



Cloud Native & DevOps Service



2024-10

(주)퀀텀씨엔에스

url. www.quantumcns.ai

tel. 010.7687.1684

email. seongju.jeon@quantumcns.ai

1. 회사 소개	3
2. Quantum Cloud	8
3. Quantum Service	19
4. Why Quantum C&S ?	44

1. 회사 소개

1.1 개요

1.2 비전

1.3 최근 솔루션 납품 및 서비스 실적

1.4 향후 로드맵



클라우드 네이티브 & 데브옵스 서비스 전문기업

(주)퀀텀씨엔에스는 프라이빗 클라우드 구축 및 데브옵스(DevOps) 서비스 분야에서 다년간의 풍부한 경험을 보유하고 있습니다.

당사는 쿠버네티스 [공식 기술지원 파트너\(KCSP\)](#)로 [쿠버네티스 홈페이지](#)에 등재되어 있으며, 국내 대기업과 다수의 관공서에 클라우드 솔루션을 성공적으로 납품하고 기술 지원을 제공하고 있습니다.

이러한 축적된 경험과 전문 지식을 바탕으로, 고객 맞춤형 클라우드 구축과 최상의 데브옵스 서비스를 제공하여 고객의 비즈니스 성장을 지원합니다.

회사명

(주)퀀텀씨엔에스 / QUANTUM C&S

대표이사

전성주

주요사업

프라이빗 클라우드 구축 및 유지보수 (QCS, QKS, QSS)
데브옵스(DevOps) 환경 구축, 컨설팅 및 교육
MLOps/LLMOps 솔루션 패키징, 딜리버리 및 기술 지원
레거시 시스템의 클라우드 네이티브 이전 지원 및 K8s Helm 패키지 개발

직원수

10 명

협력사



“고객님의 서비스가 아름답게 피어나도록 꽃밭을 가꾸는 기업”

✓ Edge Cloud

- 단말기 근접 소형 클라우드
- 중앙 클라우드와 긴밀한 데이터 연계 중요

✓ Private Cloud

- 데이터 보안상 퍼블릭 클라우드를 사용할 수 없는 경우
- 특수 목적 클라우드(Bigdata / ML / AI)

✓ Multi Cloud

- Edge 및 Private 클라우드와 퍼블릭 클라우드를 연계하여 운영하는 전략

인공지능이 관리하는 유
기체 클라우드 서비스

정교한 CI/CD를 통한 무
중단 개발 및 운영 서비스

고객 맞춤 클라우드 설계
및 구축 서비스



Cloud

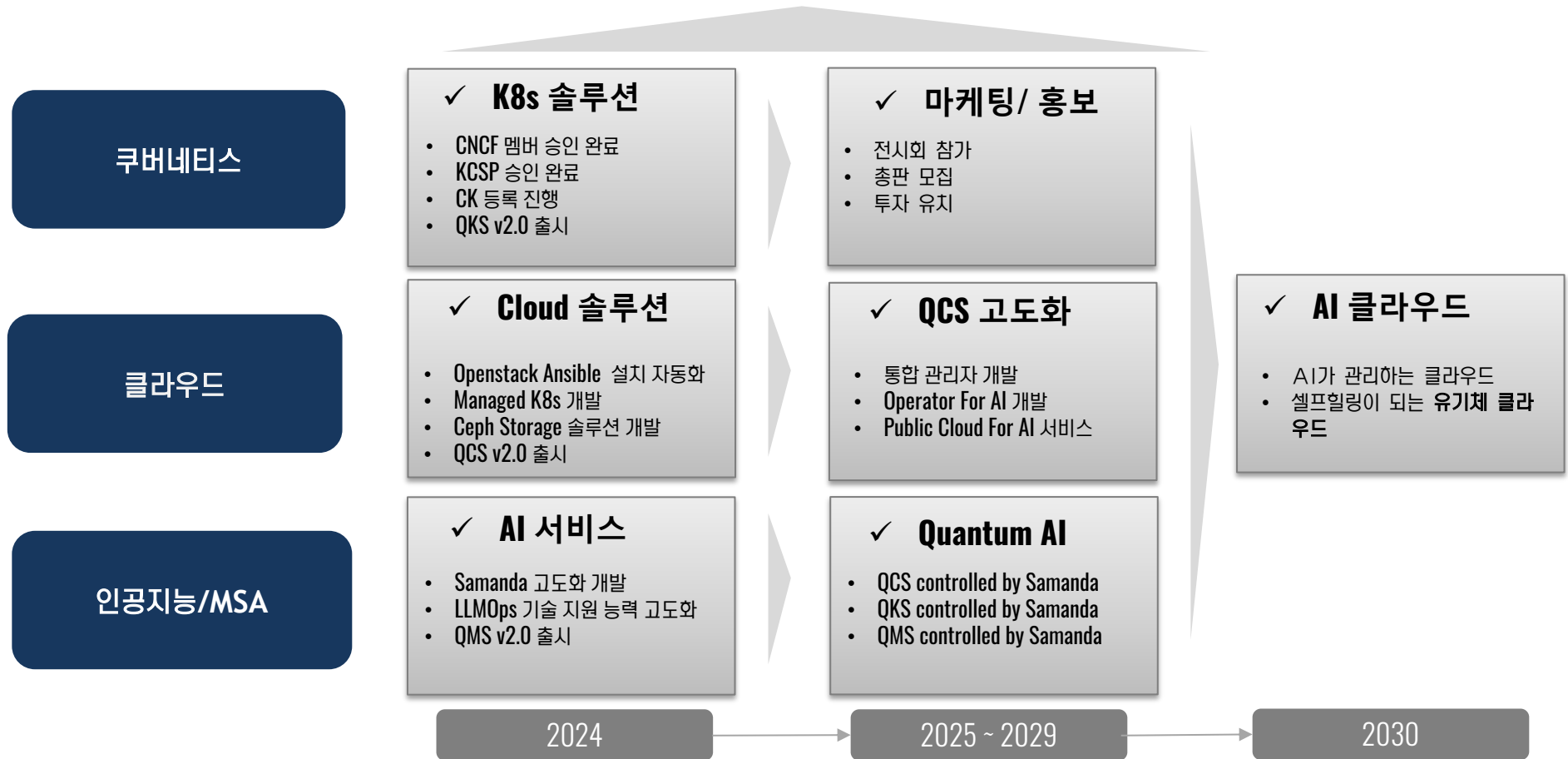
고객 맞춤 설계

Service

1.3 최근 솔루션 납품 및 서비스 실적

- **SK Telecom AI Platform** 개발을 위한 쿠버네티스 클러스터 및 **CI/CD** 시스템 구축
 - 빅데이터 및 LLMOps 프로젝트
 - 도입 솔루션 : QKS (Kubernetes + Ceph)
 - 주요 업무 :
 - K8S & Ceph을 온프레미스의 다양한 OS환경에서 설치 가능하도록 커스터마이징 버전 제공 및 유지 보수, IaC 에 의한 개발 및 유지보수
 - AI 개발에 필요한 백오피스 설치 및 유지 보수
 - AI 개발에 필요한 빌드 및 배포 시스템 구축 및 최적화, 멀티 클러스터 배포 기능, GitOps 에 의한 관리 기능 제공
 - 서비스 도입 효과 : K8s HA구축으로 무중단 K8s 서비스, 백오피스의 효율적인 관리, Ceph을 활용한 빅데이터 인프라 서비스
 - 발주처 : SK Telecom
 - 프로젝트 수행 기간 : 2024.09 ~
- **쿠버네티스 맞춤형 개발 및 MLOps 플랫폼 (SKCC AccuInsight) 설치 자동화 프로젝트**
 - 빅데이터 및 MLOPS 서비스 프로젝트
 - 도입 솔루션 : QKS, QSS
 - 주요 업무 :
 - K8S & Ceph을 Air-Gapped 온프레미스의 다양한 OS환경에서 설치 가능하도록 커스터마이징, Terraform 및 Ansible 활용
 - MLOps 솔루션(AccuInsight+) 설치 자동화 개발, Ansible 및 ArgoCD 활용
 - 서비스 도입 효과 : 설치 기간의 대폭 축소 (일주일이상 -> 2시간이내) , 안정적인 K8S 및 스토리지 서비스
 - 발주처 : SK C&C
 - 설치 고객사 : 농협(2021년), SK 실트론(2022년 6월), KB캐피탈(2021년 8월), 조달청(2022년 3월), 농협손보 (2023년 2월), 국민연금(2023년 8월)
 - 2024년 1월 : SK C&C 공식협력업체 등록 및 K8S 기술지원 및 AccuInsight 기술지원 계약 체결
- **QKS 납품 및 데브옵스 서비스 제공**
 - QKS 솔루션 공급 계약 체결
 - 도입 솔루션 : QKS 납품 & CI/CD 컨설팅 및 교육
 - 발주처 : (주) 스마일게이트
 - 프로젝트 수행 기간 : 2023.12 ~ 2024.3.31
- **퀀텀클라우드 납품 및 데브옵스 서비스 제공**
 - 퀀텀클라우드 구축 후 모든 백엔드 시스템을 쿠버네티스 기반으로 구성, QMS 개발 플랫폼 사용하여 개발 진행
 - 도입 솔루션 : QCS 토탈 서비스 (QOS + QKS + QMS)
 - 발주처 : (주) 아크릴 - 의료 인공지능 전문 개발 기업
 - 프로젝트 수행 기간 : 2021.2 ~ 2022.12.31

“다중 메타버스를 실현하는 혁신 플랫폼 기업”



2. Quantum Cloud

2.1 개요

2.2 클라우드 도입 전략

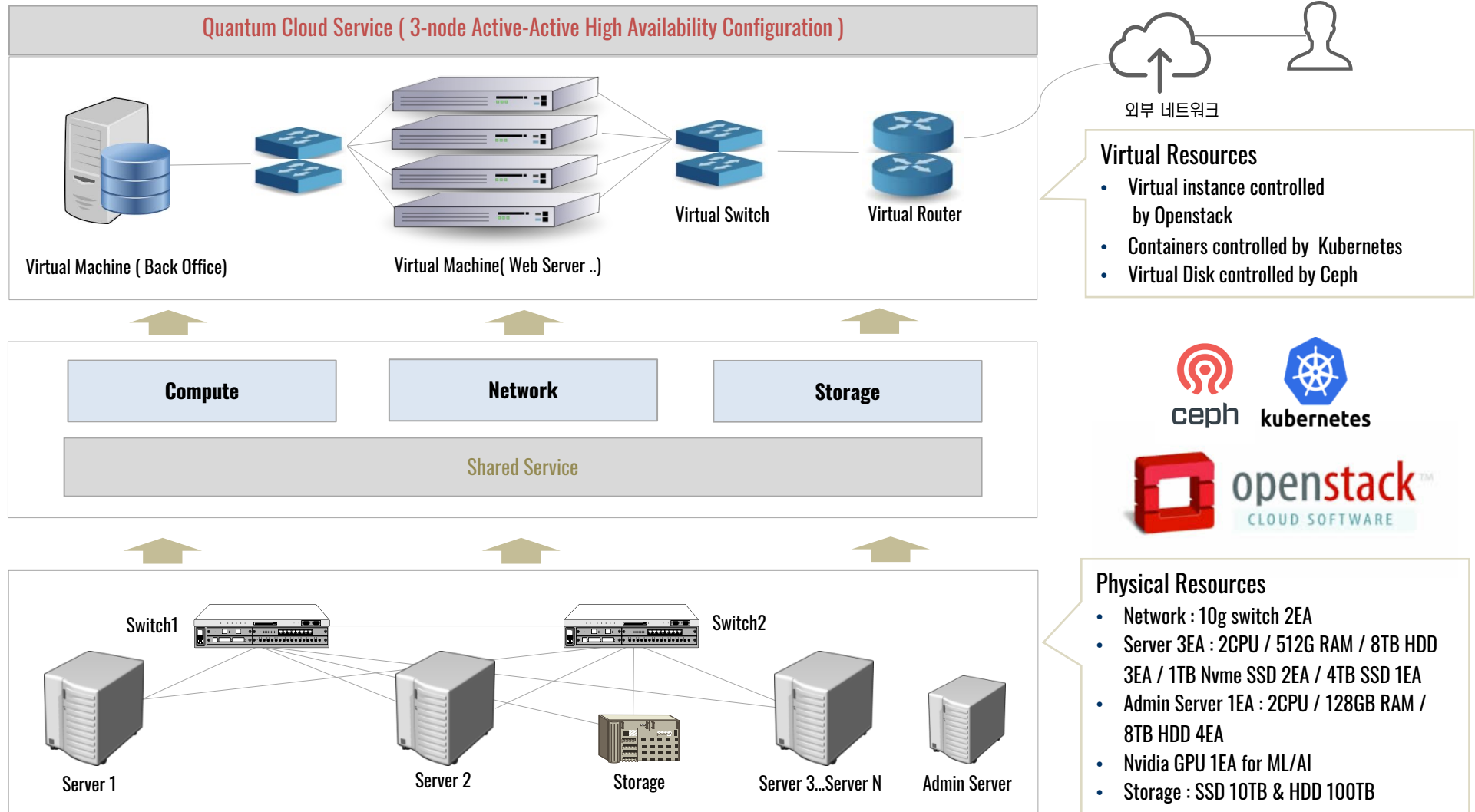
2.3 클라우드 운용 전략



2.1 개요

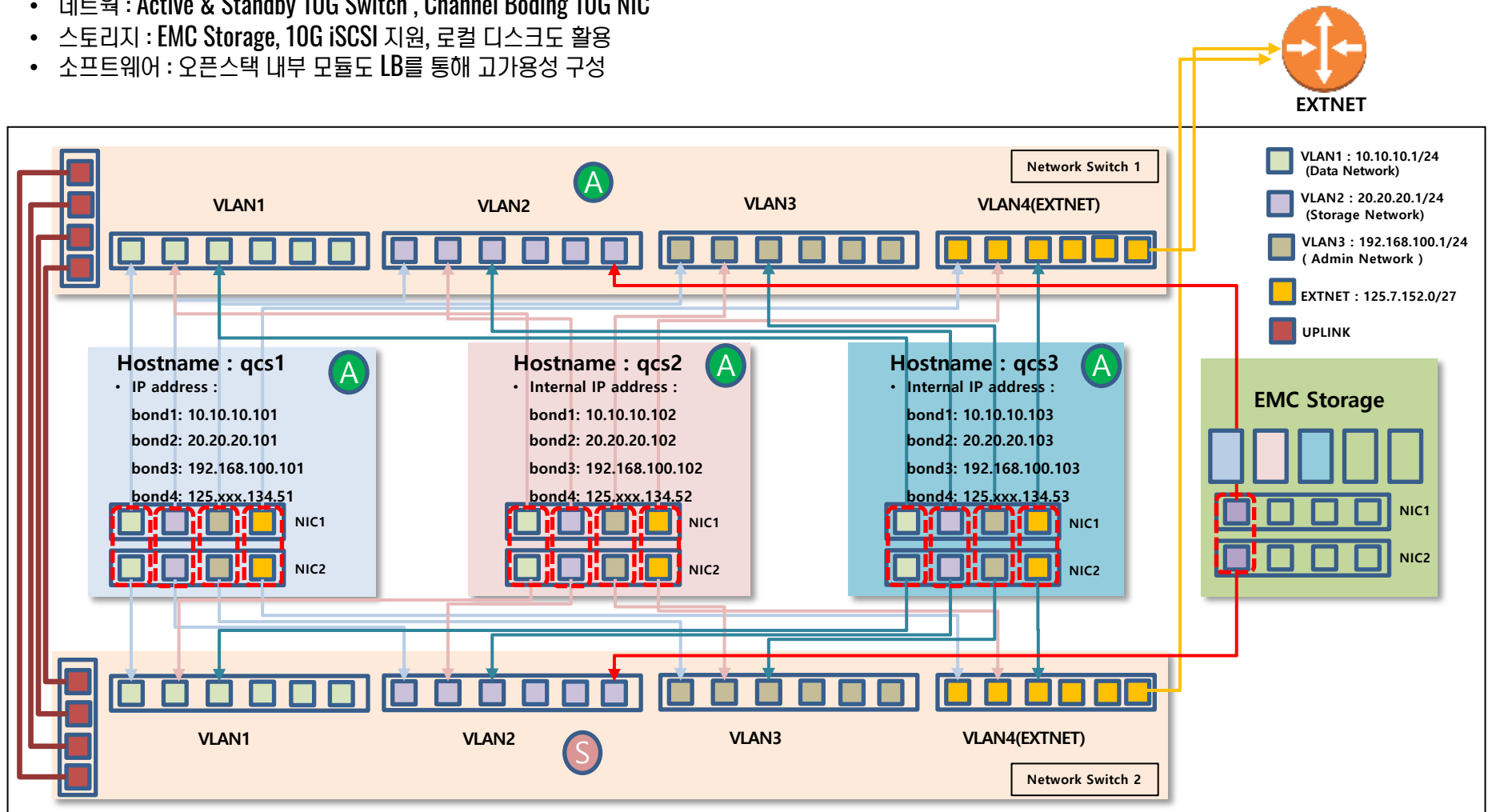
• Quantum Cloud Service(Open Source based Private Cloud Platform)

- Openstack, Kubernetes, Ceph 등 오픈 소스를 기반으로 자체 개발한 프라이빗 클라우드 플랫폼, MSA 개발 및 운영에 최적화된 클라우드 플랫폼
- 도입 사례 : LG 인공지능 연구소 CI/CD 플랫폼, 디지털컴퍼니 서비스(정부과제), AI Speaker 서비스(1사)
Jonathan 인공지능 서비스 클라우드 (A사) - <https://www.iacryl.com>



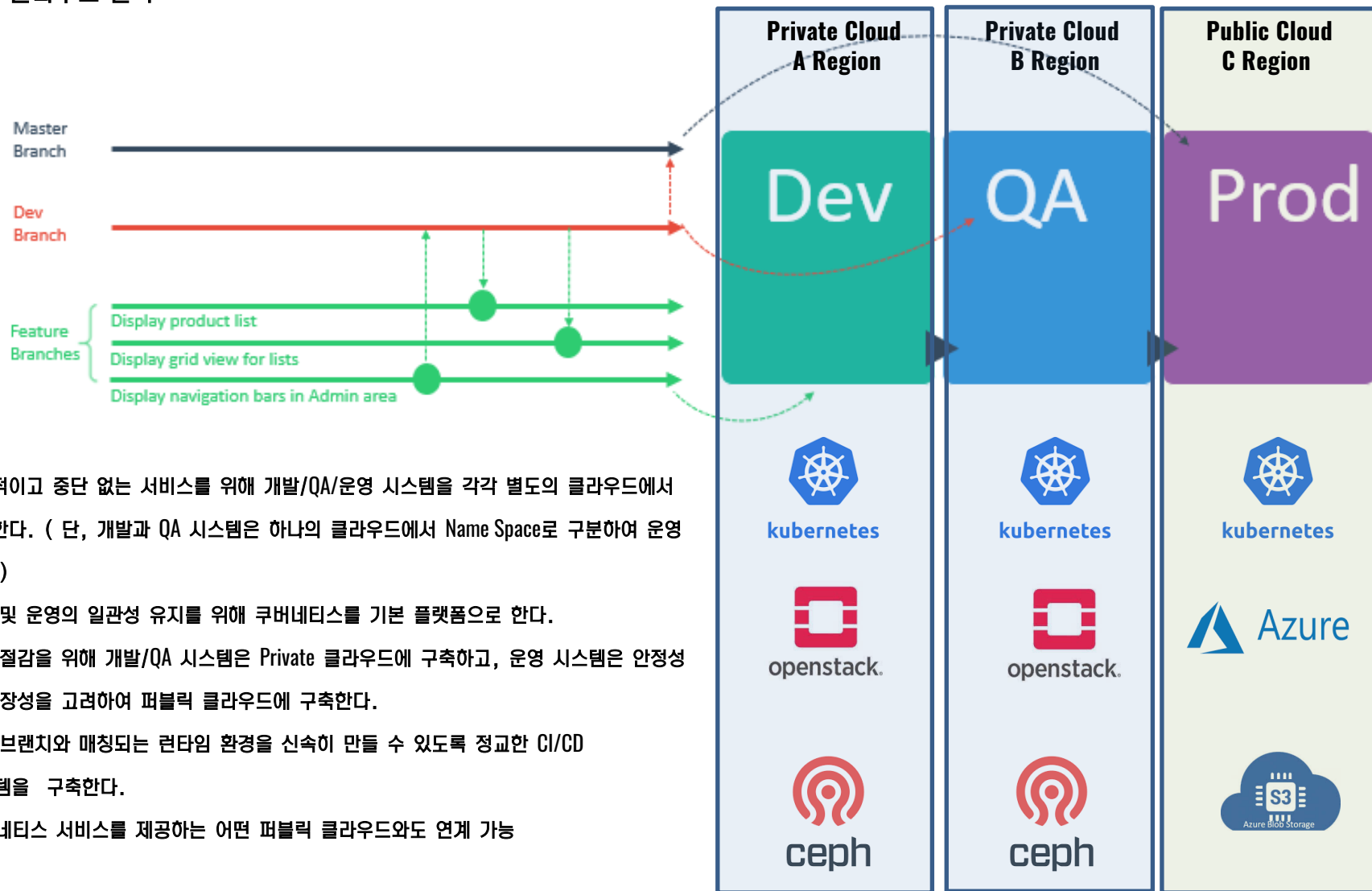
2.1 개요 – 오픈스택 HA 구성 사례

- 서버 : OpenStack Stein 3 Node AAA HA config, OS:Ubuntu18.04 LTS
- 네트워크 : Active & Standby 10G Switch , Channel Bonding 10G NIC
- 스토리지 : EMC Storage, 10G iSCSI 지원, 로컬 디스크도 활용
- 소프트웨어 : 오픈스택 내부 모듈도 LB를 통해 고가용성 구성



