



```

hdt@2024-2025-vgu-acn:~/acn/clab-2nodes$ sudo docker container ls
[sudo] password for hdt:
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS          NAMES
8d6bb900269e   homgateway    "/usr/sbin/sshd -D"     4 days ago    Up 4 days    22/tcp        clab-twonodes-Hom gateway
c2acd2c144e1   acn-ssh       "/usr/sbin/sshd -D"     4 days ago    Up 2 days    22/tcp        clab-twonodes-BGW
hdt@2024-2025-vgu-acn:~/acn/clab-2nodes$
  
```

## Trên Node2 (PPPOE Server - BGW)

1. **Cài đặt PPPoE server (pppoe-server):** Trên Ubuntu, cài đặt rp-pppoe package để thiết lập PPPOE server.

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install pppoe-server ## nếu ko thể cài bằng update, chuyển qua download cài trực tiếp
```

#kiểm tra PPPoE server

```
pppoe-server -h
```

#Tải mã nguồn:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install build-essential wget
```

```
wget https://sources.buildroot.net/rp-pppoe/rp-pppoe-4.0.tar.gz # có thể thay thế nguồn khác, đã có bản rp-pppoe-4.0
```

```
tar -xvzf rp-pppoe-4.0.tar.gz
```

```
cd rp-pppoe-4.0/src/
```

```
./configure
```

```
make
```

```
sudo make install
```

#kiểm tra PPPoE server

```
pppoe-server -h
```

```
sudo apt install pppoeconf
```

2. **Cấu hình PPPoE Server:** Tạo hoặc chỉnh sửa file cấu hình /etc/ppp/pppoe-server-options.

```
sudo nano /etc/ppp/pppoe-server-options
```

Thêm các dòng sau vào file:

```
# PPPoE server options
```

```
noauth
```

```
mtu 1492
```

```
mru 1492
```

```
nodetach
```

```
lcp-echo-interval 20
```

```
lcp-echo-failure 3
```

```
ms-dns 8.8.8.8 # DNS Google
```

3. **Cấu hình user cho PPPoE:** Thêm một user để PPPoE server có thể xác thực. Mở file /etc/ppp/chap-secrets và thêm user theo format sau:

```
"username" * "password" *
```

Ví dụ:

```
"user1" * "password1" *
```

4. **Chạy PPPoE server:** Giả sử interface mạng là eth0, bạn có thể chạy lệnh sau để khởi chạy PPPoE server:

```
sudo pppoe-server -I eth0 -L 10.0.0.1 -R 10.0.0.10 -N 10 -d
```

- o -I eth0: Interface mà PPPoE server sẽ lắng nghe.
- o -L 10.0.0.1: Địa chỉ IP mà PPPoE server sử dụng.
- o -R 10.0.0.10: Dải IP sẽ được cấp cho các PPPoE client, bắt đầu từ 10.0.0.10.
- o -N 10: Số lượng kết nối tối đa cho phép.

### 5. Xem trạng thái PPPoE server

```
sudo ps aux | grep pppoe-server
```

## Trên Node1 (PPPOE Client - HGW)

1. **Cài đặt PPPoE client:** Cài đặt pppoeconf trên node1 để có thể sử dụng PPPoE client.

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install pppoeconf
```

2. **Thiết lập PPPoE client:** Chạy lệnh sau để tự động phát hiện và cấu hình PPPoE:

```
sudo pppoeconf # lệnh kết nối tự động không hoạt động, sử dụng lệnh bằng tay như phía dưới
```

Sau khi chạy lệnh này, hệ thống sẽ phát hiện PPPoE server trên Node2 và yêu cầu nhập tên người dùng và mật khẩu đã cấu hình trên PPPoE server.

### 3. Tạo Tập Cấu Hình /etc/ppp/peers/dsl-provider

```
sudo nano /etc/ppp/peers/dsl-provider
```

# Định dạng: <tên kết nối>

```
plugin rp-pppoe.so
```

eth0 # Thay thế bằng tên giao diện mạng của bạn

```
user "username" # Tên người dùng
```

```
password "password" # Mật khẩu
```

4. **Chạy PPPoE client:** Sau khi thiết lập thành công, bạn có thể khởi động kết nối PPPoE bằng lệnh:

```
sudo pon dsl-provider
```

## HGW

ip a

```
17: eth0@if18: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default
    link/ether 02:42:ac:14:14:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid 0
    inet 172.20.20.2/24 brd 172.20.20.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 3fff:172:20:20::2/64 scope global nodad
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::42:acff:fe14:1402/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
39: ppp0: <POINTOPOINT,MULTICAST,NOARP,UP,LOWER_UP> mtu 1492 qdisc fq_codel state UNKNOWN group default qlen 3
    link/ppp
    inet 10.0.0.14 peer 10.0.0.1/32 scope global ppp0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::648e:5192:c609:f588 peer fe80::e92e:838d:8d13:10a6/128 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

