

# **ПРОЕКТИРАЊЕ И МЕНАЏМЕНТ НА КОМПЈУТЕРСКИ МРЕЖИ**

## **- ВЕЖБИ 6 -**

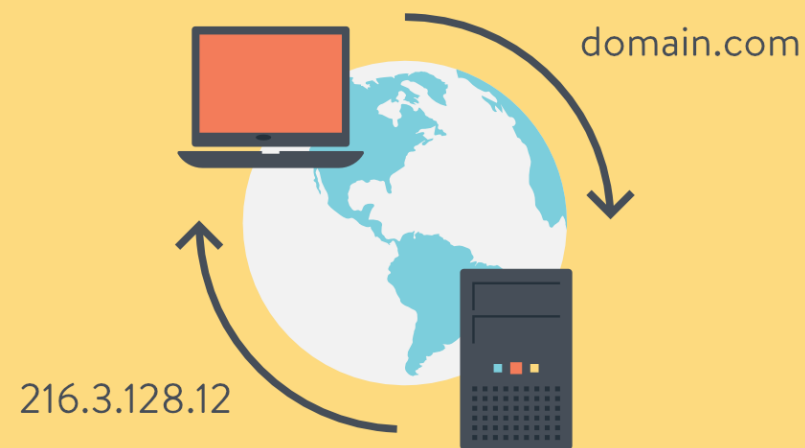


Проф. д-р Томе Димовски  
демонстратор Анета Трајковска  
[aneta.trajkovska@uklo.edu.mk](mailto:aneta.trajkovska@uklo.edu.mk)

# Domain Name System (DNS)

Содржина:

- Теоретски дел за DNS
- Вежби - конфигурација на DNS сервер

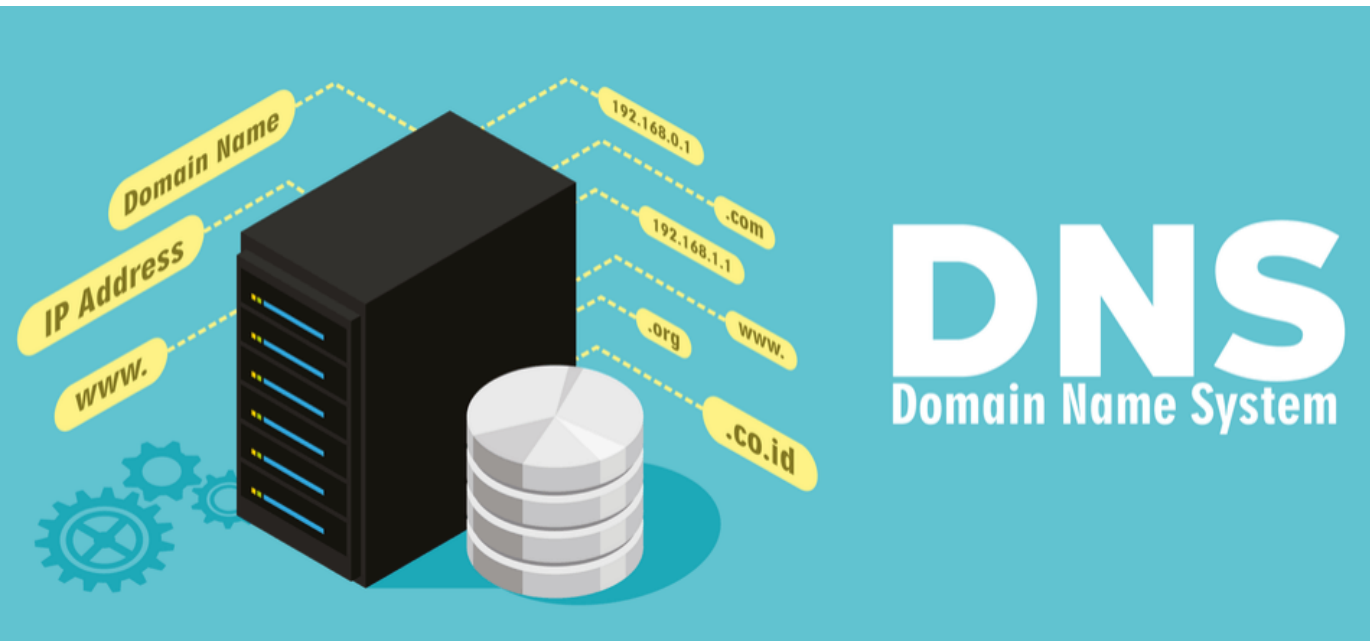


## Методи на разрешување на имиња во Windows:

- 1.DNS
2. Link Local Multicast Name Resolution(LLMNR)
3. NetBios

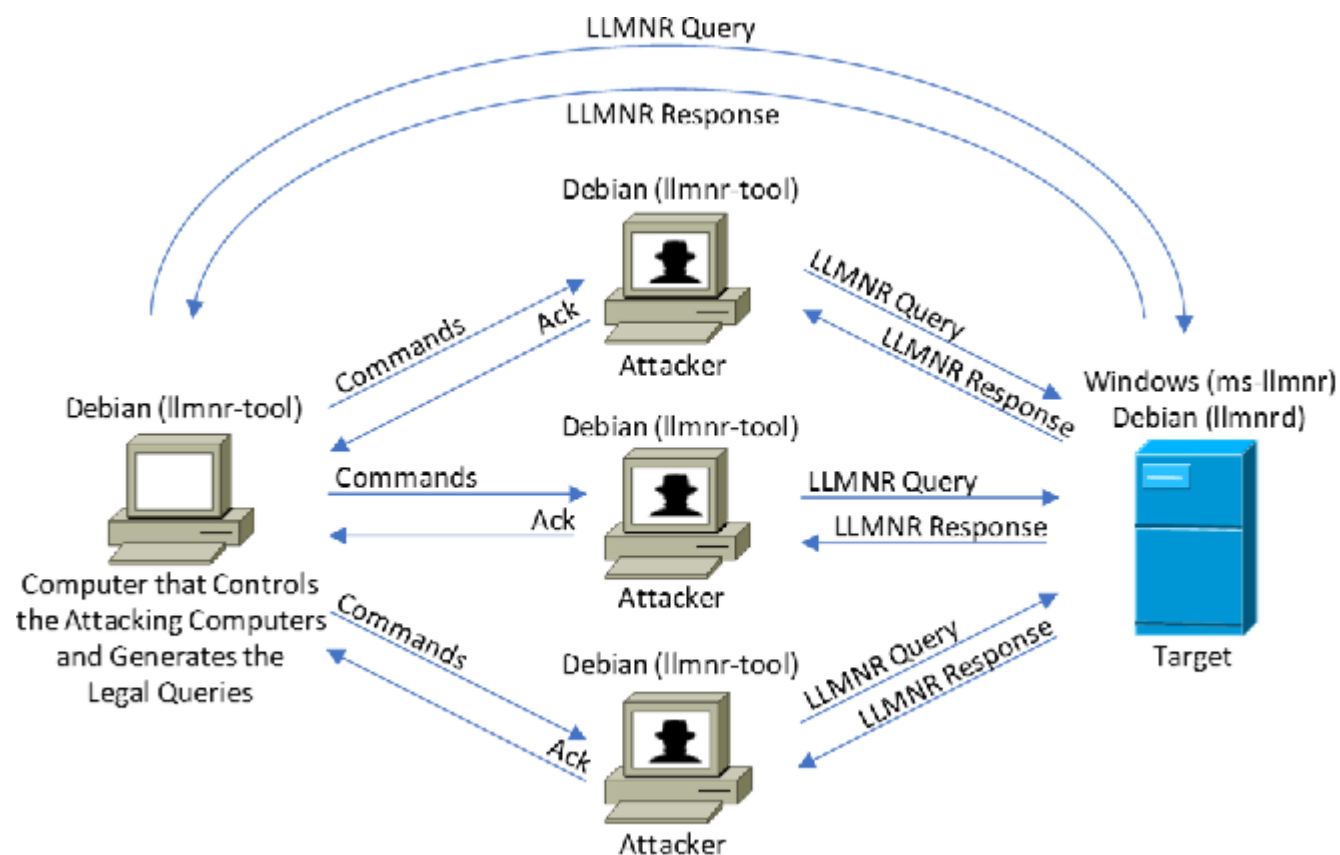
### DNS

- примарен механизам за разрешување на имиња
- широк мрежен спектар на разрешување на имиња



# LINK LOCAL MULTICAST NAME RESOLUTION(LLMNR)

- Се користи во Workgroups (не се користи во домаини)
- Разрешува имиња само во локалната подмрежа
- Делот "Network Discovery" (мора да е уклучен)
- Подржан во Windows 7, Vista ... (Windows XP не го подржува и неразрешува XP компјутери)
- Користи multicasting за разрешување на IPv6 адреси



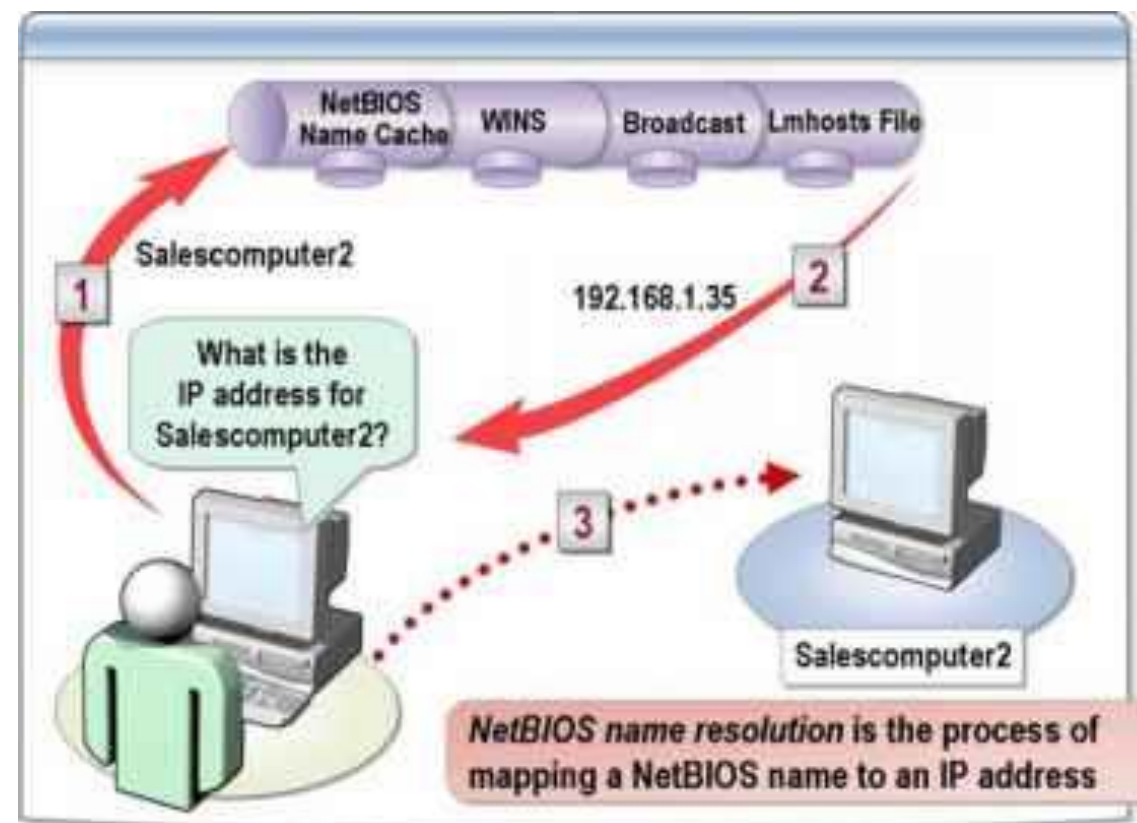
# NETBIOS

- Протоколот за разрешување на единични имиња (не разрешува FQDN)
- работи со IPv4 адреси

