

# Лабораторная работа 2

---

Мажитов М. А.

20 апреля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Получение навыков по работе с NS2, моделирование сети с применением RED.

Постановка задачи Описание моделируемой сети:

- сеть состоит из 6 узлов;
- между всеми узлами установлено дуплексное соединение с различными пропускной способностью и задержкой 10 мс;
- узел r1 использует очередь с дисциплиной RED для накопления пакетов, максимальный размер которой составляет 25;
- ТСП-источники на узлах s1 и s2 подключаются к ТСП-приёмнику на узле s3;
- генераторы трафика FTP прикреплены к ТСП-агентам.

1. Создадим наши узлы сети.

```
set N 5
for {set i 1} {$i < $N} {incr i} {
    set node_(s$i) [$ns node]
}
set node_(r1) [$ns node]
set node_(r2) [$ns node]
```

## 2. Зададим соединения между узлами.

```
$ns duplex-link $node_(s1) $node_(r1) 10Mb 2ms DropTail
$ns duplex-link $node_(s2) $node_(r1) 10Mb 3ms DropTail
$ns duplex-link $node_(r1) $node_(r2) 1.5Mb 20ms RED
$ns queue-limit $node_(r1) $node_(r2) 25
$ns queue-limit $node_(r2) $node_(r1) 25
$ns duplex-link $node_(s3) $node_(r2) 10Mb 4ms DropTail
$ns duplex-link $node_(s4) $node_(r2) 10Mb 5ms DropTail
```

## 3. Добавим агентов и приложения

```
set tcp1 [$ns create-connection TCP/Reno $node_(s1) TCPSink $node_(s2)
set window_ 15
set tcp2 [$ns create-connection TCP/Reno $node_(s2) TCPSink $node_(s1)
set window_ 15
set ftp1 [$tcp1 attach-source FTP]
set ftp2 [$tcp2 attach-source FTP]
```

## 4. Добавим мониторинг размера окна.

```
set windowVsTime [open WindowVsTimeReno w]
set qmon [$ns monitor-queue $node_(r1) $node_(r2) [open qm.out w] 0.
[$ns link $node_(r1) $node_(r2)] queue-sample-timeout;
```

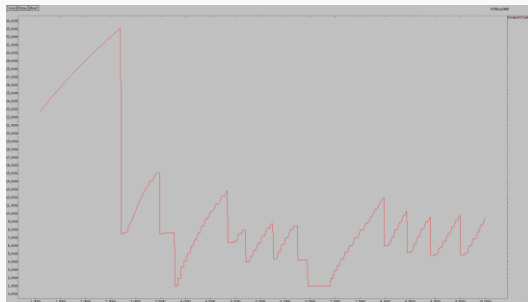
5. Также добавим мониторинг очереди.

```
set redq [[$ns link $node_(r1) $node_(r2)] queue]  
set tchan_ [open all.q w]  
$redq trace curq_  
$redq trace ave_  
$redq attach $tchan_
```



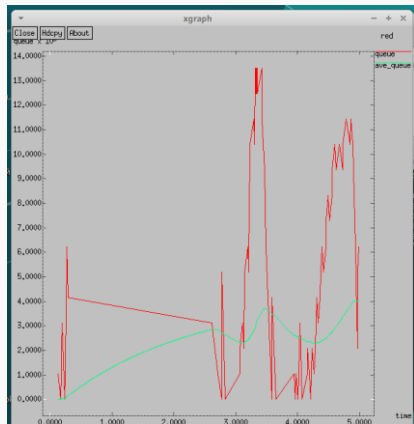
6. Добавим дополнительную процедуру для формирования файла с данными о размере окна ТСР. Не самое

7. И получим следующий график.



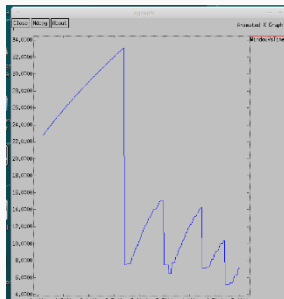
**Figure 1:** Reno - Размер окна TCP

# Выполнение лабораторной работы



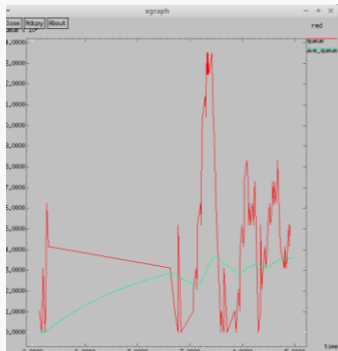
**Figure 2:** Reno - Длина очереди и средняя длина очереди

8. Давайте проверим другие типы протоколов. Начнем с NewReno. Работает немного эффективнее, но схожа с Reno.