2.2 클라우드 도입 전략

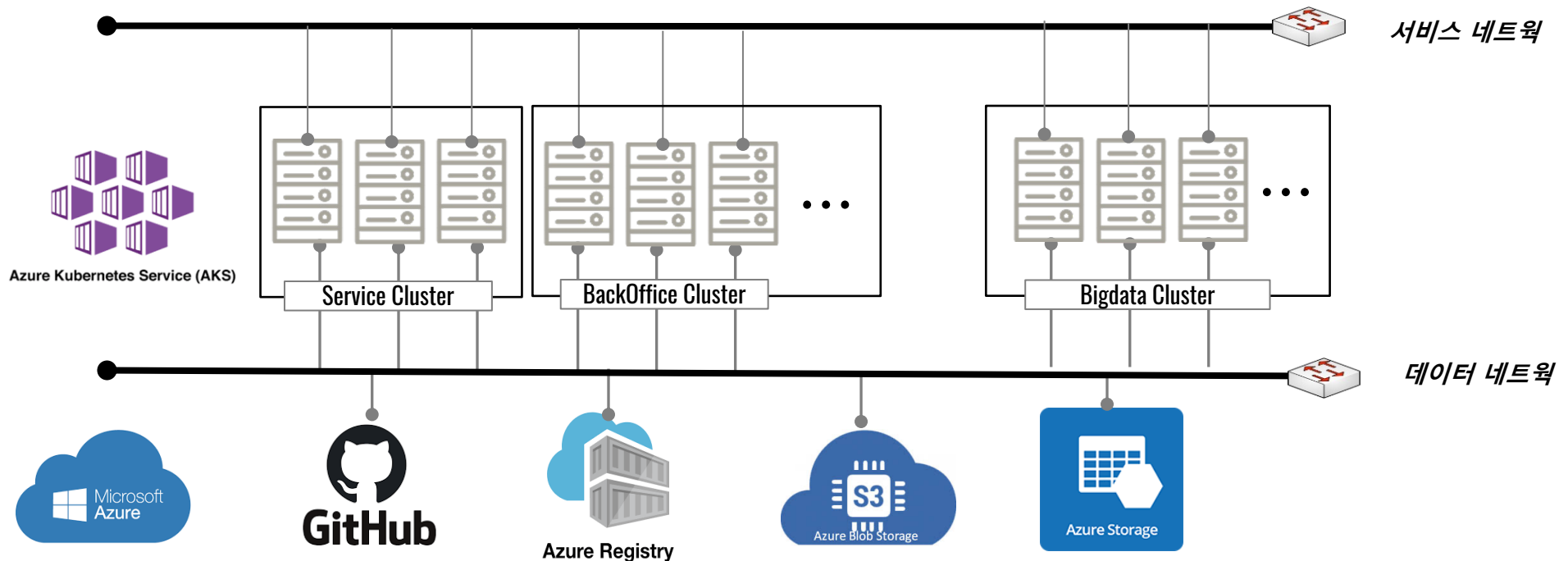
• 멀티 클라우드 전략



- 지속적이고 중단 없는 서비스를 위해 개발/QA/운영 시스템을 각각 별도의 클라우드에서 운영한다. (단, 개발과 QA 시스템은 하나의 클라우드에서 Name Space로 구분하여 운영 가능)
- 개발 및 운영의 일관성 유지를 위해 쿠버네티스를 기본 플랫폼으로 한다.
- 비용 절감을 위해 개발/QA 시스템은 Private 클라우드에 구축하고, 운영 시스템은 안정성 및 확장성을 고려하여 퍼블릭 클라우드에 구축한다.
- 소스 브랜치와 매칭되는 런타임 환경을 신속히 만들 수 있도록 정교한 CI/CD 시스템을 구축한다.
- 쿠버네티스 서비스를 제공하는 어떤 퍼블릭 클라우드와도 연계 가능

2.3 클라우드 운용 전략 – 멀티 클러스터 (운영)

- 운영시스템 인프라 구성 방안 → 안정적인 서비스를 위해 Public Cloud Managed K8S(AKS,EKS,GKS...) 를 사용

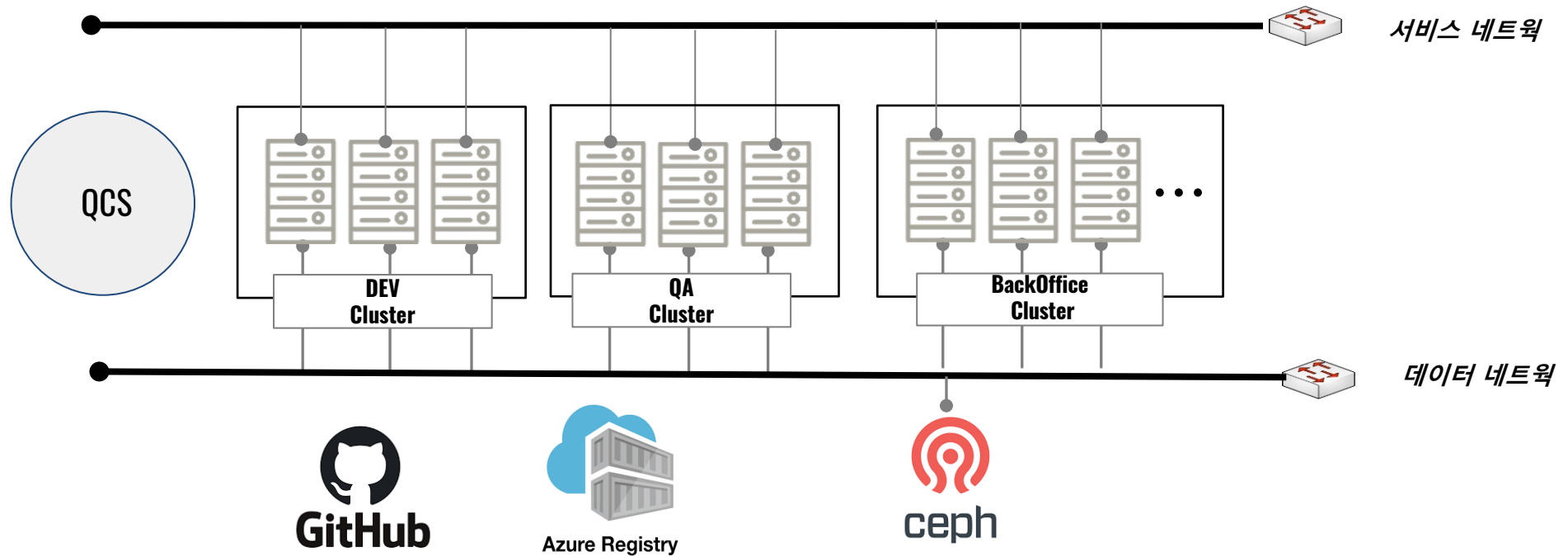


• 운영 시스템 구성 특징 (Azure 클라우드를 사용할 경우 예시)

- 사용 목적에 따라 여러 개의 AKS 클러스터로 운영
 - WebService Cluster : 일반적인 웹서비스를 위한 클러스터, 네트워크 트래픽 부하 급증 시 신속한 확장이 가능하도록 설계
 - BackOffice Cluster : RDBMS/NoSQL/MQ/Kafka/Spark/Hadoop 등 자원 사용량이 많아도 안정적인 서비스가 가능해야 하므로 상시 모니터링을 통해 사용량이 많은 시간대를 예측하여 그 시간대에 충분한 자원을 사전에 확보하도록 설계
- Azure PaaS 서비스 : 클라우드 종속성 피하기 위해 다른 클라우드에서도 대체 가능한 서비스만을 사용하도록 구성
 - Azure Github : Source 저장소 (GitLab, BitBucket ...)
 - Azure Registry : Container Image 저장소 (AWS ECR)
 - Azure Blob Storage : File 저장용 S3호환 Storage (AWS S3)
 - Azure Storage : CSI 추상화를 통해 Block Storage로 사용, Cold Data 저장. (AWS EBS)

2.3 클라우드 운용 전략 – 멀티 클러스터 (개발/QA)

- 개발/QA 시스템 인프라 구성 방안 → 비용 절감을 위해 QCS에서 구축 및 활용

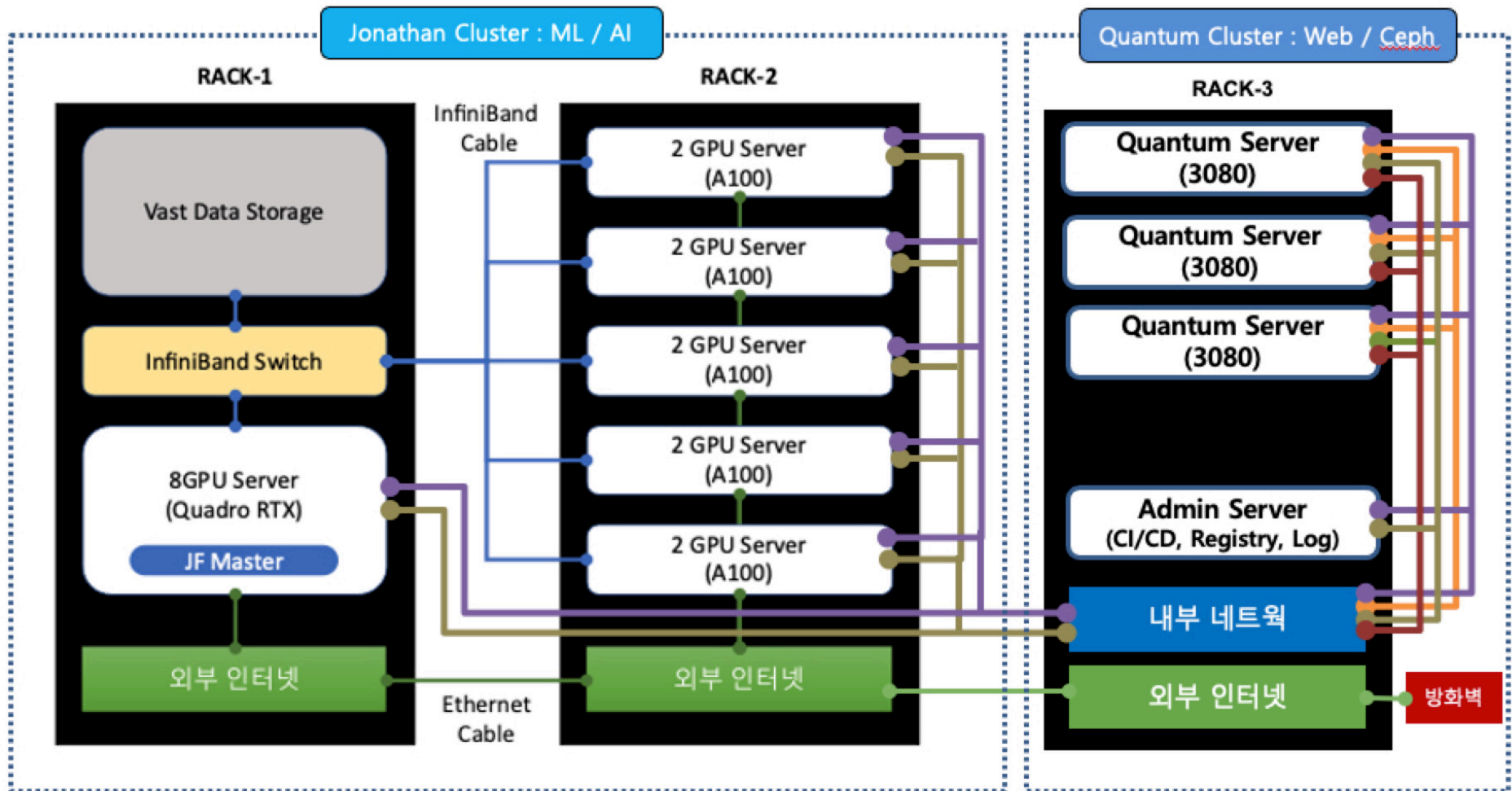


• 개발 / QA 시스템 구성 요소 및 특징

- 비용절감 및 개발 유연성을 위해 Quantum C&S 에서 개발한 Private 클라우드 서비스인 QCS 도입을 제안
- 사용 목적에 따라 3개의 QCS 클러스터로 운영, 개발을 위한 DEV 클러스터와 테스트를 위한 QA 클러스터, Back Office 서비스를 위한 BackOffice 클러스터로 구성.
- 정교한 CI/CD를 구축하여 개발 / QA / 운영 시스템에 동일한 컨테이너 이미지가 배포 되도록 구성
- PaaS 서비스 : 안정적 백업 및 운영을 위해 소스와 컨테이너 이미지 저장소는 Azure에서 제공하는 PaaS를 사용, 스토리지 서비스는 속도 및 비용 문제를 감안하여 로컬 클라우드에 있는 Ceph 사용

2.3 클라우드 운용 전략 – 시스템 구성 사례

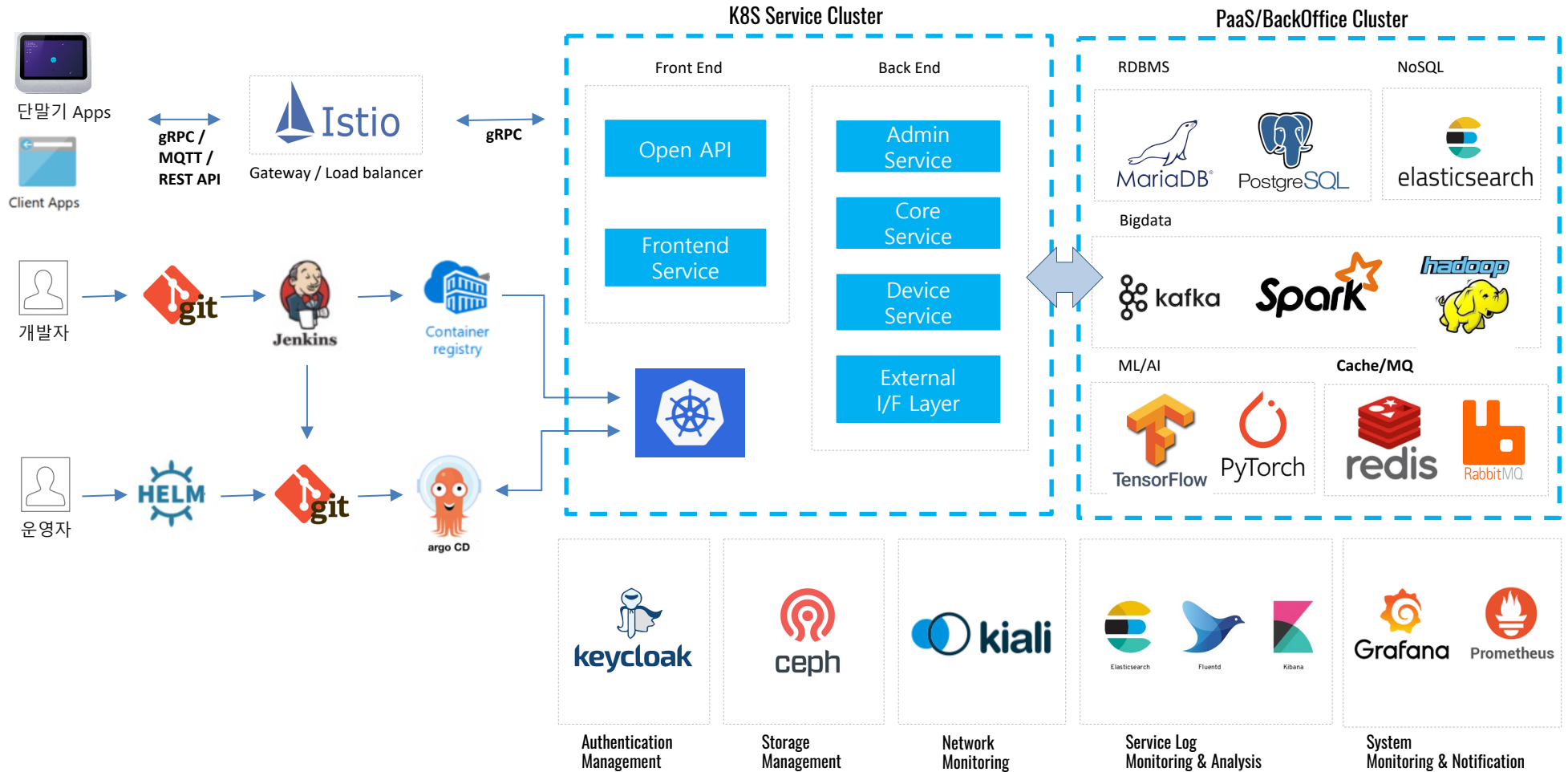
- 조나단 인공지능 서비스를 위한 클라우드 구성
 - Jonathan Cluster : 딥러닝 / ML / AI 기능 담당
 - Quantum Cluster : Web Service & Storage Service 담당



2.3 클라우드 운용 전략 – SW 플랫폼

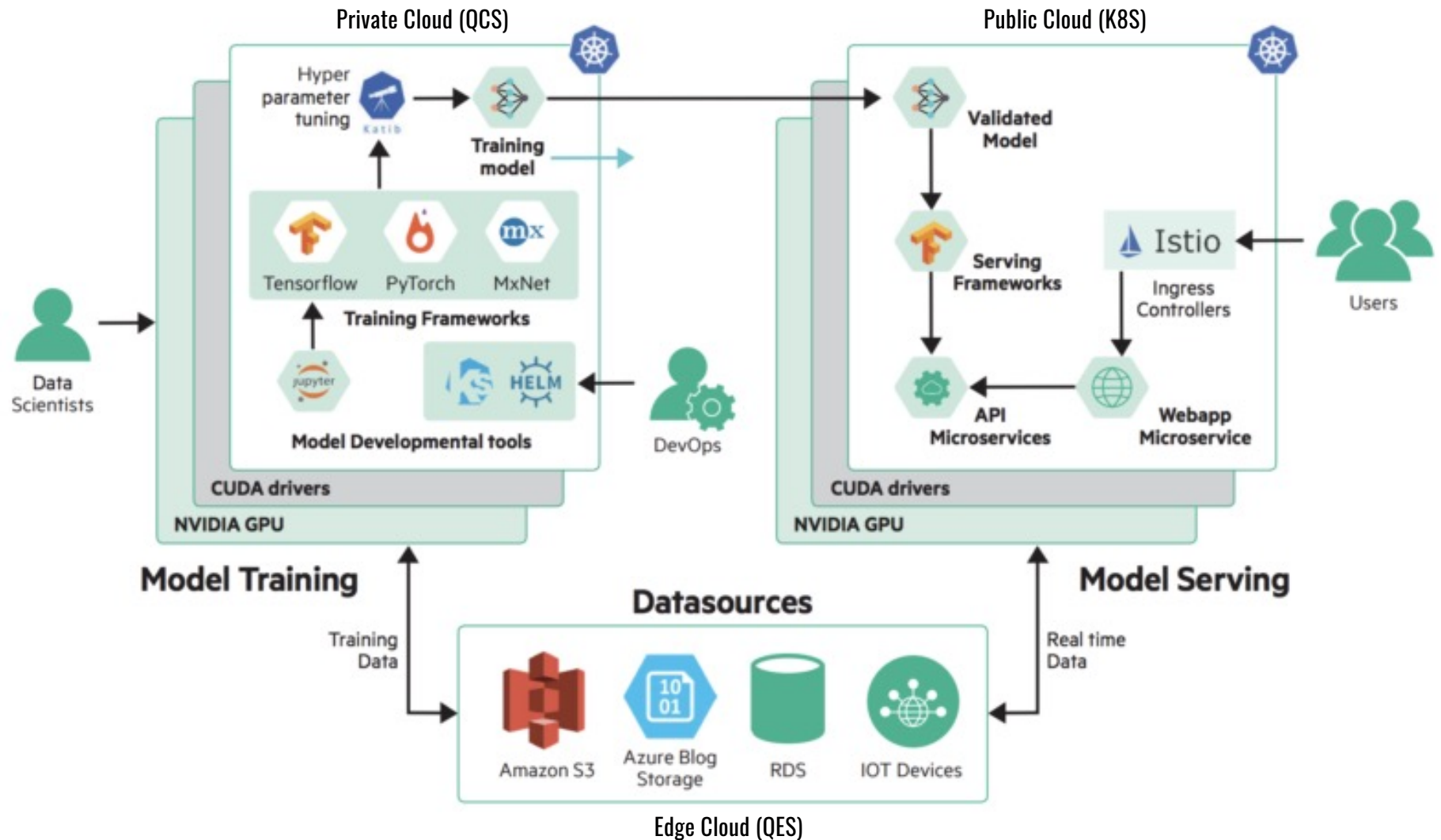
• 쿠버네티스 기반 MSA 플랫폼

- 무중단 서비스 및 무중단 업그레이드, 신속한 신규 서비스 추가, 부하 폭증시 신속한 확장성 등을 고려하여 K8S 기반 MSA 방식으로 개발 및 운영한다.
- CI/CD & GitOps : 개발과 운영을 모두 소스 기반으로 처리하고 정교한 CI/CD 시스템을 구축 운영함으로써 지속적인 개발 및 안정적인 투명한 운영을 할 수 있다.
- PaaS/BackOffice : 개발에 필요한 모든 PaaS & Back Office 는 Cloud Independency를 위해서 K8S 에서 서비스 가능한 Open Source Based Solution을 사용한다.
- SaaS : 서비스간 처리속도 향상을 위하여 gRPC 채택하고 디바이스 또는 Client App과의 통신은 gRPC/MQTT/Rest API를 사용한다.



