

ЛР-1. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ РЕСУРСІВ ЛОМ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

1.1 Опанування призначення діагностичних утиліт ТСР/ІР

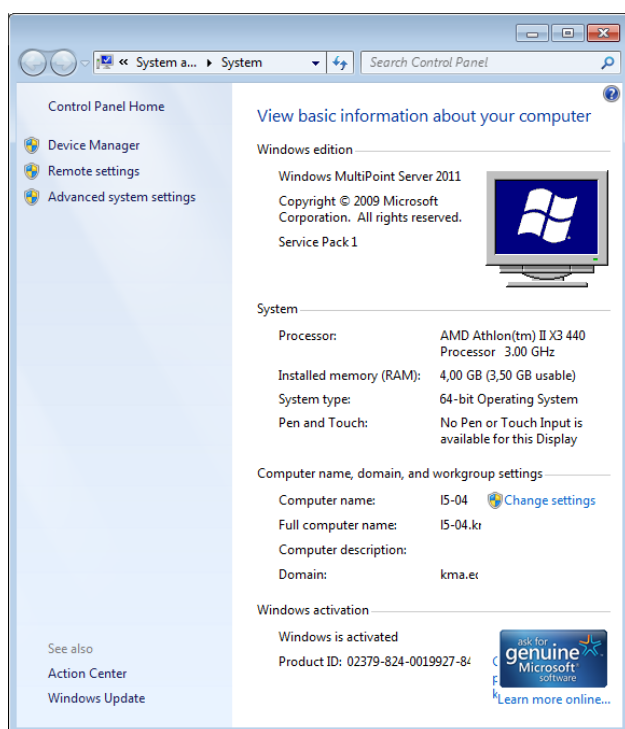
Навести призначення основних утиліт командного рядка: *hostname*, *ipconfig*, *ping*, *tracert*, *arp*, *route*, *netstat*, *nslookup*, *telnet*, *ncra.cpl*. Вивчити найбільш вживані параметри зазначених утиліт.

1.2 Визначення символічних імен та ІР-адрес лабораторного ПК, домену, серверів

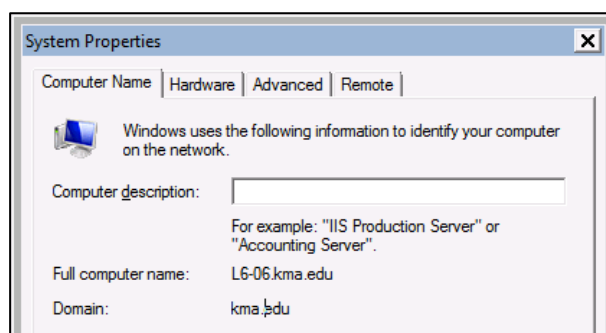
Це завдання необхідно виконати декількома способами.

Символьне ім'я ПК та домену ЛОМ визначається:

- за допомогою аплету **System Properties – Computer Name** (рис. 1.1, а, б);
- з командного рядка за допомогою утиліти **hostname** (рис. 1.1, б).



а)



б)

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\1010413>color f0
C:\Users\1010413>hostname
L6-06
C:\Users\1010413>nslookup 16-06
Server: main.kma.edu
Address: 192.168.100.10

