

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической прикладной информатики

Лабораторная работа № 6
по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки»

ИЗУЧЕНИЕ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ НГТУ

Факультет:	ПМИ
Группа:	ПМ-92
Бригада:	8
Студенты:	Иванов В., Кутузов И.
Преподаватель:	Кобылянский В. Г.

Новосибирск

2021

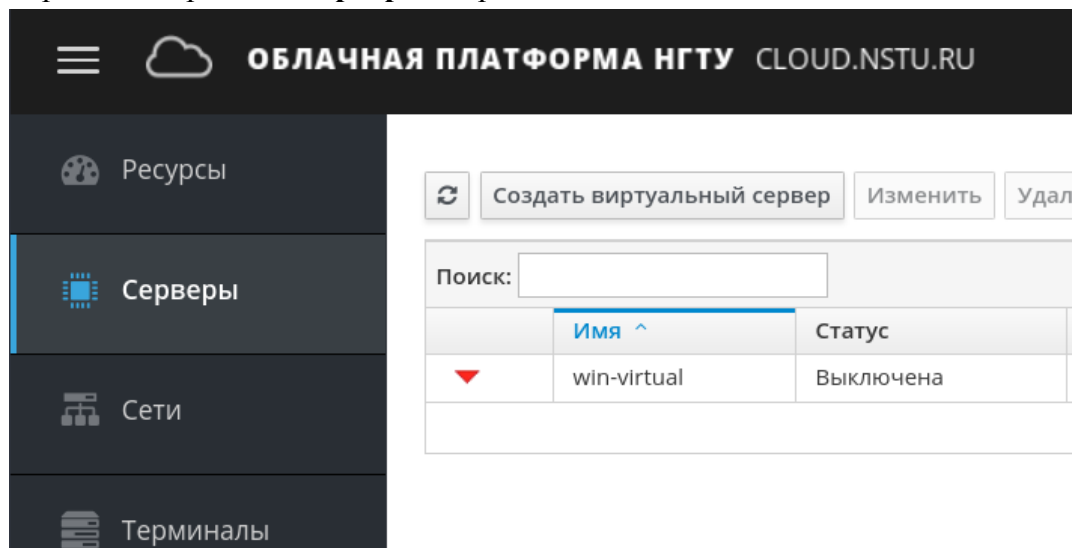
Цель работы

Изучить основные принципы использования облачных технологий для отладки и тестирования сетевых приложений на примере корпоративного Облака НГТУ.

Основное задание

1. Создать облачный виртуальный сервер, имя которого должно содержать номер группы, номер бригады и номер студента в бригаде. Параметры сервера можно указать любые в пределах своей квоты, операционная система - Windows Server 2016.

Переходим в раздел “Серверы” страницы cloud.nstu.ru:



Нажимаем на кнопку “Создать виртуальный сервер” и указываем параметры:

Имя: ⓘ	<input type="text" value="WINSERVER-92-08-1"/>
Шаблон: ⓘ	<div>Windows Server 2016 Russian ▾</div> <p>Microsoft Windows Server 2016 - серверная операционная система семейства Microsoft Windows. Данный шаблон основан на версии Standard и установлен в графическом режиме с интерфейсом на русском языке.</p>
Время работы: ⓘ	<div>30 дней (один месяц) ▾</div>
Описание: ⓘ	<input type="text"/>
vCPU: ⓘ	<div>4 ▾</div>
Память: ⓘ	<div><input type="text" value="2048"/> Мб</div>
Диск: ⓘ	<div><input type="text" value="48"/> Гб</div>

Сервер создан:

▼	win-virtual	Выключена
▼	WINSERVER-92-08-1	Выключена

2. Выполнить публикацию ВС, указав тип публикации «Приложение TCP/IP». Укажите тип транспортного протокола и номер порта, связанные с сокетом Вашего серверного приложения. После публикации ВС получит внешний IP-адрес и внешний номер порта.

