

# PORTFOLIO

이름

금기현

Email

kbzjung359@gamil.com

Github

<https://github.com/KumKeeHyun/>

Linkedin

<https://www.linkedin.com/in/keehyunkum/>

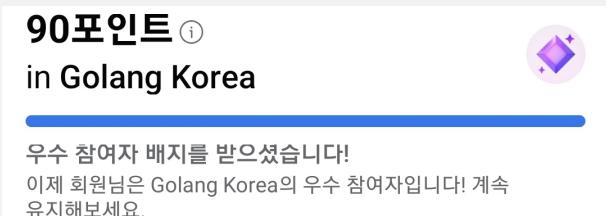
병역사항

대한민국 공군 병장 만기 전역

# About Me

## Golang 개발 경험

Facebook Golang Korea 커뮤니티 우수 참여자

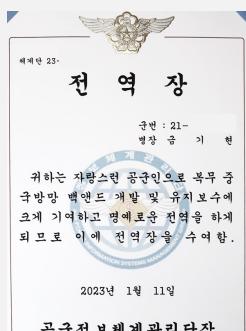


## 인트라넷 백엔드 실무 경험

신규 체계 설계 및 론칭

## 기존 체계 유지보수

Spring Boot, JPA, Oracle



# Experience

- |        |   |
|--------|---|
| 2023.3 | 전공이 AI융합학부로 확대 개편<br>AI 관련 전공 강의는 수강하지 않음 |
| 2021.4 | 공군 SW개발병 복무<br>공군 인트라넷 백엔드 개발 및 유지보수 담당   |
| 2020.1 | 송실대학교 NCLab 학부연구생<br>리눅스 커널 및 RPIOS       |
| 2018.3 | 송실대학교 입학<br>스마트시스템소프트웨어 전공                |

## Awards

- ## **2020.12** 2020 공개SW개발자대회 학생부문 동상

# Skills

## Language

3 Golang

2 Java

## Backend

2 Gin

2 Gorm

1 Gomock

2 Spring Boot

2 Spring MVC

2 Spring Security

2 Spring Data JPA

1 Junit5

1 Mockito

## Devops

2 MySQL

1 Oracle

2 Docker

2 Kubernetes

1 Helm

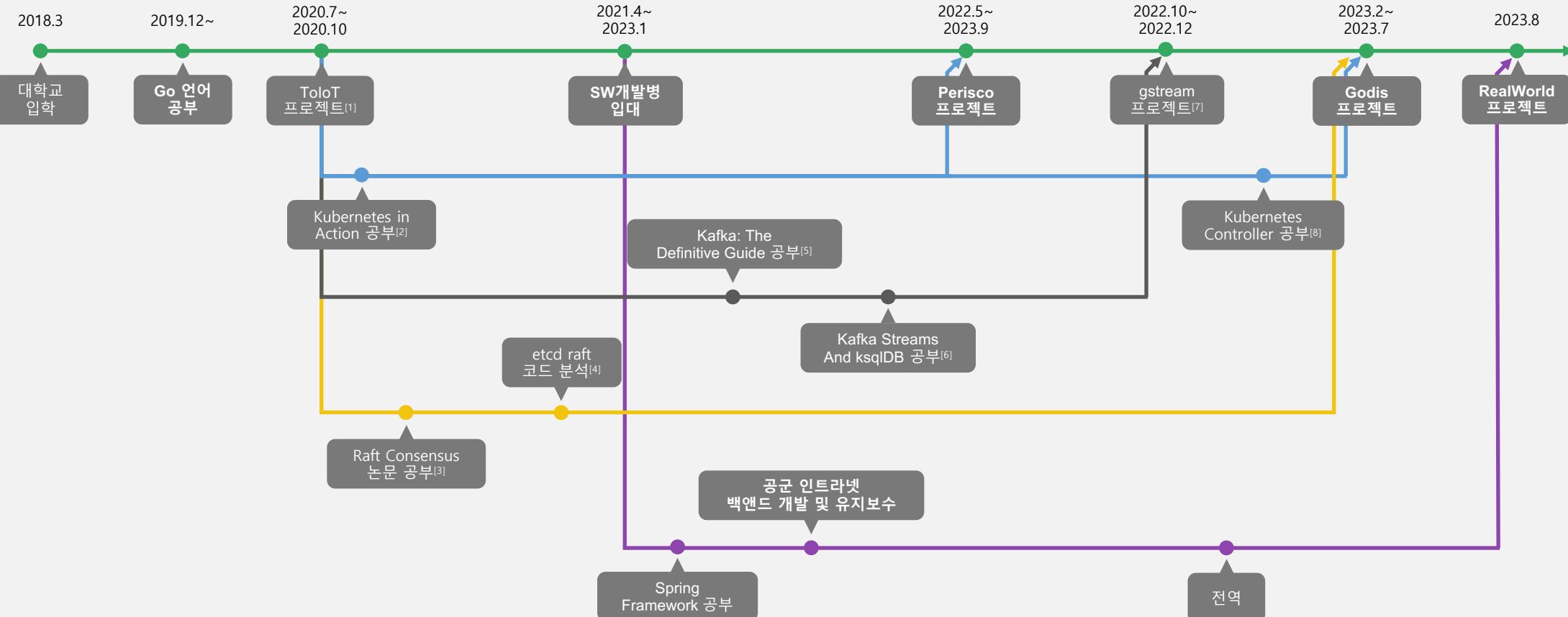
1 Grafana

1 Github Actions

- 3: 내부 동작 방식을 알고 있음, 트러블슈팅을 할 수 있음
- 2: 기본적인 동작 방식을 알고 있음, 기본적인 기능 구현 가능
- 1: 코드를 읽을 수 있음, 약간의 변경사항 추가 가능

# Personal History

- [1] <https://github.com/SSU-NC/toiot>
- [2] <https://github.com/KumKeeHyun/raspi-cluster/tree/main/kubernetes/kubernetes-in-action>
- [3] Diego Ongaro, John Ousterhout: In Search of an Understandable Consensus Algorithm
- [4] <https://kumkeehyun.github.io/posts/etcfd-raft-insides>
- [5] <https://github.com/KumKeeHyun/raspi-cluster/tree/main/kafka/kafka-the-definitive-guide>
- [6] <https://github.com/KumKeeHyun/raspi-cluster/tree/main/kafka/kafka-streams-and-ksqldb>
- [7] <https://github.com/KumKeeHyun/gstream>
- [8] <https://kumkeehyun.github.io/posts/kubernetes-custom-controller>



Project 01.

# Perisco

## About project

---

eBPF를 활용한 마이크로서비스 7계층 네트워크 모니터링 솔루션

개인 프로젝트

개발 기간: 2022.5 ~ 2023.9

Github Repo: <https://github.com/KumKeeHyun/perisco>

# Project 01.

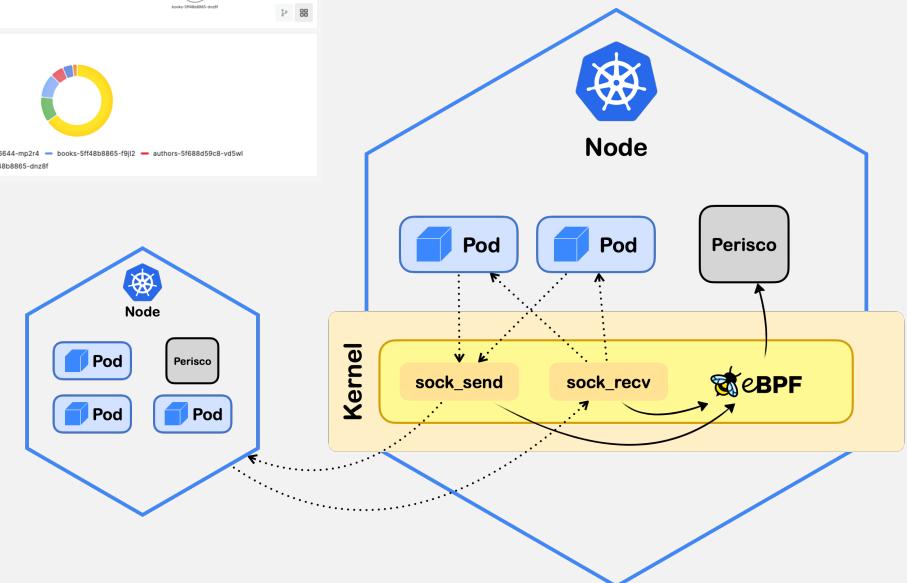
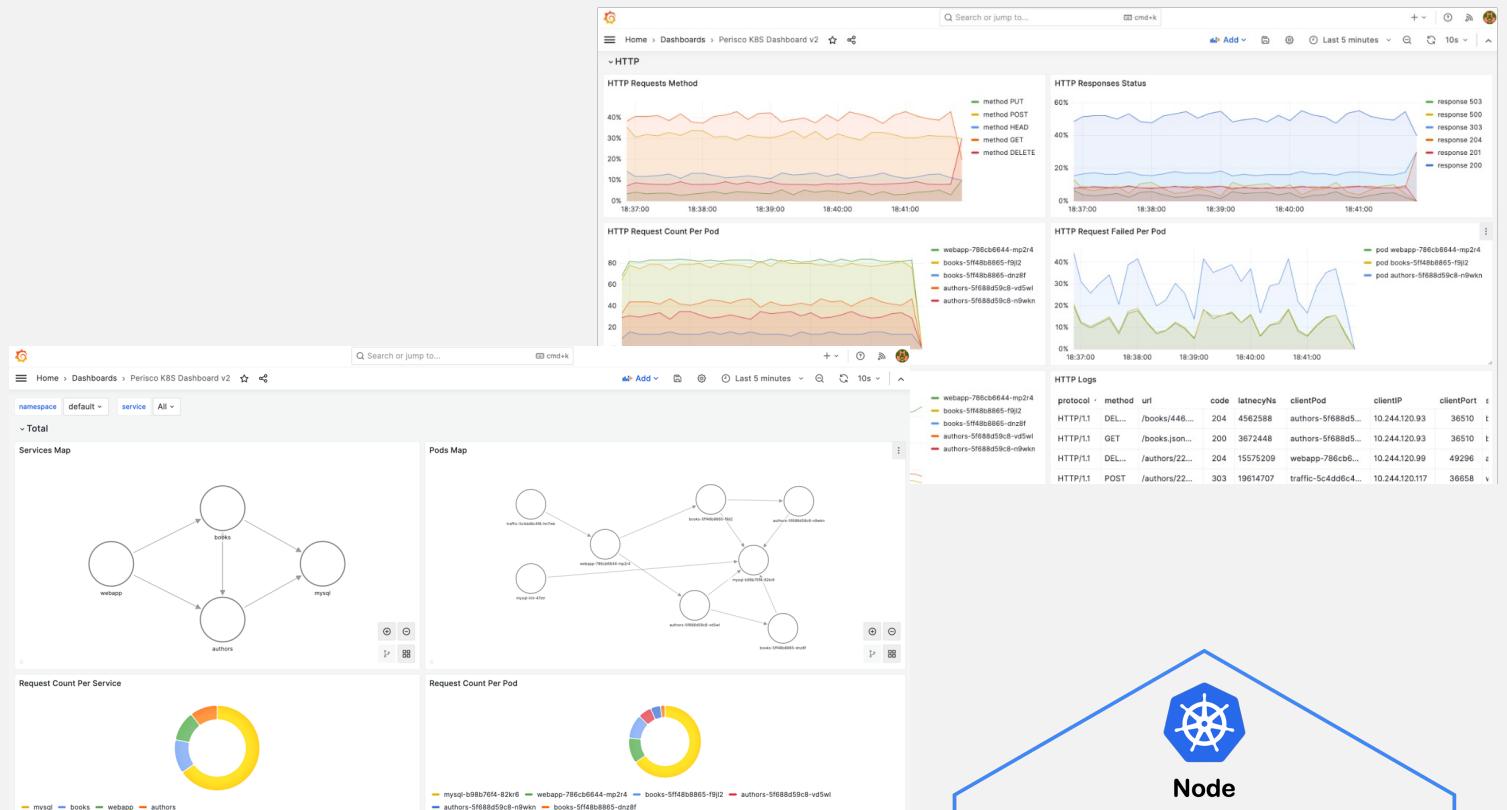
# Perisco

