

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра системного проектування**

ЗВІТ

з виконання лабораторної роботи №3
з дисципліни “Комп’ютерні мережі”

На тему “Основи IP адресації і статичної маршрутизації”

Виконав:

Студент групи ДА-82

Муравльов А.Д.

Варіант №18 (51)

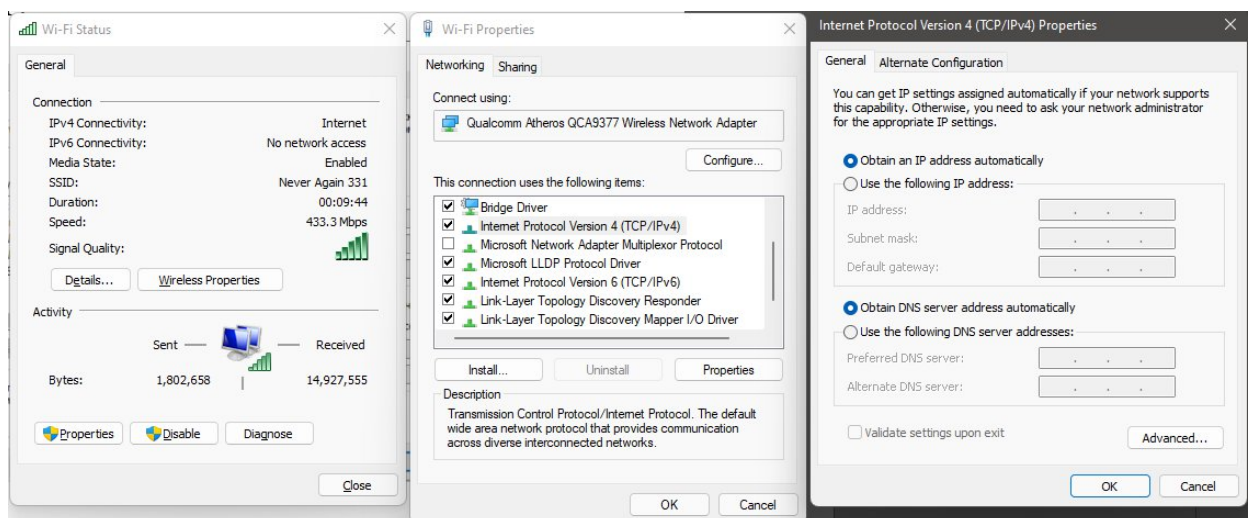
Мета роботи:

- дослідження принципів роботи основних мережевих утиліт ping, tracet, ARP, route, ipconfig/ifconfig, netstat, whois, telnet, FTP
- Придбання елементарних навиків мережевого адміністрування.

Завдання

3.1. Ознайомитись з теоретичними відомостями

3.2. Надрукувати послідовність вікон або послідовність команд і вміст конфігураційних файлів у ОС UNIX, які необхідні для налаштування параметрів стеку у TCP/IP.



3.2.1 Конфігурація DNS (служби перетворень IP адрес в доменні імена) в усіх Unix-системах задається в файлі **/etc/resolv.conf**. Вказується адреса серверу DNS, до якого слід звертатись для перетворення і домен в якому знаходиться даний комп'ютер.

host y OC Windows:

```
PowerShell
Kub > cat C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts
# Copyright (c) 1993-2009 Microsoft Corp.
#
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft TCP/IP for Windows.
#
# This file contains the mappings of IP addresses to host names. Each
# entry should be kept on an individual line. The IP address should
# be placed in the first column followed by the corresponding host name.
# The IP address and the host name should be separated by at least one
# space.
#
# Additionally, comments (such as these) may be inserted on individual
# lines or following the machine name denoted by a '#' symbol.
#
# For example:
#
#       102.54.94.97      rhino.acme.com      # source server
#       38.25.63.10      x.acme.com         # x client host
#
# localhost name resolution is handled within DNS itself.
#       127.0.0.1        localhost
#       ::1              localhost
# Added by Docker Desktop
192.168.0.108 host.docker.internal
192.168.0.108 gateway.docker.internal
# To allow the same kube context to work on the host and the container:
127.0.0.1 kubernetes.docker.internal
# End of section
Kub > |
```

