3. 컨트롤러, 컴퓨트 노드 OS 설치 및 구성



이 절에서는 OpenStack 을 설치할 컨트롤러 노드와 컴퓨트 노드에 운영체제를 설치하고, 기본적인 구성을 설명한다.

3.1 운영 체제 설치

컨트롤러 노드와 컴퓨트 노드는 CentOS 7 64 bit 를 설치한다. CentOS 7 64bit Minimal 버전을 사용한다. CentOS 인스톨러를 시작한 후 다음의 과정을 고려하여 설치를 진행한다.

1. INSTALLATION DESTINATION 을 선택한 후 20 GB 용량의 sda 를 운영체제 설치 디스크로 선택한다. 나머지 두 개의 디스크는 운영체제 설치 후에 별도로 설정한다.

	ON SUMMARY	CENTOS 7 INSTALLATION	INSTALLATION DESTINATION		CENTOS 7 INSTALLATION
	SECURITY POLICY No profile selected		Device Selection Select the device(s) you'd like to in "Begin Installation" button. Local Standard Disks	nstall to. They will be left untouch	ned until you click on the main menu's
SOFTWARE			20 GiB	50 GIB	100 GiB
	NSTALLATION SOURCE	SOFTWARE SELECTION Minimal Install	-		
SYSTEM			sda / 992.5 KiB free	sdb / 50 GiB free	sdc / 100 GiB free
	NSTALLATION DESTINATION	KDUMP Kdump is enabled	Specialized & Network Disks	L	Disks left unselected here will not be touched.
\	NETWORK & HOST NAME		Add a disk		
				L	Disks left unselected here will not be touched.
	We won't touch you	Quit Begin Installation ar disks until you click 'Begin Installation'.	Other Storage Options Partitioning		
A Please comp	plete items marked with this icon before continuing to	the next step.	Full disk summary and boot loader		1 disk selected; 20 GiB capacity; 992.5 KiB free

2. 컨트롤러 노드의 Hostname 을 controller.gotocloud.kr 와 같이 FQDN(Fully Qualified Domain Name)으로 설정하고, NAT 네트워크 어뎁터(여기에서는 eno50332184)를 활성화한다.

NETWORK & HOST NAME	CENTOS 7 INSTALLATION B us Help!	NETWORK & HOST NAME	CENTOS 7 INSTALLATION
Ethernet (eno16777736) Inst Carporan 6934594 Gyaki Ethernet Controle Ethernet (eno335594690) Inst Carporation 8934594 Gyaki Ethernet Controle Ethernet (eno5303221864) Inst Carporation 8934504 Gyaki Ethernet Controle	Ethernet (eno16777736) orr Disconnected Hardware Address 00.0C.29.88.60.BD Speed 1000 Mb/s	Ethernet (eno16777736) Ista Groporia, 823597 Gpak Elsenar Cantole De Ethernet (eno3355496 Gpak Elsenar Cantole Ista Groporte, 823597 Gpak Elsenar Cantole Ista Groporte, 825597 Gpak Travel Cantole	Ethernet (eno50332184) ov Connected Wardware Address 000C198880001 Speed 1000 Mb/s IP Address 192.168.93.120 Submet Mask 255255.255.0 Default Route 192.168.93.2 DNS 192.168.93.2
+ -	Configure	+ - Host name: controller gotocloud kr	Configure

3. 컴퓨트 노드의 Hostname 을 compute1.gotocloud.kr 와 같이 FQDN(Fully Qualified Domain Name)으로 설정하고, NAT 네트워크 어뎁터(여기에서는 eno50332184)를 활성화한다.

NETWORK & HOST NAME	CENTOS 7 INSTALLATION	NETWORK & HOST NAME	CENTOS 7 INSTALLATION 题 us Help!
Ethernet (eno16777736) India Corporate 825494 Gabit Ethernet Controlle Ethernet (eno35554966) India Corporate 8254594 Gabit Ethernet Controlle Ethernet (eno50332184) India Corporate 8254594 Gabit Ethernet Controlle	Ethernet (eno16777736) orr Discontected Hardware Address 00.0C.29.7E.D8:8E Speed 1000 Mb/s Subnet Mask 127.0.0.1	Ethernet (eno16777736) Inst.Coprate.823584 Goald Ethernet Controle Inst.Coprate.823584 Goald Ethernet Controle Inst.Coprate.8235854 Goald Ethernet Controle Inst.Coprate.8235854 Goald Ethernet Controle	Etternet (eno50332184) ov Connected Mardware Address 00.0C.29.7E.D8.52 Speed 1000 Mb/s IP Address 192166.93.130 Subnet Maik 255.255.255.0 Default Route 192.168.93.2 DNS 192.168.93.2
+ -	Configure	+ -	Configure
Host name: compute1.gotocloud.kr		Host name: compute1.gotocloud.kr	

4. 네트워크 설정을 위해 세 개의 네트워크 어뎁터에 해당하는 이름을 다음의 표에 기입해 둔다. 네트워크 어뎁터 이름은 설치되는 하드웨어에 따라 eth 나 enps 등으로 달라질 수 있다.

