

Федеральное агентство связи
Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики
СибГУТИ
Кафедра вычислительных систем

Расчетно-графическое задание
по дисциплине «Сети ЭВМ и Телекоммуникации»

Выполнил: студент 2 курса группы ИП-217

Павлова Виктория Алексеевна

Преподаватель: Перышкова Е.Н.

Новосибирск

2024

1. Соберите конфигурацию сети, представленной на рисунке 1. Коммутаторы на рисунке – это виртуальные коммутаторы VirtualBox, работающие в режиме Host-only network, доступ в сеть интернет сконфигурирован для маршрутизаторов Mikrotik-01 и Mikrotik-03 через сеть NAT в VirtualBox. Во всех сетевых устройствах (кроме hostмашины) интерфейс ether1 должен быть использован как management интерфейс (схема подключения – NAT), остальные интерфейсы используются для передачи данных (далее они будут называться «рабочими»).

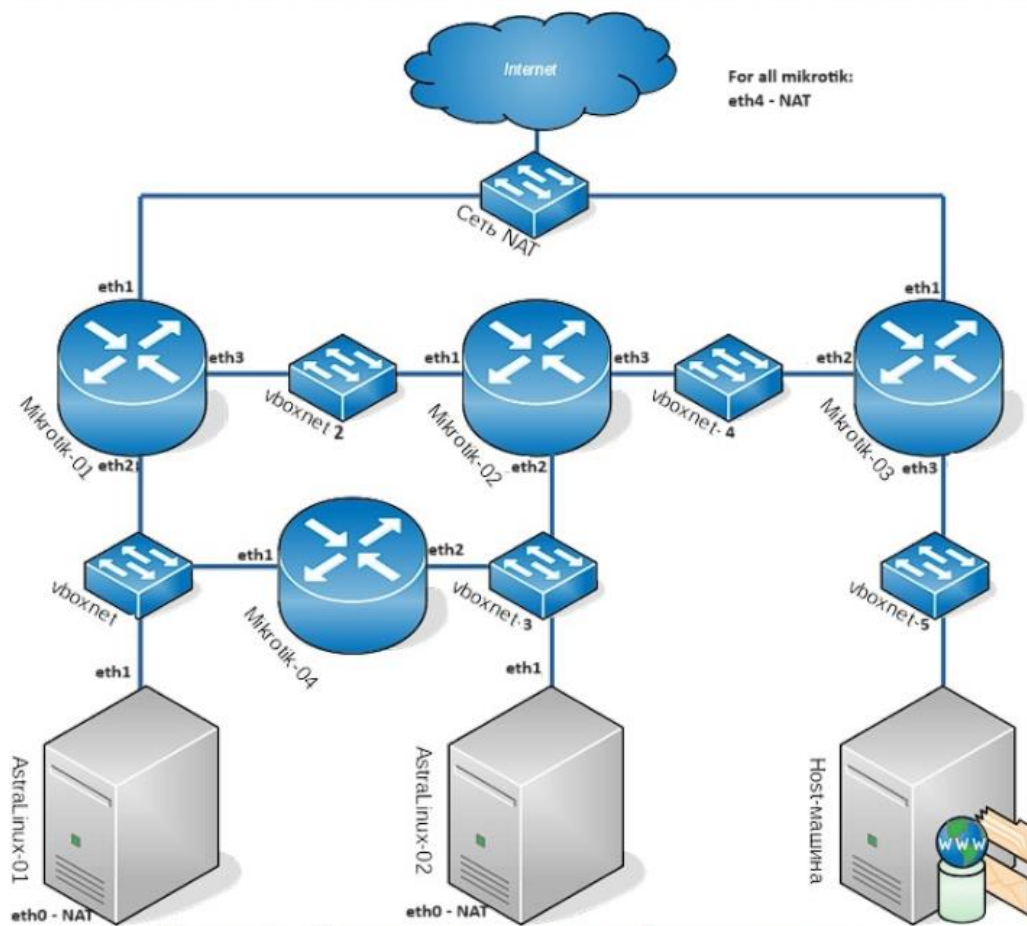


Рисунок 1 — Схема сети для расчетно-графического задания

2. Задайте уникальные (разные) сетевые имена всем сетевым устройствам (допускается хост машине не назначать сетевое имя).

```
root@astra:~# hostnamectl set-hostname astra-01
root@astra:~# nano /etc/hosts_
```

```
127.0.0.1    localhost
127.0.1.1    astra astra-01
```

```
root@astra:~# hostnamectl set-hostname astra02
root@astra:~# nano /etc/hosts_
```

```
127.0.0.1    localhost
127.0.1.1    astra astra-02
```

```
[admin@mt-01] > _
```

```
[admin@mt-01] > system/identity/set name=mt-02
[admin@mt-02] > _
```

```
[admin@mt-01] > sys/ide/set name=mt-03
[admin@mt-03] > _
```

```
[admin@mt-04] > _
```

На management интерфейсах настройте проброс портов (DNAT) с локального интерфейса host-машины до web интерфейса маршрутизатора и до ssh на виртуальных машинах AstraLinux (доступ по ssh должен осуществляться по открытому ключу).

