MikroTik

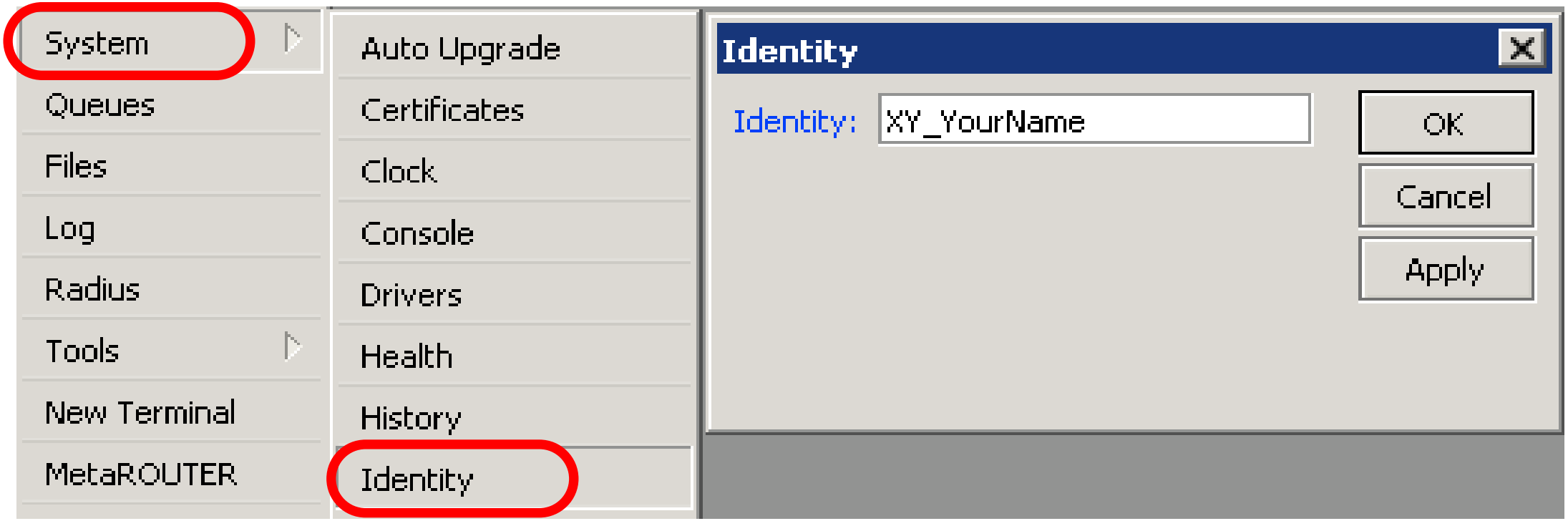
Статическая IP-адресация и маршрутизация

DHCP-сервер и клиент, обновление системы, откат.

qualitytraining
Succeed with Quality

Идентификация роутера

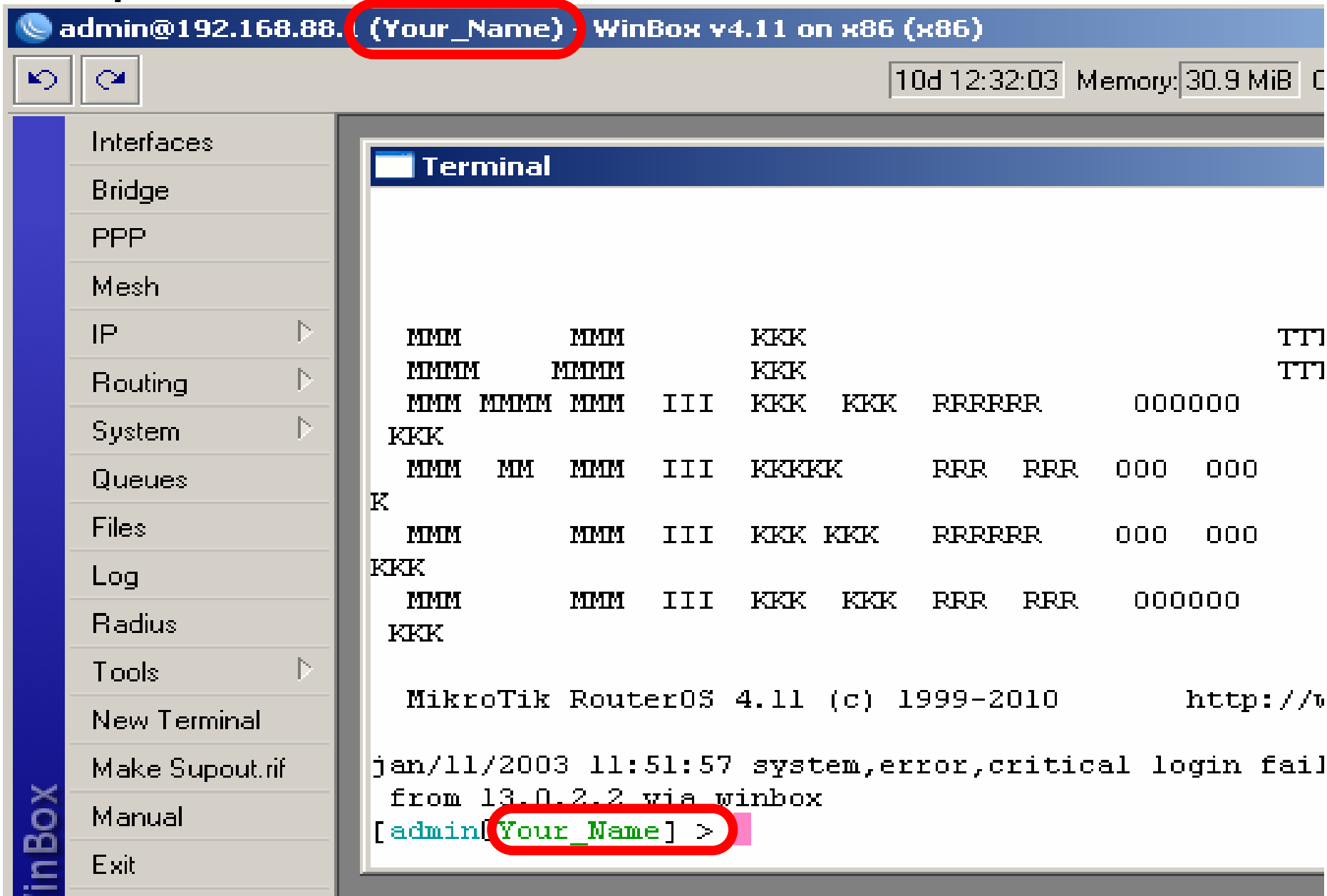
- Для каждого роутера можно установить имя



2

Идентификация роутера

- Имя роутера будет отображаться на экране в разных метах



Идентификация роутера - Лабораторная

LAB

- Установите имя вашему роутеру по следующей схеме:

your number + your name (X_Y_YourName)

Пример: 33_5_Oleg

4

LAB

Лабораторная

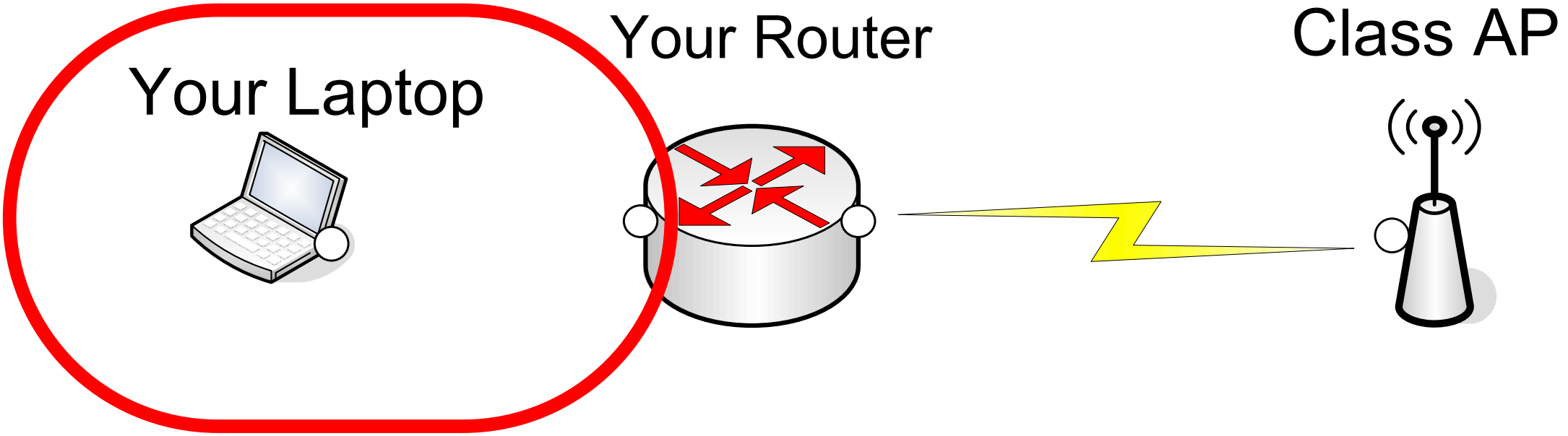
- Зайдите в меню Interface и убедитесь что у вас имеются 2 интерфейса (или более)

- Активируйте отключенные интерфейсы

- Убедитесь что перед каждым интерфейсом стоит буква **R –** означающая что интерфейс подключен.(минимум 2 интерфейса с буквой R)

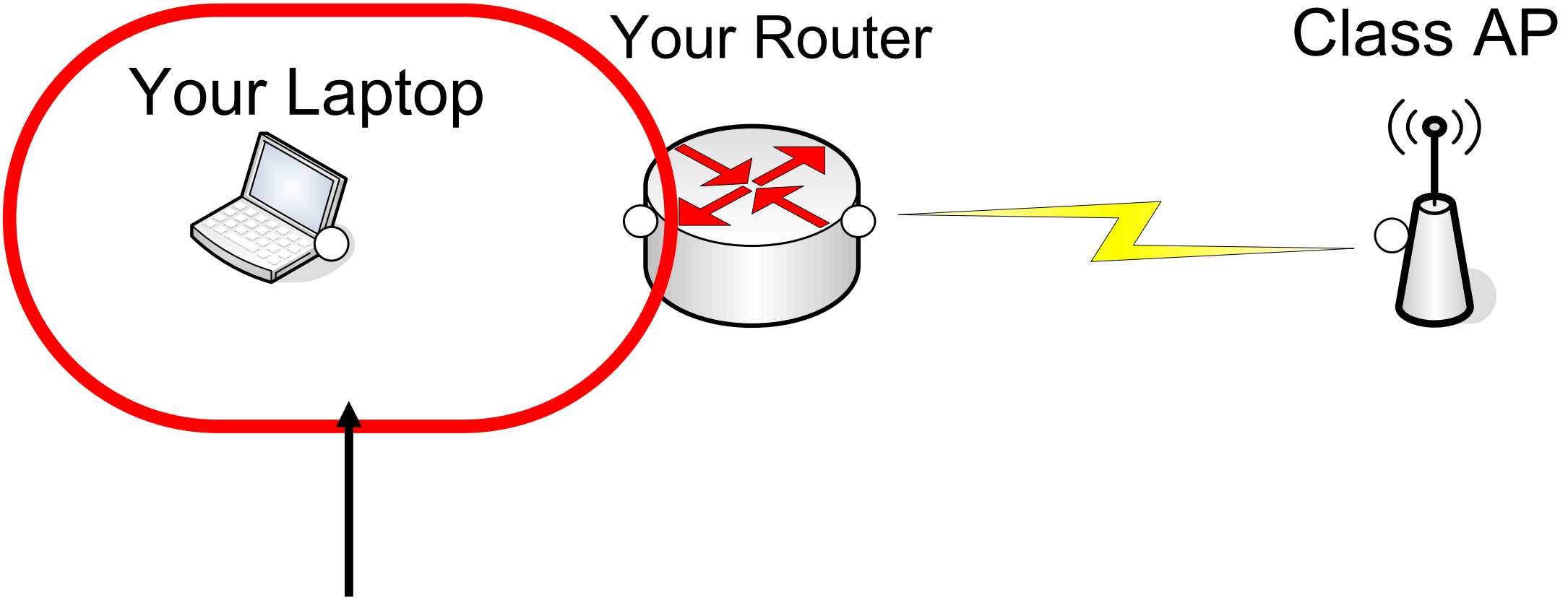
5

Схема сети:



6

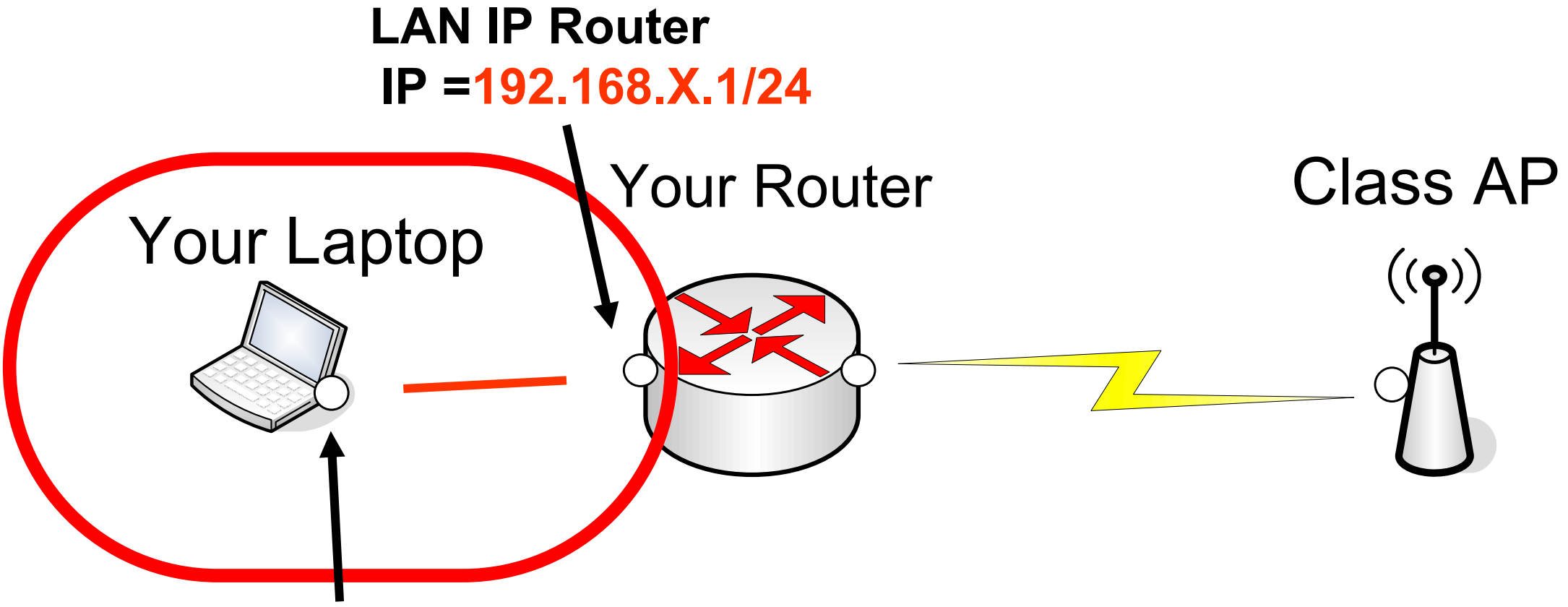
Схема сети:



Адрес сети : 192.168.X.0/24

7

Схема сети:



Адрес сети : 192.168.X.0/24

8

Laptop – Router
Настройка ноутбука

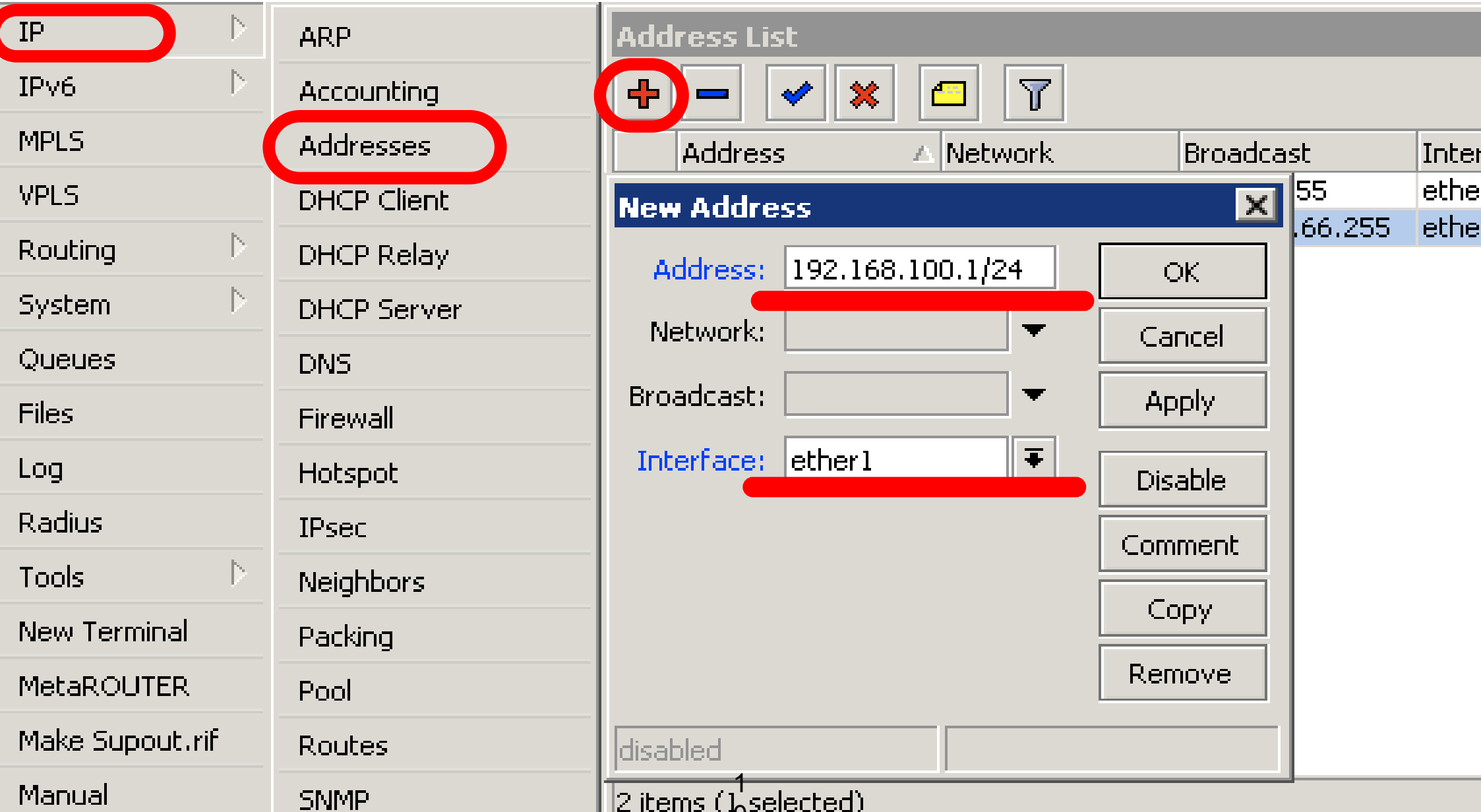
LAB

- Отключите все беспроводные интерфейсы на ваших ноутбуках
- Установите 192.168.X.2 IP adress
- Установите 255.255.255.0 Subnet Mask
- Установите 192.168.X.1 Default Gateway
- Установите 192.168.X.1 DNS server

9

Laptop - **Router**

- **Прописываем IP address на роутере:**



Laptop - **Router**

LAB

- Подключитесь к роутеру по MAC-Winbox
- **Добавьте 192.168.X.1/24 to Ether1** (на ваш локальный интерфейс к которому подключен ваш ноутбук)

Laptop - **Router**

LAB

- Закройте Winbox и подсоединитесь снова к роутеру по IP адресу
- По MAC-address заходим на роутер только когда нет доступа по IP

Схема сети:

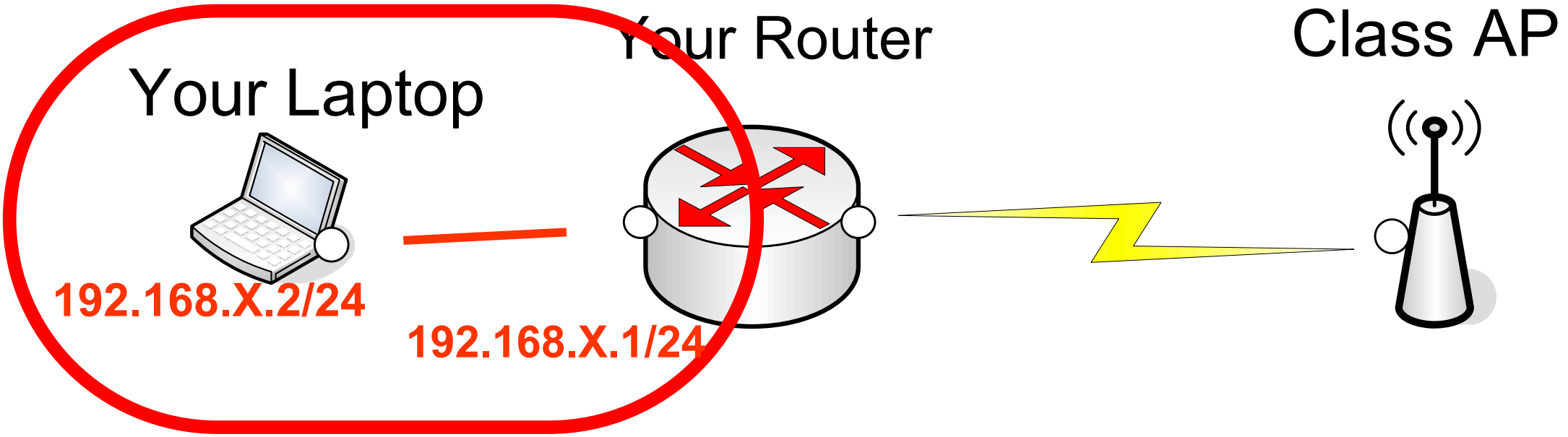


Схема сети:

