

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «Сети и телекоммуникации»
Тема: Создание виртуальных локальных сетей VLAN

Студент гр. 9303

Павлов Д.Р.

Преподаватель

Лавров А.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Изучение процессов создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.

Задание.

Вариант 3.

Требуется создать три виртуальные машины Ub1, UbR, Ub3.

Необходимо решить следующие задачи:

1. Настроить VLAN между Ub1 и Ub3. VLAN ID, IP адреса и маски подсети использовать согласно указанным ниже вариантам.
Проверить выполнение ping между ПК, объяснить результат.
2. На машинах Ub1 и Ub3 запустить скрипты task2-v*.sh (предоставляет преподаватель), исправить ошибку в настройке сетевых адаптеров, после чего продемонстрировать успешный эхо-запрос от одного ПК к другому и обратно.
3. На трех ПК (Ub1, Ub3, UbR) запустить скрипт task3-v*.sh (предоставляет преподаватель), организовать подключение Ub1 к Ub3 и обратно через UbR, настроить UbR таким образом, чтобы эхо-запрос успешно проходил с Ub1 на Ub3.
4. На трех ПК запустить скрипт task4-v*.sh (предоставляет преподаватель). В данной задаче сеть настроена с ошибками. Необходимо исправить ошибку и показать выполнение эхо-запроса от Ub1 до Ub3.

Данную работу следует выполнять строго в последовательности, указанной в общей формулировке задач. Скрипты для задач необходимо получить у

преподавателя в соответствии с вариантами. Варианты для первой задачи:

Вариант 13. Ub1: vlan id: 102, ip 1.7.0.2, netmask 255.192.0.0; Ub3: vlan id: 102, ip 1.60.60.60, netmask 255.192.0.0.

Выполнение работы.

1) Настроить VLAN между Ub1 и Ub3. VLAN ID, IP адреса и маски подсети использовать согласно указанным ниже вариантам. Проверить выполнение ping между ПК, объяснить результат.

Изначально были созданы машины Ub1, Ub3 и UbR. После чего, Ub1 и Ub2 были настроены согласно варианту, их настройки указаны на рисунке 1:

<pre># The primary network interface #auto enp0s3 #iface enp0s3 inet dhcp auto enp0s3 iface enp0s3 inet loopback auto enp0s3.102 iface enp0s3.102 inet static address 1.7.0.2 netmask 255.192.0.0 vlan_raw_device enp0s3 auto enp0s10 iface enp0s10 inet static address 192.168.56.102 netmask 255.255.255.0</pre>	<pre># The loopback network interface auto lo iface lo inet loopback # The primary network interface #auto enp0s3 #iface enp0s3 inet dhcp auto enp0s3.102 iface enp0s3.102 inet static address 1.60.60.60 netmask 255.192.0.0 vlan_raw_device enp0s3 auto enp0s10 iface enp0s10 inet static address 192.168.56.103 netmask 255.255.255.0</pre>
---	---

Рисунок 1 – Сетевые настройки Ub1 и Ub3

Затем выполнена перезагрузка машин. После, были отправлены эхо-запросы с Ub1 на Ub3, и с Ub3 на Ub1. Результаты выполнения запросов представлены на рисунке 2:

<pre>ubi@ubi1:~\$ ping 1.60.60.60 PING 1.60.60.60 (1.60.60.60) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 1.60.60.60: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.580 ms 64 bytes from 1.60.60.60: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.611 ms 64 bytes from 1.60.60.60: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.633 ms 64 bytes from 1.60.60.60: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.567 ms ^C --- 1.60.60.60 ping statistics --- 4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms rtt min/avg/max/mdev = 0.567/0.597/0.633/0.039 ms ubi@ubi1:~\$</pre>	<pre>ubi@ubi3:~\$ ping 1.7.0.2 PING 1.7.0.2 (1.7.0.2) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 1.7.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.664 ms 64 bytes from 1.7.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.583 ms 64 bytes from 1.7.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.569 ms 64 bytes from 1.7.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.629 ms ^C --- 1.7.0.2 ping statistics --- 4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3007ms rtt min/avg/max/mdev = 0.569/0.611/0.664/0.041 ms ubi@ubi3:~\$</pre>
--	--

Рисунок 2 – Echo-запрос с Ub1 на Ub3 и обратно

По рисунку видно, что оба запроса прошли успешно, по той причине, что обе машины находятся в одной VLAN сети, и, соответственно, поэтому они могут обмениваться пакетами.

