Некоммерческое акционерное общество

АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ ГУМАРБЕК ДАУКЕЕВА

Кафедра телекоммуникаций и инновационных технологий

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
5В071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Алматы 2022

СОСТАВИТЕЛИ: зав. каф. ТКИТ PhD, доцент Қадылбекқызы Эльвира, ст.преподаватель ТКИТ Касымова Г.К., преподаватель Шенер А.В. Программное обеспечение в телекоммуникациях. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 5В071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации». – Алматы, 2022. –38 с.

Изложены методические указания для выполнения шести лабораторных работ по дисциплине «Программное обеспечение в телекоммуникациях». В них представлены Oracle VM VirtualBox, создание ВМ, конфигурация сетевых интерфейсов ВМ, настройка сети CentOS 8, диагностика сетевой подсистемы, исследование сетевого трафика веб-сервера, настройка и диагностика работы службы DNS, разработка SMTP клиента.

Рецензент: к.т.н., доцент Тусупова Б.Б.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» имени Гумарбека Даукеева на 2022 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи» имени Гумарбека Даукеева, 2022 г.

Содержание

Введение 4

Лабораторная работа № 1. Установка Oracle VM VirtualBox, создание ВМ, установка CentOS 8 minimal 5

Лабораторная работа № 2. Конфигурация сетевых интерфейсов ВМ, настройка сети CentOS 8 16

Лабораторная работа № 3. Диагностика сетевой подсистемы 21

Лабораторная работа № 4. Исследование сетевого трафика веб-сервера 25

Лабораторная работа № 5. Настройка и диагностика работы службы DNS 28

Лабораторная работа № 6. Разработка SMTP клиента 34

Список литературы 38

Введение

Данные методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Программное обеспечение в телекоммуникациях» позволяет студентам ознакомиться с программным обеспечением Oracle VM VirtualBox. Создать виртуальную машину. Научиться устанавливать различные ОС на виртуальную машину. Изучить операционные системы (ОС).

Лабораторная работа № 1. Установка Oracle VM VirtualBox, создание ВМ, установка CentOS 8 minimal

Цель работы

Целью работы является установка и изучение программы обеспечения ***VirtualBox.***

1.1 Предварительная подготовка

1.1.1 Необходимо скачать ***VirtualBox.***

1.1.2 Необходимо скачать ***CentOS 8.***

1.2 Рабочее задание

1.2.1 Установить программное обеспечение ***VirtualBox***.

1.2.2 Создать свою виртуальную машину.

1.2.3 Запустить виртуальную машину.

1.2.4 Выбрать данные, которые соответствует нашей работе.

1.2.5 Придумать свой пароль.

1.3 Методические указания по выполнению работы

VirtualBox — это программное обеспечение, которое имитирует настоящий компьютер, что дает возможность пользователю устанавливать, запускать и использовать другие операционные системы (Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Solaris,Reactos,DOS) как обычные приложения. Такой себе компьютер в компьютере. Виртуальная машина создает некое изолированное окружение на компьютере, которое состоит из виртуальных компонентов реального ПК: жесткого диска, видеокарты, оперативной памяти, различных контроллеров устройств и т.п. Таким образом, установленная в VirtualBox операционная система будет полностью уверена в том, что она работает на реальном железе.

Устанавливаем CentOS в VirtualBox

Скачать CentOS можно с официального сайта совершенно бесплатно.

1.3.1 Создание виртуальной машины для CentOS в VirtualBox.

На этом этапе выбирается тип системы, которая будет установлена, создается виртуальный накопитель и настраиваются дополнительные параметры.

1.3.2 Запустите VirtualBox Менеджер и нажмите на кнопку **«Создать»**.

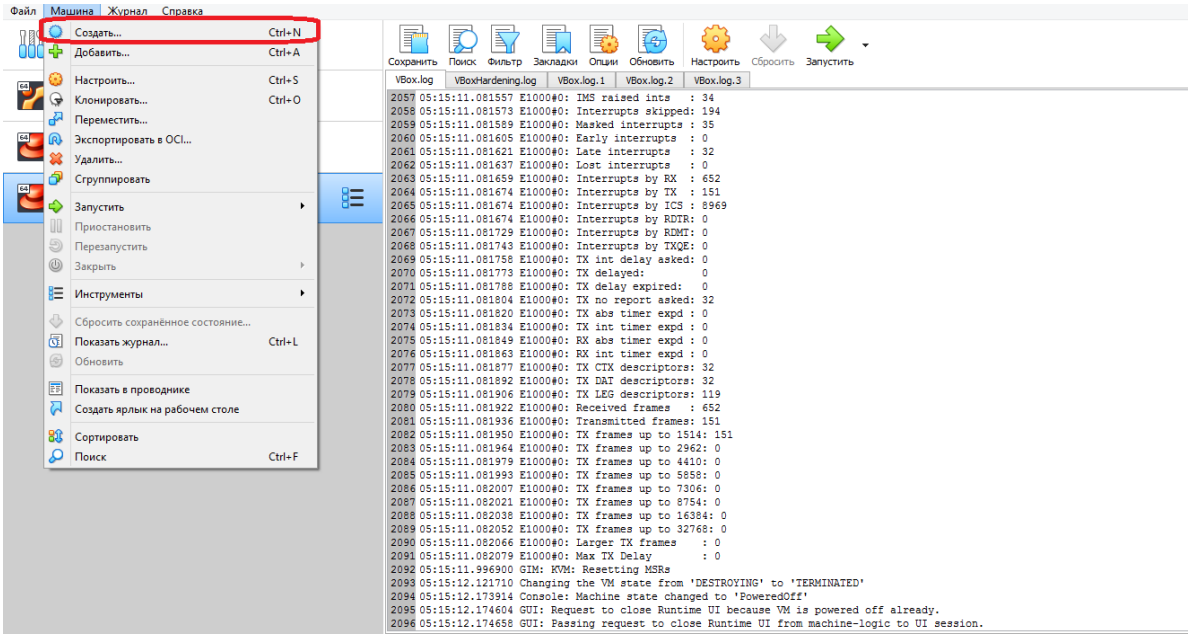


Рисунок 1.3.3 Диалоговое окно создания виртуальной машины

1.3.3 Впишите имя **CentOS**, и остальные два параметра заполнятся автоматически.

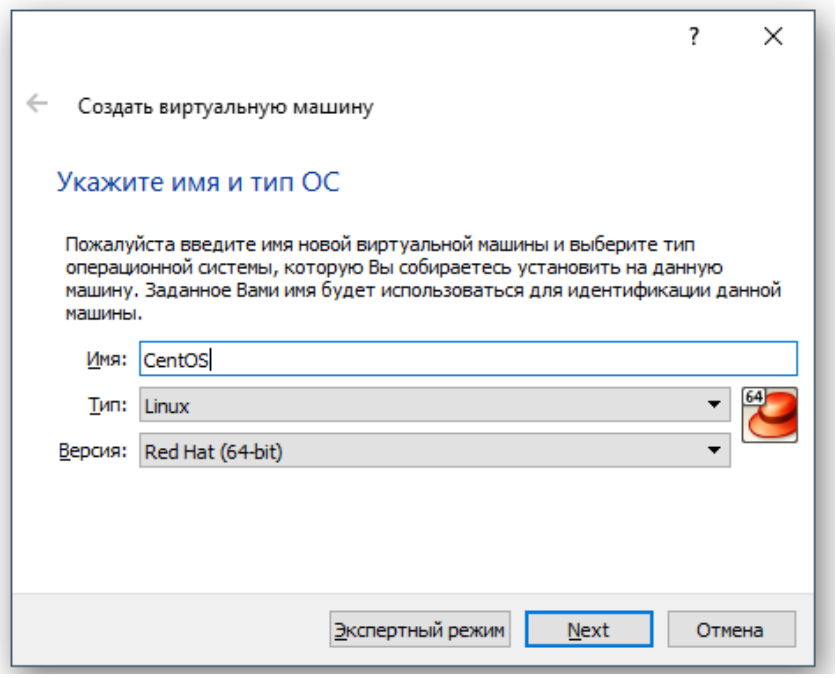


Рисунок 1.3.4 – Диалоговое окно создания виртуальной машины

1.3.4 Укажите объем оперативной памяти, который вы можете выделить для запуска и работы операционной системы. Минимум для комфортной работы — **1 ГБ**.

