

# 삼성 오픈소스 컨퍼런스

## Metal3-IO: K8S Native한 방식으로 Bare metal 관리하기

---

SK Telecom | Cloud Native 개발팀 | 한승진  
2019.10.17



# 시작하기에 앞서

---



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

# Wraith 활용의 변천사

---

## 초기

- 게이머의 기술 부족으로 손이 많이 가는 메카닉 유닛보다 선호
- 테테전 필수 유닛

## 중기

- 임요환의 탱크 조이기로 안쓰는 유닛
- 종이 비행기라는 오명

## 후기

- 신상문의 “레짤” 로 인한 부흥기
- 이영호의 1:1:1 전략의 필수 유닛



# 달라지는 활용법

게이머의 숙련도와 바라보는 시각에 따라 달리 활용



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

## 시간에 따라 달라지는 동영상 활용

- 공적인 행사의 기록용, 방송용으로 주로 사용
- 개인의 스냅 동영상
- 자동차 블랙박스
- 여러 공간의 CCTV
- 개인방송, 유튜버



# 달라지는 활용법

시간의 흐름에 따라 다른 분야에 활용



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



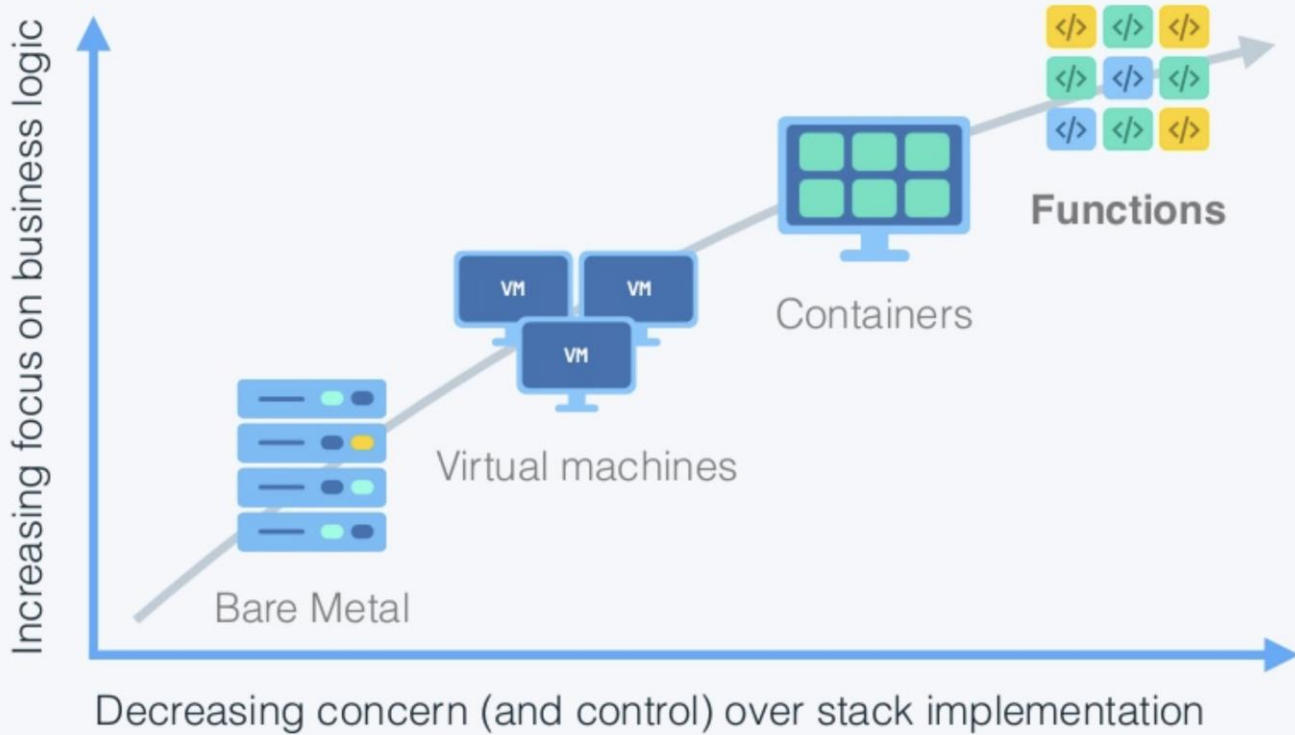
# 왜 Bare metal이 주제일까?

