2020 IT 21
Global Conference
Digital New Deal
Technology Essentials
디지털 뉴딜 기술 핵심

Keynote Speech 2

Leveraging Open Source Platforms for Elastic & Robust Services in NAVER

김태웅 책임리더 (네이버)

[요약문]

COVID-19로 인해 사회 모든 분야에서 오프라인보다 비대면 온라인의 비중이 확대되고 있다. 온라인 서비스는 급격하게 증가하는 사용자 동시요청을 수용할 수 있도록 탄력성(Elasticity)을 제공해야 하며, 서비스 연속성을 보장하는 강인성(Robustness)을 제공하는 것이 중요하다. 본 발표에서는 네이버 서비스를 안정적으로 제공하기 위해 백엔드 플랫폼 계층을 오픈 소스 플랫폼들을 활용하여 어떻게 구축하고 있는지, 그 과정에서 해결해야 할 문제들은 어떤 것들이 있는지 살펴본다.

[발표자 약력]

1993년 서울대학교 컴퓨터공학 학사

1995년 서울대학교 컴퓨터공학 석사

2000년 서울대학교 컴퓨터공학 박사

2000년~2006년 데이타코리스㈜ CTO

2006년~현재 네이버 Platform Labs 책임리더 클라우드플랫폼개발랩장, 서비스플랫폼개발센터장, 기술플랫폼위원회 총괄 역임

관심분야 : 분산 파일시스템, 분산 컴퓨팅, 서버 가상화, 플랫폼 소프트웨어 등

Leveraging Open Source Platforms for Elastic & Robust Services in NAVER

IT21 글로벌 컨퍼런스 (2020. 09. 24)

김태웅

NAVER

Platform Labs

네이버에서 하고 있는 일

Platform Labs 조직에서 플랫폼들의 개발을 리딩

- 컨테이너 기술을 기반으로 컴퓨팅 자원을 제공하는 플랫폼
- 데이터를 안정적이고 비용효율적으로 저장하는 대용량 분산 스토리지 플랫폼
- 언제/어디서/무엇 때문에 문제가 발생했는지 직관적으로 이해하고 분석하는 플랫폼
- 폭발적으로 증가하는 온라인 결제 트래픽을 문제없이 처리하는 차세대 페이 플랫폼
- 서비스의 개발과 운영에 필요한 각종 도구 플랫폼


Elastic and Robust Service

Elastic and Robust Service

Elastic? Not just scalability

Robust? Not just high availability through redundancy

사례1) 2월말경 스마트스토어 트래픽의 급증

전체 평균 PV 4-5 배 수준으로 상승

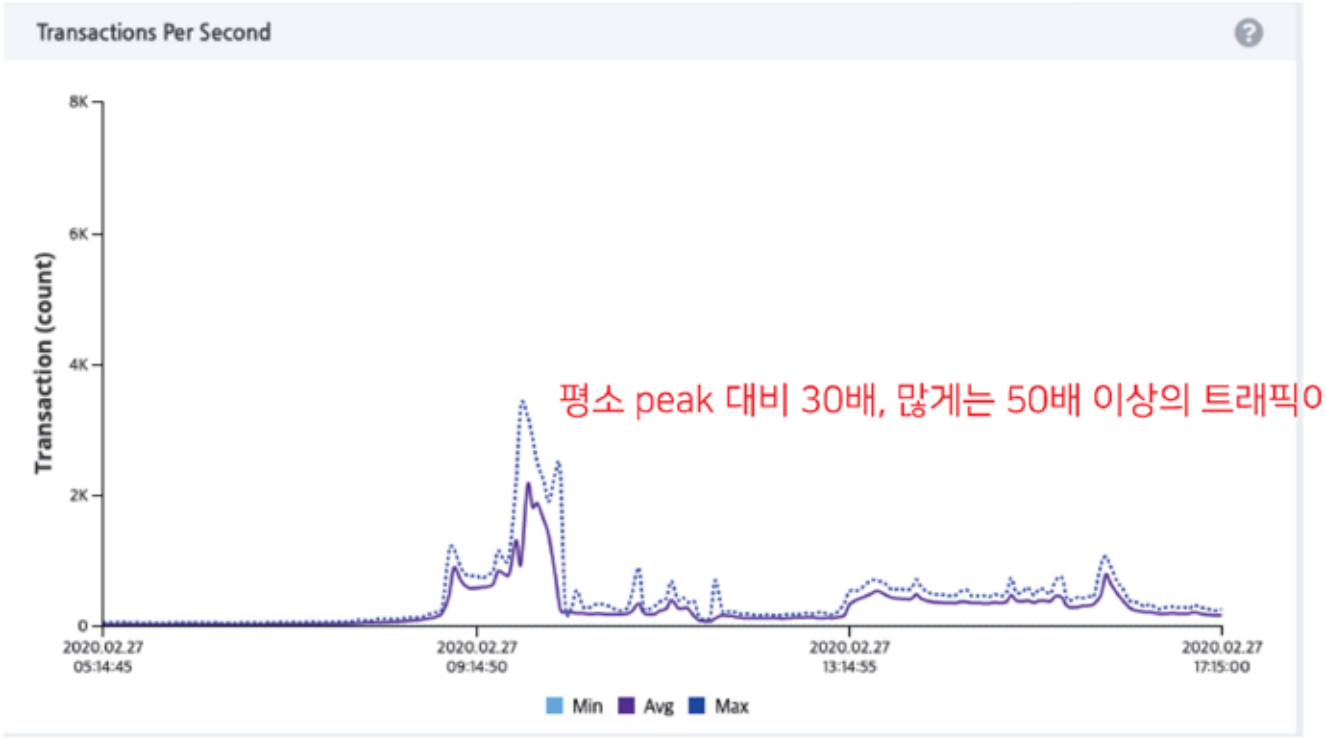
사례1) 트래픽 폭증의 원인?

