



GEdge(Griffin-Edge) Platform

- 초저지연 지능형 클라우드 엣지 SW 플랫폼 -

다중 클라우드 엣지 인프라 구성 및 서비스 관리 기술

2021.12.09

GM-Center/Tool 프레임워크 리더

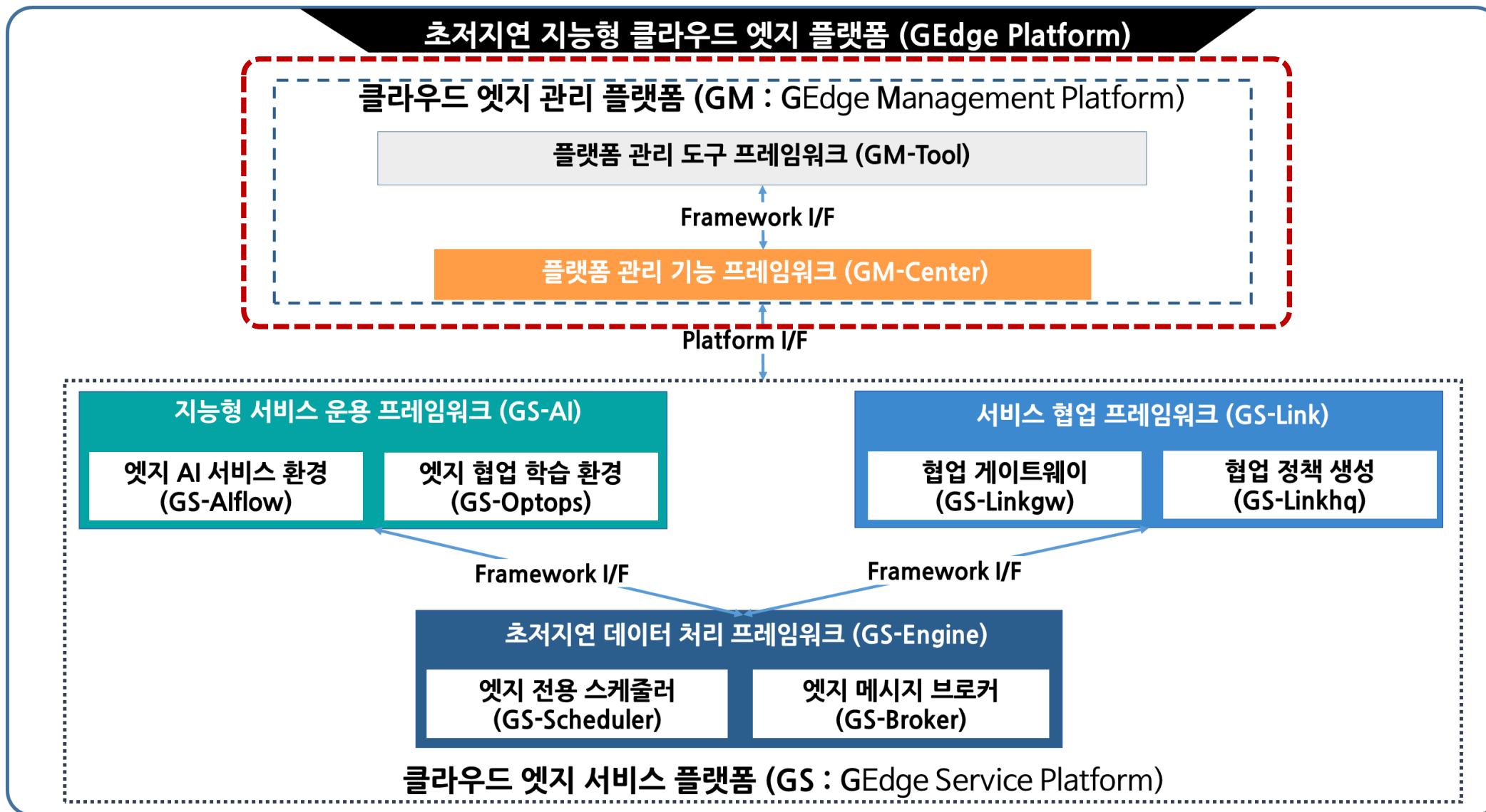
김바울(baul@innogrid.com)

“GEdge Platform”은 클라우드 중심의 엣지 컴퓨팅 플랫폼을 제공하기 위한
핵심 SW 기술 개발 커뮤니티 및 개발 결과물의 코드명입니다.

- Developer-Friendly

GEdge Platform Community 3rd Conference (GEdge Platform v2.0 Release) -

이번 발표의 기술적 포지셔닝



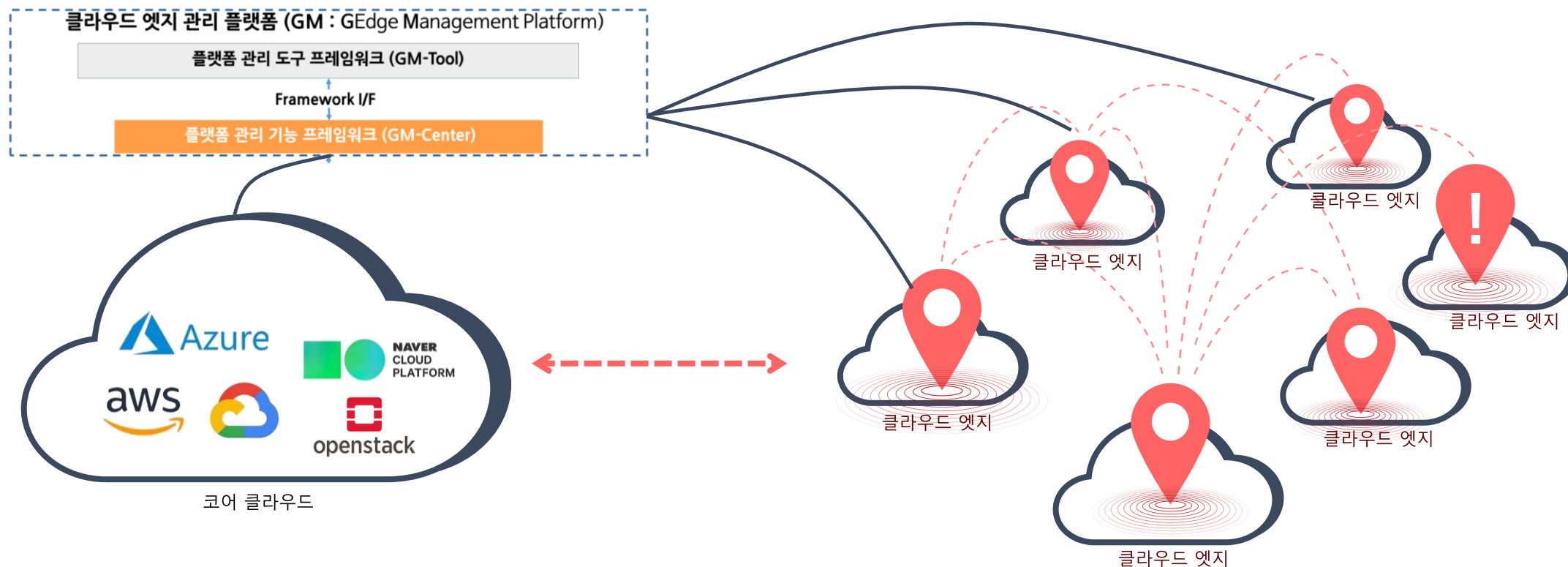
Contents

- I** 클라우드 엣지 관리 플랫폼 소개
- II** GM-Center의 다중 클라우드 엣지 구성
- III** GM-Center의 다중 클라우드 엣지 관리 구조
- IV** GM-Center/Tool 추진 결과

