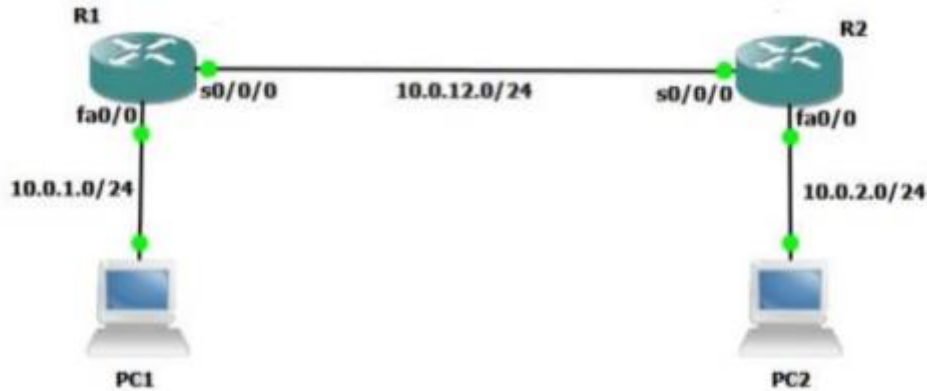


OKS – Cv. 5

Topológia:

V našej topológii sme použili 2 smerovače prepojené sériovým rozhraním a 2 koncové zariadenia.



Úloha 1 – Preskúmajte hardvérový front smerovača

- V tejto úlohe sme pozorovali zmenu hardvérového frontu smerovačov pri zmenách parametrov bandwidth a tx-ring-limit.

Po tom čo sme zmenili parameter *bandwidth* na 1280 zistili sme že HW front TxRing pre dane rozhranie ostal nezmenený.

Avšak pri zmene parametru *tx-ring-limit* sme zaznamenali zmenu.

Výpisy:

Pôvodné nastavenie:

tx_limited = 0 (128) , errdata19 count1 – 0, count 2 – 0

Po zmene parametru bandwidth:

tx_limited = 0 (128) , errdata19 count1 – 0, count 2 – 0

Po zmene parametru tx-ring-limit:

```
interface Serial0/0/0
  bandwidth 128
  ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
  tx-ring-limit 8
  tx-queue-limit 8
  clock rate 128000
```

tx_limited = 0 (8) , errdata19 count1 – 0, count 2 – 0

Úloha 2 – Preskúmajte defaultné nastavenia WFQ

- V rámci tejto úlohy bolo potrebné aplikovať WFQ pomocou politik a následne sledovať zmeny na sériovom porte.

Na to aby sme nastavili WFQ sme museli použiť policy-map ktoré sme nastavili príkazmi:

```
policy-map politika_WFQ
class class-default
fair-queue
```

, a následne sme túto politiku aplikovali na rozhraní príkazom:

```
int s0/0/0
service-policy output politika_WFQ
```

Kapacitu linky sme nastavili na rozhraní príkazom *bandwidth 128*.

Následne sme na smerovači zadali príkaz „*show int s0/0/0*“ a v ktorom sme videli výpis hodnôt daného interfacu.

```
R1(config-if)#do sh int s0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is GT96K Serial
  Internet address is 10.0.12.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  CRC checking enabled
  Last input 00:00:04, output 00:00:05, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: Class-based queueing
  Output queue: 0/1000/0 (size/max total/drops)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    437 packets input, 31762 bytes, 0 no buffer
    Received 405 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    445 packets output, 32407 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 4 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    1 carrier transitions
  DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
```

Pri sledovaní sme zistili že sa zmenili HW fronty.

