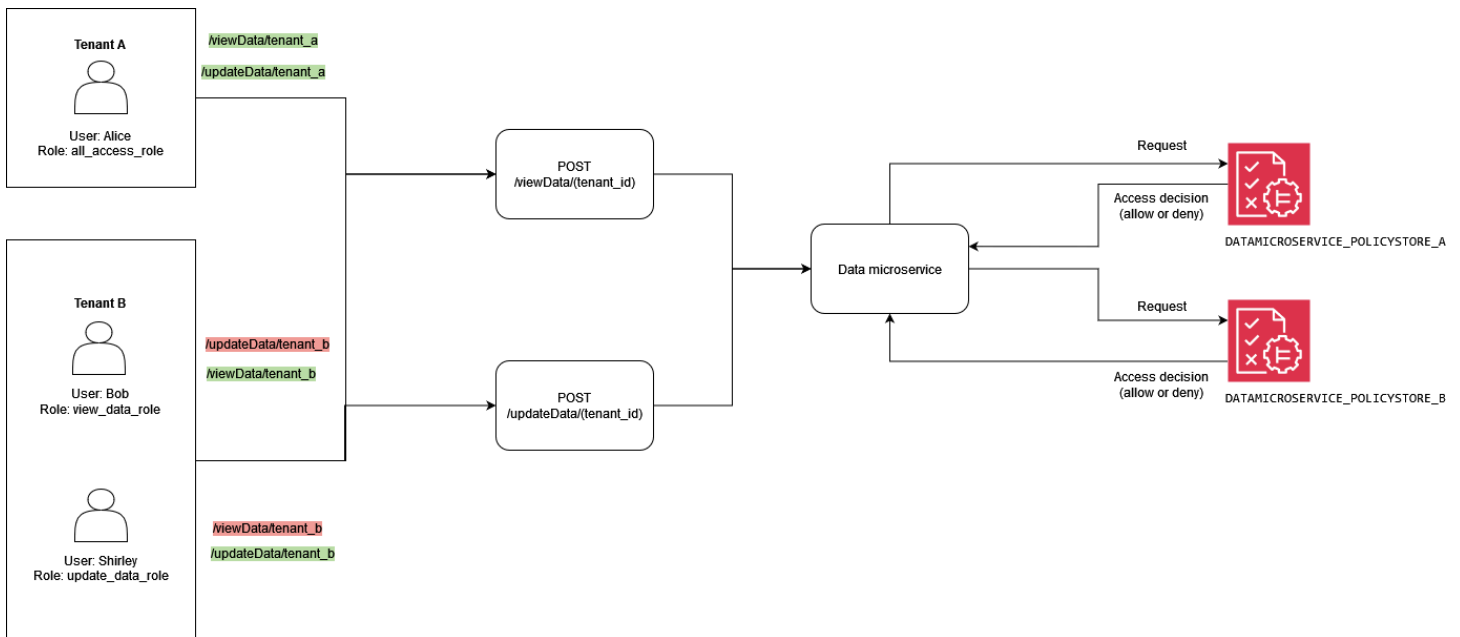
        "entityId": "SomeProblem"
    },
    "attributes": {},
    "parents": []
  }
]
}
}

```

### 예제 3: RBAC를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어

이전 RBAC 예제를 자세히 설명하기 위해 SaaS 공급자의 일반적인 요구 사항인 SaaS 멀티테넌시를 포함하도록 요구 사항을 확장할 수 있습니다. 다중 테넌트 솔루션에서 리소스 액세스는 항상 지정된 테넌트를 대신하여 제공됩니다. 즉, 테넌트 A의 사용자는 데이터가 시스템에서 논리적으로 또는 물리적으로 공동 배치되더라도 테넌트 B의 데이터를 볼 수 없습니다. 다음 예제에서는 여러 [Verified Permissions 정책 스토어](#)를 사용하여 테넌트 격리를 구현하는 방법과 사용자 역할을 사용하여 테넌트 내에서 권한을 정의하는 방법을 보여줍니다.

테넌트별 정책 스토어 설계 패턴을 사용하는 것은 Verified Permissions로 액세스 제어를 구현하면서 테넌트 격리를 유지하는 모범 사례입니다. 이 시나리오에서는 테넌트 A 및 테넌트 B 사용자 요청이 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_B 각각 별도의 정책 저장소인 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_A 및에 대해 확인됩니다. 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션의 Verified Permissions 설계 고려 사항에 대한 자세한 내용은 [Verified Permissions 다중 테넌트 설계 고려](#) 사항 섹션을 참조하세요.



다음 정책은 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_A 정책 스토어에 있습니다. 보안 주체가 allAccessRole 유형의 그룹에 속할 것인지 확인합니다Role. 이 경우 보안 주체는 테넌트 A와 연결된 모든 리소스에서 viewData 및 updateData 작업을 수행할 수 있습니다.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"allAccessRole",
  action in [
    MultitenantApp::Action::"viewData",
    MultitenantApp::Action::"updateData"
  ],
  resource
);
```

다음 정책은 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_B 정책 스토어에 있습니다. 첫 번째 정책은 보안 주체가 유형의 updateDataRole 그룹에 속해 있는지 확인합니다Role. 이 경우 보안 주체에게 테넌트 B와 연결된 리소스에 대해 updateData 작업을 수행할 수 있는 권한을 부여합니다.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"updateDataRole",
  action == MultitenantApp::Action::"updateData",
  resource
);
```

이 두 번째 정책은 유형 viewDataRole 그룹의 일부인 보안 주체가 테넌트 B와 연결된 리소스에 대해 viewData 작업을 수행할 Role 수 있도록 요구합니다.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"viewDataRole",
  action == MultitenantApp::Action::"viewData",
  resource
);
```

테넌트 A의 권한 부여 요청은 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_A 정책 저장소로 전송되고 해당 저장소에 속한 정책에 의해 확인되어야 합니다. 이 경우이 예제의 일부로 앞서 설명한 첫 번째 정책에 의해 확인됩니다. 이 권한 부여 요청에서 값이 User인 유형의 보안 주체Alice는 viewData 작업 수행을 요청합니다. 보안 주체는 allAccessRole 유형의 그룹에 속합니다Role. Alice가 SampleData 리소스에 대한 viewData 작업을 수행하려고 합니다. Alice에게는 allAccessRole 역할이 있으므로 이 평가는 ALLOW 결정을 내리게 됩니다.

```
{
```

```

"policyStoreId": "DATAMICROSERVICE_POLICystore_A",
"principal": {
  "entityType": "MultitenantApp::User",
  "entityId": "Alice"
},
"action": {
  "actionType": "MultitenantApp::Action",
  "actionId": "viewData"
},
"resource": {
  "entityType": "MultitenantApp::Data",
  "entityId": "SampleData"
},
"entities": {
  "entityList": [
    {
      "identifier": {
        "entityType": "MultitenantApp::User",
        "entityId": "Alice"
      },
      "attributes": {},
      "parents": [
        {
          "entityType": "MultitenantApp::Role",
          "entityId": "allAccessRole"
        }
      ]
    },
    {
      "identifier": {
        "entityType": "MultitenantApp::Data",
        "entityId": "SampleData"
      },
      "attributes": {},
      "parents": []
    }
  ]
}
}

```

대신에서 테넌트 B의 요청을 보는 경우 다음과 같은 권한 부여 요청이 User Bob 표시됩니다. 요청은 테넌트 B에서 시작되므로 DATAMICROSERVICE\_POLICystore\_B 정책 스토어로 전송됩니다. 이 요청에서 보안 주체는 리소스에 updateData 대한 작업을 수행하려고 Bob 합니다 SampleData. 그러나

Bob는 updateData 해당 리소스의 작업에 액세스할 수 있는 그룹의 일부가 아닙니다. 따라서 요청으로 인해 DENY 결정이 내려집니다.

```
{
  "policyStoreId": "DATAMICROSERVICE_POLICystore_B",
  "principal": {
    "entityType": "MultitenantApp::User",
    "entityId": "Bob"
  },
  "action": {
    "actionType": "MultitenantApp::Action",
    "actionId": "updateData"
  },
  "resource": {
    "entityType": "MultitenantApp::Data",
    "entityId": "SampleData"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "MultitenantApp::User",
          "entityId": "Bob"
        },
        "attributes": {},
        "parents": [
          {
            "entityType": "MultitenantApp::Role",
            "entityId": "viewDataRole"
          }
        ]
      }
    ],
    {
      "identifier": {
        "entityType": "MultitenantApp::Data",
        "entityId": "SampleData"
      },
      "attributes": {},
      "parents": []
    }
  ]
}
```

이 세 번째 예제에서는 리소스에서 viewData 작업을 수행하려고 User Alice 시도합니다 SampleData. 이 요청은 보안 주체가 테넌트 A에 Alice 속하기 때문에 DATAMICROSERVICE\_POLICYSTORE\_A 정책 스토어로 전달됩니다. Alice는 allAccessRole 유형의 그룹에 속 Role하므로 리소스에 대한 viewData 작업을 수행할 수 있습니다. 따라서 요청이 ALLOW 결정으로 이어집니다.

```
{
  "policyStoreId": "DATAMICROSERVICE_POLICYSTORE_A",
  "principal": {
    "entityType": "MultitenantApp::User",
    "entityId": "Alice"
  },
  "action": {
    "actionType": "MultitenantApp::Action",
    "actionId": "viewData"
  },
  "resource": {
    "entityType": "MultitenantApp::Data",
    "entityId": "SampleData"
  },
  "entities": {
    "entityList": [
      {
        "identifier": {
          "entityType": "MultitenantApp::User",
          "entityId": "Alice"
        },
        "attributes": {},
        "parents": [
          {
            "entityType": "MultitenantApp::Role",
            "entityId": "allAccessRole"
          }
        ]
      },
      {
        "identifier": {
          "entityType": "MultitenantApp::Data",
          "entityId": "SampleData"
        },
        "attributes": {},
        "parents": []
      }
    ]
  }
}
```

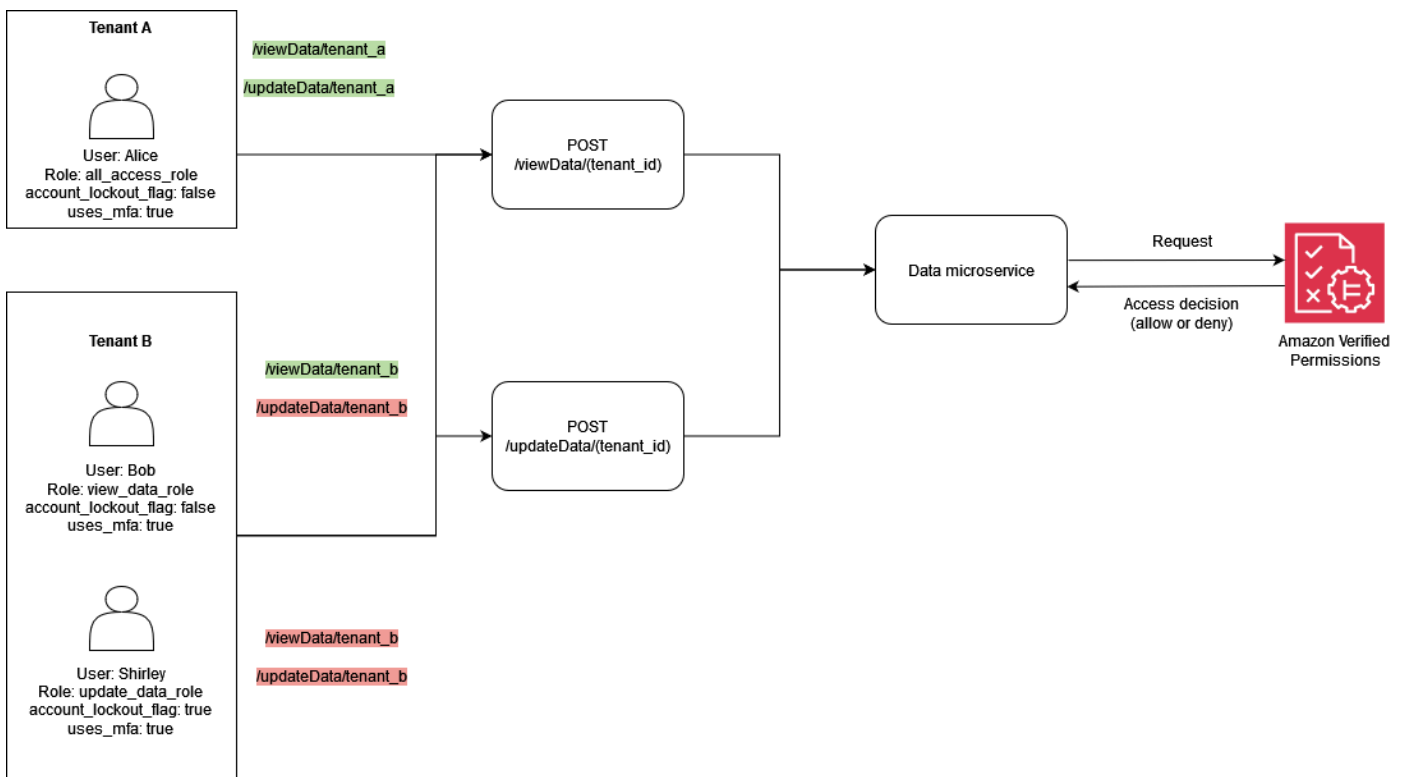
```

    ]
  }
}

```

### 예제 4: RBAC 및 ABAC를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어

이전 섹션의 RBAC 예제를 개선하려면 사용자에게 속성을 추가하여 다중 테넌트 액세스 제어를 위한 RBAC-ABAC 하이브리드 접근 방식을 생성할 수 있습니다. 이 예제는 이전 예제와 동일한 역할을 포함하지만 사용자 속성 `account_lockout_flag`와 컨텍스트 파라미터를 추가합니다 `uses_mfa`. 또한 이 예제에서는 RBAC와 ABAC를 모두 사용하여 다중 테넌트 액세스 제어를 구현하는 다른 접근 방식을 취하며 각 테넌트에 대해 다른 정책 저장소 대신 하나의 공유 정책 저장소를 사용합니다.



이 예제는 이전 예제와 마찬가지로 테넌트 A 및 테넌트 B에 대한 권한 부여 결정을 제공해야 하는 다중 테넌트 SaaS 솔루션을 나타냅니다.

사용자 잠금 기능을 구현하기 위해 이 예제에서는 권한 부여 요청의 User엔 `account_lockout_flag`터티 보안 주체에 속성을 추가합니다. 이 플래그는 시스템에 대한 사용자 액세스를 잠그고 잠긴 사용자에게 DENY 모든 권한을 부여합니다. `account_lockout_flag` 속성은 User 개체와 연결되며 플래그가 여러 세션에서 능동적으로 취소User될 때까지 적용됩니다. 이 예제에서는 `when` 조건을 사용하여 이를 평가합니다 `account_lockout_flag`.

이 예제에서는 요청 및 세션에 대한 세부 정보도 추가합니다. 컨텍스트 정보는 세션이 다중 인증을 사용하여 인증되었음을 지정합니다. 이 검증을 구현하기 위해 이 예제에서는 `when` 조건을 사용하여 컨텍스트 필드의 일부로 `uses_mfa` 플래그를 평가합니다. 컨텍스트 추가 모범 사례에 대한 자세한 내용은 [Cedar 설명서를](#) 참조하세요.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"allAccessRole",
  action in [
    MultitenantApp::Action::"viewData",
    MultitenantApp::Action::"updateData"
  ],
  resource
)
when {
  principal.account_lockout_flag == false &&
  context.uses_mfa == true &&
  resource in principal.Tenant
};
```

이 정책은 리소스가 요청 주체의 Tenant 속성과 동일한 그룹에 있지 않는 한 리소스에 대한 액세스를 방지합니다. 테넌트 격리를 유지하는 이러한 접근 방식을 One Shared Multi-Tenant Policy Store 접근 방식이라고 합니다. 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션의 Verified Permissions 설계 고려 사항에 대한 자세한 내용은 [Verified Permissions 다중 테넌트 설계 고려](#) 사항 섹션을 참조하세요.

또한 이 정책은 보안 주체의 멤버인지 확인하고 작업을 `viewData` 및 `updateData` 로 `allAccessRole` 제한합니다. 또한 이 정책은 `account_lockout_flag` 이 `false`이고의 컨텍스트 값이 `uses_mfa` 평가되는지 확인합니다 `true`.

마찬가지로 다음 정책은 보안 주체와 리소스가 동일한 테넌트와 연결되도록 하여 테넌트 간 액세스를 방지합니다. 또한 이 정책은 보안 주체의 멤버가 되도록 `viewDataRole` 하고 작업을 `viewData` 로 제한합니다. 또한 `account_lockout_flag` 인지 `false`,의 컨텍스트 값이 `uses_mfa` 평가되는지 확인합니다 `true`.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"viewDataRole",
  action == MultitenantApp::Action::"viewData",
  resource
)
when {
  principal.account_lockout_flag == false &&
  context.uses_mfa == true &&
```

```
resource in principal.Tenant
};
```

세 번째 정책은 이전 정책과 유사합니다. 이 정책은 리소스가 로 표시되는 개체에 해당하는 그룹의 구성원이어야 합니다principal.Tenant. 이렇게 하면 보안 주체와 리소스가 테넌트 B와 연결되어 테넌트 간 액세스를 방지할 수 있습니다. 이 정책은 보안 주체가 멤버가 되도록 updateDataRole하고 작업을 로 제한합니다updateData. 또한 이 정책은가 account\_lockout\_flag false 이고의 컨텍스트 값이 로 uses\_mfa 평가되는지 확인합니다true.

```
permit (
  principal in MultitenantApp::Role::"updateDataRole",
  action == MultitenantApp::Action::"updateData",
  resource
)
when {
  principal.account_lockout_flag == false &&
  context.uses_mfa == true &&
  resource in principal.Tenant
};
```

다음 권한 부여 요청은이 섹션의 앞부분에서 설명한 세 가지 정책에 의해 평가됩니다. 이 권한 부여 요청에서 값이 인 User 및 유형의 보안 주체Alice는 역할을 사용하여 updateData 요청합니다allAccessRole. Alice에는 값이 인 속성Tenant이 있습니다Tenant::"TenantA". 수행Alice하려는 작업은 updateData, 이고, 적용할 리소스는 SampleData 유형입니다Data. SampleData는 상위 엔터티TenantA로 사용됩니다.

<DATAMICROSERVICE\_POLICYSTOREID> 정책 스토어의 첫 번째 정책에 따라 Alice는 정책 when 절의 조건이 충족된다고 가정하여 리소스에 대한 updateData 작업을 수행할 수 있습니다. 첫 번째 조건은 principal.Tenant 속성을 로 평가해야 합니다TenantA. 두 번째 조건에서는 보안 주체의 속성이 이어야 account\_lockout\_flag 합니다false. 최종 조건에서는 컨텍스트가 여야 uses\_mfa 합니다true. 세 가지 조건이 모두 충족되므로 요청은 ALLOW 결정을 반환합니다.

```
{
  "policyStoreId": "DATAMICROSERVICE_POLICYSTORE",
  "principal": {
    "entityType": "MultitenantApp::User",
    "entityId": "Alice"
  },
  "action": {
    "actionType": "MultitenantApp::Action",
    "actionId": "updateData"
  }
}
```

```

},
"resource": {
  "entityType": "MultitenantApp::Data",
  "entityId": "SampleData"
},
"context": {
  "contextMap": {
    "uses_mfa": {
      "boolean": true
    }
  }
},
"entities": {
  "entityList": [
    {
      "identifier": {
        "entityType": "MultitenantApp::User",
        "entityId": "Alice"
      },
      "attributes": {
        {
          "account_lockout_flag": {
            "boolean": false
          },
          "Tenant": {
            "entityIdentifier": {
              "entityType": "MultitenantApp::Tenant",
              "entityId": "TenantA"
            }
          }
        }
      },
      "parents": [
        {
          "entityType": "MultitenantApp::Role",
          "entityId": "allAccessRole"
        }
      ]
    },
    {
      "identifier": {
        "entityType": "MultitenantApp::Data",
        "entityId": "SampleData"
      },

```

```

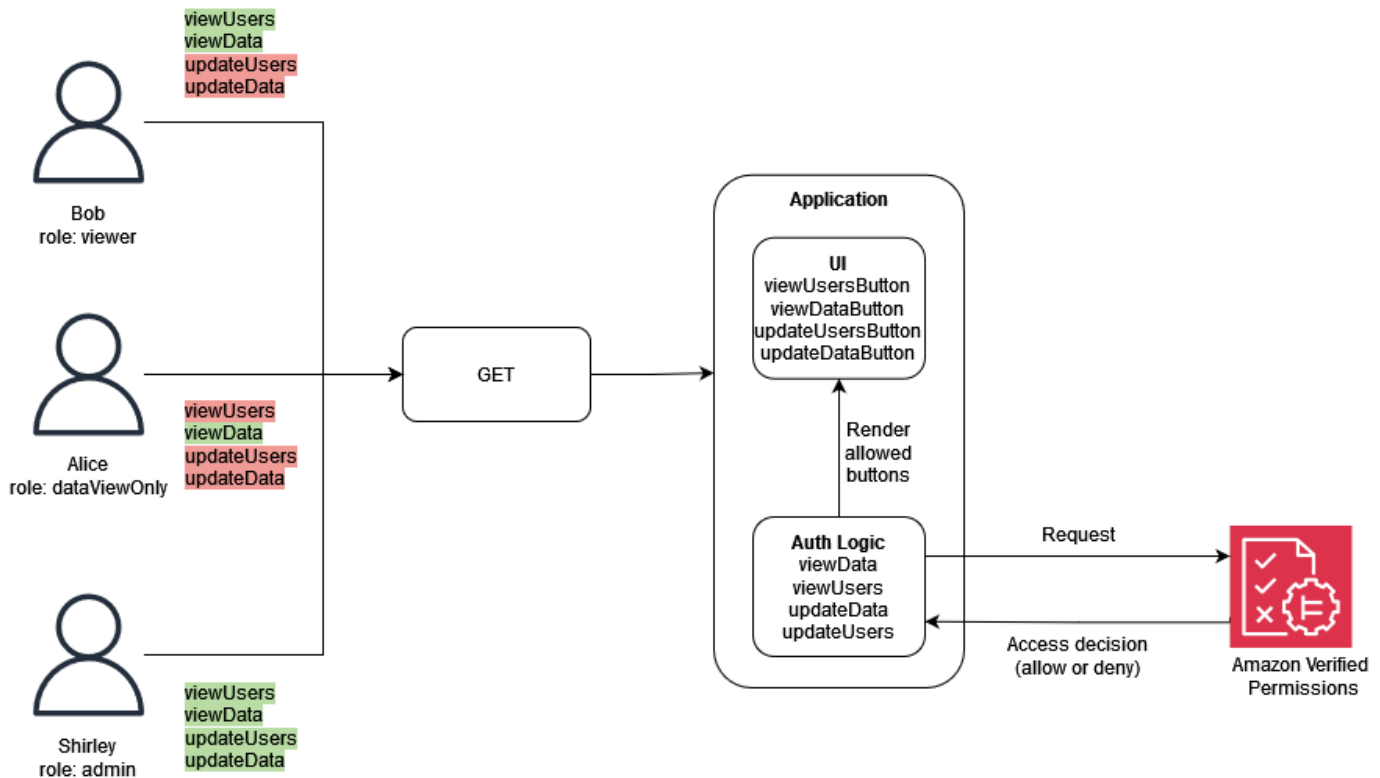
    "attributes": {},
    "parents": [
      {
        "entityType": "MultitenantApp::Tenant",
        "entityId": "TenantA"
      }
    ]
  }
]
}
}

```

### 예제 5: Verified Permissions 및 Cedar를 사용한 UI 필터링

Verified Permissions를 사용하여 승인된 작업을 기반으로 UI 요소의 RBAC 필터링을 구현할 수도 있습니다. 이는 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션의 경우 특정 사용자 또는 테넌트와 연결될 수 있는 컨텍스트에 민감한 UI 요소가 있는 애플리케이션에 매우 유용합니다.

다음 예제에서는 Users의 Roleviewer가 업데이트를 수행할 수 없습니다. 이러한 사용자의 경우 UI는 업데이트 버튼을 렌더링해서는 안 됩니다.



이 예제에서는 단일 페이지 웹 애플리케이션에 4개의 버튼이 있습니다. 표시되는 버튼은 현재 애플리케이션에 로그인한 Role 사용자의에 따라 다릅니다. 단일 페이지 웹 애플리케이션은 UI를 렌더링할 때

Verified Permissions를 쿼리하여 사용자에게 수행할 권한이 있는 작업을 결정한 다음 권한 부여 결정에 따라 버튼을 생성합니다.