클라우드 엣지 관리 플랫폼 소개

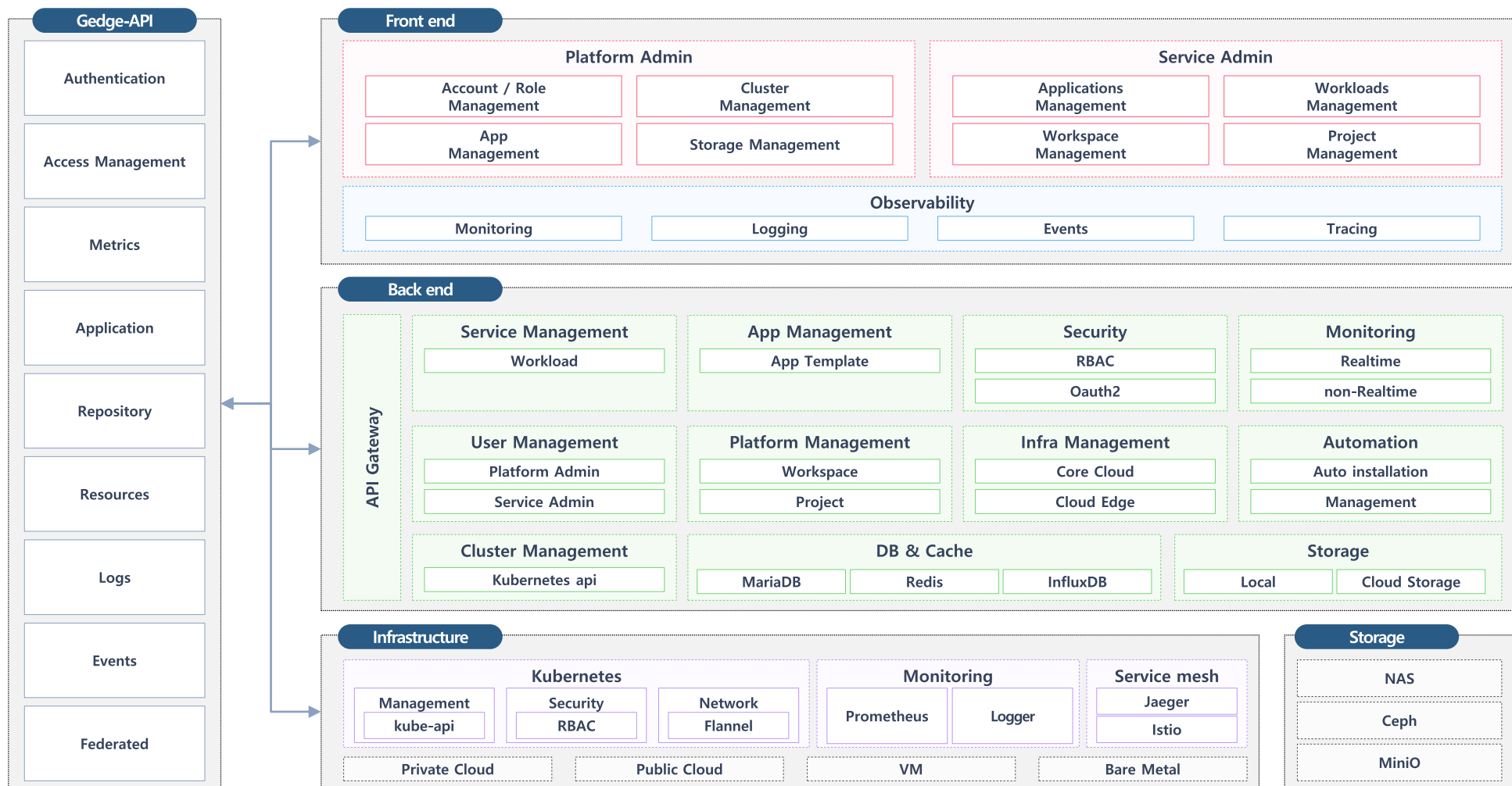


- 초저지연 클라우드 엣지 서비스 플랫폼 구축 및 관리를 위해 코어 클라우드와 클라우드 엣지를 연동하고 관리를 지원하는 플랫폼
 - GM-Center : 클라우드 엣지 구성 관리 제어를 위한 기능 제공
 - GM-Tool : 웹 기반으로 서비스 이용 및 관리 기능 제공



1 클라우드 엣지 관리 플랫폼

클라우드 엣지 관리 플랫폼 상세 구조



1 클라우드 엣지 관리 플랫폼

● GM-Tool 주요 기능 소개

- Platform Admin

메인 페이지	프로젝트	워크로드			모니터링	접근 설정
<ul style="list-style-type: none"> • 통합 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> - 코어 클라우드 - 클라우드 엣지 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 프로젝트 <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 생성 - 프로젝트 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 정보 · 파드 정보 · 게이트웨이 정보 · 프로젝트 할당 • 시스템 프로젝트 <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 생성 - 프로젝트 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 정보 · 파드 정보 · 게이트웨이 정보 · 프로젝트 할당 	<ul style="list-style-type: none"> • 앱 <ul style="list-style-type: none"> - 앱 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 • 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 서비스 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 디플로이먼트 <ul style="list-style-type: none"> - 디플로이먼트 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 모니터링 · 환경 변수 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 잡 <ul style="list-style-type: none"> - 잡/크론잡 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 • 포드 <ul style="list-style-type: none"> - 포드 목록 - 포드 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 클러스터 모니터링 <ul style="list-style-type: none"> - 물리자원 - API 서버 - 스케줄러 - GPU • 어플리케이션 모니터링 <ul style="list-style-type: none"> - 클러스터 리소스 사용량 - 어플리케이션 리소스 사용량 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 목록 • 사용자 역할 • 워크스페이스 <ul style="list-style-type: none"> - 워크스페이스 목록 - 워크스페이스 생성 - 워크스페이스 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · APP 리소스 · 물리 리소스
<div>클러스터 관리</div> <ul style="list-style-type: none"> • 클러스터 목록 <ul style="list-style-type: none"> - 클러스터 등록 - 클러스터 대시보드 						
<div>노드 관리</div> <ul style="list-style-type: none"> • 노드 목록 						

- Service Admin

메인 페이지	프로젝트	워크로드					
<ul style="list-style-type: none"> • 워크스페이스 <ul style="list-style-type: none"> - 워크스페이스 목록 - 워크스페이스 대시보드 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 프로젝트 <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 생성 - 프로젝트 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 어플리케이션 리소스 · 물리 자원 사용량 	<ul style="list-style-type: none"> • 앱 <ul style="list-style-type: none"> - 앱 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 서비스 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 디플로이먼트 <ul style="list-style-type: none"> - 디플로이먼트 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 모니터링 · 환경 변수 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 잡 <ul style="list-style-type: none"> - 잡/크론잡 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 라우트 <ul style="list-style-type: none"> - 라우트 목록 - 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트 	<ul style="list-style-type: none"> • 포드 <ul style="list-style-type: none"> - 포드 목록 - 포드 대시보드 <ul style="list-style-type: none"> · 리소스 상태 · 메타 데이터 · 이벤트