AstraLinux01 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	2222		22

```
C:\Users\pavlo>ssh user@127.0.0.1 -p 2222
The authenticity of host '[127.0.0.1]:2222 ([127.0.0.1]:2222)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:2llFMEP1H8ZnzJw9XBsA9bnQC0i8L3xovMfT3RBGgc4.
This host key is known by the following other names/addresses:
C:\Users\pavlo/.ssh/known_hosts:6: 10.21.69.3
C:\Users\pavlo/.ssh/known_hosts:9: 10.10.21.11
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '[127.0.0.1]:2222' (ED25519) to the list of known hosts.
user@127.0.0.1's password:
You have new mail.
Last login: Thu May 23 08:59:32 2024
user@astra-01:~$
```

AstraLinux02 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	2223		22

```
C:\Users\pavlo>ssh user@127.0.0.1 -p 2223
The authenticity of host '[127.0.0.1]:2223 ([127.0.0.1]:2223)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:2llFMEP1H8ZnzJw9XBsA9bnQC0i8L3xovMfT3RBGgc4.
This host key is known by the following other names/addresses:
C:\Users\pavlo/.ssh/known_hosts:6: 10.21.69.3
C:\Users\pavlo/.ssh/known_hosts:9: 10.10.21.11
C:\Users\pavlo/.ssh/known_hosts:10: [127.0.0.1]:2222
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '[127.0.0.1]:2223' (ED25519) to the list of known hosts.
user@127.0.0.1's password:
You have new mail.
Last login: Thu May 23 09:32:55 2024 from 10.0.2.2
user@astra-02:~$
```

mt-01 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	401		80

mt-02 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	402		80

mt-03 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	403		80

mt-04 - Настройки					
Правила проброса портов					
Имя	Протокол	Адрес хоста	Порт хоста	Адрес гостя	Порт гостя
Rule 1	TCP	127.0.0.1	404		80

3. Объедините все рабочие порты коммутаторов в сетевые мосты.

	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt01		no	80	1
- D	1		ether2	bridge_mt01		no	80	1
- D	2		ether3	bridge_mt01		no	80	1
	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt02		no	80	1
- D	1		ether2	bridge_mt02		no	80	1
- D	2		ether3	bridge_mt02		no	80	1
	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt03		no	80	1
- D	1		ether2	bridge_mt03		no	80	1
- D	2		ether3	bridge_mt03		no	80	1
	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt04		no	80	1
- D	1		ether2	bridge_mt04		no	80	1

Настройте работу протокола STP. Покажите в каком состоянии оказались порты маршрутизаторов и объясните почему.

