

Лабораторная работа №1

Имитационное моделирование

Волгин И.А.

15 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

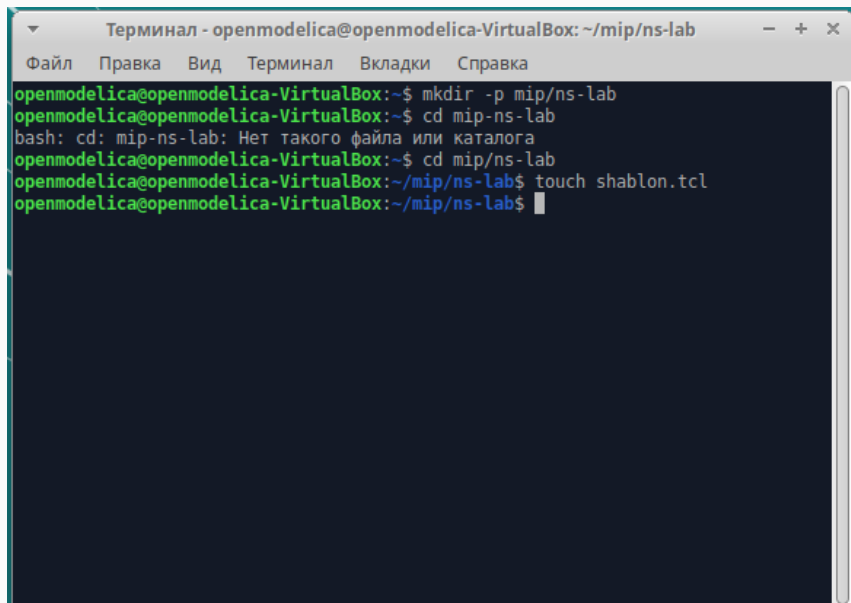
- Волгин Иван Алексеевич
- Студент РУДН
- Российский университет дружбы народов

Выполнение лабораторной работы

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

1. Создать шаблом сценария для NS-2
2. Создать простой пример описания топологии сети, состоящей из двух узлов и одного соединения.
3. Создать пример усложненной топологической сети.
4. Создать пример кольцевой топологической сети
5. Самостоятельно изменить кольцевую топологическую сеть выполнив дополнительное упражнение.

Подготовка. Создание директорий.



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/ns-lab
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~$ mkdir -p mip/ns-lab
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~$ cd mip-ns-lab
bash: cd: mip-ns-lab: Нет такого файла или каталога
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~$ cd mip/ns-lab
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/ns-lab$ touch shablon.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/ns-lab$
```

Первое задание - создание шаблона. Код и работа файла.

```
*/home/openmodelica/mip/ns-lab/shablon.tcl - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

set ns [new Simulator]

set nf [open out.nam w]

$ns namtrace-all $nf

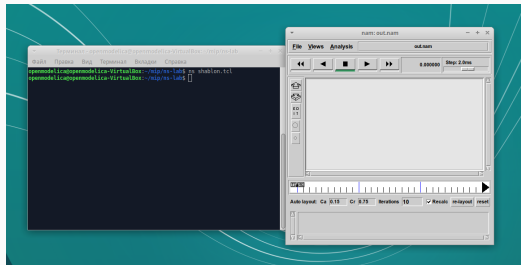
set f [open out.tr w]

$ns trace-all $f

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

$ns at 5.0 "finish"

$ns run|
```



Второе задание - простейший пример топологии сети. Код и работа файла.

```
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

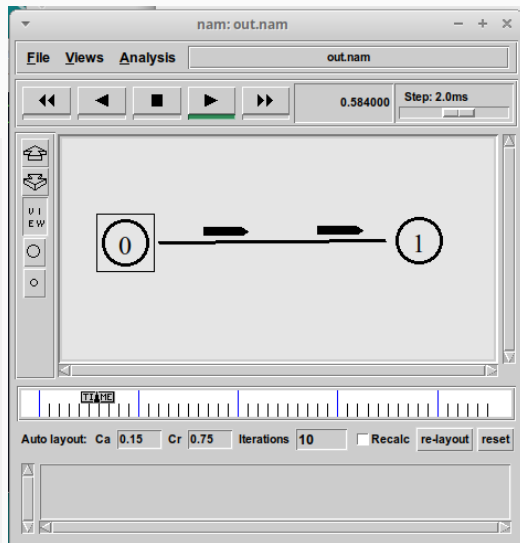
set udp0 [new Agent/UDP]
$ns attach-agent $n(0) $udp0

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"
```



Третье задание - усложненный пример топологии сети. Код и работа файла.