다음 정책은 값이 Role 인 유형이 사용자와 데이터를 모두 볼 viewer 수 있도록 지정합니다. 이 정책에 대한 ALLOW 권한 부여 결정에는 viewData 또는 viewUsers 작업이 필요하며 리소스가 Data 또는 유형과 연결되어야 합니다Users. ALLOW 결정을 통해 UI는 viewDataButton 및 라는 두 개의 버튼을 렌더링할 수 있습니다viewUsersButton.

```
permit (
  principal in GuiAPP::Role::"viewer",
  action in [GuiAPP::Action::"viewData", GuiAPP::Action::"viewUsers"],
  resource
)
when {
  resource in [GuiAPP::Type::"Data", GuiAPP::Type::"Users"]
};
```

다음 정책은 값이 Role 인 유형이 데이터만 볼 viewerDataOnly 수 있도록 지정합니다. 이 정책에 대한 ALLOW 권한 부여 결정에는 viewData 작업이 필요하며 리소스가 유형과 연결되어야 합니다Data. ALLOW 결정을 통해 UI가 버튼을 렌더링할 수 있습니다viewDataButton.

```
permit (
  principal in GuiApp::Role::"viewerDataOnly",
  action in [GuiApp::Action::"viewData"],
  resource in [GuiApp::Type::"Data"]
);
```

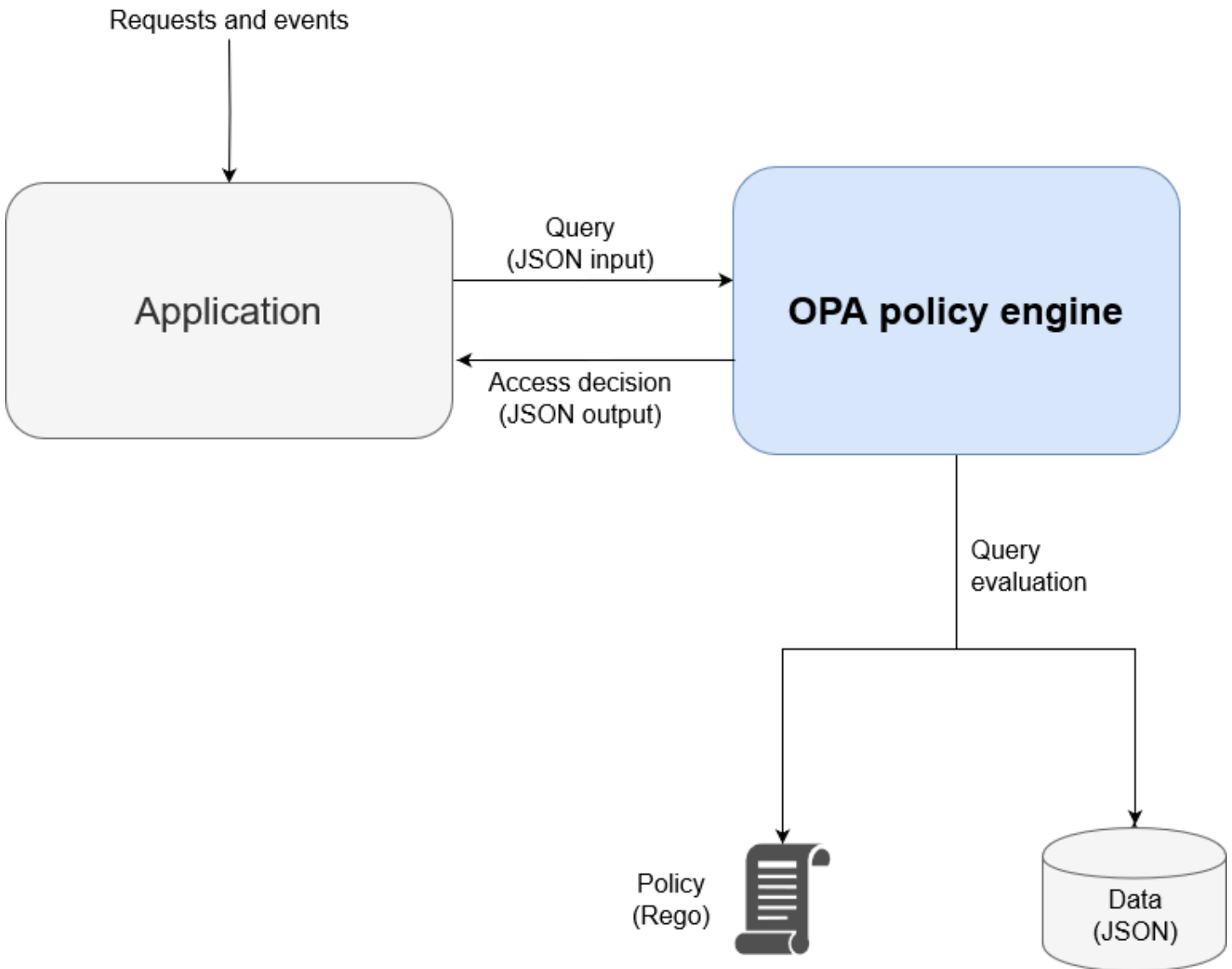
다음 정책은 값이 Role인 유형이 데이터 및 사용자를 편집하고 볼 admin 수 있도록 지정합니다. 이 정책에 대한 ALLOW 권한 부여를 결정하려면 updateData, updateUsers viewData, 또는의 작업이 필요하며 viewUsers리소스가 유형 Data 또는와 연결되어야 합니다Users. ALLOW 결정을 통해 UI는 updateDataButton, updateUsersButton, 및 버튼 4개를 모두 렌더링할 viewDataButton수 있습니다viewUsersButton.

```
permit (
  principal in GuiApp::Role::"admin",
  action in [
    GuiApp::Action::"updateData",
    GuiApp::Action::"updateUsers",
    GuiApp::Action::"viewData",
    GuiApp::Action::"viewUsers"
```

```
    ],  
    resource  
  )  
  when {  
    resource in [GuiApp::Type::"Data", GuiApp::Type::"Users"]  
  };  
};
```

## OPA를 사용하여 PDP 구현

Open Policy Agent(OPA)는 오픈 소스 범용 정책 엔진입니다. OPA에는 많은 사용 사례가 있지만 PDP 구현과 관련된 사용 사례는 권한 부여 로직을 애플리케이션에서 분리하는 기능입니다. 이를 정책 분리라고 합니다. OPA는 여러 가지 이유로 PDP를 구현하는 데 유용합니다. 정책 및 규칙 초안을 작성하기 위해 Rego라는 상위 수준의 선언적 언어를 사용합니다. 이러한 정책 및 규칙은 애플리케이션과 별도로 존재하며 애플리케이션별 로직 없이 권한 부여 결정을 렌더링할 수 있습니다. 또한 OPA는 RESTful API를 노출하여 권한 부여 결정을 간단하고 간단하게 검색할 수 있습니다. 권한 부여 결정을 내리기 위해 애플리케이션은 JSON 입력으로 OPA를 쿼리하고 OPA는 지정된 정책에 대해 입력을 평가하여 JSON으로 액세스 결정을 반환합니다. 또한 OPA는 권한 부여 결정과 관련이 있을 수 있는 외부 데이터를 가져올 수 있습니다.



OPA는 사용자 지정 정책 엔진에 비해 몇 가지 이점이 있습니다.

- Rego를 사용한 OPA 및 정책 평가는 정책 및 권한 부여 결정을 내리는 데 필요한 데이터만 삽입하면 되는 유연한 사전 구축된 정책 엔진을 제공합니다. 이 정책 평가 로직은 사용자 지정 정책 엔진 솔루션에서 다시 생성해야 합니다.
- OPA는 선언적 언어로 작성된 정책을 통해 권한 부여 로직을 간소화합니다. 애플리케이션 개발 기술 없이 애플리케이션 코드와 관계없이 이러한 정책 및 규칙을 수정하고 관리할 수 있습니다.
- OPA는 정책 적용 지점(PEP)과의 통합을 간소화하는 RESTful API를 노출합니다. PEPs
- OPA는 JSON 웹 토큰(JWTs).
- OPA는 공인된 권한 부여 표준으로, 특정 문제를 해결하기 위해 도움이나 조사가 필요한 경우 설명서와 예제가 풍부합니다.

- OPA와 같은 권한 부여 표준을 채택하면 팀의 애플리케이션에서 사용하는 프로그래밍 언어에 관계 없이 Rego로 작성된 정책을 팀 간에 공유할 수 있습니다.

OPA가 자동으로 제공하지 않는 두 가지 사항이 있습니다.

- OPA에는 정책을 업데이트하고 관리하기 위한 강력한 컨트롤 플레인입니다. OPA는 관리 API를 노출하여 정책 업데이트, 모니터링 및 로그 집계를 구현하기 위한 몇 가지 기본 패턴을 제공하지만 API와의 통합은 OPA 사용자가 처리해야 합니다. 가장 좋은 방법은 지속적 통합 및 지속적 배포(CI/CD) 파이프라인을 사용하여 정책 버전을 관리, 수정 및 추적하고 OPA에서 정책을 관리하는 것입니다.
- OPA는 기본적으로 외부 소스에서 데이터를 검색할 수 없습니다. 권한 부여 결정을 위한 외부 데이터 소스는 사용자 속성을 포함하는 데이터베이스일 수 있습니다. 외부 데이터를 OPA에 제공하는 방법에는 약간의 유연성이 있습니다. 권한 부여 결정이 요청될 때 미리 로컬로 캐시하거나 API에서 동적으로 검색할 수 있지만, 이 정보를 얻는 것은 OPA가 사용자를 대신하여 수행할 수 있는 작업은 아닙니다.

## Rego 개요

Rego는 범용 정책 언어로, 스택의 모든 계층과 도메인에서 작동합니다. Rego의 주요 목적은 인프라 리소스, 자격 증명 및 작업에 대한 정책 지원 결정을 내리기 위해 평가되는 JSON/YAML 입력 및 데이터를 수락하는 것입니다. Rego를 사용하면 언어를 변경하거나 확장하지 않고도 스택 또는 도메인의 모든 계층에 대한 정책을 작성할 수 있습니다. 다음은 Rego가 내릴 수 있는 결정의 몇 가지 예입니다.

- 이 API 요청이 허용되거나 거부되나요?
- 이 애플리케이션에 대한 백업 서버의 호스트 이름은 무엇입니까?
- 제안된 인프라 변경에 대한 위험 점수는 얼마입니까?
- 고가용성을 위해 이 컨테이너를 배포해야 하는 클러스터는 무엇입니까?
- 이 마이크로서비스에는 어떤 라우팅 정보를 사용해야 합니까?

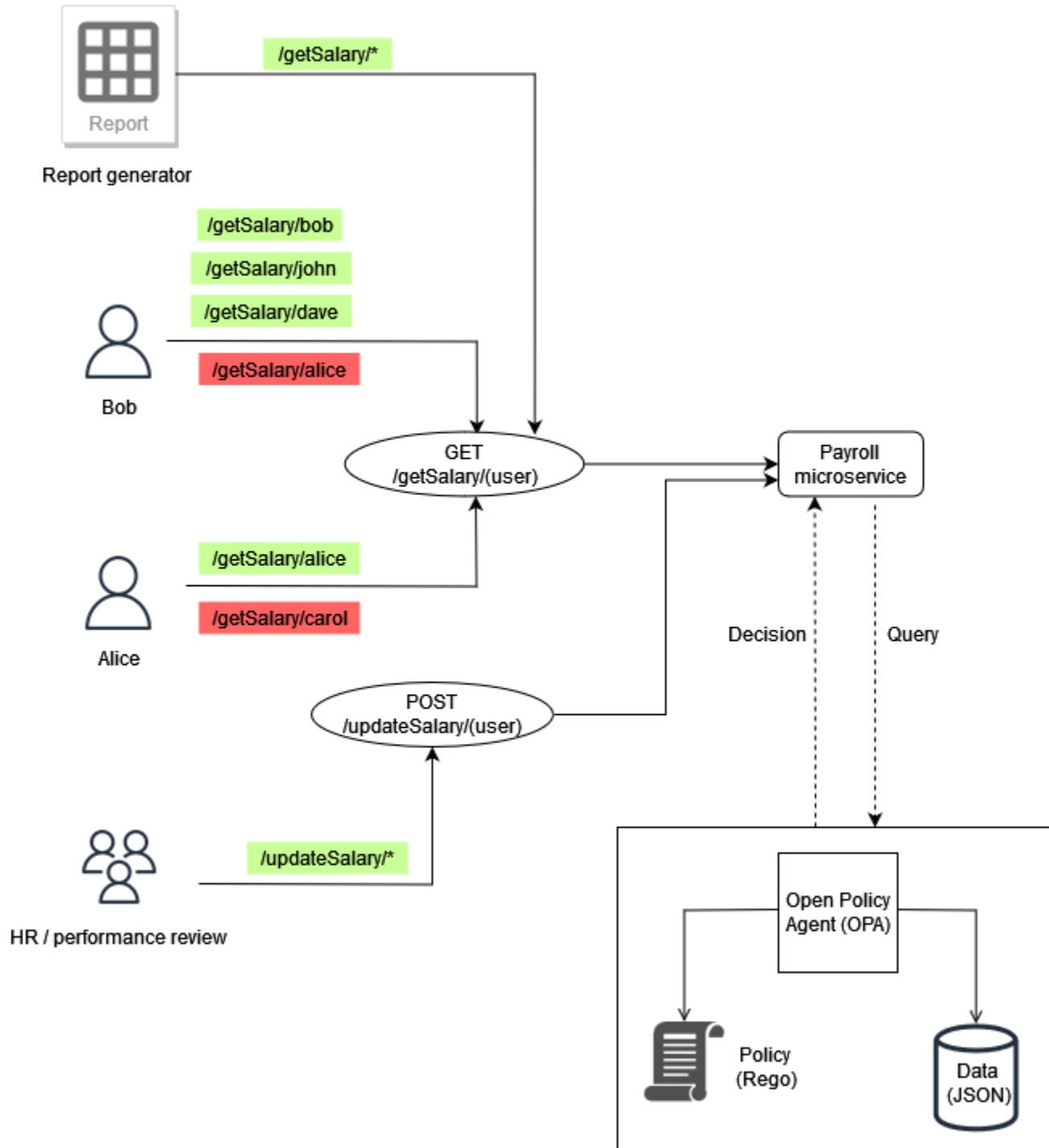
이러한 질문에 답하기 위해 Rego는 이러한 결정을 내릴 수 있는 방법에 대한 기본 철학을 사용합니다. Rego에서 정책 초안을 작성할 때 두 가지 주요 원칙은 다음과 같습니다.

- 모든 리소스, 자격 증명 또는 작업을 JSON 또는 YAML 데이터로 표시할 수 있습니다.
- 정책은 데이터에 적용되는 로직입니다.

Rego는 JSON/YAML 데이터의 입력이 평가되는 방식에 대한 로직을 정의하여 소프트웨어 시스템이 권한 부여 결정을 내리는 데 도움이 됩니다. C, Java, Go, Python과 같은 프로그래밍 언어는이 문제의 일반적인 해결 방법이지만 Rego는 시스템을 나타내는 데이터 및 입력과이 정보로 정책 결정을 내리는 로직에 초점을 맞추도록 설계되었습니다.

## 예제 1: OPA 및 Rego를 사용하는 기본 ABAC

이 섹션에서는 가상 급여 마이크로서비스의 정보에 액세스할 수 있는 사용자에게 대한 액세스 결정을 내리는 데 OPA를 사용하는 시나리오를 설명합니다. Rego 코드 조각은 Rego를 사용하여 액세스 제어 결정을 렌더링하는 방법을 보여주기 위해 제공됩니다. 이러한 예제는 Rego 및 OPA 기능에 대한 전체 탐색도 아닙니다. Rego에 대한 자세한 개요는 OPA 웹 사이트의 [Rego 설명서를](#) 참조하는 것이 좋습니다.



### 기본 OPA 규칙 예제

이전 다이어그램에서 급여 마이크로서비스에 대해 OPA가 적용하는 액세스 제어 규칙 중 하나는 다음과 같습니다.

직원은 자신의 급여를 읽을 수 있습니다.

Bob이 자신의 급여를 보기 위해 급여 마이크로서비스에 액세스하려고 하면 급여 마이크로서비스는 API 호출을 OPA RESTful API로 리디렉션하여 액세스 결정을 내릴 수 있습니다. 급여 서비스는 다음 JSON 입력을 사용하여 OPA에서 결정을 쿼리합니다.

```
{
  "user": "bob",
  "method": "GET",
  "path": ["getSalary", "bob"]
}
```

OPA는 쿼리를 기반으로 정책 또는 정책을 선택합니다. 이 경우 Rego로 작성된 다음 정책은 JSON 입력을 평가합니다.

```
default allow = false
allow = true {
  input.method == "GET"
  input.path = ["getSalary", user]
  input.user == user
}
```

이 정책은 기본적으로 액세스를 거부합니다. 그런 다음 전역 변수에 바인딩하여 쿼리의 입력을 평가합니다. `input` 점 연산자는 이 변수와 함께 변수 값에 액세스하는 데 사용됩니다. 규칙의 표현식도 `true` 인 경우 Rego 규칙은 `true`를 `allow` 반환합니다. Rego 규칙은 입력 `method`의이 `GET`인지 확인합니다. 그런 다음 목록의 두 번째 요소를 변수에 할당하기 `path` `getSalary` 전에 목록의 첫 번째 요소가 인지 확인합니다 `user`. 마지막으로 `user` 요청 중인가 `user` 변수와 `input.user` 일치하는지 / `getSalary/bob` 확인하여 액세스 중인 경로가 인지 확인합니다. 이 규칙은 출력에 표시된 대로 `if-then` 로직을 `allow` 적용하여 `부울` 값을 반환합니다.

```
{
  "allow": true
}
```

## 외부 데이터를 사용하는 부분 규칙

추가 OPA 기능을 시연하기 위해 적용 중인 액세스 규칙에 요구 사항을 추가할 수 있습니다. 이전 그림의 맥락에서이 액세스 제어 요구 사항을 적용한다고 가정해 보겠습니다.

직원은 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 읽을 수 있습니다.

이 예제에서 OPA는 액세스 결정을 내리는 데 도움이 되도록 가져올 수 있는 외부 데이터에 액세스할 수 있습니다.

```
"managers": {
  "bob": ["dave", "john"],
  "carol": ["alice"]
}
```

고정 응답 대신 값 집합을 반환하는 OPA에서 부분 규칙을 생성하여 임의의 JSON 응답을 생성할 수 있습니다. 다음은 부분 규칙의 예입니다.

```
direct_report[user_ids] {
  user_ids = data.managers[input.user][_]
}
```

이 규칙은 값을 보고하는 모든 사용자 집합을 반환 `input.user` 합니다. 이 경우 값은 `input.user`입니다. 규칙의 `[_]` 구문은 집합의 값을 반복하는 데 사용됩니다. 이는 규칙의 출력입니다.

```
{
  "direct_report": [
    "dave",
    "john"
  ]
}
```

이 정보를 검색하면 사용자가 관리자의 직속 부하인지 확인하는 데 도움이 될 수 있습니다. 일부 애플리케이션의 경우 간단한 부울 응답을 반환하는 것보다 동적 JSON을 반환하는 것이 좋습니다.

## 모두 통합

마지막 액세스 요구 사항은 두 요구 사항에 지정된 조건을 결합하기 때문에 처음 두 요구 사항보다 더 복잡합니다.

직원은 자신의 급여와 자신에게 보고하는 모든 사람의 급여를 읽을 수 있습니다.

이 요구 사항을 충족하기 위해 이 Rego 정책을 사용할 수 있습니다.

```
default allow = false
```

```

allow = true {
  input.method == "GET"
  input.path = ["getSalary", user]
  input.user == user
}

allow = true {
  input.method == "GET"
  input.path = ["getSalary", user]
  managers := data.managers[input.user][_]
  contains(managers, user)
}

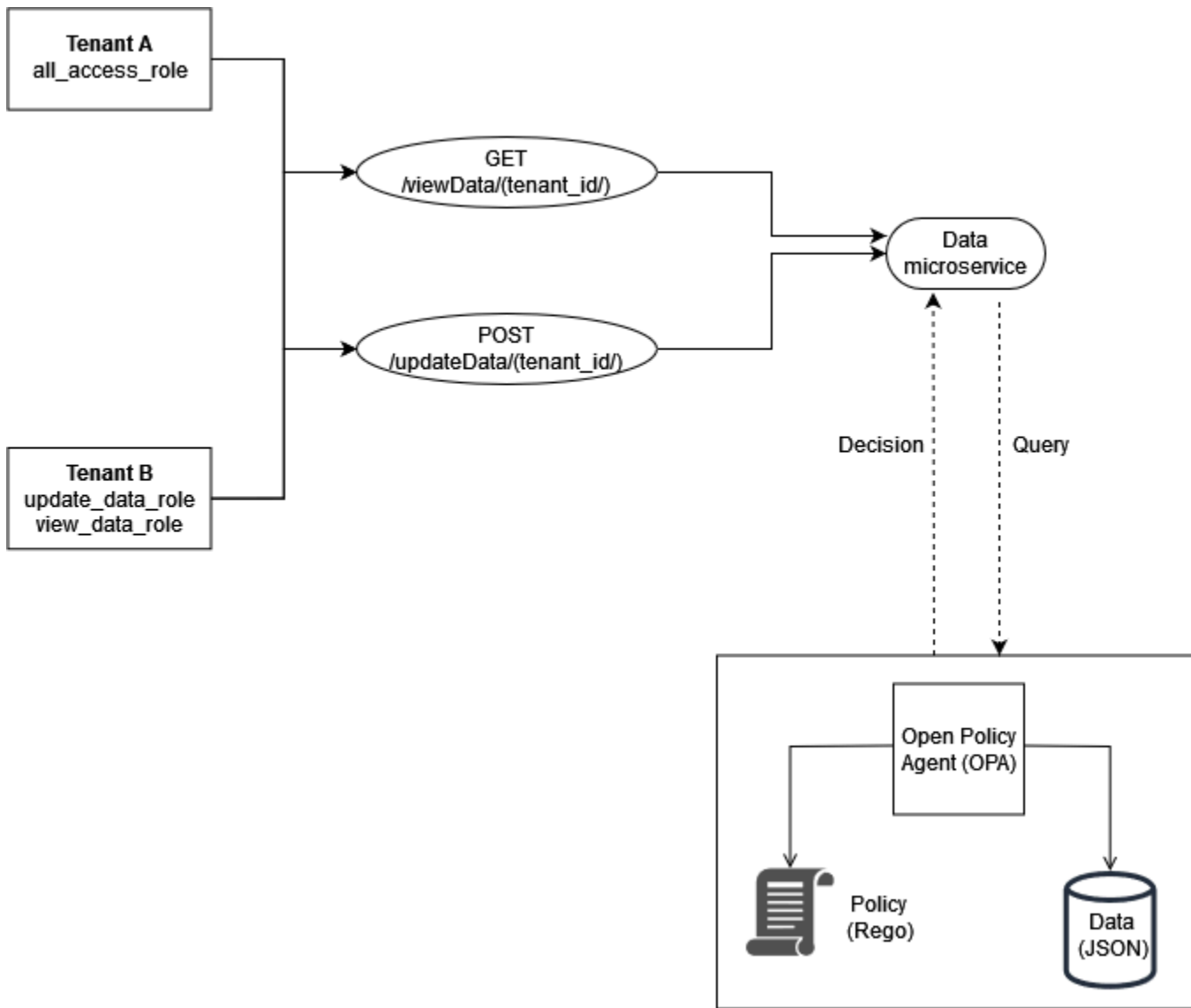
```

정책의 첫 번째 규칙은 앞에서 설명한 대로 자신의 급여 정보를 보려고 하는 모든 사용자에게 액세스를 허용합니다. 이름이 같은 두 개의 규칙이 있으면 Rego에서 논리적 또는 연산자로 `allow` 작동합니다. 두 번째 규칙은 `input.user` (이전 다이어그램의 데이터에서)와 연결된 모든 디렉트 보고서 목록을 검색하고 이 목록을 `managers` 변수에 할당합니다. 마지막으로 규칙은 이름이 `managers` 변수에 포함되어 있는지 `input.user` 확인하여 급여를 보려는 사용자의 직속 부하인지 확인합니다.

이 섹션의 예제는 매우 기본적이며 Rego 및 OPA의 기능에 대한 전체 또는 철저한 탐색을 제공하지 않습니다. 자세한 내용은 [OPA 설명서](#)를 검토하고, [OPA GitHub README](#) 파일을 참조하고, [Rego 플레이그라운드](#)에서 실험하세요.

## 예제 2: OPA 및 Rego를 사용한 다중 테넌트 액세스 제어 및 사용자 정의 RBAC

이 예제에서는 OPA 및 Rego를 사용하여 테넌트 사용자가 정의한 사용자 지정 역할이 있는 다중 테넌트 애플리케이션의 API에서 액세스 제어를 구현하는 방법을 보여줍니다. 또한 테넌트를 기반으로 액세스를 제한하는 방법을 보여줍니다. 이 모델은 OPA가 상위 역할에 제공된 정보를 기반으로 세분화된 권한 결정을 내리는 방법을 보여줍니다.



테넌트의 역할은 OPA에 대한 액세스 결정을 내리는 데 사용되는 외부 데이터(RBAC 데이터)에 저장됩니다.

```

{
  "roles": {
    "tenant_a": {
      "all_access_role": ["viewData", "updateData"]
    },
    "tenant_b": {
      "update_data_role": ["updateData"],
      "view_data_role": ["viewData"]
    }
  }
}
  
```

```
}

```

테넌트 사용자가 정의한 경우 이러한 역할은 테넌트 정의 역할을 권한 및 테넌트 자체에 매핑할 때 신뢰할 수 있는 소스 역할을 할 수 있는 외부 데이터 소스 또는 ID 제공업체(IdP)에 저장해야 합니다.

이 예제에서는 OPA의 두 정책을 사용하여 권한 부여 결정을 내리고 이러한 정책이 테넌트 격리를 적용하는 방법을 검사합니다. 이러한 정책은 앞서 정의한 RBAC 데이터를 사용합니다.

```
default allowViewData = false
allowViewData = true {
  input.method == "GET"
  input.path = ["viewData", tenant_id]
  input.tenant_id == tenant_id
  role_permissions := data.roles[input.tenant_id][input.role][_]
  contains(role_permissions, "viewData")
}
```

이 규칙의 작동 방식을 표시하려면 다음 입력이 있는 OPA 쿼리를 고려하세요.

```
{
  "tenant_id": "tenant_a",
  "role": "all_access_role",
  "path": ["viewData", "tenant_a"],
  "method": "GET"
}
```

이 API 호출에 대한 권한 부여 결정은 RBAC 데이터, OPA 정책 및 OPA 쿼리 입력을 결합하여 다음과 같이 이루어집니다.

1. 의 사용자에게 대한 API 호출을 Tenant A 수행합니다/viewData/tenant\_a.
2. 데이터 마이크로서비스는 호출을 수신하고 allowViewData 규칙을 쿼리하여 OPA 쿼리 입력 예제에 표시된 입력을 전달합니다.
3. OPA는 OPA 정책에서 쿼리된 규칙을 사용하여 제공된 입력을 평가합니다. 또한 OPA는 RBAC 데이터의 데이터를 사용하여 입력을 평가합니다. OPA는 다음을 수행합니다.
  - a. API 호출에 사용되는 메서드가 인지 확인합니다GET.
  - b. 요청된 경로가 인지 확인합니다viewData.
  - c. 경로tenant\_id의이 사용자와 input.tenant\_id 연결된와 동일한지 확인합니다. 이렇게 하면 테넌트 격리가 유지됩니다. 역할이 같더라도 다른 테넌트는이 API 호출을 수행할 권한이 없습니다.

