

OpenStack Ocata Installation Preparation

สร้าง VM สำหรับติดตั้ง OpenStack ด้วย vbox บนเครื่อง Window 10

Kasidit Chanchio

ในอันดับแรก นศ ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์จริง (หรือ host) ที่จะใช้ในการติดตั้งระบบ OpenStack ซึ่งอาจเป็นเครื่อง PC หรือ notebook ก็ได้ แต่การติดตั้งที่ดีเครื่องที่ใช้ควรมีขนาด RAM ประมาณ 12 – 16 GB และมี CPU cores อย่างน้อย 4 cores เครื่อง host อาจรัน Windows หรือ Linux ก็ได้ เพื่อความสะดวกควรจะมี GUI ตัวอย่างที่เราจะใช้ในบทนี้เป็นเครื่อง Windows 10 มี RAM 16 GB และ CPU Intel core i5 8 cores เราจะพูดถึงการติดตั้งบนเครื่องจริงที่รัน Linux Ubuntu 16.04 ในบทที่ xx

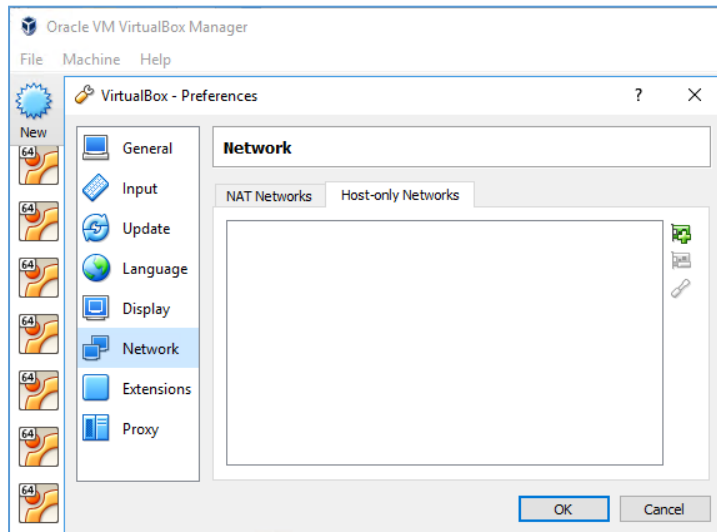
ถัดจากนั้น นศ ต้องติดตั้ง Virtualbox (version 5.x.x) (เรียกย่อๆว่า vbox) บนเครื่อง host และจะต้องสร้าง VM จำนวนหนึ่งสำหรับติดตั้งระบบ OpenStack ซึ่งเราจะเรียก VM พวกนี้ว่า VM nodes ถ้าคุณต้องการติดตั้งแบบเต็มรูปแบบ (หรือให้ชื่อว่า “full”) เราต้องสร้าง VM nodes สีเครื่องได้แก่ controller network compute และ compute1 แต่ถ้าจะติดตั้งแบบกระชับ (หรือ “compact”) ก็สร้าง VM สามเครื่องได้แก่ controller network และ compute ในตัวอย่างที่จะพูดถึงในเอกสารนี้จะเป็นการติดตั้งแบบ full ต่อไปนี้เราจะทำไปด้วยกันเป็นขั้นๆไป