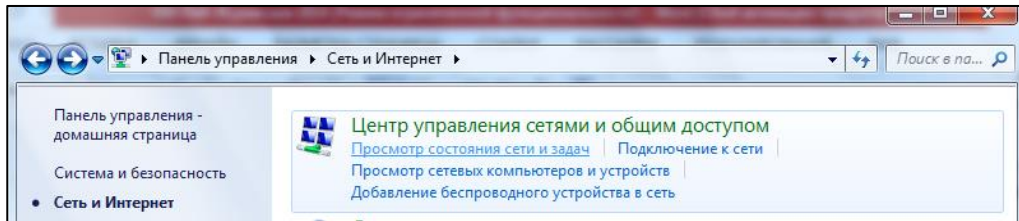
Name: 16-06.kma.edu
Address: 192.168.99.106
```

в)

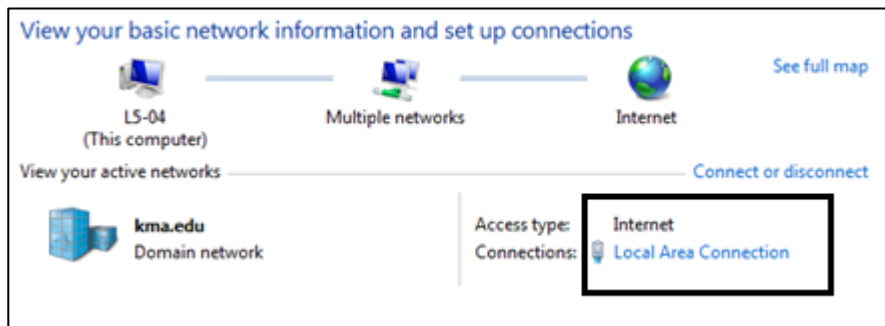
Рисунок 1.1 – Визначення імен ПК та домену з аплету ОС Windows (а, б)
та з командного рядку (в)

Технічні характеристики підключення лабораторного ПК до ЛОМ університету (IP-адресу ПК, IP-адресу шлюзу, наявність та IP-адресу DHCP-серверу, тип мережевого адаптера, MAC-адресу мережевої карти й т.і.) потрібно визначити:

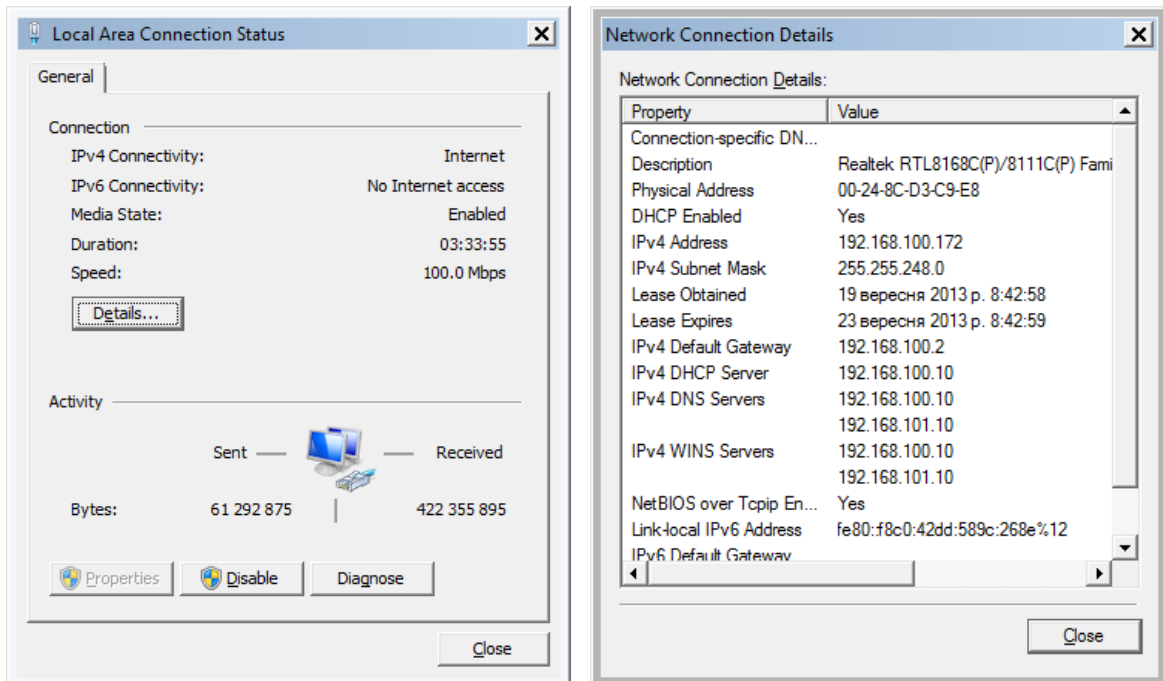
- з аналізу аплету «**Подключение по локальной сети**» (рис. 1.2, а, б, в);
- з командного рядку у результаті виконання команди *ipconfig -all* (рис. 1.3, г).
- з аналізу аплету «**Сведения о системе**» (рис. 1.3, д), перетворивши їх у вигляді таблиці (табл. 1.1);



а)



б)



в)

Рисунок 1.2 – Аналіз мережевого підключення: а – підключення до Центру управління мережами ОС Windows, б – запуск аплету «**Подключение по локальной сети**», в – дані з Центру управління про мережеве підключення, г – дані з режиму командного рядка, д – дані з аплету «**Сведения о системе**»

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\1010413>ipconfig /all

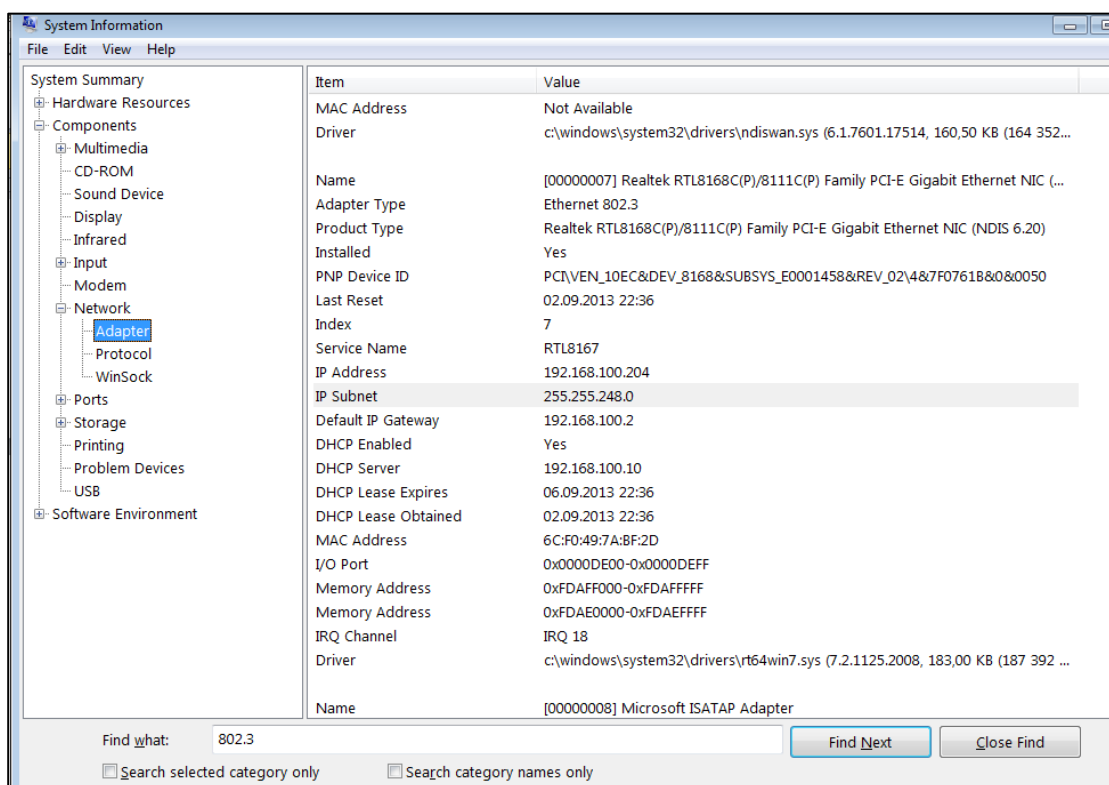
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : L6-06
Primary Dns Suffix . . . . . : kma.edu
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : kma.edu

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Description . . . . . : Realtek RTL8168C(P)/8111C(P) Family PCI-E
    Gigabit Ethernet NIC (NDIS 6.20)
    Physical Address. . . . . : 00-24-8C-D3-C7-56
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.99.106(Preferred)
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.248.0
    Lease Obtained. . . . . : 16 вересня 2013 р. 8:55:26
    Lease Expires . . . . . : 20 вересня 2013 р. 8:55:28
    Default Gateway . . . . . : 192.168.100.2
    DHCP Server . . . . . : 192.168.100.10
    DNS Servers . . . . . : 192.168.100.10
                          192.168.101.10
    Primary WINS Server . . . . . : 192.168.100.10
    Secondary WINS Server . . . . . : 192.168.101.10
    NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

Г)



Д)

Рисунок 1.2, аркуш 2

