



Lab 4

BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH SỐ 4 Network Performance 2

Môn học: **Đánh giá hiệu năng mạng máy tính**
Lớp: **NT531.P11.MMCL.1**

Giảng viên hướng dẫn	ThS. Đặng Lê Bảo Chương
Sinh viên thực hiện	21520202 – Hồ Hải Dương
Ngày hoàn thành	11/11/2024
Tự chấm điểm	9

Phần bên dưới của báo cáo này là bài làm chi tiết của sinh viên thực hiện.

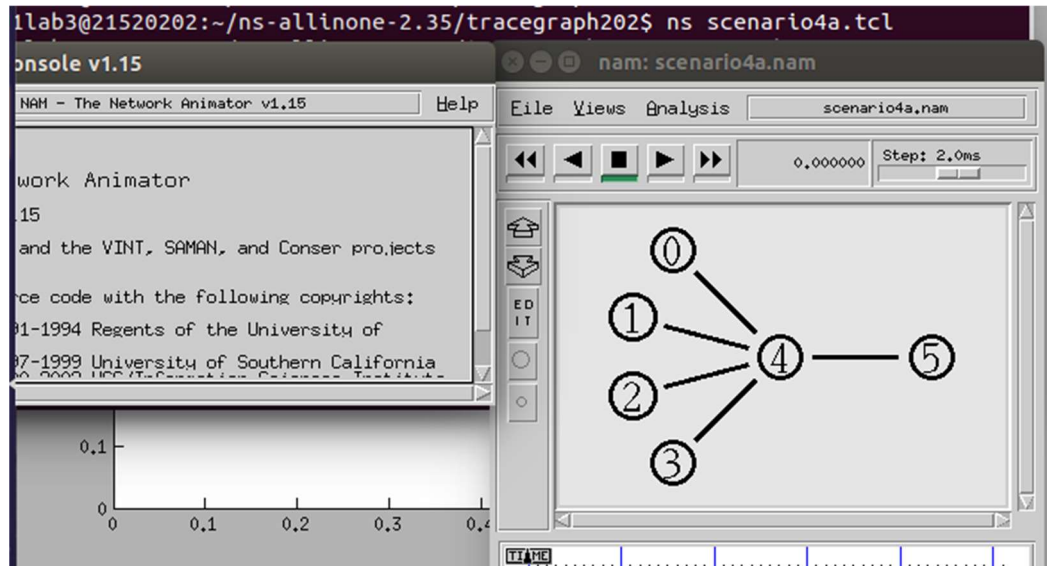
MỤC LỤC

1/ Kịch bản 4a	2
2. Kịch bản 4b	3
3. Kịch bản 4c	5
3.a. File scenario4c-DropTail	5
3.b. File scenario4c-FQ.....	7
3.c. File scenario4c-SFQ	9
3.d. File scenario4c-RED.....	11
4. Kịch bản 4d	14
4.a. File scenario4d-TCP	14
4.b. File scenario4d-TCPReno	16

