

Лабораторная работа №8

Адресация IPv4 и IPv6. Настройка маршрутизации

Ромицина А. Р.

17 декабря 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

Докладчик

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

Вводная часть

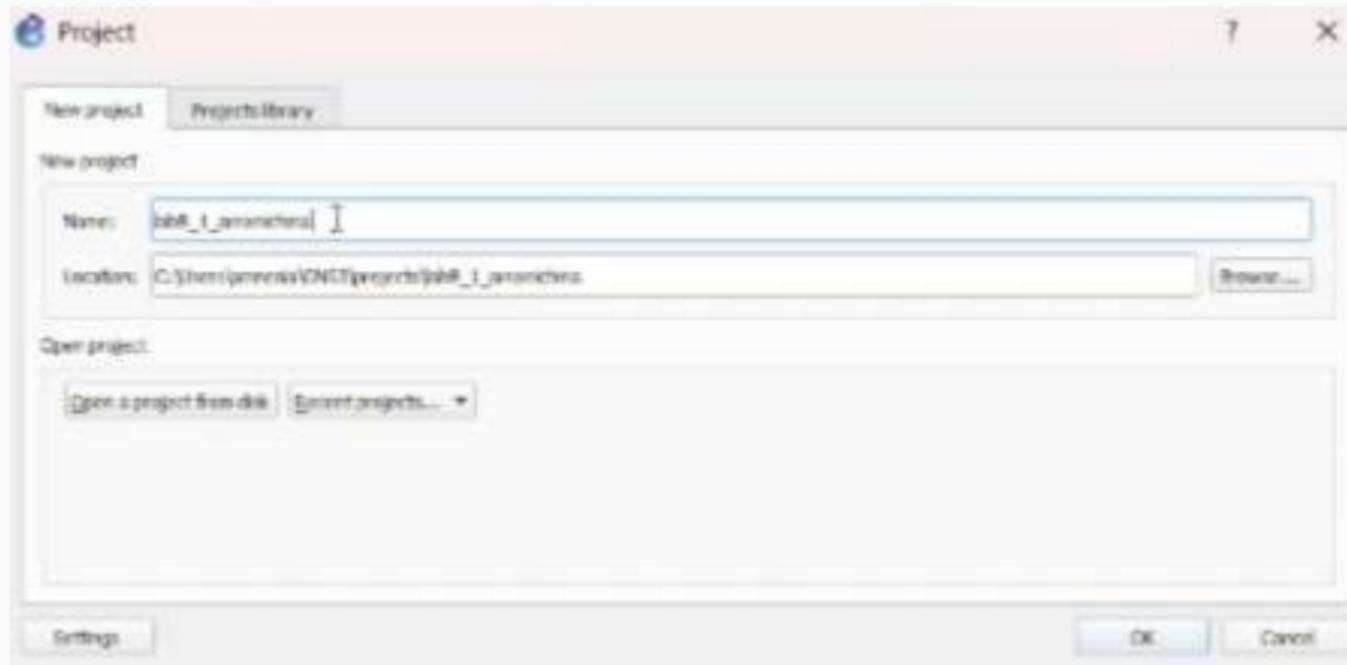
Цель работы

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

Основная часть

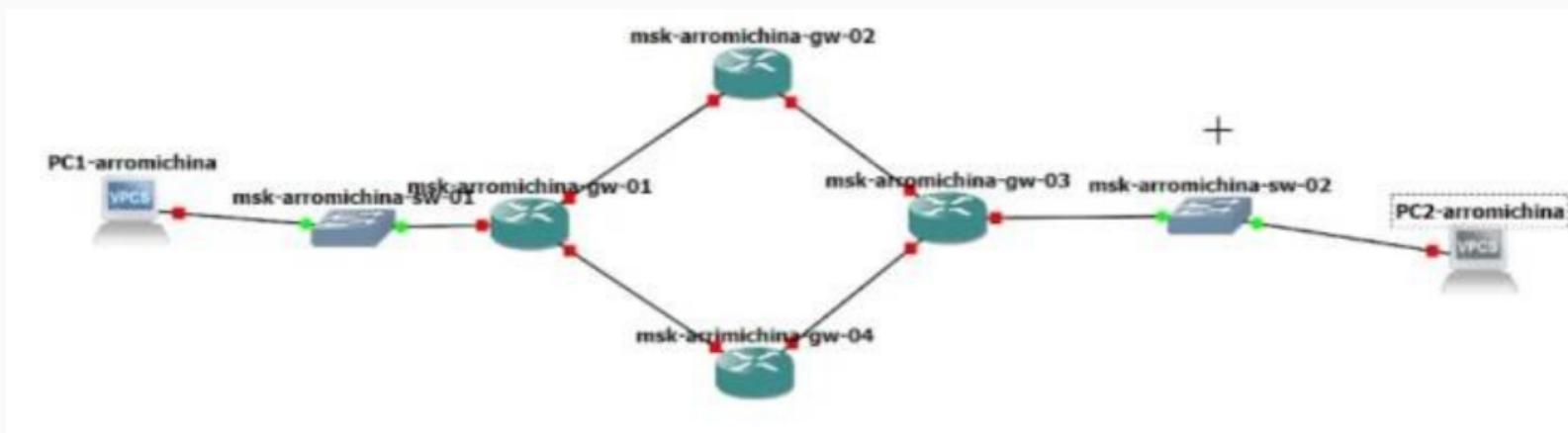
Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- Создание нового проекта в GNS3.