tx_limited = 0 (2) , errdata19 count1 – 0, count 2 – 0

Úloha 3 – Experimenty s FIFO, PQ, CQ a WFQ

A. FIFO

- A.1. Konfigurácia FIFO
- A.2. Testovanie FIFO

B. Priority Queuing (PQ)

- B.1. Konfigurácia PQ
- B.2. Testovanie PQ

C. Custom Queuing (CQ)

C.1. Konfigurácia CQ

C.2. Testovanie CQ

D. Weighted Fair Queuing (WFQ)

D.1. Konfigurácia WFQ

D.2. Testovanie WFQ

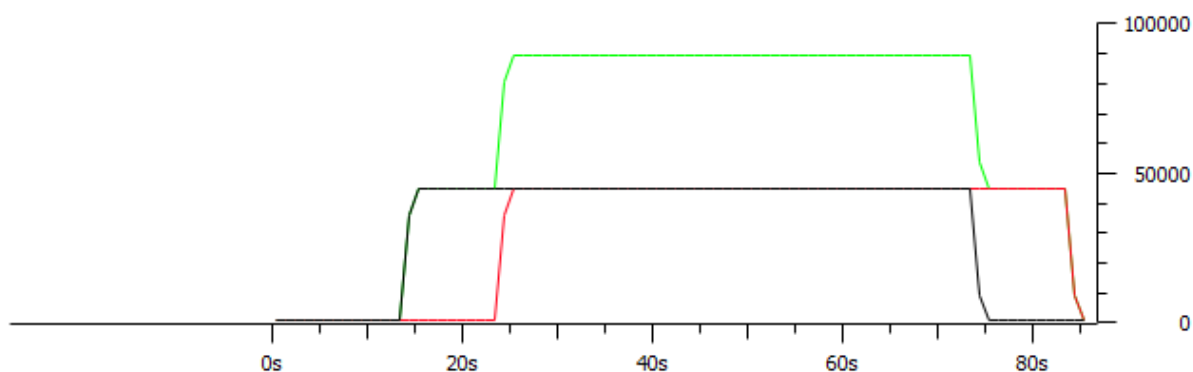
A. FIFO

Testovali sme viacero rôznych situácií pre tento druh frontu. Primárne sme sledovali aké máme straty.

V prvom prípade sme nastavili intenzitu tokov pod kapacitu linky. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 10 p/s, 43.2 kb/s

Tok2 – 10 p/s, 43.2 kb/s



Flow number: 1

Average bitrate = 41.007158 Kbit/s

Average packet rate = 10.011513 pkt/s

Packets dropped = 0 (0.00 %)

Average loss-burst size = 0.000000 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 41.027696 Kbit/s

Average packet rate = 10.016527 pkt/s

Packets dropped = 0 (0.00 %)

Average loss-burst size = 0.000000 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 70.323633 Kbit/s

Average packet rate = 17.168856 pkt/s

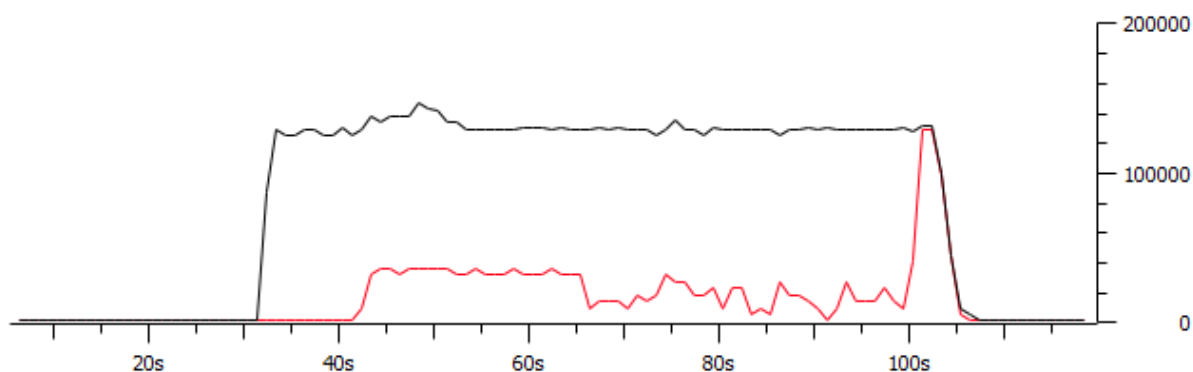
Packets dropped = 0 (0.00 %)