Негови механизми за разрешување:

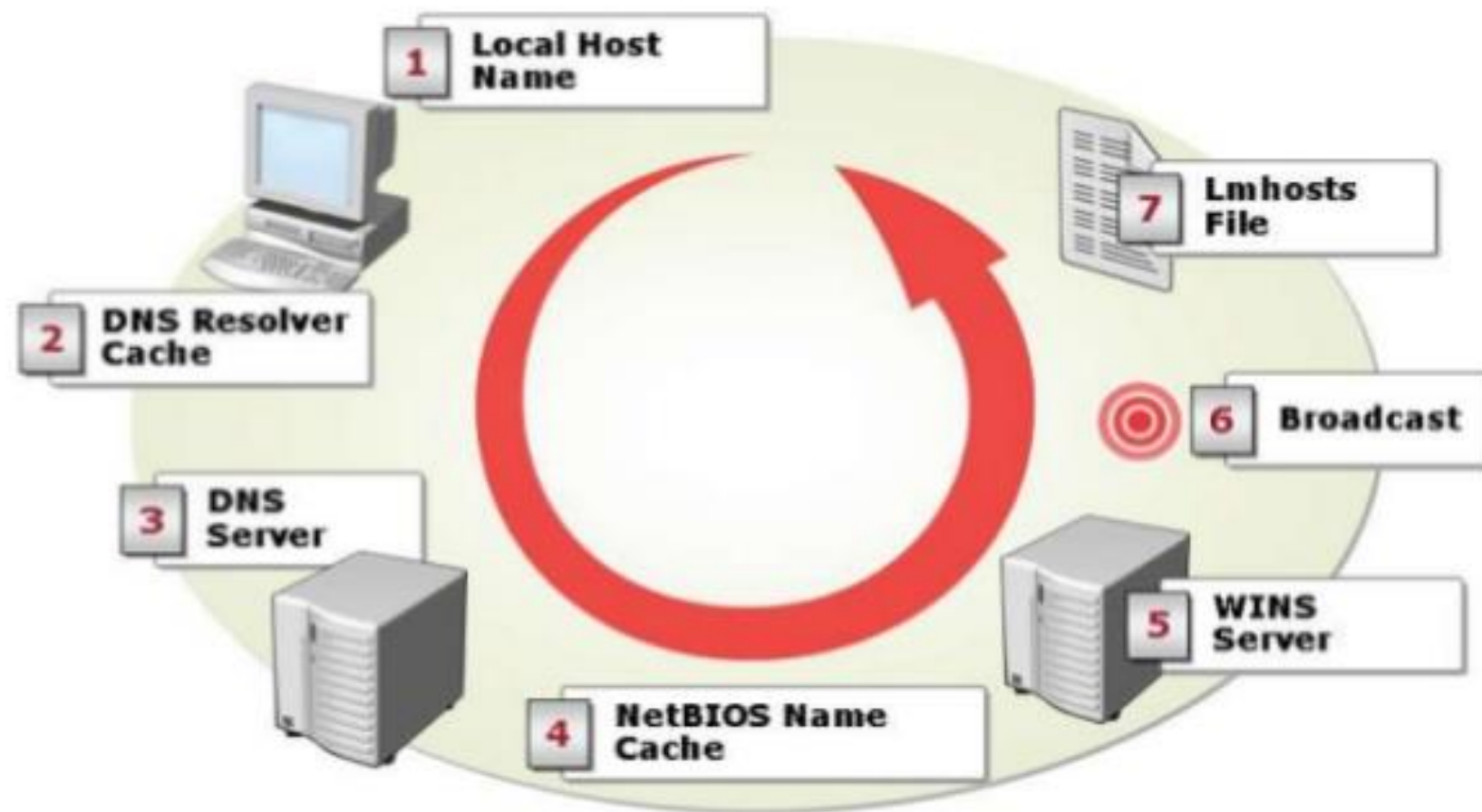
- Broadcast
- WINS сервер - во суштина е директориум на компјутерски имиња
- Lmhosts фајл - статички, локален фајл на локација

%SystemRoot%\System32\Drivers\Etc, мапира NetBios имиња во Ip адреса



## РЕДОСЛЕД ПО КОЈ WINDOW-COT РАЗРЕШУВА ИМИЊА:

- DNS
- LLMNR
- NetBios



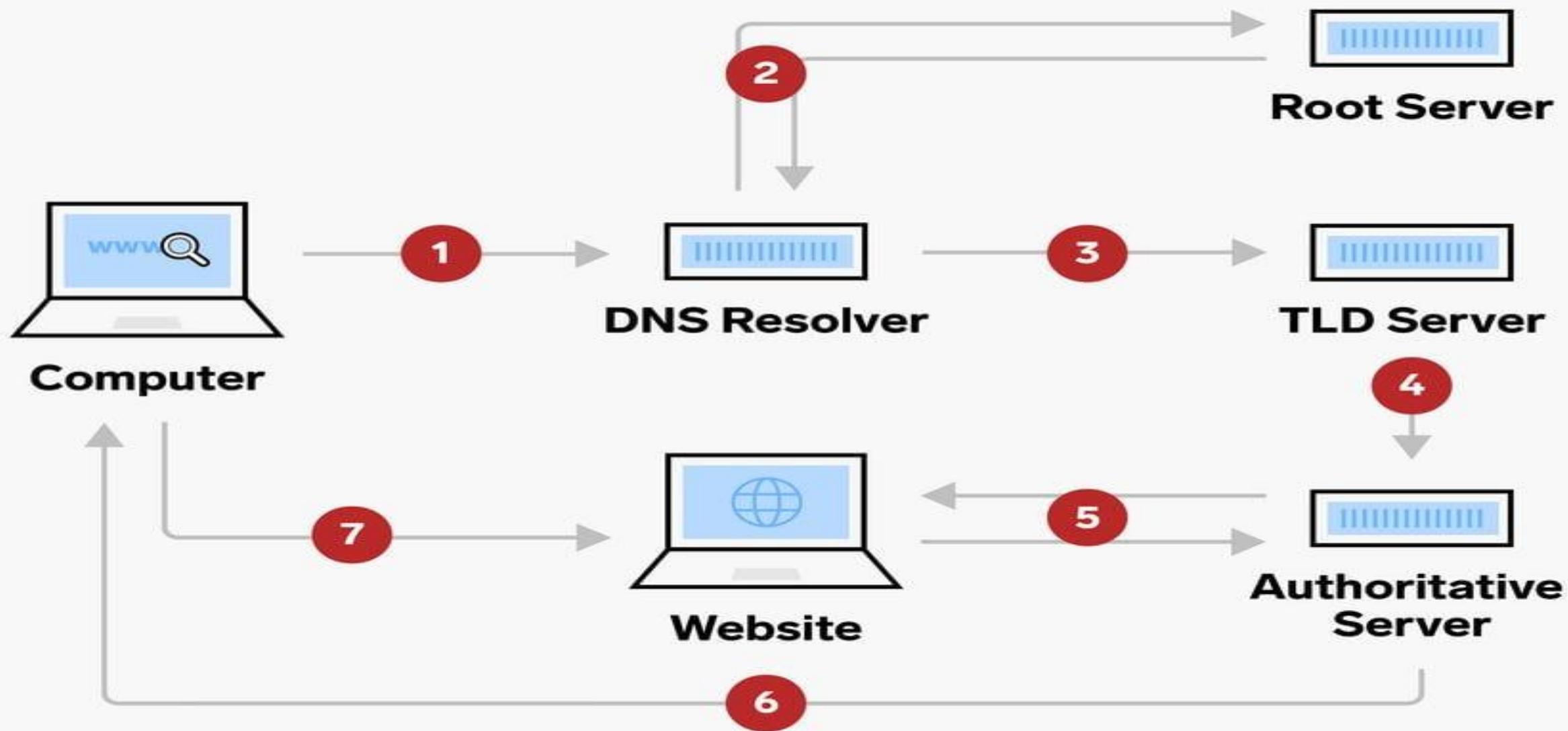


# DOMAIN NAME SYSTEM (DNS)

- Апликациите можат да ги повикуваат хостовите, сандачињата за електронска пошта или други ресурси на мрежата преку нивните IP адреси.
- Интернет адресата претставена со броеви е гломазна и незгодна за памтење.
- Затоа е изграден е систем на запишување на Интернет адреси со логичко име, наместо со броеви.



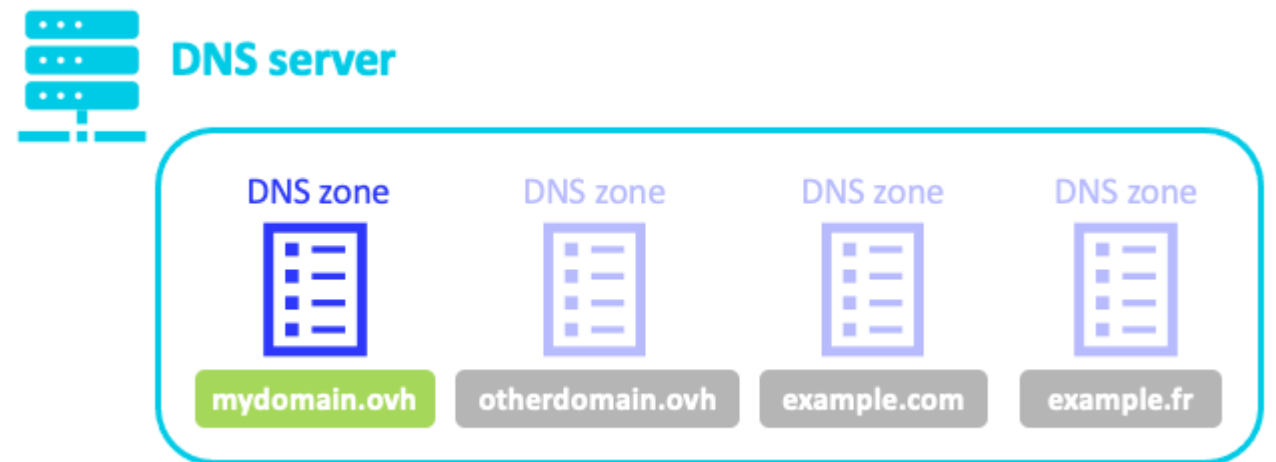
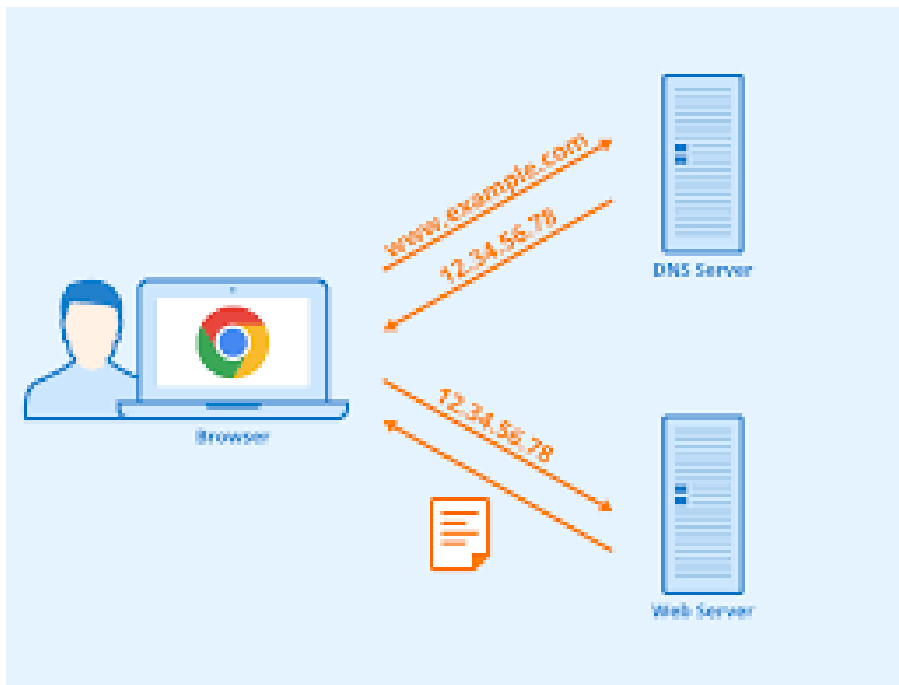
# The DNS process step-by-step



