

## Лабораторна робота 6.

### Маршрутизація, доменна адресація.

#### Система доменних імен DNS

Для ідентифікації вузлів в мережах TCP/IP апаратне і програмне забезпечення використовує IP-адреси. Користувачам незручно користуватись числовими IP-адресами, тому для них були введені так звані доменні імена. На ранньому етапі розвитку Інтернету на кожному вузлі вручну створювався текстовий файл **hosts**, в кожному рядку якого записувалась відповідність IP-адреси і доменного імені, наприклад: **102.54.94.97 rhino.acme.com**

В ході розвитку Інтернету файли **hosts** зростали і виникла необхідність іншого вирішення завдання розв'язку імен. Так було створено спеціальну службу - систему доменних імен DNS (Domain Name System -1983 р.). DNS це розподілена база даних відображень "доменне ім'я - IP-адреса", яка має архітектуру "клієнт-сервер". DNS використовує три основних компоненти - розпізнавачі (DNS-клієнти), сервери імен (DNS-сервери) і простір доменних імен. DNS-сервери підтримують розподілену базу відображень, а DNS-клієнти звертаються до серверів із запитом про розв'язок доменного імені в IP-адресу, тобто про визначення IP-адреси вузла по його доменному імені. Простір доменних імен - це ієрархічне групування імен, яке має деревоподібну структуру.

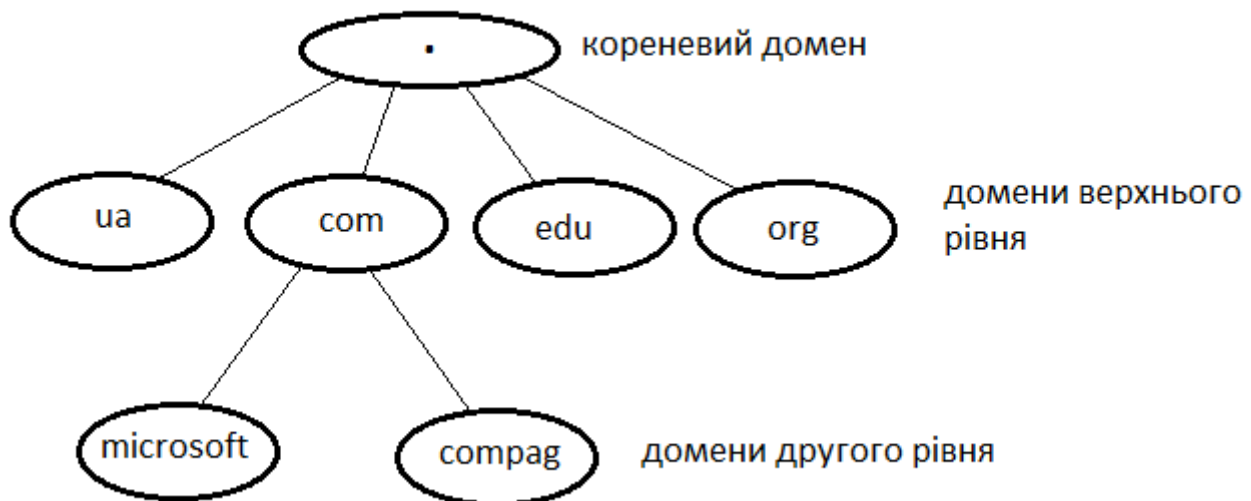


Рис. Простір доменних імен

Дерево імен починається із кореневого домену, який позначається

крапкою. Потім ідуть домени першого рівня, другого рівня і т. д. Запис доменного імені починається із наймолодшої складової, а закінчується найстаршою, наприклад, **partnering.microsoft.com**

Сукупність імен, у яких декілька старших складових частин співпадають, складають домен імен. Наприклад, **gorod.dp.ua** і **google.com.ua** входять в домен **ua**.

Розподіл імені на частини дозволяє розділити адміністративну відповідальність за призначення унікальних імен в межах свого рівня ієрархії. Наприклад, на першому рівні ієрархії одна організація відповідає за призначення імен в домені com, інша - в домені ua і т.д. Це дозволяє вирішити проблему утворення унікальних імен без взаємних консультацій між організаціями, які відповідають за імена одного рівня ієрархії.

За аналогією з файловою системою, в доменній системі імен розрізняють короткі імена, відносні імена і повні імена. Коротке ім'я це ім'я кінцевого вузла мережі. Відносне ім'я - це ім'я, яке починається з деякого рівня ієрархії, але не з верхнього. І повне доменне ім'я (Fully qualified domain name, FQDN) включає в себе всі рівні ієрархії, закінчуючи кореневою крапкою: **milkyway.hmarka.net**.

В інтернеті кореневий домен керується міжнародною некомерційною організацією ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

На DNS-серверах зберігається база даних DNS-імен, причому дані про домени верхнього рівня містяться у кількох корневих DNS-серверах, які позначаються латинськими літерами від А до М. Вони керуються різними організаціями, які діють за погодженням з ICANN. Інформація на DNS-сервері зберігається у текстових файлах із записами декількох типів. Найпоширеніший тип запису (тип ресурсного запису) - тип А, в якому зберігається відповідність "доменне ім'я - IP-адреса" для свого домену і піддоменів. Приклад запису типу А: **www.microsoft.com. IN A 65.55.57.27**

Крім типу А на DNS-сервері зберігаються записи таких типів:

SOA (Start of Authority) - перший запис у файлі бази даних, визначає основні параметри зони DNS.

NS - перераховує додаткові DNS-сервери.

PTR - запис який використовується для оберненого запиту, тобто визначення доменного імені вузла по його IP-адресі. Приклад: **51.200.55.157.in-addr.arpa. IN PTR msserver.microsoft.com**.