Average loss-burst size = 0 pkt

V druhom prípade sme nastavili intenzitu tokov tak aby jeden z tokov prekračoval kapacitu linky.
Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 30 p/s, 129.6 kb/s

Tok2 – 10 p/s, 43.2 kb/s



Flow number: 1

Average bitrate = 102.050737 Kbit/s

Average packet rate = 24.914731 pkt/s

Packets dropped = 98 (5.44 %)

Average loss-burst size = 1.042553 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 25.744028 Kbit/s

Average packet rate = 6.285163 pkt/s

Packets dropped = 209 (34.83 %)

Average loss-burst size = 4.098039 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 118.021008 Kbit/s

Average packet rate = 28.813723 pkt/s

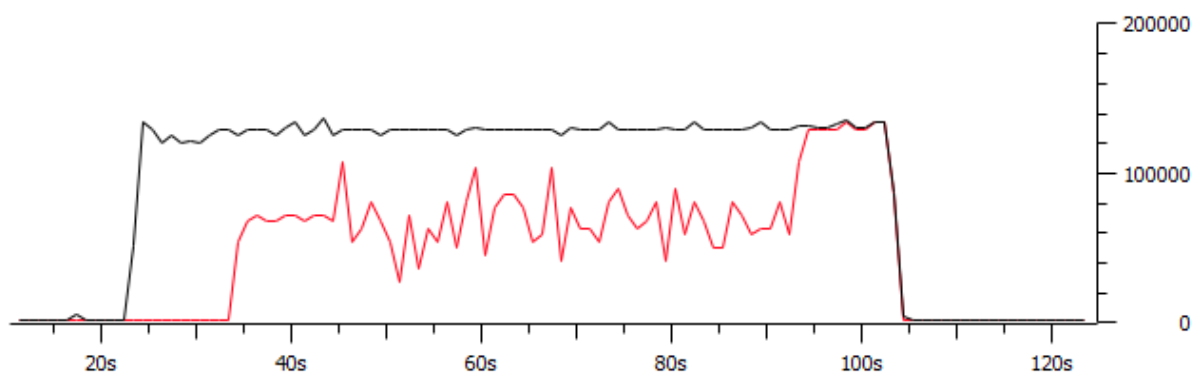
Packets dropped = 307 (12.79 %)

Average loss-burst size = 2.117241 pkt

V treťom prípade sme pre experimentálne účely otestovali 2 toky ktoré boli oba väčšie ako bola kapacita linky. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 30 p/s, 129.6 kb/s

Tok2 – 35 p/s, 151.2 kb/s



Flow number: 1

Average bitrate = 65.643663 Kbit/s

Average packet rate = 16.026285 pkt/s

Packets dropped = 683 (37.94 %)

Average loss-burst size = 3.449495 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 70.603372 Kbit/s

Average packet rate = 17.237151 pkt/s

Packets dropped = 905 (43.10 %)

Average loss-burst size = 3.402256 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 118.461766 Kbit/s

Average packet rate = 28.921329 pkt/s

Packets dropped = 1588 (40.72 %)

Average loss-burst size = 3.422414 pkt

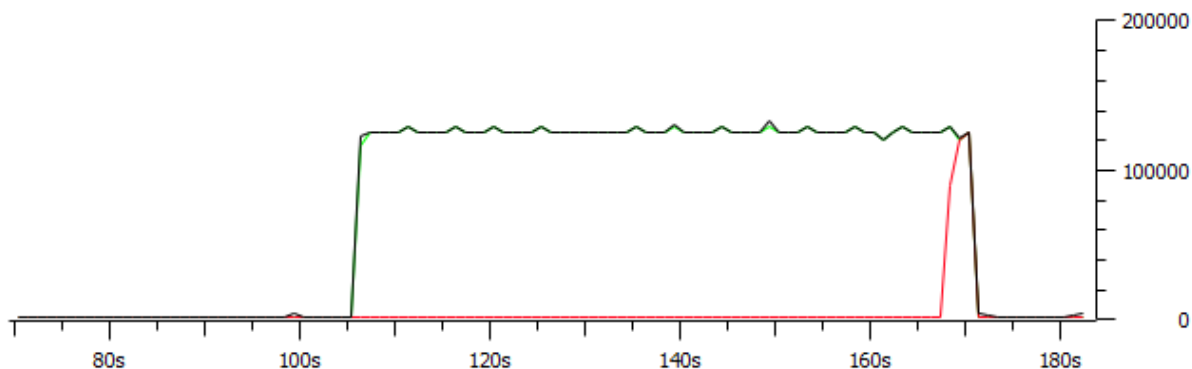
Ako bolo z uvedených prípadov vidno , tak pri určenej kapacite linky 128 kbit/s čím väčšie toky sme dávali tým vyššie boli straty vzhľadom na to že sme nemohli prekročiť kapacitu linky isté pakety sa proste zahadzovali keď sa nezmestili do frontu.

