**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

**ОТЧЕТ  
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1**

*дисциплина: Моделирование информационных процессов*

Студент: Кузнецов Юрий Владимирович

СТ/Б: 1032200533

Группа: НФИбд 01-20

**МОСКВА**

2023 г.

**Цель работы:**

Приобретение навыков моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования **NS-2**, а также анализ полученных результатов моделирования.   
  
**Задачи:**

* Ознакомиться с **NS-2**.
* Смоделировать сеть передачи данных.
* Проанализировать результаты.
* Выполнить упражнение.

**Ход работы:**

* 1. **Создаём Шаблон сценария для NS-2:**
* В своём рабочем каталоге создаём директорию **mip**, к которой будут выполняться лабораторные работы. Внутри **mip** создаём директорию **lab-ns**, а в ней файл **shablon.tcl**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

* Открываем на редактирование файл **shablon.tcl**. Можно использовать   
  любой текстовый редактор типа emacs.
* Сначала создадим объект типа Simulator
* Затем создадим переменную nf и укажем, что требуется открыть на запись nam-файл для регистрации выходных результатов моделирования
* Далее создадим переменную f и откроем на запись файл трассировки для реги- страции всех событий модели:
* После этого добавим процедуру finish, которая закрывает файлы трассировки и запускает nam:
* Наконец, с помощью команды at указываем планировщику событий, что процедуру finish следует запустить через 5 с после начала моделирования, после чего запустить симулятор ns:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, программное обеспечение, снимок экрана

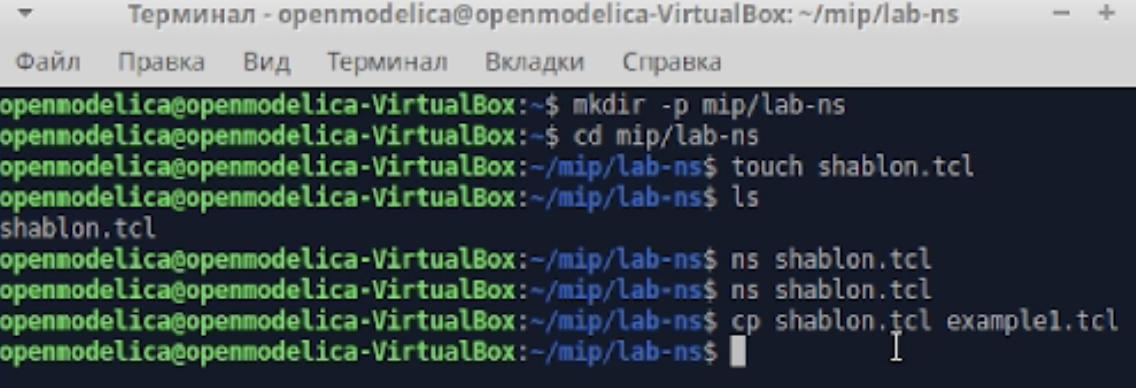
Автоматически созданное описание

* Сохранив изменения в отредактированном файле **shablon.tcl** и закрыв его, можно запустить симулятор командой:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

