

Лабораторно упражнение 3

Статична Маршрутизация

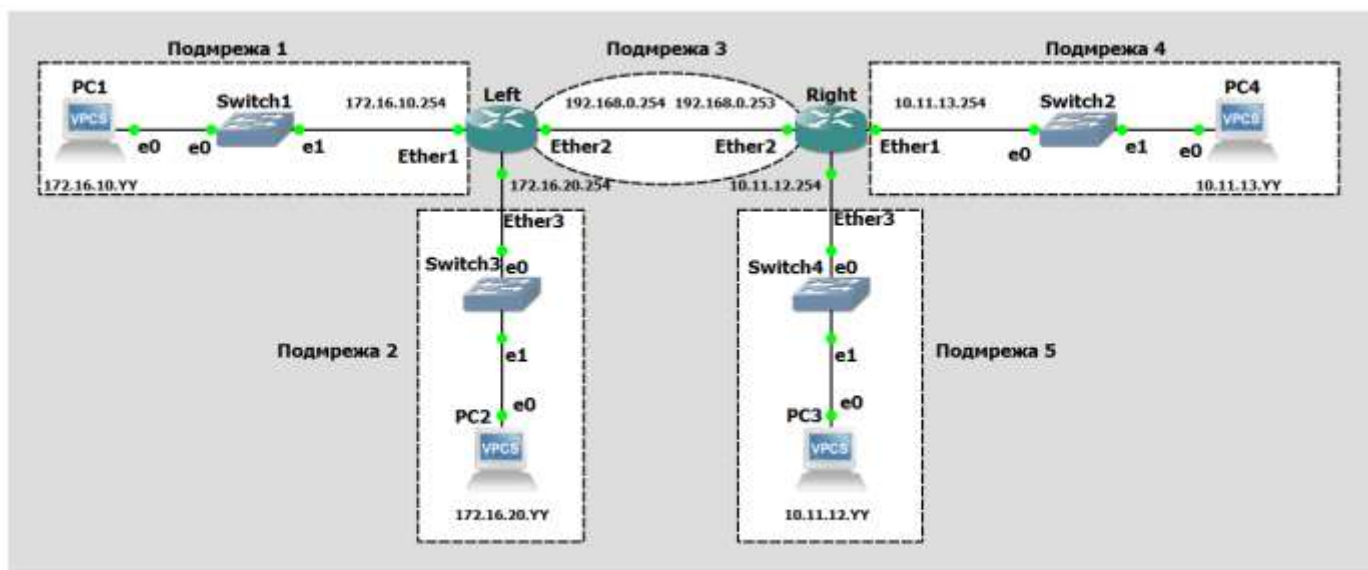
Обзор

В тази лаборатория ще конфигурирате малка мрежа чрез GNS3 на вашия компютър и ще се запознаете с маршрутизацията.

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

Създаване на мрежата

В GNS3 създайте мрежова топология, която съответства на тази:



Мрежова диаграма 1 - Лабораторно 3 (Забележка: Етикетите на подмрежата и пунктираните граници са само за информация)

Тази мрежа трябва да отговаря на следните спецификации:

Има два рутера с имена **ляво** и **дясно**, както се вижда на мрежовата диаграма.

Подмрежа 1 - 172.16.10.0/24

Съдържа един Ethernet комутатор

Съдържа VPC1 с IP адрес 172.16.10.YY

Съдържа порт "Ether1" на "левия" рутер с IP адрес 172.16.10.254

Подмрежа 2 - 172.16.20.0/24

Съдържа един Ethernet комутатор

Съдържа VPC2 с IP адрес 172.16.20.YY

Съдържа порта "Ether3" на "левия" рутер с IP адрес 172.16.20.254

Подмрежа 3 - 192.168.0.252/30

Съдържа порт "Ether2" на "левия" рутер с IP адрес 192.168.0.254

Съдържа порт "Ether2" на "десния" рутер с IP адрес 192.168.0.253

Подмрежа 4 - 10.11.12.0/24

Съдържа един Ethernet комутатор

Съдържа VPC4 с IP адрес 10.11.12.YY

Съдържа порт "Ether1" на "десния" рутер с IP адрес 10.11.12.254

Подмрежа 5 - 10.11.13.0/24

Съдържа един Ethernet комутатор

Съдържа VPC3 с IP адрес 10.11.13.YY

Съдържа порт "Ether3" на "десния" рутер с IP адрес 10.11.13.254

За разлика от предишните лаборатории, тук вие сте отговорни за определянето на правилните команди, които да използвате при конфигуриране на вашите мрежови устройства. Обърнете се към предишните лабораторни упражнения, ако имате нужда от опресняване за това как да конфигурирате IP адреси и имена на хостове за рутерите и VPC.

