

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»  
В Г. СМОЛЕНСКЕ

Кафедра вычислительной техники

Дисциплина: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Лабораторная работа № 7.  
НАСТРОЙКА СЕТИ

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Студент:       | Старостенков А.А. |
| Группа:        | ВМ-22 (маг.)      |
| Вариант:       | 15                |
| Преподаватель: | Федулов Я.А.      |

СМОЛЕНСК  
2023

На локальной машине установлено WSL (Windows subsystem for linux) версии: Ubuntu 20.04. По SSH буду подключаться к рабочей машине на Ubuntu 20.04 (локальный ip-address: 192.168.203.223).

1. Определите, через какой интерфейс происходит доступ в интернет и запишите его параметры в файл.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:04:27] [~/laba_7]
-> % ip route | grep default
default via 172.17.112.1 dev eth0 proto kernel
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:04:29] [~/laba_7]
-> % ip route | grep default > internet_info.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:04:52] [~/laba_7]
-> % ll
total 4.0K
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 48 Oct 16 02:04 internet_info.txt
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17  0 Oct 16 02:04 lb7_script.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:04:54] [~/laba_7]
-> % |
```

2. Отключите интерфейс из предыдущего пункта и проверьте наличие доступа в интернет.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:46:30] [~/laba_7]
-> % cat internet_info.txt
default via 172.17.112.1 dev eth0 proto kernel
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:46:35] [~/laba_7]
-> % ping google.com
PING google.com (142.250.72.174) 56(84) bytes of data:
64 bytes from lax17s50-in-f14.1e100.net (142.250.72.174): icmp_seq=1 ttl=117 time=238 ms
64 bytes from lax17s50-in-f14.1e100.net (142.250.72.174): icmp_seq=2 ttl=117 time=292 ms
64 bytes from lax17s50-in-f14.1e100.net (142.250.72.174): icmp_seq=3 ttl=117 time=314 ms
64 bytes from lax17s50-in-f14.1e100.net (142.250.72.174): icmp_seq=4 ttl=117 time=254 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3005ms
rtt min/avg/max/mdev = 238.092/274.640/314.164/29.996 ms
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:47:11] [~/laba_7]
-> % ip link set eth0 down
RTNETLINK answers: Operation not permitted
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:47:23] [~/laba_7]
-> % sudo ip link set eth0 down
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:47:31] [~/laba_7]
-> % ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
```

3. Восстановите интерфейс для доступа в интернет.  
Восстановление интернета произошло после введения команды  
`sudo ip link set eth0 up`  
и перезагрузки wsl (`wsl --shutdown, wsl -d Ubuntu-20.04`).

4. Поменяйте IP-адрес интерфейса и проверьте его доступность по новому адресу командой ping с другого компьютера.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:55:20] [~/laba_7]
-> % ip addr show eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1280 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:2a:96:7b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.112.180/20 brd 172.17.127.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe2a:967b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:57:05] [~/laba_7]
-> % sudo ip link set eth0 down
[sudo] password for kinwend17:
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:57:13] [~/laba_7]
-> % sudo ip addr add 172.15.112.180/20 dev eth0
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:57:48] [~/laba_7]
-> % sudo ip link set eth0 up
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:57:54] [~/laba_7]
-> % ip addr show eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1280 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:2a:96:7b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.112.180/20 brd 172.17.127.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 172.15.112.180/20 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe2a:967b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:58:00] [~/laba_7]
-> % |
```

5. Проверьте работу ssh сервера. Установите его, если он не установлен.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [02:58:46] [~]
-> % sudo apt update && sudo apt install openssh-server
[sudo] password for kinwend17:
Hit:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Hit:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Hit:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Fetched 114 kB in 12s (9858 B/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
openssh-server is already the newest version (1:8.2p1-4ubuntu0.9).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:00:04] [~]
-> % sudo service ssh status
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; disabled; vendor preset: enabled)
   Active: inactive (dead)
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:00:18] [~]
-> % sudo service ssh start
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:00:29] [~]
-> % sudo service ssh status
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; disabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2023-10-16 03:00:29 MSK; 1s ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
  Process: 1178 ExecStartPre=/usr/sbin/sshd -t (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 1179 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 9426)
   Memory: 2.2M
    CGroup: /system.slice/ssh.service
            └─1179 sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups
```

```

kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:00:30] [~]
-> % ssh clc@192.168.203.223
clc@192.168.203.223's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.6 LTS (GNU/Linux 5.15.0-84-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

19 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

20 additional security updates can be applied with ESM Apps.
Learn more about enabling ESM Apps service at https://ubuntu.com/esm

New release '22.04.3 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.
*** System restart required ***
Last login: Mon Oct 16 01:47:01 2023 from 192.168.110.74
clc@balalaika:~$ |