마스크

손 세정제 등 위생용품

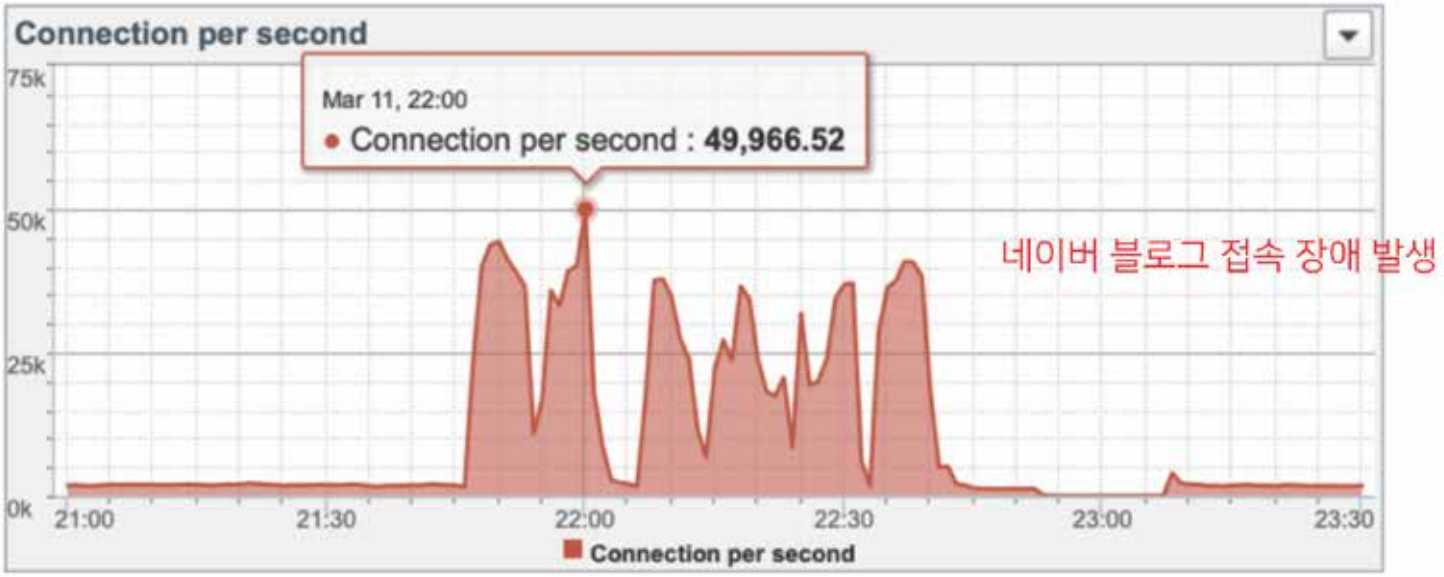
마스크를 구매하려는
소비자들의 필사적 노력의 결과

사례1) 마스크 상품이 등록되는 시점에 접속장애 발생

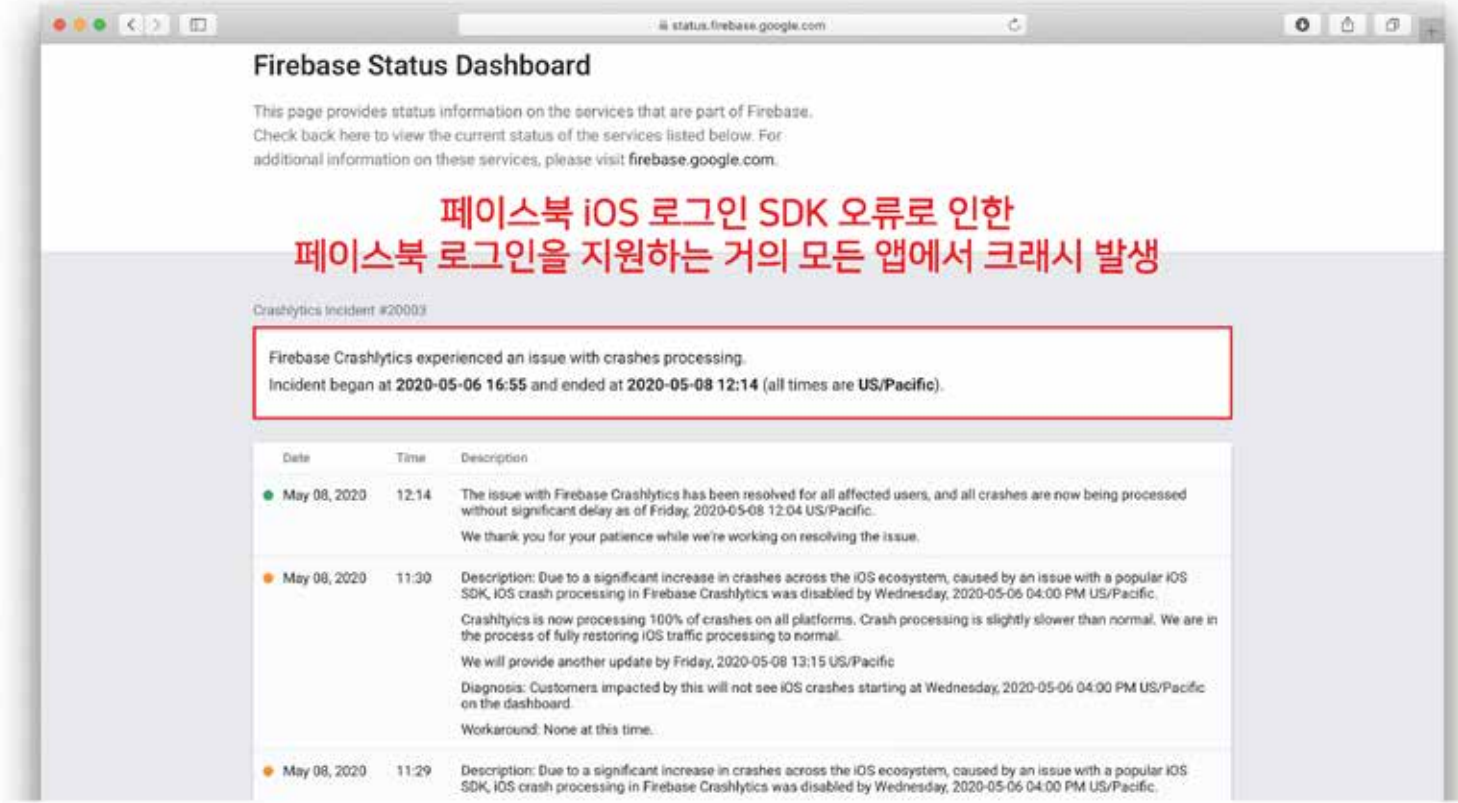


사례2) 블로그 접속 요청 폭주

12개 지자체/공공기관 블로그 접속 요청 폭주 (평상시의 28배 이상 증가)



사례3) Firebase Crashlytics 장애



Elastic and Robust Service

미리 계획된 범위내에서는 늘어나는 요청에 따라 시스템의 처리량을 자동으로 늘려주고

- Container 기술을 활용한 시스템 구성요소들의 Autoscaling

임계점을 넘어서는 사용자 요청의 유입시 전면 접속 장애에 빠지지 않도록 트래픽을 제어하고 서비스의 응답성을 유지

- 시스템 상태/자원에 대한 Observability

- 비동기식 요청 처리 구조

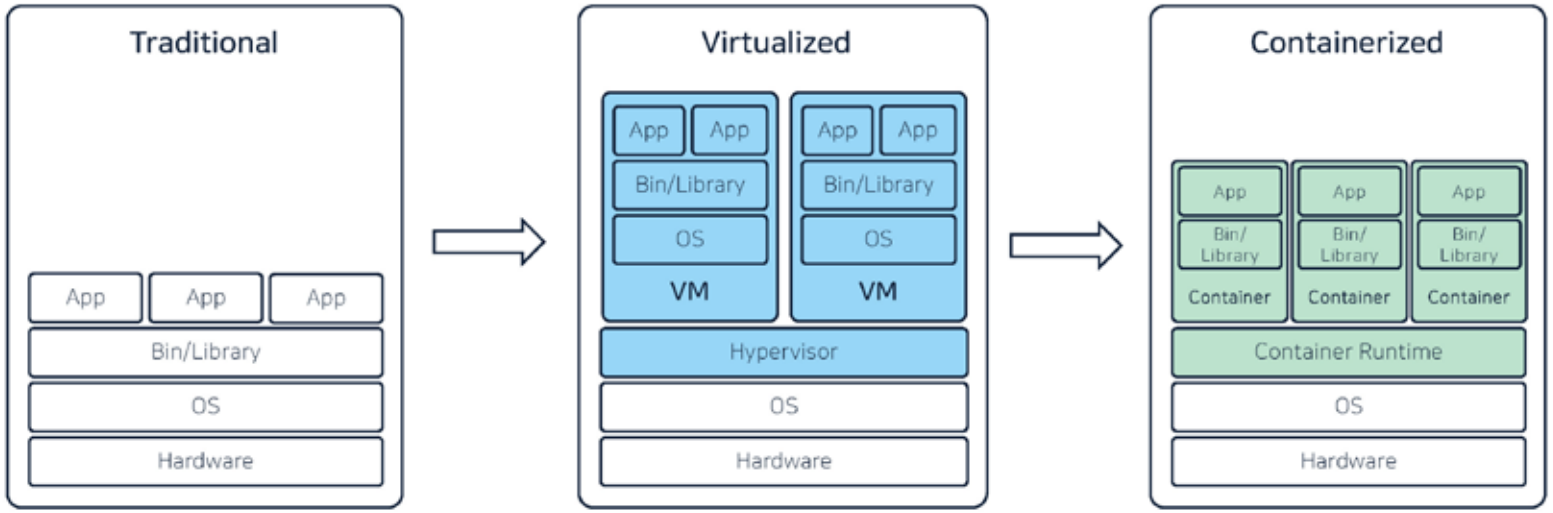
- 임계점을 넘어서는 요청에 대한 Admission control

Elastic computing with containers

Why containers

- Consistent Runtime Environment
- Isolation
- Small Size on Deployment Image
- Low Overhead

Evolution of computing (deployment)



