

BudgetOps: 학생들을 위한 멀티 클라우드 비용 최적화 어시스턴트

2025-2
**AJOU
SOFTCON**

팀 명 요A정 (요즘 시의 정석) **팀 원** 문서현, 윤현식, 이나현, 조예진
지도교수 윤대균 교수님 **멘 토** 장성호 (비바리퍼블리카, toss)

개발 배경

개발 동기

아주대학교 학생 개발자(전공 무관) 104명 대상 설문조사 결과, **클라우드**는 현대 소프트웨어 개발의 핵심 기술이지만, 학생들에게는 **여전히 높은 진입 장벽**을 가지고 있음을 확인

- ▶ 개발 경험이 있음에도 **클라우드 지식이 부족한 학생 68.6%**
- ▶ 클라우드가 어려운 이유로는 **학교 내 관련 과목 부재(64.9%), 학습 비용 부담(50.6%), 너무 많은 클라우드 업체(44.2%), 질문할 곳 없는 환경(23.4%)**이 등장
- ▶ 클라우드 비용 관리가 어려운 이유로는 **무료 크레딧 소진 후 예상 못한 과금(71.4%), 과금 구조 이해 부족(44.0%), 부담되는 사용 비용(24.0%)**이 등장

Pain Points & Solutions

[Before BudgetOps]

- 예상치 못한 과금 폭탄**
"프리티어 종료를 몰랐어요"
"크레딧을 다 쓴 줄 모르고 비용이 청구됐어요"
- 부족한 클라우드 지식**
"클라우드를 잘 모르지만 쉽게 쓰고 싶어요"
"비용을 줄이고 싶지만 어떻게 해야 할지 모르겠어요"
- 클라우드별 관리 복잡**
"클라우드 업체마다 과금 규정이 달라 헷갈려요"
"사용 중인 클라우드들을 한눈에 보고 싶어요"

[After BudgetOps]

- 프리티어/크레딧 현황 파악과 알림으로 불필요한 과금 방지**
• 클라우드별 프리티어/크레딧 조회
• 사용량 한계 도달 시 알림 전송
- 개인 리소스 맞춤 시 챗봇으로 클라우드 초보도 손쉽게**
• 개인별 리소스/비용을 MCP로 조회, 실제 데이터 기반 시 응답 생성
• Rule 기반 비용 최적화 방안 추천
- 멀티 클라우드 통합 대시보드로 한 곳에서 모든 리소스 관리**
• AWS, GCP, Azure, NCP 연동
• 단일 서비스에서 클라우드 4사의 모든 리소스 모니터링 및 제어

개발 내용

계정 연결
연결된 모든 클라우드 계정의 이번 달 비용과 서비스별 지출 현황을 한눈에 보여준다.

CSP 계정 연동
클라우드 계정(AWS, GCP, Azure, NCP)을 등록 및 동기화해서 비용 정보를 관리한다.

리소스 관리
클라우드별로 실행 중인 VM과 인스턴스들을 한곳에서 조회, 중지, 재가동 등 조작하고 스펙, 상태, 비용을 기준으로 필터링한다.

