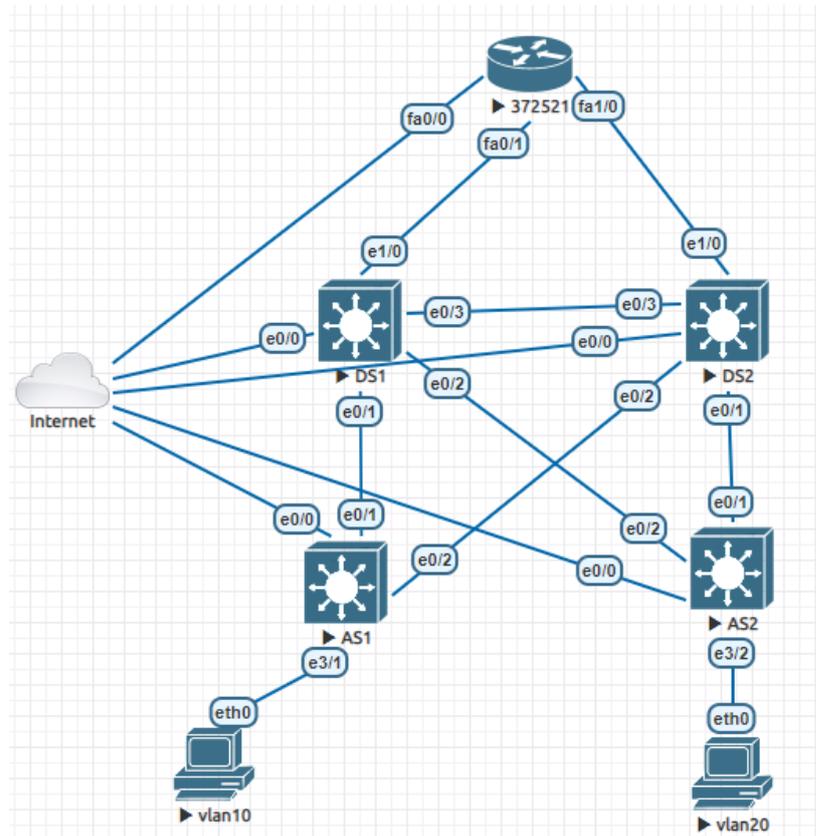


Lab - Quản lý và triển khai tự động hạ tầng mạng dùng Ansible_HSRP

Sơ đồ mạng:



Mô tả:

- Sơ đồ gồm 1 Router, 2 Distributed Switch, 2 Access Switch, 2 PC cho 2 Vlan, được kết nối với Ansible Server. Mô hình thực hiện trên Linux OS và các thiết bị ảo.
- Máy tính của học viên có kết nối mạng bên trong VnPro

Yêu cầu:

- Thực hiện các công việc sau:
 - o Thêm thiết bị vào file hosts – file lưu IP các thiết bị
 - o Tạo playbook YAML để thực hiện các cấu hình tự động cho Router, 2 DS (Distributed Switch), 2 AS(Access Switch).
 - o Chạy các playbook trên.

Các bước thực hiện:

Cấu hình SSH Router:

```
R# configure terminal
R(config)# username admin password 123
R(config)# ip domain-name vnpro
R(config)# enable password 321
R(config)# crypto key generate rsa
1024
R(config)#line vty 0 4
R(config-line)# password 123
R(config-line)# login local
```

Cấu hình SSH cho 4 Switch

```
SW# configure terminal
SW(config)# ip domain-name vnpro
SW(config)# username admin password 123
SW(config)# enable password 321
SW(config)# crypto key generate rsa
1024
SW(config)#line vty 0 4
SW(config-line)# password 123
SW(config-line)# login local
```

Cài đặt Ansible trên Linux OS:

Chạy 3 dòng lệnh sau:

```
sudo apt-add-repository ppa:ansible/ansible
sudo apt update
sudo apt install ansible
```

Chuyển tới thư mục đã cài ansible và sửa đổi file hosts – file chứa các thiết bị

```
cd /etc/ansible
sudo nano hosts
```

Ta sẽ thêm các thiết bị vào đây: thêm IP và password để SSH đến, username và password.

```
[AS]
AS1 ansible_host=10.215.26.166 ansible_become_password=321
AS2 ansible_host=10.215.26.165 ansible_become_password=321
[DS]
DS1 ansible_host=10.215.26.163 ansible_become_password=321
DS2 ansible_host=10.215.26.164 ansible_become_password=321
[Router]
R ansible_host=10.215.26.228 ansible_become_password=321
[all:vars]
ansible_user=admin
ansible_password=123
ansible_connection=network_cli
ansible_become="yes"
ansible_become_method="enable"
ansible_network_os=ios
```

