

Лабораторно упражнение 1

Обзор

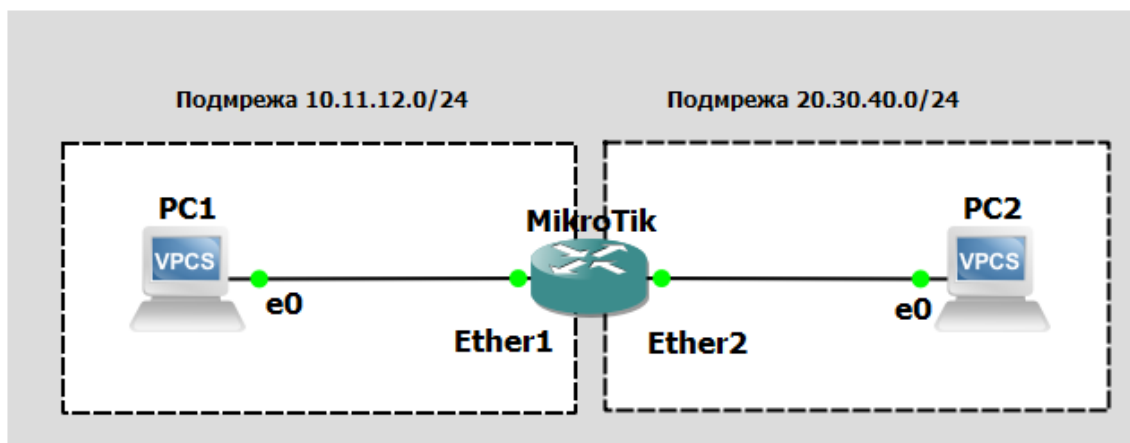
В тази лаборатория ще конфигурирате 2 малки мрежи чрез GNS3 на вашия компютър и ще се запознаете с MikroTik OS.

Първо, прегледайте въведението на **MikroTik RouterOS**.

При използването на логически адреси **.YY** заместваме с последните 2 цифри от факултетния номер.

Първа мрежа

1. Създайте „New Blank Project“ и го наречете **lab01**.
2. Плъзнете два „VPCS“ (виртуални компютри) върху празната мрежова диаграма от панела вляво (намерен под бутона „Browse End Devices“) Бутон: Преглед на крайни устройства. Ако бъдете попитани за „Choose a server“, изберете „GNS3 VM“.
3. Плъзнете рутер „Mikrotik“ върху мрежовата диаграма от панела вляво (намира се под бутона „Browse Routers“) Бутон: Преглед на рутери
4. Използване на бутона „Add a link“: Добавете връзка в левия панел, свържете мрежата с помощта на виртуални Ethernet кабели! Направете вашата мрежа да изглежда като мрежата по-долу.
 - 1) **Забележка:** Компютрите имат само 1 интерфейс, така че не можете да свържете проводника към грешен порт там
 - 2) **Забележка:** Рутерът има 4 интерфейса. Портовете, към които включвате мрежовите си кабели, трябва да са в съответствие с начина, по който конфигурирате рутера си в софтуера. Засега просто внимателно съпоставете диаграмата. В бъдещи лаборатории, когато ви е по-удобно, можете сами да вземате решения за портовете.
 - 3) **Забележка:** Чудите се защо диаграмата ви не показва етикети на портове? Натиснете бутона „Show/Hide Interface Labels“.
5. Натиснете бутона за стартиране:, за да стартирате вашите два виртуални компютъра и рутер. Всички връзки трябва да се променят от **ЧЕРВЕНО** в **ЗЕЛЕНО**.
6. Натиснете бутона „Console Connect to All Nodes“, за да отворите терминал към трите устройства. (Можете да щракнете с десния бутон върху всеки и да изберете Console, но трябва да конфигурираме и трите).