Съвети:

- Процесът върви по-гладко, ако първо конфигурирате рутерите, а след това и компютрите във всяка подмрежа.
- Конкретният порт на комутатор няма значение
- Конкретният порт на рутера има значение. Конфигурацията на рутера в софтуера трябва да е в съответствие с начина, по който кабелите са свързани в хардуера.

Стъпки за конфигуриране:

1. Конфигурирайте имената на хостовете на "левия" и "десния" рутер, за да предотвратите объркване. Използвайте командата `system identity set name=XXX`. Забележете, че командният ред се променя, за да отрази това. Трябва да видите `[admin@left] >` вместо `[admin@MikroTik] >`
2. Конфигурирайте IP адреси на всички интерфейси на рутера, които са свързани към подмрежи. Използвайте командата `ip address add address=a.b.c.d/n interface=XXX`.

3. Конфигурирайте IP адреса на всеки VPC. Използвайте командата `ip a.b.c.d/n w.x.y.z`. Когато определяте правилната команда "ip", която да използвате, запитайте се:

- 1) Какъв е IP адресът, който искам да има машината?
- 2) Каква е подмрежата, в която се намира IP адресът?
- 3) Какъв е IP адресът на шлюза по подразбиране? Шлюзът по подразбиране е рутерът, до който VPC трябва да изпраща пакети, когато се опитва да комуникира извън подмрежата. Тъй като рутерите имат множество IP адреси, трябва да изберете IP адреса на интерфейса, който е във въпросната подмрежа.

4. Запазете конфигурацията на VPC чрез командата `save` и излезте от безопасен режим на рутера.

Когато приключите, левият ви рутер трябва да бъде конфигуриран по следния начин:

```
[admin@left] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS           NETWORK             INTERFACE
0   192.168.0.254/30    192.168.0.0         ether2
1   172.16.20.254/24    172.16.20.0         ether3
2   172.16.10.254/24    172.16.10.0         ether1
```

И вашият десен рутер трябва да бъде конфигуриран по следния начин:

```
[admin@right] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS           NETWORK             INTERFACE
0   192.168.0.253/30    192.168.0.0         ether2
1   10.11.12.254/24     10.11.12.0          ether3
2   10.11.13.254/24     10.11.13.0          ether1
```

И PC1 (като пример) трябва да бъде конфигуриран така:

```
PC1> show ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 172.16.10.YY/24
GATEWAY    : 172.16.10.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 20018
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20019
MTU        : 1500
```

Тестване на мрежата

Как да разберем дали мрежата работи? Нека тестваме, но по много систематичен начин, за да се уверим, че всички части са функционални.

Първо, проверете дали всеки отделен хост има свой собствен IP адрес и подмрежа, конфигурирани по желания начин, и има свързаност. Направете това, като използвате `ping` до съсед в същата подмрежа.

1. От левия рутер използвайте `ping` до десния рутер (`192.168.0.253`). Те са в една и съща подмрежа. Това трябва да работи.

1. От левия рутер използвайте ping до PC1 (`172.16.10.YY`) през комутатора. Те са в една и съща подмрежа. Това трябва **да работи**.
3. От левия рутер използвайте ping до PC2 (`172.16.20.YY`) през комутатора. Те са в една и съща подмрежа. Това трябва **да работи**.
4. От десния рутер използвайте ping до PC3 (`10.11.12.YY`) през комутатора. Те са в една и съща подмрежа. Това трябва **да работи**.
5. От десния рутер използвайте ping до PC4 (`10.11.13.YY`) през комутатора. Те са в една и съща подмрежа. Това трябва **да работи**.

След това нека проверим дали можем да изпращаме съобщения **между** подмрежите.

1. От PC1, използвайте ping до PC2 (`172.16.20.YY`) през комутатора, рутера и комутатора. Това трябва **да работи**.
2. От PC1 използвайте ping до порта ether1 на десния рутер (`192.168.0.253`). Това **НЕ** трябва да работи.

