

# Лабораторная работа №8

Адресация IPv4 и IPv6. Настройка маршрутизации

---

Ромицына А. Р.

17 декабря 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# Информация

---

- Ромицына Анастасия Романовна
- НПИбд-02-23 Студ. билет: 1132236132
- Российский университет дружбы народов
- 1132236132@pfur.ru

# Вводная часть

---

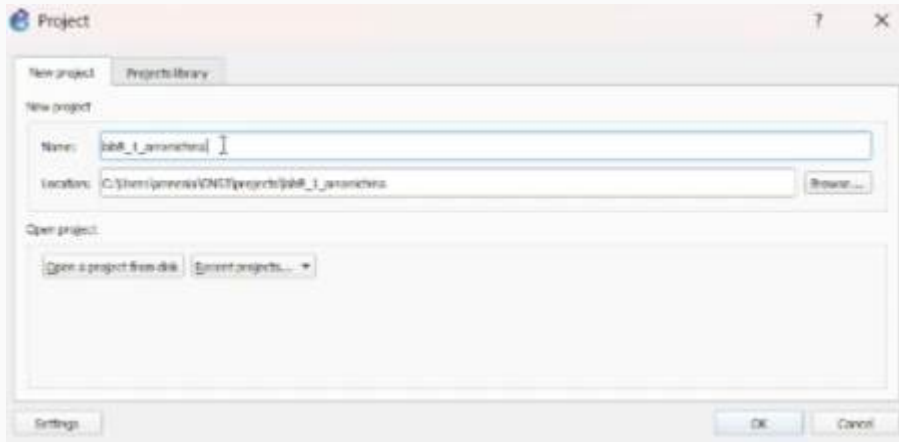
- Целью данной работы является изучение принципов маршрутизации в IPv4- и IPv6-сетях и принципы настройки сетевого оборудования.

## Основная часть

---

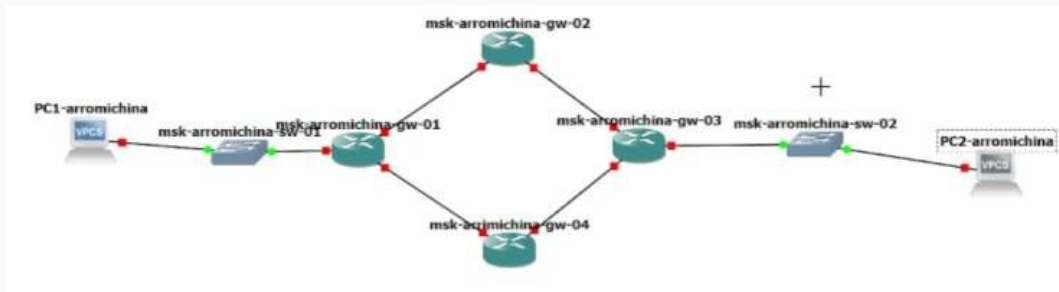
# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Создание нового проекта в GNS3.



# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

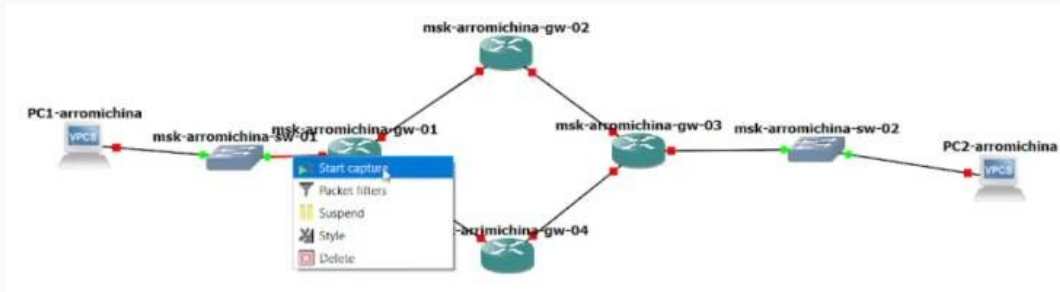
- Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.





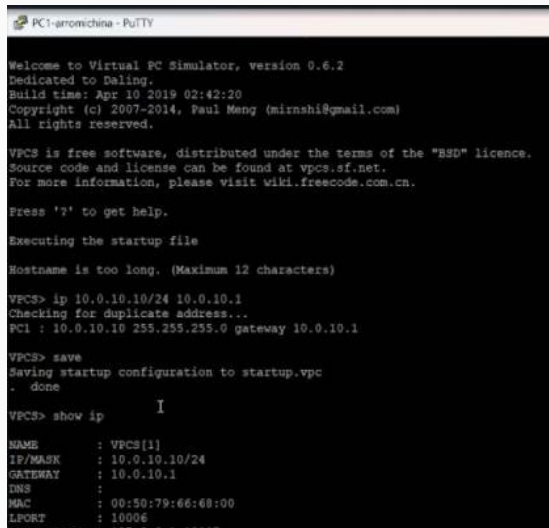
# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Включение захвата трафика.



# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC1-arromichina.



```
PC1-arromichina - PuTTY

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 10.0.10.10/24 10.0.10.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.10.10 255.255.255.0 gateway 10.0.10.1

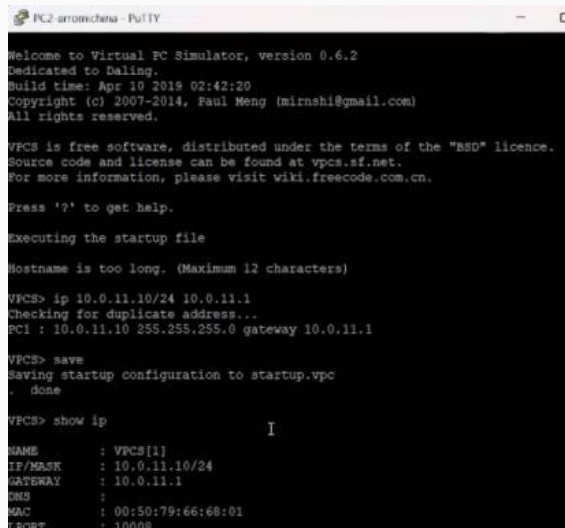
VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK    : 10.0.10.10/24
GATEWAY    : 10.0.10.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 10006
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC2-arromichina.