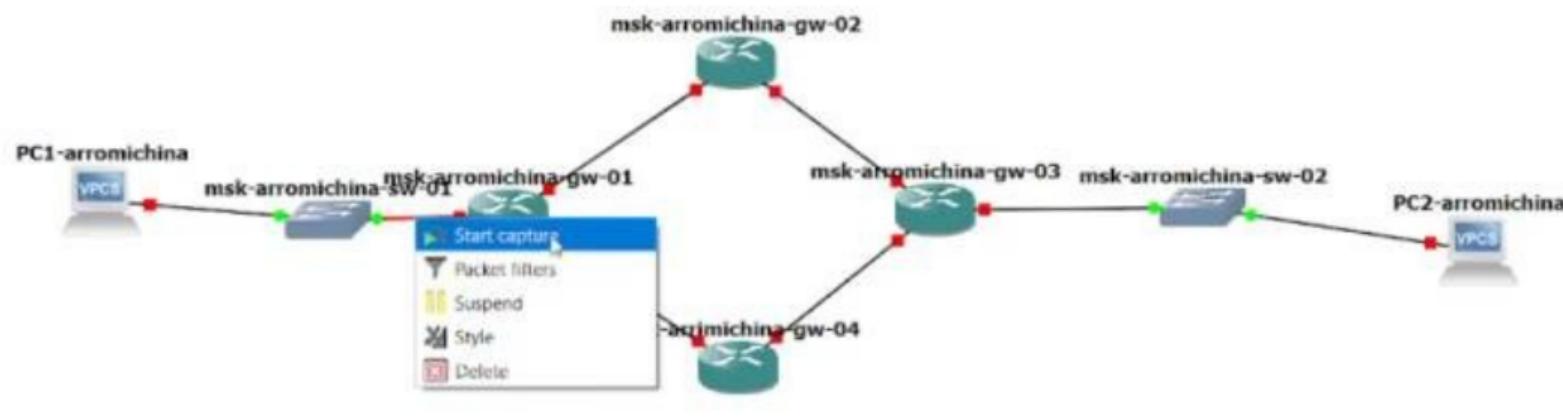
Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

- 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.

```
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      I
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.

The screenshot shows a terminal window titled "PC2-arromichina - PuTTY". The window displays the configuration process for a virtual PC. It starts with the welcome message of the Virtual PC Simulator, version 0.6.2. The configuration process involves setting the host name, which is rejected as being too long. It then configures the IP address to 10.0.11.10/24, checks for duplicate addresses, and sets the gateway to 10.0.11.1. Finally, it saves the startup configuration to "startup.vpc". A "done" message is displayed, followed by a "show ip" command which lists the current network settings.