## • 개요

- Cilium CNI 및 Hubble의 네트워크 모니터링에서 영감을 받음
- 특정한 CNI에 종속되지 않는 독립적인 네트워크 모니터링 솔루션 이 있으면 좋겠다고 생각
- 적은 오버헤드와 확장성을 고려한 설계에 중점을 두고 개발

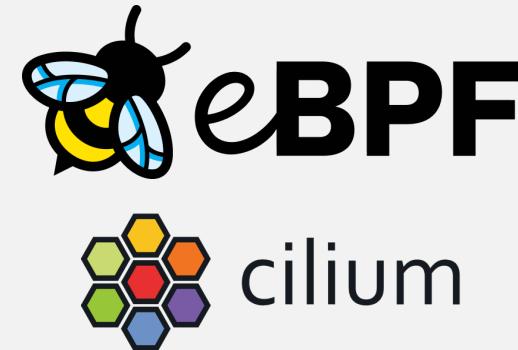
## • 작업 내용

- eBPF를 활용하여 자동으로 소켓 송수신 페이로드를 캡처
- Pod CIDR을 이용한 Pod 소켓 필터링
- 캡처한 페이로드를 기반으로 7계층 네트워크 로그 생성
- 다양한 7계층 프로토콜을 지원하기 위한 추상화
- HTTP/1.1, MySQL 프로토콜 지원
- 로그 장기 저장을 위한 Elasticsearch 저장소 지원
- Grafana 기본 대시보드 지원



## 기술 스택

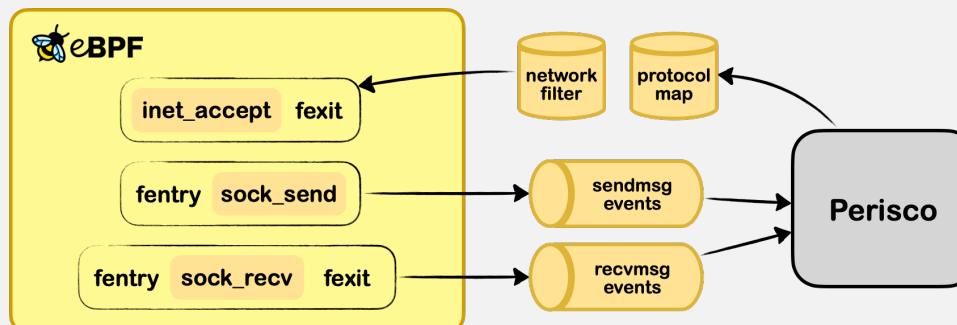
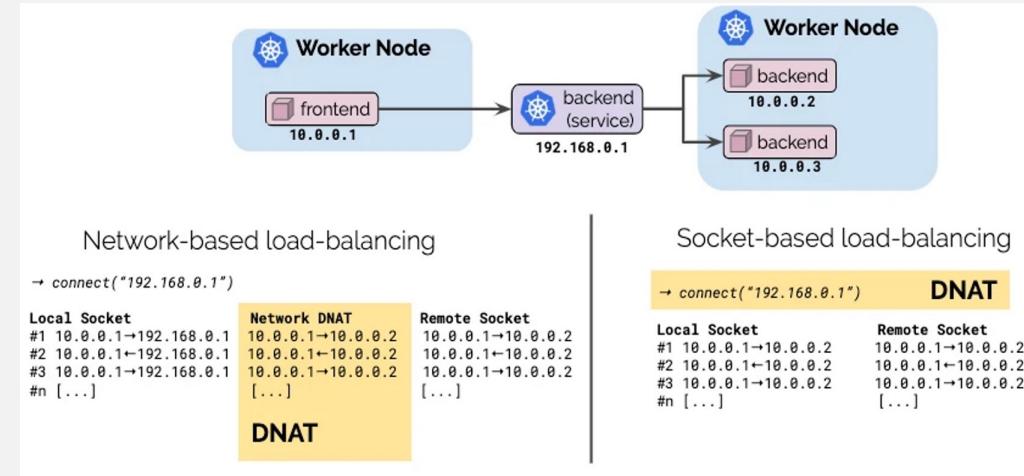
- 네트워크 로그 생성 컴포넌트
  - Go 1.18
  - eBPF, cilium/ebpf (Go Library for eBPF)
  - Ubuntu 20.04
  - Linux Kernel 5.15.x
  - Kubernetes 1.27.x
  - Helm 3
- 모니터링 대시보드 구성
  - Prometheus
  - Elasticsearch 7.17.x
  - Grafana



## ① 소켓 송수신 페이로드를 캡처하는 eBPF 프로그램

- 모든 CNI 지원

- Kubernetes의 NAT 환경을 고려
- Remote Socket은 모든 CNI에서 동일한 정보를 갖고 있다는 것을 확인
- 모든 CNI에서 일관된 동작을 보장하기 위해서 Remote Socket을 추적



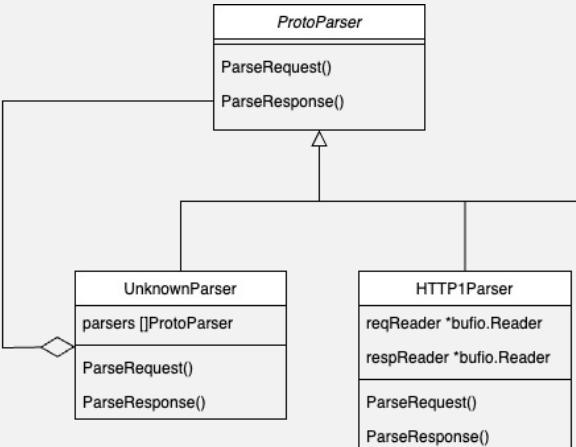
- 송수신 페이로드 캡처

- Remote Socket을 추적하기 위해 **inet\_accept** 이벤트 활용
- 불필요한 Hook 실행을 피하기 위해 I/O 시스템 콜 추적을 피함
- 페이로드 전달에 Ringbuf map을 사용하여 리소스 절약