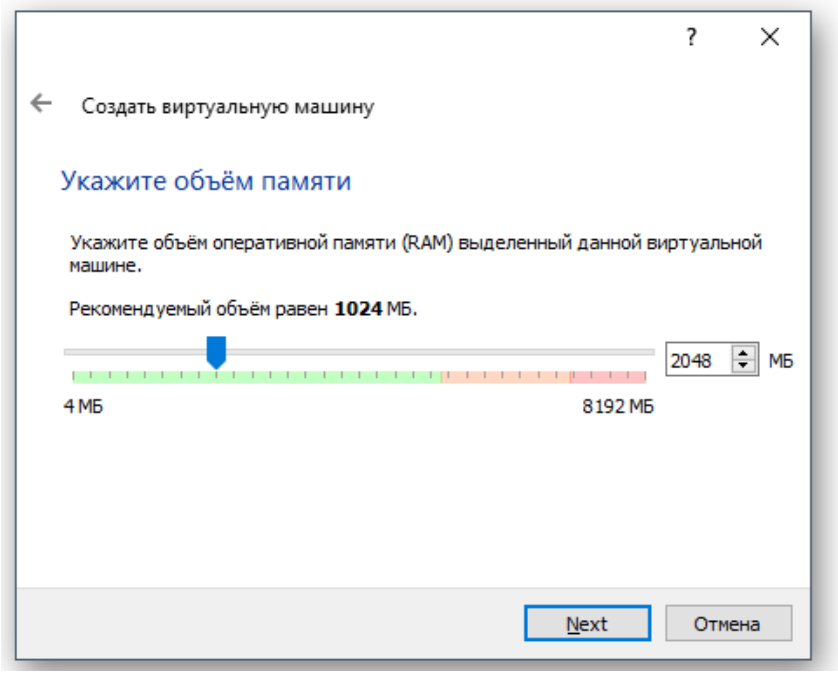


Рисунок 1.3.5 – Окно для выбора размера памяти

1.3.5 Оставьте выбранным пункт **«Создать новый виртуальный жесткий диск»**

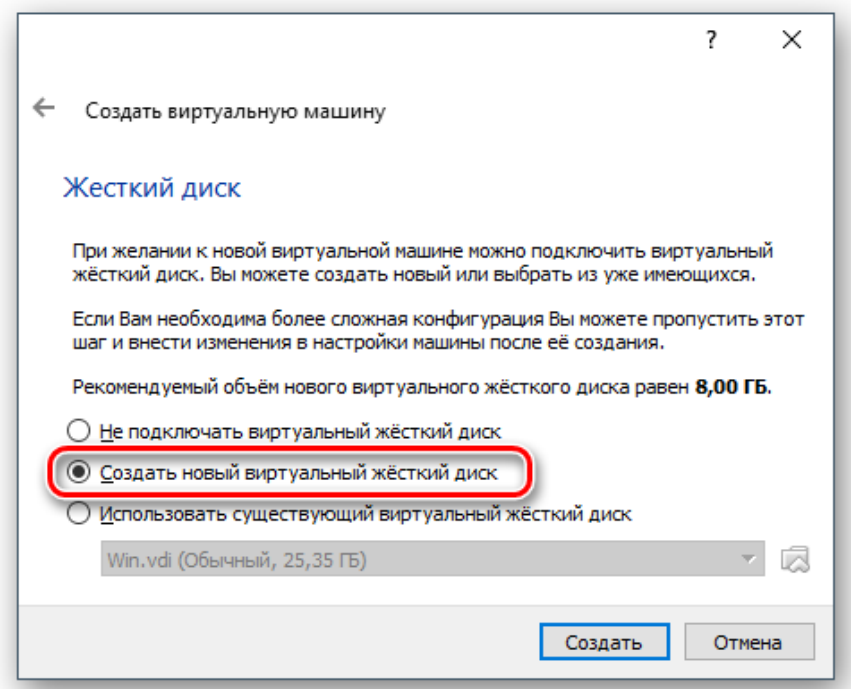
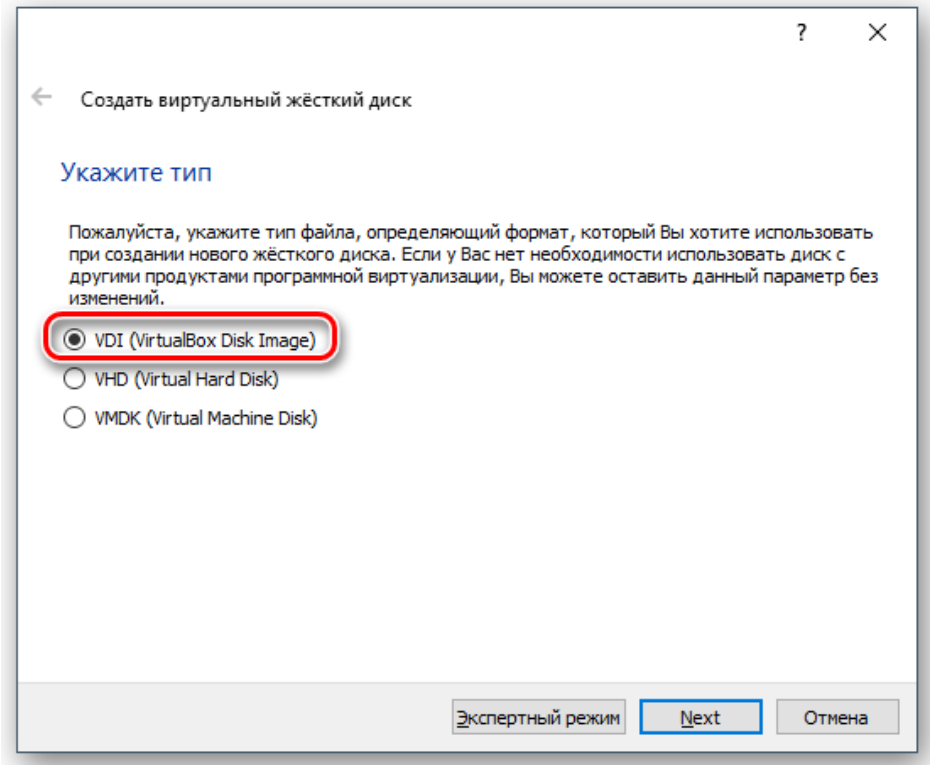


Рисунок 1.3.6 – Окно для подключения жесткого диска для ВМ

1.3.6 Тип тоже не меняйте и оставьте **VDI**.



Римунок 1.3.7 – Окно создания виртуального жесткого диска VDI

1.3.7 Предпочтительный формат хранения — **«динамический»**.

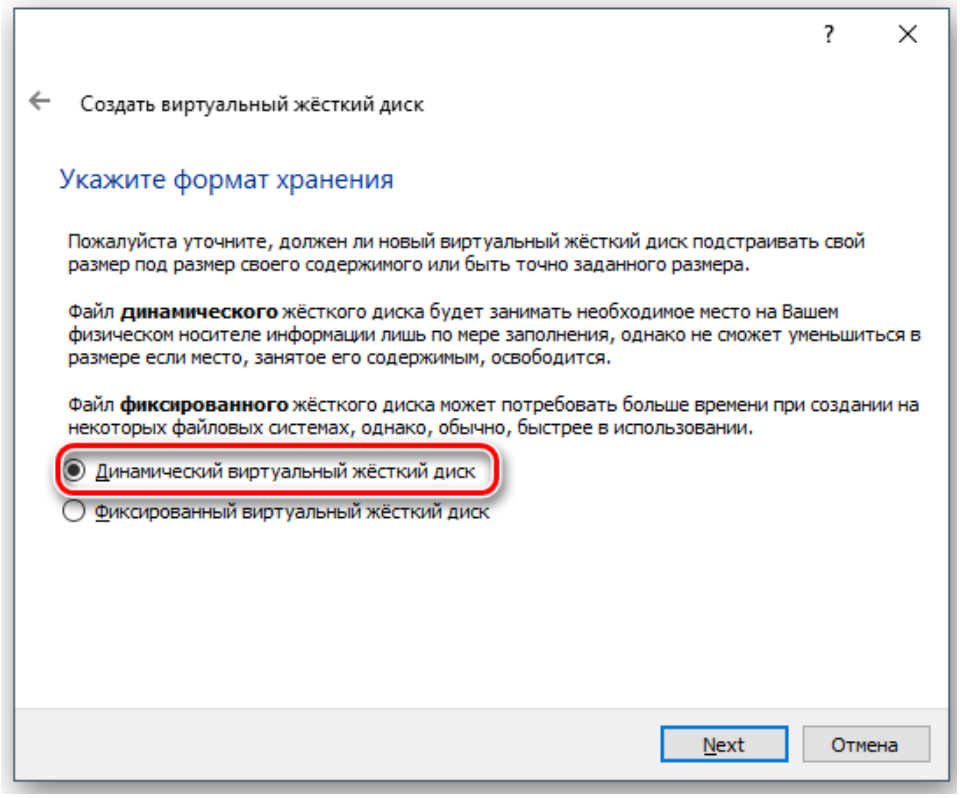


Рисунок 1.3.8 – Окно выбора формата хранения

1.3.8 Размер для виртуального HDD выберите, исходя из доступного свободного места на физическом жестком диске. Для корректной установки и обновления ОС рекомендуется отводить не менее 8 ГБ.

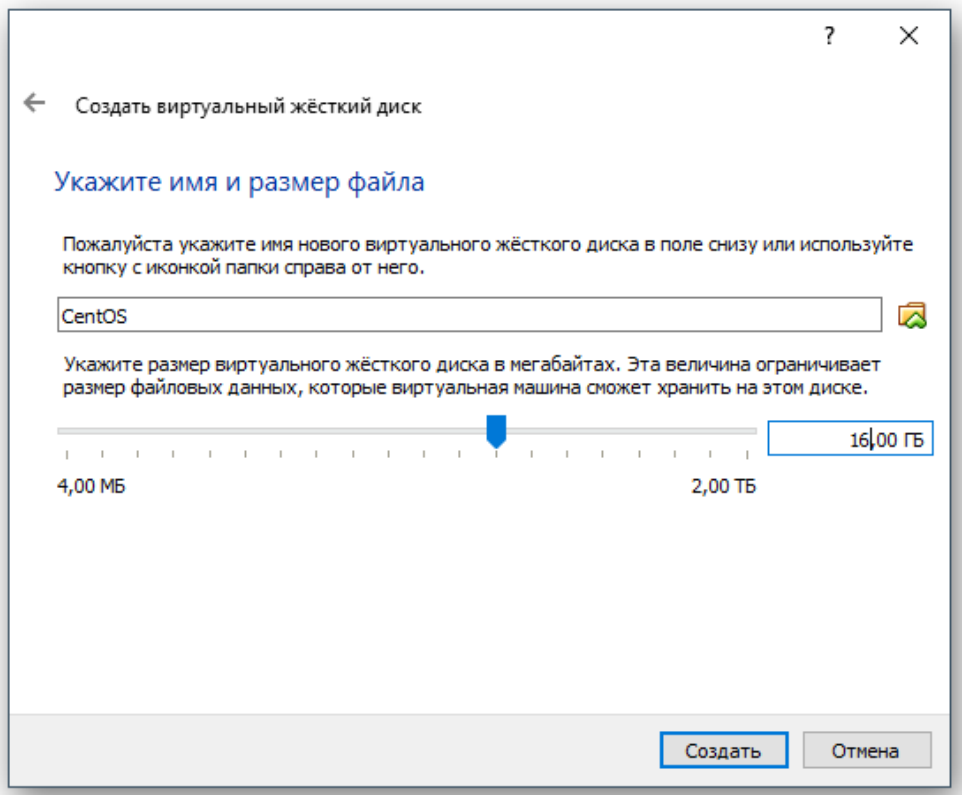


Рисунок 1.3.9 – Окно создания виртуального жесткого диска CentOS

Даже если вы выделите больше места, то благодаря динамическому формату хранения эти гигабайты не будут заняты до тех пор, пока это место не будет занято внутри CentOS.

1.4 Настройка виртуальной машины

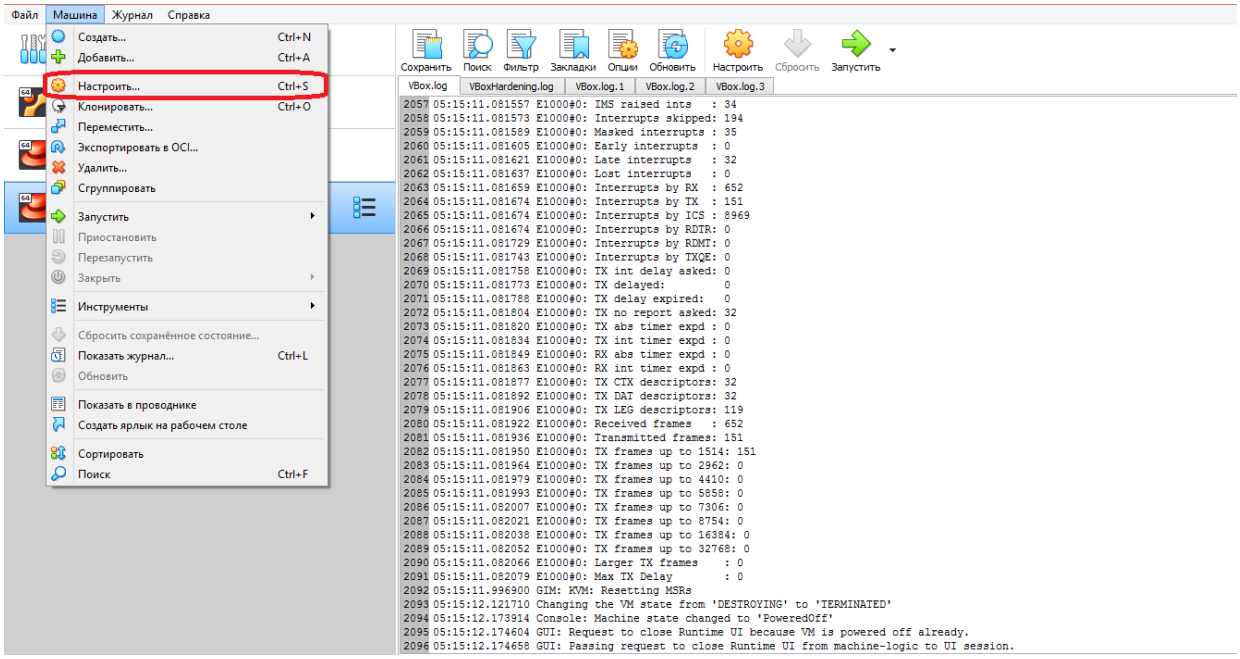


Рисунок 1.4 – Окно настройки виртуальной машины

1.4.1 Во вкладке **«Система»** — **«Процессор»** можно увеличить количество процессоров до 2. Это даст некоторый прирост производительности CentOS.

