**Я Волков Никита Валерьевич, взял тему “Класс, который выполняет функцию маршрутизатора, принимая решения по маршрутизации пакетов в сети”**

**Цель проекта:** Создать класс Router, способный анализировать IP-адрес назначения в сетевом пакете и, используя таблицу маршрутизации, определять и направлять пакет следующему хопу (маршрутизатору или конечному узлу) на пути к месту назначения. Основные задачи: Таблица маршрутизации и интерфейсы:

**Основные задачи:**

**1.** Таблица маршрутизации и интерфейсы

1)Как она будет работать? Будет реализована как структура данных, хранящая информацию о маршрутах.

2) Интерфейсы: Маршрутизатор может иметь несколько сетевых интерфейсов, которые подключены к отдельной сети.

3) interfaces это порты которые подключаются к другим сетям или к устройствам , а для чего еще нужен он определяет, к каким сетям подключен маршрутизатор и какие IP адреса.

Описание: Разработка структуры данных для хранения информации о доступных маршрутах и сетевых интерфейсах маршрутизатора.

4)Разработка структуры данных для хранения информации о доступных маршрутах и сетевых интерфейсах маршрутизатора.

 Реализация:  Таблица маршрутизации (routing\_table):

Будет реализована как словарь (dict), где ключом является IP-адрес сети назначения (в формате строки, например, "[192.168.1.0/24](https://192.168.1.0/24)"), а значением – информация о следующем хопе и интерфейсе.

Интерфейсы (interfaces): Маршрутизатор может иметь несколько сетевых интерфейсов, каждый из которых подключен к отдельной сети. interfaces будет представлен в виде словаря, где ключ – идентификатор интерфейса (например, "eth0"), а значение – IP-адрес этого интерфейса.

Назначение interfaces: interfaces определяет, к каким сетям подключен маршрутизатор, и какие IP-адреса он использует для связи с этими сетями

**2**. Методы (Функции класса Router):

1)Описание: Разработка методов, определяющих поведение маршрутизатора. Реализация: init(self, router\_id) (Инициализация): Отвечает за создание экземпляра класса Router. При создании экземпляра инициализируется таблица маршрутизации (делается пустой) и настраиваются сетевые интерфейсы (или их список остается пустым для дальнейшей настройки). Метод принимает router\_id – уникальный идентификатор маршрутизатора.

2)Назначение init: Этот метод, вызываемый при создании нового объекта Router, "включает" маршрутизатор и настраивает его начальное состояние.

 3)add\_route(self, destination, next\_hop, interface) (Добавление маршрута): Добавляет новую запись в таблицу маршрутизации. Метод принимает IP-адрес назначения (destination), IP-адрес следующего хопа (next\_hop) и идентификатор интерфейса (interface).

4)Назначение add\_route: Позволяет маршрутизатору узнавать о новых сетях и путях к ним, указывая, как добраться до определенной сети.

5)remove\_route(self, destination) (Удаление маршрута): Удаляет существующую запись из таблицы маршрутизации. Метод принимает IP-адрес назначения (destination), маршрут к которому следует удалить.

 6)Назначение remove\_route: Позволяет маршрутизатору "забывать" маршруты, которые больше не актуальны. 3. Управление таблицей маршрутизации:

7)Описание: Реализация методов для динамического добавления, удаления и изменения маршрутов в таблице маршрутизации. \* Реализация: За это отвечают методы add\_route и remove\_route, описанные выше.

8)инициализация- он будет отвечать за создание экземпляра класса Router, а также в нем инициализируется таблица маршрутизации и настраиваются сетевые интерфейсы.

9) init self,router id это такой метод когда я создам новый объект Router потом он включает маршрутизатор, а также он настраивает начальное состояние маршрутизатора.

10) add route это метод добавляет новую  запись таблицу маршрутизации, типо он говорит маршрутизатору как добраться до определенной сети, а также он нужен для маршрутизатору узнавать о новых  путях к ним.

4) Простейшая обработка ошибок маршрутизации:

В реальных сетях при маршрутизации могут возникать ошибки (например, недоступен следующий хоп).

 В класс Router можно добавить простейшую обработку таких ошибок. Например, если в routing\_table указан next\_hop, который не является IP-адресом другого маршрутизатора в моделируемой сети, можно вывести сообщение об ошибке и отбросить пакет.

