

## **Лабораторная работа №4**

### **Настройка статических маршрутов, NAT, DHCP**

#### **Задачи**

- Настройка статических маршрутов.
- Определение различных типов маршрутов в таблице маршрутизации.
- Проверка конфигурации и возможности подключения.
- Настройка маршрутизатора в качестве сервера DHCP.
- Настройка клиентского маршрутизатора для использования NAT.
- Настройка безопасного соединения WEP между ПК и беспроводным маршрутизатором.

#### **Исходные данные**

У небольшой компании есть два офиса в разных зданиях. Оба офиса нуждаются в связи друг с другом и с веб-сервером, который размещается на мощностях поставщика услуг Интернета. На всех маршрутизаторах необходимо настроить статические маршруты для обмена данными.

У провайдера имеется несколько рабочих станций, которым необходимо автоматически настраивать IP-адреса в локальной подсети и настроить службу DHCP для выхода в Интернет.

Поскольку для внутренней сети офиса настроен диапазон частных адресов, то для доступа в Интернет необходимо настроить статический NAT.

Также в одном из офисов попросили установить беспроводной маршрутизатор WRT300N. Компания наняла новых работников, которые будут пользоваться беспроводными компьютерами, что позволит сэкономить деньги на добавлении дополнительных проводных соединений в здании. Руководителей данного предприятия волнует вопрос безопасности сети, так как по ней передаются финансовые и высоко секретные данные. Ваша задача заключается в настройке средств обеспечения безопасности на маршрутизаторе, чтобы защитить данные.

Настройку всех устройств необходимо проводить из командной строки (за исключением беспроводного маршрутизатора).

#### **Задание 1. Создание схемы сети и подключение сетевых устройств.**

Постройте схему в программе Packet Tracer согласно примеру и данным вашего варианта задания.

1. Откройте сохраненный проект с итоговой схемой предыдущей лабораторной работы.

2. Замените на маршрутизаторе Router1 однопортовый последовательный модуль на двухпортовый последовательный модуль.

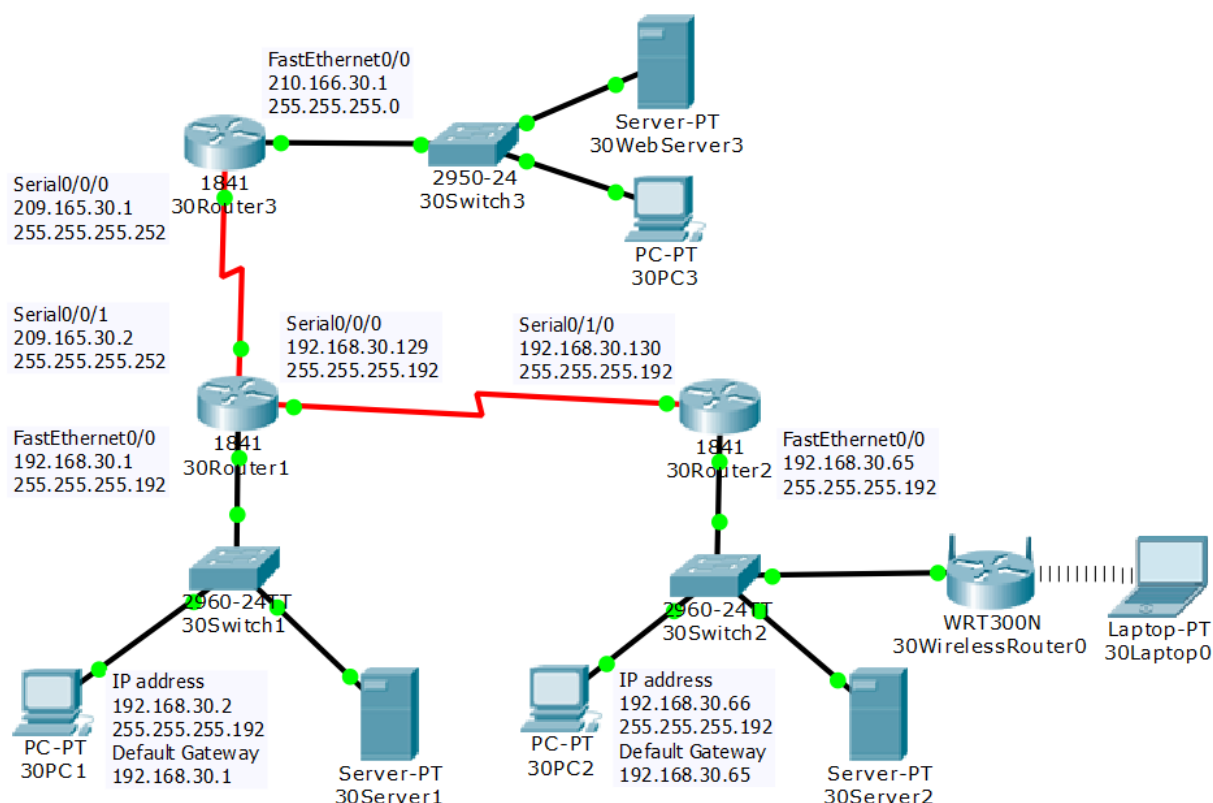
3. Восстановите соединение последовательным кабелем между маршрутизаторами Router1 и Router2.

