

Лабораторная работа №8

Адресация IPv4 и IPv6. Настройка маршрутизации

Ромицына Анастасия Романовна

Содержание

1 Цель работы	7
2 Выполнение лабораторной работы	8
3 Выводы	44
Список литературы	45

Список иллюстраций

2.1 Создание нового проекта в GNS3.	8
2.2 Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.	8
2.3 Включение захвата трафика.	9
2.4 Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC1-arromichina. .	9
2.5 Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC2-arromichina. .	10
2.6 Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.	11
2.7 Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.	12
2.8 Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.	13
2.9 Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.	14
2.10 Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC1-arromichina. .	15
2.11 Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC2-arromichina. .	15
2.12 Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.	16
2.13 Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.	17
2.14 Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.	18
2.15 Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.	19
2.16 Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	20
2.17 Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	21
2.18 Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.	21
2.19 Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.	21
2.20 Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	22
2.21 Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	23

2.22 Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03	24
2.23 Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04	25
2.24 Проверка метрики протокола RIP	25
2.25 Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	26
2.26 Проверка метрики протокола RIP.	26
2.27 Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	26
2.28 Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	26
2.29 Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	27
2.30 Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.	27
2.31 Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.	27
2.32 Проверка метрики протокола RIPng.	28
2.33 Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	28
2.34 Проверка метрики протокола RIPng.	28
2.35 Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	29
2.36 Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	29
2.37 Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	29
2.38 Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.	29
2.39 Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.	30
2.40 Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.	30
2.41 Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	30
2.42 Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.	31
2.43 Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	31
2.44 Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	32
2.45 Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	32
2.46 Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.	33
2.47 Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.	33
2.48 Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.	33

2.49 Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	34
2.50 Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.	34
2.51 Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.	34
2.52 Создание нового проекта в GNS3.	34
2.53 Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.	35
2.54 Включение захвата трафика.	35
2.55 Присвоение адреса конечному устройству PC1-arromichina.	36
2.56 Присвоение адреса конечному устройству PC2-arromichina.	36
2.57 Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.	37
2.58 Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.	37
2.59 Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.	38
2.60 Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.	38
2.61 Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.	39
2.62 Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.	39
2.63 Проверка маршрутов с маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.	40
2.64 Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	40
2.65 Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	40
2.66 Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.	41
2.67 Проверка маршрутов.	41
2.68 Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	42
2.69 Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	42
2.70 Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.	43
2.71 Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.	43

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Выполнение лабораторной работы

Запустим GNS3 VM и GNS3 и создадим новый проект (рис. 2.1):

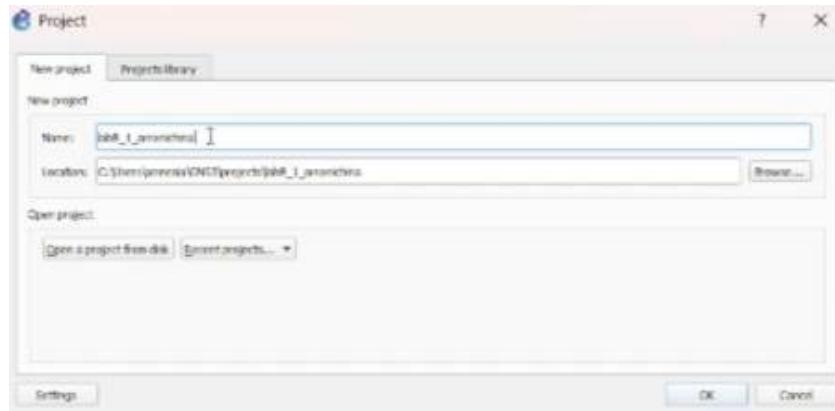


Рис. 2.1: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочем пространстве разместим и соединим устройства в соответствии с топологией, приведённой в лабораторной работе. Будем использовать маршрутизаторы FRR. Далее изменим отображаемые названия устройств. Коммутаторам присвоим названия msk-arromichina-sw-0x, маршрутизаторам – msk-arromichina-gw-0x, VPCS – PCx-arromichina, где вместо x – порядковый номер устройства (рис. 2.2):

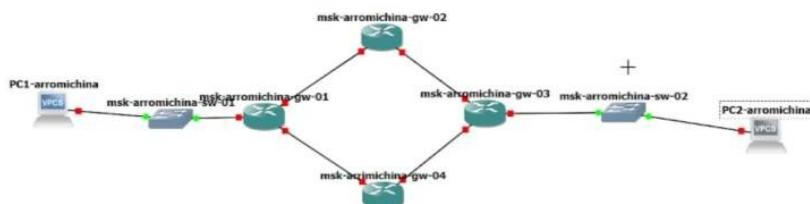


Рис. 2.2: Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.

