# *Лабораторна робота №13*

***«Мережеві засоби Linux»***

## *Теоретичні відомості*

При роботі в мережі за допомогою протоколу TCP\IP комп'ютеру призначаються наступні параметри:

* IP-адреса вашого комп’ютера в мережі;
* широкомовна IP-адреса;
* ім’я домену, в який включений комп’ютер;
* маска підмережі;
* IP-адреса маршрутизатора (router);
* IP-адреса сервера імен (DNS-сервера).

## *Мережеві утиліти*

1. ***ifconfig***

Команда ***ifconfig*** використовується для конфігурації мережевих інтерфейсів ядра. Вона використовується на етапі завантаження для налаштування інтерфейсів при необхідності. Після цього вона, зазвичай, використовується тільки при відлагодженні або налаштуванні швидкодії системи.

Якщо аргументи не передані, ***ifconfig*** видає інформацію про стан активних інтерфейсів. Якщо вказаний один аргумент (інтерфейс), видається інформація тільки про стан цього інтерфейсу; якщо вказаний один аргумент -a, видається інформація про стан всіх інтерфейсів, навіть відключених. Інакше команда конфігурує вказаний інтерфейс.

У виведенні команди по кожному інтерфейсу можна проглянути наступні дані

***inet addr:ip\_address*** – адреса;

***Bcast:broadcast\_address*** – широкомовні адреси;

***Mask: network\_mask*** - маска підмережі.

Інформація по трафіку зберігається в наступних рядках

***RX packets*** – число отриманих пакетів;

***TX packets*** – число відправлених пакетів;

***errors*** – число помилок при прийомі\передачі пакетів;

***dropped*** – число відкинутих при прийомі\передачі пакетів;

***collisions*** -число колізій в мережі;

***RX <bytes>*** - число отриманих байтів;

***TX <bytes>*** - число відправлених байтів.

1. ***netstat***

Команда ***netstat*** показує вміст різних структур даних, пов'язаних з мережею, в різних форматах залежно від вказаних опцій.

Опції:

***-a*** – показувати стан всіх сокетів; звичайно сокети, які використовуються серверними процесами, не показуються;

***-A*** – показувати адреси будь-яких управляючих блоків протоколу, пов'язаних з сокетами; використовується для відлагодження;

***-i*** – показувати стан автоматично конфігурованих (auto-configured) інтерфейсів. Інтерфейси, статично конфігуровані в системі, але не знайдені під час завантаження, не показуються;

***-n*** – показувати мережеві адреси як числа. ***netstat*** звичайно показує адреси як символи. Цю опцію можна використовувати з будь-яким форматом показу;

***-r*** – показати таблиці маршрутизації. При використанні з опцією ***-s***, показує статистику маршрутизації;

***-s*** – показати статистичну інформацію по протоколах. При використанні з опцією ***-r***, показує статистику маршрутизації;

***-f <сімейство\_адрес>*** – обмежити показ статистики або адрес управляючих блоків тільки вказаним сімейством\_адрес, в якості якого можна указувати: inet для сімейства адрес **AF\_INET**, або **unix** для сімейства адрес **AF\_UNIX**;

***-I <інтерфейс>*** – виділити інформацію про вказаний інтерфейс в окремий стовбець; за замовчуванням (для третьої форми команди) використовується інтерфейс з найбільшим об'ємом переданої інформації з моменту останнього перезавантаження системи. Як інтерфейс можна указувати будь-який з інтерфейсів, перерахованих у файлі конфігурації системи, наприклад **emd1** або **lo0**;

***-p <ім’я\_протоколу>*** – обмежити показ статистики або адрес управляючих блоків тільки протоколом з вказаним іменем\_протоколу, наприклад, **tcp**.

Програма ***netstat*** дозволяє ознайомитись і з таблицею маршрутизації:

***$ netstat -nr***

Можливості ***netstat*** не обмежуються локальною мережею або автономною системою, за допомогою її можна одержати деяку інформацію про віддалені ЕОМ або маршрутизатори. Наприклад:

***$ netstat -r 194.85.112.34***

***3. ping***

Для перевірки того, чи з’єднується ваш комп’ютер с мережею, використовується утиліта ***ping***

***ping <опції> <адреса>***

Можна скористатися IP-адресою:

***$ ping 192.168.0.2***

або (тут ми одночасно перевіряємо і роботу служби DNS)

***$ ping pc1***

Утиліта відправляє на задану машину запити по протоколу **icmp** і чекає відповідей.

У виведенні команди відображається наступна інформація:

***packets transmitted*** – число відправлених пакетів

***received*** – число прийнятих пакетів

***% packet loss*** – відсоток загублених пакетів

***rtt min/avg/max/mdev*** - мінімальний\середній\максимальний час відповіді по мережі.

***4. telnet*** - підключення до віддаленої системи з використанням протоколу **TELNET**. Після підключення до віддаленої системи запрошення командного рядка заміниться на запрошення команди ***telnet***, і ми можемо вводити команди, що управляють з'єднанням. ***telnet*** також підтримує режим безпосереднього введення, в якому символи, що вводяться нами, передаються на віддалену систему.

Формат виклику команди:

***telnet <ім’я\_системи> <порт>***

Аргументи:

***<ім'я\_системи>*** - мережеве ім'я або адреса віддаленої системи

***<порт>*** - номер порту, використовуваного для підключення до віддаленої системи (цей параметр може бути опущений)

***5. wall***- відправка повідомлення всім користувачам, підключеним до системи. Після введення команди потрібно набрати текст з клавіатури і натиснути ***<Ctrl-D>***. Ця команда звичайно використовується системним адміністратором для того, щоб попередити користувачів про заплановане перезавантаження системи.