- d. 역할의 외부 데이터에서 역할 권한 목록을 가져와 변수에 할당합니다. `role_permissions`. 이 목록은의 사용자와 연결된 테넌트 정의 역할을 사용하여 검색됩니다. `input.role`.
  - e. 권한이 포함되어 `role_permissions` 있는지 확인합니다. `viewData`.
4. OPA는 데이터 마이크로서비스에 다음 결정을 반환합니다.

```
{
  "allowViewData": true
}
```

이 프로세스는 RBAC 및 테넌트 인식이 OPA를 사용하여 권한 부여 결정을 내리는 데 어떻게 기여할 수 있는지 보여줍니다. 이 점을 추가로 설명하려면 다음 쿼리 입력을 `/viewData/tenant_b` 사용하여 API 호출을 고려하십시오.

```
{
  "tenant_id": "tenant_b",
  "role": "view_data_role",
  "path": ["viewData", "tenant_b"],
  "method": "GET"
}
```

이 규칙은 역할이 다른 다른 테넌트에 대한 것이지만 OPA 쿼리 입력과 동일한 출력을 반환합니다. 이는 이 호출이에 대한 `/tenant_b` 것이고 RBAC 데이터의 `view_data_role`에 여전히 연결된 `viewData` 권한이 있기 때문입니다. 에 대해 동일한 유형의 액세스 제어를 적용하려면 유사한 OPA 규칙을 사용할 `/updateData` 수 있습니다.

```
default allowUpdateData = false
allowUpdateData = true {
  input.method == "POST"
  input.path = ["updateData", tenant_id]
  input.tenant_id == tenant_id
  role_permissions := data.roles[input.tenant_id][input.role][_ ]
  contains(role_permissions, "updateData")
}
```

이 규칙은 기능적으로 `allowViewData` 규칙과 동일하지만 다른 경로와 입력 방법을 확인합니다. 규칙은 여전히 테넌트 격리를 보장하고 테넌트 정의 역할이 API 호출자 권한을 부여하는지 확인합니다. 이를 적용하는 방법을 확인하려면에 대한 API 호출에 대해 다음 쿼리 입력을 검사합니다. `/updateData/tenant_b`

```
{
  "tenant_id": "tenant_b",
  "role": "view_data_role",
  "path": ["updateData", "tenant_b"],
  "method": "POST"
}
```

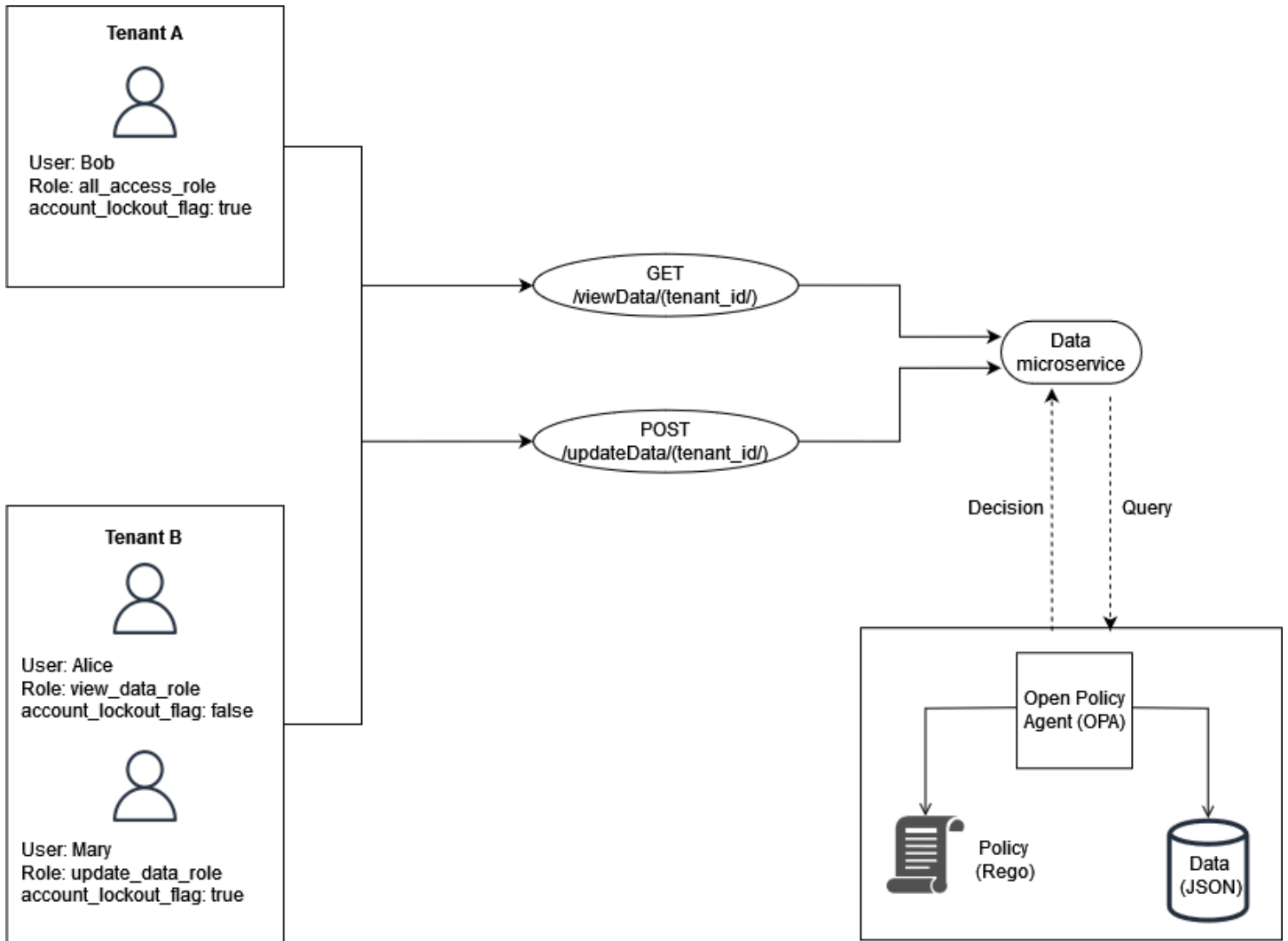
이 쿼리 입력은 allowUpdateData 규칙으로 평가될 때 다음과 같은 권한 부여 결정을 반환합니다.

```
{
  "allowUpdateData": false
}
```

이 호출은 승인되지 않습니다. API 호출자가 올바른와 연결되어 tenant\_id 있고 승인된 방법을 사용하여 API를 호출하지만는 테넌트 정의 input.role입니다view\_data\_role. view\_data\_role 에는 updateData 권한이 없으므로에 대한 호출/updateData은 승인되지 않습니다. 이 호출은이 있는 tenant\_b 사용자에게 대해 성공했을 것입니다update\_data\_role.

### 예제 3: OPA 및 Rego를 사용한 RBAC 및 ABAC에 대한 다중 테넌트 액세스 제어

이전 섹션의 RBAC 예제를 개선하기 위해 사용자에게 속성을 추가할 수 있습니다.



이 예제는 이전 예제와 동일한 역할을 포함하지만 사용자 속성을 추가합니다. `account_lockout_flag`. 이는 특정 역할과 연결되지 않은 사용자별 속성입니다. 이 예제에서 이전에 사용한 것과 동일한 RBAC 외부 데이터를 사용할 수 있습니다.

```

{
  "roles": {
    "tenant_a": {
      "all_access_role": ["viewData", "updateData"]
    },
    "tenant_b": {
      "update_data_role": ["updateData"],
      "view_data_role": ["viewData"]
    }
  }
}
    
```

account\_lockout\_flag 사용자 Bob에 /viewData/tenant\_a 대한 옹 OPA 쿼리에 대한 입력의 일부로 사용자 속성을 데이터 서비스에 전달할 수 있습니다.

```
{
  "tenant_id": "tenant_a",
  "role": "all_access_role",
  "path": ["viewData", "tenant_a"],
  "method": "GET",
  "account_lockout_flag": "true"
}
```

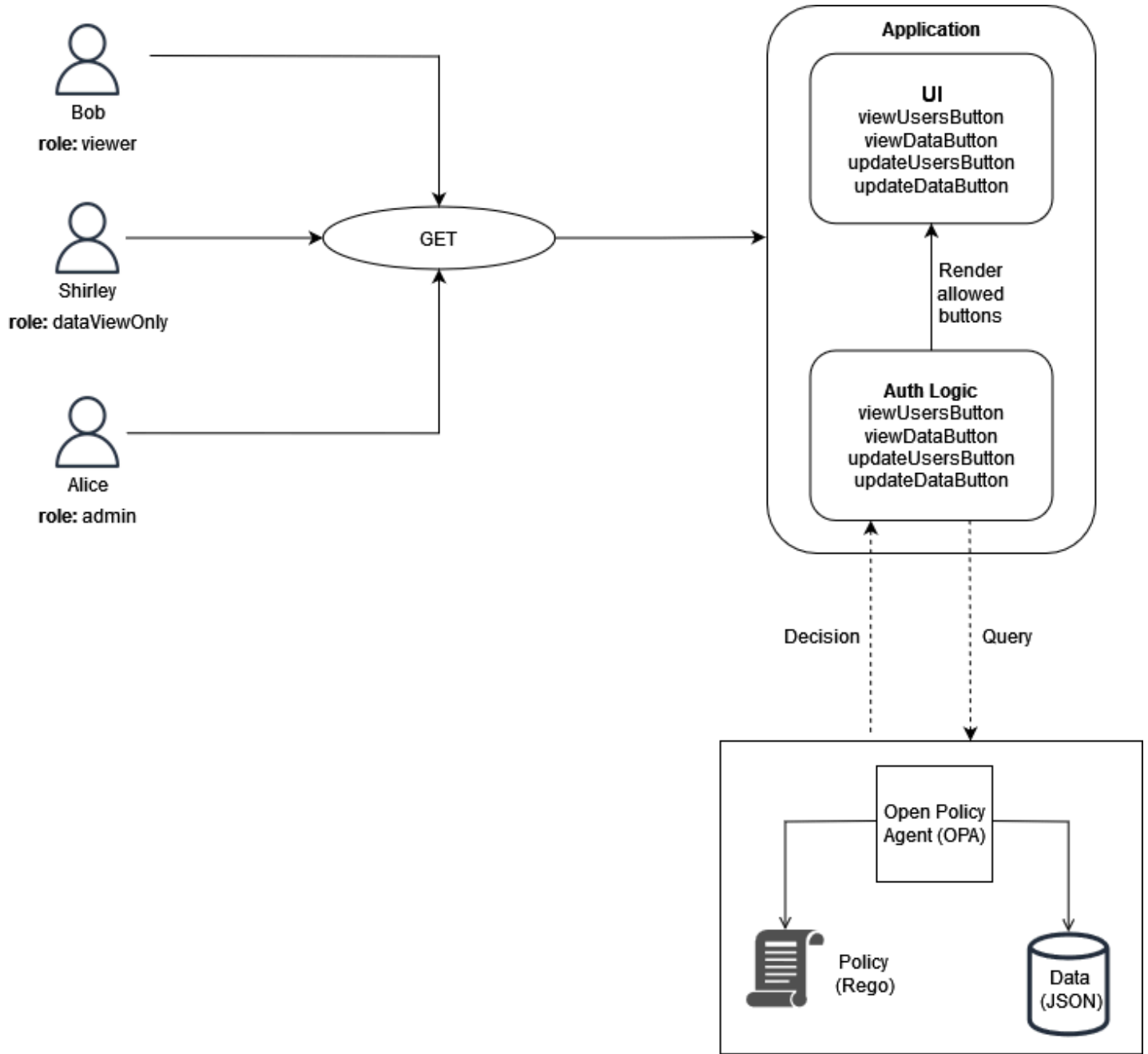
액세스 결정에 대해 쿼리되는 규칙은 이전 예제와 유사하지만 account\_lockout\_flag 속성을 확인하기 위한 추가 줄이 포함되어 있습니다.

```
default allowViewData = false
allowViewData = true {
  input.method == "GET"
  input.path = ["viewData", tenant_id]
  input.tenant_id == tenant_id
  role_permissions := data.roles[input.tenant_id][input.role][_ ]
  contains(role_permissions, "viewData")
  input.account_lockout_flag == "false"
}
```

이 쿼리는의 권한 부여 결정을 반환합니다false. 이는 account\_lockout\_flag attribute가 Bob을 true 위한 것이고, Bob이 올바른 역할과 테넌트를 가지고 있지만 Rego 규칙이 액세스를 allowViewData 거부하기 때문입니다.

## 예제 4: OPA 및 Rego를 사용한 UI 필터링

OPA 및 Rego의 유연성은 UI 요소를 필터링하는 기능을 지원합니다. 다음 예제에서는 OPA 부분 규칙이 RBAC를 사용하여 UI에 표시할 요소에 대한 권한 부여 결정을 내리는 방법을 보여줍니다. 이 방법은 OPA로 UI 요소를 필터링할 수 있는 다양한 방법 중 하나입니다.



이 예제에서는 단일 페이지 웹 애플리케이션에 4개의 버튼이 있습니다. Bob, Shirley, Alice의 UI를 필터링하여 역할에 해당하는 버튼만 보게 하려고 한다고 가정해 보겠습니다. UI는 사용자로부터 요청을 받으면 OPA 부분 규칙을 쿼리하여 UI에 표시할 버튼을 결정합니다. Bob(역할 포함viewer)이 UI에 요청할 때 쿼리는 다음을 OPA에 입력으로 전달합니다.

```
{
  "role": "viewer"
}
```

OPA는 RBAC에 대해 구조화된 외부 데이터를 사용하여 액세스 결정을 내립니다.

```
{
  "roles": {
    "viewer": ["viewUsers", "viewData"],
    "dataViewOnly": ["viewData"],
    "admin": ["viewUsers", "viewData", "updateUsers", "updateData"]
  }
}
```

OPA 부분 규칙은 외부 데이터와 입력을 모두 사용하여 허용되는 작업 목록을 생성합니다.

```
user_permissions[permissions] {
  permissions := data.roles[input.role][_]
```

부분 규칙에서 OPA는 쿼리의 일부로 `input.role` 지정된를 사용하여 표시할 버튼을 결정합니다. Bob에게는 역할이 있으며 `viewer`, 외부 데이터는 최종 사용자에게 `viewUsers` 및 라는 두 가지 권한이 있도록 지정합니다 `viewData`. 따라서 Bob(및 최종 사용자 역할이 있는 다른 사용자)에 대한이 규칙의 출력은 다음과 같습니다.

```
{
  "user_permissions": [
    "viewData",
    "viewUsers"
  ]
}
```

`dataViewOnly` 역할이 있는 Shirley의 출력에는 권한 버튼이 포함됩니다 `viewData`. `admin` 역할이 있는 Alice의 출력에는 이러한 모든 권한이 포함됩니다. 이러한 응답에 대해 OPA를 쿼리할 때 UI로 반환됩니다 `user_permissions`. 그러면 애플리케이션은이 응답을 사용하여 `viewUsersButton`, `updateUsersButton`, 및 `viewDataButton`를 숨기거나 표시할 수 있습니다 `updateDataButton`.

## 사용자 지정 정책 엔진 사용

PDP를 구현하는 다른 방법은 사용자 지정 정책 엔진을 생성하는 것입니다. 이 정책 엔진의 목표는 애플리케이션에서 권한 부여 로직을 분리하는 것입니다. 사용자 지정 정책 엔진은 정책 분리를 달성하기 위해 Verified Permissions 또는 OPA와 유사한 권한 부여 결정을 내릴 책임이 있습니다. 이 솔루션과 Verified Permissions 또는 OPA 사용의 주요 차이점은 정책을 작성하고 평가하기 위한 로직이 사용자

---

지정 정책 엔진에 맞게 사용자 지정 빌드된다는 것입니다. 권한 부여 결정이 애플리케이션에 도달하도록 하려면 엔진과의 모든 상호 작용이 API 또는 다른 방법을 통해 노출되어야 합니다. 모든 프로그래밍 언어로 사용자 지정 정책 엔진을 작성하거나 [공통 표현식 언어\(CEL\)와 같은 다른 정책 평가 메커니즘을 사용할 수 있습니다.](#)

## PEP 구현

정책 적용 지점(PEP)은 평가를 위해 정책 결정 지점(PDP)으로 전송되는 권한 부여 요청을 수신할 책임이 있습니다. PEP는 데이터 및 리소스를 보호해야 하는 애플리케이션 또는 권한 부여 로직이 적용되는 애플리케이션의 모든 위치에 있을 수 있습니다. PEPs는 PDPs. PEP는 권한 부여 결정을 요청하고 평가하는 데만 책임이 있으며 권한 부여 로직이 필요하지 않습니다. PEPs PDPs와 달리 SaaS 애플리케이션에서 중앙 집중화할 수 없습니다. 이는 애플리케이션 및 액세스 포인트 전체에서 권한 부여 및 액세스 제어를 구현해야 하기 때문입니다. PEPs APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드 백엔드(BFF) 계층 또는 액세스 제어기가 필요하거나 필요한 애플리케이션의 모든 지점에 적용할 수 있습니다. 애플리케이션에서 PEPs를 만연하게 하면 여러 지점에서 권한 부여를 자주 독립적으로 확인할 수 있습니다.

PEP를 구현하려면 첫 번째 단계는 애플리케이션에서 액세스 제어 적용이 수행되어야 하는 위치를 결정하는 것입니다. 애플리케이션에 PEPs 통합할 위치를 결정할 때 원칙을 고려하세요.

애플리케이션이 API를 노출하는 경우 해당 API에 대한 권한 부여 및 액세스 제어가 있어야 합니다.

이는 마이크로서비스 지향 아키텍처 또는 서비스 지향 아키텍처에서 APIs가 서로 다른 애플리케이션 함수 간의 구분자 역할을 하기 때문입니다. 애플리케이션 함수 간에 액세스 제어를 논리적 체크포인트로 포함하는 것이 좋습니다. SaaS 애플리케이션의 각 API에 액세스하려면 PEPs를 사전 조건으로 포함하는 것이 좋습니다. 애플리케이션의 다른 지점에서 권한 부여를 통합할 수도 있습니다. 모놀리식 애플리케이션에서는 애플리케이션 자체의 로직 내에 PEPs를 통합해야 할 수 있습니다. PEPs 포함해야 하는 단일 위치는 없지만 API 원칙을 시작점으로 사용하는 것이 좋습니다.

## 권한 부여 결정 요청

PEP는 PDP에 권한 부여 결정을 요청해야 합니다. 요청은 여러 형식을 취할 수 있습니다. 권한 부여 결정을 요청하는 가장 쉽고 액세스하기 쉬운 방법은 PDP(OPA 또는 Verified Permissions)에서 노출되는 RESTful API에 권한 부여 요청 또는 쿼리를 보내는 것입니다. Verified Permissions를 사용하는 경우 AWS SDK를 사용하여 권한 부여 결정을 검색하여 IsAuthorized 메서드를 호출할 수도 있습니다. 이 패턴에서 PEP의 유일한 함수는 권한 부여 요청 또는 쿼리에 필요한 정보를 전달하는 것입니다. 이는 API에서 받은 요청을 PDP에 입력으로 전달하는 것만큼 간단할 수 있습니다. PEPs. 예를 들어, API를 사용하는 대신 Go 프로그래밍 언어로 작성된 애플리케이션과 로컬로 OPA PDP를 라이브러리로 통합할 수 있습니다.

## 권한 부여 결정 평가

PEPs 권한 부여 결정의 결과를 평가하기 위한 로직이 포함되어야 합니다. PDPs APIs로 노출되면 권한 부여 결정이 JSON 형식일 가능성이 높으며 API 직접 호출로 반환됩니다. PEP는이 JSON 코드를

평가하여 수행 중인 작업이 승인되었는지 확인해야 합니다. 예를 들어 PDP가 부울 허용 또는 거부 권한 부여 결정을 제공하도록 설계된 경우 PEP는 단순히 이 값을 확인한 다음 허용에 대해 HTTP 상태 코드 200을 반환하고 거부에 대해 HTTP 상태 코드 403을 반환할 수 있습니다. API에 액세스하기 위한 사전 조건으로 PEP를 통합하는 이러한 패턴은 SaaS 애플리케이션 전체에서 액세스 제어를 구현하기 위한 쉽고 매우 효과적인 패턴입니다. 더 복잡한 시나리오에서는 PEP가 PDP에서 반환한 임의의 JSON 코드를 평가할 책임이 있을 수 있습니다. PDP가 반환하는 권한 부여 결정을 해석하는 데 필요한 로직을 포함하도록 PEP를 작성해야 합니다. PEP는 애플리케이션의 여러 위치에서 구현될 가능성이 높으므로 PEP 코드를 원하는 프로그래밍 언어로 재사용 가능한 라이브러리 또는 아티팩트로 패키징하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 재작업을 최소화하면서 애플리케이션의 어느 시점에서든 PEP를 쉽게 통합할 수 있습니다.

## 다중 테넌트 SaaS 아키텍처를 위한 모델 설계

API 액세스 제어 및 권한 부여를 구현하는 방법에는 여러 가지가 있습니다. 이 가이드는 다중 테넌트 SaaS 아키텍처에 효과적인 세 가지 설계 모델에 중점을 둡니다. 이러한 설계는 애플리케이션에 대한 응집력 있고 보편적인 권한 부여 모델을 형성하기 위해 정책 결정 시점(PDPs) 및 정책 시행 시점(PEPs) 구현을 위한 상위 수준의 참조 역할을 합니다.

모델 설계:

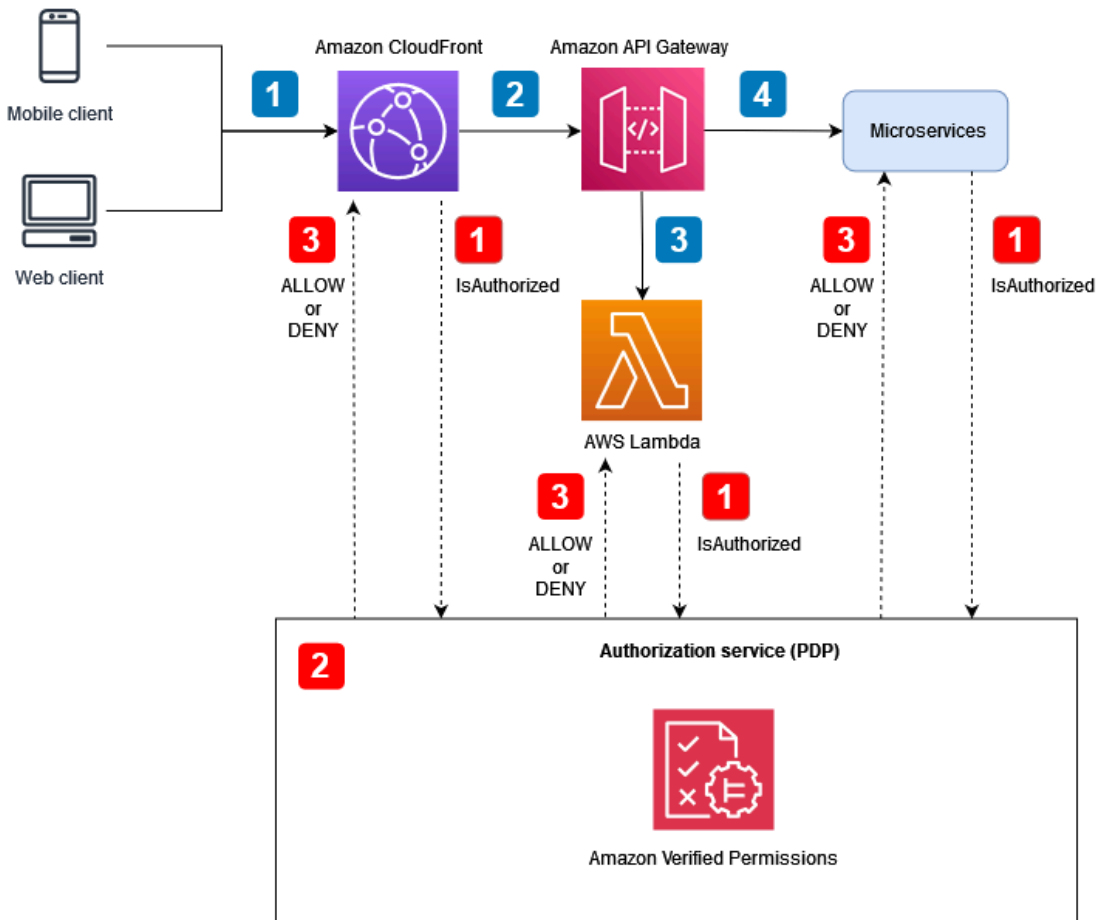
- [Amazon Verified Permissions를 위한 모델 설계](#)
- [OPA용 모델 설계](#)

## Amazon Verified Permissions를 위한 모델 설계

### APIs에서 PEPs와 함께 중앙 집중식 PDP 사용

APIs 모델의 정책 적용 지점(PEPs)은 업계 모범 사례를 따라 API 액세스 제어 및 권한 부여를 위한 효과적이고 쉽게 유지 관리되는 시스템을 생성합니다. 이 접근 방식은 다음과 같은 몇 가지 주요 원칙을 지원합니다.

- 권한 부여 및 API 액세스 제어는 애플리케이션의 여러 지점에서 적용됩니다.
- 권한 부여 로직은 애플리케이션과 독립적입니다.
- 액세스 제어 결정은 중앙 집중화됩니다.



애플리케이션 흐름(다이어그램에 파란색 번호가 지정된 콜아웃으로 표시됨):

1. JSON 웹 토큰(JWT)을 사용하는 인증된 사용자는 Amazon CloudFront에 대한 HTTP 요청을 생성합니다.
2. CloudFront는 CloudFront 오리진으로 구성된 Amazon API Gateway에 요청을 전달합니다.
3. API Gateway 사용자 지정 권한 부여자를 호출하여 JWT를 확인합니다.
4. 마이크로서비스는 요청에 응답합니다.

권한 부여 및 API 액세스 제어 흐름(다이어그램에 빨간색 번호가 지정된 콜아웃으로 표시됨):

1. PEP는 권한 부여 서비스를 호출하고 JWTs 포함한 요청 데이터를 전달합니다.
2. 이 경우 권한 부여 서비스(PDP)는 요청 데이터를 쿼리 입력으로 사용하고 쿼리에 지정된 관련 정책을 기반으로 평가합니다.
3. 권한 부여 결정이 PEP로 반환되고 평가됩니다.

이 모델은 중앙 집중식 PDP를 사용하여 권한 부여 결정을 내립니다. PEPs는 PDP에 권한 부여 요청을 하기 위해 여러 시점에 구현됩니다. 다음 다이어그램은 가상 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 이 모델을 구현하는 방법을 보여줍니다.

이 아키텍처에서 PEPs Amazon CloudFront 및 Amazon API Gateway와 각 마이크로서비스에 대한 서비스 엔드포인트에서 권한 부여 결정을 요청합니다. 권한 부여 결정은 권한 부여 서비스인 Amazon Verified Permissions(PDP)에서 내립니다. Verified Permissions는 완전 관리형 서비스이므로 기본 인프라를 관리할 필요가 없습니다. RESTful API 또는 AWS SDK를 사용하여 Verified Permissions와 상호 작용할 수 있습니다.

이 아키텍처를 사용자 지정 정책 엔진과 함께 사용할 수도 있습니다. 그러나 Verified Permissions의 이 점을 사용자 지정 정책 엔진에서 제공하는 로직으로 바꿔야 합니다.

APIs의 PEPs 있는 중앙 집중식 PDP는 APIs에 대한 강력한 권한 부여 시스템을 쉽게 생성할 수 있는 옵션을 제공합니다. 이렇게 하면 권한 부여 프로세스가 간소화되고 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드 용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 easy-to-use 반복 가능한 인터페이스도 제공됩니다.

## Cedar SDK 사용

Amazon Verified Permissions는 Cedar 언어를 사용하여 사용자 지정 애플리케이션에서 세분화된 권한을 관리합니다. Verified Permissions를 사용하면 Cedar 정책을 중앙 위치에 저장하고, 밀리초 처리로 짧은 지연 시간을 활용하고, 다양한 애플리케이션에서 권한을 감사할 수 있습니다. 필요에 따라 Cedar SDK를 애플리케이션에 직접 통합하여 Verified Permissions를 사용하지 않고도 권한 부여 결정을 제공할 수도 있습니다. 이 옵션을 사용하려면 사용 사례에 대한 정책을 관리하고 저장하기 위한 추가 사용자 지정 애플리케이션 개발이 필요합니다. 그러나 특히 인터넷 연결이 일관되지 않아 Verified Permissions에 대한 액세스가 간헐적이거나 불가능한 경우 실행 가능한 대안이 될 수 있습니다.

