

# Отчёт по лабораторной работе №1

Имитационное моделирование

---

Екатерина Канева, НФИбд-02-22

14 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Канева Екатерина Павловна
- студент группы НФИбд-02-22
- Российский университет дружбы народов
- 1132222004@rudn.ru
- <https://nevseros.github.io/ru/>

## Вводная часть

---

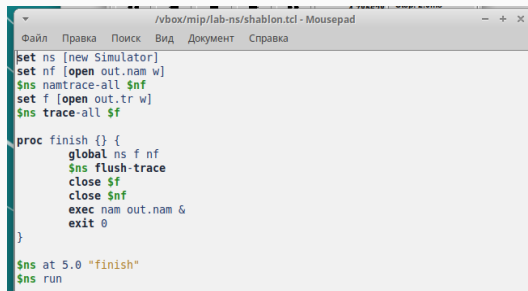
Целью выполнения лабораторной работы является приобретение навыков моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования NS-2, а также анализ полученных результатов моделирования.

- Создать шаблон для выполнения заданий.
- Смоделировать сеть из двух узлов.
- Смоделировать сеть из трёх узлов.
- Смоделировать кольцевую сеть из 7 узлов.
- Смоделировать кольцевую сеть из 5 узлов и 1 некольцевого узла.

## Выполнение лабораторной работы

---

Для начала я создала шаблон для выполнения заданий (рис. 1):

A screenshot of a text editor window titled "/vbox/mip/lab-ns/shablon.tcl - Mousepad". The window has a menu bar with "Файл", "Правка", "Поиск", "Вид", "Документ", and "Справка". The script content is as follows:

```
set ns [new Simulator]
set nf [open out.nam w]
$ns namtrace-all $nf
set f [open out.tr w]
$ns trace-all $f

proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

$ns at 5.0 "finish"
$ns run
```

Рис. 1: Шаблон.



Для рассмотрения примера я создала файл `example1.tcl` (рис. 2):

```

~/bin/mipLab-ms/example1.tcl - Mousepad
Файл Правка Поиск Вид Документ Справка

set ns [new Simulator]
set nf [open out.nam w]
$ns namtrace-all $nf
set f [open out.tr w]
$ns trace-all $f

proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

set N 2
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]

    $ns duplex-link $n(0) $n(1) 2Mb 10ms DropTail
    set udp0 [new Agent/UDP]
    $ns attach-agent $n(0) $udp0
    set cbr0 [new Application/Traffic/CBR]
    $cbr0 set packetSize 500
    $cbr0 set interval 0.005
    $cbr0 attach-agent $udp0

    set null0 [new Agent/Null]
    $ns attach-agent $n(1) $null0
    $ns connect $udp0 $null0

    $ns at 0.5 "$cbr0 start"
    $ns at 4.5 "$cbr0 stop"

    $ns at 5.0 "finish"

    $ns run
}

```

Рис. 2: Пример 1.

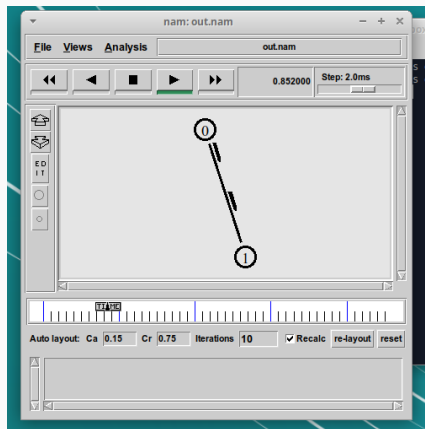
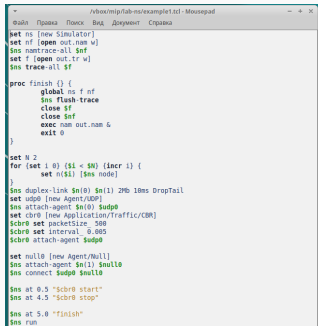


Рис. 3: Работа первого примера.