```
PC2-arromichina - PuTTY

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 10.0.11.10/24 10.0.11.1
Checking for duplicate address...
PCI : 10.0.11.10 255.255.255.0 gateway 10.0.11.1

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IF/MASK    : 10.0.11.10/24
GATEWAY    : 10.0.11.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
I/O PORT   : 10008
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
Copyright 1996-2005 Kunihiko Ishiguro, et al.

frr# configure terminal
frr(config)# # hostname msk-arromichina-gw-01
frr(config)# interface eth0
frr(config-if)# ip address 10.0.10.1/24
frr(config-if)# no shutdown
frr(config-if)# exit
frr(config)# interface eth1
frr(config-if)# ip address 10.0.1.1/24
frr(config-if)# no shutdown
frr(config-if)# exit
frr(config)# interface eth2
frr(config-if)# ip address 10.0.4.2/24
frr(config-if)# no shutdown
frr(config-if)# exit
frr(config)# exit
frr# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
frr# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Ruihihiro Ishiguro, et al.

frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-arromichina-gw-02
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ip address 10.0.1.2/24
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ip address 10.0.2.1/24
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-02# show running-config
Building configuration...

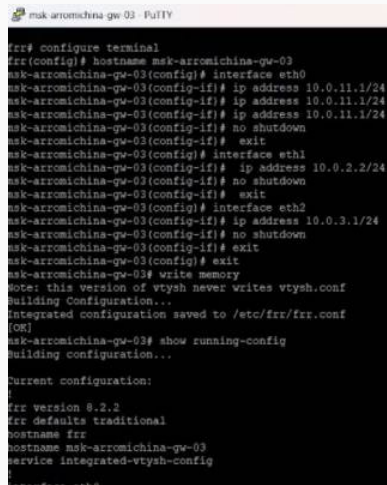
Current configuration:

frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-02
service integrated-vtysh-config

interface eth0
ip address 10.0.1.2/24
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.



```
msk-arromichina-gw-03 - PuTTY

frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-arromichina-gw-03
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ip address 10.0.11.1/24
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ip address 10.0.11.1/24
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ip address 10.0.11.1/24
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ip address 10.0.2.2/24
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth2
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ip address 10.0.3.1/24
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-03
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04 - PuTTY
* Starting busybox acpid ... [ ok ]
* Starting busybox crond ... [ ok ]
Started watchfrr
* Starting sshd ... [ ok ]

Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Kunihiko Ishiguro, et al.

frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-arromichina-gw-04
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ip address 10.0.3.2/24
msk-arromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ip address 10.0.4.1/24
msk-arromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-04# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC1-arromichina.

```
VPCS> ip 2001:10::a/64
PC1 : 2001:10::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE        : 2001:10::a/64
ROUTER LINK-LAYER   :
MAC                 : 00:50:79:66:68:00
LPORT               : 10006
RHOST:PORT           : 137.0.0.1:10007
MTU                 : 1400
```



# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC2-arromichina.

```
VPCS> ip 2001:11::a/64
PC1 : 2001:11::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE        : 2001:11::a/64
ROUTER LINK-LAYER   :
MAC                 : 00:50:79:66:68:01
LPORT               : 10000
RHOST:PORT          : 127.0.0.1:10000
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 nd prefix 2001:10::/64
msk-arromichina-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 address 2001:1::1/64
msk-arromichina-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# interface eth2
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 address 2001:4::2/64
msk-arromichina-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# exit
msk-arromichina-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-01# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 9.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 10.0.10.1/24
 ipv6 address 2001:10::1/64
 ipv6 nd prefix 2001:10::/64
 no ipv6 nd suppress-ra
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
exit
!
end
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# ipv6 forwarding
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ipv6 address 2001:1::2/64
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ipv6 address 2001:2::1/64
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-02# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 9.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-02
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 10.0.1.2/24
 ipv6 address 2001:1::2/64
!
exit
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03 - PuTTY
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 address 2001:11::1/64
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no ipv6 nd suppress-ra
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 nd prefix 2001:11::/64
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 address 2001:2::2/64
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth2
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 address 2001:3::1/64
msk-arromichina-gw-03(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-03
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 10.0.11.1/24
 ipv6 address 2001:11::1/64
 ipv6 nd prefix 2001:11::/64
 no ipv6 nd suppress-ra
```

# Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04 - PuTTY
exit
!
interface eth1
 ip address 10.0.4.1/24
exit
!
end
msk-arromichina-gw-04# configure terminal
msk-arromichina-gw-04(config)# ipv6 forwarding
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ipv6 address 2001:3::2/64
msk-arromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ipv6 address 2001:4::1/64
msk-arromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-04# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-04
service integrated-vtysh-config
!
```

# Проверка работы Fail2ban

- Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
frr version 9.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromichina-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 10.0.10.1/24
 ipv6 address 2001:10::1/64
 ipv6 nd prefix 2001:10::/64
 no ipv6 nd suppress-ra
exit
!
interface eth1
 ip address 10.0.1.1/24
 ipv6 address 2001:1::1/64
exit
!
interface eth2
 ip address 10.0.4.2/24
 ipv6 address 2001:4::2/64
exit
!
end
msk-arromichina-gw-01# configure terminal
msk-arromichina-gw-01(config)# router rip
msk-arromichina-gw-01(config-router)# version 2
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth2
msk-arromichina-gw-01(config-router)# exit
```

## Проверка работы Fail2ban

- Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# router rip
msk-arromichina-gw-02(config-router)# version 2
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-02(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-02#
```

## Проверка работы Fail2ban

- Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03# configure terminal
msk-arromichina-gw-03(config)# router rip
msk-arromichina-gw-03(config-router)# version 2
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth2
msk-arromichina-gw-03(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03#
```



# Проверка работы Fail2ban

- Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04# configure terminal
msk-arromichina-gw-04(config)# router rip
msk-arromichina-gw-04(config-router)# version 2
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-04(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-04#
```

# Проверка работы Fail2ban

- Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY

Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - FRR,
f - OpenFabric,
> - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - back
t - trapped, o - offload failure

>* 10.0.2.0/24 [120/2] via 10.0.1.2, eth1, weight 1, 00:05:03
>* 10.0.3.0/24 [120/2] via 10.0.4.1, eth2, weight 1, 00:03:01
>* 10.0.11.0/24 [120/3] via 10.0.1.2, eth1, weight 1, 00:03:58
msk-arromichina-gw-01# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
(n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
(i) - interface