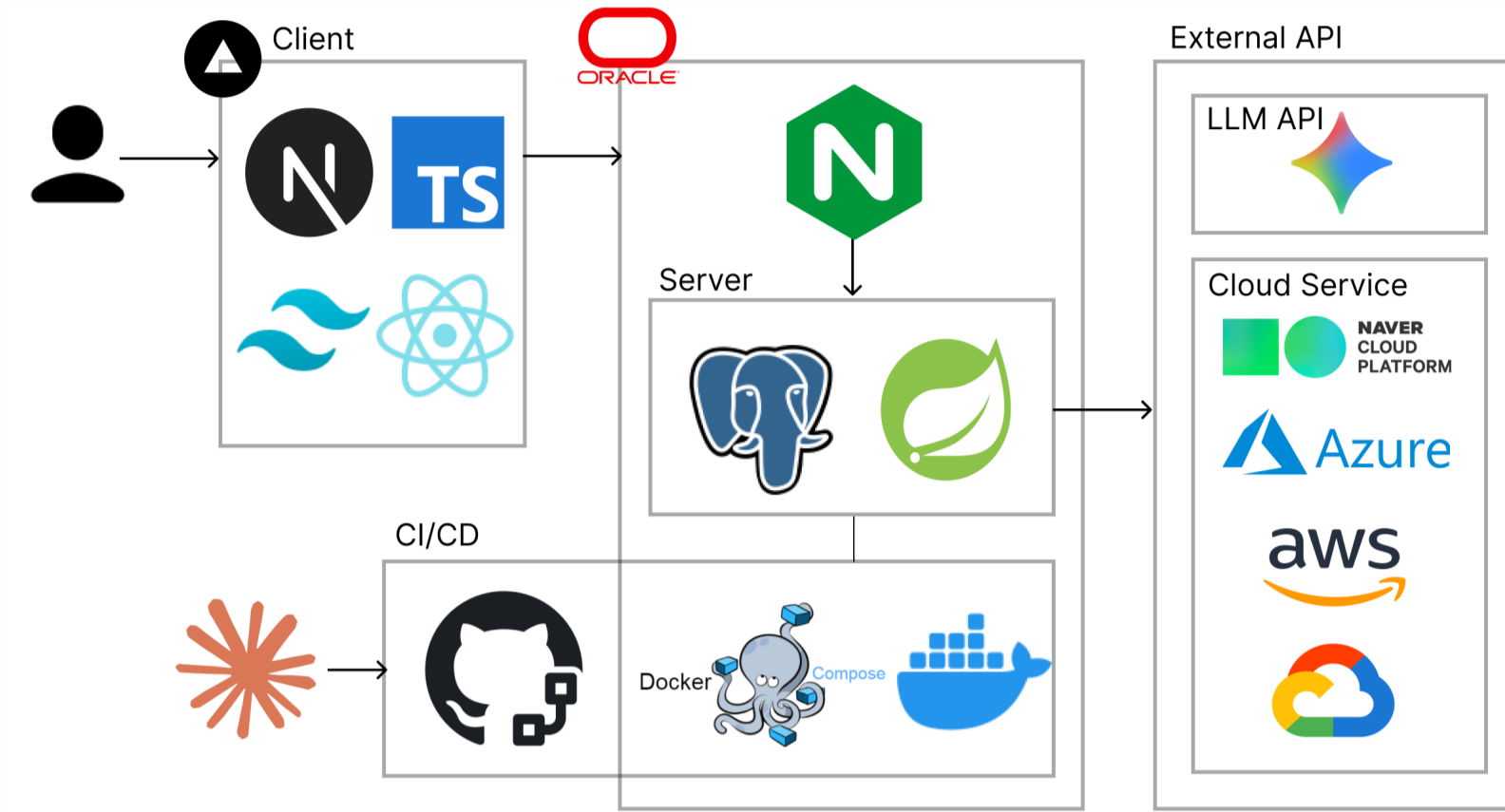
인스턴스 메트릭 조회
특정 인스턴스 메트릭 조회

비용 관리
비용 관리

AI 채팅

주요기술

시스템 아키텍처



- Spring Boot 서버와 Nginx 리버스 프록시를 Oracle Cloud 상 컨테이너로 구성
- PostgreSQL로 리소스/시계열 데이터 저장 및 그래프 기반 연산을 SQL 환경에서 제공
- Gemini API를 MCP로 연동해 Rule 기반 LLM 챗봇 기능 구현
- Docker로 로컬-스테이징-운영 환경의 일관성 확보, Docker Compose로 멀티 컨테이너 관리
- Github Actions CI/CD로 코드 push 시 자동 빌드-테스트-배포 파이프라인 운영