Включим захват трафика на соединении между коммутатором sw-01 и маршрутизатором gw-01, а также между коммутатором sw-02 и маршрутизатором gw-03 (рис. 2.3):

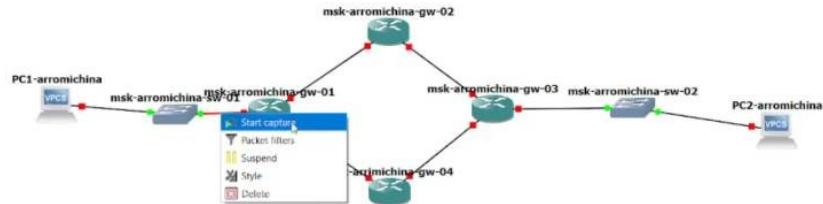


Рис. 2.3: Включение захвата трафика.

Присвоим IPv4-адреса оконечным устройствам PC1 и PC2 в соответствии с данными в таблице (рис. 2.4):

```
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       : 00:50:79:66:60:00
LPORT     : 10006
RHOST:PORT: 127.0.0.1:10007
MTU:      : 1500

VPCS>
```

Рис. 2.4: Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC1-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]
IP/MASK   : 10.0.11.10/24
GATEWAY   : 10.0.11.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 10009
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10009
MTU:      : 1500

VPCS>
```

Рис. 2.5: Присвоение IPv4-адреса конечному устройству PC2-arromichina.

Настроим IPv4-адреса на интерфейсах маршрутизаторов (рис. 2.6):

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
Copyright 1996-2005 Kunihiro 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
    ip address 10.0.10.1/24
exit
!
interface eth1
    ip address 10.0.1.1/24
exit
!
interface eth2
```

Рис. 2.6: Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

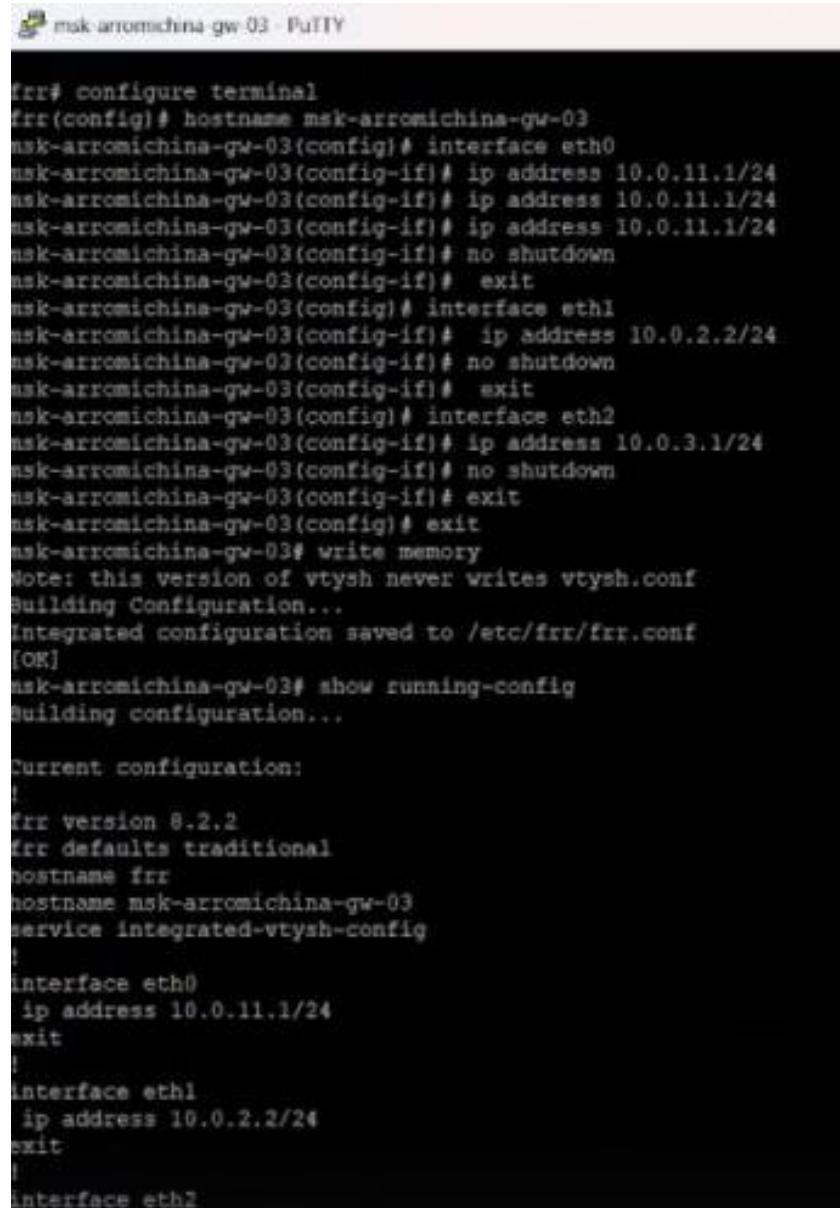
```
msk-arromichina-gw-02 - PuTTY

Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Kunihiro 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
exit
!
interface eth1
    ip address 10.0.2.1/24
exit
!
end
msk-arromichina-gw-02#
```