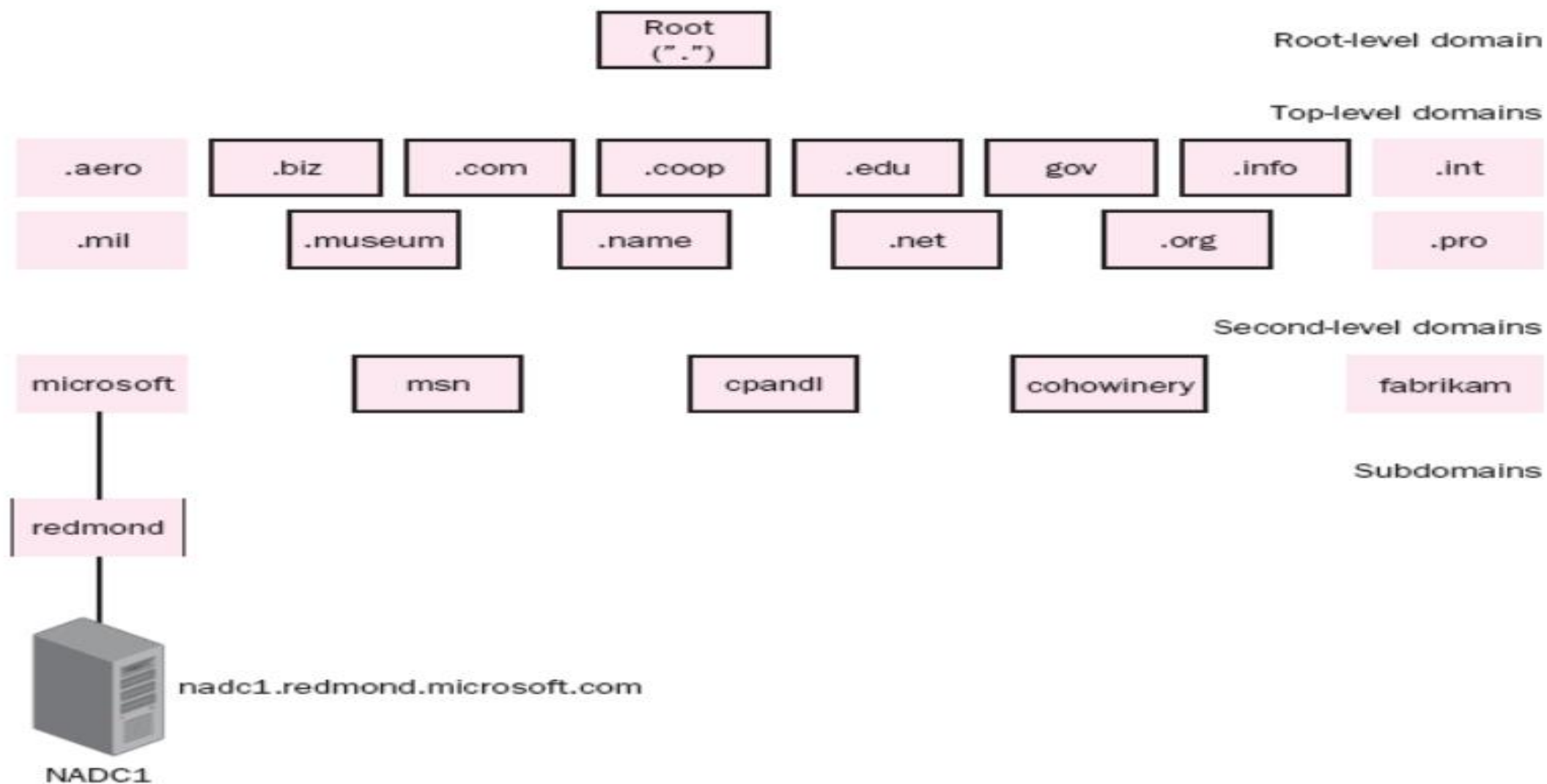


# DNS ПРОСТОР НА ИМИЊА

- Концептуално, Интернет е разделен на повеќе од 200 домени од највисоко ниво (top-level domains), секој од нив со голем број host-ови
- Секој домен е партициониран на **поддомени (subdomains)**, кои и понатаму се партиционираат
- За креирање на нов поддомен, потребна е дозвола од доменот во кој тој ќе биде вклучен



# DNS ПРОСТОР НА ИМИЊА

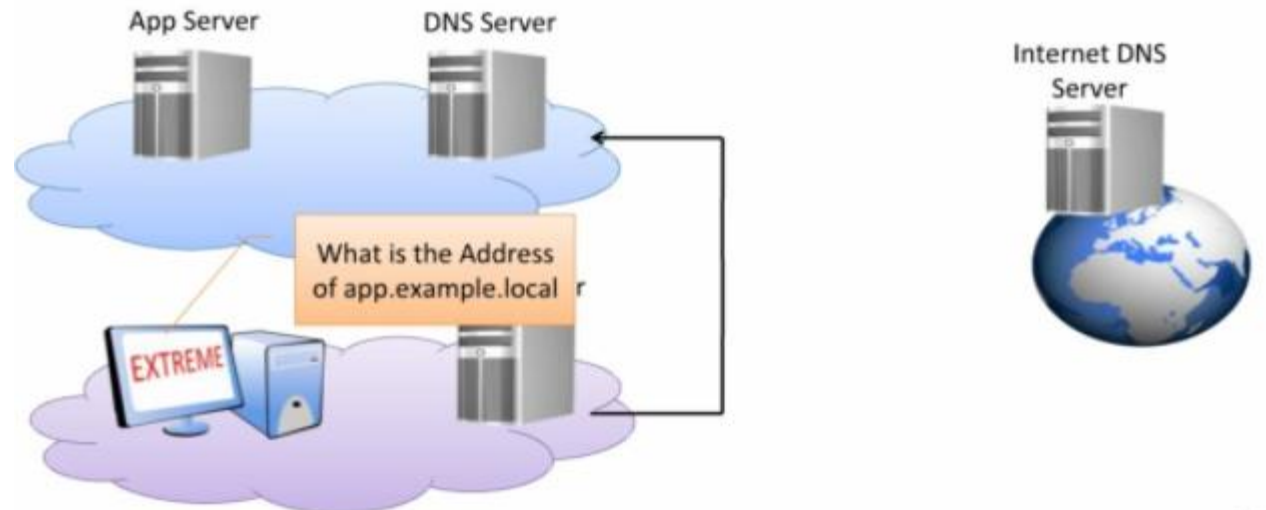


## ФУНКЦИОНИРАЊЕ НА DNS

- Кога еден корисник ќе побара податоци од некоја Интернет адреса, тогаш тоа барање се упатува до соодветниот DNS сервер кој содржи основни информации за сите компјутери поврзани на доменот за кој истиот е задолжен.
- DNS серверот ги презема логичките имиња на Интернет адресата и прегледува да види дали во својата интерна табела содржи информација за дадената Интернет адреса.
- Ако не го најде во својата табела тој го препраќа барањето до DNS серверот на повисоко ниво, кој ќе се обиде да ја протолкува адресата или пак ќе ја препрати до соодветниот DNS сервер кој би имал податоци за дадениот домен и поддомени.

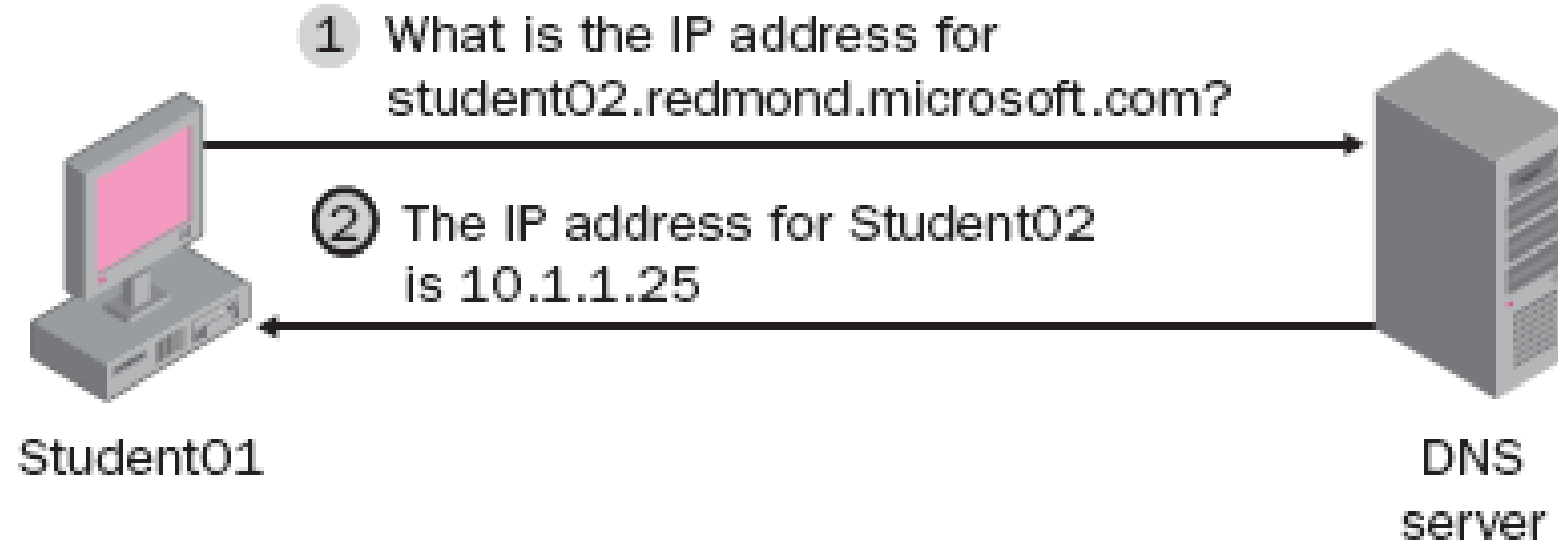
# DNS ЗОНИ

- ☐ Теоретски, еден единствен **сервер на имиња (name server)** може да ја содржи целата DNS база на податоци и да одговара на сите повици
- ☐ Просторот на имиња е разделен на **зони** кои не се преклопуваат
- ☐ Секоја зона може да биде **Forward lookup zone** или **Reverse lookup zone**.



