

Лабораторная работа № 11

Настройка NAT. Планирование

Хватов Максим Григорьевич

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	18
4.1	Контрольные вопросы	18

Список иллюстраций

3.1	Схема сети с NAT	7
3.2	Схема L1 сети с выходом в Интернет	8
3.3	Схема L2 сети с выходом в Интернет	9
3.4	Схема L3 сети с выходом в Интернет	10
3.5	Размещение новых устройств	15
3.6	Схема сети в физической рабочей области Packet Tracer	15
3.7	Медиаконвертер с модулями PT-REPEATER-NM-1FFE и PT- REPEATER-NM-1CFE	16
3.8	Задание ip-адреса	16
3.9	Задание ip-адреса	16
3.10	Задание ip-адреса	16
3.11	Задание ip-адреса	17
3.12	Добавление DNS-записей	17

1 Цель работы

Провести подготовительные мероприятия по подключению локальной сети организации к Интернету.

2 Задание

1. Построить схему подключения локальной сети к Интернету;
2. Построить модельные сети провайдера и сети Интернет;
3. Построить схемы сетей L1, L2, L3;
4. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании.

3 Выполнение лабораторной работы

Модельные предположения:

- В сети провайдера располагаются 2 медиаконвертера provider-mc-1 и provider-mc-2 для связи с подсетью «Донская» и сетью модельного Интернета, маршрутизатор provider-gw-1 и коммутатор provider-sw-1. Оборудование соединяется между собой по Fast Ethernet согласно схеме.
- В модельной сети Интернет располагаются 4 сервера www.yandex.ru, www.rudn.ru, stud.rudn.university и esystem.pfur.ru, коммутатор internet-sw-1 и медиаконвертер internet-mc-1 для связи с сетью провайдера. Серверы подключены к коммутатору посредством Fast Ethernet, коммутатор подсоединён к медиаконвертеру также по Fast Ethernet.
- Имена и адреса серверам Интернета и маршрутизатору провайдера задаются согласно табл. 3.1. При этом учитывается, что под сеть адресов модельного Интернета выделяется адрес 192.0.2.0/24, а под сеть провайдера
- 198.51.100.1 (как рекомендовано в [4] для использования в примерах и документации при описании тестовых сетей).

Таблица 3.1: Распределение ip-адресов модельного Интернета

IP-адреса	Примечание
192.0.2.1	provider-gw-1
192.0.2.11	www.yandex.ru
192.0.2.12	stud.rudn.university

IP-адреса	Примечание
192.0.2.13	esystem.pfur.ru
192.0.2.14	www.rudn.ru

Network Address Translation (NAT) — механизм преобразования IP-адресов транзитных пакетов. В частности, механизм NAT используется для обеспечения доступа устройств локальных сетей с внутренними IP-адресами к сети Интернет (рис. 3.1).