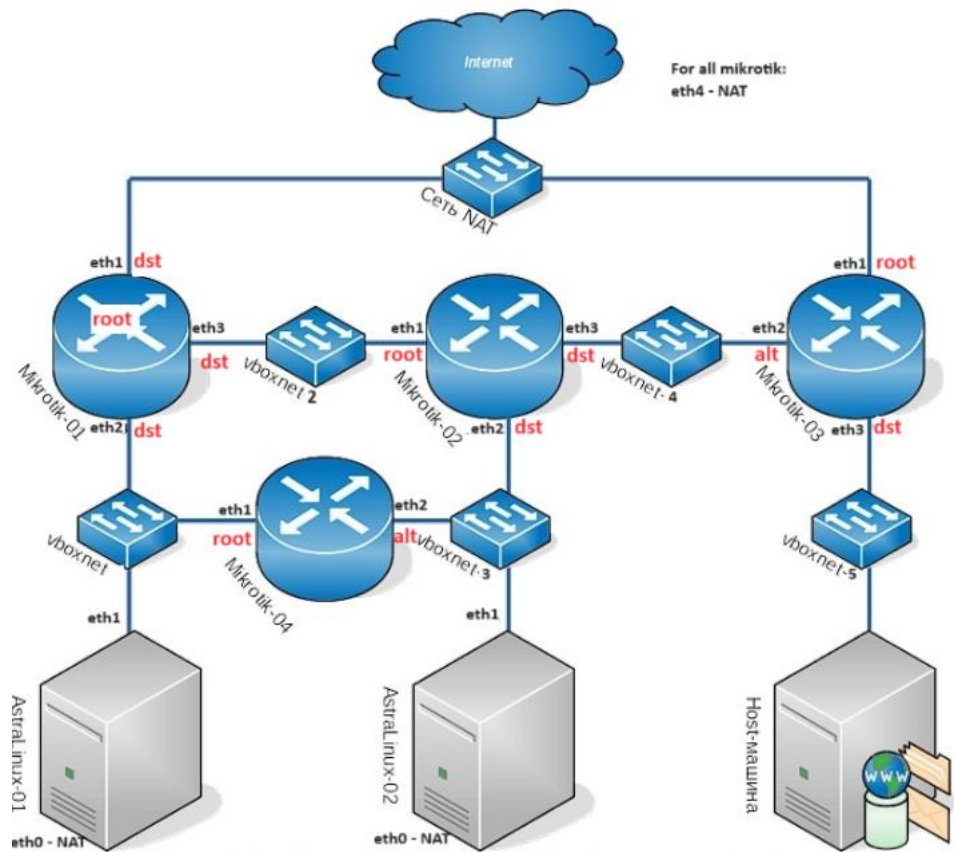


Рисунок 1 — Схема сети для расчетно-графического задания

Mt01 MAC Address	08:00:27:4E:F7:1B = 5175067
Mt02 MAC Address	08:00:27:53:4C:EF = 5459183
Mt03 MAC Address	08:00:27:8D:F6:88 = 9303688
Mt04 MAC Address	08:00:27:7D:8D:DF = 8228319

Mt01

Eth1 MAC Address	08:00:27:4E:F7:1B = 5175067
Eth2 MAC Address	08:00:27:1F:AA:B9 = 2075321
Eth3 MAC Address	08:00:27:D6:66:BC = 14051004

Mt02

Eth1 MAC Address	08:00:27:53:4C:EF = 5459183
Eth2 MAC Address	08:00:27:7F:CB:28 = 8375080
Eth3 MAC Address	08:00:27:47:EF:6C = 4714348

Mt03

Eth1 MAC Address	08:00:27:8D:F6:88 = 9303688
Eth2 MAC Address	08:00:27:41:F1:42 = 4321602
Eth3 MAC Address	08:00:27:7E:5B:A2 = 8280994

Mt04

Eth1 MAC Address	08:00:27:7D:8D:DF = 8228319
Eth2 MAC Address	08:00:27:17:2A:61 = 1518177

Измените настройки протокола STP так, чтобы корневым коммутатором был Mikrotik-02, а mikrotik-04 был резервным.