Мрежова диаграма 1 Лабораторно 1 (Забележка: Етикетите на подмрежата и пунктирните граници са само за информация)

На конзолата MikroTik:

- Забележка:** Първо конфигурираме рутера, защото не можем да конфигурираме напълно компютърната мрежа, докато не съществува шлюзът по подразбиране (рутера).
- Въведете стандартното влизане в Mikrotik `admin` с празна парола.
- Изберете N, когато бъдете подканени да видите лицензния файл.
- Конфигурирайте два интерфейса (съответстващи на двата включени проводника)

```

• ip address add address=10.11.12.254/24 interface=ether1
• ip address add address=20.30.40.254/24 interface=ether2

```

- Отпечатайте конфигурацията, за да потвърдите: IP адрес печат

На конзолата PC1:

- Покажете помощното меню за наличната команда (припомнете си, че това е елементарен симулиран компютър): `help`
- Конфигурирайте IP адрес: `ip 10.11.12.YY/24 10.11.12.254`
 - Това създава подмрежа от 10.11.12.0/24, присвоява на компютъра IP адрес 10.11.12.YY, с шлюз по подразбиране 10.11.12.254 (който е рутерът)
- Покажи конфигурацията: `show ip`
- Запазете конфигурацията, за да се запази след превключване на захранването: `save`

На конзолата PC2:

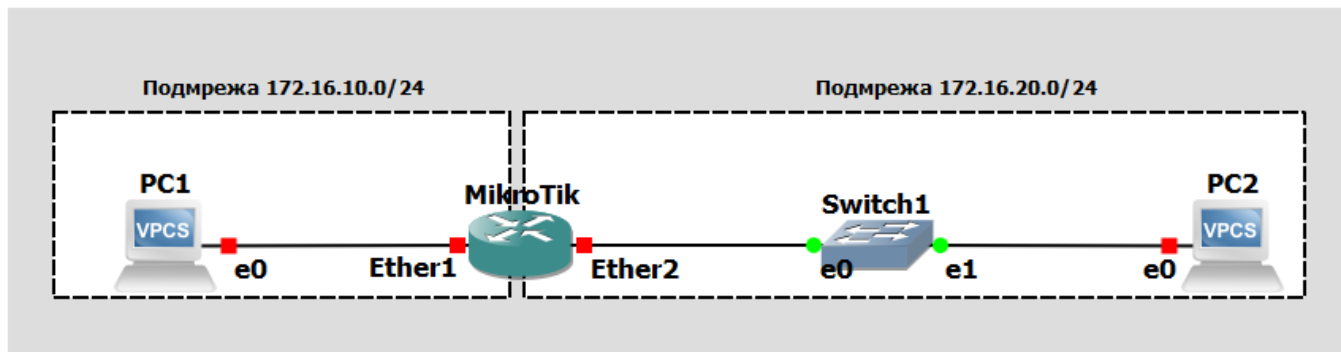
- Конфигурирайте IP адрес: `ip 20.30.40.YY/24 20.30.40.254`
 - Това създава подмрежа от 20.30.40.0/24, присвоява на компютъра IP адрес 20.30.40.YY, с шлюз по подразбиране 20.30.40.254 (който е рутера)
- Покажи конфигурацията: `show ip`
- Запазете конфигурацията, за да се запази след превключване на захранването: `save`

И накрая, демонстрирайте, че мрежата е функционална:

1. Отидете на конзолата на PC 1
2. Изпратете ping към PC2 през рутера: `ping 20.30.40.YY`
3. Натиснете CTRL-C, за да излезете

Втора мрежа

В GNS3 създайте мрежова топология, която съответства на тази:



Мрежова диаграма 2 Лабораторно 2 (Забележка: Етикетите на подмрежата и пунктираните граници са само за информация)

Тази мрежа трябва да отговаря на следните спецификации:

Подмрежа 1

CIDR адресна нотация за подмрежа: 172.16.10.0/24

Съдържа един VPC с IP адрес 172.16.10.YY

Съдържа порта "Ether1" на рутера с IP адрес 172.16.10.254

Подмрежа 2

CIDR адресна нотация за подмрежа: 172.16.20.0/24

Съдържа един VPC с IP адрес 172.16.20.YY

Съдържа порта "Ether2" на рутера с IP адрес 172.16.20.254

Съдържа един Ethernet комутатор

За да постигнете това:

1. Създайте „New Blank Project “ и го наименувайте **lab02**.
2. Плъзнете два “VPCS” (виртуални компютри) върху празната мрежова диаграма от панела вляво. Ако бъдете попитани „Choose a server “, изберете „GNS3 VM“.
3. Плъзнете рутер “Mikrotik” върху мрежовата диаграма от панела вляво.
4. Плъзнете "Ethernet Switch" върху мрежовата диаграма от панела вляво.