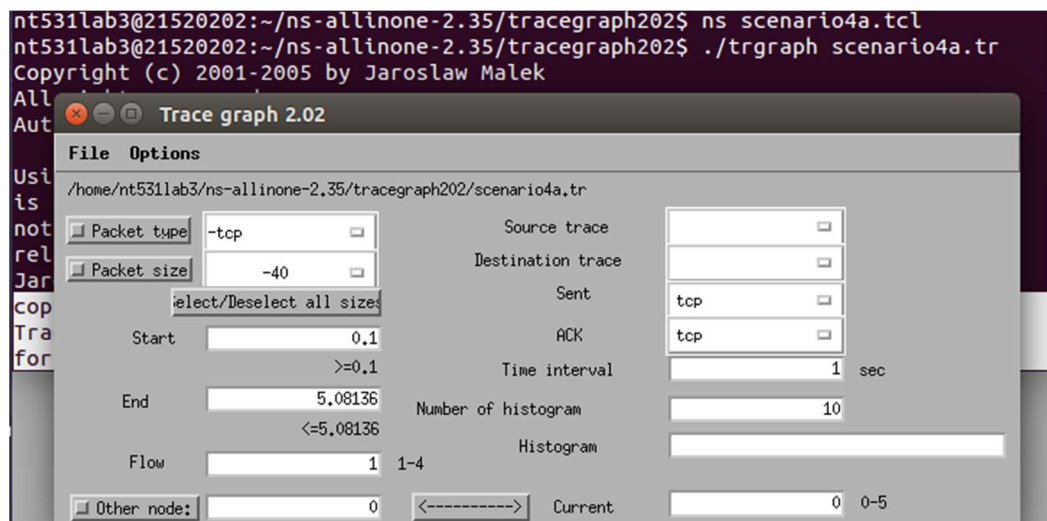
BÀI LÀM CHI TIẾT

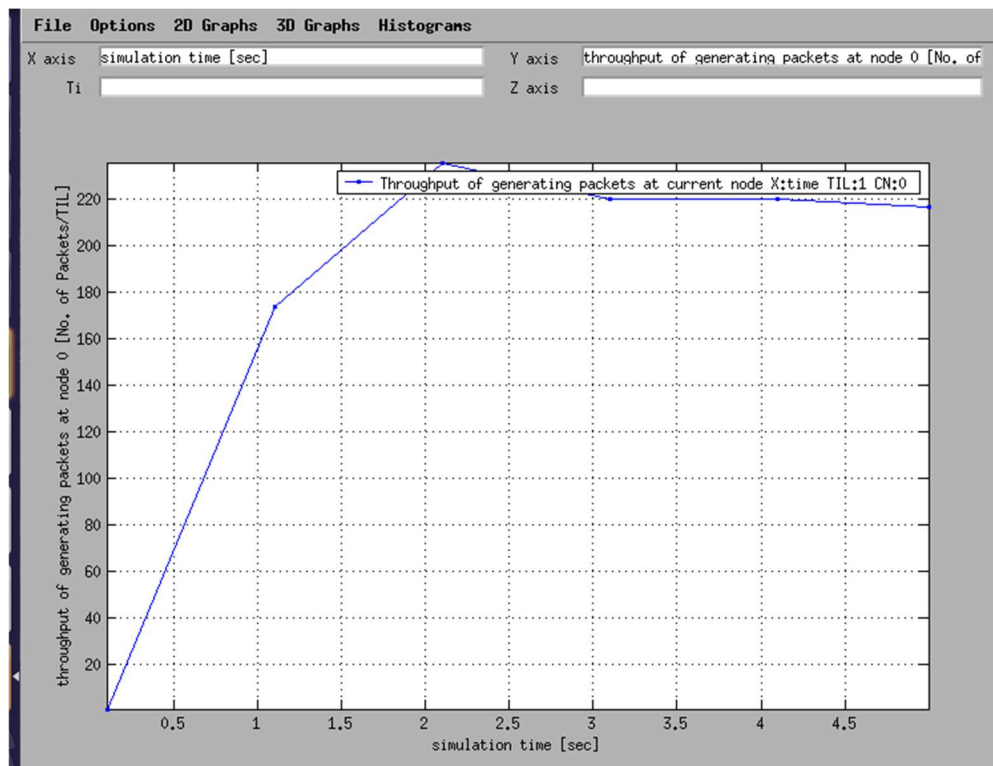
1/ Kịch bản 4a

Chụp màn hình quá trình mô phỏng (màn hình NAM):



Mở file scenario4a.tr bằng tracegrap. Sau đó vẽ biểu đồ thông thương (throughput) của mô hình:





Chụp màn hình thông tin kịch bản mô phỏng:

Options		Network information	
Simulation information:		Simulation End2End delays in	
Simulation length in	4,98136	Minimal delay	0,040096 (5,0,3153)
Number of	6	Maximal delay	0,057344 (1,5,687)
Number of sending nodes:	5	Average	0,04462652823
Number of receiving	3		
Number of generated	3977		
Number of sent packets:	3977		
Number of forwarded	3968		
Number of dropped packets:	9		
Number of lost	9		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	667,2234		
Number of sent bytes:	2654080		
Number of forwarded	2644880		
Number of dropped	9200		
Packets dropping	4		

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
3977	3959	9	9	99,55%	0.045 giây

2. Kịch bản 4b

Chỉnh sửa kịch bản file tcl:

```

*scenario4a.tcl x
    exit 0
}

#Create six nodes
for {set i 0} {$i < 6} {incr i} {
    set n$i [$ns node]
}

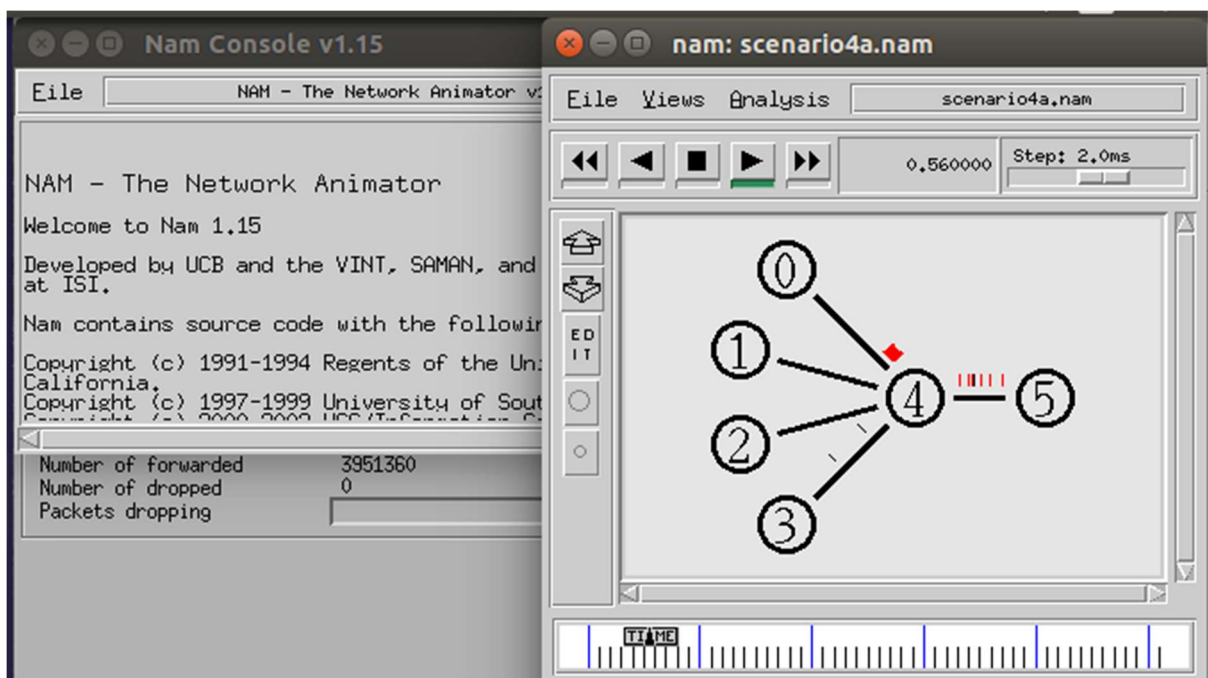
#Create links between the nodes
$ns duplex-link $n0 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n1 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n2 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n3 $n4 100Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n4 $n5 50Mb 10ms DropTail

#Set Queue Size of link (n2-n3) to 10
$ns queue-limit $n4 $n5 10

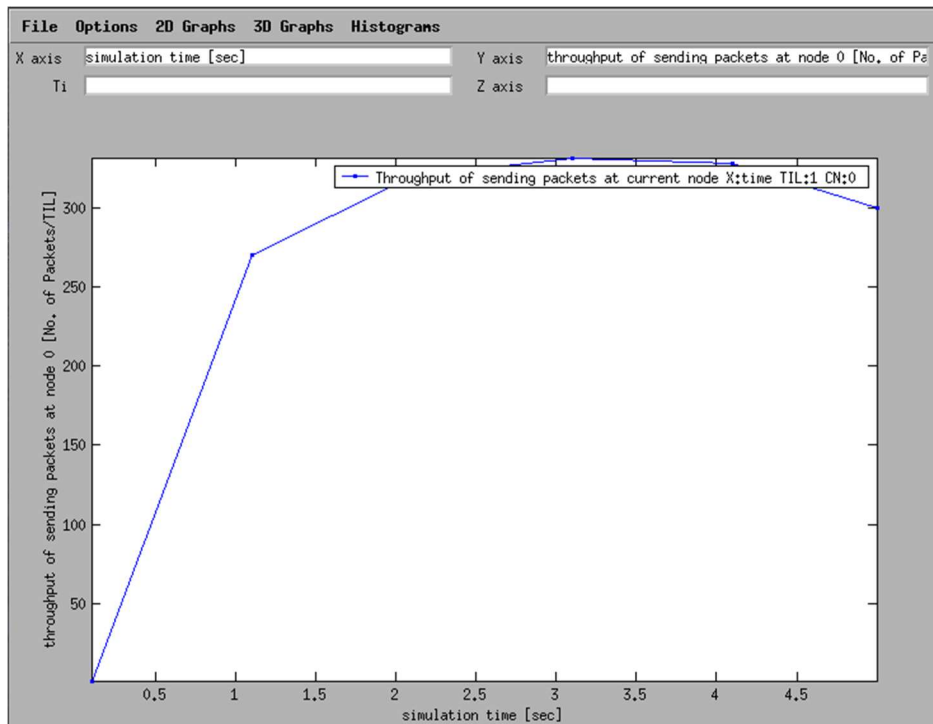
#Give node position (for NAM)
$ns duplex-link-op $n0 $n4 orient 315deg

