



UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET SARAJEVO

DOMAĆA ZADAĆA 3

OSNOVE RAČUNARSKIH MREŽA

Student: Mašović Haris

Indeks: 17993

Odsjek: Računarstvo i Informatika

Datum:

05.06.2018

Potpis:

Grupa 6 – Eksponencijalni + Pareto generatori saobraćaja (min broj – 1, max broj – 9)

TCL SKRIPTA:

```
1.
2. # Mašović Haris - 17993
3.
4. # Kreiranje objekta simulatora (inicijalizacija
   raspoređivača događaja)
5. set ns [new Simulator]
6.
7. # Uključivanje trace procesa (kreiranje trace datoteke za
   vizualizaciju)
8. set nf [open out1.nam w]
9. $ns namtrace-all $nf
10.
11.     # Otvaranje trace datoteke za upis značajnih podataka
   o simulaciji
12.     set tf [open out1.tr w]
13.     $ns trace-all $tf
14.
15.     #Define a 'finish' procedure
16.     proc finish {} {
17.         global ns nf tf
18.         $ns flush-trace
19.         # Zatvaranje NAM trace datoteke za vizualizaciju
20.         close $nf
21.         # Zatvaranje trace datoteke
22.         close $tf
23.         # Izvršavanje NAMA na trace datoteci
24.         exec nam out1.nam &
25.         exit 0
26.     }
27.
28.     # Kreiranje čvorova
29.     set n0 [$ns node]
30.     set n1 [$ns node]
31.     set n2 [$ns node]
32.     set n3 [$ns node]
33.     set n4 [$ns node]
34.     set n5 [$ns node]
35.
36.     # Nodes Label
```

```
37.    $n0 label "0"
38.    $n1 label "1"
39.    $n2 label "2"
40.    $n3 label "3"
41.    $n4 label "4"
42.    $n5 label "5"
43.
44.    #Izgledi čvorova
45.    $n0 color Red
46.    $n1 color Yellow
47.    $n2 color Blue
48.    $n3 color Blue
49.    $n4 color Green
50.    $n5 color Red
51.
52.    # Povezivanje čvorova duplex linkom
53.    $ns duplex-link $n5 $n3 625Mb 3ms DropTail
54.    $ns duplex-link $n3 $n1 256kb 1ms DropTail
55.    $ns duplex-link $n3 $n4 384kb 2ms DropTail
56.    $ns duplex-link $n1 $n2 384kb 2ms RED
57.    $ns duplex-link $n4 $n2 256kb 1ms RED
58.    $ns duplex-link $n2 $n0 625kb 3ms DropTail
59.
60.
61.    #Položaj čvorova za izgled u NAM-u
62.    $ns duplex-link-op $n5 $n3 orient down
63.    $ns duplex-link-op $n3 $n1 orient left-down
64.    $ns duplex-link-op $n3 $n4 orient right-down
65.    $ns duplex-link-op $n1 $n2 orient right-down
66.    $ns duplex-link-op $n4 $n2 orient left-down
67.    $ns duplex-link-op $n2 $n0 orient down
68.
69.    # Kreiranje UDP transportnih agenata za exp
70.    set udp [new Agent/UDP]
71.    $ns attach-agent $n0 $udp
72.    set null [new Agent/Null]
73.    $ns attach-agent $n5 $null
74.    $ns connect $udp $null
75.    $udp set fid_ 1
76.
77.    # Kreiranje UDP transportnih agenata za pareto
78.    set udp2 [new Agent/UDP]
79.    $ns attach-agent $n0 $udp2
80.    set null2 [new Agent/Null]
81.    $ns attach-agent $n3 $null2
82.    $ns connect $udp2 $null2
```

```

83.      $udp2 set fid_ 2
84.
85.      # Postavljanje Eksponencijalnog generatora saobraćaja
86.      set e [new Application/Traffic/Exponential]
87.      $e set packetSize_ 800
88.      $e set burst_time_ 30ms
89.      $e set idle_time_ 65ms
90.      $e set rate_ 800k
91.      $e attach-agent $udp
92.
93.
94.      # Postavljanje Pereto generatora saobraćaja
95.      set p [new Application/Traffic/Pareto]
96.      $p set burst_time_ 500ms
97.      $p set idle_time_ 500ms
98.      $p set rate_ 200k
99.      $p set packetSize_ 300
100.     $p set shape_ 1.5
101.     $p attach-agent $udp2
102.
103.     # Postavljanje scenarija simulacije
104.     $ns at 1.0 "$p start"
105.     $ns at 1.0 "$e start"
106.     $ns at 9.0 "$p stop"
107.     $ns at 9.0 "$e stop"
108.     $ns at 11.0 "finish"
109.
110.     # Pokretanje simulacije
111.     $ns run

