

Лабораторная работа №1

Дисциплина - имитационное моделирование

Пронякова О.М.

16 февраля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Пронякова Ольга Максимовна
- студент НКАбд-02-22
- факультет физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов

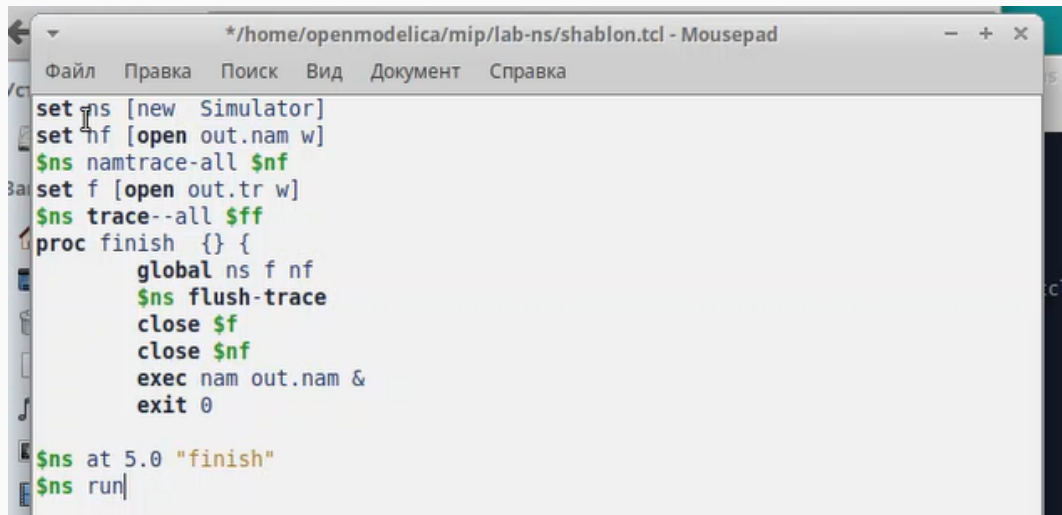
Создание презентации

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

1. Шаблон сценария для NS-2
2. Простой пример описания топологии сети, состоящей из двух узлов и одного соединения
3. Пример с усложнённой топологией сети
4. Пример с кольцевой топологией сети
5. Упражнение

В своём рабочем каталоге создаю директорию `mir`, в которой будут выполняться лабораторные работы. Внутри `mir` создаю директорию `lab-ns`, а в ней файл `shablon.tcl`. Открываю на редактирование файла `shablon.tcl` и заполняю его по инструкции(рис.1).

Этапы выполнения работы



The screenshot shows a text editor window titled `*/home/openmodelica/mip/lab-ns/shablon.tcl - Mousepad`. The menu bar includes `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 $ff
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
```

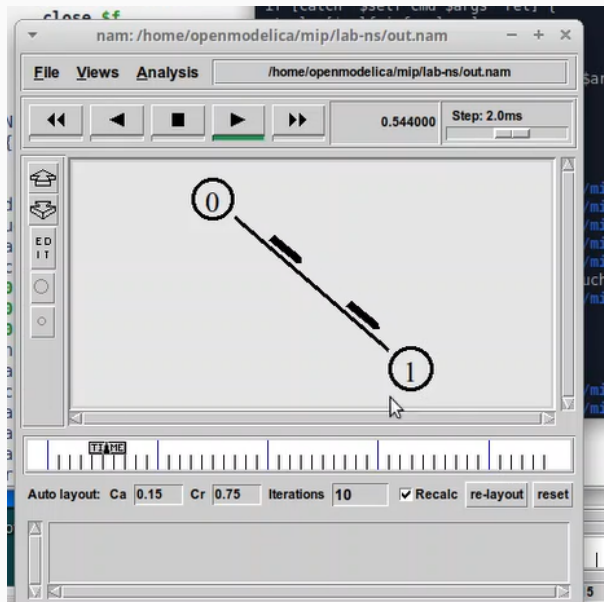

Нужно смоделировать сеть передачи данных, состоящую из двух узлов, соединённых дуплексной линией связи с полосой пропускания 2 Мб/с и задержкой 10 мс, очередью с обслуживанием типа DropTail. От одного узла к другому по протоколу UDP осуществляется передача пакетов, размером 500 байт, с постоянной скоростью 200 пакетов в секунду. Копирую содержимое предыдущего файла в новый и заполняю по образцу(рис.2), (рис.3).

Этапы выполнения работы

```
*/home/openmodelica/mip/lab-ns/example1.tcl - Mousepa
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