```
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]
IP/MASK   : 10.0.11.10/24
GATEWAY   : 10.0.11.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 10009
```

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 Junjiro 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.

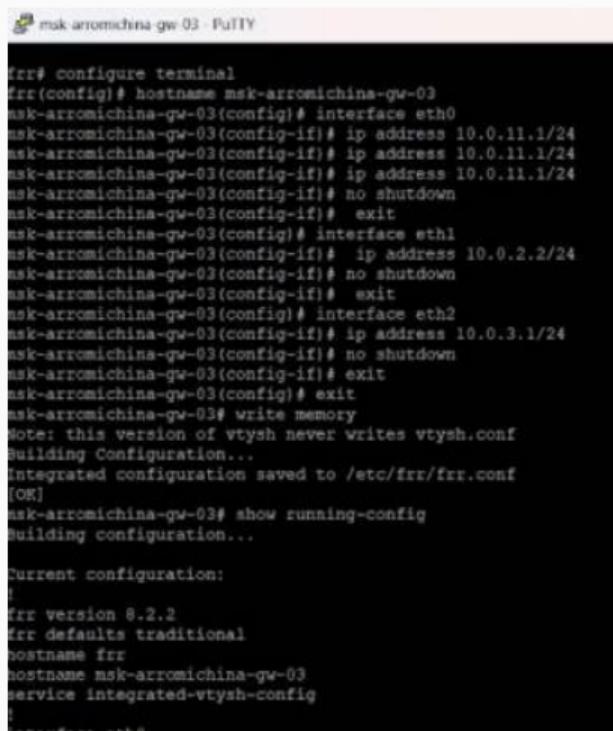
```
Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Juniper Networks, Inc., et al.

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)#
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.



```
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
:
management eth0
```

Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

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



```
* Starting busybox acpid ... [ ok ]
* Starting busybox crond ... [ ok ]
Started watchdog
* Starting sshd ... [ ok ]

Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Kunihiro 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}
LINE-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
MPPP-          : 15/0/0
```

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           : 00:50:79:66:68:81
LPORT          : 10000
ROUTERLPORT    : 127.0.0.1+10009
```

Настройка динамической маршрутизации в сетях IPv4 и IPv6

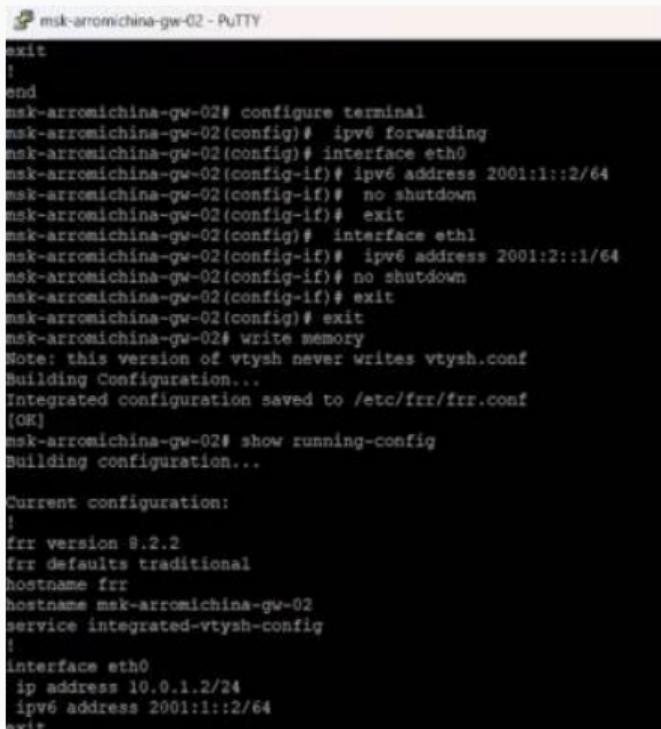
- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

```
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 8.2.2
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.