В более сложной реализации можно имитировать отправку ICMP-сообщения "Destination Unreachable" отправителю пакета

5) remove router это удаление маршрута, он нужен для того, чтобы удалять из таблицы маршрутизации.

**3.** Управление таблицей маршрутизации

1)  Этот метод для добавление и удаления и изменения маршрутов в таблице маршрутизации

**4.** Маршрутизации пакетов;

Описание: Разработка основного алгоритма маршрутизации, определяющего, куда отправить полученный пакет.

Реализация: Метод receive\_packet получает пакет, анализирует IP-адрес назначения и ищет подходящий маршрут в таблице маршрутизации. На основе найденного маршрута вызывается метод forward\_packet для пересылки пакета следующему хопу.

**5.** Представление пакетов;

1) Обработка пакетов с неизвестным назначением (Default Gateway): В реальных сетях не всегда есть явный маршрут для каждого возможного IP-адреса назначения. Для обработки таких ситуаций в класс Router может быть добавлена поддержка шлюза по умолчанию (default\_gateway).

Если при получении пакета не удается найти маршрут в таблице маршрутизации, пакет отправляется на IP-адрес, указанный в default\_gateway.

Это позволяет маршрутизатору перенаправлять трафик в вышестоящую сеть (например, к провайдеру интернет-услуг) для дальнейшей обработки.

Для реализации этой функции в класс Router можно добавить поле default\_gateway (тип string, хранящий IP-адрес) и метод set\_default\_gateway(self, gateway\_ip), позволяющий установить шлюз по умолчанию. В методе receive\_packet следует добавить проверку: если маршрут не найден, пакет направляется на default\_gateway (если он установлен).

2) Простейшая имитация "отправки" пакета:

В текущей реализации метод forward\_packet просто выводит сообщение о пересылке пакета. Можно расширить его функциональность, добавив простую имитацию "отправки" пакета.

 Например, можно добавить проверку: если next\_hop совпадает с IP-адресом одного из интерфейсов текущего маршрутизатора, то можно считать, что пакет достиг конечного пункта назначения (хоста, подключенного к этому интерфейсу). В этом случае можно вывести сообщение об успешной доставке пакета.

класса – принятие решений о маршрутизации сетевых пакетов на основе таблицы маршрутизации. Это позволит моделировать сетевую инфраструктуру и исследовать принципы маршрутизации в сетях.

3)Создание класса Packet, который представляет собой пакет данных, проходящий через маршрутизатор, а также этот класс может содержать IP адрес источника и еще данные.

4)Time-To-Live – количество "прыжков", которое пакет может совершить, прежде чем будет отброшен. Это позволяет предотвратить зацикливание пакетов в сети.

В методе receive\_packet можно добавить проверку ttl: если ttl равен 0, пакет отбрасывается.

5) Реализация метода repr(self):

Помимо str(self), можно реализовать метод repr(self). repr предназначен для создания строкового представления объекта, которое можно использовать для его воссоздания.В простом случае repr может возвращать строку, содержащую имя класса и router\_id (например, "Router(router\_id='Router1')").

**6.** Моделирование сети;

1. Создание дополнительных классов для представления сетевых узлов компьютеров и маршрутизаторов. По этому позволит моделировать более сложную сеть.

**7**. Поля класса Router;

1)RoutingTable: Dictionary<string, string-таблица маршрутизации сеть назначения  следующий хоп.Interfaces: List string или List Interface список IP адресов интерфейсов или список объектов Interface

2) interfaces: List string еще можно List Interface IP адресов интерфейсов объектов Interface.

**8**. Поля класса;

1)router id  это Идентификатор маршрутизатор

он выполняет задачу идентифицирует каждый маршрутизатор в сети. Он нужен для того,чтобы  различать маршрутизаторы когда их несколько пример Router1 или Router2

2) interfaces это порты которые подключаются к другим сетям или к устройствам , а для чего еще нужен он определяет, к каким сетям подключен маршрутизатор и какие IP адреса.

[Volkov - Google Документы](https://docs.google.com/document/d/1Z8tMde88qkIOTilcQbEyQ9zogBou2DSxmiWzxv1CDbU/edit?tab=t.0)