App간의 간섭 발생
Library 호환성 이슈
서버 분리시 비용 증가

VM으로 격리시킴
보안성 향상
리소스 효율화 / 확장성 증가
물리서버와 비슷한 부팅 시간

VM에 비해 가벼움(OS 공유)
배포가 빠름
Namespace 로 격리
작고, 독립적인 단위로 분리
고효율 / 고집적

Containers at Google

From Gmail to YouTube to Search,

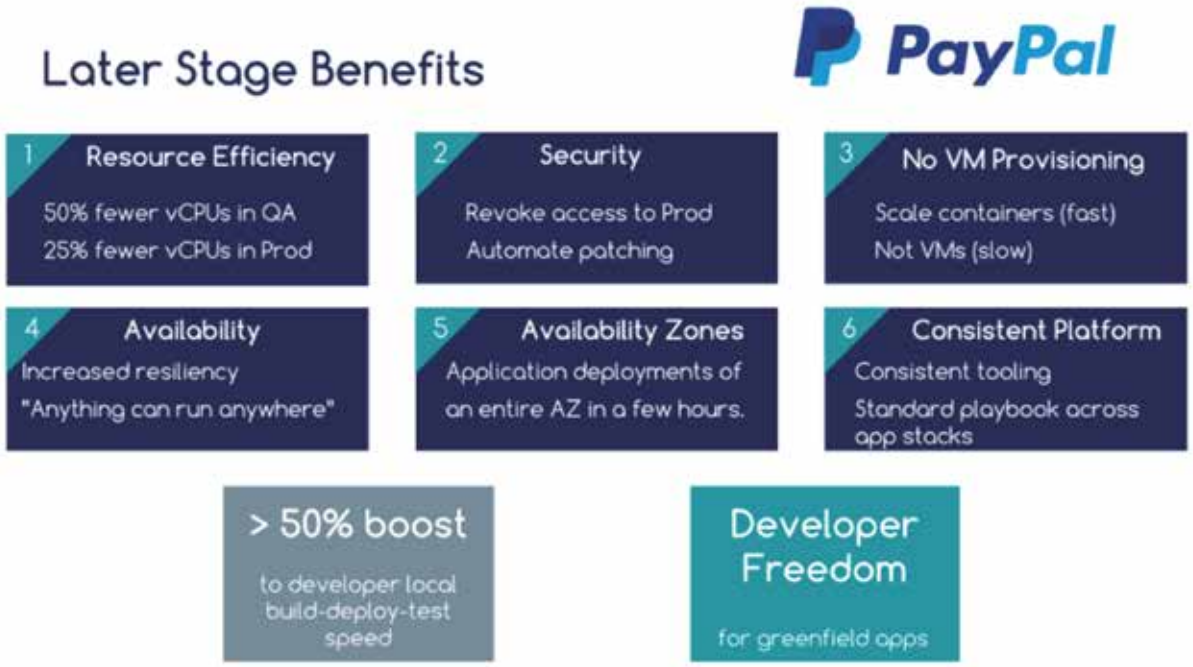
"Everything at Google runs in containers."

Google starts over two billion containers per week.

kubernetes

https://cloud.google.com/containers/

Containers at Paypal



Application modernization

Developer Issues:

- Minor code changes require full re-compile and re-test
- Application becomes single point of failure
- Application is difficult to scale

Microservices: Break application into separate operations

12-Factor Apps: Make the app independently scalable, stateless, highly available by design

Kubernetes (K8s)

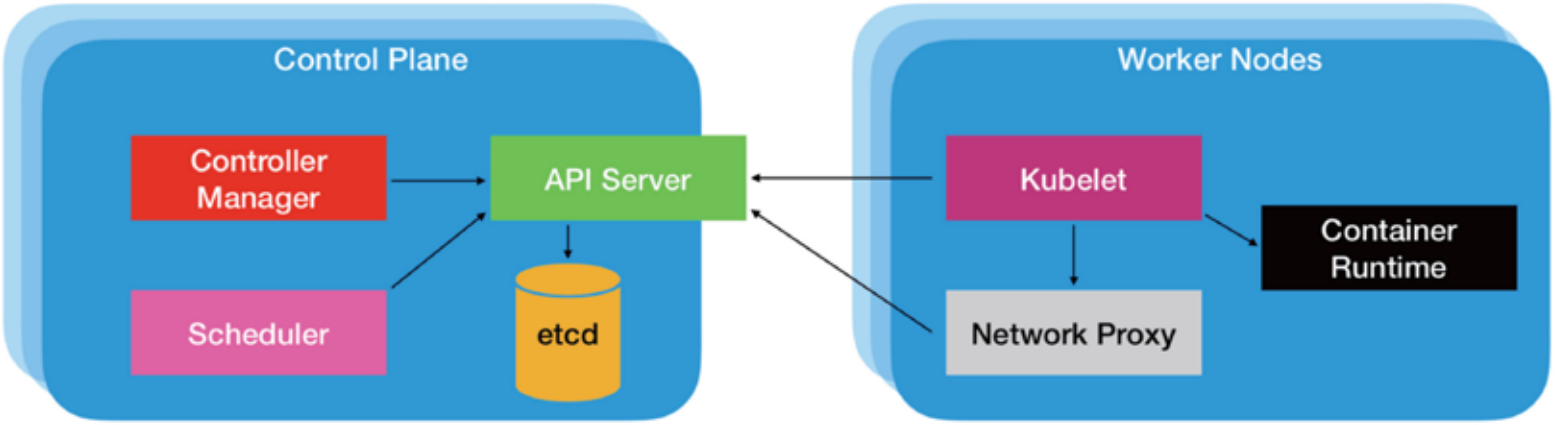
- Container orchestration platform for hosting containers in a clustered environment with multiple hosts
- Provides container grouping, load balancing, auto-healing, scaling features

kubernetes

K8s features

- Automated rollouts and roll backs
- Service health monitoring
- Automatic scaling of services
- Declarative management
- Deploy anywhere, including hybrid deployments

K8s architecture



Master node(s) host the Kubernetes control plane that control and manage the cluster

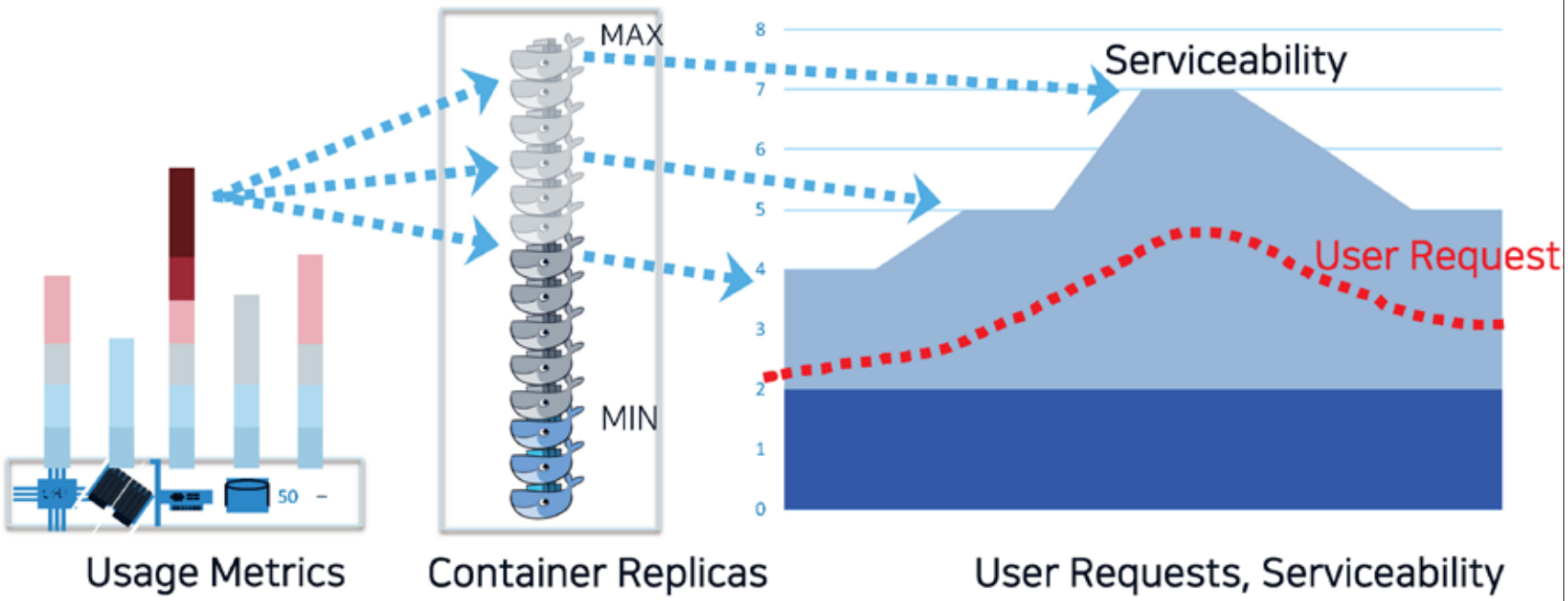
Worker nodes run the actual applications

https://www.slideshare.net/mikaelbarbero/kubernetes-101-a-cluster-operating-system

NAVER Container Cluster

- 대규모 서비스 환경과 multi-tenancy를 지원하도록 튜닝 및 플러그인 개발
- 권한관리, 법령 준수에 따른 접근 제어 등 보안 기능 강화
- 기존 네이버 인프라와 연동 및 운영/배포 프로세스 지원

부하 변화에 따라 자동 확장과 축소 (auto scaling)



Things to consider while adopting containers

- Interoperability with the existing infrastructure
  - Authentication & authorization
  - ACL (access control list)
  - Networking (Routing, DNS, IP management)
  - IT management tools
- Logging for trouble shooting
- Monitoring (dashboard)
- Degree of automation
  - Self healing
  - Auto scaling
- Security

Security

- Container image registry
  - Private image registry
  - Base image must be maintained securely
- Security update & patch
  - Much easier compared to physical and virtual servers
- However, security breach happens it is more complicated to analyze.
  - Logging is important