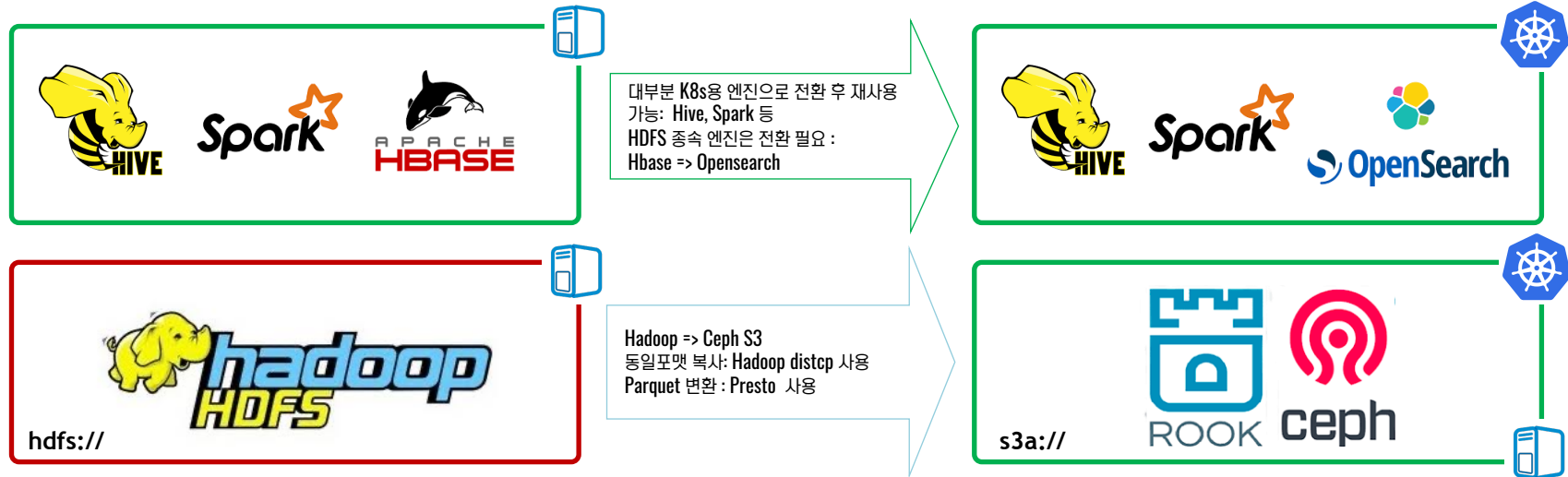
2.3 클라우드 운용 전략 – ML / AI

- Model Training - Private Cloud
- Model Serving - Public Cloud



2.3 클라우드 운용 전략 – 빅데이터 시스템의 클라우드 네이티브로의 전환

- Hadoop/VM 기반 레거시 시스템에서 S3/K8s 기반 클라우드 네이티브 시스템으로 전환 방안



- 전환 배경 및 기대 효과

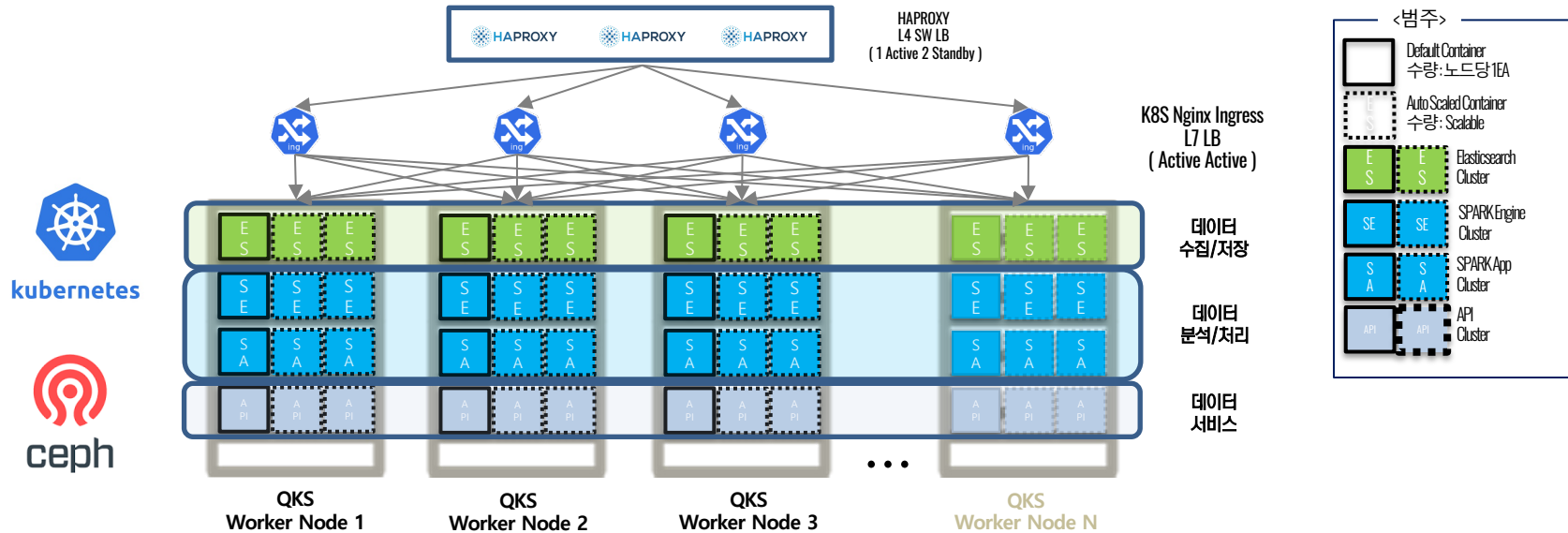
- 기존 Hadoop/VM 기반 시스템의 유연성과 확장성 한계를 극복하기 위해 S3/Kubernetes 기반의 클라우드 네이티브 환경으로 전환이 필요합니다.
- 확장성 및 비용 절감: S3의 무제한 스토리지와 Kubernetes의 자동 확장을 통해 필요할 때만 자원을 사용하여 비용을 최적화합니다.
- 운영 효율성 향상: Kubernetes의 자동화된 배포 및 관리 기능으로, 시스템 운영의 복잡성을 줄이고 DevOps 효율성을 높입니다.
- 데이터 분석 속도 개선: S3의 중앙화된 데이터 저장과 Kubernetes 기반의 분석 도구를 활용해 실시간 데이터 분석이 가능해집니다.
- 참고 자료 : IBM Ceph storage를 활용 하여 Hadoop -> S3 전환 (<https://www.redbooks.ibm.com/redpieces/pdfs/sg248563.pdf>)

- 퀀텀씨엔에스 지원 서비스

- Ceph Cluster 및 S3 서비스 구축: 다년간의 Ceph 운영으로 쌓인 노하우를 바탕으로, 효율적이고 확장 가능한 S3 서비스 구축 및 유지보수를 지원합니다.
- 빅데이터 개발 환경 제공: 자사 기술을 바탕으로 빅데이터 솔루션인 QBS 서비스 제공, Hadoop, Hive, Spark, Presto, Jupyter 서비스 제공.
- 기존 분석 엔진의 Kubernetes 전환: 기존의 빅데이터 분석 엔진을 컨테이너화하여 Kubernetes 환경에서의 운영을 지원하며, 자동 확장과 배포의 유연성을 제공합니다.
- 마이그레이션 성능 튜닝 지원: HDFS -> S3로 전환 시 성능 튜닝 및 최적화를 지원합니다.
- 데이터 보안 및 안정성 강화: 데이터 암호화 및 접근 제어를 통해 클라우드 환경에서도 강력한 보안과 안정성을 제공합니다.
- 운영 효율성 개선: S3와 Ceph 기반 스토리지의 통합 관리를 통해 운영의 복잡성을 줄이고, 데이터 접근 속도를 개선합니다.

2.3 클라우드 운용 전략 – 빅데이터시스템

- 무중단 서비스 / 대용량 서비스 / 비정상 트래픽 대응 / 성능 최적화 를 위한 HW 및 SW 동적 확장 방안



HW 운영 및 확장 방안

- Network : Active Standby 또는 Active Active High Availability 구성으로 무중단 서비스 제공
 - L4 Switch : 3 Node 1 Active 2 Standby SW L4 Switch (Haproxy by Corosync & Pacemaker) 구성
 - L7 Switch : Kubernetes Nginx Ingress SW L7 Switch를 Active Active HA를 구성하고 Auto Scaling으로 구성하여 비정상 급증 트래픽에 대응
- Computing : 효율적인 컨테이너 배치를 통한 리소스 활용 극대화 및 모니터링을 통한 자원 확장 계획 수립
 - 자원 확장 방안 : 기존 Worker Node에 CPU/Memory 증설 또는 Worker Node 추가 후 QCS Worker Node에 편입 후 컨테이너 배치, 모든 작업은 서비스 무중단 상태로 진행
- Storage : 프로그램에 적합한 디스크 IOPS 성능 제공 및 동적 확장
 - 자원 확장 방안 : Storage 에 디스크 추가 후 Ceph System에서 동적으로 편입 및 컨테이너에 동적 할당, 모든 작업은 서비스 무중단 상태로 진행

SW 운영 및 확장 방안

- 효율적인 컨테이너 배치 : 부하 테스트를 통한 기본 배치 컨테이너 수 결정 및 Auto Scaling 구성, 분산 프로그램 특성상 컨테이너 수가 많을수록 성능이 높아질 수 있음.
- Container 별 리소스 제한 : 프로그램 버그로 인한 자원 고갈 대비 및 Auto Scaling 구성 위해 필요,
- 클라우드에 적합한 방식의 프로그램 개발 : 성능 최적화를 위해 CNCF 개발 방법론 채택 & MSA 방식 도입, Cache 또는 MQ 도입 고려, Stateless 방식 개발
- 효율적인 개발 및 배포 방식 도입 : 개발에서 배포까지 자동화 할 수 있는 CI/CD 를 구축하여 신속한 프로그램 업데이트

3. Quantum Service

3.1 IaaS

3.2 PaaS

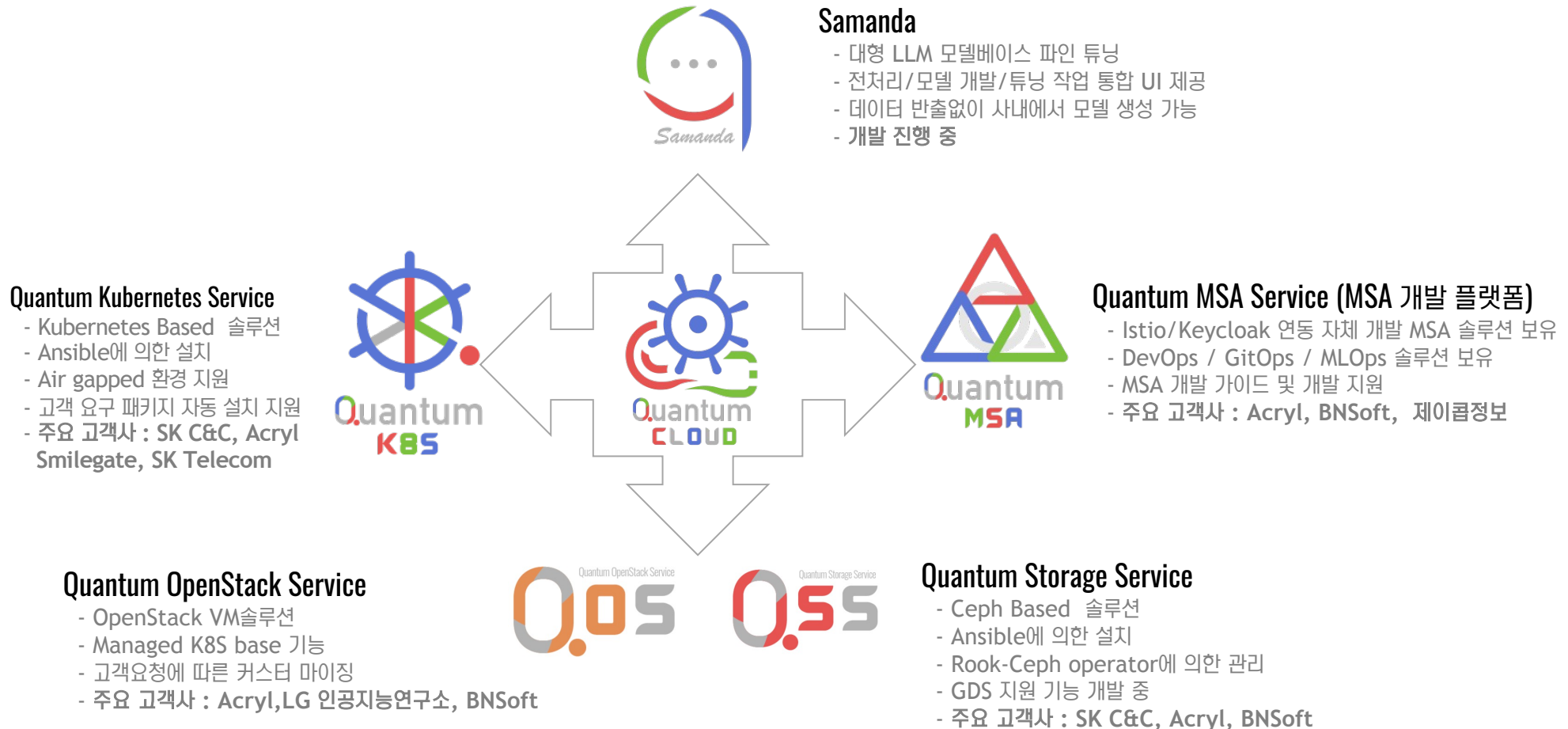
3.3 SaaS

3.4 CI/CD



3. Quantum C&S Solution & Service

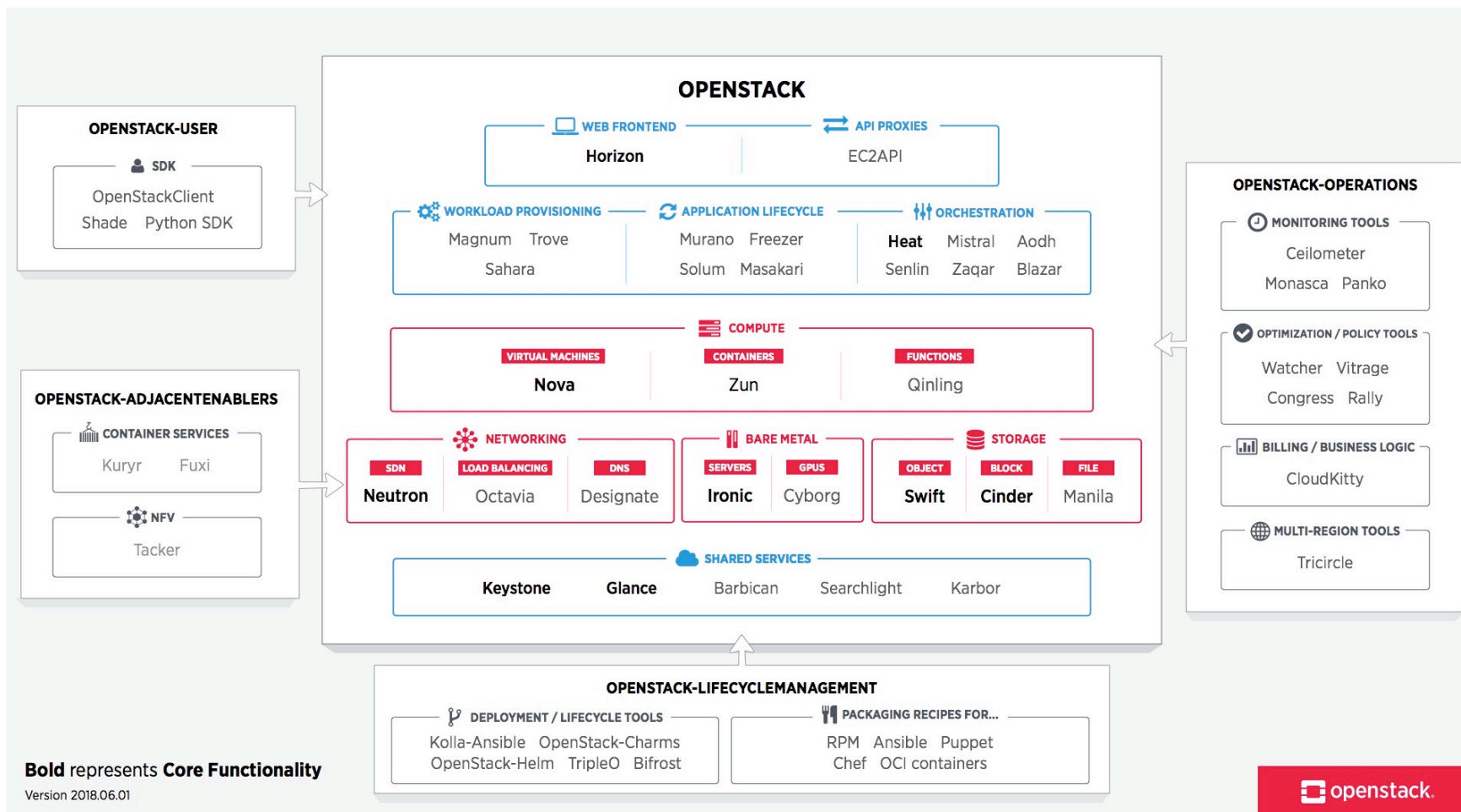
- **Quantum C&S**는 **Cloud Native** 개발환경 구축 및 운영에 필요한 서비스에 강점이 있습니다.
- 고객의 요청에 따른 필요 솔루션 제공 가능하며 커스터마이징 개발 가능합니다.



