

클라우드 네이티브 애플리케이션을 위한 모니터링 방안

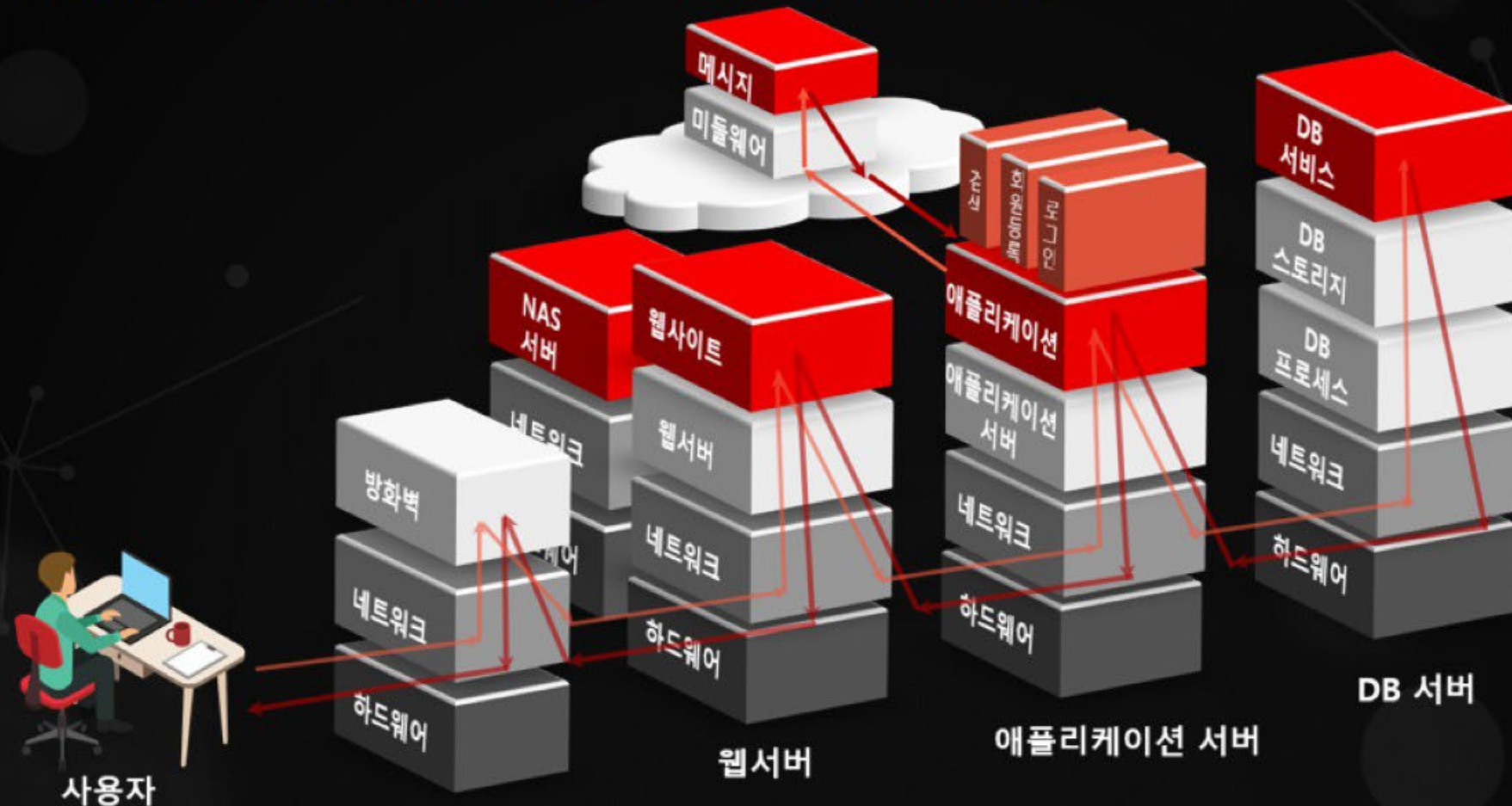


클라우드 네이티브 시대의 APM

(Application Performance Management)

미들웨어는 시스템 장애의 관문이자 시작점

- 데이터베이스가 50% 느려진다면 사용자 응답시간은 어떻게 될까요?
- DB 테이블 변경으로 SQL 에서 오류로 인하여 페이지가 오류가 난다면?



DevOps → 다양한 'OOO'Ops의 등장



'OOO'Ops에서 제일 중요한 것은 서비스



머신 중심에서 애플리케이션 중심 인프라로 변화

- 컨테이너화는 데이터 센터를 머신 중심에서 애플리케이션 중심으로 전환
 - 개발자와 운영팀에게 서버와 운영 환경에 대한 세부 사항을 추상화
 - 운영 중인 애플리케이션과 개발자에 미치는 영향을 최소화하면서 새로운 하드웨어 또는 운영 환경을 업그레이드하여 인프라팀에게 유연성을 제공
 - 서버의 CPU와 메모리 정보 뿐만 아니라 애플리케이션과 관련한 매트릭을 연결하여 오토 스케일링