$ns trace-all $f
proc finish {} {
    global ns f nf
    $ns flush-trace
    close $f
    close $nf
    exec nam out.nam &
    exit 0
}
set N2
for {set i 0} {$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"
```

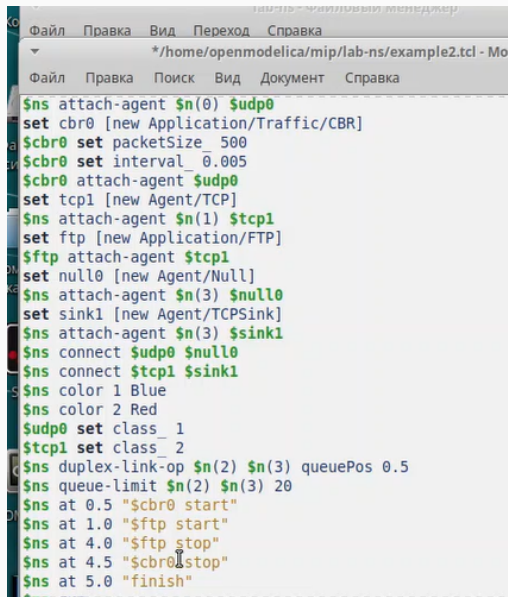
Этапы выполнения работы



Этапы выполнения работы

- сеть состоит из 4 узлов
- между узлами n0 и n2, n1 и n2 установлено дуплексное соединение с пропускной способностью 2 Мбит/с и задержкой 10 мс;
- между узлами n2 и n3 установлено дуплексное соединение с пропускной способностью 1,7 Мбит/с и задержкой 20 мс;
- каждый узел использует очередь с дисциплиной DropTail для накопления пакетов, максимальный размер которой составляет 10;
- TCP-источник на узле n0 подключается к TCP-приёмнику на узле n3 (по-умолчанию, максимальный размер пакета, который TCP-агент может генерировать, равняется 1KByte)
- TCP-приёмник генерирует и отправляет ACK пакеты отправителю и откидывает полученные пакеты;
- UDP-агент, который подсоединён к узлу n1, подключён к null-агенту на узле n3 (null-агент просто откидывает пакеты);

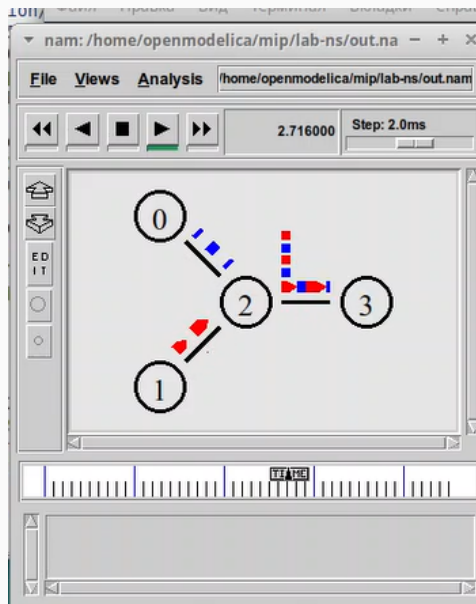
Этапы выполнения работы



The screenshot shows a NetSim terminal window with a menu bar (Файл, Правка, Вид, Переход, Справка) and a title bar indicating the file path: */home/openmodelica/mip/lab-ns/example2.tcl - Mo. The terminal displays the following TCL script:

```
$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 queue-limit $n(2) $n(3) 20
$ns at 0.5 "$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"
```

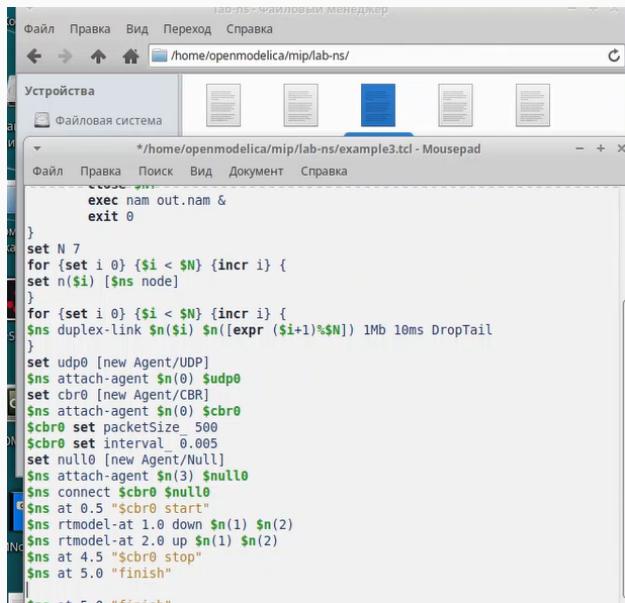
Этапы выполнения работы



Требуется построить модель передачи данных по сети с кольцевой топологией и динамической маршрутизацией пакетов: - сеть состоит из 7 узлов, соединённых в кольцо; - данные передаются от узла $n(0)$ к узлу $n(3)$ по кратчайшему пути; - с 1 по 2 секунду модельного времени происходит разрыв соединения между узлами $n(1)$ и $n(2)$; - при разрыве соединения маршрут передачи данных должен измениться на резервный

Копирую содержимое предыдущего файла в новый и заполняю по образцу(рис.6), (рис.7).

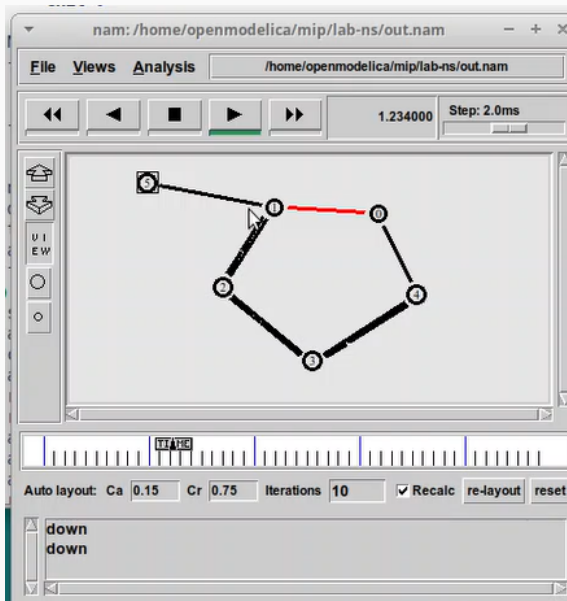
Этапы выполнения работы



The screenshot shows a desktop environment with a file manager window titled "lab-ns - файловый менеджер" and a text editor window titled "*/home/openmodelica/mip/lab-ns/example3.tcl - Mousepad". The file manager displays the directory "/home/openmodelica/mip/lab-ns/" with several files. The text editor displays a NetSim script with the following content:

```
close $m
exec nam out.nam &
exit 0
}
set N 7
for {set i 0} {$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"
```


Этапы выполнения работы



Внесите следующие изменения в реализацию примера с кольцевой топологией сети:

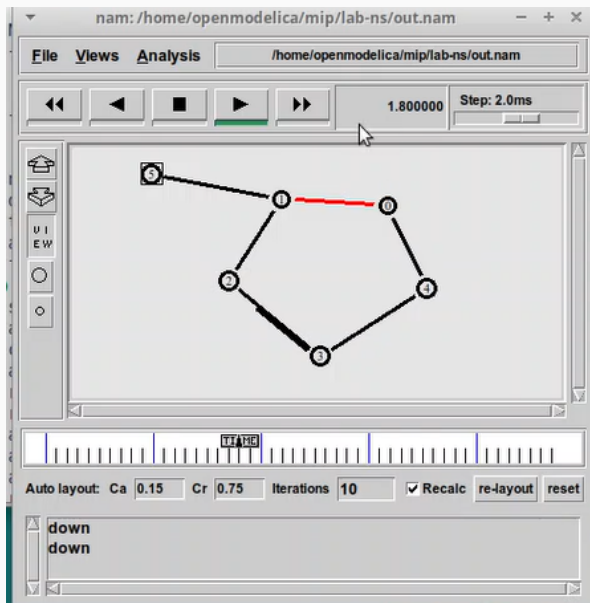
- передача данных должна осуществляться от узла $n(0)$ до узла $n(5)$ по кратчай- шему пути в течение 5 секунд модельного времени;
- передача данных должна идти по протоколу TCP (тип Newreno), на принимаю- щей стороне используется TCPSink-объект типа DelAck; поверх TCP работает протокол FTP с 0,5 до 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 ре- зервный, после восстановления соединения пакеты снова должны пойти по кратчайшему пути.

Копирую содержимое предыдущего файла в новый и добавляю корректировки(рис.8, (рис.9).

Этапы выполнения работы

```
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
    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)%$N]) 1Mb 10ms DropTail
}
set n5 [$ns node]
$ns duplex-link $n5 $n(1) 1Mb 10ms DropTail
set tcpl [new Agent/TCP/Newreno]
$ns attach-agent $n(0) $tcpl
set ftp [new Application/FTP]
$ftp attach-agent $tcpl
set sink1 [new Agent/TCPSink/DelAck]
$ns attach-agent $n5 $sink1
$ns connect $tcpl $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 at 5.0 "finish"
```

Этапы выполнения работы



Приобрела навыки моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования NS-2, а также проанализировала полученные результаты моделирования.