Для підвищення наочності звіту перед створенням скріншотів з режиму командного рядка рекомендується виконати команду *color f0* для інвертації екрану (див. рис. 1.1, в).

Таблиця 1.1 – Дані з вікна «Сведения о системе»

Name	[00000007] Realtek RTL8168C(P)/8111C(P) Family PCI-E Gigabit Ethernet NIC (NDIS 6.20)
Adapter Type	Ethernet 802.3
Product Type	Realtek RTL8168C(P)/8111C(P) Family PCI-E Gigabit Ethernet NIC (NDIS 6.20)
Installed	Yes
PNP Device ID	PCI\VEN_10EC&DEV_8168&SUBSYS_E0001458&REV_02\4&7F0761B&0&0050
Last Reset	02.09.2013 22:36
Index	7
Service Name	RTL8167
IP Address	192.168.100.204
IP Subnet	255.255.248.0
Default IP Gateway	192.168.100.2
DHCP Enabled	Yes
DHCP Server	192.168.100.10
DHCP Lease Expires	06.09.2013 22:36
DHCP Lease Obtained	02.09.2013 22:36
MAC Address	6C:F0:49:7A:BF:2D
I/O Port	0x0000DE00-0x0000DEFF
Memory Address	0xFD AFF000-0xFD AFFFFF
Memory Address	0xFD AE0000-0xFD AEFFFF
IRQ Channel	IRQ 18
Driver	c:\windows\system32\drivers\rt64win7.sys (7.2.1125.2008, 183,00 KB (187 392 bytes), 10.06.2009 13:35)

Зазначені відомості з командного рядку також необхідно представити у вигляді таблиці (табл. 1.2), попередньо скопіювавши їх з командного рядка у вигляді тексту, який потім перетворити у таблицю шляхом «Вставка – Таблица – Преобразовать в таблицу – Разделитель знак табуляции» (рис. 1.3).

Таблиця 1.2 – Відомості щодо мережевого підключення (з командного рядка)

Description	Realtek RTL8168C(P)/8111C(P) Family PCI-E Gigabit Ethernet NIC (NDIS 6.20)
Physical Address	00-24-8C-D3-C7-56
DHCP Enabled	Yes
Autoconfiguration Enable	Yes
IPv4 Address	192.168.99.106 (Preferred)
IPv4 Subnet Mask	255.255.248.0
Lease Obtained	16 вересня 2013 р.
Lease Expires	20 вересня 2013 р.
IPv4 Default Gateway	192.168.100.2
IPv4 DHCP Server	192.168.100.10
IPv4 DNS Servers	192.168.100.10, 192.168.101.10
Primary WINS Servers	192.168.100.10
Secondary WINS Servers	192.168.101.10
NetBIOS over Tcpip	Enabled

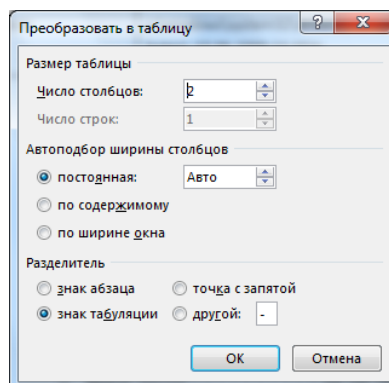


Рисунок 1.3 – Перетворення тексту у таблицю

Для визначення логічних імен серверів з відомих IP-адрес можна використати утиліту *nslookup* (рис. 1.4) або утиліту *ping* з параметром *-a* (*ping -a*).