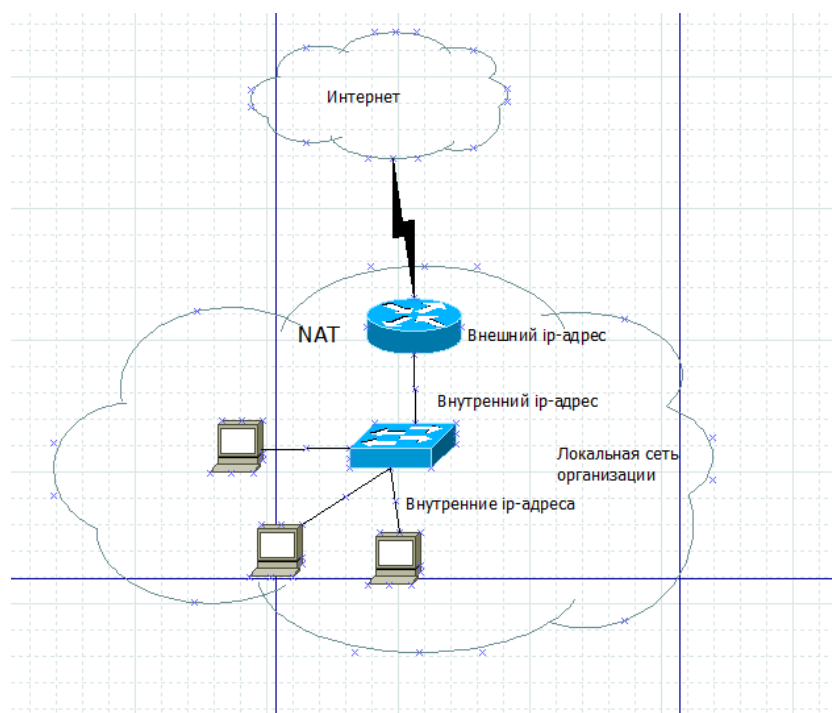


Рис. 3.1: Схема сети с NAT

Внесем изменения в схему L1 сети, добавив в неё сеть провайдера и сеть модельного Интернета с указанием названий оборудования и портов подключения (рис. 3.2).

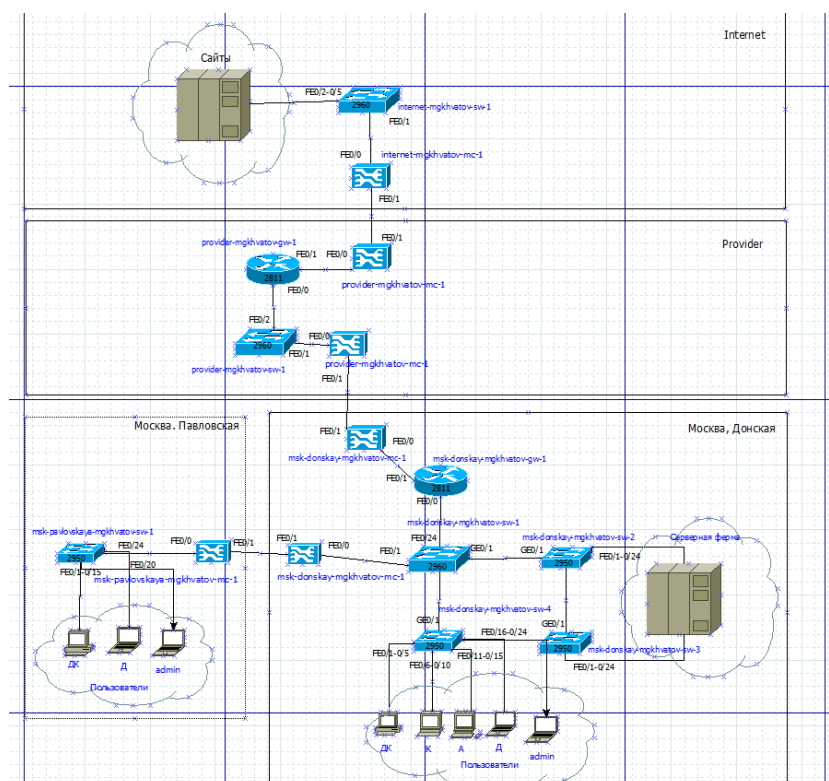


Рис. 3.2: Схема L1 сети с выходом в Интернет

Внесем изменения в схемы L2(рис. 3.3) и L3 (рис. 3.4) сети, указав адреса и VLAN сети провайдера и модельной сети Интернета.