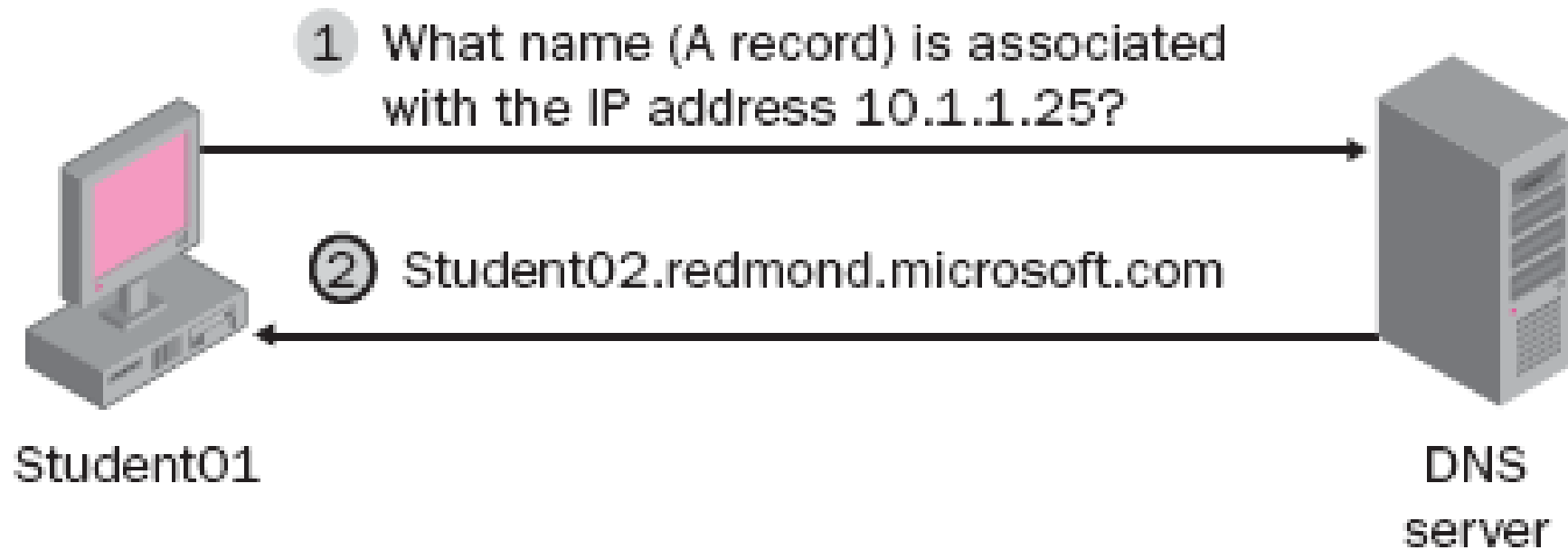
# DNS 3011

## ❑ Forward Lookup Zones



# DNS 30HИ

## ❑ Reverse Lookup Zones

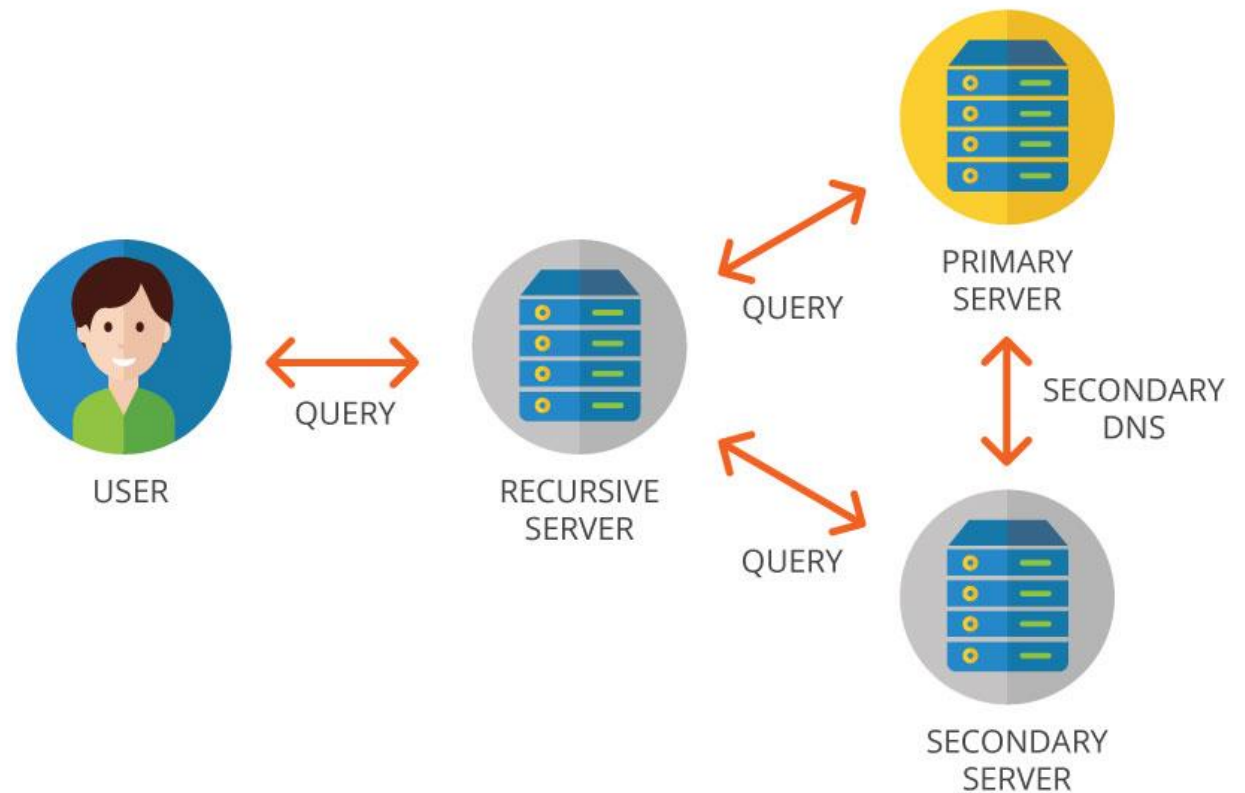




# DNS ЗОНИ

Forward или Reverse lookup зоните можат да бидат од следниве типови:

- ✓ **Primary**
- ✓ **Secondary**



# DNS ЗОНИ

- **Primary Zones**

Примарната зона чува read/write копија од DNS зоната каде што записите се креираат и менаџираат. Само еден сервер може да ја чува мастер копијата од зоната.

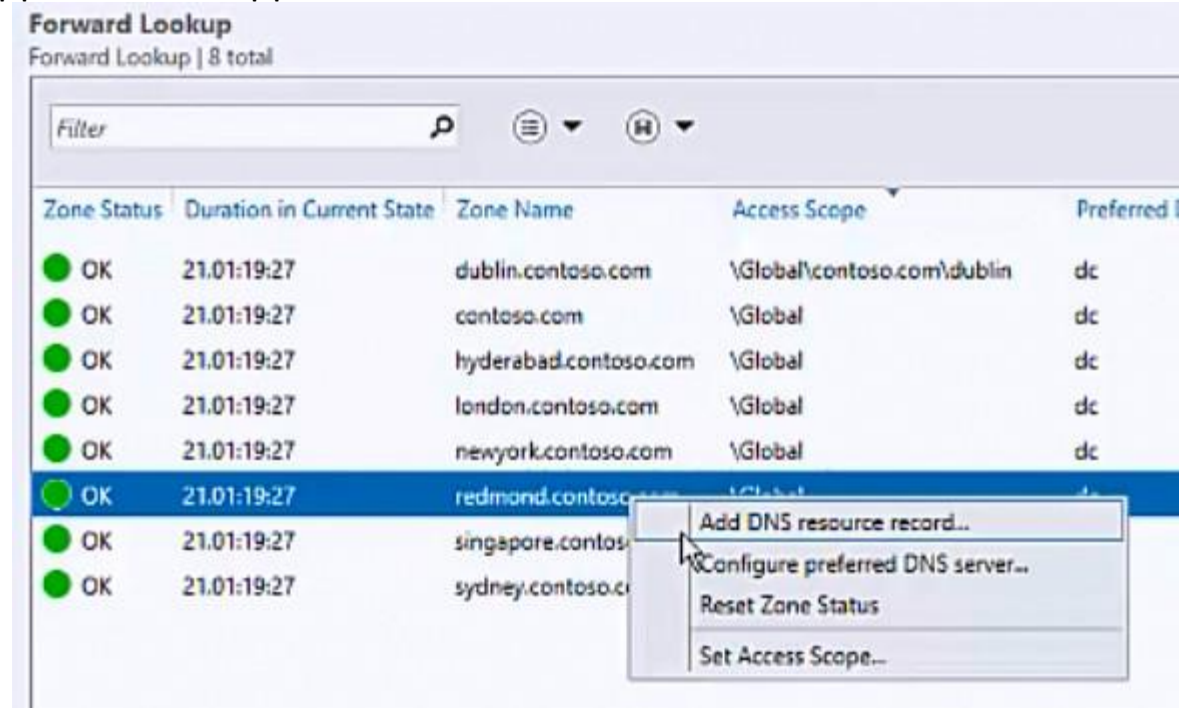
- **Secondary Zones**

Копија од зоната може да се чува на еден или повеќе сервери. Секундарната зона е read-only копија од примарната зона.

Zones	Description
Primary	<b>Read/write copy of a DNS database</b>
Secondary	<b>Read-only copy of a DNS database</b>
Stub	<b>Copy of a zone that contains only records used to locate name servers</b>
Active Directory integrated	<b>Zone data is stored in Active Directory rather than in zone files</b>

## ЗАПИСИ ЗА РЕСУРСИТЕ

- На секој домен му е придружено множество **записи за ресурсите (resource records)**
  - За индивидуален host, вообичаен запис е неговата IP адреса
- Кога разрешувачот му доставува име на DNS, она што го добива назад се записите за ресурси придружени на тоа име



# ЗАПИСИ ЗА РЕСУРСИТЕ

## ➤ **Start of Authority (SOA) Resource Record**

Секоја зона содржи SOA запис. Тој содржи информација за целата спецификација на DNS серверот која се користи за поддршка на зоната. Тој е првиот запис кој се креира при креирање на зоната.

## ➤ **Name Server (NS) Resource Record**

Name server (NS) resource record го идентификува DNS серверот кој е повластен за зоната.

## ➤ **Host Address (A) Resource Record**

Host address (A) resource record содржи информација за а FQDN(fully qualified domain name) во IP адреса.