Giải thích:

- `Ansible_host`: địa chỉ IP của thiết bị dùng để SSH
- `Ansible_become_password`: là enable password của thiết bị
- `Ansible_connection`: `network_cli` là phương thức kết nối đến thiết bị thông qua SSH
- `Ansible_become`: 'yes' và `ansible_become_method`: `enable` là cho phép ansible có thể vào privilege mode trước khi thực thi các task
- `Ansible_network_os`: `ios` ở đây do dùng các thiết bị của Cisco nên khai báo như vậy

Lưu ý: thứ tự khai báo có thể thay đổi mà không ảnh hưởng đến kết quả

Sau khi xong nhấn `Ctrl + X`, sau đó `Y` và `enter` để lưu file lại.

Tạo các file Playbook:

Tạo file playbook bằng câu lệnh sau: `sudo nano <filename>.yml`. Nên tham khảo thêm các viết file YAML

Ví dụ: một số lệnh sử dụng trên thiết bị Cisco IOS để viết các nhiệm vụ trong playbook bằng ngôn ngữ YAML, chạy trên Ansible server.

Ios_command: thực hiện khi thiết bị ở mode Privileged

```
tasks:
- name: chạy lên show version
```

```
ios_command:
  commands: show version

- name: chạy lệnh show version bao gồm IOS
ios_command:
  commands: show version
  wait_for: result[0] contains IOS

- name: chạy nhiều lệnh
ios_command:
  commands:
    - show version
    - show interfaces

- name: chạy lệnh yêu cầu trả lời prompt
ios_command:
  commands:
    - command: 'clear counters GigabitEthernet0/1'
      prompt: 'Clear "show interface" counters on this interface \[confirm\]'
      answer: 'y'
    - command: 'clear counters GigabitEthernet0/2'
      prompt: '[confirm]'
      answer: "\r"
```

Ios_config: thực hiện khi thiết bị ở mode Configuration

```
- name: cấu hình hostname trong inventory
ios_config:
  lines: hostname {{ inventory_hostname }}

- name: cấu hình cổng
ios_config:
  lines:
    - description test interface
    - ip address 172.31.1.1 255.255.255.0
  parents: interface Ethernet1

- name: cấu hình ip helper-address trên nhiều cổng
ios_config:
  lines:
    - ip helper-address 172.26.1.10
    - ip helper-address 172.26.3.8
  parents: "{{ item }}"
with_items:
  - interface Ethernet1
  - interface Ethernet2
  - interface GigabitEthernet1
```

Ios_interface: thực hiện trên cổng

- name: cấu hình cổng
ios_interface:
 - name: GigabitEthernet0/2
 - description: test-interface
 - speed: 100
 - duplex: half
 - mtu: 512

- name: xóa cổng looback
ios_interface:
 - name: Loopback9
 - state: absent

- name: mở cổng(up)
ios_interface:
 - name: GigabitEthernet0/2
 - enabled: True

- name: tắt cổng(down)
ios_interface:
 - name: GigabitEthernet0/2
 - enabled: False

Ios_vlan: thực hiện trên vlan

- name: Tạo vlan
ios_vlan:
 - vlan_id: 100
 - name: test-vlan
 - state: present

- name: Thêm cổng vào vlan
ios_vlan:
 - vlan_id: 100
 - interfaces:
 - GigabitEthernet0/0
 - GigabitEthernet0/1

- name: Xóa vlan
ios_vlan:
 - vlan_id: 100
 - state: absent

- name: Thêm vlan dùng aggregate

```
ios_vlan:  
  aggregate:  
    - { vlan_id: 100, name: test-vlan, interfaces: [GigabitEthernet0/1,  
GigabitEthernet0/2], delay: 15, state: suspend }  
    - { vlan_id: 101, name: test-vlan, interfaces: GigabitEthernet0/3 }
```