## ② 7계층 네트워크 로그 생성 컴포넌트

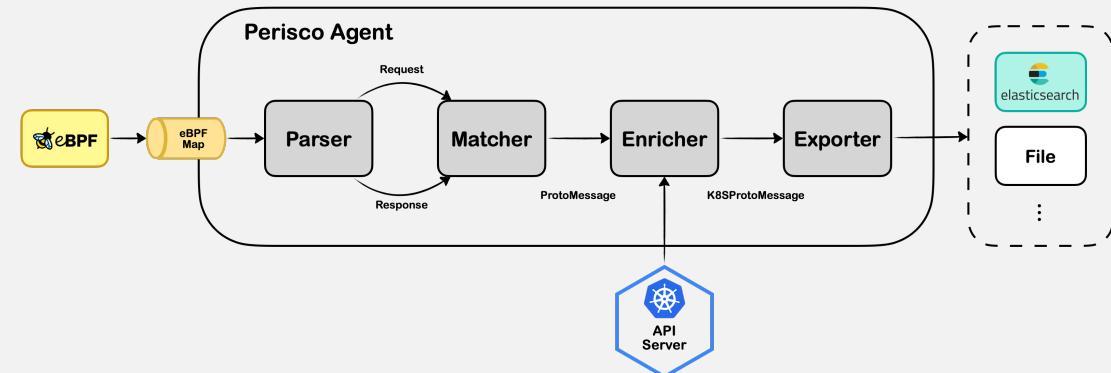
- 네트워크 로그 생성

- 네트워크 로그 생성 과정을 각 역할에 따라서 4단계로 추상화
- 각 단계를 개별적인 goroutine으로 실행시켜서 처리 성능 향상



- 페이지드를 전달받는 객체의 무분별한 생성 방지

- 크기가 약 4KB인 객체를 재활용하기 위해서 sync.Pool 활용
- 약 280,000개의 페이지드를 처리하는 동안 약 6,000개만 할당



- 다양한 7계층 프로토콜 지원을 위한 설계

- 페이로드를 파싱하는 로직을 인터페이스로 분리
- Composite 패턴을 활용하여 프로토콜을 추정하는 기능 구현

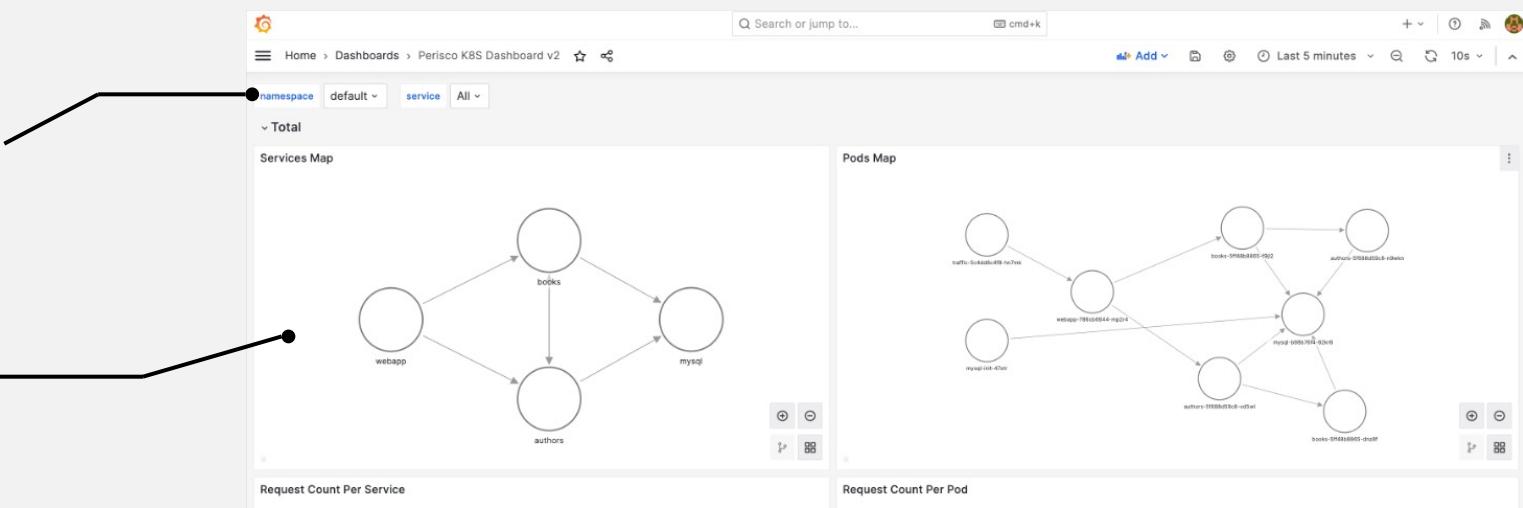
```

# HELP perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_new The new count in msg event pool.
# TYPE perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_new counter
perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_new 5735
# HELP perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_put The put count in msg event pool.
# TYPE perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_put counter
perisco_debugging_bpf_msg_event_pool_put 286173
# HELP perisco_debugging_bpf_recmmsg_event The count of recvmmsg event.
# TYPE perisco_debugging_bpf_recmmsg_event counter
perisco_debugging_bpf_recmmsg_event 182144
# HELP perisco_debugging_bpf_senamsg_event The count of sendmsg event.
  
```

### ③ Grafana 대시보드 구성

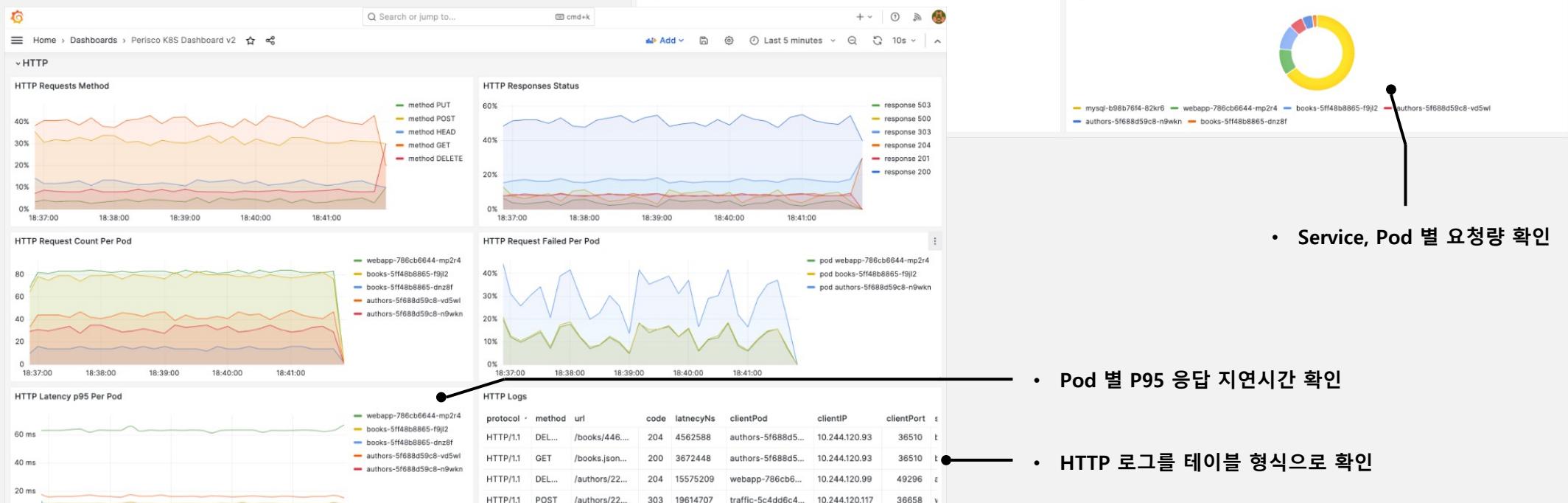
- Namespace, Service 필터링

- Grafana Variables 활용



- Service, Pod 간 의존성 확인

- Grafana Node Graph 활용



- Service, Pod 별 요청량 확인

- Pod 별 P95 응답 지연시간 확인

- HTTP 로그를 테이블 형식으로 확인

## ④ Minikube 및 GKE 환경에서 동작 확인

- Minikube에서 동작하는 모습

```
kumperisco5@perisco-1:~/GoProject/perisco/install/perisco-helm$ kubectl -n perisco-system get all
NAME                                         READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/elasticsearch-master-0                   1/1    Running   0          89s
pod/perisco-cbfcc                          1/1    Running   0          89s
pod/perisco-grafana-fc9c955dd-x7qwx        1/1    Running   0          89s

NAME                                     TYPE      CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP      PORT(S)      AGE
service/elasticsearch-master             ClusterIP  10.100.155.34  <none>           9200/TCP,9300/TCP 89s
service/elasticsearch-master-headless   ClusterIP  None            <none>           9200/TCP,9300/TCP 89s
service/perisco-grafana                NodePort   10.109.211.138  <none>           3000:31000/TCP   89s

NAME                           DESIRED  CURRENT  READY     UP-TO-DATE   AVAILABLE  NODE SELECTOR  AGE
daemonset.apps/perisco          1        1        1        1           1          1          <none>       89s

NAME                           READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE  AGE
deployment.apps/perisco-grafana 1/1    1           1          89s

NAME                           DESIRED  CURRENT  READY     AGE
replicaset.apps/perisco-grafana-fc9c955dd 1        1        1        89s

NAME                           READY   AGE
statefulset.apps/elasticsearch-master 1/1    89s

kumperisco5@perisco-1:~/GoProject/perisco/install/perisco-helm$ kubectl get no --o wide
NAME   STATUS  ROLES   AGE   VERSION  INTERNAL-IP  EXTERNAL-IP  OS-IMAGE      KERNEL
minikube Ready   control-plane 7d3h  v1.27.4  192.168.49.2  <none>       Ubuntu 22.04.2 LTS  5.15.0
```

```
kumperisco5@cloudshell:~/perisco/install/perisco-helm (perisco-project)$ kubectl get all -n perisco-system
NAME                                         READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/elasticsearch-master-0                   1/1    Running   0          14m
pod/perisco-b8bs8                          1/1    Running   0          14m
pod/perisco-czrhl                          1/1    Running   0          14m
pod/perisco-grafana-867fd99b69-4pkxz     1/1    Running   0          14m
pod/perisco-qcxxm                          1/1    Running   0          14m

NAME                                     TYPE      CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP      PORT(S)      AGE
service/elasticsearch-master             ClusterIP  10.56.9.131  <none>           9200/TCP,9300/TCP 14m
service/elasticsearch-master-headless   ClusterIP  None            <none>           9200/TCP,9300/TCP 14m
service/perisco-grafana                NodePort   10.56.5.151  <none>           3000:31000/TCP   14m

NAME                           DESIRED  CURRENT  READY     UP-TO-DATE   AVAILABLE  NODE SELECTOR  AGE
daemonset.apps/perisco          3        3        3        3           3          3          <none>       14m

NAME                           READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE  AGE
deployment.apps/perisco-grafana 1/1    1           1          14m

NAME                           DESIRED  CURRENT  READY     AGE
replicaset.apps/perisco-grafana-867fd99b69 1        1        1        14m

NAME                           READY   AGE
statefulset.apps/elasticsearch-master 1/1    14m

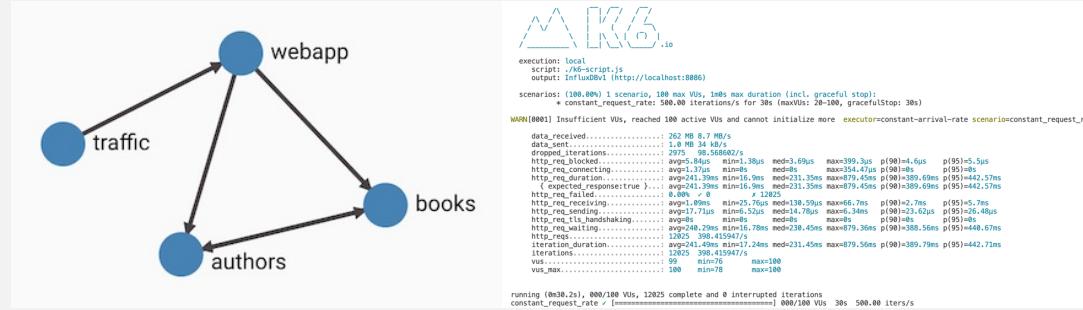
kumperisco5@cloudshell:~/perisco/install/perisco-helm (perisco-project)$ kubectl get no
NAME   STATUS  ROLES   AGE   VERSION
gke-cluster-1-default-pool-cb664ed2-24vp Ready   <none>  18m  v1.27.3-gke.100
gke-cluster-1-default-pool-cb664ed2-96dr Ready   <none>  18m  v1.27.3-gke.100
gke-cluster-1-default-pool-cb664ed2-sxqx Ready   <none>  18m  v1.27.3-gke.100
```

