

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

Отчет по практической работе №6
«Сетевые мосты. Виртуальные локальные сети. Протокол STP»

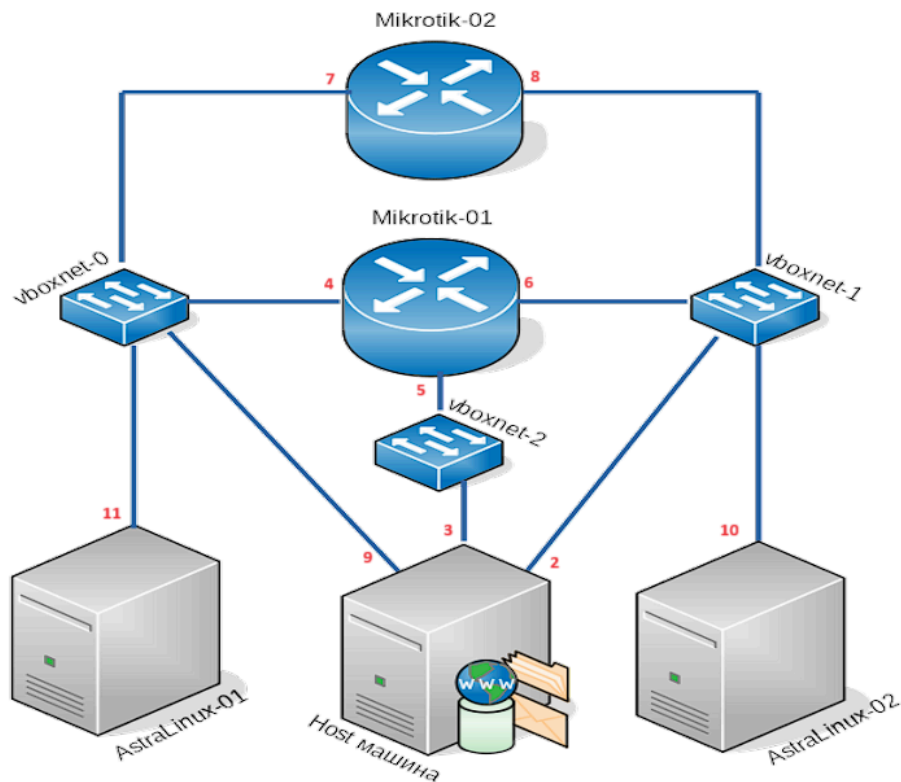
Выполнил: студент 2 курса группы ИП-217

Павлова Виктория Алексеевна

Преподаватель: Перышкова Е.Н.

Новосибирск

2024



1. Вам предоставлена подсеть 10.10.N.0/24, где N — это Ваш порядковый номер в списке журнала преподавателя. Разделите полученный диапазон адресов на 2 равные подсети. Настройте все сетевые интерфейсы маршрутизаторов и виртуальных машин в соответствии с выбранной схемой адресации так, чтобы они использовали адреса из одной подсети.

Astra1:

```
root@astra:~# cat /etc/network/interfaces.d/eth0
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.10.21.11
    netmask 255.255.255.128
```

Astra2:

```
root@astra:~# cat /etc/network/interfaces.d/eth0
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.10.21.10
    netmask 255.255.255.128
```

Mikrotik1:

```
[admin@mt-01] > ip/address/print
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS          NETWORK           INTERFACE
0 10.10.21.4/25     10.10.21.0       ether5
1 10.10.21.6/25     10.10.21.0       ether7
2 10.10.21.5/25     10.10.21.0       ether6
```

Mikrotik2:

```
[admin@mt-02] > ip/address/print
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS          NETWORK           INTERFACE
0 10.10.21.8/25     10.10.21.0       ether6
1 10.10.21.7/25     10.10.21.0       ether5
```

Какие интерфейсы пингуются?

Astra1: 7, 9

Astra2: 2, 6, 8

Mikrotik1: 2, 8, 9

Mikrotik2: 11

2. На маршрутизаторе mikrotik-01 объедините интерфейсы в сетевой мост.