1.1 ภาพรวมของ VM nodes และ networks ของระบบ OpenStack

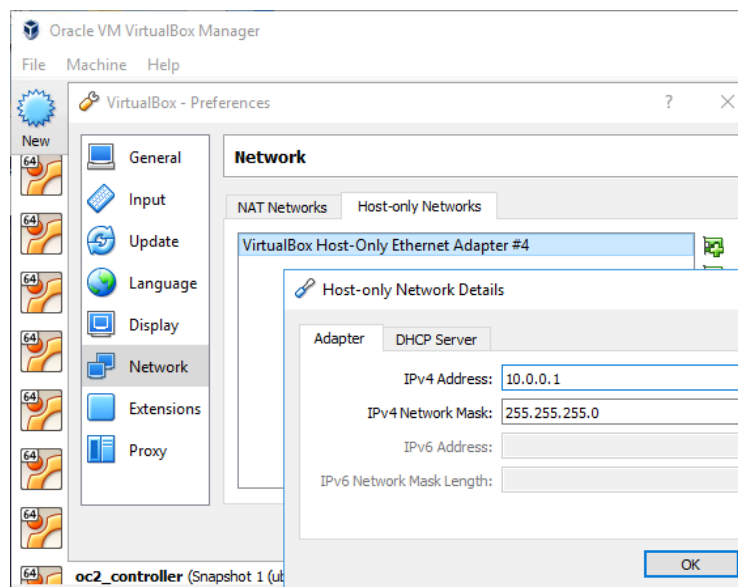
ก่อนอื่น นศ จะต้องทำความเข้าใจในก่อนว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คุณจะใช้งานใกล้ตัวคุณที่สุดคือเครื่อง host และเครื่อง VMs อื่นๆที่จะสร้างขึ้นมานั้นจะต้องมีช่องทางที่เครื่อง host สามารถติดต่อสื่อสารกับ VMs เหล่านั้นได้ ด้วยเหตุนี้ในขั้นแรกเราจะสร้าง network ที่ทำให้ host สามารถติดต่อกับ VMs ที่จะสร้างในอนาคตได้เป็นอันดับแรกโดยใช้เครื่องมือที่ vbox ให้บริการไว้แล้วเรียกว่า host-only network เราจะสร้างมันขึ้นมาโดยเลือกเมนู File และต่อด้วย Preferences และเลือก tab ชื่อ network ต่อด้วย tab ชื่อ Host-only ดังภาพที่ 1-1 หลังจากได้ดังภาพแล้วให้กด icon ที่มีเครื่องหมายบวก หมายถึงคุณต้องการสร้าง network ใหม่ขึ้น 1 network โดยที่ vbox จะขึ้น textbox มาให้คุณกรอก IP address ใน network ที่คุณต้องการให้เป็น IP address ที่ host ของคุณจะใช้ติดต่อกับ VMs ที่จะสร้างขึ้นภายหลังแล้วเอามาเชื่อมต่อเข้ากับ Host-only network นี้ ตอนแรกที่เราสร้าง host-only network vbox จะใส่ IP address ที่มันกำหนดเองให้ คุณต้องเปลี่ยนค่านี้เป็นค่าที่คุณจะใช้เป็น management network สำหรับเครื่อง VM node ต่างๆในระบบ OpenStack

การติดตั้ง OpenStack Ocata บน virtualbox

ซึ่งในที่นี้คือค่า IP address ใน subnet 10.0.0.0/24 ในที่นี้คุณจะเปลี่ยนค่า IP address ให้เป็น 10.0.0.1 และ netmask 255.255.255.0 ดังภาพ 1-2 การกรอกค่านั้นนอกจากจะเป็นการระบุค่า IP address ของ host บน Host-only network นี้แล้ว ยังเป็นการระบุว่า network address คือ 10.0.0.0/24 อีกด้วย หลังจากนั้นกด OK คุณก็จะได้ Host-only Adapter #4 ดังภาพ