- Google Kubernetes Engine에서 동작하는 모습

- Standard 클러스터 유형 필요
- ubuntu-containerd 노드 이미지 유형 필요

## ⑤ Perisco 오버헤드 측정 및 타 프로젝트와 비교

- Perisco 응답 속도 오버헤드 측정을 위한 부하테스트
  - 8vcpu, 16GB VM
  - Minikube(1node, Calico CNI, containerd)
  - Booksapp 샘플 마이크로서비스 사용
  - k6(Request Index Page, 30s, max Vus 20~100)



```

K6 .io
script: /k6-script.js
output: influxdb1 (http://localhost:8086)
scenarios: (100.00%) 1 scenario, 100 max VUs, 1m/s max duration (incl. graceful stop).
  * constant_request_rate: 500.00 iterations/s for 30s (maxVUs: 20-100, gracefulStop: 30s)

WARN[0001] Insufficient VUs, reached 100 active VUs and cannot initialize more executor<constant_arrival_rate scenario>=constant_request_rate

data_received..... 267 MB 8.7 MB/s
data_sent..... 174 MB 8.7 MB/s
dropped_iterations..... 2975 98.569827/s
http_req..... 12025 398.415947/s
  http_req.connecting..... avg:1.37ms min:0.8ms max:399.3us p(98)=4.6us p(99)=5.5us
  http_req.duration..... avg:241.39ms min:16.9ms max:231.35ms p(98)=389.0ms p(99)=442.57ms
  http_req.error..... 0 0.00% p(98)=0.00% p(99)=0.00%
  http_req.failed..... 0 0.00% x 12025
  http_req.gone..... 0 0.00% min:25.52ms max:138.59ms max:6.7ms p(98)=2.7ms p(99)=5.7ms
  http_req.send..... avg:17.71us min:6.52us max:14.78us p(98)=23.62us p(99)=26.46us
  http_req.tls_handshaking..... avg:8ms min:8ms max:8ms p(98)=8ms p(99)=8ms
  http_req.timeout..... 12025 398.415947/s
  http_reqs..... 12025 398.415947/s
iterations..... 12025 398.415947/s
  12025 398.415947/s, 24ms med:231.42ms max:879.56ms p(98)=389.7ms p(99)=442.71ms
iterations..... 12025 398.415947/s
  12025 398.415947/s, 24ms med:231.42ms max:879.56ms p(98)=389.7ms p(99)=442.71ms
vus..... 99 min:76 max:100
vus_max..... 100 min:76 max:100
  
```

The screenshot shows the results of a k6 performance test. The test script is named 'k6-script.js' and it runs a single scenario with 100 VUs for 30 seconds. The results are output to an InfluxDB instance at port 8086. The test measures various metrics like data received and sent, dropped iterations, and HTTP request rates. It also tracks specific metrics for each service: authors and books. The 'http\_req' section provides detailed statistics for each request type, including average, minimum, and maximum values, along with percentile data for 98% and 99%.

(ms)	Only Booksapp	With Perisco	With Pixie	With Linkerd
avg	241.39	267.5	260.02	295.23
min	16.9	17.98	18.17	62.12
max	879.45	954.12	822.27	817.07
p90	389.89	404.78	412.35	409.17

- Index Page 응답속도 측정
  - 평균 응답 속도에서 Pixie와 비슷한 오버헤드
  - 최소 응답 속도에서 Linkerd보다 확연히 빠른 속도

Project 02.

# RealWorld

## Backend API

### About project

---

Go, Gin, Gorm 기술 스택으로 구현한 RealWorld Backend API

개인 프로젝트

개발 기간: 2023.8

Github Repo: <https://github.com/KumKeeHyun/go-gin-realworld-example-app>

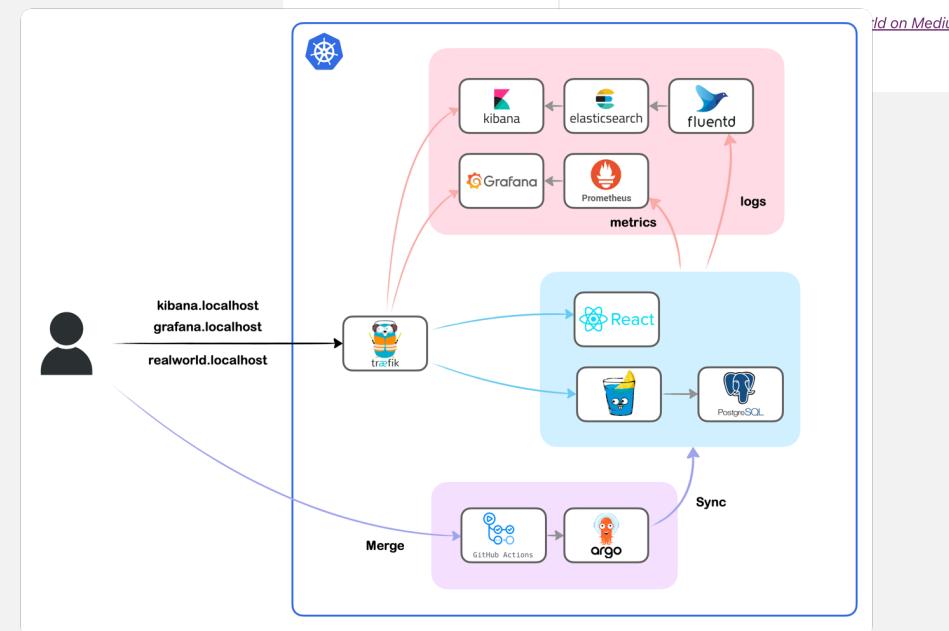
- 개요

- Spring 프레임워크 기반의 백엔드 개발 경험은 있지만 Go 언어로 본격적인 백엔드 개발 경험이 없었음
- Go 언어 기반의 백엔드 개발 역량을 기르기 위해 Gin, Gorm 기술 스택을 사용하여 RealWorld Backend API 구현

- 작업 내용

- Gin, Gorm을 사용하여 Restful API 구현
- Hexagonal Architecture 참고하여 프로젝트 구조 설계
- JWT 인증 구현
- gomock을 활용한 유닛 테스트 작성
- wire을 활용한 의존성 주입
- Github Actions, ArgoCD을 활용하여 CI/CD 적용
- Fluentd, Prometheus를 활용하여 Observability 적용

The screenshot shows the 'Introduction' page of the RealWorld Documentation. The left sidebar has a tree structure with 'Introduction', 'Implementation Creation', 'Specs' (which is expanded to show 'Backend Specs', 'Frontend Specs', 'Mobile Specs', and 'Community'), and 'API spec'. The main content area has a heading 'Introduction' and text explaining that it shows how a Medium.com clone (Conduit) is built using different frontends and backends. It mentions that they all adhere to the same API spec. Below this, there's another paragraph about RealWorld solving the lack of knowledge required to build real applications.