3.1 IaaS – QOS (Quantum OpenStack Service)



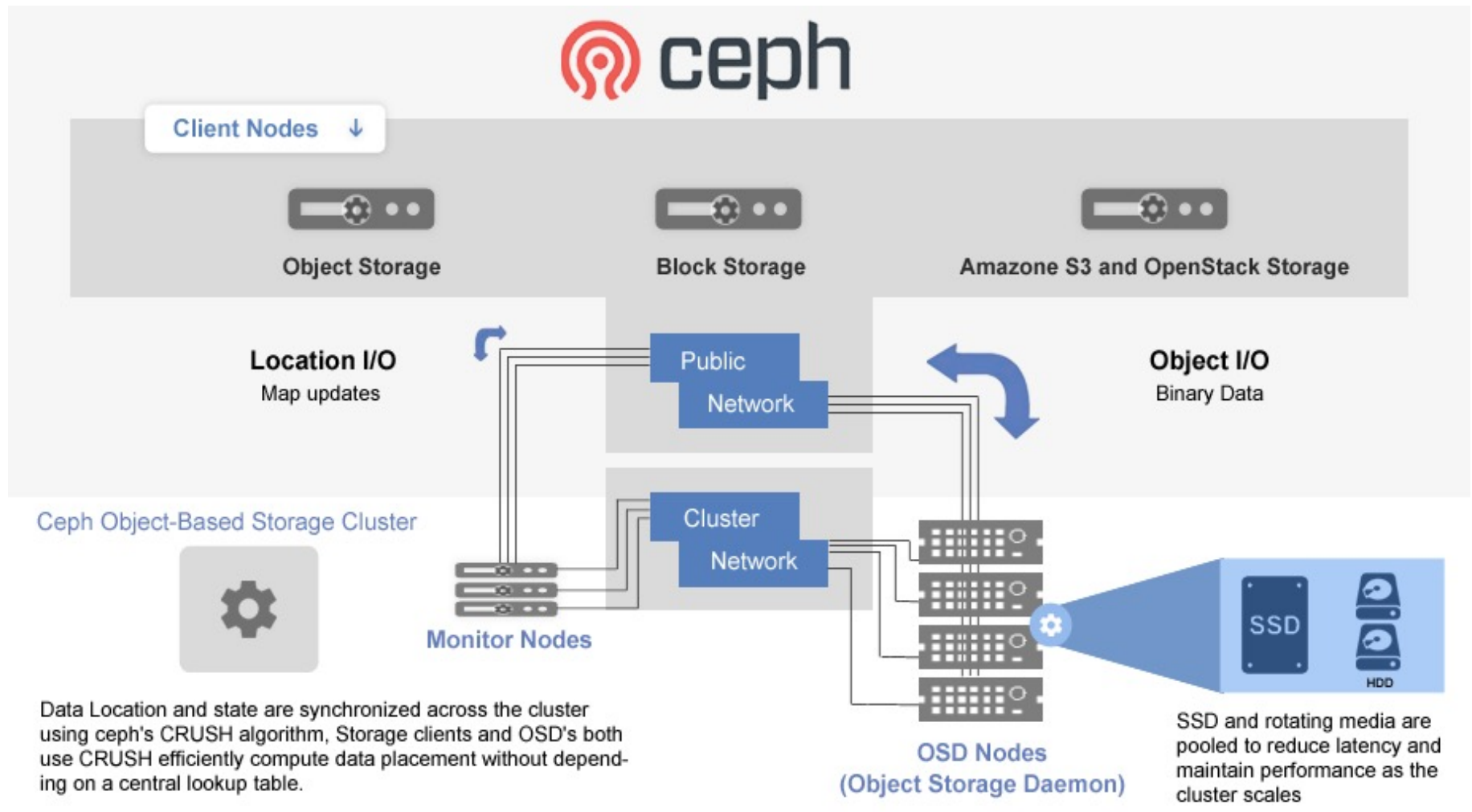
OpenStack HA 구성 및 Ceph 스토리지 연동 Private Cloud 서비스



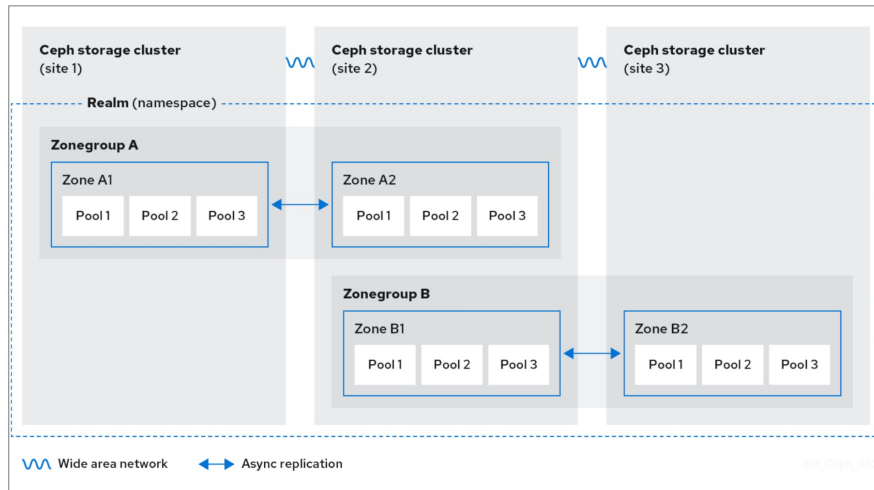
3.1 IaaS – QSS (Quantum Storage Service)



Rook-Ceph/Ansible 에 의한 설치 자동화 및 관리 최적화 Air Gapped 환경에서 S3 서비스 제공 및 S3 개발 가이드

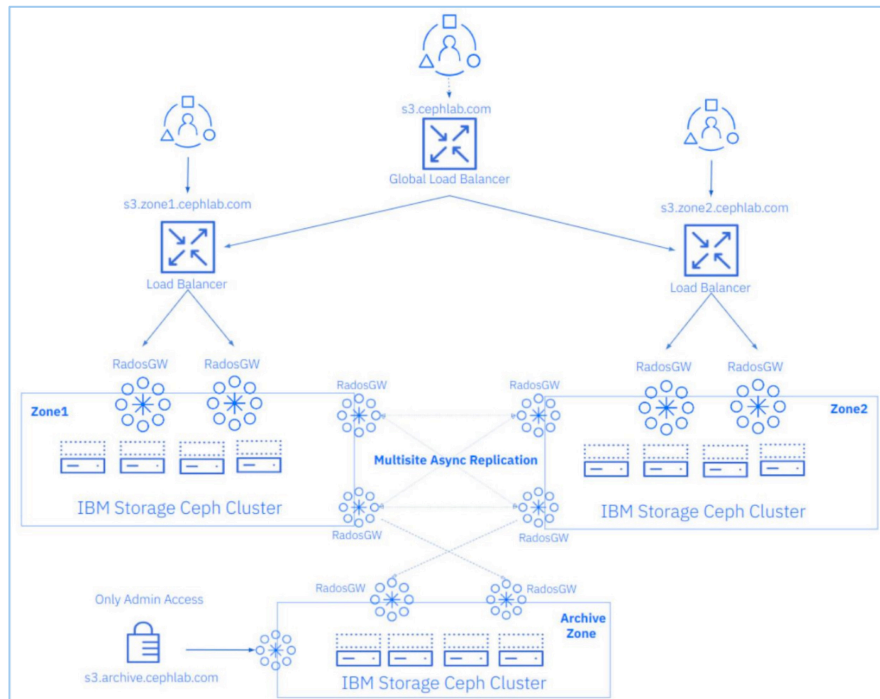


3.1 IaaS – QSS (Quantum Storage Service)



• Ceph의 DR(Disaster Recovery) 및 복제 기능

- Ceph는 여러 스토리지 클러스터 간의 비동기 복제를 통해 재해 복구를 지원합니다.
- 장애가 발생한 경우 다른 사이트의 데이터를 사용해 빠르게 복구할 수 있어 데이터 가용성을 보장합니다.
- Zonegroup 내의 Zone 간에는 지리적으로 분산된 클러스터에서도 데이터 복제가 가능



• Ceph S3 구성 사례 (IBM)

- Global Load Balancer는 각 지역에 위치한 S3 엔드포인트로 요청을 분배하여 지리적으로 분산된 클러스터 간의 트래픽을 균형 있게 관리합니다.
- Multisite Async Replication을 통해 각 클러스터 간에 데이터를 비동기 방식으로 복제합니다.
- 하단 Archive Zone은 장기 보관용 데이터나 백업 데이터를 저장하는 저장소로 활용되며, 주요 데이터의 장기 보존 및 복구를 위한 공간으로 사용됩니다.
- Ceph의 오브젝트 스토리지 특성과 S3 호환성을 활용하여 스토리지 용량을 유연하게 확장할 수 있습니다.
- 필요에 따라 클러스터를 추가하거나, 기존 클러스터의 용량을 확장하여 비즈니스 성장에 맞춘 유연한 스토리지 관리가 가능합니다.
- 대규모의 데이터 저장소와고가용성이 필요한 환경에서는 Ceph S3가 더 적합합니다.

3.1 IaaS – QKS (Quantum Kubernetes Service)



온라인 및 Air Gapped/On-Prem 환경에서도 사용 가능한 맞춤형 K8S 솔루션

• QKS 특징점

- IaC 지원 : VM created by Terraform, K8S installed by Ansible (소스코드 제공 별도 협의)
- 자체 개발 Installer에 의한 설치 (CLI, WebUI 제공)
 - 온라인 버전 1시간 내 설치 완료, 오프라인 버전 2시간 내 설치 완료
- 다양한 K8S 버전 지원 및 K8S 버전 호환성 검증 프로그램에 의한 하위 모듈 설치
 - K8S 버전 : 1.28.x, 1.29.x, 1.30.x, 1.31.x 지원
 - OS : Ubuntu 계열 OS (20.04, 22.04) / Redhat 계열 OS(8.4, 8.7) 검증 완료
 - CRI : Containerd / CRI-O
 - CNI : Cilium / Calico / Flannel / Multus
 - CSI : NFS / Ceph RBD / Cephfs (Rook-ceph, Cephadm 모두 지원)
 - 위 구성을 기본으로 고객이 원하는 조합으로 K8S 검증 및 설치, 운영
- K8S 고가용성 설치 (3Node Active-Active, 별도 LB 불필요)
- 손쉬운 K8S 노드 확장 : Node Expanded by Terraform & Ansible
- 고객 요청 오픈소스 PaaS 설치 지원 (기본 : Istio, Ceph, MariaDB, OpenSearch, RabbitMQ, Redis, Airflow, Knative)
- Public Cloud 에서는 제공하지 않는 최신 버전의 K8S 신속한 경험

• QKS 서비스

- 인프라/백오피스 모니터링 서비스 및 장애 알람 서비스, 로그 뷰어 서비스 기본 제공 (Prometheus / Loki 서비스)
- 영구라이선스 또는 월정액 구독서비스 제공
- 유지보수 계약 체결시 매월 정기점검, 24시간 장애 대응 서비스 제공 및 기타 서비스 제공
 - K8S 버전 업그레이드
 - K8S 백업 서비스
 - 긴급 보안 패치



멀티 K8s 클러스터를 운영하는 고객을 위한 QKS Enterprise 서비스

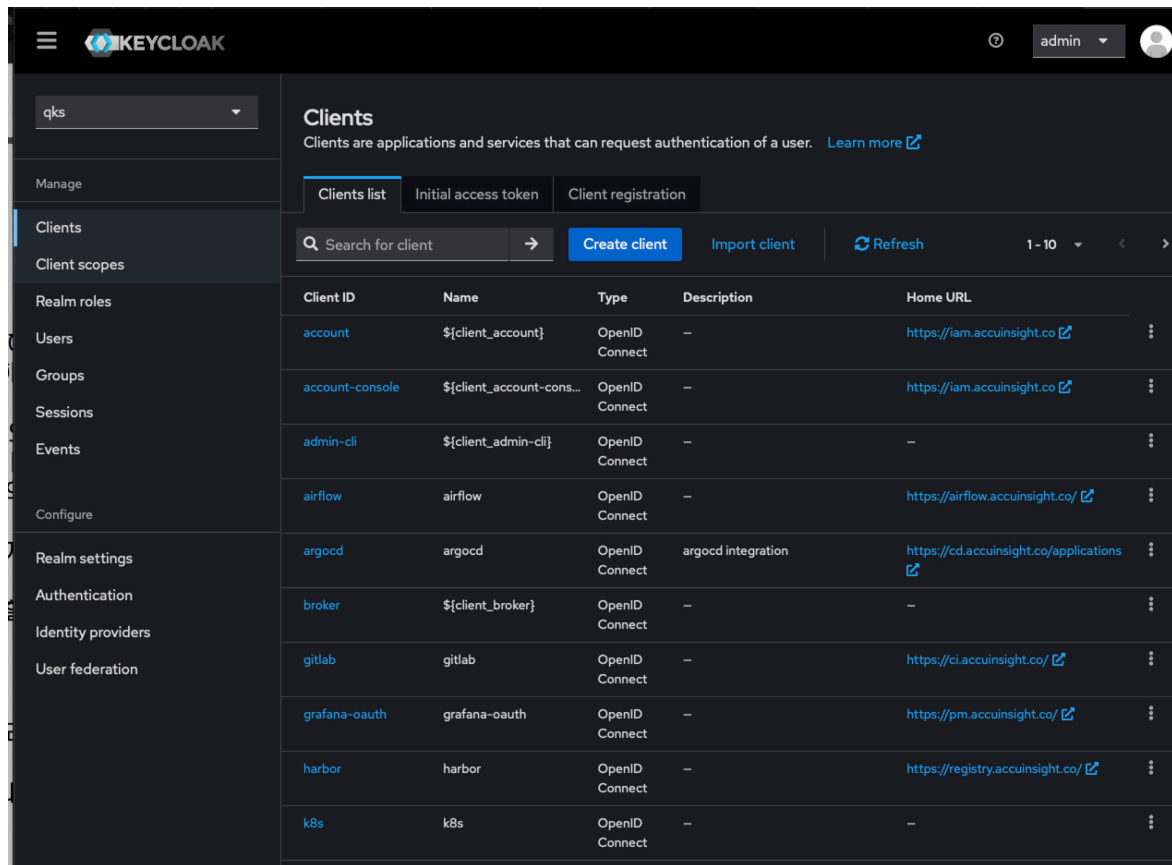
- 개요 및 주요 기능

- 현재 AI 기술의 급속한 발전과 더불어 Kubernetes의 활용도가 크게 증가하고 있음
- AI 및 빅데이터 워크로드는 대규모 자원과 복잡한 분산 환경을 필요로 하며 이에 따라 멀티 클러스터 운영의 중요성이 커지고 있음
- 주요 기능
 - ✓ 단일 계정 SSO 도입 : K8s 뿐만 아니라 다양한 오픈소스 계열 백오피스 서비스를 Keycloak을 기반으로 단일 계정으로 통합하여 하나의 계정으로 모든 클러스터에 별도의 로그인 절차 없이 모든 서비스 이용 가능
 - ✓ 멀티 클러스터 관리 솔루션 탑재 : Kubesphere를 중심으로 다수의 K8s 클러스터를 통합 관리할 수 있는 솔루션이 포함
 - ✓ 멀티 클러스터 모니터링 탑재 : Opentelemetry 도입하여 하나의 그래프 안에서 멀티 클러스터 상태 모니터링
 - ✓ 레거시 워크로드 지원 : 클라우드 네이티브로 전환이 어려운 레거시 애플리케이션을 Kubernetes 환경에서 가상 머신(VM)으로 운영할 수 있도록 KubeVirt로 통합
 - ✓ 프라이빗 Managed K8s 출시 예정 : Air-gapped 환경에서 운영할 수 있는 Managed K8s로 Openstack, Ceph, K8s를 유기적으로 통합, 자원 부족시 노드 Auto Scaling 기능 포함

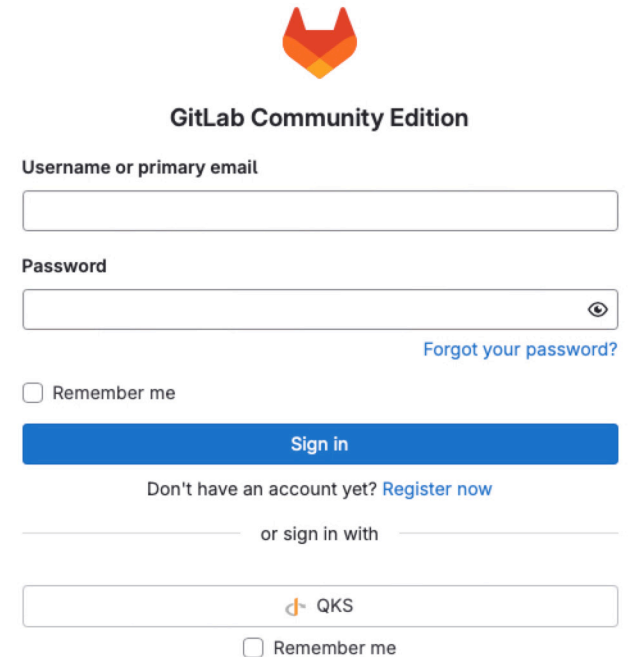
- QKS Enterprise 도입 효과

- 운영 효율성 극대화: 통합된 멀티 클러스터 관리 및 SSO 기능을 통해, 클러스터 및 서비스의 관리 복잡성을 줄이고 운영 자동화를 지원합니다.
- 확장성과 유연성: 클라우드 네이티브 워크로드와 VM 기반 레거시 애플리케이션을 유연하게 통합하여, 비즈니스 성장에 맞춘 자원 확장이 용이합니다.
- 비용 절감: 프라이빗 클라우드 환경에서 효율적인 자원 사용과 최적화된 인프라 관리로 운영 비용을 절감할 수 있습니다.
- 보안 강화: 사용자 인증과 모니터링을 강화하여 안전한 클러스터 운영 환경을 제공합니다.

3.1 IaaS – QKS Enterprise (Keycloak SSO)



Client ID	Name	Type	Description	Home URL
account	\${client_account}	OpenID Connect	-	https://iam.accuinsight.co
account-console	\${client_account-cons...}	OpenID Connect	-	https://iam.accuinsight.co
admin-cli	\${client_admin-cli}	OpenID Connect	-	-
airflow	airflow	OpenID Connect	-	https://airflow.accuinsight.co/
argocd	argocd	OpenID Connect	argocd integration	https://cd.accuinsight.co/applications
broker	\${client_broker}	OpenID Connect	-	-
gitlab	gitlab	OpenID Connect	-	https://ci.accuinsight.co/
grafana-oauth	grafana-oauth	OpenID Connect	-	https://pm.accuinsight.co/
harbor	harbor	OpenID Connect	-	https://registry.accuinsight.co/
k8s	k8s	OpenID Connect	-	-



GitLab Community Edition

Username or primary email

Password

☐ Remember me

[Sign in](#)

Don't have an account yet? [Register now](#)

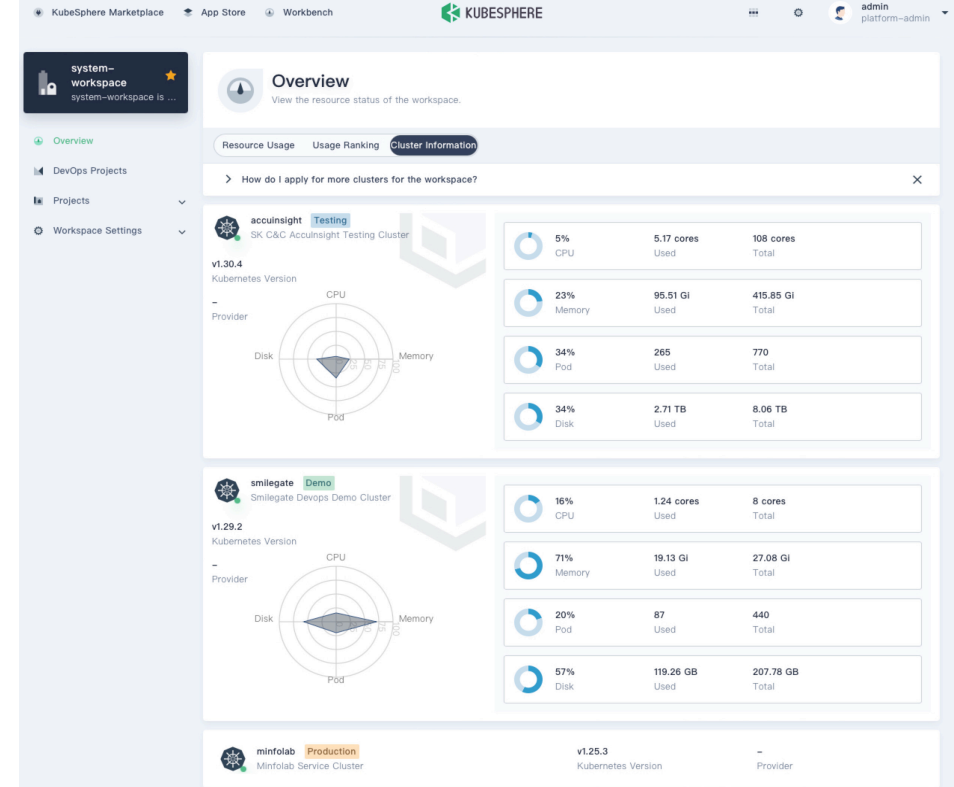
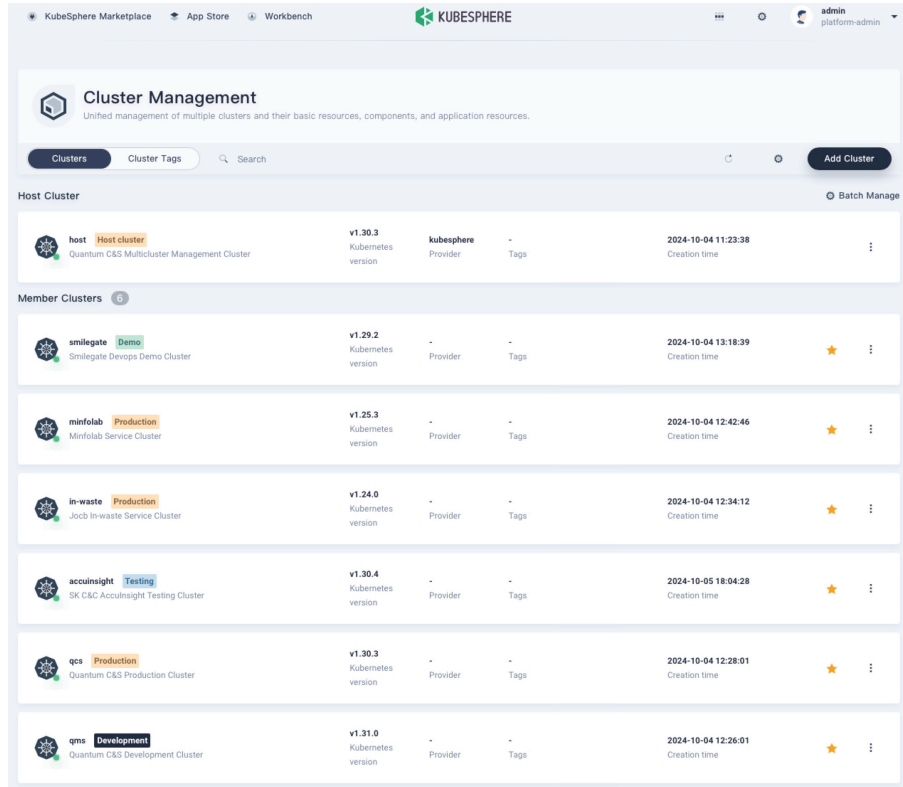
or sign in with