Пр: prodazba.com IN A 172.16.48.1

# INTERNET

# LAN

195.8.222.32



Primary DNS

295.8.222.32

195.8.223.32



Secondary DNS

192.168.1.1



192.168.1.3



LOCAL DNS

192.168.1.5

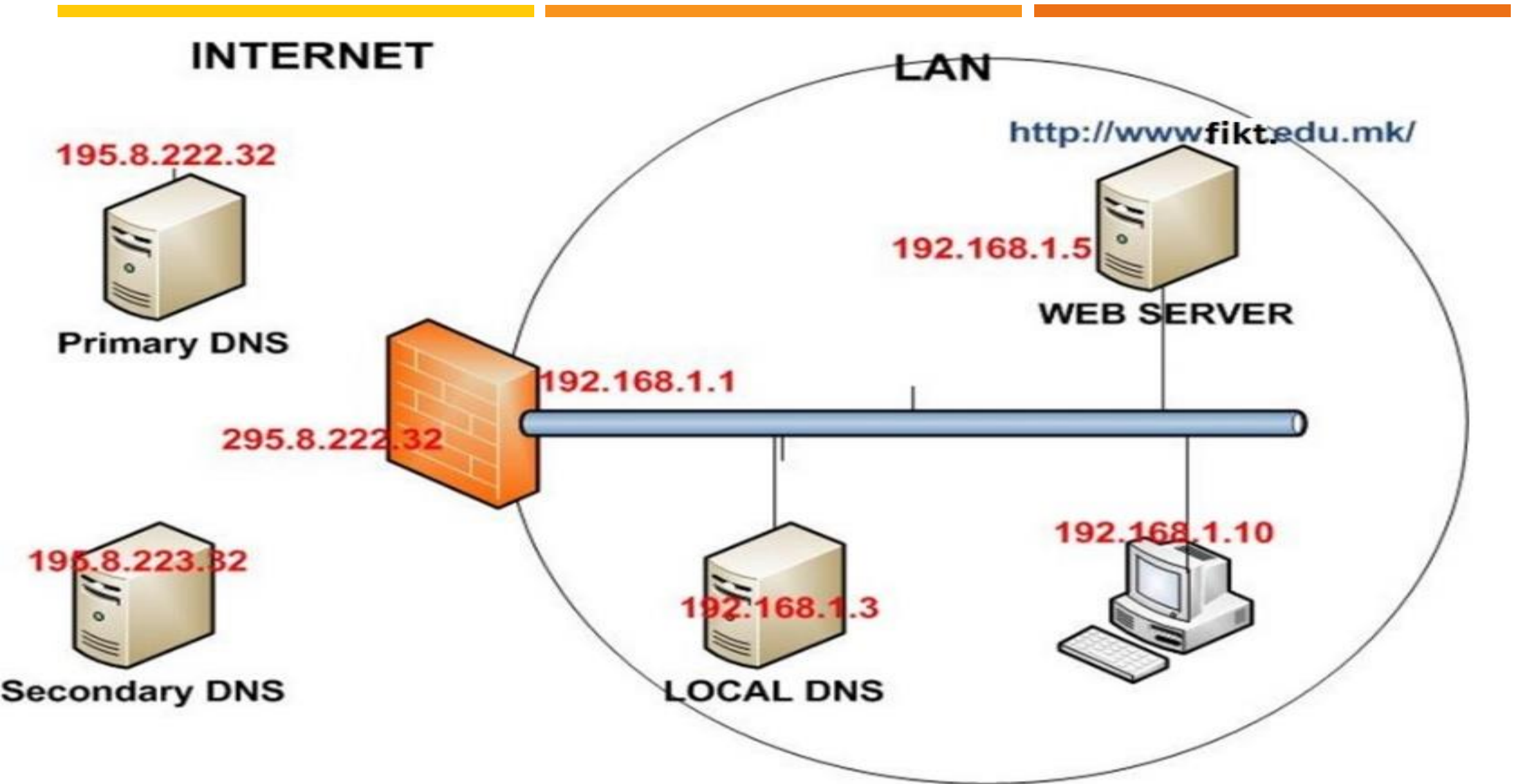


WEB SERVER

192.168.1.10

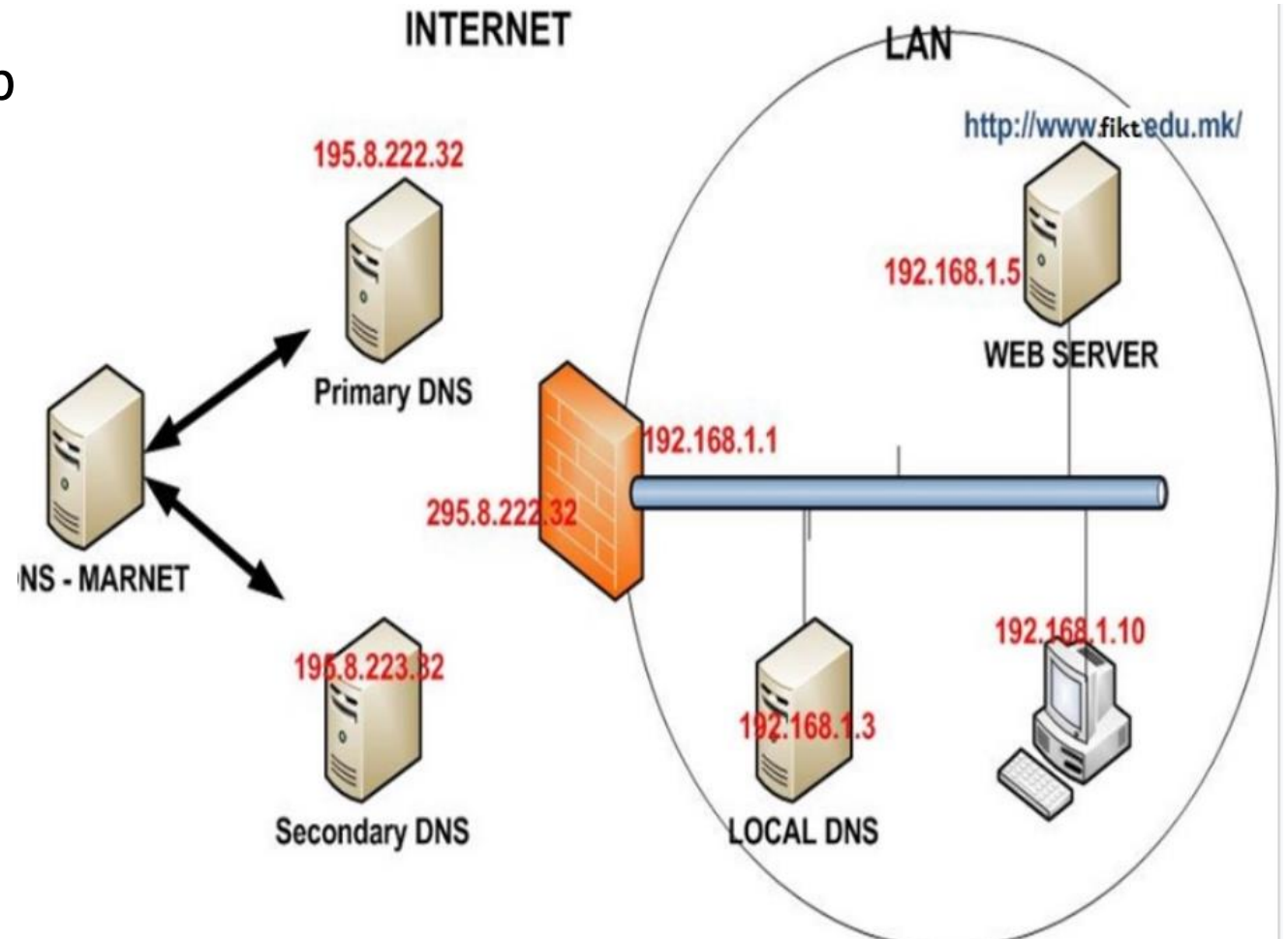


<http://www.fikt.edu.mk/>



# РЕГИСТРИРАЊЕ НА DNS

- ❖ **MARNet** – Македонски регистратор на интернет поддомени
- ❖ **Domain:** [www.fikt.edu.mk](http://www.fikt.edu.mk)
- ❖ **Primary DNS:** 195.8.222.32
- ❖ **Secondary DNS:** 195.8.223.732





# ИНСТАЛИРАЊЕ И КОНФИГУРИРАЊЕ НА DNS СЕРВЕР ВО UBUNTU

## **Primary DNS server:**

Operating system : Ubuntu 20.04 LTS 64 bit server

Hostname : pri.fikt.lan

IP address : 192.168.100.1/24

## **Secondary DNS server:**

Operating system : Ubuntu 20.04 LTS 64 bit server

Hostname : sec.fikt.lan

IP address : 192.168.100.2/24

## **DNS Client:**

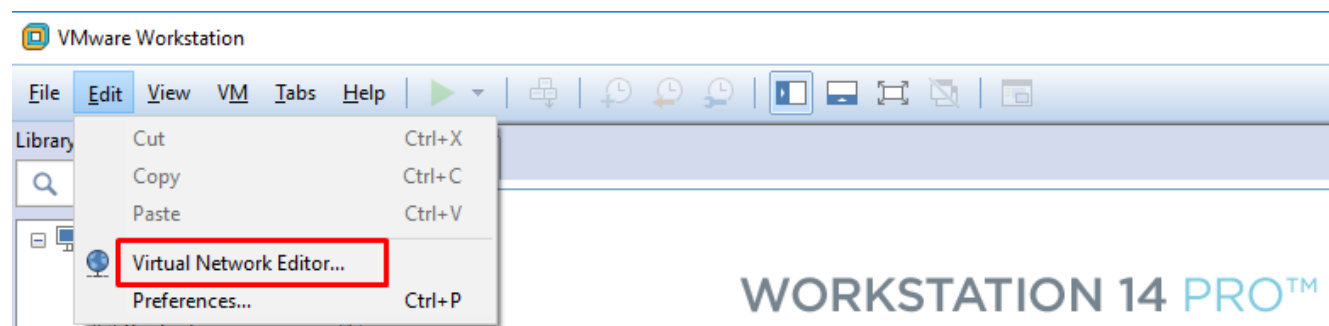
Operating system : Ubuntu 20.04 LTS 64 bit server

Hostname : client.fikt.lan

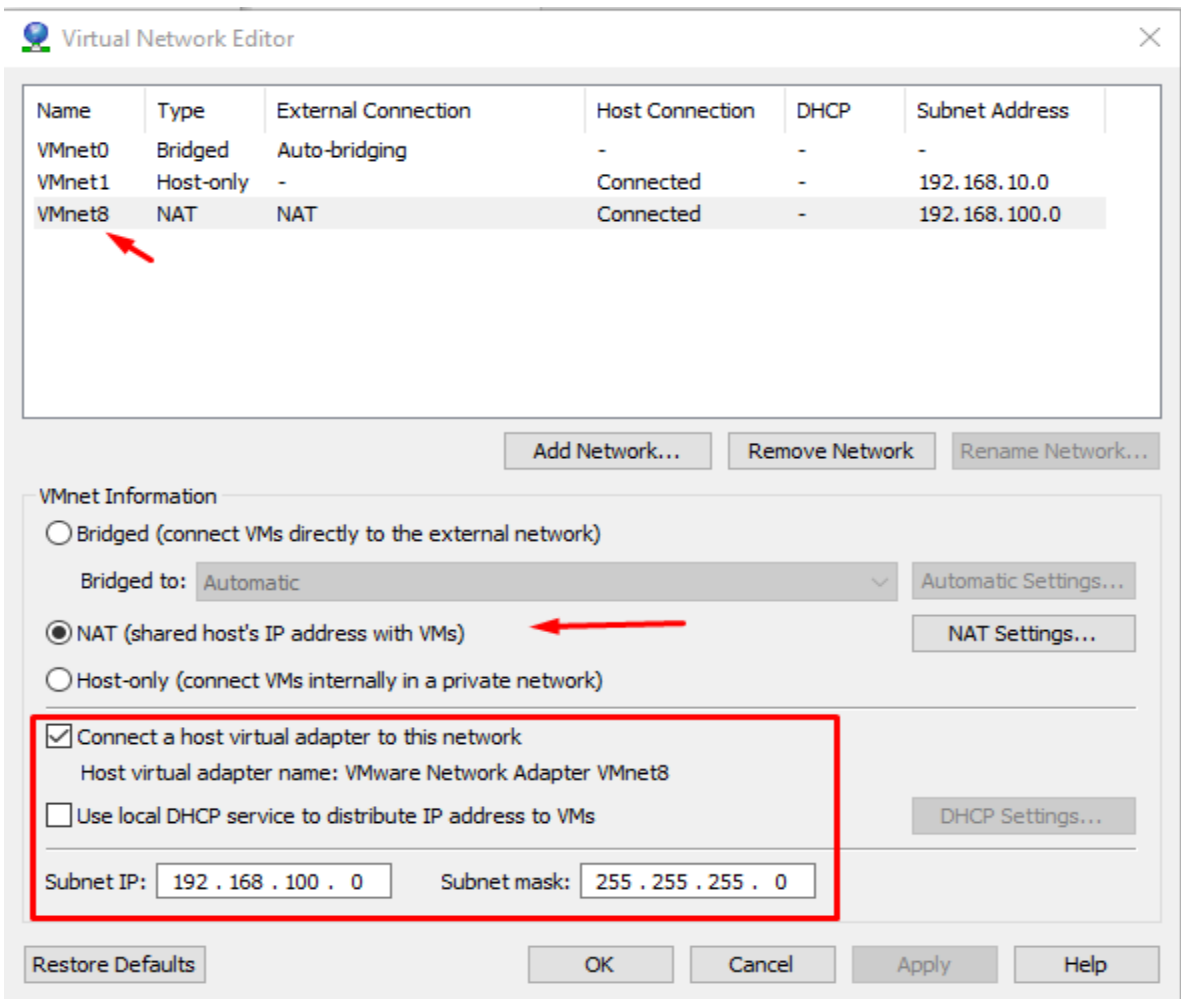
IP address : 192.168.100.3/24

Во овие вежби ќе користиме три системи, еден како примарен DNS сервер,  
Другиот како секундарен DNS сервер и како трет DNS клиент.