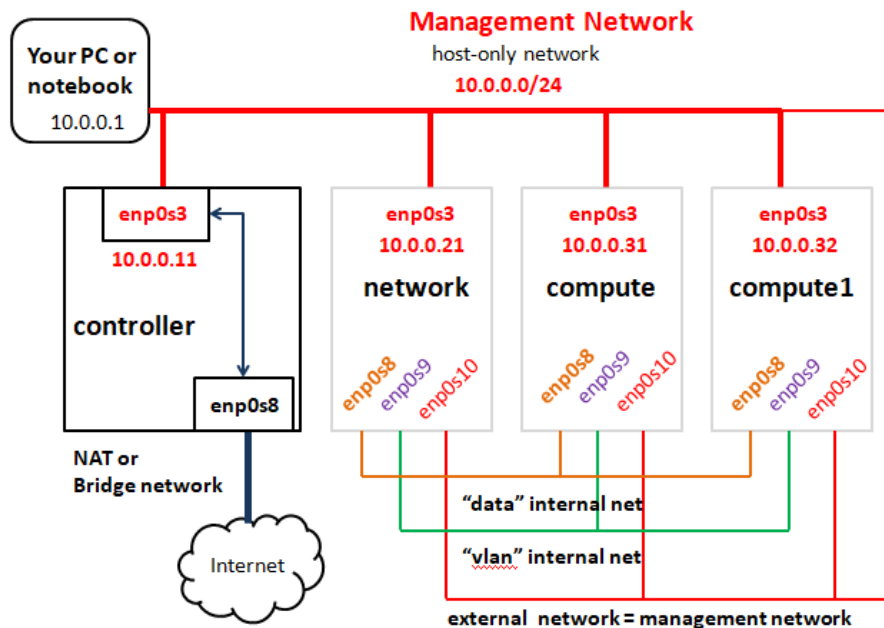


ภาพ 1-1 Host-only Network



ภาพ 1-2 กำหนดค่า Host-only Network

ผมจะแสดงภาพการรวมของ VM nodes และ network ของ OpenStack เป็นสองช่วงเวลาได้แก่ภาพรวมก่อนการติดตั้งและภาพรวมหลังการติดตั้ง ก่อนการติดตั้ง openstack เราจะต้อง set สภาพแวดล้อมให้เป็นดังภาพที่ 1-x1 ซึ่งในขณะนี้เรากำลังสร้าง controller node อยู่ และจะขยายไปสร้าง node อื่นๆต่อไป



ภาพที่ 1-x1 สภาพแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับการติดตั้ง OpenStack ocata โดยใช้ vbox

จากภาพ 1-x1 จะเห็นว่าคุณจะต้องเตรียมเครื่อง ubuntu 16.04 vm 4 เครื่อง ทุกๆเครื่องจะใช้ host-only network เป็น management network และเราจะใช้ management network นี้เป็น network สำหรับให้ทุกเครื่องใช้ต่อกับ internet ด้วย โดยที่เราจะใช้เครื่อง controller เพื่อจำลองเป็นเครื่อง router gateway สำหรับใช้ต่อกับ internet ที่จะใช้ enp0s8 เป็น output interface และใช้ Linux's dnsmasq รันเป็น virtual router บนเครื่อง controller

อย่างไรก็ตาม นศ ไม่ต้องกำหนดค่าทั้งหมดมีหลายสิ่งที่ installation script จะทำให้ สิ่งที่คุณต้องทำมีดังต่อไปนี้

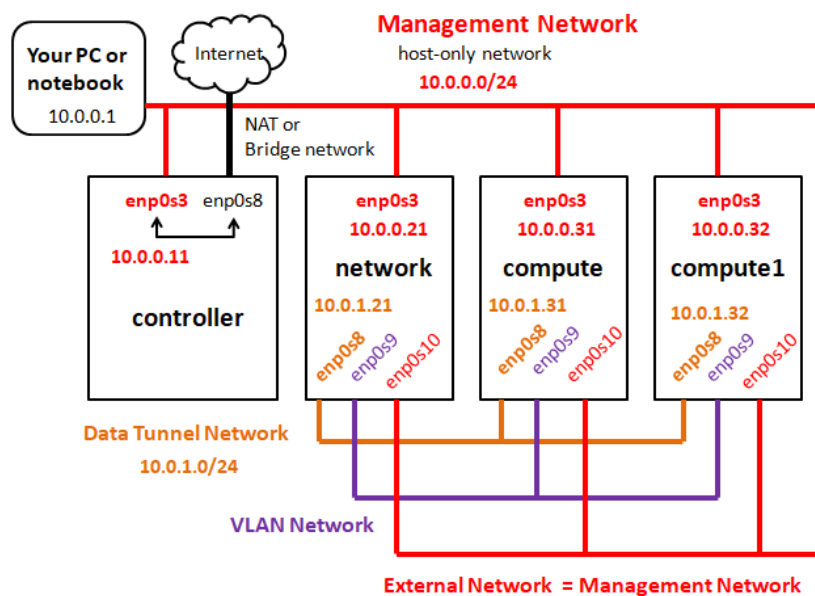
1. สร้าง VM nodes 4 เครื่องดังภาพและให้ interface 1 ของทุกเครื่องเชื่อมต่อกับ host-only network 10.0.0.0/24 เราจะเรียก network นี้ว่า management network