Storages for containers

Stateless vs. Stateful Container

Stateless

- Nothing to write on disk
- Web (Front-end)
- Easy to scale in/out
- Container is ephemeral
- If delete, will be lost data

Easy to scale out

Stateful

- Needs storage to write
- Database
- Logs
- CI config / repo data
- Secret Keys

Hard to scale out

Ephemeral vs. Persistent Storage

Ephemeral Storage

- Data Lost
- Local Storage
- Stateless Container

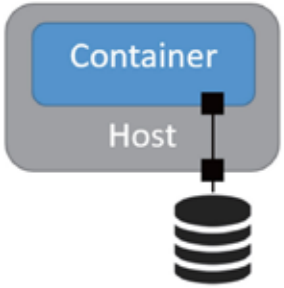
VS

Persistent Storage

- Data Save
- Network Storage
- Stateful Container

Data in the container
Lost when the container terminates

Data in a Host Volume
Lost when the host terminates

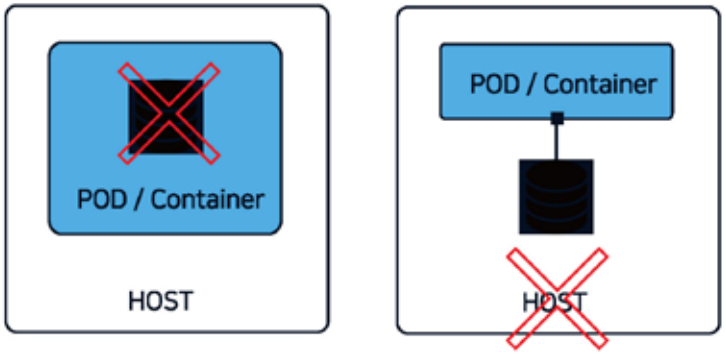


Networked Volume / File System
Independent of host and container

Reference : https://www.infoworld.com/article/3106416/cloud-computing/containerizing-stateful-applications.html

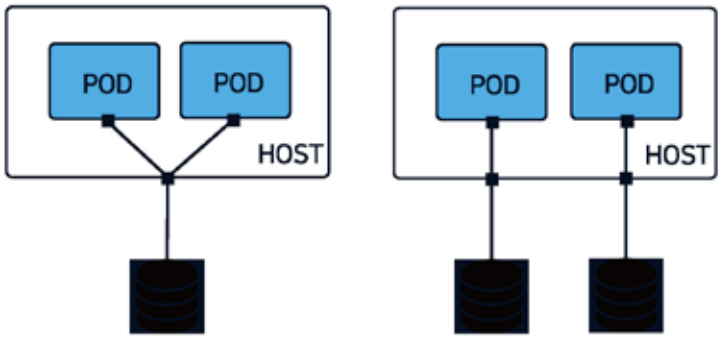
Storage in K8s

Local Storage



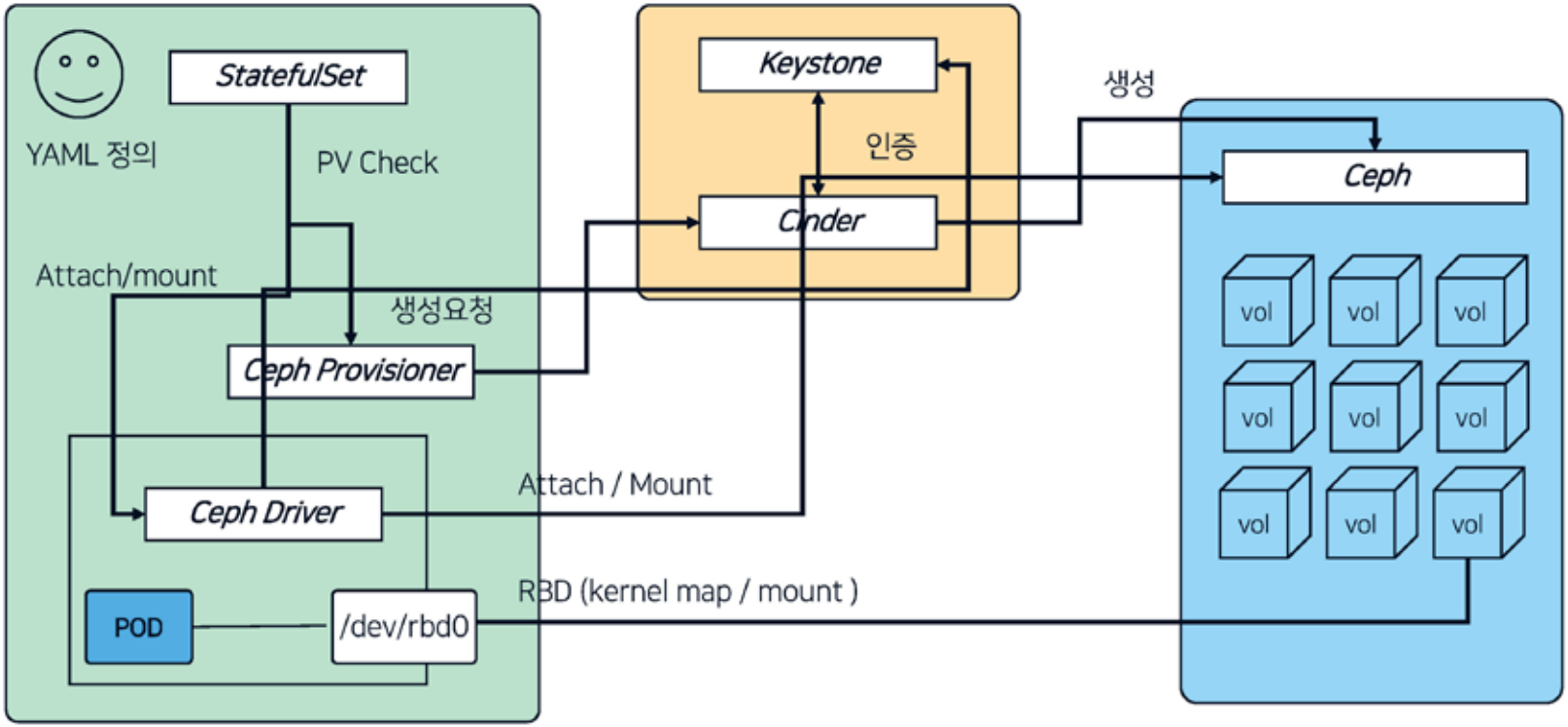
데이터 저장	Pod(컨테이너) 내부	호스트 로컬 디스크
Pod 삭제 시	데이터도 함께 삭제	삭제되지 않음
Host 장애 시	데이터 사용 불가	데이터 사용 불가

Remote Storage

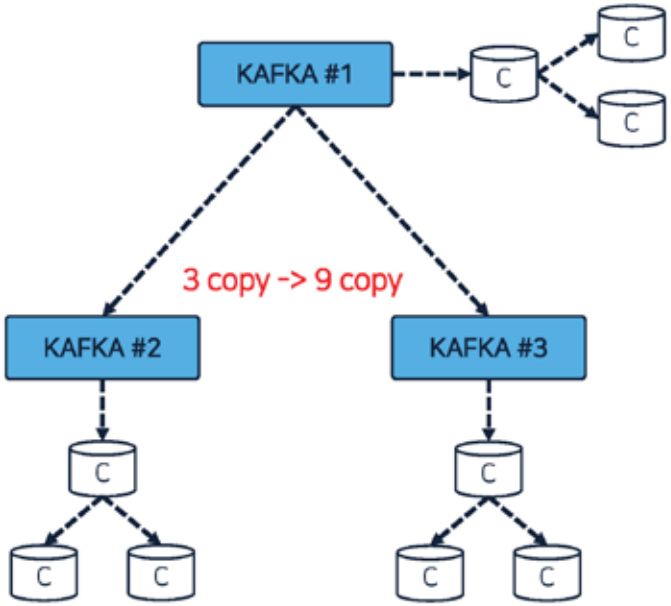


외부 네트워크 스토리지 (여러 Pod 가 스토리지 공유) 삭제되지 않음	외부 네트워크 스토리지 (Pod 별 스토리지 할당) 삭제되지 않음
서비스 영향 없음	서비스 영향 없음