Переходим в раздел “Сети”, нажимаем на кнопку “Опубликовать сервер” и указываем параметры:

Сервер: ⓘ	WINSERVER-92-08-1 ▼
Внутренний IP-адрес: ⓘ	172.17.2.59 ▼
Тип публикации: ⓘ	Приложение TCP/IP ▼
Локальный порт: ⓘ	2008
Протокол: ⓘ	TCP ▼

Теперь сервер отображается в соответствующем списке публикаций:

Приложения (TCP, UDP)

Виртуальный сервер	Протокол
WINSERVER-92-08-1	TCP

3. Выполнить повторную публикацию ВС, указав тип публикации «Управление RDP». Скачать на локальный компьютер исполняемый файл настройки удаленного соединения.

Аналогично указываем параметры:

Сервер: ⓘ	WINSERVER-92-08-1 ▼
Внутренний IP-адрес: ⓘ	172.17.2.59 ▼
Тип публикации: ⓘ	Управление RDP ▼
Локальный порт: ⓘ	2008

Теперь сервер отображается в соответствующем списке публикаций:

Управление (SSH, RDP)

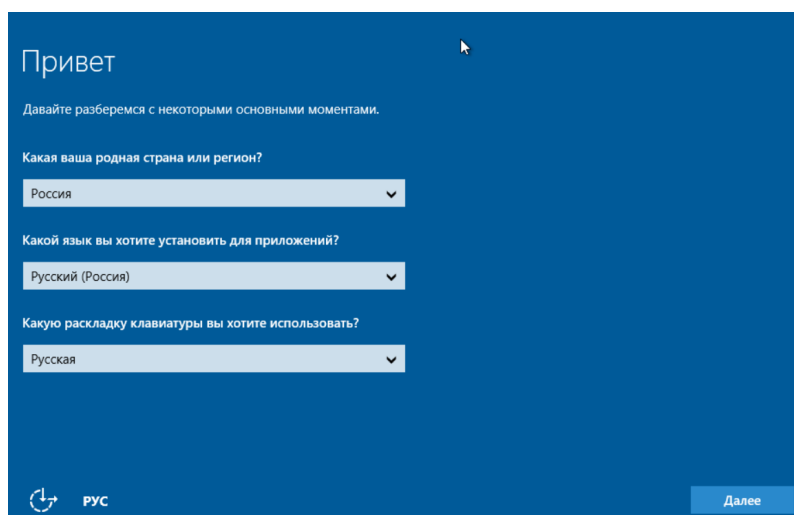
Виртуальный сервер	Протокол
WINSERVER-92-08-1	RDP

Скачиваем на локальный компьютер rdp-файл:

```
~/Downloads/lab6 ➔ ls
cloud-rdp-WINSERVER-92-08-1.rdp
```

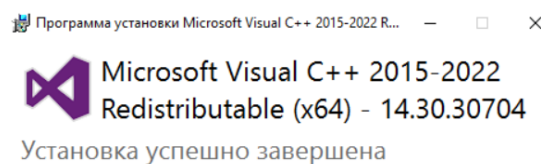
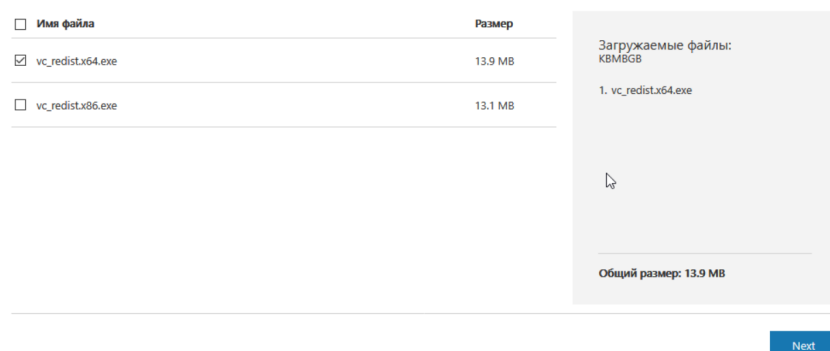
4. Включить ВС, подключиться к нему с локального компьютера по протоколу RDP и установить распространяемый компонент Microsoft Visual C++ 2015, который устанавливает компоненты среды выполнения библиотек Visual C++, C Runtime (CRT), Standard C++, MFC, C++ AMP и OpenMP, что позволит запускать приложения, разработанные для среды .NET без установки громоздкого пакета Visual Studio 2015.

