

Лабораторная работа № 14. Статическая маршрутизация в Интернете. Настройка

14.1. Цель работы

Настроить взаимодействие через сеть провайдера посредством статической маршрутизации локальной сети организации с сетью основного здания, расположенного в 42-м квартале в Москве, и сетью филиала, расположенного в г. Сочи.

14.2. Задание

1. Настроить связь между территориями (см. раздел 14.3.1).
2. Настроить оборудование, расположенное в квартале 42 в Москве (см. раздел 14.3.2).
3. Настроить оборудование, расположенное в филиале в г. Сочи (см. раздел 14.3.3).
4. Настроить статическую маршрутизацию между территориями (см. раздел 14.3.4).
5. Настроить статическую маршрутизацию на территории квартала 42 в г. Москве (см. раздел 14.3.5).
6. Настроить NAT на маршрутизаторе `msk-donskaya-gw-1` (см. раздел 14.3.6).
7. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании (см. раздел 2.5).

14.3. Последовательность выполнения работы

14.3.1. Настройка линка между площадками

14.3.1.1. Настройка интерфейсов коммутатора `provider-sw-1`

```

provider-sw-1>enable
provider-sw-1#configure terminal

provider-sw-1(config)#interface f0/3
provider-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
provider-sw-1(config-if)#exit

provider-sw-1(config)#interface f0/4
provider-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
provider-sw-1(config-if)#exit

provider-sw-1(config)#vlan 5
provider-sw-1(config-vlan)#name q42
provider-sw-1(config-vlan)#exit

provider-sw-1(config)#interface vlan5
provider-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-sw-1(config-if)#exit

provider-sw-1(config)#vlan 6
provider-sw-1(config-vlan)#name sochi

```

```
provider-sw-1(config-vlan)#exit

provider-sw-1(config)#interface vlan6
provider-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-sw-1(config-if)#exit
```

14.3.1.2. Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-gw-1

```
msk-donskaya-gw-1>enable
msk-donskaya-gw-1#configure terminal

msk-donskaya-gw-1(config)#interface f0/1.5
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 5
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.1 255.255.255.252
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#description q42
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#exit

msk-donskaya-gw-1(config)#interface f0/1.6
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 6
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.5 255.255.255.252
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#description sochi
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-gw-1(config)#exit
```

14.3.1.3. Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-gw-1>enable
msk-q42-gw-1#configure terminal

msk-q42-gw-1(config)#interface f0/1
msk-q42-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-q42-gw-1(config-if)#exit

msk-q42-gw-1(config)#interface f0/1.5
msk-q42-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 5
msk-q42-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.2 255.255.255.252
msk-q42-gw-1(config-subif)#description donsкаya
msk-q42-gw-1(config-subif)#exit
msk-q42-gw-1(config)#exit
```

14.3.1.4. Настройка интерфейсов коммутатора sch-sochi-sw-1

```
sch-sochi-sw-1>enable
sch-sochi-sw-1#configure terminal

sch-sochi-sw-1(config)#interface f0/23
sch-sochi-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
sch-sochi-sw-1(config-if)#exit

sch-sochi-sw-1(config)#interface f0/24
sch-sochi-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
sch-sochi-sw-1(config-if)#exit

sch-sochi-sw-1(config)#vlan 6
sch-sochi-sw-1(config-vlan)#name sochi
sch-sochi-sw-1(config-vlan)#exit
```

```
sch-sochi-sw-1(config)#interface vlan6
sch-sochi-sw-1(config-if)#no shutdown
sch-sochi-sw-1(config-if)#exit
```

14.3.1.5. Настройка интерфейсов маршрутизатора sch-sochi-gw-1

```
sch-sochi-gw-1>enable
sch-sochi-gw-1#configure terminal

sch-sochi-gw-1(config)#interface f0/0
sch-sochi-gw-1(config-if)#no shutdown
sch-sochi-gw-1(config-if)#exit