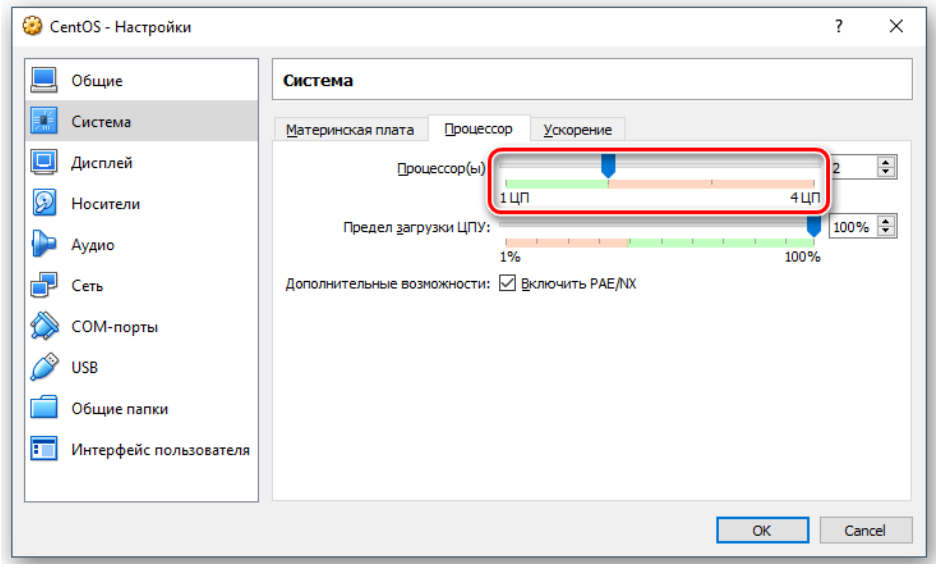


Рисунок 1.4.1 – Окно во вкладке «Система» — «Процессор»

1.4.2 Перейдя в **«Дисплей»**, можете добавить некоторое количество МБ к видеопамяти и включить 3D-ускорение.

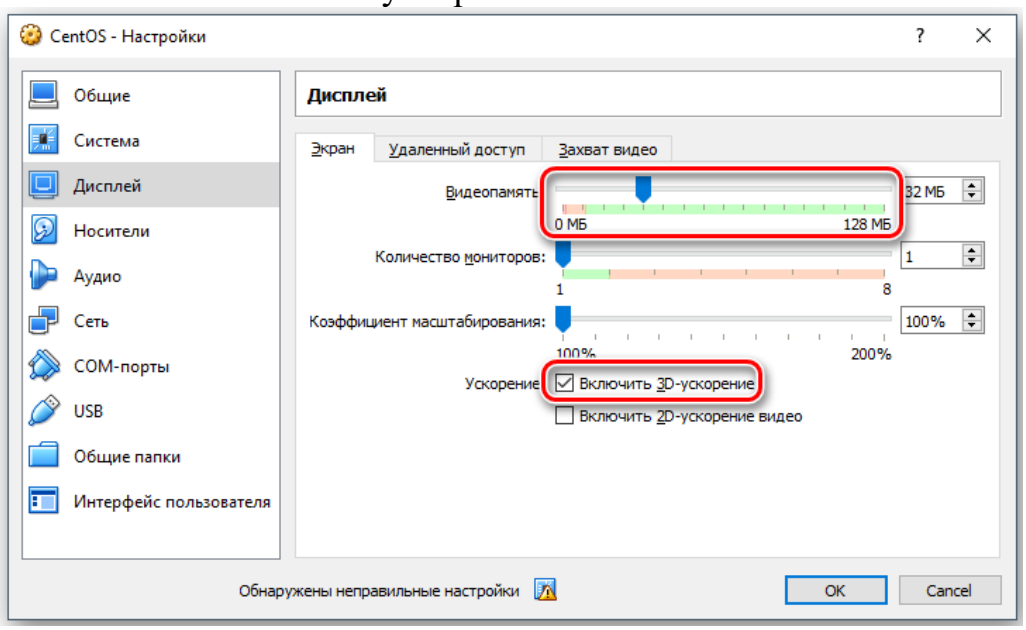
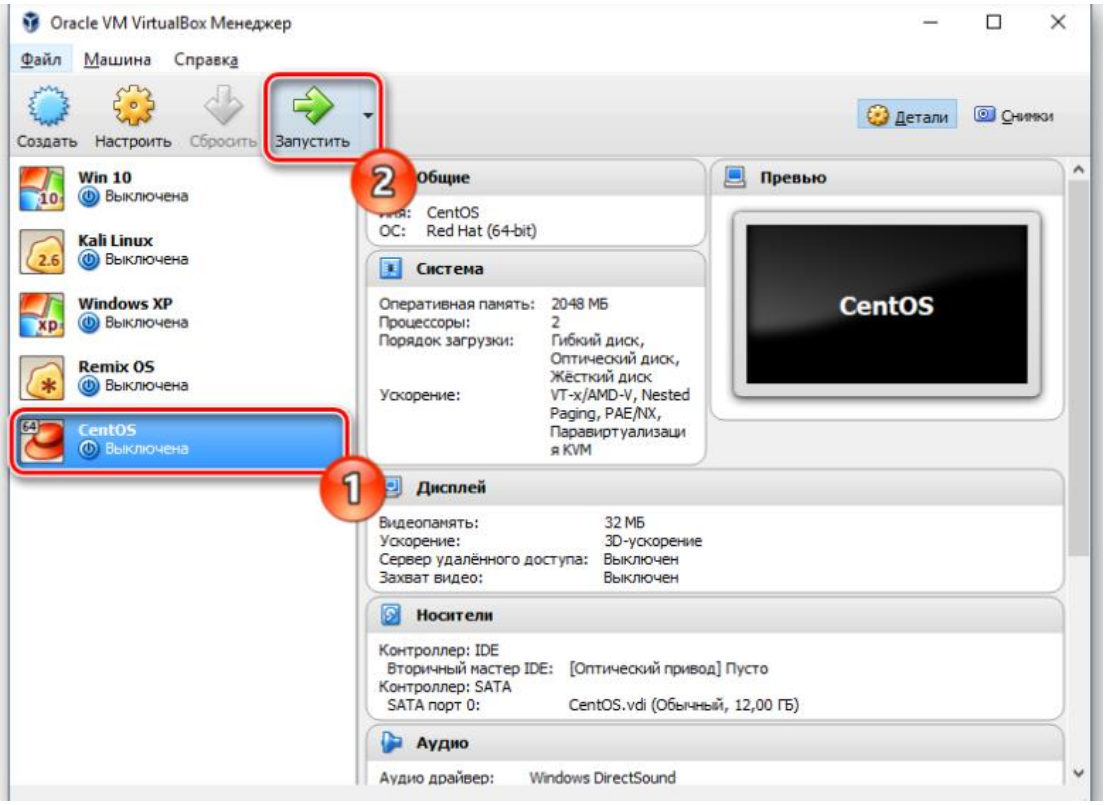


Рисунок – 1.4.2 окно Дисплей

1.5 Установка CentOS

Основной и последний этап: инсталляция дистрибутива, который уже был скачан.

1.5.1 Выделите кликом мыши виртуальную машину и нажмите на кнопку **«Запустить»**.



Рисункок 1.5.1 – Окно для изменения параметров ВМ

1.5.2 После запуска VM нажмите на папку и через стандартный системный проводник укажите место, куда вы скачали образ ОС.

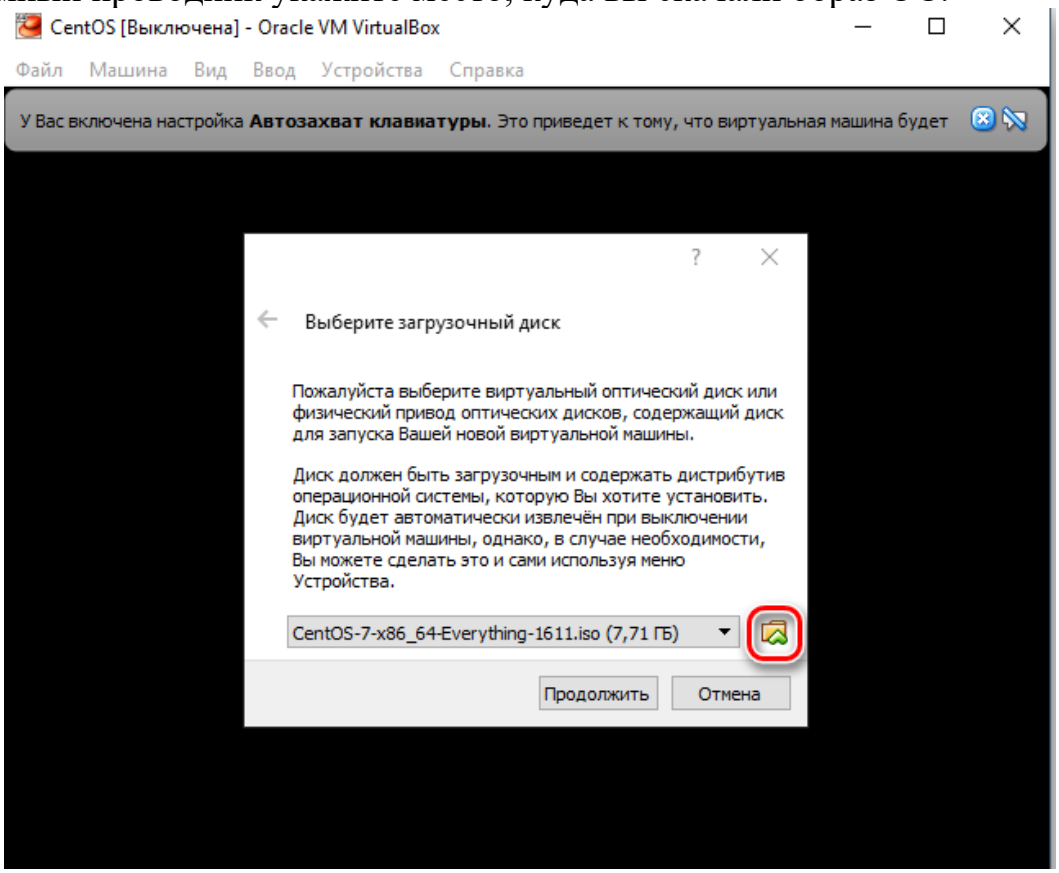


Рисунок 1.5.2 – Окно Загрузочный диск

1.5.3 Запустится установщик системы. При помощи стрелки вверх на клавиатуре выберите пункт **«Install CentOS Linux 7»** и нажмите **Enter**.

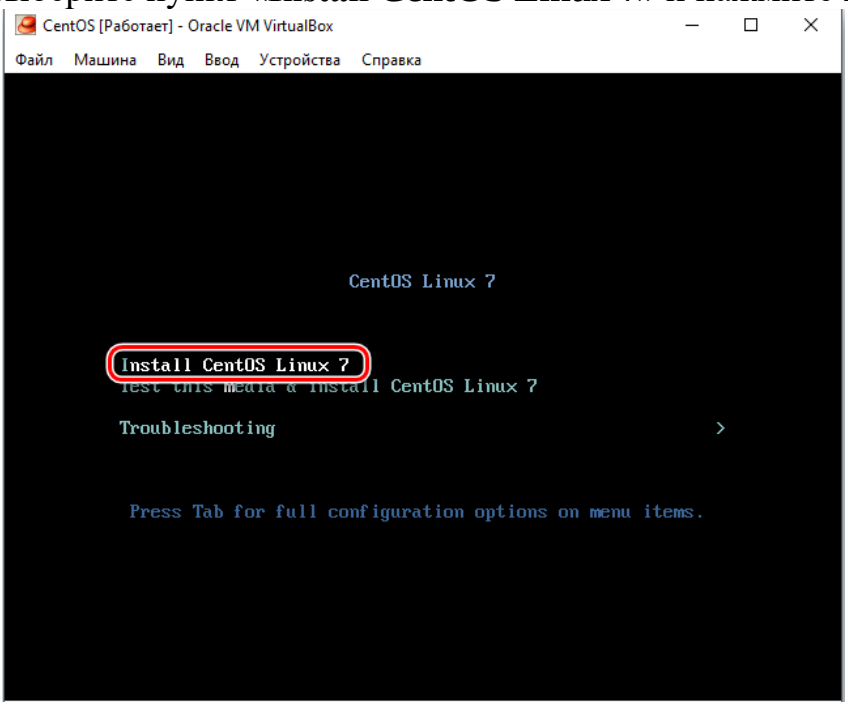


Рисунок 1.5.3 – Окно Install CentOS Linux 7

1.5.4 В автоматическом режиме будут произведены некоторые операции.