Для рассмотрения примера я создала файл `example2.tcl` (рис. 4):



```
#!/usr/bin/perl -ns example1.tcl - Mousepad
set ns [new Simulator]
set nf [open out.nam w]
$ns namtrace-all $nf
set f [open out.tr w]
$ns trace-all $f

proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

set N 2
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]
}

$ns duplex-link $n(0) $n(1) 2Mb 10ms DropTail
set udp0 [new Agent/UDP]
$ns attach-agent $n(0) $udp0
set cbr0 [new Application/Traffic/CBR]
$scr0 set packetSize 300
$scr0 set interval 0.005
$scr0 attach-agent $udp0

set null0 [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n(1) $null0
$ns connect $udp0 $null0

$ns at 0.5 "$scr0 start"
$ns at 4.5 "$scr0 stop"

$ns at 5.0 "finish"
$ns run
```

Рис. 4: Пример 2.

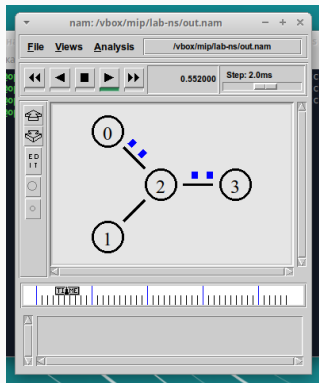


Рис. 5: Начало работы схемы 2.

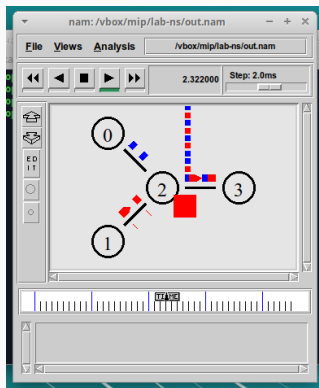
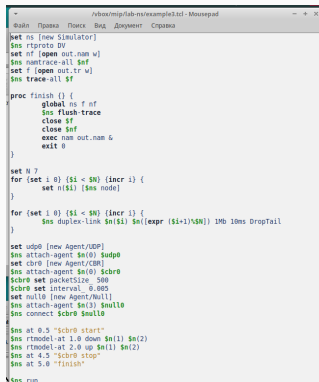


Рис. 6: Передача из нового узла (схема 2) и потеря пакетов из очереди.

## Рассмотрение третьего примера

Для рассмотрения примера я создала файл `example3.tcl` (рис. 7):



```
#!/usr/bin/tclsh /vbox/mip/lab-ns/example3.tcl - Mousepad
#
# Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
#
set ns [new Simulator]
$ns rtproto DV
set nf [open out.nam w]
$ns namtrace-all $nf
set f [open out.tr w]
$ns trace-all $f

proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

set N 7
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]
}

for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    $ns duplex-link $n($i) $n([expr ($i+1)%$N]) 1Mb 10ms DropTail
}

set udp0 [new Agent/UDP]
$ns attach-agent $n(0) $udp0
set cbr0 [new Agent/CBR]
$ns attach-agent $n(0) $cbr0
$cbr0 set packetSize 500
$cbr0 set interval 0.005
set null0 [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n(3) $null0
$ns connect $cbr0 $null0

$ns at 0.5 "cbr0 start"
$ns rtmodel-at 1.0 down $n(1) $n(2)
$ns rtmodel-at 2.0 up $n(1) $n(2)
$ns at 4.5 "cbr0 stop"
$ns at 5.0 "finish"

$ns run
```

Рис. 7: Пример 3.

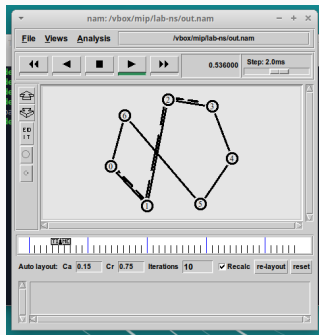


Рис. 8: Начало работы схемы 3.

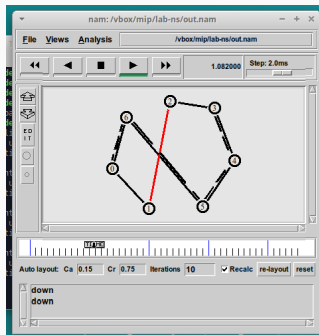


Рис. 9: Разрыв соединения между 1 и 2 и передача по альтернативному пути.