```

6. Командой netstat или ss убедитесь, что ssh прослушивает порт на внешнем интерфейсе.

```

kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:03:33] [~]
-> % ss -tln | grep 22
tcp    LISTEN  0          128          0.0.0.0:22      0.0.0.0:*
tcp    LISTEN  0          128          [::]:22       [::]:*
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:03:36] [~]
-> % |

```

7. Подключитесь к соседнему компьютеру (клиенту) через ssh.

```

kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:03:36] [~]
-> % ssh clc@192.168.203.223
clc@192.168.203.223's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.6 LTS (GNU/Linux 5.15.0-84-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

19 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

20 additional security updates can be applied with ESM Apps.
Learn more about enabling ESM Apps service at https://ubuntu.com/esm

New release '22.04.3 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.
*** System restart required ***
Last login: Mon Oct 16 03:02:19 2023 from 192.168.110.74
clc@balalaika:~$ |

```

8. Скопируйте с хоста-клиента на хост-сервер отдельно файл и каталог с файлами и вложенными каталогами.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:11:58] [~/laba_7]
-> % scp client-to-srv/file1.txt clc@192.168.203.223:/home/clc/myDocs/laba
clc@192.168.203.223's password:
file1.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:13:45] [~/laba_7]
-> % ssh clc@192.168.203.223
clc@192.168.203.223's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.6 LTS (GNU/Linux 5.15.0-84-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

19 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

20 additional security updates can be applied with ESM Apps.
Learn more about enabling ESM Apps service at https://ubuntu.com/esm

New release '22.04.3 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.
*** System restart required ***
Last login: Mon Oct 16 03:11:09 2023 from 192.168.110.74
clc@balalaika:~$ ll myDocs/laba/
total 8
drwxrwxr-x 2 clc clc 4096 окт 16 03:13 ./
drwxr-xr-x 5 clc clc 4096 окт 16 03:11 ../
-rw-r--r-- 1 clc clc    0 окт 16 03:13 file1.txt
clc@balalaika:~$ |
```

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:14:56] [~/laba_7]
-> % scp -r client-to-srv/ clc@192.168.203.223:/home/clc/myDocs/laba
clc@192.168.203.223's password:
file5.txt
file1.txt
file2.txt
file3.txt
file4.txt
```

```
clc@balalaika:~$ ll myDocs/laba/
total 12
drwxrwxr-x 3 clc clc 4096 окт 16 03:15 ./
drwxr-xr-x 5 clc clc 4096 окт 16 03:11 ../
drwxr-xr-x 4 clc clc 4096 окт 16 03:15 client-to-srv/
-rw-r--r-- 1 clc clc    0 окт 16 03:13 file1.txt
clc@balalaika:~$ |
```

9. Скопируйте с хоста-сервера на хост-клиент отдельно файл и каталог с файлами и вложенными каталогами.

```
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:18:51] [~/laba_7]
-> % scp clc@192.168.203.223:/home/clc/myDocs/laba/file1.txt ./srv-to-client
clc@192.168.203.223's password:
file1.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:19:23] [~/laba_7]
-> % ll srv-to-client
total 0
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 0 Oct 16 03:19 file1.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:19:28] [~/laba_7]
-> % scp clc@192.168.203.223:/home/clc/myDocs/laba/ ./srv-to-client
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:19:46] [~/laba_7]
-> % scp -r clc@192.168.203.223:/home/clc/myDocs/laba/ ./srv-to-client
clc@192.168.203.223's password:
file1.txt
file1.txt
file3.txt
file4.txt
file2.txt
file5.txt
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:20:23] [~/laba_7]
-> % tree srv-to-client
srv-to-client
├── file1.txt
└── laba
    ├── client-to-srv
    │   ├── dir1
    │   │   ├── dir2
    │   │   │   ├── file3.txt
    │   │   │   └── file4.txt
    │   │   └── file2.txt
    │   ├── dir3
    │   │   ├── file5.txt
    │   │   └── file1.txt
    └── file1.txt

5 directories, 7 files
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:20:30] [~/laba_7]
-> % |
```

