

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 2024.11.17 16:00

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c21eabb75e745df4a485fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 21 »



2024 г.

Настройка маршрутизации в сети

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы
для студентов направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Курск 2024

УДК 681.3

Составитель В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры программной инженерии ЮЗГУ А.В. Малышев

Настройка маршрутизации в сети: методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.04.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова. - Курск, 2024. - 12 с.

Содержат формулировку заданий к лабораторной работе, методические рекомендации по выполнению задания, а также требования к содержанию и оформлению отчёта и контрольные вопросы.

Предназначены для студентов технических специальностей

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 21.03.2024.. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,63. Тираж 100 экз. Заказ 187. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет
305040, Курск, ул.50 лет Октября, 94.

Цель работы

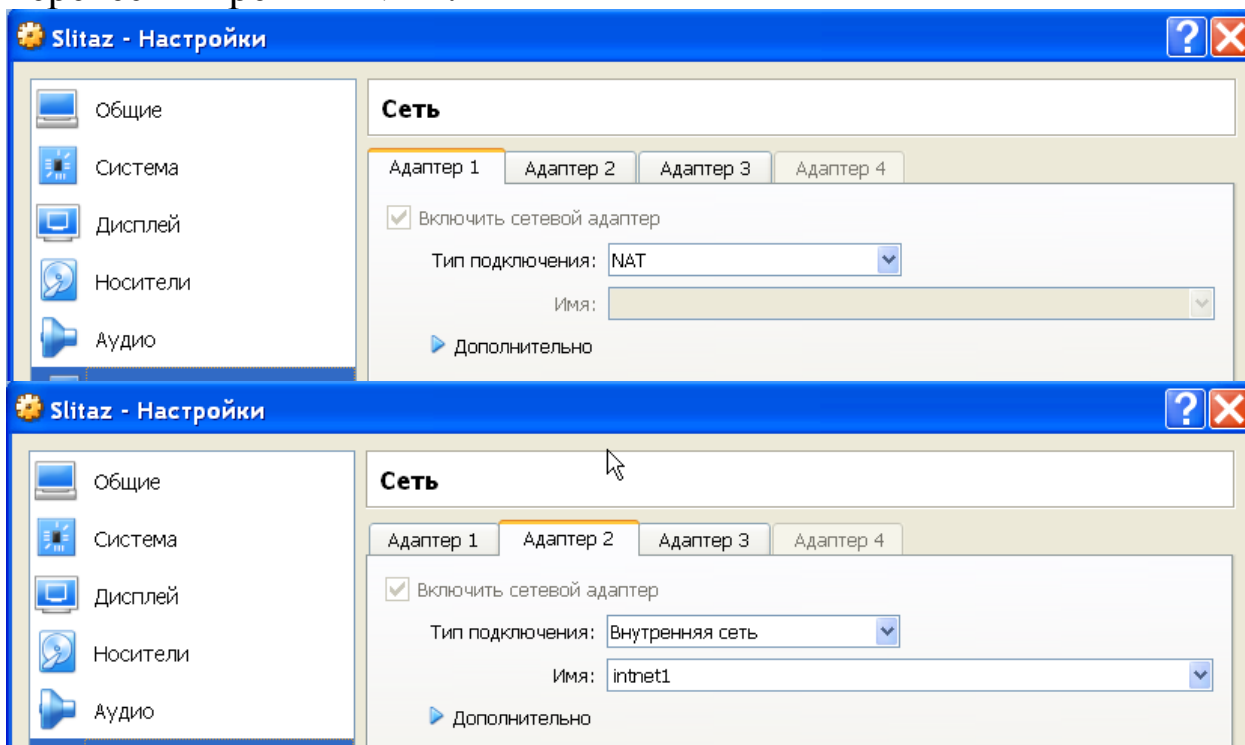
Изучение IP-адресации и настройка маршрутизации в сети Интернет.

Подготовка к выполнению лабораторной работы

Из соображений приватности и безопасности лабораторная работа будет выполняться в системах, функционирующих в виртуальных машинах Oracle VM VirtualBox.

Для данной работы потребуется 3 таких машины. Можно создать две новые машины или клонировать имеющуюся с обязательной заменой MAC-адресов.

В настройках сети новых виртуальных машин для сетевых адаптеров следует указать тип подключения «Внутренняя сеть» и уникальное для каждой машины имя сети. Для старой машины нужно настроить два дополнительных сетевых адаптера с типом подключения «Внутренняя сеть», которые должны «смотреть» в сети двух новых компьютеров. Имеющийся адаптер можно перевести в режим NAT.