Machine Centric Infrastructure

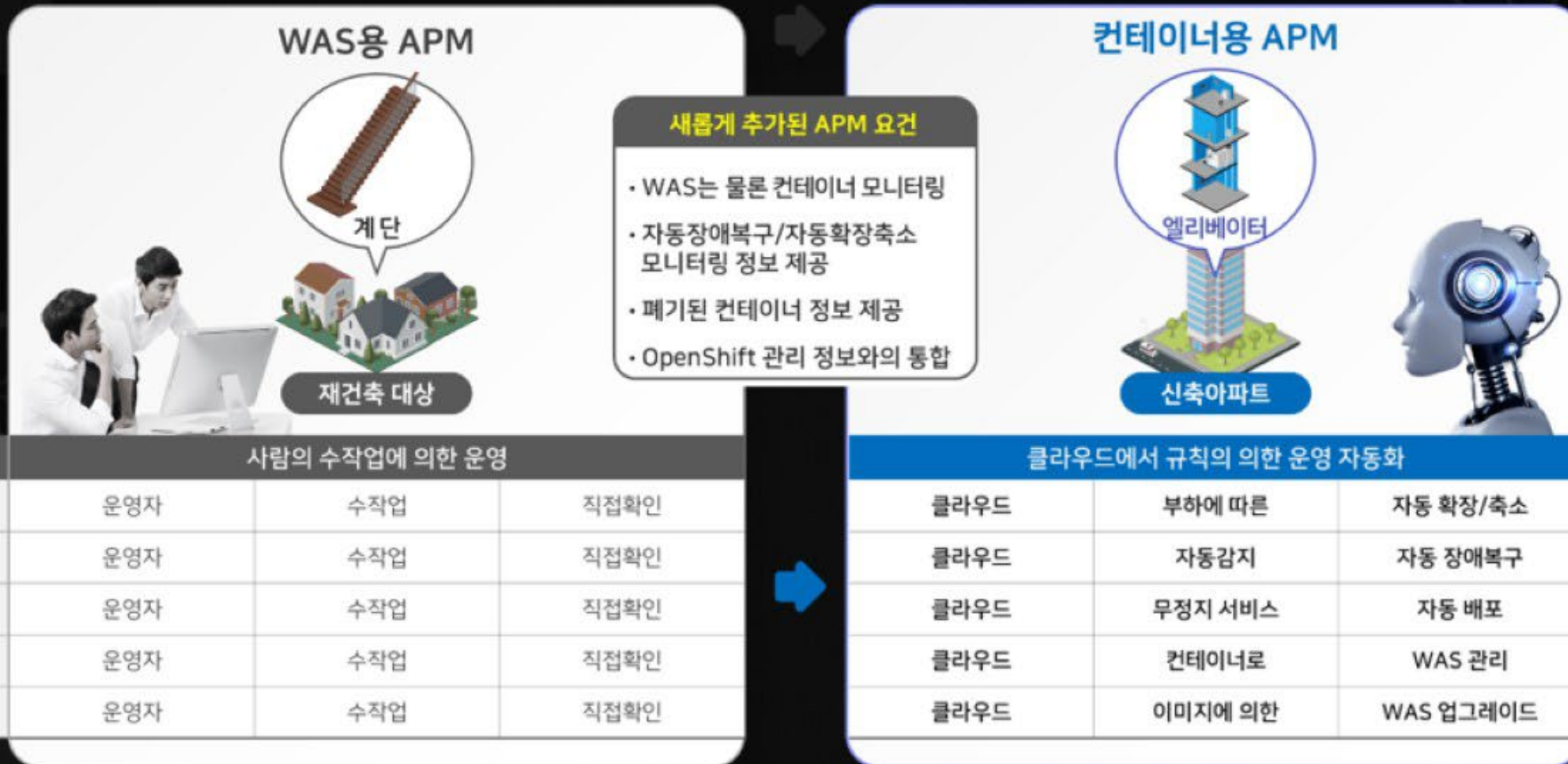


Application Centric Infrastructure



클라우드 전환에 따른 APM 요구사항의 변화

- 클라우드에서는 APM 모니터링 대상이 WAS에서 컨테이너로 변경
 - 컨테이너 단위로 WAS에 대한 확장/축소, 장애 복구, 업그레이드, 패치 작업을 모니터링
 - 기존 물리서버나 가상서버와는 달리 컨테이너는 휘발성으로 상태를 가지고 있지 않음



Application Performance Management

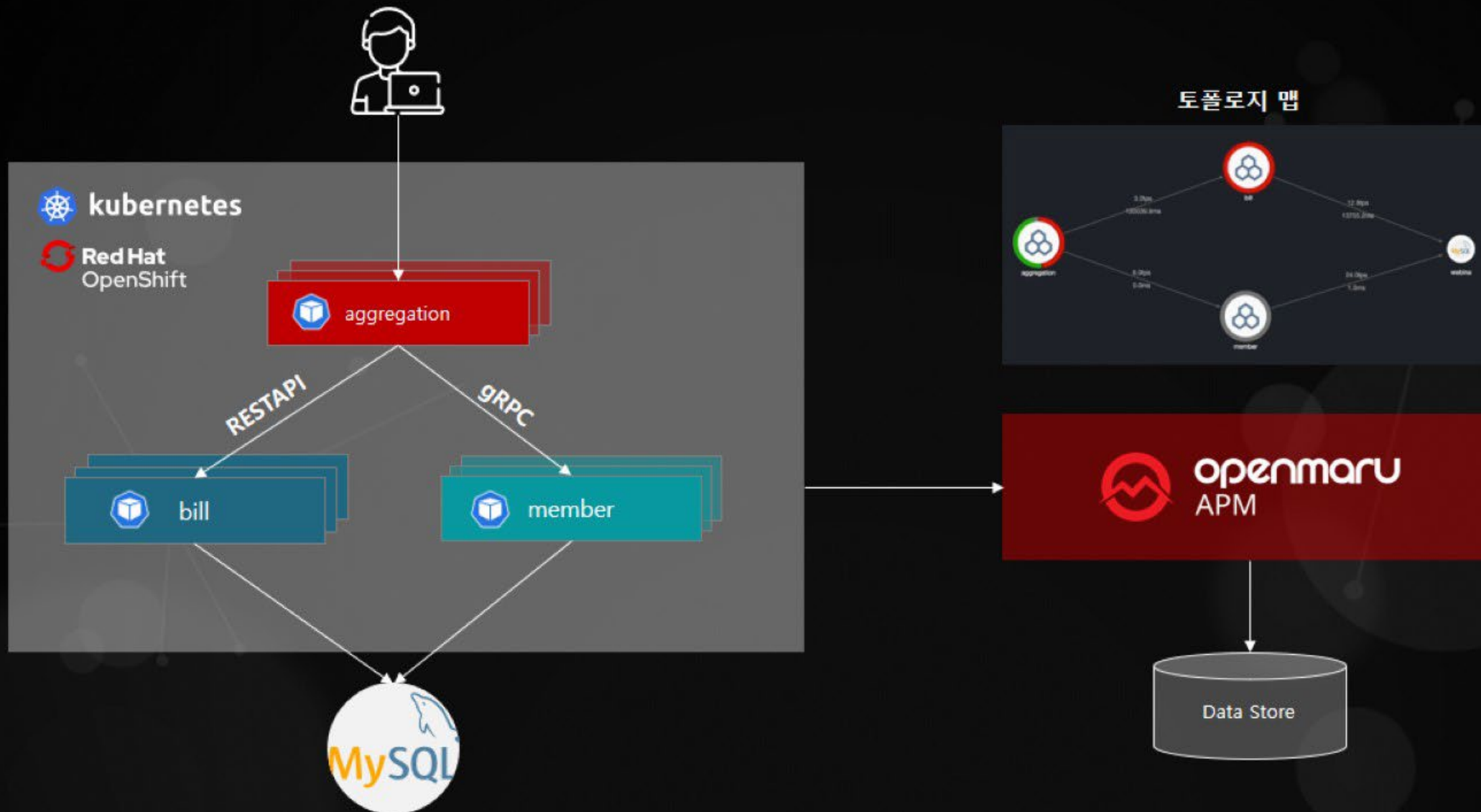
MSA (Micro Service Architecture)
모니터링

K LINE

MSA(Micro Service Architecture) 모니터링 기능



MSA 모니터링 데모 구성



openmaru AFM Administrator

WAS / Dashboards / 그룹 토폴로지맵

애플리케이션 그룹 토폴로지 맵

```

    graph LR
      aggregation((aggregation)) -- "3.2tps  
120039.9ms" --> bill((bill))
      aggregation -- "6.0tps  
0.0ms" --> member((member))
      bill -- "12.8tps  
13755.2ms" --> webina((webina))
      member -- "24.0tps  
1.3ms" --> webina
  
```

OPENMARU, Inc. © 2016, All Rights Reserved. Version : 5.1.0, Build : 35e0f, Time : 2023-06-06 19:43:06 [User Guide] [Quick Service]