sch-sochi-gw-1(config)#interface f0/0.6
sch-sochi-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 6
sch-sochi-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.6 255.255.255.252
sch-sochi-gw-1(config-subif)#description dontskaya
sch-sochi-gw-1(config-subif)#exit
sch-sochi-gw-1(config)#exit
```

14.3.2. Настройка площадки 42-го квартала

14.3.2.1. Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-gw-1>enable
msk-q42-gw-1#configure terminal

msk-q42-gw-1(config)#interface f0/0
msk-q42-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-q42-gw-1(config-if)#exit

msk-q42-gw-1(config)#interface f0/0.201
msk-q42-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 201
msk-q42-gw-1(config-subif)#ip address 10.129.0.1 255.255.255.0
msk-q42-gw-1(config-subif)#description q42-main
msk-q42-gw-1(config-subif)#exit

msk-q42-gw-1(config)#interface f1/0
msk-q42-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-q42-gw-1(config-if)#exit

msk-q42-gw-1(config)#interface f1/0.202
msk-q42-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 202
msk-q42-gw-1(config-subif)#ip address 10.129.1.1 255.255.255.0
msk-q42-gw-1(config-subif)#description q42-management
msk-q42-gw-1(config-subif)#exit
```

14.3.2.2. Настройка интерфейсов коммутатора msk-q42-sw-1

```
msk-q42-sw-1>enable
msk-q42-sw-1#configure terminal

msk-q42-sw-1(config)#interface f0/24
msk-q42-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-q42-sw-1(config-if)#exit
```

```
msk-q42-sw-1(config)#interface f0/1
msk-q42-sw-1(config-if)#switchport mode access
msk-q42-sw-1(config-if)#switchport access vlan 201
msk-q42-sw-1(config-if)#exit

msk-q42-sw-1(config)#vlan 201
msk-q42-sw-1(config-vlan)#name q42-main
msk-q42-sw-1(config-vlan)#exit

msk-q42-sw-1(config)#interface vlan201
msk-q42-sw-1(config-if)#no shutdown
msk-q42-sw-1(config-if)#exit
```

14.3.2.3. Настройка интерфейсов маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1

```
msk-hostel-gw-1>enable
msk-hostel-gw-1#configure terminal

msk-hostel-gw-1(config)#interface g0/1
msk-hostel-gw-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
msk-hostel-gw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-hostel-gw-1(config-if)#exit

msk-hostel-gw-1(config)#interface f0/1
msk-hostel-gw-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
msk-hostel-gw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-hostel-gw-1(config-if)#exit

msk-hostel-gw-1(config)#vlan 202
msk-hostel-gw-1(config-vlan)#name q42-management
msk-hostel-gw-1(config-vlan)#exit

msk-hostel-gw-1(config)#interface vlan202
msk-hostel-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-hostel-gw-1(config-if)#ip address 10.129.1.2 255.255.255.0
msk-hostel-gw-1(config-if)#exit

msk-hostel-gw-1(config)#vlan 301
msk-hostel-gw-1(config-vlan)#name hostel-main
msk-hostel-gw-1(config-vlan)#exit

msk-hostel-gw-1(config)#interface vlan301
msk-hostel-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-hostel-gw-1(config-if)#ip address 10.129.128.1 255.255.255.0
msk-hostel-gw-1(config-if)#exit
```

14.3.2.4. Настройка интерфейсов коммутатора msk-hostel-sw-1

```
msk-hostel-sw-1>enable
msk-hostel-sw-1#configure terminal

msk-hostel-sw-1(config)#interface g0/1
msk-hostel-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-hostel-sw-1(config-if)#exit

msk-hostel-sw-1(config)#interface f0/1
```

```
msk-hostel-sw-1(config-if)#switchport mode access
msk-hostel-sw-1(config-if)#switchport access vlan 301
msk-hostel-sw-1(config-if)#exit

msk-hostel-sw-1(config)#vlan 301
msk-hostel-sw-1(config-vlan)#name hostel-main
msk-hostel-sw-1(config-vlan)#exit

msk-hostel-sw-1(config)#interface vlan301
msk-hostel-sw-1(config-if)#no shutdown
msk-hostel-sw-1(config-if)#exit
```

14.3.3. Настройка площадки в Сочи

14.3.3.1. Настройка интерфейсов маршрутизатора sch-sochi-gw-1

```
sch-sochi-gw-1>enable
sch-sochi-gw-1#configure terminal

sch-sochi-gw-1(config)#interface f0/0.401
sch-sochi-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 401
sch-sochi-gw-1(config-subif)#ip address 10.130.0.1 255.255.255.0
sch-sochi-gw-1(config-subif)#description sochi-main
sch-sochi-gw-1(config-subif)#exit

sch-sochi-gw-1(config)#interface f0/0.402
sch-sochi-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 402
sch-sochi-gw-1(config-subif)#ip address 10.130.1.1 255.255.255.0
sch-sochi-gw-1(config-subif)#description sochi-management
sch-sochi-gw-1(config-subif)#exit
```