CNAME (Canonical NAME) - дозволяє хосту присвоювати псевдонім (alias). Наприклад:

**bar.example.com. CNAME foo.example.com.**

**bar.example.com.** - канонічне (справжнє) ім'я, **foo.example.com.** - псевдонім.

MX (mail exchanger) - вказує на сервер для прийому електронної пошти, яка приходить на адреси вказаного домену і пріоритет поштового серверу. Формат запису:

**owner-name                      ttl      class    rr           pref name**

example.com. 3w IN MX 10 mail.example.com.

де, owner-name - ім'я локального домену, ttl - час, протягом якого запис можна тримати у кеші, class - тип мережі, де діє служба, за замовчуванням приймають IN (Internet), rr (resource record) - тип ресурсного запису, pref - пріоритет (від 0 до 65535), менші значення мають вищий пріоритет.

Існують дві основні схеми розв'язку DNS-імен - ітеративна і рекурсивна. В разі ітеративної схеми роботу з пошуку IP-адреси координує сам DNS-клієнт:

- DNS-клієнт звертається до кореневого DNS-сервера із інформацією про повне доменне ім'я;

- DNS-сервер відповідає, вказуючи на адресу наступного DNS-сервера, який обслуговує домен верхнього рівня;

- DNS-клієнт робить запит до наступного DNS-сервера, який відсилає його до DNS-сервера потрібного піддомену і т.д., поки не буде знайдено DNS-сервер, який зберігає відповідність доменне ім'я - IP-адреса.

В разі рекурсивної схеми роботу з пошуку IP-адреси координує DNS-сервер. Рекурсивна схема:

- DNS-клієнт робить запит до локального DNS-сервера, тобто сервера, який обслуговує піддомен, до якого належить DNS-ім'я клієнта;

- якщо локальний DNS-сервер знає відповідь, то повертає її DNS-клієнту;

- в іншому випадку, локальний DNS-сервер виконує ітеративні запити до кореневого DNS-сервера і отримавши відповідь, повертає її клієнту.

Найчастіше використовується рекурсивна схема, тому що DNS-клієнт, як правило, звертається із запитом, що має прапор "потрібна рекурсія" і більшість DNS-серверів її підтримують.

### Утиліта nslookup

Для перевірки роботи серверів DNS часто використовується утиліта **nslookup**

Утиліта **nslookup** може працювати у двох режимах - інтерактивному і автономному.

При запуску **nslookup** відображає ім'я і адресу сервера DNS, до якого підключена утиліта, і переходить до інтерактивного режиму. У цьому режимі список доступних команд видається за командою ?, а вихід - командою exit.

Щоб отримати IP-адресу вузла треба набрати його ім'я натиснути Enter.

Щоб переключитися з основного сервера DNS на інший, треба виконати команду :

**server ім'я**

, де ім'я - це ім'я або IP-адреса сервера DNS, наприклад:

**server 8.8.8.8**

Для роботи у автономному режимі треба в командному рядку ввести команду :

### **nslookup [-параметр] комп'ютер [-сервер]**

, якщо сервер не вказаний, буде використано поточний сервер, наприклад, знайти IP-адресу хосту:

**nslookup ukr.net**

Знайти DNS ім'я за IP-адресою:

**nslookup 8.8.8.8**

знайти IP-адресу хосту, використовуючи конкретний DNS сервер:

**nslookup ukr.net ns1.cloudns.net**

Параметр складається із дефіса, команди, яка іде за ним без пробілів і можливо знака = значення.

#### **Приклади параметрів:**

-type=тип\_запису - перегляд запису певного типу для домену

Де тип\_запису може бути: soa, ns, mx, any

Наприклад, знайти записи типу ns для домену:

**nslookup -type=ns cloudns.net**

Запросити запис типу soa для домену:

**nslookup -type=soa cloudns.net**

-timeout=число , встановлення часу очікування відповіді в секундах:

**nslookup -timeout=20 ukr.net**

-retry=число , встановлення повторних спроб запиту до сервера DNS:

**nslookup -retry=20 ukr.net**

## **Завдання на лабораторну роботу №6.**

Команди: ping, route, tracert, nslookup

завдання:

- 1) Дослідити списки хостів файлу «hosts» і мереж файлу «networks» свого домашнього комп'ютера.
- 2) Визначити для домену свого домашнього ISP (інтернет-провайдера) DNS-адреси серверів доменних імен (DNS-серверів), серверів для прийому електронної пошти та перший запис у файлі бази даних DNS-сервера (SOA).
- 3) Визначити маршрут до сервера доменних імен ISP, а також, середній час проходження пакетів до нього.
- 4) Визначити середній час відповіді сервера імен по вирішенню локального до ISP і зовнішнього, щодо мережі ISP адреси.
- 5) Скласти звіт про виконану роботу, до якої додати лістинги результатів роботи використаних команд і отримані дані, вказати відмінності в використаних запитах до DNS-сервера, а також відповіді на питання.

\* При визначенні середнього часу проходження пакетів використовувати 4, 10 пакетів для розрахунку середнього значення.

### **Контрольні запитання**

1. Як вирішувалося завдання розв'язку імен до створення системи доменних імен DNS?
2. Із яких частин складається система DNS?
3. Які існують схеми розв'язку доменних імен?
4. Яка утиліта використовується для перевірки роботи DNS-серверів?
5. Записи яких типів зберігаються на DNS-сервері?
6. Якою організацією керується кореневий домен?
7. Що таке FQDN?
8. До якого рівня моделі OSI відноситься протокол DNS?
9. У яких режимах може працювати утиліта nslookup?
10. Яку перевагу дає розподіл DNS-імені на частини?