Kubernetes 환경의 장애분석

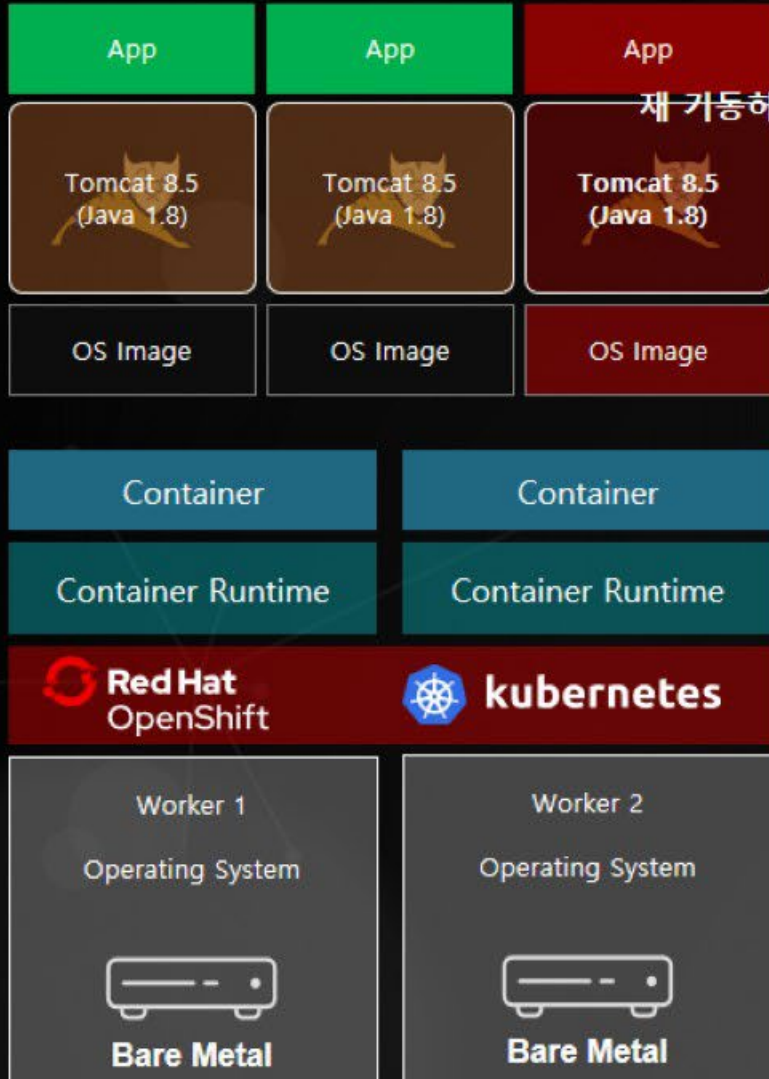
장애원인을 찾아려고, 웹 터미널에서 스크린샷을 받았는데, 복사하려다 재기동되어 사라져 버렸어요.

메모리가 부족하여 1주일에 한번씩 재기동되네요. 원인을 찾아야 해요.



Kubernetes(OpenShift) 장애분석 방법 - 느린 애플리케이션 원인 분석

Immutable Infrastructure



① 느린 서비스 확인

⑤ 느린 애플리케이션 원인분석



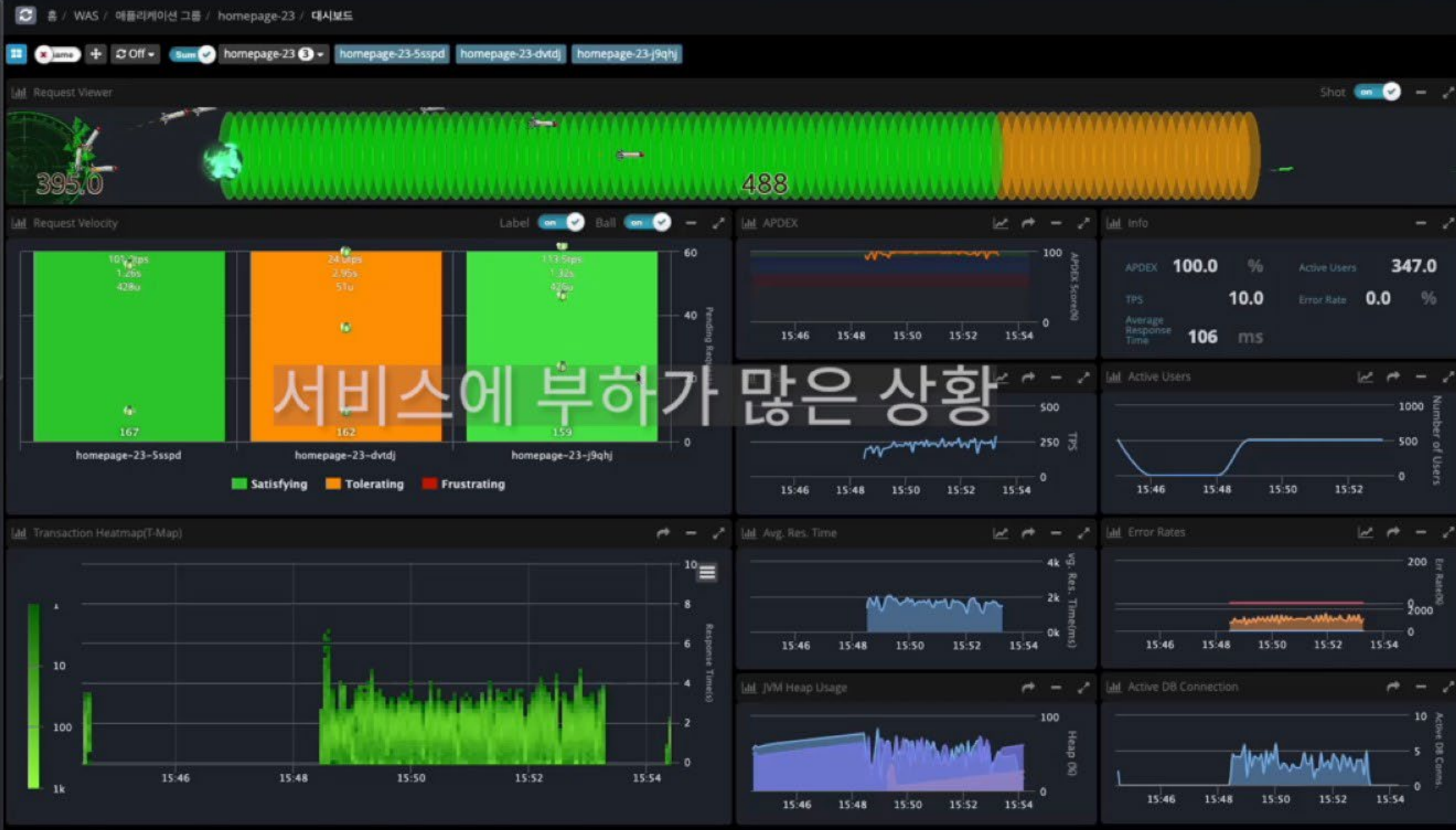
② 분석을 위한 데이터 요청
③ 원인 분석 데이터 전송



④ 분석 데이터 저장



- Administrator
- 나의 대시보드
- WAS 2/27
- Dashboards
- Hosts 2/27
- 애플리케이션 그룹 2/27
- 대시보드
- (0)ALL 2/27
- aggregation-client 2/4
- aggregation-grpc-server
- aggregation-http-server
- eap74
- homepage-23
- Instances
- 대시보드
- 민족도 지수(APDEX)
- 실시간 요청 모니터링
- 트랜잭션 맵(T-Map)
- 스레드 덤프 분석
- 초당처리수(TPS)
- 액티브 사용자수
- 사용자 통계
- 자연 트랜잭션
- 평균응답시간
- 응답시간
- JVM 메모리 비교



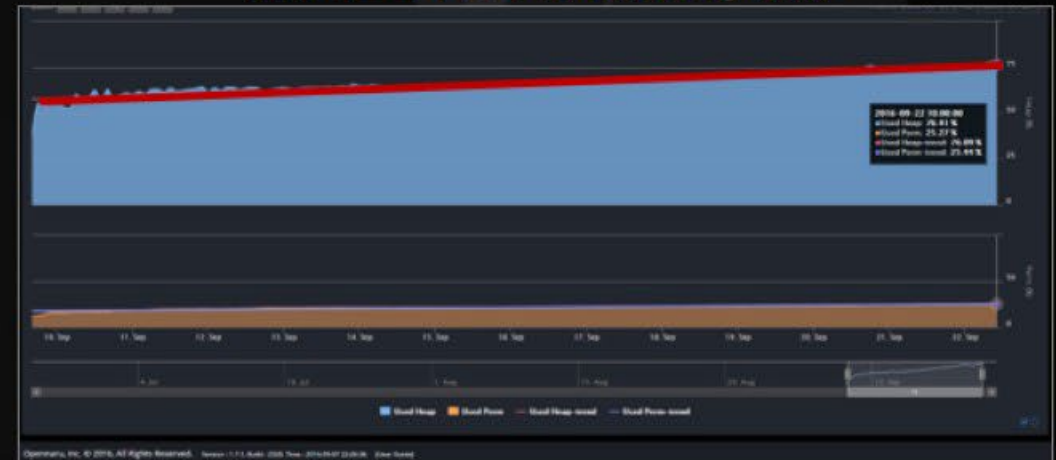
JVM의 OutOfMemory의 유형

- 메모리 부족 현상
 - Heap 메모리 OutOfMemory 오류
 - 특정시각에 급격한 메모리 증가
 - Native 메모리의 OutOfMemory 오류
 - RES 영역 등 OS에서 사용하는 영역에서 발생
- Memory Leak
 - 메모리 사용량이 계속 증가해 결과적으로 메모리 부족한 상태
 - HTTP Session 객체의 증가, JDBC 관련 객체의 Leak등이 원인
- Java VM 버그
 - 매우 드문 경우지만 JVM 버그의 가능성