```
C:\Users\1010312>nslookup 192.168.101.10
Server:    main.kma.edu
Address:   192.168.100.10

Name:     vdc.kma.edu
Address:  192.168.101.10
```

Рисунок 1.4 – Використання утиліти *nslookup*

1.3 Перетворення IP-адреси лабораторного ПК у двійкову систему числення. Визначення класу мережі

Наприклад:

- в десятковій системі числення 192.168.99.106;
- в двійковій системі числення 11000000 10101000 01100011 01101010.

Розрахунки:

$$192.168.99.106_{10} = 11000000\ 10101000\ 01100011\ 01101010_2$$

$$192 = 128 + 64 = 2^7 + 2^6 = 11000000$$

$$168 = 2^7 + 2^5 + 2^3 = 128 + 32 + 8 = 10101000$$

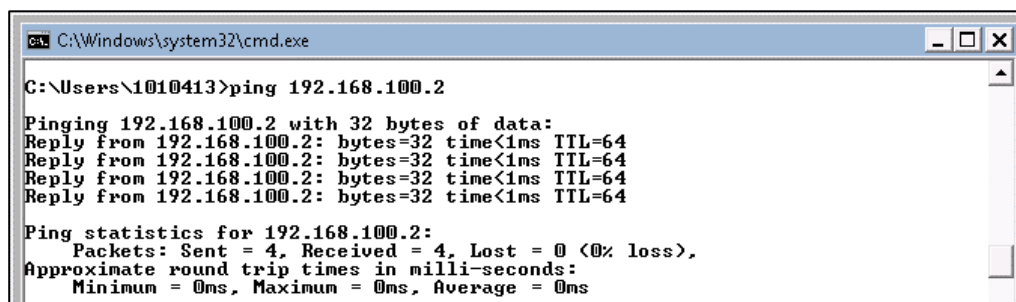
$$99 = 2^6 + 2^5 + 2^1 + 2^0 = 64 + 32 + 2 + 1 = 01100011$$

$$106 = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^1 = 64 + 32 + 8 + 2 = 01101010$$

Клас локальної мережі – С. До цього класу відносяться адреси, у яких старші 3 біти мають значення 110. Для мережі, які відносяться до даного класу, старші 3 байти знаходяться у діапазоні від 192.0.0.0 до 223.255.255.0.

1.4 Перевірка наявності зв'язку зі шлюзом

Наявність зв'язку зі шлюзом університету, час проходження даних до сервера, час генерації відповіді сервера на запит можна перевірити за допомогою команди *ping* без параметрів (рис. 1.5, а).



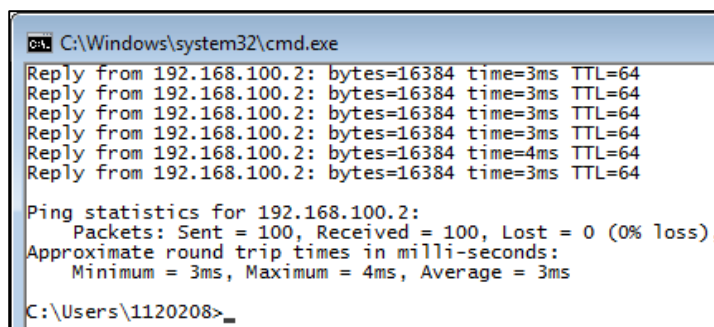
```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\1010413>ping 192.168.100.2

Pinging 192.168.100.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.100.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

а)



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.100.2: bytes=16384 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.100.2:
    Packets: Sent = 100, Received = 100, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms

C:\Users\1120208>
```

б)

Рисунок 1.5 – Перевірка наявності (а) та якості (б) зв'язку зі шлюзом

Результатом виконання команди **ping** у даному випадку є відправлення чотирьох пакетів розміром 32 байти за адресою 192.168.100.2 та отримання такої ж кількості в зворотному напрямку (0% втрат).

1.5 Перевірка якості зв'язку з серверами

Якість сигналу можна перевірити за допомогою тестової задачі:

Задача: Для тестування якості зв'язку запустити команду **ping** з відповідними параметрами, які забезпечать відправлення 100 запитів по 16 кілобайт на задану IP-адресу з інтервалом очікування в 0,5 секунди.

Рішення: Виконаємо команду **ping** з параметром розміру пакету (**-l**) в 16 кілобайт (рис. 1.5, б).

Виконаємо команду **ping** з параметром розміру пакету в 20 кілобайт:

```
ping 192.168.100.2 -n 100 -l 20000 -w 500
```

```
Ping statistics for 192.168.100.2:
```

```
Packets: Sent = 100, Received = 99, Lost = 1 (1% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 4ms, Maximum = 12ms, Average = 4ms
```

Згідно з результатами тестування дійшли 99 пакетів із 100 відправлених, а втрати склали 1%, тобто мережа працює нормально. Ще збільшимо пакет, що передається до шлюзу:

```
ping 192.168.100.2 -n 100 -l 25153 -w 500
```

```
Pinging 192.168.100.2 with 25153 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Request timed out.
```

```
...
```

```
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 192.168.100.2:
```

```
Packets: Sent = 100, Received = 0, Lost = 100 (100% loss)
```

Відповідь: Для діагностики максимального розміру пакета (надалі – MTU), що може бути опрацьованим встановленою версією ОС Windows, розмір пакетів був збільшений до 25 кілобайт, в результаті чого сигнал був втраченим (100% втрат). Отже, оптимальним розміром MTU для даної лінії зв'язку у ЛОМ є 20 кілобайт.

1.6 З'ясування MTU, який необхідно встановити у реєстрі ОС

При вирішенні тестової задачі необхідно з'ясувати також, який MTU може бути переданим через мережеву карту ПК до сервера без фрагментації. Для цього запускаємо команду **ping** з аналогічними параметрами з додатковим параметром **-f**.