5. С помощта на бутона „Add a link “ в левия панел свържете мрежата с помощта на виртуални Ethernet кабели. Направете вашата мрежа да изглежда като мрежата по-горе.
 - 1) **Забележка:** Компютрите имат само 1 интерфейс, така че не можете да свържете проводника към грешен порт
 - 2) **Забележка:** За базовия комутатор портовете нямат значение - комутаторът автоматично ще научи местоположението на свързаните устройства.
 - 3) **Забележка:** Рутерът има 4 интерфейса. Портовете, към които включвате мрежовите си кабели, трябва да са в съответствие с начина, по който конфигурирате рутера си в софтуера. Засега просто внимателно съпоставете диаграмата. В бъдещите лабораторни, можете сами да вземате решения за свързването.
 - 4) **Забележка:** Диаграмата ви не показва етикети на портове? Натиснете бутона „Show/Hide Interface Labels“.
6. Натиснете бутона Start, за да стартирате вашите два виртуални компютъра, рутер и комутатор. Всички връзки трябва да се сменят от **ЧЕРВЕНО** в **ЗЕЛЕНО**.
7. Натиснете бутона „Console Connect to All Nodes“, за да пуснете терминал както към компютрите, така и към устройствата на рутера. (Можете да щракнете с десния бутон върху всеки и да изберете и Console, но трябва да конфигурираме и трите). Базовият комутатор няма конзола.

На конзолата на MikroTik:

1. **Забележка:** Първо конфигурираме рутера, защото не можем да конфигурираме напълно компютърната мрежа, докато не съществува шлюзът по подразбиране (рутерът).
2. Въведете стандартното влизане в MikroTik за администратор с празна парола.
3. Изберете N, когато бъдете попитани да видите лицензния файл.
4. Въведете „Safe Mode “ чрез **CTRL-X**, като добър навик, докато експериментирате с конфигурацията
5. Конфигурирайте два интерфейса (съответстващи на двата включени кабела)
 - 1) `ip address add address=172.16.10.254/24 interface=ether1 .`
 - 2) `ip address add address=172.16.20.254/24 interface=ether2 .`
6. Отпечатайте конфигурацията, за да потвърдите: `ip address print`
7. Дайте на вашия рутер име, за да го идентифицирате в по-големи мрежи:
 - 1) Проверете текущото име на рутера: `system identity print`
 - 2) Задайте ново име на рутера: `system identity set name=WHATEVER-YOU-WANT`
 - 3) Проверете текущото име на рутера: `system identity print`

На конзолата PC1:

1. Покажете помощното меню за наличната команда (припомнете си, че това е елементарен симулиран компютър): `help`
2. Конфигурирайте IP адрес: `ip 172.16.10.YY/24 172.16.10.254`
 - 1) Това създава подмрежа от 172.16.10.0/24, присвоява на компютъра IP адрес 172.16.10.1, с шлюз по подразбиране 172.16.10.254 (който е рутерът)
3. Покажи конфигурацията: `show ip`
4. Запазете конфигурацията, за да се запази след изключване на захранването: `save`

На PC2 конзолата:

1. Конфигурирайте IP адрес: `ip 172.16.20.YY/24 172.16.20.254`

- 1) Това създава подмрежа от 172.16.20.0/24, присвоява на компютъра IP адрес 172.16.20.1, с шлюз по подразбиране 172.16.20.254 (който е рутерът)
2. Покажи конфигурацията: `show ip`
3. Запазете конфигурацията, за да се запази след изключване на захранването: `save`

И накрая, демонстрирайте, че мрежата е функционална:

1. Отидете на конзолата на PC1
2. Изпратете ping към интерфейса Ether1 на рутера, към който PC1 е директно свързан: `ping 172.16.10.254`. Трябва да видите нещо от вида `84 bytes from 172.16.10.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.699 ms`, което показва, че рутерът отговаря на PC1. Натиснете CTRL-C, за да спрете ping.
3. Изпратете ping към интерфейса Ether2, който е от "другата страна" на рутера: `ping 172.16.20.254`
4. Изпратете ping към PC2 през рутера: `ping 172.16.20.YY`

Върнете се в рутера, излезте от безопасен режим чрез `CTRL-X`, когато сте сигурни от конфигурацията на рутера. Това ще я запази.

