МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

**Государственное бюджетное**

**профессиональное образовательное учреждение**

**«Ставропольский колледж связи**

**имени Героя Советского Союза В.А. Петрова»**

Цикловая комиссия вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Шифр специальности Название специальности

Тема тема тема тема тема тема тема тема тема тема тема

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил: Бесленеев Станислав Борисович, группа П141 |
|  | Руководитель: Фамилия И.О. |
|  |  |
|  |  |
| Зав. отделением    Председатель ЦК | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)* И.О. Фамилия  *(подпись)* И.О. Фамилия |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Ставрополь, 2017

**Содержание**

Введение

1 Теоретическое исследование темы

1.1 Актуальность проблемы исчерпания IP адресов

1.2 Технология NAT

1.2.1 Типы NAT

1.3 Протокол STUN

1.4 Технология UDP Hole Punching

1.5

2 Реализация программной системы

2.1

2.1.1

2.2

2.3

2.4

Заключение

Список литературы

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

**Введение**

С момента появления человека и до наших времен, люди всегда пытались установить связь между собой. Во времена первобытных людей, единственным видом связи был голос. Во времена древнего Египта, Рима, Греции связь осуществлялась с помощью гонцов. Спустя какое-то время люди поняли, что самый эффективный способ передачи информации это - свет. А спустя еще время – электричество.

Открытие электричества, людям позволило передавать информацию на большие расстояния и с большой скоростью. В 1753 году, стали появляться первые телеграфные машинки. Всего за полтора столетия, начиная с момента изобретения телеграфа и до наших дней, человечество освоило такие телекоммуникационные средства, которые позволили ему быть не только информированным, но и мобильным.

На сегодняшний момент эволюция связи человечества остановилась на Интернете. Интернет - всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации. Как и в любой системе передачи информации должен быть адресант (тот, кто посылает сообщение) и адресат (тот, кто получает сообщение). В сети Интернет адресация осуществляется с помощью протокола IP в настоящие время 4-я версия (IPv4) и менее распространённого IPv6.

IP адрес это уникальный идентификатор устройства, который подключен к сети Интернет. Распределением адресов IPv4 занимается американская некоммерческая организация IANA, а также пять региональных интернет-регистраторов, которые ответственны за назначение IP-адресов конечным пользователям на определённых территориях, и локальными интернет-регистраторами, такими как интернет-провайдеры. IPv4 позволяет использовать около 4,22 миллиарда адресов.

Проблема, с которой люди столкнулись 15 апреля 2011 года – это исчерпания адресов IPv4. Одна из пяти региональных интернет-регистраторов ARIN объявила о полном исчерпании IPv4 адресов. С каждым годом проблема начинает касается и других интернет-регистраторов.

Из-за нехватки IP адресов, интернет провайдеры стали брать дополнительную плату за выделенный IP. А для тех, кто не хочет платить выделяется 1 IP адрес на несколько пользователей. Эта технология называется NAT (Network address translation). Он является основным механизмом, уменьшающий скорость исчерпания адресов.

Из-за исчерпания IP адресов появляется трудность инициирования канала связи с тем, кто находится за NAT. Так как за одним выделенным IP адресом могут быть несколько пользователей. Для решения этой проблемы было создана программная система, которая сможет помочь установить канал связи между пользователями, которые находятся за NAT.

**1 Теоретическая часть**

**1.1 Актуальность проблемы**

Как говорилось ранее, проблема исчерпания IP адресов актуальна для тех кому нужен прямой доступ из Интернета. Такая возможность бывает не у всех, так как у интернет провайдеров ограниченное количество внешних IP адресов.

Например, небольшим провайдером выделено от 127 до 500 адресов. Естественно если каждому давать по адресу на всех не хватит. А за отдельную плату могут выделить отдельный «белый» IP адрес. Для решения этой проблемы провайдеры используют NAT.

Интернет поставщики подключают несколько своих клиентов к одному внешнему адресу. Из-за этого соединиться напрямую к компьютеру, который находится за NAT не получится.

**1.2 Технология NAT**

NAT (Network Address Translation) – механизм был придуман в 1994 году. Чаще всего он нужен для подключения локальной сети к Интернету. Дело в том, что теоретически существует 255\*255\*255\*255=4228250625(4 миллиарда адресов). Даже если бы у каждого жителя планеты был всего один компьютер, адресов бы уже не хватало. А на конец 2015 года в мире было 8,1 млрд. подключенных к Интернету устройств. В два раза возможного пространства адресов. Специалистами было принято решение разделить пространство адресов на публичные (белые) и приватные (частные, серые). К последним относятся три диапазона:

* 10.0.0.0/8
* 172.16.0.0/12
* 192.168.0.0/16

Эти адреса могут использоваться в любой локальной сети или в любой частной сети. Следовательно, они могут совпадать. И для решения конфликта IP адресов приходит на помощь NAT. Простыми словами, он заменяет внутренний IP адрес на внешний.

**1.2.1 Типы NAT**

Существует 3 вида NAT

* Статический
* Динамический
* Many-To-One

Статический NAT – самый простой вид NAT. Он преобразует один внутренний адрес в один внешний. При этом все запросы из вне транслируются во внутреннею сеть. Как будто он напрямую подключен к Интернету.

Динамический NAT работает с пулом внешних адресов и динамически преобразует внутренний адрес в свободный из пула внешний адрес.

Many-To-One – у этого вида есть много названий. Например, PAT (Port Address Translation), NAT Overload. Является самым распространённым видом NAT. Его можно встретить на любом домашнем маршрутизаторе. Из названия понятно, что он транслирует несколько внутренних IP в один внешний. Именно этот вид позволяет решить проблему нехватки адресов и пускать в интернет всех желающих.