JVM 메모리의 급격한 증가



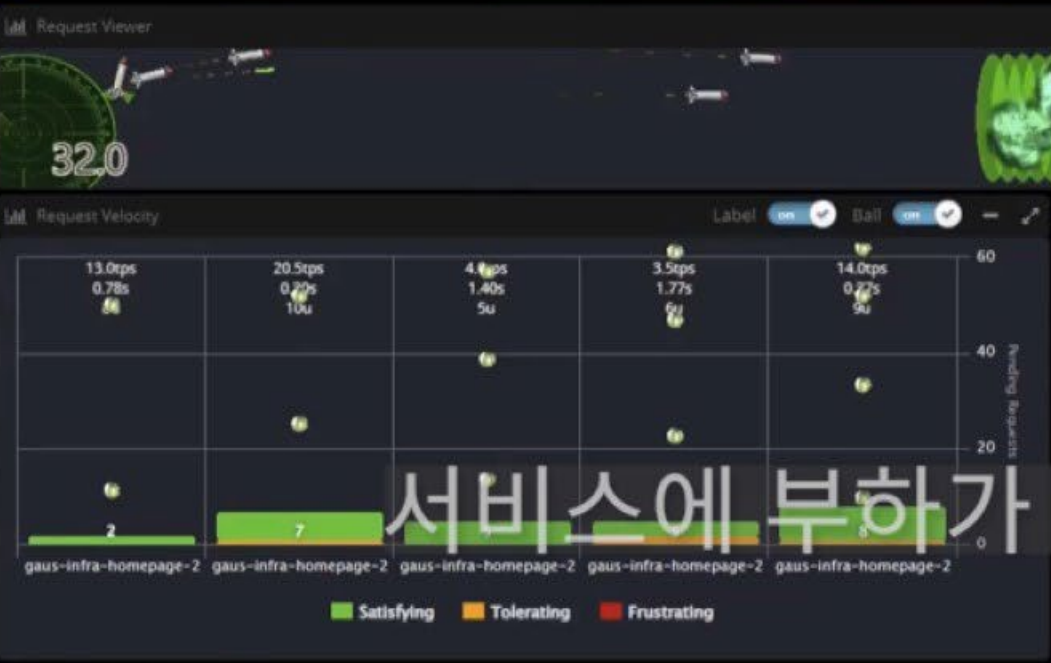
JVM 메모리가 점차 증가(Memory Leak)



- 나의 대시보드
- WAS
 - Dashboards
 - 대시보드
 - 대시보드-리소스
 - 대시보드-그룹
 - 인스턴스 토폴로지맵
 - 그룹 토폴로지맵
- Hosts
- 애플리케이션 그룹
- 실시간 요청 모니터링
- 액티브 사용자수
- JVM 메모리 비교

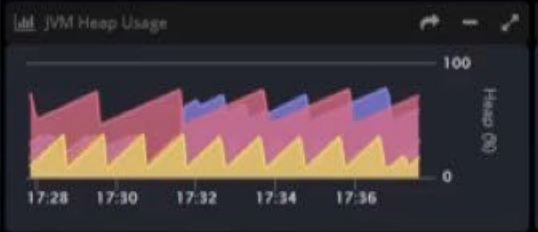
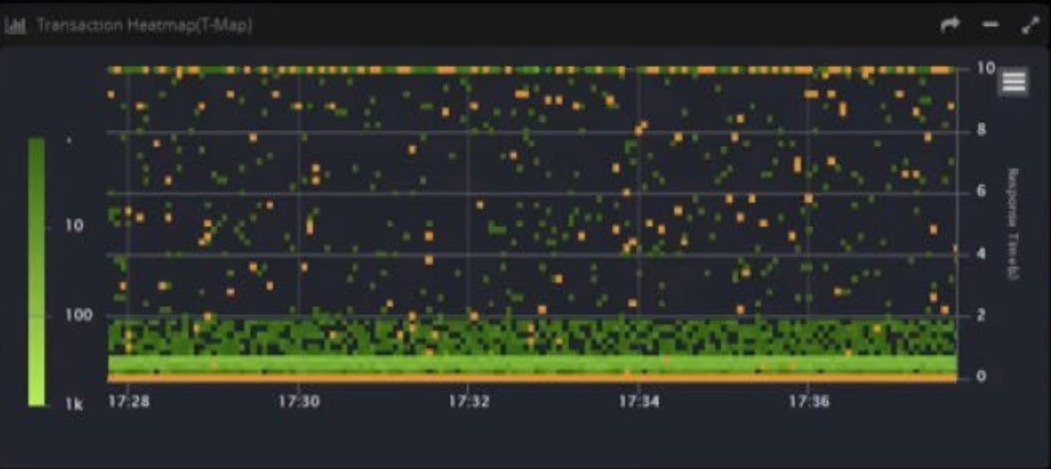
Request Viewer

320 27



Info

APDEX	98.7 %	Active Users	32.0
TPS	52.5	Error Rate	0.0 %
Average Response Time	618 ms		