 QKS

☐ Remember me

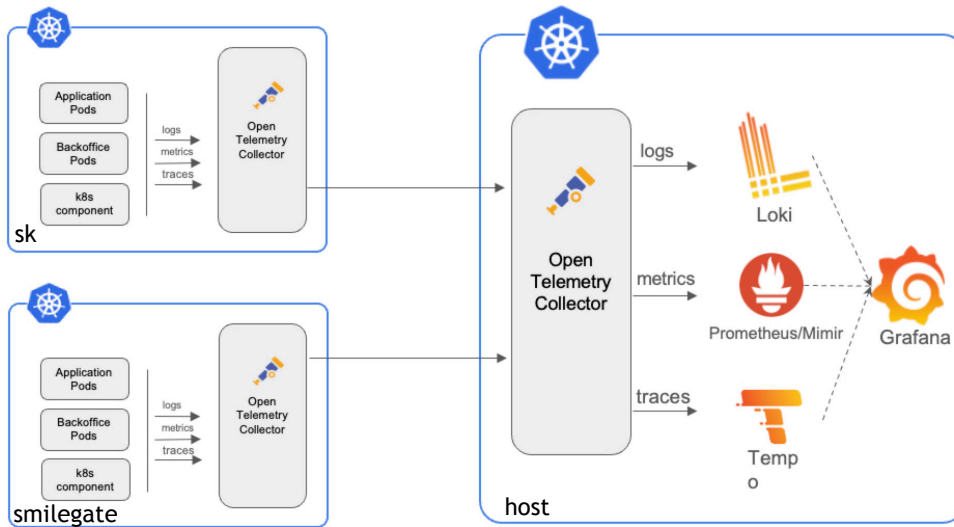
- KeyCloak 을 활용하여 SSO 도입
- OIDC를 지원하는 백오피스를 Keycloak Client로 등록
- 지원 백오피스 리스트 : K8s,Gitlab,ArgoCD,Harbor,Grafana 등, 지속적으로 추가 예정
- 멀티클러스터 운영시 Host Cluster에 Keycloak 설치 후 그 기준으로 모든 클러스터 계정 통합 가능
- 외부 auth 프로토콜 연동 및 고객사 회원 DB와도 연동 가능

3.1 IaaS – QKS Enterprise (KubeSphere)

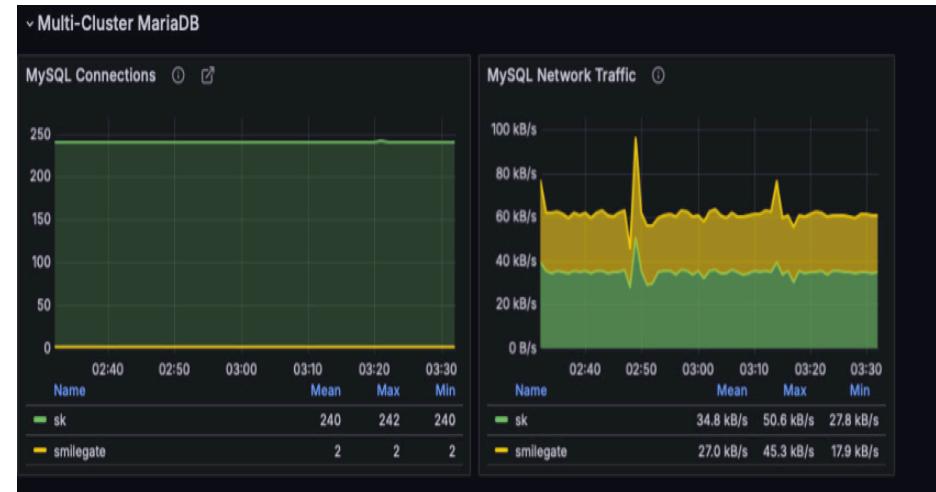


- 중앙화된 클러스터 관리: 단일 인터페이스에서 다수의 **Kubernetes** 클러스터를 모니터링하고 관리
- 클러스터 간 리소스 배포: 여러 클러스터 간 워크로드를 손쉽게 배포하고 이동 기능 제공
- 클러스터 및 애플리케이션 모니터링: **Grafana, Prometheus**와 통합하여 리소스 사용량과 애플리케이션 상태를 시각적으로 모니터링
- **App Store**: 오픈소스와 상용 소프트웨어를 위한 **Helm** 기반 **App Store**를 제공해, 다양한 애플리케이션을 손쉽게 설치하고 관리

3.1 IaaS – QKS Enterprise (OpenTelemetry)



OpenTelemetry 멀티 클러스터 구성도



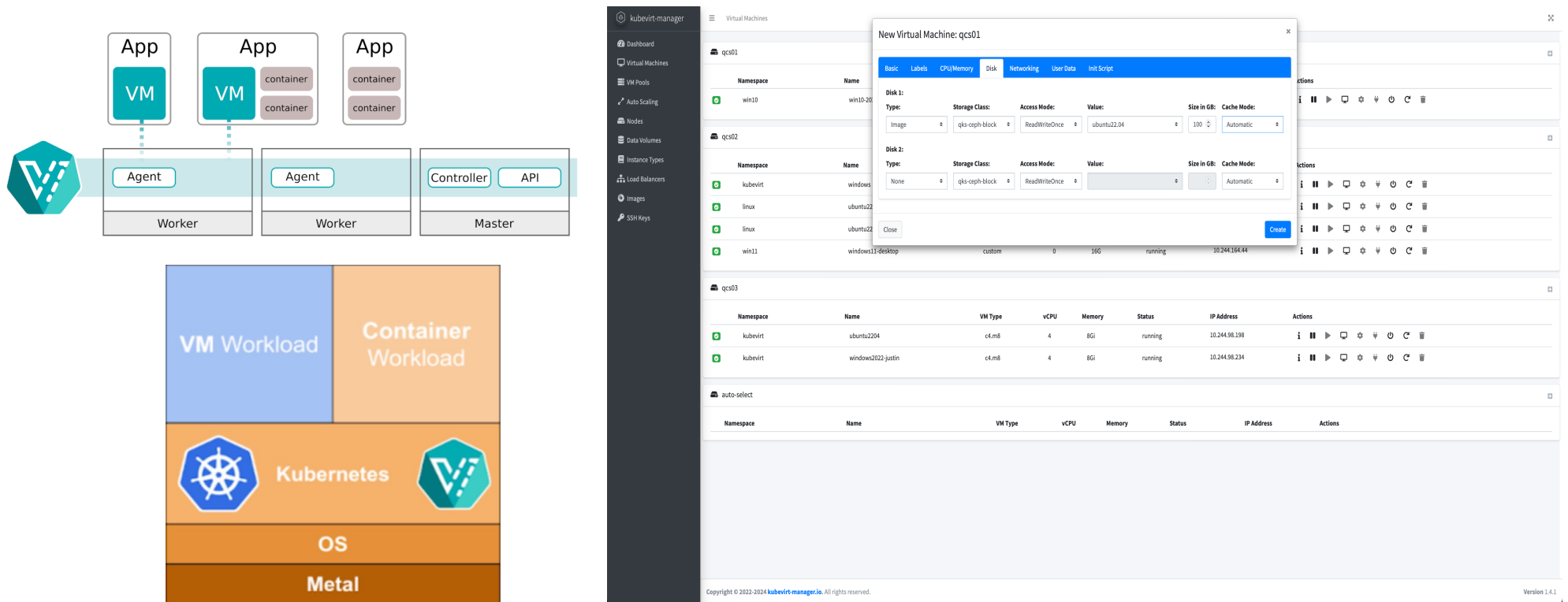
하나의 그래프안에 동일 항목이 클러스터별로 출력

- **OpenTelemetry**는 메트릭, 로그, 추적을 하나의 도구로 통합 수집
- 시스템의 상태를 전체적으로 모니터링하고 데이터 간의 관계를 파악할 수 있음.
- 멀티 클러스터 환경에서는 각 클러스터에 **Collector**가 배포되지만, 데이터를 저장하고 처리하는 백엔드는 한 곳에만 있어도 모든 데이터를 중앙에서 관리.
- **OpenTelemetry**는 **CNCF** 프로젝트로, 오픈 표준 기반으로 다양한 백엔드와 연동 가능하여 벤더 종속성 없이 유연하게 사용할 수 있음.

3.1 IaaS – QKS Enterprise (KubeVirt)

• KubeVirt

- **Kubernetes** 클러스터에서 가상 머신을 네이티브하게 실행하고 관리할 수 있도록 하는 오픈소스 프로젝트
- 컨테이너화된 애플리케이션과 기존의 레거시 **VM** 워크로드를 동일한 인프라(**Kubernetes**)에서 통합 운영 가능
- **VDI** 솔루션의 대안으로 비용 절감 가능
- **KubeVirt-manager**를 이용하여 VM관리, 로깅, 콘솔 사용
- **Pod**형태로 VM이 운영되므로 서버 장애시 다른 노드에서 손쉽게 복구 가능
- 매우 빠르게 VM이 생성되므로 **CI/CD** 과정에서 자동으로 **Test K8s Cluster**를 구축하여 테스트 후 삭제하는 등의 용도로 사용
- 지원 VM : **Windows10,11,2022 Server**, 거의 모든 리눅스 배포판
- 기존 온프레미스에서 운영되는 서버를 이미지화 하여 **Kubevirt VM**으로 전환하는 서비스 지원

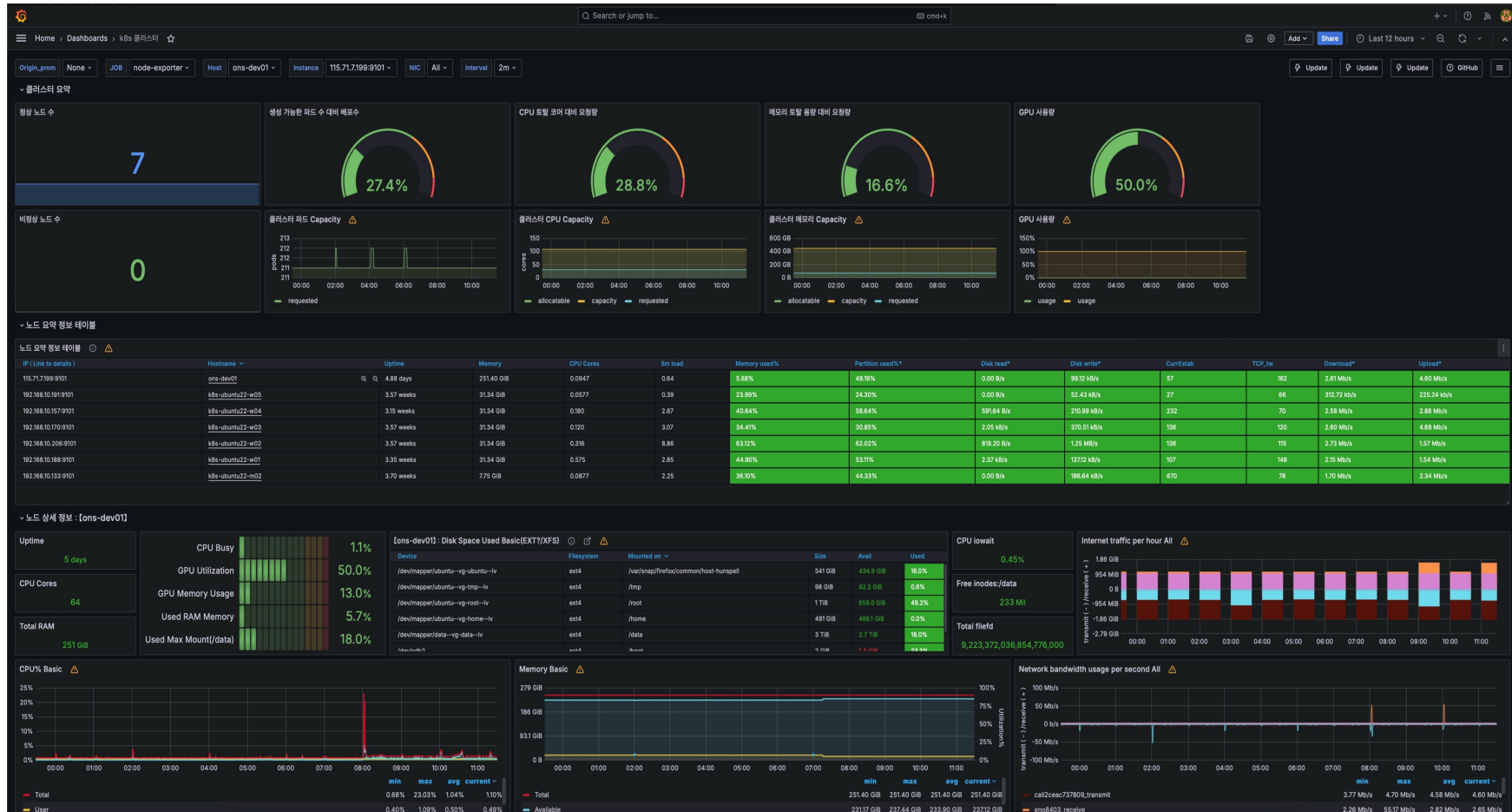


3.1 IaaS – Log Service



- EFK Stack Service / Loki Service
- K8s Platform Service 로그 분석
- Application Pod 로그 수집 및 분석
- Kibana / Grafana 를 통한 시각화 대시보드 기능 제공
- 기본 기능 설정 서비스, 상세 기능은 커스터마이징 및 개발 필요

3.1 IaaS – Monitoring Service



- Prometheus & Grafana 서비스
- GPU / DB / VM / Container 등 리소스 모니터링 및 관제 서비스
- 기본 설정 서비스, 기본 기능 외 추가 기능은 커스터마이징 필요
- Email / Slack 등 알람서비스 설정 가능

3.1 IaaS – Repository Proxy Service

- Nexus

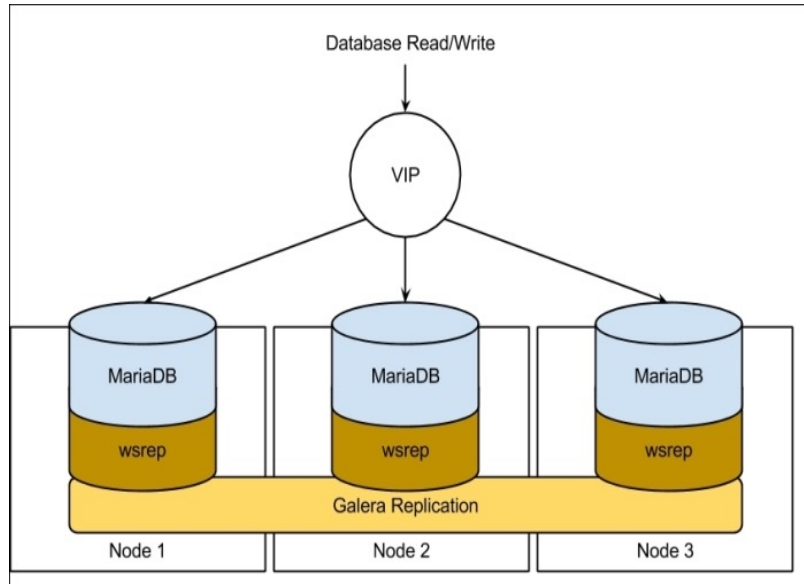
- Air-gapped 환경을 위한 저장소 서비스
- 지원 항목 : Docker Image, Linux package, Python Library, R Library, Conda 등
- 넥서스에 빌드에 필요한 파일 적재하여 사이트에 반입, 사이트내 CI/CD 시스템 구축
- Air-gapped 환경에서도 image tag 변경없이 사용 가능하도록 Proxy 기능 제공

The screenshot shows the Sonatype Nexus Repository OSS 3.68.1-02 interface. The top navigation bar includes the Sonatype logo, version information, a search bar, and user controls (admin, Sign out). The left sidebar has a 'Browse' section with options like Welcome, Search, Browse (selected), and Upload. The main content area is titled 'Browse' and 'Browse assets and components'. It features a table of repository components with columns: Name, Type, Format, Status, URL, Health check, and Firewall Re... (likely Firewall Rules). The table lists various repositories such as accutuningawsbu..., archive.apache.org, bitbucket.org, conda-forge, conda-remote, cuda-remote, cuda-remote2, debian-buster, debian-local, debian-remote, debian-stretch, developer.downl..., docker-local, docker-remote, docker-repos, download.docker..., download.opens..., download.oracle..., download.pytorc..., ftpmirror.gnu.org, gcr.io, ghcr.io, github.com, and harbor.accuinsigh... Each row includes a 'copy' icon for the URL, an 'Analyze' button for the health check, and a 'Firewall Re...' button for firewall rules. A 'Filter' input field is located above the table.

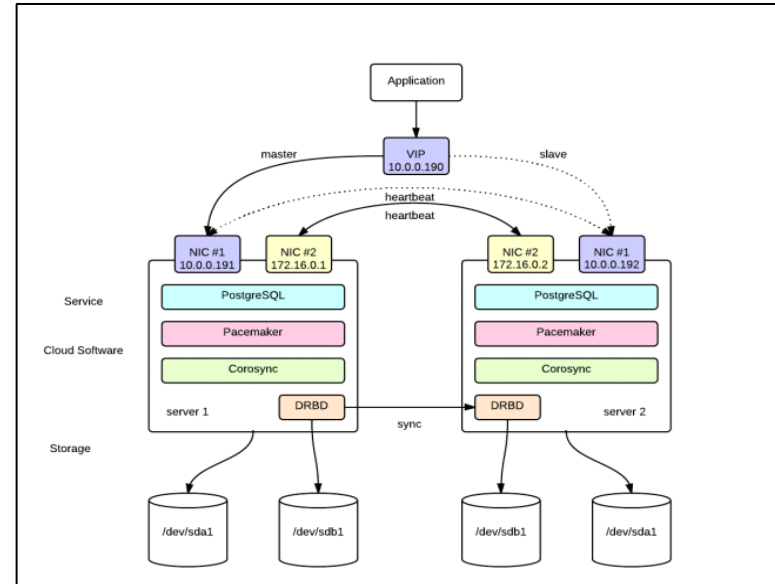
Name ↑	Type	Format	Status	URL	Health check	Firewall Re...
accutuningawsbu...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
archive.apache.org	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
bitbucket.org	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
conda-forge	proxy	conda	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
conda-remote	proxy	conda	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
cuda-remote	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
cuda-remote2	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
debian-buster	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
debian-local	hosted	apt	Online	copy		>
debian-remote	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
debian-stretch	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
developer.downl...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
docker-local	hosted	docker	Online	copy		>
docker-remote	proxy	apt	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
docker-repos	group	docker	Online	copy		>
download.docker...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
download.opens...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
download.oracle...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
download.pytorc...	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
ftpmirror.gnu.org	proxy	raw	Online - Ready to ...	copy	Analyze	>
gcr.io	proxy	docker	Online - Remote ...	copy	Analyze	>
ghcr.io	proxy	docker	Online - Remote ...	copy	Analyze	>
github.com	proxy	raw	Online - Remote ...	copy	Analyze	>
harbor.accuinsigh...	proxy	docker	Online - Remote ...	copy	Analyze	>

- Database HA Service over Openstack or Kubernetes

- 구성 방식 : Active-active / Active-standby (AA 권장)
- 지원 데이터베이스 :
 - RDBMS : Mysql, MariaDB, PostgreSQL
 - NoSQL : Elastic Search, MongoDB, Couchbase, Cassandra, Hadoop
- Open Source Database인 경우 고객의 요청시 설치 지원



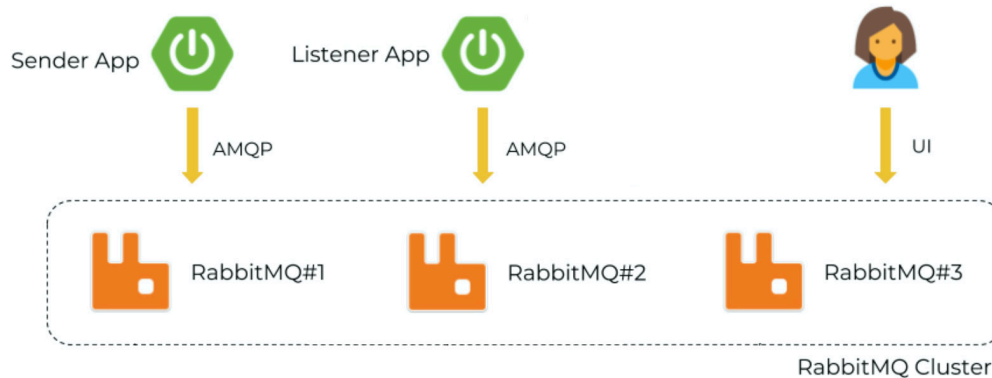
Active-Active : Mariadb,Mysql Galera Cluster



