

Лабораторная работа №6

СТУДЕНТ: САХНО

ГРУППА: НФИБД-02-23

Цель

Изучить принципы распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.

Задания

1. Разбиение сети на подсети
2. Настройка двойного стека адресации IPv4 и IPv6 в локальной сети
3. Задание для самостоятельного выполнения

Задание №1

Характеристика	Значение
Адрес сети	172.16.20.0/24
Префикс маски	/24
Маска	255.255.255.0
Broadcast-адрес	172.16.20.255/24
Адрес сети в двоичной форме	10101100.00010000.00010100.00000000
Маска в двоичной форме	11111111.11111111.11111111.00000000
Число возможных подсетей	$2^8 = 256$
Диапазон адресов узлов	172.16.20.1 - 172.16.20.254

Задание №1

Для первой подсети требуется $126 + 2 = 128$ адресов (1 для адреса сети и 1 для широковещательного адреса). Для такого количества адресов маска подсети будет: 255.255.255.128 (префикс маски /25). Диапазон адресов будет: 172.16.20.1–172.16.20.126. Широковещательный адрес: 172.16.20.127.

Для следующих двух подсетей нам нужно $62 + 2 = 64$ адресов. Для такого количества адресов маска подсети будет: 255.255.255.192 (префикс маски /26).

Для первой из этих подсетей диапазон адресов будет: 172.16.20.129–172.16.20.190. Широковещательный адрес: 172.16.20.191.

Для второй подсети диапазон будет: 172.16.20.193–172.16.20.254. Широковещательный адрес будет: 172.16.20.255.

Задание №1

Характеристика	Значение
Адрес сети	2001:db8:c0de::/48
Длина префикса	48
Префикс	2001:db8:c0de
Маска	ffff:ffff:ffff:0000:0000:0000:0000:0000
Диапазон адресов узлов	0021:0db8:0cde:0000:0000:0000:0000:0000- 0021:0db8:0cde:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff

Задание №1

С использованием идентификатора подсети:

Идентификатора подсети – это то, что следует за префиксом глобальной маршрутизации (48 бит). Рассчитаем его и получим, что для сети 2001:db8:c0de::/48 можно выделить следующие подсети:

2001:db8:c0de:0002::/64

2001:db8:c0de:0003::/64

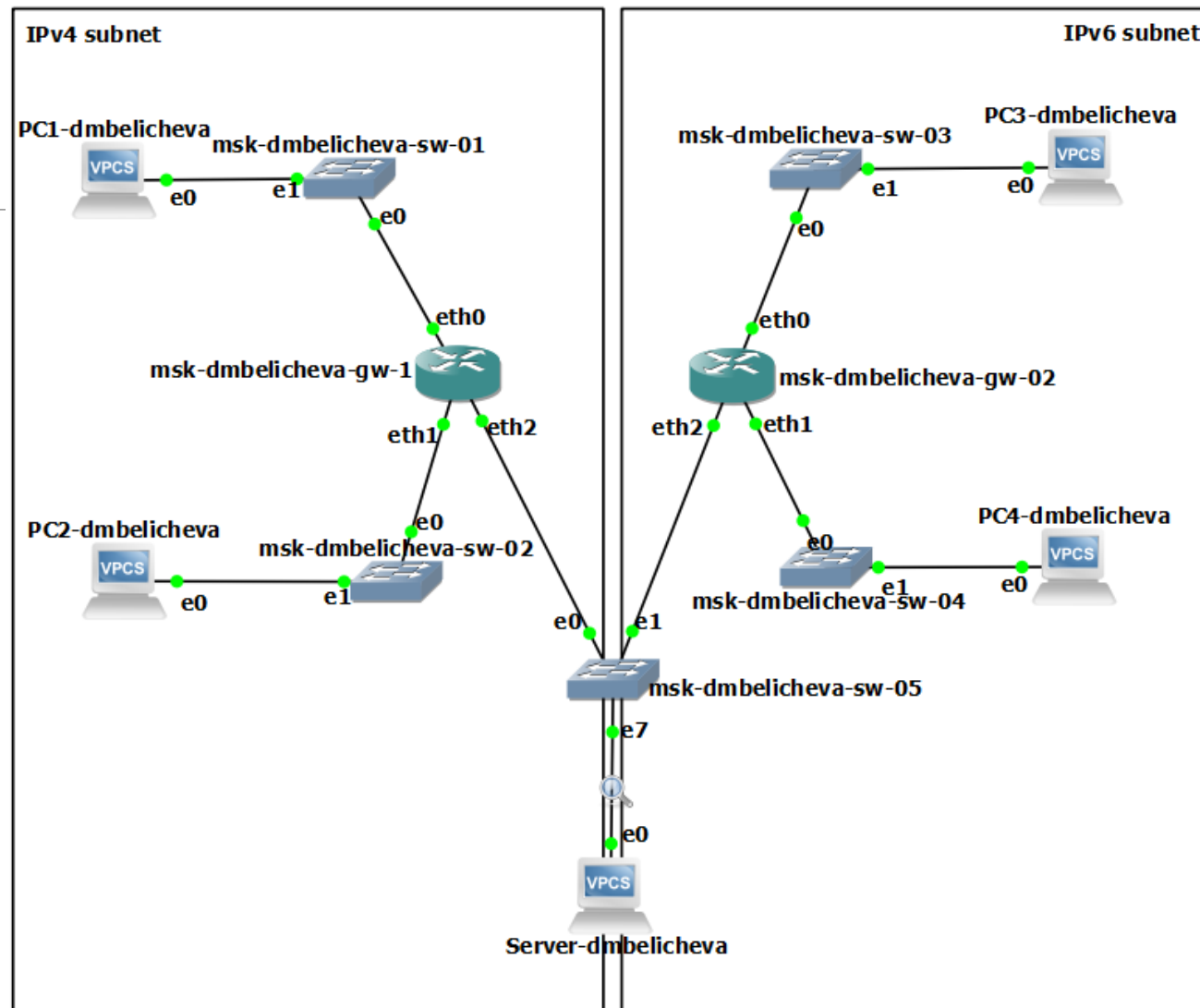
Задание №1

С использованием идентификатора интерфейса можно выделить, например, такие подсети:

2001: 0db8: c0de:0000:1000/68

2001: 0db8: c0de:0000:2000/68

Задание №2



Задание №2

```
VPCS> ip 172.16.20.10/25 172.16.20.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.10 255.255.255.128 gateway 172.16.20.1

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

VPCS> show ip

NAME           : VPCS[1]
IP/MASK        : 172.16.20.10/25
GATEWAY        : 172.16.20.1
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT         : 20022
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20023
MTU            : 1500

VPCS> show ipv6

NAME           : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    :
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT         : 20022
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20023
MTU            : 1500
```

Задание №2

```
vyos@msk-dmbelicheva-gw-01:~$ configure
[edit]
vyos@msk-dmbelicheva-gw-01# show interfaces
  ethernet eth0 {
    hw-id 0c:54:c2:48:00:00
  }
  ethernet eth1 {
    hw-id 0c:54:c2:48:00:01
  }
  ethernet eth2 {
    hw-id 0c:54:c2:48:00:02
  }
  loopback lo {
  }
[edit]
vyos@msk-dmbelicheva-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 172.16.20.1/25
[edit]
vyos@msk-dmbelicheva-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 172.16.20.129/2
[edit]
vyos@msk-dmbelicheva-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 64.100.1.1/24
[edit]
```

Задание №2

```
VPCS> ping 172.16.20.138/25

84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=1 ttl=63 time=1.857 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.696 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=3 ttl=63 time=2.240 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=4 ttl=63 time=3.007 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=5 ttl=63 time=2.159 ms

VPCS> trace 172.16.20.138/25
trace to 172.16.20.138, 25 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.1   3.863 ms  1.909 ms  1.010 ms
 2  *172.16.20.138 7.044 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

VPCS> ping 64.100.1.10/24

84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=2.115 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.083 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=2.262 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=2.708 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.931 ms

VPCS> trace 64.100.1.10/24
trace to 64.100.1.10, 24 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.1   1.452 ms  0.786 ms  0.853 ms
 2  *64.100.1.10  2.256 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
```