Network          Next Hop          Metric From        Tag Time
(i) 10.0.1.0/24    0.0.0.0           1 self             0
(n) 10.0.2.0/24    10.0.1.2          2 10.0.1.2          0 02:51
(n) 10.0.3.0/24    10.0.4.1          2 10.0.4.1          0 02:45
(i) 10.0.4.0/24    0.0.0.0           1 self             0
(i) 10.0.10.0/24   0.0.0.0           1 self             0
(n) 10.0.11.0/24   10.0.1.2          3 10.0.1.2          0 02:51
msk-arromichina-gw-01# show ip rip status
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 2 seconds
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is not set
  Incoming update filter list for all interface is not set
  Default redistribution metric is 1
  Redistributing:
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface      Send Recv  Key-chain
    eth0            2      2
    eth1            2      2
    eth2            2      2
  Routing for Networks:
```

# Проверка работы Fail2ban

- Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
> - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - bac
t - trapped, o - offload failure

R>* 10.0.3.0/24 [120/2] via 10.0.2.2, eth1, weight 1, 00:03:36
R>* 10.0.4.0/24 [120/2] via 10.0.1.1, eth0, weight 1, 00:04:40
R>* 10.0.10.0/24 [120/2] via 10.0.1.1, eth0, weight 1, 00:04:40
R>* 10.0.11.0/24 [120/2] via 10.0.2.2, eth1, weight 1, 00:03:31
msk-arromichina-gw-02# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface

      Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
C(i) 10.0.1.0/24    0.0.0.0        1 self           0
C(i) 10.0.2.0/24    0.0.0.0        1 self           0
R(n) 10.0.3.0/24    10.0.2.2       2 10.0.2.2        0 02:38
R(n) 10.0.4.0/24    10.0.1.1       2 10.0.1.1        0 02:42
R(n) 10.0.10.0/24   10.0.1.1       2 10.0.1.1        0 02:42
R(n) 10.0.11.0/24   10.0.2.2       2 10.0.2.2        0 02:38
msk-arromichina-gw-02#
msk-arromichina-gw-02# show ip rip status
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 19 seconds
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is not set
  Incoming update filter list for all interface is not set
  Default redistribution metric is 1
  Redistributing:
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface      Send Recv  Key-chain
    eth0           2      2
    eth1           2      2
  Neighbor for Network:
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03# show ip route rip
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
        O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
        T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - FRR,
        f - OpenFabric,
        > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - backup
        t - trapped, o - offload failure

R>* 10.0.1.0/24 [120/2] via 10.0.2.1, eth1, weight 1, 00:03:08
R>* 10.0.4.0/24 [120/2] via 10.0.3.2, eth2, weight 1, 00:02:15
R>* 10.0.10.0/24 [120/3] via 10.0.2.1, eth1, weight 1, 00:03:08
msk-arromichina-gw-03# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
        (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
        (i) - interface

      Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
R(n) 10.0.1.0/24    10.0.2.1      2 10.0.2.1        0 02:51
C(i) 10.0.2.0/24    0.0.0.0       1 self            0
C(i) 10.0.3.0/24    0.0.0.0       1 self            0
R(n) 10.0.4.0/24    10.0.3.2      2 10.0.3.2        0 02:59
R(n) 10.0.10.0/24   10.0.2.1      3 10.0.2.1        0 02:51
C(i) 10.0.11.0/24   0.0.0.0       1 self            0
msk-arromichina-gw-03# show ip rip status
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 2 seconds
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is not set
  Incoming update filter list for all interface is not set
  Default redistribution metric is 1
  Redistributing:
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface      Send Recv  Key-chain
    eth0           2      2
    eth1           2      2
    eth2           2      2
  Routing for Networks:
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface

  Network          Next Hop          Metric From          Tag Time
R(n) 10.0.1.0/24    10.0.4.2          2 10.0.4.2           0 02:27
R(n) 10.0.2.0/24    10.0.3.1          2 10.0.3.1           0 02:45
C(i) 10.0.3.0/24    0.0.0.0           1 self              0
C(i) 10.0.4.0/24    0.0.0.0           1 self              0
R(n) 10.0.10.0/24   10.0.4.2          2 10.0.4.2           0 02:27
R(n) 10.0.11.0/24   10.0.3.1          2 10.0.3.1           0 02:45
msk-arromichina-gw-04# show ip rip status
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 15 seconds
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is not set
  Incoming update filter list for all interface is not set
  Default redistribution metric is 1
  Redistributing:
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface      Send Recv  Key-chain
    eth0           2      2
    eth1           2      2
  Routing for Networks:
    eth0
    eth1
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка метрики протокола RIP.

```
msk-arromichina-gw-01# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
    (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
    (i) - interface

    Network          Next Hop          Metric From      Tag Time
C(i) 10.0.1.0/24      0.0.0.0           1 self           0
R(n) 10.0.2.0/24      10.0.1.2          2 10.0.1.2        0 02:51
R(n) 10.0.3.0/24      10.0.4.1          2 10.0.4.1        0 02:48
C(i) 10.0.4.0/24      0.0.0.0           1 self           0
C(i) 10.0.10.0/24     0.0.0.0           1 self           0
R(n) 10.0.11.0/24     10.0.1.2          3 10.0.1.2        0 02:51
msk-arromichina-gw-01#
```

## Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка метрики протокола RIP.

```
msk-arromichina-gw-01# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
    (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
    (i) - interface

   Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
C(i) 10.0.1.0/24  0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.0.2.0/24  10.0.1.2        2 10.0.1.2       0 02:43
R(n) 10.0.3.0/24  10.0.4.1        2 10.0.4.1       0 02:45
C(i) 10.0.4.0/24  0.0.0.0         1 self           0
C(i) 10.0.10.0/24 0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.0.11.0/24 10.0.1.2        3 10.0.1.2       0 02:43
msk-arromichina-gw-01#
```



## Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02(config-if)# configure terminal
% Unknown command: configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config-if)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01# configure terminal
msk-arromichina-gw-01(config)# router ripng
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network eth2
msk-arromichina-gw-01(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# exit
msk-arromichina-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-01#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# router ripng
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-02(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-02#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03# configure terminal
msk-arromichina-gw-03(config)# router ripng
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network eth2
msk-arromichina-gw-03(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04# configure terminal
msk-arromichina-gw-04(config)# router ripng
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network eth0
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network eth1
msk-arromichina-gw-04(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-04#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка метрики протокола RIPng.

```
msk-arromichina-gw-01# show ipv6 ripng
Codes: R - RIPng, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface, (a/S) - aggregated/Suppressed

  Network      Next Hop      Via      Metric Tag Time
C(i) 2001:1::/64
      ::        self        1      0
R(n) 2001:2::/64
      fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1        2      0 02:44
R(n) 2001:3::/64
      fe80::ef0:dfff:fe5f:1 eth2        2      0 02:56
C(i) 2001:4::/64
      ::        self        1      0
C(i) 2001:10::/64
      ::        self        1      0
R(n) 2001:11::/64
      fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1        I 3      0 02:56
msk-arromichina-gw-01#
```

## Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Проверка метрики протокола RIPng.