클라우드 네이티브 장애관리와 성능상의 특화기능



- **Immutable Infrastructure** 로 시스템에 접속이 어려움
- 가상화 대비 컨테이너 개수가 수 배 이상 많음

Java 스레드 덤프 분석기

Lock을 추적가능, URL 정보표시

Java 메모리 누수 분석기

Java 메모리를 점유한 객체 분석/비교

네트워크 상태 분석기

Java 프로세스,시스템이 사용중인 네트워크 분석

오픈파일 분석기

Java 프로세스가 오픈한 파일 분석

시스템 프로세스 분석기

시스템의 프로세스 CPU, 메모리 사용량 분석/비교

데이터 추세 분석

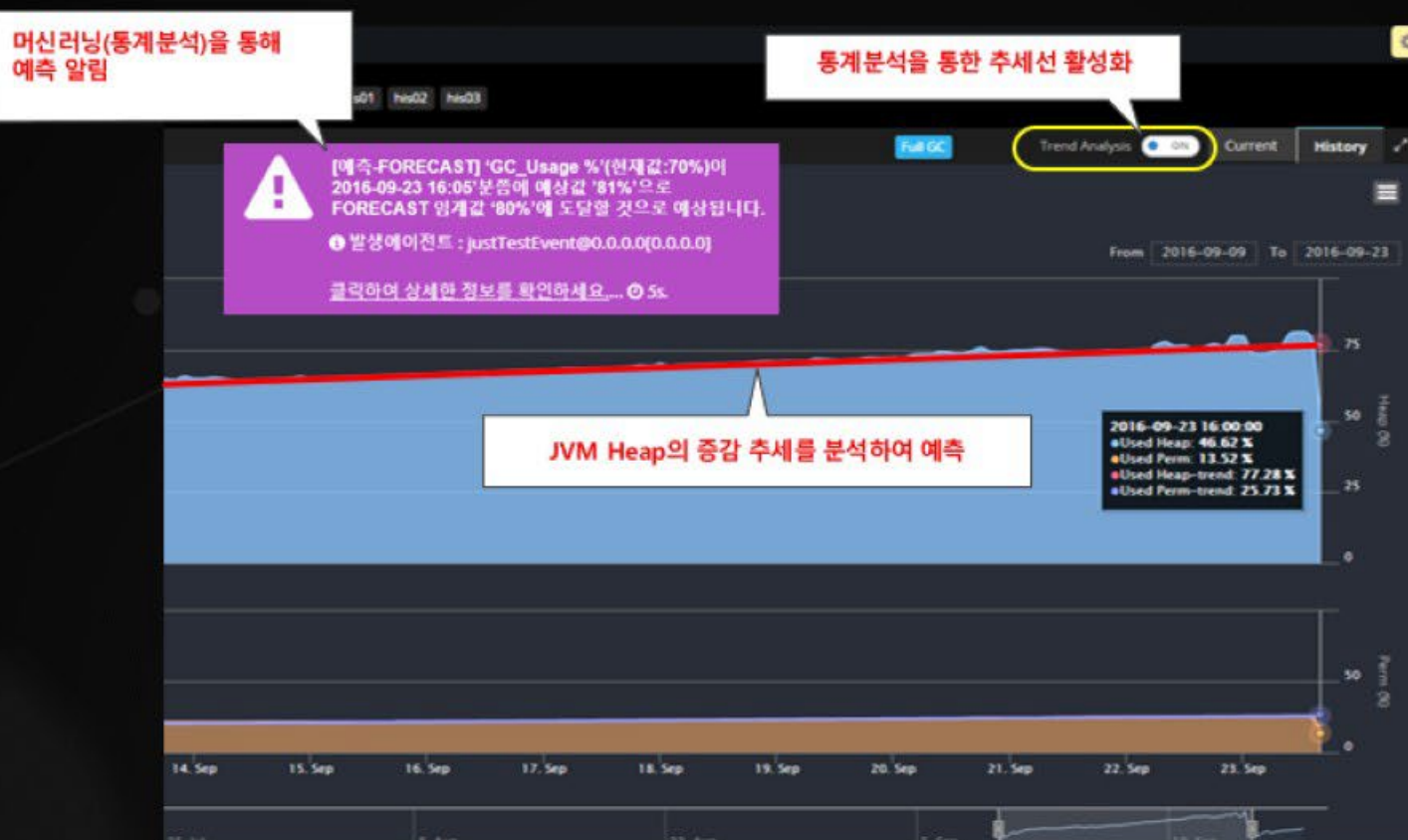
과거 데이터의 증감 추세를 분석하는 기능

장애가 발생할 지 5분만 빨리 알 수 있다면 얼마나 좋을까요?



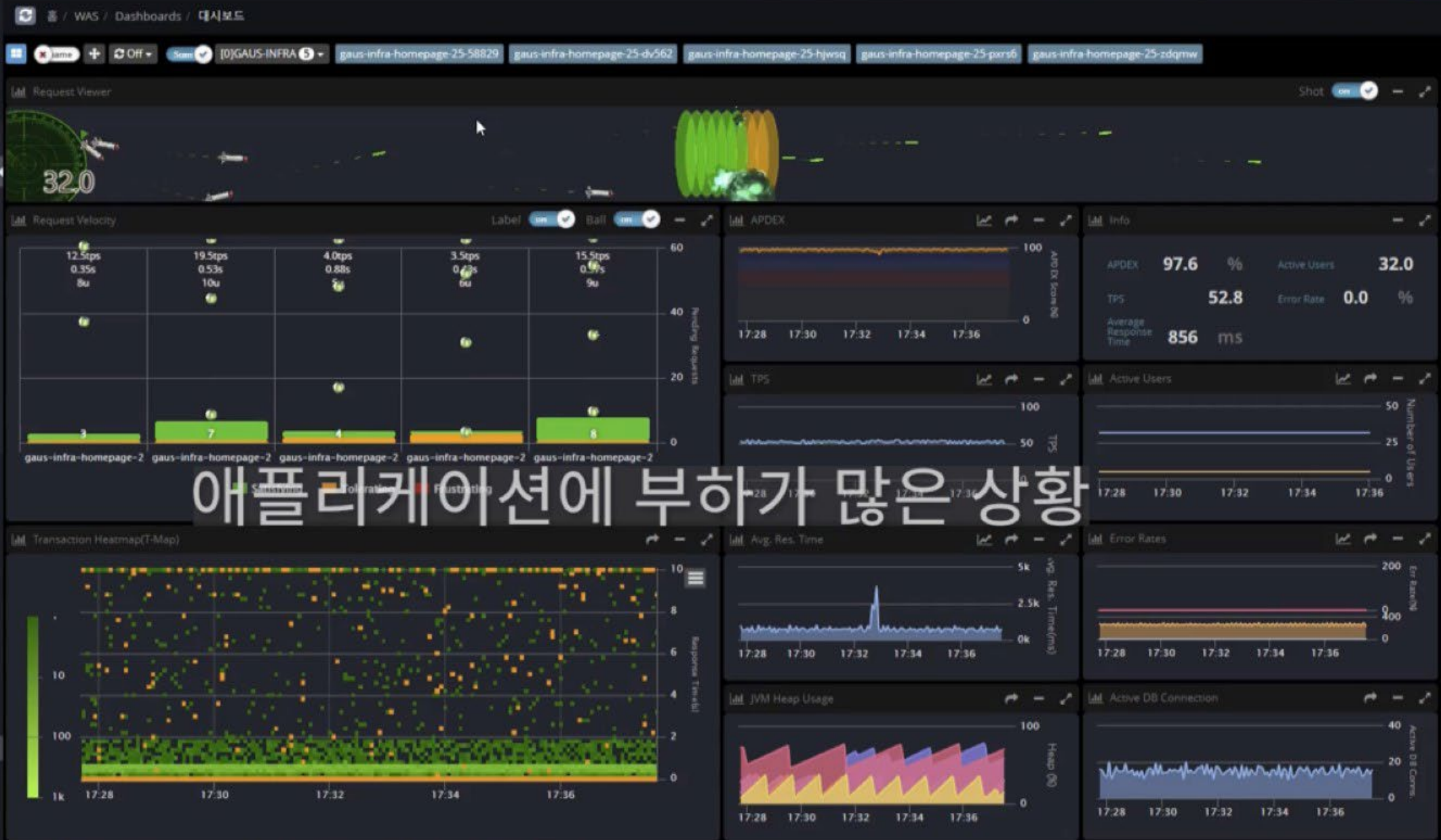
머신러닝 기반 장애 경고 알림

- 실시간 머신러닝(통계분석)을 통해 앞으로 몇 분 후에 관리자가 설정한 임계값에 도달할 것이라는 예측 이벤트를 통보
- APM은 현재 상태 모니터링 및 추세분석을 통해 임계값 도달 시점을 예측하여 이벤트로 통보



Java VM의 Heap 사용량 증가 추이를 분석하여 GC 임계값 초과 시점에 대한 정보 제공

- Administrator
- 나의 대시보드
- WAS
- Dashboards
 - 대시보드
 - 대시보드-리소스
 - 대시보드-그룹
 - 인스턴스 토폴로지맵
 - 그룹 토폴로지맵
- Hosts
- 애플리케이션 그룹
- 실시간 요청 모니터링
- 액티브 사용자수
- JVM 메모리 비교