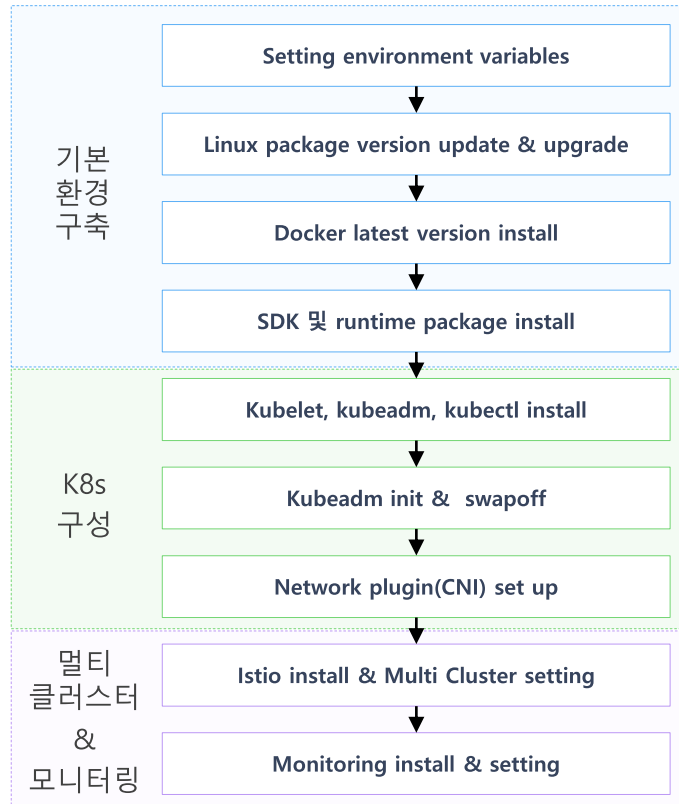


GM-Center의 다중 클라우드 엣지 구성



클라우드 엣지 자동 구성

- 환경 설정 항목 : k8s/k3s, cluster cidr, service cidr, network plugin CNI, cluster information, istio system, monitoring
- 설치 대상의 마스터 및 워커 정보 입력 부분 추가, Ansible 기반 설치 자동화



<전체 자동 설치 및 등록>

```

[step 2 - IP]
What is the total number of IPs to input : input ip address count : 3

[1/3] input ip address and role (separate comma) : 192.168.150.164,1
[2/3] input ip address and role (separate comma) : 192.168.150.165,0
[3/3] input ip address and role (separate comma) : 192.168.150.166,0

[TASK [Re Check]
master:
- 192.168.150.164
worker:
- 192.168.150.165
- 192.168.150.166
Thu Oct 28 10:40:33 KST 2021*****
Are You Sure? [Y/n] y
Yes

TASK [kubernetes/preinstall : Check if kubernetes kubeadm compat cert dir exists] *****
ok: [cluster-1]
ok: [cluster-2]
ok: [cluster-3]
Thursday 28 October 2021 10:38:19 +0900 (0:00:00.272) 0:00:27.807 *****

TASK [kubernetes/preinstall : Create kubernetes kubeadm compat cert dir (kubernetes/kubeadm issue 1498)] *****
changed: [cluster-1]
changed: [cluster-2]
changed: [cluster-3]
Thursday 28 October 2021 10:38:20 +0900 (0:00:00.294) 0:00:27.301 *****

TASK [kubernetes/preinstall : Create cni directories] *****
changed: [cluster-1] => (item=/etc/cni/net.d)
changed: [cluster-2] => (item=/etc/cni/net.d)
changed: [cluster-3] => (item=/etc/cni/net.d)
changed: [cluster-1] => (item=/opt/cni/bin)
changed: [cluster-2] => (item=/opt/cni/bin)
changed: [cluster-3] => (item=/opt/cni/bin)
changed: [cluster-1] => (item=/var/lib/calico)
changed: [cluster-2] => (item=/var/lib/calico)
changed: [cluster-3] => (item=/var/lib/calico)
Thursday 28 October 2021 10:38:20 +0900 (0:00:00.728) 0:00:28.110 *****
Thursday 28 October 2021 10:38:20 +0900 (0:00:00.690) 0:00:28.201 *****
Thursday 28 October 2021 10:38:20 +0900 (0:00:00.675) 0:00:28.274 *****
Thursday 28 October 2021 10:38:20 +0900 (0:00:00.602) 0:00:28.357 *****
Thursday 28 October 2021 10:38:21 +0900 (0:00:00.128) 0:00:28.405 *****

PLAY RECAP *****
cluster-1 : ok=564 changed=117 unreachable=0 failed=0 skipped=145 rescued=0 ignored=0
cluster-2 : ok=362 changed=78 unreachable=0 failed=0 skipped=647 rescued=0 ignored=0
cluster-3 : ok=362 changed=78 unreachable=0 failed=0 skipped=646 rescued=0 ignored=0
localhost : ok=4 changed=0 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0
Thursday 28 October 2021 11:33:24 +0900 (0:00:00.690) 0:55:32.301 *****
  
```

Master & Worker 정보 설정

자동 설치 진행

설치 완료 및 결과 확인

<이미 설치된 Kubernetes 클러스터 등록 시>

```

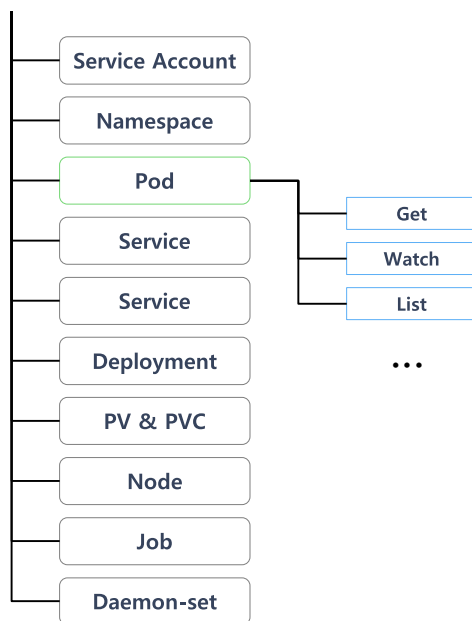
apiVersion: v1
clusters:
- cluster:
  certificate-authority-data: LS0tLS1CRUdJTiBDRVJUSUZJQ0FURSB0tLS0tCk1JSUMvbkNDQ
  server: https://10.10.0.148:6443
  name: gedge-cloud
  contexts:
  - context:
    cluster: gedge-cloud
    user: gedge-cloud
    name: gedge-cloud
  current-context: gedge-cloud
  kind: Config
  preferences: {}
  users:
  - name: gedge-cloud
    user:
      client-certificate-data: LS0tLS1CRUdJTiBDRVJUSUZJQ0FURSB0tLS0tCk1JSURJVENQdWdt
      client-key-data: LS0tLS1CRUdJTiB0U0EgUFJJVkFURSBLRVktLS0tLQpNSU1FcEFJQkFBS0NB
  
```

Kubernetes config 정보 등록



- 클라우드 엣지 제어를 위한 권한 설정 관리
 - 모든 설정 관리가 가능한 Platform Admin
 - 프로젝트 생성, 서비스 배포 관리가 가능한 Service Admin