4. Проверьте, восстановились ли все соединения из одной подсети в другую с помощью команды ping.

5. Добавьте на схему маршрутизатор Router3, коммутатор Switch3, компьютер PC3 и веб-сервер WebServer3. Все устройства должны иметь имена следующего формата: "<номер варианта><название устройства><порядковый номер>".

6. Добавьте на схему беспроводной маршрутизатор WRT300N и ноутбук. Все устройства должны иметь имена следующего формата: "<номер варианта><название устройства><порядковый номер>".

7. Подключите все устройства между собой согласно схеме.



## Задание 2. Настройка конфигурации маршрутизатора Router3.

1. Настройте последовательный интерфейс маршрутизатора Router3. Укажите описание интерфейса "Connected to Router1". Укажите IP-адрес 209.165.X.1 (где X номер варианта) и маску подсети интерфейса 255.255.255.252. Убедитесь, что интерфейс включен. Проверьте настройки интерфейса.
2. Настройте интерфейс FastEthernet на маршрутизаторе Router3. Укажите описание интерфейса "Connected to Switch3". Укажите IP-адрес 210.166.X.1 (где X номер варианта) и маску подсети интерфейса 255.255.255.0. Убедитесь, что интерфейс включен.
3. Настройте пароли привилегированного режима, консоли и виртуального терминала на маршрутизаторе Router3. Введите в интерфейсе командной строки пароль и секретный пароль привилегированного режима, пароль консоли, и пароль канала

vtu для предоставления доступа telnet к маршрутизатору 3. Все пароли должны соответствовать "cisco<№варианта>".

4. Настройте шифрование всех паролей. Сделайте так чтоб при просмотре действующей конфигурации пароли линии и привилегированного режима представлялись закрытым текстом. Убедитесь, что после настройки пароли стали зашифрованы.
5. Настройте начальное сообщение. Для выдачи предупреждения при попытке входа на маршрутизатор настройте сообщение MOTD "Authorized Access Only!". Проверьте сообщение и пароли.
6. Определите, является ли маршрутизатор DCE устройством, и в положительном случае задайте на нем clock rate 64000.
7. Сохраните текущую конфигурацию в качестве начальной конфигурации маршрутизатора.