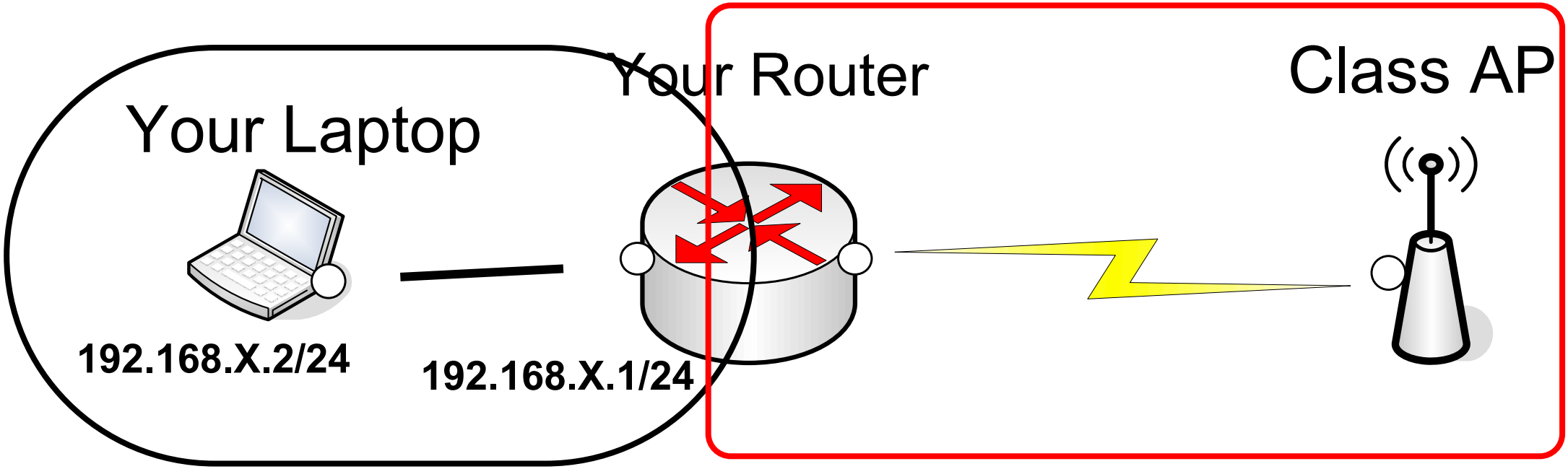


Схема сети: Router - Internet

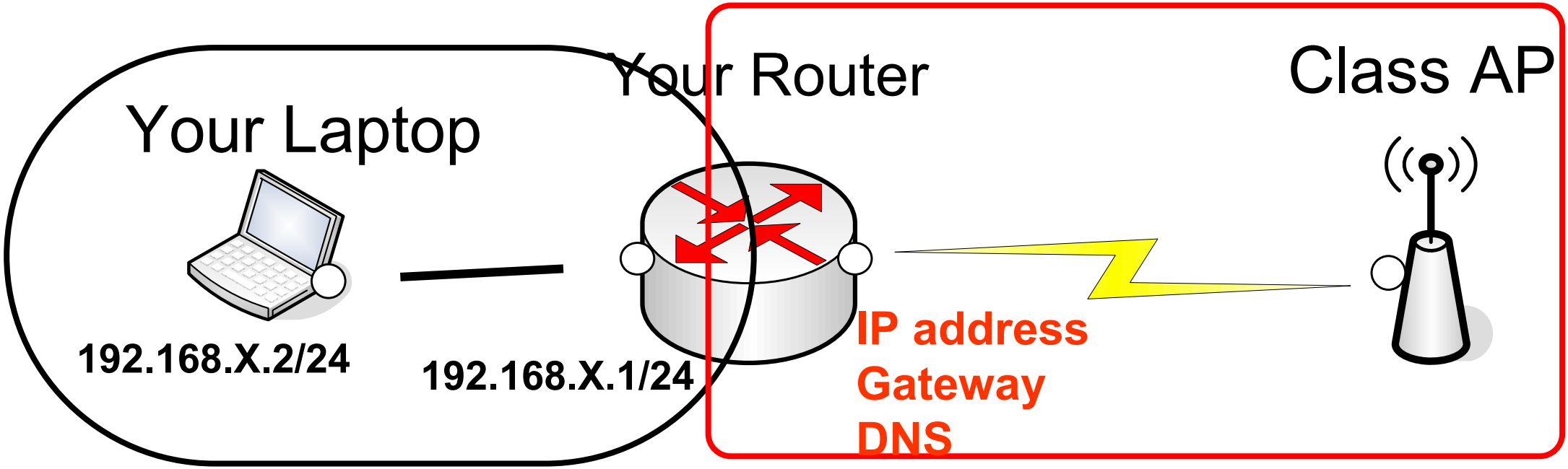
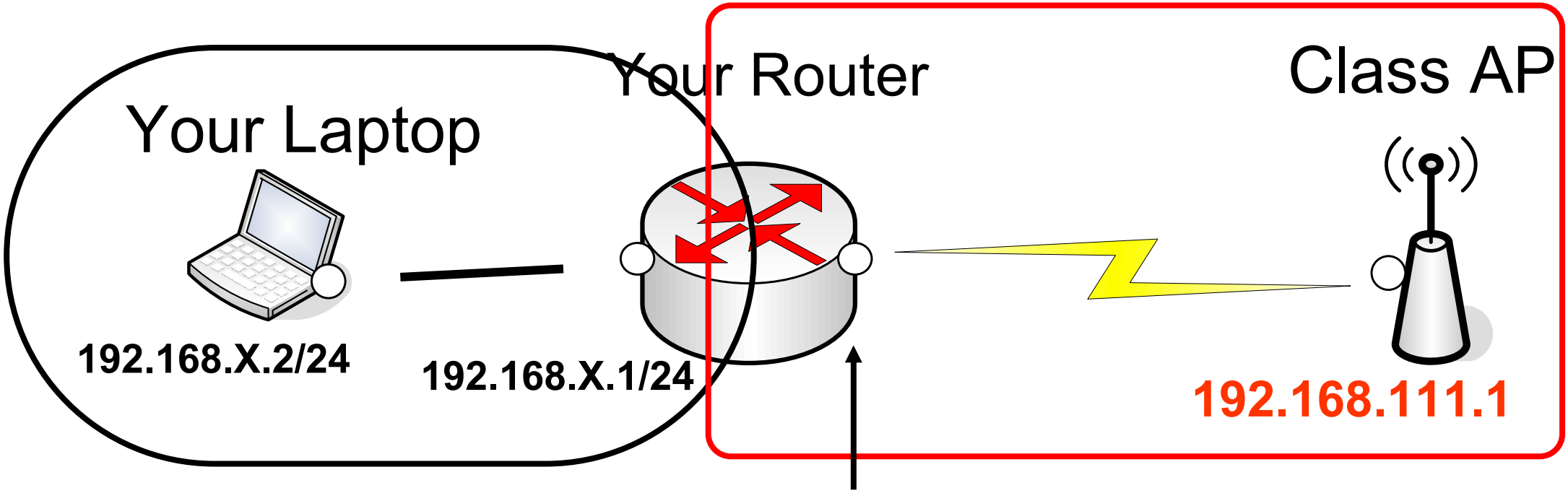


Схема сети: Router - Internet



IP = 192.168.111.X/24
Gateway = 192.168.111.1
DNS = 192.168.111.1

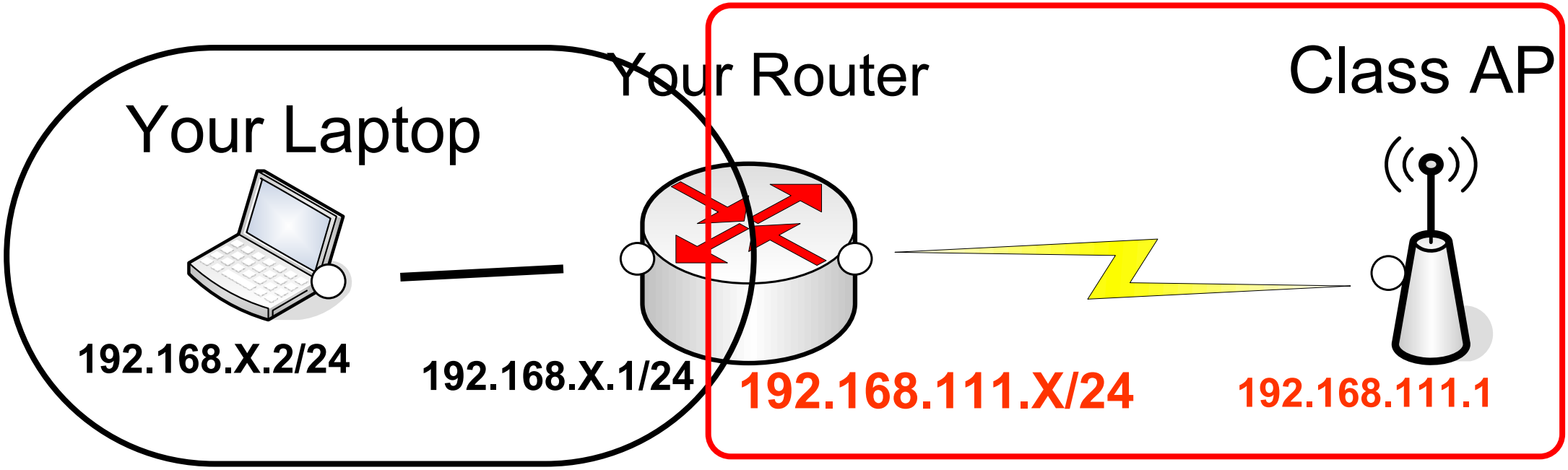
Router **Internet**

LAB

Добавьте на вашем роутере IP адрес **на wlan1** интерфейсе **192.168.111.X/24**

wlan1 – это ваш внешний интерфейс WAN

Схема сети: Router - Internet



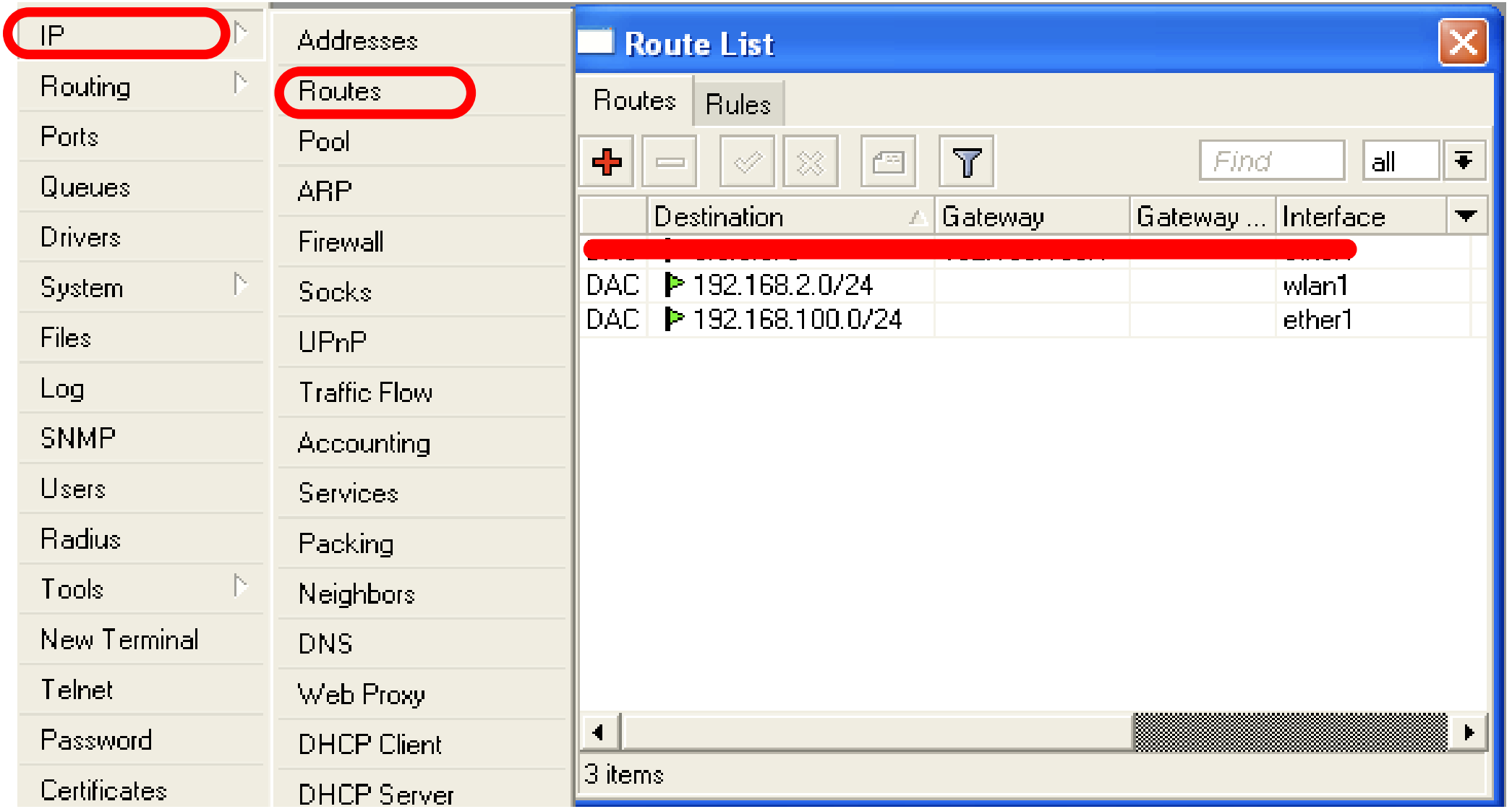
- На вашем роутере осталось добавить:
- **Gateway (Шлюз по умолчанию)**
- DNS Server

Шлюз по умолчанию (gateway)

Добавляется в таблице маршрутизации

- Dst 0.0.0.0/0 gateway 192.168.111.1

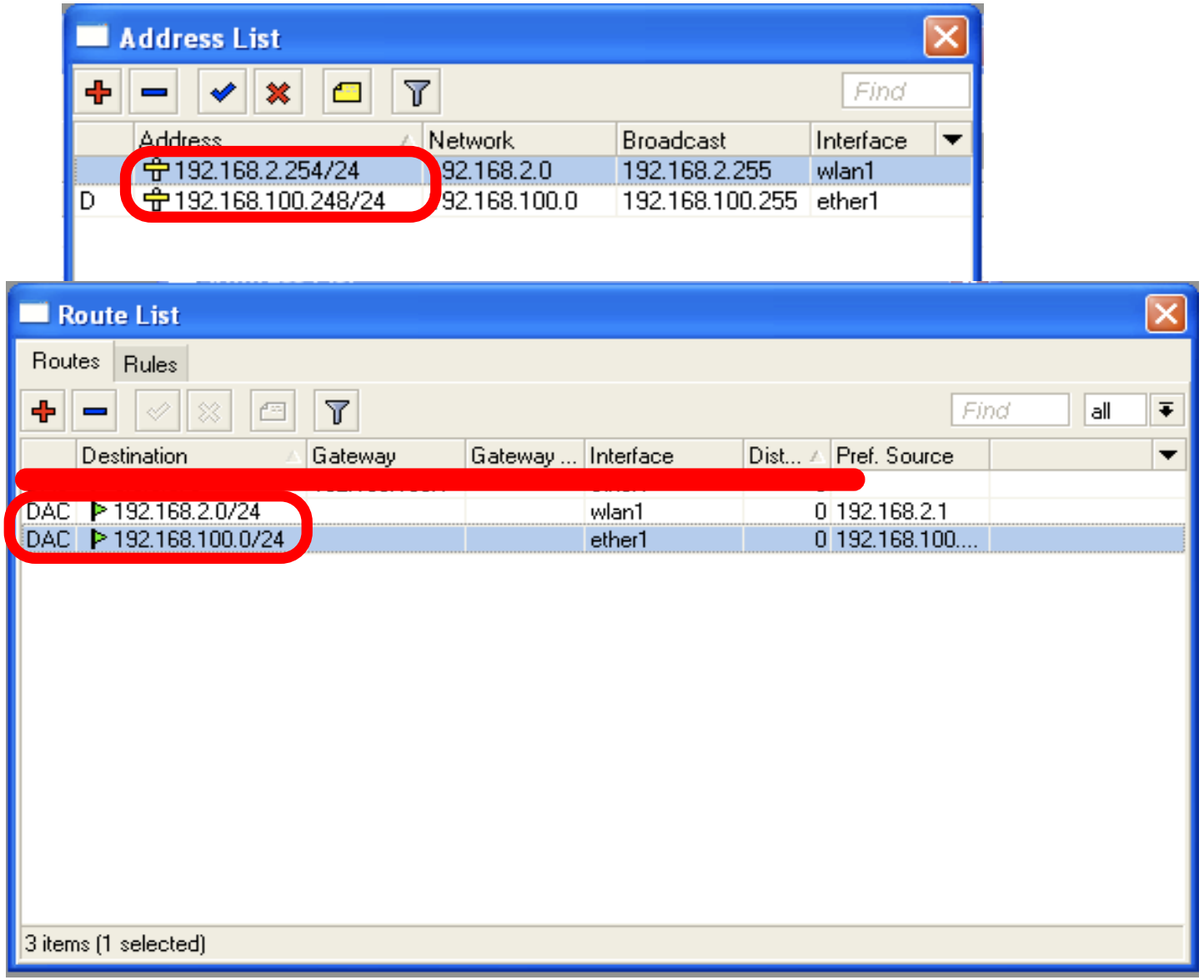
Таблица маршрутизации



- **ip route** правила определяют куда пакеты должны быть направлены
- **Destination (сеть назначения)**

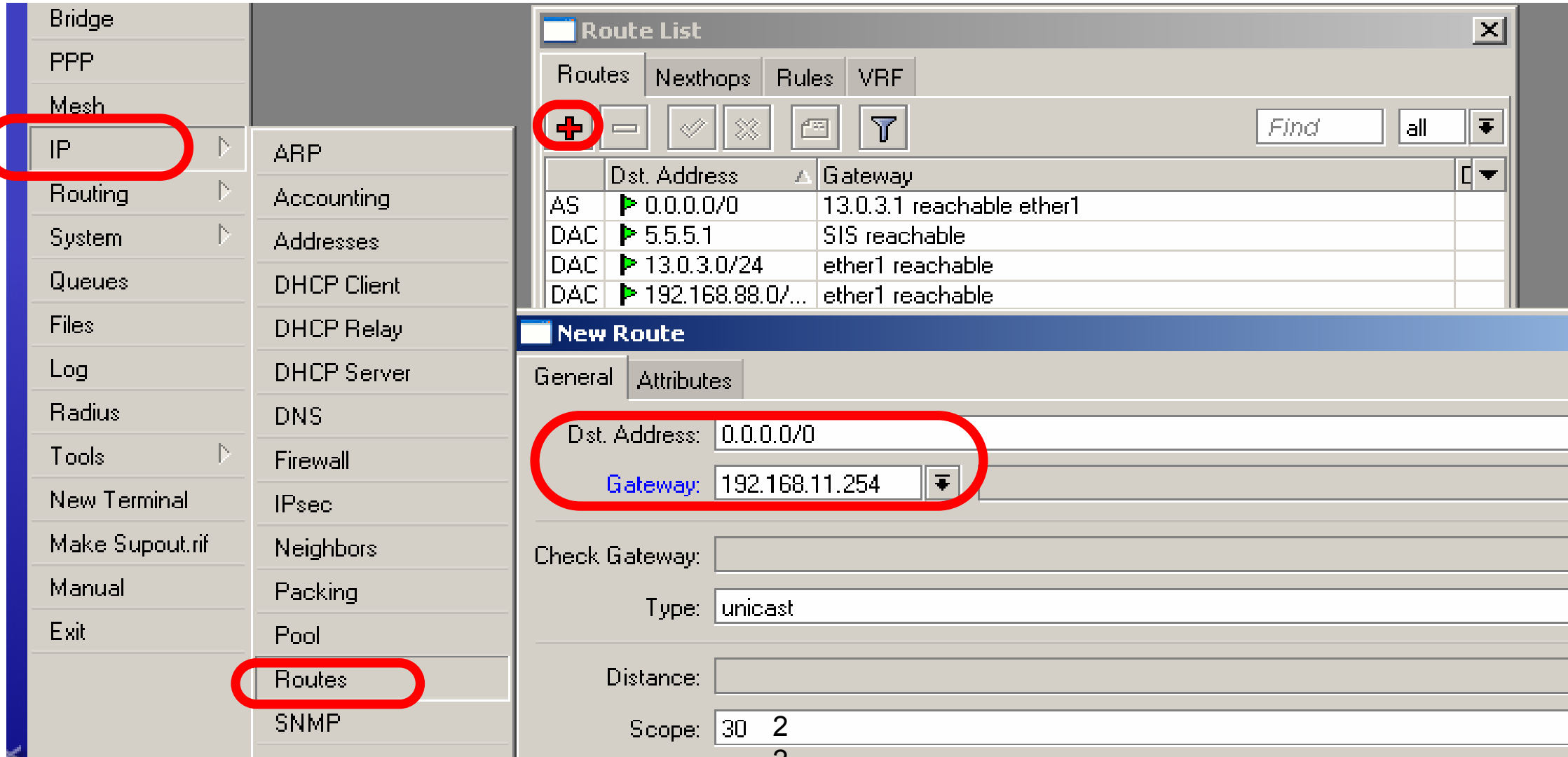
Dynamic Routes / Динамические маршруты

- Маршруты с **DAC** – добавлены автоматически
- **DAC** маршрут появляются при добавлении IP адреса