```

Zadatak 1 pitanja b):

1. Koje mehanizme redova čekanja koristite u simulaciji? Na kojem principu rade?

Koristili smo DropTail i RED (Random Early Detection) redove čekanja u ovoj simulaciji.

DropTail radi na principu da odredimo limit na red čekanja između čvorova, pa se u tom slučaju odbacuju svi nadolazeći paketi ukoliko je već dosegnut limit, u protivnom se prihvataju svi paketi dok se ne dosegne limit.

Nešto pravedniji je RED koji računa prosječnu dužinu reda čekanja, pa u slučaju da je buffer prazan prihvata sve pakete. Kako se buffer (red)puni nadolazećim paketima, to se prosječna dužina reda čekanja upoređuje sa najmanjom i najvećom dopuštenom dužinom reda čekanja, pa se u ovisnosti od dobijenog rezultata paket prihvata ili odbacuje.

2. Da li je došlo do odbacivanja paketa u ovoj simulaciji? Zašto?

U ovoj simulaciji jeste došlo do odbacivanja paketa. Obzirom da nismo definirali limite na redove čekanja, do odbacivanja paketa u ovom slučaju dolazi jer imamo dva toka kod kojih se generiše saobraćaj u isto vrijeme, tj. oba idu preko 1 čvora, a koji se odvija istom rutom (počev od čvora 0, te preko čvorova 2 – 1 – 3, sve do konačnog odredišta, čvora 5), čime dolazi do preopterećenja.

3. Kada se završava generisanje saobraćaja? Da li je to i posljednji događaj u out.tr datoteci? Zašto?

Generisanje saobraćaja se završava u 9. sekundi simulacije, no to nije posljednji događaj u out.tr datoteci. Neki paketi su ostali u redu čekanja a pisanje out.tr datoteke se prekida tek krajem simulacije, što sada nije slučaj jer simulacija završava tek nakon 11 sekundi, pa vidimo da neki paketi i dalje izlaze iz reda čekanja (između 9 i 10 sekundi) i šalju se sljedećem čvoru gdje ulaze u red čekanja (+), izlaze iz njega (-) te stižu do destinacije (r) ili budu odbačeni (d).

4. U out.tr datoteci uočiti tok paketa sa pkt_id=93, od njegovog generisanja na izvoru do prijema na odredištu? Uočiti sve procese koji se odnose na ovaj paket: ulazak u red čekanja, izlazak iz reda čekanja i njegov prijem na prijemnoj strani. Koliko vremena je prošlo od trenutka generisanja ovog paketa, do prijema na odredištu (ukoliko nije odbačen)?

Tok paketa (u pitanju je pareto tok saobraćaja pa je od 0 do 3):

```
+ 1.894525 0 2 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
- 1.894525 0 2 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
r 1.901365 0 2 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
+ 1.901365 2 1 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
- 2.170793 2 1 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
r 2.179043 2 1 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
+ 2.179043 1 3 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
- 2.685293 1 3 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
r 2.695668 1 3 pareto 300 ----- 2 0.1 3.0 53 93
```