### **Задание 3. Настройка службы DHCP.**

1. Войдите в консоль маршрутизатора Router3 и выберите режим глобальной настройки.
2. Перед созданием пула DHCP настройте исключаемые адреса. Это адреса с 210.166.X.1 по 210.166.X.10 (где X это номер варианта).
3. Создайте пул DHCP с именем poolX (где X это номер варианта).
4. Задайте диапазон сетевых адресов для пула DHCP 210.166.X.0 255.255.255.0.
5. Задайте адрес сервера DNS — 210.166.X.10.
6. Задайте шлюз по умолчанию — 210.166.X.1.
7. Сохраните текущую конфигурацию в качестве начальной конфигурации маршрутизатора.
8. На компьютере PC3 включите автоматическое получение IP-адреса и других конфигурационных параметров (включите получение IP-адреса через сервер DHCP).
9. На веб-сервере WebServer3 задайте ручную настройку: IP-адрес 210.166.X.10, маска 255.255.255.0, шлюз по умолчанию 210.166.X.1, DNS сервер 210.166.X.10.

### **Задание 4. Проверка настройки DHCP.**

1. На рабочей станции PC3 откройте окно Command Prompt.
2. Введите команду ipconfig /release, чтобы освободить текущий IP-адрес.
3. Введите команду ipconfig /renew, чтобы запросить новый IP-адрес в локальной сети.
4. Убедитесь, что IP-адрес назначен верно, отправив эхо-запрос на IP-адрес локальной сети маршрутизатора Router3.

### **Задание 5. Настройка конфигурации маршрутизатора Router1.**

1. Настройте последовательный интерфейс маршрутизатора Router1, через который идет подключение к маршрутизатору Router3. Укажите описание интерфейса "Connected to Router3". Укажите IP-адрес 209.165.X.2 (где X номер варианта) и маску подсети интерфейса 255.255.255.252. Убедитесь, что интерфейс включен. Проверьте настройки интерфейса.
2. Определите, является ли маршрутизатор DCE устройством, и в положительном случае задайте на нем clock rate 64000.
3. Сохраните текущую конфигурацию в качестве начальной конфигурации маршрутизатора.

#### **Задание 6. Настройка статических маршрутов.**

1. Удалите на маршрутизаторах Router1 и Router2 маршруты по умолчанию (см. дополнительную информацию).
2. Выберите маршрутизатор Router1.
3. Войдите в режим настройки и создайте два необходимых статических маршрута.
4. Выйдите в привилегированный режим EXEC.
5. Сохраните конфигурацию маршрутизатора Router1.
6. Выберите маршрутизатор Router2.
7. Войдите в режим конфигурации и создайте три необходимых статических маршрута.
8. Выйдите в привилегированный режим EXEC.
9. Сохраните конфигурацию маршрутизатора Router2.
10. Выберите маршрутизатор Router3.
11. Войдите в режим настройки и создайте три необходимых статических маршрута.
12. Выйдите в привилегированный режим EXEC.
13. Сохраните конфигурацию маршрутизатора Router3.

#### **Задание 7. Проверка конфигураций и подключения.**

1. Выберите каждый из маршрутизаторов и проверьте таблицы маршрутизации с помощью команды show ip route.
2. Убедитесь в правильности таблиц маршрутизации.
3. Выполните эхо-тестирование PC2 из командной строки PC1.
4. Выполните эхо-тестирование PC3 из командной строки PC1.
5. Проследите маршрут от PC1 до веб-сервера с помощью командной строки.
6. Бонусное задание: Из окна веб-обозревателя на PC1 перейдите по адресу [www.cisco.com](http://www.cisco.com). Ничего не произойдет. Попробуйте задать необходимые настройки для того чтобы DNS сервер разрешил имя и веб-сервер открыл страницу.

### **Задание 8. Настройка протокола WEP на беспроводном маршрутизаторе.**

1. Задайте для беспроводного маршрутизатора ручные настройки (Static IP): Internet IP Address, Subnet Mask, Default Gateway, DNS 1.
2. Смените значение параметра SSID на ваш номер варианта.
3. Настройте беспроводной маршрутизатор WRT300N, чтобы он требовал использования протокола WEP.
4. Установите в ноутбук модуль беспроводной связи по локальной сети. Настройте механизм WEP на ноутбуке клиента.
5. Проверьте конфигурацию.