```

Chụp màn hình quá trình mô phỏng (màn hình NAM):



Vẽ biểu đồ thông thương (throughput) của mô hình:



Chụp màn hình thông tin kịch bản mô phỏng:

Options		Network information	
Simulation information:		Simulation End2End delays in	
Simulation length in	4.959866	Minimal delay	0.030038 (5.1,5142)
Number of	6	Maximal delay	0.031145 (1.5,1210)
Number of sending nodes:	5	Average	0.03052880216
Number of receiving	3		
Number of generated	6384		
Number of sent packets:	6384		
Number of forwarded	6384		
Number of dropped packets:	0		
Number of lost	0		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	618.9474		
Number of sent bytes:	3951360		
Number of forwarded	3951360		
Number of dropped	0		
Packets dropping			

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
6384	6384	0	0	100%	0.03 giây

3. Kịch bản 4c

3.a. File scenario4c-DropTail

Chỉnh sửa kịch bản file tcl:

```

#Create links between the nodes
$ns duplex-link $n0 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n1 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n2 $n4 10Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n3 $n4 100Mb 20ms DropTail
$ns duplex-link $n4 $n5 5Mb 20ms DropTail

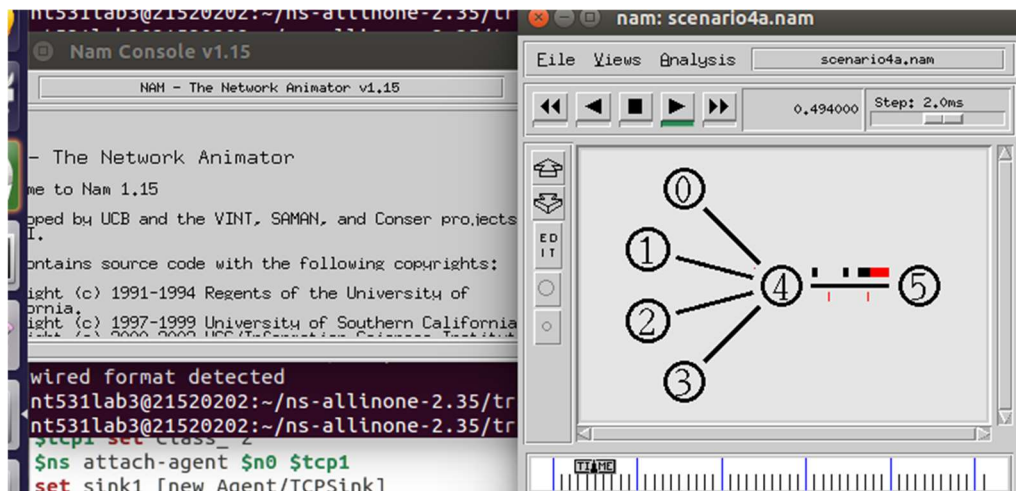
#Set Queue Size of link (n2-n3) to 10
$ns queue-limit $n4 $n5 10

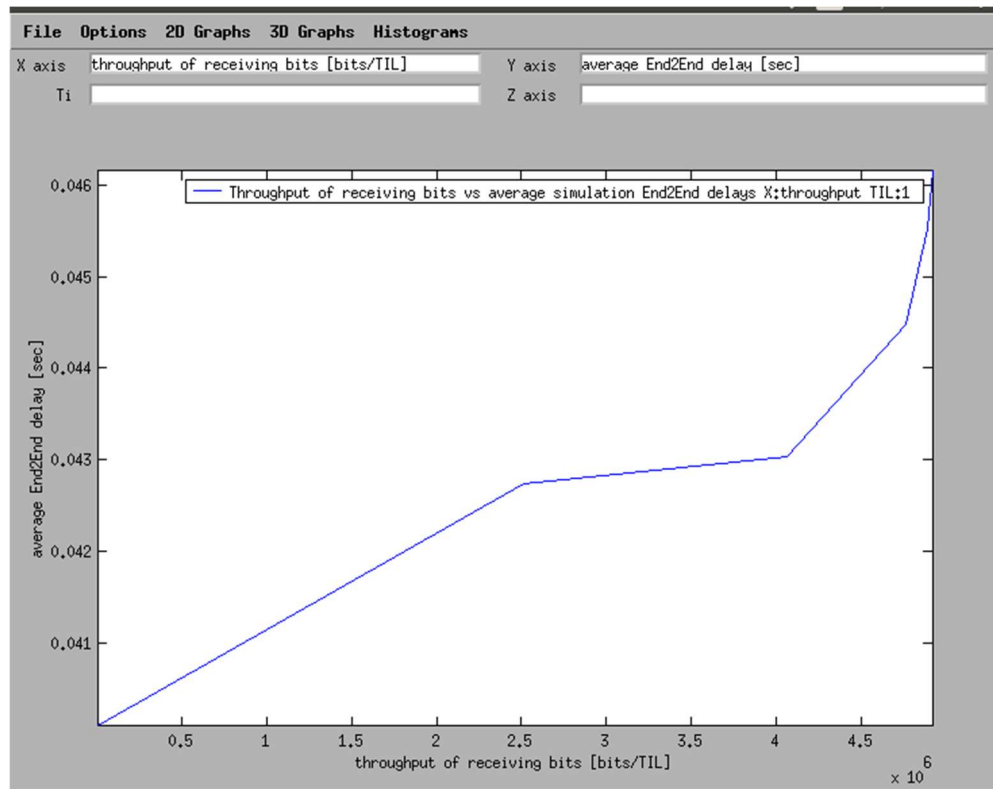
#Give node position (for NAM)
$ns duplex-link-op $n0 $n4 orient 315deg
$ns duplex-link-op $n1 $n4 orient 345deg
$ns duplex-link-op $n2 $n4 orient 15deg
$ns duplex-link-op $n3 $n4 orient 45deg

$ns duplex-link-op $n4 $n5 orient right