mt-02

Tx:712 bps
Rx:37.7 kbps

mt-04

Tx:712 bps
Rx:28.5 kbps

not invalid

running

not slave

not invalid

running

not slave

Priority

6000

Priority

7000

Region Name

Region Name

Region Revision

0

Region Revision

0

Max Message Age

00:00:20

Max Message Age

00:00:20

Forward Delay

00:00:15

Forward Delay

00:00:15

Transmit Hold Count

6

Transmit Hold Count

6

Max Hops

20

Max Hops

20

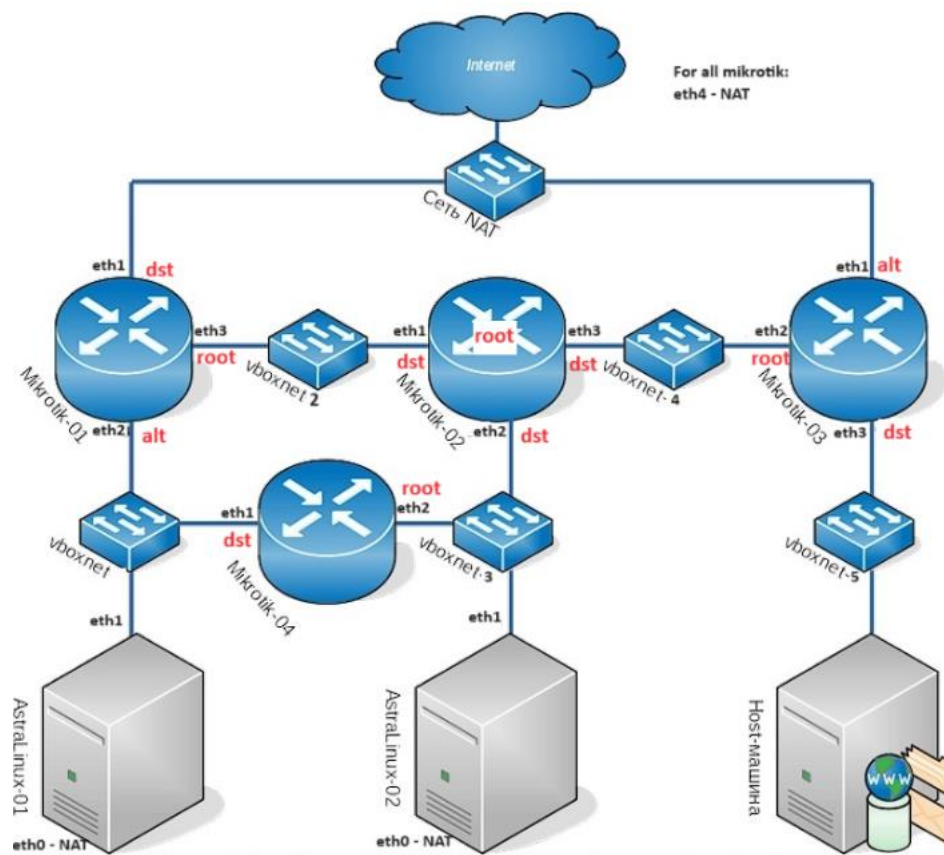


Рисунок 1 — Схема сети для расчетно-графического задания

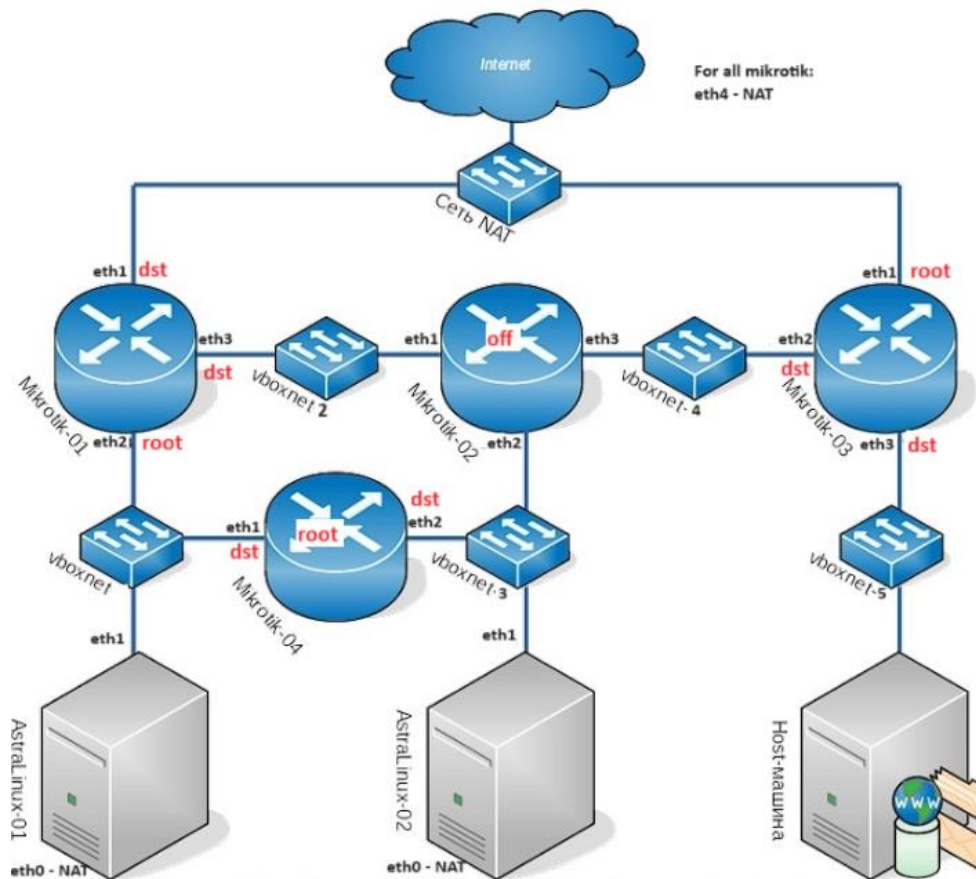


Рисунок 1 — Схема сети для расчетно-графического задания

4. Вам выделен диапазон IPv4 адресов 10.10.N.0/24, где N – это Ваш порядковый номер в журнале преподавателя. Разделите полученный диапазон на максимально возможное количество подсетей так, чтобы каждая подсеть могла адресовать до 6 узлов.