```
msk-arromichina-gw-01# show ipv6 ripng
Codes: R - RIPng, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface, (a/S) - aggregated/Suppressed

  Network      Next Hop      Via      Metric Tag Time
C(i) 2001:1::/64
      ::        self        1      0
R(n) 2001:2::/64
      fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1        2      0 02:31
R(n) 2001:3::/64
      fe80::ef0:dfff:fe5f:1 eth2        2      0 02:40
C(i) 2001:4::/64
      ::        self        1      0
C(i) 2001:10::/64
      ::        self        1      0
R(n) 2001:11::/64
      fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1        3      0 02:40
msk-arromichina-gw-01#
```



# Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP

- Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01# configure terminal
msk-arromichina-gw-01(config)# router ospf
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network 10.0.10.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network 10.0.1.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-01(config-router)# network 10.0.4.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-01(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# exit
msk-arromichina-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-01#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# router ospf
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network 10.0.1.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-02(config-router)# network 10.0.2.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-02(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03# configure terminal
msk-arromichina-gw-03(config)# router ospf
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network 10.0.11.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network 10.0.2.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-03(config-router)# network 10.0.3.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-03(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04# configure terminal
msk-arromichina-gw-04(config)# router ospf
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network 10.0.3.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-04(config-router)# network 10.0.4.0/24 area 0.0.0.0
msk-arromichina-gw-04(config-router)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf      I
[OK]
msk-arromichina-gw-04#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.

```
msk-arrowmichina-gw-01# show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri State                Up Time           Dead Time Address
Interface
10.0.2.1         1 Full/Backup         3m03s            32.942s 10.0.1.2
hl:10.0.1.1      0 0 0
10.0.4.1         1 Full/Backup         29.187s          31.850s 10.0.4.1
h2:10.0.4.2      0 0 0

msk-arrowmichina-gw-01# show ip ospf route
===== OSPF network routing table =====
N   10.0.1.0/24      [100] area: 0.0.0.0
    directly attached to eth1
N   10.0.2.0/24      [200] area: 0.0.0.0
    via 10.0.1.2, eth1
N   10.0.3.0/24      [200] area: 0.0.0.0
    via 10.0.4.1, eth2
N   10.0.4.0/24      [100] area: 0.0.0.0
    directly attached to eth2
N   10.0.10.0/24     [100] area: 0.0.0.0
    directly attached to eth0
N   10.0.11.0/24     [300] area: 0.0.0.0
    via 10.0.1.2, eth1
    via 10.0.4.1, eth2

===== OSPF router routing table =====
```

## Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.

```
msk-arromichina-gw-01# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Up Time	Dead Time	Address
10.0.4.1	1	Full/Backup	5m12s	38.450s	10.0.4.1
h2:10.0.4.2			0 0 0		

```
msk-arromichina-gw-01# show ip ospf route
```

```
===== OSPF network routing table =====
```

N	10.0.1.0/24	[100] area: 0.0.0.0	directly attached to eth1
N	10.0.2.0/24	[300] area: 0.0.0.0	via 10.0.4.1, eth2
N	10.0.3.0/24	[200] area: 0.0.0.0	via 10.0.4.1, eth2
N	10.0.4.0/24	[100] area: 0.0.0.0	directly attached to eth2
N	10.0.11.0/24	[300] area: 0.0.0.0	via 10.0.4.1, eth2

```
===== OSPF router routing table =====
```

```
===== OSPF external routing table =====
```



# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
msk-arromichina-gw-01# configure terminal
msk-arromichina-gw-01(config)# router ospf6
msk-arromichina-gw-01(config-ospf6)# ospf6 router-id 1.1.1.1
msk-arromichina-gw-01(config-ospf6)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# interface eth2
msk-arromichina-gw-01(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-01(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-01(config)# exit
msk-arromichina-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-01#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# router ospf6
msk-arromichina-gw-02(config-ospf6)# ospf6 router-id 2.2.2.2
msk-arromichina-gw-02(config-ospf6)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-02(config)# exit
msk-arromichina-gw-02# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-02#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arromichina-gw-03# configure terminal
msk-arromichina-gw-03(config)# router ospf6
msk-arromichina-gw-03(config-ospf6)# ospf6 router-id 3.3.3.3
msk-arromichina-gw-03(config-ospf6)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# interface eth2
msk-arromichina-gw-03(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-03(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-03(config)# exit
msk-arromichina-gw-03# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-03#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

```
msk-arromichina-gw-04# configure terminal
msk-arromichina-gw-04(config)# router ospf6
msk-arromichina-gw-04(config-ospf6)# ospf6 router-id 4.4.4.4
msk-arromichina-gw-04(config-ospf6)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# interface eth1
msk-arromichina-gw-04(config-if)# ipv6 ospf6 area 0
msk-arromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arromichina-gw-04(config)# exit
msk-arromichina-gw-04# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-arromichina-gw-04#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.

```
ask-arromichina-gw-01# show ipv6 ospf6 neighbor
Neighbor ID      Pri   DeadTime   State/IfState      Duration I/F[State]
2.2.2.2          1     00:00:39   Full/BDR           00:03:26 eth1[DR]
4.4.4.4          1     00:00:30   Full/BDR           00:00:21 eth2[DR]
ask-arromichina-gw-01# show ipv6 ospf6 route
*N IA 2001:1::/64      ::                eth1 00:00:26
*N IA 2001:2::/64      fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1 00:00:26
*N IA 2001:3::/64      fe80::ef0:dfff:fe5f:1 eth2 00:00:26
*N IA 2001:4::/64      ::                eth2 00:00:26
*N IA 2001:11::/64     fe80::e8d:7aff:fe34:0 eth1 00:00:26
                     fe80::ef0:dfff:fe5f:1 eth2
ask-arromichina-gw-01#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.

```
msk-arromichina-gw-01# show ipv6 ospf6 route
*N IA 2001:1::/64          ::          eth1 00:00:21
*N IA 2001:2::/64          fe80::ef0:dfff:fe5f:1  eth2 00:00:21
*N IA 2001:3::/64          fe80::ef0:dfff:fe5f:1  eth2 00:00:21
*N IA 2001:4::/64          ::          eth2 00:00:21
*N IA 2001:11::/64         fe80::ef0:dfff:fe5f:1  eth2 00:00:21
msk-arromichina-gw-01#
```