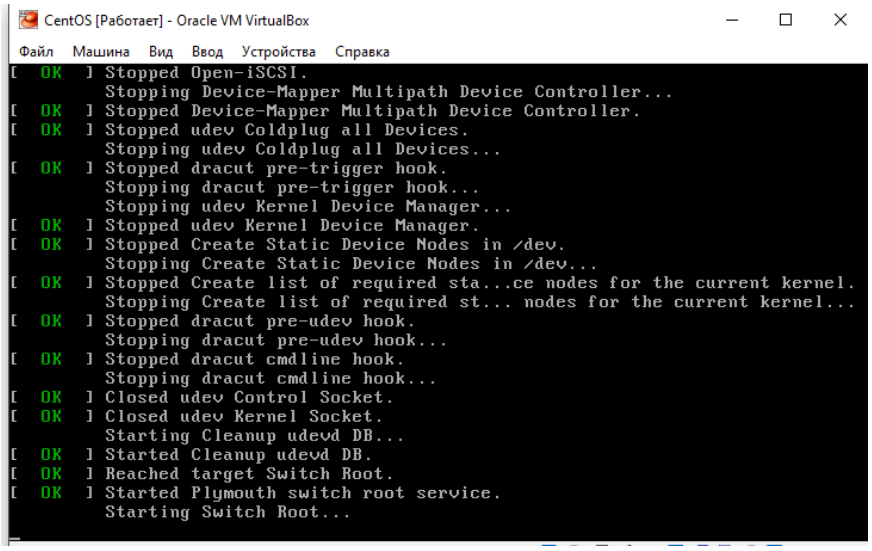


Рисунок 1.5.4 – Окно Установка ОС

1.5.5 Начнется запуск инсталлятора.

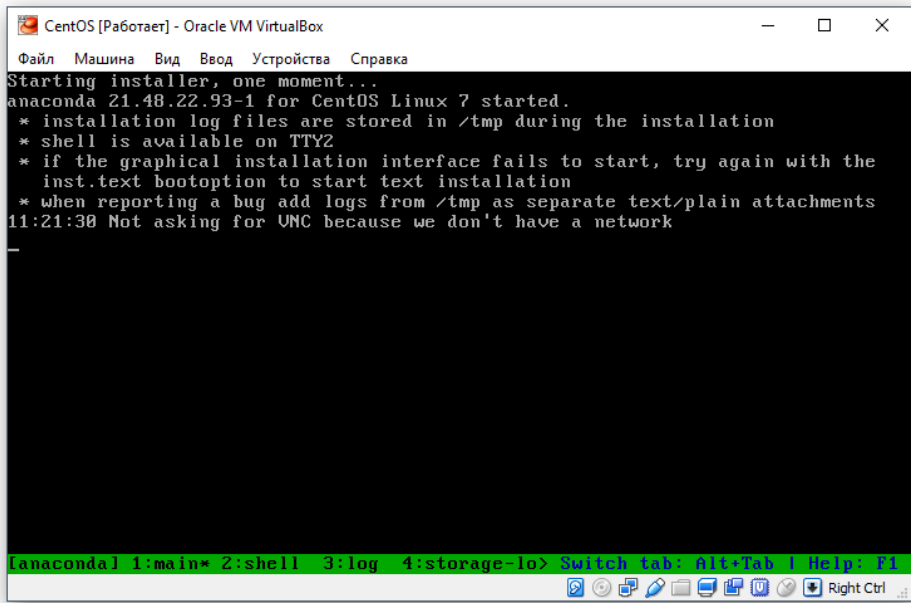


Рисунок 1.5.5 – Окно Запуск инсталлятора

1.5.6 Запустится графический установщик CentOS. Сразу хотим заметить, что у этого дистрибутива один из самых проработанных и дружелюбных установщиков, поэтому работать с ним будет очень просто.

Выберите ваш язык и его разновидность.

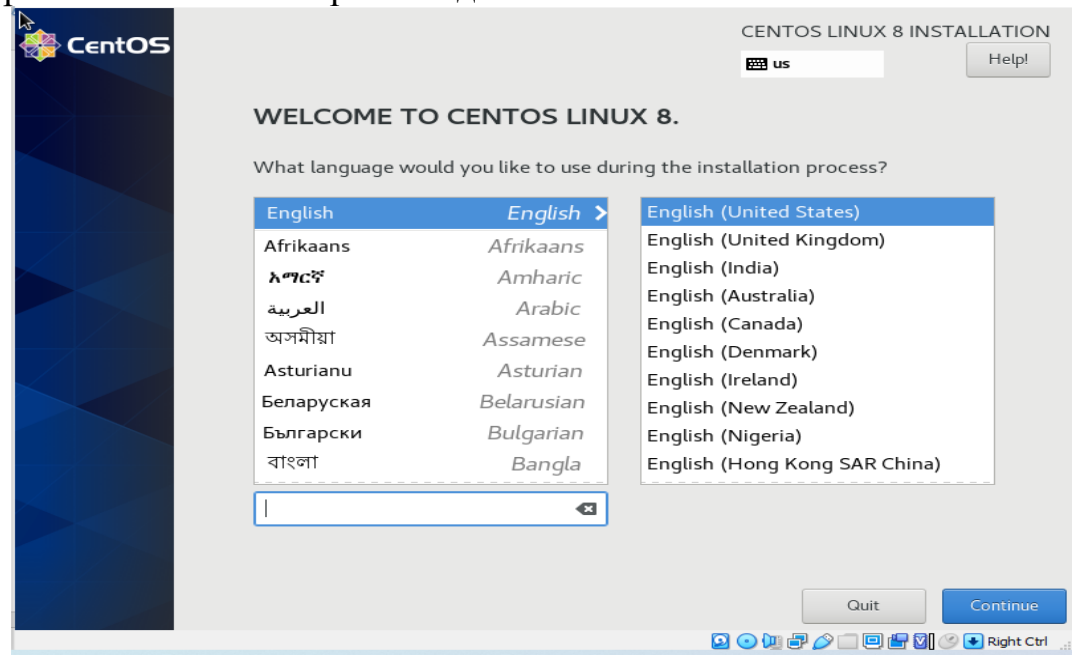


Рисунок 1.5.6 – Окно Язык и его разновидность

1.5.7 В окне с параметрами настройте Часовой пояс:

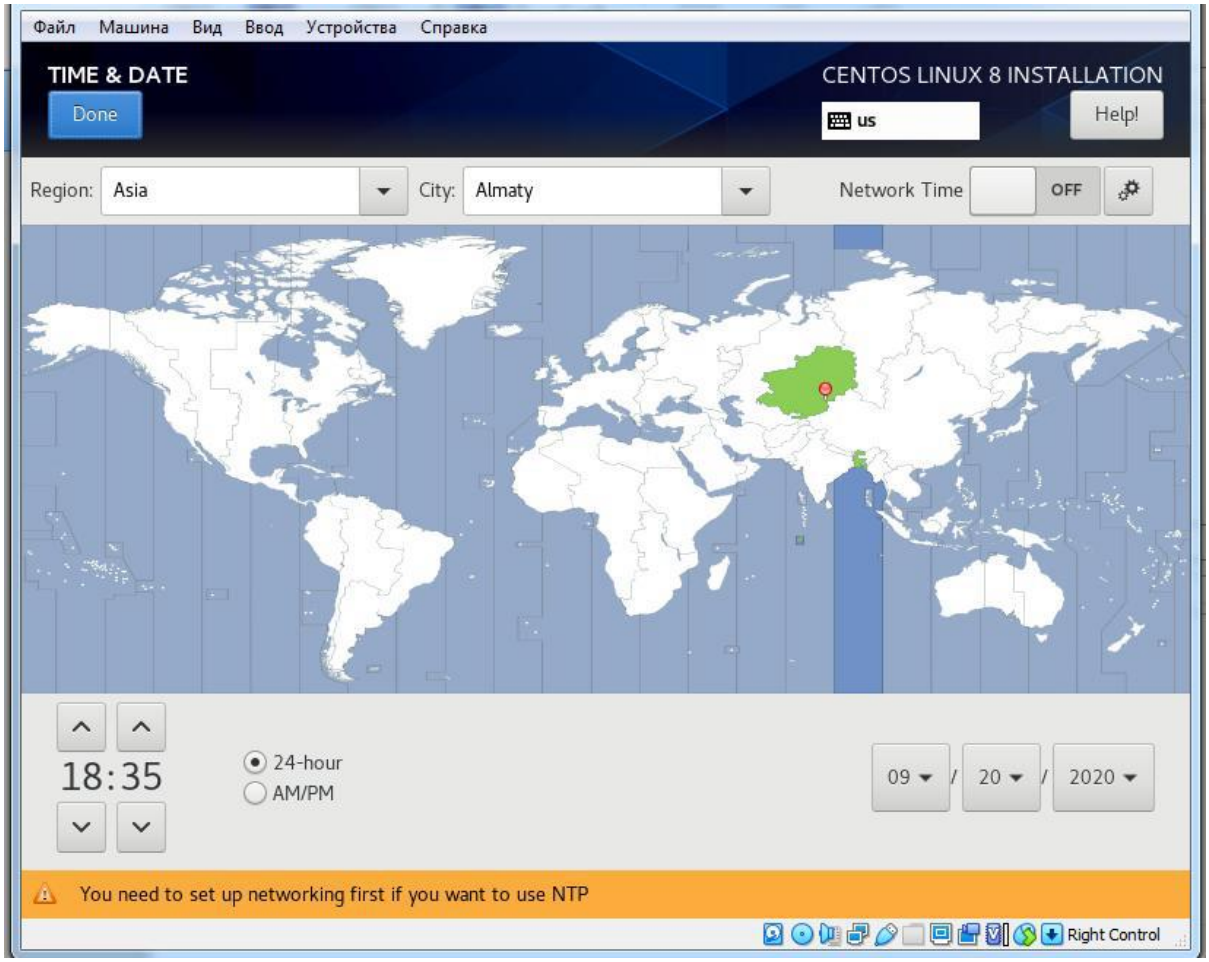


Рисунок 1.5.7 – Окно Часовой пояс

1.5.8 Во время установки (состояние отображается в нижней части окна как прогресс-бар) вам будет предложено придумать пароль root и создать пользователя.

