

# Лабораторная работа 1. Простые модели компьютерной сети

---

Мугари Абдеррахим

15 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Факультет физико-математических и естественных наук

## Информация

---

- Мугари Абдеррахим
- Студент третьего курса
- Российский университет дружбы народов
- 1032215692@rudn.ru
- <https://iragoum.github.io/ru/>



## Цель работы

---

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

## Материалы и методы

---

- NS-2.
- nam.
- xUbuntu.

Ход работы:

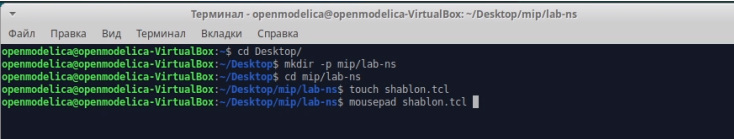
---



## Пример 1: Простая сеть из двух узлов (UDP, CBR)

- Создали 2 узла
- Соединили их дуплексным каналом (2 Мбит/с, 10 мс)
- Настроили UDP-агент и CBR-трафик (500 байт, 200 пакетов/сек)
- Добавили приемник Null на втором узле
- Визуализировали результат в NAM

## Пример 1: Простая сеть из двух узлов (UDP, CBR)



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/Desktop/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~$ cd Desktop/
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop$ mkdir -p mip/lab-ns
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop$ cd mip/lab-ns
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab-ns$ touch shablon.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab-ns$ mousepad shablon.tcl
```

Рис. 1: Рисунок 1

## Пример 1: Простая сеть из двух узлов (UDP, CBR)

```
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
# создание объекта Simulator
set ns [new Simulator]
# открытие на запись файла out.nam для визуализатора nam
set nf [open out.nam w]
# все результаты моделирования будут записаны в переменную nf
$ns namtrace-all $nf
# открытие на запись файла трассировки out.tr
# для регистрации всех событий
set f [open out.tr w]
# все регистрируемые события будут записаны в переменную f
$ns trace-all $f

# процедура finish закрывает файлы трассировки
# и запускает визуализатор nam
proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

# at-событие для планировщика событий, которое запускает
# процедуру finish через 5 с после начала моделирования
$ns at 5.0 "finish"
# запуск модели
$ns run
```

Рис. 2: Рисунок 2

## Пример 1: Простая сеть из двух узлов (UDP, CBR)

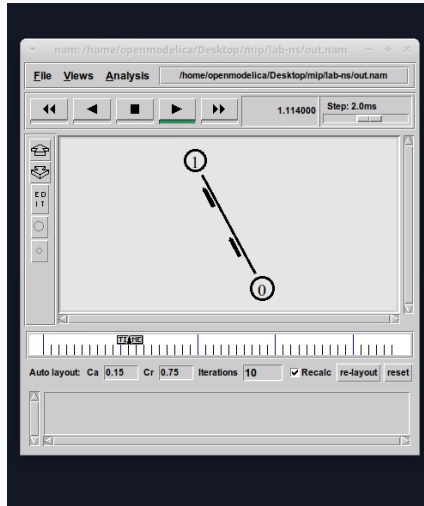


Рис. 3: Рисунок 3

## Пример 1: Простая сеть из двух узлов (UDP, CBR)

Вывод: научились основам NS-2 – созданию узлов, соединений и запуску трафика.

## Пример 2: Сеть из 4 узлов (TCP, UDP, FTP)

- Добавили 4 узла и связали их разными каналами
- Настроили UDP и TCP трафик одновременно
- Подключили CBR к UDP и FTP к TCP
- Ограничили размер очереди
- Наблюдали влияние перегрузки сети в NAM

## Пример 2: Сеть из 4 узлов (TCP, UDP, FTP)

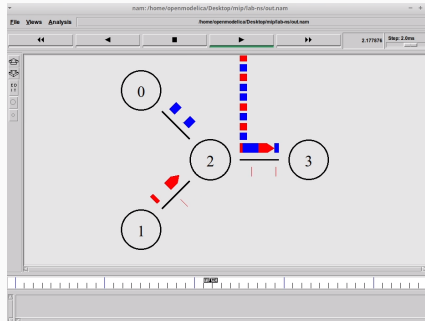


Рис. 4: Рисунок 4

- Вывод: изучили одновременную работу разных типов трафика и анализировали пропускную способность.



### Пример 3: Кольцевая топология (7 узлов, динамическая маршрутизация)

- Создали кольцевую сеть из 7 узлов
- Использовали протокол маршрутизации DV
- Передавали данные по кратчайшему маршруту
- Имитировали разрыв соединения (1–2 сек)
- Анализировали изменение маршрута в реальном времени

### Пример 3: Кольцевая топология (7 узлов, динамическая маршрутизация)

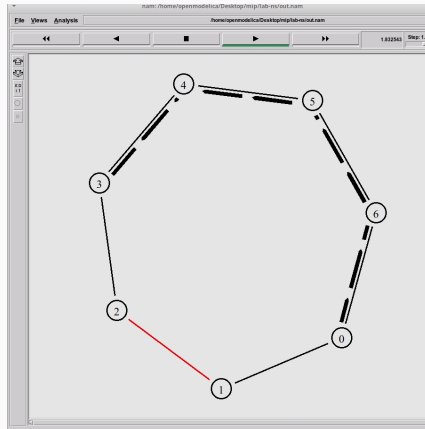


Рис. 5: Рисунок 5

### Пример 3: Кольцевая топология (7 узлов, динамическая маршрутизация)

- Вывод: увидели, как сеть динамически изменяет маршрут при изменении топологии.

## Упражнение: Модифицированная топология с разрывом связи (5+1 узлов)

- Создали 5 узлов в кольце + доп. узел  $n(5)$
- Соединили  $n(5)$  с  $n(1)$  дополнительным каналом
- Передавали TCP (Newreno) → TCPSink (DelAck)
- Разорвали  $n(0) - n(1)$  с 1 по 2 секунду
- После восстановления трафик вернулся на кратчайший маршрут

## Упражнение: Модифицированная топология с разрывом связи (5+1 узлов)

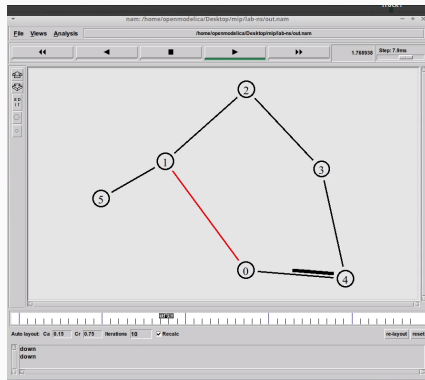


Рис. 6: Рисунок 6

## Упражнение: Модифицированная топология с разрывом связи (5+1 узлов)

- Вывод: увидели, как сеть динамически изменяет маршрут при изменении топологии.

Вывод:

---

- Лабораторная работа №1 позволила освоить:
  - Основные возможности NS-2
  - Создание разных топологий сети
  - Работу с различными протоколами (UDP, TCP, FTP, CBR)
  - Динамическую маршрутизацию и поведение сети при сбоях
  - Визуализацию трафика с помощью NAM