

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2016 16:18:18

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf75e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.



ТРАНСЛЯЦИЯ СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ (NAT)

Методические указания
по выполнению лабораторной работы
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
по курсу «Методы и средства моделирования
телекоммуникационных систем и устройств», а также для
студентов других направлений подготовки в области
информационных технологий

Курск 2016

УДК 654:004.7 (075.8)

Составители: преподаватель кафедры И.Г. Бабанин
преподаватель кафедры Н.П. Павлюченков
младший научный сотрудник Т.М. Петрияненко

Рецензент

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры А.М. Потапенко

Трансляция сетевых адресов (NAT): методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Г.Бабанин, Н.П.Павлюченков, Т.М.Петрияненко. Курск, 2016. 11 с.

Методические указания по выполнению лабораторной работы содержат краткие теоретические сведения о технологии NAT, задания по выполнению работы, а также перечень вопросов для самопроверки изучаемого материала.

Полученные знания в результате выполнения работы дадут возможность сформировать целостную картину информационного взаимодействия в современных сетях, что является фундаментом для изучения остальных дисциплин профессионального цикла учебного плана, а также могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности выпускника, связанной с сетевыми технологиями.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Методы и средства моделирования телекоммуникационных систем и устройств», а также для студентов других направлений подготовки в области информационных технологий в системе высшего образования.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано печать . Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. Уч.-изд.л. 0,8 Тираж 100 экз.Заказ. 239 Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

1 Цель работы

- изучение принципов работы протокола NAT (Network Address Translation) в сетевом эмуляторе Cisco Packet Tracer.

2 Краткие теоретические сведения

NAT (Network Address Translation) – трансляция адресов, позволяющая скрывать адреса сети от узлов, находящихся за маршрутизатором. При прохождении пакетов через маршрутизатор внутренние адреса сети перед выходом с внешнего интерфейса транслируются в другие адреса. NAT конфигурируется с помощью команд `nat` и `global`.

Когда исходящий пакет от узла, находящегося во внутренней зоне, попадает на маршрутизатор, на котором сконфигурирована система NAT, адрес источника пакета сравнивается с таблицей существующих трансляций. Если этого адреса источника нет в таблице, он транслируется в один из адресов пула и в таблице трансляций появляется новая запись для этого адреса источника. Пул выдаваемых адресов конфигурируется командой `global`. В результате этого происходит обновление таблицы трансляций, а пакет перенаправляется дальше. По истечении определенного времени (значение по умолчанию равно трем часам) запись в таблице трансляций для адреса источника, не пославшего ни одного пакета, очищается и адрес, выданный из пула, освобождается для использования другими узлами внутренней зоны.

Задание правил трансляции адресов исходящих пакетов для одного либо нескольких узлов осуществляется с помощью команды `nat`.

Синтаксис команды можно представить следующим образом:

```
nat [(if_name)] nat_id address [netmask] [[tcp]
tcp_max_conns [emb_limit] [norandomseq]] [udp
udp_max_conns], где:
```

- `if_name` – имя интерфейса, подключенного к сети, адреса которой необходимо транслировать;

- `nat_id` – число от 1 до 65535, соответствующее номеру пула глобальных адресов, в которые будут транслироваться внутренние адреса;

- `address [netmask]` – адрес, в который будет происходить трансляция;

- `tcp_max_conns` – максимальное число одновременных соединений, разрешенных узлам внутренней зоны. Соединения в состоянии бездействия закрываются автоматически по истечении таймаута, задаваемого командой `timeout conn`;

- `emb_limit` – максимальное число незавершенных (embryonic) соединений. К незавершенным соединениям относятся те, которые еще не были до конца установлены между источником и назначением, например, при установке TCP-соединения между узлами;

- `no-randomseq` – устанавливает необходимость при каждом новом соединении генерировать случайный initial sequence number (ISN). Связано это с тем, что TCP/IP стек некоторых ОС использует предсказуемые ISN, а это дает возможность злоумышленнику вклинуться в чужую сессию;

- `udp_max_conns` – максимальное число одновременных UDP-соединений, разрешенных каждому из узлов внутренней сети.

UDP-соединения, находящиеся в состоянии бездействия, закрываются автоматически по истечении таймаута, задаваемого командой `timeout conn`.