## OPA용 모델 설계

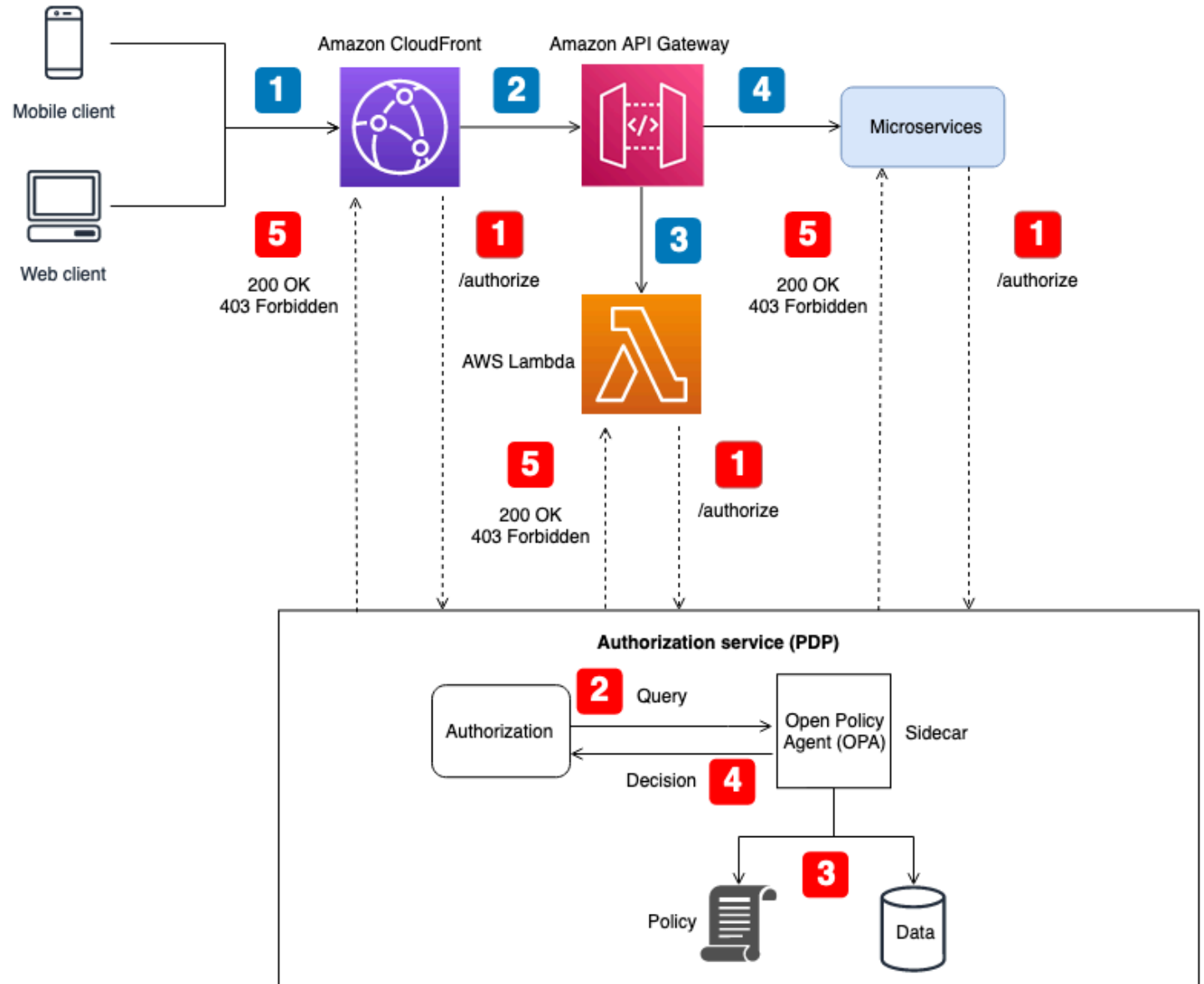
### APIs에서 PEPs와 함께 중앙 집중식 PDP 사용

APIs 모델의 정책 적용 지점(PEPs)은 업계 모범 사례를 따라 API 액세스 제어 및 권한 부여를 위한 효과적이고 쉽게 유지 관리되는 시스템을 생성합니다. 이 접근 방식은 다음과 같은 몇 가지 주요 원칙을 지원합니다.

- 권한 부여 및 API 액세스 제어는 애플리케이션의 여러 지점에서 적용됩니다.
- 권한 부여 로직은 애플리케이션과 독립적입니다.

- 액세스 제어 결정은 중앙 집중화됩니다.

이 모델은 중앙 집중식 PDP를 사용하여 권한 부여 결정을 내립니다. PEPs는 PDP에 권한 부여 요청을 하기 위해 모든 APIs에서 구현됩니다. 다음 다이어그램은 가상 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 이 모델을 구현하는 방법을 보여줍니다.



애플리케이션 흐름(다이어그램에 파란색 번호가 매겨진 콜아웃으로 표시됨):

1. JWT를 사용하는 인증된 사용자는 Amazon CloudFront에 대한 HTTP 요청을 생성합니다.
2. CloudFront는 CloudFront 오리진으로 구성된 Amazon API Gateway에 요청을 전달합니다.
3. API Gateway 사용자 지정 권한 부여자를 호출하여 JWT를 확인합니다.

#### 4. 마이크로서비스는 요청에 응답합니다.

권한 부여 및 API 액세스 제어 흐름(다이어그램에서 빨간색 번호가 매겨진 콜아웃으로 표시됨):

1. PEP는 권한 부여 서비스를 호출하고 JWTs 포함한 요청 데이터를 전달합니다.
2. 권한 부여 서비스(PDP)는 요청 데이터를 가져와 사이드카로 실행되는 OPA 에이전트 REST API를 쿼리합니다. 요청 데이터는 쿼리에 대한 입력 역할을 합니다.
3. OPA는 쿼리에 지정된 관련 정책을 기반으로 입력을 평가합니다. 필요한 경우 데이터를 가져와 권한 부여 결정을 내립니다.
4. OPA는 권한 부여 서비스에 결정을 반환합니다.
5. 권한 부여 결정이 PEP로 반환되고 평가됩니다.

이 아키텍처에서 PEPs Amazon CloudFront 및 Amazon API Gateway와 각 마이크로서비스의 서비스 엔드포인트에서 권한 부여 결정을 요청합니다. 권한 부여 결정은 OPA 사이드카가 있는 권한 부여 서비스(PDP)에서 내립니다. 이 권한 부여 서비스를 컨테이너 또는 기존 서버 인스턴스로 운영할 수 있습니다. OPA 사이드카는 RESTful API를 로컬로 노출하므로 API는 권한 부여 서비스에서만 액세스할 수 있습니다. 권한 부여 서비스는 PEPs. 권한 부여 서비스가 PEPs와 OPA 간의 중개자 역할을 하도록 하면 PEPs의 권한 부여 요청이 OPA에서 예상하는 쿼리 입력을 준수하지 않는 경우와 같이 필요할 수 있는 PEP와 OPA 간의 변환 로직을 삽입할 수 있습니다.

이 아키텍처를 사용자 지정 정책 엔진과 함께 사용할 수도 있습니다. 그러나 OPA에서 얻는 이점은 사용자 지정 정책 엔진에서 제공하는 로직으로 대체해야 합니다.

APIs의 PEPs 있는 중앙 집중식 PDP는 APIs에 대한 강력한 권한 부여 시스템을 쉽게 생성할 수 있는 옵션을 제공합니다. 구현은 간단하며 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내리기 위한 easy-to-use 반복 가능한 인터페이스를 제공합니다. 그러나 권한 부여 결정 시 별도의 API를 호출해야 하므로 이 접근 방식은 애플리케이션에 지연 시간을 너무 많이 발생시킬 수 있습니다. 네트워크 지연 시간이 문제인 경우 분산 PDP를 고려할 수 있습니다.

## APIs에서 PEPs와 함께 분산 PDP 사용

APIs 모델의 정책 적용 지점(PEPs)은 업계 모범 사례를 따라 API 액세스 제어 및 권한 부여를 위한 효과적인 시스템을 생성합니다. APIs 모델에서 PEPs 사용하는 중앙 집중식 PDP와 마찬가지로 이 접근 방식은 다음과 같은 주요 원칙을 지원합니다.

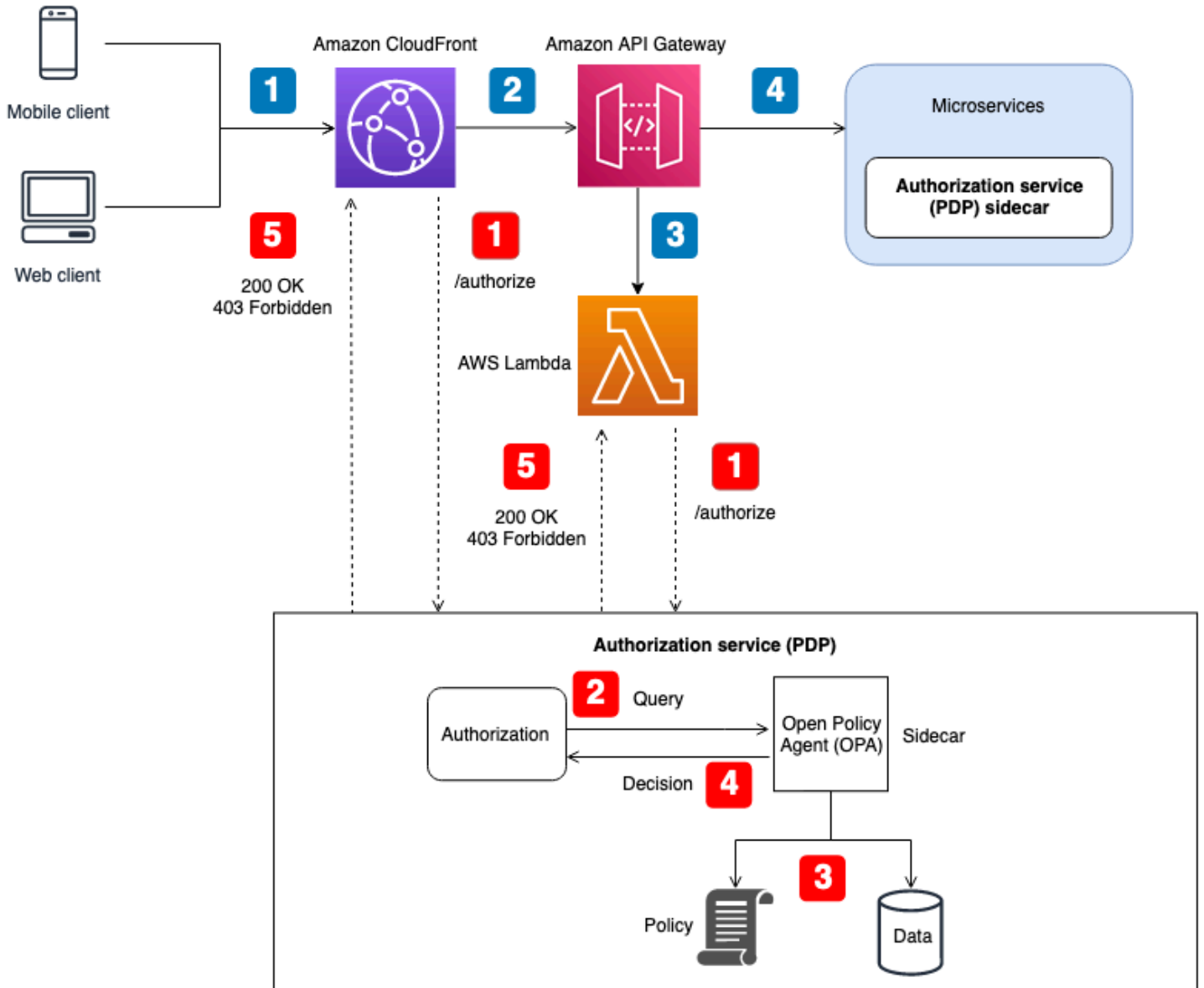
- 권한 부여 및 API 액세스 제어는 애플리케이션의 여러 지점에서 적용됩니다.

- 권한 부여 로직은 애플리케이션과 독립적입니다.
- 액세스 제어 결정은 중앙 집중화됩니다.

PDP가 배포될 때 액세스 제어 결정이 중앙 집중화되는 이유가 궁금할 수 있습니다. PDP는 애플리케이션의 여러 위치에 존재할 수 있지만 동일한 권한 부여 로직을 사용하여 액세스 제어 결정을 내려야 합니다. 모든 PDPs 동일한 입력을 고려하여 동일한 액세스 제어 결정을 제공합니다. PEPs는 PDP에 권한 부여 요청을 하기 위해 모든 APIs에서 구현됩니다. 다음 그림은 가상 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 분산 모델을 구현하는 방법을 보여줍니다.

이 접근 방식에서는 PDPs 애플리케이션의 여러 위치에 구현됩니다. 사이드카 또는 Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2) 인스턴스가 있는 컨테이너화된 서비스와 같이 OPA를 실행하고 PDP를 지원할 수 있는 온보드 컴퓨팅 기능이 있는 애플리케이션 구성 요소의 경우, 중앙 집중식 PDP 서비스에 RESTful API를 호출하지 않고도 PDP 결정을 애플리케이션 구성 요소에 직접 통합할 수 있습니다. 이는 모든 애플리케이션 구성 요소가 권한 부여 결정을 얻기 위해 추가 API 호출을 수행할 필요는 없으므로 중앙 집중식 PDP 모델에서 발생할 수 있는 지연 시간을 줄이는 이점이 있습니다. 그러나 이 모델에서는 Amazon CloudFront 또는 Amazon API Gateway 서비스와 같이 PDP를 직접 통합할 수 있는 온보드 컴퓨팅 기능이 없는 애플리케이션 구성 요소에 중앙 집중식 PDP가 여전히 필요합니다.

다음 다이어그램은 중앙 집중식 PDP와 분산형 PDP의 이러한 조합을 가상 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 구현하는 방법을 보여줍니다.



애플리케이션 흐름(다이어그램에 파란색 번호가 매겨진 콜아웃으로 표시됨):

1. JWT를 사용하는 인증된 사용자는 Amazon CloudFront에 대한 HTTP 요청을 생성합니다.
2. CloudFront는 CloudFront 오리진으로 구성된 Amazon API Gateway에 요청을 전달합니다.
3. API Gateway 사용자 지정 권한 부여자를 호출하여 JWT를 확인합니다.
4. 마이크로서비스는 요청에 응답합니다.

권한 부여 및 API 액세스 제어 흐름(다이어그램에 빨간색 번호가 매겨진 콜아웃으로 표시됨):

1. PEP는 권한 부여 서비스를 호출하고 JWTs 포함한 요청 데이터를 전달합니다.

2. 권한 부여 서비스(PDP)는 요청 데이터를 가져와 사이드카로 실행되는 OPA 에이전트 REST API를 쿼리합니다. 요청 데이터는 쿼리에 대한 입력 역할을 합니다.
3. OPA는 쿼리에 지정된 관련 정책을 기반으로 입력을 평가합니다. 필요한 경우 데이터를 가져와 권한 부여 결정을 내립니다.
4. OPA는 권한 부여 서비스에 결정을 반환합니다.
5. 권한 부여 결정이 PEP로 반환되고 평가됩니다.

이 아키텍처에서 PEPs CloudFront 및 API Gateway와 각 마이크로서비스의 서비스 엔드포인트에서 권한 부여 결정을 요청합니다. 마이크로서비스에 대한 권한 부여 결정은 애플리케이션 구성 요소가 있는 사이드카로 작동하는 권한 부여 서비스(PDP)에 의해 이루어집니다. 이 모델은 컨테이너 또는 Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2) 인스턴스에서 실행되는 마이크로서비스(또는 서비스)에 사용할 수 있습니다. API Gateway 및 CloudFront와 같은 서비스에 대한 권한 부여 결정은 여전히 외부 권한 부여 서비스에 문의해야 합니다. 이와 상관없이 권한 부여 서비스는 PEPs. 권한 부여 서비스가 PEPs와 OPA 간의 중개자 역할을 하도록 하면 PEPs의 권한 부여 요청이 OPA에서 예상하는 쿼리 입력을 준수하지 않는 경우와 같이 필요할 수 있는 PEP와 OPA 간의 변환 로직을 삽입할 수 있습니다.

이 아키텍처를 사용자 지정 정책 엔진과 함께 사용할 수도 있습니다. 그러나 OPA에서 얻는 이점은 사용자 지정 정책 엔진에서 제공하는 로직으로 대체해야 합니다.

APIs의 PEPs 있는 분산 PDP는 APIs에 대한 강력한 권한 부여 시스템을 생성하는 옵션을 제공합니다. 구현은 간단하며 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 easy-to-use 반복 가능한 인터페이스를 제공합니다. 또한 이 접근 방식은 중앙 집중식 PDP 모델에서 발생할 수 있는 지연 시간을 줄이는 이점이 있습니다.

## 분산 PDP를 라이브러리로 사용

애플리케이션 내에서 사용할 수 있는 라이브러리 또는 패키지로 제공되는 PDP에 권한 부여 결정을 요청할 수도 있습니다. OPA는 Go 타사 라이브러리로 사용할 수 있습니다. 다른 프로그래밍 언어의 경우 이 모델을 채택하면 일반적으로 사용자 지정 정책 엔진을 생성해야 합니다.

## Amazon Verified Permissions 다중 테넌트 설계 고려 사항

다중 테넌트 SaaS 솔루션에서 Amazon Verified Permissions를 사용하여 권한 부여를 구현할 때 고려해야 할 몇 가지 설계 옵션이 있습니다. 이러한 옵션을 살펴보기 전에 다중 테넌트 SaaS 컨텍스트에서 격리와 권한 부여의 차이점을 명확히 설명하겠습니다. 테넌트를 [격리하면](#) 인바운드 및 아웃바운드 데이터가 잘못된 테넌트에 노출되지 않습니다. 권한 부여는 사용자에게 테넌트에 액세스할 수 있는 권한이 있는지 확인합니다.

Verified Permissions에서 정책은 정책 스토어에 저장됩니다. [Verified Permissions 설명서에](#) 설명된 대로 각 테넌트에 대해 별도의 정책 저장소를 사용하여 테넌트의 정책을 격리하거나 모든 테넌트에 대해 단일 정책 저장소를 사용하여 테넌트가 정책을 공유하도록 허용할 수 있습니다. 이 섹션에서는 이 두 격리 전략의 장단점을 설명하고 계층형 배포 모델을 사용하여 배포할 수 있는 방법을 설명합니다. 추가 컨텍스트는 Verified Permissions 설명서를 참조하세요.

이 단원에서 설명한 기준은 Verified Permissions에 중점을 두고 있지만 일반적인 개념은 [격리 사고 방식](#)과 이 사고방식이 제공하는 지침에 기반을 두고 있습니다. SaaS 애플리케이션은 항상 [테넌트 격리](#)를 설계의 일부로 고려해야 하며, 이러한 일반적인 격리 원칙은 SaaS 애플리케이션에 Verified Permissions를 포함하는 것으로 확장됩니다. 또한 이 섹션에서는 사일로화된 SaaS 모델 및 [풀링된 SaaS 모델과 같은 핵심 SaaS 격리 모델](#)을 참조합니다. [SaaS](#) 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework, SaaS Lens의 [핵심 격리 개념](#)을 참조하세요.

다중 테넌트 SaaS 솔루션을 설계할 때 고려해야 할 주요 사항은 테넌트 격리 및 테넌트 온보딩입니다. 테넌트 격리는 보안, 개인 정보 보호, 복원력 및 성능에 영향을 미칩니다. 테넌트 온보딩은 운영 오버헤드 및 관찰성과 관련된 운영 프로세스에 영향을 미칩니다. SaaS 여정을 거치거나 다중 테넌트 솔루션을 구현하는 조직은 항상 SaaS 애플리케이션에서 테넌트를 처리하는 방법을 우선시해야 합니다. SaaS 솔루션은 특정 격리 모델에 의존할 수 있지만 전체 SaaS 솔루션에서 일관성이 반드시 필요한 것은 아닙니다. 예를 들어 애플리케이션의 프론트엔드 구성 요소에 대해 선택한 격리 모델은 마이크로서비스 또는 권한 부여 서비스에 대해 선택한 격리 모델과 동일하지 않을 수 있습니다.

설계 고려 사항:

- [테넌트 온보딩 및 사용자 테넌트 등록](#)
- [테넌트별 정책 스토어](#)
- [공유 다중 테넌트 정책 스토어 1개](#)
- [계층형 배포 모델](#)

## 테넌트 온보딩 및 사용자 테넌트 등록

SaaS 애플리케이션은 [SaaS 자격 증명의 개념을 관찰하고 사용자 자격 증명을 테넌트 자격 증명에 바인딩하는](#) 일반적인 모범 사례를 따릅니다. 바인딩에는 테넌트 식별자를 자격 증명 공급자의 사용자에 대한 클레임 또는 속성으로 저장하는 작업이 포함됩니다. 이렇게 하면 자격 증명을 테넌트에 매핑할 책임이 각 애플리케이션에서 사용자 등록 프로세스로 이동합니다. 그러면 인증된 각 사용자는 JSON 웹 토큰(JWT)의 일부로 올바른 테넌트 자격 증명을 갖게 됩니다.

마찬가지로 권한 부여 요청에 대한 올바른 정책 스토어 선택은 애플리케이션 로직에 의해 결정되어서는 안 됩니다. 특정 권한 부여 요청이 사용해야 하는 정책 스토어를 확인하려면 사용자를 정책 스토어에 매핑하거나 테넌트를 정책 스토어에 매핑합니다. 이러한 매핑은 일반적으로 애플리케이션이 참조하는 Amazon DynamoDB 또는 Amazon Relational Database Service(RDS)와 같은 데이터 스토어에서 유지됩니다. 자격 증명 공급자(IdP)의 데이터로 이러한 매핑을 제공하거나 보완할 수도 있습니다. 그런 다음 테넌트, 사용자 및 정책 저장소 간의 관계는 일반적으로 권한 부여 요청에 필요한 모든 관계가 포함된 JWT를 통해 사용자에게 제공됩니다.

이 예제는 테넌트에 Alice속TenantA하고 권한 부여를 위해 정책 스토어 ID와 함께 정책 스토어를 사용하는 사용자에게 ps-43214321 대해 JWT가 어떻게 표시되는지 보여줍니다.

```
{
  "sub": "1234567890",
  "name": "Alice",
  "tenant": "TenantA",
  "policyStoreId": "ps-43214321"
}
```

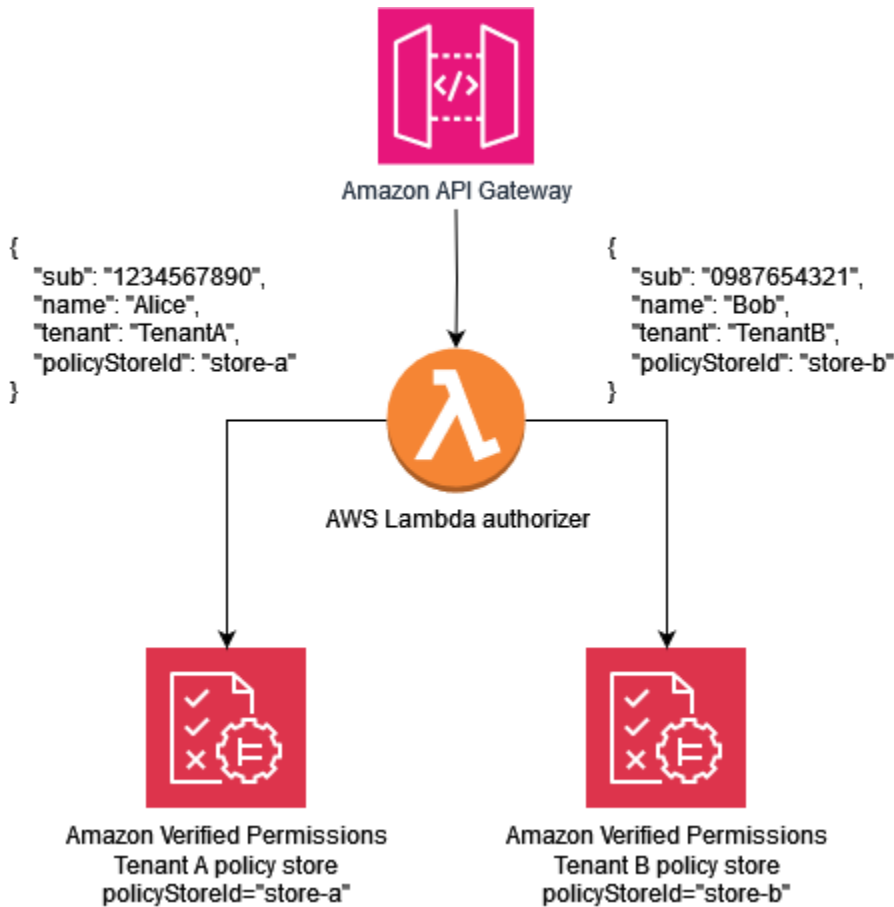
## 테넌트별 정책 스토어

Amazon Verified Permissions의 테넌트별 정책 스토어 설계 모델은 SaaS 애플리케이션의 각 테넌트를 자체 정책 스토어와 연결합니다. 이 모델은 SaaS [사일로 격리](#) 모델과 유사합니다. 두 모델 모두 테넌트별 인프라를 생성해야 하며 유사한 이점과 단점이 있습니다. 이 접근 방식의 주요 이점은 인프라 적용 테넌트 격리, 테넌트별로 고유한 권한 부여 모델 지원, [시끄러운 이웃](#) 문제 제거, 정책 업데이트 또는 배포 실패에 대한 영향 범위 축소입니다. 이 접근 방식의 단점으로는 보다 복잡한 테넌트 온보딩 프로세스, 배포 및 작업이 있습니다. 솔루션에 테넌트당 고유한 정책이 있는 경우 테넌트당 정책 스토어가 권장됩니다.

테넌트별 정책 스토어 모델은 SaaS 애플리케이션에 필요한 경우 테넌트 격리에 대한 매우 사일로화된 접근 방식을 제공할 수 있습니다. [폴 격리](#)와 함께 이 모델을 사용할 수도 있지만 Verified Permissions 구현은 간소화된 관리 및 운영과 같은 광범위한 폴 격리 모델의 표준 이점을 공유하지 않습니다.

테넌트별 정책 스토어에서는 앞서 설명한 대로 사용자 등록 프로세스 중에 테넌트의 정책 스토어 식별자를 사용자의 SaaS 자격 증명에 매핑하여 테넌트 격리를 달성합니다. 이 접근 방식은 테넌트의 정책 스토어를 사용자 보안 주체와 강력하게 연결하고 전체 SaaS 솔루션에서 매핑을 공유하는 일관된 방법을 제공합니다. IdP의 일부로 유지 관리하거나 DynamoDB와 같은 외부 데이터 소스에서 SaaS 애플리케이션에 매핑을 제공할 수 있습니다. 또한 보안 주체가 테넌트의 일부이고 테넌트의 정책 스토어가 사용되도록 합니다.

이 예제는 tenant 사용자의 policyStoreId 및가 포함된 JWT가 API 엔드포인트에서 AWS Lambda 권한 부여자의 정책 평가 지점으로 전달되어 요청을 올바른 정책 스토어로 라우팅하는 방법을 보여줍니다.



다음 샘플 정책은 테넌트별 정책 스토어 설계 패러다임을 보여줍니다. 사용자는 Alice의 테넌트 자격 증명에도 TenantA. policyStoreIdstore-a가 매핑Alice, 되어 올바른 정책 스토어 사용을 적용합니다. 이렇게 하면의 정책TenantA이 사용됩니다.

**Note**

테넌트별 정책 스토어 모델은 테넌트의 정책을 격리합니다. 권한 부여는 사용자가 데이터에 대해 수행할 수 있는 작업을 적용합니다. 이 모델을 사용하는 모든 가상 애플리케이션과 관련된

리소스는 [AWS Well-Architected Framework, SaaS Lens 설명서에](#) 정의된 대로 다른 격리 메커니즘을 사용하여 격리해야 합니다.

이 정책에서 Alice에는 모든 리소스의 데이터를 볼 수 있는 권한이 있습니다.

```
permit (
  principal == MultiTenantApp::User::"Alice",
  action == MultiTenantApp::Action::"viewData",
  resource
);
```

권한 부여 요청을 하고 Verified Permissions 정책을 사용하여 평가를 시작하려면 테넌트에 매핑된 고유 ID에 해당하는 정책 스토어 ID를 제공해야 합니다 store-a.

```
{
  "policyStoreId":"store-a",
  "principal":{
    "entityType":"MultiTenantApp::User",
    "entityId":"Alice"
  },
  "action":{
    "actionType":"MultiTenantApp::Action",
    "actionId":"viewData"
  },
  "resource":{
    "entityType":"MultiTenantApp::Data",
    "entityId":"my_example_data"
  },
  "entities":{
    "entityList":[
      [
        {
          "identifier":{
            "entityType":"MultiTenantApp::User",
            "entityId":"Alice"
          },
          "attributes":{},
          "parents":[]
        },
        {
          "identifier":{
```

```

        "entityType": "MultiTenantApp::Data",
        "entityId": "my_example_data"
    },
    "attributes": {},
    "parents": []
}
]
}
}
}

```

사용자는 테넌트 B에 Bob 속하며 policyStoreId store-b는의 테넌트 자격 증명에도 매핑 Bob되어 올바른 정책 스토어 사용을 적용합니다. 이렇게 하면 테넌트 B의 정책이 사용됩니다.