```

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:





Simulation information:		Simulation End2End delays in	
Simulation length in	4.98136	Minimal delay	0,040096 (5,0,3153)
Number of	6	Maximal delay	0,057344 (1,5,687)
Number of sending nodes:	5	Average	0,04462652823
Number of receiving	3		
Number of generated	3977		
Number of sent packets:	3977		
Number of forwarded	3968		
Number of dropped packets:	9		
Number of lost	9		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	667,2234		
Number of sent bytes:	2654080		
Number of forwarded	2644880		
Number of dropped	9200		
Packets dropping	4		

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
3977	3959	9	9	99,55%	0.045 giây

3.b. File scenario4c-FQ

Chỉnh sửa kịch bản file tcl:


```

close $nr
#Execute NAM on the trace file
exec nam scenario4a.nam &
exit 0
}

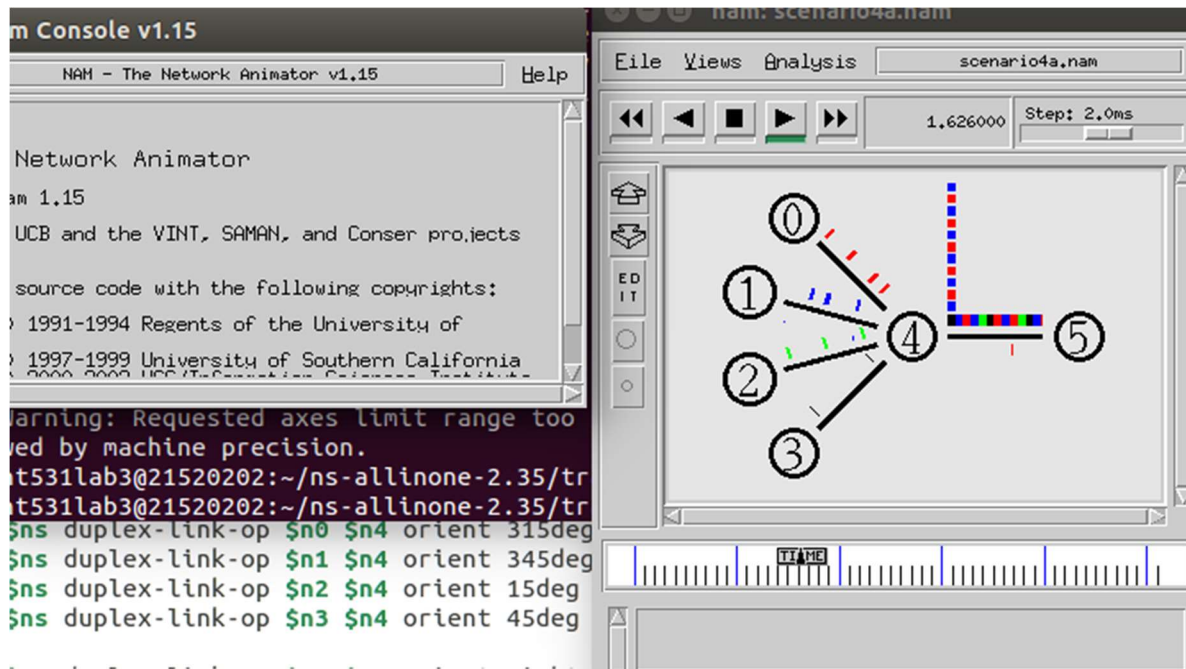
#Create six nodes
for {set i 0} {$i < 6} {incr i} {
    set n$i [$ns node]
}

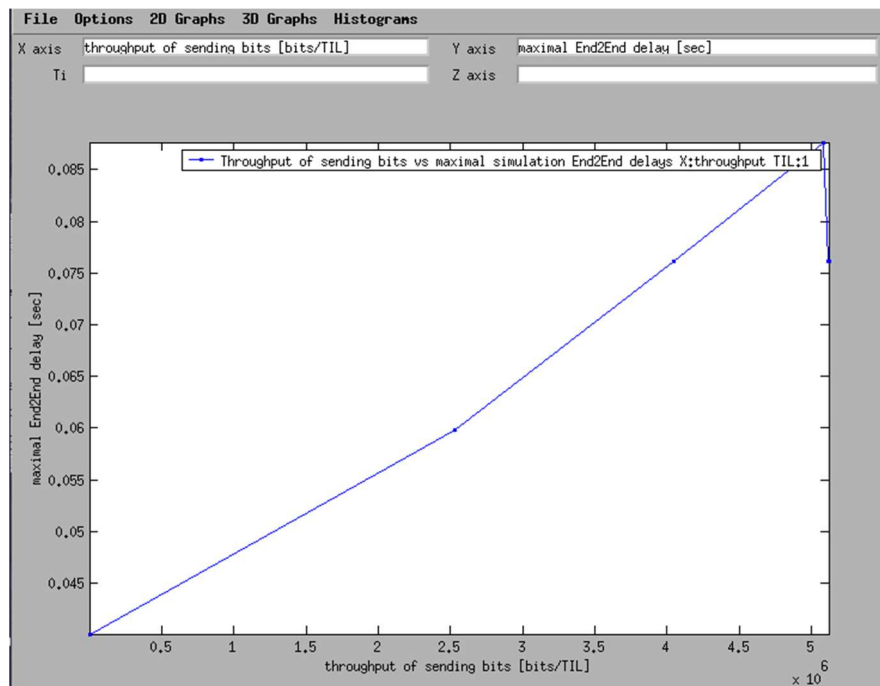
#Create links between the nodes
$ns duplex-link $n0 $n4 10Mb 20ms FQ
$ns duplex-link $n1 $n4 10Mb 20ms FQ
$ns duplex-link $n2 $n4 10Mb 20ms FQ
$ns duplex-link $n3 $n4 100Mb 20ms FQ
$ns duplex-link $n4 $n5 5Mb 20ms FQ

#Set Queue Size of link (n2-n3) to 10
$ns queue-limit $n4 $n5 10

