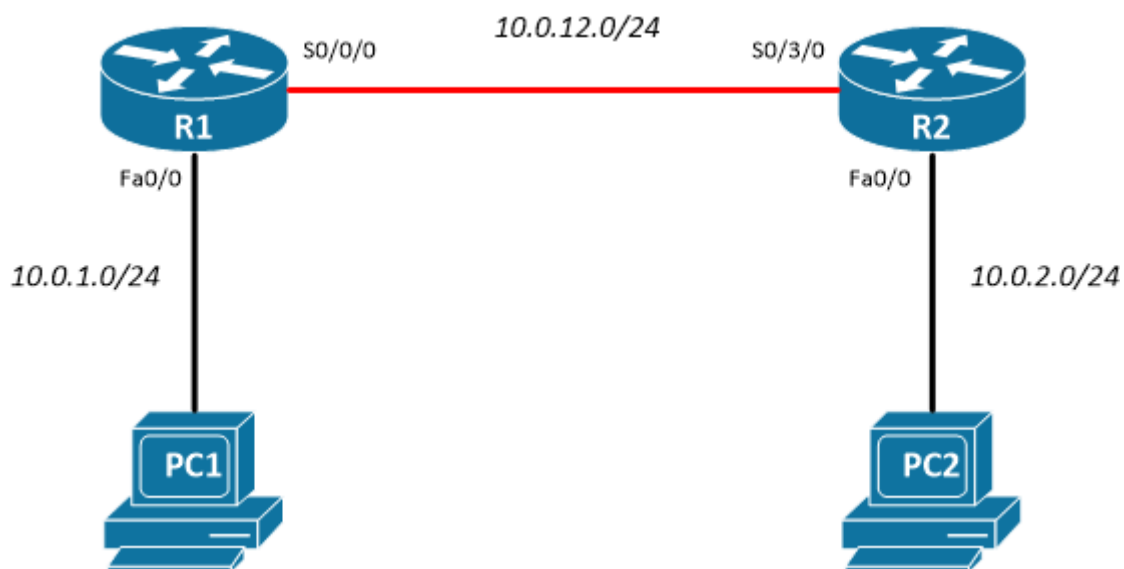


# Experimenty s bandwidth, priority a WFQ pre nastavenie QoS

Vypracovali: **Dočár** Miroslav, **Drozdík** Martin

## Topológia



## Toky

Tok	Intenzita toku	Veľkosť paketov	Rozdelenie medzier medzi paketmi	L 4	Cieľový port	Trvanie generov.	Začiatok generovania	Ako to označovať na vstupe
Tok 1	90 kb/s (BW 50)	512 B/p.	konšt. intervaly	UDP	9001	90 s.	0	AF11
Tok 2	200 (BW 20)	512 B/p.			9002	90 s.	30 sek.	AF21
Tok 2	50 (BW 20)	64 B/p.			9003	90 s.	60 sek.	AF31

## Úloha 0: Generovanie zadaných tokov

Najprv sme si vypočítali z intenzity tokov počty paketov pre ich generovanie:

Tok 1:

$$512 * 8 = 4096 \text{ b/s}$$
$$90\,000 / 4096 = 22\text{p}$$

Tok 2:

$$512 * 8 = 4096 \text{ b/s}$$
$$200\,000 / 4096 = 49\text{p}$$

Tok 3:

$$64 * 8 = 512 \text{ b/s}$$
$$50\,000 / 512 = 97\text{p}$$

Následne sme nastavili UDP toky tak, aby nepresiahli kapacitu linky (výpočet):

Tok1:

$$5 \text{ paketov} * 4096 = 20\,480 \text{ b/s}$$

Tok2:

$$15 \text{ paketov} * 4096 = 61\,440 \text{ b/s}$$

Tok3:

$$25 \text{ paketov} * 512 = 12\,800 \text{ b/s}$$

Lenže po zadaní veľkosti paketu 512 B, je skutočná veľkosť v D-ITG 540 B, preto sú skutočné intenzity tokov tieto (pre veľkosť paketu 64 B je skutočná veľkosť 92 B):