2) На машинах Ub1 и Ub3 запустить скрипты task2-v*.sh (предоставляет преподаватель), исправить ошибку в настройке сетевых адаптеров, после чего продемонстрировать успешный эхо-запрос от одного ПК к другому и обратно.

Изначально, были запущены скрипты task2-v3 на Ub1 и Ub3.

После запусков, настройки Ub1 и Ub3 изменились, что продемонстрировано на рисунке 3:

<pre>auto enp0s3 iface enp0s3 inet dhcp auto lo iface lo inet loopback auto vlan1003 iface vlan1003 inet static address 90.23.12.5 netmask 255.252.0.0 vlan_raw_device enp0s3</pre>	<pre>auto enp0s3 iface enp0s3 inet dhcp auto lo iface lo inet loopback auto vlan1003 iface vlan1003 inet static address 90.21.254.12 netmask 255.252.0.0 vlan_raw_device eth0</pre>
---	---

Рисунок 3 – Сетевые настройки на Ub1 и Ub3

При отправке пакетов с такими конфигурациями от Ub1 на Ub3 или обратно, произойдет ошибка, что показано на рисунке 4:

```
ub1@ub1:~$ ping 90.21.254.12
connect: Network is unreachable
ub1@ub1:~$
```

Рисунок 4 – Отправка пакетов с Ub1 на Ub3

Для решения этой проблемы были исправлены настройки Ub1 и Ub3, исправления представлены на рисунке 5:

<pre> auto enp0s3 iface enp0s3 inet static address 10.3.1.2 netmask 255.255.255.0 auto lo iface lo inet loopback auto enp0s3.103 iface enp0s3.103 inet static address 90.23.12.5 netmask 255.252.0.0 vlan_raw_device enp0s3 </pre>	<pre> auto enp0s3 iface enp0s3 inet static address 10.5.12.16 netmask 255.255.255.0 auto lo iface lo inet loopback auto enp0s3.103 iface enp0s3.103 inet static address 90.21.25.12 netmask 255.252.0.0 vlan_raw_device enp0s3 </pre>
---	--

Рисунок 5 – Исправленные сетевые настройки Ub1 и Ub3

После чего были перезагружены и сети, а также был выполнен echo-запрос с Ub1 на Ub3 и обратно. Результаты представлены на рисунке 6:

<pre> ub1@ub1:~\$ ping 90.21.25.12 PING 90.21.25.12 (90.21.25.12) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.279 ms 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.455 ms 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.418 ms 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.409 ms 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.394 ms 64 bytes from 90.21.25.12: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.392 ms </pre>	<pre> ub1@ub3:~\$ ping 90.23.12.5 PING 90.23.12.5 (90.23.12.5) 56(84) bytes of data. 64 bytes from 90.23.12.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.367 ms 64 bytes from 90.23.12.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.588 ms 64 bytes from 90.23.12.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.408 ms 64 bytes from 90.23.12.5: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.444 ms 64 bytes from 90.23.12.5: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.974 ms </pre>
--	---

Рисунок 6 – Выполнение echo-запроса с Ub1 на Ub3 и обратно

3) На трех ПК (Ub1, Ub3, UbR) запустить скрипт task3-v*.sh (предоставляет преподаватель), организовать подключение Ub1 к Ub3 и обратно через UbR, настроить UbR таким образом, чтобы эхо-запрос успешно проходил с Ub1 на Ub3.