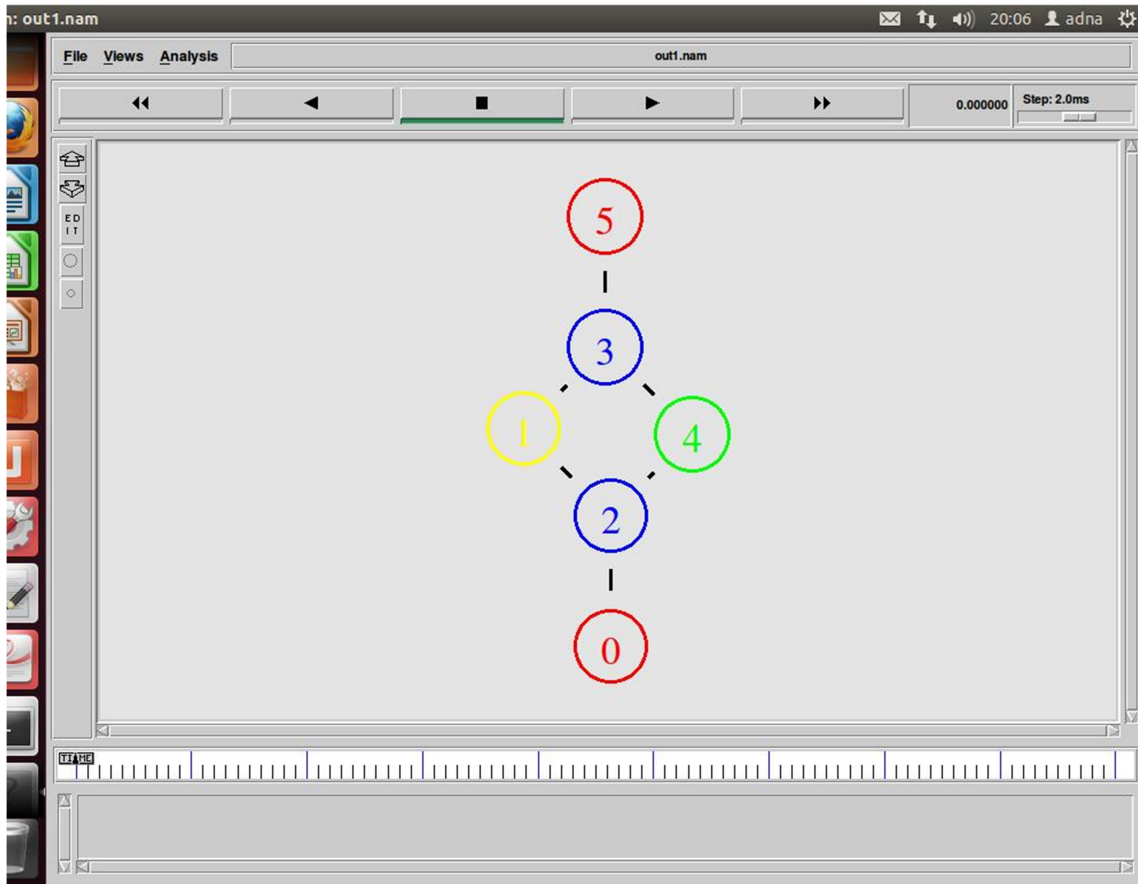
Vidimo da paket ulazi. Paket ulazi u red čekanja između čvorova 0 i 2; 2 i 1; 1 i 3; znak +.

Također vidimo da paket izlazi iz reda čekanja između tih istih čvorova sa znakom -.

Na kraju vidimo da su čvorovi 2,1,3 primili redom taj paket; znak r.

Paket nije odbačen, a vrijeme koje je potrebno da dođe iz čvora 0 do čvora 3 je 0.801143 s.

Slika topologije NAM a):