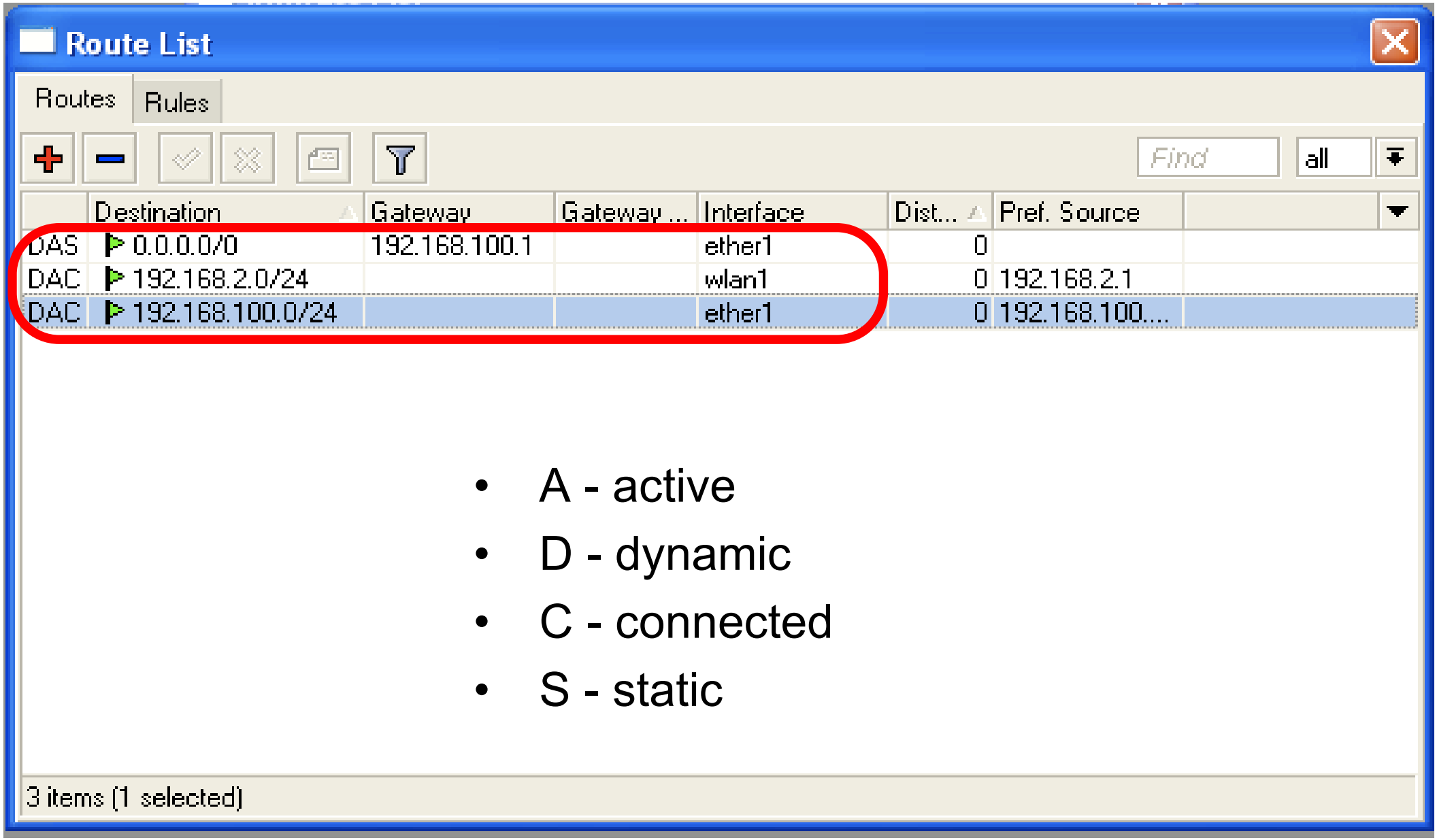


Router **Internet**

Добавим Шлюз по умолчанию(Gataway) на вашем роутере: **192.168.111.1**



Routes



- A - active
- D - dynamic
- C - connected
- S - static

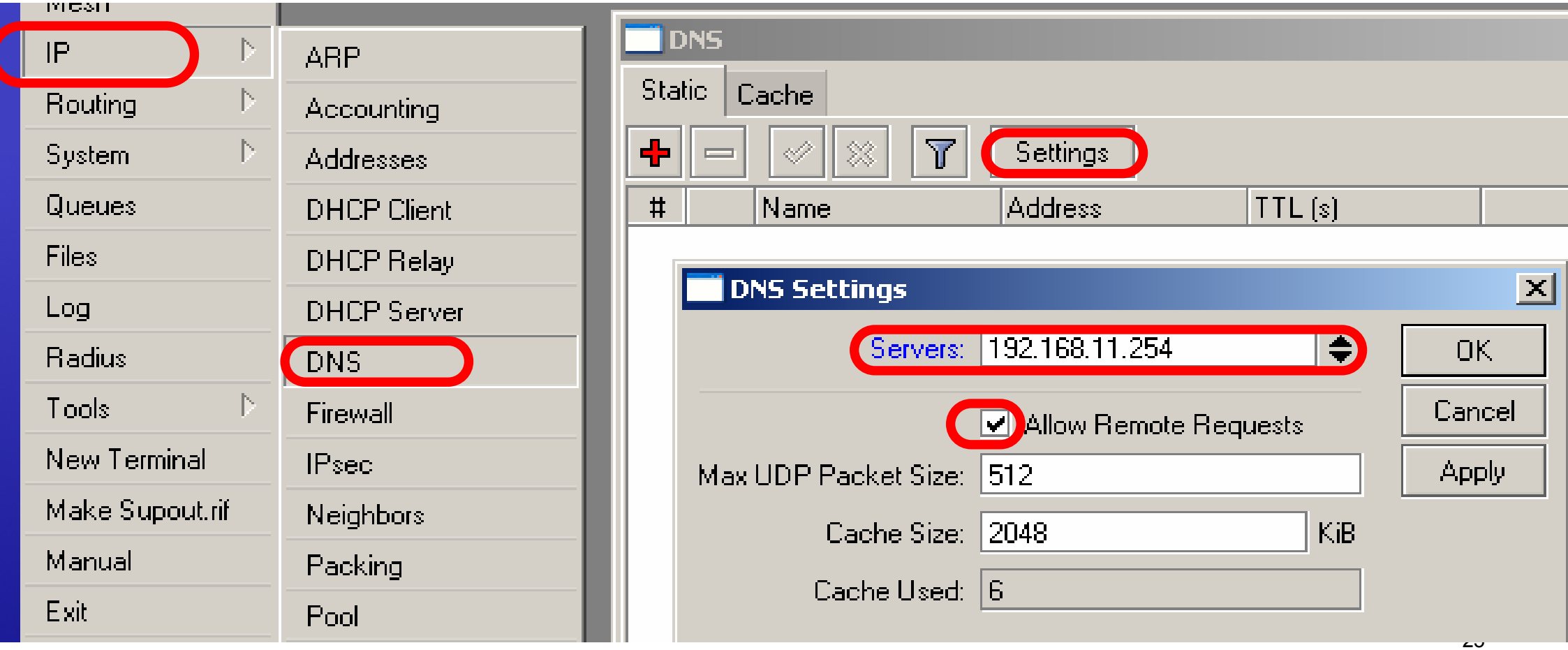
DNS – Domain Name System

- **DNS** (*Domain Name System* — система доменных имён) —

  Распределенная система для получения информации о доменах. Чаще всего используется для получения IP-адреса по имени хоста

Router **Internet**

Добавим **DNS** сервера на нашем роутере:
192.168.111.1



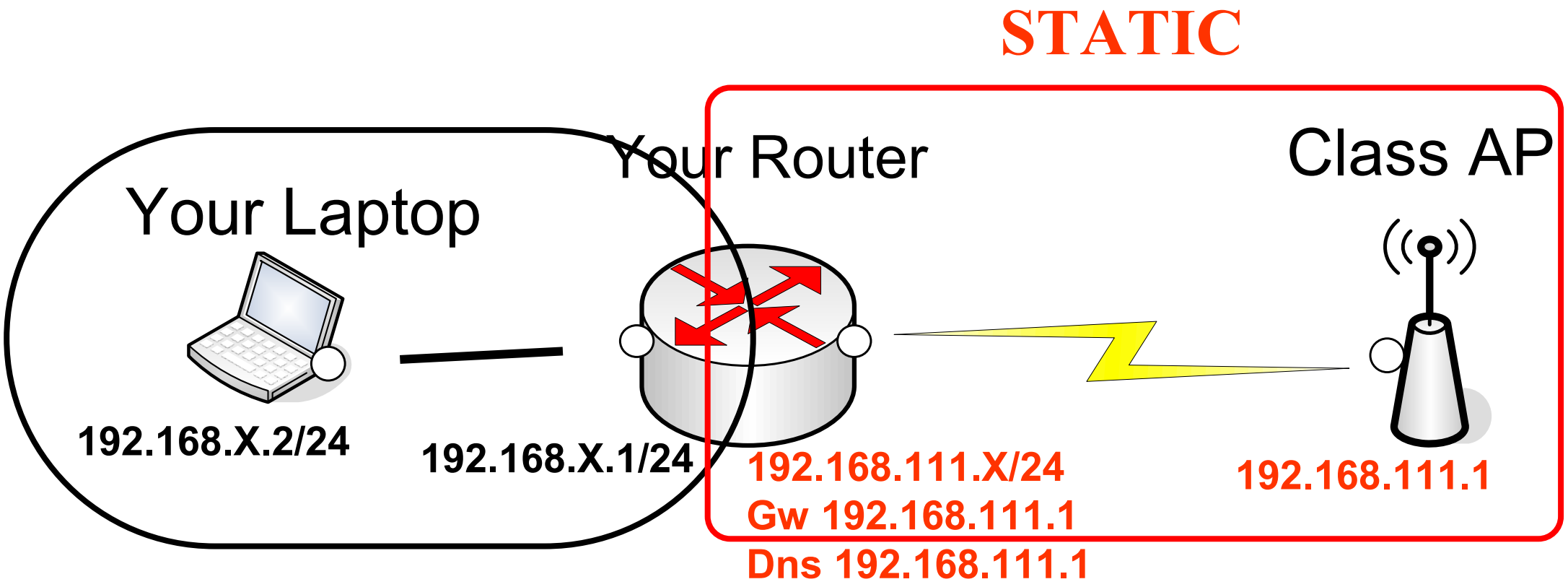
Router **Internet**

LAB

1 – Добавьте Шлюз по умолчанию(Gataway) на вашем роутере: 192.168.111.1

2 – Добавьте DNS сервера на вашем роутере: 192.168.111.1

Схема сети: Router - Internet



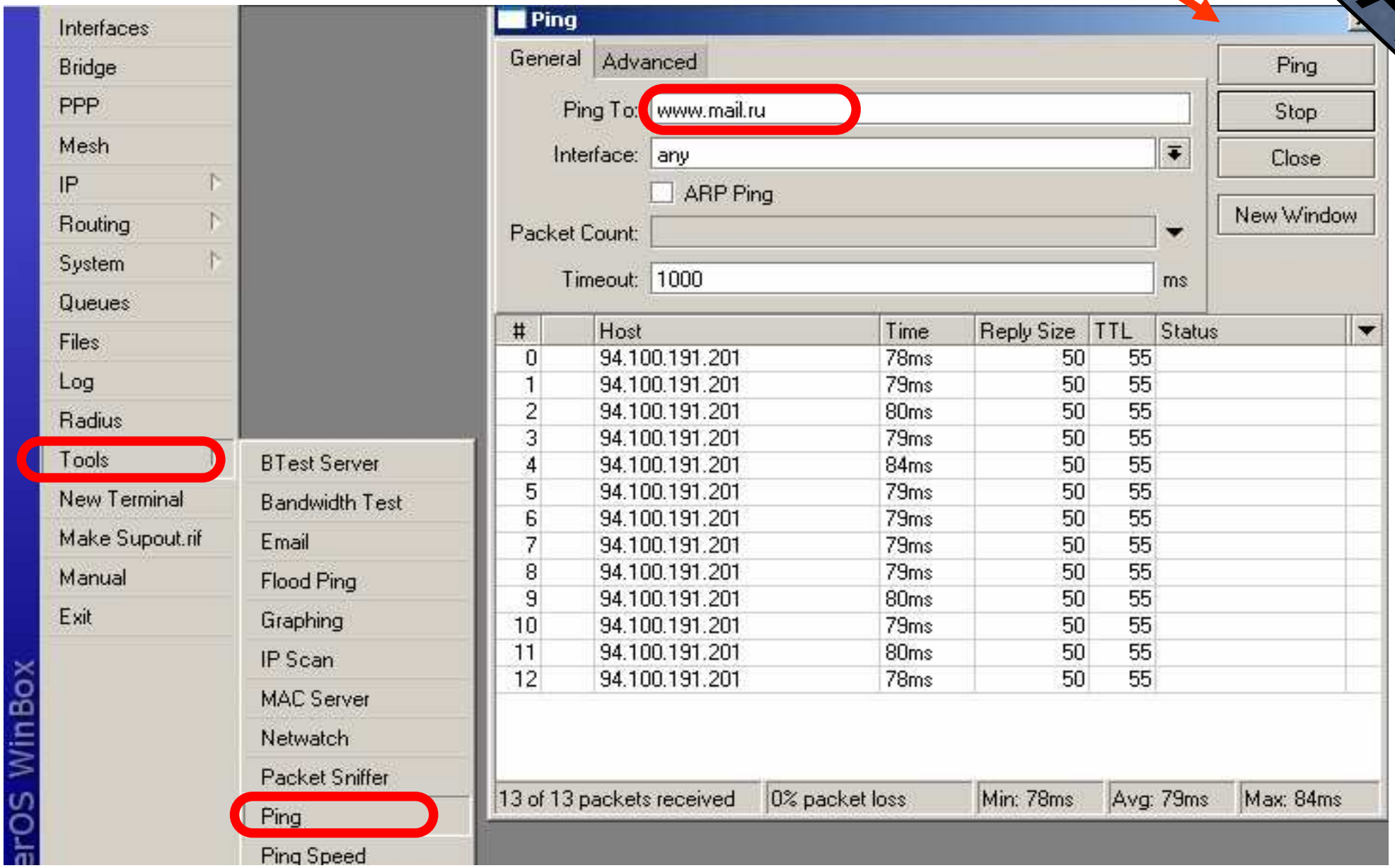
Router – **Internet ping**

- **ping** — утилита для проверки соединений в сетях на основе TCP/IP

- Утилита отправляет запросы (ICMP Echo-Request) протокола ICMP указанному узлу сети и фиксирует поступающие ответы (ICMP Echo-Reply). Время между отправкой запроса и получением ответа позволяет определять двусторонние задержки (RTT) по маршруту и частоту потери пакетов, то есть косвенно определять загруженность на каналах передачи данных и промежуточных устройствах.

Router - **Internet**

LAB



- Проверьте подключение к интернету по средствам **ping**

Router - **Internet**

LAB

admin@192.168.88.1 (Your_Name) - WinBox v4.11 on x86 (x86)

11d 08:46:38 Memory: 29.9 MiB CPU: 2% Hide Pass

- Interfaces
- Bridge
- PPP
- Mesh
- IP
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- Make Supout.rif
- Manual
- Exit

RouterOS WinBox

Terminal

- **Проверьте подключение к интернету по средствам PING через CLI / прервать Ctr+C**

```
MMM       MMM       KKK                          TTTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM       KKK                          TTTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM  III   KKK  KKK  RRRRRR     000000      TTT     III  KKK  KKK
MMM  MM  MMM  III   KKKKK     RRR  RRR  000  000     TTT     III  KKKKK
MMM      MMM  III   KKK KKK   RRRRRR    000  000     TTT     III  KKK KKK
MMM      MMM  III   KKK  KKK  RRR  RRR   000000      TTT     III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 4.11 (c) 1999-2010       http://www.mikrotik.com/


[admin@Your_Name] > ping www.mail.ru
94.100.191.201 64 byte ping: ttl=55 time=78 ms
94.100.191.201 64 byte ping: ttl=55 time=78 ms
94.100.191.201 64 byte ping: ttl=55 time=80 ms
94.100.191.201 64 byte ping: ttl=55 time=89 ms
```

Router – **Internet traceroute**

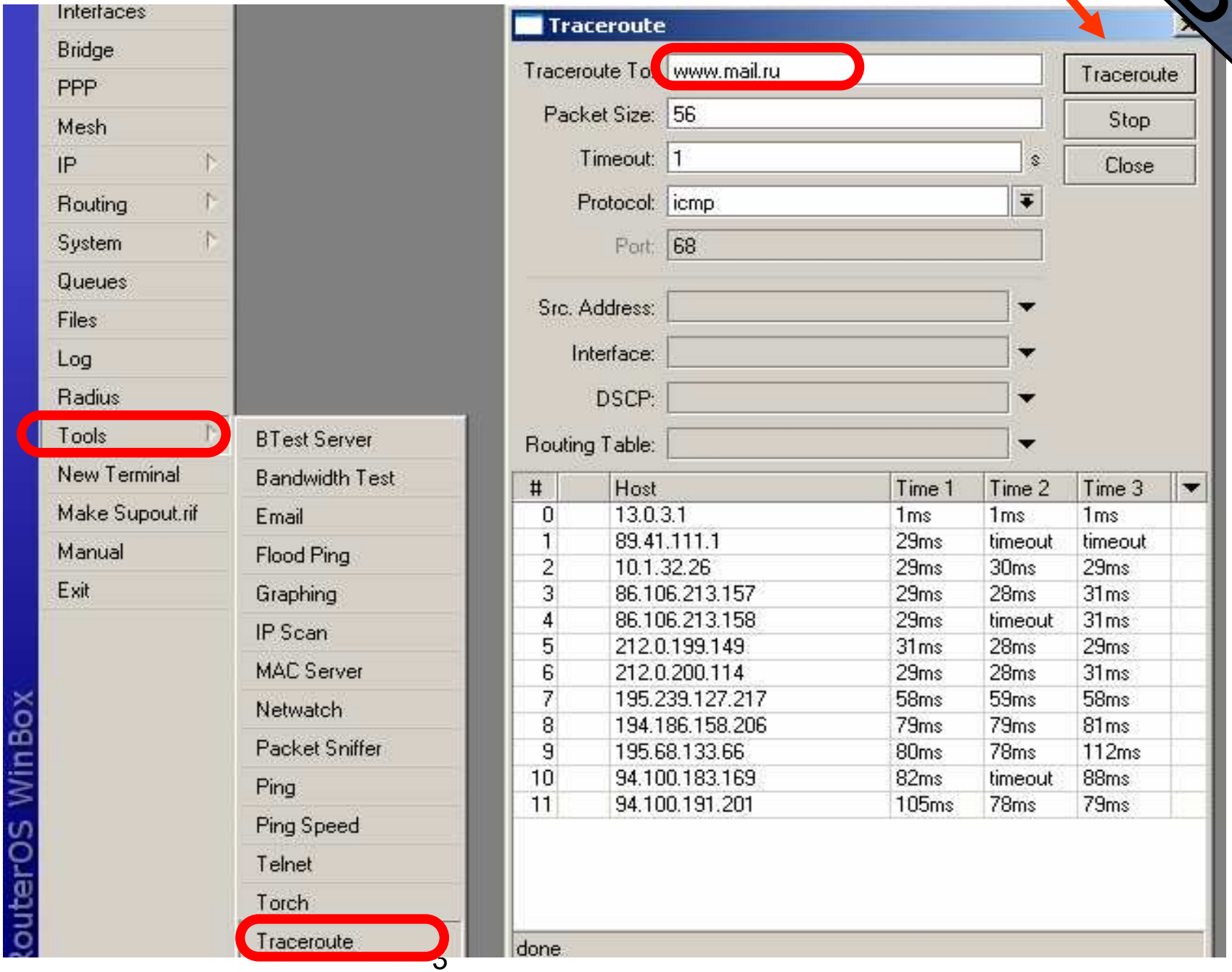
- **Traceroute** — утилита, предназначенная для определения маршрутов следования данных в сетях TCP/IP

- Утилита traceroute (в windows tracert) выполняет отправку данных указанному узлу сети, при этом отображая сведения о всех промежуточных маршрутизаторах, через которые прошли данные на пути к целевому узлу. В случае проблем при доставке данных до какого-либо узла программа позволяет определить, на каком именно участке сети возникли неполадки.