---



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



Reference: IBM Bluemix OpenWhisk Serverless Conference 2017, Austin, USA: Keynote

**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

# Bare metal 관리 기술을 바라보는 새로운 시각

Cloud 기술의 발전과 함께 새로운 시각으로 바라봄.

- Application on bare metal
  - BMC, PXE, TFTP, DHCP
- Application on Virtual Machine
  - 물리서버를 **인스턴스** 처럼 관리하려는 시각이 반영됨
  - multi tenancy, scheduling, image/network resource 관리. → ironic
- Application on Container
  - 물리서버를 **컨테이너** 처럼 관리하려는 시각이 생김
  - kubernetes native, lifecycle → **metal3-io**



SOSCON2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

# Bare metal 관리 기술의 새로운 활용

---

## 시간이 지나 다른 분야에서 필요성이 생김

- Edge Computing
  - latency와 데이터 증가로 인해 다수의 edge에서 computing 수행 필요
  - 자동화된 bare metal 관리 기술이 필요
- High Performance Computing
  - 높은 성능의 Computing 자원이 필요
- Direct Access to Dedicated Hardware Devices



# Metal3-IO 는..

---

bare metal 관리 기술이 필요하게 된 새로운 기술들로 인해 Cloud Native 한  
방식으로 구현하기 위한 프로젝트

**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



# Metal3-IO 는..

---

BMC(imp, iLO, DRAC, Redfish), PXE, DHCP



# Metal3-IO 는..

BMC(imp, iLO, DRAC, Redfish), PXE, DHCP  
+  
OpenStack Ironic



# Metal3-IO 는..

---

BMC(impi, iLO,DRAC, Redfish), PXE, DHCP

+

OpenStack Ironic

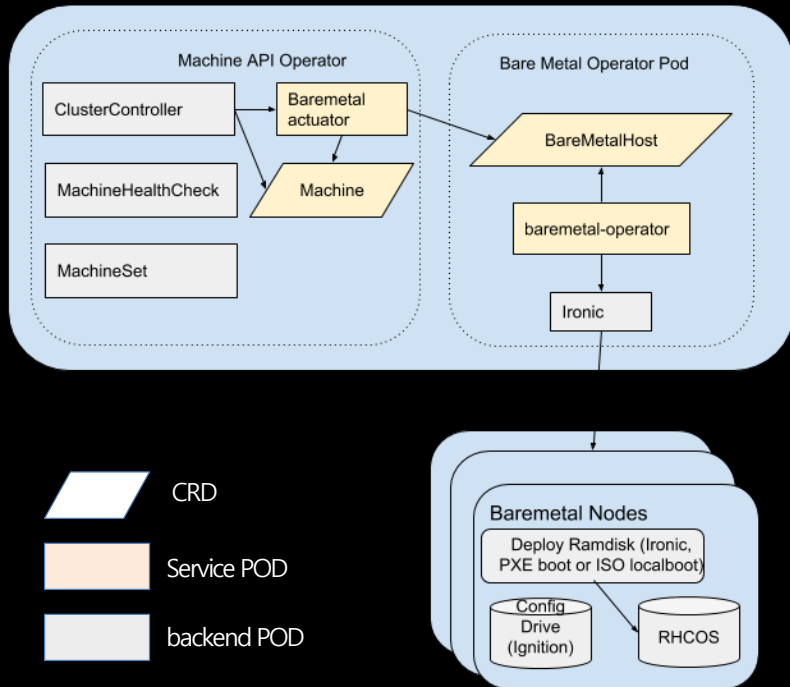
+

Kubernetes(Cluster API, Operator)