Рис. 2.7: Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.



```
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
  ip address 10.0.11.1/24
exit
!
interface eth1
  ip address 10.0.2.2/24
exit
!
interface eth2
```

Рис. 2.8: Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arrromichina-gw-04 - PuTTY
* 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-arrromichina-gw-04
msk-arrromichina-gw-04(config)# interface eth0
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# ip address 10.0.3.2/24
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arrromichina-gw-04(config)# interface eth1
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# ip address 10.0.4.1/24
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arrromichina-gw-04(config)# exit
msk-arrromichina-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-arrromichina-gw-04# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arrromichina-gw-04
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
  ip address 10.0.3.2/24
exit
!
```

Рис. 2.9: Настройка IPv4-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arrromichina-gw-04.

Присвоим IPv6-адреса оконечным устройствам PC1 и PC2 в соответствии с данными в таблице (рис. 2.10):

```
vpc0> ip 2001:10::a/64
PC1 : 2001:10::a/64

vpc0> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

vpc0> show ipv6

NAME          : vpc0[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
HOST:PORT     : 127.0.0.1:10007
MTU           : 1500
```

Рис. 2.10: Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC1-arromichina.

```
vpc0> ip 2001:11::a/64
PC1 : 2001:11::a/64

vpc0> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

vpc0> show ipv6

NAME          : vpc0[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6001/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:11::a/64
ROUTER LINK-LAYER :
MAC           : 00:50:79:66:68:01
LPORT          : 10006
HOST:PORT     : 127.0.0.1:10009
MTU           : 1500
```

Рис. 2.11: Присвоение IPv6-адреса конечному устройству PC2-arromichina.

Настроим IPv6-адреса на интерфейсах маршрутизаторов (рис. 2.12):

```
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
exit
!
interface eth1
  ip address 10.0.1.1/24
  ipv6 address 2001:1::1/64
exit
!
interface eth2
```

Рис. 2.12: Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

```
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
!
interface eth1
  ip address 10.0.2.1/24
  ipv6 address 2001:2::1/64
exit
!
end
msk-arromichina-gw-02#
```

Рис. 2.13: Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

```
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
exit
!
interface eth1
    ip address 10.0.2.2/24
    ipv6 address 2001:2::2/64
exit
!
interface eth2
    ip address 10.0.3.3/24
    ipv6 address 2001:3::1/64
```

Рис. 2.14: Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.