```

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:





Options Network information	
Simulation information:	
Simulation length in	4,977808
Number of	6
Number of sending nodes:	5
Number of receiving	3
Number of generated	4132
Number of sent packets:	4132
Number of forwarded	4132
Number of dropped packets:	0
Number of lost	0
Minimal packet size:	40
Maximal packet size:	1040
Average packet	661.9748
Number of sent bytes:	2735280
Number of forwarded	2735280
Number of dropped	0
Packets dropping	
Simulation End2End delays in	
Minimal delay	0,040096 (5,1,3270)
Maximal delay	0,087648 (1,5,773)
Average	0,05045474153

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
4312	4312	0	0	100%	0.05 giây

3.c. File scenario4c-SFQ

Chỉnh sửa kịch bản file tcl:

```

close $nr
#Execute NAM on the trace file
exec nam scenario4a.nam &
exit 0
}

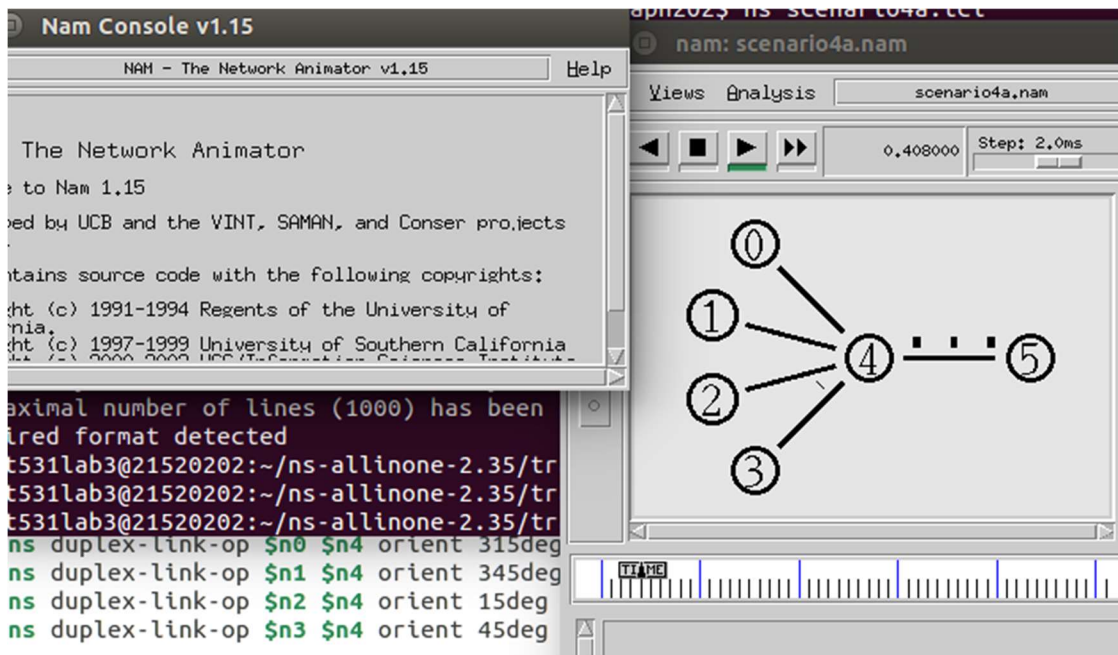
#Create six nodes
for {set i 0} {$i < 6} {incr i} {
    set n$i [$ns node]
}

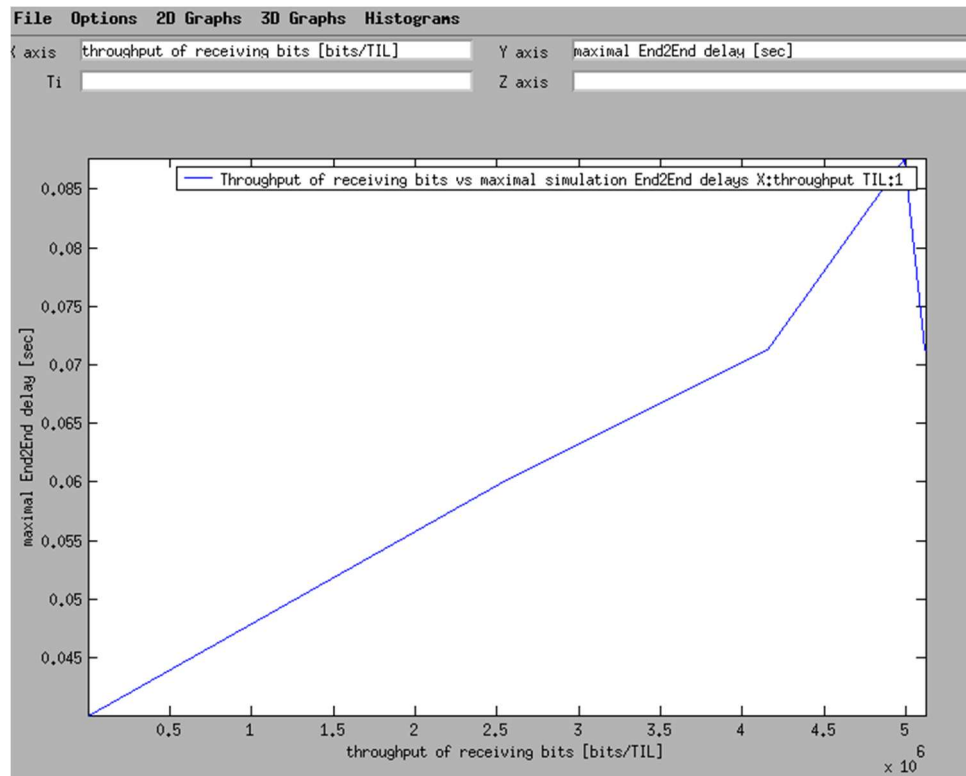
#Create links between the nodes
$ns duplex-link $n0 $n4 10Mb 20ms SFQ
$ns duplex-link $n1 $n4 10Mb 20ms SFQ
$ns duplex-link $n2 $n4 10Mb 20ms SFQ
$ns duplex-link $n3 $n4 100Mb 20ms SFQ
$ns duplex-link $n4 $n5 5Mb 20ms SFQ

#Set Queue Size of link (n2-n3) to 10
$ns queue-limit $n4 $n5 10

