1. **Cài máy ảo**

* OS: Ubuntu Desktop 18.04
* RAM: >= 2 GB
* Dung lượng: >= 10 GB
* Sử dụng VirtualBox cho tiện.
* Phần Network bật hai cái NAT và Host-Only Adapter:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

* NAT để kết nối mạng còn Host-Only Adapter để có thể dùng SSH và xem GUI của ONOS trên Host thay vì phải dùng trên máy ảo.
* Sử dụng SSH để copy lệnh cho tiện. Vào Cmd hoặc Terminal của máy Host (máy chính) hoặc bất cứ cái gì chạy được command gõ:

*ssh <tên user máy ảo>@<IP máy ảo kết nối Host-Only Adapter>*

\*\*Ví dụ: **ssh mininet@192.168.1.122**

1. **ONOS**
2. Cài Java11

* Vào Terminal gõ các lệnh sau:
* sudo apt install openjdk-11-jdk
* sudo su
* cat >> /etc/environment <<EOL
* JAVA\_HOME=/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64
* JRE\_HOME=/usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/jre
* EOL

<https://wiki.onosproject.org/display/ONOS/Requirements>

1. Cài ONOS trên máy ảo:

* Làm giống các bước trong link:

<https://wiki.onosproject.org/display/ONOS/Installing+on+a+single+machine>

* Lưu ý: $ONOS\_VERSION thì tìm trong phần download của nó tải bản mới nhất (Không nhầm là 2.7.0)
* sudo cp /opt/onos/init/onos.initd /etc/init.d/onos
* sudo cp /opt/onos/init/onos.service /etc/systemd/system/
* sudo systemctl daemon-reload
* sudo systemctl enable onos
* sudo nano /opt/onos/options (chỉnh sửa file options, khá là quan trọng để nó hiển thị lên các switch và host)
* Gõ vào trong file như sau:

ONOS\_USER=sdn **(tên gì cũng được để như này cũng được tùy)**

# Optional: add any apps here that you wish to activate by default

ONOS\_APPS=drivers,openflow,hostprovider **(Chú ý bắt buộc phải gồm những cái này)**

* sudo systemctl restart onos.service
* Để check xem ONOS đã hoạt động chưa vào browser:

<http://XX.YY.WW.ZZ:8181/onos/ui/index.html> (XX.YY.WW.ZZ là IP của máy ảo hoặc dùng máy ảo vào browser XX.YY.WW.ZZ = 127.0.0.1 || localhost)

* ***User: onos - Password: rocks***
* **Hướng dẫn xem IP máy ảo:**
* Vào Terminal gõ: ***ifconfig -a***

**A picture containing text, electronics, screenshot, software

Description automatically generated**

* Check đúng IP nhé thường là enp0s8 nếu mà để Network lúc mở máy ảo như ảnh phần Cài máy ảo (ở đây là 192.168.1.122 còn enp0s3 là NAT)

1. **Cài Mininet và chạy mininet:**

* sudo apt-get install mininet
* Copy file code.py và chạy lệnh sau tại thư mục đặt file code.py:

sudo mn --controller=remote,ip=127.0.0.1,port=6653 --custom code2.py --topo tp

* Vào <http://XX.YY.WW.ZZ:8181/onos/ui/index.html> xem sơ đồ mạng đã hiện lên chưa, nó sẽ như sau:

A computer screen shot of a network

Description automatically generated with low confidence

* Để nó hiện all tất cả các host thì gõ *pingall* vào Terminal chạy Mininet. Nếu không hiện thì bật cái này lên (Reactive forwarding - Cơ chế tự học):

A picture containing text, screenshot, font, line

Description automatically generated

* *pingall* lại mininet
* Sau đó tắt cái trên (Reactive Forwarding) đi
* Để truy cập Swagger đọc

<https://wiki.onosproject.org/display/ONOS/Generating+Swagger+documentation+for+the+REST+API>

* Vào <http://XX.YY.WW.ZZ:8181/onos/v1/docs/#!/flows/post_flows>