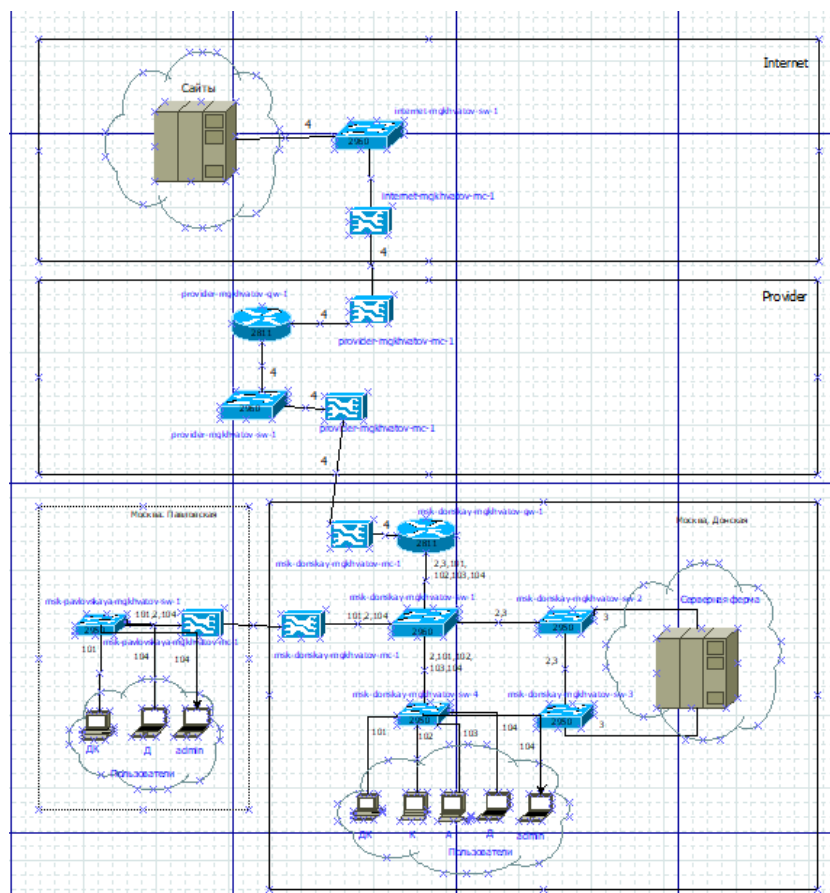


Рис. 3.3: Схема L2 сети с выходом в Интернет

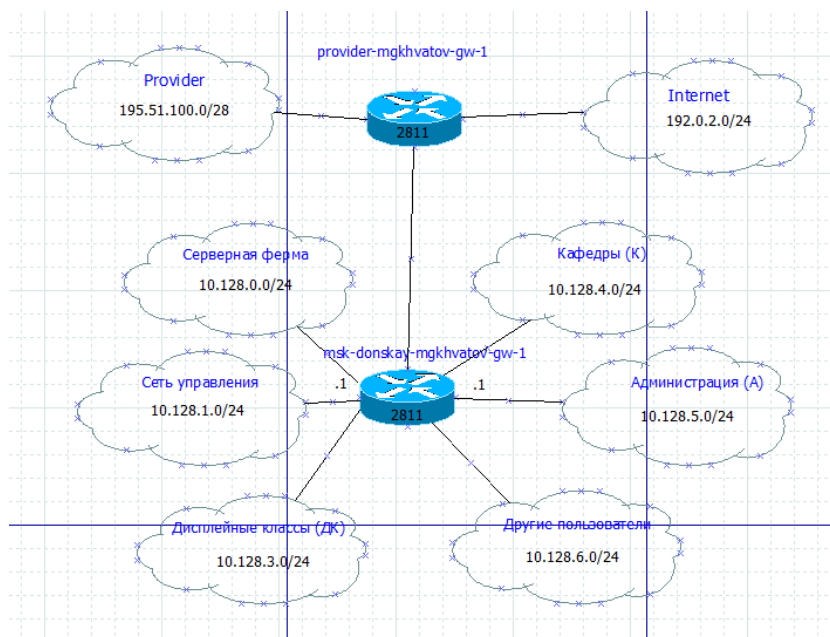


Рис. 3.4: Схема L3 сети с выходом в Интернет

Скорректируем также таблицы распределения IP-адресов (табл. 3.3) и портов (табл. 3.2).