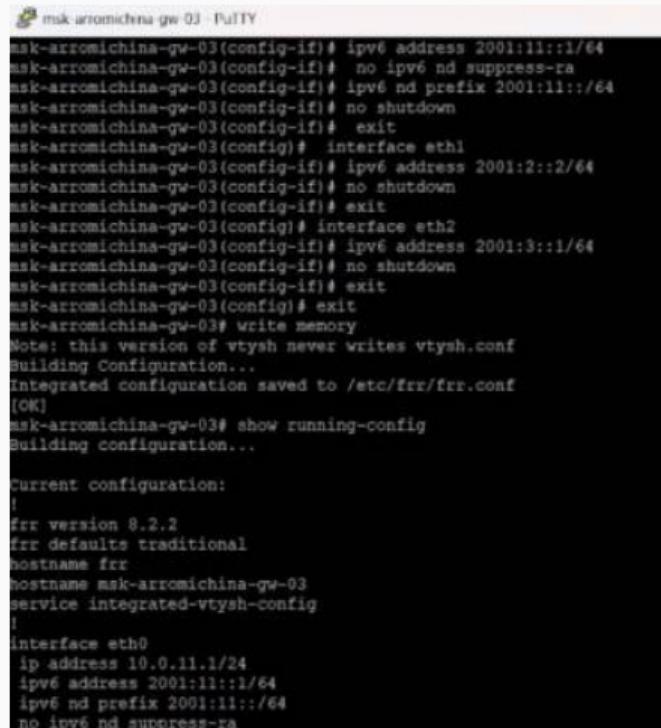


```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY
exit
!
end
msk-arromichina-gw-02# configure terminal
msk-arromichina-gw-02(config)# ipv6 forwarding
msk-arromichina-gw-02(config)# interface eth0
msk-arromichina-gw-02(config-if)# ipv6 address 2001:1::2/64
msk-arromichina-gw-02(config-if)# no shutdown
msk-arromichina-gw-02(config-if)# 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 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
        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: ~ % ipv6 address 2001:11::1/64
msk-arromichina-gw-03: ~ % no ipv6 nd suppress-ra
msk-arromichina-gw-03: ~ % ipv6 nd prefix 2001:11::/64
msk-arromichina-gw-03: ~ % no shutdown
msk-arromichina-gw-03: ~ % exit
msk-arromichina-gw-03: ~ % interface eth1
msk-arromichina-gw-03: ~ % ipv6 address 2001:2::2/64
msk-arromichina-gw-03: ~ % no shutdown
msk-arromichina-gw-03: ~ % exit
msk-arromichina-gw-03: ~ % interface eth2
msk-arromichina-gw-03: ~ % ipv6 address 2001:3::1/64
msk-arromichina-gw-03: ~ % no shutdown
msk-arromichina-gw-03: ~ % exit
msk-arromichina-gw-03: ~ % 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

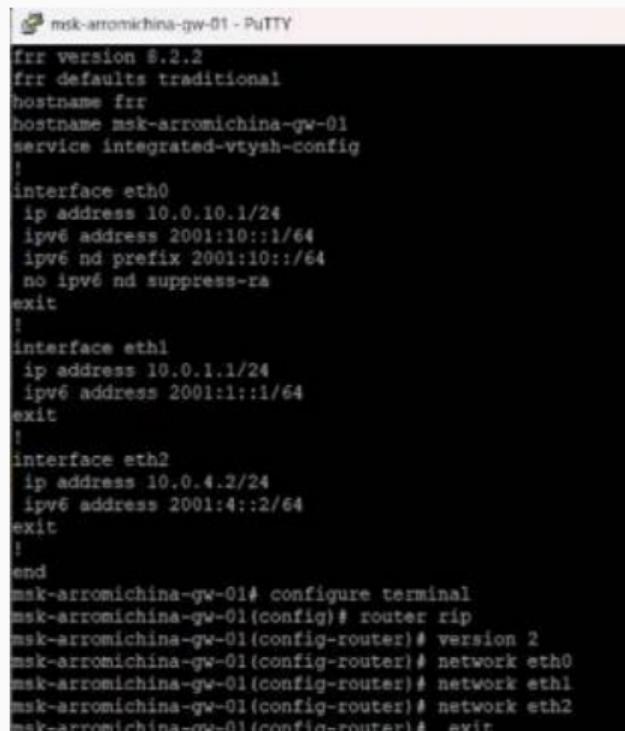
- Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.

```
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.



```
mikrotik msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
frr version 8.2.2
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: R - kernel route, C - connected, S - static, B - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - backup
       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
outing 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 3
      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 - bad
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
      tunnel0       0     0
```