● 컨트롤러 노드

Table 7 컨트롤러 노드 네트워크 인터페이스 정보

네트워크 어뎁터	어뎁터 이름	Hardware Address	용도
Network Adapter 1	eno16777736	00:0C:29:B8:60:BD	External
Network Adapter 2	eno33554960	00:0C:29:B8:60:C7	Management
Network Adapter 3	eno50332184	00:0C:29:B8:60:D1	Install

● 컴퓨트 노드

Table 8 컴퓨트 노드 네트워크 인터페이스 정보

네트워크 어뎁터	어뎁터 이름	Hardware Address	용도
Network Adapter 1	eno16777736	00:0C:29:B4:23:7F	External
Network Adapter 2	eno33554960	00:0C:29:B4:23:89	Management
Network Adapter 3	eno50332184	00:0C:29:B4:23:93	Install

3.2 네트워크 설정

3.2.1 컨트롤러 노드 네트워크 설정

컨트롤러 노드 설치가 완료되면, OpenStack 설치를 위해 네트워크 설정을 진행한다. 다음의 모든 과정은 OS 에 루트로 로그인하여 실행되어야 한다.

1. 설치 네트워크(Install Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 Install Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 3(여기에서는 eno50332184)를 다음과 같이 설정한다.

vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno50332184

DEVICE=eno50332184

BOOTPROTO=dhcp

ONBOOT=yes

b. eno50332184 네트워크 어뎁터를 활성화하고 외부 인터넷 접속을 확인한다.

```
# ifup eno50332184
# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8(8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=50 time=31.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms
```

2. CentOS 7 를 최소 설치 모드(Minimal)로 설치할 경우 ifconfig, netstat, route 등 기본적인 네트워크 관련 프로그램이 설치되지 않으므로, 이들을 포함하고 있는 net-tools 패키지를 설치한다.

yum -y install net-tools

3. 외부 네트워크(External Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 External Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 1(여기에서는 eno16777736)를 다음과 같이 설정한다. 이 어뎁터에는 IP 주소를 설정하지 않는다.

```
# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno16777736
```

```
DEVICE=eno16777736
```

BOOTPROTO=none

ONBOOT=yes

b. eno16777736 네트워크 어뎁터를 활성화 한다.

ifup eno16777736

c. eno16777736 네트워크 어뎁터는 External Network 에 직접 연결되어 있으므로(VMware Player 에서는 Bridged Network 로 연결) 정상적으로 동작하는지를 인터넷 게이트웨이(여기서는 192.168.0.1/255.255.255.0)와의 통신을 통해 확인한다.

```
# ifconfig eno16777736 192.168.0.111 netmask 255.255.255.0 up
# ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1(192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=50 time=31.1 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms
```

d. eno16777736 네트워크의 IP 주소를 해제한다.

```
# ifdown eno16777736
```

```
# ifup eno16777736
```

4. 관리 네트워크(Management Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 Management Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 2(여기에서는 eno33554960)를 다음과 같이 설정한다. 컨트롤러 노드의 관리 네트워크 인터페이스의 주소는 10.0.0.11/24 로 지정하고, 게이트웨이는 지정하지 않는다.

vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno33554960

DEVICE=eno33554960

BOOTPROTO=static

IPADDR=10.0.0.11

NETMASK=255.255.255.0

ONBOOT=yes

b. eno33554960 네트워크 어뎁터를 활성화 한다.

ifup eno33554960

c. eno33554960 네트워크 어뎁터는 관리 네트워크에 연결(VMware Player 에서는 Host-only 네트워크로 연결)되어 있는데, 정상적으로 동작하는지는 관리 네트워크의 IP 주소(앞 절에서 설정한 VMware 호스트 머신의 VMnet1 인터페이스의 IP 주소인 10.0.0.1)와의 통신을 통해 확인한다.

```
# ping 10.0.0.1
PING 10.0.0.1(10.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=50 time=31.1 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms
```

d. 네트워크 서비스를 재시작하고 정상적으로 설정이 완료되었는지를 ifconfig 명령을 통해 확인한다.

```
# systemctl restart network.service
```

ifconfig

eno16777736: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500

inet6 fe80::20c:29ff:feb4:237f prefixlen 64 scopeid 0x20<link>

ether 00:0c:29:b8:60:bd txqueuelen 1000 (Ethernet)