B. Priority Queuing (PQ)

V prvom prípade sme otestovali 2 toky ktoré boli oba väčšie ako bola kapacita linky avšak prvý tok viac menej bol podobne veľký ako bola kapacita linky. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 30 p/s, 129.6 kb/s - priorita 1

Tok2 – 40 p/s, 172.8 kb/s - priorita 2



Flow number: 1

Average bitrate = 115.483273 Kbit/s

Average packet rate = 28.194159 pkt/s

Packets dropped = 47 (2.61 %)

Average loss-burst size = 1.000000 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 115.837104 Kbit/s

Average packet rate = 28.280543 pkt/s

Packets dropped = 2112 (96.57 %)

Average loss-burst size = 140.800000 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 115.435425 Kbit/s

Average packet rate = 28.182477 pkt/s

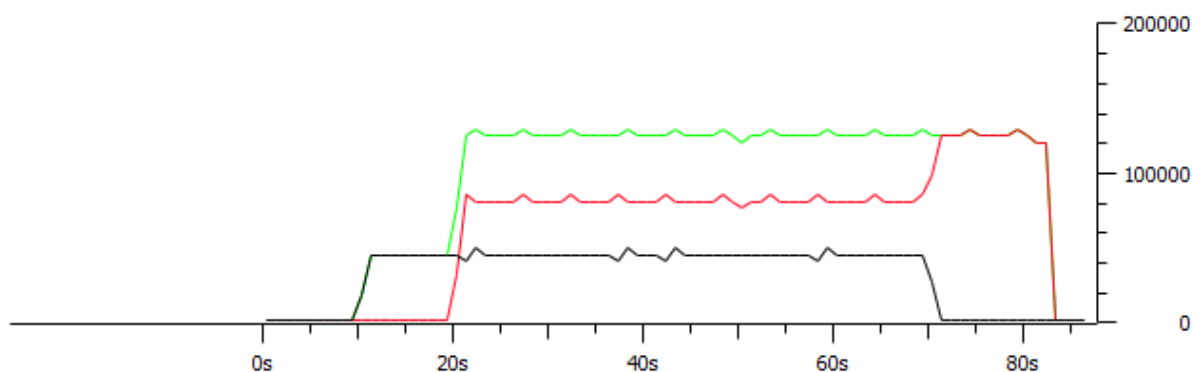
Packets dropped = 2159 (54.15 %)

Average loss-burst size = 34.822581 pkt

V druhom prípade sme otestovali 2 toky kde jeden bol väčší a druhý menší ako bola kapacita linky.
Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 10 p/s, 43.2 kb/s - priorita 1

Tok2 – 40 p/s, 172.8 kb/s - priorita 2



Flow number: 1

Average bitrate = 40.972975 Kbit/s

Average packet rate = 10.003168 pkt/s

Packets dropped = 0 (0.00 %)

Average loss-burst size = 0.000000 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 82.488843 Kbit/s

Average packet rate = 20.138878 pkt/s

Packets dropped = 1142 (47.74 %)

Average loss-burst size = 1.534946 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 105.097017 Kbit/s

