

Section 10: Design and Install a Kubernetes Cluster

255. Design a Kubernetes Cluster

- 목적에 따른 클러스터 구성
 - Education: minikube, Single node cluster
 - Development/Testing: multi-node cluster with single master, multiple workers
 - Production: High Availability (고가용성) Multi Node Cluster

256. Choosing Kubernetes Infrastructure

- Turnkey solutions: 필요한 VM을 프로비전, tool과 script를 이용해 쿠버네티스 클러스터를 구성. VM을 관리, 패치, 업그레이드할 수 있음
 - OpenShift, Vagrant ...
- Hosted Solutions(Managed Solutions): Kubernetes-As-A-Service, 클러스터와 요구되는 VM이 공급자에 의해 배포되고, 공급자에 의해 구성됨
 - Google Container Engine (GKE), OpenShift Online ...

257. Configure High Availability

- 고가용성 구성 : 클러스터 내의 모든 컴포넌트에 중복성 확보하여 single point of failure (동작하지 않으면 전체 시스템이 중단되는 요소) 를 방지하는 것
- Master Node 앞에서 kube-apiserver 간의 트래픽을 분산하는 Load Balancer 갖는 것이 좋음
- 여러 인스턴스가 병렬로 실행되면 작업이 중복되어 필요 이상의 포드가 생길 수 있다. 따라서 controller manager와 스케줄러는 parallel mode가 아니라 active-standby 모드로 실행됨
 - 누가 active이고 누가 standby인지 leader elect 방식으로 정함
 - `kube-controller-manager --leader-elect true [other options]`
 - kube-controller-manager endpoint 를 먼저 업데이트 하는 쪽이 active가 됨

258. ETCD in HA

ETCD Topology

1. Stacked Controlplane Node Topology

- ETCD가 쿠버네티스 마스터 노드의 일부
- **장점:** 설정과 관리 쉬움, 필요 노드 수 적음
- **단점:** 한 노드가 다운되면 ETCD 멤버와 controlplane node 모두 잃게되고, 중복성이 손상됨

2. External ETCD Topology

- ETCD를 controlplane node와 분리하여 별도 서버에 구성
- **장점:** controlplane node의 장애가 ETCD 클러스터와 저장된 데이터에 영향을 주지 않음
- **단점:** setup이 어렵고, 외부 노드를 위한 서버도 2배로 필요

Leader-Follower Model

- 전체 인스턴스에서 하나의 노드가 리더가 됨
- 쓰기 요청은 리더만 처리
- 리더는 쓰기의 복사본이 다른 노드들에게 분산되도록 보장
- 팔로워 노드를 통해 쓰기 요청이 들어오면 리더에게 전달, 리더는 쓰기 요청을 처리

Leader Election - RAFT Protocol

리더 선출 메커니즘

- 랜덤 타이머로 선출 요청 시작함
 - 타이머가 먼저 끝난 노드가 리더 권한을 요청함
 - 다른 노드들은 투표로 응답
 - 선출된 리더는 주기적으로 알림 메시지 전송
 - 리더 알림 부재 시 재선출 프로세스 시작
-
- Quorum = $N/2 + 1$ (N = 전체 노드 수) = 클러스터가 정상적으로 기능하기 위해 필요한 최소 노드 수
 - 마스터 노드 개수는 홀수 권장 (짝수면 네트워크 분할 시 Quorum 손실 가능성 높음)
 - etcdctl 사용

```
export ETCDCTL_API=3 # API 버전 3 사용
etcdctl put <key> <value> # 데이터 저장
etcdctl get <key> # 데이터 조회
etcdctl get / --prefix --keys-only # 모든 키 조회
```