애플리케이션에 부하가 많은 상황

Cloud Native



Kubernetes Event 모니터링

Pod가 계속 재기동되었는
데 알지 못했어요.
Pod가 재기동되면
알림을 받고 싶어요

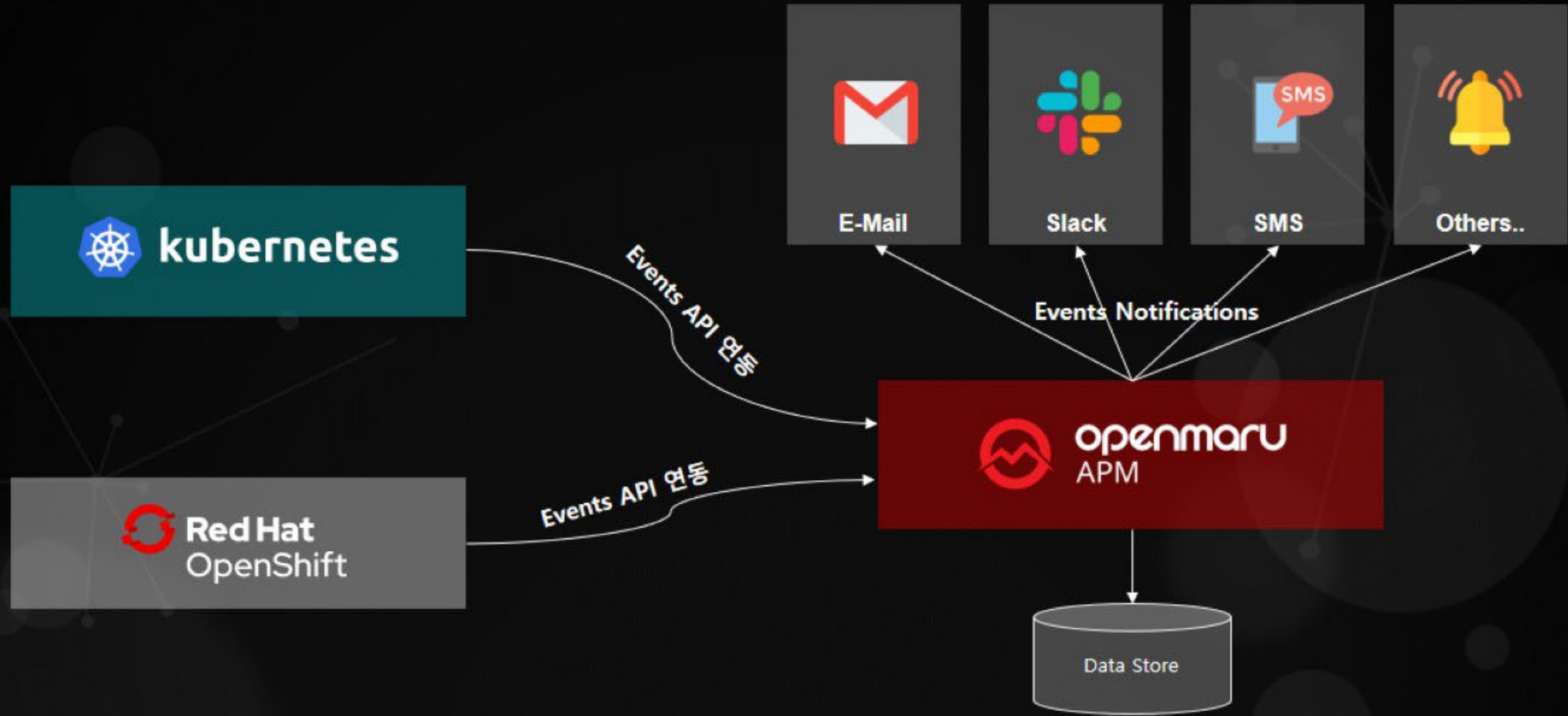
부하가 많아 Pod Auto Scaling이
발생하면 알림을 받고 싶어요



Kubernetes(OpenShift) 주요 이벤트의 종류

Events	주요 상황	비고
CrashLookBackOff	Pod가 시작되었지만 Crash가 발생한 후 재기동을 반복하는 것을 의미함	
ImagePullBackOff	노드에서 Image Registry에서 이미지를 가져오지 못할 때 발생	
Evicted	CPU, 메모리가 부족하여 리소스 확보를 위해 Pod를 제거할 때 발생하는 이벤트	
FailedMount, FailedAttachVolume	Persistence Volume에 접근할 수 없어 Volume을 연결할 수 없을 때 발생	
FailedSchedulingEvents	스케줄러가 Pod를 실행할 노드를 찾을 수 없는 경우	
NodeNotReady	Pod를 실행하는 데 필요한 노드를 사용할 수 없는 경우	
Rebooted	노드가 재부팅 될 때	
HostPort conflict	호스트 포트가 충돌할 때	

Kubernetes(OpenShift) 이벤트 알림



openmaru AFM | Search... | 오픈마루 | 한국어

Administrator | Home / WAS / Dashboards / 대시보드

Request Viewer | Shot: on

Request Velocity | APDEX | Info

Transaction Heatmap(T-Map) | Avg. Res. Time | Error Rates

JVM Heap Usage | Active DB Connection

OPENMARU, Inc. © 2016, All Rights Reserved. Version : 5.1.0, Build : 6db38, Time : 2023-06-27 09:35:04 [User Guide] [Quick Service]

서비스 정상 동작중

Kubernetes(OpenShift) 이벤트 알림 - CrashLoopBackOff

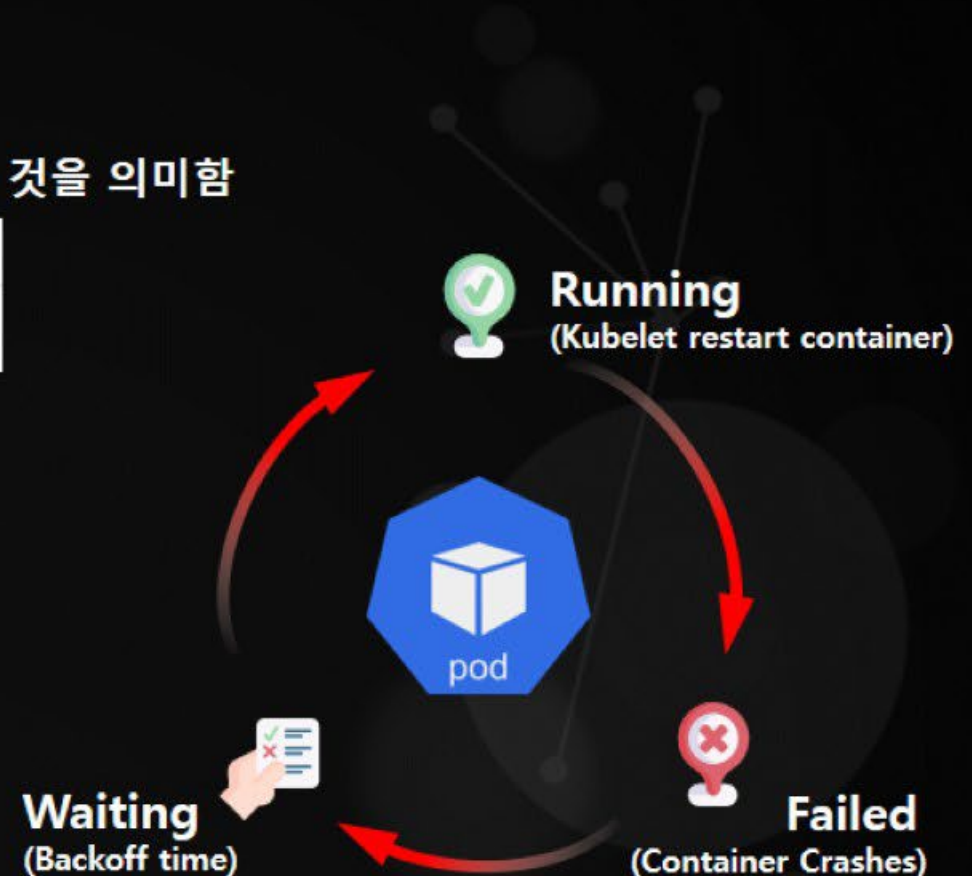
CrashLoopBackOff란 ?