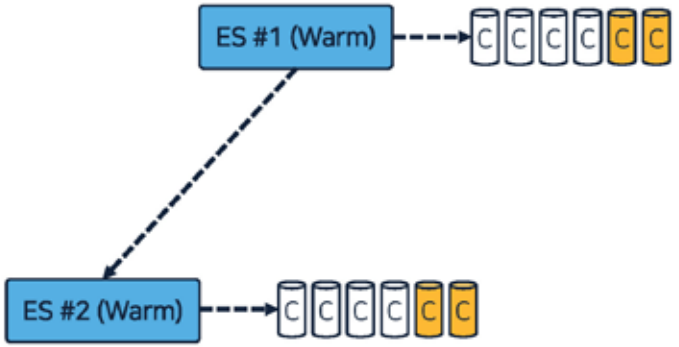
K8s Volume Plugin in NAVER



Too many replication problem



Kafka on ceph RBD (3 copy)

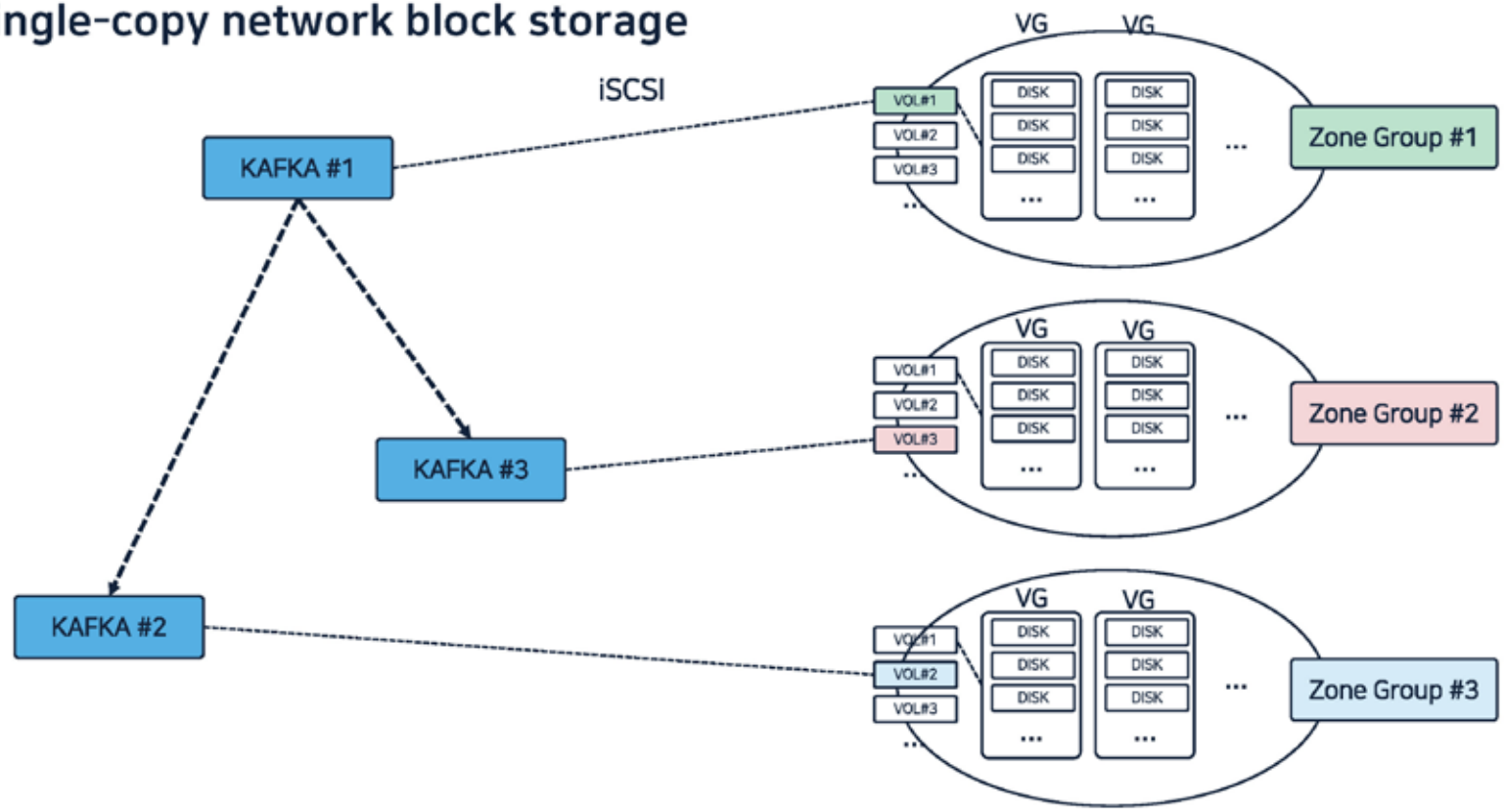


ES : 2 copy
EC : 1.5 copy
= 3 copy

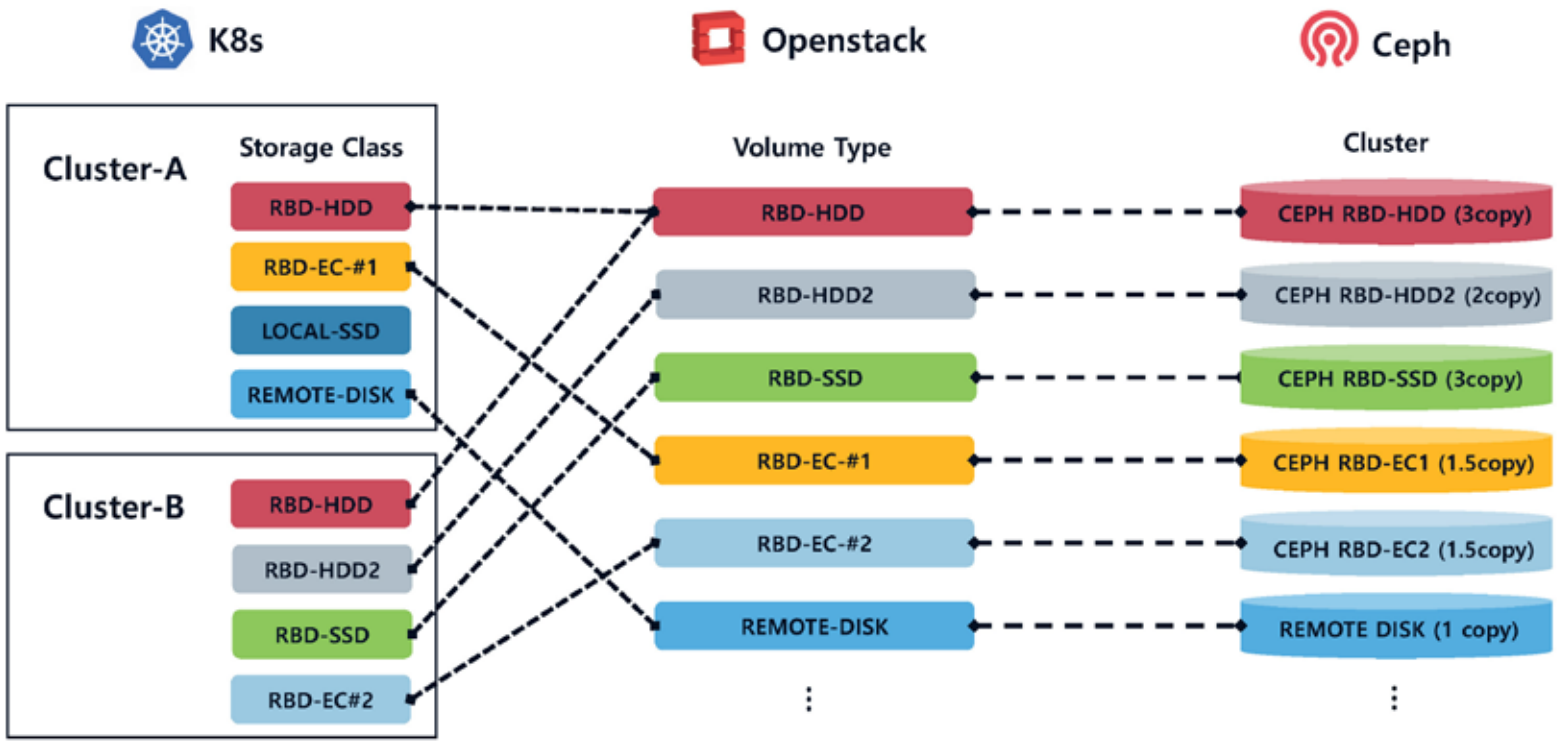
Elastic Search (Warm) on ceph EC (1.5 copy)

Remote Disk

Single-copy network block storage

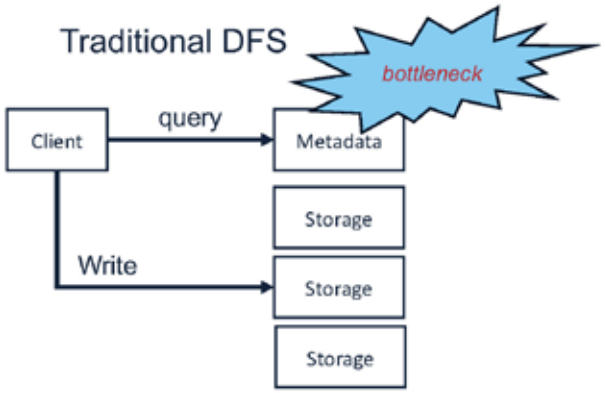


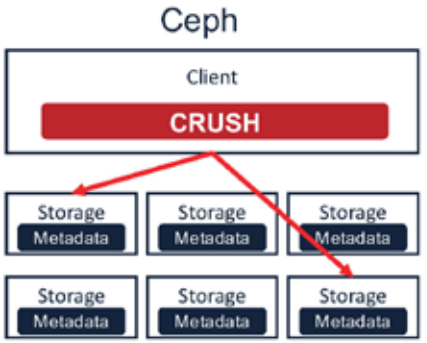
Multi-type Persistent Storage Class



Redistribution overhead is VERY BIG!