### **Задание 9. Настройка NAT Overload на маршрутизаторе Router1.**

1. Изучите примеры настройки NAT на маршрутизаторах Cisco с помощью интерфейса командной строки (см. дополнительную информацию).
2. По примеру настройте NAT Overload на маршрутизаторе Router1, так чтобы все частные внутренние адреса 192.168.X.0 с маской 255.255.255.0 транслировались в один реальный внешний адрес 209.165.X.2. Для этого для начала создайте access-list с номером 1 и укажите, какие внутренние адреса разрешено транслировать.
3. Настройте правило трансляции.
4. Настройте все внутренние интерфейсы в отношении NAT.
5. Настройте внешний интерфейс в отношении NAT.
6. Проверьте работу NAT с помощью соответствующих команд.

### **Задание 10. Тестирование конфигурации сети.**

1. Выполните эхо-тестирование от ноутбука до веб-сервера с помощью командной строки.
2. Посмотрите на маршрутизаторе Router1 с помощью команды show ip nat translations и проанализируйте, на каких этапах происходит подмена внутреннего адреса ноутбука.
3. Выполните обратное эхо-тестирование, от веб-сервера до ноутбука, с помощью командной строки. Почему запрос не проходит?

### **Вопросы для самопроверки**

- В чем разница между кодами C и S, указанными рядом с маршрутами в таблице маршрутизации?
- Какая команда используется для создания статического маршрута к сети 192.168.10.0 255.255.255.0, если следующий переход - 172.16.200.1?
- Для чего предназначен DHCP в клиентской сети?
- Какой IP-адрес назначается рабочей станции после обновления при включенном DHCP?

- Какие еще параметры DHCP, не включенные в данное задание, можно задать на маршрутизаторе Cisco?
- В чем цель использования протокола WEP в беспроводной сети?
- В чем значение ключа, который используется для защиты протокола WEP?
- Является ли протокол WEP лучшим вариантом для защиты беспроводного доступа?
- Каково назначение статического NAT?
- Какая команда используется для назначения внутреннего интерфейса статического NAT?
- Каково назначение NAT Overload? Какие команды необходимо ввести для его включения?

## Дополнительная информация

### Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию

Синтаксис маршрута по умолчанию:

***ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 ip-адрес\_следующего\_перехода***

Создается запись в таблице маршрутизации, которая означает, что для всех IP-адресов (0.0.0.0) с любой маской (0.0.0.0) пересылать пакеты на IP-адрес следующего (соседнего) маршрутизатора.

Для удаления статического маршрута и маршрута по умолчанию необходимо использовать команду:

***no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 ip-адрес\_следующего\_перехода***

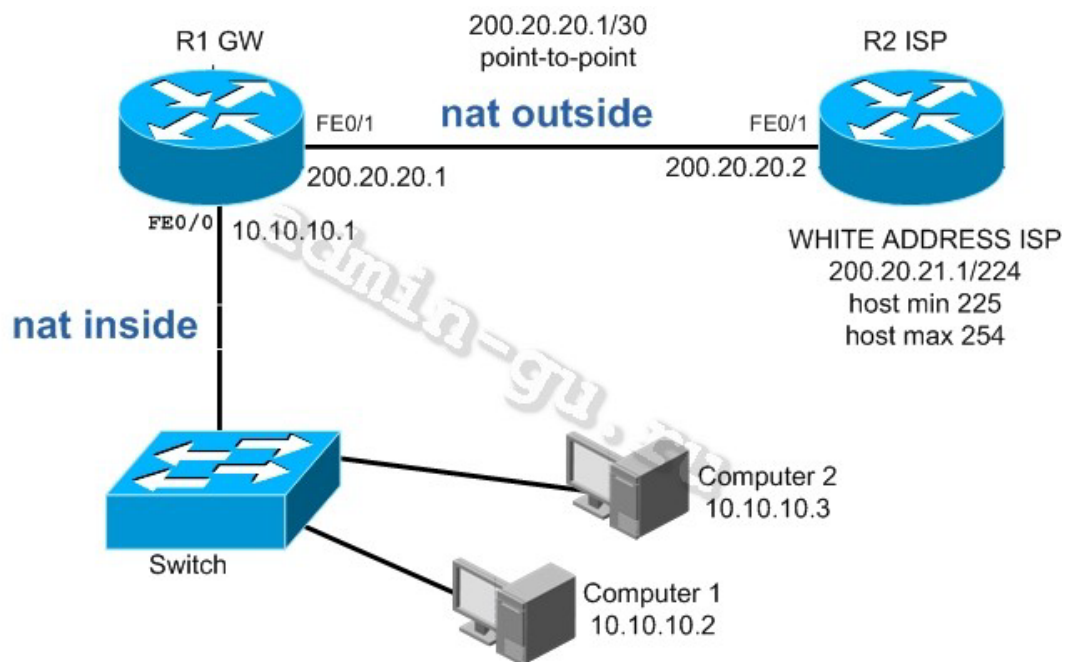
### Настройка NAT (PAT) на маршрутизаторах Cisco с помощью интерфейса командной строки

NAT (Network Address Translation) - это процесс трансляции локальных (частных) ip-адресов во внешние (глобальные), позволяет узлам, имеющим частные адреса, обмениваться данными в сети Интернет.

При настройке NAT, один интерфейс должен быть определен как внутренний (соединяется с внутренней частной сетью), а другой как внешний (используется для выхода в Интернет).

Используется 3 вида трансляции адресов

- Статический (Static Network Address Translation)
- Динамический (Dynamic Address Translation)
- Маскарадный (NAPT, NAT Overload, PAT)



### Настройка статического NAT (Static Network Address Translation)

Статический NAT - сопоставляет единый внутренний локальный (частный) ip-адрес с единым глобальным (публичным) ip-адресом.

1.Создание статического маршрута на стороне ISP.

```
R2(config)# ip route 200.20.21.1 255.255.255.224 200.20.20.1
```

2.Настройка дефолта на R1.

```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.20.20.2
```

3.Настройка внутреннего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

4.Настройка внешнего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/1
```

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

5.Настройка сопоставления ip-адресов.

```
R1(config)# ip nat inside source static 10.10.10.2 200.10.21.5
```

В результате ip-адресу 200.10.21.5 всегда будет соответствовать внутренний ip-адрес 10.10.10.2, т.е. если мы будем обращаться к адресу 200.10.21.5 то отвечать будет computer1.

### Настройка динамического NAT (Dynamic Address Translation)

Динамический NAT - использует пул доступных глобальных (публичных) ip-адресов и назначает их внутренним локальным (частным) адресам.

1.Настройка списка доступа соответствующего внутренним частным адресам, обратите внимание, что используется обратная маска.

```
R1(config)# access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

2.Настройка пула адресов.

```
R1(config)# ip nat pool white-address 200.20.21.1 200.20.21.30 netmask 255.255.255.0
```

3.Настройка трансляции.

```
R1(config)# ip nat inside source list 1 pool white-address
```

4.Настройка внутреннего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

5.Настройка внешнего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/1
```

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

### **Настройка PAT (NAPT, NAT Overload, маскардинг)**

PAT (Port Address Translation) - отображает несколько локальных (частных) ip-адресов в глобальный ip-адрес, используя различные порты.

1. Настройка списка доступа соответствующего внутренним частным адресам, обратите внимание, что используется обратная маска.

```
R1(config)# access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

2. Настройка трансляции.

```
R1(config)# ip nat inside source list 1 interface fastethernet 0/1 overload
```

3.Настройка внутреннего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R1(config-if)# ip nat inside
```

4.Настройка внешнего интерфейса в отношении NAT.