10. Используйте команду tcpdump для ssh-сессии и запишите результат в файл. Проанализируйте пакеты.

```
Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.
*** System restart required ***
Last login: Mon Oct 16 03:15:49 2023 from 192.168.110.74
clc@balalaika:~$ cd myDocs/laba/
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ ip route | grep default
default via 92.241.105.89 dev enp5s0 proto static
default via 192.168.203.224 dev enp4s0 proto static
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ sudo tcpdump -i enp5s0 -w ssh_capture.pcap port 22
[sudo] password for clc:
tcpdump: listening on enp5s0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
^[[C^[[D^[[C^C0 packets captured
0 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ sudo tcpdump -i enp4s0 -w ssh_capture.pcap port 22
tcpdump: listening on enp4s0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
^C3 packets captured
5 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ cat
client-to-srv/ file1.txt
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ cat
ssh_capture.pcap
client-to-srv/ file1.txt
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ cat
ssh_capture.pcap
client-to-srv/ file1.txt
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ cat
ssh_capture.pcap
client-to-srv/ file1.txt
clc@balalaika:~/myDocs/laba$ cat
ssh_capture.pcap
0b000000,e000
)A70/tNE0k0@00000000nJ00"0*0#0k$00000000
0B00?0W0sA00-y0^_00040000d0_y0,0*0peg00I0000$0v(0*00L.S0v00
0*00000000
0'0000,e018B0/t0N<
)0A004000>000000nJ00000"000k$0^000000%00
0~0000clc@balalaika:~/myDocs/laba$ |
```

```

kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:31:56] [~/laba_7]
-> % ll
total 156K
drwxr-xr-x 4 kinwend17 kinwend17 4.0K Oct 16 03:09 client-to-srv
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 48 Oct 16 02:22 internet_info.txt
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 129K Oct 16 02:55 lb7_script.txt
drwxr-xr-x 3 kinwend17 kinwend17 4.0K Oct 16 03:20 srv-to-client
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 394 Oct 16 03:28 ssh_capture.pcap
-rw-r--r-- 1 kinwend17 kinwend17 1.1K Oct 16 02:55 typescript
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:31:57] [~/laba_7]
-> % tshark -r ssh_capture.pcap
1 0.000000 192.168.203.223 → 192.168.110.74 SSH 190 Server: Encrypted packet (len=124)
2 0.445342 192.168.110.74 → 192.168.203.223 TCP 66 59170 → 22 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=503 Len=0 TSval=1343033895 TSecr=4005547649
3 0.453418 192.168.110.74 → 192.168.203.223 TCP 66 59170 → 22 [ACK] Seq=1 Ack=125 Win=503 Len=0 TSval=1343033982 TSecr=4005547736
kinwend17@DESKTOP-F58VB57 [03:32:03] [~/laba_7]
-> % |

```

Команда `tshark -r ssh_capture.pcap` выдает основную информацию о сетевых пакетах SSH-сессии, включая исходный и целевой IP-адреса, а также информацию о TCP-портах и времени. В выводе видно, что пакеты зашифрованы, и нельзя прочитать содержимое SSH-сообщений.

`tshark` – консольный аналог `wireshark`

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1) Для считывания аргументов командной строки используются?

Для считывания аргументов командной строки используются аргументы функции `main` в языке C. В языке C, аргументы командной строки могут быть получены через `argc` и `argv`, где `argc` – это количество аргументов, а `argv` – массив строк, представляющих аргументы.

2) Как скомпилировать проект?

Для компиляции проекта в языке C используется компилятор GCC с командой вида: `gcc -o output_filename source_filename.c`, где `output_filename` - имя файла для создания исполняемого файла, а `source_filename.c` - исходный файл.

3) Какие функции стандартной библиотеки для работы с файловой системой?

Стандартная библиотека для работы с файловой системой в языке C включает функции, такие как `fopen`, `fclose`, `fread`, `fwrite`, `fseek`, `ftell` и многие другие для открытия, чтения, записи и перемещения по файлам.

4) Как выводить список файлов в два столбца: имя файла, размер файла?

Для вывода списка файлов в два столбца с именем файла и его размером можно использовать команду `ls -lh`, где `-l` означает длинный формат, `-h` означает человеко-читаемый размер.