3.4. За допомогою утиліти **ipconfig** заповніть дані про налаштування свого комп'ютера:

```
PowerShell x ..t/c/Users/Kub x + v
Kub > ipconfig

Windows IP Configuration

Unknown adapter OpenVPN Wintun:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Unknown adapter OpenVPN TAP-Windows6:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 1:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::89fa:9b76:b443:3f78%12
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.108
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

Ethernet adapter vEthernet (WSL):

    Connection-specific DNS Suffix . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::8c88:c283:5d4d:6817%44
    IPv4 Address. . . . . : 172.22.240.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :
```

3.5. Переконайтесь у працездатності стеку TCP/IP. Для цього за допомогою ping відправте echo запити на:

- локальну адресу комп'ютера (loopback) **127.0.0.1** (на екрані з'явиться повідомлення про отримання відповіді від вузла 127.0.0.1):

```
Kub > ping 127.0.0.1

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- будь яку зовнішню IP-адресу (маєте отримати відповідь від цього вузла)

```
Kub > ping google.com

Pinging google.com [142.250.203.206] with 32 bytes of data:
Reply from 142.250.203.206: bytes=32 time=19ms TTL=118
Reply from 142.250.203.206: bytes=32 time=23ms TTL=118
Reply from 142.250.203.206: bytes=32 time=16ms TTL=118
Reply from 142.250.203.206: bytes=32 time=16ms TTL=118

Ping statistics for 142.250.203.206:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 16ms, Maximum = 23ms, Average = 18ms
```

3.6. За допомогою утиліти ARP відобразіть ARP-таблицю інтерфейсу мережевого підключення свого комп'ютера. Знайдіть у таблиці адреси, відомі з п.3.4. Поясніть поля таблиці.

```
Kub > arp -a

Interface: 192.168.0.108 --- 0xc
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.0.1           74-da-88-ee-f5-64     dynamic
  192.168.0.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
  224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
  255.255.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static

Interface: 172.22.240.1 --- 0x2c
  Internet Address      Physical Address      Type
  172.22.246.208        00-15-5d-ee-46-29     dynamic
  172.22.255.255        ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
  224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
```

3.7. За допомогою утиліти route та netstat виведіть таблицю маршрутизації свого комп'ютера. Поясніть значення полів і кожен запис у таблиці, спираючись на п.3.2. Запам'ятайте маршрут за замовчанням.

Напишіть команду route для додавання у свою таблицю маршруту до якоїсь зовнішньої мережі, метрика 2-4, через наступний маршрутизатор визначений з вашої таблиці. Напишіть команду route для видалення маршруту зі своєї таблиці.

```
route ADD 192.168.35.0 MASK 255.255.255.0 192.168.0.2
```

```
route delete 192.168.35.0
```



```
Administrator: PowerShell
Interface List
20.....Wintun Userspace Tunnel
4...00 ff 2b 26 e6 ac .....TAP-Windows Adapter V9
15...02 f4 8d d3 c4 a1 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
19...12 f4 8d d3 c4 a1 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
12...00 f4 8d d3 c4 a1 .....Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
44...00 15 5d 00 b0 61 .....Hyper-V Virtual Ethernet Adapter

=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination    Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                0.0.0.0          192.168.0.1      192.168.0.108    35
127.0.0.0              255.0.0.0        0n-link          127.0.0.1        331
127.0.0.1              255.255.255.255  0n-link          127.0.0.1        331
127.255.255.255        255.255.255.255  0n-link          127.0.0.1        331
172.22.240.0           255.255.240.0    0n-link          172.22.240.1     5256
172.22.240.1           255.255.255.255  0n-link          172.22.240.1     5256
172.22.255.255         255.255.255.255  0n-link          172.22.240.1     5256
192.168.0.0            255.255.255.0    0n-link          192.168.0.108    291
192.168.0.108          255.255.255.255  0n-link          192.168.0.108    291
192.168.0.255          255.255.255.255  0n-link          192.168.0.108    291
224.0.0.0              240.0.0.0        0n-link          127.0.0.1        331
224.0.0.0              240.0.0.0        0n-link          192.168.0.108    291
224.0.0.0              240.0.0.0        0n-link          172.22.240.1     5256
255.255.255.255        255.255.255.255  0n-link          127.0.0.1        331
255.255.255.255        255.255.255.255  0n-link          192.168.0.108    291
255.255.255.255        255.255.255.255  0n-link          172.22.240.1     5256

