

Лабораторная работа1

Бабенко К. А.

22 апреля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

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

Внесите следующие изменения в реализацию примера с кольцевой топологией сети:

- топология сети должна соответствовать представленной на рисунке

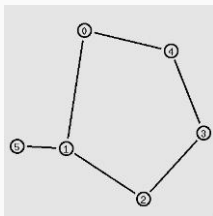


Figure 1: Изменённая кольцевая топология сети

- 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.
1. Для начала создадим симулятор, файл анимации и трассировки.

```
# создание объекта Simulator
set ns [new Simulator]

$ns rtproto DV

set nf [open out.nam w]

$ns namtrace-all $nf

# открытие на запись файла трассировки out.tr
# для регистрации всех событий
```

Figure 2: Инициализация необходимого

2. Далее создадим наши узлы при помощи цикла и соединим соответствующие узлы по схеме, представленной ранее.

```
set N 6
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n($i) [$ns node]
}

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

$ns duplex-link $n(5) $n(1) 1Mb 10ms DropTail
```

Figure 3: Манипуляции с узлами

```
set tcp0 [new Agent/TCP/Newreno]
$ns attach-agent $n(0) $tcp0

set sink [new Agent/TCPSink/DelAck]
$ns attach-agent $n(5) $sink

$ns connect $tcp0 $sink

set ftp0 [new Application/FTP]
$ftp0 attach-agent $tcp0
```


Newreno, на принимающей стороне TCPSink DelAck. Также, поверх TCP работает FTP.

4. Теперь мы сделаем разметку модельного времени. На 0.5 секунде запустим FTP. На 1 секунде разорвем соединение между узлами 0 и 1, чтобы трафик пошел по другому пути кольца. На 2 секунде восстановим соединение и далее мы увидим, что трафик пошел по кратчайшему пути. Далее остановим FTP и запустим процедуру finish.

```
$ns at 0.5 "$ftp0 start"  
$ns rtmodel-at 1.0 down $n(0) $n(1)  
$ns rtmodel-at 2.0 up $n(0) $n(1)  
$ns at 4.5 "$ftp0 stop"  
$ns at 5.0 "finish"  
# запуск модели  
$ns run
```

Figure 5: Модельное время

5. Запустим моделирование и посмотрим на результат. Сначала, мы видим как пакеты идут по кратчайшему пути, через 0-1-5.

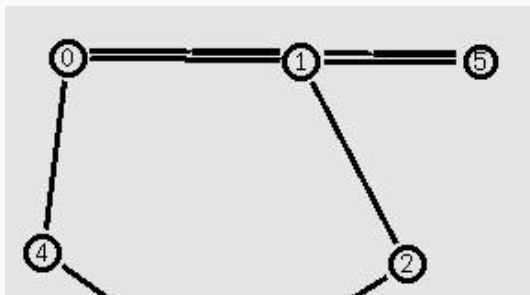


Figure 6: Результат в NAM

6. Далее, на 1 секунде у нас происходит разрыв соединения между 0-1. И пакеты теряются.

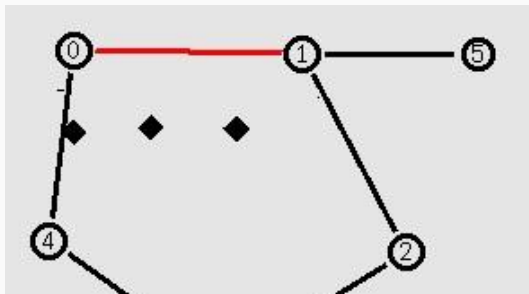


Figure 7: Разрыв соединения

7. Затем происходит изменение маршрута передачи данных.

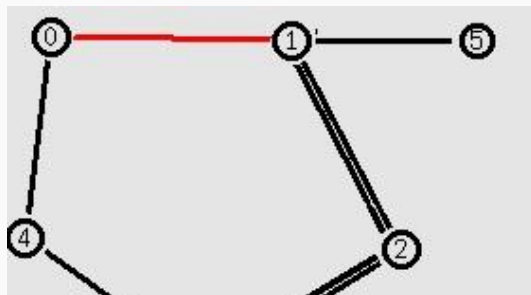


Figure 8: Разрыв соединения 2

8. После происходит восстановление пути и изменение маршрута передачи данных.

По мере выполнения работы, я приобрел практические навыки моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного

моделирования NS-2, а также проанализировал результаты моделирования.