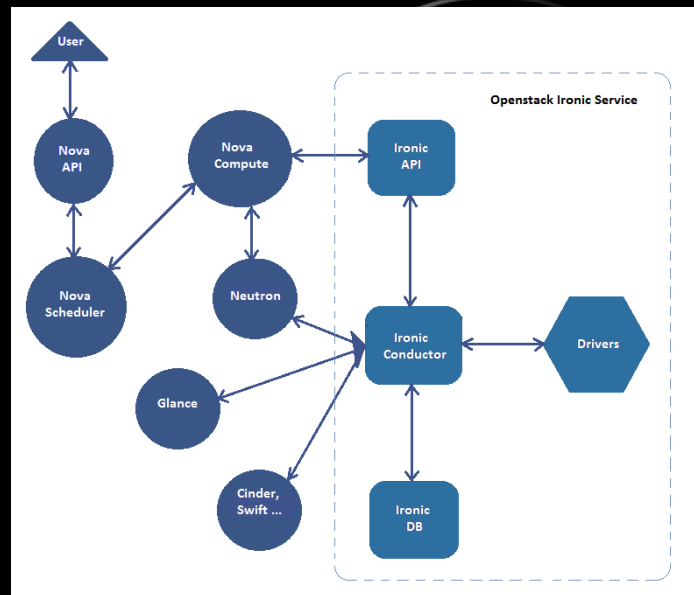


## Architecture of Metal3-IO



## BMaaS of OpenStack Project

- Features
  - node provisioning, deprovisioning
  - node power management (impi, iLO, DRAC, redfish)
  - maintenance mode
  - post configuration ( config drive, cloud-init)
    - node discovery (ironic-inspector)
- OpenStack Integration
  - keystone, nova, neutron, glance 등의 프로젝트와 연동
  - ironic standalone 서비스 제공(fake token, external dhcp, tftp)



# Demo

---

OpenStack Ironic 둘러보기



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

## Operator

- Kubernetes의 application을 관리하기 위한 framework
- Helm과 다른 점
  - 진입 장벽이 낮다. (helm의 경우 k8s api를 모두 이해해야 함.)
  - 설정 변경, statefulset scale 변경에 POD 재시작이 필요없다.
- 동작방식
  - Operator가 관리하고 있는 CRD를 주기적으로 체크
  - CRD의 변경사항이 생기면 프로그래밍 된 action을 수행해 준다.
- Operator hub : <https://www.operatorhub.io/>



## BareMetalHost

- bare metal과 하드웨어 정보를 저장하는 Custom Resource
- baremetal operator는 BareMetalHost inventory를 관리
- Inventory에 추가되는 방법
  - BareMetalHost Object를 직접 생성
  - bare metal host discovery process에 의해 자동으로 inventory에 추가

## Relation with Other Components

- Cluster API & Bare metal Operator
  - Cluster API → Create Machine CRD → BareMetalHost Update by Actuator
    - Request to Ironic by Baremetal Operator
  - Triggering Node Provisioning : image 정보가 업데이트



## API of BareMetalHost

```
[taco@tp11 metal3-dev-env]$ kubectl describe baremetalhost master-0 -n metal3
Name:          master-0
Namespace:    metal3
Labels:       <none>
Annotations:  kubernetes.kubernetes.io/last-applied-configuration:
               [{"apiVersion":"metal3.io/v1alpha1","kind":"BareMetalHost","metadata":{"annotations":{},"name":"master-0","namespace":"metal3"},"spec":
API Version:  metal3.io/v1alpha1
Kind:        BareMetalHost
Metadata:    Creation Timestamp: 2019-08-29T04:35:34Z
             Finalizers:
               baremetalhost.metal3.io
             Generation: 9
             Resource Version: 3303802
             Self Link: /apis/metal3.io/v1alpha1/namespaces/metal3/baremetalhosts/master-0
             UID: 6eee49c5-a88d-4503-aa97-eb1b706d84b6
Spec:       BMC:
             Address: ipmi://192.168.111.1:6230
             Credentials Name: master-0-bmc-secret
             Boot MAC Address: 00:c4:70:a6:b1:ac
             Aliases: []
```

```
Ram Mebibytes: 8192
Storage:
  Hctl: 2:0:0:0
  Model: QEMU HARDDISK
  Name: /dev/sda
  Rotational: true
  Serial Number: drive-scsi0-0-0-0
  Size Bytes: 53687091200
  Vendor: QEMU
System Vendor:
  Manufacturer: Red Hat
  Product Name: KVM
  Serial Number:
Hardware Profile: unknown
Last Updated: 2019-09-29T15:03:59Z
Operational Status: OK
Powered On: false
Provisioning:
  ID: ad1e9be9-1049-4870-b178-928e10ff9399
  Image:
  Checksum:
  URL:
  State: ready
Tried Credentials:
Credentials:
  Name: master-0-bmc-secret
  Namespace: metal3
  Credentials Version: 868
```