Active-Standby : PostgreSQL

3.2 PaaS – Messaging Service

- RabbitMQ Cluster HA mode



- Kafka Cluster HA mode

UI for Apache Kafka ⚠ b0c367c v0.6.2

Dashboard

auction-kafka ^

Brokers

Topics

Consumers

recycle-kafka ^

Brokers

Topics

Consumers

Brokers

Uptime

Broker Count	Active Controller	Version
3	0	3.2-IV0

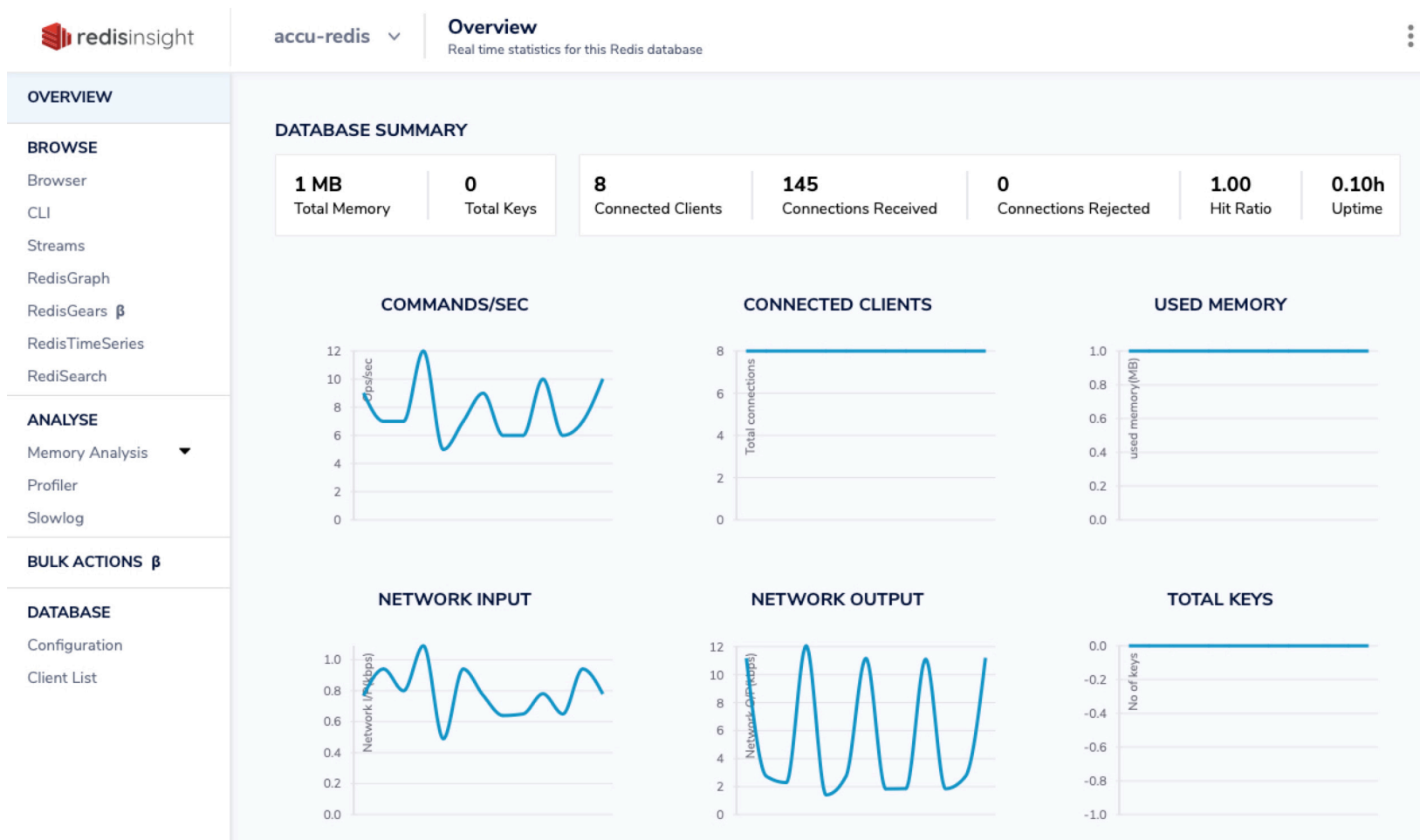
Partitions

Online	URP	In Sync Replicas	Out Of Sync Replicas
65 of 65	0	65 of 65	0

Broker ID	Segment Size	Segment Count	Port	Host
0	90 MB	24	9092	jcob-kafka-0.jcob-kafka-headless.jcob.svc.cluster.local
1 ✓	63 MB	21	9092	jcob-kafka-1.jcob-kafka-headless.jcob.svc.cluster.local
2	136 MB	20	9092	jcob-kafka-2.jcob-kafka-headless.jcob.svc.cluster.local

3.2 PaaS – Cache Service

- Redis Cluster



3.2 PaaS – Elasticsearch / Opensearch

- Opensearch Cluster

OpenSearch Dashboards

Index Management / Indices

a

Index Management

Index Policies

Managed Indices

Indices

Rollup Jobs

Transform Jobs

Snapshot Management

Snapshot Policies

Snapshots

Repositories

Indices

Apply policy

Search

Show data stream indices

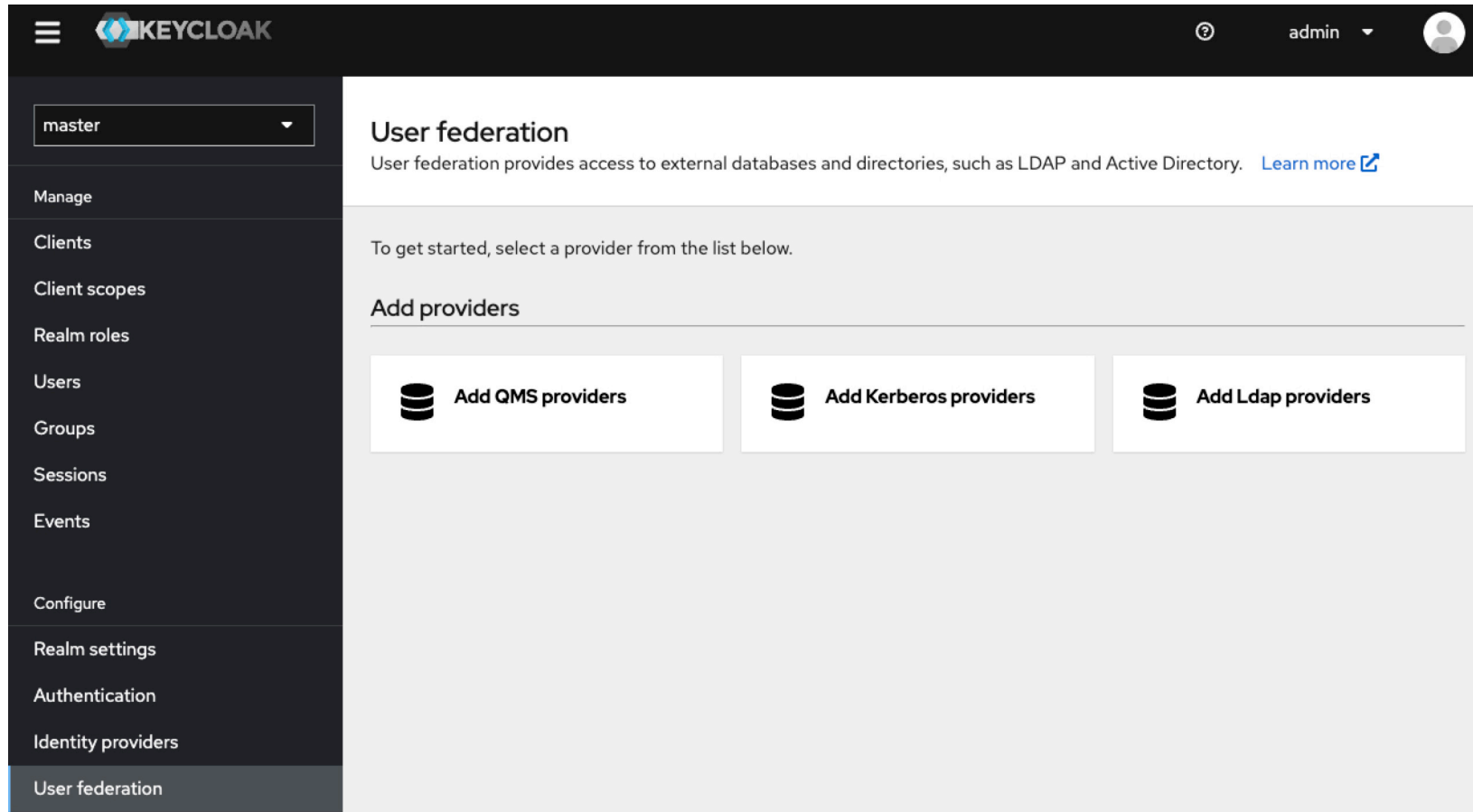
Off

☐ Index ↓	Health	Managed by Policy	Status	Total si...	Primari...	Total d...	Delete...	Primari...	Replicas
☐ security-auditlog-2024.08.28	green	No	open	577.6...	252.6...	23	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.27	green	No	open	235.4...	91.3kb	12	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.26	green	No	open	311.6...	127.7...	39	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.25	green	No	open	235.1...	91.2kb	12	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.24	green	No	open	193.3...	70.3kb	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.23	green	No	open	164.2...	90.9kb	12	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.22	green	No	open	256kb	128kb	7	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.21	green	No	open	138.5...	69.2kb	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.20	green	No	open	285.6...	142.8...	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.19	green	No	open	223.2...	127.9...	7	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.18	green	No	open	181.2...	90.6kb	12	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.17	green	No	open	242.4...	121.2...	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.16	green	No	open	382.2...	191.1...	10	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.15	green	No	open	139.3...	69.6kb	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.14	green	No	open	282.2...	141.1...	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.13	green	No	open	137.7...	68.8kb	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.12	green	No	open	172.6...	86.3kb	12	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.11	green	No	open	245kb	122.5...	11	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.10	green	No	open	380.9...	190.4...	10	0	1	1
☐ security-auditlog-2024.08.09	green	No	open	178.2...	89.1kb	12	0	1	1

Rows per page: 20

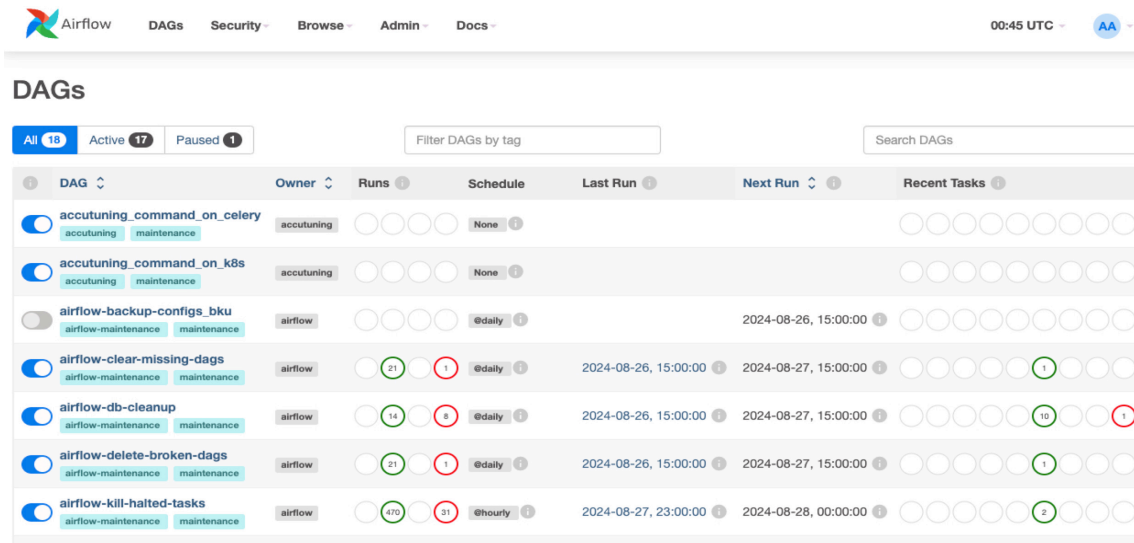
< 1 2 3 4 5 6 >

- Keycloak



- 외부 DB 연동 기능 제공 (QMS Providers)

- Airflow



The screenshot shows the Apache Airflow web interface. At the top, there's a navigation bar with links for DAGs, Security, Browse, Admin, and Docs. The current time is 00:45 UTC. Below the navigation bar, the 'DAGs' section is active. It features a filter bar with 'All 15', 'Active 17', and 'Paused 1' buttons, along with a 'Filter DAGs by tag' input and a 'Search DAGs' search bar. The main table lists various DAGs with columns for DAG name, Owner, Runs, Schedule, Last Run, Next Run, and Recent Tasks. The DAGs include 'accutuning_command_on_celery', 'accutuning_command_on_k8s', 'airflow-backup-configs_bku', 'airflow-clear-missing-dags', 'airflow-db-cleanup', 'airflow-delete-broken-dags', and 'airflow-kill-halted-tasks'.

DAG	Owner	Runs	Schedule	Last Run	Next Run	Recent Tasks
accutuning_command_on_celery	accutuning	None	None			
accutuning_command_on_k8s	accutuning	None	None			
airflow-backup-configs_bku	airflow	@daily	2024-08-26, 15:00:00			
airflow-clear-missing-dags	airflow	@daily	2024-08-26, 15:00:00	2024-08-27, 15:00:00		
airflow-db-cleanup	airflow	@daily	2024-08-26, 15:00:00	2024-08-27, 15:00:00		
airflow-delete-broken-dags	airflow	@daily	2024-08-26, 15:00:00	2024-08-27, 15:00:00		
airflow-kill-halted-tasks	airflow	@hourly	2024-08-27, 23:00:00	2024-08-28, 00:00:00		

- Knative Serving / Kserve / Cert Manager / Istio / Tekton

```
ubuntu sk-dev * SK knative-operator ~ $ kubectl get pod -n knative-operator
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
knative-operator-6dfd6c7479-2rsth	1/1	Running	3 (25d ago)	37d
operator-webhook-6f44b4fb9f-lpjj2	1/1	Running	5 (25d ago)	37d