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: R - 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 - PBR,
       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-arrromichina-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
C(i) 10.0.1.0/24      0.0.0.0           1 self
R(n) 10.0.2.0/24      10.0.1.2          2 10.0.1.2
R(n) 10.0.3.0/24      10.0.4.1          2 10.0.4.1
C(i) 10.0.4.0/24      0.0.0.0           1 self
C(i) 10.0.10.0/24     0.0.0.0           1 self
R(n) 10.0.11.0/24     10.0.1.2          3 10.0.1.2
msk-arrromichina-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-arkomichina-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
C(i) 10.0.1.0/24      0.0.0.0           1 self
R(n) 10.0.2.0/24      10.0.1.2          2 10.0.1.2
R(n) 10.0.3.0/24      10.0.4.1          2 10.0.4.1
C(i) 10.0.4.0/24      0.0.0.0           1 self
C(i) 10.0.10.0/24     0.0.0.0           1 self
R(n) 10.0.11.0/24     10.0.1.2          3 10.0.1.2
msk-arkomichina-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-arrcomichina-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-arrcomichina-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:ffff: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 I
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
msk-
```

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/fix/fix.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-arromichina-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
h1:10.0.1.1
10.0.4.1          1 Full/Backup    29.167s      31.850s 10.0.4.1
h2:10.0.4.2

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      [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
Interface
10.0.4.1          1 Full/Backup      5m12s       30.450s 10.0.4.1
eth2:10.0.4.2

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/fre/fre.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.

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

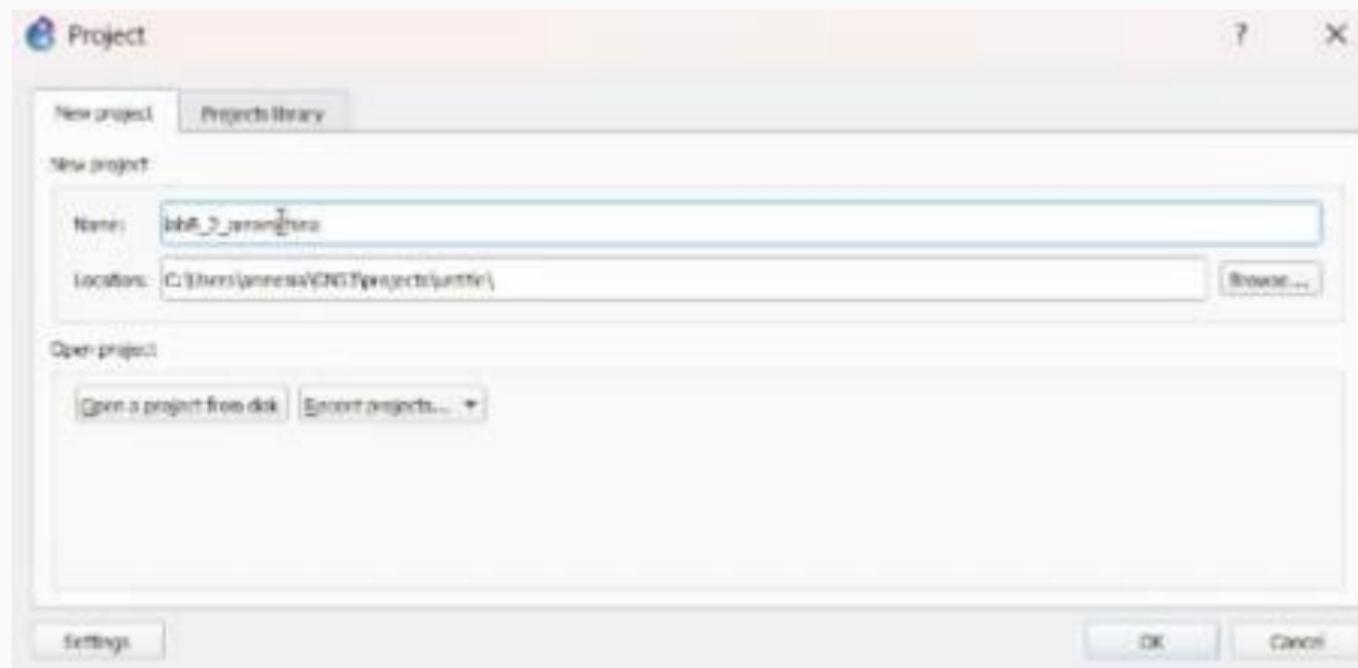
Настройка динамической маршрутизации по протоколу OSPF

- 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)#
```