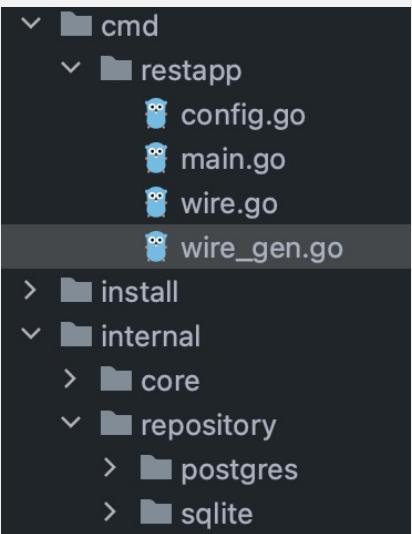
## 기술 스택

- RealWorld Backend API
  - Go 1.19
  - Gin, Gorm
  - wire, gomock
  - PostgreSQL, sqlite3
- CI/CD, Observability
  - Github Actions, ArgoCD
  - Kubernetes 1.27.x
  - Helm 3
  - Prometheus, Grafana
  - Fluentd
  - Elasticsearch, Kibana 7.17.x



## ① 백엔드 API 구현

- Hexagonal Architecture 참고하여 프로젝트 구조 설계
  - ports-adapters 패턴 적용
  - Repository-Service-Controller 계층화
  - gomock 및 기본 testing 패키지를 활용하여 유닛 테스트 코드 작성



```
// go:generate go run github.com/google/wire/cmd/wire
// go:build !wireinject
// +build !wireinject

package main

import ...

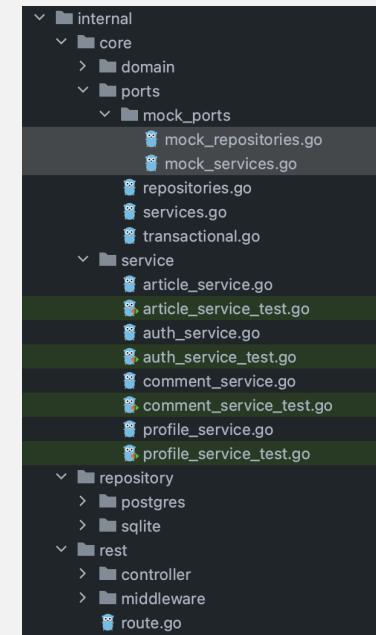
// Injectors from wire.go:

func InitRouterUsingSqlite(cfg *config, logger *zap.Logger) (*gin.Engine, error) {
    ...
}

func InitRouterUsingPostgres(cfg *config, logger *zap.Logger) (*gin.Engine, error) {
    ...
}

func init() {
    if err != nil {
        ...
    }
}
```

This code block shows the configuration for initializing routers using SQLite or PostgreSQL. It includes imports for wire, config, zap, and gin. The InitRouterUsingSqlite and InitRouterUsingPostgres functions take a configuration object and a logger, and return a gin.Engine and an error. The init block contains a conditional statement that returns an error if err is not nil.



### • 개발 환경과 배포 환경 분리

- 개발 환경(sqlite3), 배포 환경(postgresql)을 위한 Repository 구현
- wire를 활용하여 의존성 주입 처리

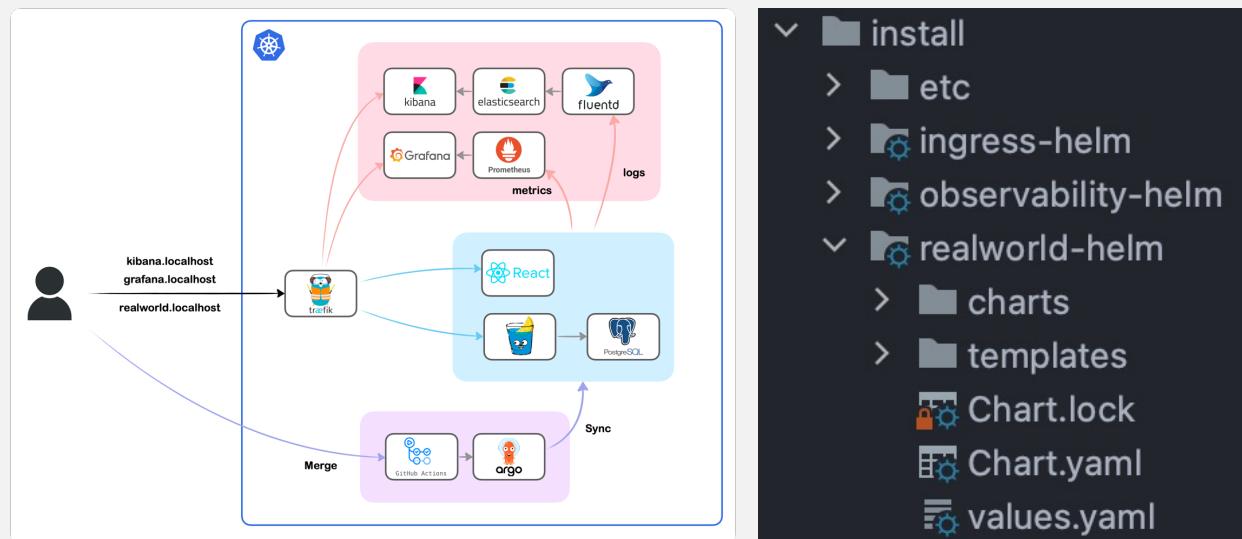
## ② CI/CD, Observability 적용

- Github Actions workflow 작성
  - Pull Request 이벤트시 바이너리 빌드, 테스트, 이미지 생성 수행
  - Push 이벤트시 빌드, 테스트, 이미지 생성, 이미지 저장 수행
  - 개발 환경(arm64), 테스트 환경(amd64)을 위해 멀티 플랫폼 빌드 설정

```

12   docker-image:
13     needs: [build-and-test]
14     if: ${{ vars.EXEC_WORKFLOW == 'true' }}
15     runs-on: ubuntu-latest
16     steps:
17       - uses: actions/checkout@v3
18
19       - name: Docker meta
20         id: meta
21         uses: docker/metadata-action@v4
22         with: <2 keys>
23       - name: Set up QEMU
24         uses: docker/setup-qemu-action@v2
25
26       - name: Set up Docker Buildx
27         uses: docker/setup-buildx-action@v2
28         with: <1 key>
29
30       - name: Login to Docker Hub
31         if: github.event_name != 'pull_request'
32         # You may pin to the exact commit or the version.
33         # uses: docker/login-action@465a07811f14bebb1938fbe4728c6a1ff8901fc
34         uses: docker/login-action@v2.2.8
35         with: <2 keys>
36
37       - name: Build and push
38         # You may pin to the exact commit or the version.
39         # uses: docker/build-push-action@2eb1c1961a95fc15694676618e422e8ba1d63825
40         uses: docker/build-push-action@v4.1.1
41         with: <6 keys>
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71

```



### • Helm Charts 작성

- Frontend, Backend, PostgreSQL을 배포하기 위한 Charts 작성
- Prometheus, Fluentd를 활용하여 Metrics, Logs 모니터링 구성
- Traefik을 활용하여 Ingress 구성

Project 03.

# Godis

## About project

---

Redis의 기능을 제한적으로 지원하는  
간단한 분산 인메모리 데이터베이스

개인 프로젝트

개발 기간: 2023.2 ~ 2023.7

Github Repo: <https://github.com/KumKeeHyun/godis>

# Project 03.

## Godis

### • 개요

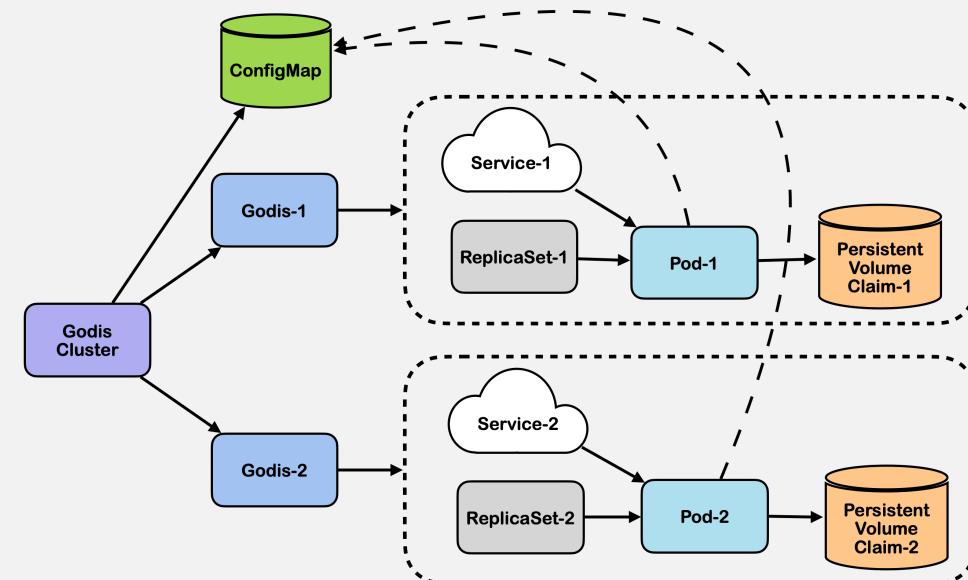
- Redis의 작동 방식을 이해하기 위해서 'Build Your Own Redis with C/C++' 책을 읽고 Go 언어로 따라서 구현
- 이전에 etcd raft 라이브러리를 분석했던 경험을 활용하고자 해당 라이브러리를 활용하여 복제 기능 구현
- Kubernetes 선언형 배포 개념을 공부하기 위해서 Godis를 위한 CRD 및 Custom Controller 구현

```
./godis client --port 6379
~/go/src/godis/main !1> ./godis client --port 6379
2023/03/09 19:04:02 start client
2023/03/09 19:04:02 send request to 127.0.0.1:6379
127.0.0.1:6379> set k v
"OK"
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379> set k v ex 5
"OK"
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379>
```

```
./godis client --port 6380
~/go/src/godis/main !1> ./godis client --port 6380
2023/03/09 19:04:04 start client
2023/03/09 19:04:04 send request to 127.0.0.1:6380
127.0.0.1:6380> get k
"v"
127.0.0.1:6380> set k v ex 5
"OK"
127.0.0.1:6380> get k
"v"
127.0.0.1:6380> set k v ex 5
"OK"
127.0.0.1:6380>
```