2. บนเครื่อง controller node กำหนดให้ interface 2 เป็น NAT (หรือจะเป็น bridge ก็ได้) ไม่ต้องกำหนดอะไรอื่นต่ออีก script จะกำหนด virtual gateway ให้เอง

3. บนเครื่อง network node compute node และ compute1 node กำหนดให้ interface 2 เชื่อมกับ internal network ชื่อ “data” และกำหนดให้ interface 3 เชื่อมกับ internal network ชื่อ “vlan” และกำหนดให้ interface 4 เชื่อมกับ host-only network เดียวกับ management network

4. ติดตั้ง ubuntu 16.04.x (release ล่าสุด) บนเครื่องทั้งสี่และ modify network configuration ของทุกเครื่องให้ enp0s3 เชื่อมกับ host-only network และให้มี IP เป็น 10.0.0.11 10.0.0.21 10.0.0.31 และ 10.0.0.32 ดังภาพ นศ ต้องเข้าไปกำหนดค่าเองใน /etc/network/interfaces ไฟล์และ ifup interface เหล่านั้น

ในคู่มือการติดตั้งนี้จะแนะนำให้ นศ ทำเป็นขั้นๆไป หลังจากการติดตั้งเสร็จแล้ว นศ จะได้ network configuration ดังภาพที่ 1-x2 จะเห็นว่ามีการกำหนดค่า interface 2 ของเครื่อง network node compute node และ compute1 node ให้อยู่ใน 10.0.1.0/24 network และ script จะทำให้เครื่อง controller เป็นเครื่อง gateway



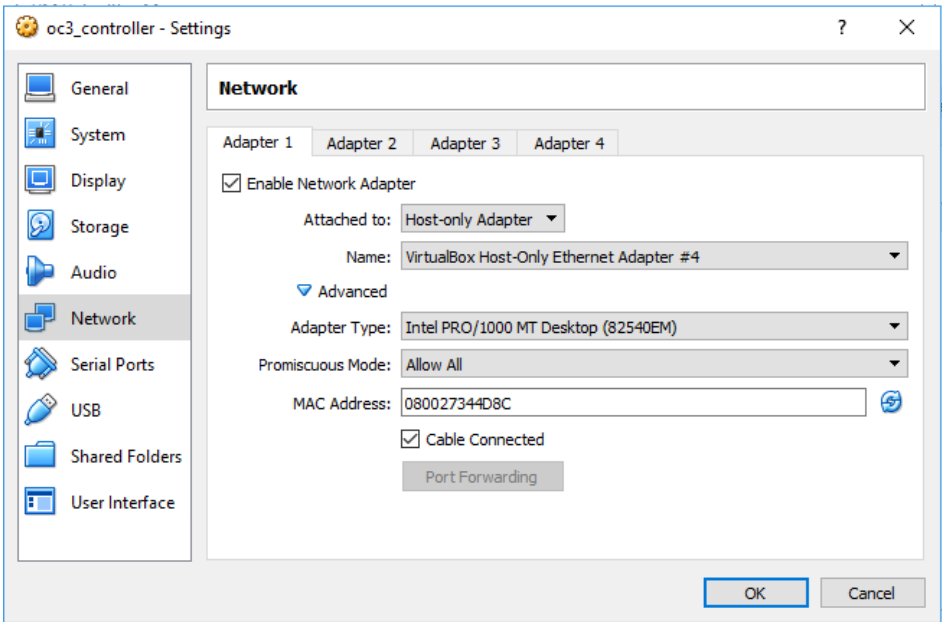
ภาพที่ 1-x2 สภาพแวดล้อมหลังจากติดตั้งเสร็จแล้ว