System Role



Platform Admin : 모든 리소스 관리

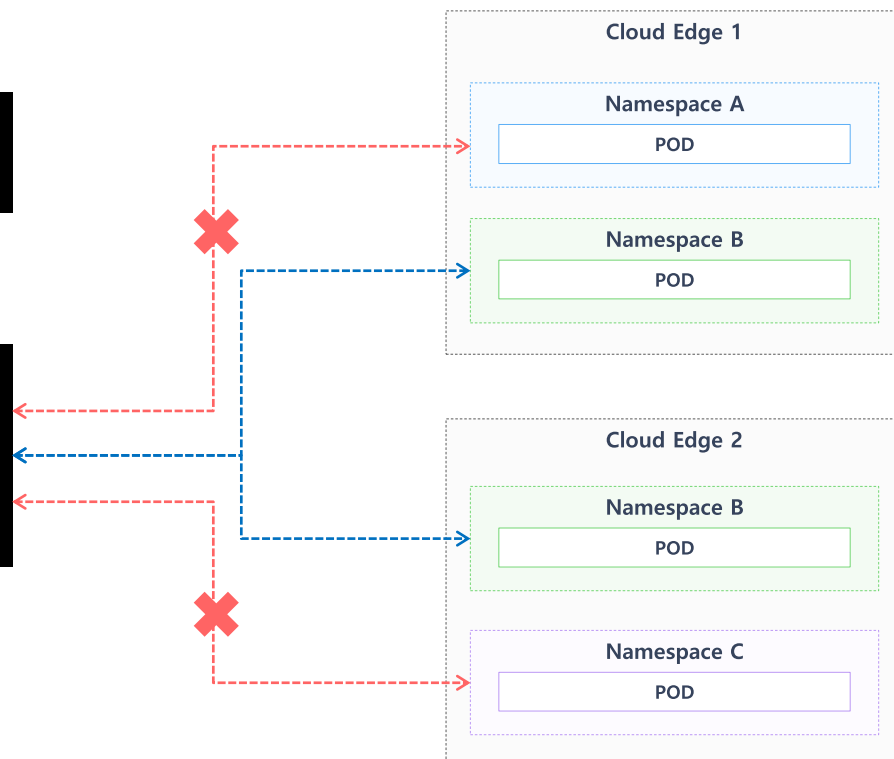
```

metadata:
  name: platform-admin
rules:
- apiGroups: ["" ]
  resources: ["namespaces", "pods", "services", ... "nodes"]
  
```

Service Admin : 특정 리소스 관리

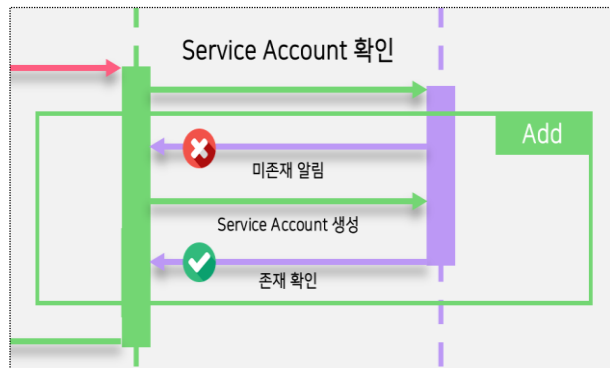
```

apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: Role
metadata:
  namespace: Namespace-B
  name: service-admin
rules:
- apiGroups: ["" ]
  resources: ["pods"]
  verbs: ["get", "watch", "list"]
  