Порядковый номер	Требуемый размер	Выделено адресов	Остаток свободных адресов	IP адрес подсети	Маска подсети	Префикс маски	Диапазон адресов	Широковещание
0	6+2	8	0	10.10.21.0	255.255.255.248	/29	10.10.21.1 - 10.10.21.6	10.10.21.7

Выберите один из полученных диапазонов и сконфигурируйте соответствующим образом интерфейсы виртуальных машин и сетевых мостов на маршрутизаторах.

```
root@astra-01:~# ifconfig eth1
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.10.21.1 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.7
```

```
root@astra-02:~# ifconfig eth1
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.10.21.2 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.7
```

```
[admin@mt-01] > ip/add/add address=10.10.21.3/29 interface=bridge_mt01
[admin@mt-01] > ip/add/print
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 D 10.0.5.15/24 10.0.5.0 ether4
1 10.10.21.3/29 10.10.21.0 bridge_mt01
[admin@mt-01] > _
```

```
[admin@mt-02] > ip/add/add address=10.10.21.4/29 interface=bridge_mt02
[admin@mt-02] > ip/add/print
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 D 10.0.5.15/24 10.0.5.0 ether4
1 10.10.21.4/29 10.10.21.0 bridge_mt02
```

```
[admin@mt-03] > ip/add/add address=10.10.21.5/29 interface=bridge_mt03
[admin@mt-03] > ip/add/pr
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 D 10.0.5.15/24 10.0.5.0 ether4
1 10.10.21.5/29 10.10.21.0 bridge_mt03
```

```
[admin@mt-04] > ip/add/add address=10.10.21.6/29 interface=bridge_mt04
[admin@mt-04] > ip/add/print
Flags: D - DYNAMIC
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 D 10.0.5.15/24 10.0.5.0 ether4
1 10.10.21.6/29 10.10.21.0 bridge_mt04
```

Убедитесь, что есть связь между всеми указанными сетевыми устройствами. Для доказательства наличия связи используете захват пакетов с помощью Wireshark.

Wireshark capture of ICMP Echo (ping) requests and replies between 10.10.21.1 and 10.10.21.2.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
67	29.962986	10.10.21.2	10.10.21.1	ICMP	98	Echo (ping) request
70	29.964820	10.10.21.1	10.10.21.2	ICMP	98	Echo (ping) reply
72	30.963366	10.10.21.2	10.10.21.1	ICMP	98	Echo (ping) request
73	30.963616	10.10.21.1	10.10.21.2	ICMP	98	Echo (ping) reply
74	31.965260	10.10.21.2	10.10.21.1	ICMP	98	Echo (ping) request
75	31.965580	10.10.21.1	10.10.21.2	ICMP	98	Echo (ping) reply
86	35.003155	10.10.21.3	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
89	35.005767	10.10.21.1	10.10.21.3	ICMP	70	Echo (ping) reply
92	36.000208	10.10.21.3	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
93	36.000562	10.10.21.1	10.10.21.3	ICMP	70	Echo (ping) reply
109	40.773168	10.10.21.4	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
112	40.775018	10.10.21.1	10.10.21.4	ICMP	70	Echo (ping) reply
115	41.788902	10.10.21.4	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
116	41.789200	10.10.21.1	10.10.21.4	ICMP	70	Echo (ping) reply
128	46.190753	10.10.21.5	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
131	46.195867	10.10.21.1	10.10.21.5	ICMP	70	Echo (ping) reply
135	47.189983	10.10.21.5	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
136	47.190408	10.10.21.1	10.10.21.5	ICMP	70	Echo (ping) reply
139	50.631623	10.10.21.6	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
142	50.632956	10.10.21.1	10.10.21.6	ICMP	70	Echo (ping) reply
146	51.635614	10.10.21.6	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
147	51.635931	10.10.21.1	10.10.21.6	ICMP	70	Echo (ping) reply
152	52.638007	10.10.21.6	10.10.21.1	ICMP	70	Echo (ping) request
153	52.638269	10.10.21.1	10.10.21.6	ICMP	70	Echo (ping) reply

5. На маршрутизаторах mikrotik-01, mikrotik-02, mikrotik-03 создайте VLAN с номером 2, которая будет использоваться для доступа в сеть NAT.

Configuration for VLAN 2 on mikrotik-01, mikrotik-02, and mikrotik-03.

Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	MAC Address	ARP	ARP Timeout	VLAN ID	Interface	Use Service Tag
vlan2	VLAN	1500				enabled		2	bridge_mt01	<input type="checkbox"/>
vlan2	VLAN	1500				enabled		2	bridge_mt02	<input type="checkbox"/>
vlan2	VLAN	1500				enabled		2	bridge_mt03	<input type="checkbox"/>

VLAN Filtering configuration for VLAN 2.