Пример настройки службы NAT:

```
PIX(config)#nat (inside) 1 10.0.0.0 255.255.255.0.
```

В команде `nat` параметром `nat_id` указывается номер пула глобальных адресов, которые можно сконфигурировать командой `global`. Синтаксис:

`global [(if_name)] nat_id {mapped_ip [-mapped_ip] [netmask mapped_mask]}` | `interface`, где:

- `if_name` – имя интерфейса, на котором необходимо использовать задаваемый пул глобальных адресов;

- `mapped_ip [-mapped_ip]` – один адрес либо диапазон адресов;

- `netmask mapped_mask` – задание маски для пула адресов в случае, если используются подсети. Если диапазон адресов с заданной маской покрывает несколько подсетей, то адрес подсети и широковещательный адрес подсети не выдаются для трансляции.

Например, если задан диапазон адресов 192.168.0.20-192.168.0.140 и маска 255.255.255.128, то адрес второй подсети 192.168.0.128 и широковещательный адрес первой подсети 192.168.0.127 выдаваться не будут;

- interface – определяет использование PAT (Port Address Translation) на интерфейсе. Пример:

```
PIX(config)#nat (inside) 1 10.0.0.0 255.255.255.0
```

```
PIX(config)#global (outside) 1 192.168.0.3-192.168.0.100
```

В этом примере сконфигурирован пул из 98 адресов (192.168.0.3-192.168.0.100) под номером 1, в которые будут транслироваться внутренние адреса узлов из сети 10.0.0.0 при прохождении сетевых пакетов через маршрутизатор.

Выдача адресов осуществляется динамически, начиная с начала диапазона и до его конца. В примере первым выданным адресом будет 192.168.0.3.

Командой nat control включается одноименный режим.

При работе в этом режиме пакеты, идущие из внутреннего (inside) интерфейса на внешний (outside), должны иметь сконфигурированное для них правило трансляции. То есть, каждый узел сети внутренней зоны может обмениваться данными с узлами сети внешней зоны, если заданы правила трансляции для этих внутренних узлов.

Если на маршрутизатор приходит пакет от внутреннего узла, для которого не сконфигурировано правило трансляции, то этот пакет им не обрабатывается.

Режим nat control является выключенным по умолчанию. Поэтому маршрутизатор транслирует адрес источника пакета в любом случае.

Кроме команды nat существует команда static, с помощью которой осуществляется конфигурирование статической трансляции. Синтаксис команды:

```
PIX(config)# static (real_ifc, global_ifc) {global_ip | interface} {real_ip [netmask mask]}, где:
```

- real_ifc – интерфейс, на который приходят пакеты, подлежащие трансляции;

- global_ifc – интерфейс, с которого уходит для дальнейшей маршрутизации транслированный пакет;

- global_ip – адрес, в который будет осуществляться трансляция;

- real_ip – адрес, который будет транслироваться. Пример:
PIX(config)#static (inside,outside) 192.168.100.10 10.10.10.10
netmask 255.255.255.255

Все пакеты, приходящие на адрес 192.168.100.10 будут передаваться на узел с адресом 10.10.10.10.

Команда fixup на маршрутизаторе предоставляет некоторые возможности глубокого анализа пакетов.

Например, команда fixup protocol http приводит к тому, что маршрутизатор выполняет ряд действий, к которым относятся:

- ведение журналов, фиксирующих URL-запросы, содержащие команды GET;
- мониторинг URL-запросов при помощи средств N2H2 или Websense;
- фильтрация опасных сценариев Java и ActiveX [1].

Для последних двух функций маршрутизатор должен быть сконфигурирован с командой filter. Пример команд для углубленного анализа трафика по основным протоколам [1]:

```
PIX(config)#fixup protocol ftp 21  
PIX(config)#fixup protocol http 80  
PIX(config)#fixup protocol h323 1720  
PIX(config)#fixup protocol rsh 514  
PIX(config)#fixup protocol smtp 25  
PIX(config)# fixup protocol sqlnet 1521..
```

3 Перечень ресурсов, необходимых для выполнения работы

- персональный компьютер с конфигурацией не ниже Pentium IV, ОЗУ 256 Мб;
- сетевой эмулятор Cisco Packet Tracer.

4 Задание на лабораторную работу

1) Настроить службу NAT на внутреннем интерфейсе маршрутизатора.

