Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

Кафедра «Мехатроника и роботостроение»

Отчет по лабораторной работе

Дисциплина «Сети ЭВМ»

Тема: «Исследование алгоритмов протокола TCP»

Выполнил:

Студент гр. 33328/1

Е. Э. Хомутов

Санкт-Петербург

2018

Цель работы

• приобретение навыков исследования протоколов различного уровня с помощью симулятора ns2 • ознакомление с особенностями протокола транспортного уровня - TCP;

• исследование алгоритмов протокола TCP версии Tahoe.

Программа работы

1. Создайте файл work5\_0.tcl с приведенным в пункте 2.1 текстом скрипта и запустите его на моделирование. Ознакомьтесь с особенностями новых команд скрипта.

set ns [new Simulator]

proc finish { file mod } {

exec rm -f temp.rands

set f [open temp.rands w]

puts $f "TitleText: $file"

puts $f "Device: Postscript"

exec rm -f temp.p

exec touch temp.p

exec awk {

{

if (($1 == "+" || $1 == "-" ) && \

($5 == "tcp" || $5 == "ack"))\

print $2, ($8-1)\*(mod+10) + ($11 % mod)

}

} mod=$mod out.tr > temp.p

exec rm -f temp.d

exec touch temp.d

exec awk {

{

if ($1 == "d")

print $2, ($8-1)\*(mod+10) + ($11 % mod)

}

} mod=$mod out.tr > temp.d

exec rm -f temp.p2

exec touch temp.p2

exec awk {

{

if (($1 == "-" ) && \

($5 == "tcp" || $5 == "ack"))\

print $2, ($8-1)\*(mod+10) + ($11 % mod)

}

} mod=$mod out2.tr > temp.p2

puts $f \"packets

#flush $f

exec cat temp.p >@ $f

#flush $f

puts $f \n\"acks

#flush $f

exec cat temp.p2 >@ $f

puts $f [format "\n\"skip-1\n0 1\n\n"]

puts $f \"drops

#flush $f

#exec head -1 temp.d >@ $f

exec cat temp.d >@ $f

close $f

set tx "time (sec)"

set ty "packet number (mod $mod)"

exec xgraph -bb -tk -nl -m -zg 0 -x $tx -y $ty temp.rands &

exit 0

}

set label "tcp/ftp+telnet"

set mod 80

$ns color 1 Blue

$ns color 2 Red

set s1 [$ns node]

set s2 [$ns node]

set r1 [$ns node]

set r2 [$ns node]

$ns duplex-link $s1 $r1 1Mb 50ms DropTail

$ns duplex-link $s2 $r1 1Mb 50ms DropTail

$ns duplex-link $r1 $r2 64kb 100ms DropTail

$ns duplex-link-op $s1 $r1 orient right-down

$ns duplex-link-op $s2 $r1 orient right-up

$ns duplex-link-op $r1 $r2 orient right

$ns queue-limit $r1 $r2 5

$ns duplex-link-op $r1 $r2 queuePos 0.5

exec rm -f out.tr

set fout [open out.tr w]

$ns trace-queue $r1 $r2 $fout

exec rm -f out2.tr

set fout2 [open out2.tr w]

$ns trace-queue $r2 $r1 $fout2

set snk1 [new Agent/TCPSink]

$ns attach-agent $r2 $snk1

set snk2 [new Agent/TCPSink]

$ns attach-agent $r2 $snk2

set tcp1 [new Agent/TCP]

$tcp1 set maxcwnd\_ 12

$tcp1 set packetSize\_ 100

$ns attach-agent $s1 $tcp1

$ns connect $tcp1 $snk1

$tcp1 set fid\_ 1

set ftp1 [$tcp1 attach-source FTP]

set tcp2 [new Agent/TCP]

$tcp2 set maxcwnd\_ 12

$tcp2 set packetSize\_ 100

$ns attach-agent $s2 $tcp2

$ns connect $tcp2 $snk2

$tcp2 set fid\_ 2

set tln1 [$tcp2 attach-source Telnet]

$tln1 set interval\_ 0.02s

$ns at 0.1 "$ftp1 produce 200"

$ns at 0.5 "$tln1 start"

$ns at 1.5 "$tln1 stop"

$ns at 6.0 "ns flush-trace; \

close $fout; close $fout2; \

finish $label $mod"

$ns run

2. Создайте скрипт в соответствии с индивидуальным заданием (п. 2.2), сохраните его в виде файла work5\_1.tcl и запустите на моделирование. Сохраните результаты моделирования в файле xg5\_1.ps формата Postscript (см. описание xgraph).