- Kubernetes의 Pod에서 발생하는 재시작 루프
- Pod가 시작되었지만 Crash가 발생한 후 재기동을 반복하는 것을 의미함

Name ↑	Status ↓	Ready ↓	Restarts ↓	Memory ↓
P echo-588c888c78-mfvfq	! CrashLoopBackOff	0/1	2212	8.2 MiB

CrashLoopBackOff가 발생하는 주요 원인

- 설정파일 오류(오타)
- PersistentVolume과 같은 필요한 리소스가 없는 경우
- Command Line Argument가 틀린 경우
- Bind 포트를 사용할 수 없는 경우
- 파일 Write 권한이 없는 경우
- Liveness Probe가 실패한 경우
- 메모리가 부족하여 OOM Kill 되는 경우



Application Performance Management

Kubernetes 환경의 과금 미터링

K LINE



Kubernetes(OpenShift)로 바꾸면 과금 체계는 어떻게 할까요?



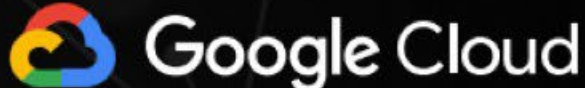
VM을 임대할 때는 몇 Core, 몇 GB, 디스크 사용량 당 한 달 몇 금액이 바로 산정되었는데... 컨테이너 환경에서는 어떻게 과금하죠?

컨테이너는 늘었다 줄었다 하는데, 사용량을 계산하기가 너무 어려워요.



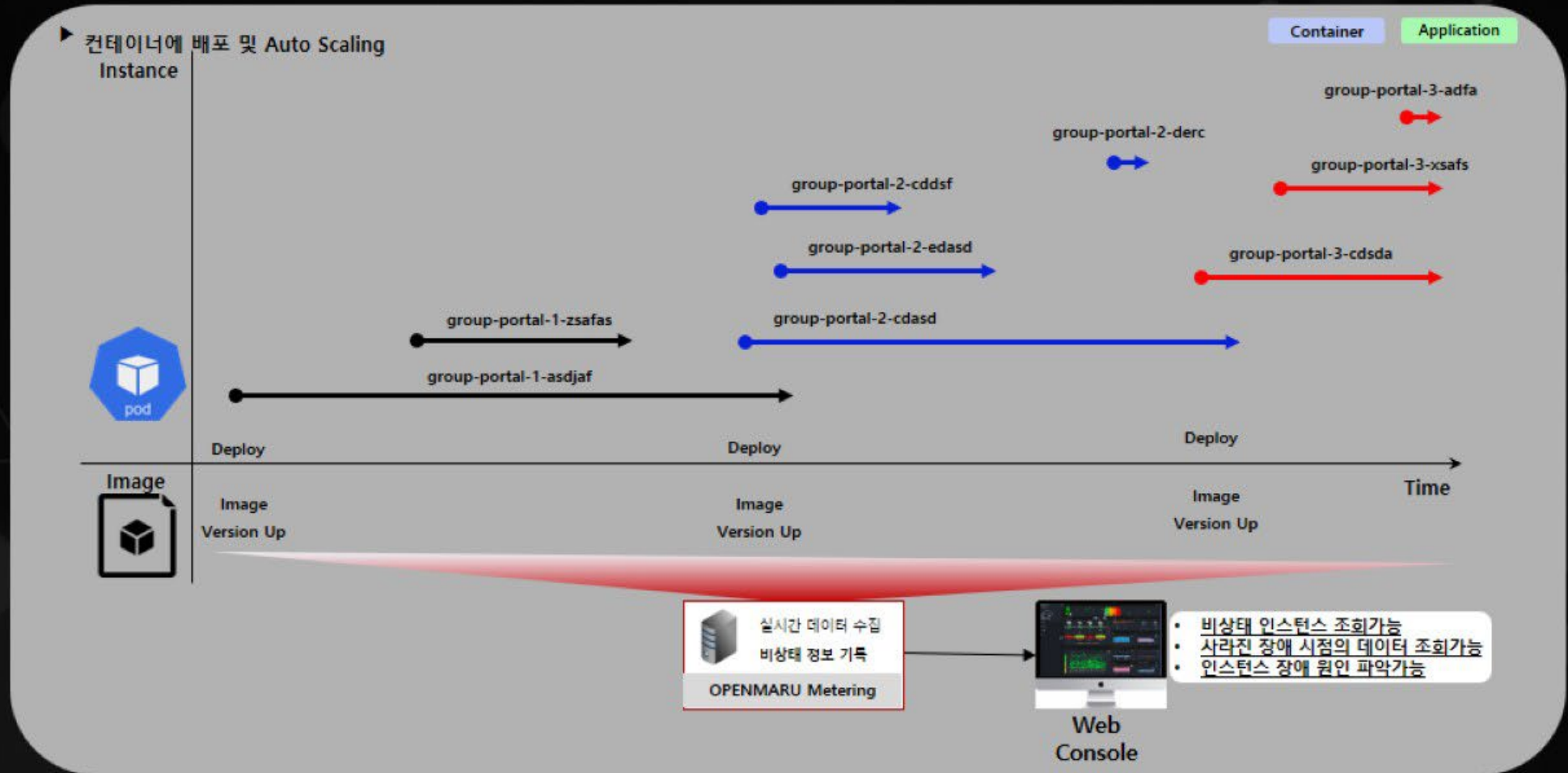
VM기반의 과금 체계는 CPU, Memory

- 퍼블릭 클라우드의 과금 체계는 CPU, Memory, Disk를 기준으로 가상머신이 켜져 있는 시간으로 계산

구분			
General Purpose	m6i.xlarge (4 vCPU, 16GiB)	B4ms (4 vCPU, 16 GiB)	e2-standard-4 (4 vCPU, 16GB)
Compute Optimized	c6i.xlarge (4 vCPU, 8GiB)	F4s v2 (4 vCPU, 8GiB)	c2-standard-4 (4 vCPU, 16GB)
Memory Optimized	R6i.xlarge (4 vCPU, 32GiB)	E4a v5 (4 vCPU, 32GiB)	m1-ultramem-40 (40 vCPU, 961GB)
Pricing	Hourly, Reserved, Saving Plan	Hourly, Reserved, Saving Plan	Hourly, Reserved, Saving Plan

컨테이너의 사용 시간, 개수로 과금

- 컨테이너는 **매번 새로운 컨테이너가 구동되며, 동시에 구동되는 개수 및 구동 시간은 일정하지 않다.**



openmaru AFM 162 openmaru Search... - Shortcut -, Ctrl → -- 1 ↓ 오픈나루 한국어

Administrator

- 나의 대시보드
- WAS
- Web
- DBMS
- 시스템
- Container
- SLA 모니터링
- 이벤트
- 보고서
- 설정

홈 / Container / 가우스전자 / 월별 정산 통계

Date: 2023 06 검색 역설 다운로드

‘가우스 전자’에서 사용하는 컨테이너 사용량에 대한 과금

월별 정산 통계 상세 >

OPENMARU, Inc. © 2016, All Rights Reserved. Version : 5.1.0, Build : 35e0f, Time : 2023-06-08 19:43:06 [User Guide] [Quick Service]

