

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-
вычислительных систем (КИБЭВС)

LINUX, DOCKER, ОКРУЖЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Отчет по лабораторной работе №1
по дисциплине «Системное программирование»

Студент гр. 718-1
_____ Прозорова Е. А.
«__» _____ 2022

Принял
М. н. с. ИСИБ
_____ Калинин Е. О.
«__» _____ 2022

Томск 2022

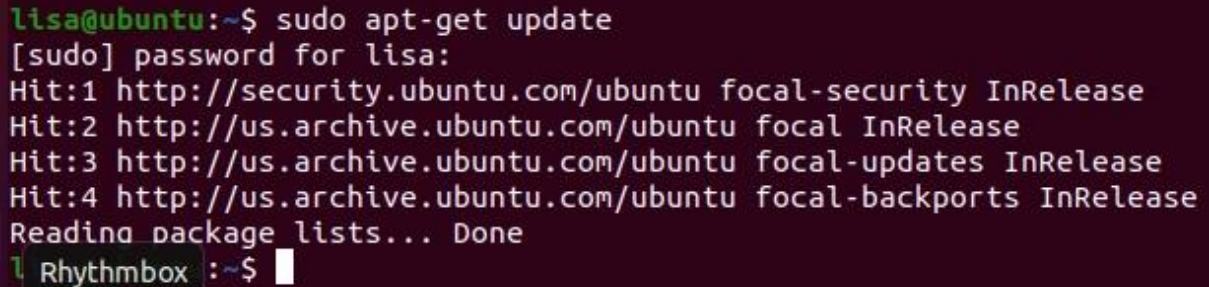
1 Введение

Цель работы: ознакомление с основными командами ОС Unix/Linux, возможностями Docker для контейнеризации окружения программного обеспечения и его зависимостей, средств разработки и сборки ПО и создание Dockerfile.

Вариант: 17.

2 Ход работы

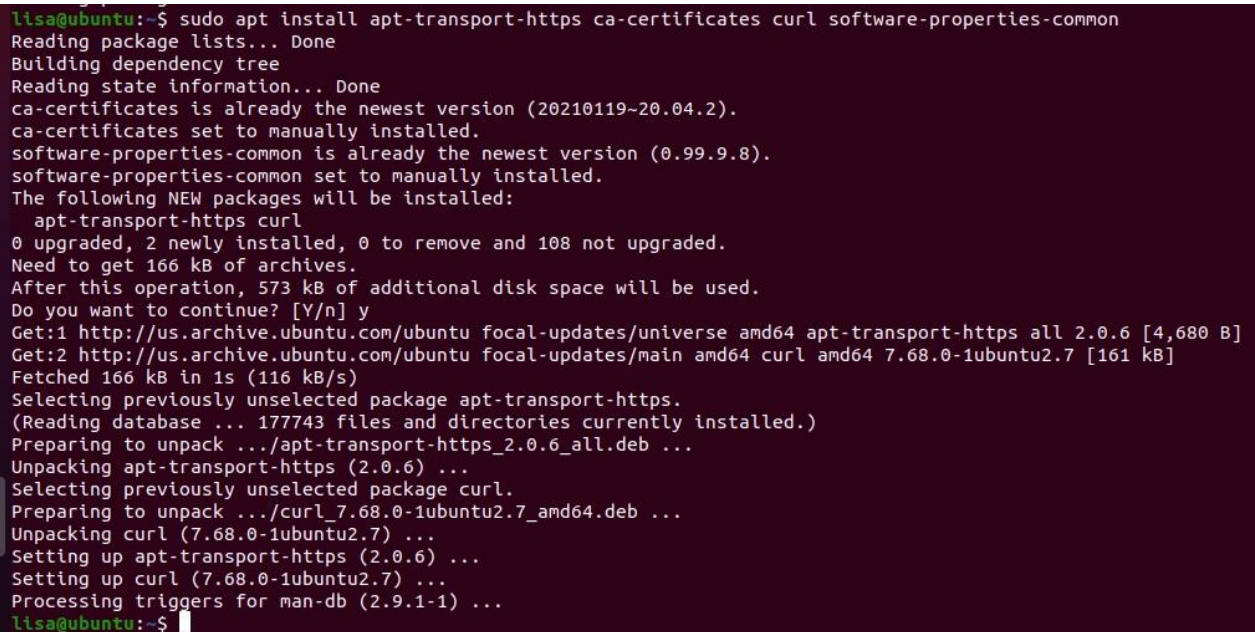
По заданию практической работы были выполнены команды для обновления пакетов и обновления индекса пакетов (рисунок 2.1).



```
lisa@ubuntu:~$ sudo apt-get update
[sudo] password for lisa:
Hit:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Hit:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Reading package lists... Done
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.1 – Обновление индекса пакетов

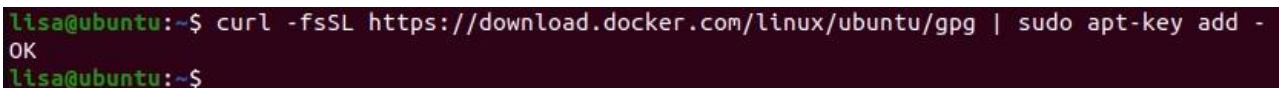
После были установлены пакеты, которые позволяют использовать пакеты по HTTPS (рисунок 2.2).