### • 작업 내용

- Redis Serialization Protocol V2 구현
- In-Memory Key-Value, TTL 저장소 구현
- Redis GET, SET, MGET 커맨드 구현
- Raft Consensus 알고리즘 기반 Active-Standby 복제 기능 구현
- Snapshot 기반 복구 기능 구현
- Kubernetes Custom Controller를 활용한 선언형 배포 지원
- etcd raft 라이브러리의 example 코드에서 오류를 찾아 수정 후 Pull Request 요청
- 프로젝트를 진행하면서 얻은 지식을 블로그 글로 정리하여 커뮤니티에 공유



## 기술 스택

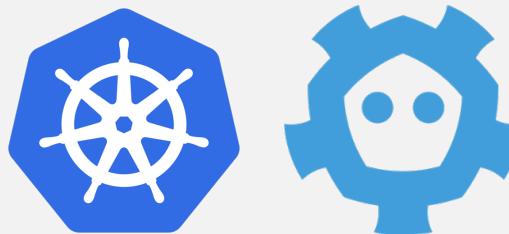
- Godis 데이터베이스

- Go 1.19
- etcd raft v3
- spf13/cobra, spf13/viper
- stretchr/testify



- 쿠버네티스 커스텀 컨트롤러

- Go 1.19
- Kubernetes 1.25.x



## ① 간단한 분산 인메모리 데이터베이스

- Redis의 일부 String 명령어

- Redis Serialization Protocol V2를 구현하여 다른 Redis Client와 호환
- SET 명령어의 TTL 관련 옵션들도 충실히 구현
- MGET 명령어의 반환 형식인 Array Reply도 충실히 구현

```

2023/03/09 18:39:51 send request to 127.0.0.1:6379
127.0.0.1:6379> set k v
"OK"
127.0.0.1:6379> get k v
"v"
127.0.0.1:6379> set k vv get ex 5
"v"
127.0.0.1:6379> get k
"vv"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379> set k1 v1
"OK"
127.0.0.1:6379> set k2 v2
"OK"
127.0.0.1:6379> mget k k1 k2
1) (nil)
2) "v1"
3) "v2"

```

```

2023/03/09 19:04:04 send request to 127.0.0.1:6380
127.0.0.1:6380> get k
"v"
127.0.0.1:6380> set k v ex 5
"OK"
127.0.0.1:6380> get k
"v"
127.0.0.1:6380> set k v ex 5
"OK"
127.0.0.1:6380> 

```

```

2023/03/09 19:04:02 send request to 127.0.0.1:6379
127.0.0.1:6379> set k v
"OK"
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379> get k
"v"
127.0.0.1:6379> get k
(error) redis: nil
127.0.0.1:6379> 

```

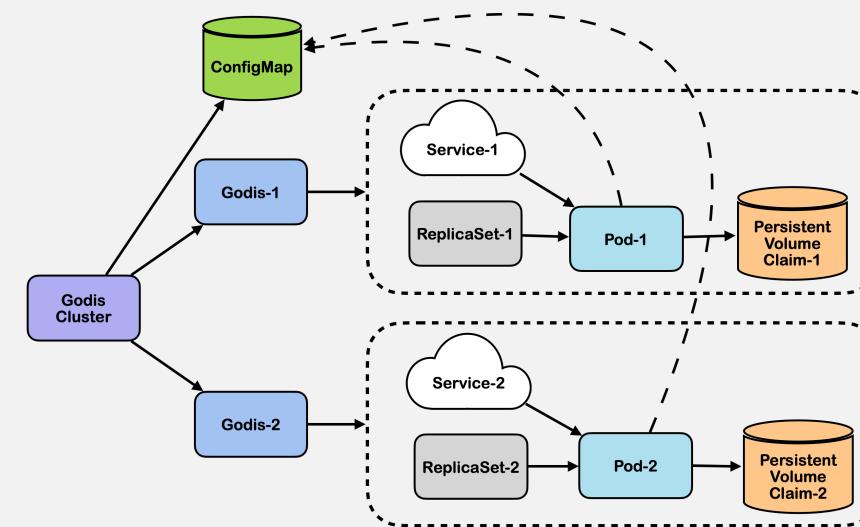


- Raft Consensus 알고리즘 기반 복제 기능

- Master-Read Replica 형식의 구성
- row-based replication 방식으로 TTL도 문제 없이 작동
- Quorum만큼 복제된 후에 쓰기 응답을 보내도록 구성하여 안정성 향상

## ② 선언형 배포를 위한 Kubernetes Custom Controller

- 선언적 배포를 위한 CRD 설계
  - WAL, Snapshot을 통한 복구를 이용하기 위해 ReplicaSet, PVC 사용
  - Node ID의 용이한 관리를 위해 CRD를 GodisCluster-Godis 2단계로 구성
- Replicas=3 으로 클러스터 생성



```

~> cat example-godis.yml
apiVersion: kumkeehyun.github.com/v1
kind: GodisCluster
metadata:
  name: example-godis
spec:
  name: example-godis
  replicas: 3

~> k apply -f example-godis.yml
godiscluster.kumkeehyun.github.com/example-godis created

~> k get po -l "cluster-name=example-godis"
NAME           READY   STATUS    RESTARTS   AGE
example-godis-1-cqmgs  0/1   ContainerCreating   0   5s
example-godis-2-x2cj8  0/1   ContainerCreating   0   5s
example-godis-3-6vcn2  0/1   ContainerCreating   0   4s
  
```

• Godis 1, 2, 3 생성

```

~> k get po -l "cluster-name=example-godis"
NAME           READY   STATUS    RESTARTS   AGE
example-godis-1-cqmgs  1/1   Running   0   3m53s
example-godis-2-x2cj8  1/1   Running   0   3m53s
example-godis-3-6vcn2  1/1   Running   0   3m52s

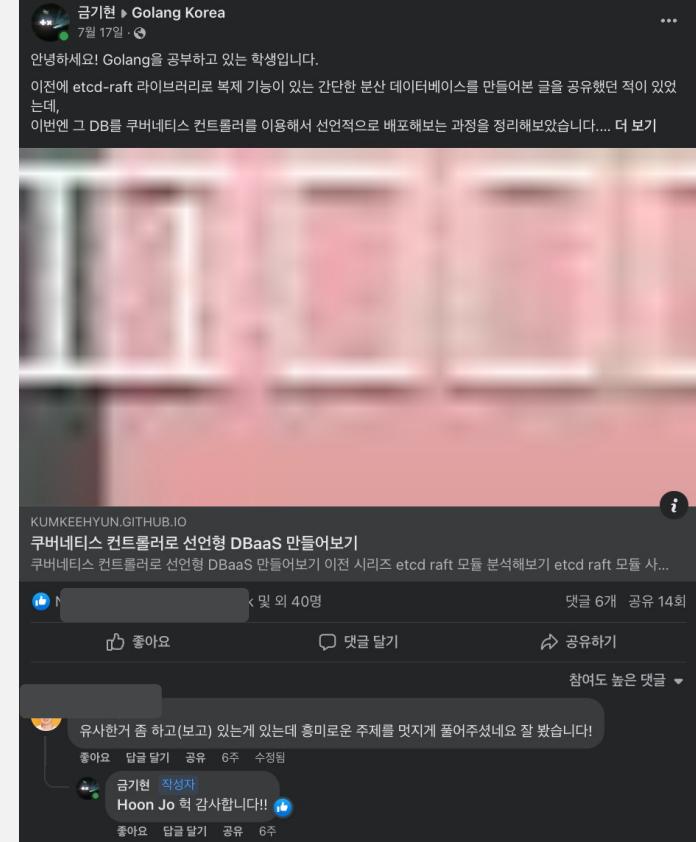
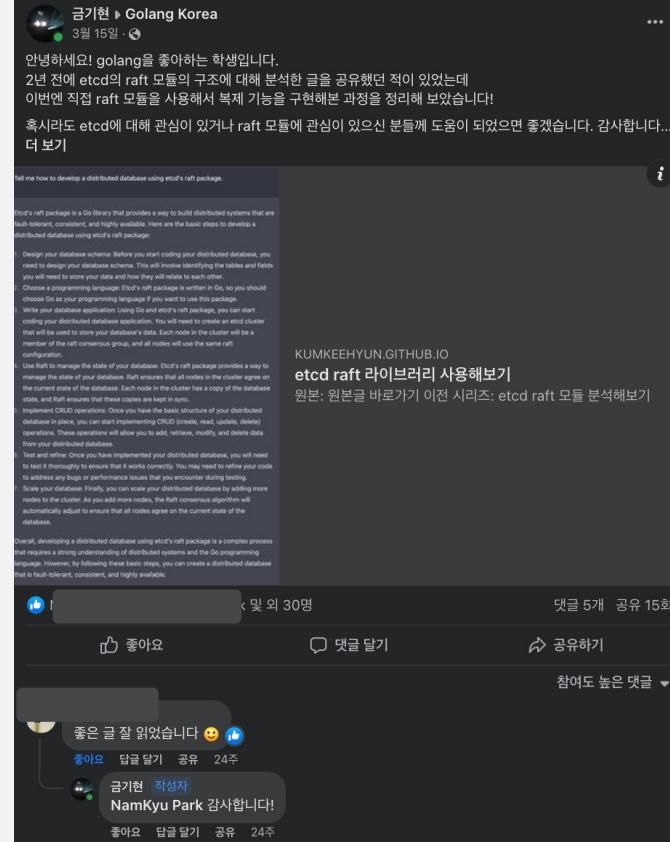
~> k edit godiscluster
godiscluster.kumkeehyun.github.com/example-godis edited

~> k get po -l "cluster-name=example-godis"
NAME           READY   STATUS    RESTARTS   AGE
example-godis-1-cqmgs  1/1   Running   0   4m28s
example-godis-2-x2cj8  1/1   Running   0   4m28s
example-godis-3-6vcn2  1/1   Running   0   4m27s
example-godis-4-8bmzs  0/1   ContainerCreating   0   4s
  