```
ping 192.168.100.2 -n 100 -l 1472 -w 500 -f
```

```
Ping statistics for 192.168.100.2:
```

```
Packets: Sent = 100, Received = 100, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Спроба надіслати пакети, які перевищують розмір допустимих:

```
ping 192.168.100.2 -n 100 -l 1473 -w 500 -f
```

Pinging 192.168.100.2 with 1473 bytes of data:

Packet needs to be fragmented but DF set.

Packet needs to be fragmented but DF set.

Packet needs to be fragmented but DF set.

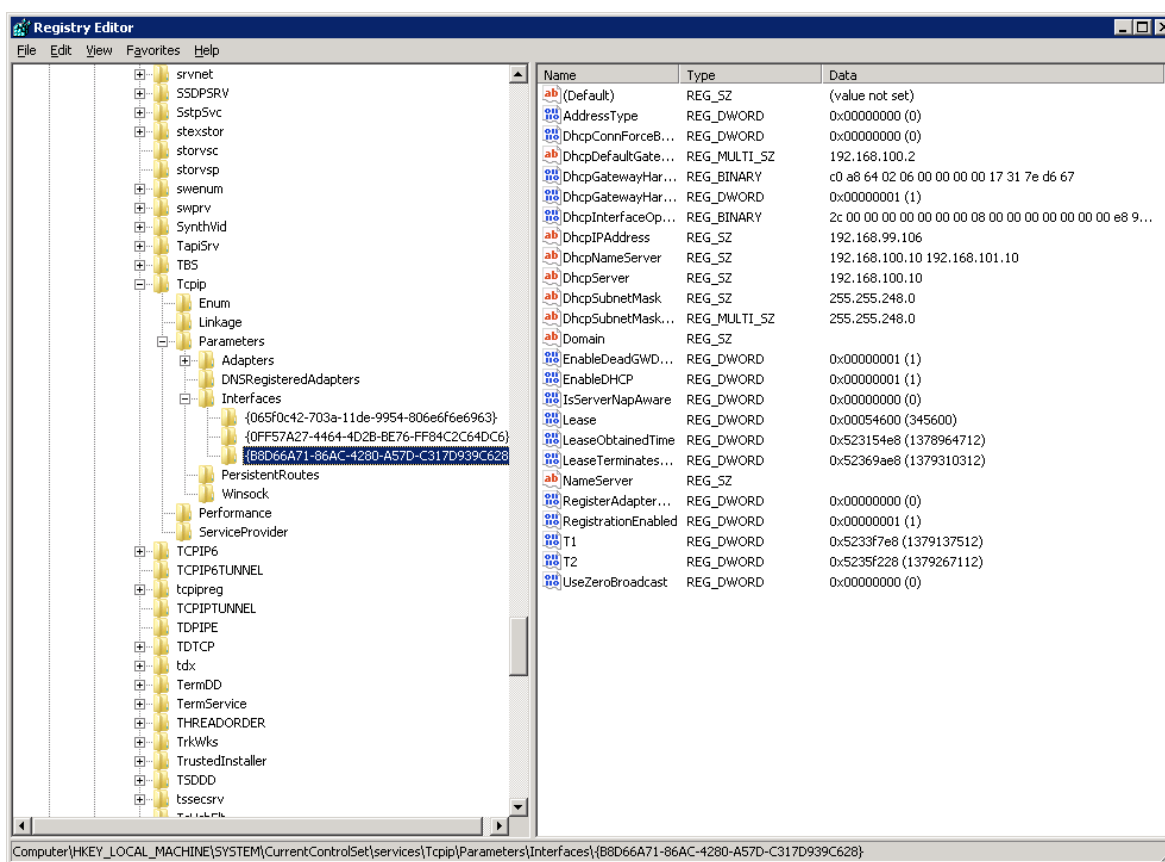
...

Packet needs to be fragmented but DF set.