```

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:





Options Network information	
Simulation information:	
Simulation length in	4.978032
Number of	6
Number of sending nodes:	5
Number of receiving	3
Number of generated	4132
Number of sent packets:	4132
Number of forwarded	4132
Number of dropped packets:	0
Number of lost	0
Minimal packet size:	40
Maximal packet size:	1040
Average packet	661.9748
Number of sent bytes:	2735280
Number of forwarded	2735280
Number of dropped	0
Packets dropping	
Simulation End2End delays in	
Minimal delay	0.040096 (5.1,3270)
Maximal delay	0.087648 (1.5,773)
Average	0.05057429235

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
4312	4312	0	0	100%	0.05 giây

3.d. File scenario4c-RED

Chỉnh sửa kịch bản file tcl:

```

close $nT
#Execute NAM on the trace file
exec nam scenario4a.nam &
exit 0
}

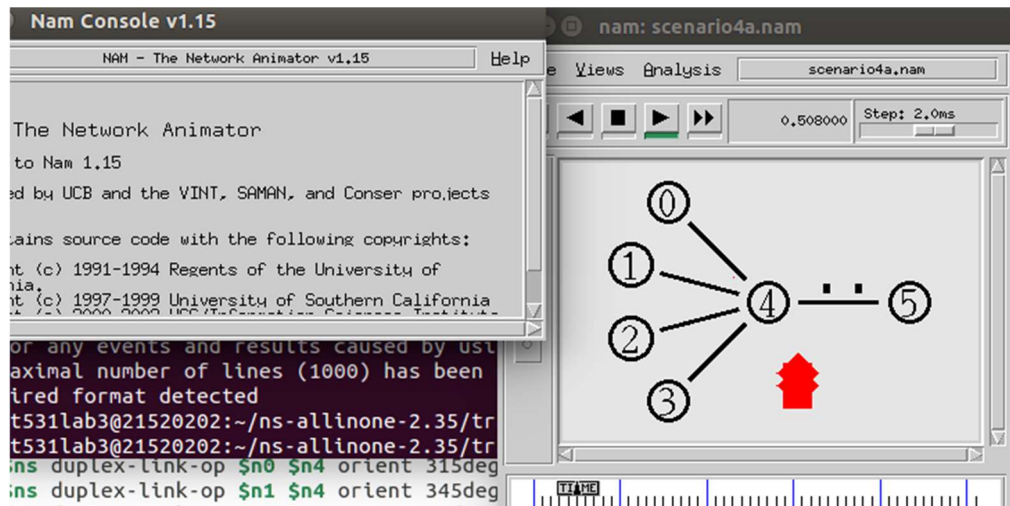
#Create six nodes
for {set i 0} {$i < 6} {incr i} {
    set n$i [$ns node]
}

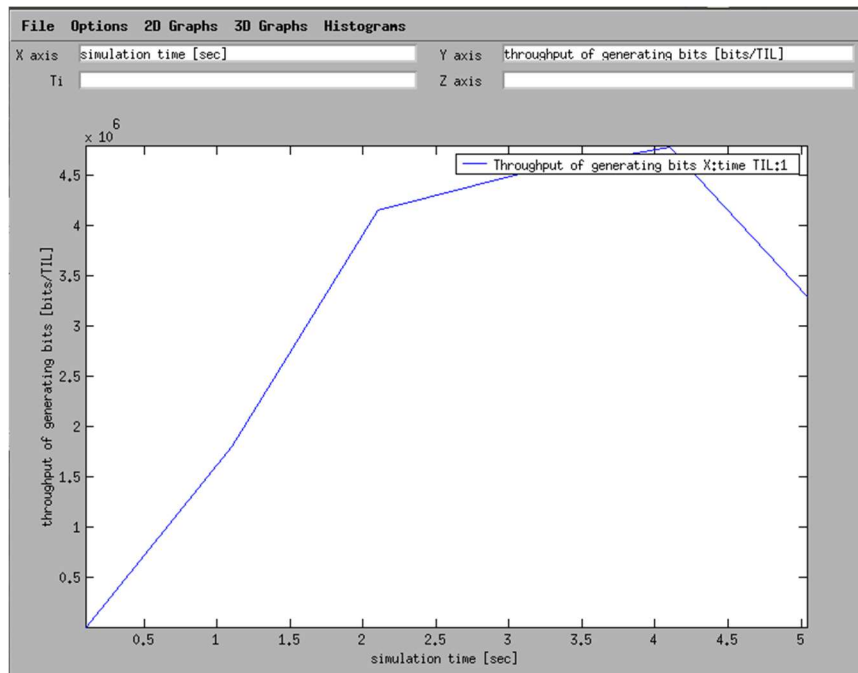
#Create links between the nodes
$ns duplex-link $n0 $n4 10Mb 20ms RED
$ns duplex-link $n1 $n4 10Mb 20ms RED
$ns duplex-link $n2 $n4 10Mb 20ms RED
$ns duplex-link $n3 $n4 100Mb 20ms RED
$ns duplex-link $n4 $n5 5Mb 20ms RED

#Set Queue Size of link (n2-n3) to 10
$ns queue-limit $n4 $n5 10