VLAN Filtering	<input checked="" type="checkbox"/>
EtherType	0x8100
PVID	1
Frame Types	admit all
Ingress Filtering	<input checked="" type="checkbox"/>

	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt01		no	80	2
- D	1		ether2	bridge_mt01		no	80	1
- D	2		ether3	bridge_mt01		no	80	1

	#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D	0		ether1	bridge_mt03		no	80	2
- D	1		ether2	bridge_mt03		no	80	1
- D	2		ether3	bridge_mt03		no	80	1

		Comment	Bridge	VLAN IDs	Current Tagged	Current Untagged
-	D		bridge_mt01	2	bridge_mt01, ether3	ether1
-	D		bridge_mt01	1		bridge_mt01, ether2, ether3
		Comment	Bridge	VLAN IDs	Current Tagged	Current Untagged
-	D		bridge_mt02	2	bridge_mt02, ether2, ether3	
-	D		bridge_mt02	1		bridge_mt02, ether2, ether1, ether3
		Comment	Bridge	VLAN IDs	Current Tagged	Current Untagged
-	D		bridge_mt03	2	bridge_mt03, ether2	ether1
-	D		bridge_mt03	1		bridge_mt03, ether2, ether3

Настройте VirtualBox так, чтобы в сети NAT функционировал DHCP, и он раздавал IPv4 адреса из другого диапазона, чем выбран в пункте 4.

6+2	8	0	10.10.21.8	255.255.255.248	/29	10.10.21.9 - 10.10.21.14	10.10.21.15
-----	---	---	------------	-----------------	-----	--------------------------	-------------

Основные опции

Проброс портов

Имя: NatNetwork

IPv4 префикс: 10.10.21.8/29

☒ Включить DHCP

На каждом из этих маршрутизаторов настройте dhcp-client так, чтобы автоматически конфигурировались соответствующие интерфейсы и все эти маршрутизаторы получили доступ в сеть Интернет. (интерфейс маршрутизатора Mikroik-2 в сети vboxnet-2 пока в эту VLAN не включается).

```
[admin@mt-01] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME                        STATUS
0 8.8.8.8                                56 103 135ms712us
1 8.8.8.8                                56 103 101ms43us
2 8.8.8.8                                56 103 193ms572us
3 8.8.8.8                                56 103 127ms464us
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=101ms43us avg-rtt=139ms447us
max-rtt=193ms572us
```

```
[admin@mt-03] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME                        STATUS
0 8.8.8.8                                56 103 145ms147us
1 8.8.8.8                                56 103 99ms291us
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=99ms291us avg-rtt=122ms219us
max-rtt=145ms147us
```

```
[admin@mt-02] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME                        STATUS
0 8.8.8.8                                56 103 145ms403us
1 8.8.8.8                                56 103 142ms303us
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=142ms303us avg-rtt=143ms853us
max-rtt=145ms403us
```

Определите какие адреса назначены на маршрутизаторах.

Mt01

		Comment	Interface	Use Peer DNS	Add Defa... Route	IP Address	Expires After
-	D		ether4	yes	yes	10.0.5.15/24	23:57:07
-	D		vlan2	yes	yes	10.10.21.10/29	00:07:06

Mt02

		Comment	Interface	Use Peer DNS	Add Defa... Route	IP Address	Expires After
-	D		ether4	yes	yes	10.0.5.15/24	23:58:48
-	D		vlan2	yes	yes	10.10.21.12/29	00:08:47

Mt03

		Comment	Interface	Use Peer DNS	Add Defa... Route	IP Address	Expires After
-	D		ether4	yes	yes	10.0.5.15/24	23:56:51
-	D		vlan2	yes	yes	10.10.21.11/29	00:06:49

6. На всех маршрутизаторах создайте VLAN с номером 3, которая будет использоваться для доступа в сеть vboxnet-4.

Name	vlan3
Type	VLAN
MTU	1500
Actual MTU	
L2 MTU	
MAC Address	
ARP	enabled
ARP Timeout	
VLAN ID	3
Interface	bridge_mt03
Use Service Tag	<input type="checkbox"/>

Для адресации узлов в этой сети используется ещё один диапазон IPv4 адресов, полученных в п.4.

6+2	8	0	10.10.21.16	255.255.255.248	/29	10.10.21.17 - 10.10.21.22	10.10.21.23
-----	---	---	-------------	-----------------	-----	---------------------------	-------------

Назначьте адреса всем сетевым устройствам сети (маршрутизаторам, виртуальным машинам, хост-машине).