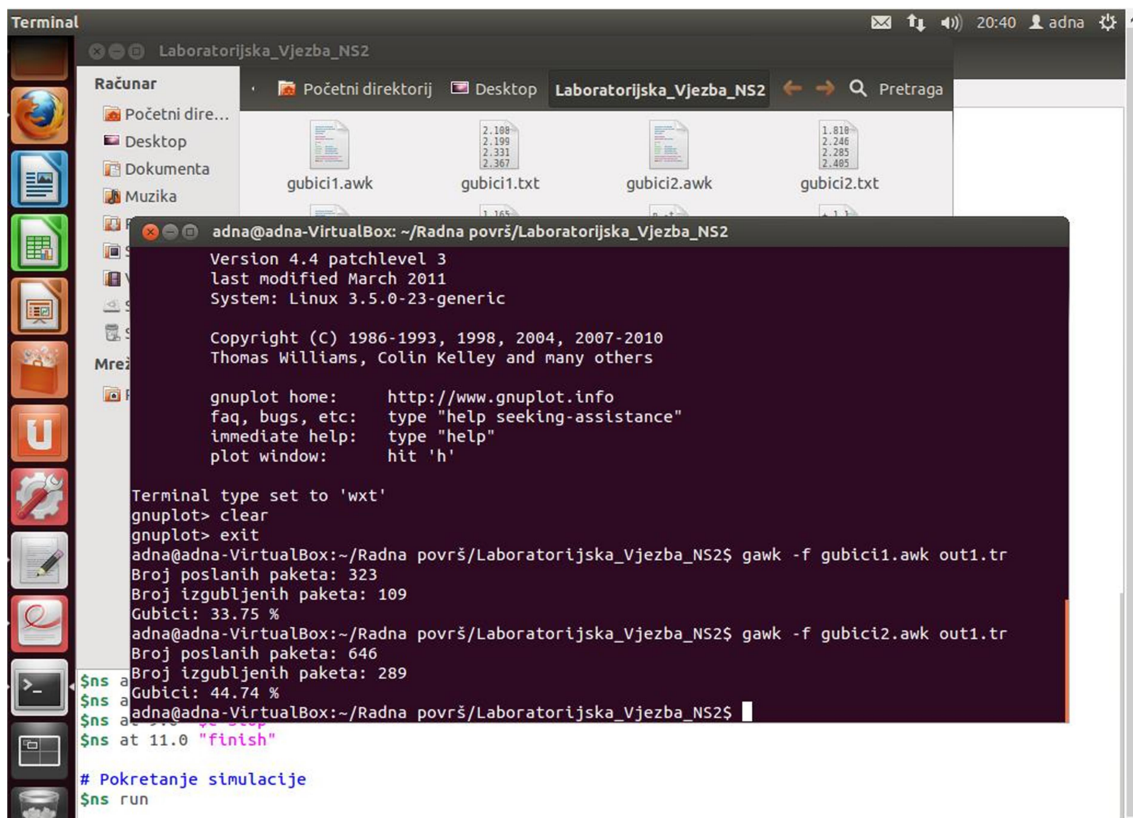


Zadatak 2)

Koristeći skripte gubici1.awk i kasnjenje1.awk, koje su kreirane na laboratorijskoj vježbi 9, potrebno je izvršiti analizu generisanog saobraćaja.

- a) Grafički prikazati gubitke za tok 1 i tok 2 korištenjem gnuplot alata. Koliko je izgubljenih paketa u pojedinim tokovima? Kako bi Vi smanjili gubitke paketa?