Задание №2

```
VPCS> ip 2001:db8:c0de:12::a/64
PC1 : 2001:db8:c0de:12::a/64

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

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE        : 2001:db8:c0de:12::a/64
DNS                  :
ROUTER LINK-LAYER    : 0c:19:22:13:00:00
MAC                  : 00:50:79:66:68:00
LPORT                : 20034
RHOST:PORT           : 127.0.0.1:20035
MTU                  : 1500
```

Задание №2

```
vyos@msk-dmbelicheva-gw-02:~$ configure
[edit]
2::1/64k-dmbelicheva-gw-02# set interfaces ethernet eth0 address 2001:db8:c0de:1
[edit]
:db8:c0de:12::/64eva-gw-02# set service router-advert interface eth0 prefix 2001
[edit]
3::1/64k-dmbelicheva-gw-02# set interfaces ethernet eth1 address 2001:db8:c0de:1
[edit]
:db8:c0de:13::/64eva-gw-02# set service router-advert interface eth1 prefix 2001
[edit]
1::1/64k-dmbelicheva-gw-02# set interfaces ethernet eth2 address 2001:db8:c0de:1
[edit]
:db8:c0de:11::/64eva-gw-02# set service router-advert interface eth2 prefix 2001
[edit]
```

Задание №2

```
VPCS> ping 2001:db8:c0de:13::a/64

2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=2.680 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=1.038 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=0.911 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=4 ttl=62 time=1.016 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=5 ttl=62 time=0.904 ms

VPCS> trace 2001:db8:c0de:13::a/64

trace to 2001:db8:c0de:13::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1    0.576 ms  0.307 ms  0.301 ms
 2 2001:db8:c0de:13::a    0.718 ms  0.683 ms  0.708 ms

VPCS> ping 2001:db8:c0de:11::a/64

2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=3.328 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=0.858 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=0.960 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=4 ttl=62 time=0.902 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=5 ttl=62 time=1.142 ms

VPCS> trace 2001:db8:c0de:11::a/64

trace to 2001:db8:c0de:11::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1    1.233 ms  1.648 ms  1.384 ms
 2 2001:db8:c0de:11::a    3.507 ms  4.043 ms  2.331 ms
```

```
VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a/64
```

```
host (2001:db8:c0de:12::a) not reachable
```

Задание №2

```
VPCS> ping 172.16.20.10/25
```

```
host (172.16.20.10) not reachable
```


Задание №2

1	0.000000	::	ff02::2	ICMPv6	62 Router Solicitation
2	22.896347	Private_66:68:04	Broadcast	ARP	64 Gratuitous ARP for 64.100.1.10 (Request)
3	23.897559	Private_66:68:04	Broadcast	ARP	64 Gratuitous ARP for 64.100.1.10 (Request)
4	24.898029	Private_66:68:04	Broadcast	ARP	64 Gratuitous ARP for 64.100.1.10 (Request)
5	213.137930	::	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
6	213.561219	::	ff02::1:ff48:2	ICMPv6	86 Neighbor Solicitation for fe80::e54:c2ff:fe48:2
7	214.127888	::	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
8	214.581386	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	150 Multicast Listener Report Message v2
9	214.583903	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
10	215.410147	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
11	215.411477	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	150 Multicast Listener Report Message v2
12	1368.782898	::	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
13	1369.203577	::	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
14	1369.596014	::	ff02::1:ff48:2	ICMPv6	86 Neighbor Solicitation for fe80::e54:c2ff:fe48:2
15	1370.641904	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	150 Multicast Listener Report Message v2
16	1370.644427	fe80::e54:c2ff:fe48...	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2

```
> Frame 2: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, id 0
▼ Ethernet II, Src: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  ▼ Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    Address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
      .... ..1. .... = LG bit: Locally administered address (this is NOT the factory default)
      .... ..1. .... = IG bit: Group address (multicast/broadcast)
  ▼ Source: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04)
    Address: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04)
      .... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
      .... ..0. .... = IG bit: Individual address (unicast)
    Type: ARP (0x0806)
    Padding: 00000000000000000000000000000000
    Frame check sequence: 0x00000000 [unverified]
    [FCS Status: Unverified]
▼ Address Resolution Protocol (request/gratuitous ARP)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: request (1)
  [Is gratuitous: True]
  Sender MAC address: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04)
  Sender IP address: 64.100.1.10
```