Адаптер	DHCP сервер
<input type="radio"/> Настроить адаптер автоматически <input checked="" type="radio"/> Настроить адаптер вручную	
IPv4 адрес:	10.10.21.17
IPv4 маска сети:	255.255.255.248

```
root@astra-01:~# ifconfig eth1:1
eth1:1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.10.21.18 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.23
    ether 08:00:27:3d:56:a9 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    device interrupt 16 base 0xd240
```

```
root@astra-02:~# ifconfig eth1:1
eth1:1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.10.21.19 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.23
```

```
[admin@mt-01] > ip/add/add address=10.10.21.20/29 interface=vlan3
[admin@mt-01] >
[admin@mt-02] > ip/add/add address=10.10.21.21/29 interface=vlan3
[admin@mt-02] >
[admin@mt-03] > ip/add/add address=10.10.21.22/29 interface=vlan3
[admin@mt-03] >
```

Какие интерфейсы пингуются между собой? Примечание: на виртуальных машинах должны быть созданы виртуальные интерфейсы для доступа в тегированную VLAN с номером 3.

```

root@astra-01:~# ping 10.10.21.17
PING 10.10.21.17 (10.10.21.17) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.21.17: icmp_seq=1 ttl=64 time=6.50 ms
64 bytes from 10.10.21.17: icmp_seq=2 ttl=64 time=4.11 ms
64 bytes from 10.10.21.17: icmp_seq=3 ttl=64 time=5.10 ms
64 bytes from 10.10.21.17: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.85 ms
^C

user@astra-02:~$ ping 10.10.21.17
PING 10.10.21.17 (10.10.21.17) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.21.17: icmp_seq=1 ttl=64 time=5.76 ms

```

7. На маршрутизаторе Mikrotik-01 настройте правило трансляции адресов таким образом, чтобы предоставить виртуальной машине astralinux-01 доступ в интернет из нетегированной сети.

Chain	srcnat
Src. Address	10.10.21.1
Dst. Address	
Src. Address List	
Dst. Address List	
Protocol	
Src. Port	
Dst. Port	
Any. Port	
In. Interface	
Out. Interface	vlan2
Action	
Action	masquerade
Log	<input type="checkbox"/>
Log Prefix	
To Ports	

```

root@astra-01:~# route add default gw 10.10.21.3

```

```

root@astra-01:~# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=102 time=108 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=102 time=110 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=102 time=183 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=102 time=94.9 ms

```

Измените конфигурацию mikrotik-02 таким образом, чтобы обеспечить доступ к тегированной VLAN с номером 2 через интерфейс в сети vboxnet-2.

▲ Bridge	VLAN IDs	Current Tagged
bridge_mt02	2	bridge_mt02, ether1, ether2, ether3

На виртуальной машине astralinux-02 настройте виртуальный интерфейс таким образом, чтобы он получил настройки из сети NAT и получил доступ в сеть интернет.

```

auto eth1.2
iface eth1.2_inet dhcp

```


```


root@astra-02:~# ifup eth1.2
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/eth1.2/08:00:27:22:fd:10
Sending on   LPF/eth1.2/08:00:27:22:fd:10
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth1.2 to 255.255.255.255 port 67 interval 4
DHCPREQUEST of 10.10.21.13 on eth1.2 to 255.255.255.255 port 67
DHCPOFFER of 10.10.21.13 from 10.10.21.9
DHCPACK of 10.10.21.13 from 10.10.21.9
bound to 10.10.21.13 -- renewal in 286 seconds.
root@astra-02:~# _
root@astra-02:~# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=103 time=198 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=103 time=316 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1015ms

```

8. На всех маршрутизаторах настройте протокол динамической маршрутизации OSPF или RIP (тип используемого протокола назначается преподавателем).

▲ Name	Version	VRF	Router ID
 ospf-instance-1	3	main	main

▲ Name	Instance	Area ID	Type
 ospf-area-1	ospf-instance-1	0.0.0.0	default

Interfaces	Area	Networks	Network Type	Cost	Priority	Authen...
	ospf-area-1		broadcast	1	128	

И так на каждом микротике



9. Вам выделен диапазон IPv6 адресов FD00:::/48, где YEAR – год Вашего рождения, MONTH – месяц Вашего рождения.

▲ Name	Prefix	Prefix Length	Expire Time
pool	fd00:2002:12::/48	64	

На маршрутизаторе mikrotik-03 создайте DHCP сервер для распределения префиксов IPv6 из выделенного Вам диапазона.

▲ Name	Interface	Address Pool6	Lease Time
server	vlan3	pool	3d 00:00:00

10. На маршрутизаторе mikrotik-03 из созданного пула адресов настройте IPv6 адрес на интерфейс в VLAN с номером 3 с трансляцией префикса.

Address	<input type="text" value="fd00:2002:12::/64"/>
From Pool	 <input type="text" value="pool"/>
Interface	 <input type="text" value="vlan3"/>
EUI64	<input type="checkbox"/>
Advertise	<input checked="" type="checkbox"/>
No DAD	<input type="checkbox"/>

Убедитесь, что хост машина сконфигурировала себе адрес из транслируемого диапазона.