Prvo ćemo prikazati za sve tokove izgubljenje paketa tj. broj:



```
Terminal
Laboratorijska_Vjezba_NS2
Računar
Početni dire...
Desktop
Dokumenta
Muzika
adna@adna-VirtualBox: ~/Radna površ/Laboratorijska_Vjezba_NS2
gubici1.awk  gubici1.txt  gubici2.awk  gubici2.txt
adna@adna-VirtualBox: ~/Radna površ/Laboratorijska_Vjezba_NS2
Version 4.4 patchlevel 3
last modified March 2011
System: Linux 3.5.0-23-generic

Copyright (c) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2010
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

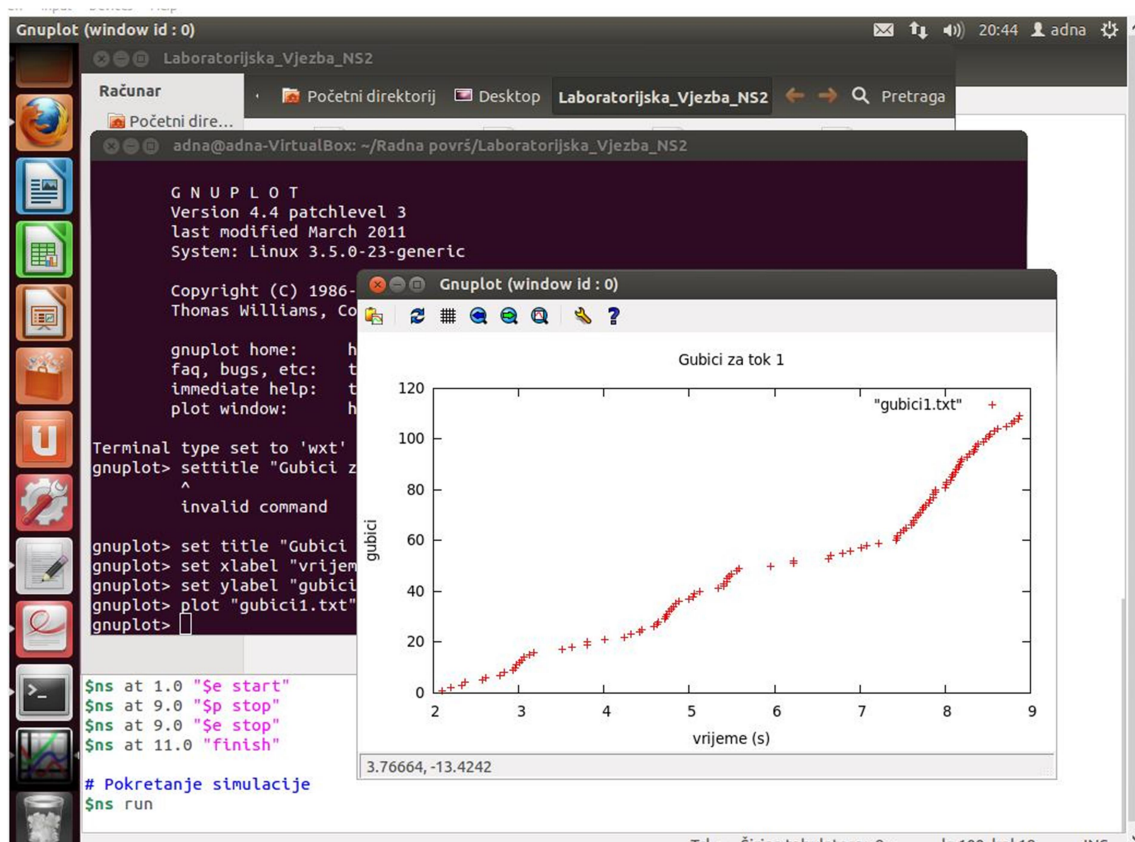
gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:    type "help seeking-assistance"
immediate help:    type "help"
plot window:       hit 'h'

Terminal type set to 'wxt'
gnuplot> clear
gnuplot> exit
adna@adna-VirtualBox:~/Radna površ/Laboratorijska_Vjezba_NS2$ gawk -f gubici1.awk out1.tr
Broj poslanih paketa: 323
Broj izgubljenih paketa: 109
Gubici: 33.75 %
adna@adna-VirtualBox:~/Radna površ/Laboratorijska_Vjezba_NS2$ gawk -f gubici2.awk out1.tr
Broj poslanih paketa: 646
Broj izgubljenih paketa: 289
Gubici: 44.74 %
adna@adna-VirtualBox:~/Radna površ/Laboratorijska_Vjezba_NS2$
$ns a
$ns a
$ns a
$ns at 11.0 "finish"

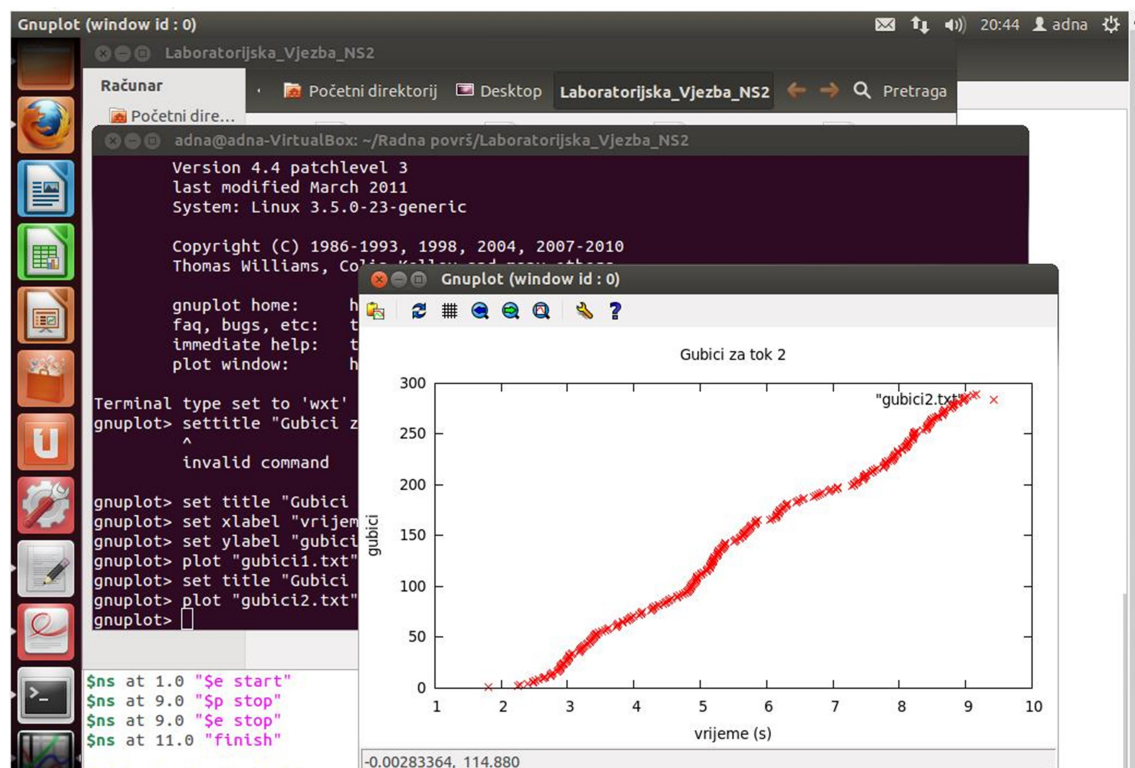
# Pokretanje simulacije
$ns run
```