```
msk-arrromichina-gw-04 - PuTTY
exit
!
interface eth1
  ip address 10.0.4.1/24
exit
!
end
msk-arrromichina-gw-04# configure terminal
msk-arrromichina-gw-04(config)# ipv6 forwarding
msk-arrromichina-gw-04(config)# interface eth0
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# ipv6 address 2001:3::2/64
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arrromichina-gw-04(config)# interface eth1
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# ipv6 address 2001:4::1/64
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# no shutdown
msk-arrromichina-gw-04(config-if)# exit
msk-arrromichina-gw-04(config)# exit
msk-arrromichina-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-arrromichina-gw-04# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arrromichina-gw-04
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
  ip address 10.0.3.2/24
  ipv6 address 2001:3::2/64
exit
!
interface eth1
  ip address 10.0.4.1/24
  ipv6 address 2001:4::1/64
```

Рис. 2.15: Настройка IPv6-адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arrromichina-gw-04.

На маршрутизаторах настроим RIP в качестве протокола динамической маршрутизации (рис. 2.16):

```
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
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#
```

Рис. 2.16: Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
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#
```

Рис. 2.17: Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
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#
```

Рис. 2.18: Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
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#
```

Рис. 2.19: Настройка RIP в качестве протокола динамической маршрутизации на маршрутизатора msk-arromichina-gw-04.

Убедимся, что маршрутизация по RIP настроена (рис. 2.20):

```

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 - 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
(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
(i) 10.0.10.0/24     0.0.0.0           1 self
(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:
    eth0
    eth1
    eth2
  Routing Information Sources:
    Gateway      BadPackets  BadRoutes  Distance  Last Update
    10.0.1.2          0          0        120   00:00:15
    10.0.4.1          0          0        120   00:00:22
  Distance: (default is 120)
msk-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.20: Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```

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
  Routing for Networks:
    eth0
    eth1
  Routing Information Sources:
    Gateway      BadPackets BadRoutes Distance Last Update   I
    10.0.1.1        0         0       120  00:00:26
    10.0.2.2        0         0       120  00:00:00
  Distance: (default is 120)
msk-arromichina-gw-02#

```

Рис. 2.21: Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```

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 - 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:
    eth0
    eth1
    eth2
  Routing Information Sources:
    Gateway          BadPackets BadRoutes Distance Last Update
      10.0.2.1        0          0          120    00:00:17
      10.0.3.2        0          0          120    00:00:09
  Distance: (default is 120)
msk-arromichina-gw-03# I

```

Рис. 2.22: Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```

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
  Routing Information Sources:
    Gateway      BadPackets BadRoutes Distance Last Update
    10.0.3.1          0         0       120  00:00:04
    10.0.4.2          0         0       120  00:00:16  I
  Distance: (default is 120)
msk-arromichina-gw-04#

```

Рис. 2.23: Проверка настройки маршрутизации RIP на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

Проверим метрики протокола RIP (рис. 2.24).

```

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#

```

Рис. 2.24: Проверка метрики протокола RIP.

Предположим, что пакет проходит через маршрутизатор msk-arromichina-gw-02. Для этого отключим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.25):

```
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)#
```

Рис. 2.25: Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

Проверим метрики протокола RIP (рис. 2.26):

```
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#
```

Рис. 2.26: Проверка метрики протокола RIP.

Включим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.27):

```
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
```

Рис. 2.27: Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

На маршрутизаторах настроим RIPng для сетей IPv6 (рис. 2.28):

```
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#
```

Рис. 2.28: Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
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#
```

Рис. 2.29: Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
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#
```

Рис. 2.30: Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```
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#
```

Рис. 2.31: Настройка RIPng для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

Проверим метрики протокола RIPng (рис. 2.32).

```

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:ffff: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       1   0 02:56
msk-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.32: Проверка метрики протокола RIPng.

Предположим, что пакет проходит через маршрутизатор msk-arromichina-gw-02. Для этого отключим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.33):

```

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)#

```

Рис. 2.33: Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

Проверим метрики протокола RIPng (рис. 2.34):

```

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       1   0 02:40
msk-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.34: Проверка метрики протокола RIPng.

Включим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.35):

```
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)#

```

Рис. 2.35: Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

На маршрутизаторах настроим OSPFv2 для сетей IPv4 (рис. 2.36):

```
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#

```

Рис. 2.36: Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
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

```

Рис. 2.37: Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```
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#

```

Рис. 2.38: Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```

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# 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#

