



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

**Лабораторна робота №5**  
*з дисципліни «Комп'ютерні мережі»*

**«Доменна служба імен. Утиліти nslookup та dig»**

Виконав студент групи: КВ-11

ПІБ: Терент'єв Іван Дмитрович

Перевірив: \_\_\_\_\_

**Київ 2024**

## ***Мета роботи***

Поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених організації та конфігуруванню сервера доменних імен.

## ***План виконання лабораторної роботи***

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями, що викладені в методичному посібнику до лабораторної роботи та засвоїти їх.
2. Виконати завдання до лабораторної роботи.

## ***Завдання***

1. Виконати пряме перетворення для вказаного викладачем доменного імені. Звернути увагу на наявність канонічного доменного імені і псевдоніма (alias). Виконати зворотне перетворення для отриманої IP-адреси. Перетворення виконувати шляхом посилки ітеративних запитів, не забудьте вказати абсолютні доменні імена. Виконати пряме і зворотне перетворення для scs.kpi.ua.
2. Налаштувати хост так, щоб він звертався до іншого DNS-серверу своєї зони. Список серверів своєї зони знайти.
3. Для вказаного викладачем хосту знайти зону DNS, до якої він належить; сервери DNS, які її обслуговують; тимчасові характеристики взаємодії первинного і вторинного серверів для цієї зони; можливі псевдоніми даного хосту. Одержувати тільки авторитетні відповіді.

## ***Теоретичні відомості***

### **Доменна система імен (DNS)**

DNS (Domain Name System) — це ієрархічна розподілена система, що забезпечує відповідність між доменними іменами та IP-адресами. Основні функції DNS:

Перетворення доменних імен у IP-адреси (пряме перетворення).

Перетворення IP-адрес у доменні імена (зворотне перетворення).

Забезпечення навігації в мережі Інтернет.

### **Типи DNS-записів**

A (Address Record): Відповідає за зіставлення доменного імені з IP-адресою.

PTR (Pointer Record): Використовується для зворотного перетворення IP-адрес у доменні імена.

NS (Name Server): Вказує на сервери, що обслуговують доменну зону.

SOA (Start of Authority): Містить інформацію про первинний сервер зони, контактну особу адміністратора та тимчасові характеристики зони.

CNAME (Canonical Name): Псевдонім, який перенаправляє на інше доменне ім'я.

### **Пряме та зворотне перетворення**

Пряме перетворення: Перетворення доменного імені у IP-адресу виконується через A-запис.

Зворотне перетворення: Перетворення IP-адреси у доменне ім'я виконується через PTR-запис у зоні in-addr.arpa.

### **DNS-зона**

Зона — це частина ієрархічної структури DNS, що обслуговується певними DNS-серверами. Для кожної зони визначається первинний (master) і вторинні (slave) сервери.

### **Тимчасові характеристики DNS-зони**

Refresh: Інтервал оновлення вторинного сервера.

Retry: Інтервал повторної спроби з'єднання між серверами.

Expire: Час, після якого вторинний сервер вважає інформацію недійсною, якщо оновлення не відбулося.

Minimum TTL: Мінімальний час життя записів у кеші.

### **Утиліти для роботи з DNS**

dig: Потужна утиліта для виконання DNS-запитів, дозволяє отримувати інформацію про різні типи записів (A, PTR, NS, SOA тощо).

Приклад: dig scs.kpi.ua +norecurse — ітеративний запит для прямого перетворення.

nslookup: Спрощена утиліта для DNS-запитів, менш гнучка, ніж dig.

Приклад: `nslookup scs.kpi.ua` — запит для отримання IP-адреси.

### **Файл конфігурації DNS (/etc/resolv.conf)**

Цей файл використовується для налаштування DNS-серверів, до яких звертається система.  
Основні директиви:

`nameserver <IP>` — IP-адреса DNS-сервера.

`search <домен>` — домен, що додається до неповних запитів.

## Хід роботи

```
t3ry4@fedora:~$ dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua +norecurse

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> @ns.kpi.ua scs.kpi.ua +norecurse
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 11427
;; flags: qr aa; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 2

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags;; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;scs.kpi.ua.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
scs.kpi.ua.                3600    IN      A      77.47.131.42

;; AUTHORITY SECTION:
kpi.ua.                    3600    IN      NS      ns1.first-ns.de.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      ns.kpi.ua.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      robotns3.second-ns.com.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      robotns2.second-ns.de.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.kpi.ua.                 3600    IN      A      77.47.128.130

;; Query time: 20 msec
;; SERVER: 77.47.128.130#53(ns.kpi.ua) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:23:15 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 186
```

Рис. 1 – Пряме перетворення доменного імені scs.kpi.ua у IP-адресу.

За допомогою команди `dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua +norecurse` виконано ітеративний запит. У секції ANSWER SECTION отримано IP-адресу: 77.47.131.42.

```

t3ry4@fedora:~$ dig @ns.kpi.ua -x 77.47.131.42 +norecurse

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> @ns.kpi.ua -x 77.47.131.42 +norecurse
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 52798
;; flags: qr aa; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 3

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;42.131.47.77.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
42.131.47.77.in-addr.arpa. 7200 IN      PTR      scs.kpi.ua.

;; AUTHORITY SECTION:
131.47.77.in-addr.arpa. 7200 IN      NS       ns.kpi.ua.
131.47.77.in-addr.arpa. 7200 IN      NS       ns2.kpi.ua.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.kpi.ua. 3600 IN      A       77.47.128.130
ns2.kpi.ua. 3600 IN      A       77.47.128.131

;; Query time: 20 msec
;; SERVER: 77.47.128.130#53(ns.kpi.ua) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:25:17 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 145

```

Рис. 2 – Зворотне перетворення IP-адреси 77.47.131.42 у доменне ім'я.