Запускаем и настраиваем сервер. После настройки системы и ввода созданного пароля, попадаем на рабочий стол:



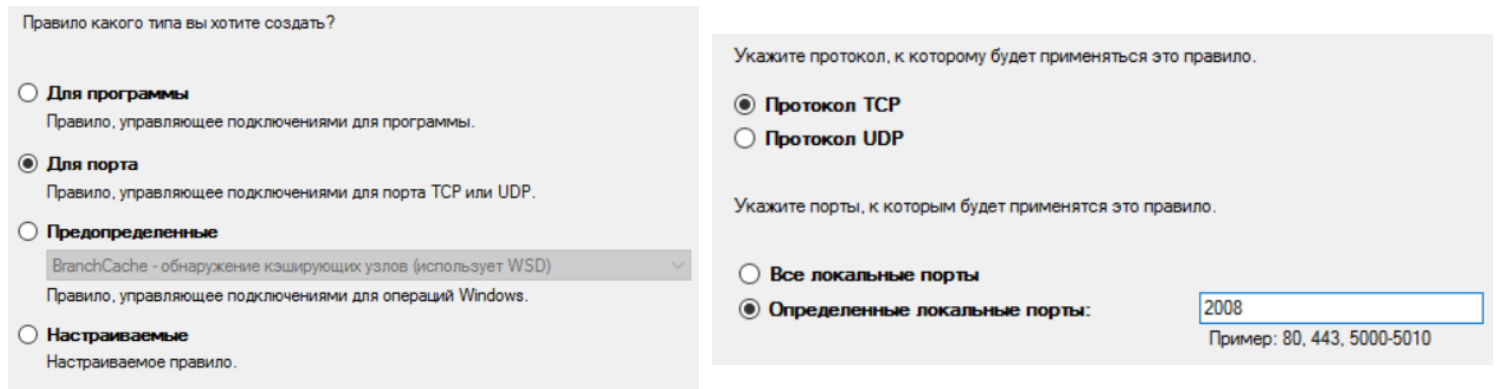
Скачиваем и устанавливаем компонент Microsoft Visual C++ 2015:

Выберите нужную загрузку

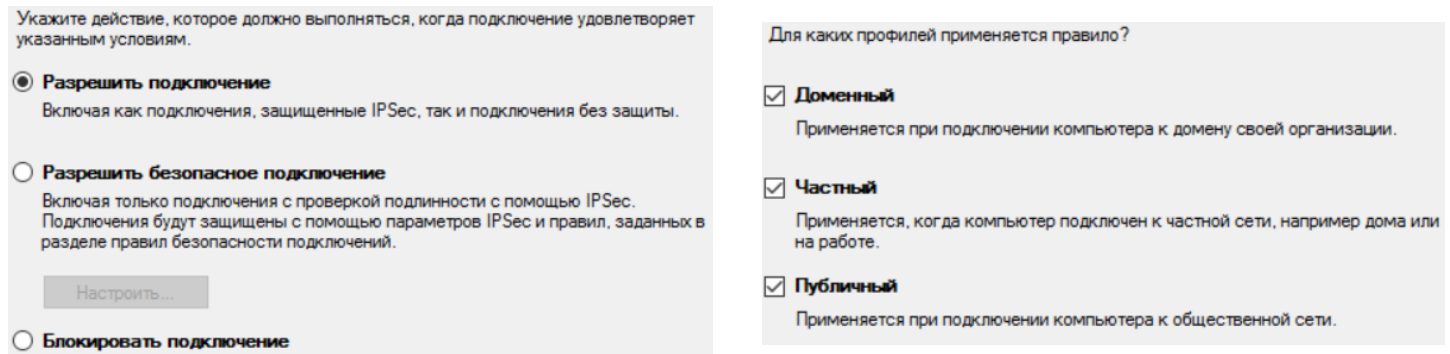


5. Настроить брандмауэр для работы серверной части приложения. Открыть порт сервера для входящего и исходящего трафика.