Ping statistics for 192.168.100.2:

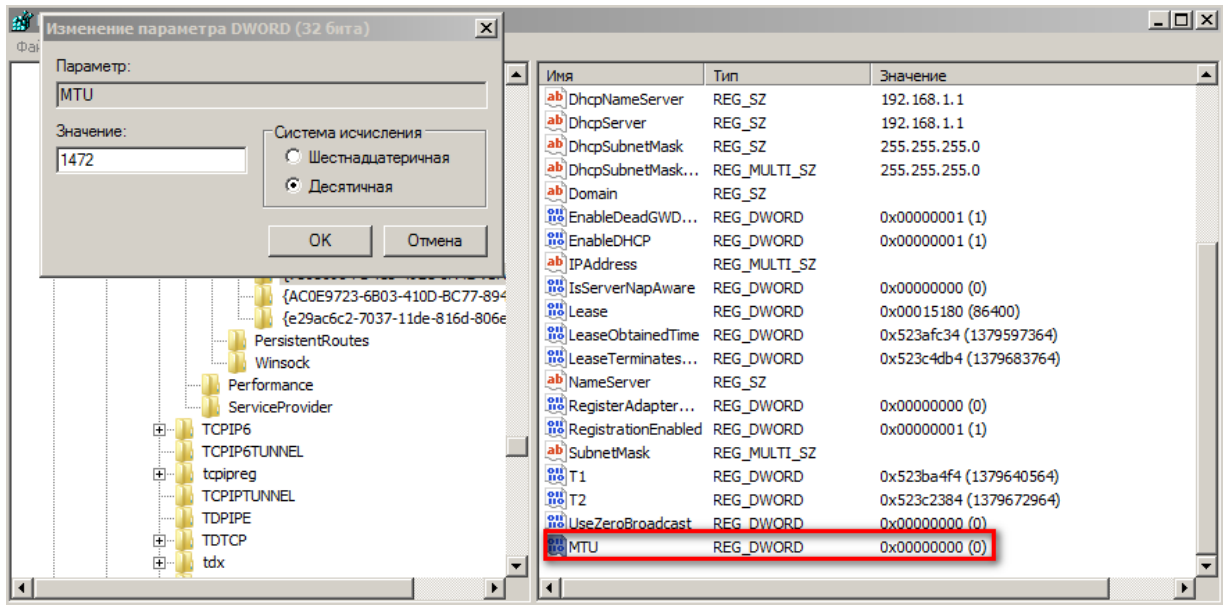
Packets: Sent = 100, Received = 0, Lost = 100 (100% loss)

Згідно із результатами виконання команди **ping** максимальне значення MTU складає 1472 байтів. Саме це значення необхідно внести до реєстру ОС MS Windows 7 необхідно змінити розмір MTU згідно з результатами діагностики (рис. 1.6).



a)

Рисунок 1.6 – Зміна MTU у реєстрі ОС Windows: пошук необхідної гілки реєстру (а) та відкриття вікна зміни параметра MTU (б)



б)

Рисунок 1.6, аркуш 2

Таким чином, зміна MTU була проведена у гілці реєстру **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\Interfaces**.

Якщо у вказаній гілці реєстру немає параметру MTU, треба додати новий запис з такою назвою та вказати розмір у байтах (рис. 1.6, б).

1.7 Перевірка доступності DNS-серверу та шлюзу провайдера

Доступність DNS-серверу провайдера, час проходження даних до сервера, час генерації відповіді сервера на запит можна перевірити за допомогою команди *ping* (рис. 1.7).

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\home-user>ping dns.wildpark.net

Pinging dns.wildpark.net [217.77.208.133] with 32 bytes of data:
Reply from 217.77.208.133: bytes=32 time=36ms TTL=55
Reply from 217.77.208.133: bytes=32 time=36ms TTL=55
Reply from 217.77.208.133: bytes=32 time=36ms TTL=55
Reply from 217.77.208.133: bytes=32 time=36ms TTL=55

Ping statistics for 217.77.208.133:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 36ms, Maximum = 36ms, Average = 36ms
```

а)

```
C:\Users\1120208>ping dns.wildpark.net

Pinging dns.wildpark.net [217.77.208.133] with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 217.77.208.133:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

б)

Рисунок 1.7 – Перевірка доступності DNS-серверу провайдера з домашньої (а) та корпоративної (б) мережі

Якщо користувач отримує доступ до Інтернет через шлюз (проксі-сервер), то в такого користувача немає безпосереднього доступу до DNS-серверу провайдера, і відповідно цієї діагностики буде IP-адреса DNS-серверу провайдера.

Для визначення імені та IP-адреси шлюзів ЛОМ та провайдера можна застосувати утиліту *tracert*, запустивши її усередині ЛОМ (рис. 2.8, а) або з приватної (домашньої) мережі (рис. 2.7, б) відповідно.

```
Tracing route to dns.wildpark.net [217.77.208.133]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    chaos.kma.edu [192.168.100.2]
  2  *         *         *         Request timed out.
  3  *         *         *         Request timed out.
  4  *         *         *         Request timed out.
  5  *         *         *         Request timed out.
  6  *         *         *         Request timed out.
  7  *         *         *         Request timed out.
  8  *         *         *         Request timed out.
```

а)

```
C:\Users\niCk >tracert dns.wildpark.net

Трассировка маршрута к dns.wildpark.net [217.77.208.133]
с максимальным числом прыжков 30:

 1  <1 мс    <1 мс    <1 мс    10.66.0.1
 2  7 мс     1 мс     1 мс     217.77.214.29
 3  1 мс     <1 мс    <1 мс    border.wildpark.net [217.77.208.40]
 4  <1 мс    <1 мс    <1 мс    dns.wildpark.net [217.77.208.133]

Трассировка завершена.
```

б)

Рисунок 1.8 – Визначення імені та IP-адреси шлюзу ЛОМ (а) та шлюзу провайдера (б)