=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination Gateway
1 331 ::1/128 0n-link
12 291 fe80::/64 0n-link
44 5256 fe80::/64 0n-link
12 291 fe80::89fa:9b76:b443:3f78/128 0n-link
44 5256 fe80::8c88:c283:5d4d:6817/128 0n-link
1 331 ff00::/8 0n-link
12 291 ff00::/8 0n-link
44 5256 ff00::/8 0n-link

=====
Persistent Routes:
None
```


3.8. Запустіть браузер, зверніться до якогось закордонного віддаленого сайту, поштовий клієнт та інші програми що звертаються до інтернет серверів. За допомогою netstat виведіть статистику активних з'єднань. Впишіть сокети (IP + номер порту) цих процесів. Далі виведіть відображення активних з'єднань з PID процесів. Покажіть, як визначити назву процесу по його PID.

```
Kub > netstat -ano -p tcp

Active Connections

Proto Local Address          Foreign Address        State                   PID
TCP   0.0.0.0:135             0.0.0.0:0              LISTENING               1160
TCP   0.0.0.0:445             0.0.0.0:0              LISTENING                4
TCP   0.0.0.0:5040            0.0.0.0:0              LISTENING              6944
TCP   0.0.0.0:49664           0.0.0.0:0              LISTENING              968
TCP   0.0.0.0:49665           0.0.0.0:0              LISTENING              844
TCP   0.0.0.0:49666           0.0.0.0:0              LISTENING             1644
TCP   0.0.0.0:49667           0.0.0.0:0              LISTENING             2364
TCP   0.0.0.0:49668           0.0.0.0:0              LISTENING             3604
TCP   0.0.0.0:49672           0.0.0.0:0              LISTENING              916
TCP   127.0.0.1:54661         0.0.0.0:0              LISTENING            10408
TCP   127.0.0.1:54661         127.0.0.1:54665        ESTABLISHED            10408
TCP   127.0.0.1:54665         127.0.0.1:54661        ESTABLISHED            9936
TCP   172.22.240.1:139       0.0.0.0:0              LISTENING                4
TCP   192.168.0.108:139      0.0.0.0:0              LISTENING                4
TCP   192.168.0.108:54636    20.199.120.85:443      ESTABLISHED            3148
TCP   192.168.0.108:54670    104.18.23.110:443      ESTABLISHED            9936
TCP   192.168.0.108:54681    35.170.0.145:443       ESTABLISHED            9936
TCP   192.168.0.108:54808    149.154.167.50:443     ESTABLISHED            3484
TCP   192.168.0.108:55444    64.233.164.188:5228    ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55573    104.16.51.111:443      ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55576    104.18.72.113:443      ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55578    104.18.72.113:443      ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55579    104.16.53.111:443      ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55580    35.190.80.1:443        ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55581    151.101.1.69:443       ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55583    151.101.112.193:443    ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55585    151.101.1.69:443       ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55587    104.18.22.110:443      ESTABLISHED            9936
TCP   192.168.0.108:55589    172.67.72.207:443      ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55591    162.241.218.28:443     ESTABLISHED            1152
TCP   192.168.0.108:55593    20.189.173.9:443       TIME_WAIT               0
```

```
Kub > tasklist /fi "pid eq 1152"

Image Name                      PID Session Name                Session#    Mem Usage
=====
chrome.exe                      1152 Console                      3          35,448 K
```

3.9. За допомогою `tracert` прослідкуйте маршрути до декількох вузлів Інтернет з п.3.6. Знайдіть у списку маршрутизатор за замовчанням з п.3.5. і, можливо, ще маршрутизатори у відомих вам мережах.