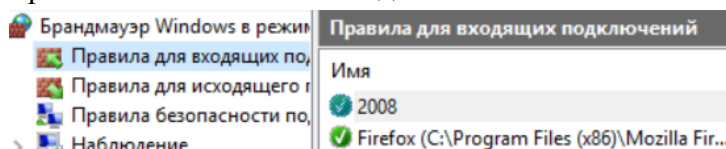
Перейдем в "Дополнительные параметры" окна брандмауэра, затем в "Правила для входящих подключений", нажмем "Создать правило...", выберем правило "Для порта", укажем протокол и номер порта:



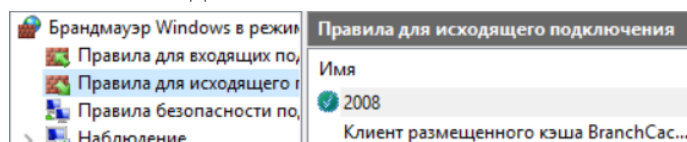
Разрешим подключение всех профилей для данного правила:



Правило с именем 2008 создано:



Теперь перейдем во вкладку "Правила для исходящего подключения" и проделаем аналогичные действия:

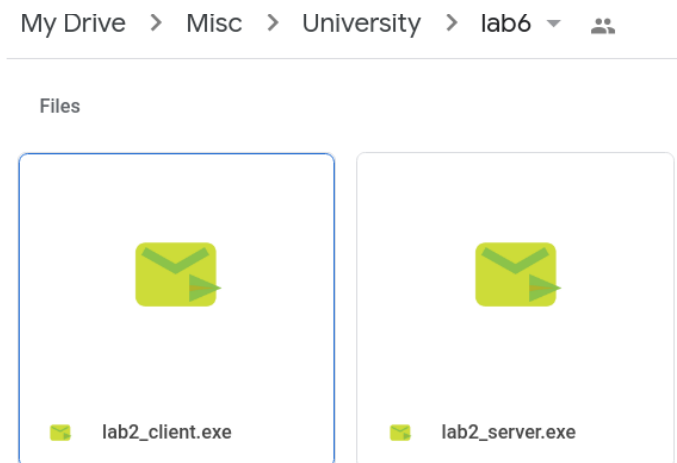


Теперь порт 2008 открыт для входящего и исходящего трафика.

6. Загрузить на ВС серверную и клиентскую части своего приложения «Эхо-повтор» из лабораторной работы № 2, проверить их работоспособность с использованием локальной петли (127.0.0.1). Серверная программа должна иметь возможность обработки запросов, поступающих из любых типов сетей (локальной, глобальной или внутренней петли), а также

считывать номер порта с клавиатуры, выводить на экран IP-адрес компьютера (на котором загружается серверная программа) и выводить на экран IP-адреса и номера портов клиентов при их подключении.

Скомпилируем программы сервера и клиента на локальном компьютере, загрузим на облачное хранилище **Google Drive** исполняемые файлы этих программ и зададим доступ к папке по ссылке. Откроем ссылку в браузере ВС:



Проверим работоспособность, запустив файлы в командной строке (при помощи команды **start**):

```
Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-2D4E168H7KM\Desktop\lab2_server.exe
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection accepted from 127.0.0.1, port 49694
Data received
Sending response from server
Connection closed

Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-2D4E168H7KM\Desktop\lab2_client.exe
ip>127.0.0.1
Connection made sucessfully
Enter a and b or 'stop' to shutdown server
5 6
Sending request from client
a + b = 11
Press any key to continue . . .
```

7. Загрузить на ВС одного студента серверную часть приложения «Эхо-повтор», а на ВС другого студента - клиентскую часть приложения «Эхо-повтор». Организовать обмен данными, подключив клиента к серверу по его внутреннему IP-адресу.