```



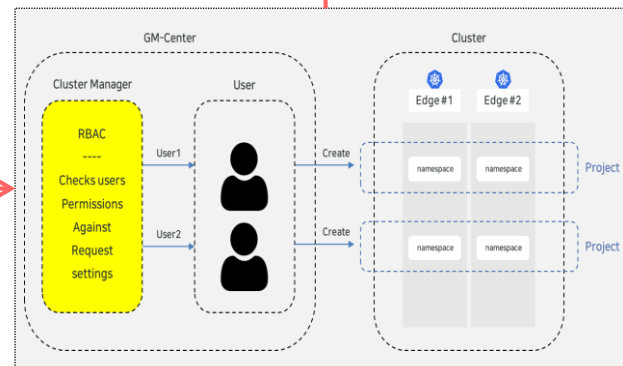
1 다중 클라우드 엣지 연동

- 다중 클라우드 엣지 제어를 위한 계정 설정 관리
 - 사용자에 따른 리소스 접근 관리를 위해 프로젝트별 접근 관리를 위한 인증 정보 생성



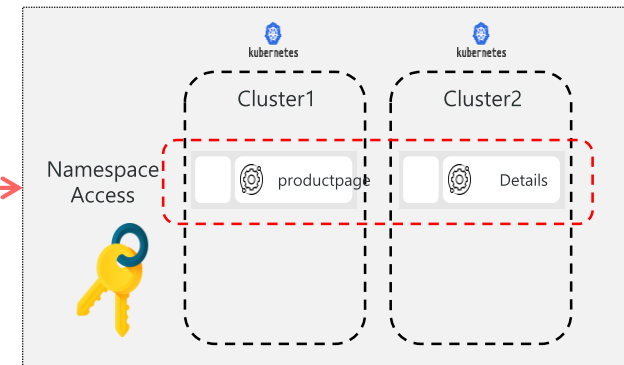
GM-Center에 등록된 사용자 인증 확인

Account 생성



RBAC 적용

접근 대상 클러스터에 네임스페이스 생성

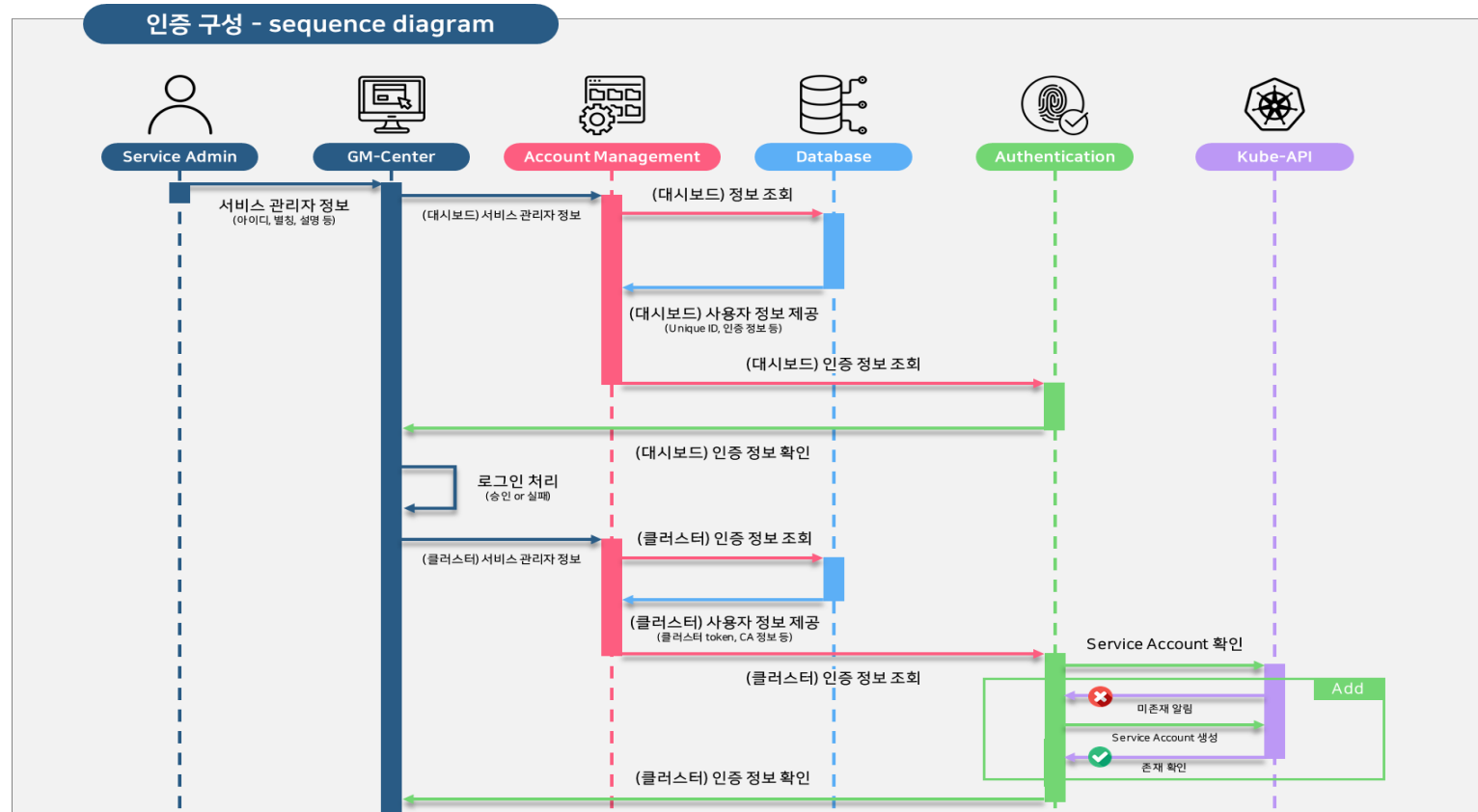


네임스페이스 접근 제어를 통한 격리화

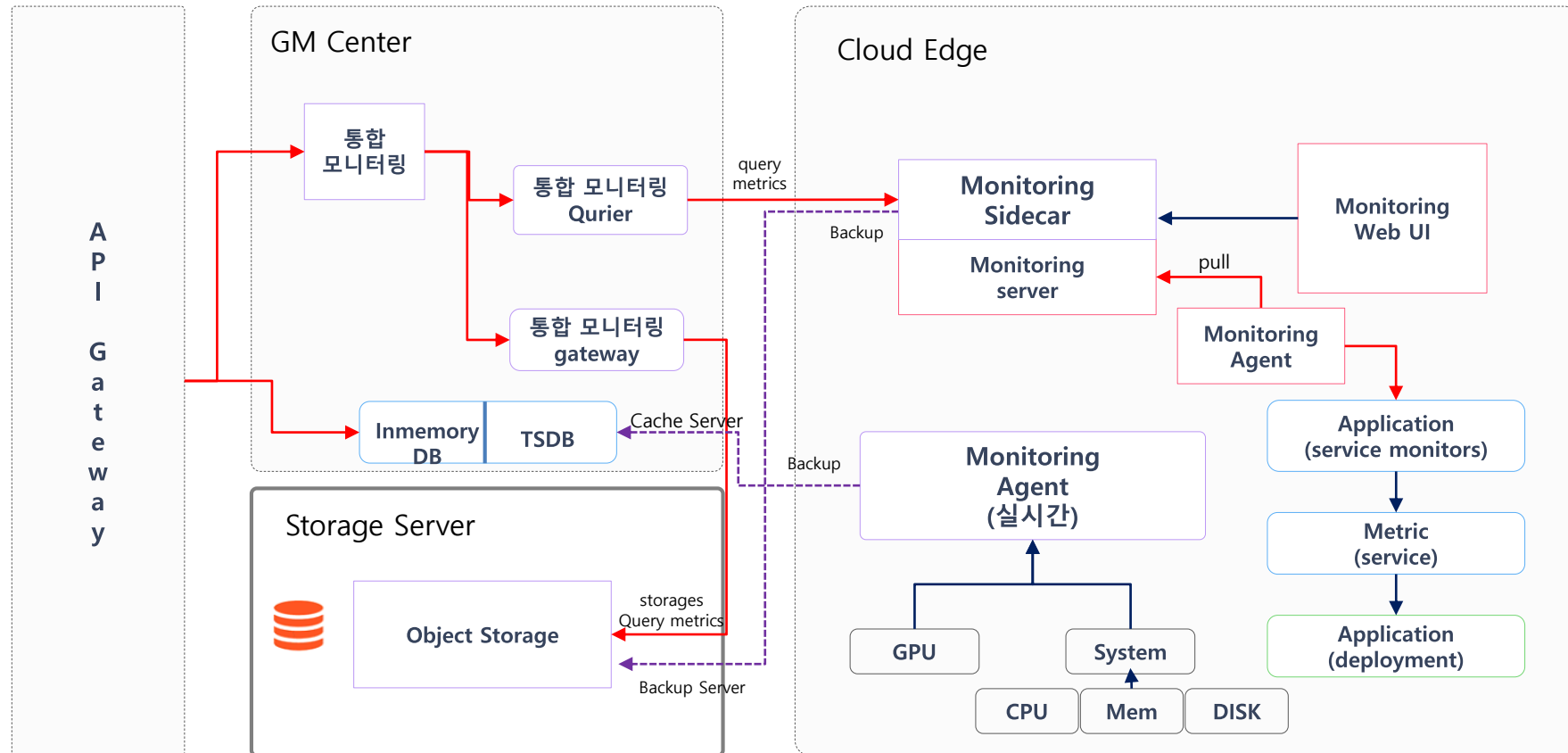
Error from server (Forbidden): pods is forbidden: User "gedge_user" cannot list resource "pods" in API group "" in the namespace "gedge"

1 클라우드 엣지 인증 흐름

- GM-Center에서의 클러스터 접근 제어 상세
 - GM-Center에서 Service Admin 접근 권한(GM-Tool 등) 정보 보유
 - Service Admin 계정정보와 내부에 등록된 클러스터 인증 정보를 연계하여 인증 진행



- 클라우드 엣지 정보 수집을 위한 모니터링 시스템 구성
 - 인프라, 서비스가 운용되는 정보 수집, 저장, 정보 제공을 위한 모니터링 구성
 - 신속한 데이터 제공을 위한 실시간용 모니터링 정보 제공 구성





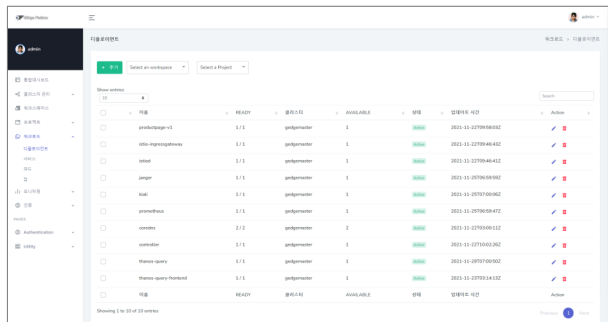
GM-Center의 다중 클라우드 엣지 관리 구조



- 클라우드 엣지 관리를 위한 GM-Center 인터페이스 구조
 - 클라우드 엣지 운영 관리를 위해 각 클라우드 엣지 접근은 GM-Center API를 통해 운영
 - 사용자 인증 정보와 연계되어 사용자의 역할에 따른 API 이용 제한