Router - **Internet**

LAB

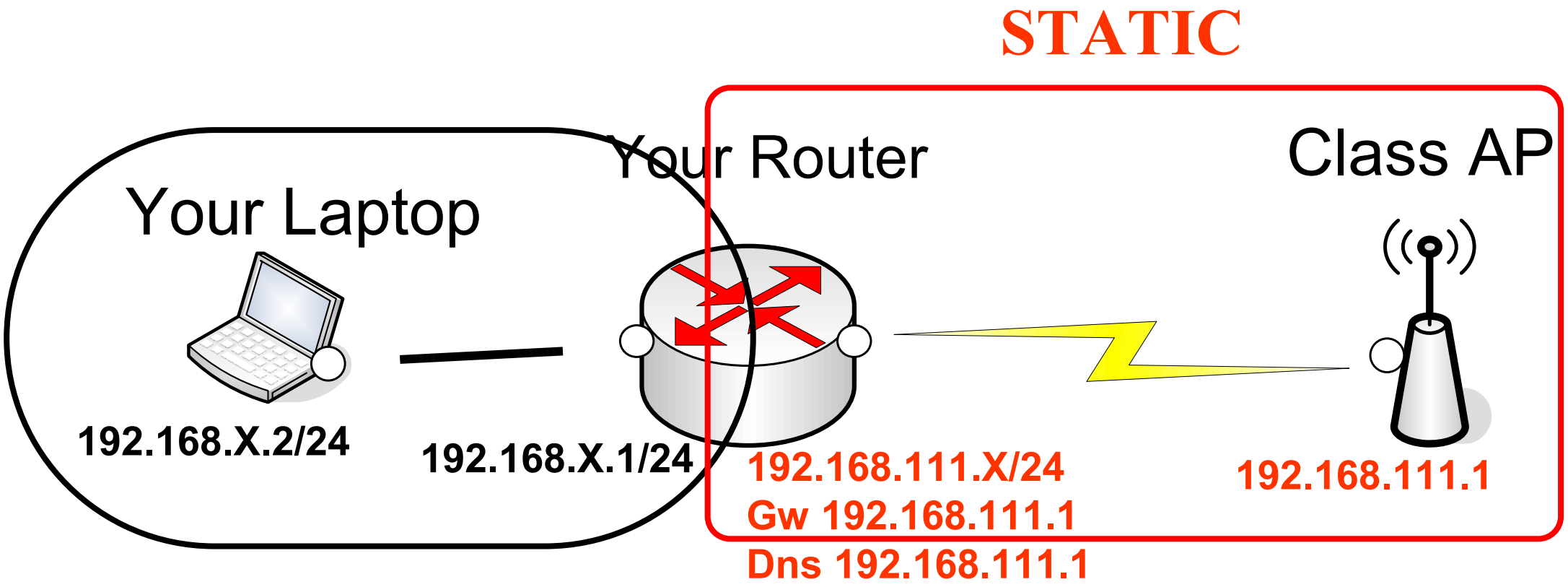
- Проверьте интернет через утилиту Traceroute



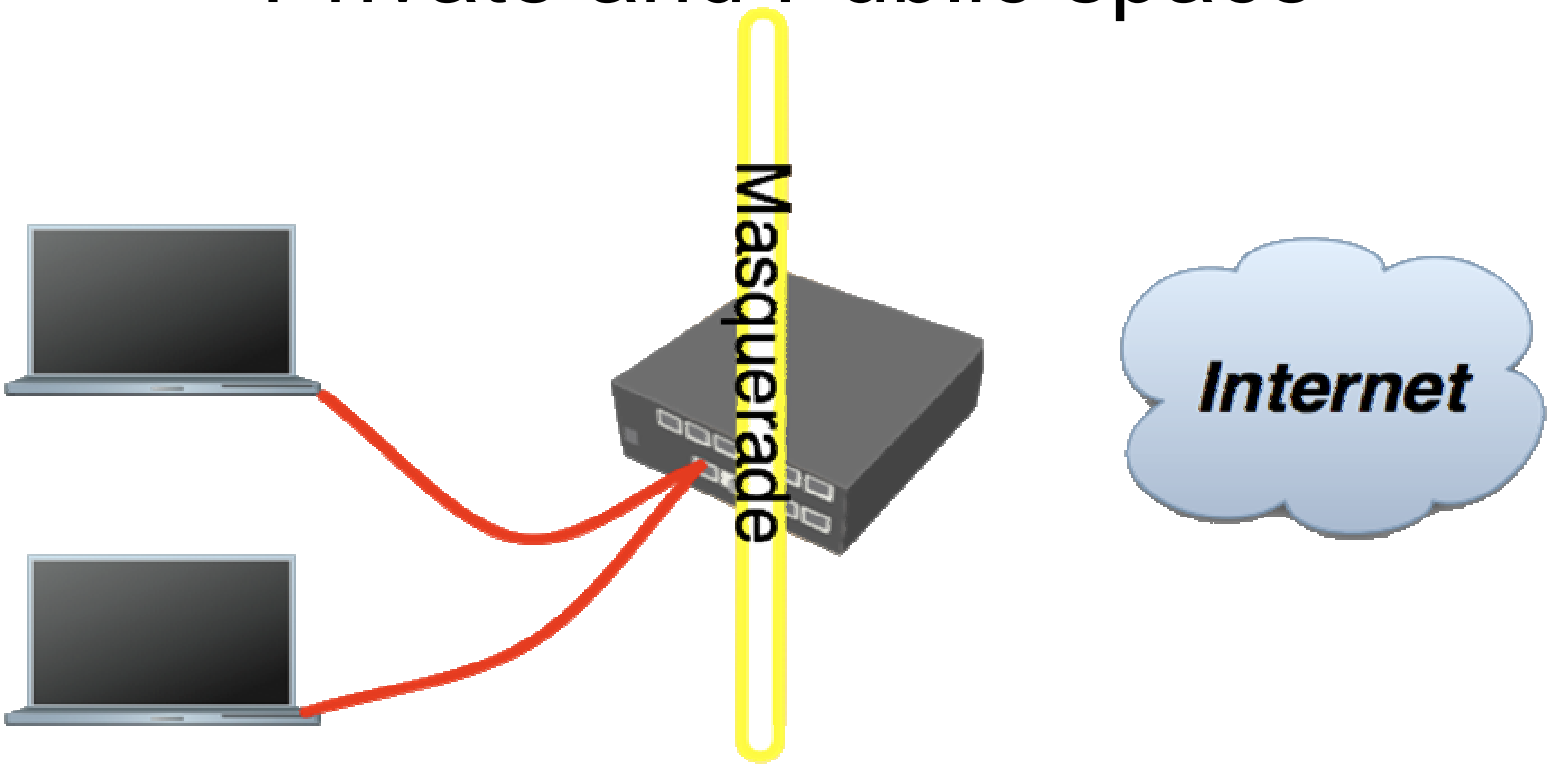
Laptop - Internet

- Ноутбук имеет доступ к роутеру, роутер имеет доступ к интернету, необходимо сделать ещё один шаг.
- Сделайте правило Masquerade что бы спрятать вашу локальную сеть за роутером, и дать доступ в интернет вашей локальной сети (ноутбуку).

Схема сети: Router - Internet



Private and Public space



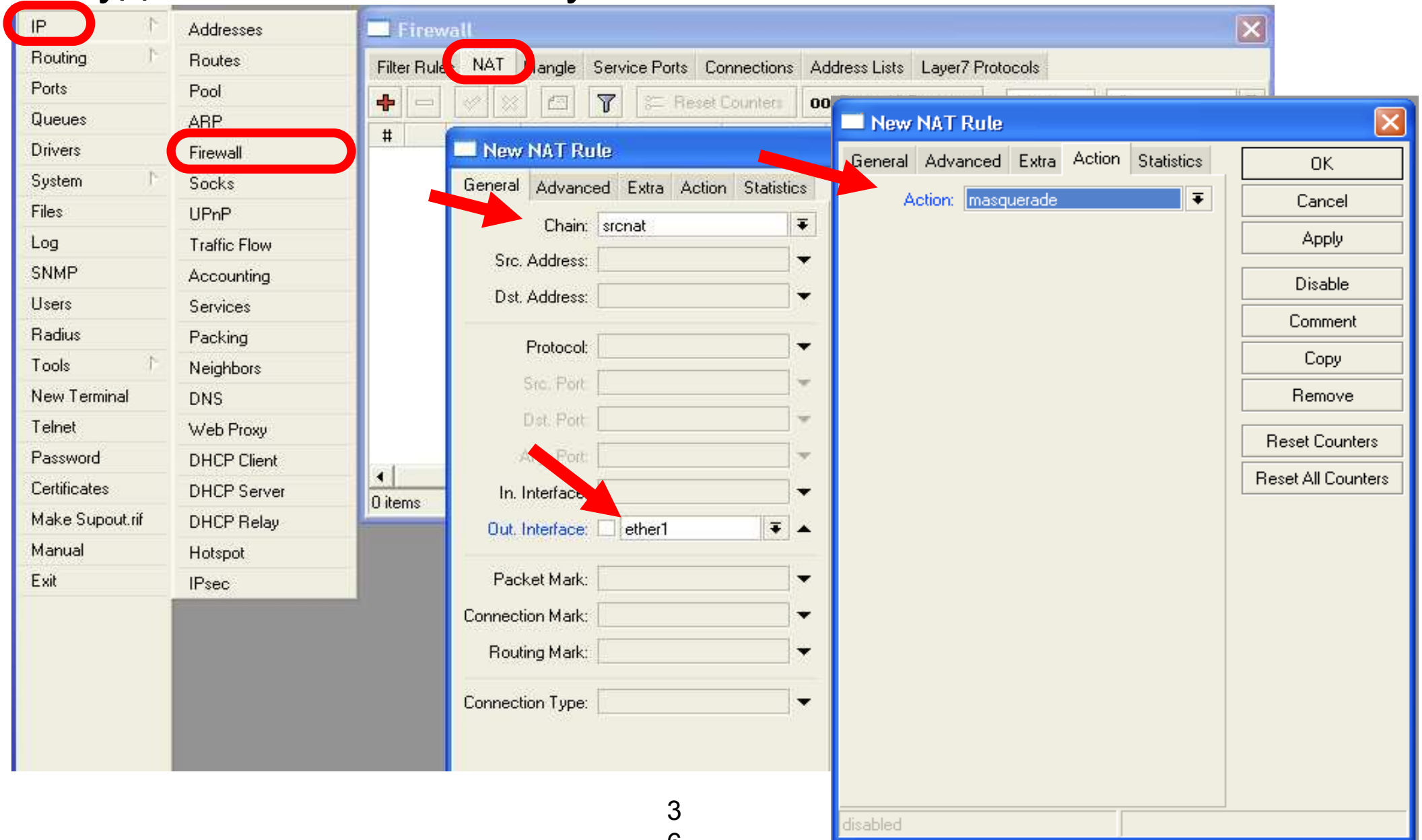
- **Masquerading** будет подменять IP адрес и порт источника пакета порожденного в сети 192.168.x.0/24 на адрес маршрутизатора 192.168.111.x когда пакет будет проходить через него

Masquarade

LAB

Создайте правило Masquerade что бы ваш ноубук имел выход в интернет

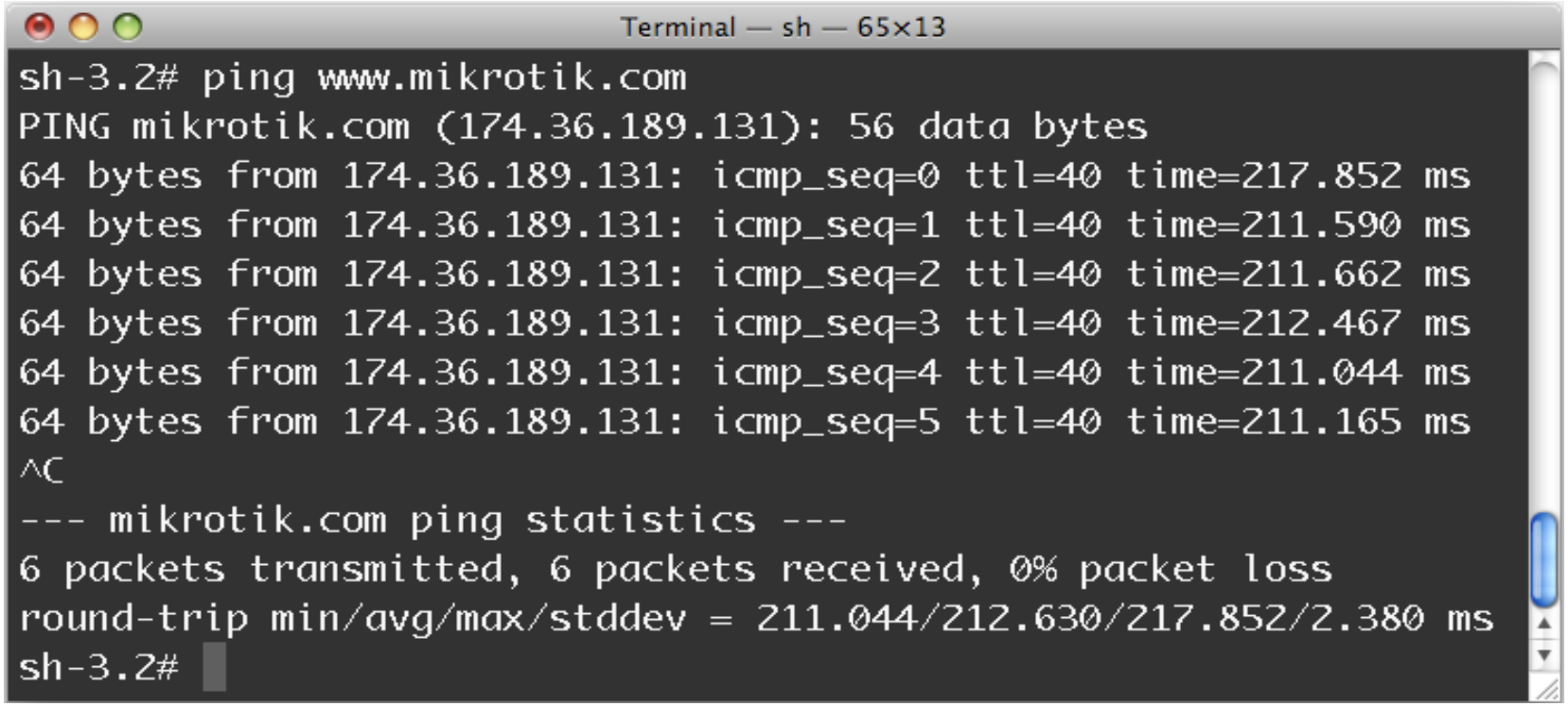
Не забудьте что в вашем случае **Out Interface - wlan1**



Проверка подключения

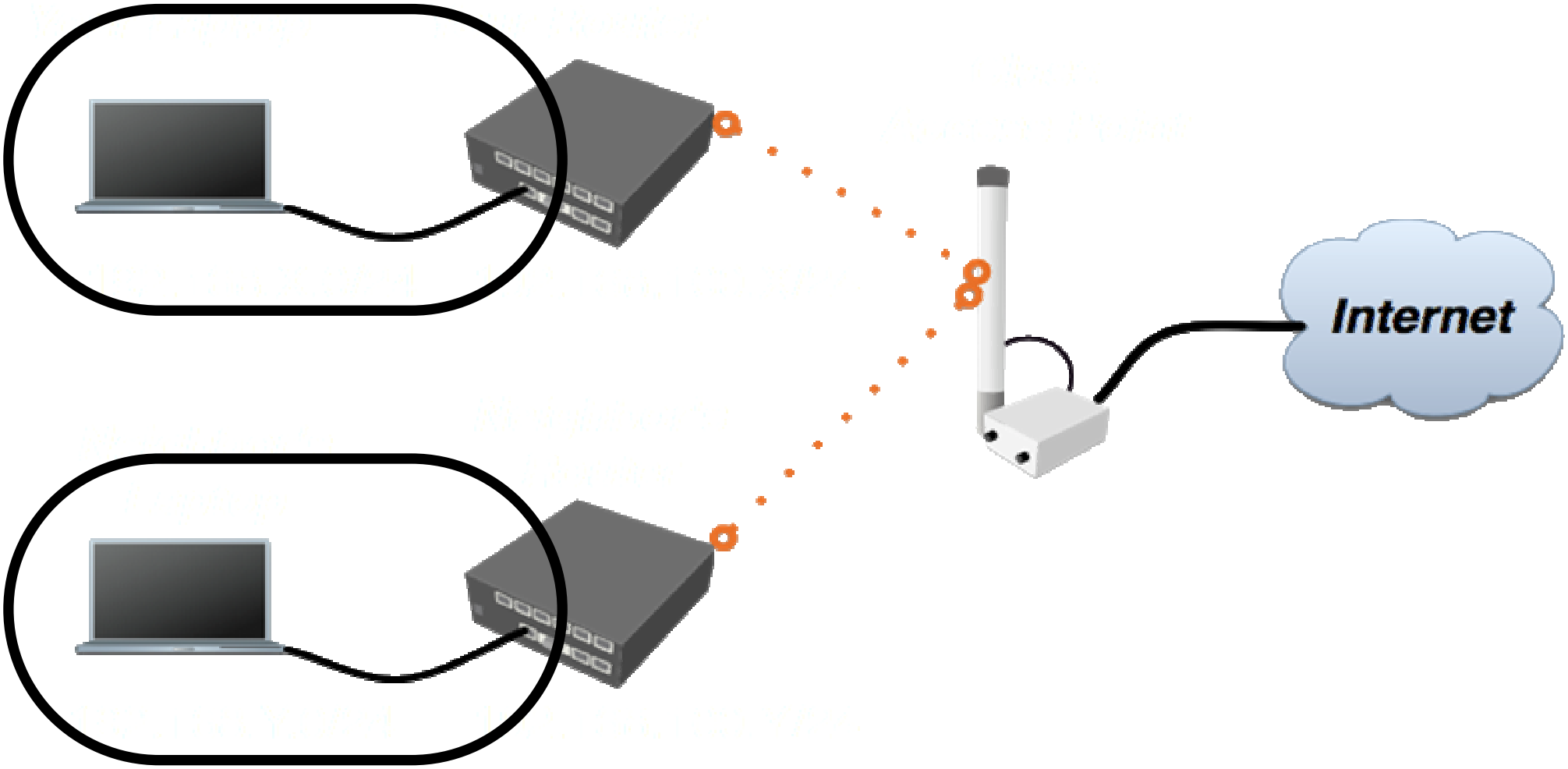
LAB

- Пропингуйте www.mikrotik.com с вашего ноутбука



- windows: Пуск-Выполнить-cmd : ping mail.md

Статическая маршрутизация
Структура сети:



Route Networks

- Соседские ноутбуки имеют адрес 192.168.X.1
- Сейчас мы узнаем как использовать правила маршрутизации для того что бы пинговать ноутбуки соседей.

Static Route
Статическая маршрутизация

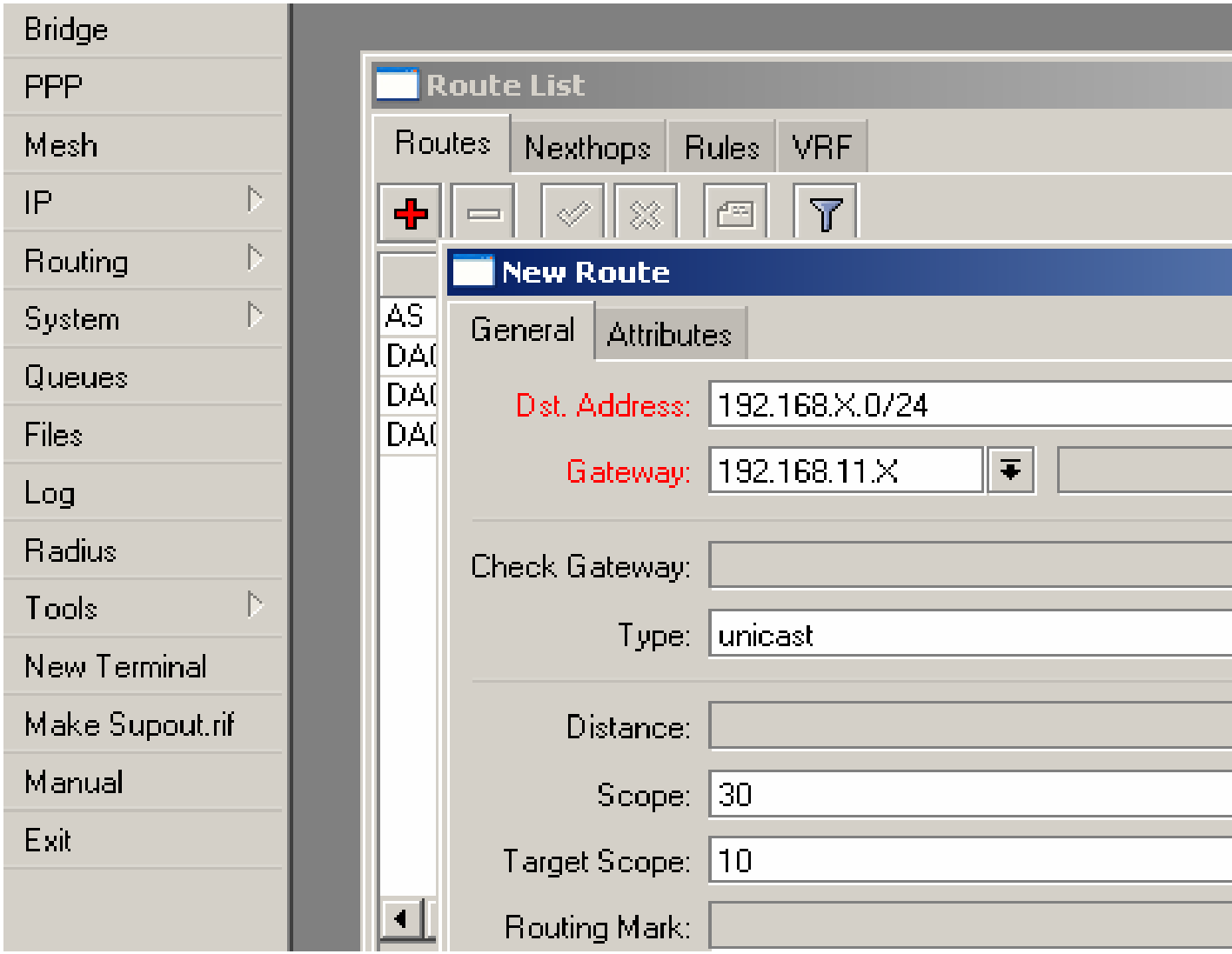
- Дополнительный статический маршрут поможет достучатся до сети вашего соседа
- Потому что **gateway** (учительский роутер teacher’s router) не имеет информации о локальных сетях студентов

Маршрутизация до ваших соседей

- Помните структуру сети
- Локальные сети соседей 192.168.x.0/24
- “внешний” IP адресс соседей wlan имеет IP address 192.168.111.x

Маршрутизация до ваших соседей

- Таблица маршрутизации находится в меню **IP-Route**
- Необходимо указать Destination (назначение) и Gateway



LAB

Маршрутизация до ваших соседей

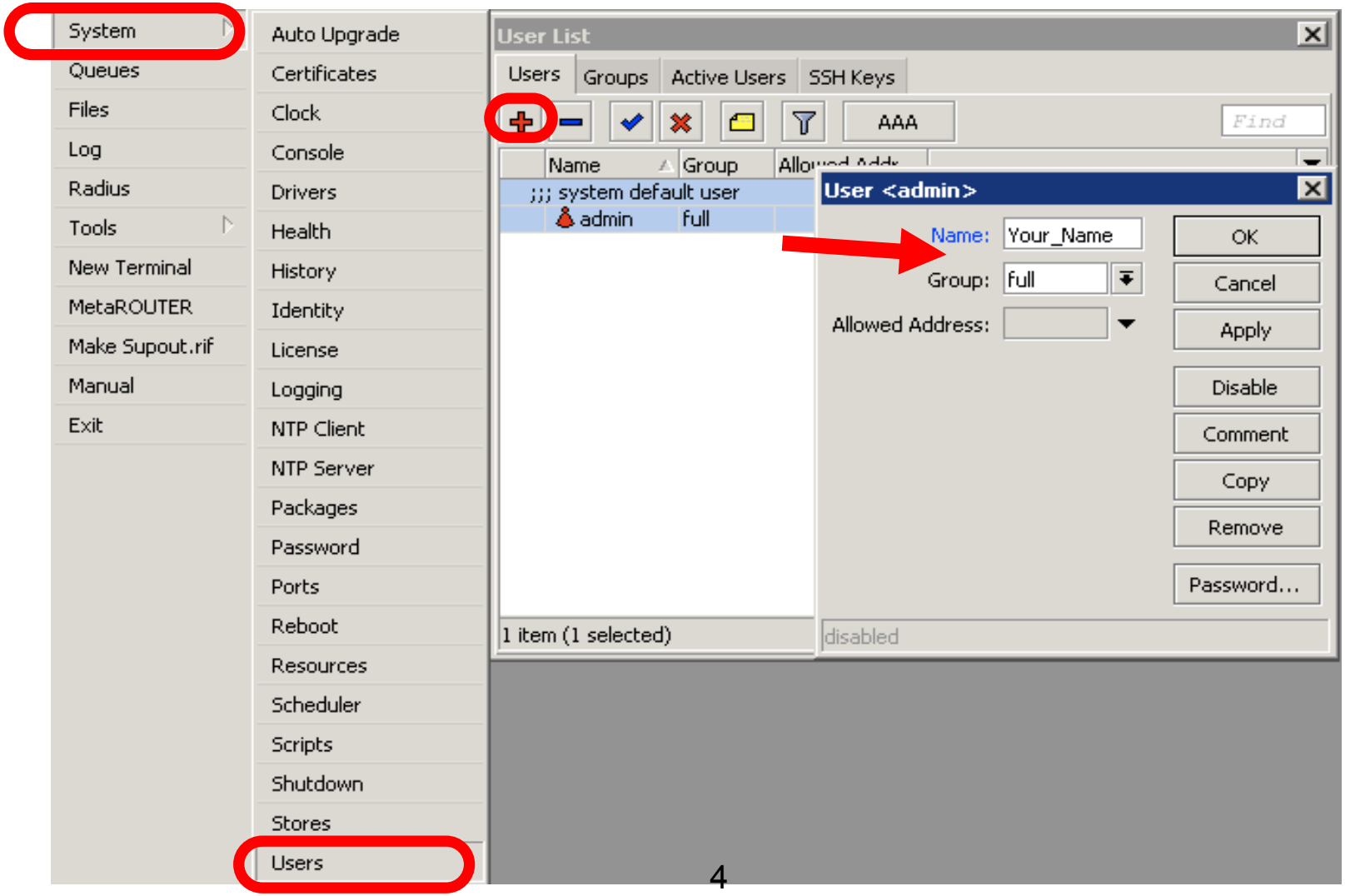
- Добавьте 4* статических маршрута на соседей – которые с вами в одной группе Y
- Установите Destination(назначение), назначение это локальная сеть ваших соседей
- Установите Gateway(шлюз), адрес который используется для достижения назначения - **gateway** IP адрес маршрутизатора беспроводного интерфейса соседей

Маршрутизация до ваших соседей

- Сейчас вы должны пинговать ноутбуки соседей которые находятся в такой же группе Y как и вы
- Проверьте это
- На ноутбуках соседей могут стоять firewall !