RX packets 7314 bytes 522769(510.5 KiB)

RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0

TX packets 26 bytes 2178(2.1 KiB)

TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```
eno33554960: flags=4163<UP, BROADCAST, RUNNING, MULTICAST> mtu 1500
       inet 10.0.0.11 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.0.255
       inet6 fe80::20c:29ff:feb4:2389 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
       ether 00:0c:29:b8:60:c7 txqueuelen 1000 (Ethernet)
       RX packets 435 bytes 42112(41.1 KiB)
       RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
       TX packets 65 bytes 10103(9.8 KiB)
       TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
eno50332184: flags=4163<UP, BROADCAST, RUNNING, MULTICAST> mtu 1500
       inet 192.168.93.131 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.93.255
       inet6 fe80::20c:29ff:feb4:2393 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
       ether 00:0c:29:b8:60:d1 txqueuelen 1000 (Ethernet)
       RX packets 11122 bytes 13560583(12.9 MiB)
       RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
       TX packets 2721 bytes 170827(166.8 KiB)
       TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

5. /etc/hosts 파일을 다음과 같이 설정한다. 블록스토리지와 오브젝트 스토리지가 있을 경우 주소를 추가한다.

```
# vi /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain
# controller
          controller controller.gotocloud.kr
10.0.0.11
# compute1
10.0.0.31
              compute1
                              compute1.gotocloud.kr
# block1(Optional)
10.0.0.41
               block1
                              block1.gotocloud.kr
# object1(Optional)
10.0.0.51
               object1
                            object1.gotocloud.kr
# object2(Optional)
10.0.0.52
               object2
                              object2.gotocloud.kr
```

6. /etc/resolv.conf에 네임서버 주소를 설정한다.(Optional)

```
# vi /etc/resolv.conf
nameserver 8.8.8.8
```

7. 도메인 네임 조회를 위해 nslookup 패키지를 설치한다.(Optional)

yum -y install bind-utils

3.2.2 컴퓨트 노드 네트워크 설정

컨트롤러 노드와 유사하게 컴퓨트 노드의 네트워크 설정을 진행한다. 다음의 모든 과정은 OS 에 루트로 로그인하여 실행되어야 한다.

1. 설치 네트워크(Install Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 Install Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 3(여기에서는 eno50332184)를 다음과 같이 설정한다.

vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno50332184
DEVICE=eno50332184
BOOTPROTO=dhcp
ONBOOT=yes

b. eno50332184 네트워크 어뎁터를 활성화하고 외부 인터넷 접속을 확인한다.

ifup eno50332184

ping 8.8.8.8

PING 8.8.8.8(8.8.8) 56(84) bytes of data.

64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms

64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms

64 bytes from 8.8.8.8: icmp seq=3 ttl=50 time=31.1 ms

64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms

2. CentOS 7 를 최소 설치 모드(Minimal)로 설치할 경우 ifconfig, netstat, route 등 기본적인 네트워크 관련 프로그램이 설치되지 않으므로, 이들을 포함하고 있는 net-tools 패키지를 설치한다.

yum -y install net-tools

3. 외부 네트워크(External Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 External Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 1(여기에서는 eno16777736)를 다음과 같이 설정한다. 이 어뎁터에는 IP 주소를 설정하지 않는다.

vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno16777736

DEVICE=eno16777736

BOOTPROTO=none

ONBOOT=yes

b. eno16777736 네트워크 어뎁터를 활성화 한다.

ifup eno16777736

c. eno16777736 네트워크 어뎁터는 External Network 에 직접 연결되어 있으므로(VMware Player 에서는 Bridged Network 로 연결) 정상적으로 동작하는지를 인터넷 게이트웨이(여기서는 192.168.0.1/255.255.255.0)와의 통신을 통해 확인한다.

```
# ifconfig eno16777736 192.168.0.112 netmask 255.255.255.0 up
# ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1(192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=50 time=31.1 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms
```

d. eno16777736 네트워크의 IP 주소를 해제한다.

```
# ifdown eno16777736
```

```
# ifup eno16777736
```

4. 관리 네트워크(Management Network) 어뎁터를 설정한다.

a. 세 개의 NIC 중 Management Network 에 연결되어 있는 네트워크 어뎁터 2(여기에서는 eno33554960)를 다음과 같이 설정한다. 컨트롤러 노드의 관리 네트워크 인터페이스의 주소는 10.0.0.31/24 로 지정하고, 게이트웨이는 지정하지 않는다.

```
# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eno33554960
DEVICE=eno33554960
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.0.0.31
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
```

b. eno33554960 네트워크 어뎁터를 활성화 한다.