Таблица 3.2: Таблица портов

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	provider-mc-1		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	f0/20 —	msk-donskaya-sw-4		2, 3
	f0/23			
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-sw-2	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-donskaya-mc-1		2, 101, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-1		
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
	f0/20 — f0/23	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1–f0/5	dk	101	
msk-donskaya-sw-4	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	
	f0/24	admin	104	
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		
	f0/1	msk-donskaya-mc-1		

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-mc-2	f0/0	msk-donskaya-gw-1		
	f0/1	provider-mc-1		
msk-pavlovskaya-mc-1	f0/0	msk-pavlovskaya-sw-1		
	f0/1	msk-donskaya-mc-1		
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-pavlovskaya-mc-1		2, 101, 104
	f0/1–f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	
	f0/24	admin-pavlovskaya	104	
provider-gw-1	f0/0	provider-sw-1		
	f0/1	provider-mc-2		
provider-sw-1	f0/1	provider-mc-1		
	f0/2	provider-gw-1		
provider-mc-1	f0/0	provider-sw-1		
	f0/1	msk-donskaya-mc-2		
provider-mc-2	f0/0	provider-gw-1		
	f0/1	internet-mc-1		
internet-sw-1	f0/1	internet-mc-1		
	f0/2	esystem.pfur.ru		
	f0/3	www.rudn.ru		

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
internet-mc-1	f0/4	stud.rudn.university		
	f0/5	www.yandex.ru		
	f0/0	internet-sw-1		
	f0/1	provider-mc-2		

Таблица 3.3: Таблица IP

IP-адреса	Примечание	VLAN
10.128.0.0/16	Вся сеть	
10.128.0.0/24	Серверная ферма	3
10.128.0.1	Шлюз	
10.128.0.2	Web	
10.128.0.3	File	
10.128.0.4	Mail	
10.128.0.5	Dns	
10.128.0.6-10.128.0.254	Зарезервировано	
10.128.1.0/24	Управление	2
10.128.1.1	Шлюз	
10.128.1.2	msk-donskaya-sw-1	
10.128.1.3	msk-donskaya-sw-2	
10.128.1.4	msk-donskaya-sw-3	
10.128.1.5	msk-donskaya-sw-4	
10.128.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
10.128.1.7-10.128.1.254	Зарезервировано	
10.128.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
10.128.2.1	Шлюз	
10.128.2.2-10.128.2.254	Зарезервировано	

IP-адреса	Примечание	VLAN
10.128.3.0/24	Дисплейные классы (ДК)	101
10.128.3.1	Шлюз	
10.128.3.2-10.128.3.254	Пул для пользователей	
10.128.4.0/24	Кафедры (К)	102
10.128.4.1	Шлюз	
10.128.4.2-10.128.4.254	Пул для пользователей	
10.128.5.0/24	Администрация (А)	103
10.128.5.1	Шлюз	
10.128.5.2-10.128.5.254	Пул для пользователей	
10.128.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
10.128.6.1	Шлюз	
10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей	
192.0.2.1	provider-gw-1	
192.0.2.11	www.yandex.ru	4
192.0.2.12	stud.rudn.university	4
192.0.2.13	esystem.pfur.ru	4
192.0.2.14	www.rudn.ru	4

На схеме предыдущего вашего проекта разместим необходимое оборудование для сети провайдера и сети модельного Интернета: 4 медиаконвертера (Repeater-PT), 2 коммутатора типа Cisco 2960-24TT, маршрутизатор типа Cisco 2811, 4 сервера. Присвоим названия размещённым в сети провайдера и в сети модельного Интернета объектам согласно модельным предположениям и схеме L1.