GM-Tool

서비스 조회

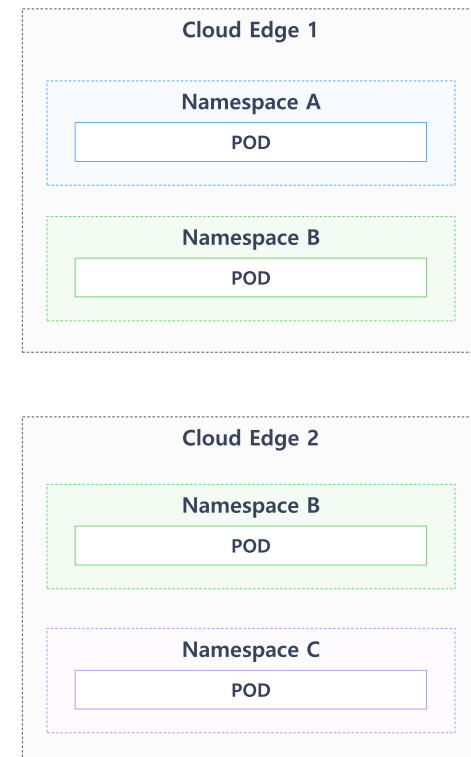


GM-Center

API

Lists

- members
- apps
- clusters
- projects
- deployments
- workspaces
- pods
- jobs
- cronjobs
- services
- monitoring



- 클라우드 엣지 관리를 위한 GM-Center 인터페이스 구조
 - 클라우드 엣지 서비스를 위한 사용자, 프로젝트, 워크스페이스 관련 인터페이스 정의
 - Pod, deployment, service 등 Kubernetes 기반 리소스 정보 제공을 위한 인터페이스 정의

API

Lists

- members
- apps
- clusters
- projects
- deployments
- workspaces
- pods
- jobs
- cronjobs
- services
- monitoring

/gmcapi/v1/{lists_name}

- GET** : Get all {lists_name}
- POST** : Create a new {lists_name}

/api/v1/{lists_name}/{id or name}

- GET** : Get a {lists_name}/{id or name}
- PUT** : Update a {lists_name}/{id or name}
- DELETE** : Delete a {lists_name}/{id or name}

<Service 조회 API 예시>

GET /gmcapi/v1/services/:name

Service 정보 조회

상세 서비스 이름
(없을 시 전체 서비스 조회)

<Deployment 배포 API 예시>

POST /gmcapi/v1/deployments/:name?cluster={clusterName}&project={projectName}

Deployment 정보
조회

Deployment 이름

Deployment 추가
옵션

- 클라우드 엣지 관리 모니터링 정보 조회를 위한 인터페이스
 - 클라우드 엣지 정보 조회를 위한 클러스터 정보와 필요한 매트릭 정보 입력을 통한 정보 조회

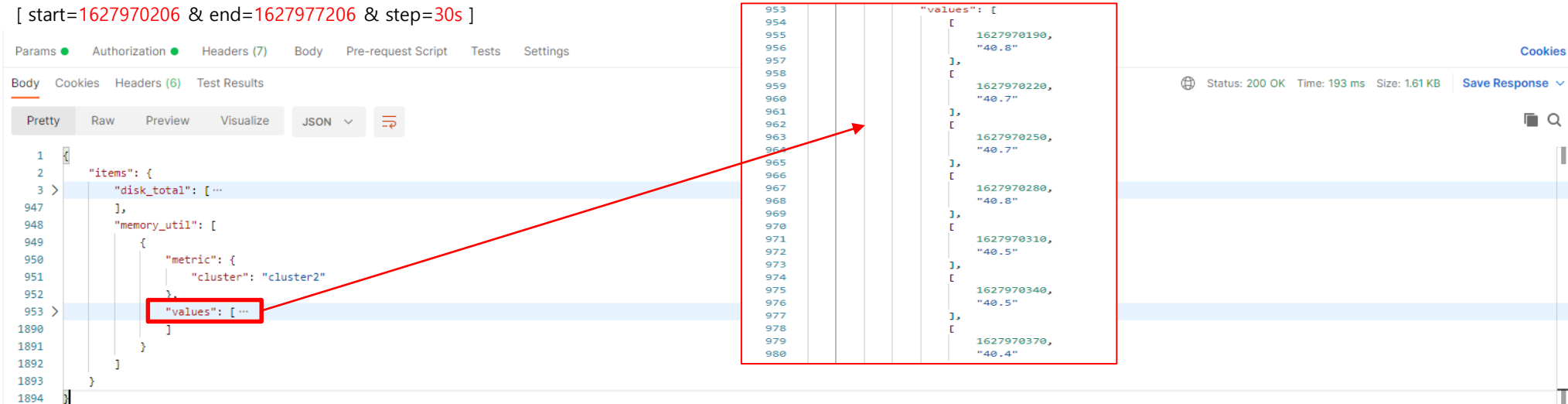
[요청 url]

/k8s/v1/monitoring/{kind}?start={UnixTime}&end={UnixTime}&step={duration}&cluster_filter={clusterName}&metric_filter={metric}|{metric}|{metric}...

[예시]

http://{GM_CENTER_URL}/k8s/v1/monitoring/cluster?start=1627970206&end=1627977206&step=30s&cluster_filter=cluster2&metric_filter=memory_util|disk_total

[start=1627970206 & end=1627977206 & step=30s]



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Params:** Authorization, Headers (7), Body, Pre-request Script, Tests, Settings.
- Body:** Cookies, Headers (6), Test Results.
- Response:** Status: 200 OK, Time: 193 ms, Size: 1.61 KB, Save Response.
- JSON Response:**

```

{
  "items": {
    "disk_total": [
      {
        "metric": {
          "cluster": "cluster2"
        },
        "values": [
          [
            1627970190,
            "40.8"
          ],
          [
            1627970220,
            "40.7"
          ],
          [
            1627970250,
            "40.7"
          ],
          [
            1627970280,
            "40.8"
          ],
          [
            1627970310,
            "40.5"
          ],
          [
            1627970340,
            "40.5"
          ],
          [
            1627970370,
            "40.4"
          ]
        ]
      }
    ]
  }
}

```

17

● GM-Center API 상세 정보

gedge-platform / gm-center

Unwatch 2 Unstar 4 Fork 4

<> Code Issues Pull requests Actions Projects Security ...

develop gm-center / gmc_database_api_server / Go to file Add file ...

This branch is 3 commits ahead, 6 commits behind main. Contribute

taking Kubernetes API Updated 43 minutes ago History

app	Kubernetes API Updated	43 minutes ago
config	Updated	10 days ago
.env.sample	Updated	10 days ago
.gitignore	Kubernetes API Updated	43 minutes ago
README.md	Kubernetes API Updated	43 minutes ago
go.mod	Kubernetes API Updated	43 minutes ago
go.sum	Kubernetes API Updated	5 days ago
main.go	Kubernetes API Updated	5 days ago

members, clusters, projects, workspaces, apps

/api/v1/{lists_name}

- GET : Get all {lists_name}
- POST : Create a new {lists_name}

/api/v1/{lists_name}/{id or name}

- GET : Get a {lists_name}/{id or name}
- PUT : Update a {lists_name}/{id or name}
- DELETE : Delete a {lists_name}/{id or name}

/api/v2/:cluster_name/:namespace_name

- GET : Get a {lists_name}/{namespace_name}
- CREATE : Create a {lists_name}/{namespace_name}
- PUT : Update a {lists_name}/{namespace_name}
- PATCH : Patch a {lists_name}/{namespace_name}
- DELETE : Delete a {lists_name}/{namespace_name}

/api/v2/:cluster_name/:namespace_name/:kind_name

- GET : Get a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}
- CREATE : Create a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}
- PUT : Update a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}
- PATCH : Patch a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}
- DELETE : Delete a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}

/api/v2/:cluster_name/:namespace_name/:kind_name/*

- GET : Get a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}/
- CREATE : Create a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}/
- PUT : Update a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}/
- PATCH : Patch a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}/
- DELETE : Delete a {lists_name}/{namespace_name}/{kind_name}/