Sada ćemo grafički prikazati i za tok1 i za tok2 pomoću gnuplot alata:

Tok 1:



Tok 2:



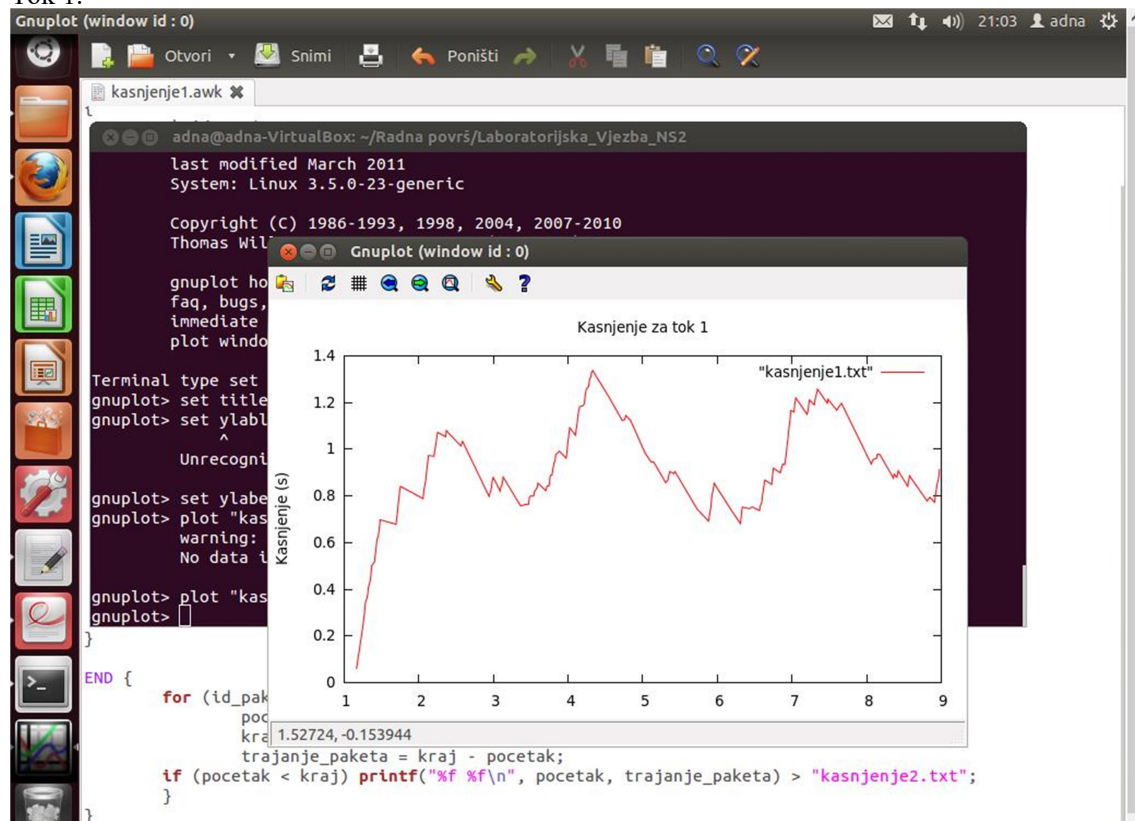
Kako bi Vi smanjili gubitke paketa?