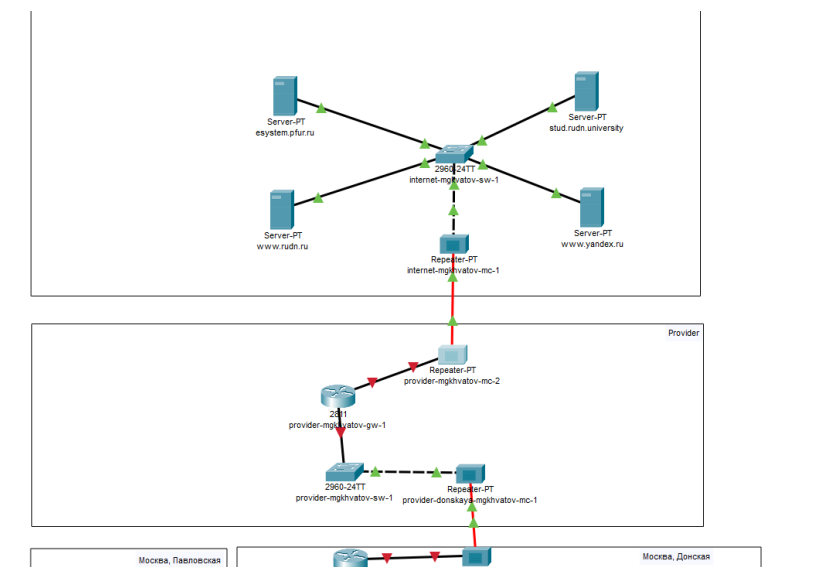


Рис. 3.5: Размещение новых устройств

В физической рабочей области добавим здание провайдера и здание, имитирующее расположение серверов модельного Интернета. Присвоим им соответствующие названия. Перенесем из сети «Донская» оборудование провайдера и модельной сети Интернета в соответствующие здания.

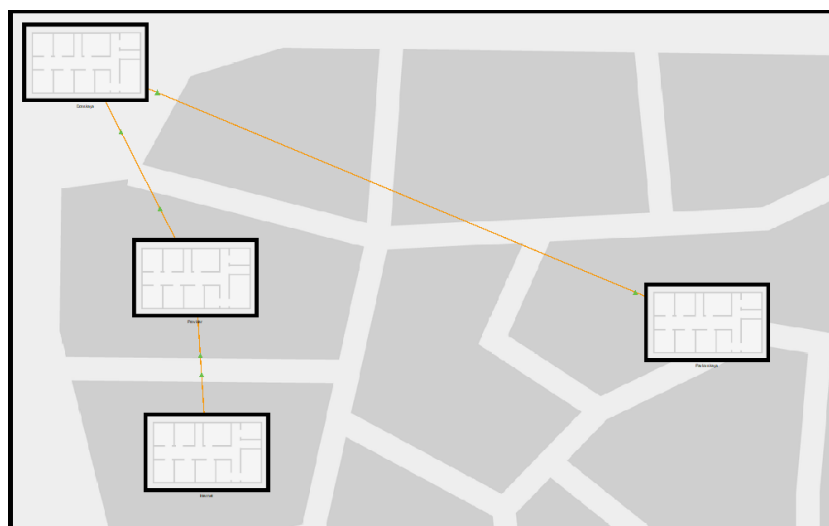


Рис. 3.6: Схема сети в физической рабочей области Packet Tracer

На медиаконвертерах заменим имеющиеся модули на PT-REPEATERNM-1FFE и PT-REPEATER-NM-1CFE для подключения витой пары по технологии Fast Ethernet

и оптоволоконна соответственно.



Рис. 3.7: Медиаконвертер с модулями PT-REPEATER-NM-1FFE и PT-REPEATER-NM-1CFE

Проведем соединение объектов согласно скорректированной схеме L1.

Пропишем IP-адреса серверам согласно табл. 3.1. В качестве примера показываю задание адреса шлюза и ip-адреса для сервера www.yandex.ru.