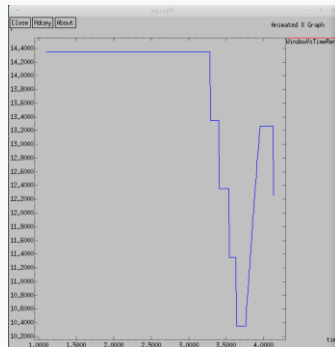
**Figure 3:** NewReno - Размер окна TCP

# Выполнение лабораторной работы



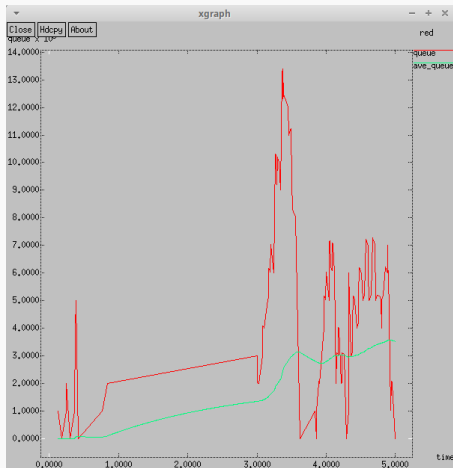
**Figure 4:** NewReno - Длина очереди и средняя длина очереди

9. Но мы можем еще улучшить наши результаты, применив другого тип протокола TCP - Vegas.



**Figure 5: Vegas - Размер окна TCP**

# Выполнение лабораторной работы



**Figure 6:** Vegas - Длина очереди и средняя длина очереди

# Выполнение лабораторной работы

10. Для того чтобы поменять задний фон, используется флаг «-bg» и указывается и цвет фона:

```
exes xgraph -bg Blue -tk -x temp -y temp temp.queue &
```

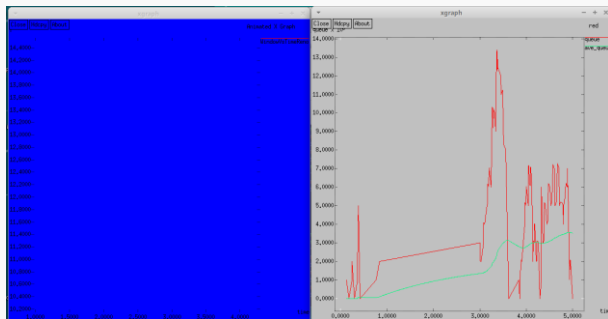


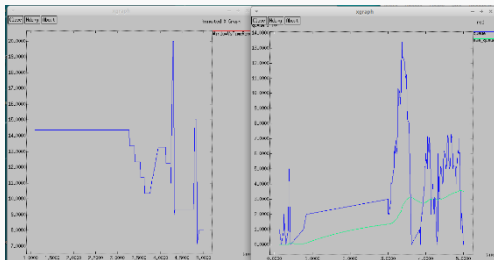
Figure 7: Изменение background



# Выполнение лабораторной работы

Для изменения цвета траектории необходимо прописать следующую строку:

```
puts $f "O.Color: Blue"
```



**Figure 8:** Изменение цвета траектории

Подписи к осям можно поменять в следующей строке

```
exec xgraph -bb -tk -x temp -y temp temp.queue &
```

Легенду же можно поменять в следующих строках

```
puts $f \ "line1
```

```
puts $f \n \ "line2
```

# Выполнение лабораторной работы

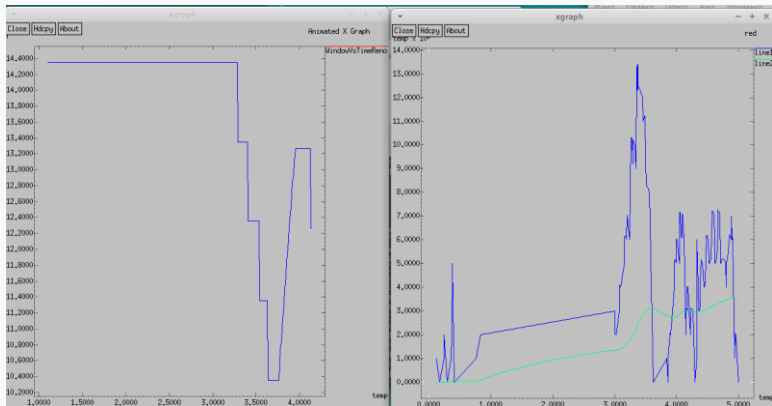


Figure 9: Изменение легенды и название осей

По мере выполнения работы, я приобрел практические навыки моделирования сетей передачи данных с помощью средства имитационного моделирования NS-2, а также смоделировал сеть с RED.