File để cấu hình cho Router:

```
sudo nano R.yml
```

```
---  
- name: dat ip cho loobpack  
  hosts: R # tên của thiết bị trong Ansible server( vì ở đây chỉ có router nên có  
thể để all)  
  # các tác vụ  
  tasks:  
    - name: Set loopback IPv4 address # Đặt tên task để quản lý  
      ios_l3_interface: # do cấu hình router nên bắt buộc khai báo như vậy  
        name: loopback 2 # tên cổng  
        ipv4: 10.0.0.1/24 # địa chỉ IP của loopback  
  
    - name: Set fastEthernet0/1 IPv4 address # đặt IP cho cổng  
      ios_l3_interface:  
        name: fastEthernet1/0 # tên cổng  
        ipv4: 172.16.13.1/24 # địa chỉ IP cho cổng  
    - name: Set fastEthernet1/0 IPv4 address  
      ios_l3_interface:  
        name: fastEthernet0/1  
        ipv4: 172.16.12.1/24  
    #Xem lại tất cả các cổng  
    - name: Show ip  
      ios_command: # Viết lệnh để gửi ở mode command line của router  
        commands:  
          - show ip int brief  
      register: show_ip # gắn kết quả vào biến show_ip  
    - name: set OSPF # cài đặt OSPF  
      ios_config:  
        parents: # vào mode config của lệnh dưới  
          - router ospf 1  
        lines: # các lệnh sẽ thực hiện  
          - router-id 1.1.1.1  
    - name: set ip OSPF f0/1  
      ios_config:
```

```
parents:
  - int f0/1
lines:
  - no shut
  - ip ospf 1 area 0
- name: set ip OSPF f1/0
ios_config:
  parents:
    - int f1/0
  lines:
    - no shut
    - ip ospf 1 area 0
- debug: var=show_ip.stdout_lines # debug: in ra màn hình, đặt biến
var(lấy thông tin của các dòng từ show ip gán vào),in biến var
```

File để cấu hình 2 Access Switch

```
sudo nano AS.yml
```

```
---
- name: AS1
  hosts: AS1
  gather_facts: no

  tasks:
    - name: tao vlan
      ios_vlan:
        aggregate:
          - { vlan_id: 10, name: KeToan, interfaces: [Ethernet3/1] }
          - { vlan_id: 20, name: KyThuat, interfaces: [Ethernet3/2] }

    - name: show vlan
      ios_command:
        commands:
          - show vlan brief
      register: show_vlan

    - name: Set mode Trunking Vlan
      ios_config:
        lines:
          - spanning-tree mode rapid-pvst

    - name: chuyen cong e0/1 - e0/2 sang mode trunk
      ios_config:
        parents:
          - int range e0/1-2
```

```
lines:
  - sw trunk en dot1Q
  - sw mode trunk

- name: Show Trunking
  ios_command:
    commands:
      - show int trunk
  register: show_trunk
- debug: var=show_ip.stdout_lines, var=show_trunk.stdout_lines
#
- name: AS2
  hosts: AS2
  gather_facts: no
  tasks:
    - name: tao vlan
      ios_vlan:
        aggregate:
          - { vlan_id: 10, name: KeToan, interfaces: [Ethernet3/1], delay: 5}
          - { vlan_id: 20, name: Kythuat, interfaces: [Ethernet3/2], delay: 5}
    - name: Show vlan
      ios_command:
        commands:
          - show vlan
      register: show_ip
    - name: config
      ios_config:
        lines:
          - spanning-tree mode rapid-pvst
    - name: chuyen cong e0/1 - e0/2 sang mode trunk
      ios_config:
        parents:
          - int range e0/1-2
      lines:
        - sw trunk en dot1Q
        - sw mode trunk
    - name: Show Trunking
      ios_command:
        commands:
          - show int trunk
      register: show_trunk
    - debug: var=show_ip.stdout_lines
```

File cấu hình cho 2 DS (Distributed Switch):

```
sudo nano DS.yml
```

```
---
- name: DS
  hosts: DS
  gather_facts: no

  tasks:
    - name: tao vlan
      ios_vlan:
        aggregate:
          - { vlan_id : 10 }
          - { vlan_id : 20 }
    - name: Show vlan
      ios_command:
        commands:
          - show vlan

      register: show_ip
    - name: config
      ios_config:
        lines:
          - spanning-tree mode rapid-pvst
    - name: chuyen cong e0/1 - e0/3 sang mode trunk
      ios_config:
        parents:
          - int range e0/1-3
        lines:
          - sw trunk en dot1Q
          - sw mode trunk

      - debug: var=show_ip.stdout_lines
```