Адаптер Ethernet Ethernet 6:

```
DNS-суффикс подключения . . . . . :  
IPv6-адрес . . . . . : fd00:2002:12:0:f091:60c0:a6ca:2825  
Временный IPv6-адрес . . . . . : fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83  
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::96ee:b78f:9811:8256%27  
IPv4-адрес . . . . . : 10.10.21.17  
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.248  
Основной шлюз . . . . . : fe80::a00:27ff:fe8d:f688%27
```

11. На маршрутизаторе mikrotik-01 настройте DHCP клиента так, чтобы он получил префикс для распределения.

▲ Interface	Request	Pool Name	Pool Prefix Length	Use Peer DNS	Add Defa... Route	Prefix	Prefix Expires After	Address	Address Expires After	DUID
vlan3	prefix	mypool	64	yes	no	fd00:2002:12:1::/64	2d 23:59:52			0x0003000108002

Из полученного пула IPv6адресов назначьте адрес на интерфейс сетевого моста и настройте распространение префикса.

		↻ Comment	▲ Address	From Pool	Interface	Advertise
-	D		+ fd00:2002:12:0:a00:27ff:f	mypool	bridge_mt01	yes

На виртуальных машинах astalinux настройте автоматическую конфигурацию IPv6 адресов.

```
iface eth1 inet6 auto
```

```
root@astra-01:~# ifconfig eth1  
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 10.10.21.1 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.7  
    inet6 fe80::a00:27ff:fe3d:56a9 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
    inet6 fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
  
root@astra-02:~# ifconfig eth1  
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 10.10.21.2 netmask 255.255.255.248 broadcast 10.10.21.7  
    inet6 fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe22:fd10 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
    inet6 fe80::a00:27ff:fe22:fd10 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
```

12. Настройте маршрутизацию для IPv6 таким образом, чтобы пинговались виртуальные машина и host-машина.

```
IPv6-адрес. . . . . : fd00:2002:12:0:f091:60c0:a6ca:2825
Временный IPv6-адрес. . . . . : fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83
```

```
root@astra-01:~# ping6 fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83
PING fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83(fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83) 56 data bytes
64 bytes from fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83: icmp_seq=1 ttl=128 time=5.59 ms
64 bytes from fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83: icmp_seq=2 ttl=128 time=2.73 ms
64 bytes from fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83: icmp_seq=3 ttl=128 time=3.19 ms
64 bytes from fd00:2002:12:0:89ba:1938:9029:4c83: icmp_seq=4 ttl=128 time=3.27 ms
^C
```

```
inet6 fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9/64 scope global mngtmpaddr dynamic
```

```
C:\Users\pavlo>ping fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9
```

```
Обмен пакетами с fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9 по с 32 байтами данных:
Ответ от fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9: время=2мс
Ответ от fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9: время=3мс
Ответ от fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9: время=2мс
```

```
Статистика Ping для fd00:2002:12:0:a00:27ff:fe3d:56a9:
  Пакетов: отправлено = 3, получено = 3, потеряно = 0
  (0% потерь)
```

13. На виртуальной машине astralinux-02 проверьте настройки DNS клиента.

```
GNU nano 2.7.4                                Файл: /etc/resolv.conf
nameserver 192.168.0.1
```

Убедитесь, что запросы по умолчанию передаются на DNS с адресом 8.8.8.8.

```
GNU nano 2.7.4                                Файл: /etc/resolv.conf
nameserver 8.8.8.8_
```

14. Используя консольные утилиты с узла astralinux-02 найдите всю возможную информацию о DNS-зоне csc.sibsutis.ru, IPv4 имени ans.csc.sibsutis.ru, IPv4 адрес домена mail.ru и обо всех IP адресах, найденных для домена mail.ru.

```
root@astra-02:~# apt-get install dnsutils

root@astra-02:~# nslookup -querytype=SOA csc.sibsutis.ru
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
csc.sibsutis.ru
  origin = ns.csc.sibsutis.ru
  mail addr = root.csc.sibsutis.ru
  serial = 9
  refresh = 10800
  retry = 900
  expire = 604800
  minimum = 86400

Authoritative answers can be found from:

root@astra-02:~# _
```



```
root@astra-02:~# nslookup
> ans.csc.sibsutis.ru
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   ans.csc.sibsutis.ru
Address: 1.1.1.1
> mail.ru
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   mail.ru
Address: 94.100.180.200
Name:   mail.ru
Address: 217.69.139.202
Name:   mail.ru
Address: 217.69.139.200
Name:   mail.ru
Address: 94.100.180.201
Name:   mail.ru
Address: 2a00:1148:1000:101:5:4:0:200
>
```