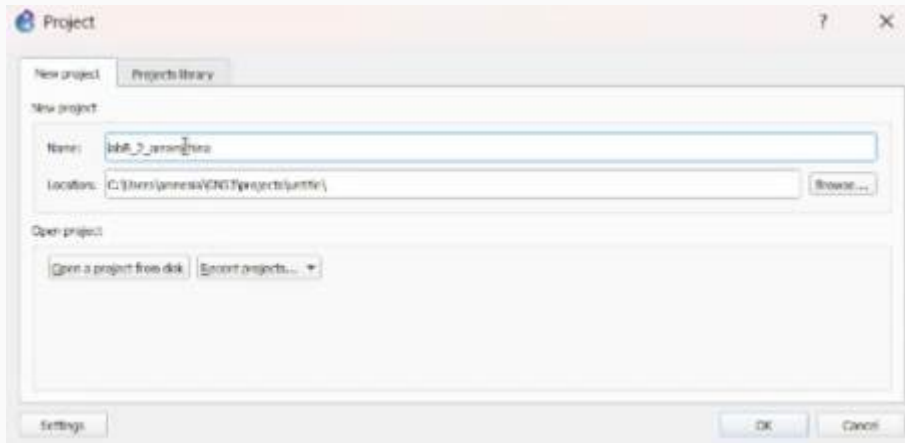
# Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

```
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)#
```

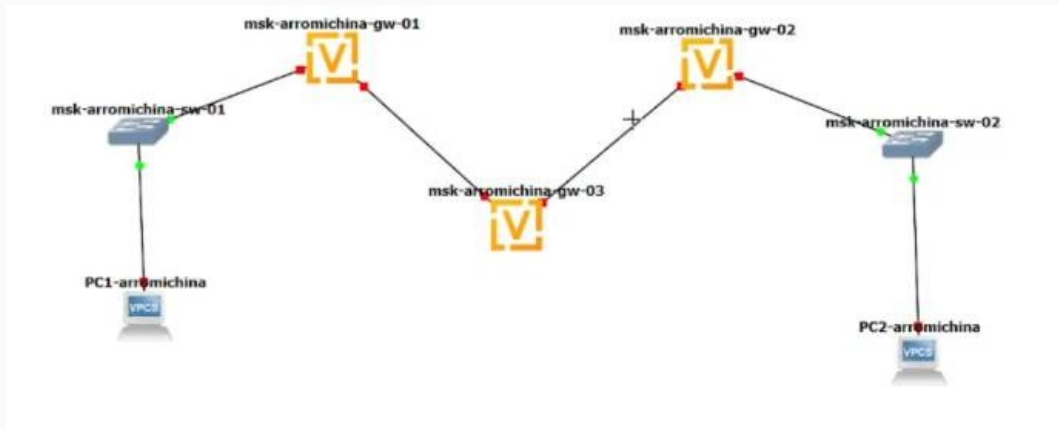
# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Создание нового проекта в GNS3.



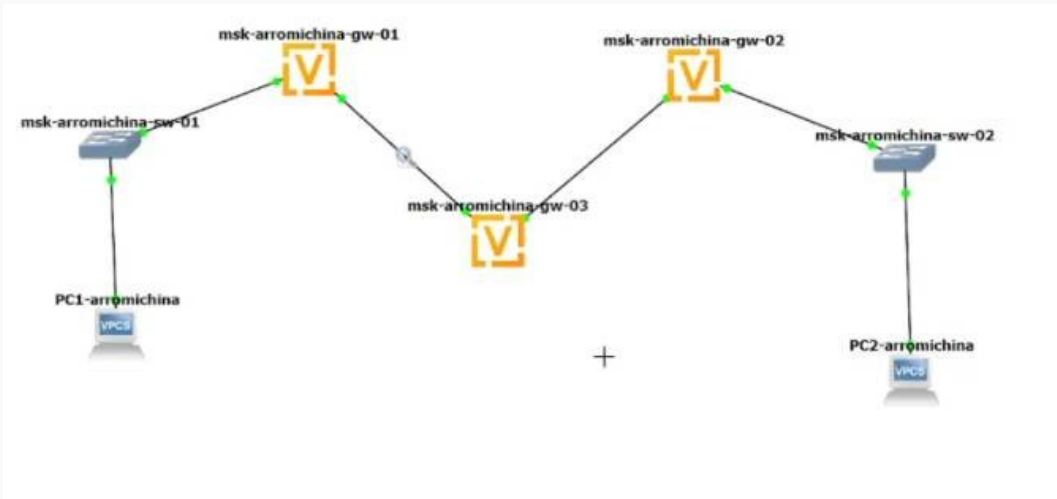
# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.



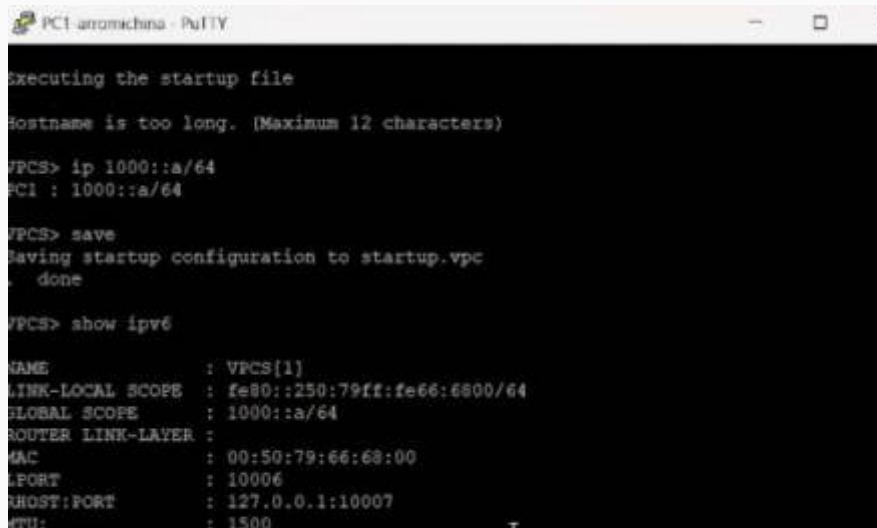
# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Включение захвата трафика.



# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Присвоение адреса конечному устройству PC1-arromichina.



```
PC1-arromichina - PuTTY

executing the startup file

hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 1000::a/64
PC1 : 1000::a/64

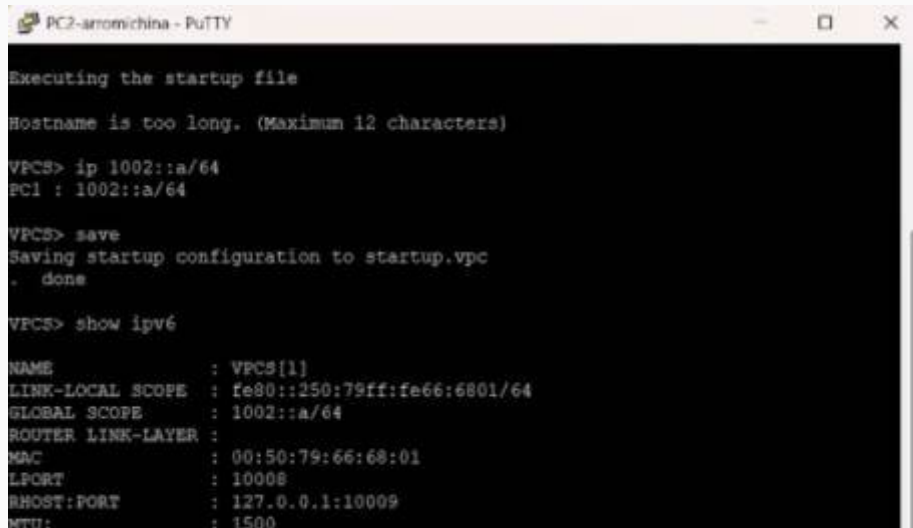
VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE        : 1000::a/64
ROUTER LINK-LAYER   :
MAC                 : 00:50:79:66:68:00
LPORT               : 10006
GHOST:PORT          : 127.0.0.1:10007
MTU:                : 1500
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Присвоение адреса конечному устройству PC2-arromichina.