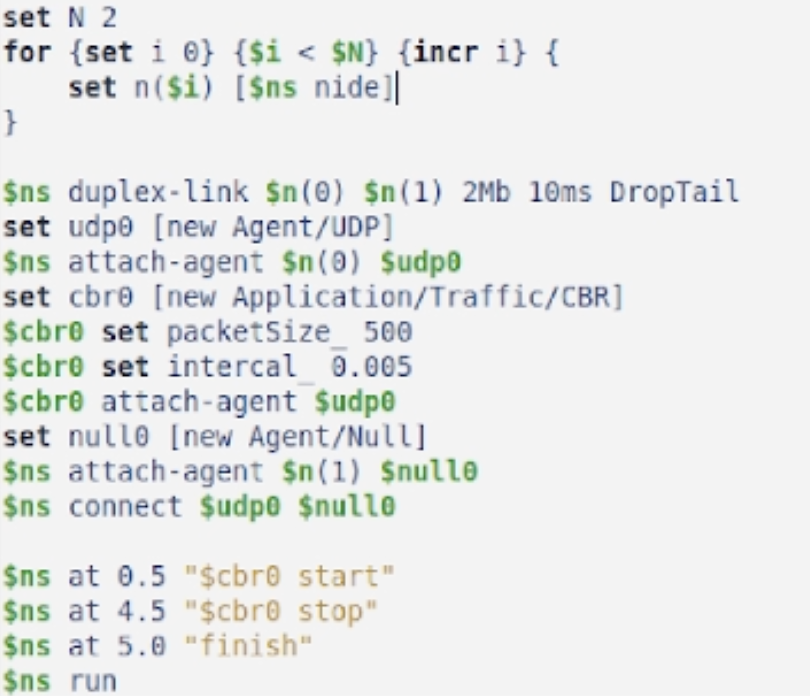
Автоматически созданное описание

* Получившийся шаблон можно использовать в дальнейшем в большинстве разрабатываемых скриптов **NS-2**, добавляя в него до строки $ns at 5.0 "finish" описание объектов и действий моделируемой системы.
  1. **Моделируем сеть передачи данных,   
     состоящую из двух узлов:**
* Скопируем содержимое созданного шаблона в новый файл:



и откроем **example1.tcl** на редактирование. Добавим в него до строки $ns at 5.0 "finish" описание топологии сети

* Создадим агенты для генерации и приёма трафика
* Далее создадим Null-агент, который работает как приёмник трафика, и прикрепим его к узлу n1
* Соединим агенты между собой
* Для запуска и остановки приложения CBR добавляются at-события в планировщик событий (перед командой $ns at 5.0 "finish")



Сохранив изменения в отредактированном файле и запустив симулятор:



Изображение выглядит как снимок экрана, текст, программное обеспечение, График

Автоматически созданное описание

* 1. **Моделируем сеть передачи данных, с усложнённой топологией сети:**
* Скопируем содержимое созданного шаблона в новый файл:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

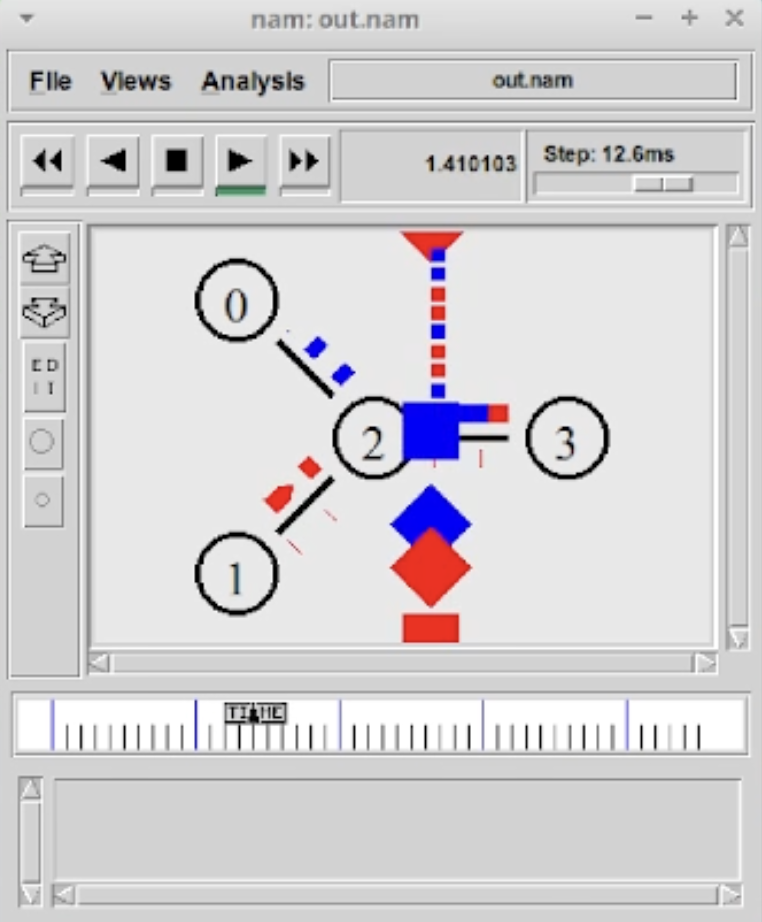
и откроем **example2.tcl** на редактирование.  
Создадим 4 узла и 3 дуплексных соединения с указанием направления:

* Создадим агент UDP с прикреплённым к нему источником CBR и агент TCP с прикреплённым к нему приложением FTP:
* Создадим агенты-получатели:
* Соединим агенты udp0 и tcp1 и их получателей:
* Зададим описание цвета каждого потока:
* Отслеживание событий в очереди:
* Наложение ограничения на размер очереди:
* Добавление at-событий:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, документ, снимок экрана

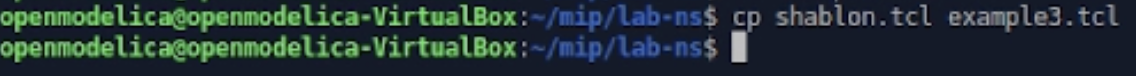
Автоматически созданное описание

* Сохранив изменения в отредактированном файле и запустив симулятор, получим анимированный результат моделирования:

****

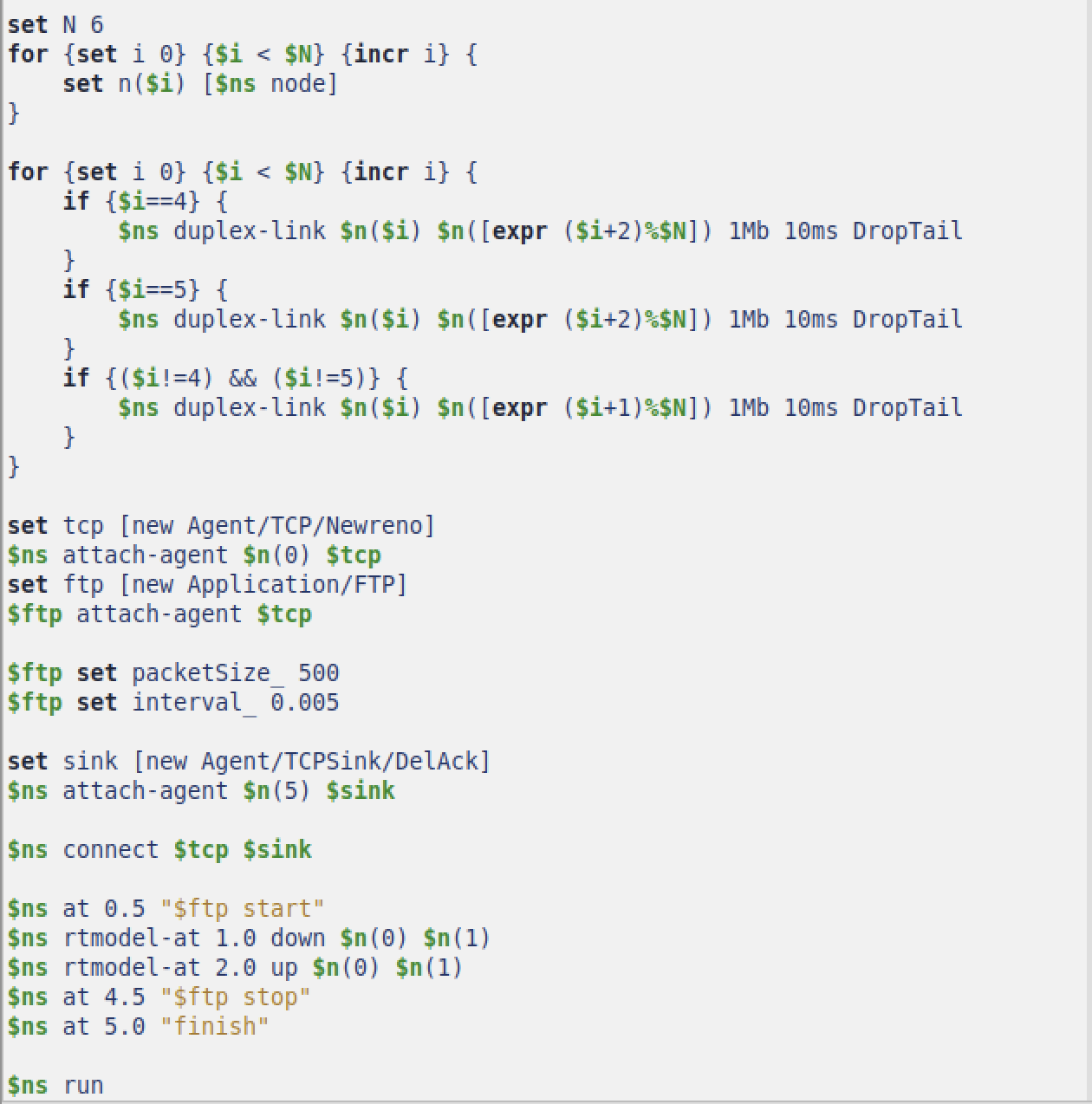
* 1. **Моделируем сеть передачи данных, с усложнённой топологией сети:**