1.2 สร้าง controller node

เราจะสร้างเครื่อง controller node ที่เป็นเสมือนสมองของระบบ OpenStack ที่ว่าเป็นสมองเพราะมันเป็นที่อยู่ของกลไกที่ทำหน้าที่ตัดสินใจและบริหารจัดการทรัพยากรของระบบ Cloud เรากำหนดให้ VM node ที่จะสร้างขึ้นมีคุณสมบัติ ดังตารางที่ 1-1

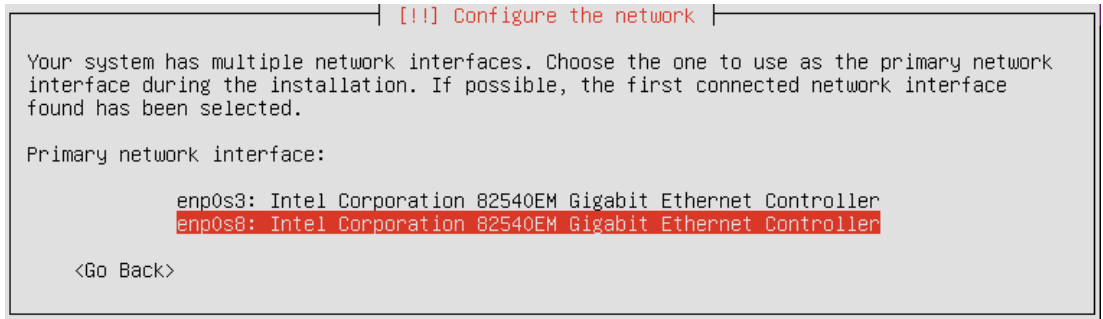
ตาราง 1-1. Specification ของเครื่อง controller VM

No.	Devices	Conditions
1	CPU	ใช้ 4 จาก 8 cores, Intel-VT, Nested Paging, Linux 64 bits
2	Memory	6144 MiB ขึ้นไป (ในตัวอย่างนี้ host มี RAM 16 GiB)
3	Disk	20 - 40 GiB
4	Network	2 Network Interfaces กำหนด promiscuous mode เป็น allow all ทั้งหมด Interface 1 (enp0s3) : ต่อกับ Host-only network #4 ที่เพิ่งสร้าง Interface 2 (enp0s8) : ต่อกับ NAT (หรือ Bridge ก็ได้)
5	Guest OS	Ubuntu server 16.04.2 LTS 64 bits



ภาพ 1-3 ตัวอย่างการกำหนดค่าของ Interface 1 ให้ต่อกับกับ Host-only network

การกำหนดค่า Network Interface จะเป็นคล้ายในภาพที่ 1-3 เอกสารนี้มีสมมุติฐานว่า
นศ. คุณเคยกับการสร้าง VM ด้วย vbox