```

Рис. 2.39: Настройка OSPFv2 для сетей IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

Проверим таблицу маршрутизации протокола OSPFv2 (рис. 2.40):

```

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    29.187s    31.650s 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 -----
----- OSPF external routing table -----I

msk-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.40: Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.

Предположим, что пакет проходит через маршрутизатор msk-arromichina-gw-02. Для этого отключим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.41):

```

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)#

```

Рис. 2.41: Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

Проверим таблицу маршрутизации протокола OSPFv2 (рис. 2.42):

```
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        38.450s 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      [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 =====

msk-arromichina-gw-01#
```

Рис. 2.42: Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv2.

Включим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.43):

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

Рис. 2.43: Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

На маршрутизаторах настроим OSPFv3 для сетей IPv6 (рис. 2.44):

```
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#
```

Рис. 2.44: Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
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#
```

Рис. 2.45: Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```

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#

```

Рис. 2.46: Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

```

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#

```

Рис. 2.47: Настройка OSPFv3 для сетей IPv6 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-04.

Проверим таблицу маршрутизации протокола OSPFv3 (рис. 2.48):

```

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: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
msk-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.48: Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.

Предположим, что пакет проходит через маршрутизатор msk-arromichina-gw-02. Для этого отключим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.49):

```
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)#

```

Рис. 2.49: Отключение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

Проверим таблицу маршрутизации протокола OSPFv3 (рис. 2.50):

```
msk-arromichina-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-arromichina-gw-01#

```

Рис. 2.50: Проверка таблицы маршрутизации протокола OSPFv3.

Включим на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейс (рис. 2.51):

```
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)#

```

Рис. 2.51: Включение на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02 интерфейса.

Создадим новый проект в GNS3 (рис. 2.52):

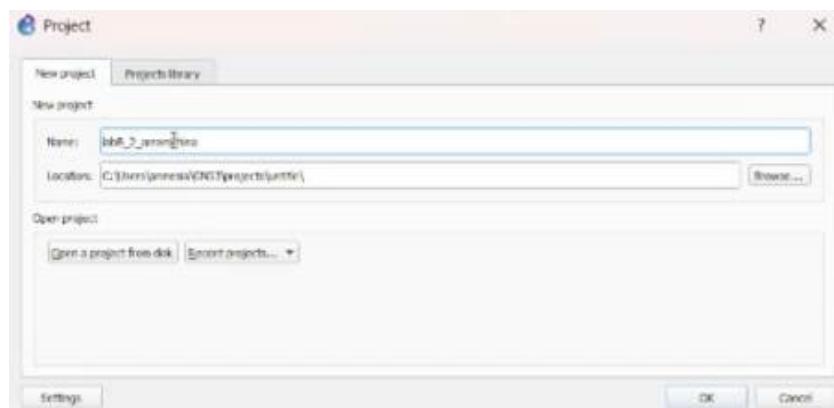


Рис. 2.52: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочем пространстве разместим и соединим устройства в соответствии с топологией, приведённой в лабораторной работе. Для этого будем использовать маршрутизаторы VyOS. Изменим отображаемые названия устройств. Коммутаторам присвоим названия msk-arromichina-sw-0x, маршрутизаторам – msk-arromichina-gw-0x, VPCS – PCx-arromichina, где вместо x – порядковый номер устройства (рис. 2.53):

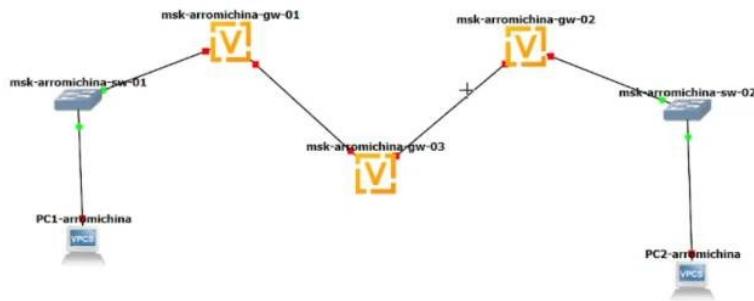


Рис. 2.53: Размещение устройств в соответствии с топологией в лабораторной работе. Изменение названий устройств.