```
lisa@ubuntu:~$ sudo apt install apt-transport-https ca-certificates curl software-properties-common
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
ca-certificates is already the newest version (20210119-20.04.2).
ca-certificates set to manually installed.
software-properties-common is already the newest version (0.99.9.8).
software-properties-common set to manually installed.
The following NEW packages will be installed:
  apt-transport-https curl
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 108 not upgraded.
Need to get 166 kB of archives.
After this operation, 573 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 apt-transport-https all 2.0.6 [4,680 B]
Get:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 curl amd64 7.68.0-1ubuntu2.7 [161 kB]
Fetched 166 kB in 1s (116 kB/s)
Selecting previously unselected package apt-transport-https.
(Reading database ... 177743 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../apt-transport-https_2.0.6_all.deb ...
Unpacking apt-transport-https (2.0.6) ...
Selecting previously unselected package curl.
Preparing to unpack .../curl_7.68.0-1ubuntu2.7_amd64.deb ...
Unpacking curl (7.68.0-1ubuntu2.7) ...
Setting up apt-transport-https (2.0.6) ...
Setting up curl (7.68.0-1ubuntu2.7) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.2 – Установка пакетов

Далее был добавлен ключ GPG официального репозитория Docker (рисунок 2.3)



```
lisa@ubuntu:~$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
OK
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.3 – Добавление ключа GPG

Также был добавлен репозиторий Docker в список источников пакетов АРТ (рисунок 2.4).

```
lisa@ubuntu:~$ sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic stable"
Hit:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Get:2 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic InRelease [64.4 kB]
Get:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Get:4 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages [24.3 kB]
Get:5 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 DEP-11 Metadata [40.8 kB]
Get:6 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Get:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 DEP-11 Metadata [66.3 kB]
Get:8 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 DEP-11 Metadata [2,464 B]
Get:9 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [108 kB]
Get:10 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 DEP-11 Metadata [278 kB]
Get:11 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 DEP-11 Metadata [391 kB]
Get:12 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/multiverse amd64 DEP-11 Metadata [944 B]
Get:13 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/main amd64 DEP-11 Metadata [7,980 B]
Get:14 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe amd64 DEP-11 Metadata [30.8 kB]
Fetched 1,243 kB in 4s (317 kB/s)
Reading package lists... Done
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.4 – Добавление Docker-репозитория

По заданию лабораторной работы была обновлена база данных пакетов информацией о пакетах Docker из вновь добавленного репозитория (рисунок 2.5).

```
lisa@ubuntu:~$ sudo apt-get update
Hit:1 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic InRelease
Hit:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Hit:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:5 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Reading package lists... Done
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.5 – Обновление базы данных пакетов

После была проведена проверка, что Docker установлен из репозитория Docker, а не из репозитория по умолчанию Ubuntu (рисунок 2.6).

```
lisa@ubuntu:~$ apt-cache policy docker-ce
docker-ce:
  Installed: (none)
  Candidate: 5:20.10.14~3-0~ubuntu-bionic
  Version table:
     5:20.10.14~3-0~ubuntu-bionic 500
     500 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages
  Ubuntu Software ~3-0~ubuntu-bionic 500
     500 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages
     5:20.10.12~3-0~ubuntu-bionic 500
     500 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages
     5:20.10.11~3-0~ubuntu-bionic 500
     500 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages
     5:20.10.10~3-0~ubuntu-bionic 500
     500 https://download.docker.com/linux/ubuntu bionic/stable amd64 Packages
     5:20.10.9~3-0~ubuntu-bionic 500
```

Рисунок 2.6 – Проверка репозитория

Далее был установлен Docker (рисунок 2.7).