```
PC2-arromichina - PuTTY

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 1002::a/64
PC1 : 1002::a/64

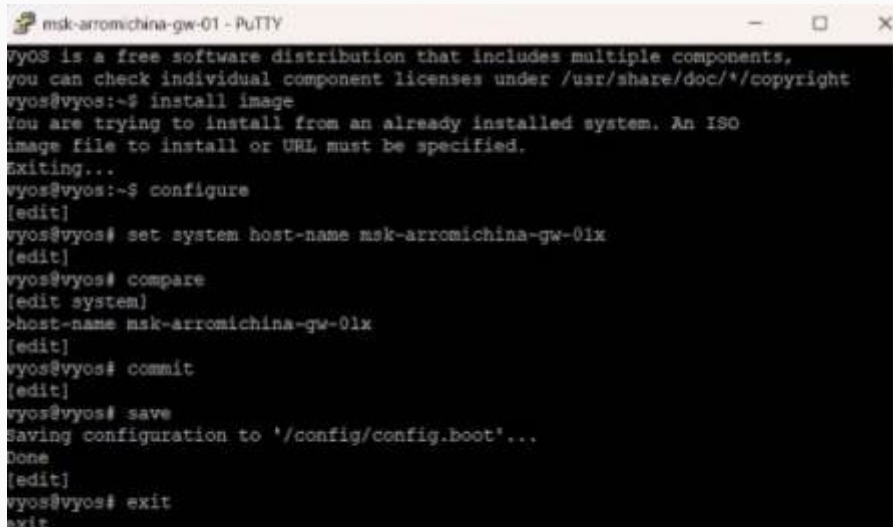
VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE        : 1002::a/64
ROUTER LINK-LAYER   :
MAC                  : 00:50:79:66:68:01
LPORT                : 10008
RHOST:PORT           : 127.0.0.1:10009
MTU                  : 1500
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

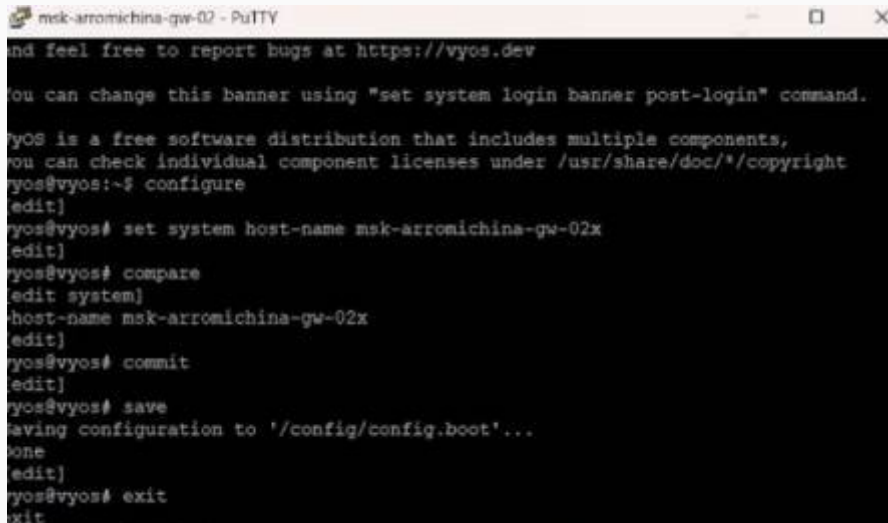
- Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.



```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
vyos@vyos:~$ install image
You are trying to install from an already installed system. An ISO
image file to install or URL must be specified.
Exiting...
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-arromichina-gw-01x
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit system]
>host-name msk-arromichina-gw-01x
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# exit
exit
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.



```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
and feel free to report bugs at https://vyos.dev

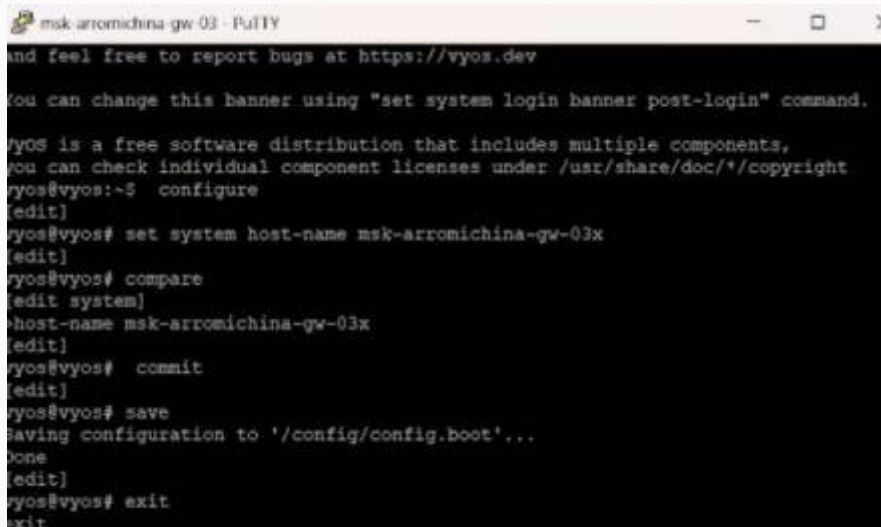
You can change this banner using "set system login banner post-login" command.