Slitaz - Настройки [?][X]

- Общие
- Система
- Дисплей
- Носители
- Аудио
- Сеть**

Сеть

Адаптер 1 | Адаптер 2 | **Адаптер 3** | Адаптер 4

Включить сетевой адаптер

Тип подключения: **Внутренняя сеть**

Имя: **intnet2**

▶ Дополнительно

Slitaz1 - Настройки [?][X]

- Общие
- Система
- Дисплей
- Носители
- Аудио
- Сеть

Сеть

Адаптер 1 | **Адаптер 2** | Адаптер 3 | Адаптер 4

Включить сетевой адаптер

Тип подключения: **Внутренняя сеть**

Имя: **intnet1**

▶ Дополнительно

Slitaz2 - Настройки [?][X]

- Общие
- Система
- Дисплей
- Носители
- Аудио
- Сеть

Сеть

Адаптер 1 | Адаптер 2 | Адаптер 3 | **Адаптер 4**

Включить сетевой адаптер

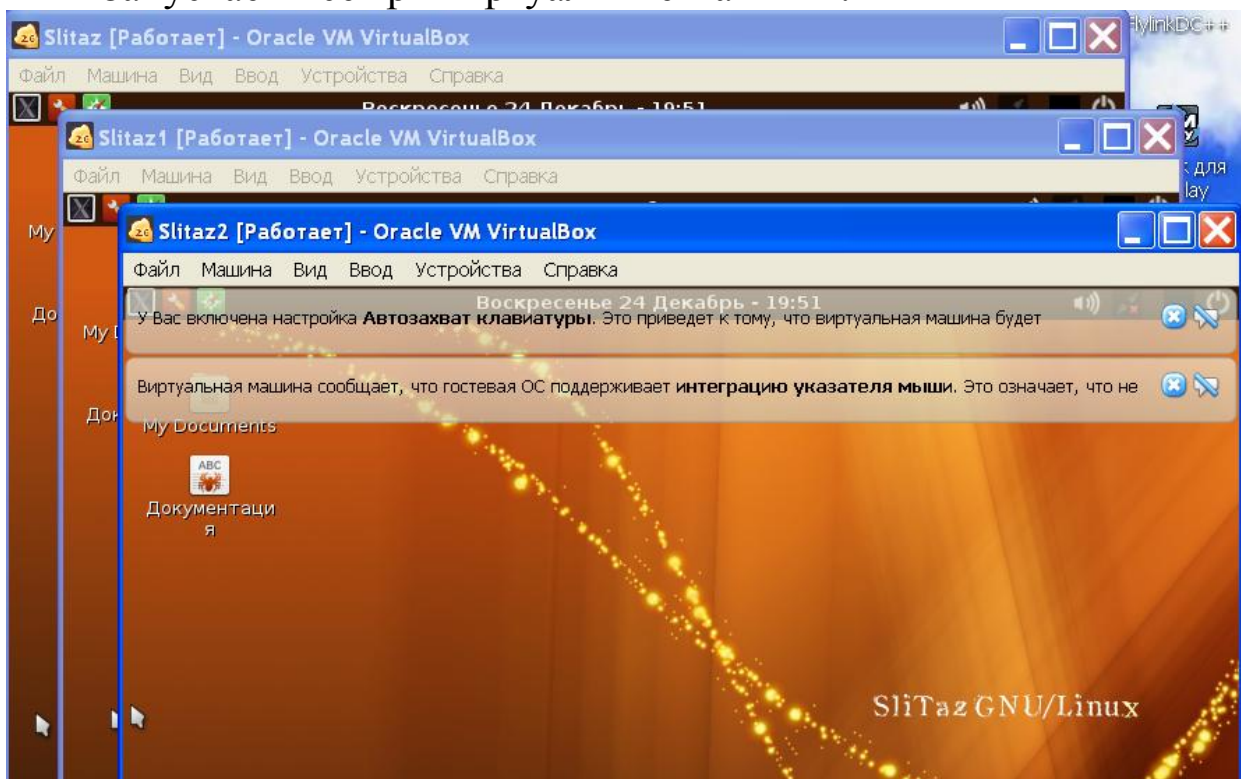
Тип подключения: **Внутренняя сеть**

Имя: **intnet2**

▶ Дополнительно

Порядок выполнения работы.