```

• Replicas=4 으로 설정

• Godis 4 생성

# Main work ③ 프로젝트에서 공부한 내용을 블로그 글로 정리해서 Golang Korea 커뮤니티에 공유



<https://kumkeehyun.github.io/posts/etcd-raft-insides>

<https://kumkeehyun.github.io/posts/using-etcd-raft>

<https://kumkeehyun.github.io/posts/kubernetes-custom-controller>

## Project 04.

# ToloT

### About project

---

대규모 센서 데이터를 쉽게 수집/가공/시각화 할 수 있는 IoT 플랫폼

🥉 2020 공개SW개발자대회 학생 부문 동상 수상

팀 프로젝트: BE 2명, FE 1명, 임베디드 1명 (BE 기여도 70%)

개발 기간: 2020.7 ~ 2020.10

Github Repo: <https://github.com/SSU-NC/toiot>

# Project 04.

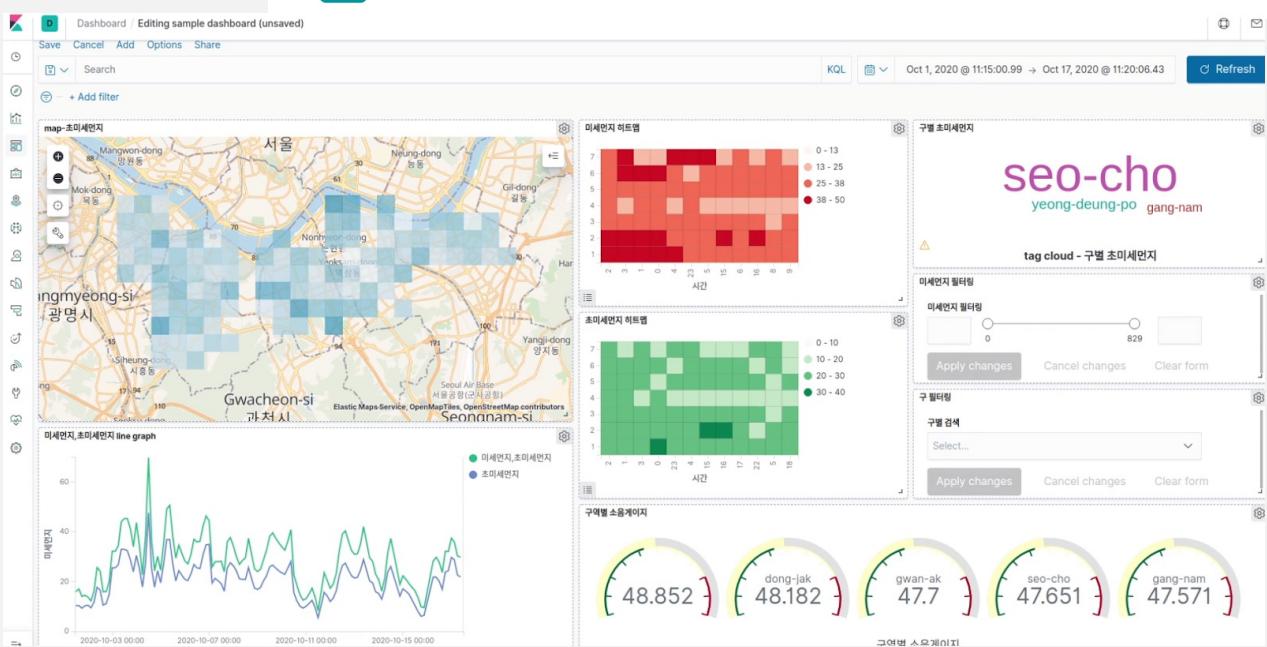
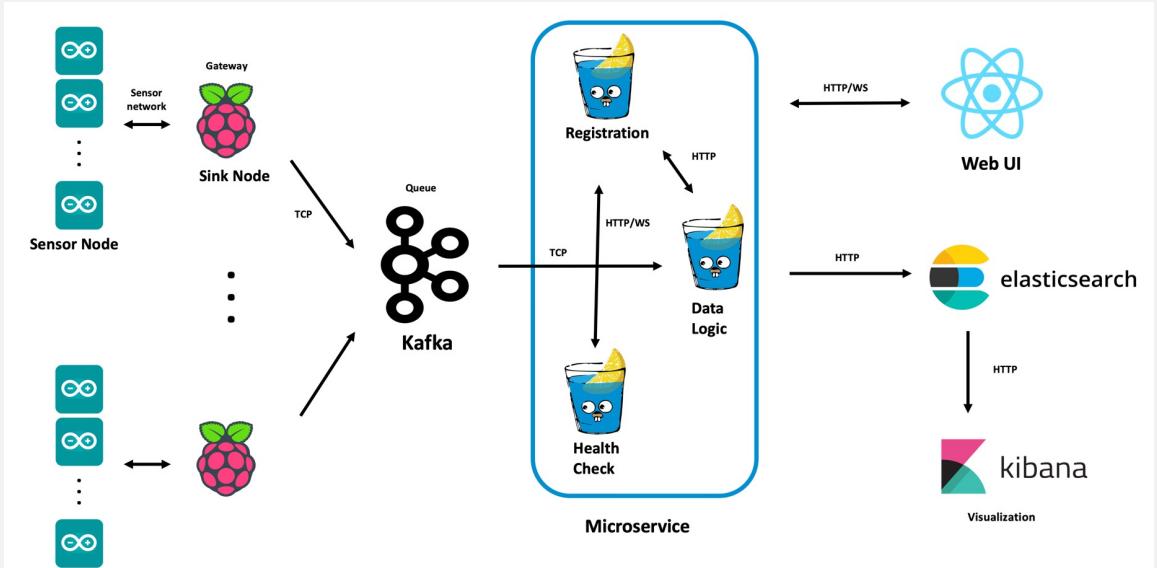
# ToloT

## • 개요

- 당시 사회적 이슈였던 미세먼지 및 공기질 문제에서 착안
  - 공기질 측정 범위가 구/동 단위로 유의미한 정보를 전달하기엔 측정 밀도가 너무 낮다고 판단
  - 도로명 단위 및 실내 단위 측정을 위해서 대규모 센서 데이터를 다룰 수 있는 IoT 플랫폼을 목표로 진행

#### • 맡은 역할

- IoT 장비 및 센서 관리를 위한 **API 서버** 개발
  - Kafka에 적재된 센서데이터를 가공 및 분석하고 Elasticsearch에 저장하는 **ETL 파이프라인** 개발
  - Kafka Consumer Group을 활용한 센서 데이터 분산 처리
  - 센서 측정 데이터 실시간 분석 및 이메일 알림 기능 구현



## 기술 스택

- API Server

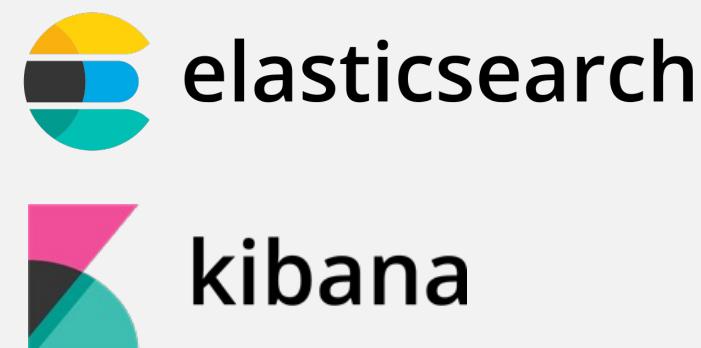
- Go 1.13
- Gin, Gorm
- MySQL

- ETL Pipeline

- Go 1.13
- IBM/sarama (Go Library for Kafka)
- Kafka 2.5.x
- Elasticsearch 7.6.x
- Kibana 7.6.x

- ETC

- Docker

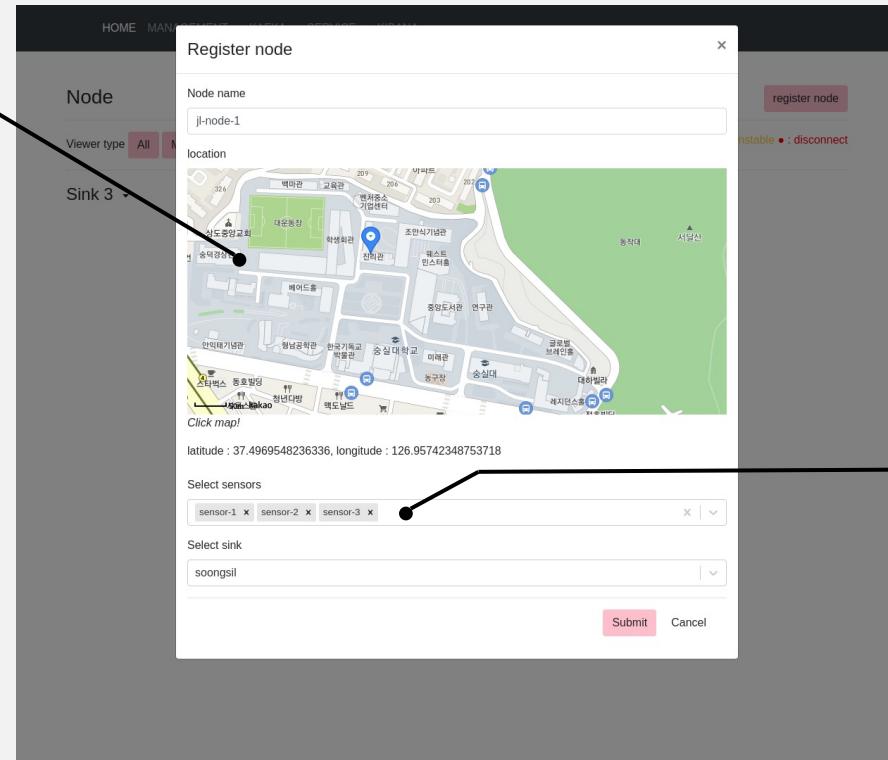


## ① IoT 장비 및 센서 관리 화면

- 지도에 위치를 클릭하여 위도/경도 지정
  - Kakao Map API 활용

The screenshot shows the ToloT Node management interface. At the top, there are navigation tabs: HOME, MANAGEMENT, KAFKA, SERVICE, and KIBANA. Below the tabs, there's a 'Node' section with a 'register node' button. Under 'Viewer type', there are 'All' and 'Map' buttons, with 'Map' being selected. The main area features a map of a residential area with numerous blue location markers. A callout line points from the text '지도에 위치를 클릭하여 위도/경도 지정' to one of these markers on the map. Below the map is a table listing three registered nodes:

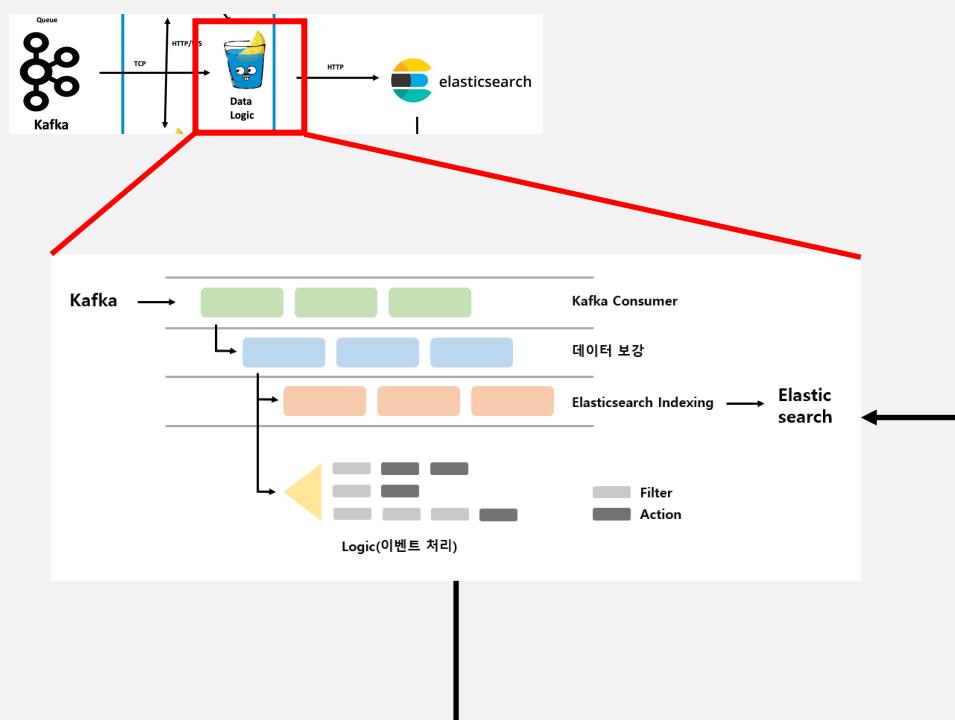
#	name	id	sensors	health
0	node-gwan-ak-17	79	air-dust, air-noise, air-temp,	● ●
1	node-gwan-ak-21	83	air-dust, air-noise, air-temp,	● ●
2	node-gwan-ak-27	89	air-dust, air-noise, air-temp,	● ●



- 등록된 IoT 장비 위치 확인
  - 좌상단, 우하단 위도/경도로 사각형 검색 범위 생성
- 지도에 표시된 IoT 장비들 목록

## ② 사용자 정의 센서 데이터 분석 및 알림 기능

- 사용자 정의 로직 등록 화면
  - 동적으로 데이터 분석 로직 등록 가능



- 로직 등록시 실시간으로 ETL Pipeline에 로드

The screenshot shows the "Register Logic" interface. It includes fields for "Logic name" (dust-logic), "Build Logic" (sensor: dust, group: seo-cho), and "time" (empty). It also includes a "value #0" filter (fine-dust, 30 < fine-dust < 255) and an "action #0" (email to balns@q.ssu.ac.kr). On the right, there are "Add scope" and "Email address" buttons. Below the interface, two emails are shown in an inbox:

- PDK email: sensor "dust" on node "node-seo-cho-12"
- PDK email: sensor "dust" on node "node-seo-cho-21"

At the bottom are "답장" (Reply) and "전달" (Forward) buttons.

- 트리거 조건 지정
- 시간 필터링 기능
- 센서 측정값 필터링 기능
- 트리거 액션 지정
- 이메일 알림 기능

### ③ Kafka Consumer Group을 활용한 분산 처리

- ETL Pipeline 성능 확인을 위한 시뮬레이션
  - 서울시 공공데이터 미세먼지 측정 데이터 100,000개 사용
  - Kafka에 적재된 100,000개 데이터를 모두 처리하는데 걸리는 시간 측정

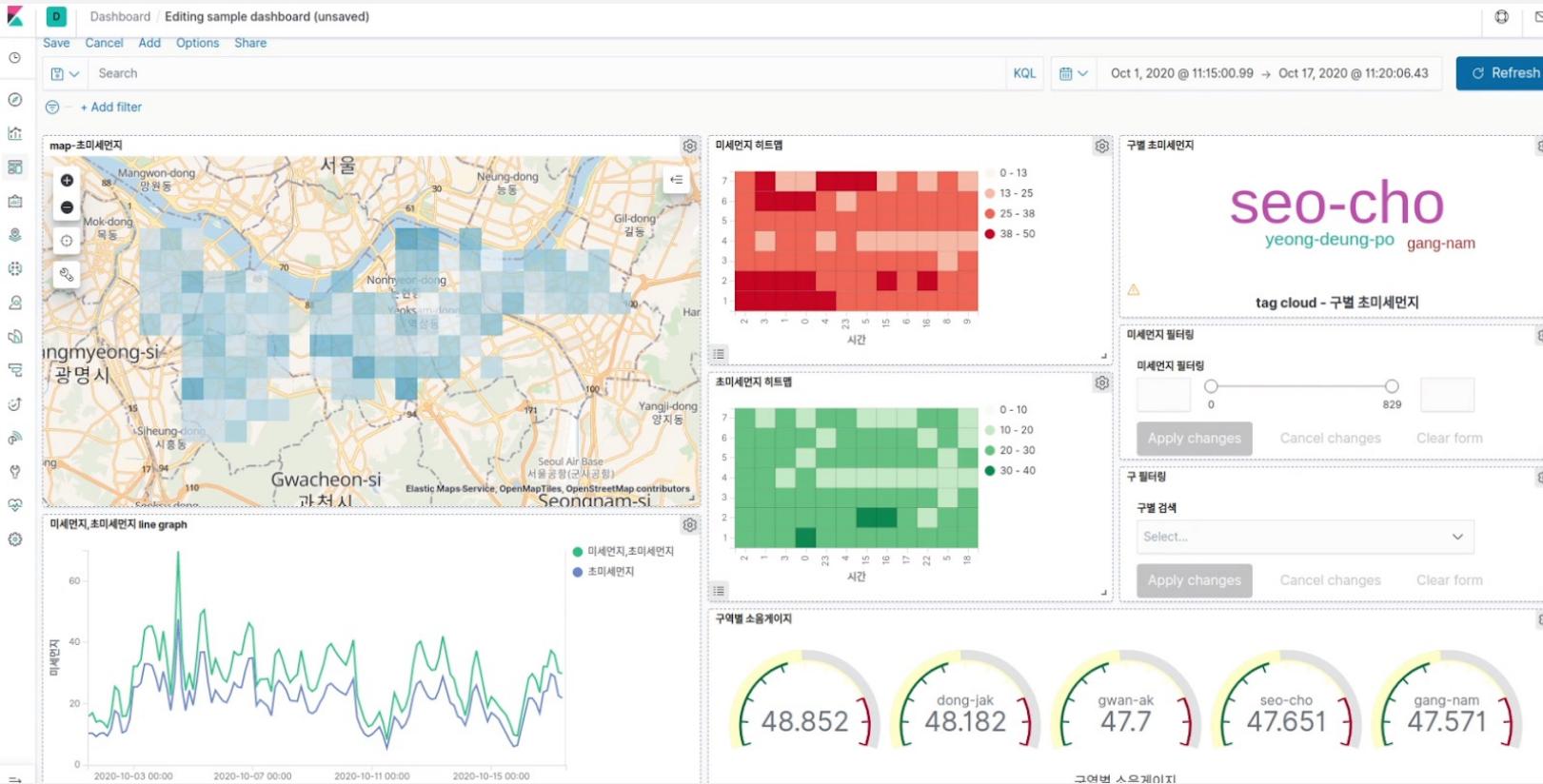


• 인스턴스 1개로 시뮬레이션 -> 100,000개/1초



• 인스턴스 2개로 시뮬레이션 -> 100,000개/0.55초

## ④ Kibana 대시보드 구성



\* 서울시 공공데이터 미세먼지 측정 데이터 활용

위치는 시뮬레이션을 위해 임의 지정