```

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:





Options		Network information	
		Simulation information:	Simulation End2End delays in
Simulation length in	4.979472	Minimal delay	0,040096 (5,1,2691)
Number of	6	Maximal delay	0,050752 (0,5,70)
Number of sending nodes:	5	Average	0,04312287662
Number of receiving	3		
Number of generated	3342		
Number of sent packets:	3342		
Number of forwarded	3315		
Number of dropped packets:	27		
Number of lost	27		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	692,7561		
Number of sent bytes:	2316680		
Number of forwarded	2289040		
Number of dropped	27640		
Packets dropping	4		

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
3342	3288	27	27	98.38%	0.043 giây

Nhận xét và đánh giá cho mỗi loại hàng đợi:

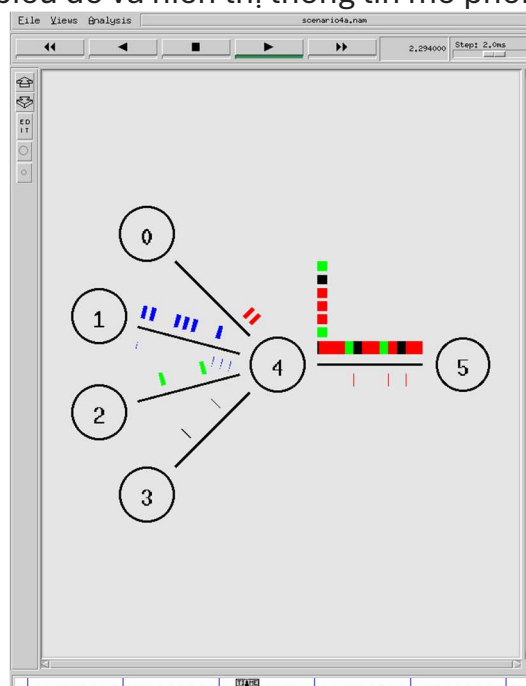
Hàng đợi	Tỷ lệ thành công	Số lượng gói tin bị rơi/mất	Độ trễ trung bình (giây)	Nhận xét	Đánh giá
Drop Tail	99.55%	9 gói rơi, 9 gói mất	0.045	- Tỷ lệ thành công cao nhưng vẫn xảy ra mất gói do cơ chế Drop Tail loại bỏ gói tin vượt bộ đệm.	Hoạt động tốt với tỷ lệ thành công cao, nhưng cần cải thiện cơ chế xử lý để giảm

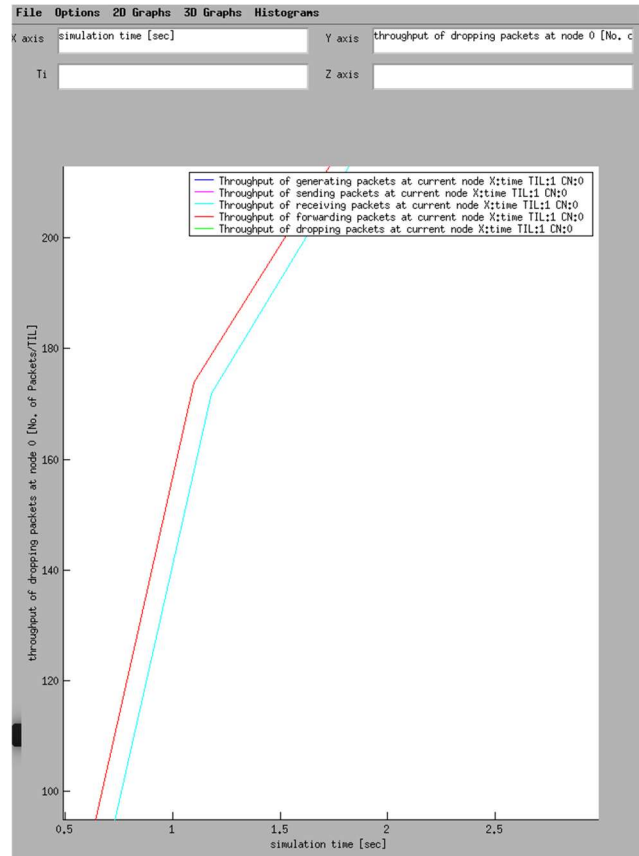
				- Tốc độ truyền tải ổn định.	tình trạng mất gói khi lưu lượng lớn.
FQ	100%	0 gói	0.05	- Không xảy ra mất mát dữ liệu, cho thấy hiệu quả trong phân bổ tài nguyên. - Độ trễ cao hơn một chút so với Drop Tail nhưng vẫn tốt.	Quản lý gói tin hiệu quả, đảm bảo công bằng và không mất mát dữ liệu. Độ trễ cao hơn Drop Tail nhưng chấp nhận được.
SFQ	100%	0 gói	Thấp	- Đảm bảo công bằng giữa các luồng dữ liệu, không có gói tin bị mất. - Độ trễ nhỏ, phù hợp với ứng dụng yêu cầu độ trễ thấp.	Hoạt động tốt trong môi trường không quá tải. Hiệu quả trong đảm bảo không mất mát dữ liệu nhưng độ trễ lớn hơn RED.
RED	98.38%	27 gói rơi	0.043	- Sử dụng cơ chế phát hiện sớm để kiểm soát tắc nghẽn bằng cách loại bỏ gói tin trước khi đầy bộ đệm. - Duy trì độ trễ thấp.	Phù hợp trong mạng có nguy cơ tắc nghẽn, giảm thiểu độ trễ và duy trì hiệu suất ổn định nhưng gây mất mát dữ liệu nhỏ.