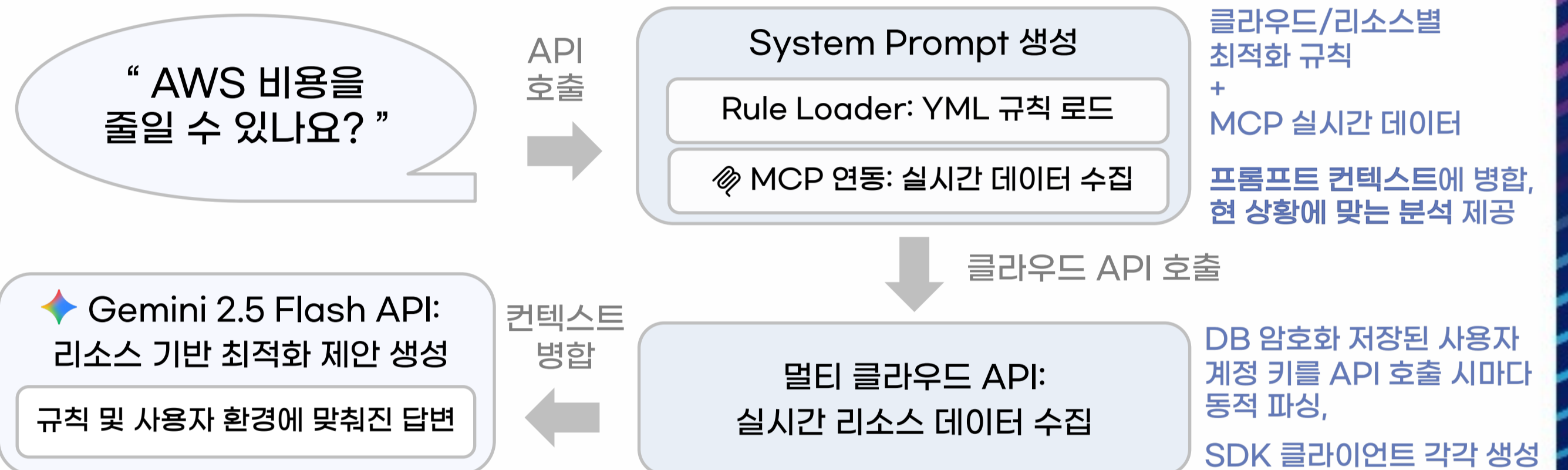
멀티 클라우드 통합

각 클라우드별로 상이한 API 및 연동 구조

- ▶ 응답을 통일된 Entity로 정규화하여 통합 관리
- ▶ 각 리소스를 동일한 모델로 변환, 일관되게 저장
- ▶ LLM MCP의 원활한 데이터 접근 가능

구분	AWS	Azure	GCP	NCP
계정 인증	Access Key, Secret Key	Tenant/Client, Secret	Service Account JSON	Access Key, Secret Key
리소스 수집	Resource Describe APIs	Resource Graph API	Cloud Asset Inventory API	Usage API
비용 수집	Cost Explorer API + CloudWatch	Cost Management API	Billing Account API + BigQuery API	Cost API

Rule-based MCP 기반 AI 챗봇



결과 및 분석

개발 결과 요약

- 멀티 클라우드 통합: AWS, GCP, Azure, NCP 계정 연동
- 간편한 사용: Google OAuth2 로그인 및 카카오페이 결제 구축
- 대시보드: 실시간 리소스, 비용 조회 및 시각화 구현
- AI 어시스턴트: Rule-based MCP 기반 응답 생성
- 서비스 배포 완료: budgetops.work 도메인 연결

사용자 지표 분석

- 학생 개발자 **93.2%**는 BudgetOps 같은 클라우드 관리 도구 사용 희망
- 그러나 기존 서비스들은 모두 Enterprise급 솔루션으로, 수십~수백만 원대의 **고가 및 고난도 구조**로 인해 학생 개발자는 사용 불가
- 프로토타입 배포 이후 **MAU 126명, 사용자 인터랙션 2.1천 건**을 기록, 제한된 미디어에서의 소규모 공개였음에도 **실질적 수요 입증**
- 본 캡스톤디자인 이후 공식 출시 예정 ▶ 출시 3개월 내 **MAU 200명** 목표

활용방안 및 기대효과

[활용 방안] 학생 사용자

- ▶ 무료 크레딧 및 프리티어 사용 중 **예상치 못한 과금 방지**
- ▶ 멀티 클라우드 통합 기능으로 **관리 편리성 증가**
- ▶ 시와 함께 **효율적인 클라우드 학습**

[활용 방안] 광고 파트너

- ▶ 학생 개발자라는 명확한 사용자층에게 **광고 전달 가능**
- ▶ 개발 부트캠프 광고 배너 노출 가능
- ▶ 중소 클라우드 업체의 광고 상품을 추천 알고리즘에서 우선 노출 가능

[기대 효과] 사용자

- ▶ 학생들의 클라우드 비용 관리 실패율 **66.3% → 10%** 이하로 감소 목표
- ▶ 다양한 클라우드 노출 기회 증가
- ▶ 추후 Oracle, Gabia 등의 지원 확대로 클라우드 허브로 발돋움

[기대 효과] 생태계

- ▶ 학생 개발자의 클라우드 분야에 대한 **진입 장벽 완화**
- ▶ 클라우드 비용 최적화 지원을 통해 학생 창업의 초기 비용 부담 감소
- ▶ 비주류 클라우드 업체의 노출 지원

GitHub & Service

<https://github.com/YYOAJUNG/>
<https://budgetops.work/>