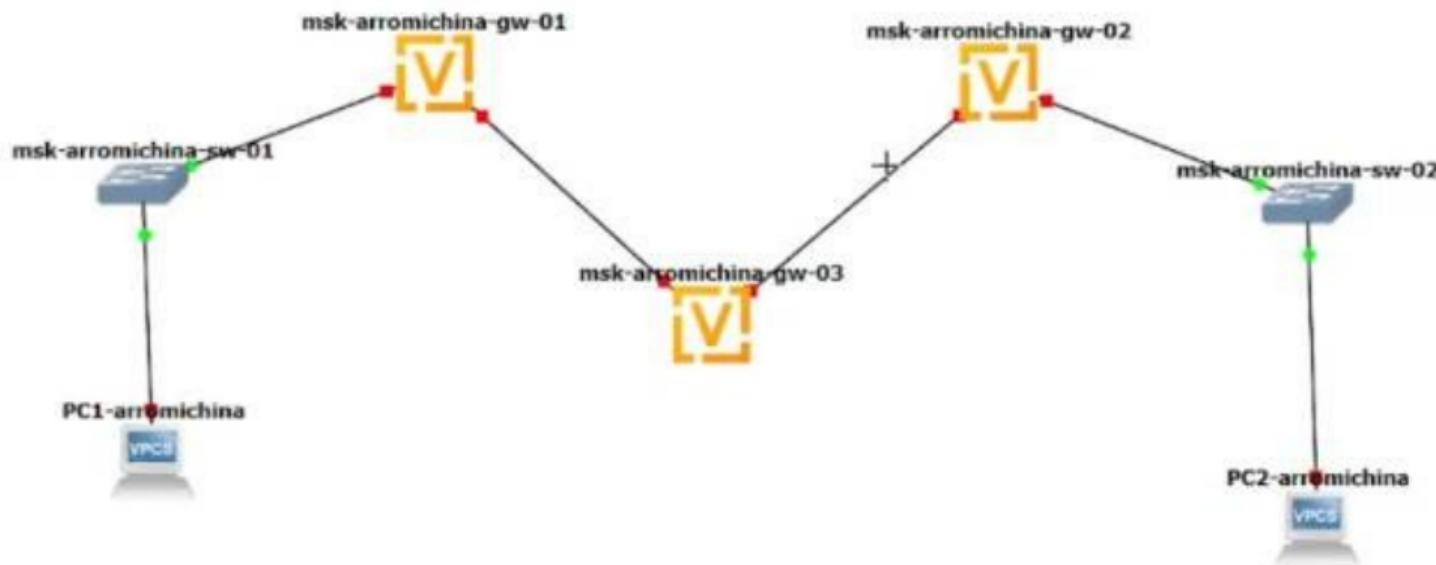
Построение туннеля IPv6–IPv4

- Создание нового проекта в GNS3.