14.3.3.2. Настройка интерфейсов коммутатора sch-sochi-sw-1

```
sch-sochi-sw-1>enable
sch-sochi-sw-1#configure terminal

sch-sochi-sw-1(config)#interface f0/1
sch-sochi-sw-1(config-if)#switchport mode access
sch-sochi-sw-1(config-if)#switchport access vlan 401
sch-sochi-sw-1(config-if)#exit

sch-sochi-sw-1(config)#vlan 401
sch-sochi-sw-1(config-vlan)#name sochi-main
sch-sochi-sw-1(config-vlan)#exit

sch-sochi-sw-1(config)#interface vlan401
sch-sochi-sw-1(config-if)#no shutdown
sch-sochi-sw-1(config-if)#exit
```

14.3.4. Настройка маршрутизации между площадками

14.3.4.1. Настройка маршрутизатора msk-donskaya-gw-1

```
msk-donskaya-gw-1>enable
msk-donskaya-gw-1#configure terminal

msk-donskaya-gw-1(config)#ip route 10.129.0.0 255.255.0.0 10.128.255.2
msk-donskaya-gw-1(config)#ip route 10.130.0.0 255.255.0.0 10.128.255.6
```

14.3.4.2. Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-gw-1>enable
msk-q42-gw-1#configure terminal

msk-q42-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.128.255.1
```

14.3.4.3. Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

```
sch-sochi-gw-1>enable
sch-sochi-gw-1#configure terminal

sch-sochi-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.128.255.5
```

14.3.5. Настройка маршрутизации на 42 квартале

14.3.5.1. Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-gw-1>enable
msk-q42-gw-1#configure terminal

msk-q42-gw-1(config)#ip route 10.129.128.0 255.255.128.0 10.129.1.2
```

14.3.5.2. Настройка интерфейсов маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1

```
msk-hostel-gw-1>enable
msk-hostel-gw-1#configure terminal

msk-hostel-gw-1(config)#ip routing

msk-hostel-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.129.1.1
```

14.3.6. Настройка NAT на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1

```
msk-donskaya-gw-1>enable
msk-donskaya-gw-1#configure terminal

msk-donskaya-gw-1(config)#interface f0/1.5
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#exit

msk-donskaya-gw-1(config)#interface f0/1.6
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-gw-1(config-subif)#exit
```

```
msk-donskaya-gw-1(config)#ip access-list extended nat-inet
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#remark q42
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#permit ip host 10.129.0.200 any
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#permit ip host 10.129.128.200 any
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#remark sochi
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#permit ip host 10.130.0.200 any
msk-donskaya-gw-1(config-ext-nacl)#exit
```

14.4. Содержание отчёта

1. Титульный лист с указанием номера лабораторной работы и ФИО студента.
2. Формулировка задания работы.
3. Описание результатов выполнения задания:
 - схемы L1, L2, L3 сети;
 - скриншоты (снимки экрана), фиксирующие выполнение лабораторной работы;
 - подробное описание настроек сетевого оборудования в соответствии с заданием;
 - результаты проверки корректности настроек сетевого оборудования в соответствии с заданием (подтвержденные скриншотами).
4. Выводы, согласованные с заданием работы.
5. Ответы на контрольные вопросы.

14.5. Контрольные вопросы

1. Приведите пример настройки статической маршрутизации между двумя подсетями организации.
2. Опишите процесс обращения устройства из одного VLAN к устройству из другого VLAN.
3. Как проверить работоспособность маршрута?
4. Как посмотреть таблицу маршрутизации?

При ответах на вопросы рекомендуется ознакомиться с информацией из источников [14; 20; 21; 23; 25].

Литература по теме

1. 802.1D-2004 - IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks. Media Access Control (MAC) Bridges : тех. отч. / IEEE. — 2004. — С. 1—277. — DOI: 10.1109/IEEESTD.2004.94569. — URL: <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=9155>.
2. 802.1Q - Virtual LANs. — URL: <http://www.ieee802.org/1/pages/802.1Q.html>.
3. A J. Packet Tracer Network Simulator. — Packt Publishing, 2014. — ISBN 9781782170426. — URL: https://books.google.com/books?id=eV0cAgAAQBAJ&dq=cisco+packet+tracer&hl=es&source=gbs_navlinks_s.