Разгледайте RouterOS

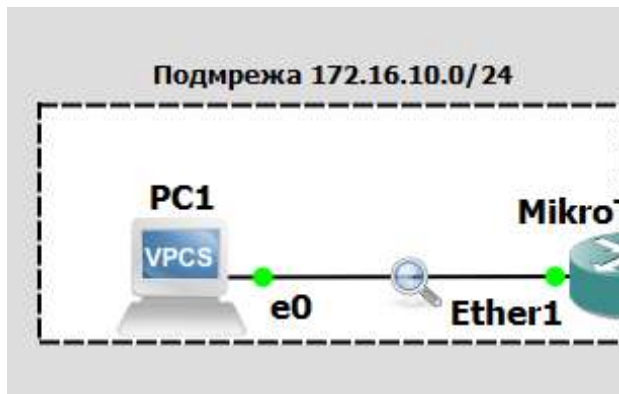
1. Натиснете `?`. Какво става?
2. Въведете `system clock ?`. Какъв е изходът?
3. Използвайки отговора от `system clock ?` задайте текущата дата и час. Какви команди използвахте? Използвайте отпечатване на системния часовник? Потвърдете чрез `system clock print`
4. Въведете `interface ethernet print`. Каква е стойността на вашия интерфейс ether1?
 - 1) MAC (физически) адрес
 - 2) MTU

Wireshark

Нека използваме още една функция на GNS3 - възможността за улавяне на пакети по всеки проводник и изпращането им до Wireshark за анализ.

Първо, ако нямате инсталиран Wireshark във вашата основна ОС (т.е. Windows или Mac), отидете и го инсталирайте сега: <http://wireshark.org/> (Би трябвало при инсталацията на GNS3 да се е инсталирало)

Сега, за да започнете улавянето и анализа на пакети, щракнете с десния бутон върху връзката между PC1 и рутера (проводникът трябва да се маркира за кратко в червено) и изберете „Start Capture“. Приемете името на файла по подразбиране, където се записват заснетите пакети, и се уверете, че „Start the capture visualization program“ е поставена като отметка. Трябва да се появи лупа, което означава, че връзката се проверява. GNS3 ще започне да изпраща пакети от симулираната мрежа към .pcap файл на диска и ще стартира Wireshark, за да покаже съдържанието на този файл. За разлика от нормалната дейност на програмата, където използваме Wireshark като анализатор, тук GNS3 е "sniffer" (на симулираната мрежа), а Wireshark се използва само за последващ анализ и показване.



Оставете прихващането да тече, докато използвате `ping` от PC1 към PC2. Когато приключите с прихващането, щракнете с десния бутон върху връзката отново и изберете „Stop Capture“.

1. Как можете да определите кои ping пакети напускат PC1 и кои пристигат в PC1?
2. С помощта на Wireshark намерете ICMP съобщение "Echo (ping) request". Какъв е MAC адресът на източника на този пакет? След това, като използвате терминала PC1, използвайте `show ip`. Какъв е MAC адресът на интерфейса PC1?
3. С помощта на Wireshark намерете ICMP съобщение „ Echo (ping) response “. Какъв е MAC адресът на източника на този пакет? След това, като използвате терминала на рутера, използвайте `interface ethernet print`. Какъв е MAC адресът на интерфейса "ether1"?
4. Какви други пакети/протоколи се изпращаха по мрежата, докато беше прихваната комуникацията?

Друга мощна характеристика на GNS3, която може да изследваме по натам, е „Packet Filters“. С тях можете да укажете на GNS3 да „деградира“ връзката по някакъв начин: пропускане на пакети, забавяне или повреждане на случаен принцип. Това е полезен начин да тествате как реагират софтуерните протоколи в такива сценарии.