ifup eno33554960

c. eno33554960 네트워크 어뎁터는 관리 네트워크에 연결(VMware Player 에서는 Host-only 네트워크로 연결)되어 있는데, 정상적으로 동작하는지는 관리 네트워크의 IP 주소(앞 절에서 설정한 VMware 호스트 머신의 VMnet1 인터페이스의 IP 주소인 10.0.0.1)와의 통신을 통해 확인한다.

```
# ping 10.0.0.1
PING 10.0.0.1(10.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=50 time=31.7 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=50 time=31.6 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=50 time=31.1 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=50 time=31.4 ms
```

d. 네트워크 서비스를 재시작하고 정상적으로 설정이 완료되었는지를 ifconfig 명령을 통해 확인한다.

```
# systemctl restart network.service
# ifconfig
eno16777736: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
       inet6 fe80::20c:29ff:feee:4b03 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
       ether 00:0c:29:b4:23:7f txqueuelen 1000 (Ethernet)
       RX packets 195 bytes 13750(13.4 KiB)
       RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
       TX packets 13 bytes 1090(1.0 KiB)
       TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
eno33554960: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
       inet 10.0.0.31 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.0.255
       inet6 fe80::20c:29ff:feee:4b0d prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
       ether 00:0c:29:b4:23:89 txqueuelen 1000 (Ethernet)
       RX packets 47 bytes 5246(5.1 KiB)
       RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
       TX packets 56 bytes 9443(9.2 KiB)
       TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
eno50332184: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
       inet 192.168.93.132 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.93.255
       inet6 fe80::20c:29ff:feee:4b17 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
       ether 00:0c:29:b4:23:93 txqueuelen 1000 (Ethernet)
       RX packets 9083 bytes 13422393(12.8 MiB)
       RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
       TX packets 2550 bytes 158063(154.3 KiB)
       TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

5. /etc/hosts 파일을 다음과 같이 설정한다.

```
# vi /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain
# controller
10.0.0.11 controller controller.gotocloud.kr
# compute1
```

10.0.0.31	compute1	compute1.gotocloud.kr		
<pre># block1(Optional)</pre>				
10.0.0.41	block1	block1.gotocloud.kr		
<pre># object1(Optional)</pre>				
10.0.0.51	object1	object1.gotocloud.kr		
<pre># object2(Optional)</pre>				
10.0.0.52	object2	object2.gotocloud.kr		

6. /etc/resolv.conf에 네임서버 주소를 설정한다.(Optional)

vi /etc/resolv.conf
nameserver 8.8.8.8

7. 도메인 네임 조회를 위해 nslookup 패키지를 설치한다.(Optional)

yum -y install bind-utils

3.2.3 노드간 통신 확인

컨트롤러와 컴퓨트 노드의 네트워크 설정이 완료되면 다음의 명령을 통해 두 노드 간에 통신이 정상적인지 확인한다.

1. 컨트롤러 노드와 컴퓨트 노드간 통신

a. 컨트롤러 노드에 로그인하여 컴퓨트 노드로 통신이 되는지 확인한다.

```
# ping compute1
PING compute1(10.0.0.31) 56(84) bytes of data.
64 bytes from compute1(10.0.0.31): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.643 ms
64 bytes from compute1(10.0.0.31): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.299 ms
64 bytes from compute1(10.0.0.31): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.397 ms
64 bytes from compute1(10.0.0.31): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.320 ms
b. 컴퓨트 노드에 로그인하여 컨트롤러 노드로 통신이 되는지 확인한다.
# ping controller
PING controller(10.0.0.11) 56(84) bytes of data.
64 bytes from controller(10.0.0.11): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.395 ms
64 bytes from controller(10.0.0.11): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.318 ms
64 bytes from controller(10.0.0.11): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.432 ms
```

64 bytes from controller(10.0.0.11): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.320 ms

2. 컨트롤러 노드와 컴퓨트 노드 모두에서 인터넷으로 통신이 되는지를 확인한다.

ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8(8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=128 time=39.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=128 time=33.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=128 time=45.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=128 time=33.0 ms

3.3 운영체제 업데이트

컨트롤러와 컴퓨트 노드의 운영체제 설치 및 네트워크 설정을 완료한 후 운영체제를 최신 패키지로 업데이트한다. 컨트롤러와 컴퓨트 노드에 로그인하여 다음의 명령어를 실행한다.

yum -y update