```
lisa@ubuntu:~$ sudo apt install docker-ce
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  containerd.io docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin git git-man liberror-perl pigz
  slirp4netns
Suggested packages:
  aufs-tools cgroupfs-mount | cgroup-lite git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk
  gitweb git-cvs git-mediawiki git-svn
The following NEW packages will be installed:
  containerd.io docker-ce docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin git git-man liberror-perl pigz
  slirp4netns
0 upgraded, 10 newly installed, 0 to remove and 108 not upgraded.
Need to get 102 MB of archives.
After this operation, 443 MB of additional disk space will be used.
```

Рисунок 2.7 – Установка Docker

Также была выполнена проверка наличия процесса Docker (рисунок 2.8).

```
lisa@ubuntu:~$ sudo systemctl status docker
[sudo] password for lisa:
● docker.service - Docker Application Container Engine
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2022-04-07 03:20:19 PDT; 9min ago
   TriggeredBy: ● docker.socket
     Docs: https://docs.docker.com
    Main PID: 6952 (dockerd)
      Tasks: 8
     Memory: 38.3M
    CGroup: /system.slice/docker.service
            └─6952 /usr/bin/dockerd -H fd:// --containerd=/run/containerd/containerd.sock

Apr 07 03:20:17 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:17.356842844-07:00" level=warning msg="Your kernel does
Apr 07 03:20:17 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:17.357189174-07:00" level=warning msg="Your kernel does
Apr 07 03:20:17 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:17.357672741-07:00" level=info msg="Loading containers:
Apr 07 03:20:18 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:18.066906801-07:00" level=info msg="Default bridge (dock
Apr 07 03:20:18 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:18.936676550-07:00" level=info msg="Loading containers:
Apr 07 03:20:19 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:19.266544043-07:00" level=info msg="Docker daemon" commi
Apr 07 03:20:19 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:19.266692888-07:00" level=info msg="Daemon has completed
Apr 07 03:20:19 ubuntu systemd[1]: Started Docker Application Container Engine.
Apr 07 03:20:19 ubuntu dockerd[6952]: time="2022-04-07T03:20:19.297699099-07:00" level=info msg="API listen on /run/d
lines 1-21/21 (END)
```

Рисунок 2.8 – Проверка работы Docker

По заданию лабораторной работы пользователь был добавлен в группу Docker (рисунок 2.9).

```
lisa@ubuntu:~$ sudo usermod -aG docker ${USER}
lisa@ubuntu:~$ su - ${USER}
Password:
lisa@ubuntu:~$ id -nG
lisa adm cdrom sudo dip plugdev lpadmin lxd sambashare docker
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.9 – Добавление пользователя в группу docker

После был скачен образ ubuntu (рисунок 2.10).

```
root@8a8af449e9c6: /
lisa@ubuntu: ~
lisa@ubuntu:~$ docker pull ubuntu
Using default tag: latest
latest: Pulling from library/ubuntu
Digest: sha256:9101220a875cee98b016668342c489ff0674f247f6ca20dfc91b91c0f28581ae
Status: Image is up to date for ubuntu:latest
docker.io/library/ubuntu:latest
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.10 – Скачивание образа

Далее был просмотрен список скаченных образов (рисунок 2.11).

```
lisa@ubuntu:~$ docker images
REPOSITORY      TAG          IMAGE ID      CREATED      SIZE
ubuntu          latest      825d55fb6340  2 days ago  72.8MB
amazonlinux     latest      2aa63ff55c40  3 weeks ago  164MB
lisa@ubuntu:~$
```

Рисунок 2.11 – Список скаченных образов

Также была проверена возможность запуска образа ubuntu (рисунок 2.12).

```
lisa@ubuntu:~$ docker run -it ubuntu
root@0877c9f4b5c4:/#
```

Рисунок 2.12 – Запуск контейнера

По заданию лабораторной работы был создан каталог, в котором будут храниться dockerfile и файл с скриптом (рисунок 2.13).