```
R1(config)# interface fastethernet 0/1
```

```
R1(config-if)# ip nat outside
```

### **Команды для проверки работы NAT:**

- show ip nat translations - Выводит активные преобразования.
- show ip nat statistics - выводит статистику по NAT преобразованиям.

## **Режимы и основные команды Cisco IOS**

В сетевых коммутаторах и маршрутизаторах компании Cisco используется программное обеспечение Cisco IOS (*Internetwork Operating System*). Это многозадачная операционная система, выполняющая функции сетевой организации, маршрутизации, коммутации и передачи данных.

Интерфейс командной строки Cisco IOS включает в себя множество функций, помогающих вызывать команды и получать информацию об использовании и свойствах этих команд. Команды в Cisco IOS имеют иерархическую структуру. Существует несколько режимов настройки сетевого устройства. Рассмотрим основные из них.



Приглашение:	Аббревиатура	Описание
Switch>	U	Пользовательский режим
Switch#	P	Привилегированный режим
Switch(config)#	G	Режим конфигурации
Switch(config-if)#	I	Режим конфигурации интерфейса
Switch (config-vlan)#	V	Режим конфигурации VLAN

Для перехода из одного режима в другой используются следующие команды:

Команда	Режим	Описание
enable	U	Пользовательский -> Привилегированный
logout	U	Выход из пользовательского режима
configure <terminal>	P	Привилегированный -> Режим конфигурации
Interface <interface description>	G	Режим конфигурации -> Режим конфигурации интерфейса
vlan vlan-id	G	Режим конфигурации -> Режим конфигурации VLAN
exit	G, R, L, V	Возврат в предыдущий режим

Знание различий между различными режимами (и способов перехода между ними) поможет вам легче настраивать, контролировать или устранять неполадки сетевых устройств. В таблице, приведенной в приложении указаны все основные команды устройств с Cisco IOS (коммутаторов и маршрутизаторов).

Команда	Режим	Описание
show version	U, P	Отображение информации о IOS и роутере.
show interfaces	U, P	Отображение физических атрибутов интерфейсов маршрутизатора.
show ip route	U, P	Отображение текущего состояния таблицы маршрутизации.
show access-lists	P	Отображение текущих настроенных ACL и их содержимого.
show ip interface brief	P	Отображает сводку состояния для каждого интерфейса.
show running-config	P	Показать текущую конфигурацию.
show startup-config	P	Отображение конфигурации при запуске.
enable	U	Доступ к привилегированному режиму
config terminal	P	Доступ к режиму конфигурации.
interface <int>	G	Введите конфигурацию интерфейса.
ip address <ip address> <mask>	I	Назначьте IP-адрес указанному интерфейсу.
shutdown no shutdown	I	Выключите или включите интерфейс. Используйте оба для сброса.
description <name-string>	I	Установите описание интерфейса.
show ip interface <type number>	U, P	Отображение статуса протоколов для интерфейсов.
show running-config interface interface <slot/number>	P	Отображает текущую конфигурацию для интерфейса
hostname <name>	G	Установка имени хоста для устройства Cisco.
enable secret <password>	G	Установка пароля
copy running-config startup-config	P	Сохраняет текущую (работающую) конфигурацию в начальной конфигурации в

		NVRAM. Команда сохраняет конфигурацию, поэтому при перезагрузке устройства загружается последний файл конфигурации.
copy startup-config running-config	P	Он сохраняет (перезаписывает) начальную конфигурацию в текущую конфигурацию.
copy from-location to-location	P	Он копирует файл (или набор файлов) из одного места в другое.
erase nvram	G	Удаление текущих файлов конфигурации запуска. Команда возвращает устройство к заводским настройкам по умолчанию.
reload	G	Перезагрузка устройства. NVRAM примет последнюю конфигурацию.
erase startup-config	G	Очистка файловой системы NVRAM. Команда достигает того же результата, что и «erase nvram».