2) Выполнить конфигурацию пула глобальных адресов для внутреннего интерфейса межсетевого экрана.

3) Включить nat control режим и проверить возможность прохождения сетевых пакетов между интерфейсами устройства.

4) Выключить nat control режим.

5) Сконфигурировать статическую трансляцию на внешнем интерфейсе межсетевое экрана.

6) С помощью программного сниффера проверить работу статической трансляции.

Примечание: каждая итерация должна сопровождаться скриншотом (-ами).

5 Требования к оформлению отчёта по выполнению лабораторной работы

Отчёт должен быть оформлен с помощью редактора MS Word, версии 97 и выше (.doc, .rtf).

Параметры страницы:

- верхнее поле- 2 см;
- нижнее поле- 2 см;
- левое поле- 3 см;
- правое поле- 1 см;
- переплет- 0 см;
- размер бумаги А4;
- различать колонтитулы первой страницы.

Шрифт текста Times New Roman, 14 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине, первая строка с отступом 1,5 см. Номер страницы внизу, по центру, 14 пунктов.

Несложные формулы должны быть набраны с клавиатуры и с использованием команды «Вставка→Символ». Сложные формулы должны быть набраны в редакторе MathType 6.0 Equation.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- название предмета, номер и название лабораторной работы;
- фамилию и инициалы автора, номер группы;
- фамилию и инициалы преподавателя;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- последовательность действий проведения исследований;
- вывод о проделанной работе;
- ответы на вопросы п. 6;
- дату выполнения и личную подпись.

Результаты различных измерений необходимо представить в виде нескольких самостоятельных таблиц и графиков. Каждая таблица и каждый график должны иметь свой заголовок и исходные данные эксперимента.

При выполнении численных расчетов надо записать формулу определяемой величины, сделать соответствующую численную подстановку и произвести вычисления.

Пример оформления отчёта представлен в приложении 1.

6 Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

- 1) Зачем необходима технология NAT?
- 2) Какой командой осуществляется конфигурирование статической трансляции?
- 3) Какая команда включает одноименный режим?
- 4) Каков синтаксис команды настройки NAT?
- 5) Какой командой включается NAT?
- 6) Какими преимуществами обладает динамический NAT по сравнению со статическим?

7 Список использованных источников

- 1) Андрончик А.Н., Коллеров А.С., Синадский А.С., Щербаков М.Ю. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс: учеб. пособие; под общ. ред. Синадского Н.И.- Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2014. – 180 с.

Приложение 1
Пример оформления отчёта по лабораторной работе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

Отчёт по выполнению лабораторной работы
по курсу «Радиопередающие и радиоприёмные устройства»
на тему «Изучение принципа работы супергетеродинного приёмника»

Выполнил:

студент группы ИТ-116

Иванов И.И.

«__» _____ 2012

(подпись)

Проверил:

д.т.н., профессор кафедры

Петров П.П.

«__» _____ 2012

(подпись)

1 Цель работы

Ознакомиться ...

2 Структурная схема макета и перечень используемого оборудования

Структурная схема лабораторного макета для проведения исследований спектров сигналов представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Структурная схема лабораторного макета

Перечень используемого оборудования:

- лабораторный стенд «Радиоприёмные устройства» (1 к-т);
- сменный блок «Изучение принципа работы супергетеродинного радиоприёмника АМ сигналов» (1 к-т);
- осциллограф типа С1-96 (1 к-т);
- милливольтметр переменного напряжения типа ДТ-820В (1 к-т).

3 Последовательность проведения и результаты лабораторных исследований

3.1 Снятие амплитудно-частотной характеристики входной цепи

Результаты снятия зависимости напряжения на выходе входной цепи от частоты генератора, при фиксированном напряжении на входе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – АЧХ входной цепи

Частота генератора, кГц				
Напряжение на выходе входной цепи $U_{\text{ВЫХ}}$, мВ при $U_{\text{ВХ}} = 500$ мВ				

Продолжение таблицы 1

Нормированное напряжение на выходе входной цепи, $U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$.				
---	--	--	--	--

4 Ответы на контрольные вопросы

Вопрос №1. Какие основные функции радиоприёмных устройств?

Ответ:

Вопрос №2. Перечислите основные электрические характеристики радиоприемников.

Ответ:

5 Вывод о проделанной работе

В ходе выполнения лабораторной работы ознакомился с ...