Приклад:

***$ wall***

***WARNING: After 5 minutes, the system will be restarted***

***<Ctrl-D>***

Ця команда відправить введене повідомлення всім користувачам, підключеним до системи в момент виконання команди.

***6. write***- відправка повідомлення користувачу, підключеному до системи. Для завершення вводу повідомлення потрібно натиснути ***<Ctrl-D>***.

Приклад:

***$ write student Hello! <Ctrl-D>***

Ця команда відправить повідомлення ***"Hello!"*** користувачу ***student***.

***7. ssh***

Використовує протокол SSH. Служить для взаємодії між віддаленими комп'ютерами. За допомогою цього протоколу можливо зайти на віддалений комп'ютер або виконати на ньому команди. При роботі існує клієнт і сервер. Клієнти під’єднуються до серверу і при успішній авторизації дістають доступ до ресурсів віддаленого комп'ютера.

Приклад заходу на віддалений комп’ютер:

***$ ssh <user>@<remote>***, де:

***<user>*** – ім'я користувача на віддаленому комп'ютері

***<remote>*** – ip-адреса або доменне ім'я віддаленого комп'ютера

Після успішної авторизації робота на віддаленій машині відбувається аналогічно роботі на локальній.

Можливо виконати команду на віддаленому комп'ютері з виведенням результату на локальній:

***$ ssh <user>@<remote> <command>***

Можлива авторизація на віддаленій машині не тільки по паролю, але і на основі ключів. Для цього на клієнті генерується публічний і приватний ключ за допомогою утиліти ***ssh-keygen***. Після цього в директорії ***~/.ssh*** з'являються файли ***id\_rsa.pub*** - публічний ключ і ***id\_rsa*** – приватний ключ. Назви файлів можуть мінятися залежно від алгоритму шифрування.

Публічний копіюється на SSH-сервер у файл ***~/.ssh/authorized\_keys***.

Після цього по команді ***ssh <user>@<remote***> відбувається логін на віддалену машину без запиту пароля.

***8. ftp*** - проста команда, що дозволяє пересилати файли між машинами по протоколу TCP/IP:

***$ ftp hostname***

***User name: debianuser***

***Passwd:***

Віддалена машина запитує у вас логін і пароль користувача, під якими він зареєстрований на віддаленій машині. Після цього ***ftp*** переходить в командний режим. У цьому режимі можна "переміщуватись" по каталогах віддаленої машини, по каталогах своєї машини, проглядати їх зміст, і забирати файли звідти до себе, або класти їх від себе – туди.

***ftp> quit*** - завершити роботу;

***ftp> bin*** - встановити режим пересилання бінарних файлів;

***ftp> cd dir1*** – перейти в каталог ***dir1*** на віддаленій системі;

***ftp> ls*** – вивести вміст каталогу у віддаленій системі;

***ftp> lcd dir2*** – перейти в каталог ***dir2*** у локальній системі;

***ftp> lls –al*** – вивести вміст каталогу у локальній системі;

***ftp> get fileRemoteName [ fileLocalName ]***  – взяти файл з віддаленої системи;

***ftp> put fileLocalName [ fileRemoteName ]*** покласти файл у віддалену систему.

Існує безпечна заміна програми ***ftp*** – програма ***sftp***. Вона діє практично так само, тільки передає дані не у відкритому текстовому вигляді, а через шифрований тунель **SSH**. ***sftp*** має важливу перевагу перед звичайною програмою ***ftp*** - вона не вимагає, щоб на віддаленому вузлі працював сервер **FTP**. Їй необхідний тільки сервер **SSH**. Це означає, що будь-який комп'ютер, до якого можна підключитися за допомогою клієнта **SSH**, можна також використовувати в якості **FTP**-подібного сервера.

## *Завдання*

1. За допомогою команд ***ip*** та ***netstat*** з'ясувати які мережеві інтерфейси в наявності. З'ясувати IP адресу, широкомовну адресу, маску мережі.

2. За допомогою команди ***ping*** визначити:

* доступність іншої локальної машини у мережі (за наявності);
* доступність віддаленого серверу;
* втрати пакетів;
* середній час відповіді по мережі.

3. Зайти по ***ssh*** на іншу машину з ОС Linux (в університетській мережі вона має ***ip***-адресу 192.168.97.72) і підрахувати кількість процесів, запущених на комп'ютері.

**Увага!** При входи на віддалену машину Linux у якості пароля вводити 1111.

4. Створити у домашньому каталозі на віддаленій машині деякий текстовий файл, зберегти його та за допомогою команди ***sftp*** перенести його у домашній каталог на локальній машині.

**Примітка!** В даному випадку слово «локальна» застосовується відносно з точки зору машини, з якої ви заходите на іншу машину за допомогою команд ***ssh*** та ***sftp*** у ОС Linux. Насправді ви з даною машиною теж працюєте віддалено за допомогою програми PuTTY за тим самим протоколом SSH.

4. Написати сценарій, який кожну хвилину записує у файл поточний час і кількість байтів, прийнятих\відправлених за останню хвилину.

***Контрольні питання***

1. У яких файлах зберігається основна мережева інформація?
2. Які мережеві утиліти ви знаєте? Для чого призначена кожна з них?
3. Які команди Linux призначені для відправлення повідомлень? Чи вони відрізняються одна від одної?
4. Який синтаксис має команда ***ssh***?
5. Як працювати на віддаленій машині за допомогою команди ***ftp***?