Задание №3

Устройство	Интерфейс	IPv4-адрес	IPv6-адрес	Шлюз по умолчанию
PC1	NIC	10.10.1.99/27	2001:db8:1:1::a/64	10.10.1.97/gw-01
PC2	NIC	10.10.1.18/28	2001:db8:1:4::a/64	10.10.1.17/gw-01
gw-01	eth 0	10.10.1.97/27	2001:db8:1:1::1/64	
gw-01	eth 1	10.10.1.17/28	2001:db8:1:4::1/64	



Задание №3

Задание №3

```
VPCS> ip 10.10.1.99/27 10.10.1.97
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.10.1.99 255.255.255.224 gateway 10.10.1.97

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

VPCS> show ip

NAME           : VPCS[1]
IP/MASK         : 10.10.1.99/27
GATEWAY         : 10.10.1.97
DNS             :
MAC             : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 20008
RHOST:PORT      : 127.0.0.1:20009
MTU             : 1500
```

Задание №3

```
VPCS> ip 2001:DB8:1:1::a/64
PC1 : 2001:db8:1:1::a/64

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

VPCS> show ipv6

NAME                : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE        : 2001:db8:1:1::a/64
DNS                  :
ROUTER LINK-LAYER   :
MAC                  : 00:50:79:66:68:00
LPORT                : 20008
RHOST:PORT           : 127.0.0.1:20009
MTU                  : 1500
```

Задание №3

```
vyos@vyos# set service router-advert interface eth0 prefix 2001:DB8:1:1::/64
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 2001:DB8:1:4::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface eth1 prefix 2001:DB8:1:4::/64
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 2001:DB8:1:1::1/64
[edit interfaces ethernet eth1]
+address 2001:DB8:1:4::1/64
[edit service]
+router-advert {
+   interface eth0 {
+       prefix 2001:DB8:1:1::/64 {
+       }
+   }
+   interface eth1 {
+       prefix 2001:DB8:1:4::/64 {
+       }
+   }
+ }
```

```
@vyos:~$ configure
t]
@vyos# set interfaces ethernet eth0 address 10.10.1.17/27
t]
@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 10.10.1.17/28
t]
@vyos# compare
t interfaces ethernet eth0]
ress 10.10.1.97/27
t interfaces ethernet eth1]
ress 10.10.1.17/28
t]
@vyos# commit
```

Задание №3

```
VPCS> ping 10.10.1.18/28

84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=1 ttl=63 time=6.171 ms
84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.151 ms
84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=3 ttl=63 time=3.729 ms
84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=4 ttl=63 time=2.384 ms
84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=5 ttl=63 time=2.099 ms

VPCS> trace 10.10.1.18/28
trace to 10.10.1.18, 28 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  10.10.1.97    3.011 ms  1.307 ms  1.184 ms
 2  *10.10.1.18   3.684 ms  (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

VPCS> ping 2001:db8:1:4::a/64

2001:db8:1:4::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=4.198 ms
2001:db8:1:4::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=2.493 ms
2001:db8:1:4::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=2.131 ms
2001:db8:1:4::a icmp6_seq=4 ttl=62 time=2.380 ms
2001:db8:1:4::a icmp6_seq=5 ttl=62 time=2.756 ms

VPCS> trace 2001:db8:1:4::a/64

trace to 2001:db8:1:4::a, 64 hops max
 1 2001:db8:1:1::1 2.600 ms 2.605 ms 0.849 ms
 2 2001:db8:1:4::a 3.427 ms 2.330 ms 1.792 ms
```

Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы я изучил принципы распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.