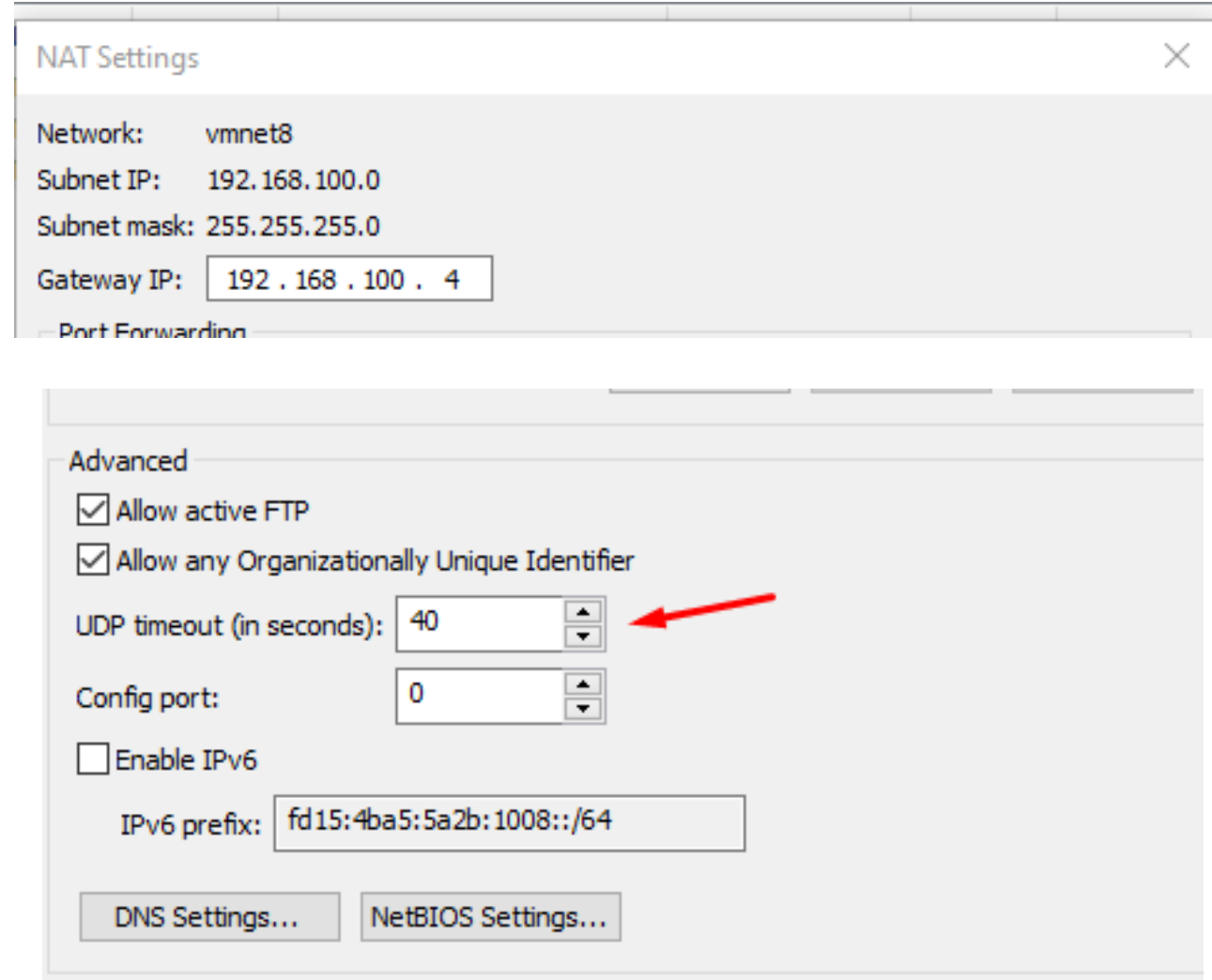
Подесување на мрежен адаптер во VMWare програмата  
Влегуваме во Edit>Virtual Network Editor



Потоа избираме VMNet8 и кликаме на Change Settings и селектираме како на сликата, и  
задаваме адреса на мрежниот адаптер 8, во нашиот случај 192.168.100.0/24



Кликаме на NAT Settings и како Gateway избираме 192.168.100.4 потребно е да се зголеми UDP time out на 30 или на повеќе 60 секунди



Виртуелната машина е веќе креирана (инсталиран е Ubuntu сервер) и е потребно да се отвори, за таа цел кликаме на File>Open, и во потребнио е да се лоцира Ubuntu 64-bit.vmx фајлот

Стартување на машината, се логираме со следните креденцијали:

Username: server

Password: server

Потоа ја извршуваме командата **sudo -i** со што се најувуваме како root.

```
Ubuntu 16.04.5 LTS ubuntu tty1
ubuntu login: server
Password: server
Last login: Sun Nov 11 21:31:30 PST 2018 from 192.168.1.1 on pts/0
Welcome to Ubuntu 16.04.5 LTS (GNU/Linux 4.4.0-138-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
server@ubuntu:~$ sudo -i
[sudo] password for server: server
root@ubuntu:~#
```

# РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

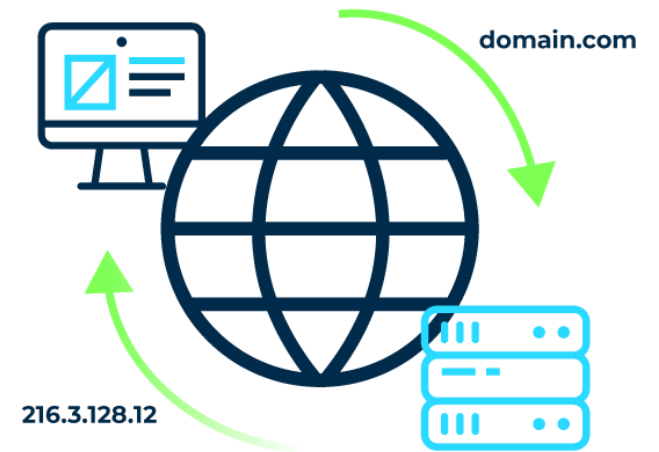
## Прв дел:

Инсталирање и конфигурирање на т.н Caching-only name server

**Чекор 1.** Потребно е да го инсталираме пакетот BIND9 кој се користи за подесување на DNS серверот

Ја користиме следната команда за да го инсталираме BIND9 пакетот

- `apt-get install bind9 bind9utils bind9-doc`



## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Caching name server ги зачувува DNS query резултатите локално одредено време. Со ова се намалува сообраќајот на DNS серверот, исто така ги подобрува перформансите на DNS серверот

За конфигурирање потребно е да ја измениме следната конфигурација која се наоѓа во:

`/etc/bind/named.conf.options`

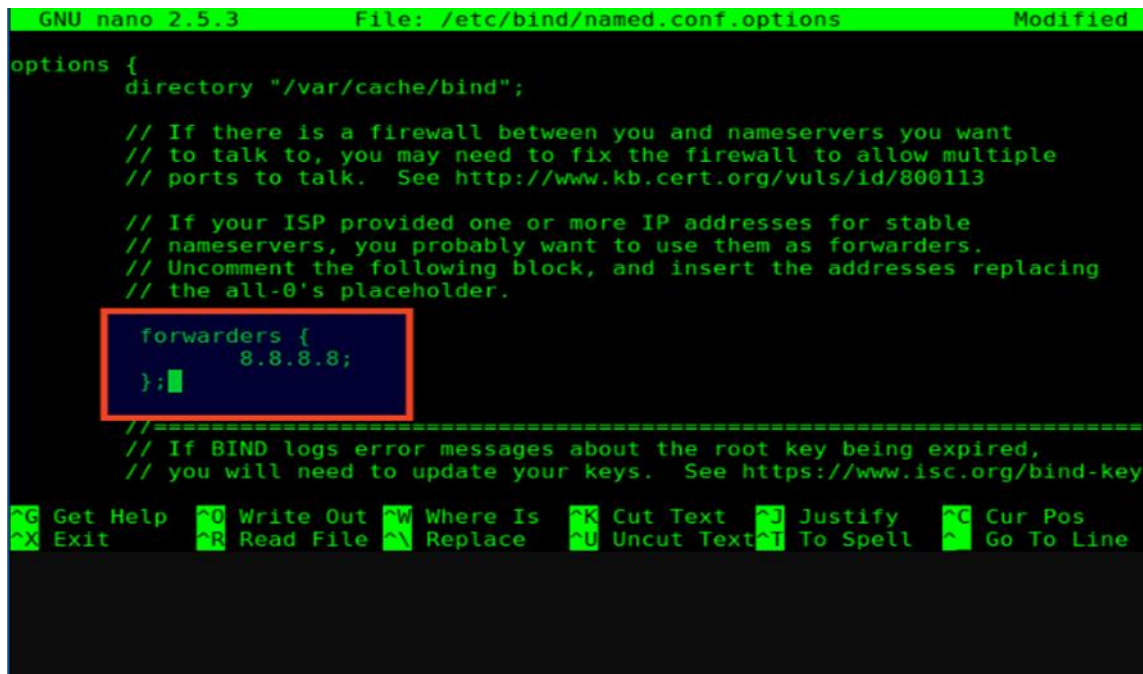
За таа цел ќе го отвориме овај фајл со користење на nano едиторот, командата е

- `sudo nano /etc/bind/named.conf.options`



# РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Потребно е да ги отстраниме // во делот прикажан на сликата



```
GNU nano 2.5.3      File: /etc/bind/named.conf.options      Modified
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you want
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
    // ports to talk.  See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
    // the all-0's placeholder.

    forwarders {
        8.8.8.8;
    };

    //=====
    // If BIND logs error messages about the root key being expired,
    // you will need to update your keys.  See https://www.isc.org/bind-key
}

^G Get Help  ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut Text  ^J Justify   ^C Cur Pos
^X Exit      ^R Read File ^U Replace   ^U Uncut Text ^T To Spell  ^_ Go To Line
```

И да додадеме

```
forwarders {
    8.8.8.8;
};
```

Потоа да се зачува фајлот притискаме ctrl+o

Го рестартираме BIND9 сервисот за да се проследат измените со командата

```
sudo systemctl restart bind9
```

Чекор4. Тестирање на серверот за кеширање на имиња Caching name server

❖ Со командата `dig -x 127.0.0.1`

Ако на екран се појава како на сликата тогаш честитки, caching name server успешно работи.

```
server@ubuntu:~$ dig -x 127.0.0.1

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Ubuntu <<>> -x 127.0.0.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 4196
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 3

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

;; ANSWER SECTION:
1.0.0.127.in-addr.arpa. 604800  IN      PTR      localhost.

;; AUTHORITY SECTION:
127.in-addr.arpa.       604800  IN      NS        localhost.

;; ADDITIONAL SECTION:
localhost.              604800  IN      A         127.0.0.1
localhost.              604800  IN      AAAA      ::1

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.1.200#53(192.168.1.200)
;; WHEN: Sat Nov 03 15:34:41 PDT 2018
;; MSG SIZE rcvd: 132

server@ubuntu:~$
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

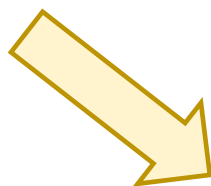
### Втор Дел

- Инсталирање и конфигурирање на примарен DNS сервер

Потребно е да го инсталирање пакетот BIND9 кој се користи за подесување на DNS серверот

Ја користиме следната команда за да го инсталираме BIND9 пакетот

- `apt-get install bind9 bind9utils bind9-doc` // веќе е инсталирано



- Конфигурирање

Сите конфигурациони фајлови се наоѓаат на локацијата `/etc/bind/`

Да го отвориме bind9 конфигурациониот фајл со командата

- `sudo nano /etc/bind/named.conf`

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Овој фајл треба да ги содржи следните линии, ако не се потребно е да се додадат

```
include "/etc/bind/named.conf.options";  
include "/etc/bind/named.conf.local";  
include "/etc/bind/named.conf.default-zones";
```

File Edit View Search Terminal Help

GNU nano 2.5.3

File: /etc/bind/named.conf