```
set N 4
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]
}

$ns duplex-link $n(0) $n(2) 2Mb 10ms DropTail
$ns duplex-link $n(1) $n(2) 2Mb 10ms DropTail
$ns duplex-link $n(3) $n(2) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link-op $n(0) $n(2) orient right-down
$ns duplex-link-op $n(1) $n(2) orient right-up
$ns duplex-link-op $n(2) $n(3) orient right

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 tcp1 [new Agent/TCP]
$ns attach-agent $n(1) $tcp1
set ftp [new Application/FTP]
$ftp attach-agent $tcp1

set null0 [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n(3) $null0

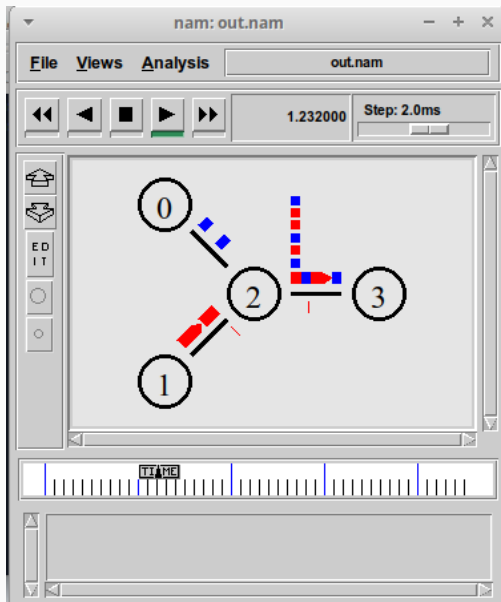
set sink1 [new Agent/TCPSink]
$ns attach-agent $n(3) $sink1

$ns connect $udp0 $null0
$ns connect $tcp1 $sink1

$ns color 1 Blue
$ns color 2 Red
$udp0 set class_ 1
$tcp1 set class_ 2

$ns duplex-link-op $n(2) $n(3) queuePos 0.5

$ns at 0.5 "$cbr0 start"
$ns at 1.0 "$ftp start"
$ns at 4.0 "$ftp stop"
$ns at 4.5 "$cbr0 stop"
$ns at 5.0 "finish"
```



Четвертое задание - кольцевая топология. Код задания.

```
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
}

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

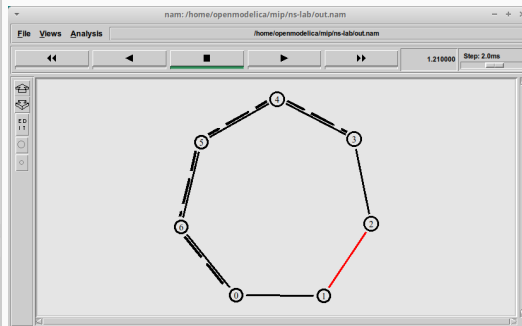
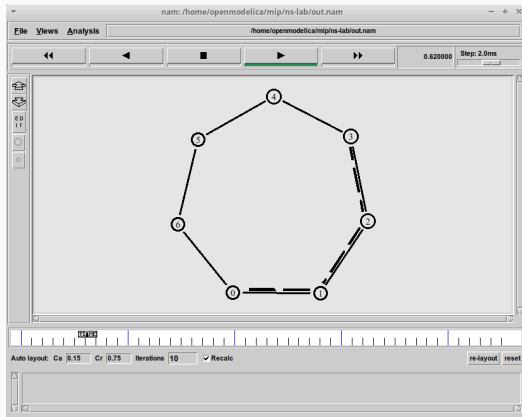
set null0 [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n(3) $null0

$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
```

Четвертое задание - кольцевая топология. Работа файла.



Упражнение. Изменение кольцевой топологии. Код и работа файла.

```
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]) 1Mb 10ms DropTail
}

set n5 [$ns node]

$ns duplex-link $n5 $n(1) 1Mb 10ms DropTail

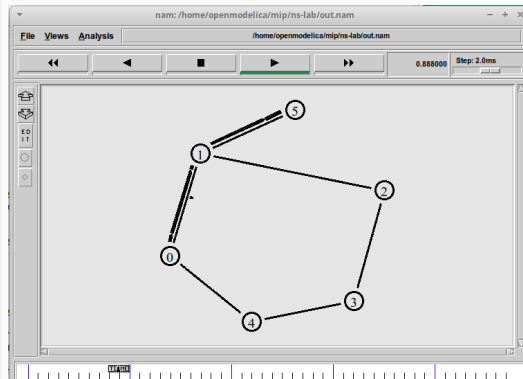
set tcp1 [new Agent/TCP/Newreno]
$ns attach-agent $n(0) $tcp1

set ftp [new Application/FTP]
$ftp attach-agent $tcp1

set sink1 [new Agent/TCPSink/DelAck]
$ns attach-agent $n5 $sink1
$ns connect $tcp1 $sink1

$ns at 0.5 "$ftp start"
$ns rtmodel-at 1.0 down $n(0) $n(1)
$ns rtmodel-at 2.0 up $n(0) $n(1)
$ns at 4.5 "$ftp stop"
$ns at 5.0 "finish"

$ns run
```



В ходе выполнения лабораторной работы я научился создавать простые примеры топологий сети. Я написал шаблон для реализации следующих заданий. Затем с помощью него создал простейшую топологию, более сложную и кольцевую, а так же самостоятельно выполнил упражнение.