На соединении между первым и третьим маршрутизаторами подключим анализатор трафика (рис. 2.54):

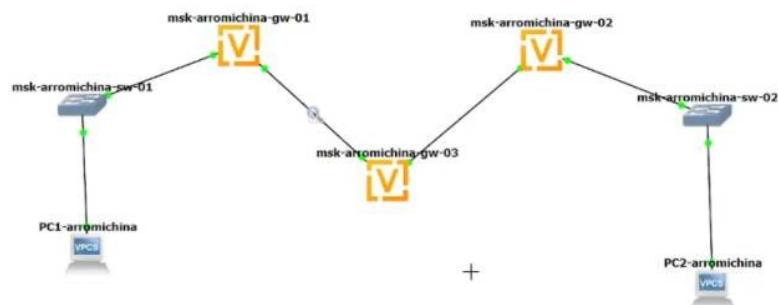


Рис. 2.54: Включение захвата трафика.

Присвоим адреса оконечным устройствам PC1 и PC2 в соответствии с данными в таблице (рис. 2.55):

```
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
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10007
MTU            : 1500

VPCS>
```

Рис. 2.55: Присвоение адреса конечному устройству PC1-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

VPCS>
```

Рис. 2.56: Присвоение адреса конечному устройству PC2-arromichina.

На маршрутизаторах перейдём в режим конфигурирования, изменим имя устройства (рис. 2.57):

```
msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
PyOS 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
vyos@vyos:~$ reboot
Are you sure you want to reboot this system? [y/N] y
```

Рис. 2.57: Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

```
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.

PyOS 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
vyos@vyos:~$ reboot
Are you sure you want to reboot this system? [y/N] y
```

Рис. 2.58: Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

```
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
vyos@vyos:~$ reboot
are you sure you want to reboot this system? [y/N] 
```

Рис. 2.59: Изменение имени маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.

Настроим адреса на интерфейсах маршрутизаторов (рис. 2.60):

```
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 100
::/64
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# commit
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done 
```

Рис. 2.60: Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

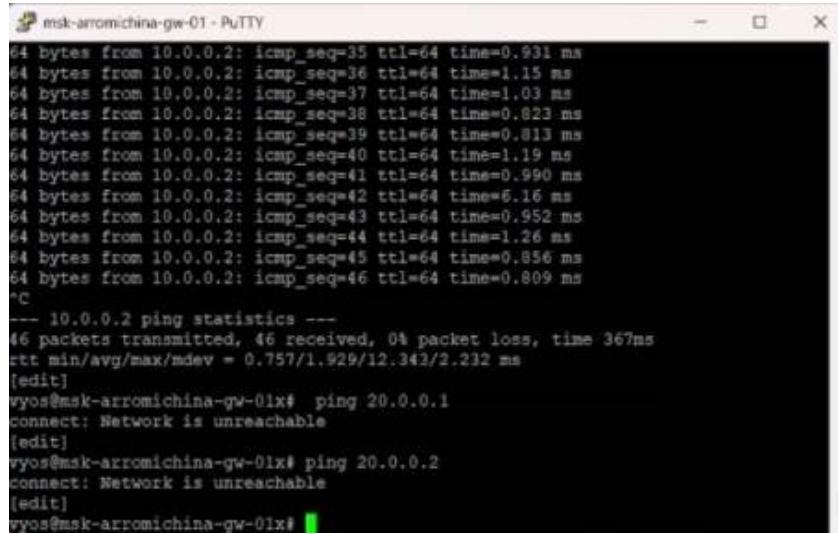
```
[ 86.012656] systemd[1]: Started udev Coldplug all Devices.  
[ 86.098475] mpls_gso: MPLS GSO support  
[ 86.151991] systemd[1]: Started Load/Save Random Seed.  
[ 86.751669] random: systemd-journal: uninitialized urandom read (16 bytes read)  
Welcome to VyOS - msk-arromichina-gw-02x ttys0  
msk-arromichina-gw-02x 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 10.0.2.1/24  
[edit]  
vyos@msk-arromichina-gw-02x# set interfaces ethernet eth1 address 20.0.0.2/8  
[edit]  
2::/64sk-arromichina-gw-02x# set service router-advert interface eth0 prefix 100  
[edit]  
vyos@msk-arromichina-gw-02x# commit
```

Рис. 2.61: Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-02.