```
// This is the primary configuration file for the BIND DNS server named.  
//  
// Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the  
// structure of BIND configuration files in Debian, *BEFORE* you customize  
// this configuration file.  
//  
// If you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local  
  
include "/etc/bind/named.conf.options";  
include "/etc/bind/named.conf.local";  
include "/etc/bind/named.conf.default-zones";
```

-Потребно е да дефинираме forward и reverse зони.

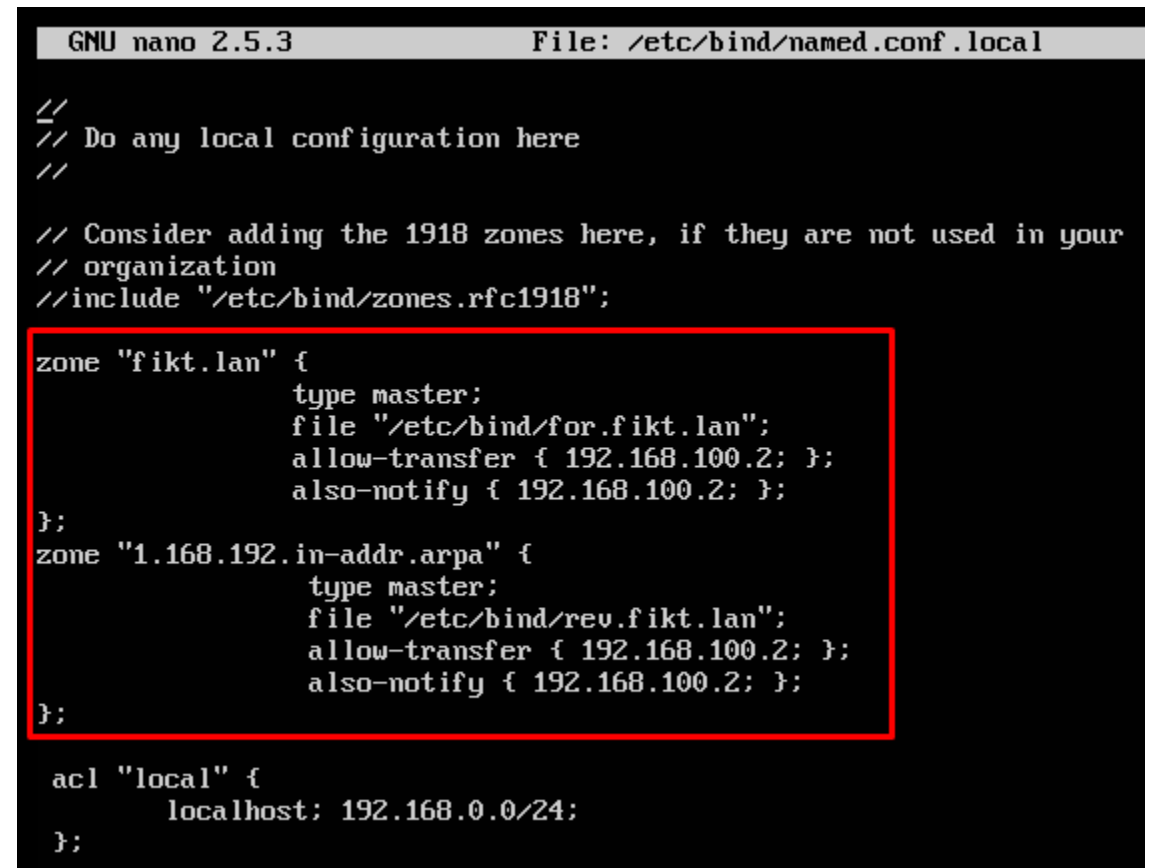
За таа цел потребно е да го едитираме фајлот **named.conf.local**

Со командата го отвораме

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.local
```

- Следно ги дефинираме следните зони :

```
zone "fikt.lan" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/for.fikt.lan";  
    allow-transfer { 192.168.100.2; };  
    also-notify { 192.168.100.2; };  
};  
zone "1.168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/rev.fikt.lan";  
    allow-transfer { 192.168.100.2; };  
    also-notify { 192.168.100.2; };  
};
```



```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/bind/named.conf.local  
  
//  
// Do any local configuration here  
//  
  
// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your  
// organization  
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";  
  
zone "fikt.lan" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/for.fikt.lan";  
    allow-transfer { 192.168.100.2; };  
    also-notify { 192.168.100.2; };  
};  
zone "1.168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/rev.fikt.lan";  
    allow-transfer { 192.168.100.2; };  
    also-notify { 192.168.100.2; };  
};  
  
acl "local" {  
    localhost; 192.168.0.0/24;  
};
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Во овој чекор да ги дефинираме фајловите кои претходно ги разгледавме .Најпрво да го креираме фајлот за forward зоната.

```
Со следната команда се креира sudo nano /etc/bind/for.fikt.lan
```





Како што можиме да забележиме фајлот е празен, па потребно е да се додади следното

```
$TTL 86400
@ IN SOA pri.fikt.lan. root.fikt.lan.
  2011071001 ;Serial
  3600 ;Refresh
  1800 ;Retry
  604800 ;Expire
  86400 ;Minimum TTL
)
@ IN NS pri.fikt.lan.
@ IN NS sec.fikt.lan.
@ IN A 192.168.100.1
@ IN A 192.168.100.2
@ IN A 192.168.100.3
pri IN A 192.168.100.1
sec IN A 192.168.100.2
client IN A 192.168.100.3
```

\$TTL 86400

```
@ IN SOA pri.fikt.lan. root.fikt.lan. (
  2011071001 ;Serial
  3600 ;Refresh
  1800 ;Retry
  604800 ;Expire
  86400 ;Minimum TTL
)
@ IN NS pri.fikt.lan.
@ IN NS sec.fikt.lan.
@ IN A 192.168.100.1
@ IN A 192.168.100.2
@ IN A 192.168.100.3
pri IN A 192.168.100.1
sec IN A 192.168.100.2
client IN A 192.168.100.3
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Слично го креираме и фајлот за reverse зоната. Со командата

```
sudo nano /etc/bind/rev.fikt.lan
```

Во фајлот потребно е да се додадат следните линии

```
$TTL 86400
@ IN SOA pri.fikt.lan. root.fikt.lan. (
    2011071002 ;Serial
    3600 ;Refresh
    1800 ;Retry
    604800 ;Expire
    86400 ;Minimum TTL
)
@ IN NS pri.fikt.lan.
@ IN NS sec.fikt.lan.
@ IN PTR fikt.lan.
pri IN A 192.168.1.200
sec IN A 192.168.1.201
client IN A 192.168.1.202
1 IN PTR pri.fikt.lan.
2 IN PTR sec.fikt.lan.
3 IN PTR client.fikt.lan.
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Додавање на соодветни пермиси на BIND9 директориумот, со командите

```
sudo chmod -R 755 /etc/bind
```

```
sudo chown -R bind:bind /etc/bind
```

Потребно е да ги верификуваме DNS конфигурацијата со командите

```
sudo named-checkconf /etc/bind/named.conf
```

```
sudo named-checkconf /etc/bind/named.conf.local
```

Ако не **вратат ништо** овие команди, тогаш е се во ред. Односно нема грешки

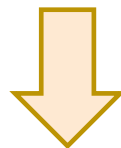
## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Верификација на креираните зони-фајлови

На Forward зоната

- Со командата `sudo named-checkzone fikt.lan /etc/bind/for.fikt.lan`

И на излез треба да се прикажи како на сликата



```
server@ubuntu:~$ sudo named-checkzone fikt.lan /etc/bind/for.fikt.lan
zone fikt.lan/IN: loaded serial 2011071001
OK
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

На Reverse зоната

Со командата:

- `sudo named-checkzone fikt.lan /etc/bind/rev.fikt.lan`

И на излез треба да се прикажи како на сликата:



```
server@ubuntu:~$ sudo named-checkzone fikt.lan /etc/bind/rev.fikt.lan
zone fikt.lan/IN: loaded serial 2011071002
OK
```

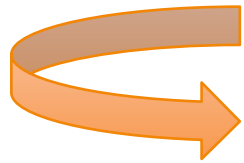
## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Да провериме дали примарниот DNS сервер работи

Потребно е да го едитираме `/etc/network/interfaces` фајлот:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

Да се додади  
dns-nameservers 192.168.100.1



```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens33
iface ens33 inet static
address 192.168.100.1
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.100.2
dns-nameservers 192.168.100.1
```

## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

Потоа со следната командата го рестартираме сервисот

```
sudo systemctl restart bind9
```

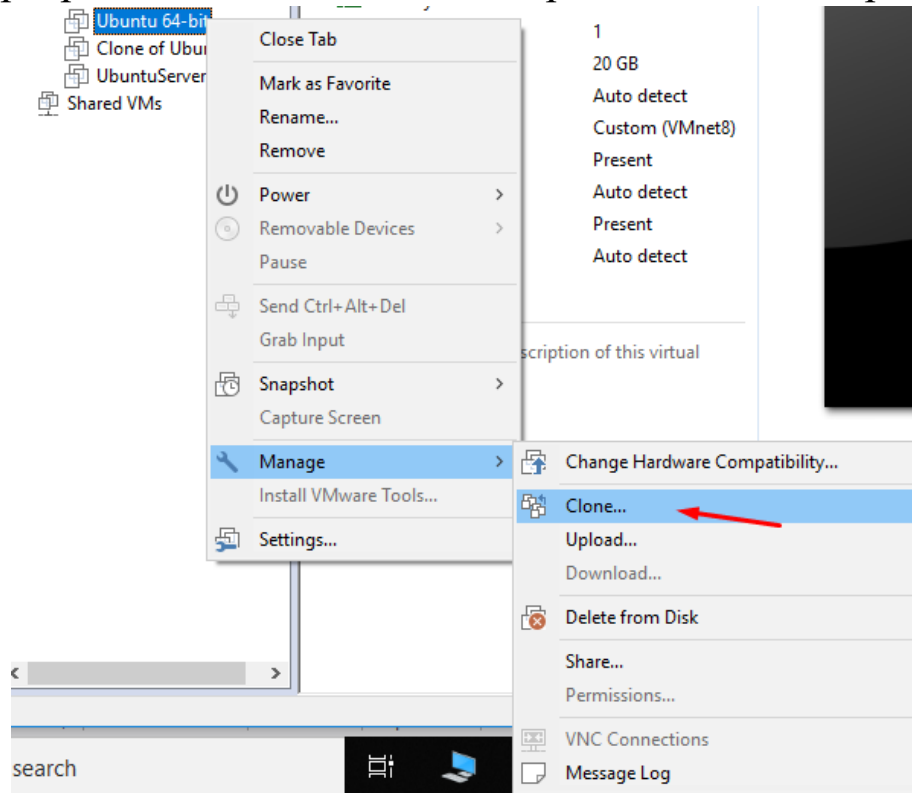
Тестирање на primary DNS сервер

```
nslookup fikt.lan
```

# РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

**Трет Дел.** Конфигурирање на секундарен DNS сервер

Потребен ние уште еден сервер затоа Ubuntu 64 го клонираме, за таа цел притискаме на десен клин на Ubuntu 64, потоа во Manage избираме Clone



- Бидејќи извршивме клонирање на виртуелната машина нема потреба од инталирање на пакетот BIND9.



## РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1:

### Конфигурирање

Потребно е да го едитираме **named.conf.local** фајлот со цел да ги дефинираме зоните со следната командата:

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.local
```

И да направиме промени, внатре во фајлот

**192.168.100.1** е адресата на примарниот DNS сервер

```
zone "fikt.lan" {  
    type slave;  
    file "/var/cache/bind/for.fikt.lan";  
    masters { 192.168.1.200; };  
};  
zone "1.168.192.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "/var/cache/bind/rev.fikt.lan";  
    masters { 192.168.1.200; };  
};
```

Поставување на соодветни пермиси на BIND директориумот


```
sudo chmod -R 755 /etc/bind  
sudo chown -R bind:bind /etc/bind
```

Додавање на IP адресите на DNS серверите во мрежниот конфигурациски фајл

Го отвораме фајлот со командата

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

додаваме



```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens33
iface ens33 inet dhcp
    dns-nameservers 192.168.1.200
    dns-nameservers 192.168.1.201
```



Тестирање на секиндарниот DNS сервер

Со командата

```
nslookup fikt.lan
```

Или со командата

```
dig sec.fikt.lan
```

# КОНФИГУРИРАЊЕ НА DNS КЛИЕНТ

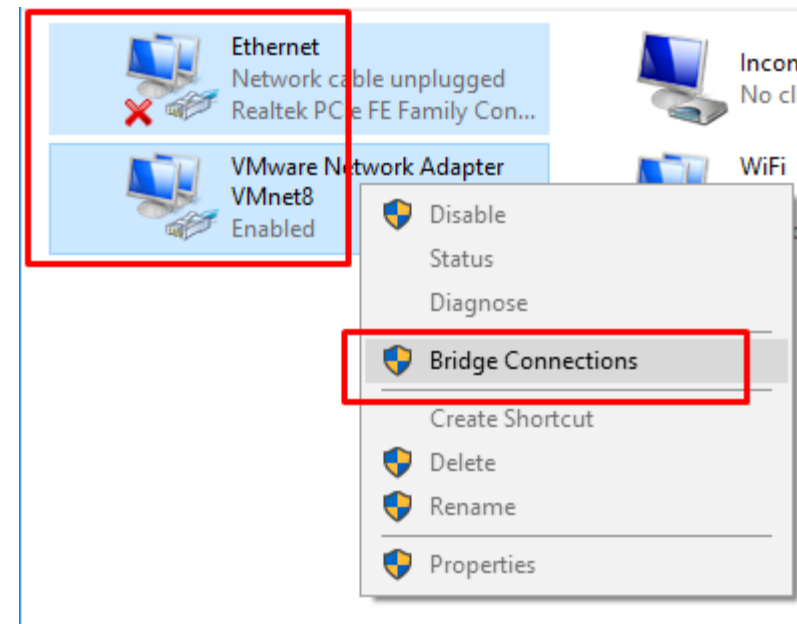
Во овој пример ќе го земиме како клиент Windows OS, за таа цел...

**Чекор 1.** Потребно е да направиме Bridge на мрежните адаптери

Во Windows отворете го CMD и напишете ја командата

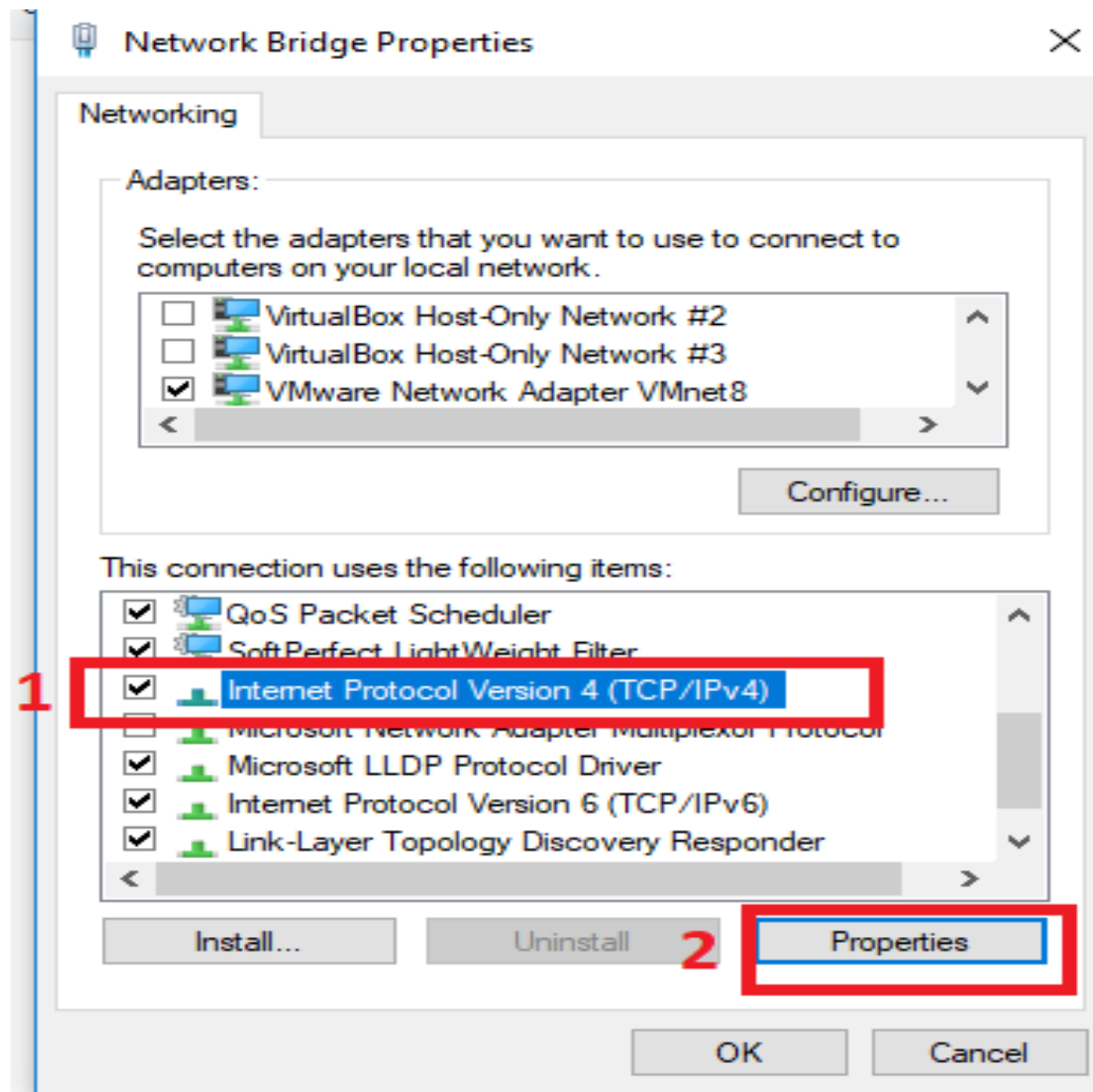
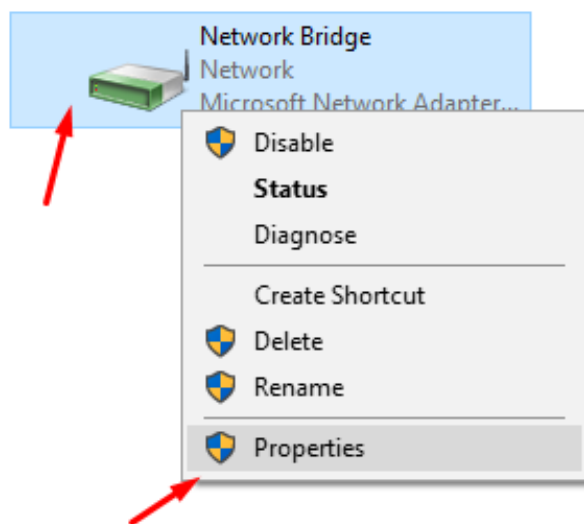
```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1645]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\aneta.trajkovska>ncpa.cpl
```

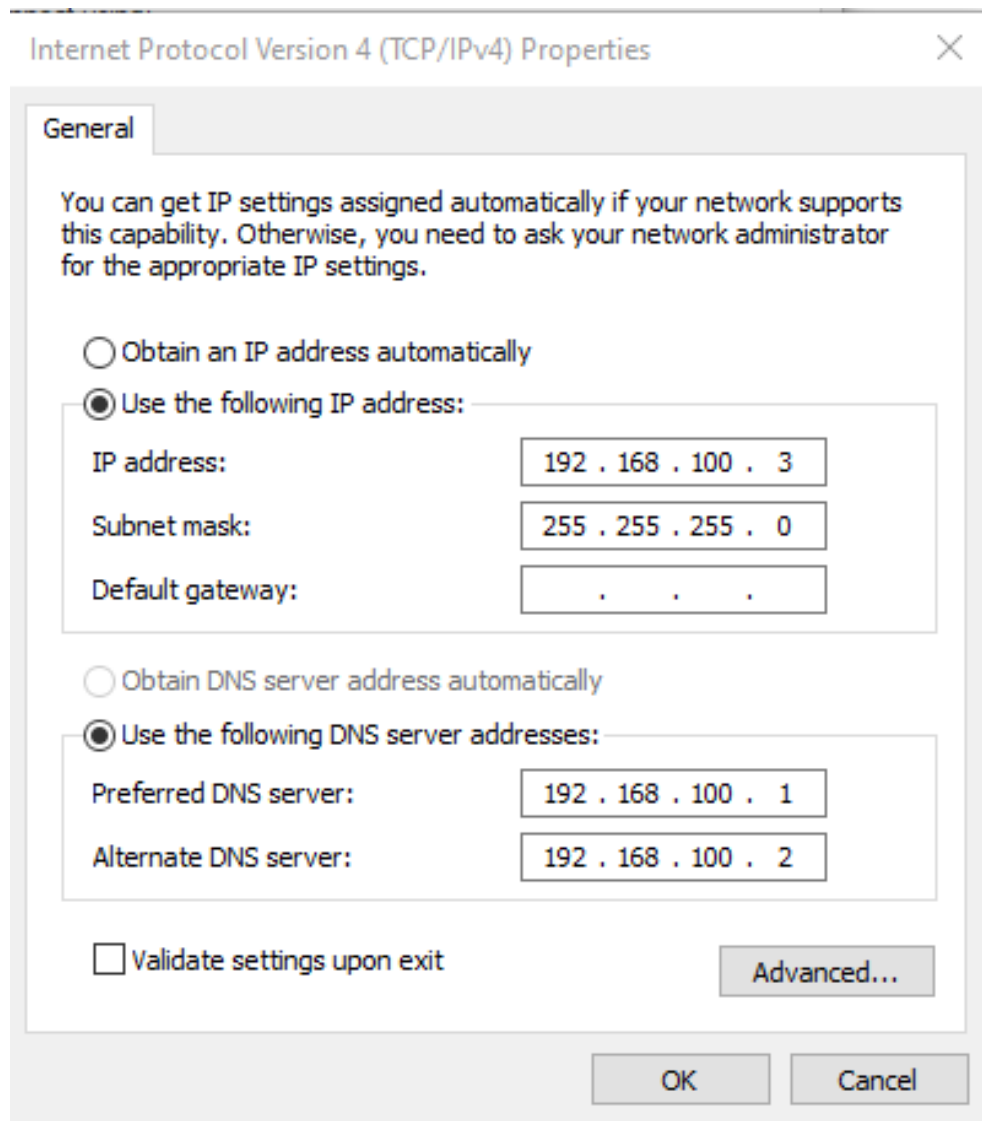


Со што ќе се отвори прозорецот со мрежни адаптери потребно е да се селктираат двата мрежни адаптери Ethernet и VMnet8, потоа десен клик Bridge

Откако ќе се крира нов мрежен адаптер притиснете десен клик на него и Properties



## Внесување на IP адресите за клиентот



Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 100 . 3

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: . . .

☐ Obtain DNS server address automatically

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: 192 . 168 . 100 . 1

Alternate DNS server: 192 . 168 . 100 . 2

☐ Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

Доколку се проба во cmd командата :

- nslookup fikt.lan

```
server@ubuntu:~$ nslookup fikt.lan
Server:                192.168.100.1
Address:                192.168.100.1#53

Name:   fikt.lan
Address: 192.168.100.1
Name:   fikt.lan
Address: 192.168.100.2
Name:   fikt.lan
Address: 192.168.100.3

server@ubuntu:~$
```