Второй студент аналогично создает и публикует сервер:

☰

☁

ОБЛАЧНАЯ ПЛАТФОРМА НГТУ CLOUD.NSTU.RU

Ресурсы

Серверы

Сети

↺

Создать виртуальный сервер

Изменить

Удалить

▶

Поиск:

	Имя ^	Статус
▼	WINSERVER-92-08-2	Выключена

Управление (SSH, RDP)

Виртуальный сервер	Протокол	Внутренний адрес	Внешний адрес	Подключение
WINSERVER-92-08-2	RDP	172.17.4.27:3389	Шлюз RDGW: cloud-rds.corp.nstu.ru	Скачать файл


Веб-приложения (HTTP, HTTPS)

Виртуальный сервер	Внутренний адрес	Прокси сервер	Доменное имя
Публикаций нет			

Приложения (TCP, UDP)

Виртуальный сервер	Протокол	Внутренний адрес	Внешний адрес
WINSERVER-92-08-2	TCP	172.17.4.27:2008	217.71.129.139:4708

Затем он аналогично получает исполняемые файл клиентской программы и запускает его:

 Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-PSSJOME3UJA\Downloads\lab2_client.exe

```
ip>172.17.2.59
Connection made sucessfully
Enter a and b or 'stop' to shutdown server
3 5
Sending request from client
a + b = 8
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . █
```

Сервер отвечает на запрос:

 Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-2D4E168H7KM\Desktop\lab2_server.exe

```
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection accepted from 172.17.4.27, port 57720
Data received
Sending response from server
Connection closed
```

8. Загрузить клиентскую часть приложения «Эхо-повтор» на локальный компьютер. Организовать обмен данными между этим клиентом и сервером «Эхо-повтор», используя для подключения внешний IP-адрес ВС.

Клиент:

```
~/university-tasks/Computer Networks/Client-Server Model ➤ master ± gcc client.c && ./a.out
Socket opened
Connected to the server
Enter the number 1: 3
Message sent
Enter the number 2: 5
Message sent
Answer received: 8
Socket closed
```

Сервер:

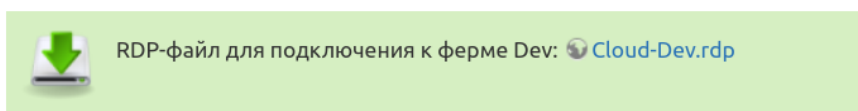
```
Выбрать C:\Users\Администратор\WIN-2D4E168H7KM\Desktop\lab2_server.exe
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection accepted from 192.168.1.102, port 59710
Data received
Sending response from server
Connection closed
```

Фрагмент вывода команды **ifconfig** на локальном компьютере:

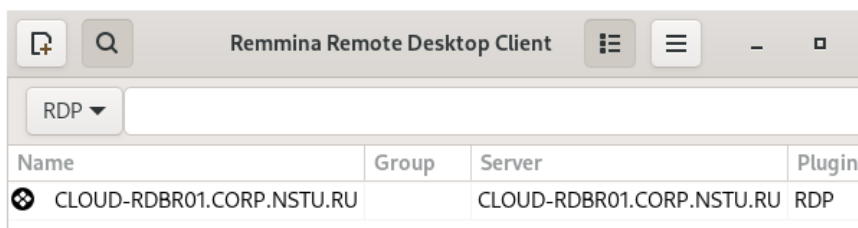
```
wlp1s0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.102 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::88ac:6125:6fbf:8b0e prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 0a:06:2b:d6:91:44 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 23340 bytes 19472541 (18.5 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 14435 bytes 5080017 (4.8 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

9. Подключиться к терминальному серверу CloudDev и загрузить на него клиентскую часть приложения «Эхо-повтор». Организовать обмен данными между этим клиентом и сервером «Эхо-повтор», используя для подключения внутренний IP-адрес ВС.

Для подключения к серверу CloudDev перейдем на страницу “**Терминальные серверы**” и скачаем соответствующий rdp-файл:



Для подключения к серверу воспользуемся клиентом **Remmina**, в который импортируем rdp-файл:



Включаем, вводим домен (NSTU), логин и пароль от учетной записи НГТУ, запускаем предустановленную **Visual Studio**, в которую скопируем код программы-клиента:


```
ip>172.17.2.59
Connection made sucessfully
Enter a and b or 'stop' to shutdown server
4 5
Sending request from client
a + b = 9
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . ■
```

Сервер отвечает на запрос:

```
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection accepted from 172.17.1.18, port 50040
Data received
Sending response from server
Connection closed
```


Фрагмент вывода команды **ipconfig** терминального сервера:

Адаптер Ethernet nTeam:

```
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::df7:61bf:1c71:67b1%8
IPv4-адрес. . . . . : 172.17.1.18
Маска подсети . . . . . : 255.255.0.0
Основной шлюз. . . . . : 172.17.1.1
```

10. Выполнить предыдущие пункты с приложением интерактивной переписки из лабораторной работы № 3. Требования к серверной программе аналогичны указанным в п. 6.

Клиент на ВС второго студента:

 Выбрать C:\Users\Администратор\WIN-PSSJOME3UJA\Downloads\lab3_client.exe

```
IP > 172.17.2.59
Connected!
Username: biba
Welcome to the chat room. Use /q to exit.
privet
bib
■
```

```
Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-2D4E168H7KM\D
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection: 172.17.4.27:57782
Users: 1
Client biba connected (IP: 172.17.4.27)
Data received.
Data received.
biba: privet
Sending response from the server.
Data received.
biba: bib
Sending response from the server.
Error: Unable to receive message!
Connection closed.
New connection: 172.17.2.59:49818
Users: 2
Client bob connected (IP: 172.17.2.59)
Data received.
Data received.
bob: privet
Sending response from the server.
Error: Unable to send message!
```

Первый студент попытался подключить на своем ВС ещё одного клиента, однако это каждый раз вызывало проблемы с соединением.

Клиент на сервере CloudDev:

```
C:\Users\w.v.ivanov.2019\source\repos\lab3_client\x64\Release\lab3_client.exe
IP > 172.17.2.59
Connected!
Username: Vladislav
Welcome to the chat room. Use /q to exit.
Privet!
■
```

```
Выбрать C:\Users\Администратор.WIN-2D4E168H7KM\Desktop\lab3_server.exe
Port: 2008
Server started at 172.17.2.59, port 2008
New connection: 172.17.1.18:64825
Users: 1
Client Vladislav connected (IP: 172.17.1.18)
Data received.
Data received.
Vladislav: Privet!
Sending response from the server.
```

Дополнительное задание

1. Создать второй ВС, работающий под управлением **Fedora Server 28**.
-

Аналогично создаем сервер (Fedora Server 28 была заменена на **Fedora Server 33**):

Имя: ①

Шаблон: ①

Fedora Server 33 - операционная система GNU/Linux, разрабатываемая компанией Red Hat. Данный шаблон включает в себя минимальный набор программ и установлен без графической оболочки.

Время работы: ①

Описание: ①

vCPU: ①

Память: ① Мб

Диск: ① Гб

Опубликуем сервер:

Виртуальный сервер	Протокол	Внутренний адрес
WINSERVER-92-08-1	RDP	172.17.2.59:3389
FEDORASERVER-92-08-1	RDP	172.17.3.251:3389

Виртуальный сервер	Протокол	Внутренний адрес
WINSERVER-92-08-1	TCP	172.17.2.59:2008
FEDORASERVER-92-08-1	TCP	172.17.3.251:2008

Подключимся к серверу и сменим стандартный пароль:

```
fedora-server-33 login: root
Password:
You are required to change your password immediately (administrator enforced).
Current password:
New password:
Retype new password:
Last login: Thu Oct 29 20:40:36 from 172.16.1.30
[root@fedora-server-33 ~]# _
```

2. Разместить серверную часть приложения на втором ВС, настроить фаервол для работы с портом сервера.

Разрешим доступ к порту 2008:

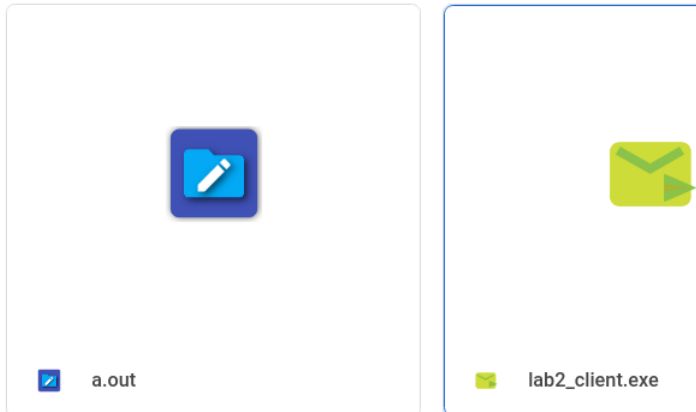
```
[root@fedora-server-33 ~]# firewall-cmd --permanent --add-port=2008/tcp
success
[root@fedora-server-33 ~]# firewall-cmd --reload
success
[root@fedora-server-33 ~]# _
```

Скомпилируем серверную программу (на локальном компьютере) и разместим результат (**a.out**) на облачном хранилище **Google Drive**:

```
~/university-tasks/Computer Networks/Client-Server Model master ± gcc server.c
~/university-tasks/Computer Networks/Client-Server Model master ± ls
a.out client.c report.pdf server.c
```

My Drive > Misc > University > lab6 ▾ 👤

Files



Установим утилиту **gdown** на ВС (**pip install gdown**), предварительно установив **pip** (**sudo dnf install python3-pip**).

С её помощью скачаем файл **a.out**, указав ID файла:

```
[root@fedora-server-33 ~]# gdown --id 1RWsUnkyjwCALbTdrKb5-3zsspCCABXzT --output a.out
Downloading...
From: https://drive.google.com/uc?id=1RWsUnkyjwCALbTdrKb5-3zsspCCABXzT
To: /root/a.out
100%|████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████| 1.0k/1.0k
[root@fedora-server-33 ~]#
```

3. Выполнить пункты 7-9 общего задания, используя в качестве сервера второй ВС.

Установим права и запустим сервер:

```
[root@fedora-server-33 ~]# chmod +x a.out
[root@fedora-server-33 ~]# ./a.out
Port: 2008
Socket opened
Started listening the port 2008 (172.17.3.251)
```

Второй студент аналогично настраивает ВС под управлением Fedora Server 33, пересылает файл **a.out** и запускает клиентскую программу:

```
[root@fedora-server-33 ~]# ./a.out
Socket opened
Connected to the server
Enter the number 1: 1
Message sent
Enter the number 2: 2
Message sent
Answer received: 3
Socket closed
[root@fedora-server-33 ~]#
```

Сервер обрабатывает запрос:

```
Connection accepted from 172.17.4.213 (port: 51706)
Message received: 1
Message received: 2
Answer sent
Connection closed
```

Список серверов второго студента:

	Имя ^	Статус	IP Адрес
▼	FEDORASERVER-92-08-2	Выключена	172.17.4.213
▼	WINSERVER-92-08-2	Выключена	172.17.4.27

Теперь запустим клиент на локальном компьютере:

```
~/university-tasks/Computer Networks/Client-Server Model master ± gcc client.c && ./a.out
Socket opened
Connected to the server
Enter the number 1: 4
Message sent
Enter the number 2: 6
Message sent
Answer received: 10
Socket closed
```

```
[root@fedora-server-33 ~]# ./a.out
Port: 4711
Socket opened
Started listening the port 2008 (172.17.3.251)
Connection accepted from 62.118.84.231 (port: 35191)
Message received: 4
Message received: 6
Answer sent
Connection closed
Socket closed
[root@fedora-server-33 ~]#
```

Наконец, запустим клиент на сервере CloudDev:

```
ip>172.17.3.251
Connection made sucessfully
Enter a and b or 'stop' to shutdown server
1 17
Sending request from client
a + b = 18
```

Сервер:

```
[root@fedora-server-33 ~]# ./a.out
Port: 2008
Socket opened
Started listening the port 2008 (172.17.3.251)
Connection accepted from 172.17.1.18 (port: 50876)
Message received: 1
Message received: 17
Answer sent
```