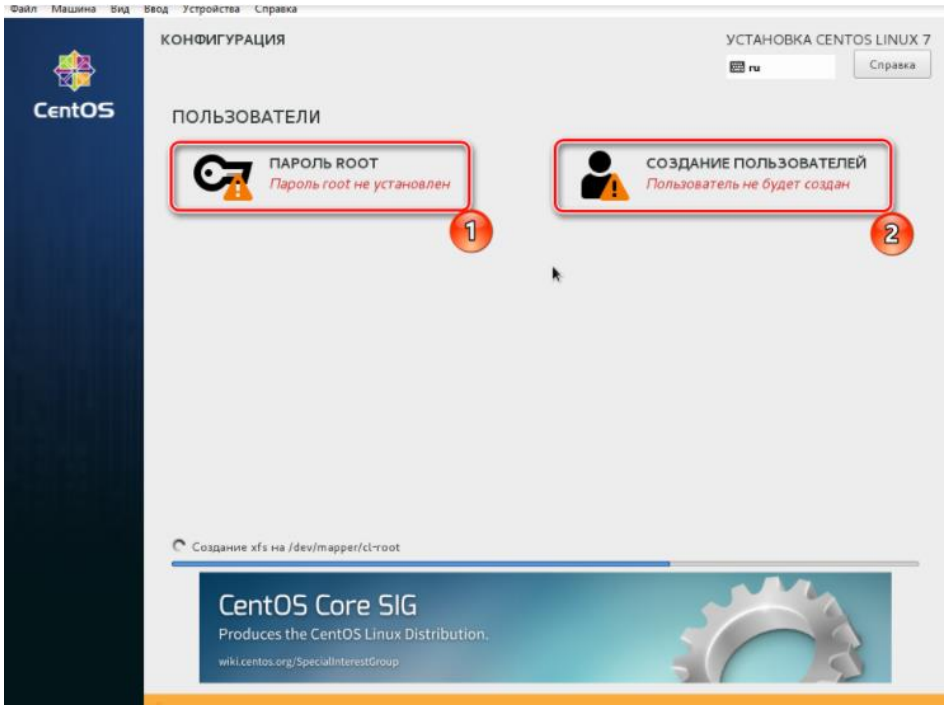


Рисунок 1.5.8 – Окно Пользователи

1.5.9 Впишите пароль для прав root (суперпользователя) 2 раза и нажмите **«Готово»**. Если пароль будет простым, кнопку **«Готово»** потребуется нажать дважды. Не забудьте сначала переключить раскладку клавиатуры на английский язык. Текущий язык можно увидеть в правом верхнем углу окна.

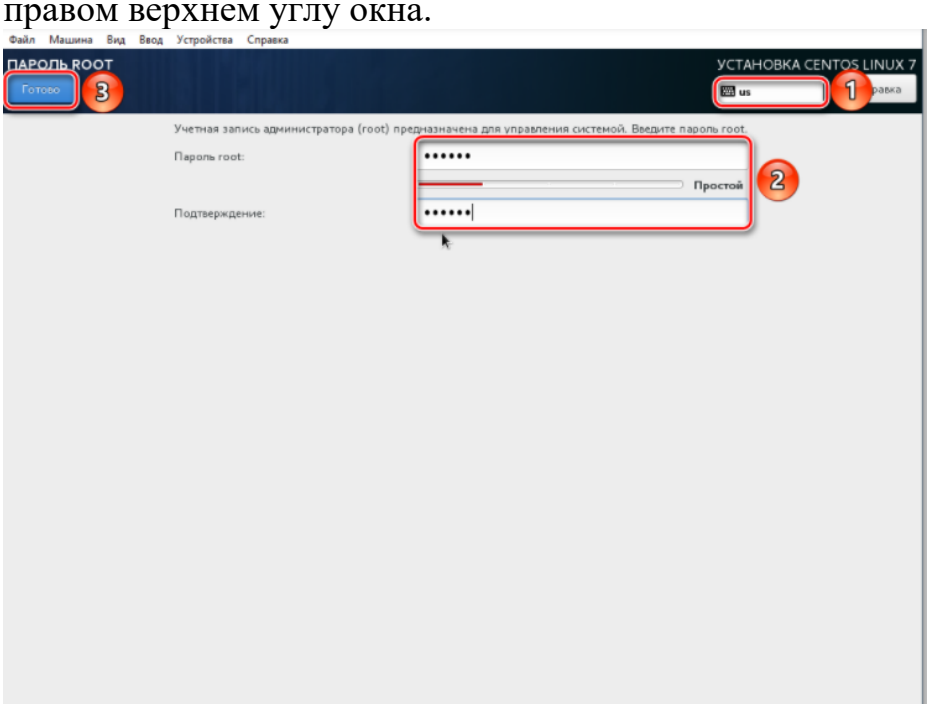


Рисунок 1.5.9 – Окно Root

1.5.10 Впишите желаемые инициалы в поле **«Полное имя»**. Строка **«Имя пользователя»** будет заполнена автоматически, но ее можно изменить вручную.

При желании назначьте этого пользователя администратором, установив соответствующую галочку.

Придумайте пароль для учетной записи и нажмите **«Готово»**.

1.5.11 Дождитесь установки ОС и нажмите на кнопку **«Завершить настройку»**.

Установка CentOS — одна из самых простых и может быть без труда выполнена даже новичком. Эта операционная система по первым впечатлениям ощутимо может отличаться от Windows и быть непривычной, даже если вы ранее пользовались Ubuntu или MacOS. Однако в освоении этой ОС не возникнет особых сложностей благодаря удобному окружению рабочего стола и расширенному набору приложений и утилит.

1.6 Контрольные вопросы

1.6.1 Что такое виртуальная машина?

1.6.2 Какие операционные системы можно ставить на виртуальные машины?

1.6.3 Где и когда появилась концепция виртуальной машины?

1.6.4 Где применяются виртуальные машины?

1.6.5 Что такое VirtualBox? Для чего она применяется?
1.6.6 Назовите основные особенности программы VirtualBox.
1.6.7 Какие программы являются аналогами программы VirtualBox?

Лабораторная работа № 2. Конфигурация сетевых интерфейсов ВМ, настройка сети CentOS 8

2.1 Цель работы

Целью данной работы является приобретение практических навыков установки операционной системы на виртуальную машину, настройки минимально необходимых для дальнейшей работы сервисов.

2.2 Предварительная подготовка

2.2.1 Необходимо скачать ***VirtualBox*.**
2.2.2 Необходимо скачать ***CentOS 8*.**
2.2.3 Необходимо скачать ***Putty*.**

2.3 Рабочее задание

2.3.1 Выбрать тип подключения к сети.
2.3.2 Проверка ip link.
2.3.3 Проверка ip address.
2.3.4 Проверка ip route.
2.3.5 ping 8.8.8.8.
2.3.6 ping aues.kz.
2.3.7 Systemctl status sshd.
2.3.8 Пройти в putty и выполнить обновление.

2.4 Методические указания к выполнению работы

CentOS – это управляемый сообществом проект, который строит свой дистрибутив из исходного кода Red Hat Enterprise Linux. Целью проекта является предоставление бинарно совместимого, практически идентичного с Enterprise Linux дистрибутива, но без коммерческой поддержки, предоставляемой Red Hat.

В VirtualBox имеется четыре готовые модели для подключения к сети:

- Трансляция сетевых адресов (NAT), которая является настройкой по умолчанию.
- Сетевой мост (Bridged).
- Виртуальный адаптер хоста (Host Only).
- Внутренняя сеть (Internal Network).

Соединение типа "Не подключен" также является настройкой сети, но служит только для одной цели – определению возможных неполадок. В этом режиме VirtualBox сообщает гостевой операционной системе, что сетевая карта присутствует, но соединения с ней нет.

2.4.1 Настройка типа сетевого интерфейса виртуальной машины

В менеджере виртуальных машин VirtualBox щелкаем правой кнопкой по созданной в ЛР1 виртуальной машине, выбираем Settings (Настройки), переходим во вкладку Network (Сеть), для Adapter 1 убеждаемся, что стоит галочка у пункта Enable network adapter, опция Attached to выставлена в значение Bridged Adapter, имя физического интерфейса хост-машины должно соответствовать интерфейсу, для которого доступна сеть Интернет.

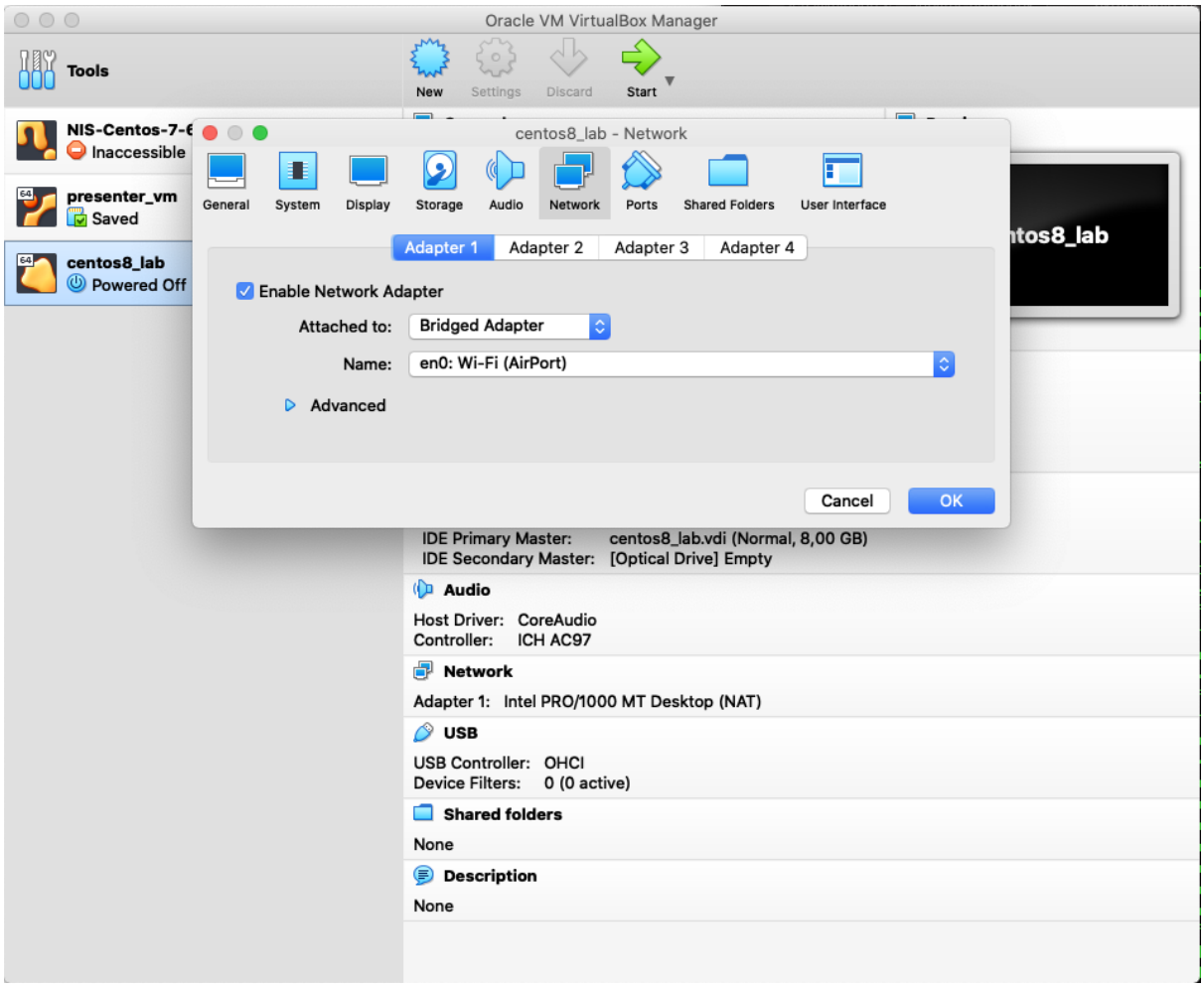


Рисунок 2.4.1 – Настройка сетевого интерфейса ВМ

2.4.2 Запускаем виртуальную машину, авторизуемся пользователем root.