Cloud Native



SLA(Service Level Agreement) 모니터링

SLA(Service Level Agreement) 모니터링 기능

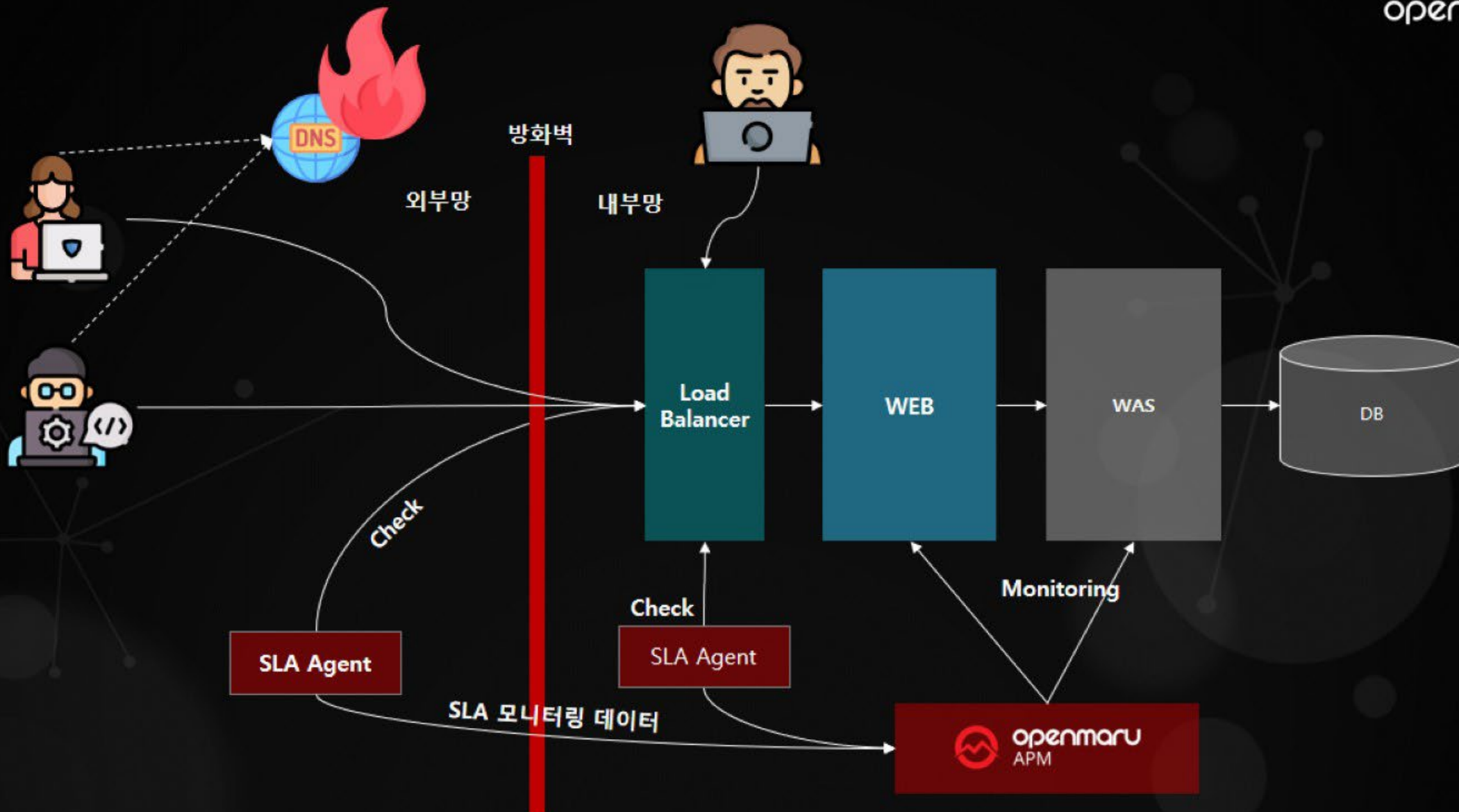


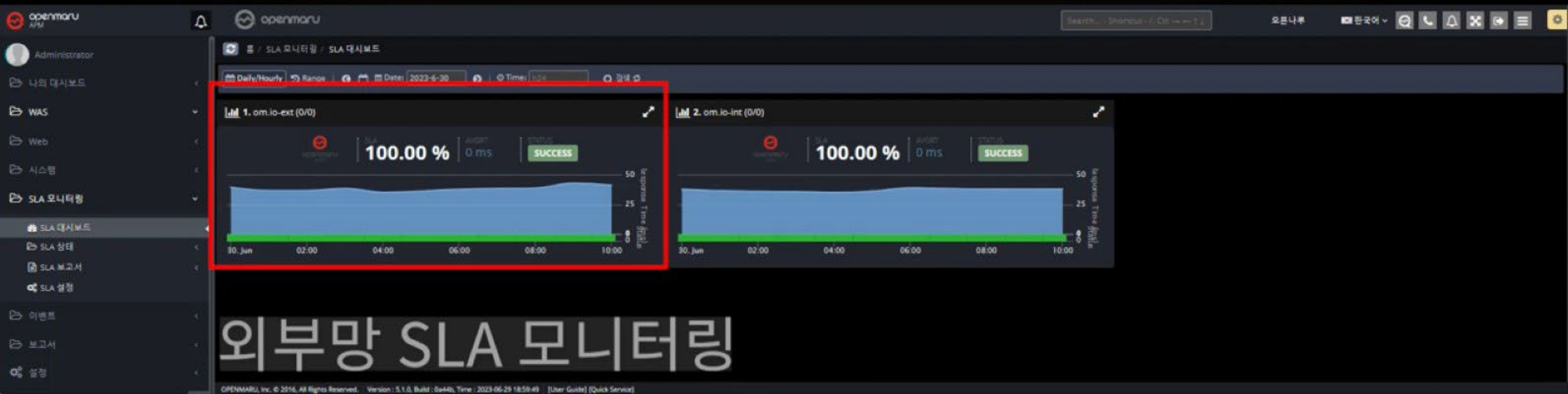
SLA 모니터링 서비스는?

- 목적
 - 실시간 웹서비스 품질 모니터링 서비스와 레포트 제공
 - 웹사이트의 응답 코드 및 콘텐츠를 측정하여 웹서비스의 품질 측정
- 지원 기능
 - 주기적으로 고객의 웹 서비스가 정상적으로 동작하는지 파악하여 빠른 장애 대응할 수 있도록 알림 기능제공
 - SLA 보고서 제공 기능



SLA 모니터링 데모 구성 - 외부망의 DNS 서버 장애 데모





Red Hat OpenShift Container Platform

Project: om-ext-vm

Activity: Terminal Jun 30 20:14

Terminal: `root@om-ext-vm:~#`

Project: om-int-vm

Activity: Terminal Jun 30 20:14

Terminal: `root@om-int-vm:~#`

SLA 대시보드 - 지정 웹페이지에 대한 고객 체감 품질 측정





오류 추적 및 복구 실행

- 오류 발생 이력 제공 및 오류 상태에 트랜잭션 링크 제공
- 장애 발생시 에이전트를 통해 명령 실행기능



SLA 보고서 작성

- SLA 보고서 다운로드 기능
- MTTR, MTBF, 중단시간, 중단횟수 측정 보고서 생성



사용자 알림 기능

- 사용자 및 그룹에 알림 - Email, SMS, Slack등 사용자 알림 기능제공



쉽고 빠른 설정

- 직관적이고 간편한 설정 방식
- 다수의 체크 서비스를 복합적으로 구성

고객 체감 웹서비스 품질 평가와 보고서 제공, 실시간 모니터링



openmaru

Application Performance Management

감사합니다.



openmaru
APM