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
vyos@vyos:~$ configure
(edit)
vyos@vyos# set system host-name msk-arromichina-gw-02x
(edit)
vyos@vyos# compare
(edit system)
host-name msk-arromichina-gw-02x
(edit)
vyos@vyos# commit
(edit)
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
(edit)
vyos@vyos# exit
exit
```



# Построение туннеля IPv6-IPv4

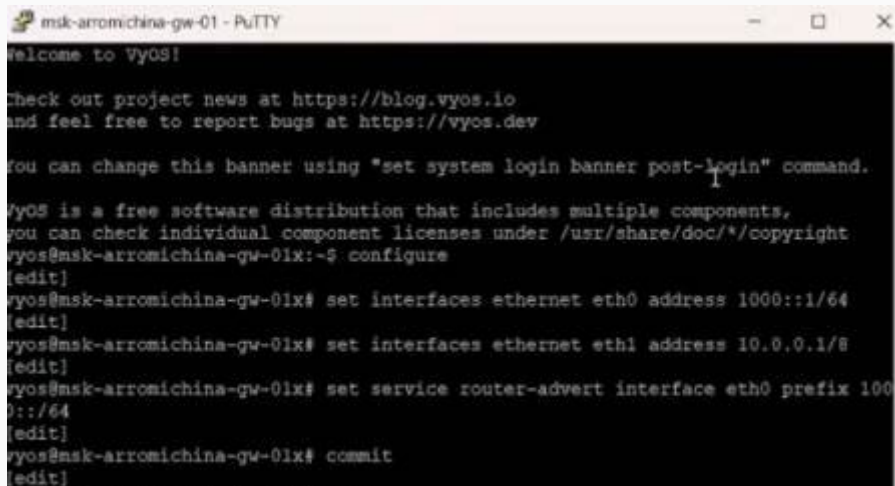
- Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.



```
msk-arromichina-gw-03 - PuTTY
and feel free to report bugs at https://vyos.dev
You can change this banner using "set system login banner post-login" command.
VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright.
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-arromichina-gw-03x
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit system]
>host-name msk-arromichina-gw-03x
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# exit
exit
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.



```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
Welcome to VyOS!

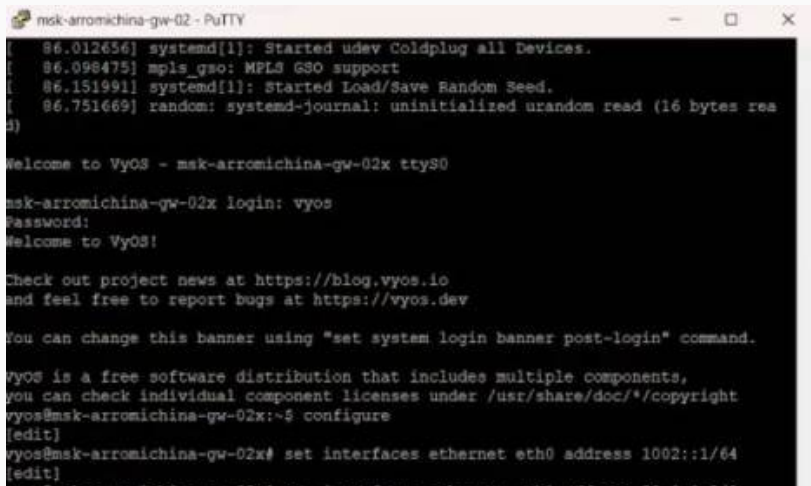
Check out project news at https://blog.vyos.io
and feel free to report bugs at https://vyos.dev

You can change this banner using "set system login banner post-login" command.

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
vyos@msk-arromichina-gw-01x:~$ configure
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces ethernet eth0 address 1000::1/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces ethernet eth1 address 10.0.0.1/8
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set service router-advert interface eth0 prefix 1000::/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.



```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
[  86.012656] systemd[1]: Started udev Coldplug all Devices.
[  86.098475] mpls_gso: MPLS GSO support
[  86.151991] systemd[1]: Started Load/Save Random Seed.
[  86.751669] random: systemd-journal: uninitialized urandom read (16 bytes read)

Welcome to VyOS - msk-arromichina-gw-02x ttyS0

msk-arromichina-gw-02x login: vyos
Password:
Welcome to VyOS!

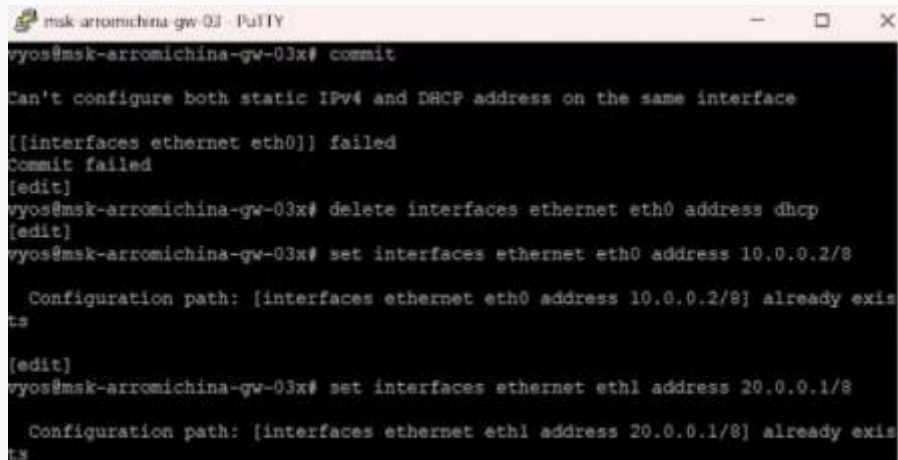
Check out project news at https://blog.vyos.io
and feel free to report bugs at https://vyos.dev

You can change this banner using "set system login banner post-login" command.

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
vyos@msk-arromichina-gw-02x:~$ configure
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces ethernet eth0 address 1002::1/64
[edit]
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.



```
msk-arromichina-gw-03 - PuTTY
vyos@msk-arromichina-gw-03x# commit

Can't configure both static IPv4 and DHCP address on the same interface

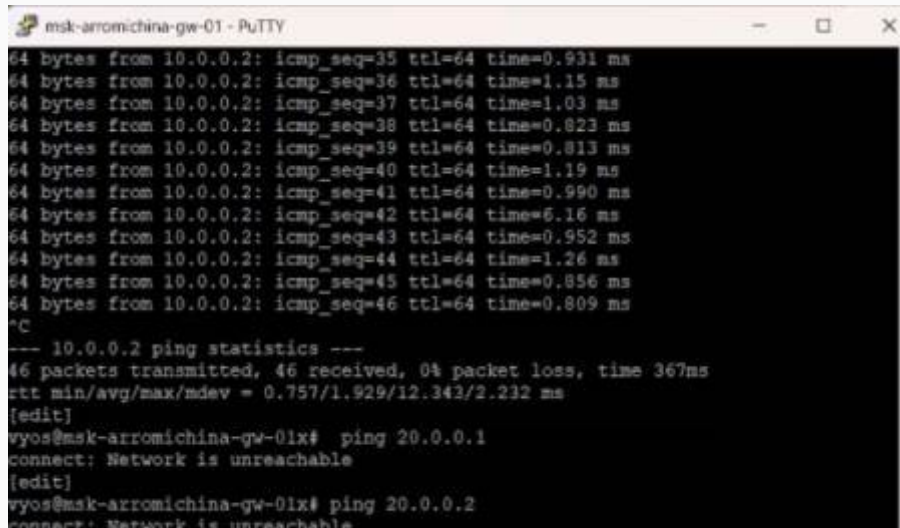
[[interfaces ethernet eth0]] failed
Commit failed
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# delete interfaces ethernet eth0 address dhcp
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.2/8

Configuration path: [interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.2/8] already exists
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# set interfaces ethernet eth1 address 20.0.0.1/8

Configuration path: [interfaces ethernet eth1 address 20.0.0.1/8] already exists
[edit]
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Проверка маршрутов с маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.