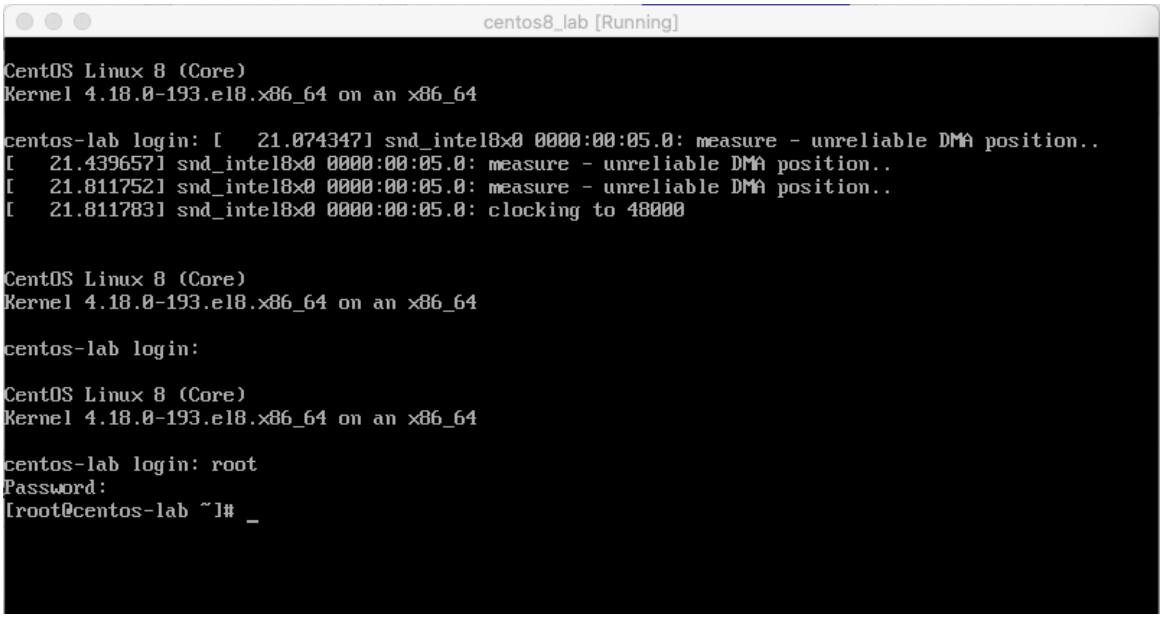


Рисунок 2.4.2 – Окно запуска ВМ

2.4.3 Проверяем состояние сетевого интерфейса:

[root@centos-lab ~]# ip link

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000

link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00

2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel ***state UP*** *mode DEFAULT group default qlen 1000*

link/ether 08:00:27:32:66:6e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

состояние должно быть UP

2.4.4 Проверяем получение IP адреса:

[root@centos-lab ~]# ip ad

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000

link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00

inet 127.0.0.1/8 scope host lo

valid_lft forever preferred_lft forever

inet6 ::1/128 scope host

valid_lft forever preferred_lft forever

2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000

link/ether 08:00:27:32:66:6e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

inet 192.168.1.167/24 *brd 192.168.1.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3*

valid_lft 86263sec preferred_lft 86263sec

inet6 2001:12:34:45:1:2:3:8/128 scope global dynamic noprefixroute

valid_lft 1911sec preferred_lft 887sec

inet6 fe80::fe45:7e9c:32dd:1975/64 scope link noprefixroute

valid_lft forever preferred_lft forever

Назначенный адрес (в приведенном примере это 192.168.1.167/24) должен быть в той же подсети, что и адрес хост-машины.

2.4.5 Проверяем настройки маршрутизации:
[root@centos-lab ~]# ip route

default via 192.168.1.1 *dev enp0s3 proto dhcp metric 100*

192.168.1.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.1.167 metric 100

2.4.6 Проверяем доступность публичных ресурсов
[root@centos-lab ~]# 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=2 ttl=101 time=379 ms

64 ytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=101 time=78.4 ms

2.4.7 Проверяем работоспособность DNS сервера:
[root@centos-lab ~]# ping aues.kz

PING aues.kz (195.210.46.44) 56(84) bytes of data.

64 bytes from srv-plesk22.ps.kz (195.210.46.44): icmp_seq=1 ttl=55 time=16.5 ms

64 ytes from srv-plesk22.ps.kz (195.210.46.44): icmp_seq=2 ttl=55 time=4.82 ms

2.4.8 Проверяем работоспособность сервера SSH:
[root@centos-lab ~]# systemctl status sshd

● *sshd.service - OpenSSH server daemon*

Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/sshd.service; enabled; vendor preset: enabled)

Active: active (running) *since Mon 2020-09-21 13:33:30 +06; 6min ago*

Docs: man:sshd(8)

man:sshd_config(5)

Main PID: 828 (sshd)

Tasks: 1 (limit: 5019)

Memory: 5.2M

CGroup: /system.slice/sshd.service

└─828 /usr/sbin/sshd -D -oCiphers=aes256-gcm@openssh.com,chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-ctr,aes256-cbc,aes128-gcm@openssh.com,aes128-ctr,aes128-cbc -oMACs=h>

Sep 21 13:33:30 centos-lab.localdomain systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...

Sep 21 13:33:30 centos-lab.localdomain sshd[828]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.

Sep 21 13:33:30 centos-lab.localdomain sshd[828]: Server listening on :: port 22.

Sep 21 13:33:30 centos-lab.localdomain systemd[1]: Started OpenSSH server daemon.

2.4.9 Дальнейшие операции выполняем посредством удаленного подключения к ВМ, используя SSH.

2.4.10 Доступный SSH клиент для Windows:

https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html

2.4.11 Прямая ссылка для 64-битных хост систем:

https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/w64/putty-64bit-0.74-installer.msi

2.4.12 Подключаемся к ВМ, используя сетевой адрес из п. 2.4.4.

2.4.13 Устанавливаем обновления:

[root@centos-lab ~]# yum update -y

Last metadata expiration check: 0:00:20 ago on Mon 21 Sep 2020 01:44:00 PM +06.

Dependencies resolved.

…….

Upgraded:

NetworkManager-1:1.22.8-5.el8_2.x86_64 NetworkManager-libnm-1:1.22.8-5.el8_2.x86_64 grub2-tools-minimal-1:2.02-87.el8_2.x86_64 initscripts-10.00.6-1.el8_2.2.x86_64

iptables-1.8.4-10.el8_2.1.x86_64 iptables-ebtables-1.8.4-10.el8_2.1.x86_64

....

tzdata-2020a-1.el8.noarch yum-4.2.17-7.el8_2.noarch

zlib-1.2.11-16.el8_2.x86_64

Installed:

grub2-tools-efi-1:2.02-87.el8_2.x86_64 kernel-4.18.0-193.19.1.el8_2.x86_64 kernel-core-4.18.0-193.19.1.el8_2.x86_64 kernel-modules-4.18.0-193.19.1.el8_2.x86_64

libevent-2.1.8-5.el8.x86_64

...

Complete!

2.5 Контрольные вопросы

2.5.1 Какие два файла можно использовать для определения параметров, которые будут использоваться при создании пользователей?
2.5.2 Какой UID имеет пользователь root?
2.5.3 Какие две команды вы можете использовать для изменения информации о пароле пользователя?
2.5.4 В каких файлах хранятся пароли пользователей и учётные записи групп?
2.5.5 Что такое WINS?
2.5.6 Чем отличаются операционные системы реального компьютера и виртуальной машины?
2.5.7 Где выполняются основные задачи конфигурирования?

Лабораторная работа № 3. Диагностика сетевой подсистемы

3.1 Цель работы Исследование сети и безопасности CentOS. Регистрация в Nginx для Red Hat Enterptise Lunix.

3.2 Предварительная подготовка

3.2.1 Установить на хост-систему утилиту nmap (https://nmap.org/dist/nmap-7.80-setup.exe).

3.3 Рабочее задание

3.3.1 Запустить ВМ, созданную в ЛР1, убедиться что она доступна по сети (пункт 2.4.4 ЛР2).

3.4 Методические указания по выполнению работы

3.4.1 Сканирование порта сервиса SSH.

3.4.2 В командной строке хост-системы выполнить команду (IP адрес, указываемый в качестве аргумента, должен соответствовать адресу ВМ):

nmap -p 22 192.168.1.167

Убедиться, что вывод команды соответствует:

Starting Nmap 7.80 (https://nmap.org) at 2020-09-28 22:14 +06

Nmap scan report for 192.168.1.167

Host is up (0.0014s latency).

PORT STATE SERVICE

22/tcp open ssh

3.4.3. Сканирование портов популярных сервисов.

В командной строке хост-системы выполнить команду (процесс сканирования занимает некоторое время):

nmap -F 192.168.1.167

Убедиться, что вывод команды соответствует:

Starting Nmap 7.80 (https://nmap.org) at 2020-09-28 22:19 +06

Nmap scan report for 192.168.1.167

Host is up (1.2s latency).

Not shown: 98 closed ports

PORT STATE SERVICE

22/tcp open ssh

8888/tcp filtered sun-answerbook

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 94.81 seconds

3.4.4 Проверка сетевых сервисов, запущенных на ВМ.

Подключиться по SSH к ВМ (п. 2.4.12 ЛР2). Выполнить команду:

ss -anpt

Убедиться, что вывод команды соответствует:

State Recv-Q Send-Q Local Address:Port Peer Address:Port

LISTEN 0 128 0.0.0.0:22 0.0.0.0: users:(("sshd",pid=825,fd=5))*

LISTEN 0 128 0.0.0.0:5355 0.0.0.0: users:(("systemd-resolve",pid=1019,fd=13))*

ESTAB 0 0 192.168.1.167:22 192.168.1.135:64458 users:(("sshd",pid=4802,fd=5),("sshd",pid=4798,fd=5))

LISTEN 0 128 [::]:22 [::]: users:(("sshd",pid=825,fd=7))*

LISTEN 0 128 [::]:5355 [::]: users:(("systemd-resolve",pid=1019,fd=15))*

3.4.5 Установка веб-сервера nginx, его запуск, настройка правил сетевого экрана.

Выполнить на ВМ следующие команды:

[root@centos-lab ~]# yum install -y nginx

3.4.6 Настройка автоматического старта nginx:

[root@centos-lab ~]# systemctl enable nginx

Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nginx.service → /usr/lib/systemd/system/nginx.service.

3.4.7 Запуск веб-сервера nginx:

[root@centos-lab ~]# systemctl start nginx

3.4.8 Проверка статуса:

[root@centos-lab ~]# systemctl status nginx

● *nginx.service - The nginx HTTP and reverse proxy server*

Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nginx.service; enabled; vendor preset: disabled)

Active: active (running) since Mon 2020-09-28 22:27:20 +06; 44s ago

Main PID: 14459 (nginx)

Tasks: 2 (limit: 5031)

Memory: 3.9M

CGroup: /system.slice/nginx.service

├─14459 nginx: master process /usr/sbin/nginx

└─14460 nginx: worker process

Sep 28 22:27:20 centos-lab.localdomain systemd[1]: Starting The nginx HTTP and reverse proxy server...

Sep 28 22:27:20 centos-lab.localdomain nginx[14456]: nginx: the configuration file /etc/nginx/nginx.conf syntax is ok

Sep 28 22:27:20 centos-lab.localdomain nginx[14456]: nginx: configuration file /etc/nginx/nginx.conf test is successful

Sep 28 22:27:20 centos-lab.localdomain systemd[1]: nginx.service: Failed to parse PID from file /run/nginx.pid: Invalid argument

Sep 28 22:27:20 centos-lab.localdomain systemd[1]: Started The nginx HTTP and reverse proxy server.

3.4.9 Добавление правил для сетевого экрана:

[root@centos-lab ~]# firewall-cmd --zone=public --add-service=http --permanent

[root@centos-lab ~]# firewall-cmd --zone=public --add-service=http

3.4.10 Убеждаемся, что процесс nginx открыл сетевой сокет на 80 порту:

[root@centos-lab ~]# ss -antp | grep ':80'

LISTEN 0 128 0.0.0.0:80 0.0.0.0: users:(("nginx",pid=14460,fd=8),("nginx",pid=14459,fd=8))*

LISTEN 0 128 [::]:80 [::]: users:(("nginx",pid=14460,fd=9),("nginx",pid=14459,fd=9))*

3.4.11 Проверка отображения тестовой страницы.

В адресной строке браузера хост-системы введите IP адрес ВМ. Должна отобразиться страница следующего вида:

Рисунок 3.4.11 – Окно Тестовая страница nginx

3.4.12 Повторно выполнить пункт 3.4.3, сравнить результаты вывода команды, объяснить различия.