4. Kịch bản 4d

4.a. File scenario4d-TCP

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:





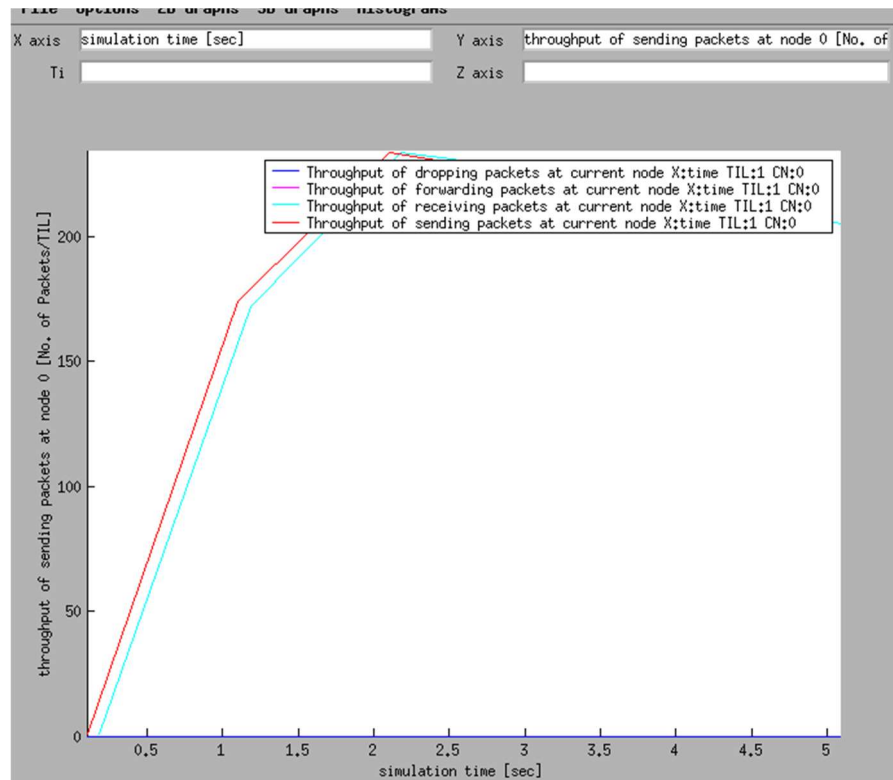
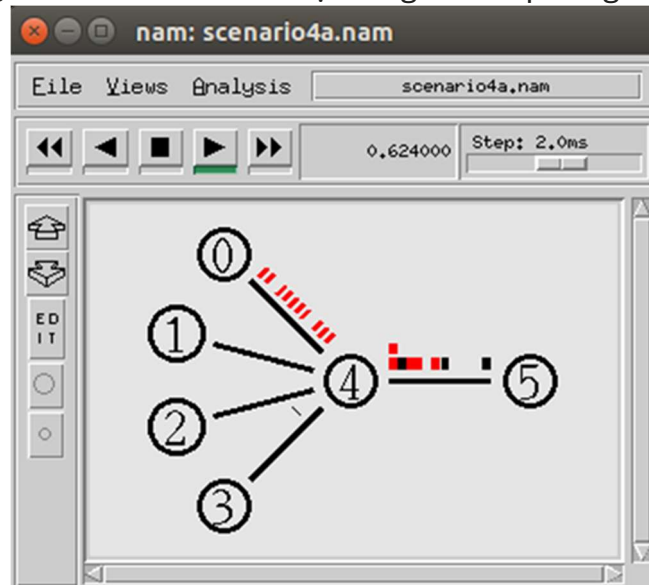
Options		Network information	
Simulation information:		Simulation End2End delays in	
Simulation length in	4,98136	Minimal delay	0,040096 (5,0,3153)
Number of	6	Maximal delay	0,057344 (1,5,687)
Number of sending	5	Average	0,04462652823
Number of receiving	3		
Number of generated	3977		
Number of sent	3977		
Number of forwarded	3968		
Number of dropped	9		
Number of lost	9		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	667,2234		
Number of sent bytes:	2654080		
Number of forwarded	2644880		
Number of dropped	9200		
Packets dropping	4		

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
3977	3959	9	9	99.55%	0.045 giây

4.b. File scenario4d-TCPReino

Thực hiện mô phỏng, vẽ biểu đồ và hiển thị thông tin mô phỏng:



Options		Network information	
Simulation information:		Simulation End2End delays in	
Simulation length in	4.980208	Minimal delay	0.040096 (5,0.3149)
Number of	6	Maximal delay	0.057344 (1,5.687)
Number of sending	5	Average	0.04487516317
Number of receiving	3		
Number of generated	3967		
Number of sent	3967		
Number of forwarded	3953		
Number of dropped	14		
Number of lost	14		
Minimal packet size:	40		
Maximal packet size:	1040		
Average packet	667.4744		
Number of sent bytes:	2648680		
Number of forwarded	2634480		
Number of dropped	14200		
Packets dropping	4		

Điền thông tin vào bảng:

Số lượng gói tin gốc đi	Số lượng gói tin nhận được	Số lượng gói tin bị rơi	Số lượng gói tin bị mất	Tỉ lệ thành công	Độ trễ trung bình
3967	3939	14	14	99.294%	0.045 giây

Nhận xét và đánh giá cho mỗi agent:

Agent	Hiệu năng	Độ trễ	Hạn chế
TCP	Tỉ lệ gói tin được truyền thành công đạt 99.55%, cho thấy vận hành ổn định và tỉ lệ rớt gói rất thấp.	Thời gian trễ trung bình khoảng 0.045 giây, thể hiện khả năng xử lý nhanh và hiệu quả.	Số lượng gói tin mất 9 gói, tuy nhỏ nhưng cần tối ưu thêm để tăng độ tin cậy.
TCP Reno	Tỉ lệ thành công đạt 99.294%, thấp hơn một chút so với Agent TCP do số lượng gói tin rớt nhiều hơn (14 gói).	Độ trễ trung bình ở mức 0.045 giây, đảm bảo tốc độ xử lý tốt.	Việc mất 14 gói tin có thể ảnh hưởng đến hiệu suất, cần giảm thiểu tình trạng này.

Đánh giá tổng thể	Nội dung
Hiệu quả xử lý	Cả hai agent đạt hiệu suất rất tốt với tỉ lệ thành công trên 99%. Tuy nhiên, Agent TCP ổn định hơn với số lượng gói tin mất ít hơn.
Khả năng cải tiến	Cần tập trung giảm tỉ lệ mất gói tin, đặc biệt đối với Agent TCP Reno, để cải thiện độ tin cậy và tối ưu hóa quá trình truyền dữ liệu.

HẾT./.