이 정책에서 Bob에는 모든 리소스의 데이터를 사용자 지정할 수 있는 권한이 있습니다. 이 예제에서는 테넌트 B에만 적용되는 작업일 customizeData 수 있으므로 정책은 테넌트 B에 고유합니다. 테넌트 별 정책 스토어 모델은 기본적으로 테넌트별로 사용자 지정 정책을 지원합니다.

```

permit (
    principal == MultiTenantApp::User::"Bob",
    action == MultiTenantApp::Action::"customizeData",
    resource
);

```

권한 부여 요청을 하고 Verified Permissions 정책을 사용하여 평가를 시작하려면 테넌트에 매핑된 고유 ID에 해당하는 정책 스토어 ID를 제공해야 합니다 store-b.

```

{
  "policyStoreId": "store-b",
  "principal": {
    "entityType": "MultiTenantApp::User",
    "entityId": "Bob"
  },
  "action": {
    "actionType": "MultiTenantApp::Action",
    "actionId": "customizeData"
  },
  "resource": {
    "entityType": "MultiTenantApp::Data",
    "entityId": "my_example_data"
  },
  "entities": {

```

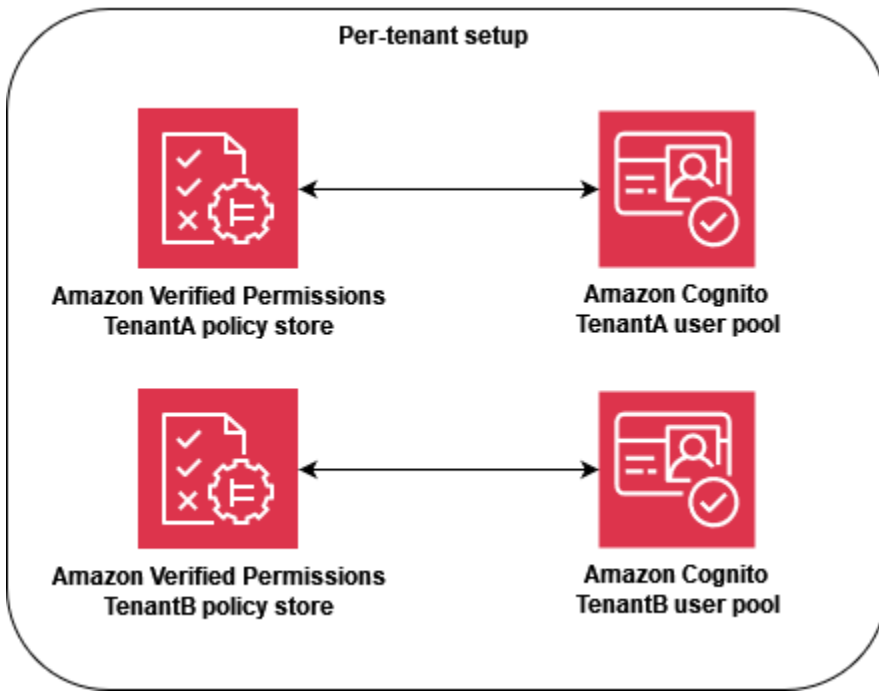
```

    "entityList":[
      [
        {
          "identifier":{
            "entityType":"MultiTenantApp::User",
            "entityId":"Bob"
          },
          "attributes":{},
          "parents":[]
        },
        {
          "identifier":{
            "entityType":"MultiTenantApp::Data",
            "entityId":"my_example_data"
          },
          "attributes":{},
          "parents":[]
        }
      ]
    ]
  }
}

```

Verified Permissions를 사용하면 IdP를 정책 스토어와 통합할 수 있지만 필수는 아닙니다. 이 통합을 통해 정책은 자격 증명 저장소의 보안 주체를 정책의 보안 주체로 명시적으로 참조할 수 있습니다. Verified Permissions의 IdP로 Amazon Cognito와 통합하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Verified Permissions 설명서](#) 및 [Amazon Cognito 설명서](#)를 참조하세요.

정책 스토어를 IdP와 통합하면 정책 스토어당 하나의 [자격 증명 소스](#)만 사용할 수 있습니다. 예를 들어 Verified Permissions를 Amazon Cognito와 통합하기로 선택한 경우 Verified Permissions 정책 스토어 및 Amazon Cognito 사용자 풀의 테넌트 격리에 사용되는 전략을 미러링해야 합니다. 정책 스토어와 사용자 풀도 동일한에 있어야 합니다 AWS 계정.



각 테넌트에 대해 독립적으로 [에서 로깅된 활동을](#) AWS CloudTrail 쉽게 쿼리할 수 있으므로 운영 수준에서 테넌트별 정책 스토어는 감사 이점이 있습니다. 그러나 테넌트별 차원에 대한 추가 사용자 지정 지표를 Amazon CloudWatch에 기록하는 것이 좋습니다.

테넌트별 정책 스토어 접근 방식은 SaaS 솔루션의 운영을 방해하지 않도록 두 가지 [Verified Permissions 할당량](#)에 주의를 기울여야 합니다. 이러한 할당량은 계정당 리전당 정책 저장소와 계정당 리전당 초당 IsAuthorized 요청입니다. 두 할당량 모두에 대해 증가를 요청할 수 있습니다.

테넌트별 정책 스토어 모델을 구현하는 방법에 대한 자세한 예는 AWS 블로그 게시물 [테넌트별 정책 스토어와 함께 Amazon Verified Permissions를 사용한 SaaS 액세스 제어를](#) 참조하세요.

## 공유 다중 테넌트 정책 스토어 1개

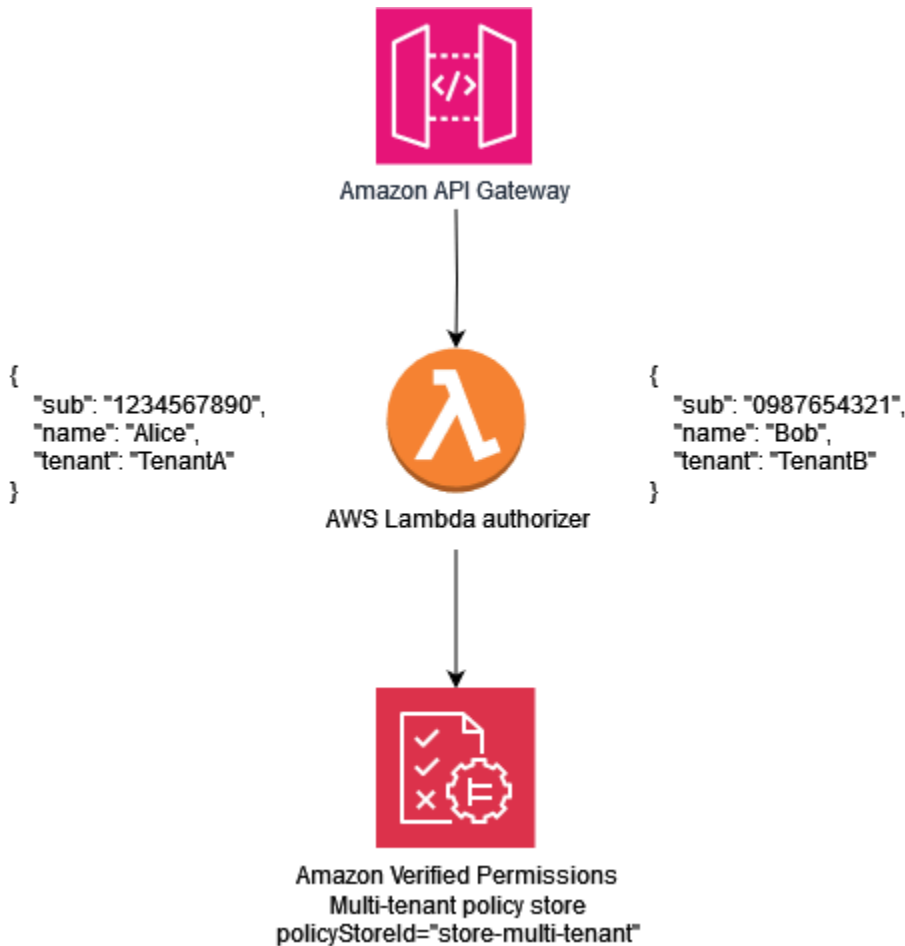
하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 설계 모델은 SaaS 솔루션의 모든 테넌트에 대해 Amazon Verified Permissions의 단일 다중 테넌트 정책 스토어를 사용합니다. 이 접근 방식의 주요 이점은 관리 및 운영을 간소화하는 것입니다. 특히 테넌트 온보딩 중에 추가 정책 스토어를 생성할 필요가 없기 때문입니다. 이 접근 방식의 단점으로는 정책 업데이트 또는 배포의 실패 또는 실수로 인한 영향 범위 증가, [시끄러운 이웃](#) 효과에 대한 노출 증가 등이 있습니다. 또한 솔루션에 각 테넌트에 대한 고유한 정책이 필요한 경우가 접근 방식을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이 경우 대신 테넌트별 정책 스토어 모델을 사용하여 올바른 테넌트의 정책이 사용되도록 합니다.

하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 접근 방식은 SaaS [폴링 격리](#) 모델과 유사합니다. SaaS 애플리케이션에 필요한 경우 테넌트 격리에 대한 폴링된 접근 방식을 제공할 수 있습니다. SaaS 솔루션이 마

이클라우드서비스에 사일로 격리를 적용하는 경우에도 이 모델을 사용할 수 있습니다. 모델을 선택할 때는 테넌트 데이터 격리에 대한 요구 사항과 SaaS 애플리케이션에 필요한 Verified Permissions 정책의 구조를 독립적으로 평가해야 합니다.

전체 SaaS 솔루션에서 테넌트 식별자를 일관되게 공유하는 방법을 적용하려면 앞서 설명한 대로 사용자 등록 중에 식별자를 사용자의 SaaS 자격 증명에 매핑하는 것이 좋습니다. IdP의 일부로 유지 관리하거나 DynamoDB와 같은 외부 데이터 소스에서 SaaS 애플리케이션에 매핑을 제공할 수 있습니다. 또한 공유 정책 스토어 ID를 사용자에게 매핑하는 것이 좋습니다. ID는 테넌트 격리의 일부로 사용되지 않지만 향후 변경을 용이하게 하므로 이는 모범 사례입니다.

다음 예제에서는 API 엔드포인트가 다른 테넌트에 Bob속하지만 권한 부여를 위해 정책 스토어 ID와 정책 스토어를 공유하는 사용자 Alice 및 store-multi-tenant에 대해 JWT를 보내는 방법을 보여줍니다. 모든 테넌트가 단일 정책 스토어를 공유하므로 정책 스토어 ID를 토큰 또는 데이터베이스에 유지할 필요가 없습니다. 모든 테넌트는 단일 정책 스토어 ID를 공유하므로 애플리케이션이 정책 스토어를 호출하는 데 사용할 수 있는 환경 변수로 ID를 제공할 수 있습니다.



다음 샘플 정책은 하나의 공유 다중 테넌트 정책 설계 패러다임을 보여줍니다. 이 정책에서 상위가 `MultiTenantApp::User` 있는 보안 주체 `MultiTenantApp::RoleAdmin`는 모든 리소스의 데이터를 볼 수 있는 권한이 있습니다.

```
permit (
  principal in MultiTenantApp::Role:"Admin",
  action == MultiTenantApp::Action:"viewData",
  resource
);
```

단일 정책 스토어가 사용 중이므로 Verified Permissions 정책 스토어는 보안 주체와 연결된 테넌트 속성이 리소스와 연결된 테넌트 속성과 일치하는지 확인해야 합니다. 리소스 및 보안 주체에 일치하는 테넌트 속성이 없는 모든 권한 부여 요청이 거부되도록 정책 스토어에 다음 정책을 포함하면이 작업을 수행할 수 있습니다.

```
forbid(
  principal,
  action,
  resource
)
unless {
  resource.Tenant == principal.Tenant
};
```

하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 모델을 사용하는 권한 부여 요청의 경우 정책 스토어 ID는 공유 정책 스토어의 식별자입니다. 다음 요청에서는 `Role`가 있고 리소스 `Admin` 및 보안 주체와 연결된 `Tenant` 속성 `UserAlice`이 모두 이므로에 액세스할 수 있습니다 `TenantA`.

```
{
  "policyStoreId":"store-multi-tenant",
  "principal":{
    "entityType":"MultiTenantApp::User",
    "entityId":"Alice"
  },
  "action":{
    "actionType":"MultiTenantApp::Action",
    "actionId":"viewData"
  },
  "resource":{
    "entityType":"MultiTenantApp::Data",
    "entityId":"my_example_data"
  }
}
```

```

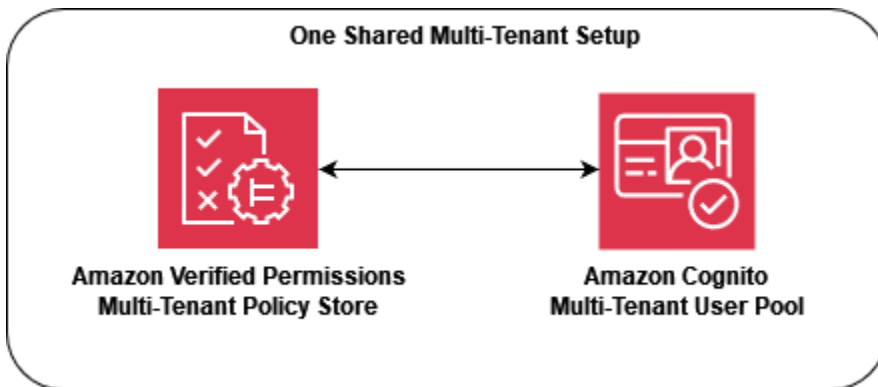
},
"entities":{
  "entityList":[
    {
      "identifier":{
        "entityType":"MultiTenantApp::User",
        "entityId":"Alice"
      },
      "attributes": {
        {
          "Tenant": {
            "entityIdentifier": {
              "entityType":"MultitenantApp::Tenant",
              "entityId":"TenantA"
            }
          }
        }
      },
      "parents":[
        {
          "entityType":"MultiTenantApp::Role",
          "entityId":"Admin"
        }
      ]
    },
    {
      "identifier":{
        "entityType":"MultiTenantApp::Data",
        "entityId":"my_example_data"
      },
      "attributes": {
        {
          "Tenant": {
            "entityIdentifier": {
              "entityType":"MultitenantApp::Tenant",
              "entityId":"TenantA"
            }
          }
        }
      },
      "parents":[]
    }
  ]
}
}

```

}

Verified Permissions를 사용하면 IdP를 정책 스토어와 통합할 수 있지만 필수는 아닙니다. 이 통합을 통해 정책은 자격 증명 저장소의 보안 주체를 정책의 보안 주체로 명시적으로 참조할 수 있습니다. Verified Permissions의 IdP로 Amazon Cognito와 통합하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Verified Permissions 설명서](#) 및 [Amazon Cognito 설명서](#)를 참조하세요.

정책 스토어를 IdP와 통합하는 경우 정책 스토어당 하나의 [자격 증명 소스](#)만 사용할 수 있습니다. 예를 들어 Verified Permissions를 Amazon Cognito와 통합하기로 선택한 경우 Verified Permissions 정책 스토어 및 Amazon Cognito 사용자 풀의 테넌트 격리에 사용되는 전략을 미러링해야 합니다. 정책 스토어와 사용자 풀도 동일한에 있어야 합니다 AWS 계정.



운영 및 감사 관점에서 볼 때, 하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 모델은 [로그된 각 CloudTrail 호출이 동일한 정책 스토어를 사용하기 때문에의 로그된 활동에 AWS CloudTrail](#) 테넌트의 개별 활동을 필터링하기 위해 더 많은 관련 쿼리가 필요하다는 단점이 있습니다. CloudTrail 이 시나리오에서는 적절한 수준의 관찰성 및 감사 기능을 보장하기 위해 테넌트별 차원에 대한 추가 사용자 지정 지표를 Amazon CloudWatch에 로깅하는 것이 유용합니다.

또한 공유 다중 테넌트 정책 스토어 접근 방식 중 하나는 [Verified Permissions 할당량](#)에 주의하여 SaaS 솔루션의 운영을 방해하지 않도록 해야 합니다. 특히 계정 할당량별로 리전당 초당 IsAuthorized 요청을 모니터링하여 제한이 초과되지 않도록 하는 것이 좋습니다. 이 할당량 증가를 요청할 수 있습니다.

## 계층형 배포 모델

계층형 배포 모델을 생성하면 우선순위가 높은 "엔터프라이즈 티어" 테넌트를 잠재적으로 더 많은 "스탠다드 티어" 고객으로부터 격리할 수 있습니다. 이 모델에서는 각 계층에 대해 별도로 정책 스토어의 정책에 배포된 모든 변경 사항을 롤아웃할 수 있습니다. 그러면 각 계층의 고객을 해당 계층 외부에서 이루어진 변경 사항과 격리합니다. 계층형 배포 모델에서 정책 스토어는 일반적으로 테넌트가 온보딩될 때 배포되는 대신 각 계층에 대한 초기 인프라 프로비저닝의 일부로 생성됩니다.

솔루션에서 주로 풀링된 격리 모델을 사용하는 경우 추가 격리 또는 사용자 지정이 필요할 수 있습니다. 예를 들어 각 테넌트가 자체 테넌트 티어 인프라를 얻는 "프리미엄 티어"를 생성할 수 있습니다. 이 경우 하나의 테넌트로만 풀링된 인스턴스를 배포하여 사일로화된 모델을 생성합니다. 이는 정책 스토어를 포함하여 완전히 분리된 "프리미엄 티어 테넌트 A" 및 "프리미엄 티어 테넌트 B" 인프라의 형태를 취할 수 있습니다. 이 접근 방식을 사용하면 최고 수준의 고객을 위한 격리 모델이 생성됩니다.

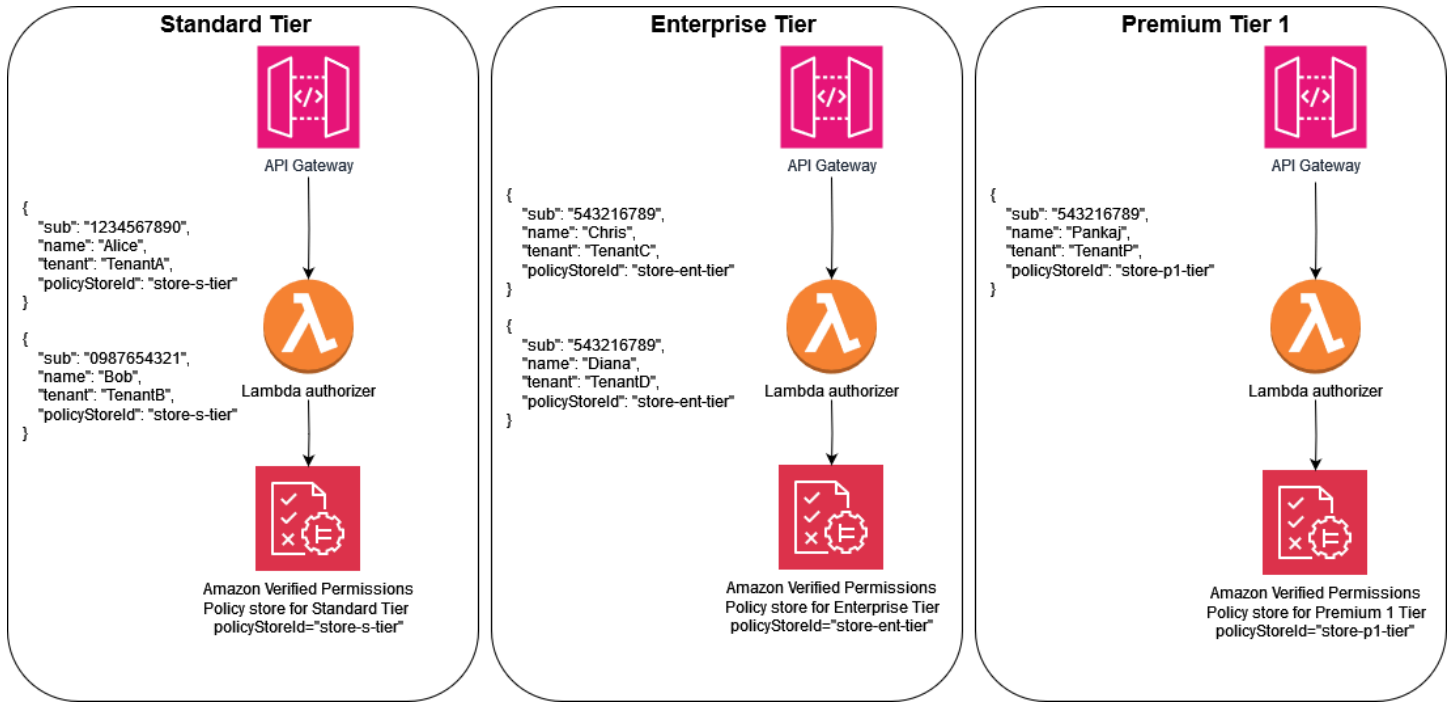
계층형 배포 모델에서 각 정책 스토어는 별도로 배포되지만 동일한 격리 모델을 따라야 합니다. 사용되는 정책 스토어가 여러 개 있으므로 전체 SaaS 솔루션에서 테넌트와 연결된 정책 스토어 식별자를 일관된 방식으로 공유해야 합니다. 테넌트별 정책 스토어 모델과 마찬가지로 사용자 등록 중에 테넌트 식별자를 사용자의 SaaS 자격 증명에 매핑하는 것이 좋습니다.

다음 다이어그램은 Standard Tier, 및 Enterprise Tier의 세 가지 티어를 보여줍니다. Premium Tier 1. 각 계층은 자체 인프라에 별도로 배포되며 계층 내에서 하나의 공유 정책 스토어를 사용합니다. 표준 및 엔터프라이즈 티어에는 여러 테넌트가 포함되어 있습니다. TenantA 및 TenantB는 Standard Tier 있고, TenantC 및 TenantD는 엔터프라이즈 티어에 있습니다.

Premium Tier 1에는 만 포함되어 TenantP 있으므로 솔루션에 완전히 사일로화된 격리 모델이 있는 것처럼 프리미엄 테넌트를 제공하고 사용자 지정 정책과 같은 기능을 제공할 수 있습니다. 새 프리미엄 티어 고객을 온보딩하면 Premium Tier 2 인프라가 생성됩니다.

#### Note

프리미엄 계층의 애플리케이션, 배포 및 테넌트 온보딩은 표준 및 엔터프라이즈 계층과 동일합니다. 유일한 차이점은 프리미엄 티어 온보딩 워크플로가 새 티어 인프라 프로비저닝으로 시작된다는 것입니다.



## OPA 다중 테넌트 설계 고려 사항

Open Policy Agent(OPA)는 정책 및 권한 부여 결정을 내리는 데 애플리케이션이 필요한 다양한 사용 사례에 적용할 수 있는 유연한 서비스입니다. 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 OPA를 사용하려면 테넌트 격리와 같은 주요 SaaS 모범 사례가 OPA 구현의 일부로 유지되도록 고유한 기준을 고려해야 합니다. 이러한 기준에는 OPA 배포 패턴, 테넌트 격리 및 OPA 문서 모델, 테넌트 온보딩이 포함됩니다. 이러한 각 항목은 다중 테넌트 애플리케이션과 관련된 OPA의 최적 설계에 영향을 미칩니다.

이 섹션의 논의는 OPA에 중점을 두고 있지만 일반적인 개념은 [격리 사고방식](#)과 이 사고방식이 제공하는 지침에 기반을 두고 있습니다. SaaS 애플리케이션은 항상 테넌트 격리를 설계의 일부로 고려해야 하며, 이러한 일반적인 격리 원칙은 SaaS 애플리케이션에 OPA를 포함하는 것으로 확장됩니다. OPA를 적절하게 사용하는 경우 SaaS 애플리케이션에서 격리가 적용되는 방법의 주요 부분이 될 수 있습니다. 또한 이 섹션에서는 사일로화된 SaaS 모델 및 [풀링된 SaaS 모델과 같은 핵심 SaaS 격리 모델을](#) 참조합니다. [SaaS](#) 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework, SaaS Lens의 [핵심 격리 개념](#)을 참조하세요.

설계 고려 사항:

- [중앙 집중식 배포 패턴과 분산형 배포 패턴 비교](#)
- [OPA 문서 모델을 사용한 테넌트 격리](#)
- [테넌트 온보딩](#)

## 중앙 집중식 배포 패턴과 분산형 배포 패턴 비교

중앙 집중식 또는 분산형 배포 패턴으로 OPA를 배포할 수 있으며, 멀티 테넌트 애플리케이션에 이상적인 방법은 사용 사례에 따라 다릅니다. 이러한 패턴의 예는 이 가이드 앞부분의 [APIs에서 PEPs와 함께 중앙 집중식 PDP 사용 및 API에서 분산형 PDP 및 PEPs 사용 APIs](#) 섹션을 참조하세요. OPA는 운영 체제 또는 컨테이너에서 데몬으로 배포할 수 있으므로 다중 테넌트 애플리케이션을 지원하는 여러 가지 방법으로 구현할 수 있습니다.

중앙 집중식 배포 패턴에서 OPA는 애플리케이션의 다른 서비스에서 RESTful API를 사용할 수 있는 컨테이너 또는 데몬으로 배포됩니다. 서비스에 OPA의 결정이 필요한 경우 중앙 OPA RESTful API를 호출하여 이 결정을 생성합니다. 이 접근 방식은 OPA를 한 번만 배포하기 때문에 배포 및 유지 관리가 간단합니다. 이 접근 방식의 단점은 테넌트 데이터의 분리를 유지하는 메커니즘을 제공하지 않는다는 것입니다. OPA는 한 번만 배포되므로 OPA에서 참조하는 외부 데이터를 포함하여 OPA 결정에 사용되는 모든 테넌트 데이터를 OPA에서 사용할 수 있어야 합니다. 이 접근 방식을 사용하여 테넌트 데이터 격리를 유지할 수 있지만 OPA의 정책 및 문서 구조 또는 외부 데이터에 대한 액세스에 의해 적용되어

야 합니다. 또한 중앙 집중식 배포 패턴은 각 권한 부여 결정이 다른 서비스에 대한 RESTful API 호출을 수행해야 하므로 지연 시간이 더 깁니다.

분산 배포 패턴에서 OPA는 다중 테넌트 애플리케이션의 서비스와 함께 컨테이너 또는 데몬으로 배포됩니다. 사이드카 컨테이너 또는 운영 체제에서 로컬로 실행되는 데몬으로 배포할 수 있습니다. OPA에서 결정을 검색하기 위해 서비스는 로컬 OPA 배포에 대한 RESTful API 호출을 수행합니다. (OPA는 Go 패키지로 배포할 수 있으므로 RESTful API 호출을 사용하는 대신 Go를 기본적으로 사용하여 결정을 검색할 수 있습니다.) 중앙 집중식 배포 패턴과 달리 분산 패턴은 애플리케이션의 여러 영역에 존재하므로 배포, 유지 관리 및 업데이트하는 데 훨씬 더 강력한 노력이 필요합니다. 분산 배포 패턴의 이점은 특히 [사일로화된 SaaS 모델을](#) 사용하는 애플리케이션에서 테넌트 데이터의 격리를 유지하는 기능입니다. 분산 모델의 OPA는 테넌트와 함께 배포되므로 테넌트별 데이터는 해당 테넌트와 관련된 OPA 배포에서 격리할 수 있습니다. 또한 분산 배포 패턴은 중앙 집중식 배포 패턴보다 지연 시간이 훨씬 짧습니다. 각 권한 부여 결정을 로컬에서 내릴 수 있기 때문입니다.