…

set label "tcp/ftp+telnet"

set mod 80

$ns color 1 Blue

$ns color 2 Red

for {set index 1} {$index <= 3} {incr index} {

set s($index) [$ns node]

}

for {set index 1} {$index <= 5} {incr index} {

set r($index) [$ns node]

}

for {set index 1} {$index <= 3} {incr index} {

set k($index) [$ns node]

}

$ns duplex-link $s(1) $r(1) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $s(2) $r(1) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $s(3) $r(1) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(1) $r(2) 256Kb 200ms DropTail

$ns duplex-link $r(1) $r(4) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(2) $r(3) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(3) $k(1) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(4) $r(5) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(3) $r(5) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(5) $k(3) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link $r(5) $k(2) 2Mb 10ms DropTail

$ns duplex-link-op $r(1) $s(1) orient left-up

$ns duplex-link-op $r(1) $s(2) orient left

$ns duplex-link-op $r(1) $r(2) orient right-up

$ns duplex-link-op $r(1) $s(3) orient left-down

$ns duplex-link-op $r(1) $r(4) orient right-down

$ns duplex-link-op $r(2) $r(3) orient right

$ns duplex-link-op $r(3) $k(1) orient right

$ns duplex-link-op $r(4) $r(5) orient right

$ns duplex-link-op $r(3) $r(5) orient down

$ns duplex-link-op $r(5) $k(2) orient right

$ns duplex-link-op $r(5) $k(3) orient down

$ns queue-limit $r(1) $r(2) 8

$ns duplex-link-op $r(1) $r(2) queuePos 0.5

exec rm -f out.tr

set fout [open out.tr w]

$ns trace-queue $r(1) $r(2) $fout

exec rm -f out2.tr

set fout2 [open out2.tr w]

$ns trace-queue $r(2) $r(1) $fout2

set snk1 [new Agent/TCPSink]

$ns attach-agent $k(1) $snk1

set tcp1 [new Agent/TCP]

$tcp1 set maxcwnd\_ 15

$tcp1 set packetSize\_ 100

$ns attach-agent $s(1) $tcp1

$ns connect $tcp1 $snk1

$tcp1 set fid\_ 1

set ftp1 [$tcp1 attach-source FTP]

$ns at 0.1 "$ftp1 produce 200"

$ns at 6.0 "ns flush-trace; \

close $fout; close $fout2; \

finish $label $mod"

$ns run

3. Модифицируйте скрипт в соответствии с заданием п. 2.3., сохраните его в файле work5\_2.tcl, и запустите на моделирование. Отметьте различия в работе протокола TCP в данном и предыдущем случае.

...

$ns queue-limit $r(1) $r(2) 6

...

Модификация заключалась в уменьшении максимального значения очереди с 8 до 6 для получения потери трех пакетов в окне данных.

4. Модифицируйте скрипт work5\_2.tcl в соответствии с заданием п.3.2. Сохраните его в виде файла work5\_3.tcl и запустите на моделирование. Проследите работу протокола на основе данных выходного файла time.tr.

…

set tf [open time.tr w]

proc dump { src interval } {

global ns tf

puts $tf [format "time=%5.2f; t\_seqno=%3.0f; cwnd=%3.0f; ssthresh=%3.0f; \

ack=%d;" [$ns now] [$src set t\_seqno\_] [$src set cwnd\_] \

[$src set ssthresh\_] [$src set ack\_]]

$ns at [expr [$ns now] + $interval] "dump $src $interval"

}

…

$ns at 0.0 "dump $tcp1 0.01"

…

5. В отчете приведите распечатку графика xg5\_1.ps и отметьте границы различных фаз протокола TCP.