3.5 Вопросы для подготовки

3.5.1 Изучить документацию утилиты nmap.

3.5.2 Изучить документацию утилиты ss.

3.5.3 Изучить документацию утилиты firewall-cmd.

3.5.4 Изучить документацию утилиты systemctl.

3.5.5 TCP порты типовых сервисов (веб, электронная почта, удаленные подключения).

Лабораторная работа № 4. Исследование сетевого трафика веб-сервера

4.1 Цель работы

Исследование сетевого трафика веб-сервера, контроль работы программы Wireshark.

4.2 Предварительная подготовка

4.2.1 Запустить ВМ, созданную в ЛР1, убедиться, что она доступна по сети (пункт 2.4.4 ЛР2), убедиться, что на ней запущен веб-сервер nginx (раздел Проверка статуса п. 3.4.5 ЛР3).

4.2.2 Установить на хост-систему утилиту Wireshark (https://1.as.dl.wireshark.org/win64/Wireshark-win64-3.2.7.exe).

4.3 Рабочее задание

4.3.1 Консоль разработчика браузера Chrome (или любого другого используемого вами браузера).

4.3.2 Утилита Wireshark.

4.3.3 Протокол HTTP.

4.3.4 Базовые элементы HTML.

4.4 Методические указания к выполнению работы

4.4.1 Запустить утилиту Wireshark, выбрать интерфейс, с которого требуется выполнять мониторинг сетевого трафика (у большинства – это Подключение по беспроводной сети Wi-Fi).

4.4.2 Открыть браузер Chrome (далее рекомендации будут приводиться для этого браузера, если вы планируете использовать другой браузер, то необходимо ознакомиться с его справкой для выполнения аналогичных операций). В адресной строке браузера вводим IP ВМ, браузер должен отобразить страницу, как в п. 2.4.8 ЛР2. Щелкаем правой кнопкой мыши на

любой области страницы и выбираем пункт меню “Показать исходный код страницы”. Откроется панель разработчика браузера, в которой можно просмотреть исходный код страницы следующего вида.

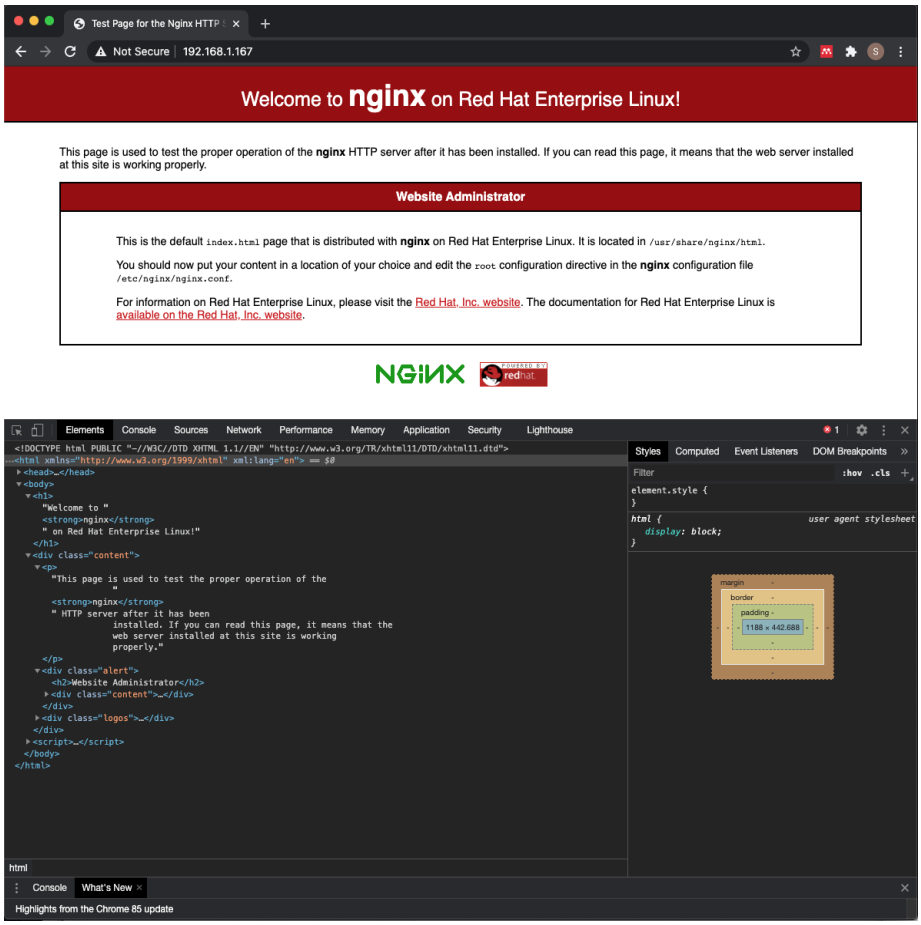


Рисунок 4.4.2 – Окно браузера nginx «Исходный код страницы»

4.4.3 В строке фильтров утилиты Wireshark необходимо настроить фильтр, для отображения трафика ВМ:

ip.addr==192.168.1.167,

где вместо 192.168.1.167 необходимо использовать IP адрес вашей ВМ.

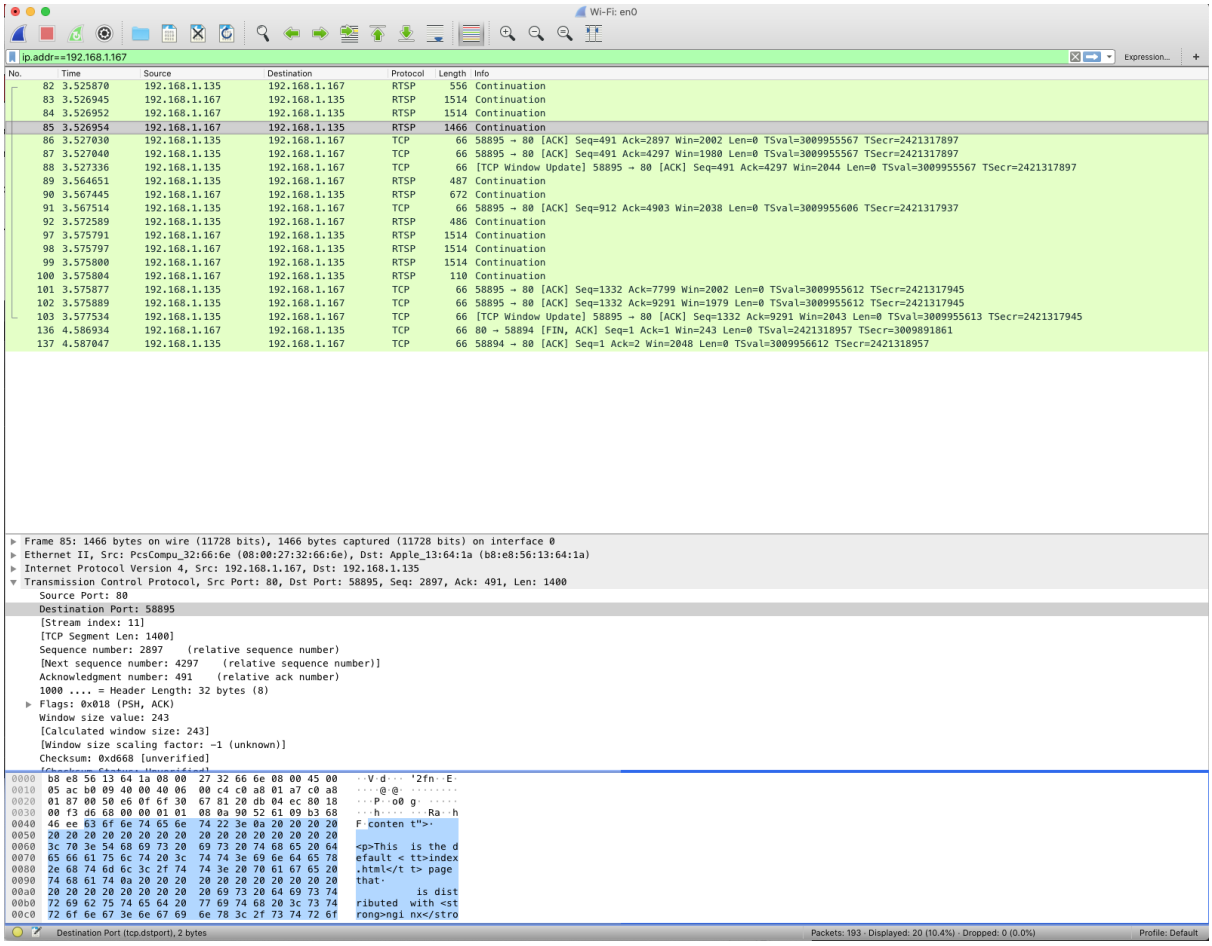


Рисунок 4.4.3 – Окно Утилита Wireshark

Среди переданных пакетов найдите те, которые содержат ответ nginx с исходным кодом веб-страницы, которую вы открыли в браузере.

4.4.4 Подключитесь по SSH к ВМ.

Откройте на редактирование файл /usr/share/nginx/html/index.html .

Измените текст внутри тега <title> на свое усмотрение. Если текст будет содержать символы кириллицы, то убедитесь, что вы сохраняете его в кодировке UTF-8.

Перезапустите веб-сервер nginx:

[root@centos-lab ~]# systemctl start nginx

Выполните шаги 2–3 и убедитесь, что внесенные вами изменения в исходный код веб-страницы в п. 4.4.4, отображаются в браузере и Wireshark.

4.5 **Контрольные вопросы**

4.5.1 Можно ли с помощью Wireshark перехватить трафик, идущий непосредственно между двумя другими машинами (без удаленного доступа к этим машинам)?

4.5.2 Как с помощью Wireshark захватить трафик через кабель и Wi-Fi?

4.5.3 Как в Wireshark ограничить перечень захватываемых пакетов?

4.5.4 Как в Wireshark отфильтровать захваченные пакеты?

4.5.5 Как в Wireshark определить, к какому полю и какому протоколу относится произвольный байт в содержимом пакета?

4.5.6 Как в Wireshark, имея захваченный трафик, найти IP-адреса всех участников и отфильтровать только пакеты, связанные с определенным адресом?

4.5.7 Как в Wireshark, имея захваченный трафик, найти все сеансы TCP в нем и отфильтровать только пакеты, участвующие в одном из них?

Лабораторная работа № 5. Настройка и диагностика работы службы DNS

Цель работы

Настройка и диагностика работы службы DNS

5.1 **Предварительная подготовка**

5.1.1 Служба доменных имен DNS. Рекурсивный и авторитативный сервер.

5.1.2 Утилиты диагностики DNS: nslookup, dig.

5.2 **Рабочее задание**

Запустить ВМ, созданную в ЛР1, убедиться, что она доступна по сети (пункт 2.4.4 ЛР2).

5.3 **Методические указания к выполнению работы**

5.4.1 Установка DNS сервера BIND и вспомогательных утилит:

[root@centos-lab ~]# yum install bind bind-utils

CentOS-8 - AppStream
4.6 kB/s | 4.3 kB 00:00

CentOS-8 - Base
3.8 kB/s | 3.9 kB 00:01

CentOS-8 - Extras
372 B/s | 1.5 kB 00:04

Dependencies resolved.

==========
==========
==========
==========

Package Architecture Version Repository Size

==========

Installing:

bind x86_64 32:9.11.13-6.el8_2.1 AppStream 2.1 M

...