```
lisa@ubuntu:~$ mkdir SP
lisa@ubuntu:~$ cd SP
lisa@ubuntu:~/SP$ mkdir lab1
lisa@ubuntu:~/SP$ cd lab1
lisa@ubuntu:~/SP/lab1$
```

Рисунок 2.13 – Создание каталога

После этого был написан скрипт по варианту и написан dockerfile (рисунки 2.14 – 2.15). Код программы представлен в приложении А.

```
lisa@ubuntu: ~/SP/lab1
GNU nano 4.8 lab1.sh
#!/bin/bash
echo "Prozorova Elizaveta 718"
echo "Work with images"

while true; do
echo -e "\nEnter action:"
echo "1. Change format"
echo "2. Change size"
echo -e "3. Exit\n"
read action

case $action in
1)
echo "Enter name:"
read name
lines=$(find . -name $name)
echo "Enter format"
read format
mogrify -format $format $name
;;
2)
echo "Enter name:"
read name
lines=$(find . -name $name)
echo "Enter size"
read size
convert $name -resize $size! $name
;;
3)
echo "Bye"
break;;
esac
done
```

Рисунок 2.14 – Написанный скрипт

```
Dockerfile
FROM ubuntu
COPY lab1.sh .
RUN chmod +x lab1.sh
CMD ./lab1.sh
```

Рисунок 2.15 – Написанный Dockerfile

Далее был собран образ и запущен контейнер (рисунки 2.16 – 2.17).

```
lisa@ubuntu:~/SP/lab1$ docker build -t lab1 .
Sending build context to Docker daemon 27.65kB
Step 1/4 : FROM ubuntu
--> 825d55fb6340
Step 2/4 : COPY lab1.sh .
--> Using cache
--> d5784f2bae9d
Step 3/4 : RUN chmod ugo+x lab1.sh
--> Running in 35fe83d94a61
Removing intermediate container 35fe83d94a61
--> da2b3f699239
Step 4/4 : CMD ./lab1.sh
--> Running in ce6a31aae86c
Removing intermediate container ce6a31aae86c
--> 2428558bd7a4
Successfully built 2428558bd7a4
Successfully tagged lab1:latest
```

Рисунок 2.16 – Сборка образа

```
lisa@ubuntu:~/SP/lab1$ docker run -it 2428558bd7a4
Prozorova Elizaveta 718
Work with images