Управление пользователями

- Доступ к роутеру можно контролировать
- Вы можете создавать различные типы пользователей



Управление пользователями - лабораторная

LAB

- Добавьте нового пользователя на роутер с полным доступом (full access)
- Убедитесь что вы запомнили имя пользователя
- Войдите на роутер под новым пользователем

Управление локальной сетью

Доступы в локальную сеть

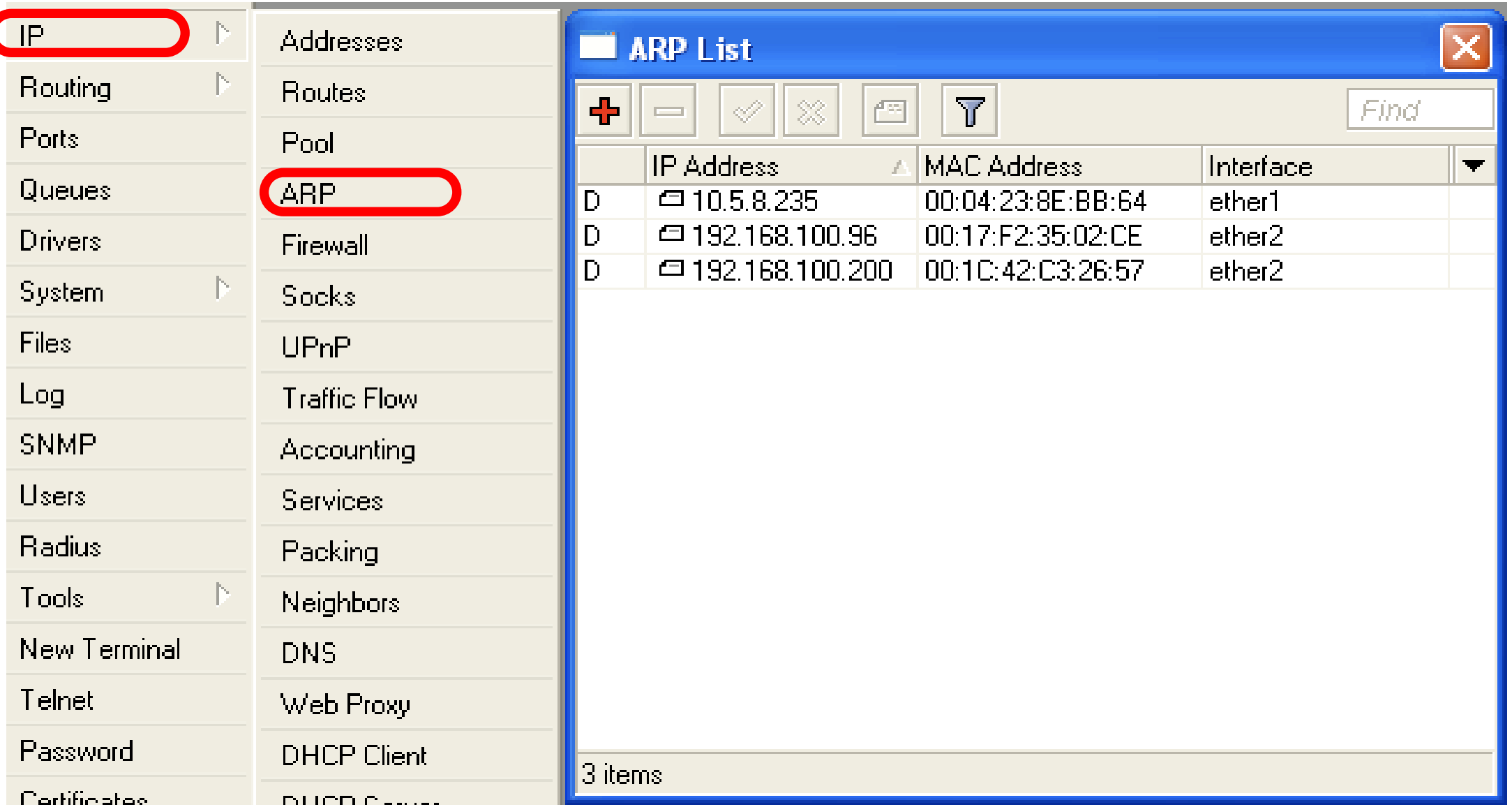
- Грамотно планируйте локальную сеть
- Используйте функции RouterOS для обеспечения безопасности локальных ресурсов

48

ARP

- Address Resolution Protocol (Протокол Определения Адреса)
- ARP предназначенный для определения адреса канального уровня по известному адресу сетевого
- ARP сопоставляет IP адрес клиента с MAC-адресом
- ARP operates dynamically, but can also be manually configured

Таблица ARP

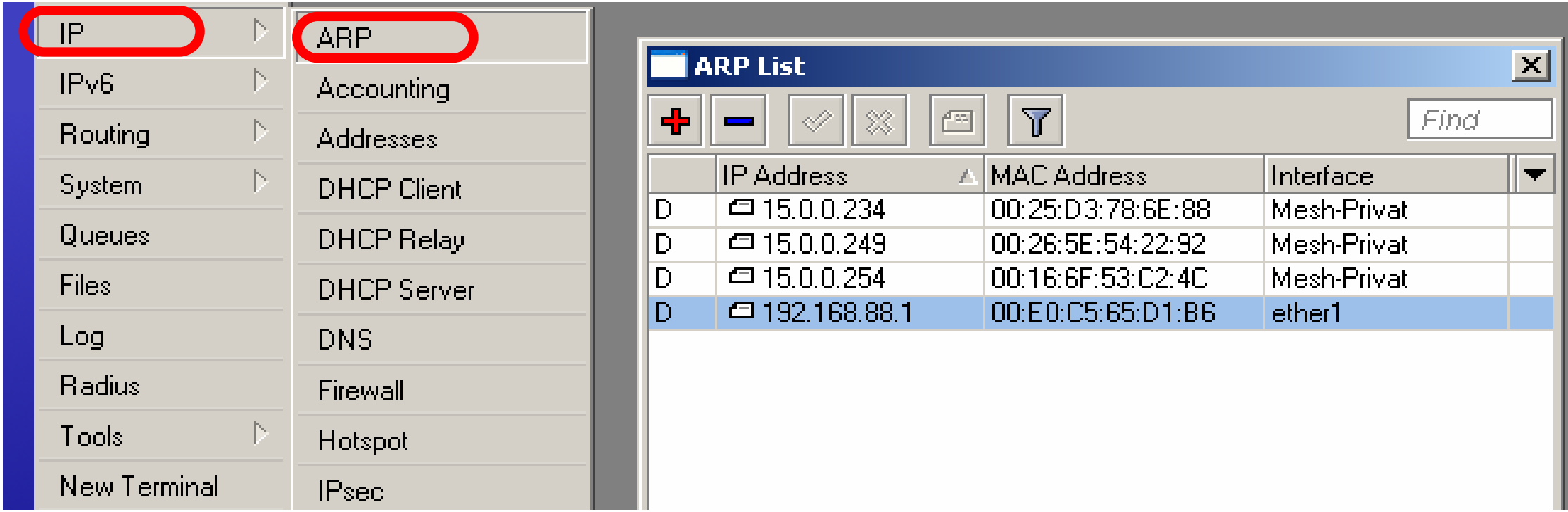


- ARP таблица содержит: IP адрес, MAC-адрес и Интерфейс

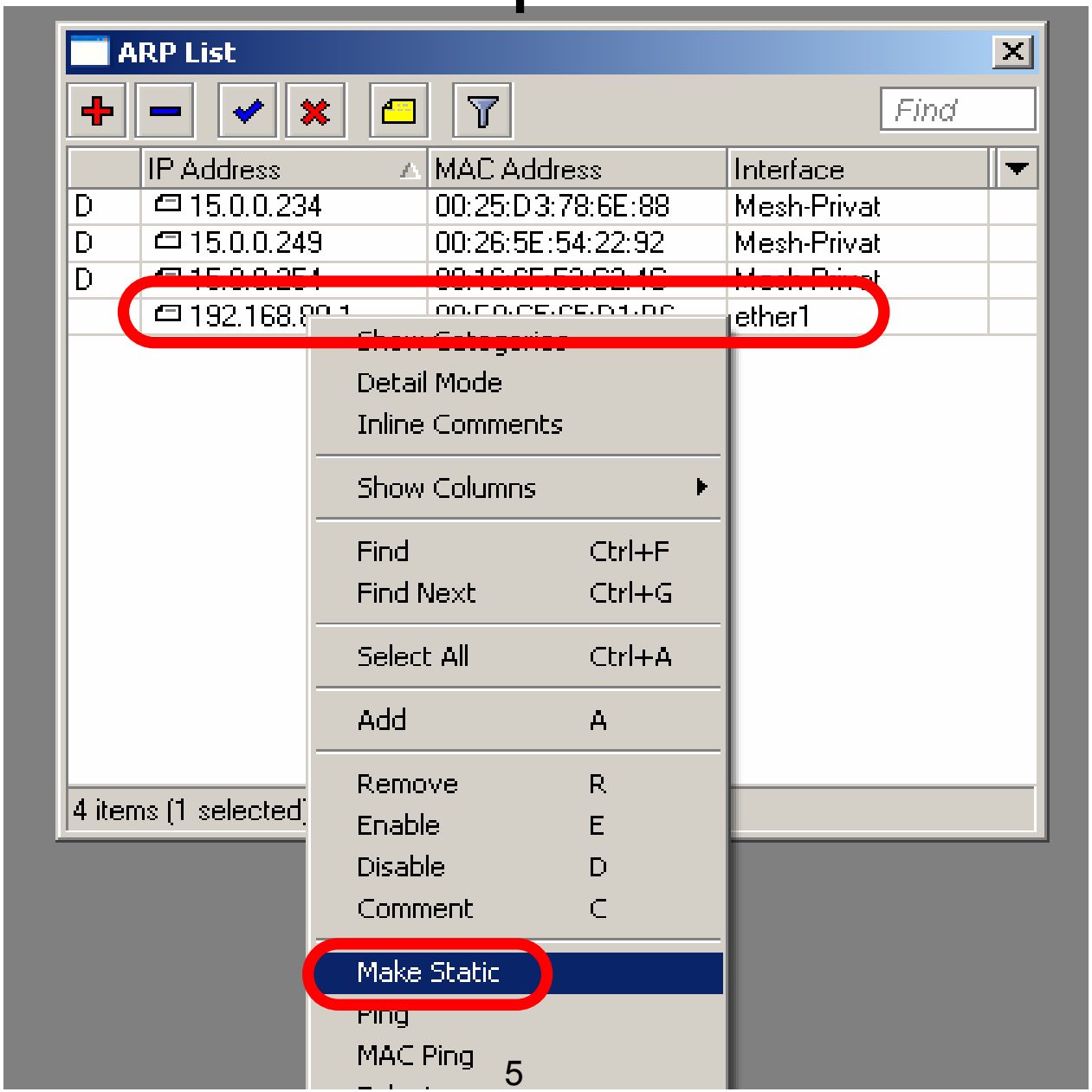
Статическая таблица ARP

- Для повышения безопасности сети ARP таблица может быть создана в ручную
- Пользователи не смогут иметь доступ к интернет при смене IP адреса

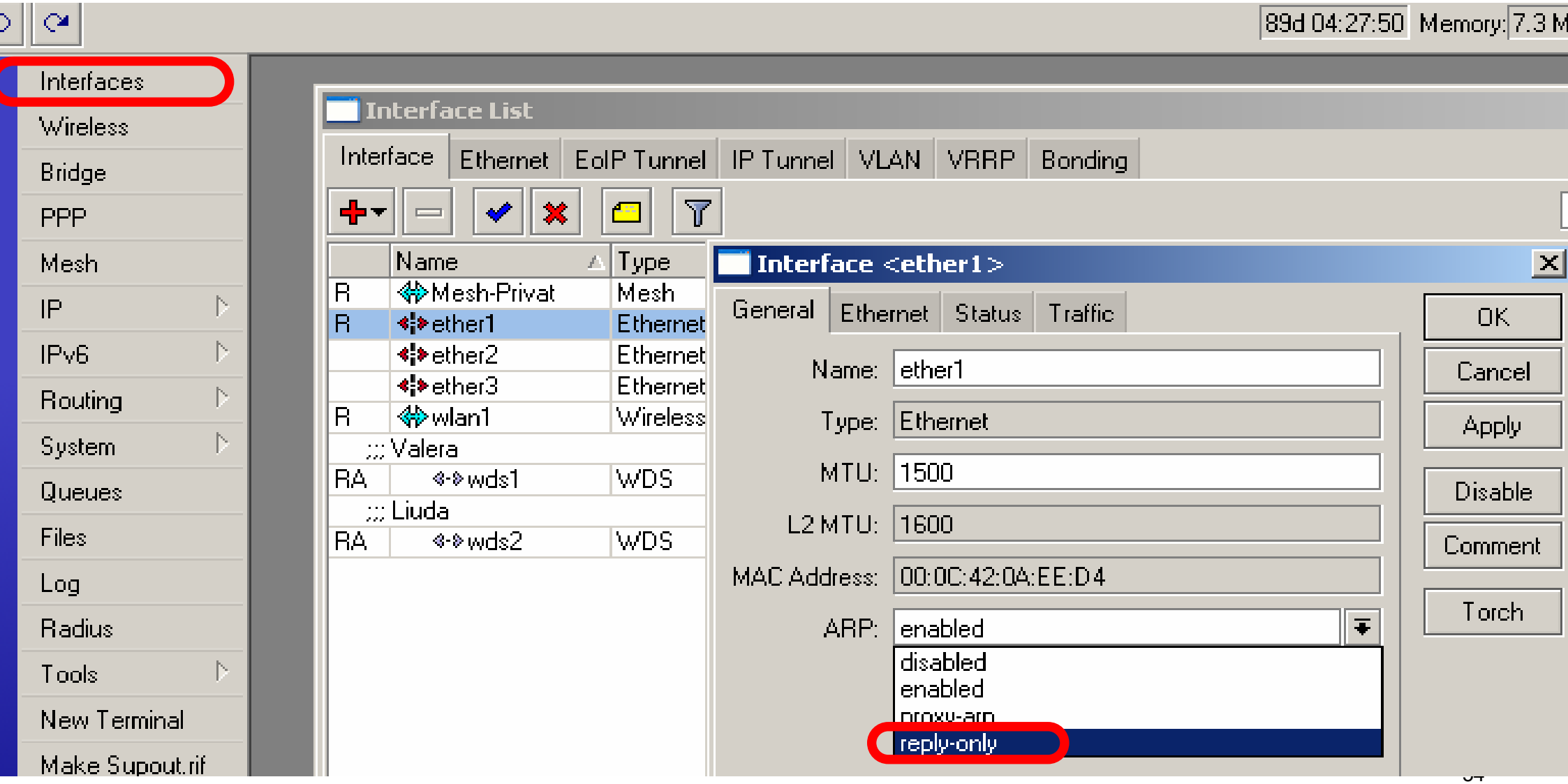
Конфигурирование статической таблицы ARP



Конфигурирование статической таблицы ARP



Работать интерфейсу только со статической таблицей ARP



Статическая ARP таблица - Лабораторная

LAB

- Сделайте запись вашего ноутбука в таблице ARP статическую
- Установите arp=reply-only на локальном интерфейсе
- Перезагрузите роутер
- Попробуйте изменить IP адрес вашего ноутбука
- Проверьте – есть ли у вас сейчас интернет

Статическая ARP таблица - Лабораторная

LAB

- Установите обратно arp=enable на локальном интерфейсе
- Поставьте обратно на вашем ноутбуке IP адрес 192.168.x.2

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol (протокол динамической конфигурации узла)

- Используется для автоматической раздачи(получения) IP адресов и др. параметров по локальной сети
- Работает по модели “клиент-сервер”
- Позволяет избежать ручной настройки компьютеров(устройств) сети и уменьшает количество ошибок.