다중 테넌트 애플리케이션에서 OPA 배포 패턴을 선택할 때는 애플리케이션에 가장 중요한 기준을 평가해야 합니다. 다중 테넌트 애플리케이션이 지연 시간에 민감한 경우 분산 배포 패턴은 더 복잡한 배포 및 유지 관리를 희생하면서 더 나은 성능을 제공합니다. DevOps 및 자동화를 통해 이러한 복잡성을 관리할 수 있지만 중앙 집중식 배포 패턴과 비교할 때 여전히 추가 노력이 필요합니다.

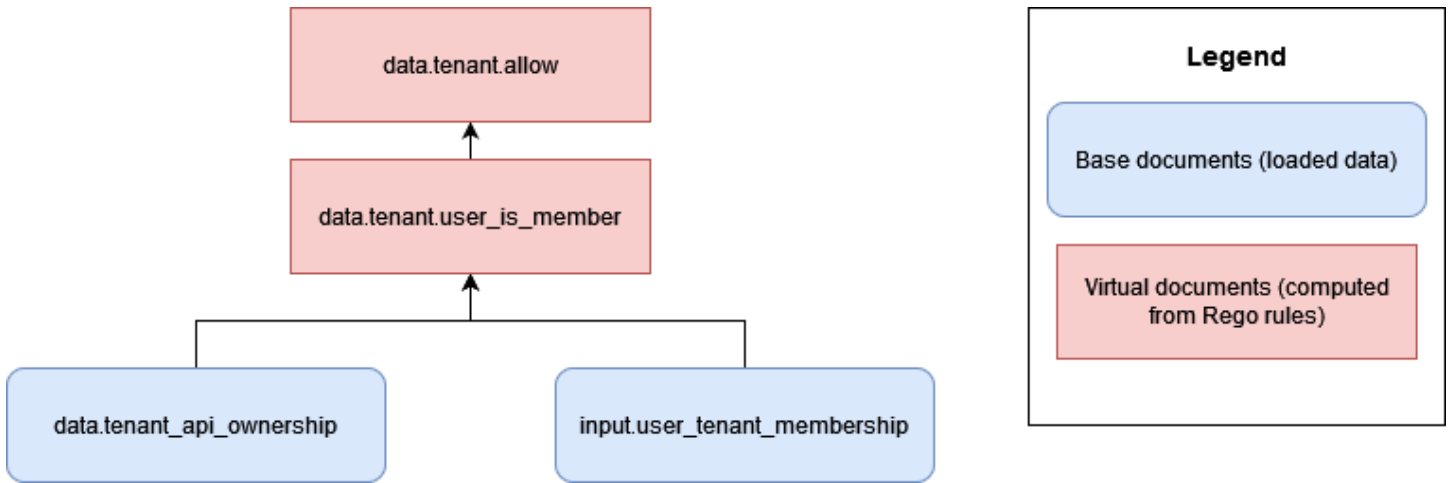
다중 테넌트 애플리케이션이 사일로화된 SaaS 모델을 사용하는 경우 분산 OPA 배포 패턴을 사용하여 테넌트 데이터 격리에 대한 사일로화된 접근 방식을 모방할 수 있습니다. 이는 OPA가 각 테넌트별 애플리케이션 서비스와 함께 실행되는 경우 해당 테넌트와 연결된 데이터만 포함하도록 각 OPA 배포를 사용자 지정할 수 있기 때문입니다. 중앙 집중식 OPA 배포 패턴에서 OPA 데이터를 사일로화하는 것은 불가능합니다. [풀링된 SaaS 모델](#)과 함께 중앙 집중식 배포 패턴 또는 분산 패턴을 사용하는 경우 OPA 문서 모델에서 테넌트 데이터 격리를 유지해야 합니다.

## OPA 문서 모델을 사용한 테넌트 격리

OPA는 문서를 사용하여 결정을 내립니다. 이러한 문서에는 테넌트별 데이터가 포함될 수 있으므로 테넌트 데이터 격리를 유지하는 방법을 고려해야 합니다. OPA 문서는 기본 문서와 가상 문서로 구성됩니다. 기본 문서에는 외부 세계의 데이터가 포함됩니다. 여기에는 OPA에 직접 제공된 데이터, OPA 요청에 대한 데이터, OPA에 입력으로 전달될 수 있는 데이터가 포함됩니다. 가상 문서는 정책에 따라 계산되며 OPA 정책 및 규칙을 포함합니다. 자세한 내용은 [OPA 설명서](#)를 참조하세요.

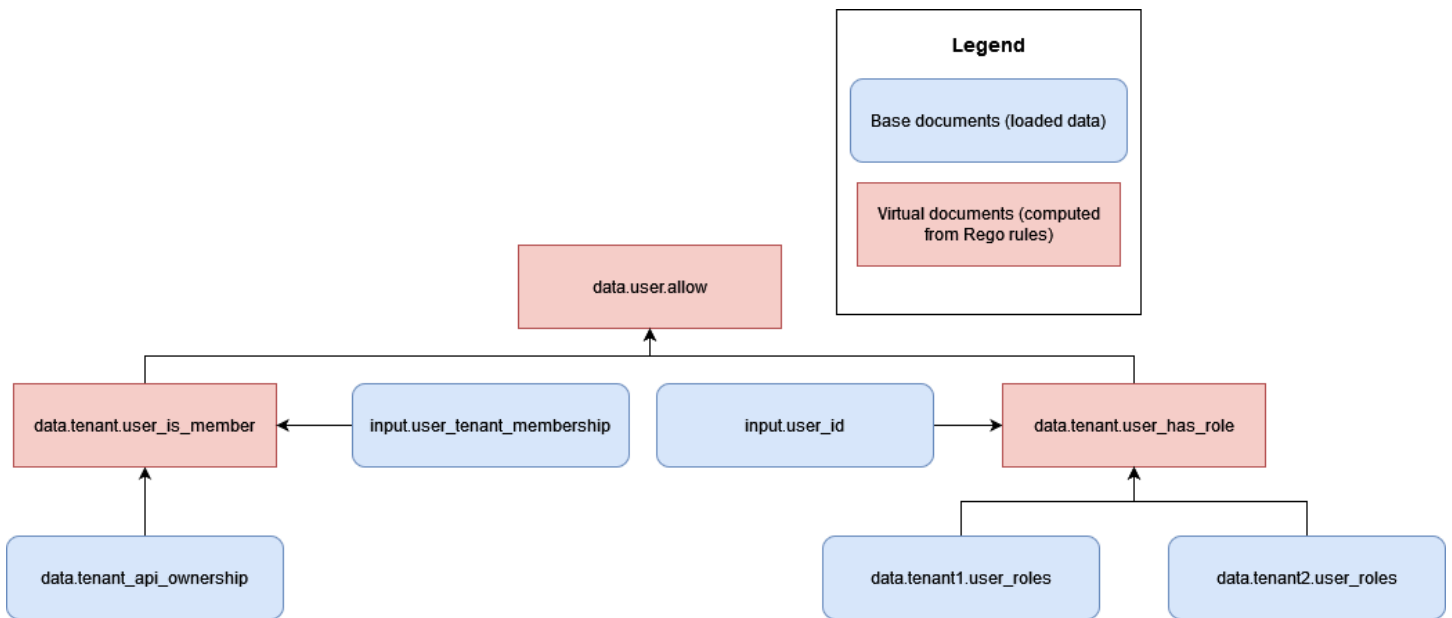
다중 테넌트 애플리케이션을 위해 OPA에서 문서 모델을 설계하려면 먼저 OPA에서 결정을 내리는 데 필요한 기본 문서 유형을 고려해야 합니다. 이러한 기본 문서에 테넌트별 데이터가 포함된 경우 데이터가 테넌트 간 액세스에 실수로 노출되지 않도록 조치를 취해야 합니다. 다행히도 대부분의 경우 OPA에서 결정을 내리는 데 테넌트별 데이터가 필요하지 않습니다. 다음 예제는 입력 문서에 표시된 대로

어떤 테넌트가 API를 소유하는지, 그리고 사용자가 테넌트의 멤버인지 여부에 따라 API에 대한 액세스를 허용하는 가상 OPA 문서 모델을 보여줍니다.



이 접근 방식에서는 어떤 테넌트가 API를 소유하는지에 대한 정보를 제외하고 OPA가 테넌트별 데이터에 액세스할 수 없습니다. 이 경우 OPA가 액세스 결정을 내리는 데 사용하는 유일한 정보는 사용자의 테넌트와의 연결 및 테넌트의 APIs와의 연결이므로 테넌트 간 액세스를 용이하게 하는 OPA에 대한 우려가 없습니다. 각 테넌트는 독립 리소스에 대한 소유권을 가지므로 이러한 유형의 OPA 문서 모델을 사일로화된 SaaS 모델에 적용할 수 있습니다.

그러나 많은 RBAC 권한 부여 접근 방식에서는 테넌트 간 정보 노출 가능성이 있습니다. 다음 예제에서 가상 OPA 문서 모델은 사용자가 테넌트의 멤버인지 여부와 사용자가 API에 액세스할 수 있는 올바른 역할을 가지고 있는지 여부에 따라 API에 대한 액세스를 허용합니다.



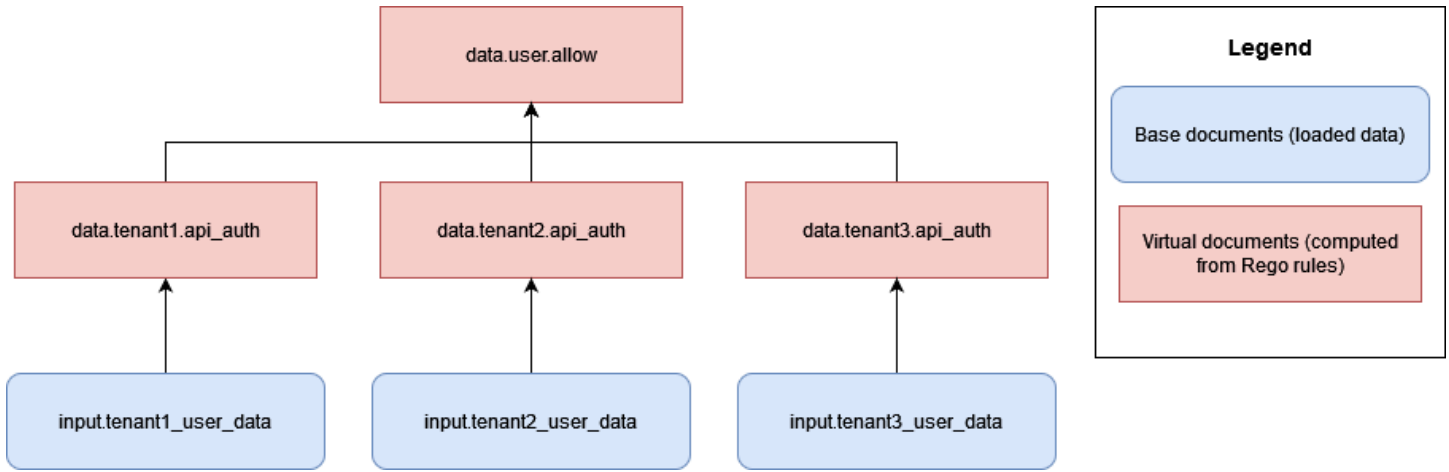
이 모델은 여러 테넌트의 역할 및 권한 `data.tenant1.user_roles`과 권한 부여 결정을 위해 이제 OPA에 액세스할 수 `data.tenant2.user_roles` 있어야 하므로 테넌트 간 액세스의 위험을 초래합니다. 테넌트 격리 및 역할 매핑의 개인 정보를 유지하려면 데이터가 OPA 내에 있으면 안 됩니다. RBAC 데이터는 데이터베이스와 같은 외부 데이터 소스에 있어야 합니다. 또한 사전 정의된 역할을 특정 권한에 매핑하는 데 OPA를 사용해서는 안 됩니다. 테넌트가 자신의 역할과 권한을 정의하기 어렵기 때문입니다. 또한 권한 부여 로직을 견고하게 만들고 지속적인 업데이트가 필요합니다. RBAC 데이터를 OPA 의사 결정 프로세스에 안전하게 통합하는 방법에 대한 지침은 이 가이드 뒷부분의 [테넌트 격리 및 데이터 개인 정보 보호를 위한 권장 사항](#) 섹션을 참조하세요.

테넌트별 데이터를 비동기식 기본 문서로 저장하지 않음으로써 테넌트 격리를 쉽게 유지할 수 있습니다. 비동기식 기본 문서는 메모리에 저장되며 주기적으로 업데이트할 수 있는 데이터입니다. OPA 입력과 같은 다른 기본 문서는 동기식으로 전달되며 결정 시에만 사용할 수 있습니다. 예를 들어 쿼리에 대한 OPA 입력의 일부로 테넌트별 데이터를 제공하는 것은 테넌트 격리 위반으로 간주되지 않습니다. 해당 데이터는 결정을 내리는 과정에서 동기식으로만 사용할 수 있기 때문입니다.

## 테넌트 온보딩

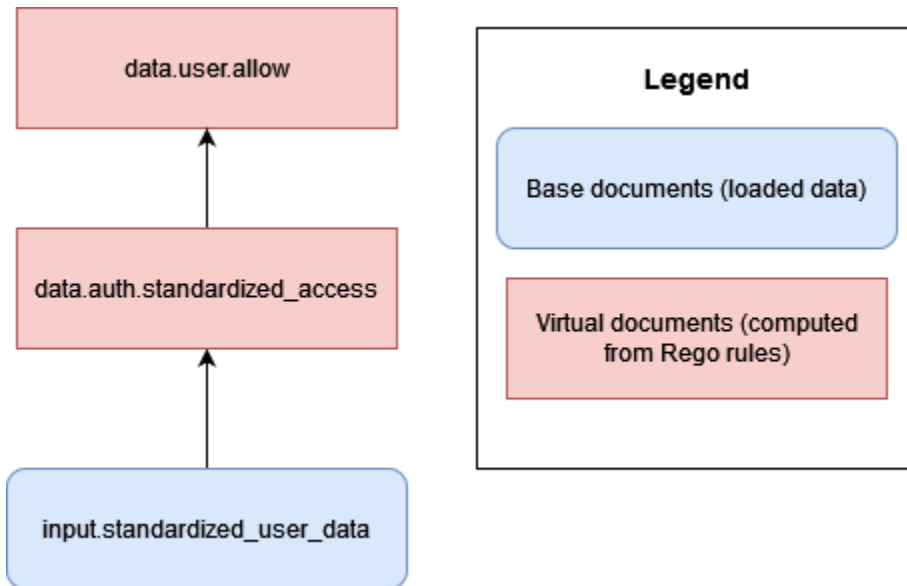
OPA 문서의 구조는 번거로운 요구 사항을 도입하지 않고 간단한 테넌트 온보딩을 허용해야 합니다. 패키지를 사용하여 OPA 문서 모델 계층 구조에서 가상 문서를 구성할 수 있으며, 이러한 패키지에는 많은 규칙이 포함될 수 있습니다. 다중 테넌트 애플리케이션을 위한 OPA 문서 모델을 계획할 때는 먼저 OPA가 결정을 내리는 데 필요한 데이터를 결정합니다. 데이터를 입력으로 제공하거나, OPA에 사전 로드하거나, 결정 시 또는 주기적으로 외부 데이터 소스에서 제공할 수 있습니다. OPA에서 외부 데이터를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 이 가이드 뒷부분의 [OPA에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색](#) 섹션을 참조하세요.

OPA에서 결정을 내리는 데 필요한 데이터를 결정한 후에는 패키지로 구성된 OPA 규칙을 구현하여 해당 데이터에 대한 결정을 내리는 방법을 고려합니다. 예를 들어 각 테넌트가 권한 부여 결정을 내리는 방법에 대한 고유한 요구 사항을 가질 수 있는 사일로화된 SaaS 모델에서는 테넌트별 OPA 규칙 패키지를 구현할 수 있습니다.



이 접근 방식의 단점은 SaaS 애플리케이션에 추가하는 각 테넌트에 대해 각 테넌트에 고유한 새 OPA 규칙 세트를 추가해야 한다는 것입니다. 이는 번거롭고 규모 조정이 어렵지만 테넌트의 요구 사항에 따라 불가피할 수 있습니다.

또는 풀링된 SaaS 모델에서 모든 테넌트가 동일한 규칙을 기반으로 권한 부여 결정을 내리고 동일한 데이터 구조를 사용하는 경우 일반적으로 적용되는 규칙이 있는 표준 OPA 패키지를 사용하여 테넌트를 더 쉽게 온보딩하고 OPA 구현을 확장할 수 있습니다.



가능하면 일반화된 OPA 규칙 및 패키지(또는 가상 문서)를 사용하여 각 테넌트가 제공하는 표준화된 데이터를 기반으로 결정을 내리는 것이 좋습니다. 이 접근 방식을 사용하면 OPA가 규칙을 통해 결정을 제공하는 방식이 아니라 각 테넌트에 대해 OPA에 제공된 데이터만 변경하기 때문에 OPA를 쉽게 확장할 수 있습니다. 개별 테넌트가 고유한 결정을 요구하거나 다른 테넌트와 다른 데이터를 OPA에 제공해야 하는 경우에만 테넌트rules-per-tenant 도입하면 됩니다.

## PDP에 대한 DevOps, 모니터링, 로깅 및 데이터 검색

이 제안된 권한 부여 패러다임에서 정책은 권한 부여 서비스에서 중앙 집중화됩니다. 이 가이드에서 설명하는 설계 모델의 목표 중 하나는 정책 분리를 달성하거나 애플리케이션의 다른 구성 요소에서 권한 부여 로직을 제거하는 것이기 때문에이 중앙 집중화는 의도적으로 이루어집니다. Amazon Verified Permissions와 Open Policy Agent(OPA) 모두 권한 부여 로직 변경이 필요한 경우 정책을 업데이트하는 메커니즘을 제공합니다.

Verified Permissions의 경우 AWS SDK에서 프로그래밍 방식으로 정책을 업데이트하는 메커니즘을 제공합니다([Amazon Verified Permissions API 참조 가이드](#) 참조). SDK를 사용하면 온디맨드로 새 정책을 푸시할 수 있습니다. 또한 Verified Permissions는 관리형 서비스이므로 업데이트를 수행하기 위해 컨트롤 플레인 또는 에이전트를 관리, 구성 또는 유지 관리할 필요가 없습니다. 그러나 SDK를 사용하여 Verified Permissions 정책 스토어 및 정책 업데이트의 배포를 관리하려면 지속적 통합 및 지속적 배포(CI/CD) 파이프라인을 사용하는 것이 좋습니다 AWS .

Verified Permissions를 사용하면 관찰성 기능에 쉽게 액세스할 수 있습니다. Amazon CloudWatch 로그 그룹 AWS CloudTrail, Amazon Simple Storage Service(Amazon S3) 버킷 또는 Amazon Data Firehose 전송 스트림에 대한 모든 액세스 시도를 로깅하도록 구성하여 보안 인시던트 및 감사 요청에 신속하게 대응할 수 있습니다. 또한를 통해 Verified Permissions 서비스의 상태를 모니터링할 수 있습니다 AWS Health Dashboard. Verified Permissions는 관리형 서비스이므로에서 상태를 유지 AWS하며 다른 AWS 관리형 서비스를 사용하여 관찰성 기능을 구성할 수 있습니다.

OPA의 경우 REST APIs 프로그래밍 방식으로 정책을 업데이트하는 방법을 제공합니다. 설정된 위치에서 새 버전의 정책 번들을 가져오거나 온디맨드로 정책을 푸시하도록 APIs를 구성할 수 있습니다. 또한 OPA는 검색 번들을 배포하는 컨트롤 플레인에서 새 에이전트를 동적으로 구성하고 중앙에서 관리할 수 있는 기본 검색 서비스를 제공합니다. (OPA용 컨트롤 플레인은 OPA 운영자가 설정하고 구성해야 합니다.) 정책 엔진이 Verified Permissions, OPA 또는 다른 솔루션인지 여부에 관계없이 정책 버전 관리, 확인 및 업데이트를 위한 강력한 CI/CD 파이프라인을 생성하는 것이 좋습니다.

OPA의 경우 컨트롤 플레인은 모니터링 및 감사 옵션도 제공합니다. 로그 집계를 위해 OPA의 권한 부여 결정이 포함된 로그를 원격 HTTP 서버로 내보낼 수 있습니다. 이러한 결정 로그는 감사 목적으로 매우 중요합니다.

액세스 제어 결정이 애플리케이션과 분리되는 권한 부여 모델을 채택하는 것을 고려하는 경우 권한 부여 서비스에 새 PDPs 온보딩 또는 정책 업데이트를 위한 효과적인 모니터링, 로깅 및 CI/CD 관리 기능이 있는지 확인하세요.

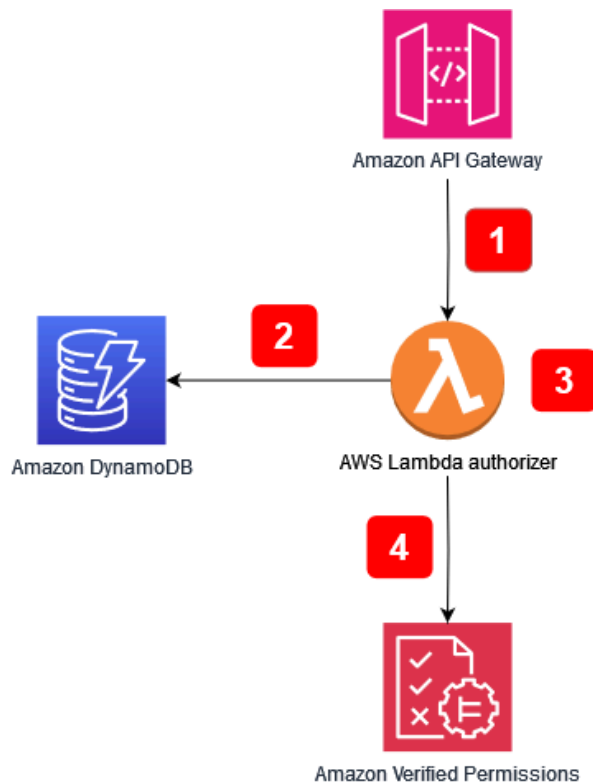
주제

- [Amazon Verified Permissions에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색](#)
- [OPA에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색](#)
- [테넌트 격리 및 데이터 프라이버시에 대한 권장 사항](#)

## Amazon Verified Permissions에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색

Amazon Verified Permissions는 PDP에 대한 외부 데이터 검색을 지원하지 않지만 사용자가 제공한 데이터를 스키마의 일부로 저장할 수 있습니다. OPA와 마찬가지로 권한 부여 결정에 대한 모든 데이터를 권한 부여 요청의 일부로 또는 요청의 일부로 전달되는 JSON 웹 토큰(JWT)의 일부로 제공할 수 있는 경우 추가 구성이 필요하지 않습니다. 그러나 Verified Permissions를 호출하는 애플리케이션의 권한 부여자 서비스의 일부로 권한 부여 요청을 통해 외부 소스의 추가 데이터를 Verified Permissions에 제공할 수 있습니다. 예를 들어 애플리케이션의 권한 부여자 서비스는 DynamoDB 또는 Amazon RDS와 같은 외부 소스에서 데이터를 쿼리할 수 있으며, 이러한 서비스는 외부에서 제공된 데이터를 권한 부여 요청의 일부로 포함할 수 있습니다.

다음 다이어그램은 추가 데이터를 검색하여 Verified Permissions 권한 부여 요청에 통합하는 방법의 예를 보여줍니다. 이 방법을 사용하여 RBAC 역할 매핑과 같은 데이터를 검색하거나, 리소스 또는 보안 주체와 관련된 추가 속성을 검색하거나, 데이터가 애플리케이션의 여러 부분에 있고 ID 제공업체(IdP) 토큰을 통해 제공할 수 없는 경우가 이 방법을 사용해야 할 수 있습니다.



## 애플리케이션 흐름:

1. 애플리케이션은 Amazon API Gateway에 대한 API 호출을 수신하고 해당 호출을 AWS Lambda 권한 부여자에게 전달합니다.
2. Lambda 권한 부여자는 Amazon DynamoDB를 호출하여 요청을 수행한 보안 주체에 대한 추가 데이터를 검색합니다.
3. Lambda 권한 부여자는 Verified Permissions에 수행된 권한 부여 요청에 추가 데이터를 통합합니다.
4. Lambda 권한 부여자는 Verified Permissions에 권한 부여 요청을 하고 권한 부여 결정을 받습니다.

다이어그램에는 [Lambda 권한 부여자](#)라는 Amazon API Gateway의 기능이 포함되어 있습니다. 이 기능은 다른 서비스 또는 애플리케이션에서 제공하는 APIs에 사용할 수 없지만 권한 부여자를 사용하여 여러 사용 사례에서 Verified Permissions 권한 부여 요청에 통합할 추가 데이터를 가져오는 일반 모델을 복제할 수 있습니다.

## OPA에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색

OPA의 경우 권한 부여 결정에 필요한 모든 데이터를 입력 또는 쿼리의 구성 요소로 전달되는 JSON 웹 토큰(JWT)의 일부로 제공할 수 있는 경우 추가 구성이 필요하지 않습니다. (쿼리 입력의 일부로 JWTs 및 SaaS 컨텍스트 데이터를 OPA에 전달하는 것은 비교적 간단합니다.) OPA는 오버로드 입력 접근 방식이라고 하는에서 임의의 JSON 입력을 수락할 수 있습니다. PDP에 입력 또는 JWT로 포함할 수 있는 것 이상의 데이터가 필요한 경우 OPA는 이 데이터를 검색하기 위한 몇 가지 옵션을 제공합니다. 여기에는 번들링, 데이터 푸시(복제), 동적 데이터 검색이 포함됩니다.

## OPA 번들링

OPA 번들링 기능은 외부 데이터 검색을 위해 다음 프로세스를 지원합니다.

1. 정책 적용 지점 (PEP)은 권한 부여 결정을 요청합니다.
2. OPA는 외부 데이터를 포함한 새 정책 번들을 다운로드합니다.
3. 번들링 서비스는 데이터 소스(들)에서 데이터를 복제합니다.

번들링 기능을 사용하면 OPA는 중앙 집중식 번들 서비스에서 정책 및 데이터 번들을 주기적으로 다운로드합니다. (OPA는 번들 서비스의 구현 및 설정을 제공하지 않습니다.) 번들 서비스에서 가져온 모든 정책 및 외부 데이터는 메모리에 저장됩니다. 외부 데이터 크기가 너무 커서 메모리에 저장할 수 없거나 데이터가 너무 자주 변경되면 옵션이 작동하지 않습니다.

번들링 기능에 대한 자세한 내용은 [OPA 설명서를](#) 참조하세요.

## OPA 복제(데이터 푸시)

OPA 복제 접근 방식은 외부 데이터 검색을 위한 다음 프로세스를 지원합니다.

1. PEP는 권한 부여 결정을 요청합니다.
2. 데이터 복제기는 데이터를 OPA로 푸시합니다.
3. 데이터 복제기는 데이터 소스(들)에서 데이터를 복제합니다.

번들링 접근 방식에 대한 대안에서 데이터는 OPA에 의해 주기적으로 폴링되는 대신 푸시됩니다. (OPA는 복제기의 구현 및 설정을 제공하지 않습니다.) OPA는 모든 데이터를 메모리에 저장하므로 푸시 접근 방식은 번들링 접근 방식과 동일한 데이터 크기 제한이 있습니다. 푸시 옵션의 주요 이점은 매번 모든 외부 데이터를 교체하는 대신 델타로 OPA의 데이터를 업데이트할 수 있다는 것입니다. 이렇게 하면 푸시 옵션이 자주 변경되는 데이터 세트에 더 적합합니다.