File để cấu hình thêm cho DS1 :

```
sudo nano DS1_HSRP.yml
```

```
---
- name: HSRP DS1
  hosts: DS1
  gather_facts: no

  tasks:
    - name: HSRP 10
      ios_config:
        parents:
          - int vlan 10
        lines:
```

```
- ip address 10.1.10.252 255.255.255.0
- standby 10 ip 10.1.10.254
- standby 10 priority 150
- standby 10 preempt
- ip ospf 1 area 0
- name: HSRP 20
ios_config:
  parents:
    - int vlan 20
  lines:
    - ip address 10.1.20.252 255.255.255.0
    - standby 20 ip 10.1.10.254
    - standby 20 priority 150
    - standby 20 preempt
    - ip ospf 1 area 0
- name: OSPF
ios_config:
  parents:
    - router ospf 1
  lines:
    - router-id 2.2.2.2
- name: Set interface e1/0
ios_config:
  parents:
    - int e1/0
  lines:
    - no sw
    - no sh
    - ip address 172.16.12.2 255.255.255.0
```

File để cấu hình thêm cho DS2 :

```
sudo nano DS2_HSRP.yml
```

```
---
- name: HSRP DS2
  hosts: DS2
  gather_facts: no

tasks:
  - name: HSRP 10
    ios_config:
      parents:
        - int vlan 10
      lines:
        - ip address 10.1.10.253 255.255.255.0
```

```
- standby 10 ip 10.1.10.254
- standby 10 priority 100
- standby 10 preempt
- ip ospf 1 area 0
- name: HSRP 20
ios_config:
  parents:
    - int vlan 20
  lines:
    - ip address 10.1.20.253 255.255.255.0
    - standby 20 ip 10.1.10.254
    - standby 20 priority 100
    - standby 20 preempt
    - ip ospf 1 area 0
- name: OSPF
ios_config:
  parents:
    - router ospf 1
  lines:
    - router-id 3.3.3.3
- name: Set interface e1/0
ios_config:
  parents:
    - int e1/0
  lines:
    - no sw
    - no sh
    - ip address 172.16.12.2 255.255.255.0
```

Chạy các playbook:

Thực hiện chạy file playbook bằng câu lệnh sau `ansible-playbook <filename>`

```
ansible-playbook AS.yml
```

```

"VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2",
-----
"1 enet 100001 1500 - - - - - 0 0 ",
"10 enet 100010 1500 - - - - - 0 0 ",
"20 enet 100020 1500 - - - - - 0 0 ",
"30 enet 100030 1500 - - - - - 0 0 ",
"1002 fddi 101002 1500 - - - - - 0 0 ",
"1003 tr 101003 1500 - - - - - 0 0 ",
"1004 fdnet 101004 1500 - - - - - ieee - 0 0 ",
"1005 trnet 101005 1500 - - - - - ibm - 0 0 ",
"
",
"Remote SPAN VLANs",
"
",
"
",
"Primary Secondary Type Ports",
"
-----
]
}
PLAY RECAP *****
AS1 : ok=8 changed=4 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0
AS2 : ok=8 changed=4 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Et0/3, Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3, Et3/0
10 VLAN0010	active	Et3/1
20 VLAN0020	active	Et3/2
30 VLAN0030	active	Et3/3
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0

ansible-playbook DS.yml

```

"1002 fddi-default          act/unsup ",
"1003 token-ring-default  act/unsup ",
"1004 fddinet-default     act/unsup ",
"1005 trnet-default       act/unsup ",
"
",
"VLAN Type SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo  Stp  BrdgMode Trans1 Trans2",
"-----",
"1    enet  100001   1500  -    -    -    -    -    0    0    ",
"10   enet  100010   1500  -    -    -    -    -    0    0    ",
"20   enet  100020   1500  -    -    -    -    -    0    0    ",
"1002 fddi  101002   1500  -    -    -    -    -    0    0    ",
"1003 tr   101003   1500  -    -    -    -    -    0    0    ",
"1004 fdnet 101004   1500  -    -    -    -    ieee -    0    0    ",
"1005 trnet 101005   1500  -    -    -    -    ibm  -    0    0    ",
"
",
"Remote SPAN VLANs",
"-----",
"
",
"
",
"Primary Secondary Type          Ports",
"-----",
]
}
PLAY RECAP *****
DS1                : ok=5    changed=1    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued=0    ignored=0
DS2                : ok=5    changed=1    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued=0    ignored=0