Схема сети: Router - Internet

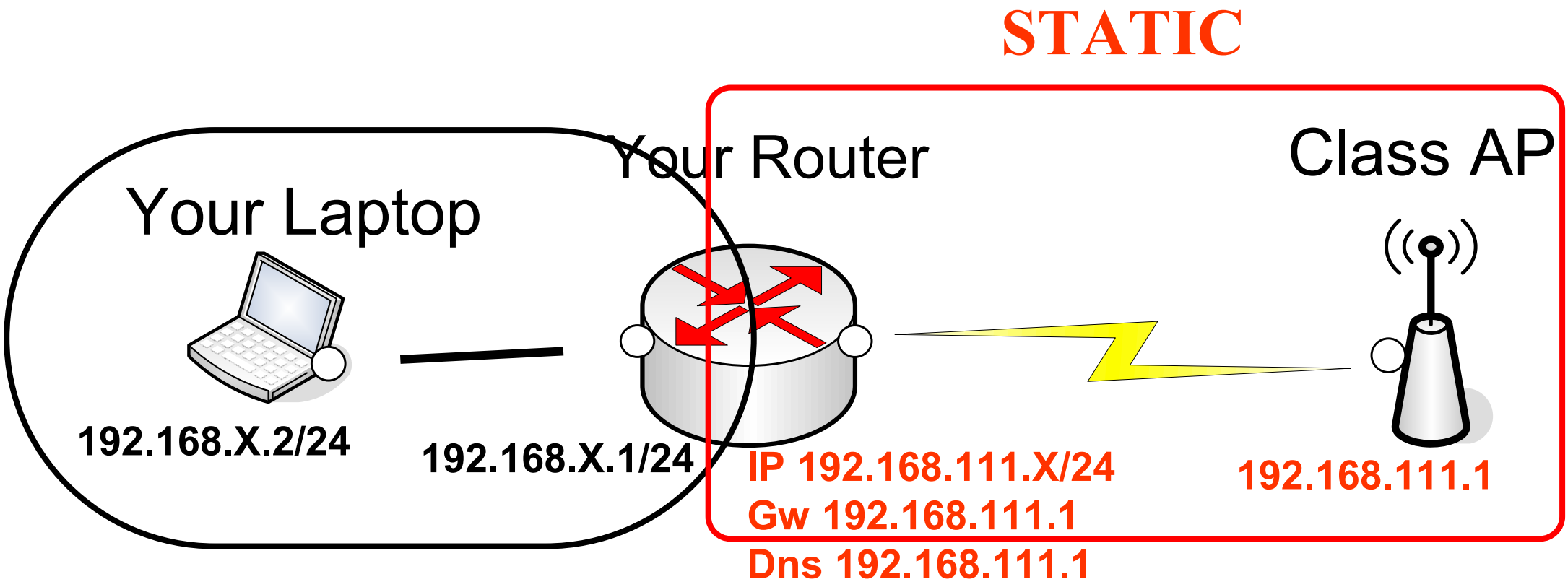


Схема сети: Router - Internet

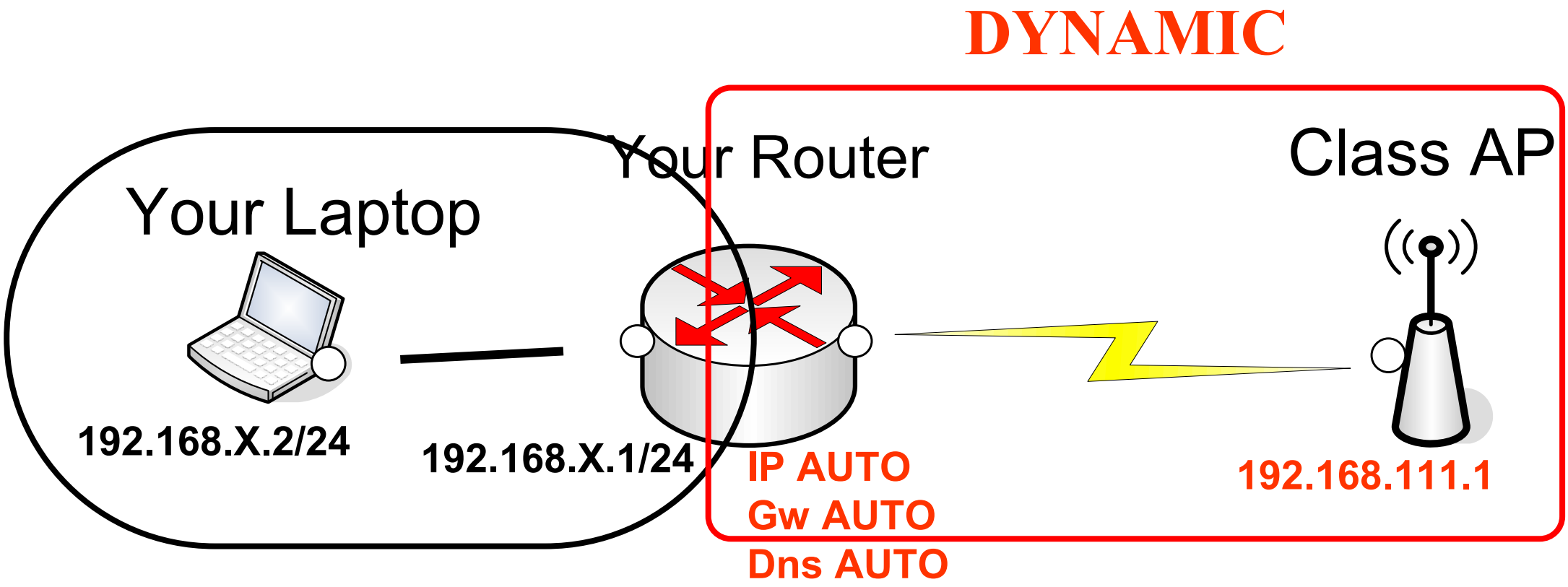
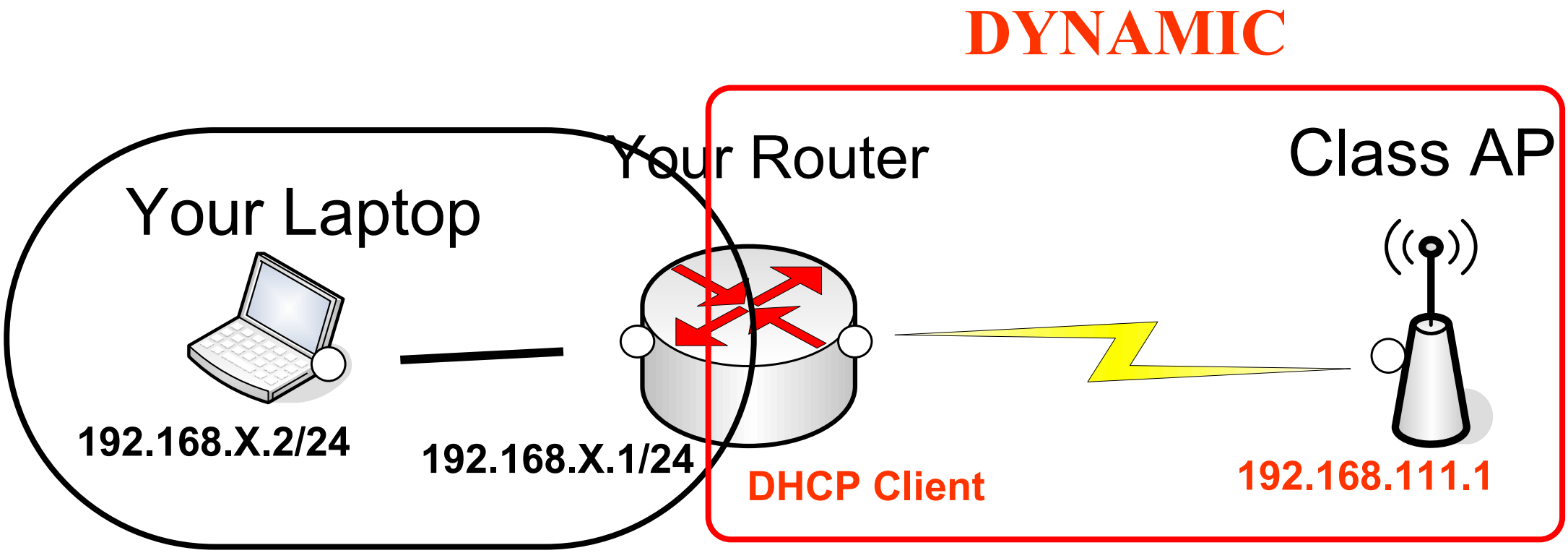


Схема сети: Router - Internet



Router (dhcp client)

- На wireless interface необходимо получить IP адрес и др. параметры (gateway, dns)
- Наша AP (тренерская точка доступа) автоматически выдает IP адреса по DHCP
- Вам необходимо включить DHCP client на вашем роутере что бы получить IP адрес и другие настройки

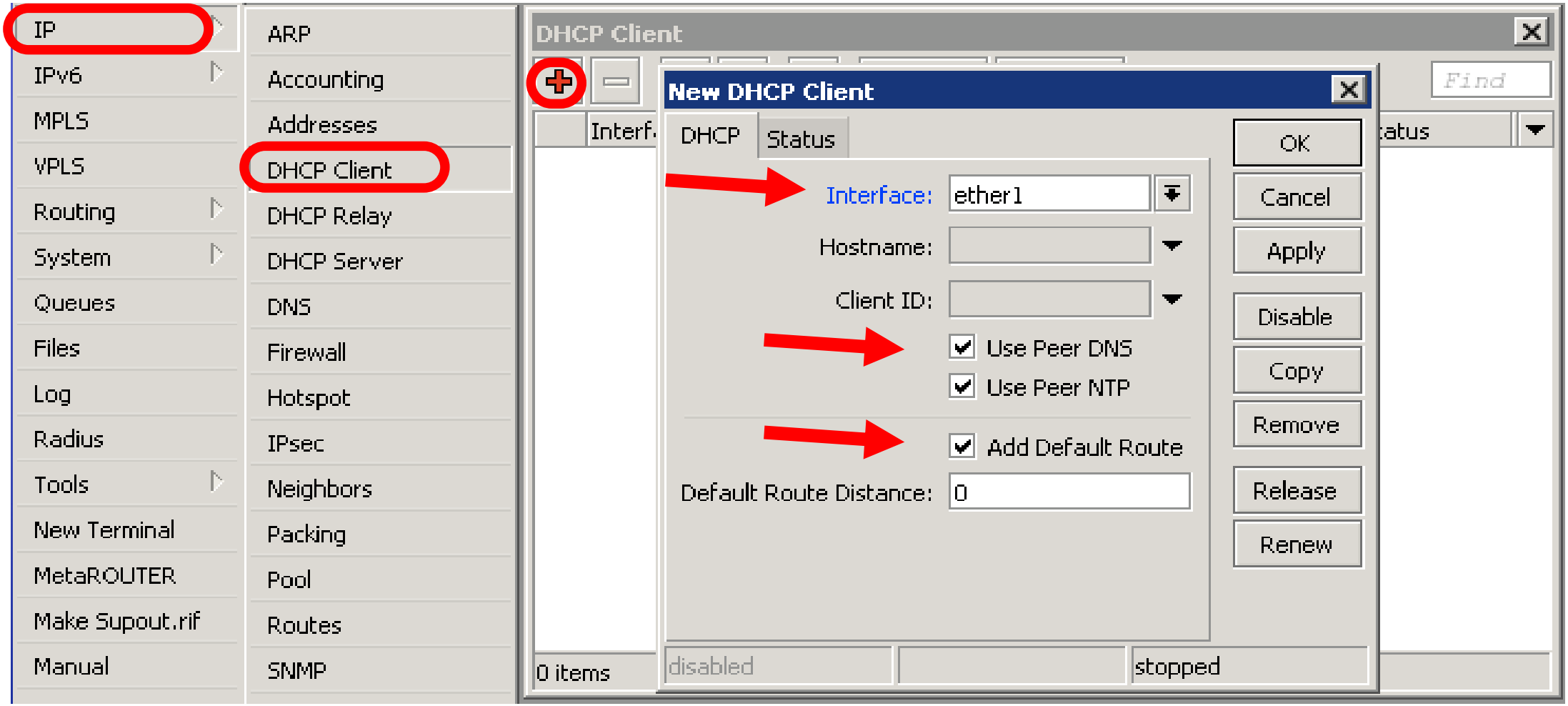
Dhcp client

LAB

- Отключите статический IP адрес на интерфейсе wlan1
- Отключите в таблице маршрутизации Gateway (шлюз по умолчанию)

6
2

Router – Dhcp client



Dhcp client

LAB

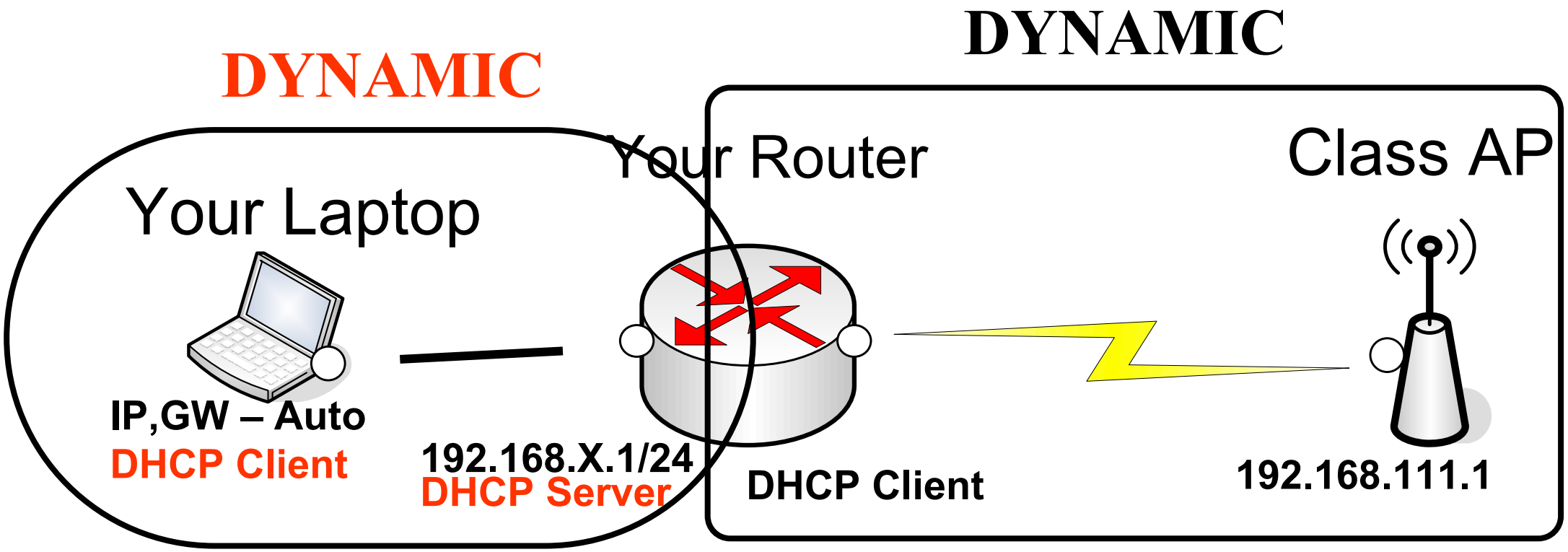
- Получите на вашем внешнем интерфейсе (wlan1) IP адрес, Gateway,DNS автоматически используя dhcp client
- Проверьте появились ли у вас динамические записи IP address, gateway.., проверьте наличие Интернета.

64

DHCP Server

- Dynamic Host Configuration Protocol
  (ротокол динамической конфигурации узла)
- Используется для автоматической раздачи IP адресов и др. параметров по локальной сети
- Работает по модели “клиент-сервер”
- Позволяет избежать ручной настройки компьютеров(устройств) сети и уменьшает количество ошибок.

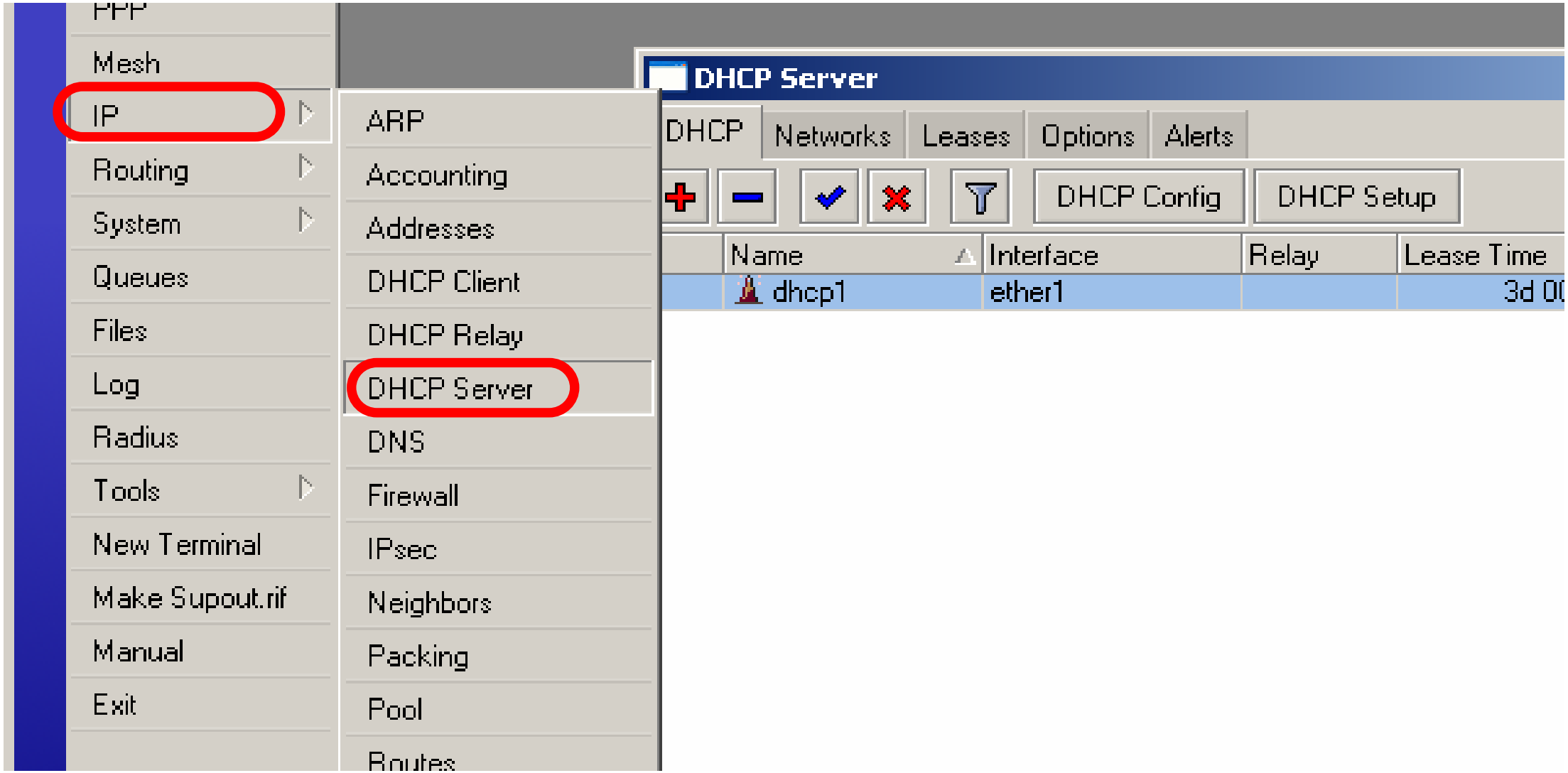
Схема сети: Router - Internet



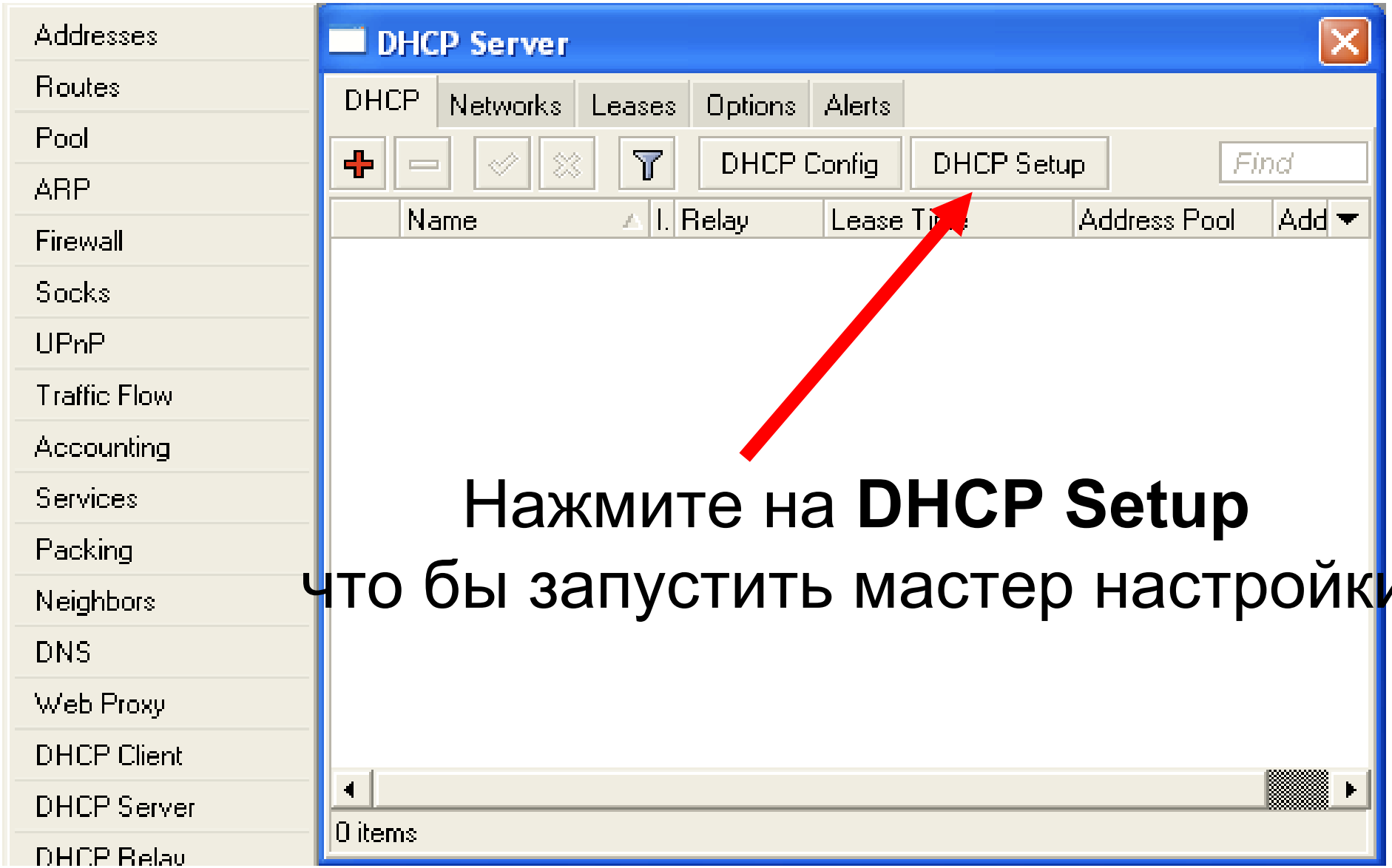
DHCP Server

- Для конфигурирования DHCP сервера на интерфейсе должен стоять IP адрес
- Используйте мастер настроек setup (настройка) что бы включить и настроить DHCP сервер
- Мастер настроек спросит у вас всю необходимую информацию