Запускаем все три виртуальные машины.



С помощью `ifconfig` поднимаем и настраиваем интерфейсы на новых машинах и два новых интерфейса на старой. Для настройки командой `su` даём терминалу права администратора. Второй машине даём адрес 192.168.2.2.

```
sakura
tux@slitaz:~$ su
Password:
root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth0 inet 192.168.2.2 netmask 255.255.255.0
root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth0 up
root@slitaz:/home/tux# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:3D:E1:89
          inet addr:192.168.2.2  Bcast:192.168.2.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:397 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:127834 (124.8 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

root@slitaz:/home/tux#
```

Первой машине даём адрес 192.168.1.2.

```

root@slitaz:/home/tux# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:13:47:9C
          inet addr:192.168.1.2  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:432 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:512 (512.0 B)  TX bytes:137648 (134.4 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:383 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:383 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:78726 (76.8 KiB)  TX bytes:78726 (76.8 KiB)

```

Для головной машины придётся настроить 2 интерфейса.

```

root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth1 inet 192.168.1.1 netmask 255.255.255.0
root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth2 inet 192.168.2.1 netmask 255.255.255.0
root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth1 up
root@slitaz:/home/tux# ifconfig eth2 up
root@slitaz:/home/tux# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:0C:6A:A4
          inet addr:10.0.2.15  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:15 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:2012 (1.9 KiB)  TX bytes:1694 (1.6 KiB)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:B5:5D:FF
          inet addr:192.168.1.1  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:462 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:147344 (143.8 KiB)  TX bytes:476 (476.0 B)

eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:DC:AE:5E
          inet addr:192.168.2.1  Bcast:192.168.2.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:447 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:143934 (140.5 KiB)  TX bytes:0 (0.0 B)

I
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:219 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:219 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:40645 (39.6 KiB)  TX bytes:40645 (39.6 KiB)

root@slitaz:/home/tux# █

```

Проверяем доступность машин с головной машины.

```

sakura
root@slitaz:/home/tux# ping ya.ru
PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes
64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=52 time=12.685 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=52 time=12.796 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=2 ttl=52 time=12.682 ms
^C
--- ya.ru ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 12.682/12.721/12.796 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.2: seq=0 ttl=64 time=10.210 ms
64 bytes from 192.168.1.2: seq=1 ttl=64 time=0.369 ms
64 bytes from 192.168.1.2: seq=2 ttl=64 time=0.497 ms
^C
--- 192.168.1.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.369/3.692/10.210 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.2
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.2: seq=0 ttl=64 time=0.864 ms
64 bytes from 192.168.2.2: seq=1 ttl=64 time=0.495 ms
64 bytes from 192.168.2.2: seq=2 ttl=64 time=0.491 ms
^C
--- 192.168.2.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.491/0.616/0.864 ms
root@slitaz:/home/tux# █

```

С первой:

```

root@slitaz:/home/tux# ping ya.ru
ping: bad address 'ya.ru'
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.1: seq=0 ttl=64 time=0.656 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=1 ttl=64 time=0.539 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=2 ttl=64 time=0.425 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.425/0.540/0.656 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.1
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
ping: sendto: Network is unreachable
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.2
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
ping: sendto: Network is unreachable
root@slitaz:/home/tux# █

```

Со второй:

```

root@slitaz:/home/tux# ping ya.ru
ping: bad address 'ya.ru'
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.1
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.1: seq=0 ttl=64 time=0.469 ms
64 bytes from 192.168.2.1: seq=1 ttl=64 time=0.445 ms
64 bytes from 192.168.2.1: seq=2 ttl=64 time=0.309 ms
^C
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.309/0.407/0.469 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
ping: sendto: Network is unreachable
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
ping: sendto: Network is unreachable
root@slitaz:/home/tux# █

```

На головной машине выясняем текущие правила маршрутизации с помощью команды `ip route`

```

root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.2.0/24 dev eth2 src 192.168.2.1
192.168.1.0/24 dev eth1 src 192.168.1.1
10.0.2.0/24 dev eth0 src 10.0.2.15
default via 10.0.2.2 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# █

```

По этой схеме:

- всё с адреса 192.168.2.1 для сети 192.168.2.0/24 будет уходить через eth2
- всё с адреса 192.168.1.1 для сети 192.168.1.0/24 будет уходить через eth1
- всё с адреса 10.0.2.15 для сети 10.0.2.0/24 будет уходить через eth0
- всё остальное будет уходить через eth0 на адрес 10.0.2.2.