ภาพ 1-4 การเลือก primary network interface

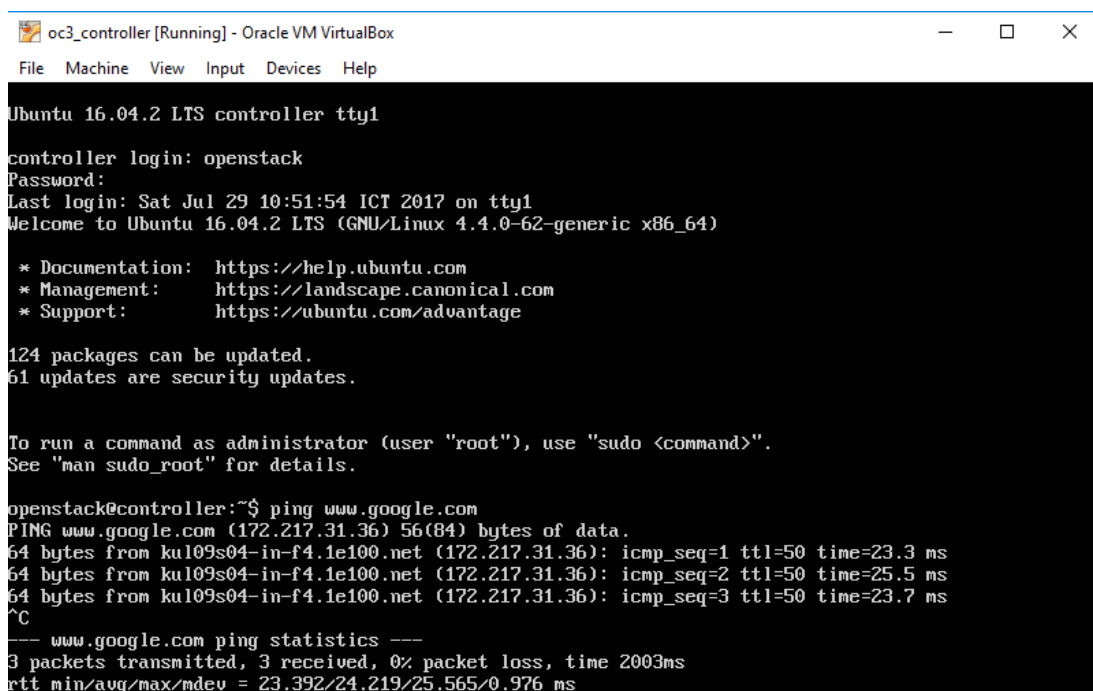
ในอันดับถัดไปให้ นศ. ติดตั้ง ubuntu server 16.04.2 64 bits บนเครื่อง VM นี้ โดยที่
ระหว่างการติดตั้งต้องกำหนดตามต่อไปนี้

1. เมื่อให้เลือก primary network interface ให้เลือก enp0s8 เนื่องจาก enp0s3 นั้นต่ออยู่กับ Host-only network ที่ไม่สามารถรับส่งข้อมูลบน Internet ได้ เราจึงต้องกำหนด enp0s8 ให้เป็น NAT เพื่อติดต่อกับ Internet
2. กำหนด hostname เป็น controller
3. กำหนด username และ password เป็น openstack ทั้งคู่
4. ใช้ use entire disk เพื่อติดตั้ง file system
5. เลือกติดตั้ง OpenSSH server

หลังจากติดตั้งแล้ว ให้ login เข้าสู่ openstack account account

1.3 login และปรับ controller node ให้พร้อมสำหรับการติดตั้ง

การ login สามารถทำได้หลายแบบ วิธีการแรกคือการใช้ vbox console ดังในภาพที่ 1-5 วิธีการนี้ใช้ได้เสมอและคุณสามารถออกคำสั่งทาง console ได้จนจบการติดตั้ง แต่ข้อเสียคือคุณไม่สามารถ cut and past ข้อความได้ วิธีที่สองคือ login เข้าสู่ console ก่อนแล้วดูว่า primary network มี IP address อะไรและหลังจากนั้นใช้ putty.exe บน Windows หรือ ssh utility บน Linux terminal หรือ ssh บน cygwin terminal เพื่อ login เข้า openstack account วิธีการนี้ใช้ได้ในกรณีที่เรากำหนดให้ primary network interface ของเครื่อง controller หรือ enp0s8 เป็น Bridge Network เท่านั้น เนื่องจากเรากำหนดให้มันเป็น NAT ในที่นี้ เราจะใช้วิธีแรก



```

oc3_controller [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

Ubuntu 16.04.2 LTS controller tty1

controller login: openstack
Password:
Last login: Sat Jul 29 10:51:54 ICT 2017 on tty1
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.0-62-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

124 packages can be updated.
61 updates are security updates.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

openstack@controller:~$ ping www.google.com
PING www.google.com (172.217.31.36) 56(84) bytes of data.
64 bytes from kul09s04-in-f4.1e100.net (172.217.31.36): icmp_seq=1 ttl=50 time=23.3 ms
64 bytes from kul09s04-in-f4.1e100.net (172.217.31.36): icmp_seq=2 ttl=50 time=25.5 ms
64 bytes from kul09s04-in-f4.1e100.net (172.217.31.36): icmp_seq=3 ttl=50 time=23.7 ms
^C
--- www.google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 23.392/24.219/25.565/0.976 ms