Скопируем содержимое созданного шаблона в новый файл: cp shablon.tcl example3.tcl

****

и откроем example3.tcl на редактирование. Опишем топологию моделируемой сети

* Далее соединим узлы так, чтобы создать круговую топологию
* Зададим передачу данных от узла n(0) к узлу n(3)
* Добавим команду разрыва соединения между узлами n(1) и n(2) на время в одну секунду, а также время начала и окончания передачи данных



Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма

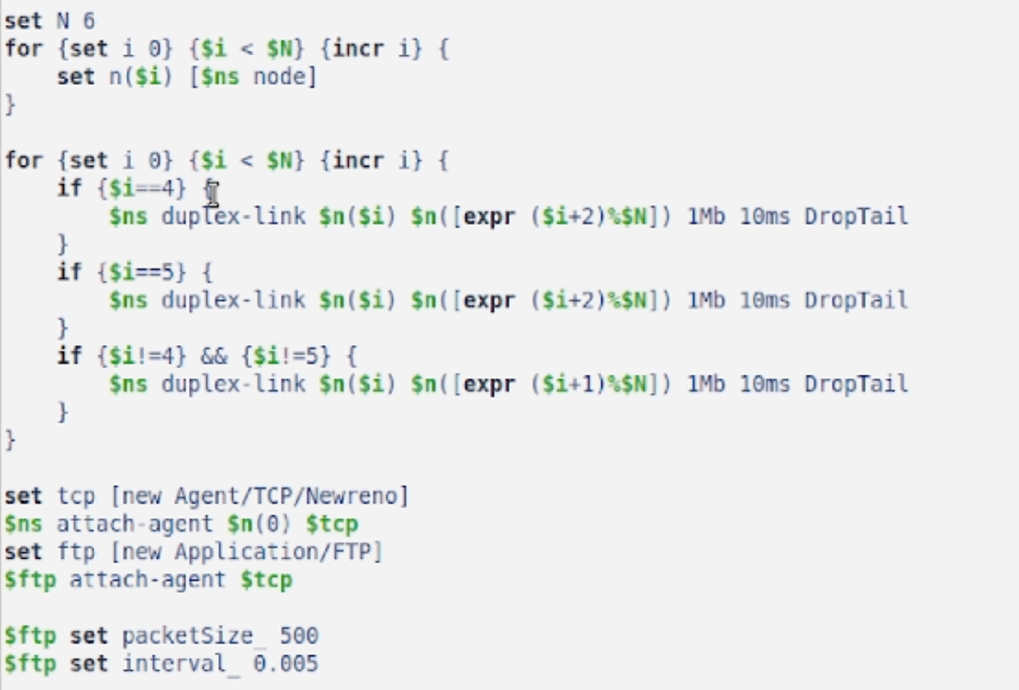
Автоматически созданное описание

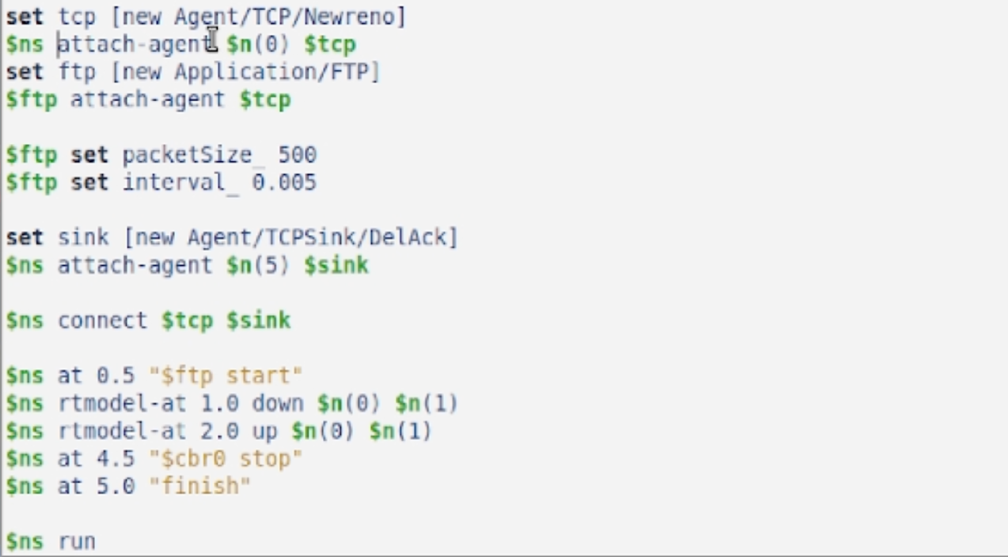
1. **Моделируем сеть передачи данных, в соответствии с требованиями, описанными в упражнении:**

Требования:

* топология сети должна соответствовать представленной в материалах
* передача данных должна осуществляться от узла n(0) до узла n(5) по кратчайшему пути в течение 5 секунд модельного времени;
* передача данных должна идти по протоколу TCP (тип Newreno), на принимающей стороне используется TCPSink-объект типа DelAck; поверх TCP работает протокол FTP с 0,5 до 4,5 секунд модельного времени;
* с 1 по 2 секунду модельного времени происходит разрыв соединения между узлами n(0) и n(1)
* при разрыве соединения маршрут передачи данных должен измениться на резервный, после восстановления соединения пакеты снова должны пойти по кратчайшему пути.

Выполнение:





Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание  
  
Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как снимок экрана, текст, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

В данной сети передача данных от узла n(0) до узла n(5) осуществляется по кратчайшему пути, через узел n(1), с 1 по 2 секунду модельного времени происходит разрыв соединения между узлами n(0) и n(1), а при разрыве соединения маршрут передачи данных должен измениться на резервный. Подробные изменения со временем можно наблюдать на представленных выше рисунках.

**ВЫВОД:**

При выполнении данной лабораторной работы были приобретены навыки моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования **NS-2**, а также был проведён анализ полученных результатов моделирования.