## BGW:

```
6: ppp0: <POINTOPOINT,MULTICAST,NOARP,UP,LOWER_UP> mtu 1492 qdisc fq_codel state UNKNOWN group default qlen 3
    link/ppp
    inet 10.0.0.1 peer 10.0.0.14/32 scope global ppp0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::e92e:838d:8d13:10a6 peer fe80::648e:5192:c609:f588/128 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
27: eth0@if28: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default
    link/ether 02:42:ac:14:14:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid 0
    inet 172.20.20.3/24 brd 172.20.20.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 3fff:172:20:20::3/64 scope global nodad
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::42:acff:fe14:1403/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

5. **Kiểm tra kết nối:** Bạn có thể kiểm tra kết nối bằng lệnh `ip a`. Nếu PPPoE client đã kết nối thành công, bạn sẽ thấy một interface mới, ví dụ `ppp0`, với địa chỉ IP được cấp bởi PPPoE server.

## 6. . Tắt Kết Nối

```
sudo poff dsl-provider
```

- Trên Node2 (Server), kiểm tra kết nối và trạng thái bằng lệnh `pppoe-server -T`.

Khi cấu hình đúng, Node1 sẽ tạo một tunnel PPPoE thông qua Node2 và có thể kết nối internet qua server hoặc thiết lập giao tiếp giữa hai node.

## 7. kiểm tra lỗi kết nối

`dpkg -l | grep pppoe`: kiểm tra service PPPOE

nếu chưa có thì cài đặt

`sudo apt-get update`

`sudo apt-get install pppoe pppoeconf ppp`

Kiểm tra lại kết nối

`dpkg -l | grep pppoe`

.

---

## Sử dụng IPTables để giám sát lưu lượng

Chạy các lệnh sau để thêm luật theo dõi lưu lượng dữ liệu:

`sudo iptables -A INPUT -i ppp0 -j ACCEPT`

`sudo iptables -A OUTPUT -o ppp0 -j ACCEPT`

**Kiểm tra lưu lượng:**

`sudo iptables -L -v -x`

Lệnh này sẽ hiển thị thông tin về số lượng byte đã được gửi và nhận qua mỗi giao diện. Bạn có thể áp dụng với các giao diện PPPoE như `ppp0`, `ppp1`,...

Thử Ping từ PPPoE client về PPPoE server để test lưu lượng

---

## Cấu Hình PPPoE như DNS server.

Để cấu hình PPPoE server hoạt động như một DNS server cho các máy client, bạn cần thiết lập một DNS server trên máy chủ của bạn và cấu hình PPPoE để cung cấp địa chỉ DNS đó cho các client khi chúng kết nối. Dưới đây là hướng dẫn chi tiết từng bước:

### Bước 1: Cài đặt DNS Server

Chúng ta sẽ sử dụng **BIND** (Berkeley Internet Name Domain) làm DNS server. Đầu tiên, hãy cài đặt BIND:

```
bash
Copy code
sudo apt-get update
sudo apt-get install bind9
```

### Bước 2: Cấu hình BIND

**Cấu hình tệp chính của BIND:**

Mở tệp cấu hình chính của BIND:

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.options
```

Tìm và thay đổi phần sau (nếu cần):

```
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // Thêm địa chỉ IP của PPPoE server ở đây
    forwarders {
        8.8.8.8; // Google DNS
        8.8.4.4; // Google DNS
    }
}
```



```

        604800          ; Refresh
        86400          ; Retry
        2419200        ; Expire
        604800 )       ; Negative Cache TTL
;
@      IN      NS      ns.example.com.
ns     IN      A       192.168.1.1  ; Địa chỉ IP của DNS server

```

### Bước 3: Khởi động BIND

Khởi động lại dịch vụ BIND để áp dụng các thay đổi:

```

/usr/sbin/named -g -c /etc/bind/named.conf
#sudo systemctl restart bind9: ko chạy trong docker

```

### Bước 4: Cấu hình PPPoE Server

#### Khởi động PPPoE server:

Khi bạn khởi động PPPoE server, hãy chắc chắn rằng bạn cung cấp địa chỉ IP của DNS server (trong ví dụ này là địa chỉ IP của máy chạy PPPoE server). Bạn có thể thực hiện điều này khi khởi động PPPoE server như sau:

```

bash
Copy code
sudo pppoe-server -I eth0 -L 10.0.0.1 -R 10.0.0.10 -N 10

```

1.

#### Cấu hình PPP để cấp phát DNS:

Mở tệp cấu hình PPP:

```

bash
Copy code
sudo nano /etc/ppp/options

```

Thêm dòng sau vào cuối tệp:

```

ms-dns 10.0.0.1 # Địa chỉ IP của DNS server

```

### Bước 5: Kiểm tra kết nối từ Client

#### 1. Khởi động client PPPoE:

Trên máy client, bạn cần cấu hình để kết nối đến PPPoE server. Bạn có thể sử dụng `pppoeconf` hoặc cấu hình bằng tay.