# Demo

---

Baremetal Operator 둘러보기

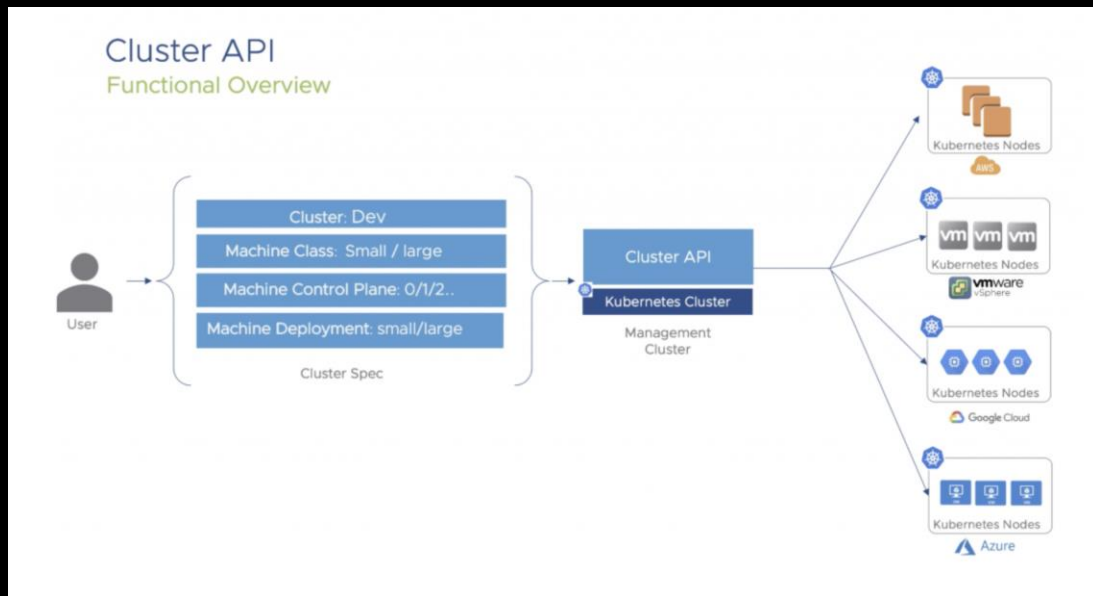


**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

## Kubernetes Style API를 사용한 cluster 배포방식

- lifecycle management (create, scale, upgrade, destroy)
- 다양한 환경에서 동작(on-premise, cloud)





## Provider Spec of Cluster API

- Public Cloud : AWS, GCP, Azure
- Private Cloud : OpenStack
- Bare metal

## Cluster API Provider Baremetal

- providerSpec : BaremetalMachineProviderSpec
- Machine CRD
- image
- User Data
- Host Selector



## Machine API

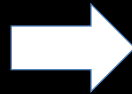
```
apiVersion: "cluster.k8s.io/v1alpha1"
kind: Machine
metadata:
  name: centos
  generateName: baremetal-machine-
spec:
  providerSpec:
    value:
      apiVersion: "baremetal.cluster.k8s.io/v1alpha1"
      kind: "BareMetalMachineProviderSpec"
      image:
        url: http://172.22.0.1/images/CentOS-7-x86_64-GenericCloud-1901.qcow2
        checksum: http://172.22.0.1/images/CentOS-7-x86_64-GenericCloud-1901.qcow2.md5sum
      userData:
        name: centos-user-data
        namespace: metal3
```



## User Data API

```
# cloud-config

ssh_authorized_keys:
- .....
write_files:
- path: /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1
  owner: root:root
  permissions: '0644'
  content: |
    BOOTPROTO=dhcp
    DEVICE=eth1
    ONBOOT=yes
    TYPE=Ethernet
    USERCTL=no
runcmd:
- [ ifup, eth1 ]
```



```
apiVersion: v1
data:
  userData: BASE64_ENCODED_USER_DATA
kind: Secret
metadata:
  annotations:
    creationTimestamp: 2019-05-13T13:00:51Z
    name: centos-user-data
    namespace: metal3
    resourceVersion: "1108"
    selfLink: /api/v1/namespaces/metal3/secrets/centos-user-data
    uid: 22792b3e-757f-11e9-8091-280d3563c053
type: Opaque
```