DHCP-Server Setup

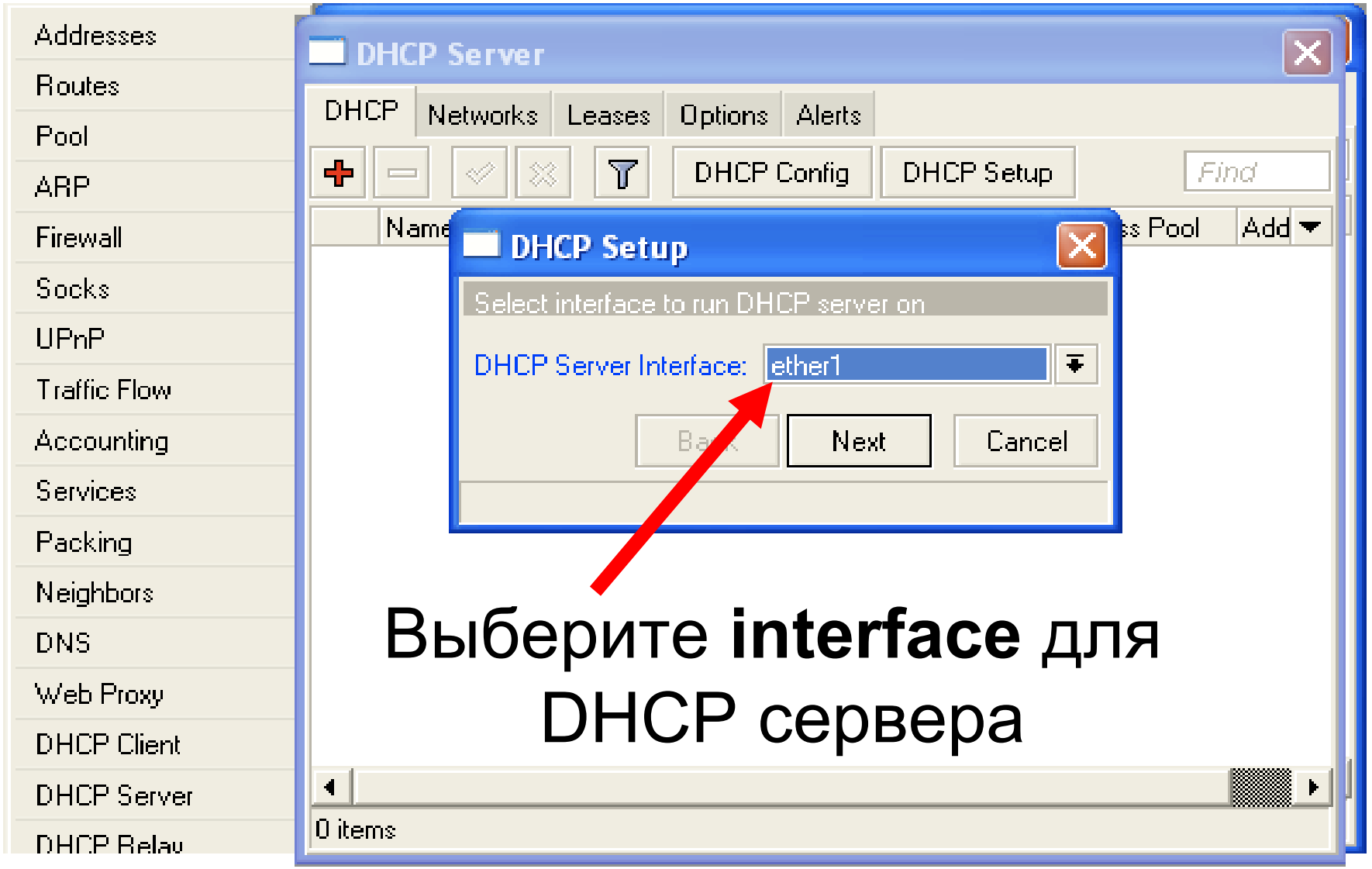


DHCP-Server Setup

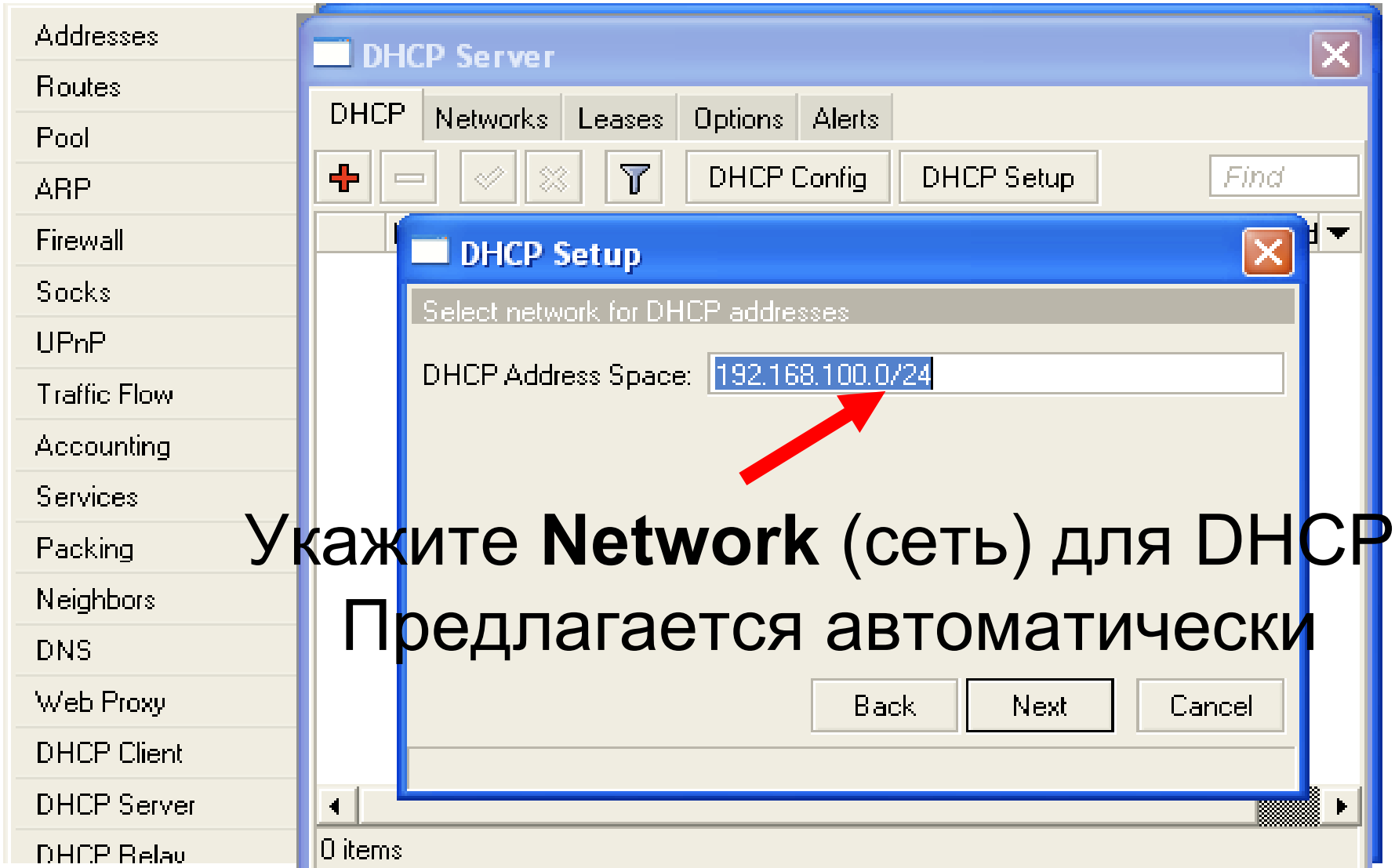


Нажмите на **DHCP Setup**
что бы запустить мастер настройки

DHCP-Server Setup

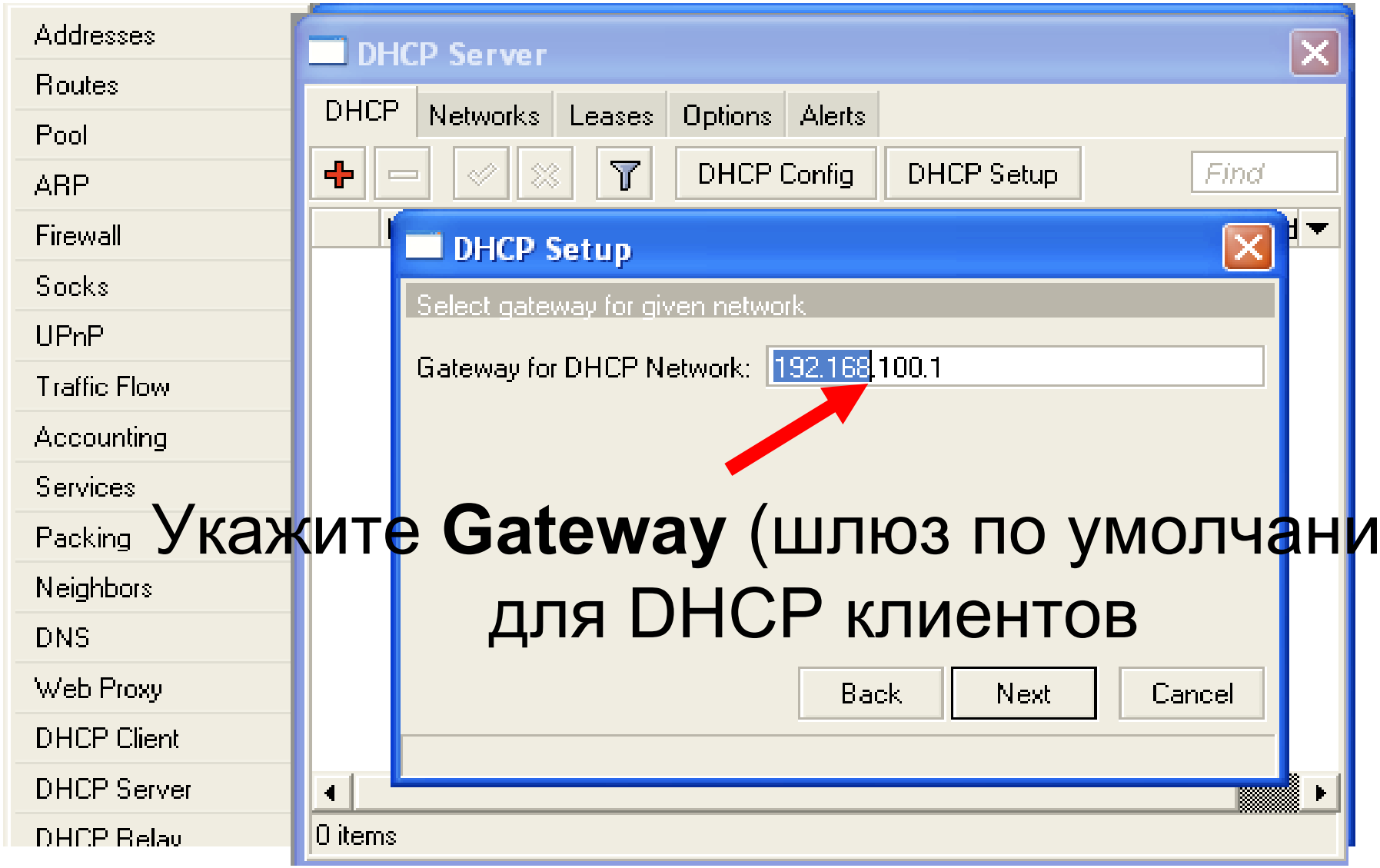


DHCP-Server Setup



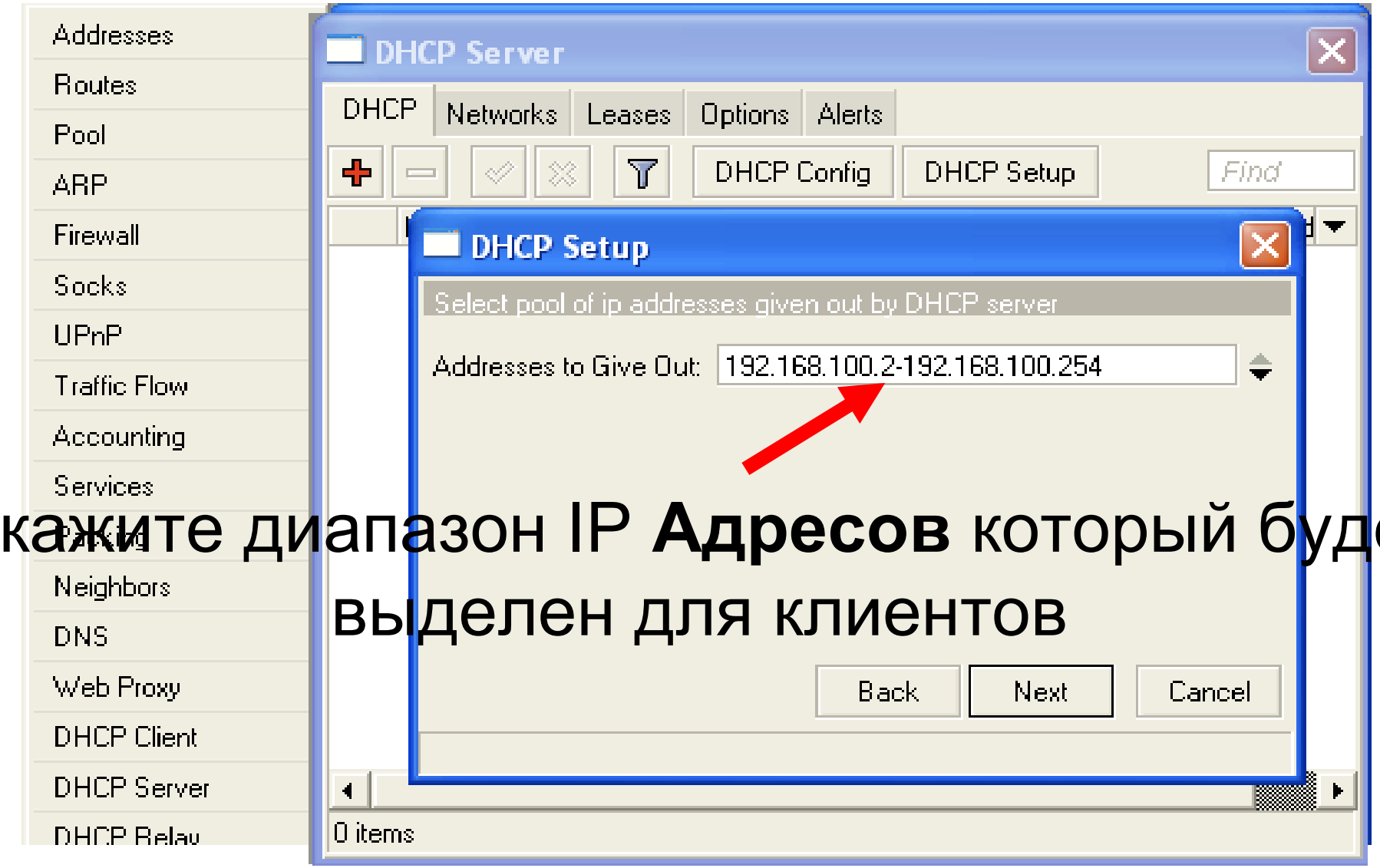
Укажите **Network** (сеть) для DHCP,
Предлагается автоматически

DHCP-Server Setup



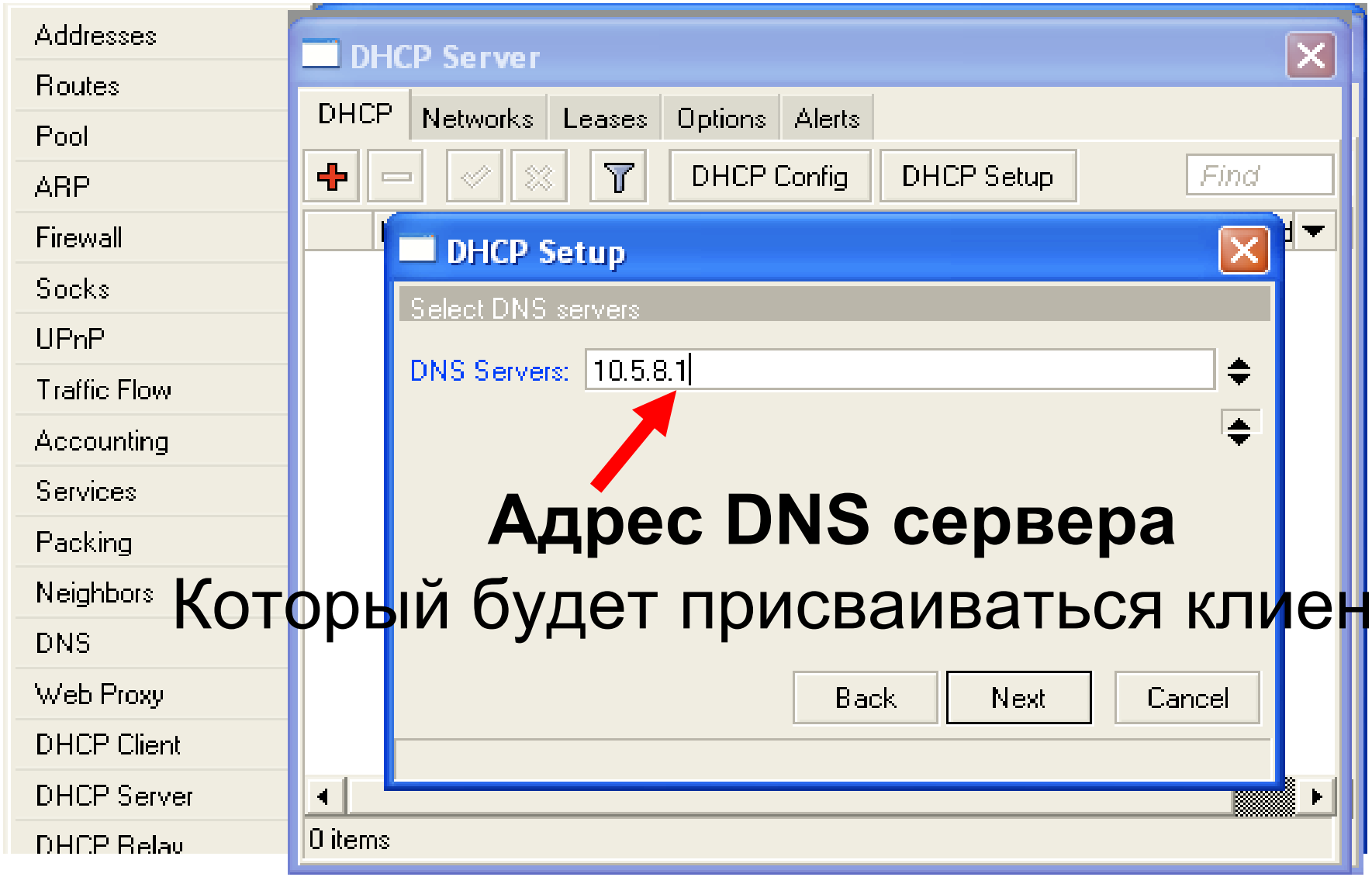
Укажите **Gateway** (шлюз по умолчанию) для DHCP клиентов