Ceph Metadata Management
- No metadata bottleneck (no lookup)
- CRUSH algorithm determines data placement





But, there is a big storage redistribution overhead due to capacity expansion & storage server failure/replacement.

System observability

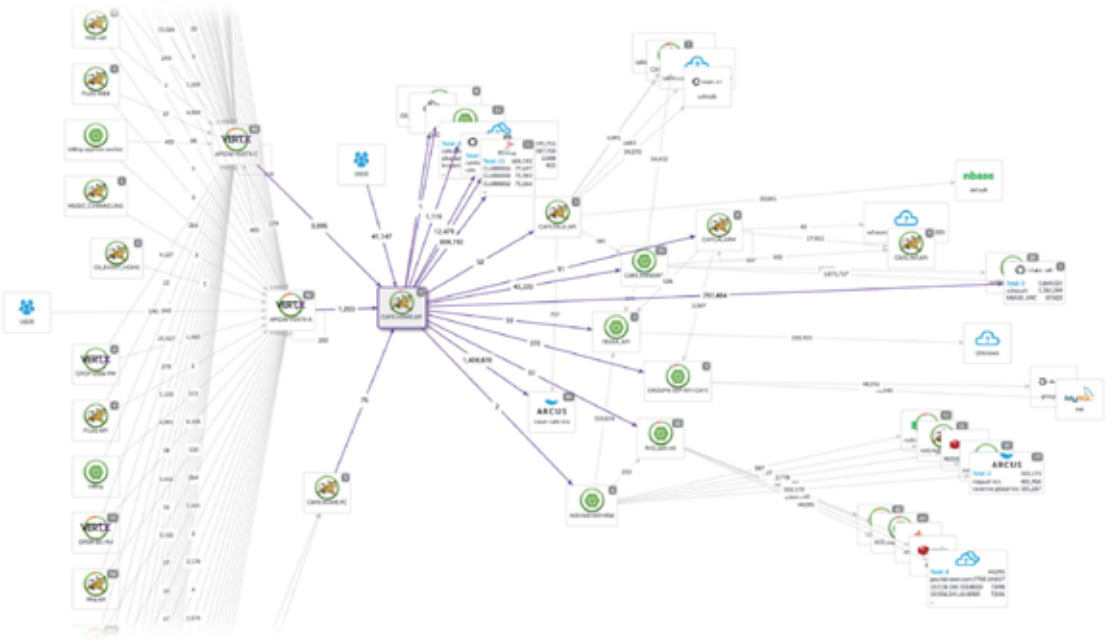
장애나 성능 문제 상황을 빠르게 인지하고 언제, 어디서, 무엇 때문에 발생했는지

직관적으로 이해하고 대응하는데 도움을 주는 플랫폼이 필요

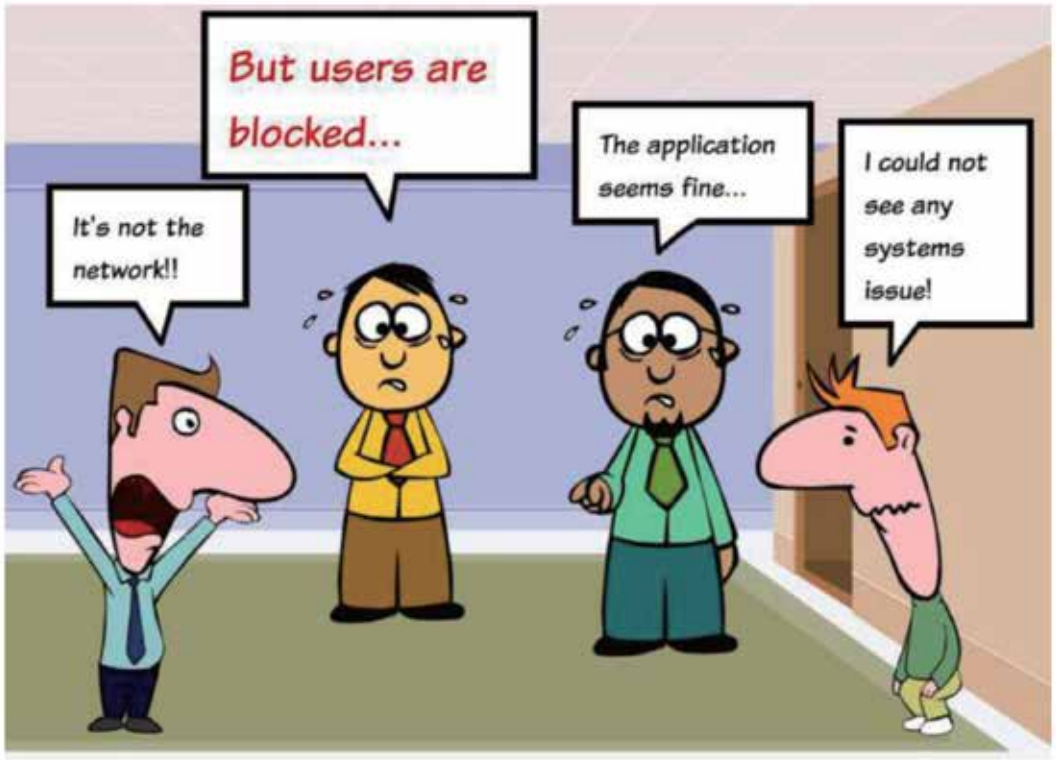
What is an APM?

Application Performance Management (APM) is the monitoring and management of performance and availability of software applications.

- Wikipedia

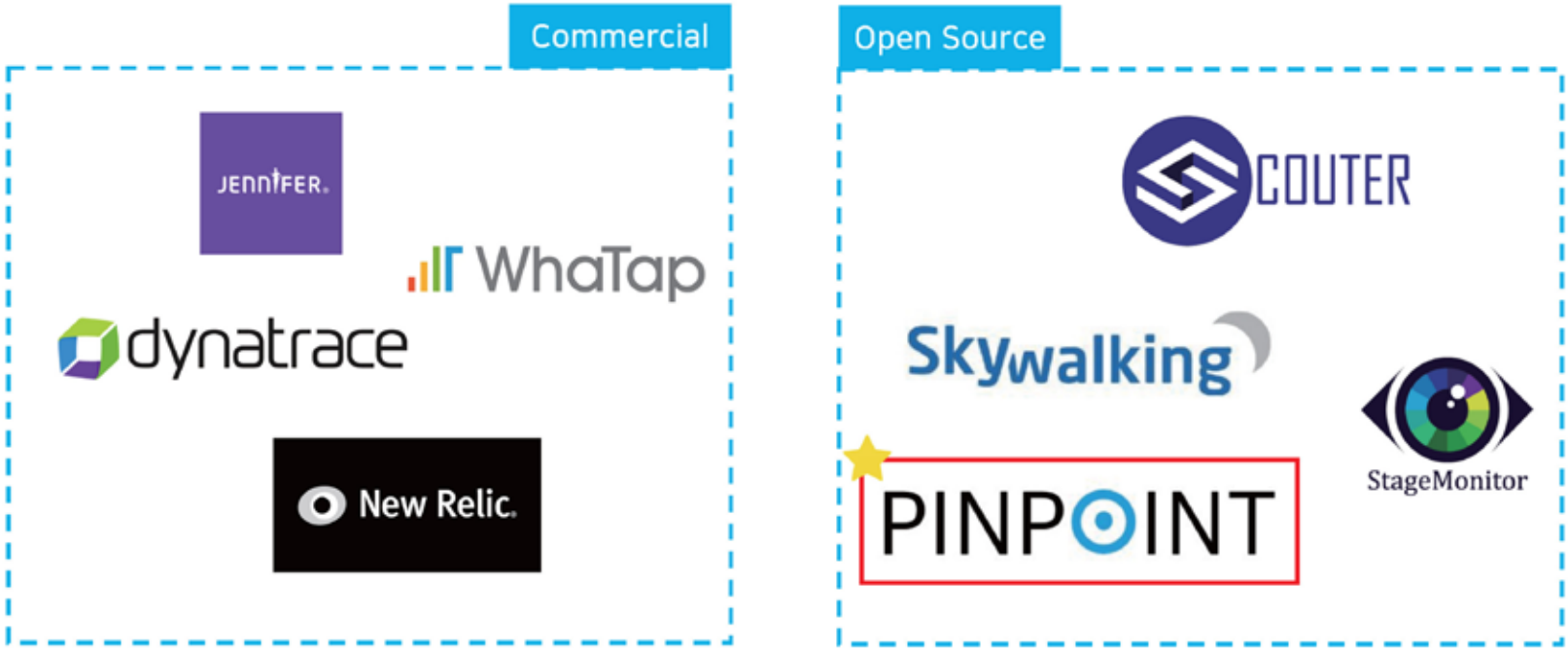


Why need an APM?