Average packet rate = 25.658451 pkt/s

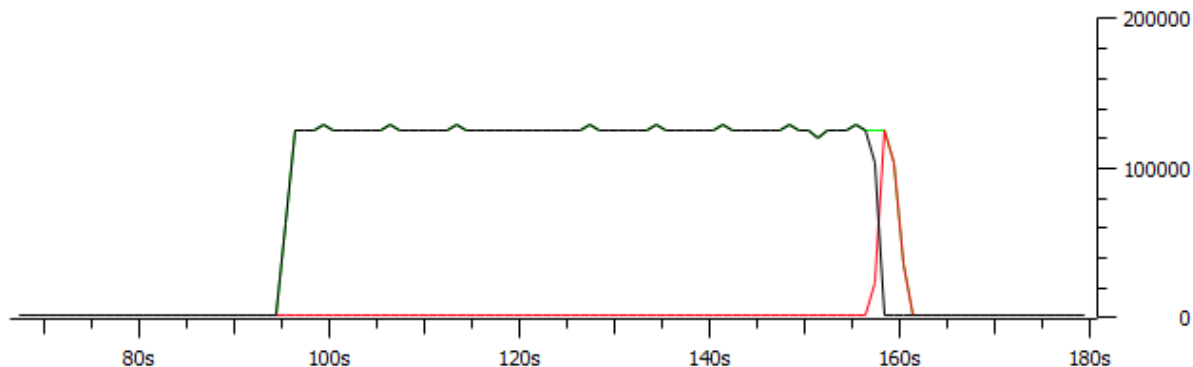
Packets dropped = 1142 (38.17 %)

Average loss-burst size = 1.534946 pkt

V treťom prípade sme otestovali 2 toky kde jeden bol väčší a druhý menší ako bola kapacita linky podobne ako v predošlom prípade len s tým ,že sme prehodili priority tokov. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 40 p/s, 172.8 kb/s - priorita 1

Tok2 – 10 p/s, 43.2 kb/s - priorita 2



Flow number: 1

Average bitrate = 115.205966 Kbit/s

Average packet rate = 28.126457 pkt/s

Packets dropped = 647 (26.99 %)

Average loss-burst size = 1.006221 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 117.836594 Kbit/s

Average packet rate = 28.768700 pkt/s

Packets dropped = 0 (0.00 %)

Average loss-burst size = 0.000000 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 115.090305 Kbit/s

Average packet rate = 28.098219 pkt/s

Packets dropped = 647 (26.44 %)

Average loss-burst size = 1.006221 pkt

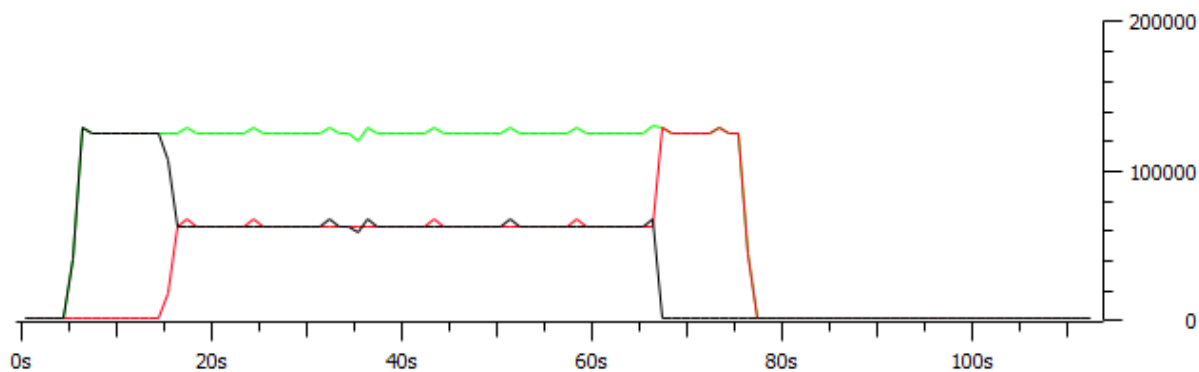
Ako bolo z uvedených prípadov vidno tok ktorý mal „lepšiu“ prioritu bol preferovaný a teda bol posielaný skrz sieť aj na úkor druhého toku ktorého pakety sa tým pádom zahadzovali ak sa nezmestili do fronty v danú dobu čož vyústilo v neprimerané straty (záležiac na veľkostiach tokov).