복제 옵션에 대한 자세한 내용은 [OPA 설명서를](#) 참조하세요.

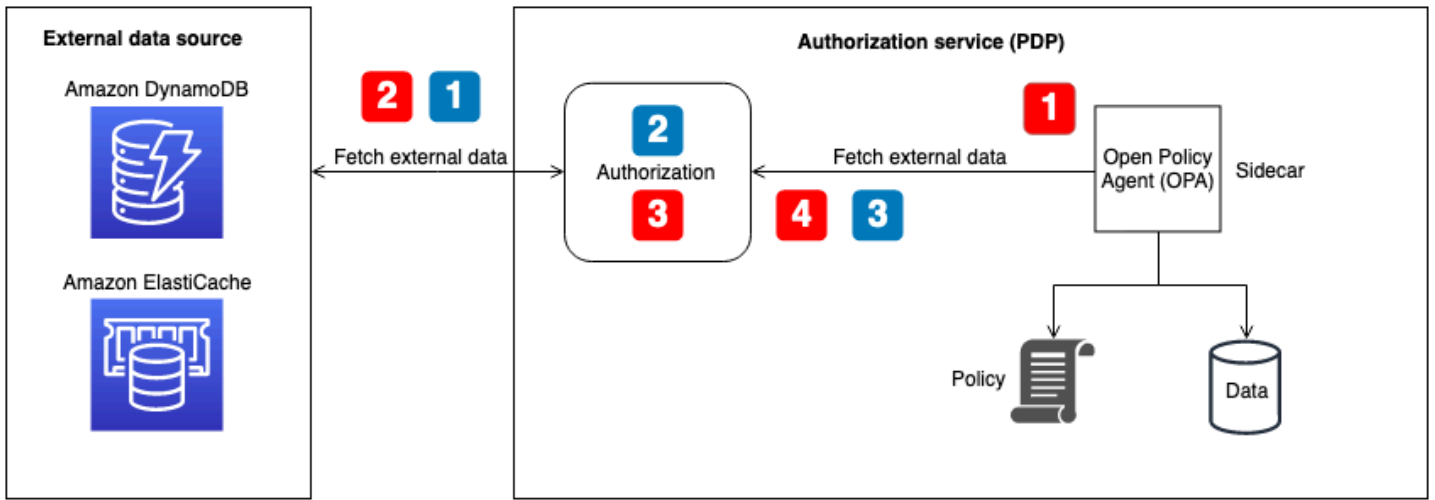
## OPA 동적 데이터 검색

검색할 외부 데이터가 너무 커서 OPA의 메모리에 캐시할 수 없는 경우 권한 부여 결정을 평가하는 동안 외부 소스에서 데이터를 동적으로 가져올 수 있습니다. 이 접근 방식을 사용하면 데이터가 항상 최신 상태입니다. 이 접근 방식에는 네트워크 지연 시간과 접근성이라는 두 가지 단점이 있습니다. 현재 OPA는 HTTP 요청을 통해서만 런타임 시 데이터를 검색할 수 있습니다. 외부 데이터 소스로 이동하는 호출이 HTTP 응답으로 데이터를 반환할 수 없는 경우 데이터 OPA에 제공하려면 사용자 지정 API 또는 기타 메커니즘이 필요합니다. OPA는 HTTP 요청을 통해서만 데이터를 검색할 수 있으며 데이터 검색 속도가 핵심이므로 가능하면 Amazon DynamoDB AWS 서비스와 같은를 사용하여 외부 데이터를 보관하는 것이 좋습니다.

풀 접근 방식에 대한 자세한 내용은 [OPA 설명서를](#) 참조하세요.

## OPA를 통한 구현을 위한 권한 부여 서비스 사용

번들링, 복제 또는 동적 풀 접근 방식을 사용하여 외부 데이터를 가져오는 경우 권한 부여 서비스가 이러한 상호 작용을 용이하게 하는 것이 좋습니다. 이는 권한 부여 서비스가 외부 데이터를 검색하고 JSON으로 변환하여 권한 부여 결정을 내릴 수 있기 때문입니다. 다음 다이어그램은 이러한 세 가지 외부 데이터 검색 접근 방식을 사용하여 권한 부여 서비스가 작동하는 방법을 보여줍니다.



OPA 흐름에 대한 외부 데이터 검색 - 결정 시 번들 또는 동적 데이터 검색(다이어그램에서 빨간색 번호가 지정된 콜아웃으로 표시됨):

1. OPA는 권한 부여 서비스의 로컬 API 엔드포인트를 호출합니다. 이 엔드포인트는 권한 부여 결정 중에 동적 데이터 검색을 위한 번들 엔드포인트 또는 엔드포인트로 구성됩니다.
2. 권한 부여 서비스는 외부 데이터 소스를 쿼리하거나 호출하여 외부 데이터를 검색합니다. (번들 엔드포인트의 경우 데이터에는 OPA 정책 및 규칙도 포함되어야 합니다. 번들 업데이트는 OPA의 캐시에 있는 모든 데이터 및 정책을 대체합니다.)
3. 권한 부여 서비스는 반환된 데이터에 필요한 모든 변환을 수행하여 이를 예상 JSON 입력으로 전환합니다.
4. 데이터는 OPA로 반환됩니다. 번들 구성을 위해 메모리에 캐시되고 동적 권한 부여 결정에 즉시 사용됩니다.

OPA 흐름에 대한 외부 데이터 검색 - 복제기(다이어그램에 파란색 번호가 지정된 콜아웃으로 표시됨):

1. 복제기(권한 부여 서비스의 일부)는 외부 데이터 소스를 호출하고 OPA에서 업데이트할 모든 데이터를 검색합니다. 여기에는 정책, 규칙 및 외부 데이터가 포함될 수 있습니다. 이 호출은 설정된 주기에 있거나 외부 소스의 데이터 업데이트에 대한 응답으로 발생할 수 있습니다.
2. 권한 부여 서비스는 반환된 데이터에 필요한 모든 변환을 수행하여 이를 예상 JSON 입력으로 전환합니다.
3. 권한 부여 서비스는 OPA를 호출하고 메모리에 데이터를 캐시합니다. 권한 부여 서비스는 데이터, 정책 및 규칙을 선택적으로 업데이트할 수 있습니다.

## 테넌트 격리 및 데이터 프라이버시에 대한 권장 사항

이전 섹션에서는 권한 부여 결정을 내리는 데 도움이 되도록 OPA 및 Amazon Verified Permissions와 함께 외부 데이터를 사용하기 위한 몇 가지 접근 방식을 제공했습니다. 가능하면 OPA 메모리에 데이터를 저장하는 대신 SaaS 컨텍스트 데이터를 OPA에 전달하여 권한 부여 결정을 내리는 데 오버로드 입력 접근 방식을 사용하는 것이 좋습니다. 이 사용 사례는 서비스에 외부 데이터 저장을 지원하지 AWS Cloud Map 않으므로 적용되지 않습니다.

역할 기반 액세스 제어(RBAC) 또는 RBAC 및 속성 기반 액세스 제어(ABAC) 하이브리드 모델에서는 권한 부여 결정을 내리기 위해 역할과 권한을 참조해야 하므로 권한 부여 요청 또는 쿼리로만 제공되는 데이터가 충분하지 않을 수 있습니다. 테넌트 격리 및 역할 매핑의 개인 정보 보호를 유지하려면 데이터가 OPA 내에 있으면 안 됩니다. RBAC 데이터는 데이터베이스와 같은 외부 데이터 소스에 상주하거나 IdP에서 JWT의 클레임의 일부로 전달되어야 합니다. Verified Permissions에서는 각 테넌트에 논리적으로 분리된 자체 정책 스토어가 있으므로 RBAC 데이터를 테넌트별 정책 스토어 모델의 정책 및 스키마의 일부로 유지할 수 있습니다. 그러나 하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 모델에서 역할 매핑 데이터는 테넌트 격리를 유지하기 위해 Verified Permissions 내에 있으면 안 됩니다.

또한 OPA 및 Verified Permissions는 사전 정의된 역할을 특정 권한에 매핑하는 데 사용해서는 안 됩니다. 테넌트가 자신의 역할과 권한을 정의하기 어렵기 때문입니다. 또한 권한 부여 로직을 견고하게 만들고 지속적인 업데이트가 필요합니다. 이 지침의 예외는 Verified Permissions의 테넌트별 정책 스토어 모델입니다. 이 모델은 각 테넌트가 테넌트별로 독립적으로 평가할 수 있는 자체 정책을 갖도록 허용하기 때문입니다.

### Amazon Verified Permissions

Verified Permissions가 잠재적으로 프라이빗 RBAC 데이터를 저장할 수 있는 유일한 위치는 스키마에 있습니다. 각 테넌트에는 논리적으로 구분된 자체 정책 스토어가 있기 때문에 테넌트별 정책 스토어 모델에서는 허용됩니다. 그러나 하나의 공유 다중 테넌트 정책 스토어 모델에서 테넌트 격리를 손상시킬 수 있습니다. 권한 부여 결정을 내리는 데 데이터가 필요한 경우 DynamoDB 또는 Amazon RDS와 같은 외부 소스에서 데이터를 검색하여 Verified Permissions 권한 부여 요청에 통합해야 합니다.

### OPA

RBAC 데이터의 프라이버시 및 테넌트 격리를 유지하기 위한 OPA의 안전한 접근 방식에는 동적 데이터 검색 또는 복제를 사용하여 외부 데이터를 가져오는 것이 포함됩니다. 이는 이전 다이어그램에 설명된 권한 부여 서비스를 사용하여 권한 부여 결정을 내리기 위한 테넌트별 또는 사용자별 외부 데이터만 제공할 수 있기 때문입니다. 예를 들어 사용자가 로그인할 때 복제기를 사용하여 RBAC 데이터 또는 권한 매트릭스를 OPA 캐시에 제공하고 입력 데이터에 제공된 사용자를 기반으로 데이터를 참조할 수 있

습니다. 동적으로 가져온 데이터와 유사한 접근 방식을 사용하여 권한 부여 결정을 내리는 데 필요한 관련 데이터만 검색할 수 있습니다. 또한 동적 데이터 검색 접근 방식에서는 이 데이터를 OPA에 캐시할 필요가 없습니다. 번들링 접근 방식은 테넌트 격리를 유지하는 동적 검색 접근 방식만큼 효과적이지 않습니다. OPA 캐시의 모든 것을 업데이트하고 정확한 업데이트를 처리할 수 없기 때문입니다. 번들링 모델은 여전히 OPA 정책 및 비RBAC 데이터를 업데이트하는 데 좋은 접근 방식입니다.

## 모범 사례

이 섹션에서는 이 가이드의 몇 가지 주요 내용을 나열합니다. 각 요점에 대한 자세한 내용은 해당 섹션 링크를 참조하십시오.

### 애플리케이션에 적합한 액세스 제어 모델 선택

이 가이드에서는 몇 가지 [액세스 제어 모델](#)에 대해 설명합니다. 애플리케이션 및 비즈니스 요구 사항에 따라 자신에게 적합한 모델을 선택해야 합니다. 이러한 모델을 사용하여 액세스 제어 요구 사항을 충족하는 방법과 선택한 접근 방식을 변경해야 하는 액세스 제어 요구 사항이 어떻게 진화할 수 있는지 고려합니다.

### PDP 구현

[정책 결정 시점\(PDP\)](#)은 정책 또는 규칙 엔진으로 특징지을 수 있습니다. 이 구성 요소는 정책 또는 규칙을 적용하고 특정 액세스가 허용되는지 여부에 대한 결정을 반환할 책임이 있습니다. PDP를 사용하면 애플리케이션 코드의 권한 부여 로직을 별도의 시스템으로 오프로드할 수 있습니다. 이렇게 하면 애플리케이션 코드가 간소화될 수 있습니다. 또한 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 easy-to-use 역동성 인터페이스를 제공합니다. PDP를 사용하여 애플리케이션 전체에서 테넌트 요구 사항을 일관되게 적용할 수 있습니다.

### 애플리케이션의 모든 API에 대한 PEPs 구현

[정책 적용 지점\(PEP\)](#)을 구현하려면 애플리케이션에서 액세스 제어 적용이 발생할 위치를 결정해야 합니다. 첫 번째 단계로 애플리케이션에서 PEPs를 통합할 수 있는 지점을 찾습니다. PEPs.

애플리케이션이 API를 노출하는 경우 해당 API에 대한 권한 부여 및 액세스 제어가 있어야 합니다.

### Amazon Verified Permissions 또는 OPA를 PDP의 정책 엔진으로 사용하는 것이 좋습니다.

Amazon Verified Permissions는 사용자 지정 정책 엔진보다 이점이 있습니다. 빌드하는 애플리케이션을 위한 확장 가능하고 세분화된 권한 관리 및 권한 부여 서비스입니다. 상위 수준의 선언적 오픈 소스 언어 Cedar에서 정책 작성을 지원합니다. 따라서 Verified Permissions를 사용하여 정책 엔진을 구현하

려면 자체 솔루션을 구현하는 것보다 개발 노력이 적게 필요합니다. 또한 Verified Permissions는 완전 관리형이므로 기본 인프라를 관리할 필요가 없습니다.

Open Policy Agent(OPA)는 사용자 지정 정책 엔진보다 이점이 있습니다. Rego를 사용한 OPA 및 정책 평가는 높은 수준의 선언적 언어로 정책 작성을 지원하는 유연한 사전 구축된 정책 엔진을 제공합니다. 이렇게 하면 자체 솔루션을 구축하는 것보다 정책 엔진을 구현하는 데 필요한 노력 수준이 크게 줄어듭니다. 또한 OPA는 빠르게 잘 지원되는 권한 부여 표준이 되고 있습니다.

## DevOps, 모니터링 및 로깅을 위한 OPA용 컨트롤 플레인 구현

OPA는 소스 제어를 통해 권한 부여 로직의 변경 사항을 업데이트하고 추적할 수 있는 수단을 제공하지 않으므로 이러한 기능을 수행하기 위해 [컨트롤 플레인을 구현](#)하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 특히 OPA가 분산 시스템에서 작동하는 경우 업데이트를 OPA 에이전트에 더 쉽게 배포할 수 있으므로 OPA 사용의 관리 부담이 줄어듭니다. 또한 컨트롤 플레인을 사용하여 집계를 위한 로그를 수집하고 OPA 에이전트의 상태를 모니터링할 수 있습니다.

## Verified Permissions에서 로깅 및 관찰 기능 구성

Verified Permissions를 사용하면 관찰성 기능에 쉽게 액세스할 수 있습니다. Amazon CloudWatch 로그 그룹 AWS CloudTrail, S3 버킷 또는 Amazon Data Firehose 전송 스트림에 대한 모든 액세스 시도를 로깅하도록 서비스를 구성하여 보안 인시던트 및 감사 요청에 신속하게 대응할 수 있습니다. 또한를 통해 서비스의 상태를 모니터링할 수 있습니다 AWS Health Dashboard. Verified Permissions는 관리형 서비스이므로에서 상태를 유지 AWS하며 다른 AWS 관리형 서비스를 사용하여 관찰성 기능을 구성할 수 있습니다.

## CI/CD 파이프라인을 사용하여 Verified Permissions에서 정책 스토어 및 정책 프로비저닝 및 업데이트

Verified Permissions는 관리형 서비스이므로 업데이트를 수행하기 위해 컨트롤 플레인 또는 에이전트를 관리, 구성 또는 유지 관리할 필요가 없습니다. 그러나 SDK를 사용하여 Verified Permissions 정책 스토어 및 정책 업데이트의 배포를 관리하려면 지속적 통합 및 지속적 배포(CI/CD) 파이프라인을 사용하는 것이 좋습니다 AWS. 이렇게 하면 Verified Permissions 리소스를 변경할 때 수동 작업을 제거하고 운영자 오류가 발생할 가능성을 줄일 수 있습니다.

## 권한 부여 결정에 외부 데이터가 필요한지 여부를 결정하고 이를 수용할 모델을 선택합니다.

PDP가 JSON 웹 토큰(JWT)에 포함된 데이터만을 기반으로 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 경우 일반적으로 이러한 결정을 내리는 데 도움이 되도록 외부 데이터를 가져올 필요가 없습니다. Verified Permissions 또는 OPA를 PDP로 사용하는 경우 데이터가 JWT에 포함되지 않더라도 요청의 일부로 전달되는 추가 입력을 수락할 수도 있습니다. Verified Permissions의 경우 추가 데이터에 컨텍스트 파라미터를 사용할 수 있습니다. OPA의 경우 JSON 데이터를 오버로드 입력으로 사용할 수 있습니다. JWT를 사용하는 경우 컨텍스트 또는 오버로드 입력 방법은 일반적으로 외부 데이터를 다른 소스에 유지하는 것보다 훨씬 쉽습니다. 권한 부여 결정을 내리는 데 더 복잡한 외부 데이터가 필요한 경우 [OPA는 외부 데이터를 검색하기 위한 여러 모델을 제공하며](#) Verified Permissions는 외부 소스를 권한 부여 서비스로 참조하여 권한 부여 요청의 데이터를 보완할 수 있습니다.

## FAQ

이 섹션에서는 멀티테넌트 SaaS 애플리케이션에서 API 액세스 제어 및 권한 부여를 구현하는 것과 관련하여 자주 묻는 질문에 대한 답변을 제공합니다.

Q: 권한 부여와 인증의 차이점은 무엇인가요?

A. 인증은 사용자가 누구인지 확인하는 프로세스입니다. 권한 부여는 사용자에게 특정 리소스에 액세스할 수 있는 권한을 부여합니다.

Q: SaaS 애플리케이션의 권한 부여와 테넌트 격리의 차이점은 무엇인가요?

A. 테넌트 격리는 공유 인프라에서 운영될 때에도 각 테넌트의 리소스가 격리되도록 SaaS SaaS 시스템에서 사용되는 명시적 메커니즘을 말합니다. 다중 테넌트 권한 부여는 인바운드 작업을 승인하고 잘못된 테넌트에서 작업이 구현되지 않도록 하는 것을 말합니다. 가상의 사용자는 인증 및 권한 부여를 받을 수 있지만 다른 테넌트의 리소스에 계속 액세스할 수 있습니다. 인증 및 권한 부여에 대한 어떤 것도 반드시 액세스를 차단하지는 않지만, 이 목표를 달성하려면 테넌트 격리가 필요합니다. 이 두 가지 개념에 대한 자세한 내용은 SaaS 아키텍처 기본 백서의 [테넌트 격리](#) 논의를 참조하세요. AWS SaaS

Q: SaaS 애플리케이션의 테넌트 격리를 고려해야 하는 이유는 무엇인가요?

A. SaaS 애플리케이션에는 여러 테넌트가 있습니다. 테넌트는 고객 조직 또는 해당 SaaS 애플리케이션을 사용하는 외부 엔터티일 수 있습니다. 애플리케이션 설계 방식에 따라 테넌트가 공유 APIs, 데이터베이스 또는 기타 리소스에 액세스할 수 있습니다. 한 테넌트의 사용자가 다른 테넌트의 프라이빗 정보에 액세스하지 못하도록 리소스에 대한 액세스를 엄격하게 제어하고 다른 테넌트의 리소스에 액세스하려는 시도를 차단하는 구성과 같은 테넌트 격리를 유지하는 것이 중요합니다. SaaS 애플리케이션은 애플리케이션 전체에서 테넌트 격리가 유지되고 테넌트가 자체 리소스에만 액세스할 수 있도록 설계되는 경우가 많습니다.

Q: 액세스 제어 모델이 필요한 이유는 무엇인가요?

A. 액세스 제어 모델은 애플리케이션의 리소스에 대한 액세스 권한을 부여하는 방법을 결정하는 일관된 방법을 생성하는 데 사용됩니다. 이는 비즈니스 로직과 밀접하게 일치하는 역할을 사용자에게 할당하거나 시간대 또는 사용자가 사전 정의된 조건을 충족하는지 여부와 같은 다른 컨텍스트 속성을 기반으로 할 수 있습니다. 액세스 제어 모델은 사용자 권한을 결정하기 위해 권한 부여 결정을 내릴 때 애플리케이션이 사용하는 기본 로직을 형성합니다.

Q: 애플리케이션에 API 액세스 제어가 필요합니까?

A.예. APIs 항상 호출자에게 적절한 액세스 권한이 있는지 확인해야 합니다. 또한 퍼베이시브 API 액세스 제어를 사용하면 테넌트를 기반으로만 액세스 권한이 부여되므로 적절한 격리를 유지할 수 있습니다.

Q. 정책 엔진 또는 PDPs 권한 부여에 권장되는 이유는 무엇입니까?

A.정책 결정 시점(PDP)을 사용하면 애플리케이션 코드의 권한 부여 로직을 별도의 시스템으로 오프로드할 수 있습니다. 이렇게 하면 애플리케이션 코드가 간소화될 수 있습니다. 또한 APIs, 마이크로서비스, 프론트엔드용 백엔드(BFF) 계층 또는 기타 애플리케이션 구성 요소에 대한 권한 부여 결정을 내릴 수 있는 easy-to-use 맥동성 인터페이스를 제공합니다.

Q. PEP란 무엇입니까?

A.정책 적용 지점(PEP)은 평가를 위해 PDP로 전송되는 권한 부여 요청을 수신할 책임이 있습니다. PEP는 데이터와 리소스를 보호해야 하거나 권한 부여 로직이 적용되는 애플리케이션의 모든 위치에 있을 수 있습니다. PEPs는 PDPs. PEP는 권한 부여 결정을 요청하고 평가하는 데만 책임이 있으며 권한 부여 로직을 여기에 통합할 필요가 없습니다.

Q. Amazon Verified Permissions와 OPA 중에서 선택하려면 어떻게 해야 하나요?

A. Verified Permissions와 Open Policy Agent(OPA) 중에서 선택하려면 항상 사용 사례와 고유한 요구 사항을 염두에 두십시오. Verified Permissions는 밀리초 처리로 애플리케이션 지연 시간 요구 사항을 충족하면서 세분화된 권한을 정의하고, 애플리케이션 간에 권한을 감사하고, 애플리케이션의 정책 관리 시스템을 중앙 집중화하는 완전 관리형 방법을 제공합니다. OPA는 애플리케이션 스택에서 정책을 통합하는 데 도움이 되는 오픈 소스 범용 정책 엔진입니다. OPA를 실행하려면 일반적으로 컨테이너 또는 AWS Lambda 함수를 사용하여 AWS 환경에서 호스팅해야 합니다.

Verified Permissions는 오픈 소스 Cedar 정책 언어를 사용하는 반면, OPA는 Rego를 사용합니다. 따라서 이러한 언어 중 하나에 익숙해지면 해당 솔루션을 선택해야 할 수 있습니다. 그러나 두 언어에 대해 모두 읽은 다음 해결하려는 문제에서 돌아가서 사용 사례에 가장 적합한 솔루션을 찾는 것이 좋습니다.

Q. Verified Permissions 및 OPA에 대한 오픈 소스 대안이 있나요?

A.[공통 표현식 언어\(CEL\)와 같이 Verified Permissions 및 Open Policy Agent\(OPA\)와 유사한 몇 가지 오픈 소스 시스템이 있습니다.](#) 이 가이드는 확장 가능한 권한 관리 및 세분화된 권한 부여 서비스인 Verified Permissions와 다양한 유형의 애플리케이션 및 권한 부여 요구 사항에 광범위하게 채택, 문서화 및 적용할 수 있는 OPA 모두에 중점을 둡니다.

Q. OPA를 사용하려면 권한 부여 서비스를 작성해야 합니까? 아니면 OPA와 직접 상호 작용할 수 있습니까?

A. OPA와 직접 상호 작용할 수 있습니다. 이 지침의 맥락에서 권한 부여 서비스는 권한 부여 결정 요청을 OPA 쿼리로 변환하는 서비스를 가리키며, 그 반대의 경우도 마찬가지입니다. 애플리케이션이 OPA 응답을 직접 쿼리하고 수락할 수 있는 경우 이러한 추가 복잡성을 도입할 필요가 없습니다.

Q: 가동 시간 및 감사 목적으로 OPA 에이전트를 모니터링하려면 어떻게 해야 하나요?

A. OPA는 로깅 및 기본 가동 시간 모니터링을 제공하지만 기본 구성은 엔터프라이즈 배포에 충분하지 않을 수 있습니다. 자세한 내용은 이 가이드 앞부분의 [DevOps, 모니터링 및 로깅](#) 섹션을 참조하세요.

Q: 가동 시간 및 감사 목적으로 Verified Permissions를 모니터링하려면 어떻게 해야 하나요?

A. Verified Permissions는 AWS 관리형 서비스이며를 통해 가용성을 모니터링할 수 있습니다 AWS Health Dashboard. 또한 Verified Permissions는 Amazon CloudWatch Logs AWS CloudTrail, Amazon S3 및 Amazon Data Firehose에 로그인할 수 있습니다.

Q: OPA를 실행하는 데 사용할 수 있는 운영 체제 및 AWS 서비스는 무엇입니까?

A. [macOS, Windows 및 Linux에서 OPA를 실행할](#) 수 있습니다. OPA 에이전트는 Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2) 에이전트뿐만 아니라 Amazon Elastic Container Service(Amazon ECS) 및 Amazon Elastic Kubernetes Service(Amazon EKS)와 같은 컨테이너화 서비스에서 구성할 수 있습니다.

Q: Verified Permissions를 실행하는 데 사용할 수 있는 운영 체제 및 서비스는 무엇입니까 AWS?

A. Verified Permissions는 AWS 관리형 서비스이며에서 운영합니다 AWS. 서비스에 대한 권한 부여 요청을 수행하는 기능을 제외하고 Verified Permissions를 사용하는 데 추가 구성, 설치 또는 호스팅이 필요하지 않습니다.

Q: 에서 OPA를 실행할 수 있습니까 AWS Lambda?

A. Lambda에서 OPA를 Go 라이브러리로 실행할 수 있습니다. [API Gateway Lambda 권한 부여자에 대해](#) 작업을 수행하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS 블로그 게시물 [Creating a custom Lambda authorizer using Open Policy Agent](#)를 참조하세요.

Q: 분산 PDP 접근 방식과 중앙 집중식 PDP 접근 방식 중에서 어떻게 결정해야 하나요?

A. 이는 애플리케이션에 따라 다릅니다. 분산형 PDP 모델과 중앙 집중식 PDP 모델의 지연 시간 차이를 기반으로 결정될 가능성이 높습니다. 개념 증명을 작성하고 애플리케이션의 성능을 테스트하여 솔루션을 확인하는 것이 좋습니다.

Q: APIs 이외의 사용 사례에 OPA를 사용할 수 있나요?

A.예. OPA 설명서는 [Kubernetes](#), [Envoy](#), [Docker](#), [Kafka](#), [SSH 및 sudo](#), [Terraform](#)에 대한 예제를 제공합니다. 또한 OPA는 Rego 부분 규칙을 사용하여 쿼리에 대한 임의의 JSON 응답을 반환할 수 있습니다. 쿼리에 따라 OPA를 사용하여 JSON 응답으로 많은 질문에 답할 수 있습니다.

Q. API 이외의 사용 사례에 Verified Permissions를 사용할 수 있나요? APIs

A.예. Verified Permissions는 수신하는 모든 권한 부여 요청에 대해 ALLOW 또는 DENY 응답을 제공할 수 있습니다. Verified Permissions는 권한 부여 결정이 필요한 모든 애플리케이션 또는 서비스에 대한 권한 부여 응답을 제공할 수 있습니다.

Q. IAM 정책 언어를 사용하여 Verified Permissions에서 정책을 생성할 수 있나요?

A. 아니요. 정책을 작성하려면 Cedar 정책 언어를 사용해야 합니다. Cedar는 고객 애플리케이션 리소스에 대한 권한 관리를 지원하도록 설계된 반면, AWS Identity and Access Management (IAM) 정책 언어는 AWS 리소스에 대한 액세스 제어를 지원하도록 개선되었습니다.