```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=35 ttl=64 time=0.931 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=36 ttl=64 time=1.15 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=37 ttl=64 time=1.03 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=38 ttl=64 time=0.823 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=39 ttl=64 time=0.813 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=40 ttl=64 time=1.19 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=41 ttl=64 time=0.990 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=42 ttl=64 time=6.16 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=43 ttl=64 time=0.952 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=44 ttl=64 time=1.26 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=45 ttl=64 time=0.856 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=46 ttl=64 time=0.809 ms
^C
--- 10.0.0.2 ping statistics ---
46 packets transmitted, 46 received, 0% packet loss, time 367ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.757/1.929/12.343/2.232 ms
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# ping 20.0.0.1
connect: Network is unreachable
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# ping 20.0.0.2
connect: Network is unreachable
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
vyos@msk-arromichina-gw-01x# configure
Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set protocols rip network 10.0.0.0/8
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# save
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
vyos@msk-arromichina-gw-02x# configure
Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set protocols rip network 20.0.0.0/8
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x#
```

## Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
vyos@msk-arromichina-gw-03x# configure
Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# set protocols rip network 10.0.0.0/8
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x#
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# set protocols rip network 20.0.0.0/8
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-03x#
```



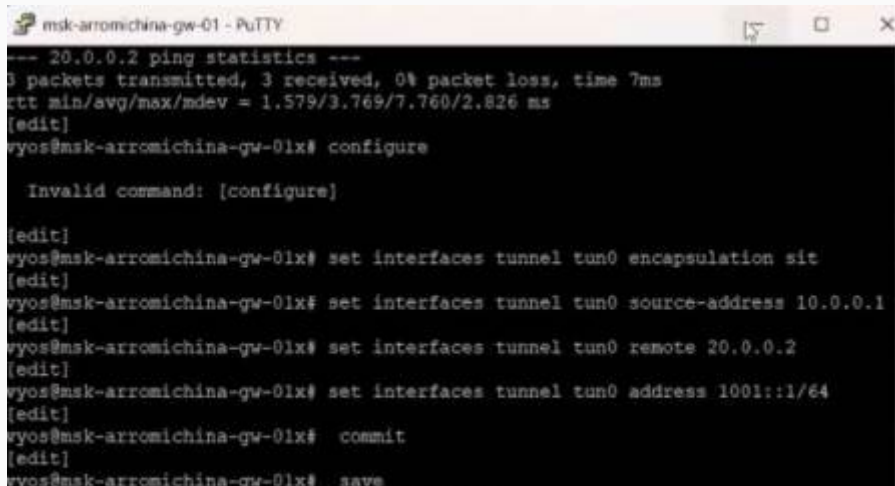
# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Проверка маршрутов.

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.01 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.870 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.771 ms
^C
--- 10.0.0.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 6ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.771/1.882/4.006/1.502 ms
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# ping 20.0.0.1
PING 20.0.0.1 (20.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 20.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.65 ms
64 bytes from 20.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.82 ms
64 bytes from 20.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.820 ms
^C
--- 20.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 6ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.820/2.430/4.654/1.624 ms
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# ping 20.0.0.2
PING 20.0.0.2 (20.0.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 20.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=63 time=7.76 ms
```

## Построение туннеля IPv6-IPv4

- Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.



```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
--- 20.0.0.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 7ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.579/3.769/7.760/2.826 ms
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# configure

Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces tunnel tun0 encapsulation sit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces tunnel tun0 source-address 10.0.0.1
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces tunnel tun0 remote 20.0.0.2
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces tunnel tun0 address 1001::1/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# save
```

## Построение туннеля IPv6-IPv4

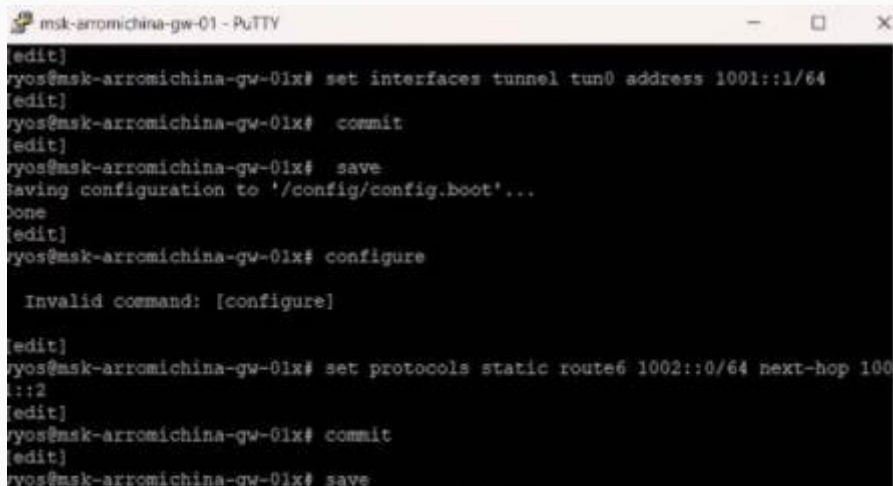
- Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
vyos@msk-arromichina-gw-02x# configure
Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces tunnel tun0 encapsulation sit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces tunnel tun0 source-address 20.0.0.2
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces tunnel tun0 remote 10.0.0.1
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces tunnel tun0 address 1001::2/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x#
```

# Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.



```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set interfaces tunnel tun0 address 1001::1/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# configure

Invalid command: [configure]

[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# set protocols static route6 1002::0/64 next-hop 100
1::2
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# save
```

## Построение туннеля IPv6-IPv4

- Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
vyos@msk-arromichina-gw-02x# ~$ configure

Invalid command: [~$]

[edit]
1::1@msk-arromichina-gw-02x# set protocols static route6 1000::0/64 next-hop 100
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-02x#
```

## Вывод

---

- В ходе выполнения лабораторной работы мы изучили принципы маршрутизации в IPv4- и IPv6-сетях и принципы настройки сетевого оборудования.