Нека помислим какво се случва, когато се изпрати съобщението за заявка (от ping):

1. PC1 иска да изпрати съобщение за заявка до "десния" рутер - `192.168.0.253`.
2. PC1 определя, че тази дестинация е извън локалната подмрежа
3. PC1 препраща съобщението към "левия" рутер
4. "Левият" рутер определя, че дестинацията е в локална подмрежа, подмрежа 3, и е директно свързана
5. "Левият" рутер препраща съобщението до местоназначението. **Успех!**

Докато заявката за ping е получена успешно, отговорът с ping незабавно среща затруднения.

1. "Десният" рутер иска да изпрати съобщение за отговор до PC1 - `172.16.10.YY`.
2. "Десният" рутер определя, че дестинацията не е в нито една пряко свързана подмрежа
3. "Десният" рутер никога не предава отговора, защото не знае къде да го изпрати. **Провал!**

НЕОБХОДИМ Е НАЧИН ДА СЕ КАЖЕ НА ВСЕКИ РУТЕР ЗА ПОДМРЕЖИ, КОИТО НЕ СА ДИРЕКТНО СВЪРЗАНИ, НО ВМЕСТО ТОВА СА ПО-ДАЛЕЧ. ТОВА СЕ ПОСТИГА В ТАБЛИЦАТА ЗА МАРШРУТИЗИРАНЕ.

Таблиците за маршрутизиране казват на рутерите къде да изпращат пакети, чиято крайна мрежа не е директно свързана към рутера. Редовете на таблицата за маршрутизация могат да бъдат попълвани статично или динамично. Днес разглеждаме статични маршрути, които се въвеждат ръчно. В една бъдеща лабораторна ще разгледаме протоколите, които рутерът може да използва за динамично създаване на таблица за маршрутизиране.

Създаване на Статичен маршрут

На всеки рутер трябва да създадете статични записи в таблицата за маршрутизиране, указващи как да достигнете до всички подмрежи, които не са директно свързани към рутера. (Добавянето на директно свързани подмрежи се е осъществило, когато сте конфигурирали интерфейсите).

Синтаксисът за това е: `ip route add dst-address=a.b.c.d/n gateway=w.x.y.z`. Това определя подмрежата, която трябва да бъде достигната (`a.b.c.d/n`) и IP адреса на рутера за следващ преход (`w.x.y.z`), който ще премести пакета по-близо до местоназначението му. Имайте предвид, че това е рутерът

„следващ преход“ – може да има други рутери между конкретния и дестинацията, но само следващата стъпка се въвежда в тази конкретна таблица за маршрутизиране.

За левия рутер:

```
# Разгледайте съществуващата таблица за маршрутизиране със записи, създадени от интерфейсите
ip route print

# Добавете нови записи, указващи как да достигнете до отдалечени подмрежи чрез "right" рутер
# За да стигнете до подмрежа 4, следващият възел е "right" рутер
ip route add dst-address=10.11.12.0/24 gateway=192.168.0.253
# За да стигнете до подмрежа 5, следващият възел е "right" рутер
ip route add dst-address=10.11.13.0/24 gateway=192.168.0.253
```

Когато приключите, таблицата за маршрутизиране на левия рутер трябва да изглежда така:

```
[admin@left] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit

#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      GATEWAY      DISTANCE
0 A S  10.11.12.0/24      192.168.0.253      1
1 A S  10.11.13.0/24      192.168.0.253      1
2 ADC  172.16.10.0/24      172.16.10.254      ether1        0
3 ADC  172.16.20.0/24      172.16.20.254      ether3        0
4 ADC  192.168.0.0/30      192.168.0.254      ether2        0
```

След като добавите тези два записа в статична таблица за маршрутизиране на левия рутер, превключете към десния рутер и добавете две подобни правила на неговата таблица за маршрутизиране.

Тестване на мрежата (повторно)

1. От PC1, използвайте ping до порта ether2 на десния рутер (192.168.0.253). Това трябва да работи.
2. От PC1, използвайте ping до PC3 (10.11.12.YY). Това трябва да работи.
3. От PC1, използвайте ping до PC4 (10.11.13.YY). Това трябва да работи.