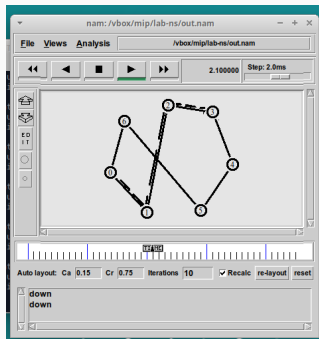


Рис. 10: Восстановление соединения и передача по кратчайшему пути.

Требовалось повторить следующую топологию (рис. 11) с некоторыми условиями, похожими на предыдущие пункты:

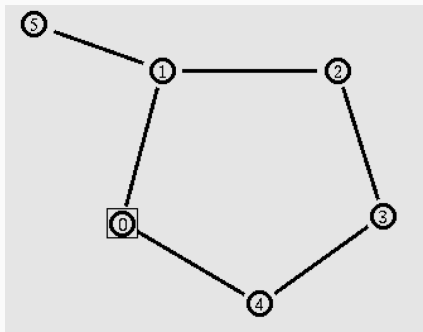
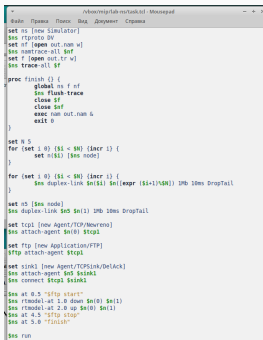


Рис. 11: Схема для упражнения.

Для выполнения этого упражнения я создала следующий файл `task.tcl` (рис. 12):



```
#!/bin/tcsh
set ns [new Simulator]
set rtrproto dv
set nf [open out.nam w]
set nstrace-all $nf
set f [open out.tr w]
set trace-all $f

proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}

set N 5
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]
}

for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    $ns duplex-link $n($i) $n[expr {$i+1}/$N] 10Mb 10ms DropTail
}

set n5 [$ns node]
$ns duplex-link $n5 $n1 10Mb 10ms DropTail

set tcpl [new Agent/TCP/Moreno]
$ns attach-agent $n(0) $tcpl

set ftp [new Application/FTP]
$ftp attach-agent $tcpl

set sink1 [new Agent/TCP/link/DeLack]
$ns attach-agent $n5 $sink1
$ns connect $tcpl $sink1

$ns at 0.5 "ftp start"
$ns rmodel-at 1.0 down $n(0) $n1
$ns rmodel-at 2.0 up $n(0) $n1
$ns at 4.5 "ftp stop"
$ns at 5.0 "finish"

$ns run
```

Рис. 12: Упражнение.

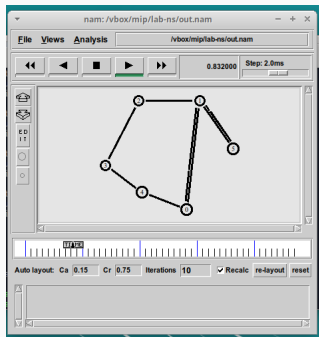


Рис. 13: Начало передачи пакетов.

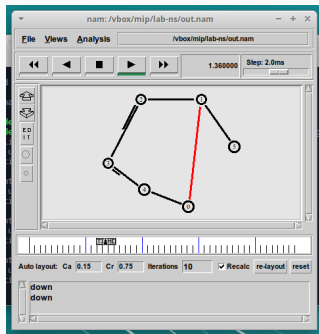


Рис. 14: Разрыв соединения между 1 и 0 и передача по альтернативному пути.

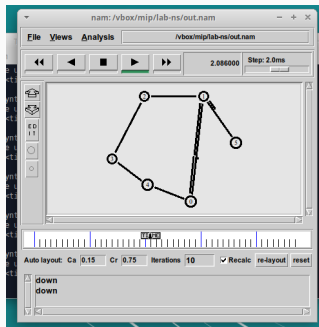


Рис. 15: Восстановление соединения и передача по кратчайшему пути.

## Результаты

---

Приобрели навыки моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования NS-2, проанализировали полученные результаты моделирования и доработали схему.