4. *Cotton M., Vegoda L.* Special Use IPv4 Addresses : RFC / RFC Editor. — 01.2010. — С. 1—11. — № 5735. — DOI: 10.17487/rfc5735. — URL: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc5735>.
5. *Droms R.* Dynamic Host Configuration Protocol : RFC / RFC Editor. — 03.1997. — С. 1—45. — № 2136. — DOI: 10.17487/rfc2131. — URL: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt%20https://www.rfc-editor.org/info/rfc2131>.
6. *McPherson D., Dykes B.* VLAN Aggregation for Efficient IP Address Allocation, RFC 3069. — 2001. — URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3069.txt>.
7. *Moy J.* OSPF Version 2 : RFC / RFC Editor. — 1998. — С. 244. — DOI: 10.17487/rfc2328. — URL: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2328>.
8. NAT Order of Operation. — URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/network-address-translation-nat/6209-5.html>.
9. NAT: вопросы и ответы / Сайт поддержки продуктов и технологий компании Cisco. — URL: https://www.cisco.com/cisco/web/support/RU/9/92/92029_nat-faq.html.
10. *Neumann J. C.* Cisco Routers for the Small Business A Practical Guide for IT Professionals. — Apress, 2009.
11. *Odom S., Nottingham H.* Cisco Switching: Black Book. — The Coriolis Group, 2001. — ISBN 9781576107065. — URL: <http://books.google.sk/books?id=GYSLAAAAAAJ>.
12. *Tetz E.* Cisco Networking All-in-One For Dummies. — Indianapolis, Indiana : John Wiley & Sons, Inc., 2011. — (For Dummies). — URL: <http://www.dummies.com/store/product/Cisco-Networking-All-in-One-For-Dummies.productCd-0470945583.html>.
13. ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99. — «ВОС. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель». — ОКС: 35.100.70. — Действует с 01.01.2000. — URL: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=132355>.
14. *Кларк К., Гамильтон К.* Принципы коммутации в локальных сетях Cisco. — М. : Вильямс, 2003. — (Cisco Press Core Series). — ISBN 5-8459-0464-1.
15. *Королькова А. В., Кулябов Д. С.* Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций. — М. : Издательство РУДН, 2009.
16. *Королькова А. В., Кулябов Д. С.* Прикладные протоколы Интернет и www. Курс лекций. — М. : РУДН, 2012. — ISBN 9785209049500.
17. *Королькова А. В., Кулябов Д. С.* Прикладные протоколы Интернет и www. Лабораторные работы. — М. : РУДН, 2012. — ISBN 9785209049357.
18. *Королькова А. В., Кулябов Д. С.* Сетевые технологии. Лабораторные работы. — М. : РУДН, 2014. — ISBN 785209056065.
19. *Куроуз Д. Ф., Росс К. В.* Компьютерные сети. Нисходящий подход. — 6-е изд. — М. : Издательство «Э», 2016. — (Мировой компьютерный бестселлер).

20. *Одом У.* Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 100-101. — М. : Вильямс, 2017. — (Cisco Press Core Series). — ISBN 978-5-8459-1906-9.
21. *Одом У.* Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101. Маршрутизация и коммутация. — М. : Вильямс, 2016. — (Cisco Press Core Series).
22. *Олифер В. Г., Олифер Н. А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — 5-е изд. — Питер : Питер, 2017. — (Учебник для вузов). — ISBN 978-5-496-01967-5.
23. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети / К. Е. Самуйлов [и др.]. — М. : Изд-во Юрайт, 2016. — ISBN 978-5-9916-7198-9.
24. *Таненбаум Э., Уэзеролл Д.* Компьютерные сети. — 5 изд. — Питер : Питер, 2016. — (Классика Computer Science). — ISBN 978-5-496-00831-0.
25. *Хилл Б.* Полный справочник по Cisco. — М. : Вильямс, 2009. — ISBN 978-5-8459-1309-8.
26. Цикл статей «Сети для самых маленьких». — URL: <http://linkmeup.ru/blog/11.html>.
27. Часто задаваемые вопросы технологии NAT / Сайт поддержки продуктов и технологий компании Cisco. — URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/support/docs/ip/network-address-translation-nat/26704-nat-faq-00.html.