```
Kub > tracert google.com

Tracing route to google.com [142.250.203.206]
over a maximum of 30 hops:

  1    2 ms    1 ms    2 ms  192.168.0.1
  2    3 ms    3 ms    3 ms  swr14h.kpi.ua [77.47.204.1]
  3    2 ms    2 ms    5 ms  vlan750.ccr7-1.kpi.ua [77.47.136.231]
  4    4 ms    4 ms    2 ms  ge779.r7-2.kpi.ua [77.47.136.50]
  5   137 ms   10 ms    6 ms  google-gw.ix.net.ua [185.1.50.166]
  6    39 ms   11 ms   17 ms  108.170.248.138
  7    16 ms   15 ms   16 ms  142.250.227.43
  8    17 ms   17 ms   17 ms  108.170.250.209
  9    16 ms   16 ms   15 ms  209.85.252.109
 10    15 ms   15 ms   15 ms  waw02s22-in-f14.1e100.net [142.250.203.206]

Trace complete.
```

3.10. За допомогою `whois` або відповідних сайтів проведіть опит Інтернет реєстрів про адміністративну належність вузлів у одному маршруті з п.3.7.

```
Domain Name: google.com
Registry Domain ID: 2138514_DOMAIN_COM-VRSN
Registrar WHOIS Server: whois.markmonitor.com
Registrar URL: http://www.markmonitor.com
Updated Date: 2019-09-09T15:39:04+0000
Creation Date: 1997-09-15T07:00:00+0000
Registrar Registration Expiration Date: 2028-09-13T07:00:00+0000
Registrar: MarkMonitor, Inc.
Registrar IANA ID: 292
Registrar Abuse Contact Email: abusecomplaints@markmonitor.com
Registrar Abuse Contact Phone: +1.2083895770
Domain Status: clientUpdateProhibited (https://www.icann.org/epp#clientUpdateProhibited)
Domain Status: clientTransferProhibited (https://www.icann.org/epp#clientTransferProhibited)
Domain Status: clientDeleteProhibited (https://www.icann.org/epp#clientDeleteProhibited)
Domain Status: serverUpdateProhibited (https://www.icann.org/epp#serverUpdateProhibited)
Domain Status: serverTransferProhibited (https://www.icann.org/epp#serverTransferProhibited)
Domain Status: serverDeleteProhibited (https://www.icann.org/epp#serverDeleteProhibited)
Registrant Organization: Google LLC
Registrant State/Province: CA
Registrant Country: US
Registrant Email: Select Request Email Form at https://domains.markmonitor.com/whois/google.com
Admin Organization: Google LLC
Admin State/Province: CA
Admin Country: US
Admin Email: Select Request Email Form at https://domains.markmonitor.com/whois/google.com
Tech Organization: Google LLC
Tech State/Province: CA
Tech Country: US
Tech Email: Select Request Email Form at https://domains.markmonitor.com/whois/google.com
Name Server: ns2.google.com
Name Server: ns4.google.com
Name Server: ns3.google.com
Name Server: ns1.google.com
DNSSEC: unsigned
URL of the ICANN WHOIS Data Problem Reporting System: http://wdprs.internic.net/
>>> Last update of WHOIS database: 2021-12-03T00:13:54+0000 <<<
```

3.11. За допомогою `ping` перевірте досяжність двох серверів: віддаленого та вітчизняного. Перевірте і порівняйте якість каналу зв'язку з цими серверами використовуючи 3-4 відповідні утиліти `ping`. Проведіть за допомогою `ping` трасування маршруту до ближнього сервера та порівняйте з результатом, отриманим за допомогою утиліти `tracert`.