IV

GM-Center & GM-Tool 결과물



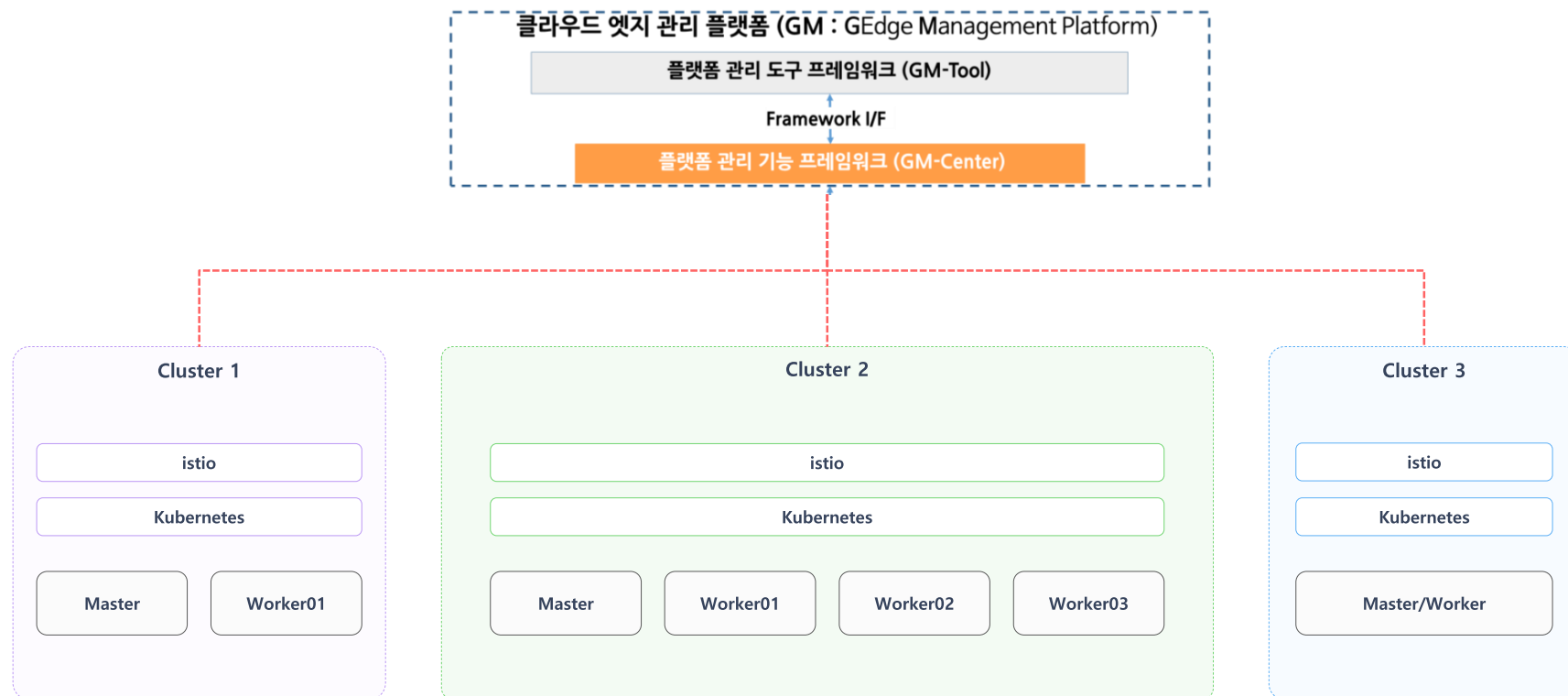
- 클라우드 엣지 클러스터 3개를 연동 관리 테스트
 - 쿠버네티스 클러스터(v 1.22.2)로 구성된 클라우드 엣지 클러스터 연동
 - 각 클러스터는 서로 다른 지역에 구축하여 연동 진행

Overlapped IPs

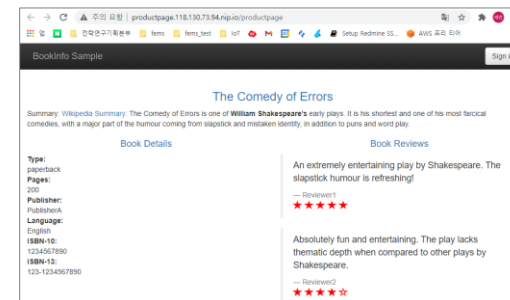
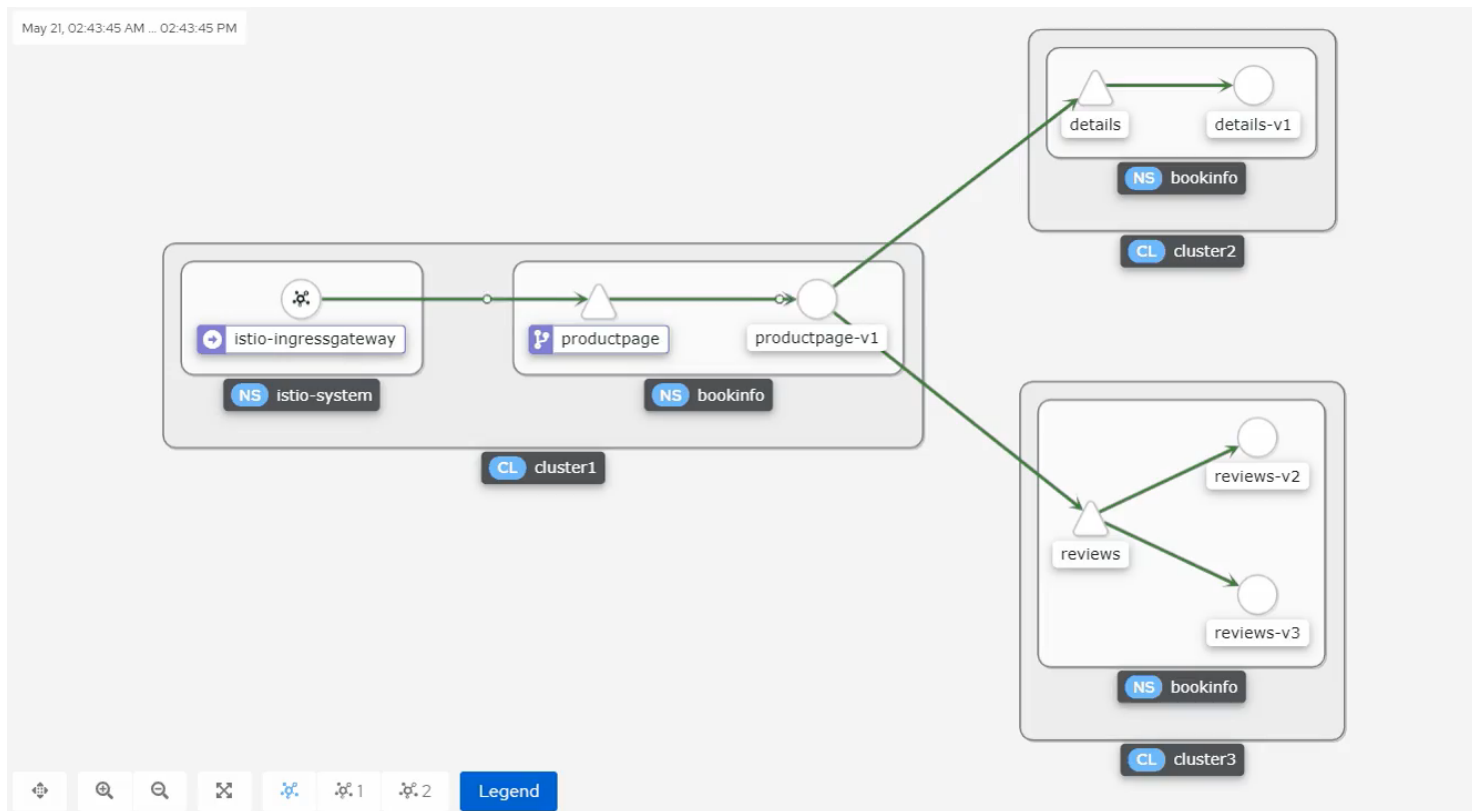
Cluster ID	CIDR	
Cluster 1	POD	10.244.0.0/16
Cluster 2	CIDR	10.110.0.0/16
Cluster 3		