### Kiểm tra cấu hình DNS:

Sau khi client kết nối thành công, bạn có thể kiểm tra xem địa chỉ DNS có được cấp phát đúng không bằng cách chạy:

```
cat /etc/resolv.conf
```

```
sudo nano /etc/resolv.conf
```

2. Đổi Nameserver IP bằng IP của PPPoE server (10.0.0.1) # đang bị từ chối port?

chạy thử lệnh dig để test

```
dig www.google.com 10.0.0.01
```

### Tóm tắt

- Cài đặt và cấu hình BIND để hoạt động như DNS server.
- Cấu hình PPPoE server để cấp phát địa chỉ IP của DNS server cho client.
- Kiểm tra kết nối từ client để xác nhận rằng địa chỉ DNS đã được cấp phát đúng.

---

## Cấu Hình NAT để cho phép PPPoE clien-> PPPoE Server-> Internet

Để cho phép PPPoE client truy cập Internet thông qua PPPoE server, bạn cần cấu hình mạng trên PPPoE server để thực hiện **NAT (Network Address Translation)**. NAT sẽ giúp chuyển đổi địa chỉ IP nội bộ của PPPoE client thành địa chỉ IP công cộng của PPPoE server, từ đó client có thể truy cập Internet. Dưới đây là các bước cần thiết để cấu hình.

### Bước 1: Cấu hình PPPoE Server (Ubuntu) với NAT

#### 1. Kiểm tra kết nối mạng trên PPPoE Server

Đảm bảo PPPoE server có thể truy cập Internet. Kiểm tra kết nối mạng với lệnh:

```
ping 8.8.8.8
```

#### 2. Bật tính năng IP Forwarding trên PPPoE Server

Chỉnh sửa file `/etc/sysctl.conf` để cho phép chuyển tiếp gói tin giữa các giao diện mạng:



```
sudo nano /etc/sysctl.conf
```

Tìm dòng `net.ipv4.ip_forward` và thay đổi giá trị thành `1` như sau:

```
net.ipv4.ip_forward = 1
```

Lưu file và áp dụng thay đổi:

```
sudo sysctl -p
```

### 3. Cấu hình IPTables để thực hiện NAT (Masquerade)

Sử dụng `iptables` để cấu hình NAT. Giả sử `eth0` là giao diện kết nối Internet và `ppp0` là giao diện PPPoE của client:

```
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
```

Lệnh trên sẽ chuyển tiếp lưu lượng từ PPPoE client ra giao diện `eth0` (Internet) và thực hiện NAT.

### 4. Lưu cấu hình IPTables để giữ lại sau khi khởi động lại máy

Để đảm bảo rằng các quy tắc `iptables` sẽ tồn tại sau khi khởi động lại máy, bạn có thể cài đặt gói `iptables-persistent`:

```
sudo apt install iptables-persistent
```

Sau khi cài đặt, hệ thống sẽ tự động lưu cấu hình hiện tại và khôi phục chúng khi khởi động lại.

## Bước 2: Cấu hình PPPoE Client

## 1. Cấu hình kết nối PPPoE Client

Cấu hình tên người dùng và mật khẩu tương ứng với PPPoE server đã thiết lập, sau đó khởi động kết nối:

```
sudo pon dsl-provider
```

## 2. Kiểm tra kết nối Internet

Sau khi kết nối PPPoE thành công, kiểm tra xem client có thể truy cập Internet hay không:

```
ping 8.8.8.8
```

Nếu client có thể ping đến địa chỉ 8.8.8.8, nghĩa là cấu hình đã thành công.

## Bước 3: Cấu hình DNS (nếu cần)

Nếu PPPoE client không thể truy cập các trang web bằng tên miền (mặc dù có thể ping địa chỉ IP), bạn cần cấu hình DNS.

### 1. Cấu hình DNS trên PPPoE Server

Bạn có thể chỉ định máy chủ DNS cho PPPoE client bằng cách thêm tùy chọn `ms-dns` vào file cấu hình PPPoE server (`/etc/ppp/options`):

```
ms-dns 8.8.8.8
```

```
ms-dns 8.8.4.4
```

Hoặc bạn có thể cấu hình PPPoE server làm DNS server và cung cấp dịch vụ DNS cho client.

### 2. Khởi động lại dịch vụ PPPoE

Khởi động lại PPPoE server để áp dụng các thay đổi:

```
sudo ps aux | grep pppoe-server
```

Kill “pppoe ID”

```
sudo pppoe-server -I eth0 -L 10.0.0.1 -R 10.0.0.10 -N 10 -d
```

## Tóm tắt:

1. Bật IP forwarding trên PPPoE server.
2. Cấu hình `iptables` để thực hiện NAT với `MASQUERADE`.
3. Cấu hình PPPoE client để kết nối và kiểm tra truy cập Internet.
4. Cấu hình DNS server nếu cần thiết.