Enter action:
1. Change format
2. Change size
3. Exit

1
Enter name:
pea718.png
Enter format
jpg

Enter action:
1. Change format
2. Change size
3. Exit

2
Enter name:
pea718.jpg
Enter size
1920x1080

Enter action:
1. Change format
2. Change size
3. Exit

3
Bye
```

Рисунок 2.17 – Запуск контейнера

Также на github был создан репозиторий (рисунок 2.18).

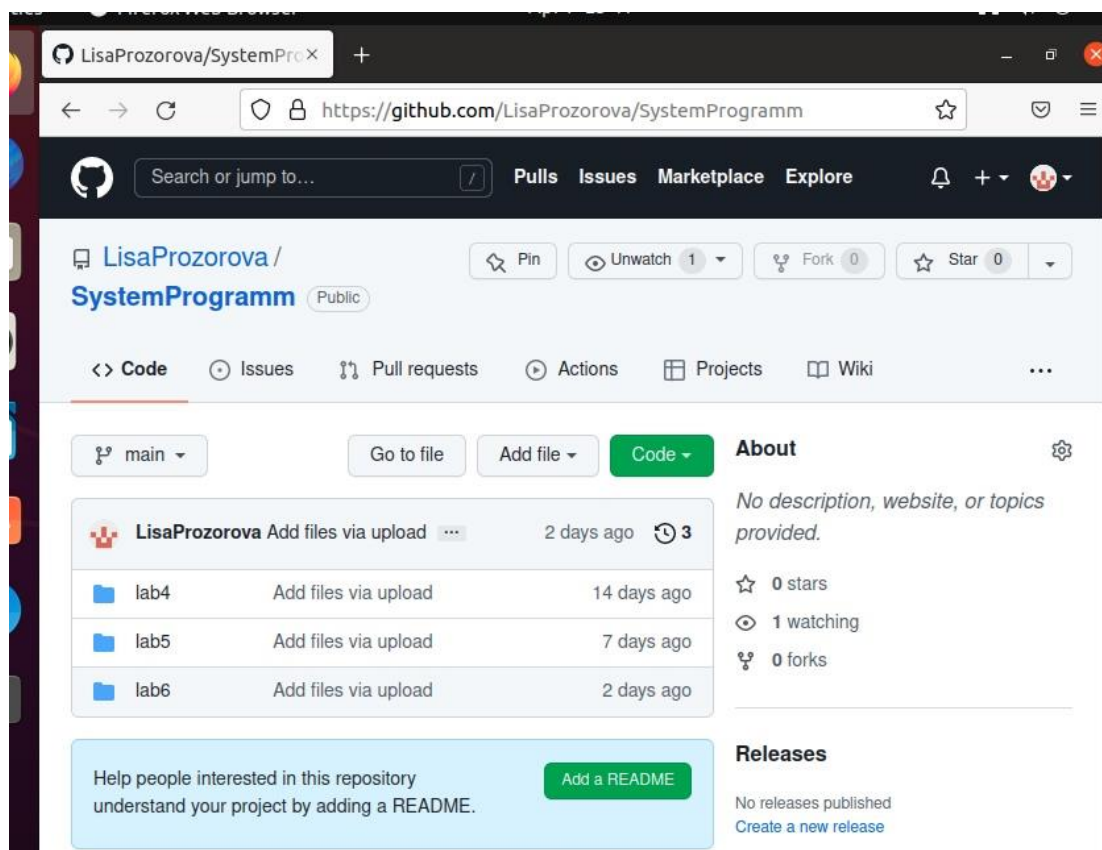


Рисунок 2.18 – Репозиторий github

Далее были подготовлены файлы, которые после были загружены на github (рисунки 2.19 – 2.20).

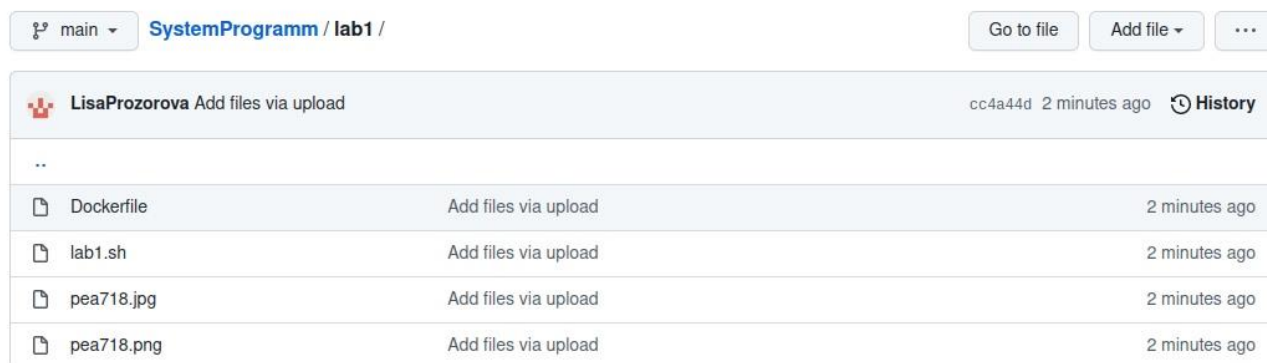
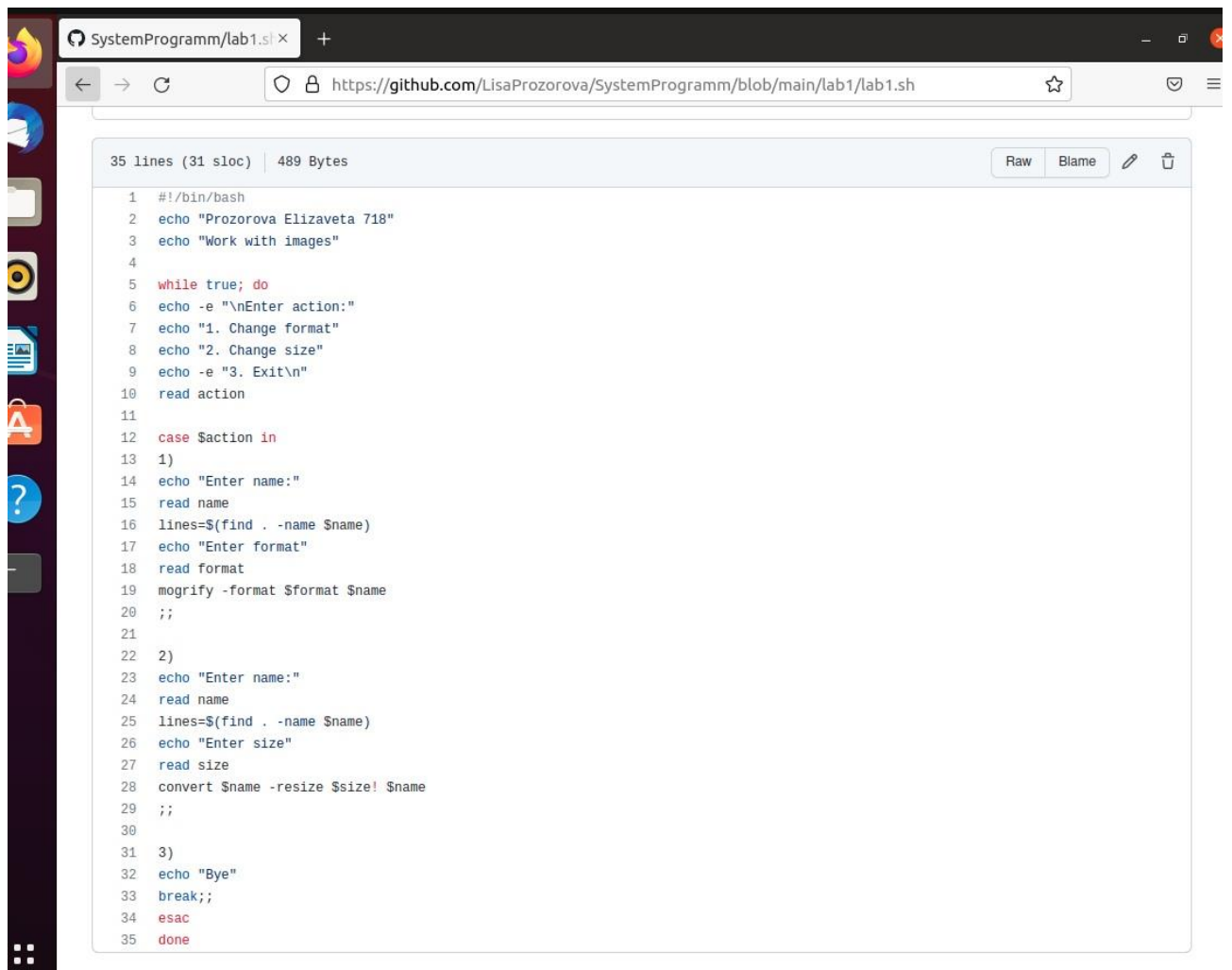


Рисунок 2.19 – Файлы на github