```
Kub > tracert google.com

Tracing route to google.com [142.250.203.206]
over a maximum of 30 hops:

  1    2 ms    1 ms    2 ms  192.168.0.1
  2    3 ms    3 ms    3 ms  swr14h.kpi.ua [77.47.204.1]
  3    2 ms    2 ms    5 ms  vlan750.ccr7-1.kpi.ua [77.47.136.231]
  4    4 ms    4 ms    2 ms  ge779.r7-2.kpi.ua [77.47.136.50]
  5   137 ms   10 ms    6 ms  google-gw.ix.net.ua [185.1.50.166]
  6    39 ms   11 ms   17 ms  108.170.248.138
  7    16 ms   15 ms   16 ms  142.250.227.43
  8    17 ms   17 ms   17 ms  108.170.250.209
  9    16 ms   16 ms   15 ms  209.85.252.109
 10    15 ms   15 ms   15 ms  waw02s22-in-f14.1e100.net [142.250.203.206]

Trace complete.
```

3.12) Самостійно проаналізуйте роботу одного з протоколів **ftp**, **telnet** або **finger**.

Протокол передачі файлів (англ. *File Transfer Protocol, FTP*) — дає можливість абоненту обмінюватися **двійковими** і **текстовими файлами** з будь-яким **комп'ютером** мережі, що підтримує протокол FTP. Установивши зв'язок з віддаленим комп'ютером, користувач може скопіювати файл з віддаленого комп'ютера на свій, або скопіювати файл зі свого комп'ютера на віддалений.

При розгляді FTP як сервісу **Інтернет** мають на увазі не просто протокол, а саме сервіс — доступ до файлів, які знаходяться у файлових архівах.

FTP — стандартна програма, яка працює за протоколом **TCP**, яка завжди поставляється з **операційною системою**. Її початкове призначення — передача файлів між різними комп'ютерами, які працюють у мережах TCP/IP: на одному з комп'ютерів працює програма-сервер, на іншому — програма-клієнт, запущена користувачем, яка з'єднується з сервером і передає або отримує файли через FTP-сервіс. Все це розглядається з припущенням, що користувач зареєстрований на сервері та використовує логін та пароль на цьому комп'ютері.

Ця риса послужила причиною того, що програми FTP стали частиною окремого сервісу Інтернету. Справа в тому, що доволі часто сервер FTP налаштовується таким чином, що з'єднатися з ним можна не тільки під своїм ім'ям, але й під умовним іменем `anonymous` — анонім. У такому випадку для користувача стає доступною не вся файлова система комп'ютера, а лише деякий набір файлів на сервері, які складають вміст серверу `anonymous FTP` — публічного файлового архіву. Отже, якщо користувач хоче надати у вільне

користування файли з інформацією, програмами і т. і., то йому достатньо організувати на власному комп'ютері, включеному в Інтернет, сервер anonymous FTP. Створення такого серверу — процес доволі простий, програми-клієнти FTP вельми розповсюджені, — тому сьогодні публічні файлові архіви організовані в основному як сервери anonymous FTP. Перелік інформації, яка міститься на таких серверах, включає всі аспекти життя: від звичайних текстів до [мультимедіа](#).

Робота FTP на рівні користувача містить кілька етапів:

1. Ідентифікація (логуватись).
2. Вибір каталогу.
3. Визначення режиму обміну (поблочно, потоковий, ascii або двійковий).
4. Виконання команд обміну (get, mget, dir, mdel, mput або put).
5. Завершення процедури (quit або close).

```
Kub > ftp
ftp> open 192.168.0.108
Connected to 192.168.0.108.
220 Microsoft FTP Service
200 OPTS UTF8 command successful - UTF8 encoding now ON.
User (192.168.0.108:(none)): Kub
331 Password required
Password:
230 User logged in.
ftp> ls
200 PORT command successful.
125 Data connection already open; Transfer starting.
226 Transfer complete.
ftp> help
Commands may be abbreviated.  Commands are:

!           delete          literal         prompt         send
?           debug            ls             put            status
append      dir                  mdelete        pwd            trace
ascii       disconnect          mdir           quit           type
bell        get                  mget           quote          user
binary      glob                 mkdir          recv           verbose
bye         hash                 mls            remotehelp
cd          help                 mput           rename
close       lcd                  open           rmdir

ftp> mkdir Test
257 "Test" directory created.
ftp> ls
200 PORT command successful.
125 Data connection already open; Transfer starting.
Test
226 Transfer complete.
ftp: 9 bytes received in 0.00Seconds 9000.00Kbytes/sec.
ftp> |
```