Лабораторная работа №2

Исследование протокола TCP и алгоритма управления очередью RED

Кадров Виктор Максимович

16 февраля 2025

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Цель работы

Исследовать протокол TCP и алгоритм управления очередью RED.

Задание

1. Рассмотреть пример с дисциплиной RED.
2. Изменить в модели на узле s1 тип протокола TCP с Reno на NewReno, затем на Vegas. Сравнить и пояснить результаты.
3. Внести изменения при отображении окон с графиками (изменить цвет фона, цвет траекторий, подписи к осям, подпись траектории в легенде).

Пример с дисциплиной 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; – TCP-источники на узлах s1 и s2 подключаются к TCP-приёмнику на узле s3; – генераторы трафика FTP прикреплены к TCP-агентам.

Скрипт модели с дисциплиной RED

Рис. 1: Скрипт модели с дисциплиной RED

Скрипт модели с дисциплиной RED

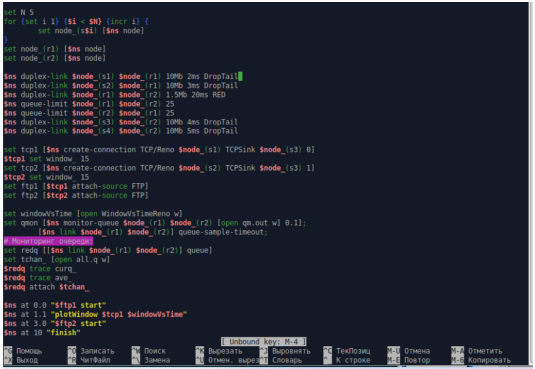

Рис. 2: Скрипт модели с дисциплиной RED

График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP Reno на узле s1.

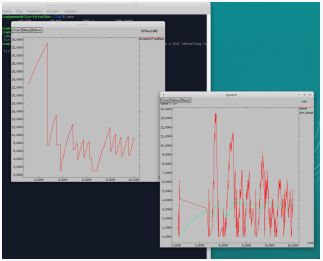

Рис. 3: График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP Reno на узле s1

Изменения в модели на узле s1 типа протокола TCP с Reno на NewReno, затем на Vegas.

Скрипт изменений на узле s1 типа протокола TCP с Reno на Newreno.

```
set tcp1 [$ns create-connection TCP/Newreno $node_(s1) TCPSink $node_(s3) 0]
$tcp1 set window_ 15
set tcp2 [$ns create-connection TCP/Reno $node_(s2) TCPSink $node_(s3) 1]
$tcp2 set window_ 15
set ftp1 [$tcp1 attach-source FTP]
set ftp2 [$tcp2 attach-source FTP]
```

Рис. 4: Скрипт изменений на узле s1 типа протокола TCP с Reno на Newreno

График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP NewReno на узле s1.

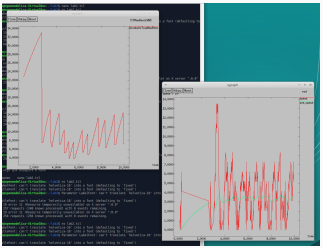

Рис. 5: График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP NewReno на узле s1

Скрипт изменений на узле s1 типа протокола TCP с Reno на Vegas.

```
set tcp1 [$ns create-connection TCP/Vegas $node_(s1) TCPSink $node_(s3) 0]
$tcp1 set window_ 15
set tcp2 [$ns create-connection TCP/Reno $node_(s2) TCPSink $node_(s3) 1]
$tcp2 set window_ 15
set ftp1 [$tcp1 attach-source FTP]
set ftp2 [$tcp2 attach-source FTP]

set windowVsTime [open WindowVsTimeVegas w]
```

Рис. 6: Скрипт изменений на узле s1 типа протокола TCP с Reno на Vegas

График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP Vegas на узле s1.

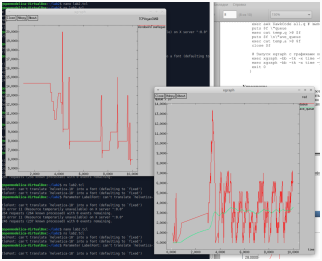

Рис. 7: График динамики размера окна TCP(сверху) и график динамики длины очереди и среденей длины очереди(снизу) при типе протокола TCP Vegas на узле s1

Изменения при отображении окон с графиками (изменить цвет фона, цвет траекторий, подписи к осям, подпись траектории в легенде).

Изменение процедуры finish.

```
proc finish {} {
        global tchan
        # Запись данных кода Awk
        set awkCode {
        {
        if ($1 == "Q" && NF>2) {
                print $2, $3 >> "temp.q";
                set end $2
        }
        else if ($1 == "a" && NF>2)
                print $2, $3 >> "temp.a";
        }
        }
        set f [open temp.queue w]
        puts $f "TitleText: RED Algorithm"
        puts $f "Device: Postscript"
        puts $f "0.Color: Blue"
        puts $f "1.Color: Orange"
        if { [info exists tchan_] } {
                close $tchan_
        }
        exec rm -f temp.q temp.a
        exec touch temp.a temp.q
        exec awk $awkCode all.q
        puts $f \"queue
        exec cat temp.q >@ $f
        puts $f \n\"ave_queue
        exec cat temp.a >@ $f
        close $f
        # Запуск xgraph с графиками окна TCP и очередью
        exec xgraph -bg white -bb -tk -x time -y "Window Size" -t "TCPVegasCWND" WindowVsTimeVegas &
        exec xgraph -bg white -bb -tk -x time -y "Queue" temp.queue &
        exit 0
}
```

Рис. 8: Изменение процедуры finish

Изменение мониторинга размера окна TCP.

```
set windowVsTime [open WindowVsTimeVegas w]
puts $windowVsTime "0.Color: Blue"
set qmon [$ns monitor-queue $node_(r1) $node_(r2) [open qm.out w] 0.1];
        [$ns link $node_(r1) $node_(r2)] queue-sample-timeout;
# Мониторинг очереди:
```

Рис. 9: Изменение мониторинга размера окна TCP

Результаты изменений отображения окон с графиками.

Рис. 10: Результаты изменений отображения окон с графиками

Выводы

Мы исследовали протокол TCP и алгоритм управления очередью RED.