Bridge	Ports	Port Extensions	VLANs	MSTIs	Port MST Overrides	Filters	NAT	Hosts	MDB
Add New Settings									
1 item									
		Comment	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)
- D	R		bridge1	Bridge	65535	27.1 kbps	6.2 kbps	7	7

3 items									
		#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
- D		0		ether5	bridge1		no	80	1
- D		1		ether6	bridge1		no	80	1
- D		2		ether7	bridge1		no	80	1

Какие интерфейсы теперь пингуются?

Все

3. Используя wireshark покажите какой трафик доходит до host-машины в сети vboxnet-2.

Захват из 6_vbox2									
Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка									
Примените фильтр отображения ... <Ctrl-/>									
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info			
7	12.003093	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
8	14.001464	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
9	14.230955	10.10.21.4	10.10.21.3	ICMP	70	Echo (ping) request id=0xea00, seq=0/0, ttl=255 (reply in 10)			
10	14.231057	10.10.21.3	10.10.21.4	ICMP	70	Echo (ping) reply id=0xea00, seq=0/0, ttl=64 (request in 9)			
11	15.233863	10.10.21.4	10.10.21.3	ICMP	70	Echo (ping) request id=0xea00, seq=256/1, ttl=255 (reply in 12)			
12	15.233951	10.10.21.3	10.10.21.4	ICMP	70	Echo (ping) reply id=0xea00, seq=256/1, ttl=64 (request in 11)			
13	16.001789	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
14	16.236246	10.10.21.4	10.10.21.3	ICMP	70	Echo (ping) request id=0xea00, seq=512/2, ttl=255 (reply in 15)			
15	16.236353	10.10.21.3	10.10.21.4	ICMP	70	Echo (ping) reply id=0xea00, seq=512/2, ttl=64 (request in 14)			
16	18.001677	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
17	19.064080	0a:00:27:00:00:06	PCSSystemtec_5f:95:...	ARP	42	Who has 10.10.21.4? Tell 10.10.21.3			
18	19.064654	PCSSystemtec_5f:95:...	0a:00:27:00:00:06	ARP	42	10.10.21.4 is at 08:00:27:5f:95:64			
19	19.280720	PCSSystemtec_5f:95:...	0a:00:27:00:00:06	ARP	42	Who has 10.10.21.3? Tell 10.10.21.4			
20	19.280748	0a:00:27:00:00:06	PCSSystemtec_5f:95:...	ARP	42	10.10.21.3 is at 0a:00:27:00:00:06			
21	20.001051	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
22	22.002601	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for-...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64 Cost = 0 Port = 0x8002			
23	22.027220	fe80::a00:27ff:febf...	ff02::1	MNDP	210	5678 → 5678 Len=148			
24	22.028320	10.10.21.7	255.255.255.255	MNDP	190	5678 → 5678 Len=148			
25	22.028899	PCSSystemtec_bf:14:...	CDP/VTP/DTP/PAGP/UD...	CDP	122	Device ID: mt-02 Port ID: ether5			
26	22.030919	10.10.21.8	255.255.255.255	MNDP	190	5678 → 5678 Len=148			
27	22.030976	fe80::a00:27ff:fe03...	ff02::1	MNDP	210	5678 → 5678 Len=148			
28	22.031755	PCSSystemtec_03:36:...	CDP/VTP/DTP/PAGP/UD...	CDP	122	Device ID: mt-02 Port ID: ether6			
29	22.792053	10.10.21.4	255.255.255.255	MNDP	198	5678 → 5678 Len=156			
30	22.792128	PCSSystemtec_04:50:...	CDP/VTP/DTP/PAGP/UD...	CDP	130	Device ID: mt-01 Port ID: bridge1/ether6			

4. В маршрутизаторе mikrotik-01 настройте VLAN с номером 2 для созданного сетевого моста. Измените конфигурацию интерфейса с vboxnet-2 так, чтобы он использовал VLAN порта с номером 2.

3 items										
		#	Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID	
- D		0		ether5	bridge1		no	80	1	
- D		1		ether6	bridge1		no	80	2	
- D		2		ether7	bridge1		no	80	1	

Включите фильтрацию VLAN на сетевом мосту.

▼ VLAN

VLAN Filtering

☒

EtherType

0x8100

PVID

1

Frame Types

admit all

Ingress Filtering

☒

Что изменилось в трафике на хост-машине в сети vboxnet-2.