1.8 Визначення мережевого оточення користувальницького ПК

За допомогою команди *netstat* проаналізуємо активні підключення ПК (рис. 1.9).

```
C:\Users\1010401>netstat

Active Connections

Proto Local Address          Foreign Address        State
TCP   127.0.0.1:1059         L111712:1060          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:1060         L111712:1059          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:1061         L111712:1062          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:1062         L111712:1061          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:1063         L111712:1064          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:1064         L111712:1063          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:28560        L111712:28561          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:28561        L111712:28560          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:28963        L111712:28964          ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:28964        L111712:28963          ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:3389   vh111217:1198         ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:28484 academy:microsoft-ds  ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:28492 main:microsoft-ds     ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:28499 vdc:microsoft-ds     ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:28509 vip:microsoft-ds      ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:28766 chaos2:3128           CLOSE_WAIT
TCP   192.168.100.172:28769 chaos2:3128           CLOSE_WAIT
TCP   192.168.100.172:29043 chaos2:3128           CLOSE_WAIT
TCP   192.168.100.172:41765 chaos:3128            ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41778 main:microsoft-ds     ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41780 chaos:3128            ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41781 chaos:3128            ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41783 chaos:3128            ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41784 chaos2:3128           ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41785 main:epmap            TIME_WAIT
TCP   192.168.100.172:41786 main:49155            ESTABLISHED
TCP   192.168.100.172:41791 main:microsoft-ds     ESTABLISHED
```

Рисунок 1.9 – Визначення мережевого оточення ПК

Таким чином, лабораторний ПК підключений до таких серверів ЛОМ, як *academy*, *main*, *vdc*, *chaos2*, *chaos*.

Для визначення IP-адрес внутрішніх серверів достатньо виконати команду *ping* з вказанням імені серверу (рис. 1.10).

```
N:\>ping academy

Pinging Academy.kma.edu [192.168.100.11] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

N:\>_
```

Рисунок 1.10 – Визначення мережевого оточення ПК

Для визначення IP-адрес серверів, які створюють DMZ-зону у корпоративній мережі, до імені такого серверу необхідно додати ім'я зовнішнього домена (рис. 1.11).

```
C:\Users\Наташа>ping chaos.kma.mk.ua

Обмен пакетами с chaos.kma.mk.ua [217.77.210.90] с 32 байтами данных:
Ответ от 217.77.210.90: число байт=32 время=79мс TTL=55
Ответ от 217.77.210.90: число байт=32 время=76мс TTL=55
Ответ от 217.77.210.90: число байт=32 время=73мс TTL=55
Ответ от 217.77.210.90: число байт=32 время=82мс TTL=55

Статистика Ping для 217.77.210.90:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (<0% потерь>)
    Приблизительное время приема-передачи в мс:
        Минимальное = 73мсек, Максимальное = 82 мсек, Среднее = 77 мсек
```

Рисунок 1.11 – Визначення зовнішньої IP-адреси шлюзу ЛОМ

1.9 Визначення швидкості підключення ПК до мережі Інтернет

Швидкість підключення лабораторного ПК, який обстежується, до мережі Інтернет можна визначити, наприклад, за допомогою сервісу <http://speedtest.net/> (рис. 1.12).

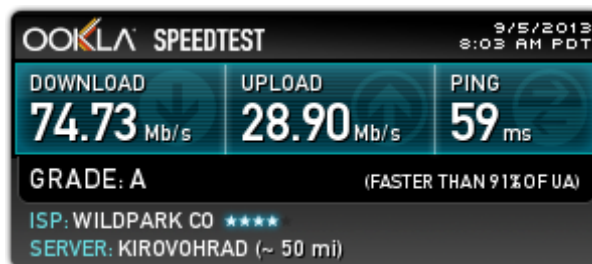


Рисунок 1.12 – Дані про вимірювання швидкості підключення ПК до ГОМ Інтернет

Швидкість каналу зв'язку V визначаємо як суму низхідного та висхідного потоків:

$$V = V_{\text{down}} + V_{\text{up}}, \quad (2.1)$$

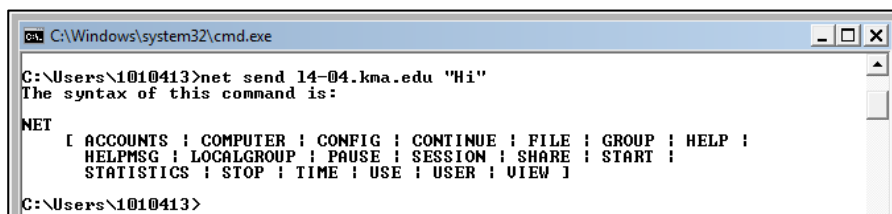
де V_{down} – швидкість низхідного потоку даних, Мбіт/с;

V_{up} – швидкість висхідного потоку даних, Мбіт/с.

$$V = 76.33 + 45.16 = 121.49 \text{ Mbps.}$$

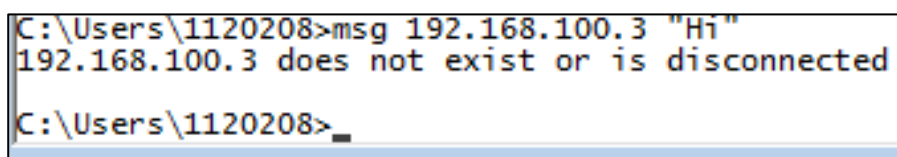
1.10 Перевірка наявності внутрішньомережевого сервісу пересилки повідомлень

Для пересилки повідомлень між користувачами усередині корпоративної мережі в ОС Windows різних версій може бути використана або служба *net send*, або служба *msg*, або ін. Перевіряємо наявність підключення такого мережевого сервісу (рис. 1.13).