```

ภาพ 1-5 vbox console ของ controller VM พร้อมทั้ง ping

ใน \$HOME directory ของ openstack login ให้เชื่อว่าติดต่อ Internet ได้ด้วย ping ดังภาพและทำสิ่งต่อไปนี้เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น เริ่มต้นจากการเปลี่ยนไฟล์ /etc/sudoers เพื่อให้สามารถใช้ sudo ได้โดยไม่ต้องป้อน password ดังนี้

```

$ sudo vi /etc/sudoers
...
เพิ่มบรรทัดที่ท้ายไฟล์
...
openstack ALL=ALL NOPASSWD: ALL
$

```

ถัดจากนั้นให้ make sure ว่าเครื่องมี 2 interfaces และให้กำหนดค่าใน /etc/network/interfaces ไฟล์และ up interface enp0s3 นั้นให้มี address เป็น 10.0.0.11

```
$ sudo ip link
...
enp0s3: ...
enp0s8: ...
...
$ sudo vi /etc/network/interfaces
...
เพิ่ม
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 10.0.0.11
netmask 255.255.255.0
network 10.0.0.0
...
auto enp0s8 (สองบรรทัดนี้มีอยู่แล้ว)
iface enp0s8 inet dhcp
...
เซฟไฟล์
$ sudo ifup enp0s3
$
```

ถัดไปให้ update ubuntu repository ให้ใช้ repo ของ th.archive.ubuntu.com แทนที่จะเป็น us.archive.ubuntu.com แล้ว upgrade ubuntu distribution และ reboot

```
$ sudo sed -i "s/us.arch/th.arch/g" /etc/apt/sources.list
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get dist-upgrade
$ sudo reboot
```

1.4 ติดตั้ง openstack-ocata-installer บน controller node

หลังจากนั้นเราจะใช้ git utility เพื่อ clone openstack-installer มาไว้ใน /home/openstack directory

```
$ git clone https://github.com/kasidit/openstack-ocata-installer
$ cd openstack-ocata-installer
$ ls
... install-paramrc.sh ...
$
```


จะเห็นว่าไฟล์ `install-paramrc.sh` ซึ่งเป็นไฟล์ที่เก็บค่า parameter ที่จำเป็นทั้งหมดสำหรับการติดตั้ง เราจะพิจารณาไฟล์นี้ทีหลัง (บทที่ K) แต่ในอันดับถัดไปเราจะเตรียม VM ที่จะใช้เป็น network node ของระบบ OpenStack

1.5 ทำให้ controller เป็น gateway router

ให้ นศ ทำให้เครื่อง controller เป็น gateway router โดยใช้ iptable แบบ NAT และทำ IP masquerade วิธีการทำมีดังนี้คือ ขั้นแรกต้อง set ค่า `ip.forward` ของเครื่อง controller มีค่าเป็น 1 เพื่อให้ kernel รู้ว่าเครื่อง controller สามารถ forward IP packets ได้ โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
$ vi /etc/sysctl.conf
ให้เอา comment บรรทัดข้างล่างออก
# net.ipv4.ip_forward=1
เป็น
net.ipv4.ip_forward=1
เซฟไฟล์
$ sudo sysctl -p /etc/sysctl.conf
$
```

หลังจากนั้นให้กำหนดให้ Linux ทำงานเป็น router แบบ NAT และกำหนดค่าในไฟล์ `/etc/rc.local` เพื่อที่เวลาริบูตค่า NAT configuration นี้จะได้ถูกกำหนดตอนริบูตโดยอัตโนมัติ