Захват из 6_vbox2

Файл

Правка

Вид

Запуск

Захват

Анализ

Статистика

Телефония

Беспроводная связь

Инструменты

Справка

Примените фильтр отображения ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
51	24.957950	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
52	25.998096	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
53	26.743725	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64
54	27.038809	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
55	28.078618	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
56	28.747402	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64
57	29.117941	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
58	30.159263	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
59	30.749546	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64
60	31.208188	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
61	32.248142	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
62	32.752212	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64
63	33.288588	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
64	34.318843	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
65	34.755067	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64
66	35.358692	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
67	36.399033	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	46	Who has 10.10.21.2? Tell 10.10.21.5
68	36.757988	PCSSystemtec_04:50:...	Spanning-tree-(for...	STP	53	RST. Root = 32768/0/08:00:27:5f:95:64

> Frame 46: 46 bytes on wire (368 bits), 46 bytes captured (368 bits) on interface \Device\NPF_{2B044368-3...}

0000

> Ethernet II, Src: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

0010

> 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2

0020

> Address Resolution Protocol (request)

> Frame 46: 46 bytes on wire (368 bits), 46 bytes captured (368 bits) on interface \Device\NPF_{2B044368-3...}

> Ethernet II, Src: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

> Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

> Source: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64)

> Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100)

> 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2

000. = Priority: Best Effort (default) (0)

...0 = DEI: Ineligible

.... 0000 0000 0010 = ID: 2

Type: ARP (0x0806)

5. На маршрутизаторе mikrotik-01 создайте виртуальный интерфейс VLAN для созданного моста и виртуальной сети с номером 2.

▼ General

Name	vlan2
Type	VLAN
MTU	1500
Actual MTU	1500
L2 MTU	65531
MAC Address	08:00:27:5F:95:64
ARP	enabled
ARP Timeout	▼
VLAN ID	2
Interface	bridge1

Назначьте хост-машине, созданному виртуальному интерфейсу адреса из второй Вашей подсети.

Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Comment	
Address	10.10.21.130/25
Network	10.10.21.128
Interface	vlan2

В виртуальных машинах astalinux создайте виртуальные интерфейсы для обработки тегированного трафика в VLAN с номером 2. Назначьте этим интерфейсам адреса из второй подсети.

Astra1:

```
auto eth0.2
iface eth0.2 inet static
    address 10.10.21.131
    netmask 255.255.255.128
```

Astra2:

```
auto eth0.2
iface eth0.2 inet static
    address 10.10.21.132
    netmask 255.255.255.128
```

Bridge	Ports	Port Extensions	VLANs	MSTIs	Port MST Overrides	Filters	NAT	Hosts	MDB
Add New									
2 items									
		↻ Comment	▲ Bridge	VLAN IDs	Current Tagged	Current Untagged			
-	D		bridge1	2	ether5, ether7	bridge1, ether6			
-	D		bridge1	1		ether5, ether7			

Продемонстрируйте тегированный трафик в сетях vboxnet-0 и vboxnet-1 и покажите, что этот трафик теряет тег в сети vboxnet-2.

Захват из 6_vbox0

ФайлПравкаВидЗапускЗахватАнализСтатистикаТелефонияБеспроводная связьИнструментыСправка

arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
37	12.230535	PCSSystemtec_cd:59:...	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.21.130? Tell 10.10.21.132
38	13.253103	PCSSystemtec_cd:59:...	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.21.130? Tell 10.10.21.132

> Frame 38: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF_{98D3243B-B...
> Ethernet II, Src: PCSSystemtec_cd:59:2a (08:00:27:cd:59:2a), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▼ 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2
 000. = Priority: Best Effort (default) (0)
 ...0 = DEI: Ineligible
 ... 0000 0000 0010 = ID: 2
 Type: ARP (0x0806)
 Padding: 00000000000000000000000000000000
 > Address Resolution Protocol (request)

0000 ff f
0010 08 0
0020 0a 0
0030 00 0

Захват из 6_vbox2

ФайлПравкаВидЗапускЗахватАнализСтатистикаТелефонияБеспроводная связьИнструментыСправка

arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
19	34.691466	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.21.131? Tell 10.10.21.130
20	35.743651	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.21.131? Tell 10.10.21.130
22	36.784359	PCSSystemtec_5f:95:...	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.21.131? Tell 10.10.21.130

> Frame 19: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface \Device\NPF_{2B044368-3...
> Ethernet II, Src: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Address Resolution Protocol (request)

0000 ff f
0010 08 0
0020 00 0

6. На хост машине запустите Wireskark. На маршрутизаторе mikrotik-02 объедините интерфейсы в сетевой мост с включением протокола STP.