Installed:

bind-32:9.11.13-6.el8_2.1.x86_64 bind-libs-32:9.11.13-6.el8_2.1.x86_64 bind-libs-lite-32:9.11.13-6.el8_2.1.x86_64

bind-license-32:9.11.13-6.el8_2.1.noarch bind-utils-32:9.11.13-6.el8_2.1.x86_64 geolite2-city-20180605-1.el8.noarch

geolite2-country-20180605-1.el8.noarch libmaxminddb-1.2.0-7.el8.x86_64 python3-bind-32:9.11.13-6.el8_2.1.noarch

python3-ply-3.9-8.el8.noarch

Complete!

5.4 Активация автоматической загрузки BIND:

[root@centos-lab ~]# systemctl enable named

Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/named.service → /usr/lib/systemd/system/named.service.

5.5 Настройка правил сетевого экрана:

[root@centos-lab ~]# firewall-cmd --zone=public --add-service=dns --permanent

success

[root@centos-lab ~]# firewall-cmd --zone=public --add-service=dns

Success

5.6 Резервное копирование файла с конфигурацией по умолчанию:

[root@centos-lab ~]# cp /etc/named.conf /etc/named.bak

5.7 Базовая конфигурация BIND:

В файле конфигурации /etc/named.conf необходимо закомментировать опцию listen-on-v6.

Опция listen-on должна выглядеть следующим образом:

listen-on port 53 { 127.0.0.1; 192.168.1.167;};

где вместо адреса 192.168.1.167 необходимо указать адрес из п.2.4.4 ЛР2 (адрес ВМ)

Опция allow-query должна выглядеть следующим образом:

allow-query { localhost; 192.168.1.0/24;};

где вместо адреса сети 192.168.1.0/24 необходимо указать адрес сети вашей ВМ.

5.8 Запуск\перезапуск BIND. После внесения изменений в файл конфигураций BIND необходимо выполнить перезапуск сервера:
[root@centos-lab ~]# systemctl restart named

5.9 Проверка корректности запуска сервера:
[root@centos-lab ~]# systemctl status named

● *named.service - Berkeley Internet Name Domain (DNS)*

Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled; vendor preset: disabled)

Active: active (running) since Wed 2020-10-14 12:40:22 +06; 1s ago

Process: 1955 ExecStart=/usr/sbin/named -u named -c ${NAMEDCONF} $OPTIONS (code=exited, status=0/SUCCESS)

Process: 1952 ExecStartPre=/bin/bash -c if [! "$DISABLE_ZONE_CHECKING" == "yes"]; then /usr/sbin/named-checkconf -z "$NAMEDCONF"; else echo "Checking of zo>

Main PID: 1958 (named)

Tasks: 4 (limit: 5031)

Memory: 53.6M

CGroup: /system.slice/named.service

└─1958 /usr/sbin/named -u named -c /etc/named.conf

Oct 14 12:40:21 centos-lab.localdomain named[1958]: command channel listening on ::1#953

Oct 14 12:40:21 centos-lab.localdomain named[1958]: managed-keys-zone: loaded serial 0

Oct 14 12:40:21 centos-lab.localdomain named[1958]: zone 0.in-addr.arpa/IN: loaded serial 0

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: zone 1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.ip6.arpa/IN: loaded serial 0

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: zone 1.0.0.127.in-addr.arpa/IN: loaded serial 0

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: zone localhost/IN: loaded serial 0

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: zone localhost.localdomain/IN: loaded serial 0

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: all zones loaded

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain named[1958]: running

Oct 14 12:40:22 centos-lab.localdomain systemd[1]: Started Berkeley Internet Name Domain (DNS).

Примечание: если сервер DNS не запускается, то наиболее вероятная проблема – ошибки в файле конфигурации. В этом случае необходимо восстановить файл конфигурации из резервной копии и внимательно снова внести в него изменения, указанные в п. 5.8.

5.10 Диагностика базовой работоспособности сервера DNS (проверка из ВМ):

[root@centos-lab ~]# nslookup aues.kz localhost

Server: localhost

Address: ::1#53

Non-authoritative answer:

Name: aues.kz

Address: 195.210.46.44

5.11 Диагностика базовой работоспособности сервера DNS (проверка с хост-системы):

nslookup aues.kz 192.168.1.167

Результат:

Server: 192.168.1.167

Address: 192.168.1.167#53

Non-authoritative answer:

Name: aues.kz

Address: 195.210.46.44

Данная команда выполняется из терминала хост-системы, в качестве второго аргументы утилиты nslookup необходимо указать IP адрес ВМ.

Результаты, полученные в п.п. 5.11 и 5.12 свидетельствуют о том, что настроенный сервер DNS успешно работает в роли рекурсивного сервера.

5.12 Настройка собственных записей (роль авторитативного сервера).

В конце файла /etc/named.conf вставить следующее:

```
//forward zone
zone "tkitlab.local" IN {
    type master;
    file "/etc/named/tkitlab.local.db";
    allow-update { none; };
    allow-query { any; };
};
//backward zone
zone "1.168.192.in-addr.arpa" IN {
    type master;
    file "/etc/named/tkitlab.local.rev";
    allow-update { none; };
    allow-query { any; };
};
```

Данная конфигурация сообщает серверу о наличии файлов tkitlab.local.db и tkitlab.local.rev, в которых будут храниться записи DNS.

Создаем файл /etc/named/tkitlab.local.db следующего содержания:

```
$TTL 86400
@ IN SOA dns-primary.tkitlab.local. admin.tkitlab.local. (
                    2020011800 ;Serial
                    3600 ;Refresh
```

1800 ;Retry

604800 ;Expire

86400 ;Minimum TTL

)

;Name Server Information

@ IN NS dns-primary.tkitlab.local.

;IP Address for Name Server

dns-primary IN A 192.168.1.167

;A Record for the following Host name

www IN A 192.168.1.167

;CNAME Record

ftp IN CNAME www.tkitlab.local.

Создаем файл /etc/named/tkitlab.local.rev следующего содержания:

$TTL 86400

@ IN SOA dns-primary.tkitlab.local. admin.tkitlab.local. (

2020011800 ;Serial

3600 ;Refresh

1800 ;Retry

604800 ;Expire

86400 ;Minimum TTL

)

;Name Server Information

@ IN NS dns-primary.tkitlab.local.

dns-primary IN A 192.168.1.167

;Reverse lookup for Name Server

35 IN PTR dns-primary.tkitlab.local.

;PTR Record IP address to Hostname

50 IN PTR www.tkitlab.local

Выполняем пункты 5.9 и 5.10.

5.13 Диагностика работоспособности авторитативной роли сервера DNS:

[root@centos-lab ~]# nslookup www.tkitlab.local localhost

Server: localhost

Address: ::1#53

Name: www.tkitlab.local

Address: 192.168.1.167

[root@centos-lab ~]# nslookup ftp.tkitlab.local localhost

Server: localhost

Address: ::1#53

ftp.tkitlab.local canonical name = www.tkitlab.local.

Name: www.tkitlab.local

Address: 192.168.1.167

5.14 **Контрольные вопросы**

5.14.1 Что такое IP-адрес и маска подсети, как их вычислять?

5.15.2 Что такое DNS?

5.15.3 Какие утилиты можно использовать для проверки правильности конфигурирования TCP/IP?

5.15.4 Каким образом команда ping проверяет соединение с удаленным хостом?

5.15.5 Какой тип записи запрашивается у DNS-сервера?

Лабораторная работа № 6. Разработка SMTP клиента

6.1 Цель работы

Разработка SMTP клиента.

6.2 Предварительная подготовка

6.2.1 Функционал модуля socket в Python 3.

6.2.2 Протокол SMTP, сценарий отправки электронного письма.

6.3 Рабочее задание

Запустить ВМ, созданную в ЛР1, убедиться, что она доступна по сети (пункт 2.4.4, ЛР2)

6.4 Методические указания к выполнению работы

6.4.1 Установить на ВМ Python 3.8:
[root@centos-lab ~]# yum install -y python3.8

6.4.2 Проверка корректности установки Python:
[root@centos-lab ~]# python3 -V

Python 3.8.0

6.4.3 Определить параметры подключения к SMTP серверу своего провайдера электронной почты (gmail, mail). Далее в качестве примера приводятся параметры подключения к SMTP серверу Google:

- **SMTP Сервер**: smtp.gmail.com
- **SMTP Имя пользователя**: ваше **полное** имя пользователя Gmail (электронный адрес), к примеру, vashemail@gmail.com
- **SMTP Пароль**: пароль от вашего Gmail
- **SMTP Порт**: 465
- **TLS/SSL**: требуется

6.4.4 Разработать код программы-клиента SMTP на языке Python, используя следующий шаблон:

*from socket import **

msg = "\r\n Я люблю компьютерные сети!"

endmsg = "\r\n.\r\n"

 # Выбираем почтовый сервер (например, сервер Google mail) и называем его mailserver

mailserver = #Начало вставки #Конец вставки

 # Создаем сокет clientSocket и устанавливаем TCP-соединение с mailserver

#Начало вставки

#Конец вставки

recv = clientSocket.recv(1024) print recv

if recv[:3] != '220':

print('код 220 от сервера не получен.')

 # Отправляем команду HELO и выводим ответ сервера. heloCommand = 'HELO Alice\r\n' clientSocket.send(heloCommand)

```
recv1 = clientSocket.recv(1024)
print(recv1)
if recv1[:3] != '250':
    print('код 250 от сервера не получен.')
# Отправляем команду MAIL FROM и выводим ответ сервера. # Начало вставки
# Конец вставки
# Отправляем команду RCPT TO и выводим ответ сервера.
# Начало вставки
# Конец вставки
# Отправляем команду DATA и выводим ответ сервера.
# Начало вставки
# Конец вставки
# Отправляем данные сообщения.
# Начало вставки
# Конец вставки
# Сообщение завершается одинарной точкой.
# Начало вставки
# Конец вставки
# Отправляем команду QUIT и получаем ответ сервера.
# Начало вставки
# Конец вставки
```

В шаблоне нужно реализовать инициализацию mailserver, инициализацию сокета и реализовать отправку соответствующих SMTP команд, указанных в шаблоне.

Клиент должен выполнить отправку электронного письма на адрес корпоративной электронной почты преподавателя, принимающего защиту лабораторной работы (однократная отправка). Текст письма должен содержать информацию о студенте.

Отчет по лабораторной работе должен содержать полный код программы-клиента, включая инструкцию по его запуску.

6.5 Контрольные вопросы

6.5.1 Для чего предназначен протокол SMTP ?

6.5.2 На каких участках системы электронной почты он используется?

6.5.3 Какие команды протокола SMTP используются для отправки почтовых сообщений?

6.5.4 Назовите последовательность, в которой эти команды выполняются.

6.5.5 В каком направлении происходит передача почтовых сообщений: от сервера к клиенту или от клиента к серверу?

6.5.6 Какие недостатки протокола SMTP вам известны? Каким образом эти недостатки устраняются?

Список литературы

1. Олифер В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов / В. Олифер, Н. Олифер. – 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).

2. Гончарук С.В. Администрирование ОС Linux/ С.В. Гончарук. – М.: Нац. Откр. Ун-т ИНТУИТ, 2016. – 164 с.

3. Олифер В., Олифер Н. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2009. — 669 с.: ил.

4. О.С. Когновицкий, Е.М. Доронин, Л.М. Свердлов. Структура и протоколы электронной почты в Интернет: Учебное пособие 200900, 220200, 220400. — СПб, 2004. — 97с.: ил.

Интернет-ресурсы:

https://lumpics.ru/installing-centos-on-virtualbox/

Дополнительный план 2021 г., поз.32

Қадылбекқызы Эльвира
Касымова Галия Кадылбековна
Шенер Анар Викторовна

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
5В071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Редактор: Жанабаева Е.Б.

Специалист по стандартизации: Ануарбек Ж.А.

Подписано в печать
Тираж 50 экз
Объём 2.4 уч.-изд. л.

Формат 60×84 1/16
Бумага типографская № 1
Заказ_____Цена 1200_тенге

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи »
050013 Алматы, Байтурсынова, 126/1