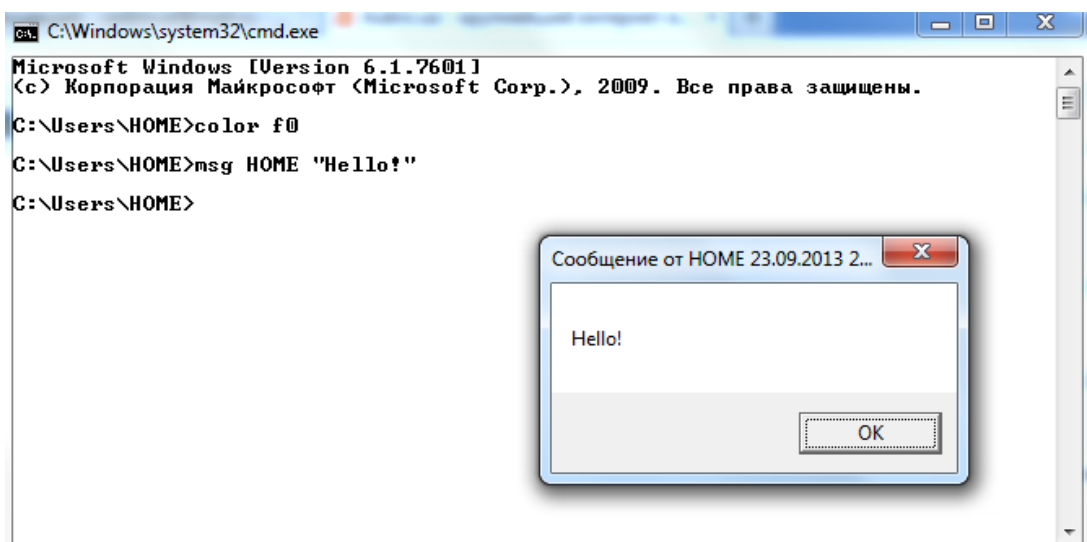


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\1010413>net send 14-04.kma.edu "Hi"
The syntax of this command is:
NET
 [ ACCOUNTS | COMPUTER | CONFIG | CONTINUE | FILE | GROUP | HELP |
  HELPMMSG | LOCALGROUP | PAUSE | SESSION | SHARE | START |
  STATISTICS | STOP | TIME | USE | USER | VIEW ]
C:\Users\1010413>
```

а)



```
C:\Users\1120208>msg 192.168.100.3 "Hi"
192.168.100.3 does not exist or is disconnected
C:\Users\1120208>
```



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.
C:\Users\HOME>color f0
C:\Users\HOME>msg HOME "Hello!"
C:\Users\HOME>
```

б)

в)

Рисунок 1.13 – Перевірка підключення служб повідомлень *net send* (а) та *msg*: б – служба не підключена, в – служба підключена

Таким чином, зазначені служби внутрішньокорпоративних повідомлень у встановленій версії ОС не підключені, користувальницьких прав для їх підключення недостатньо, необхідно звернутись до системного адміністратора.

1.11 Узагальнення набутих відомостей про ЛОМ

Всі відомості, отримані про корпоративну мережу та мережеве оточення лабораторного ПК доцільно узагальнити до таблиці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Узагальнені відомості про ЛОМ

Функції серверу	Ім'я серверу	IP-адреса серверу
DNS-сервер(и)	main.kma.edu	192.168.100.10
	vdc.kma.edu	192.168.101.10
DHCP-сервер	main.kma.edu	192.168.100.10
Файловий(-і) сервер(и)	main.kma.edu	192.168.100.10
	academy.kma.edu	192.168.100.1
Поштовий сервер	chaos.kma.edu	192.168.100.2
	chaos.kma.mk.ua	217.77.210.90
Шлюз(и)	chaos.kma.edu	192.168.100.2
	chaos.kma.mk.ua	217.77.210.90
	chaos2.kma.edu	192.168.100.13
	chaos2.kma.mk.ua	92.242.144.10
Веб-сервер	web.kma.mk.ua	217.77.213.42
	web.kma.edu	192.168.101.3

Контрольні питання

1. Навести орієнтовний склад серверів в корпоративній мережі. Пояснити їх функції.
2. Доповнити запис (записати стандарт в іншій нотації) та вказати тип кабелю:
IEEE _____ *або* 10BASE-T ... 802.3u *або* _____ BASE-_____ ... 802._____ *або* 1000BASE-T.
3. Пояснити призначення утиліт командного рядка. Навести приклади.
4. Підрахувати, скільки часу потрібно для передачі файлу розміром 12 Мб через комп'ютерну мережу з пропускною здатністю 2-24 Мбіт/с. Запропонувати технологію передачі даних.
5. Пояснити використання параметрів утиліти *ping*.

Тестові запитання

1. Комутатор працює з:
 - а) MAC-адресами;
 - б) IP-адресами
 - в) ширококомовними адресами
2. Максимальний розмір MTU за технологією FE:
 - а) 272 байти;
 - б) 1500 байт;
 - в) 18 байт.