Name

bridge1

Type

Bridge

MTU

▼

Actual MTU

1500

L2 MTU

65535

MAC Address

08:00:27:BF:14:D6

ARP

enabled ▼

ARP Timeout

▼

Admin. MAC Address

▼

Ageing Time

00:05:00

IGMP Snooping

☐

DHCP Snooping

☐








Fast Forward

☒

▼ STP

Protocol Mode

☐ none ☒ STP ☐ RSTP ☐ MSTP

		#	 Comment	Interface	Bridge	Horiz...	Trust...	Priority (hex)	PVID
 		0		 ether5	bridge1		no	80	1
 		1		 ether6	bridge1		no	80	1

Какие порты в каком статусе?

ether5:

▼ Status	
Hw. Offload	<input type="checkbox"/>
Hw. Offload Group	
Port Number	1
Role	root port
Actual Path Cost	20000

ether6:

▼ Status	
Hw. Offload	<input type="checkbox"/>
Hw. Offload Group	
Port Number	2
Role	alternate port
Actual Path Cost	20000

На первом микротике все порты

Role	designated port
------	-----------------

Поясните почему такие статусы стали у портов?

root port - корневой, самый короткий путь до корневого коммутатора

alternate port - заблокирован, так как уже определен корневой порт и, до тех пор, пока тот существует, чтобы не дублировать информацию по данному интерфейсу, он заблокирован. Как только связь с корневым коммутатором потеряется, этот интерфейс будет использован для передачи пакетов.

designated port - порт по которому и передается информация в другие коммутаторы

Покажите в захваченном потоке Wireshark покажите и объясните пакеты, относящиеся к протоколу STP.

1198	735.820265	PCSSystemtec_5f:95:...	Spanning-tree-(for-...	STP	52	Conf. Root = 32768/0/08:00::
1199	737.823224	PCSSystemtec_5f:95:...	Spanning-tree-(for-...	STP	52	Conf. Root = 32768/0/08:00::

>	Frame 1169: 52 bytes on wire (416 bits), 52 bytes captured (416 bits) on interface \Device\NPF_{98D3243E}
✓	IEEE 802.3 Ethernet
>	Destination: Spanning-tree-(for-bridges)_00 (01:80:c2:00:00:00)
>	Source: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64)
	Length: 38
✓	Logical-Link Control
>	DSAP: Spanning Tree BPDU (0x42)
>	SSAP: Spanning Tree BPDU (0x42)
>	Control field: U, func=UI (0x03)
✓	Spanning Tree Protocol
	Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
	Protocol Version Identifier: Spanning Tree (0)
	BPDU Type: Configuration (0x00)
>	BPDU flags: 0x00
>	Root Identifier: 32768 / 0 / 08:00:27:5f:95:64
	Root Path Cost: 0
>	Bridge Identifier: 32768 / 0 / 08:00:27:5f:95:64
	Port identifier: 0x8001
	Message Age: 0
	Max Age: 20
	Hello Time: 2
	Forward Delay: 15

Пакеты STP высылаются регулярно, в них содержится информация:

Тип BPDU: информирование о корневом коммутаторе или информирование о перестроении

BPDU Type: Configuration (0x00)

О корневом интерфейсе

✓ Root Identifier: 32768 / 0 / 08:00:27:5f:95:64
Root Bridge Priority: 32768
Root Bridge System ID Extension: 0
Root Bridge System ID: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64)
Root Path Cost: 0

О себе, как об участнике

✓ Bridge Identifier: 32768 / 0 / 08:00:27:5f:95:64
Bridge Priority: 32768
Bridge System ID Extension: 0
Bridge System ID: PCSSystemtec_5f:95:64 (08:00:27:5f:95:64)
Port identifier: 0x8001

Идентификатор порта, с которого отправляется пакет

Port identifier: 0x8001

Стоимость прохода до корня:

Root Path Cost: 0