```
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]  
vyos@msk.arromichina-gw-03x# commit  
[edit]  
vyos@msk.arromichina-gw-03x#
```

Рис. 2.62: Настройка адреса на интерфейсе маршрутизатора msk-arromichina-gw-03.

Проверим маршруты с маршрутизатора R1 (рис. 2.63):



```
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
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x#
```

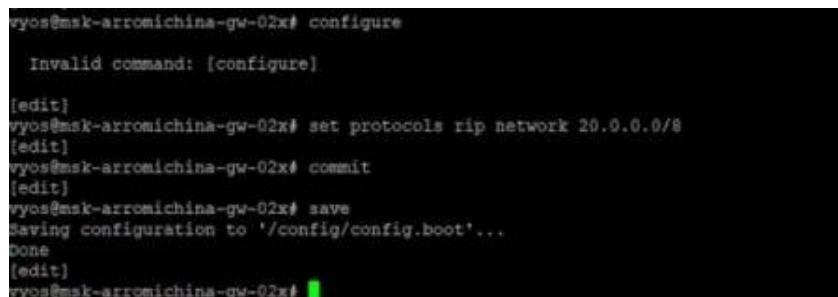
Рис. 2.63: Проверка маршрутов с маршрутизатора msk-arromichina-gw-01.

Настроим маршрутизацию IPv4 (рис. 2.64):



```
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
```

Рис. 2.64: Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.



```
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#
```

Рис. 2.65: Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

```

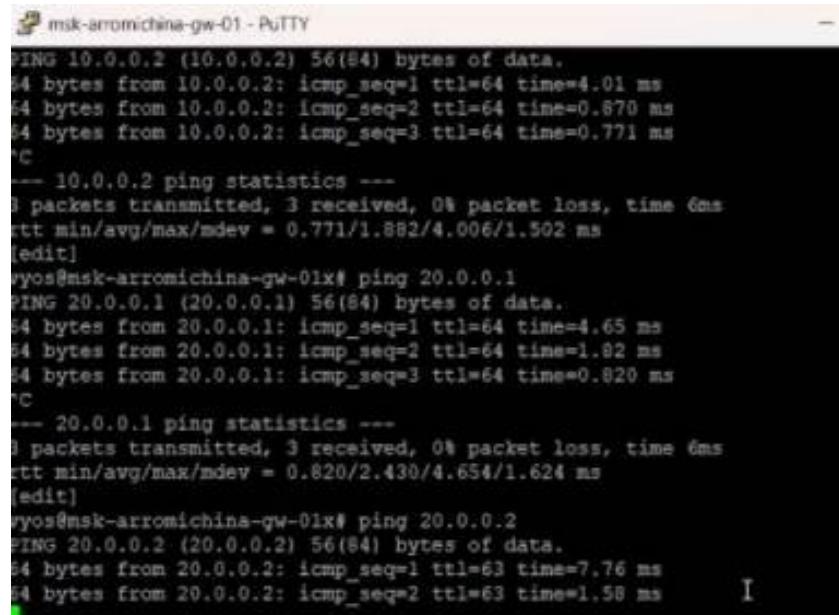
vyos@msk-arromichina-gw-03x# configure
    Invalid command: [configure]

[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# 

```

Рис. 2.66: Настройка маршрутизации IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-03.

Проверим маршруты (рис. 2.67):



```

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
```
--- 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
```
--- 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
64 bytes from 20.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.58 ms

```

Рис. 2.67: Проверка маршрутов.

Создадим туннель IPv6 через сеть IPv4 (рис. 2.68):

```
--- 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
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-arromichina-gw-01x#
```

Рис. 2.68: Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

```
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#
```

Рис. 2.69: Создание туннеля IPv6 через сеть IPv4 на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

Настроим статическую маршрутизацию IPv6 (рис. 2.70):

```
[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
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
ryos@msk-arromichina-gw-01x#
```

Рис. 2.70: Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-01.

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

    Invalid command: [~$]

[edit]
l:::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#
```

Рис. 2.71: Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе msk-arromichina-gw-02.

3 Выводы

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

Список литературы