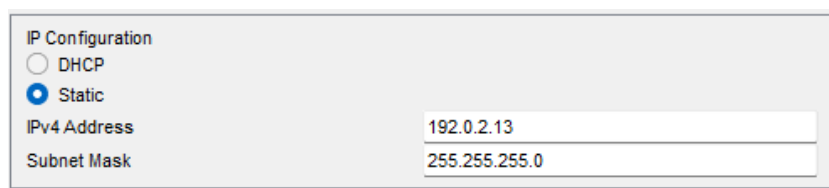


Рис. 3.8: Задание ip-адреса

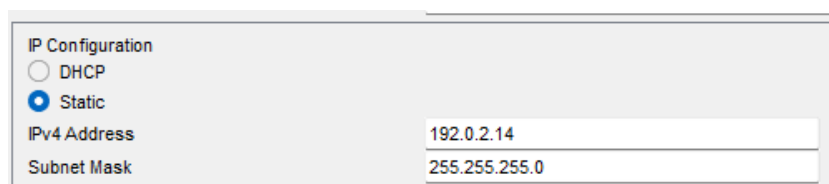


Рис. 3.9: Задание ip-адреса

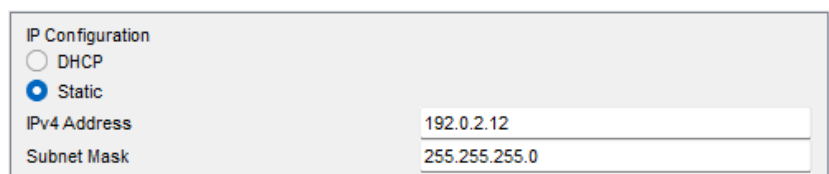


Рис. 3.10: Задание ip-адреса

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address: 192.0.2.11

Subnet Mask: 255.255.255.0

Рис. 3.11: Задание ip-адреса

Пропишем сведения о серверах на DNS-сервере сети “Донская” (рис. 3.9).

No.	Name	Type	Detail
0	dns.donskaya.rudn.ru	A Record	10.128.0.5
1	esystem.pfur.ru	A Record	192.0.2.13
2	file.donskaya.rudn.ru	A Record	10.128.0.3
3	mail.donskaya.rudn.ru	A Record	10.128.0.4
4	stud.rudn.university	A Record	192.0.2.12
5	www.donskaya.rudn.ru	A Record	10.128.0.2
6	www.rudn.ru	A Record	192.0.2.14
7	www.yandex.ru	A Record	192.0.2.12

Рис. 3.12: Добавление DNS-записей

4 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я провел подготовительные мероприятия по подключению локальной сети организации к Интернету.

4.1 Контрольные вопросы

1. Что такое Network Address Translation (NAT)?

Network Address Translation (NAT) — механизм преобразования IP-адресов транзитных пакетов. В частности, механизм NAT используется для обеспечения доступа устройств локальных сетей с внутренними IP-адресами к сети Интернет.

2. Как определить, находится ли узел сети за NAT?

Проанализировать конфигурации маршрутизатора или другого сетевого оборудования, которое может выполнять функции NAT.

3. Какое оборудование отвечает за преобразование адреса методом NAT?

Преобразование адреса методом NAT может производиться почти любым маршрутизирующим устройством — маршрутизатором, сервером доступа, межсетевым экраном. Наиболее популярным является SNAT, суть механизма которого состоит в замене адреса источника (англ. source) при прохождении пакета в одну сторону и обратной замене адреса назначения (англ. destination) в ответном пакете.

4. В чём отличие статического, динамического и перегруженного NAT?

Статический осуществляет преобразование адресов по принципу 1:1, динамический 1:N, а перегруженный N:1.

5. Охарактеризуйте типы NAT.

Типы NAT: - статический NAT (Static NAT, SNAT) – осуществляет преобразование адресов по принципу 1:1 (в частности, один локальный IP-адрес преобразуется во внешний адрес, выделенный, например, провайдером); - динамический NAT (Dynamic NAT, DNAT) – осуществляет преобразование адресов по принципу 1:N (например, один адрес устройства локальной сети преобразуется в один из адресов диапазона внешних адресов); - NAT Overload (или NAT Masquerading, или Port Address Translation, PAT) – осуществляет преобразование