https://www.slideshare.net/SecurActive/workshop-apm-in-a-cloud-virtualized-environment

APMs around you



Pinpoint

- 다양한 기능/ 대규모 분산 서비스 및 시스템의 성능을 분석/진단/추적에 최적화된 기능 보유
- NAVER 에서 만든, NAVER 에서 사용 중인 서비스 (Since 2015) 12,000+ agents
- GitHub 좋아요(⭐) +10k 오픈소스

Pinpoint 기능 및 특징

코드 수준의 가시성

문제 발생 지점 및 병목 구간을 쉽게 발견할 수 있도록,
코드 수준의 가시성을 제공

수평 확장성

대규모 서버군을 지원할 수 있도록
수평 확장성을 제공

Bytecode instrumentation

Bytecode instrumentation 기법으로,
코드 수정 없이 성능 정보를 수집

토폴로지 자동 발견

애플리케이션 구성을 쉽게 파악할 수 있도록
애플리케이션 토폴로지를 자동으로 발견하고,
Server Map을 제공

알람 기능

모니터링 대상 및 임계치 설정으로 실시
간 모니터링와 SMS/Email 알림도 가능

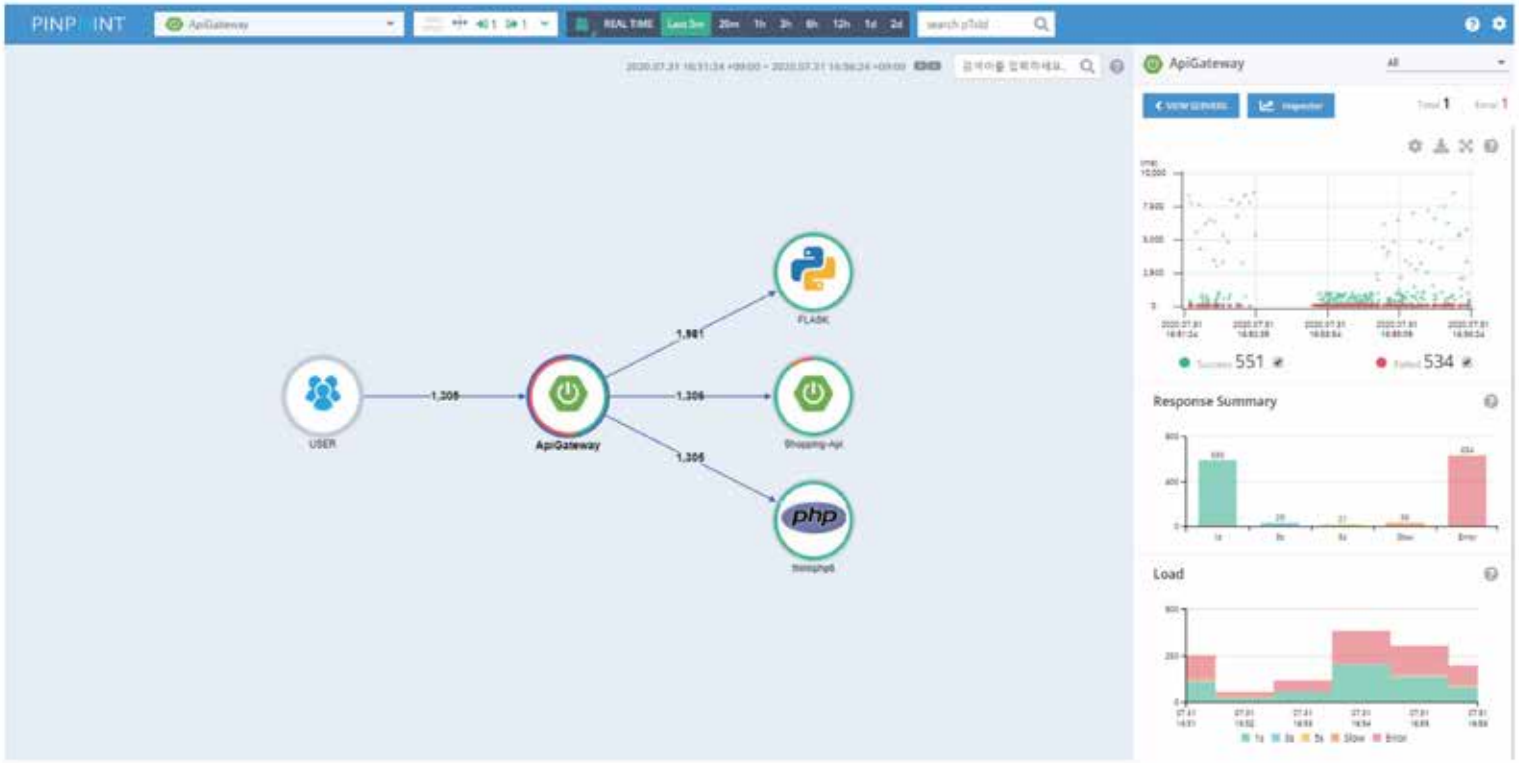
분산 트랜잭션 추적

분산된 애플리케이션의 메시지를
추적할 수 있는 기능을 제공

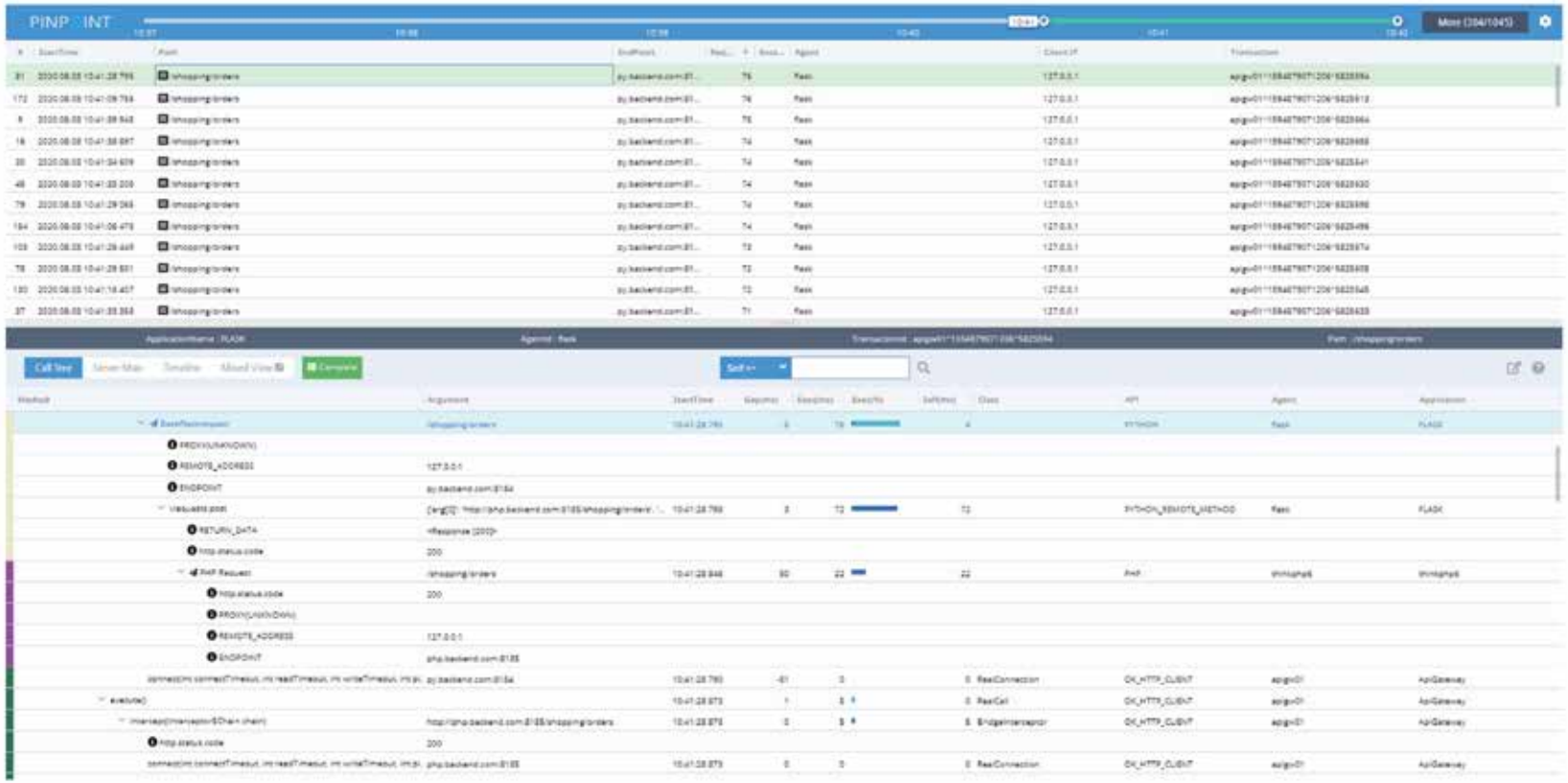
Plug-in 기능

현재까지 40여종의
Plug-in 기능을 제공

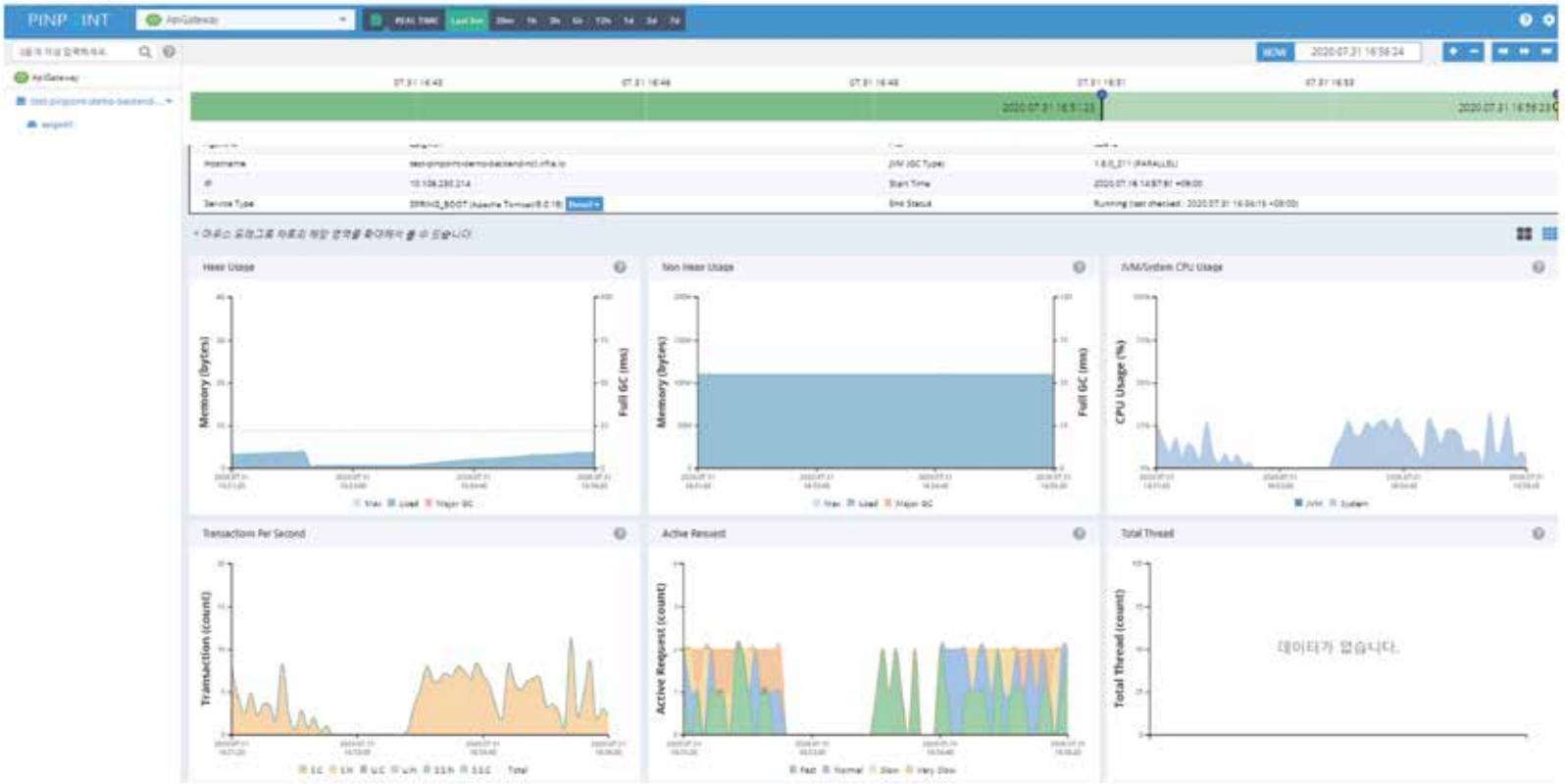
Pinpoint 화면: System map



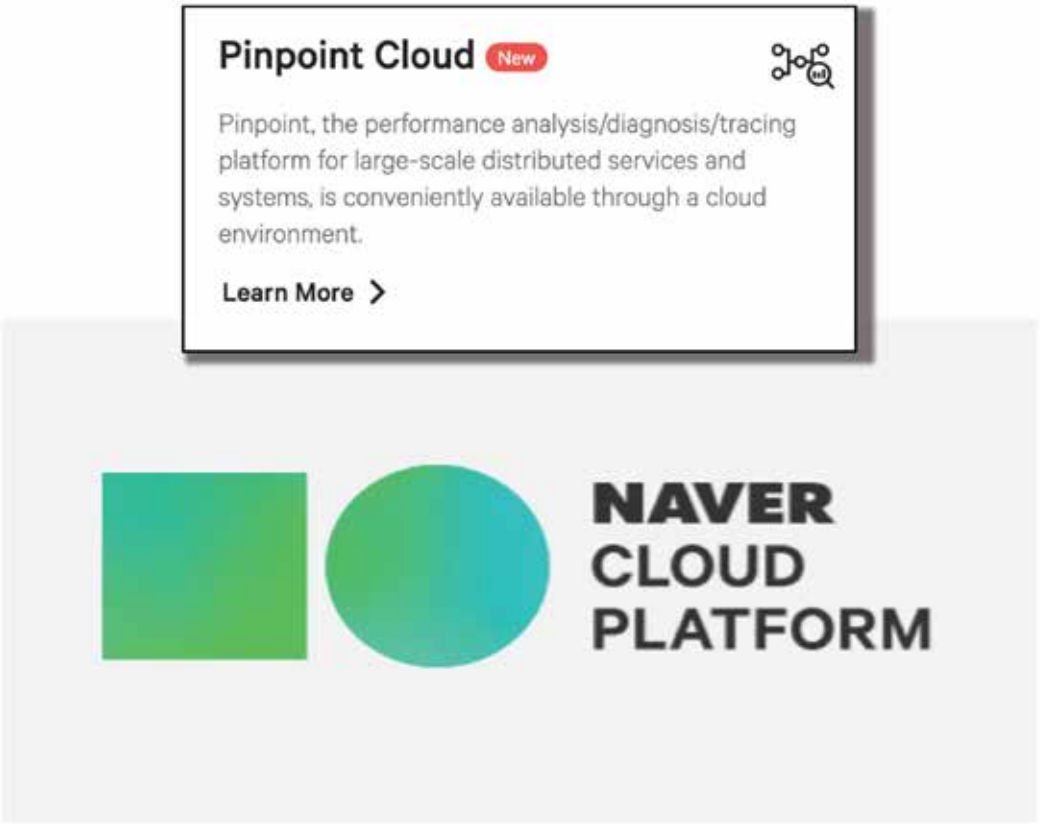
Pinpoint 화면: Call Stack Tracing



Pinpoint 화면: 상세지표 조회



Pinpoint Cloud



Summary

Toward elastic and robust service

- ✓ Container를 활용한 autoscaling
- ✓ Stateful container를 위한 다양한 저장소
- ✓ Pinpoint를 이용한 System observability

임계점을 넘어서는 트래픽 제어와
시스템의 여유 처리량 예측 등의 문제는
서비스마다 특화된 다양한 방식을 시도하고 효과를 검증하고 있는 중


Questions?