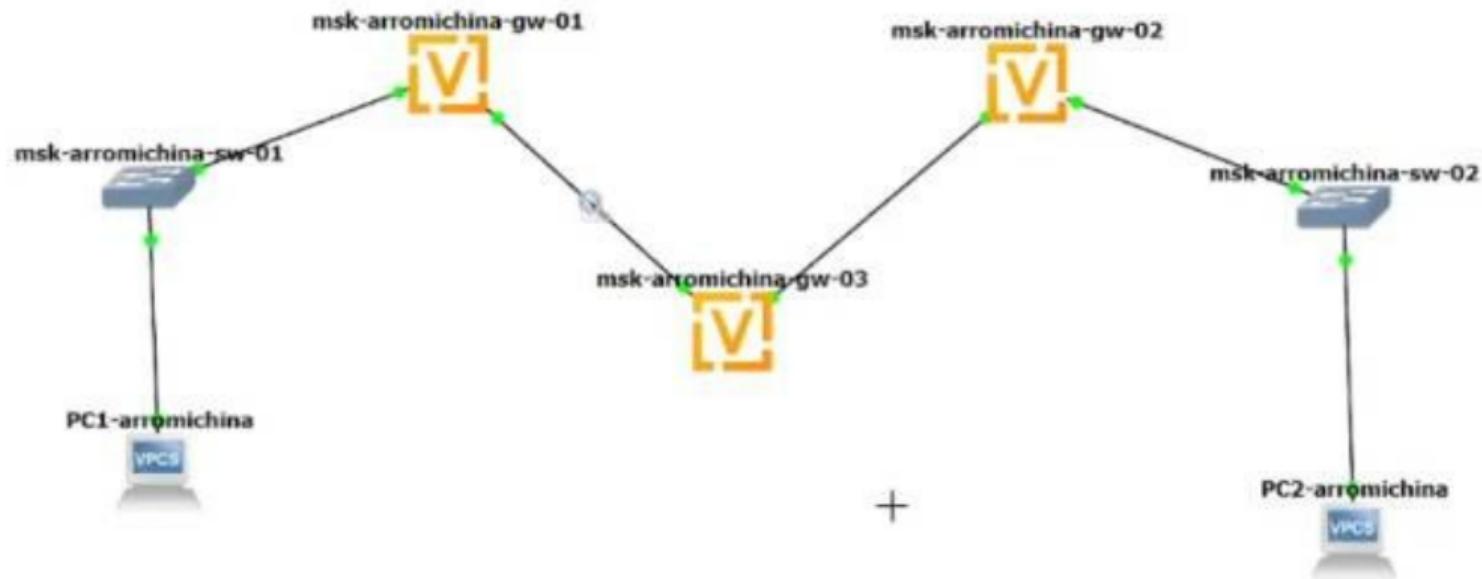
Построение туннеля IPv6–IPv4

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



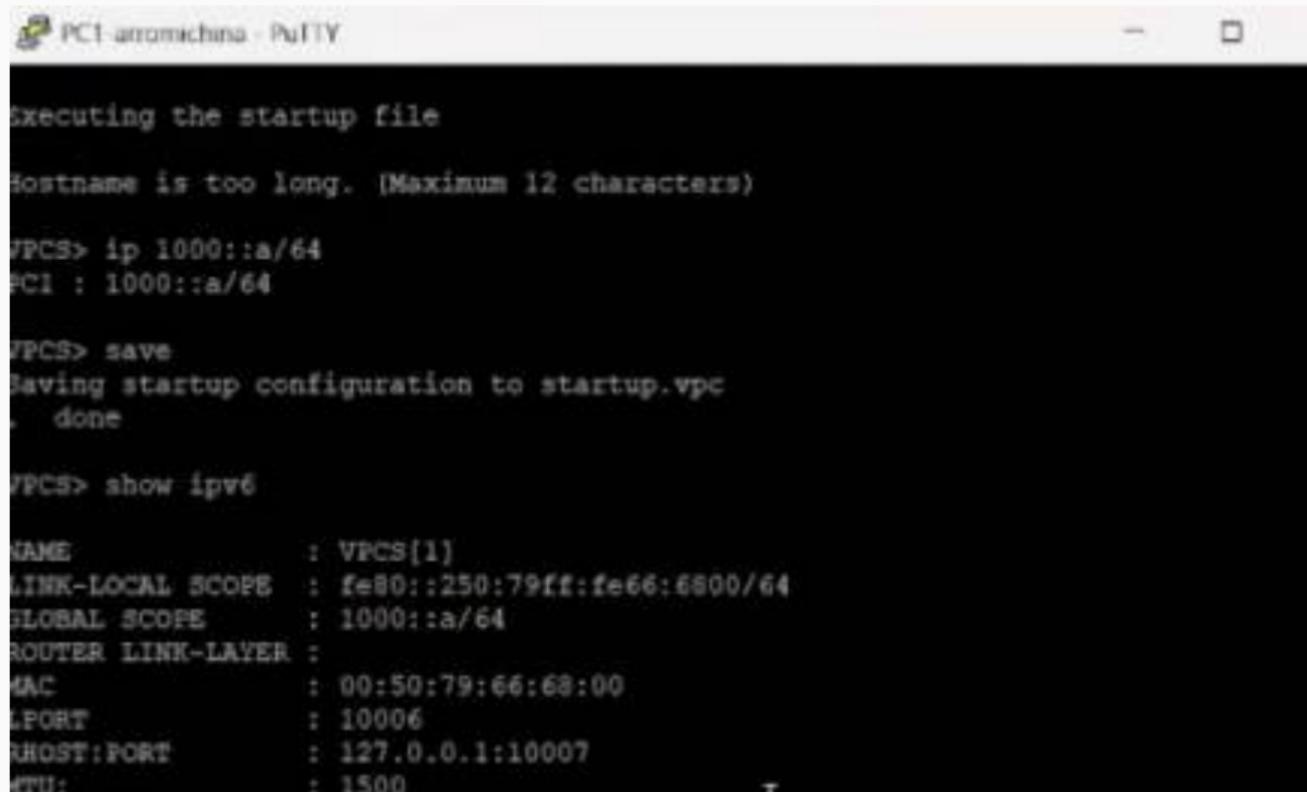
Построение туннеля IPv6–IPv4

- Включение захвата трафика.