```
ubuntu sk-dev * SK knative-operator ~ $ kubectl get pod -n knative-serving
```

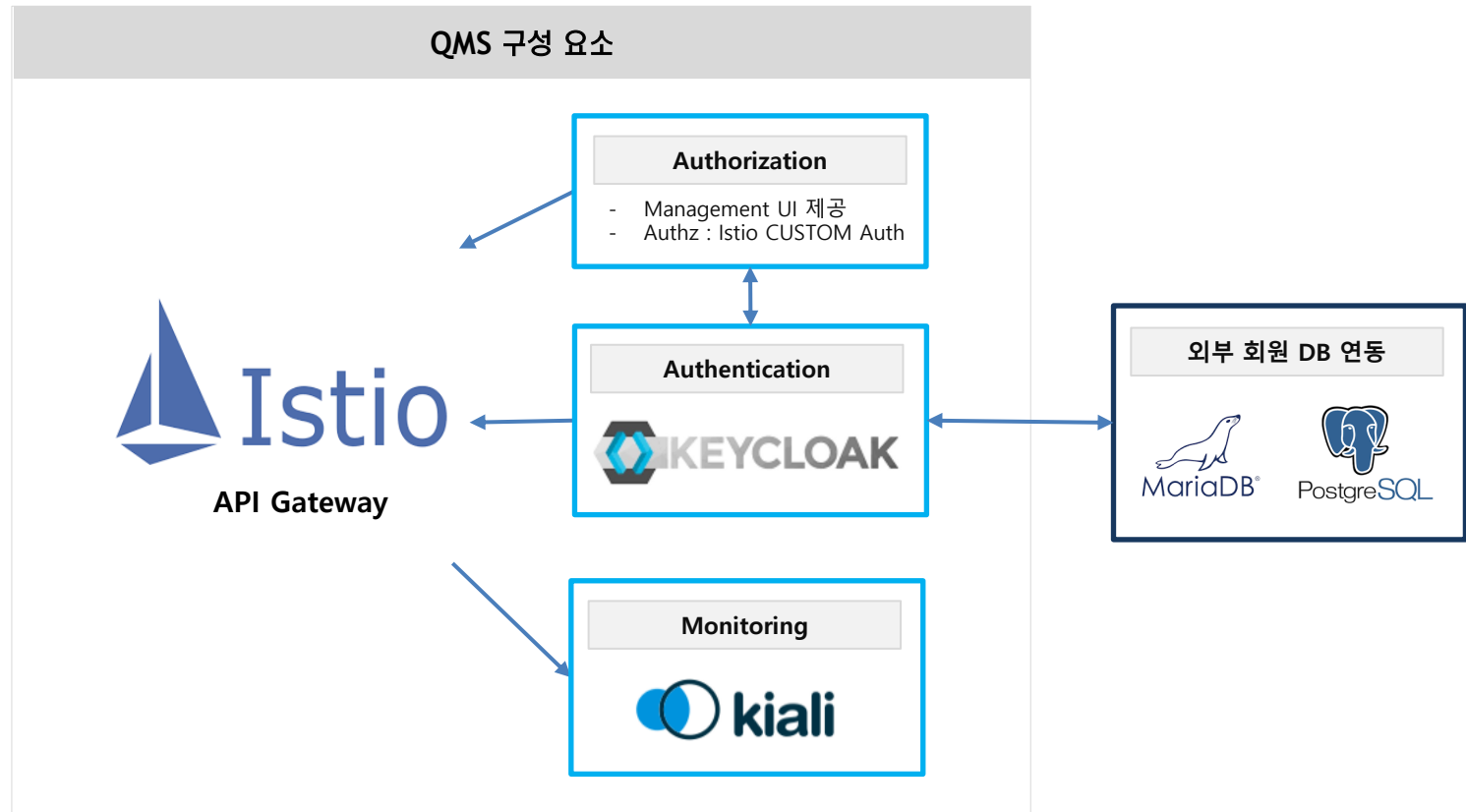
NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
activator-55d856fccd-p8lkn	1/1	Running	2 (24d ago)	36d
autoscaler-5fb49c64c7-84wzs	1/1	Running	3 (24d ago)	36d
autoscaler-hpa-6cc9d9d784-csrbp	1/1	Running	2 (24d ago)	36d
controller-ddbb9d4f-cj4rp	1/1	Running	2 (24d ago)	36d
net-certmanager-controller-66bd995955-6hkzr	1/1	Running	3 (24d ago)	36d
net-certmanager-webhook-68657dd744-clnnq	1/1	Running	2 (24d ago)	36d
net-istio-controller-cc877c4dc-tfjsl	1/1	Running	4 (24d ago)	36d
net-istio-webhook-69cd4975b8-8xb9q	1/1	Running	7 (6d21h ago)	36d
webhook-85b9744fc5-qfd42	1/1	Running	12 (3d9h ago)	36d

3.3 SaaS – QMS (Quantum MSA Service)



MSA 개발 플랫폼 (인증 + CI/CD)

MSA 개발에 필수 요소인 API Gateway 과 인증기능 통합 솔루션



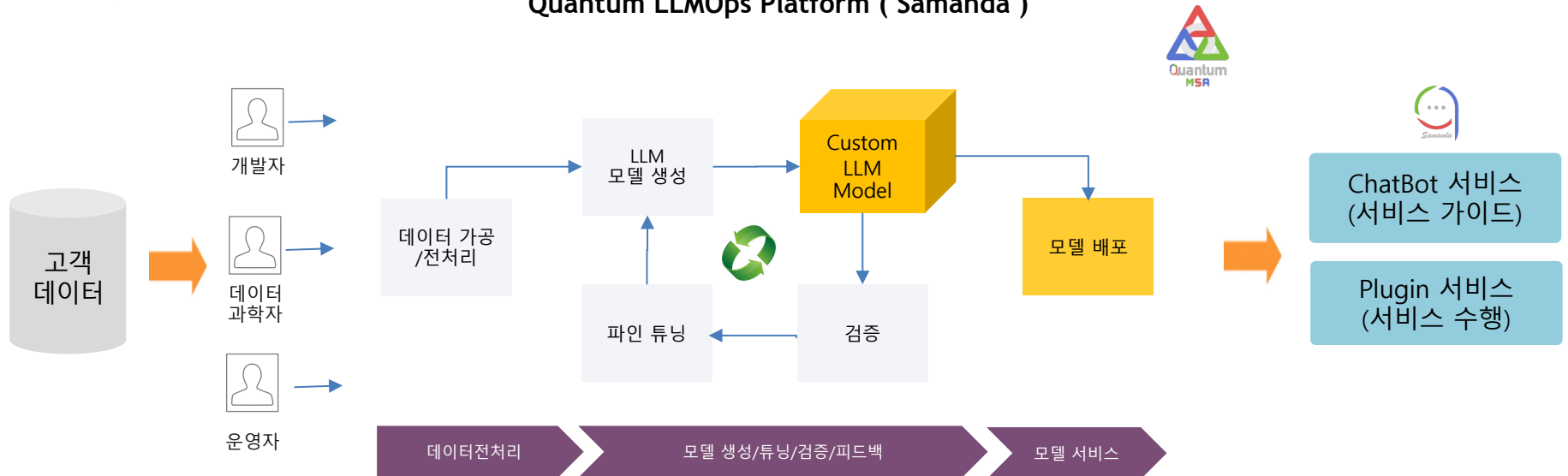
- Istio와 Kiali 연동하여 Service, Application, Workload 모니터링 기능 제공
- Istio와 Keycloak 연동하여 Authentication, Authorization 구현
- 외부 회원 DB 연동하여 인증 기능 제공, JWT Token Customization 기능 제공, SSO 서비스 제공
- K8s Operator에 의한 Authz 모듈 제어

3.3 SaaS – Samanda (Quantum AI Service)



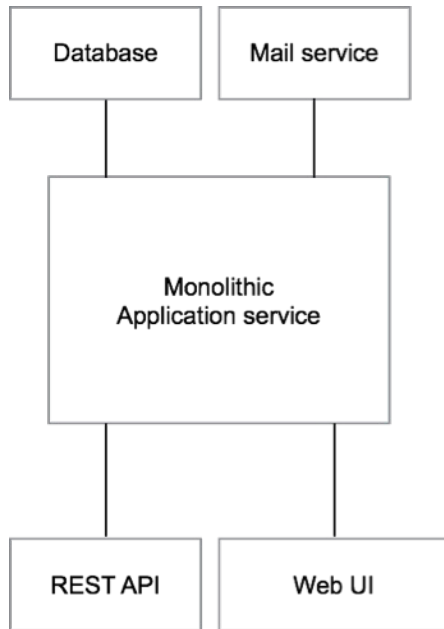
고객 데이터 기반 chatGPT 서비스 , LLMops 제공으로 고객 스스로 업그레이드 가능
Samanda와 고객 서비스 API통합으로 새로운 UI 서비스 제공

Quantum LLMOps Platform (Samanda)

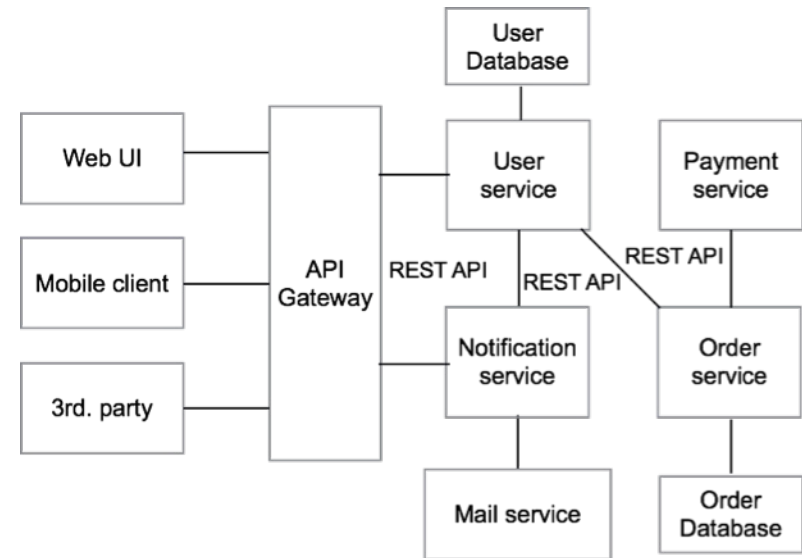


- Samanda의 백본 모델 : Polyglot-Ko 채택 (LLaMA 대비 한국어 능력 우수하여 우선 채택)
 - EleutherAI 에서 학습 후 공개
 - TuNiB AI에서 수집한 1.2TB 규모의 한국어 데이터를 사용하여 학습, 상업적 사용 가능 모델
- 고객 보유 데이터로 Polyglot-Ko 모델 기반으로 추가 학습(Fine-tuning)시켜 고객에게 특화된 챗봇 서비스 제공
- ChatBot과 고객 서비스 API와 연동하는 플러그인 개발
- 데이터 전처리 부터 응용 서비스까지 모든 과정을 진행할 수 있는 개발 및 운영 통합 플랫폼 제공 (온프레미스 또는 퍼블릭 클라우드 모두 가능)
- Fine-tuning 과정에서 고객 데이터의 노출을 방지하기 위한 전이학습 및 연합학습(Federated Learning) 기술 연구 중

3.3 SaaS – MSA 개발 컨설팅



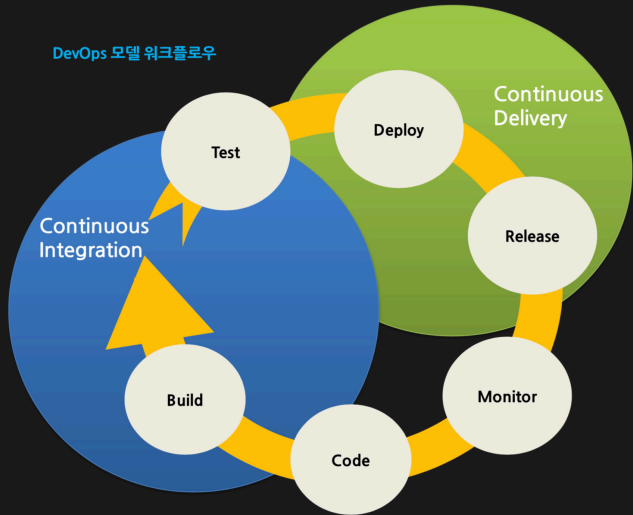
- 현재 대부분의 아키텍처 형태
- 간단한 서비스에 적합 / 개발 용이
- 서비스 복잡도가 증가하면 유지보수 어려움
- 프레임워크 변경 불가능
- 새로운 서비스 추가 어려움



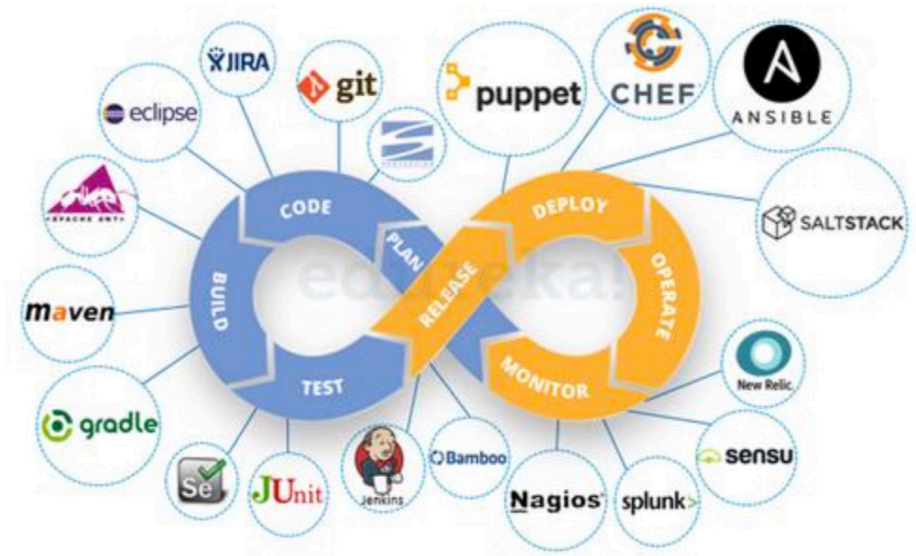
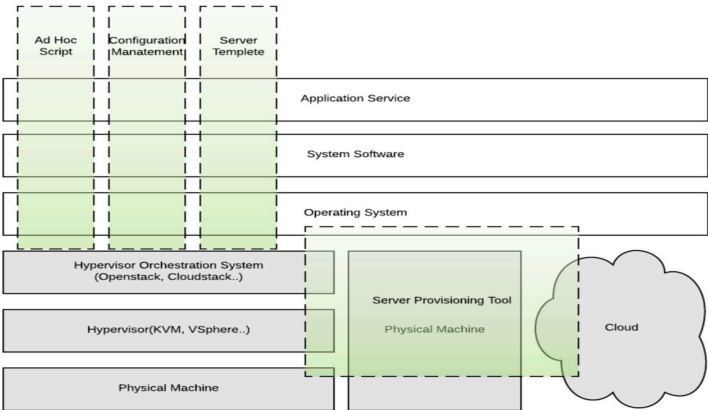
- 최근 클라우드 시대에 적합한 아키텍처
- 서비스가 지속 추가될 경우에 적합
- 부분 서비스 업데이트 가능
- 여러가지 개발 언어 / DB 혼합 가능
- 매우 정교한 배포 자동화(CI/CD) 필요

3.4 CI/CD 개요

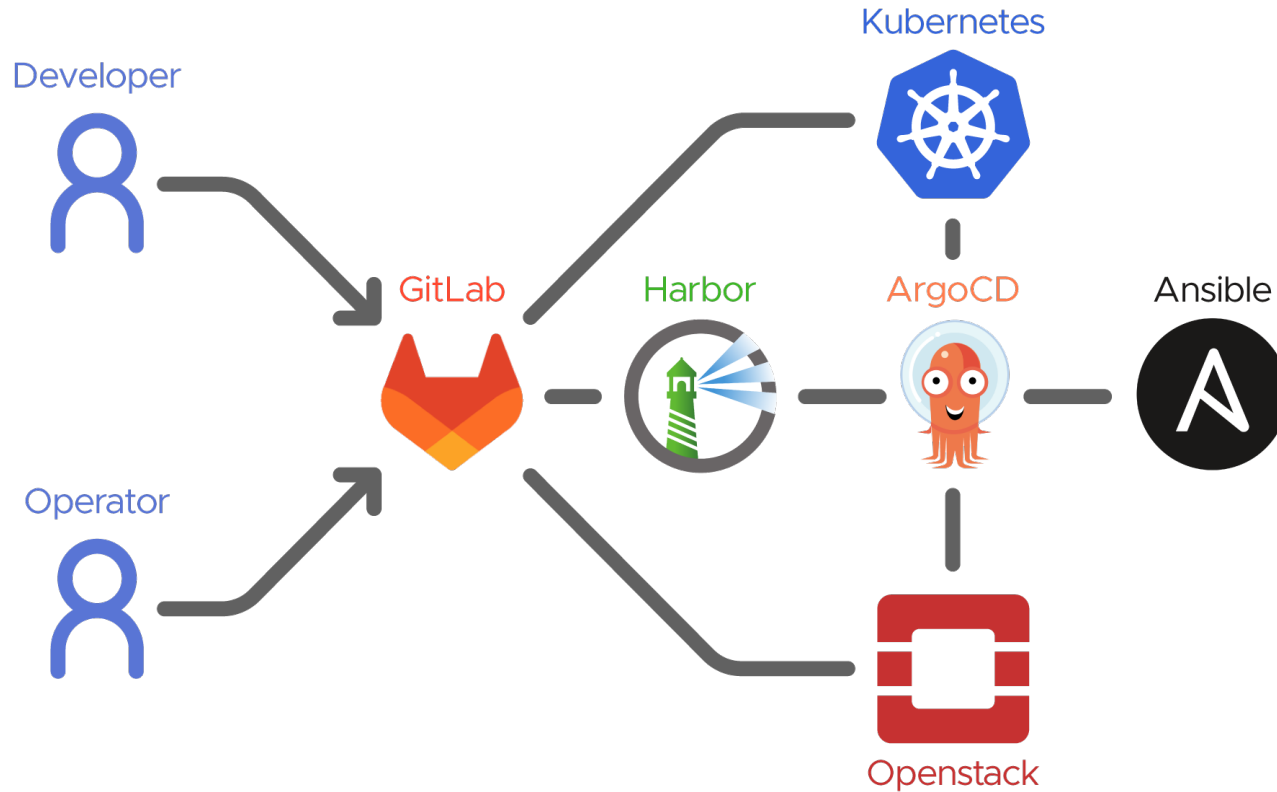
DevOps 모델



항목	내용
지속적 통합	빌드 및 테스트가 수행된 후 개발자가 코드 변경을 중앙 레포지토리에 정기적으로 통합하는 소프트웨어 개발 방식 이며 빌드/ 통합 단계를 일컫는다. 주요한 목적은 버그를 신속하게 찾아 해결 하고, 소프트웨어 품질을 높이고, 업데이트 검증 및 릴리즈 시간을 단축 시키는 것 이다.
지속적 전달	상용 환경으로 릴리즈 하기 위한 코드 변경이 자동으로 빌드, 테스트 및 준비 되는 소프트웨어 개발 방식이다. 빌드 단계 이후 모든 코드 변경을 개발 환경 및 상용환경에 배포 함으로써 지속적 통합을 확장한다
지속적 배포	전체적인 소프트웨어 릴리즈 절차가 자동화 되어 명시적인 승인 없이 자동으로 상용환경에 배포되는 소프트웨어 개발 방식



3.4 CI/CD 서비스 플로우



- 개발과 운영을 Git으로 관리 (DevOps + GitOps)
- CI/CD Toolchain : Gitlab / Harbor / ArgoCD
- IaC Toolchain : Ansible / Terraform
- Air-Gap 환경에서의 K8s 설치 자동화 솔루션 보유