DHCP-Server Setup



Укажите диапазон IP **Адресов** который будет выделен для клиентов

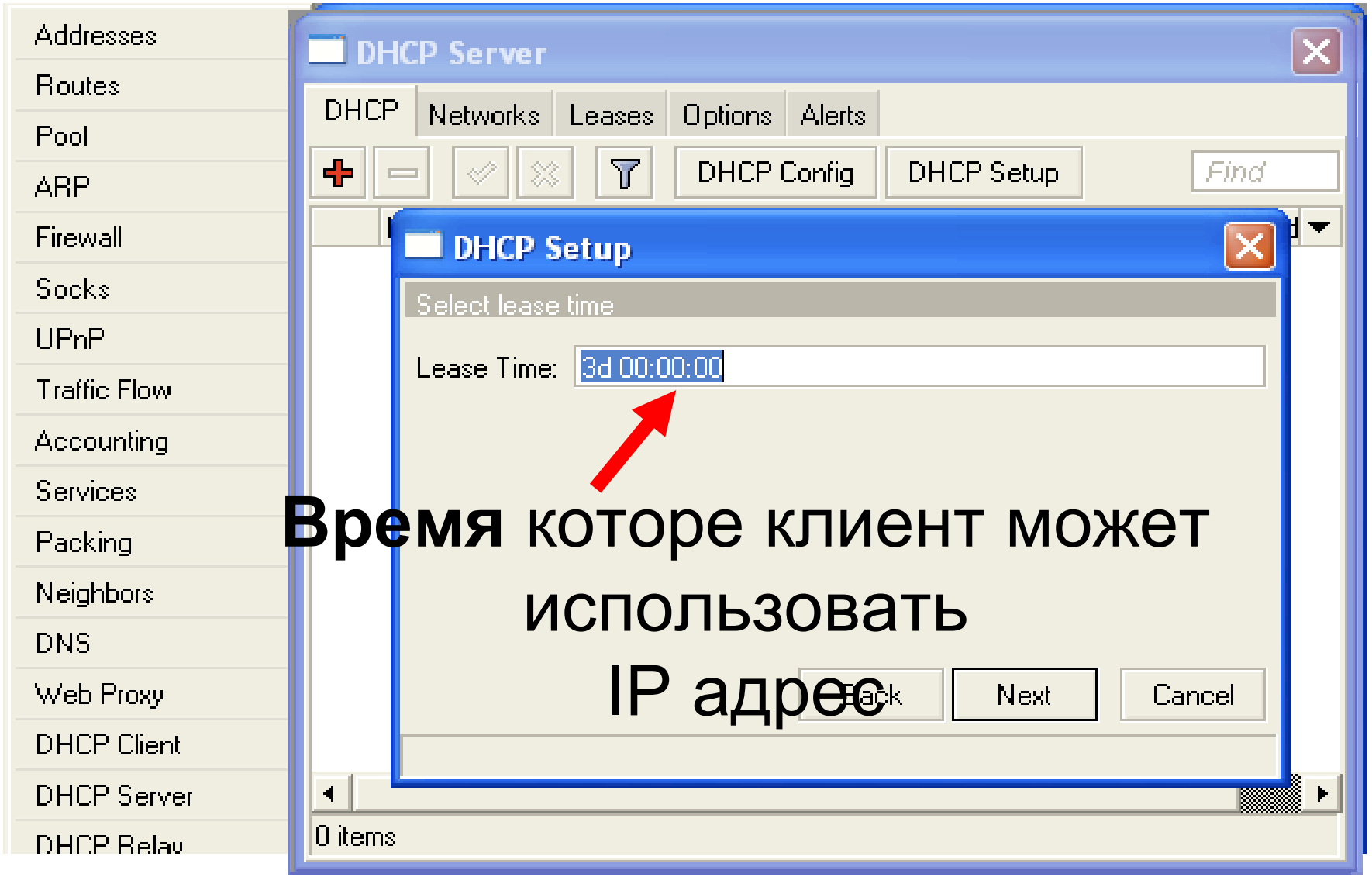
DHCP-Server Setup



Адрес DNS сервера

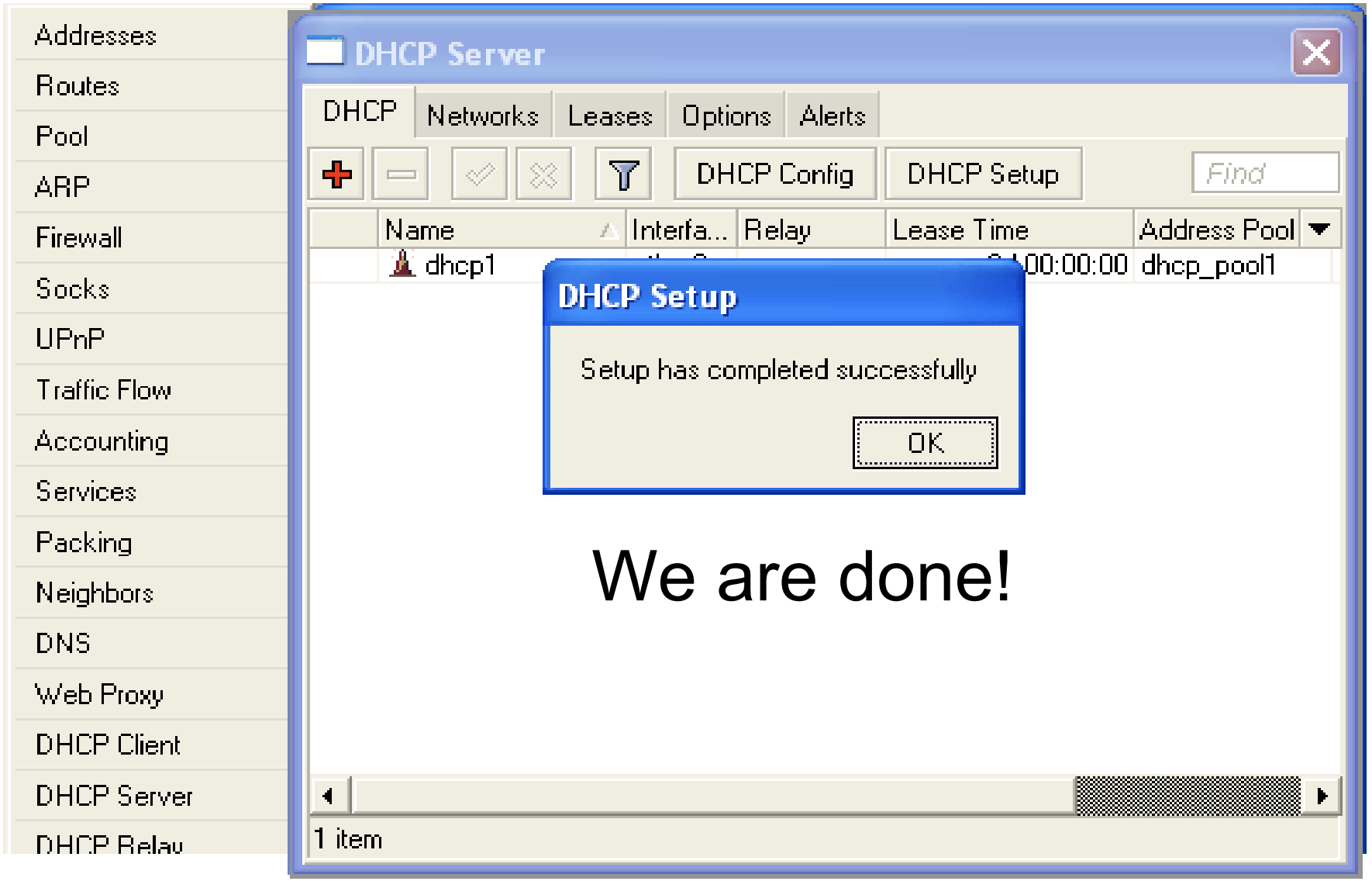
Который будет присваиваться клиентам

DHCP-Server Setup



Время которе клиент может использовать IP адрес

DHCP-Server Setup



ВАЖНО

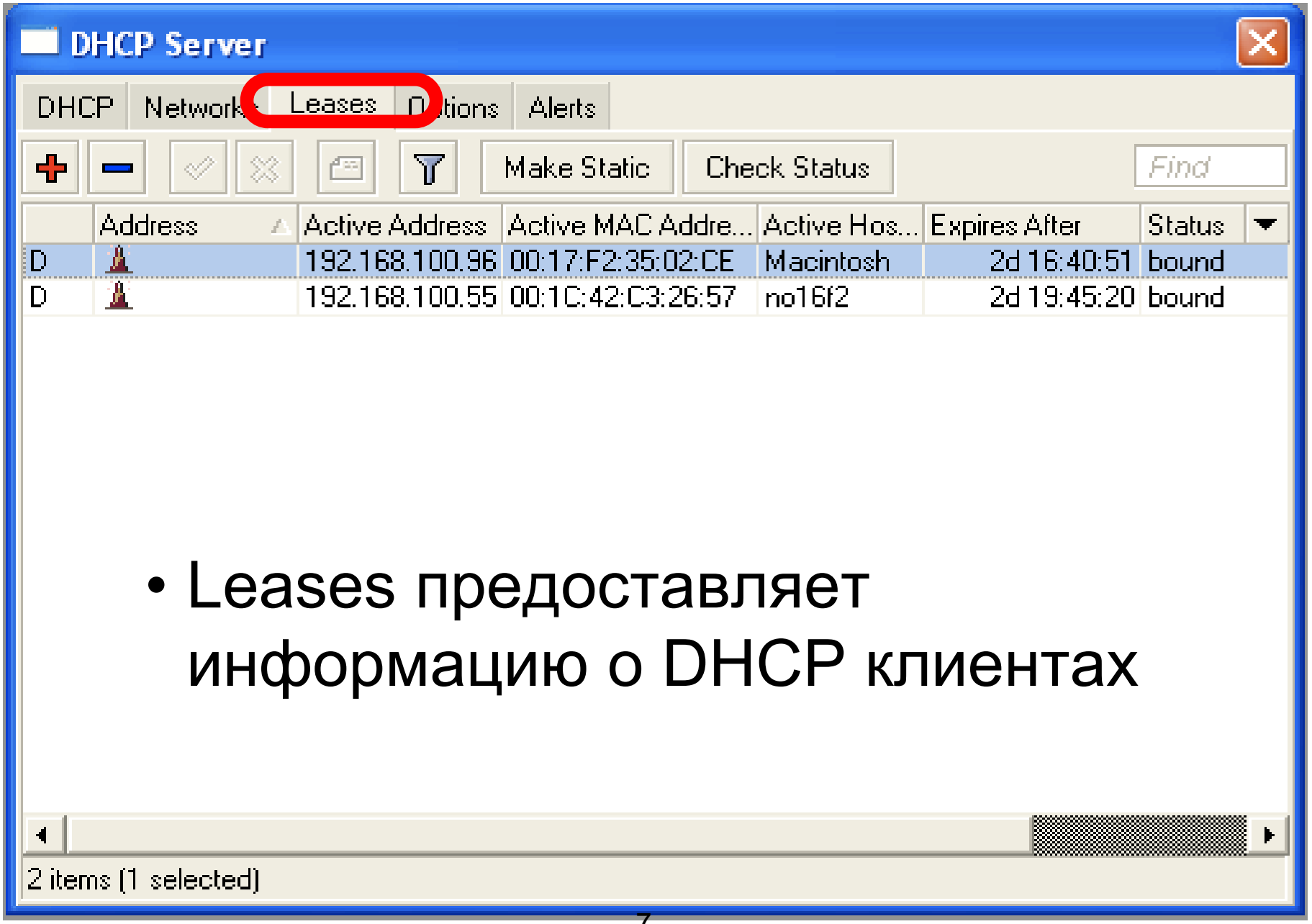
- Для конфигурирования **DHCP сервера** используя **bridge**, **настраивайте DHCP сервер на bridge интерфейсе (IP адрес так же должен стоять на bridge интерфейсе, а не на порту)**
- DHCP сервер будет недействителен (**invalid)**, если его сконфигурировать на **bridge port**

DHCP Server Lab

LAB

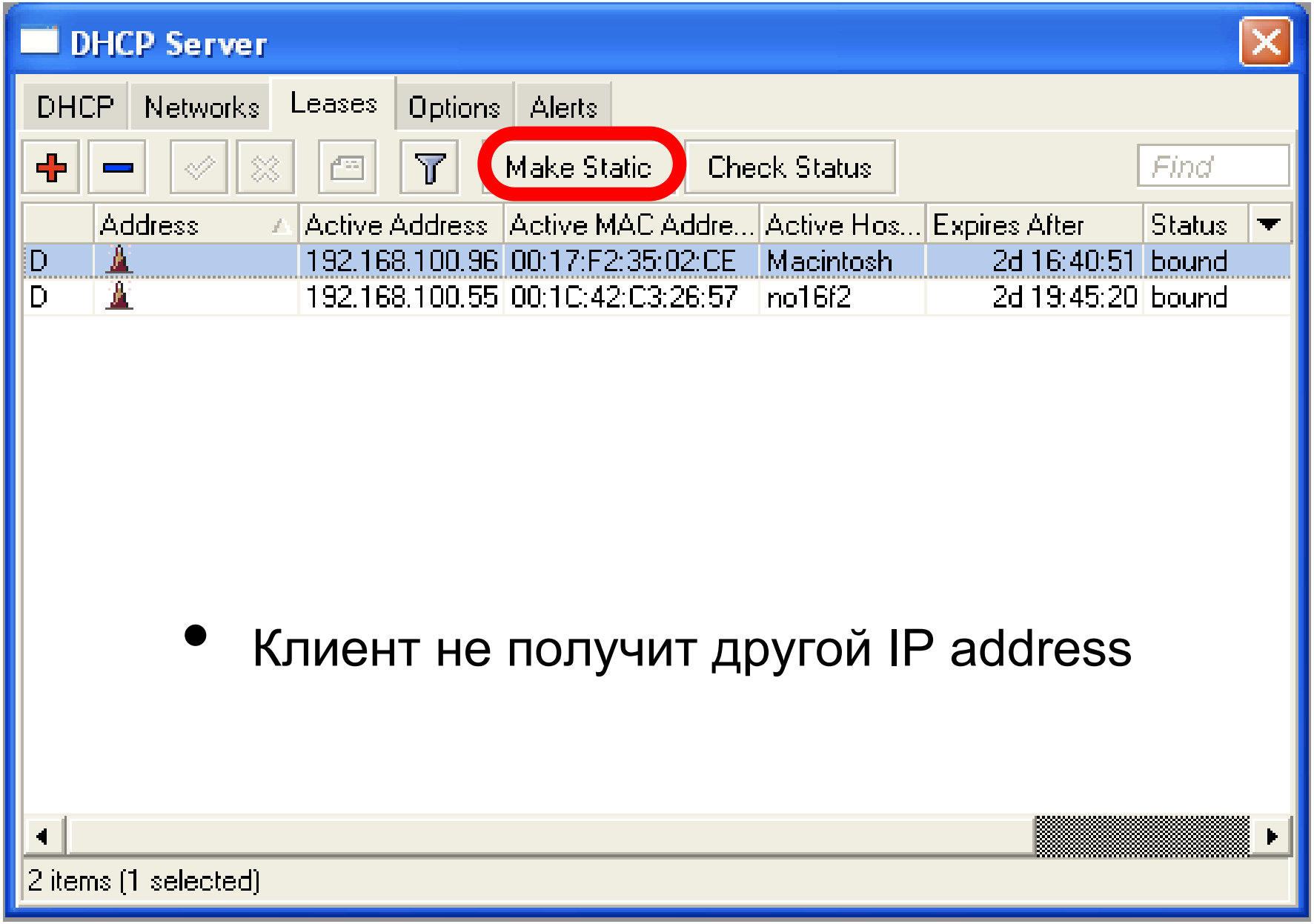
- Настройте на роутере DHCP сервер на Ethernet интерфейсе к которому подключен ноутбук (ether1)
- Измените на ноутбуке сетевые настройки и включите DHCP-client (Использовать IP адрес автоматически : Obtain an IP address Automatically)
- Проверьте подключение к интернет

DHCP Server информация



- Leases предоставляет информацию о DHCP клиентах

Static Lease

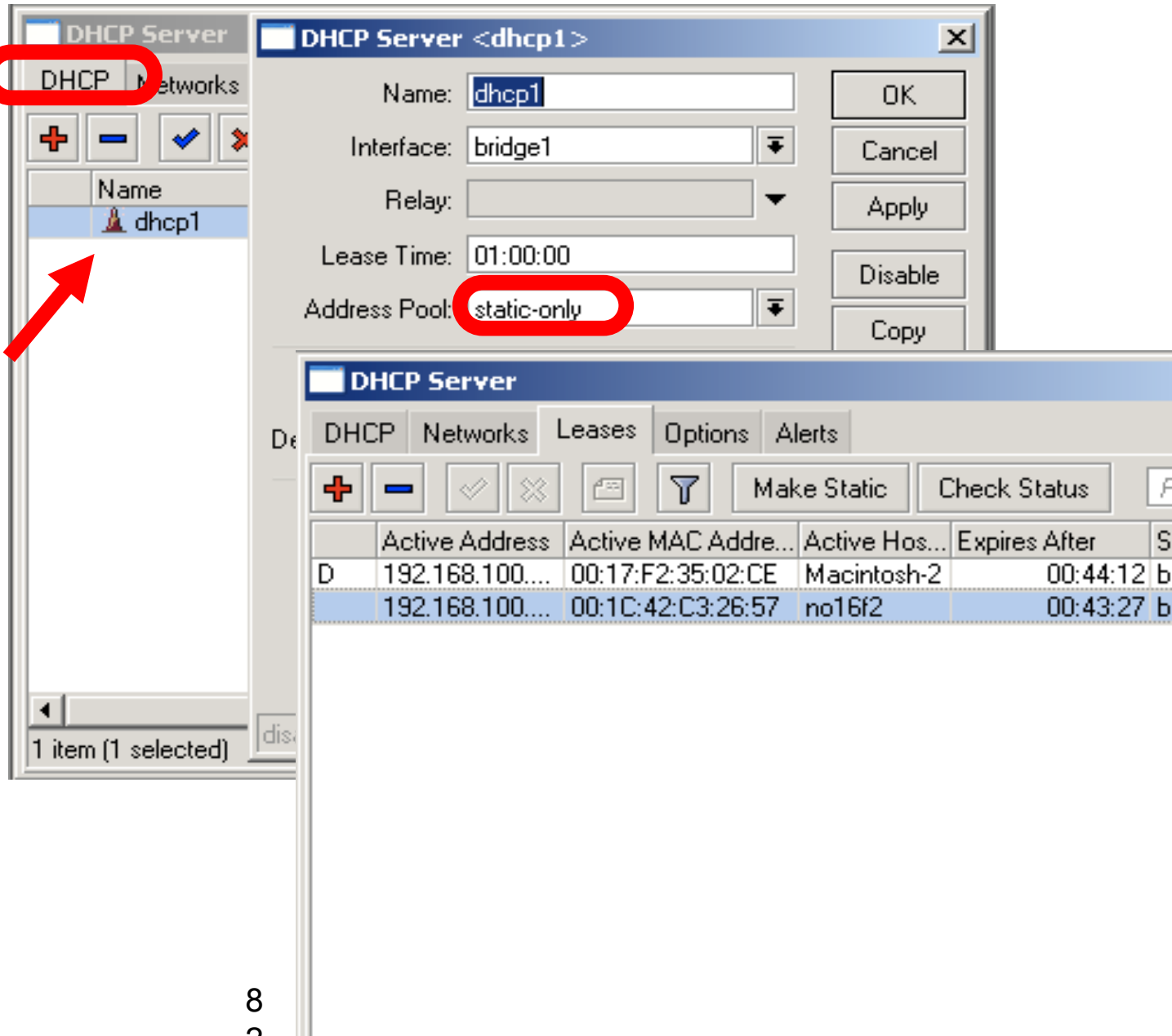


- Клиент не получит другой IP address

Static Lease

- DHCP-server может работать без динамической раздачи адресов
- Клиенты могут получать только предварительно сконфигурированные IP адреса

Static Lease



DHCP Server Lab

LAB

- Добавьте вашу запись в leases как статическую, что бы вашему ноутбуку присваивался всегда данный IP адресс
- Сделайте изменения в настройках DHCP сервера так, что бы он не раздавал адреса новым компьютерам, а работал только со статическими занесенными mac-адрессами

NTP

- Network Time Protocol, для синхронизации времени
- NTP Client и NTP Server поддерживается в RouterOS

8
4

Почему NTP

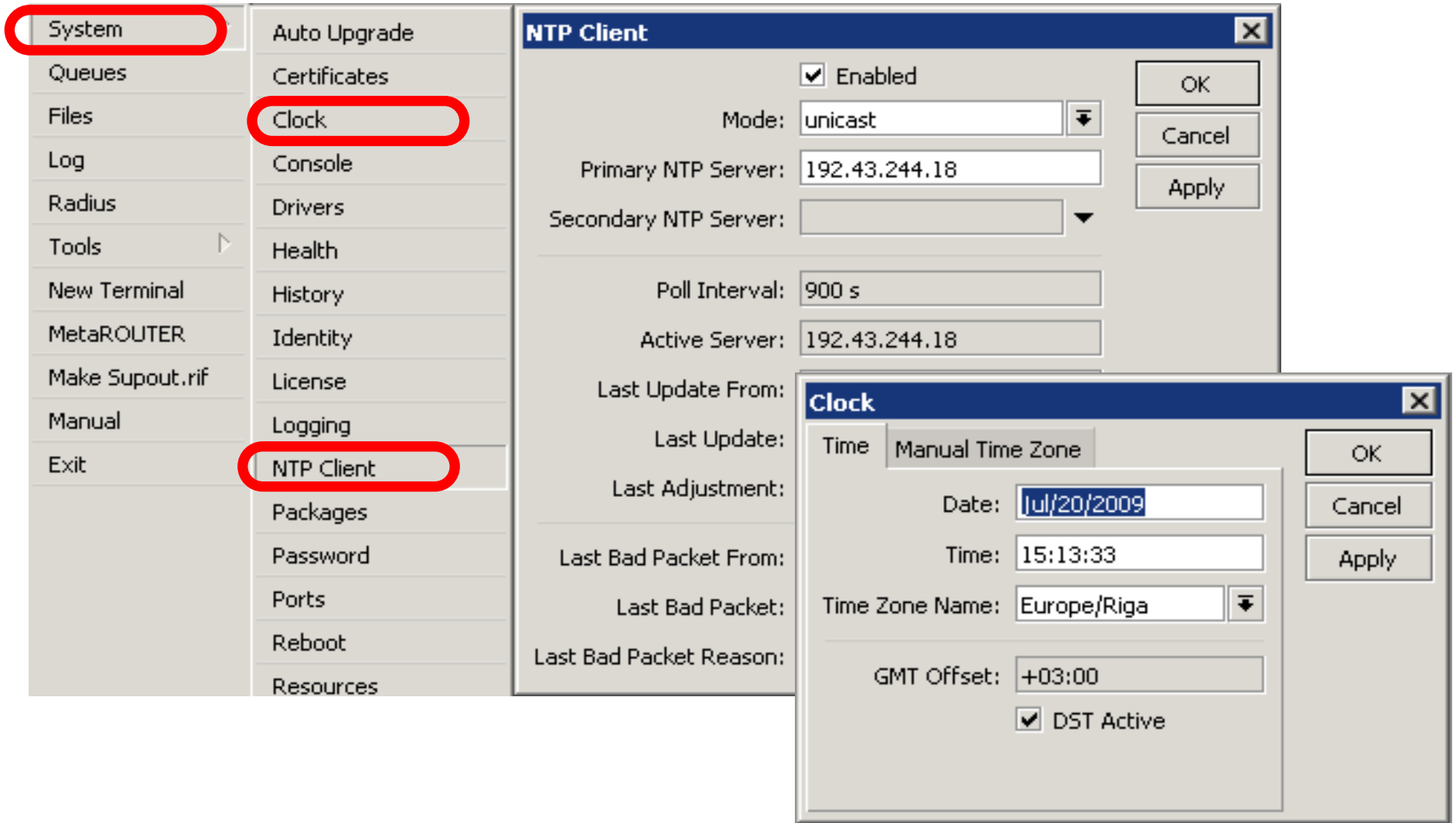
- Для получения точного времени на роутере
- Для роутеров без внутренней памяти для сохранения информации о времени
- Для всех RouterBOARDs

8
5

NTP Client

LAB

- NTP пакет не требуется
- Настройте время используя NTP server: pool.ntp.org



Обновление RouterOS / откат
Обновление BIOS - CLI

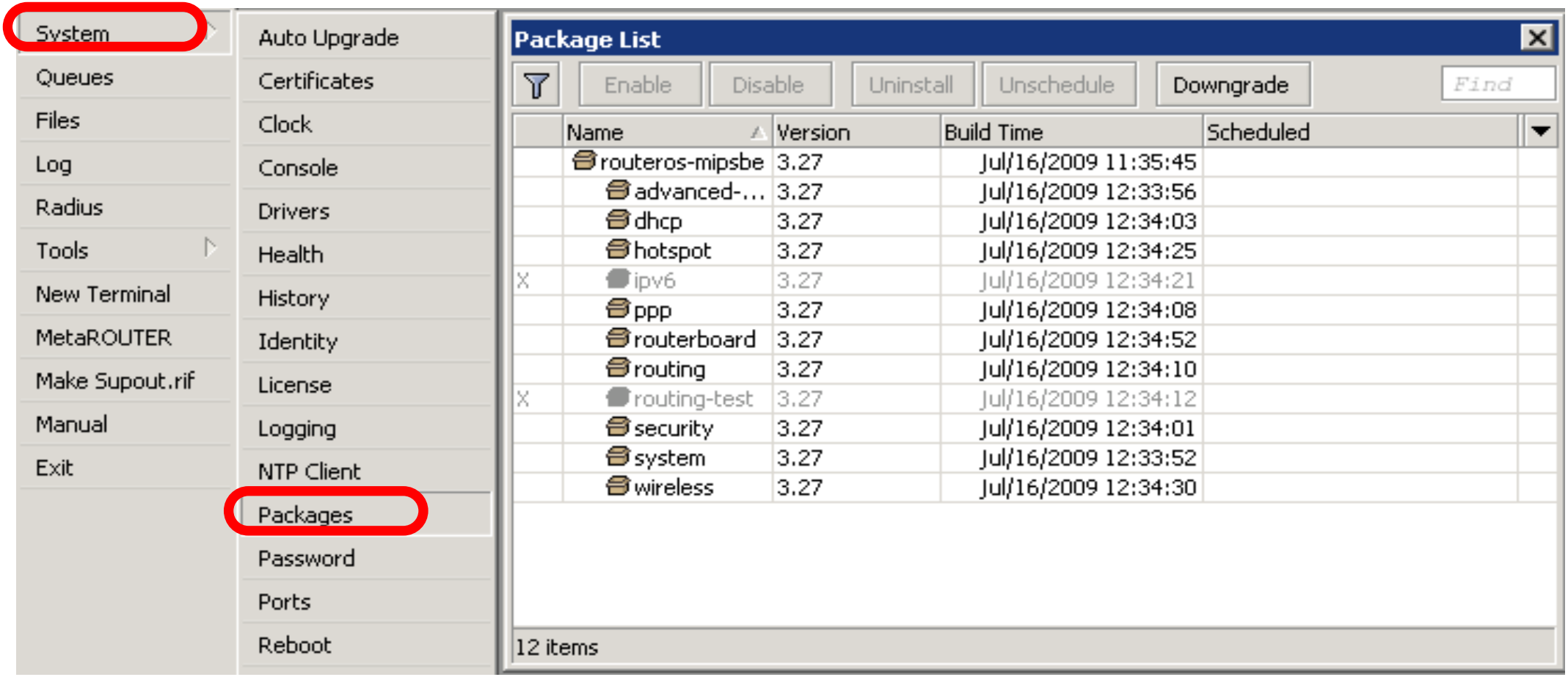
Демонстрация

Обновление RouterOS Lab

LAB

- Скачайте пакеты с ftp://192.168.111.254
- User: ftp password: ftp
- Загрузите общий пакет на роутер через Winbox
- Перезагрузите роутер
- Новые пакеты всегда находятся на сайте www.mikrotik.com

Управление пакетами



Информация о пакетах

Name	Functions
advanced-tools	Email client, ping, netwatch
dhcp	DHCP Server and Client
hotspot	HotSpot Gateway
ntp	NTP server
ppp	PPP, PPTP, L2TP, PPPoE
routerboard	RouterBOARD specific functions
routing	RIP, OSPF, BGP
security	Secure Winbox, SSH, IPSec
wireless	Wireless 802.11a/b/g
user-manager	User-Manager management system
ipv6	IPv6