## 다음 단계

권한 부여를 결정하는 데 언어에 구애받지 않는 표준화된 접근 방식을 채택하여 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에 대한 권한 부여 및 API 액세스 제어의 복잡성을 극복할 수 있습니다. 이러한 접근 방식에는 유연하고 광범위한 방식으로 액세스를 적용하는 정책 결정 시점(PDPs)과 정책 적용 시점(PDPs)이 포함됩니다. RBAC(역할 기반 액세스 제어), ABAC(속성 기반 액세스 제어) 또는 이들의 조합과 같은 다양한 액세스 제어 접근 방식을 일관적인 액세스 제어 전략에 통합할 수 있습니다. 애플리케이션에서 권한 부여 논리를 제거하면 액세스 제어 문제를 해결하기 위해 애플리케이션 코드에 임시 솔루션을 포함하는 데 따른 부담이 사라집니다. 이 설명서에서 설명하는 구현 및 모범 사례는 다중 테넌트 SaaS 애플리케이션에서 권한 부여 및 API 액세스 제어를 구현하는 방법에 대한 정보를 제공하고 표준화하는 것을 목적으로 합니다. 이 지침은 정보를 수집하고 애플리케이션에 대한 강력한 액세스 제어 및 권한 부여 시스템을 설계하는 데 첫 번째 단계로 사용할 수 있습니다. 다음 단계:

- 권한 부여 및 테넌트 격리 요구 사항을 검토하고, 애플리케이션에 맞는 액세스 제어 모델을 선택하세요.
- [Amazon Verified Permissions](#) 또는 [Open Policy Agent\(OPA\)](#)를 사용하거나 자체 사용자 지정 정책 엔진을 작성하여 테스트에 대한 개념 증명을 구축합니다.
- 애플리케이션에서 PEP를 구현해야 하는 API와 위치를 식별하세요.

# 리소스

## 참조

- [Amazon Verified Permissions 설명서](#)(AWS 문서)
- [권한 부여에 Amazon Verified Permissions를 사용하는 방법](#)(AWS 블로그 게시물)
- [Amazon Verified Permissions를 사용하여 ASP.NET Core Apps에 대한 사용자 지정 권한 부여 정책 공급자 구현](#)(AWS 블로그 게시물)
- [Amazon Verified Permissions를 사용하여 PBAC로 역할 및 권한 관리](#)(AWS 블로그 게시물)
- [테넌트별 정책 스토어와 함께 Amazon Verified Permissions를 사용한 SaaS 액세스 제어](#)(AWS 블로그 게시물)
- [OPA 공식 설명서](#)
- [기업이 가장 최근에 졸업한 CNCF 프로젝트를 수용해야 하는 이유 - Open Policy Agent](#)(Forbes article by Janakiram MSV, 2021년 2월 8일)
- [Open Policy Agent를 사용하여 사용자 지정 Lambda 권한 부여자 생성](#)(AWS 블로그 게시물)
- [Open Policy Agent를 통해 AWS 클라우드 개발 키트를 사용하여 코드로 정책 구현](#)(AWS 블로그 게시물)
- [의 클라우드 거버넌스 및 코드형 AWS 정책 준수](#)(AWS 블로그 게시물)
- [Amazon EKS에서 Open Policy Agent 사용](#)(AWS 블로그 게시물)
- [Open Policy Agent, Amazon EventBridge 및 \(블로그 게시물\)를 사용한 Amazon ECS 코드형 규정 준수 AWS Lambda](#)
- [Kubernetes에 대한 정책 기반 대응 - 1부](#)(AWS 블로그 게시물)
- [API Gateway Lambda 권한 부여자 사용](#)(AWS 문서)

## 도구

- [Cedar 플레이그라운드](#)(브라우저에서 Cedar 테스트용)
- [Cedar Github 리포지토리](#)
- [시더 언어 참조](#)
- [Rego 플레이그라운드](#)(브라우저에서 Rego 테스트용)
- [OPA GitHub 리포지토리](#)

---

## 파트너

- [자격 증명 및 액세스 관리 파트너](#)
- [애플리케이션 보안 파트너](#)
- [클라우드 거버넌스 파트너](#)
- [보안 및 규정 준수 파트너](#)
- [보안 운영 및 자동화 파트너](#)
- [보안 엔지니어링 파트너](#)

## 문서 기록

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

변경 사항	설명	날짜
<a href="#">Amazon Verified Permissions에 대한 세부 정보 및 예제 추가</a>	<p>Amazon Verified Permissions를 사용하여 PDP를 구현하기 위한 자세한 논의, 예제 및 코드가 추가되었습니다. 새 섹션에는 다음이 포함됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Amazon Verified Permissions를 사용하여 PDP 구현</a></li> <li><a href="#">Amazon Verified Permissions를 위한 모델 설계</a></li> <li><a href="#">Amazon Verified Permissions 다중 테넌트 설계 고려 사항</a></li> <li><a href="#">Amazon Verified Permissions에서 PDP에 대한 외부 데이터 검색</a></li> </ul>	2024년 5월 28일
<a href="#">정보를 명확히 함</a>	API 설계 모델의 <a href="#">PEPs를 사용하여 분산 PDP를 APIs</a> .	2024년 1월 10일
<a href="#">새 AWS 서비스에 대한 간략한 정보 추가</a>	OPA와 동일한 기능과 이점을 제공하는 <a href="#">Amazon Verified Permissions</a> 에 대한 정보가 추가되었습니다.	2023년 5월 22일
==	최초 게시	2021년 8월 17일

# 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 에디션으로 마이그레이션합니다.
- 리플랫폼(리프트 앤드 리세이프) - 애플리케이션을 클라우드로 이동하고 일정 수준의 최적화를 도입하여 클라우드 기능을 활용합니다. 예: 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 AWS 클라우드의 Amazon Relational Database Service(Amazon RDS) for Oracle로 마이그레이션합니다.
- 재구매(드롭 앤드 쇼프) - 일반적으로 기존 라이선스에서 SaaS 모델로 전환하여 다른 제품으로 전환합니다. 예: 고객 관계 관리(CRM) 시스템을 Salesforce.com으로 마이그레이션합니다.
- 리호스팅(리프트 앤드 시프트) - 애플리케이션을 변경하지 않고 클라우드로 이동하여 클라우드 기능을 활용합니다. 예: 온프레미스 Oracle 데이터베이스를 AWS 클라우드클라우드의 EC2 인스턴스에 있는 Oracle로 마이그레이션합니다.
- 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

## A2A(Agent-to-Agent)

작업 위임 및 상태 전송 agent-to-agent 공동 작업을 위한 상태 저장 프로토콜입니다.

## ABAC

[속성 기반 액세스 제어](#)를 참조하세요.

## 추상화된 서비스

[관리형 서비스](#)를 참조하세요.

## ACID

[원자성, 일관성, 격리성, 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.

## 에이전트

목표를 달성하기 위한 도구를 사용하여 자율적으로 추론, 계획 및 조치를 취할 수 있는 AI 시스템입니다.

## 에이전트 운영

대규모 프로덕션 환경에서 AI 에이전트를 구축, 테스트, 배포 및 실행하기 위한 운영 사례입니다.

## 집계 함수

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

## AI

[인공 지능](#)을 참조하세요.

## AIOps

[인공 지능 운영](#)을 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 사용하도록 허용하는 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 탐색 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 웹사이트](#)와 [AWS CAF 백서](#)를 참조하세요.

## 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

### 악성 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 직접 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. [엔디안](#)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 책임가요, 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

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

### bot

인터넷을 통해 자동화된 태스크를 실행하고 인적 활동이나 상호 작용을 시뮬레이션하는 소프트웨어 애플리케이션입니다. 인터넷에서 정보를 인덱싱하는 웹 크롤러와 같이 유용하거나 이로운 봇도 있습니다. 악성 봇이라고 하는 다른 일부 봇은 개인 또는 조직을 방해하거나 해를 입히기 위한 봇입니다.

## 봇넷

[맬웨어](#)에 감염되고 봇 허더 또는 봇 운영자와 같은 단일 당사자가 제어하는 [봇](#) 네트워크입니다. 봇넷은 봇의 규모와 봇의 영향 범위를 확대하는 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.

## 긴급 액세스 권한

예외적인 상황에서 승인된 프로세스를 통해 사용자가 일반적으로 액세스할 권한이 없는데 액세스할 수 있는 빠른 방법입니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected 지침의 [Implement break-glass procedures](#) 지표를 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 Cloud Adoption Framework](#)를 참조하세요.

## 카나리 배포

최종 사용자에게 제공하는 느린 증분 릴리스 버전입니다. 확신이 들면 새 버전을 배포하고 현재 버전을 완전히 교체합니다.

## CCoE

[클라우드 혁신 센터](#)를 참조하세요.

## CDC

[데이터 캡처 변경](#)을 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 장애나 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 전송](#)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.

## 시민 개발자

전문 기술 없이 노코드/로우코드 플랫폼을 사용하여 AI 애플리케이션을 생성하는 비즈니스 사용자입니다.

## 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](#) 기술에 연결되어 있습니다.

## 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 AWS 클라우드로 마이그레이션할 때 일반적으로 거치는 4단계는 다음과 같습니다.

- 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 리포지토리로 GitHub 또는 Bitbucket Cloud가 포함됩니다. 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 예상되는 상태에서 변경됩니다. 이로 인해 워크로드가 규정을 준수하지 않을 수 있으며, 이는 일반적으로 점진적이고 의도되지 않은 작업입니다.

## 구성 관리 데이터베이스(CMDB)

하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소와 해당 구성을 포함하여 데이터베이스와 해당 IT 환경에 대한 정보를 저장하고 관리하는 리포지토리입니다. 일반적으로 마이그레이션의 포트폴리오 탐색 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 작업의 모음입니다. YAML 템플릿을 사용하여 적합성 팩을 AWS 계정 및 리전 또는 조직 전체에 단일 엔티티로 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 비전](#)을 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 탈중앙화된 데이터 소유권을 제공하는 아키텍처 프레임워크입니다.

### 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 보통 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

[데이터 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 Organizations](#)와 함께 사용할 수 있는 AWS 서비스를 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 AWS에서 보안 제어 구현의 [탐지 제어](#)를 참조하세요.

## 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 테이블을 말합니다. 차원 테이블 속성은 일반적으로 텍스트 필드나 텍스트처럼 동작하는 개별 숫자입니다. 이러한 속성은 보통 쿼리 제약, 필터링 및 결과 세트 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 시간 및 데이터 손실을 최소화하기 위해 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

기준이 되는 구성과의 편차 추적을 말합니다. 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 가치 흐름 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 엣지 컴퓨팅은 [클라우드 컴퓨팅](#)에 비해 보다 통신 지연 시간을 줄이고 응답 시간을 개선할 수 있습니다.

## 전자 데이터 교환(EDI)

조직 간 비즈니스 문서의 자동화된 교환을 나타냅니다. 자세한 내용은 [전자 데이터 교환\(EDI\)이란 무엇인가요?](#)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 마 이그레이션 전략의 에픽에 대한 자세한 내용은 [프로그램 구현 가이드](#)를 참조하십시오.

## ERP

[엔터프라이즈 리소스 계획](#)을 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 테이블은 측정값이 있는 열 및 차원 테이블에 대한 외래 키가 있는 열과 같이 두 가지 열 유형을 포함합니다.

## 빠른 실패

개발 수명 주기를 줄이기 위해 빈번한 증분 테스트를 사용하는 철학입니다. 애자일 접근 방식의 핵심입니다.

## 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 경계](#)를 참조하세요.

## 기능 브랜치

[브랜치](#)를 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 활용할 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.

## 퓨샷 프롬프팅

유사한 태스크를 수행하도록 요청하기 전에 [LLM](#)에 태스크와 원하는 출력을 보여주는 몇 가지 예제를 제공합니다. 이 기법은 모델이 프롬프트에 포함된 예제(샷)에서 학습하는 컨텍스트 내 학습을 적용합니다. 퓨샷 프롬프팅은 특정 형식 지정, 추론 또는 분야별 지식이 필요한 태스크에 효과적일 수 있습니다. [제로샷 프롬프팅](#)도 참조하세요.

## FGAC

[세분화된 액세스 제어](#)를 참조하세요.

## 세분화된 액세스 제어(FGAC)

여러 조건을 사용하여 액세스 요청을 허용하거나 거부합니다.

## 플래시컷 마이그레이션

단계적 접근 방식을 사용하는 대신 [변경 데이터 캡처](#)를 통해 지속적 데이터 복제를 사용하여 최단 시간에 데이터를 마이그레이션하는 데이터베이스 마이그레이션 방법입니다. 목표는 가동 중지 시간을 최소화하는 것입니다.

### FM

[파운데이션 모델](#)을 참조하세요.

#### 파운데이션 모델(FM)

일반화되고 레이블이 지정되지 않은 데이터의 대규모 데이터세트에서 훈련된 대규모 딥 러닝 신경망입니다. FM은 언어 이해, 텍스트 및 이미지 생성, 자연어 대화와 같은 다양한 일반 태스크를 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [파운데이션 모델이란?](#)을 참조하세요.

#### FM 게이트웨이

[파운데이션 모델에](#) 대한 액세스를 제어하고 정규화하는 중앙 집중식 중개자입니다. LLM 게이트웨이이라고도 합니다.

## G

### 생성형 AI

대량의 데이터에서 훈련되었으며 간단한 텍스트 프롬프트를 사용하여 이미지, 비디오, 텍스트, 오디오와 같은 새 콘텐츠와 아티팩트를 생성할 수 있는 [AI](#) 모델의 하위 세트입니다. 자세한 내용은 [생성형 AI란 무엇인가요?](#)를 참조하세요.

#### 지리적 차단

[지리적 제한](#)을 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 선호되는 현대적 접근 방식입니다.

## 골든 이미지

시스템 또는 소프트웨어의 새 인스턴스를 배포하기 위한 템플릿으로 사용되는 해당 시스템 또는 소프트웨어의 스냅샷입니다. 예를 들어 제조 분야에서는 골든 이미지를 사용하여 여러 디바이스에서 소프트웨어를 프로비저닝할 수 있으며 이를 통해 딥이스 제조 작업의 속도, 확장성 및 생산성을 개선할 수 있습니다.

## 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 CSPM, , AWS Trusted Advisor Amazon Inspector 및 사용자 지정 AWS Lambda 검사를 사용하여 구현됩니다.

## 가드레일(AI)

책임감 있고 안전한 AI 동작을 보장하기 위해 [에이전트](#) 입력 및 출력을 필터링, 검증 및 제약하는 안전 메커니즘입니다.

# 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 스키마를 변환하는 것은 복잡한 작업일 수 있습니다. AWS 는 스키마 변환에 도움이 되는 [AWS SCT](#)를 [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 데이터세트에서 보류되는 레이블이 지정된 기록 데이터의 일부입니다. 홀드아웃 데이터를 사용하여 모델 예측을 홀드아웃 데이터와 비교해 모델 성능을 평가할 수 있습니다.

## human-in-the-loop(HitL)

중요한 결정 시점에서 인적 검토 및 승인을 위해 [에이전트](#) 실행이 일시 중지되는 워크플로 패턴입니다.

## 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.

## I

## IaC

[코드형 인프라](#)를 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 인터넷](#)을 참조하세요.

## 변경 불가능한 인프라

기존 인프라를 업데이트, 패치 또는 수정하는 대신 프로덕션 워크로드에 대한 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 사용하여 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 나타내기 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(ITIL)

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

### IT 서비스 관리(ITSM)

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 데이터에서 사전 훈련된 딥 러닝 AI 모델입니다. LLM은 질문에 대한 답변, 문서 요약, 텍스트를 다른 언어로 번역, 문장 완성과 같은 여러 태스크를 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [대규모 언어 모델\(LLM\)이란 무엇인가요?](#)를 참조하세요.

### 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. [엔디안](#)도 참조하세요.

## LLM

[대규모 언어 모델](#)을 참조하세요.

## 하위 환경

[환경](#)을 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

[브랜치](#)를 참조하세요.

### 맬웨어

컴퓨터 보안 또는 프라이버시를 위협하도록 설계된 소프트웨어입니다. 맬웨어는 컴퓨터 시스템을 방해하거나 민감한 정보를 유출하거나 무단 액세스 권한을 확보할 수 있습니다. 맬웨어의 예로 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. 관리형 서비스의 예로 Amazon Simple Storage Service(Amazon S3) 및 Amazon DynamoDB가 있습니다. 이를 추상화된 서비스라고도 합니다.

### 제조 실행 시스템(MES)

원자재를 생산 현장에서 완제품으로 변환하는 생산 프로세스를 추적, 모니터링, 문서화 및 제어하기 위한 소프트웨어 시스템입니다.

## MAP

[Migration Acceleration Program](#)을 참조하세요.

## MCP

[모델 컨텍스트 프로토콜](#)을 참조하세요.

### Model Context Protocol(MCP)

[에이전트 간??? 통신](#)을 위한 상태 비저장 프로토콜입니다.

#### MCP 서버

[모델 컨텍스트 프로토콜](#)을 통해 하나 이상의 [도구](#)를 노출하는 서비스입니다.

#### 메커니즘

도구를 생성하고 도구 채택을 유도한 다음 조정을 위해 결과를 검사하는 전체 프로세스입니다. 메커니즘은 작동 시 자체적으로 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 큐 원격 분석 전송(MQTT)

리소스 제약이 있는 [IoT](#) 디바이스에 대한 [게시 및 구독](#) 패턴을 기반으로 하는 경량 Machine-to-Machine(M2M) 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 통합](#)을 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 마이크로서비스를 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)

AWS 클라우드로 마이그레이션하는 비즈니스 사례를 검증하기 위한 정보를 제공하는 온라인 도구입니다. 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 AWS 클라우드로 마이그레이션하는 데 사용되는 접근 방식입니다. 자세한 내용은 [이 용어집의 7R 항목과 조직을 동원하여 대규모 마이그레이션 가속화](#)를 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 [AWS 클라우드에서 애플리케이션을 현대화하기 위한 전략](#)을 참조하세요.

### 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 [AWS 클라우드에서 애플리케이션의 현대화 준비 상태 평가](#)를 참조하세요.

### 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

[Migration Portfolio Assessment](#)를 참조하세요.

### MQTT

[메시지 큐 원격 분석 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 워크로드에 대한 기존 인프라를 업데이트하고 수정하는 모델입니다. 일관성, 신뢰성 및 예측 가능성을 높이기 위해 AWS Well-Architected Framework에서는 [변경 불가능한 인프라](#)를 모범 사례로 사용할 것을 권장합니다.

## O

### OAC

[오리진 액세스 제어](#)를 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

[운영 통합](#)을 참조하세요.

### OLA

[운영 수준 계약](#)을 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\(OPC-UA\)](#)를 참조하세요.

### Open Process Communications - Unified Architecture(OPC-UA)

산업 자동화를 위한 Machine-to-Machine(M2M) 통신 프로토콜입니다. OPC-UA는 데이터 암호화, 인증 및 권한 부여 체계에 관한 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 잠재적 장애의 범위를 이해, 평가 또는 예방하거나 줄이는 데 도움이 되는 질문 체크리스트 및 관련 모범 사례입니다. 자세한 내용은 AWS Well-Architected Framework의 [운영 준비 상태 검토\(ORR\)](#)를 참조하세요.

### 운영 기술(OT)

물리적 환경에서 작동하여 산업 운영, 장비 및 인프라를 제어하는 하드웨어 및 소프트웨어 시스템입니다. 제조 분야에서 OT 및 정보 기술(IT) 시스템의 통합은 [Industry 4.0](#) 트랜스포메이션의 주요 중점 사항입니다.

### 운영 통합(OI)

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

### 조직 트레일

조직 내 모든에 대한 모든 이벤트를 로깅 AWS CloudTrail 하는 AWS 계정에서 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 특정 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 가능 로직 컨트롤러](#)를 참조하세요.

### PLM

[제품 수명 주기 관리](#)를 참조하세요.

### 정책

권한 정의([ID 기반 정책](#) 참조), 액세스 조건 지정([리소스 기반 정책](#) 참조), AWS Organizations 내 조직의 모든 계정에 대한 최대 권한 정의([서비스 제어 정책](#) 참조)와 같은 작업을 수행할 수 있는 객체입니다.

### 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 저장소를 사용하면 마이크로서비스를 더 쉽게 구현하고 성능과 확장성을 높일 수 있습니다.

### 포트폴리오 평가

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

### 조건자

보통 WHERE 절에 있는 true 또는 false를 반환하는 쿼리 조건입니다.

### 푸시다운 조건자

전송 전에 쿼리의 데이터를 필터링하는 데이터베이스 쿼리 최적화 기법입니다. 이렇게 하면 관계형 데이터베이스에서 검색하고 처리해야 하는 데이터의 양이 줄고 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 엔터티입니다. 이 엔터티는 일반적으로 , AWS 계정 IAM 역할 또는 사용자의 루트 사용자입니다. 자세한 내용은 IAM 설명서의 [역할 용어 및 개념](#)의 보안 주체를 참조하십시오.

## 개인 정보 보호 중심 설계

전체 개발 프로세스에서 개인 정보를 고려하는 시스템 엔지니어링에서의 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.

## 선제적 제어

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

## 제품 수명 주기 관리(PLM)

설계, 개발 및 출시부터 성장 및 성숙도를 거쳐 거부 및 제거에 이르기까지 전체 수명 주기 동안 제품의 데이터 및 프로세스 관리를 나타냅니다.

## 프로덕션 환경

[환경](#)을 참조하세요.

## 프로그래밍 가능 로직 컨트롤러(PLC)

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

## 프롬프트 체이닝

한 [LLM](#) 프롬프트의 출력을 다음 프롬프트의 입력으로 사용하여 더 나은 응답을 생성합니다. 이 기법은 복잡한 태스크를 하위 태스크로 나누거나 예비 응답을 반복적으로 세부 조정하거나 확장하는데 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)

여러 마이크로서비스에서 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 마이크로 서비스를 추가할 수 있습니다.

## Q

### 쿼리 계획

SQL 관계형 데이터베이스 시스템의 데이터에 액세스하는 데 사용되는 명령어와 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

[Responsible, Accountable, Consulted, Informed\(RACI\)](#)를 참조하세요.

### RAG

[검색 증강 생성](#)을 참조하세요.

### 랜섬웨어

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

### RASCI 매트릭스

[Responsible, Accountable, Consulted, Informed\(RACI\)](#)를 참조하세요.

## RCAC

[행 및 열 액세스 제어](#)를 참조하세요.

### 읽기 전용 복제본

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

### 리아키텍팅

[7R](#)을 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

[7R](#)을 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 AWS 리전 지정](#)을 참조하세요.

### 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

[7R](#)을 참조하세요.

### 릴리스

배포 프로세스에서 변경 사항을 프로덕션 환경으로 승격시키는 행위입니다.

## 재배치

[7R](#)을 참조하세요.

## 리플랫폼

[7R](#)을 참조하세요.

## 재구매

[7R](#)을 참조하세요.

## 복원력

중단에 저항하거나 중단을 복구할 수 있는 애플리케이션의 기능입니다. [고가용성](#) 및 [재해 복구](#)는 AWS 클라우드에서 복원력을 계획할 때 일반적인 고려 사항입니다. 자세한 내용은 [AWS 클라우드 복원력](#)을 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 조언자 (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 AWS에서 보안 제어 구현의 [대응 제어](#)를 참조하세요.

## retain

[7R](#)을 참조하세요.

## 사용 중지

[7R](#)을 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 대

한 시맨틱 검색을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 [검색 증강 생성\(RAG\)이란 무엇인가요?](#)를 참조하세요.

## 교체

공격자가 자격 증명에 액세스하는 것을 더욱 어렵게 만들기 위해 [보안 암호](#)를 주기적으로 업데이트하는 프로세스입니다.

## 행 및 열 액세스 제어(RCAC)

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

## RPO

[목표 복구 시점\(RPO\)](#)을 참조하세요.

## RTO

[목표 복구 시간\(RTO\)](#)을 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 조직의 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.

## 보안 암호

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 AWS Secrets Manager 설명서의 [Secrets Manager 보안 암호란 무엇인가요?](#)를 참조하세요.

## 보안 중심 설계

전체 개발 프로세스에서 보안을 고려하는 시스템 엔지니어링에서의 접근 방식입니다.

## 보안 제어

위협 행위자가 보안 취약성을 악용하는 능력을 방지, 탐지 또는 감소시키는 기술적 또는 관리적 가드레일입니다. 보안 제어는 [예방](#), [감지](#), [대응](#), [선제적](#)과 같은 기본적인 네 가지 보안 제어 유형으로 구분됩니다.

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

## 서버 측 암호화

대상에서 데이터를 수신하는 AWS 서비스에 의한 데이터 암호화.

## 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 작

업을 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 지표(SLI)

오류 발생률, 가용성 또는 처리량과 같은 서비스의 성능 측면에 대한 측정값입니다.

## 서비스 수준 목표(SLO)

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

## 새도우 AI

조직 내 관리형 채널 외부에서 구축되거나 사용되는 승인되지 않은 [AI](#) 애플리케이션입니다.

## SIEM

[보안 정보 및 이벤트 관리 시스템](#)을 참조하세요.

## 단일 장애점(SPOF)

애플리케이션을 중단시킬 수 있는 애플리케이션의 중요한 단일 구성 요소에서 발생하는 장애입니다.

## SLA

[서비스 수준 계약](#)을 참조하세요.

## SLI

[서비스 수준 지표](#)를 참조하세요.

## SLO

[서비스 수준 목표](#)를 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 [AWS 클라우드에서 애플리케이션을 현대화하기 위한 단계별 접근 방식](#)을 참조하세요.

## SPOF

[단일 장애점](#)을 참조하세요.

### 스타 스키마

하나의 큰 팩트 테이블을 사용하여 트랜잭션 또는 측정된 데이터를 저장하고 하나 이상의 더 작은 차원 테이블을 사용하여 데이터 속성을 저장하는 데이터베이스 조직 구조입니다. 이 구조는 [데이터 웨어하우스](#)에서 또는 비즈니스 인텔리전스 목적으로 사용하도록 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 압도하고 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)

제조 분야에서 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 진행되는 시스템 테스트입니다. [Amazon CloudWatch Synthetics](#)를 사용하여 이러한 테스트를 생성할 수 있습니다.

### 시스템 프롬프트

[LLM](#)에 컨텍스트, 명령 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, 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

[환경](#)을 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.

### tool

[에이전트](#)가 외부 시스템에서 작업을 수행하기 위해 호출할 수 있는 함수 또는 API입니다.

## Transit Gateway

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 해당 계정에서 조직에서 작업을 수행할 수 있도록 지정된 서비스에 권한을 부여합니다. 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.

### 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 수반하는 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

### 웹 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 그룹에서 계산을 수행하는 SQL 함수입니다. 창 함수는 이동 평균을 계산하거나 현재 행의 상대적 위치를 기반으로 행 값에 액세스하는 등의 태스크를 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

[Write Once, Read Many\(WORM\)](#)를 참조하세요.

### WQF

[AWS Workload Qualification Framework](#)를 참조하세요.

### Write Once Read Many(WORM)

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

## Z

### 제로데이 익스플로잇

[제로데이 취약성](#)을 악용하는 공격(일반적으로 맬웨어)입니다.

### 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 프롬프팅

태스크를 수행하기 위해 [LLM](#)에 명령을 제공하지만 안내에 도움이 되는 예제(샷)는 제공하지 않습니다. LLM은 사전 훈련된 지식을 사용하여 태스크를 처리해야 합니다. 제로샷 프롬프팅의 효과는 태스크의 복잡성과 프롬프트의 품질에 따라 달라집니다. [퓨샷 프롬프팅](#)도 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.