- 고객의 환경에 적합한 CI/CD 정책 수립 및 툴 선정과 커스터마이징 가능

4. Why Quantum C&S ?

4.1 QCS 도입사례

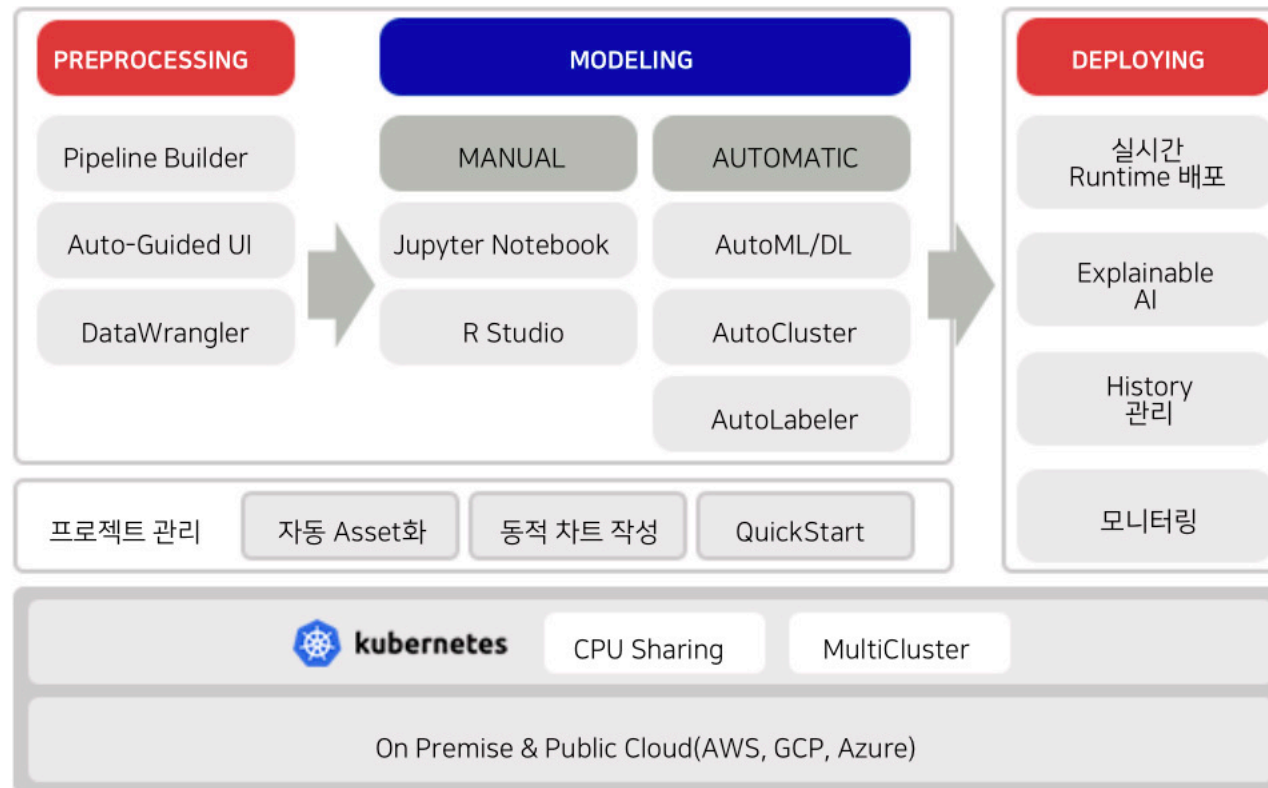
4.2 QCS 특징점



4.1 QCS 도입사례

• SK C&C 빅데이터 분석 서비스 파트너 (IaaS, PaaS 및 CI/CD 협업)

- 빅데이터 기반 MLOps 서비스 프로젝트
- 발주처 : SK C&C
- 프로젝트 진행년도 : 2021.11 ~
- 업무 내용: Kubernetes , Ceph 설치 및 유지 보수 , AccuInsight 패키징, CI/CD
- 설치 사이트 : 농협, KB캐피탈, 조달청, 국민연금, NH손보, KB손보

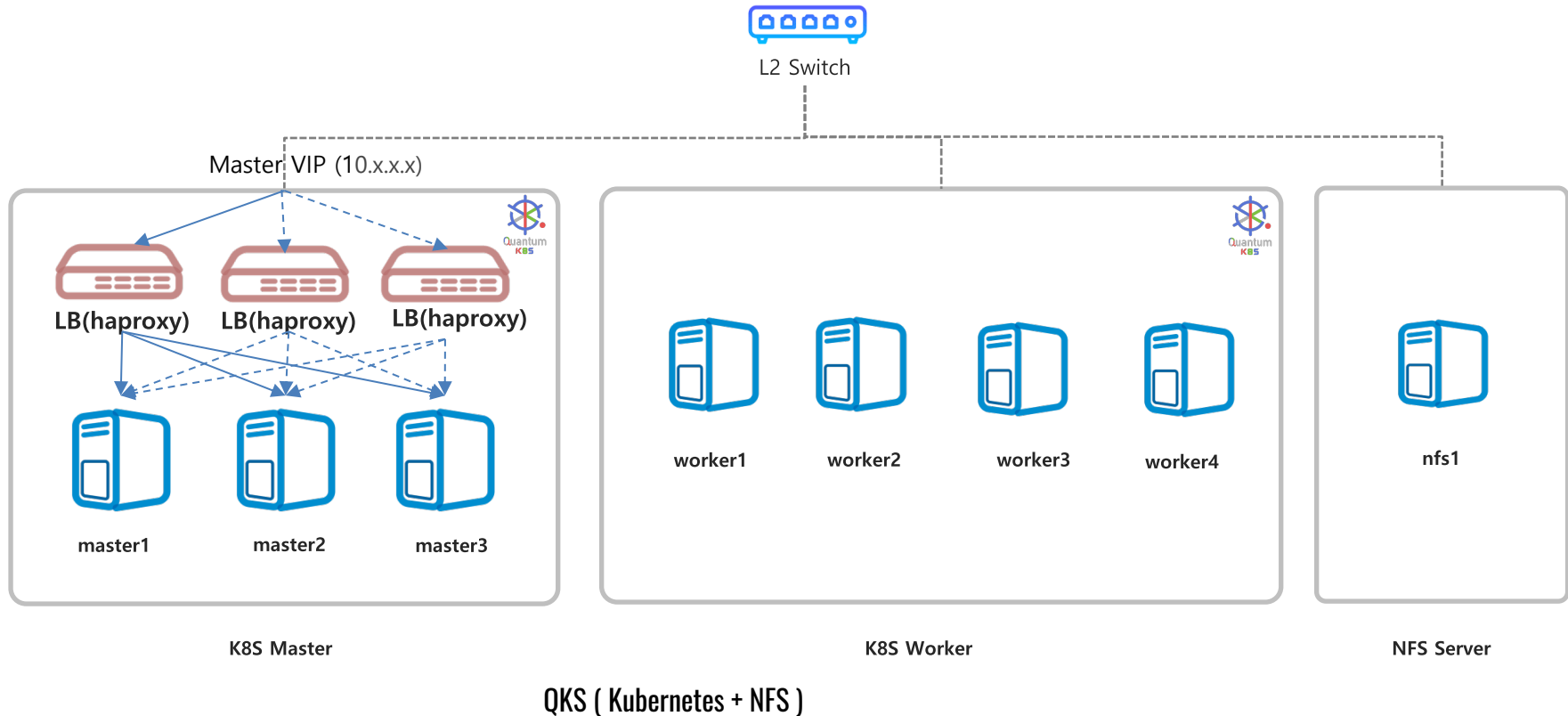


QKS (Kubernetes + Ceph)

4.1 QCS 도입사례

• 스마일게이트 QKS 납품 (영구라이선스)

- 스마일게이트 내부 AI 서비스 구축 프로젝트
- 발주처 : 스마일게이트
- 프로젝트 진행년도 : 2023.12 ~ 2024.4
- 업무 내용: QKS 설치 (IaaS, PaaS , CI/CD) , Devops 컨설팅 및 방문 교육



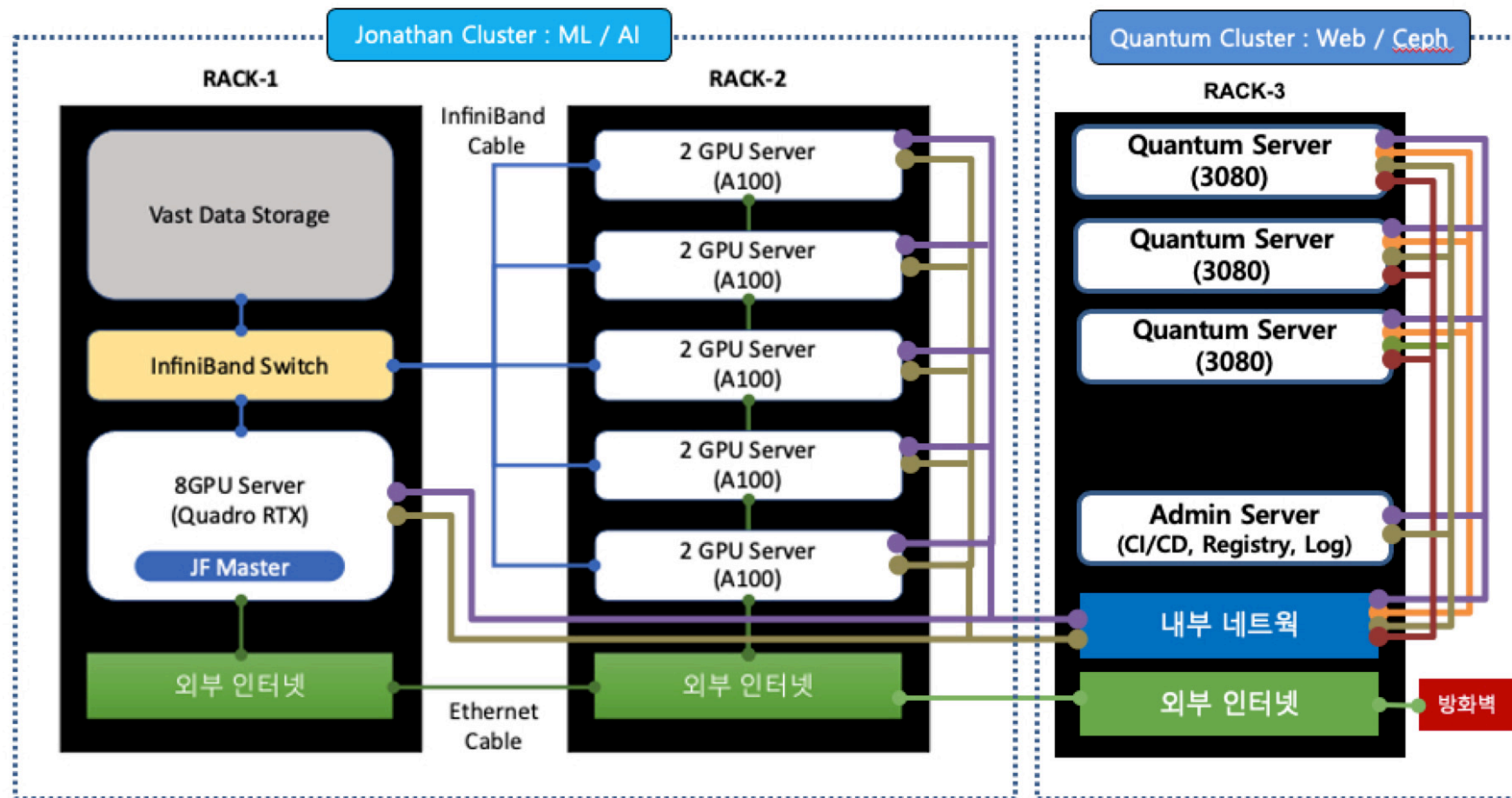
• 구성 특징

- K8s 안정성을 위해고가용성 적용 : HAProxy SW LB를 마스터 서버에 내장, HAProxy는 Keepalived로고가용성 보장
- 별도의 하드웨어 없이 소프트웨어만으로 무중단 Kubernetes 서비스 제공

4.1 QCS 도입사례

• 아크릴 Jonathan Service – AI & MLOps Project

- 빅데이터 및 인공지능 서비스 프로젝트
- 모든 백엔드 시스템을 쿠버네티스 기반으로 구성, 데이터 클러스터와 웹서비스 클러스터를 분리하여 구성, Public Cloud -> QCS 이전 프로젝트
- 발주처 : 아크릴
- 프로젝트 진행년도 : 2021.2 ~ 2021.4

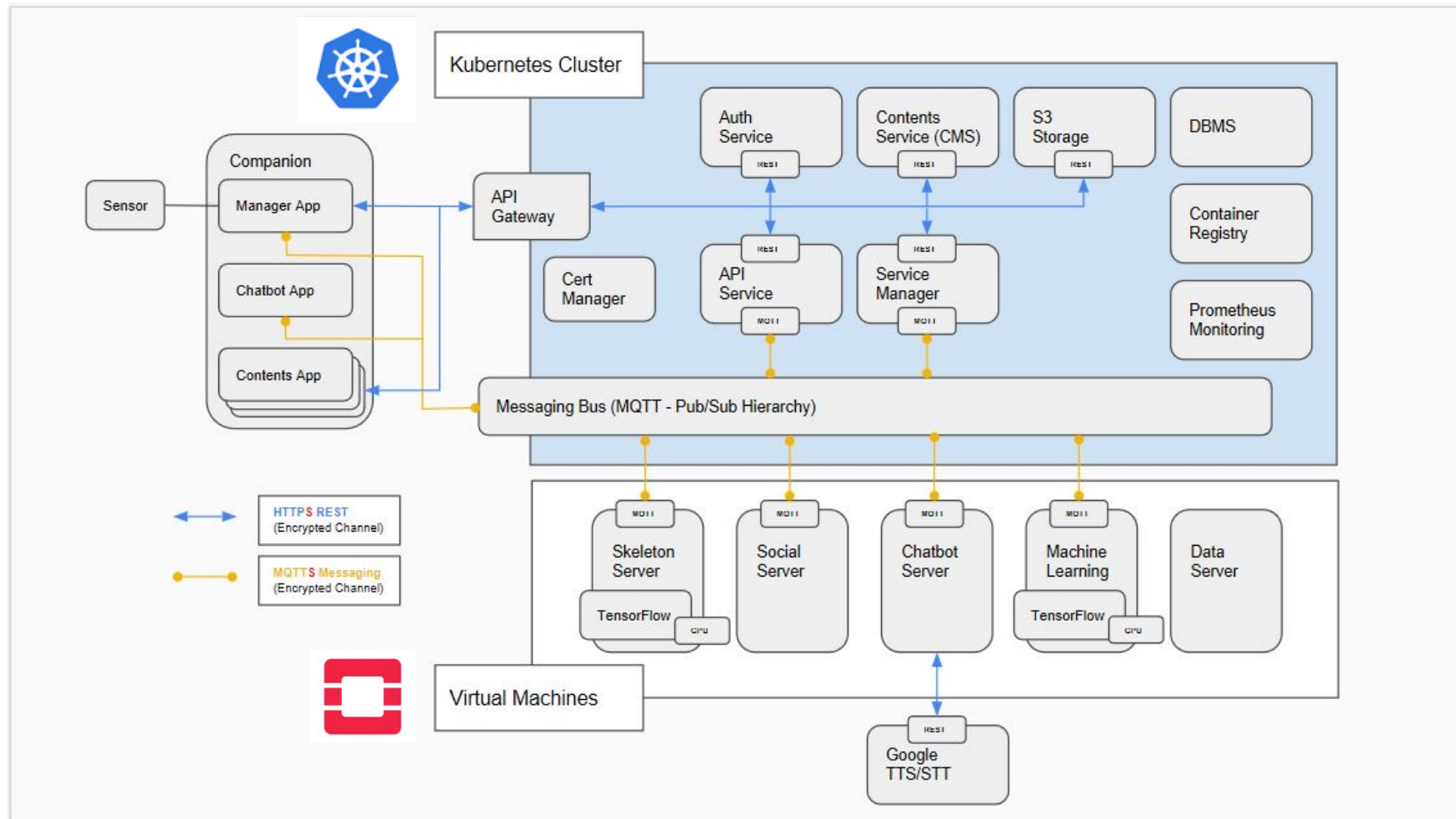


QOS + QKS + QSS (OpenStack + Kubernetes + Ceph)

4.1 QCS 도입사례

• 디지털컴패니언 – ML & AI Project

- 반려로봇에서 전송되는 데이터를 수집, 분석하여 보호자 스마트폰에 실시간 정보제공하는 서비스 프로젝트
- 데이터 수집, 저장, 분석, 서비스하는 백엔드 시스템을 QCS로 구성함.
- 발주처 : 정부과제
- 프로젝트 진행년도 : 2018 ~ 2020

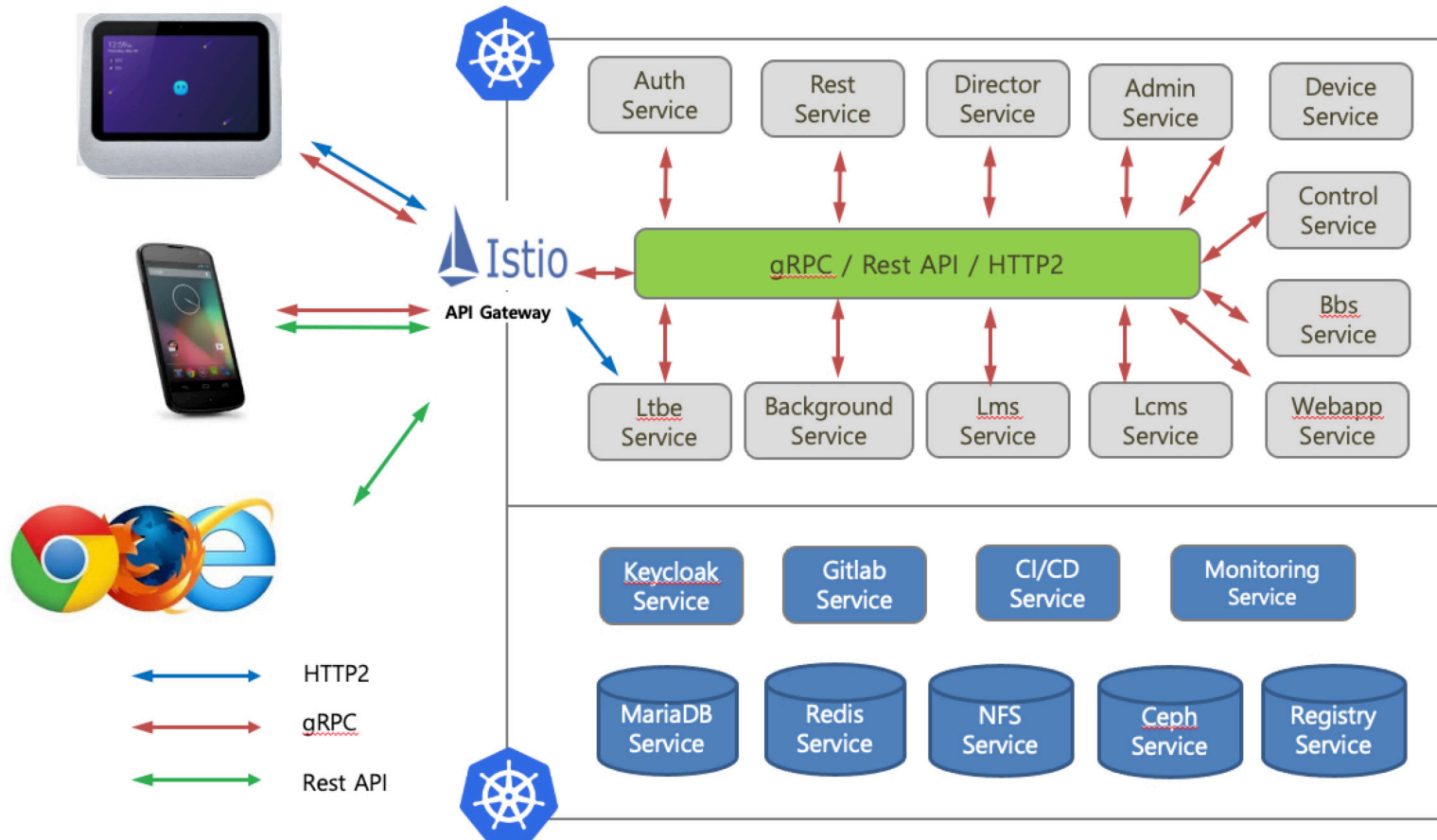


QCS (Openstack + Kubernetes)

4.1 QCS 도입사례

• I사 Speakingbuddy – AI & MSA Project

- 학습용 AI Speaker에서 오는 데이터 수집, 분석하여 사용자 맞춤형 콘텐츠 제공 및 음성 챗봇을 통한 영어 교육 서비스 프로젝트
- 모든 백엔드 시스템을 쿠버네티스 기반으로 구성 : 사용 기술 – MSA over K8S
- 발주처 : I사
- 프로젝트 진행년도 : 2019 ~ 2020

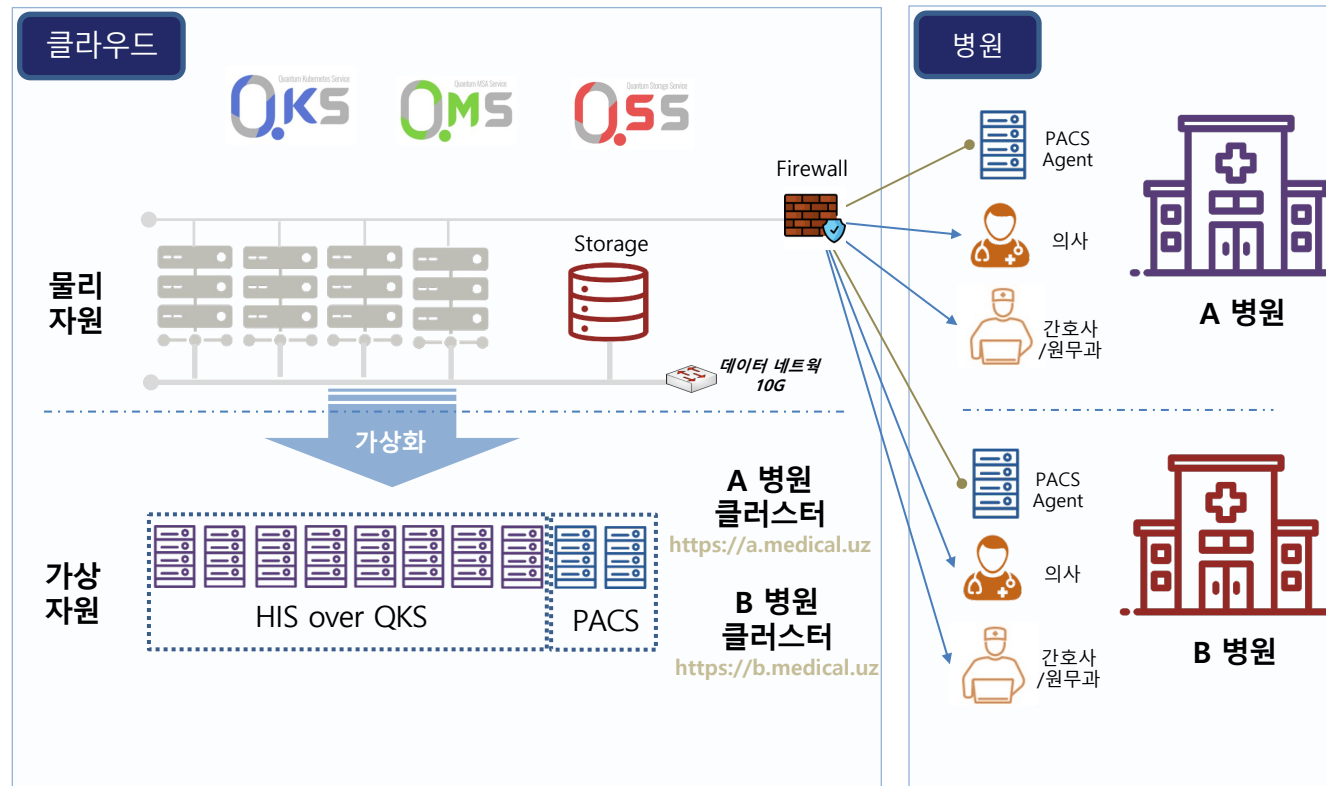


QOS + QKS + QSS (Openstack + Kubernetes + Ceph)

4.1 QCS 도입사례

• 의료 인공지능 HIS 개발 Project

- 우즈베크 국가 의료 시스템 구축 프로젝트
- 모든 백엔드 시스템을 쿠버네티스 기반으로 구성, MSA 방식 개발을 위해 QMS 서비스 도입, One Source Multi Site 구성
- 발주처 : 정부과제
- 프로젝트 진행년도 : 2022.2 ~

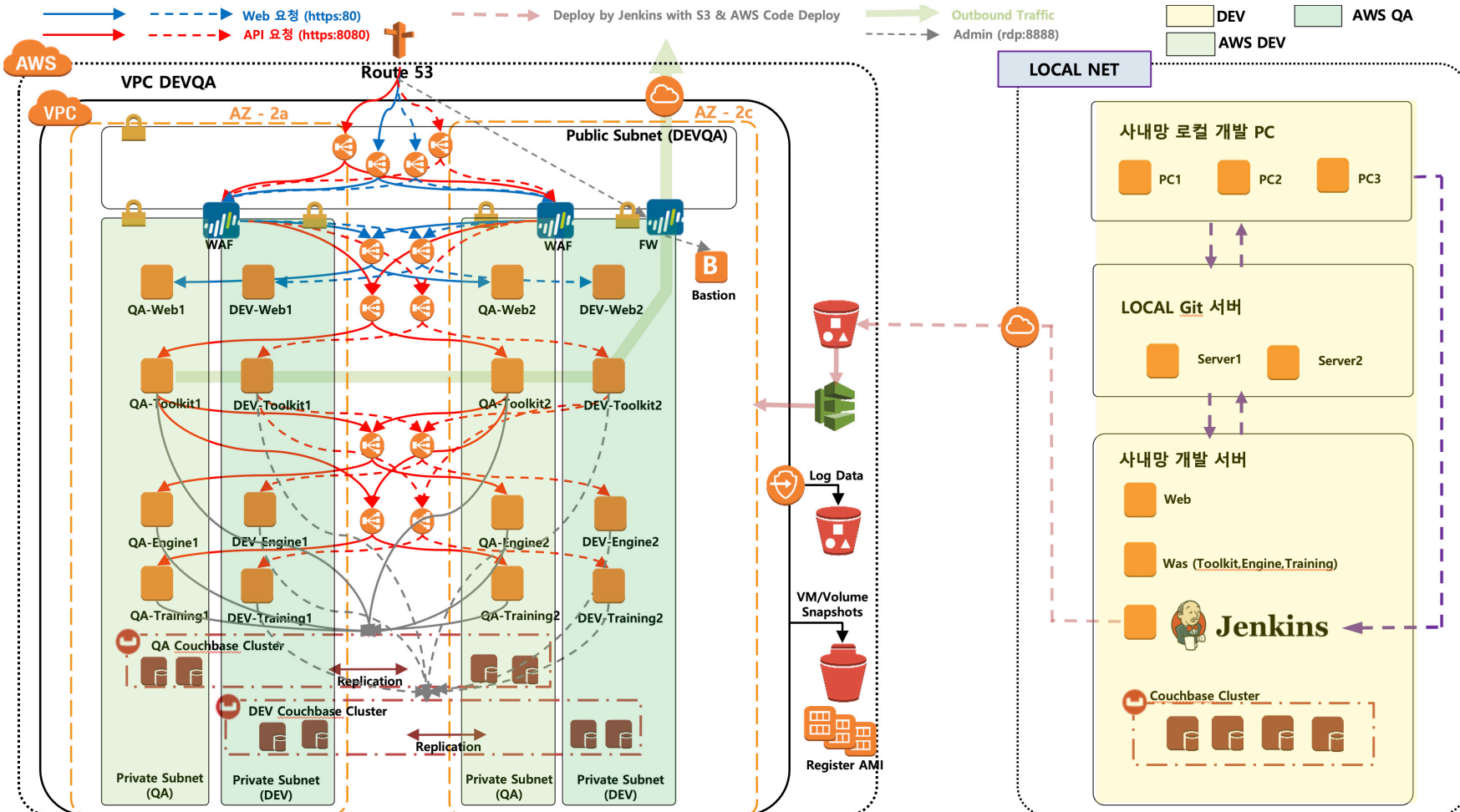


QKS + QSS + QMS (Kubernetes + Ceph + Istio + Keycloak)

4.1 QCS 도입사례

• LG 인공지능 연구소 CI/CD 시스템 구축 Project

- LG 인공지능 연구소 멀티클라우드 구축 CI/CD 시스템 및 파이프라인 구성
- 발주처 : LG전자
- 프로젝트 진행년도 : 2018.6 ~ 2018.12



안정적/지속적 서비스 지원

- 주요 서비스는 모두 **HA**로 구성하여 안정적인 인프라 및 플랫폼 서비스
- 하드웨어 장애에 대비한 설계로 지속적인 서비스 가능
- 퍼블릭 클라우드 대비 탁월한 비용 절감 효과
- 방화벽 이중화 및 보안 정책 적용으로 안정적인 클라우드 보안 제공

경쟁력

- 인프라기업 제품에 비해 개발사의 장점을 살려 어플리케이션에 최적화된 클라우드 설계
- 오픈소스 플랫폼이므로 빠른 버그 패치와 최신 우수 기술을 신속히 적용 가능
- 인프라서비스 뿐만 아니라 **MSA** 개발 지원 및 **CI/CD**지원으로 통합 개발 플랫폼 제공
- 다양한 고객의 **SaaS**에 최적화 할 수 있는 쿠버네티스 커스터마이징 기술력 보유

제공 서비스

- 인프라 관리 서비스 (원격관리 또는 인력파견 , 장애 알람 서비스, 운영 교육)
- **K8s/백오피스** 어플리케이션 업그레이드 및 유지 보수
- 기본 **CI/CD** 서비스 무상 제공, 파이프라인 개발 서비스 유상 제공
- 1년 무상 하자보수 , 유지보수 계약 시 2시간 이내 장애 해결 서비스

장점

Quantum Cloud & Service(QCS)를 도입하시면 고객님의 인프라 및 플랫폼 운영에 대한 걱정없이 오직 고객님의 비즈니스 로직 개발에만 집중하시면 됩니다.