Командою `dig @ns.kpi.ua -x 77.47.131.42 +norecurse` виконано запит. У секції ANSWER SECTION отримано відповідне доменне ім'я: `scs.kpi.ua`.

```

t3ry4@fedora:~$ dig scs.kpi.ua NS

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> scs.kpi.ua NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 61362
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 2

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;scs.kpi.ua.                IN      NS

;; AUTHORITY SECTION:
kpi.ua.                    2579    IN      NS      robotns2.second-ns.de.
kpi.ua.                    2579    IN      NS      ns1.first-ns.de.
kpi.ua.                    2579    IN      NS      ns.kpi.ua.
kpi.ua.                    2579    IN      NS      robotns3.second-ns.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.kpi.ua.                 164     IN      A        77.47.128.130

;; Query time: 58 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:25:51 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 170

```

Рис. 3 – Отримання списку серверів імен для зони scs.kpi.ua.

За допомогою команди `dig scs.kpi.ua NS` знайдено авторитетні сервери зони. Список серверів:

- ns1.first-ns.de
- ns.kpi.ua
- robotns3.second-ns.com
- robotns2.second-ns.de.

```
# operation for /etc/resolv.conf.

nameserver 127.0.0.53
options edns0 trust-ad
search .

# ns.kpi.ua
nameserver 77.47.128.130
# ns2.kpi.ua
nameserver 77.47.128.131
t3ry4@fedora:~$ dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> @ns.kpi.ua scs.kpi.ua
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 29788
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 2
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;scs.kpi.ua.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
scs.kpi.ua.                3600    IN      A      77.47.131.42

;; AUTHORITY SECTION:
kpi.ua.                    3600    IN      NS      robotns2.second-ns.de.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      ns1.first-ns.de.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      ns.kpi.ua.
kpi.ua.                    3600    IN      NS      robotns3.second-ns.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.kpi.ua.                 3600    IN      A      77.47.128.130

;; Query time: 20 msec
;; SERVER: 77.47.128.130#53(ns.kpi.ua) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:31:29 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 186
```

Рис. 4 – Налаштування локального хоста для використання іншого DNS-сервера.

Внесено зміни до файлу /etc/resolv.conf, додано рядки:

nameserver 77.47.128.130

nameserver 77.47.128.131

Команда dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua підтвердила успішне використання нового сервера.



```
t3ry4@fedora:~$ dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua SOA

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> @ns.kpi.ua scs.kpi.ua SOA
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 2564
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;scs.kpi.ua.                IN      SOA

;; AUTHORITY SECTION:
kpi.ua.                     3600    IN      SOA      ns.kpi.ua. domainmaster.kpi.ua. 2024112208 14400 3600 1209600 86400

;; Query time: 21 msec
;; SERVER: 77.47.128.130#53(ns.kpi.ua) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:27:03 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 91
```

Рис. 5 – Отримання SOA-запису зони scs.kpi.ua.

Виконано команду `dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua SOA`. У секції **AUTHORITY SECTION** зазначено первинний сервер (ns.kpi.ua) та тимчасові характеристики зони:

- Refresh: 14400 секунд.
- Retry: 3600 секунд.
- Expire: 1209600 секунд.

```
t3ry4@fedora:~$ dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua CNAME

; <<>> DiG 9.18.30 <<>> @ns.kpi.ua scs.kpi.ua CNAME
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47889
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;scs.kpi.ua.                IN      CNAME

;; AUTHORITY SECTION:
kpi.ua.                     3600    IN      SOA      ns.kpi.ua. domainmaster.kpi.ua. 2024112208 14400 3600 1209600 86400

;; Query time: 20 msec
;; SERVER: 77.47.128.130#53(ns.kpi.ua) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 01 05:27:27 EET 2024
;; MSG SIZE rcvd: 91
```

Рис. 6 – Перевірка наявності CNAME-запису для доменного імені scs.kpi.ua.

Командою `dig @ns.kpi.ua scs.kpi.ua CNAME` виконано запит. У секції **ANSWER SECTION** відсутній запис типу CNAME, що свідчить про відсутність псевдоніму для даного домену.

## ***Висновок***

У ході виконання лабораторної роботи було досліджено доменну службу імен (DNS) за допомогою утиліт `dig` та `nslookup`. Проведено пряме та зворотне перетворення доменного імені `scs.kpi.ua` та відповідної IP-адреси. Виявлено список авторитетних серверів зони та їх тимчасові характеристики. Проведено налаштування локального хоста для використання іншого DNS-сервера. Перевірено наявність псевдонімів (CNAME-записів) для зазначеного доменного імені.

Отримані практичні навички роботи з DNS дозволили краще зрозуміти процеси перетворення доменних імен, взаємодії між серверами та конфігурування локальних налаштувань. Лабораторна робота виконана успішно, усі завдання досягнуті.