```
$ sudo iptables -P FORWARD ACCEPT
$ sudo iptables --table nat -A POSTROUTING -o enp0s8 -j MASQUERADE
$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp --syn -s 10.0.0.0/24 \
-j TCPMSS --clamp-mss-to-pmtu
$
$ vi /etc/rc.local
ให้เพิ่มบรรทัดต่อไปนี้ถัดจาก comment
#
iptables -P FORWARD ACCEPT
iptables --table nat -A POSTROUTING -o enp0s8 -j MASQUERADE
iptables -A FORWARD -p tcp --syn -s 10.0.0.0/24 -j TCPMSS --clamp-mss-to-pmtu
#
เราวางไว้ก่อน exit (ซึ่งมีอยู่ก่อนแล้ว) และเซฟไฟล์
$
$
```

ความหมายของคำสั่ง `iptables` เหล่านี้คือเครื่อง linux host ของคุณยอมส่งต่อ (Forward) packet ที่มันไม่ได้ผู้ส่งหรือส่งมาให้มันได้ คำสั่งที่สองเพิ่มกฎลงใน POSTROUTING chain เพื่อสั่งให้ Linux ทำ NAT แบบ MASQUERADE (คือเปลี่ยน IP ของผู้ส่งให้เป็น IP ของ Linux router แทน) ก่อนที่จะส่งต่อออกทาง interface `enp0s8` ส่วนคำสั่งสุดท้ายหมายความว่า TCP mss size ที่ระบุใน syn packet ในการทำ 3-way handshake ของ TCP protocol จะถูกกำหนดค่าให้เท่ากับ

path mtu size ลบ 40 bytes โดยอัตโนมัติ ผลของการกำหนดค่า mss นี้จะทำให้ค่า mss ของ TCP connection ใดๆจาก subnet 10.0.0.0/24 ได้รับการกำหนดตาม path mtu ให้เป็นค่าที่เหมาะสม (See https://www.karlrupp.net/en/computer/nat_tutorial)

1.6 สร้าง network node vm ของ OpenStack

ให้ นศ สร้าง network node โดยมี spec ดังตารางที่ 1-2 และให้ติดตั้ง ubuntu 16.04 ลงบนเครื่องนั้น การติดตั้งก็ทำเหมือนกับเครื่อง controller โดยให้มี spec เครื่องดังนี้

ตาราง 1-2. Specification ของเครื่อง network node VM

No.	Devices	Conditions
1	CPU	ใช้ 1-2 จาก 8 cores, Intel-VT, Nested Paging, Linux 64 bits
2	Memory	1024 MiB ขึ้นไป (ในตัวอย่างนี้ host มี RAM 16 GiB)
3	Disk	8 - 10 GiB
4	Network	4 Network Interfaces กำหนด promiscuous mode เป็น allow all ทั้งหมด Interface 1 (enp0s3) : ต่อกับ Host-only network #4 ที่เพิ่งสร้าง Interface 2 (enp0s8) : ต่อกับ internal network “data” Interface 2 (enp0s8) : ต่อกับ internal network “vlan” Interface 2 (enp0s8) : ต่อกับ Host-only network #4
5	Guest OS	Ubuntu server 16.04.2 LTS 64 bits

ในระหว่างติดตั้งให้เลือกกำหนดค่า primary network ได้แก่ enp0s3 แบบ manual โดยให้กำหนด IP address เป็น 10.0.0.21 และ netmask เป็น 255.255.255.0 และ network เป็น 10.0.0.0 กำหนด DNS nameserver เป็น 8.8.8.8 การกำหนดค่านี้น่าจะทำให้การติดตั้ง ubuntu สามารถออก internet ได้ เนื่องจากมีเครื่อง controller ทำหน้าที่เป็น NAT gateway จำลองดังที่ได้ทำแล้วใน Section 1.5

หลังจากติดตั้งเสร็จแล้วให้ นศ login เข้าสู่ระบบทาง vbox console

1.4 สรุป

เราได้สร้างเครื่อง controller VM สำเร็จแล้ว และ download installation script มาแล้ว ในบทถัดไปเราจะทำความเข้าใจ parameter หรือตัวแปรที่จะใช้ในการติดตั้งทั้งหมดในไฟล์ install-paramrc.sh