Построение туннеля IPv6–IPv4

- Присвоение адреса конечному устройству PC1-arromichina.



```
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:fe66:6600/64
GLOBAL SCOPE   : 1000::a/64
ROUTER LINK-LAYER :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 10006
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10007
MTU           : 1500
```

Построение туннеля IPv6–IPv4

- Присвоение адреса конечному устройству PC2-arromichina.

```
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.

```
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.

```
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 100
0::/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
```

Построение туннеля IPv6–IPv4

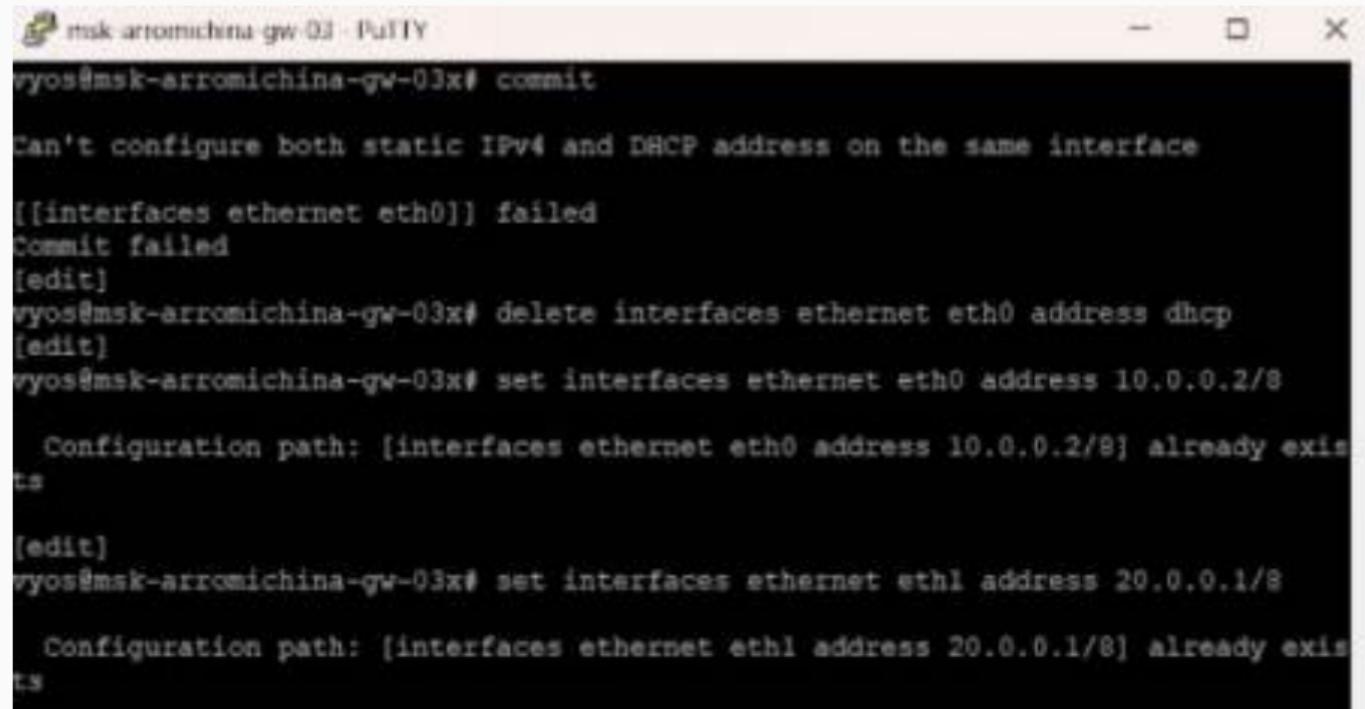
- Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

The screenshot shows a PuTTY terminal window titled "msk-arromichina-gw-02 - PuTTY". The session log displays the following text:

```
[ 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
```

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-arronmichina-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-arronmichina-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-arronmichina-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.

```
--> 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.

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

  Invalid command: [configure]

[edit]
ryos@msk-arromichina-gw-01x# set protocols static route6 1002::0/64 next-hop 100
::2
[edit]
ryos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
ryos@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
(edits)
vyos@msk-arromichina-gw-02x# commit
(edits)
vyos@msk-arromichina-gw-02x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
(edits)
vyos@msk-arromichina-gw-02x#
```

Вывод

Вывод

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