C. Weighted Fair Queuing (WFQ)

V prvom prípade sme otestovali 2 toky ktoré boli oba väčšie ako bola kapacita linky. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 40 p/s, 172.8 kb/s

Tok2 – 40 p/s, 172.8 kb/s



Flow number: 1

Average bitrate = 67.188874 Kbit/s

Average packet rate = 16.403534 pkt/s

Packets dropped = 1368 (58.11 %)

Average loss-burst size = 1.753846 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 66.252897 Kbit/s

Average packet rate = 16.175024 pkt/s

Packets dropped = 1408 (59.21 %)

Average loss-burst size = 1.749068 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Average bitrate = 114.310239 Kbit/s

Average packet rate = 27.907773 pkt/s

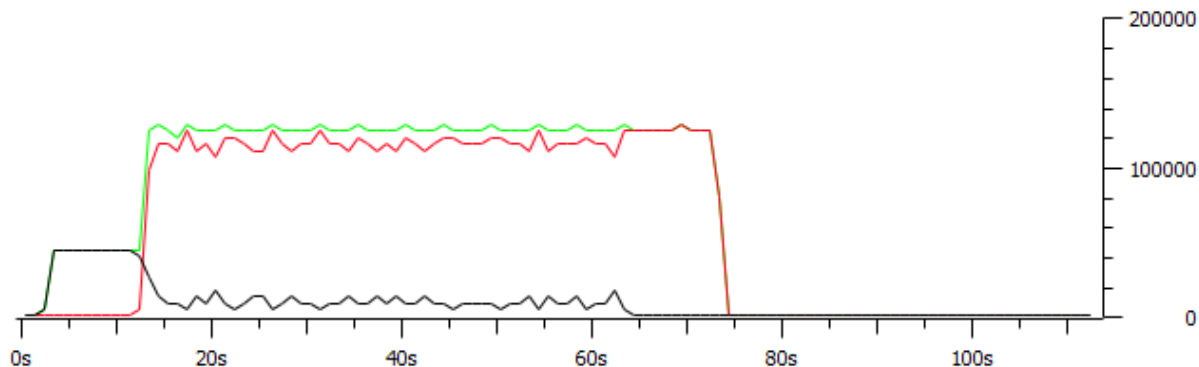
Packets dropped = 2776 (58.66 %)

Average loss-burst size = 1.751420 pkt

V druhom prípade sme otestovali 2 toky kde jeden tok bol väčší a druhý menší ako bola kapacita linky. Výsledky vypadali nasledujúco:

Tok1 – 10 p/s, 43.2 kb/s - priorita 2

Tok2 – 40 p/s, 172.8 kb/s - priorita 1



Flow number: 1

Average bitrate = 14.475911 Kbit/s

Average packet rate = 3.534158 pkt/s

Packets dropped = 382 (64.31 %)

Average loss-burst size = 4.390805 pkt

Flow number: 2

Average bitrate = 107.877348 Kbit/s

Average packet rate = 26.337243 pkt/s

Packets dropped = 795 (33.43 %)

Average loss-burst size = 1.160584 pkt

***** TOTAL RESULTS *****

Number of flows = 2

Average bitrate = 104.893784 Kbit/s

Average packet rate = 25.608834 pkt/s

Packets dropped = 1177 (39.60 %)

Average loss-burst size = 1.524611 pkt

Ako sme z uvedených prípadov videli pri WFQ sa snaží tento mechanizmus nejako „optimalizovať“ tok tak aby sa každému našlo miesto.

Zo všetkých uvedených prípadov pre rôzne mechanizmy nemôžeme súhrnne povedať ktorý mechanizmus je najlepší a mal najmenšie straty vzhľadom na to , že sme mali odlišné veľkosti tokov ktoré vstupovali do siete, nemali sme jediný prípad kde by boli toky pre každý mechanizmus zhodné. Avšak pri približnom prihliadnutí na výsledky mal najmenšie straty práve mechanizmus FIFO.