На первой и второй машине правила роутинга следующие:

```

root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.1.0/24 dev eth0 src 192.168.1.2
root@slitaz:/home/tux# █

```

```

root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.2.0/24 dev eth0 src 192.168.2.2
root@slitaz:/home/tux# █

```

Нам нужно:

Чтобы компьютеры 1 и 2 видели друг друга.

С каждого из них ходить в интернет.

Настраиваем соответствующие правила роутинга.

На первой и второй машинах прописываем правила пересылать всё через головную машину. Становятся видны все интерфейсы головной машины.

```
root@slitaz:/home/tux# ip route add default via 192.168.1.1 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.1.0/24 dev eth0 src 192.168.1.2
default via 192.168.1.1 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.1: seq=0 ttl=64 time=0.556 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=1 ttl=64 time=0.521 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=2 ttl=64 time=0.518 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.518/0.531/0.556 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.2
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
^C
--- 192.168.2.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.1
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.1: seq=0 ttl=64 time=0.478 ms
64 bytes from 192.168.2.1: seq=1 ttl=64 time=0.478 ms
^C
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.478/0.478/0.478 ms
root@slitaz:/home/tux# ping ya.ru
ping: bad address 'ya.ru'
root@slitaz:/home/tux# █
```

```

root@slitaz:/home/tux# ip route add default via 192.168.2.1 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.2.0/24 dev eth0 src 192.168.2.2
default via 192.168.2.1 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# ping ya.ru
ping: bad address 'ya.ru'
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.1
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.1: seq=0 ttl=64 time=0.998 ms
64 bytes from 192.168.2.1: seq=1 ttl=64 time=0.508 ms
64 bytes from 192.168.2.1: seq=2 ttl=64 time=0.454 ms
^C
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.454/0.653/0.998 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.1: seq=0 ttl=64 time=0.523 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=1 ttl=64 time=0.502 ms
64 bytes from 192.168.1.1: seq=2 ttl=64 time=0.485 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.485/0.503/0.523 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
^C
--- 192.168.1.2 ping statistics ---
12 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss
root@slitaz:/home/tux# █

```

Настраиваем роутинг на головной машине. Убираем старые правила и добавляем новые.

```

root@slitaz:/home/tux# ip route del 192.168.2.0/24
root@slitaz:/home/tux# ip route add 192.168.2.0/24 dev eth2
root@slitaz:/home/tux# ip route del 192.168.1.0/24
root@slitaz:/home/tux# ip route add 192.168.1.0/24 dev eth1
root@slitaz:/home/tux# ip route
127.0.0.1 dev lo
192.168.2.0/24 dev eth2
192.168.1.0/24 dev eth1
10.0.2.0/24 dev eth0 src 10.0.2.15
default via 10.0.2.2 dev eth0
root@slitaz:/home/tux# █

```

Пингуем с головной машины.

```
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.2: seq=0 ttl=64 time=0.937 ms
64 bytes from 192.168.1.2: seq=1 ttl=64 time=0.468 ms
64 bytes from 192.168.1.2: seq=2 ttl=64 time=0.435 ms
^C
--- 192.168.1.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.435/0.613/0.937 ms
root@slitaz:/home/tux# ping 192.168.2.2
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.2: seq=0 ttl=64 time=9.725 ms
64 bytes from 192.168.2.2: seq=1 ttl=64 time=0.437 ms
64 bytes from 192.168.2.2: seq=2 ttl=64 time=0.490 ms
^C
--- 192.168.2.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.437/3.550/9.725 ms
root@slitaz:/home/tux#
```

Теперь первая и вторая машина должны видеть друг друга.

Задание

1. Установить virtualbox и 3 гостевых операционную систему на подключенный к интернету компьютер.
2. Настроить сетевую подсистему виртуалбокса.
3. Настроить маршрутизацию так, чтобы находящиеся в разных сетях компьютеры видели друг друга.
4. Ответить на контрольные вопросы
5. Оформить отчёт.

Содержание отчёта

1. Титульный лист
2. Описание выполненных действий.
3. Скриншоты с подтверждением результатов выполненных действий.

Контрольные вопросы

1. Что такое статический маршрут
2. Что такое шлюз?
3. Как просмотреть таблицу маршрутизации?
4. Какие команды входят в iproute2?
5. Что такое динамический маршрут?

Библиографический список

1. .Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебник / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 944 с. : ил. - (Учебник для вузов).