Povećao bih broj linkova, a i povećao brzine.

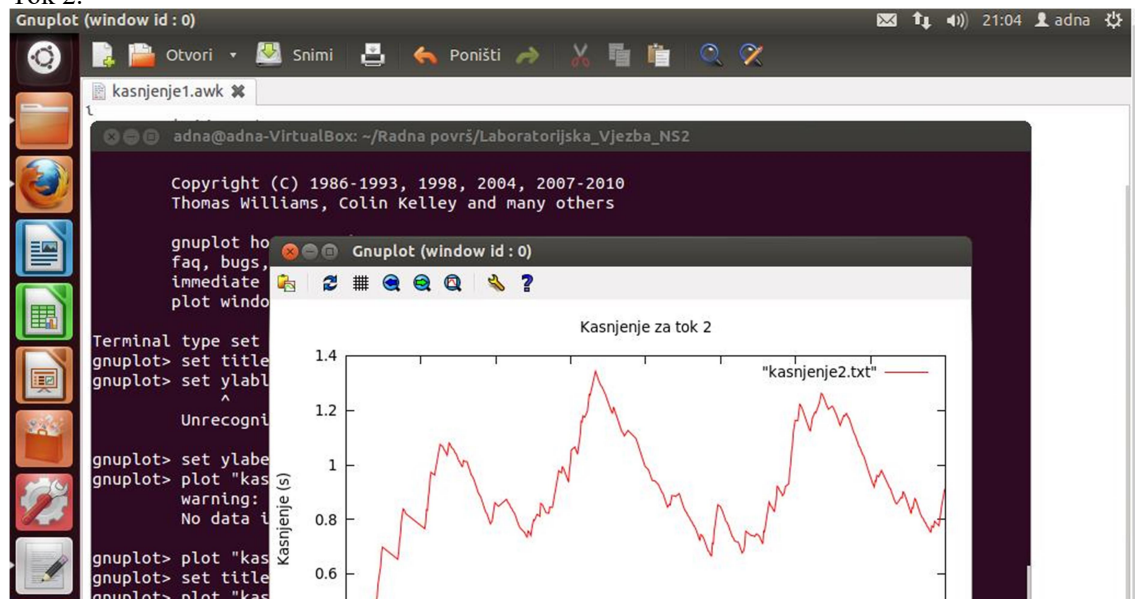
b) Grafički prikazati kašnjenje za tok 1 i tok 2 korištenjem gnuplot alata. Zašto dolazi do kašnjenja paketa? Kako možemo izračunati kašnjenje paketa?

Prvo ćemo kreirati kasnjenje1.txt i kasnjenje2.txt pomoću kasnjenje1.awk izmjenom koda na 2 mjesta. Slijedi prikaz kašnjenja gluplota za svaki tok:

Tok 1:



Tok 2:



Zašto dolazi do kašnjenja paketa? Kako možemo izračunati kašnjenje paketa?

Kašnjenje je prirodna i neizbježna pojava u oblasti telekomunikacija i računarskog inženjerstva, razlog su naravno neidealni uslovi koje susrećemo u praksi. Paket mora najprije ući u red čekanja između dva čvora, zatim izaći iz reda čekanja, te dospjevati od čvora do čvora, što naravno nije trenutno i iziskuje određeno vrijeme. Kašnjenje računamo tako što oduzmemo vrijednost vremena kada paket prvi put pristupi u red čekanja između neka dva čvora (čvora od kojeg se šalje paket i prvog sljedećeg čvora u datoj topologiji) od vrijednosti vremena kada je paket stigao do konačnog odredišta.