Для выполнения этого задания, изначально были запущены скрипты task3-v3.sh на Ub1 и Ub3, а также toscratch_all.sh на UbR. После чего,

сетевые настройки трех устройств изменились, изменения представлены на рисунке 7:




 ub1 [Работает] - Oracle VM VirtualBox	 ub3 [Работает] - Oracle VM VirtualBox	 ubR [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устро	Файл Машина Вид Ввод Устро	Файл Машина Вид Ввод Ус
GNU nano 2.5.3	GNU nano 2.5.3	GNU nano 2.5.3
<pre> auto enp0s3 iface enp0s3 inet dhcp auto lo iface lo inet loopback auto vlan103 iface vlan103 inet static address 250.13.4.8 netmask 255.255.255.224 vlan_raw_device enp0s3 </pre>	<pre> auto enp0s3 iface enp0s3 inet dhcp auto lo iface lo inet loopback auto vlan107 iface vlan107 inet static address 12.43.14.17 netmask 255.255.0.0 vlan_raw_device enp0s3 </pre>	<pre> auto enp0s3 iface enp0s3 inet dhcp auto enp0s8 iface enp0s8 inet dhcp auto lo iface lo inet loopback </pre>

Рисунок 7 – Сетевые конфигурации Ub1,Ub3 и UbR

Из рисунка видно, что конфигурации Ub1, Ub3 и UbR содержат ошибки. На рисунке 8 показаны исправления этих ошибок:

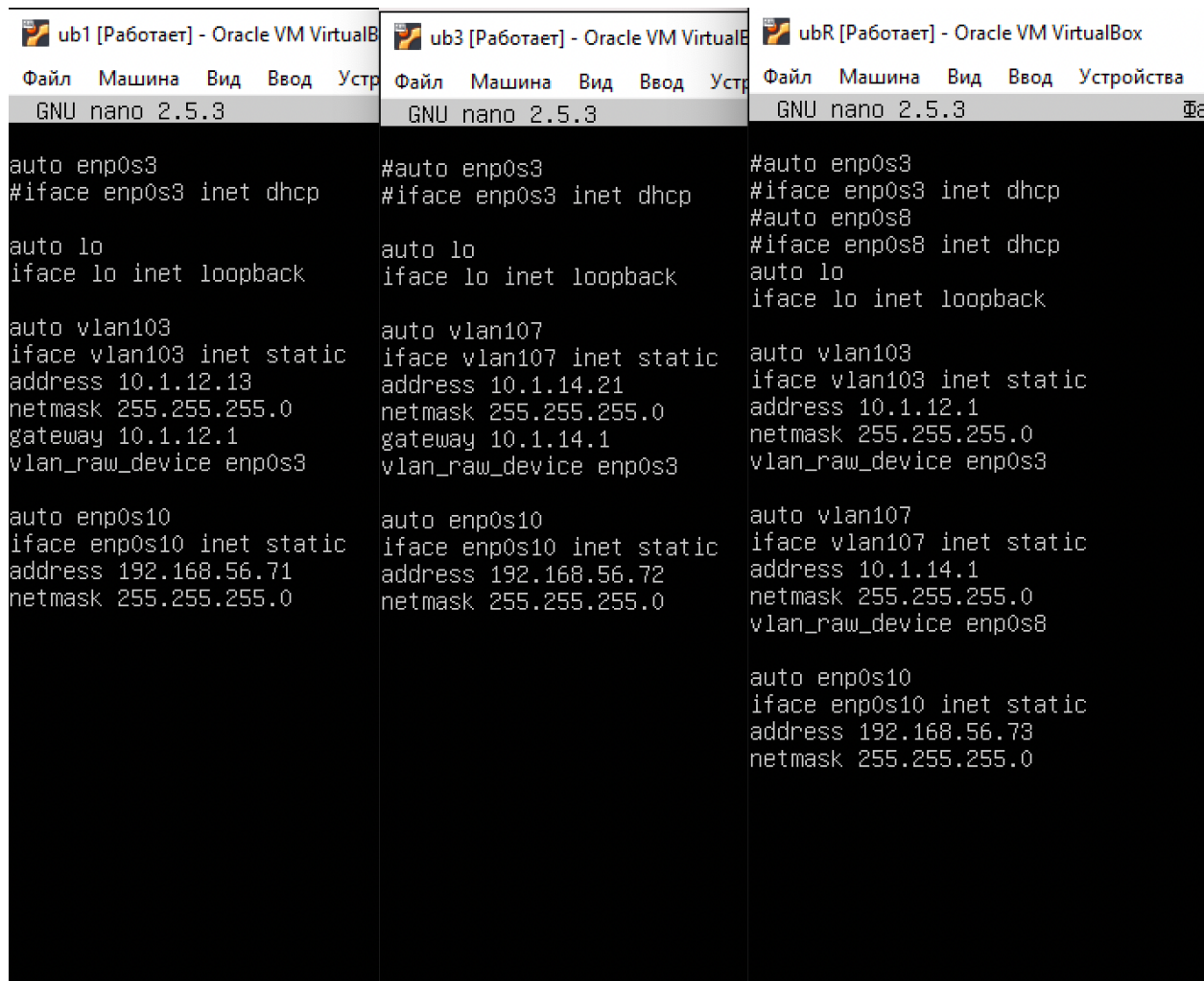


Рисунок 8 – Исправленные сетевые конфигурации Ub1,Ub3 и UbR

Затем, после настроек сетевых конфигураций, у каждой машины была перезагружена сеть, после чего на Ub1 и Ub3 были прописаны команды `sudo route add default gw 10.1.12.1` и `sudo route add default gw 10.1.14.1` соответственно. Вводы команд представлены на рисунке 9:

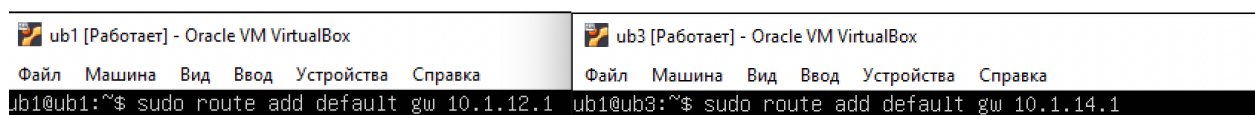


Рисунок 9 – ввод `sudo route add default gw <>` на Ub1 и Ub3

Затем в файле `/etc/sysctl.conf` была раскомментирована строка `net.ipv4.ip_forward = 1`. После чего был отправлен echo-запрос с Ub1 на Ub3. Результаты представлены на рисунке 10:

```
ub1@ub1:~$ ping 10.1.14.21
PING 10.1.14.21 (10.1.14.21) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.1.14.21: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.02 ms
64 bytes from 10.1.14.21: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.30 ms
64 bytes from 10.1.14.21: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.08 ms
^C
--- 10.1.14.21 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.024/1.137/1.304/0.126 ms
ub1@ub1:~$
```

Рисунок 10 – Выполнение Echo-запроса с Ub1 на Ub3

4) На трех ПК запустить скрипт task4-v*.sh (предоставляет преподаватель). В данной задаче сеть настроена с ошибками. Необходимо исправить ошибку и показать выполнение эхо-запроса от Ub1 до Ub3.

Для выполнения этого задания, изначально были запущены скрипты task4-v3.sh на Ub1, Ub3 и UbR. После чего, сетевые настройки трех устройств были изменены.

Также как и в предыдущих заданиях, видно, что конфигурации Ub1, Ub3 и UbR содержат ошибки. На рисунке 11 показаны исправления этих ошибок:

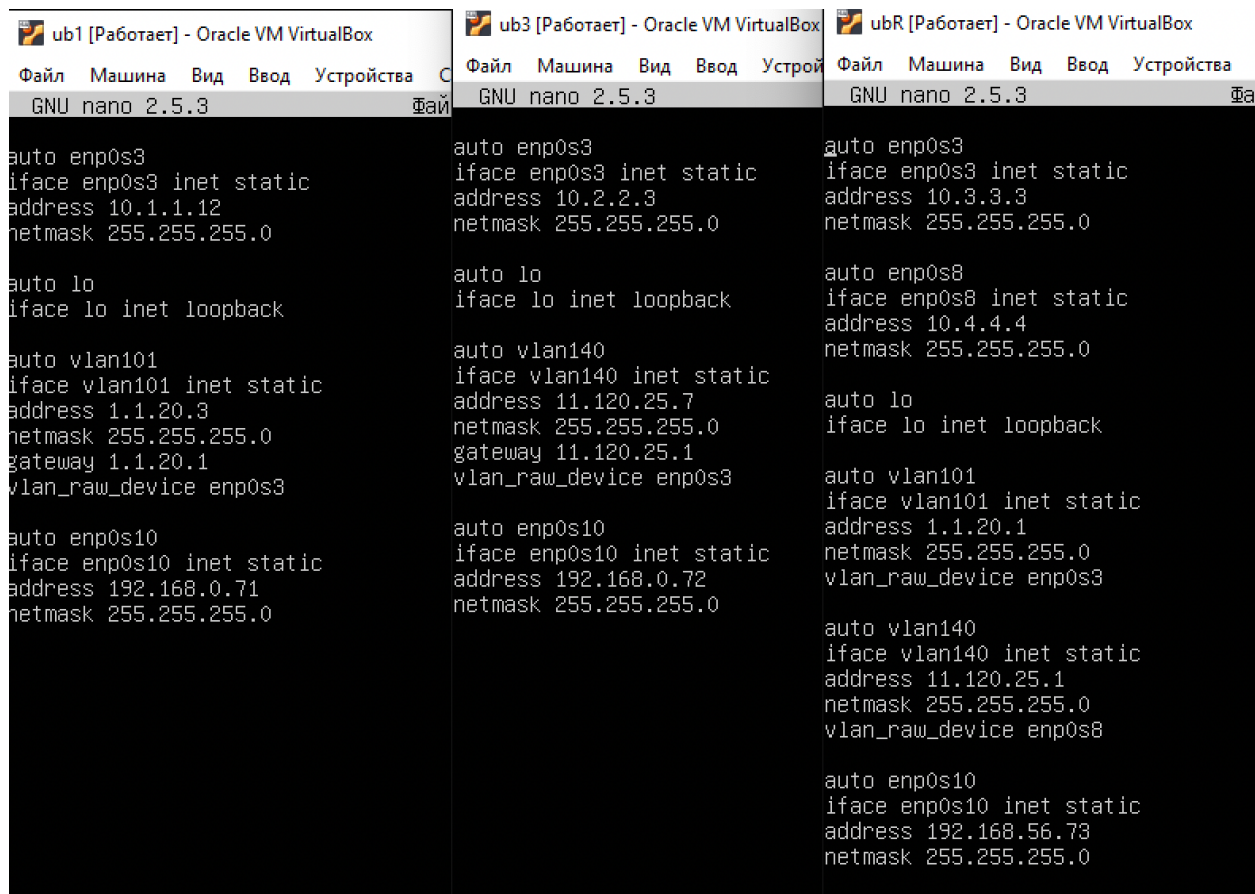


Рисунок 11 – Исправленные сетевые конфигурации Ub1, Ub3 и UbR

Затем, после настроек сетевых конфигураций, у каждой машины была перезагружена сеть, после чего на Ub1 и Ub3 были прописаны команды *sudo route add default gw 1.1.20.1* и *sudo route add default gw 11.120.25.1* соответственно. В данном случае, не нужно убирать комментарий со строки *net.ipv4.ip_forward = 1*, поскольку, это было сделано ранее, в пункте 3. После чего был отправлен echo-запрос с Ub1 на Ub3. Результаты представлены на рисунке 12:

```
ub1@ub1:~$ ping 11.120.25.7
PING 11.120.25.7 (11.120.25.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.120.25.7: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.24 ms
64 bytes from 11.120.25.7: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.24 ms
64 bytes from 11.120.25.7: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.38 ms
64 bytes from 11.120.25.7: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.22 ms
^C
--- 11.120.25.7 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.227/1.274/1.384/0.072 ms
ub1@ub1:~$
```

Рисунок 12 – Выполнение Echo-запроса с Ub1 на Ub3

Выводы.

Были изучены процессы создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.