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Et1/1, Et1/2, Et1/3, Et2/0 Et2/1, Et2/2, Et2/3, Et3/0 Et3/1, Et3/2, Et3/3
10 VLAN0010	active	
20 VLAN0020	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

ansible-playbook DS1_HSRP.yml

```
khoa@DESKTOP-96HRHVR:/etc/ansible$ ansible-playbook DS1_HSRP.yml

PLAY [HSRP DS1] *****

TASK [HSRP 10] *****
[DEPRECATION WARNING]: Distribution Ubuntu 18.04 on host DS1 should use /usr/bin/python3, but is using
/usr/bin/python for backward compatibility with prior Ansible releases. A future Ansible release will default to
using the discovered platform python for this host. See
https://docs.ansible.com/ansible/2.9/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information. This
feature will be removed in version 2.12. Deprecation warnings can be disabled by setting deprecation_warnings=False
in ansible.cfg.
changed: [DS1]

TASK [HSRP 20] *****
changed: [DS1]

TASK [OSPF] *****
ok: [DS1]

TASK [Set interface e1/0] *****
changed: [DS1]

PLAY RECAP *****
DS1 : ok=4 changed=3 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Ethernet0/0	10.215.26.163	YES	DHCP	up	up
Ethernet0/1	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet0/2	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet0/3	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet1/0	172.16.12.2	YES	manual	up	up
Ethernet1/1	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet1/2	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet1/3	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet2/0	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet2/1	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet2/2	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet2/3	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet3/0	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet3/1	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet3/2	unassigned	YES	unset	up	up
Ethernet3/3	unassigned	YES	unset	up	up
Serial4/0	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Serial4/1	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Serial4/2	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Serial4/3	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Vlan10	10.1.10.252	YES	NVRAM	up	up

ansible-playbook DS2_HSRP.yml

```
khoa@DESKTOP-96HRHVR:/etc/ansible$ ansible-playbook DS2_HSRP.yml

PLAY [HSRP DS2] *****

TASK [HSRP 10] *****
[DEPRECATION WARNING]: Distribution Ubuntu 18.04 on host DS2 should use /usr/bin/python3, but is using
/usr/bin/python for backward compatibility with prior Ansible releases. A future Ansible release will default to
using the discovered platform python for this host. See
https://docs.ansible.com/ansible/2.9/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information. This
feature will be removed in version 2.12. Deprecation warnings can be disabled by setting deprecation_warnings=False
in ansible.cfg.
changed: [DS2]

TASK [HSRP 20] *****
changed: [DS2]

TASK [OSPF] *****
ok: [DS2]

TASK [Set interface e1/0] *****
changed: [DS2]

PLAY RECAP *****
DS2 : ok=4 changed=3 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0
```

ansible-playbook R.yml

```
TASK [Set OSPF] *****
ok: [R]

TASK [Set ip OSPF f0/1] *****
changed: [R]

TASK [Set ip OSPF f1/0] *****
changed: [R]

TASK [Show ip] *****
ok: [R]

TASK [debug] *****
ok: [R] => {
  "show_ip.stdout_lines": [
    [
      "Interface", "IP-Address", "OK?", "Method", "Status", "Protocol",
      "FastEthernet0/0", "10.215.26.228", "YES", "DHCP", "up", "up",
      "FastEthernet0/1", "172.16.12.1", "YES", "manual", "up", "up",
      "FastEthernet1/0", "172.16.13.1", "YES", "manual", "up", "up",
      "FastEthernet2/0", "unassigned", "YES", "NVRAM", "administratively down", "down",
      "Loopback2", "10.0.0.1", "YES", "NVRAM", "up", "up"
    ]
  ]
}

PLAY RECAP *****
R : ok=9 changed=5 unreachable=0 failed=0 skipped=0 rescued=0 ignored=0
```

```
R>show ip int br
Interface IP-Address OK? Method Status Prot
ocol
FastEthernet0/0 10.215.26.228 YES DHCP up up
FastEthernet0/1 172.16.12.1 YES manual up up
FastEthernet1/0 172.16.13.1 YES manual up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback2 10.0.0.1 YES NVRAM up up
```

Kiểm tra:

Sử dụng PC1 thuộc Vlan 10, ping tới địa chỉ IP của Switch HSRP 10.1.10.254

Và Router 172.16.12.1

Kết quả ping đến Switch HSRP:

```
vlan10
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS> ping 10.1.10.254

84 bytes from 10.1.10.254 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.660 ms
84 bytes from 10.1.10.254 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.774 ms
84 bytes from 10.1.10.254 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.949 ms
84 bytes from 10.1.10.254 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.798 ms
84 bytes from 10.1.10.254 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.759 ms
```

Kết quả ping đến Router:

```
VPCS> ping 172.16.12.1
```

```
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=5.929 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=7.851 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=8.617 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=9.521 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=10.174 ms
```