Network

Cluster ID	Network
Cluster1	Cluster1
Cluster2	Cluster2
Cluster3	cluster3

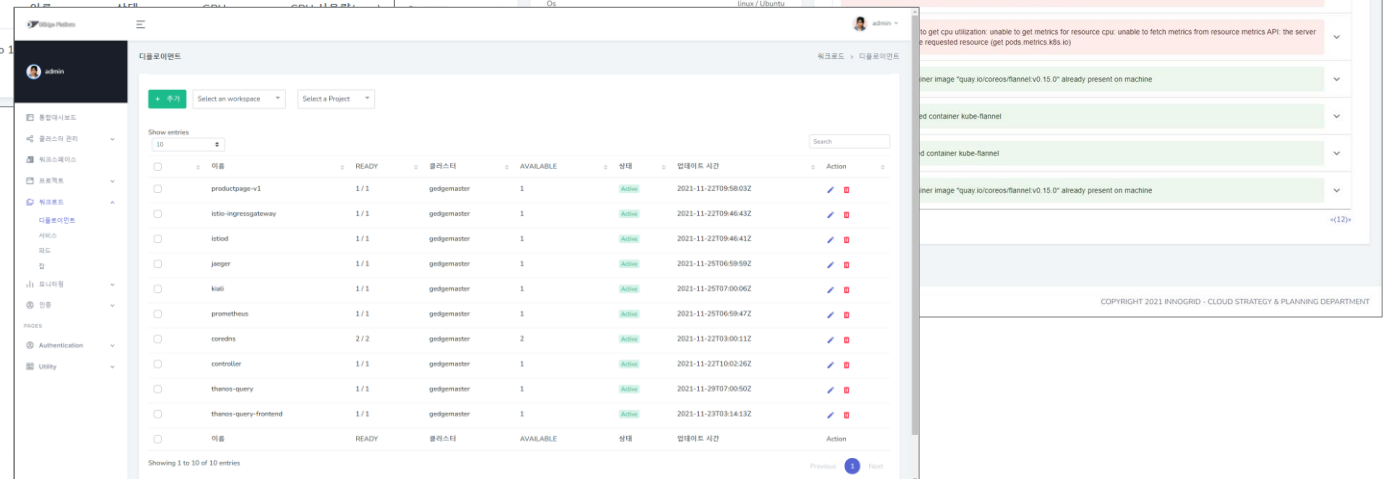
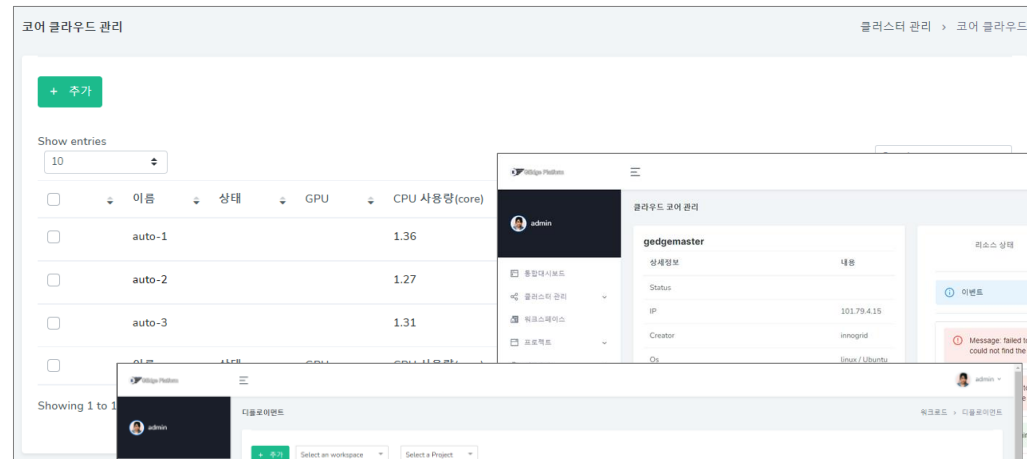
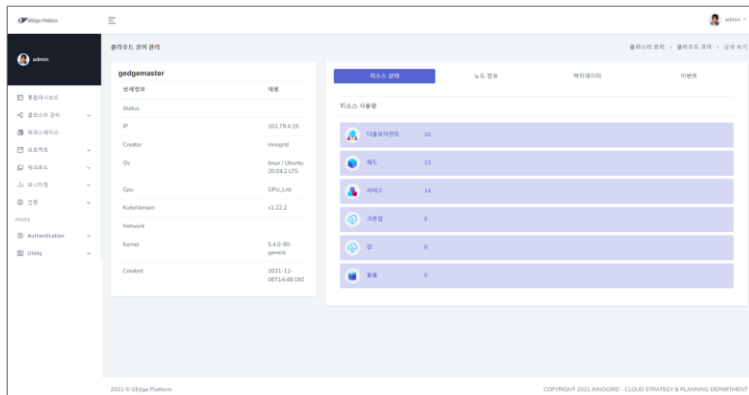
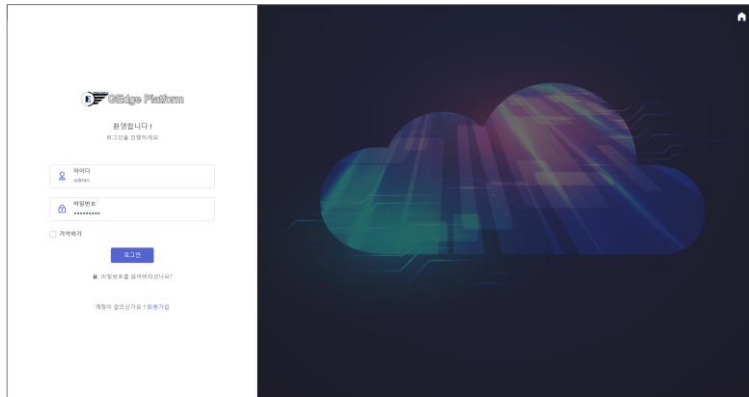


- 클라우드 엣지에 테스트용 서비스 배포 및 동작 확인
 - Bookinfo sample 프로젝트 배포 및 구동 모니터링
 - 각 클러스터에 서비스를 분산시켜 배치하고 정상적으로 연동되어 동작하는지 테스트



1 GM-Tool 서비스 대시보드

- 클라우드 엣지 관리를 위한 서비스 포탈
 - 등록된 클라우드 엣지 정보 확인
 - 사용자 워크스페이스 및 프로젝트 생성
 - 클라우드 엣지에 서비스 배포 및 모니터링



감사합니다.

<http://gedge-platform.github.io>



GM-Center / GM-Tool 클라우드 엣지 관리 플랫폼
김바울(baul@innogrid.com)

Welcome to GEdge Platform

An Open Cloud Edge SW Platform to enable Intelligent Edge Service

GEdge Platform will lead Cloud-Edge Collaboration