## Host Selector API

example1

```
spec:
  providerSpec:
    value:
      hostSelector:
        matchLabels:
          key1: value1
```

matchLabels

example3

```
spec:
  providerSpec:
    value:
      hostSelector:
        matchExpressions:
          - key: key3
            operator: in
            values: ['a', 'b', 'c']
```

matchExpressions

# Demo

---

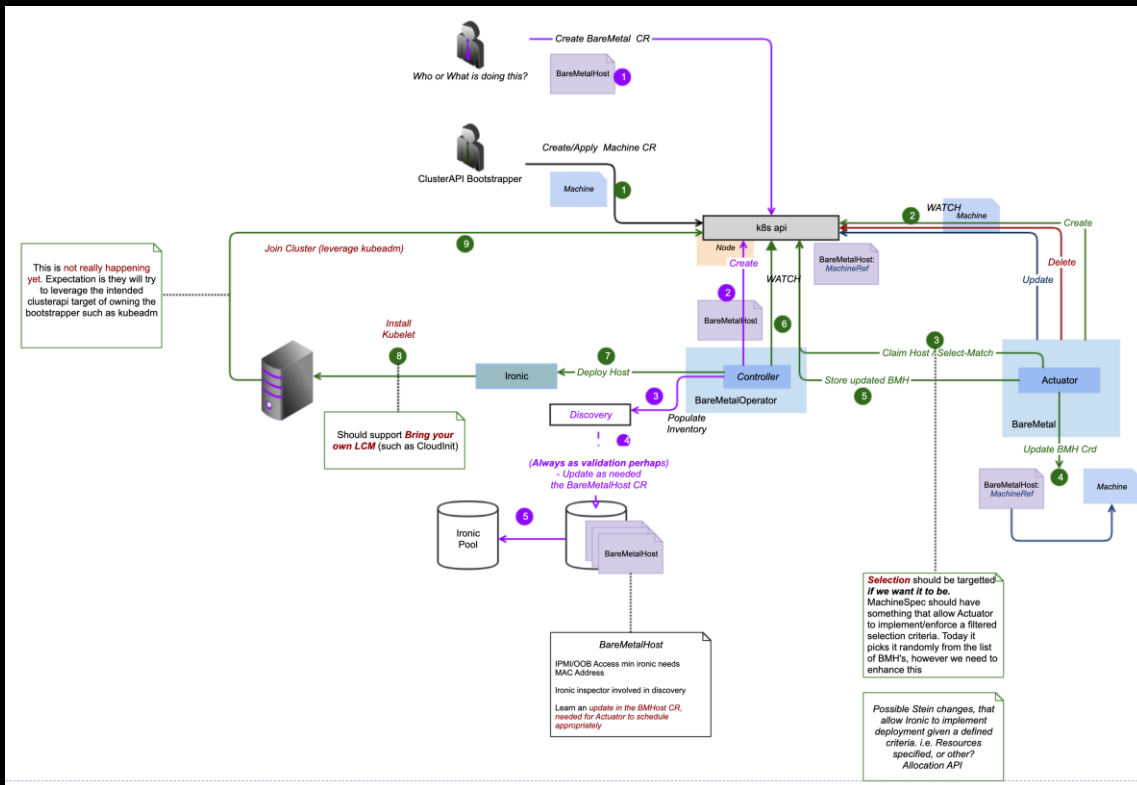
Cluster API Provider Baremetal 둘러보기



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

## Workflow of Metal3-IO



## Metal3 제약사항

- k8s cluster join
  - 노드 프로비저닝 이후 k8s 설치 및 cluster join 과정이 없음.
  - 향후, kubeadm을 활용할 것으로 보임 (provider openstack과 비슷한 과정)
- Host Selection 적용
  - 노드의 성격에 맞는 hardware spec을 매칭하여 노드 프로비저닝이 가능해야 함.
  - ironic에서 stein 버전 이후에서 적용될 것으로 예상하고 있음.
- Machine Deployment 적용
  - 성격이 비슷한 여러 노드의 관리를 위해서 Machine Deployment 타입 적용 필요



# Metal3-IO

---

Bare Metal Management as a **Container**



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



# Q & A

---



**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

THANK YOU

**SOSCON2019**

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