```
35 lines (31 sloc) | 489 Bytes
1  #!/bin/bash
2  echo "Prozorova Elizaveta 718"
3  echo "Work with images"
4
5  while true; do
6  echo -e "\nEnter action:"
7  echo "1. Change format"
8  echo "2. Change size"
9  echo -e "3. Exit\n"
10 read action
11
12 case $action in
13 1)
14 echo "Enter name:"
15 read name
16 lines=$(find . -name $name)
17 echo "Enter format"
18 read format
19 mogrify -format $format $name
20 ;;
21
22 2)
23 echo "Enter name:"
24 read name
25 lines=$(find . -name $name)
26 echo "Enter size"
27 read size
28 convert $name -resize $size! $name
29 ;;
30
31 3)
32 echo "Bye"
33 break;;
34 esac
35 done
```

Рисунок 2.20 – Код основной программы на github

3 Заключение

По заданию лабораторной работы была изучены основные команды ОС Unix/Linux, возможности Docker для контейнеризации окружения программного обеспечения и его зависимостей, средств разработки и сборки ПО и был создан Dockerfile.

Приложение А
(Код программы)

```
#!/bin/bash
echo "Prozorova Elizaveta 718"
echo "Work with images"

while true; do
echo -e "\nEnter action:"
echo "1. Change format"
echo "2. Change size"
echo -e "3. Exit\n"
read action

case $action in
1)
echo "Enter name:"
read name
lines=$(find . -name $name)
echo "Enter format"
read format
mogrify -format $format $name
;;
2)
echo "Enter name:"
read name
lines=$(find . -name $name)
echo "Enter size"
read size
convert $name -resize $size! $name
;;
```



```
3)
echo "Bye"
break;;
esac
done
```

Приложение Б

(Ссылка на репозиторий)

Ссылки на репозиторий gitlab:

<https://github.com/LisaProzorova/SystemProgramm>