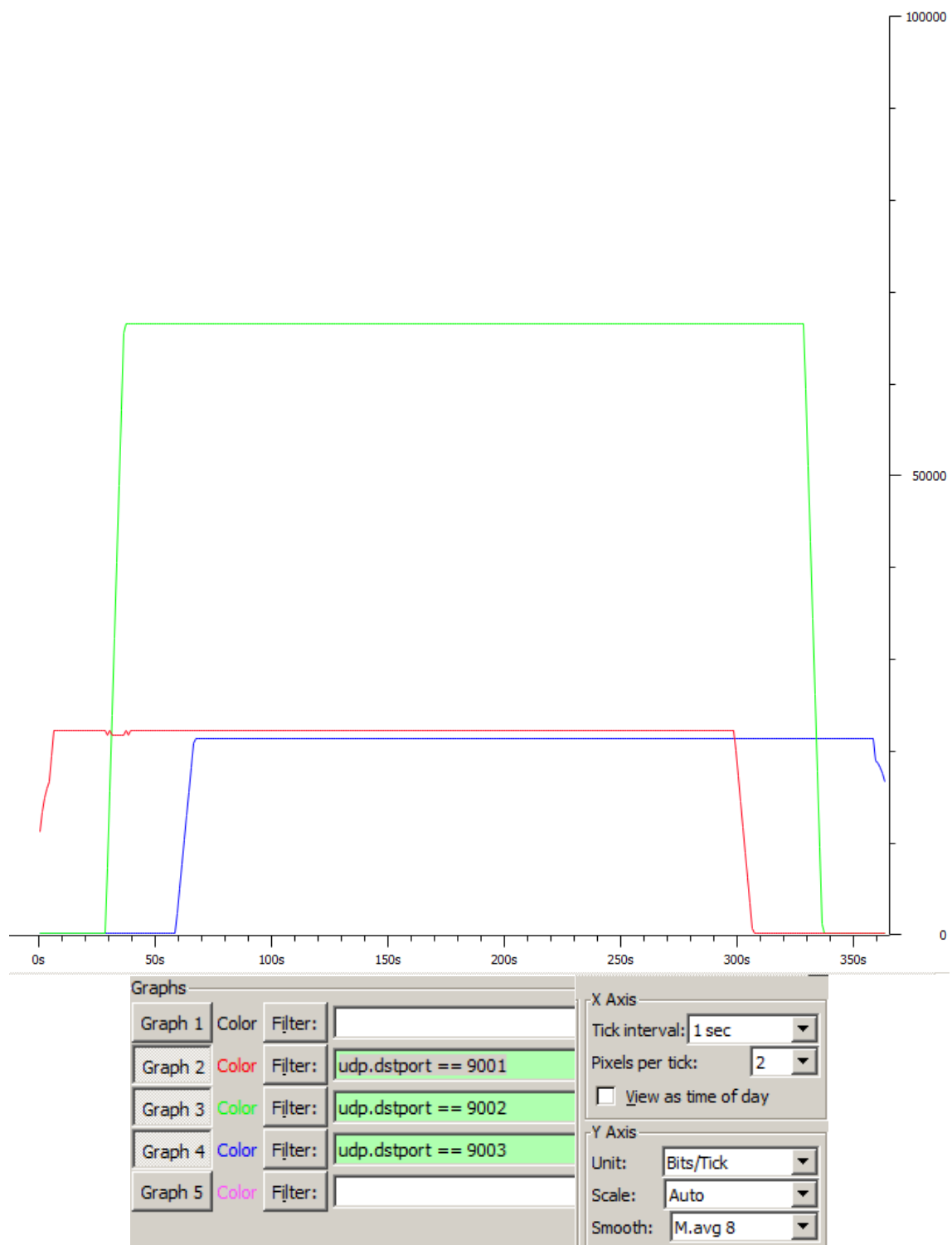
Tok1: 21 600 b/s

Tok2: 64 800 b/s

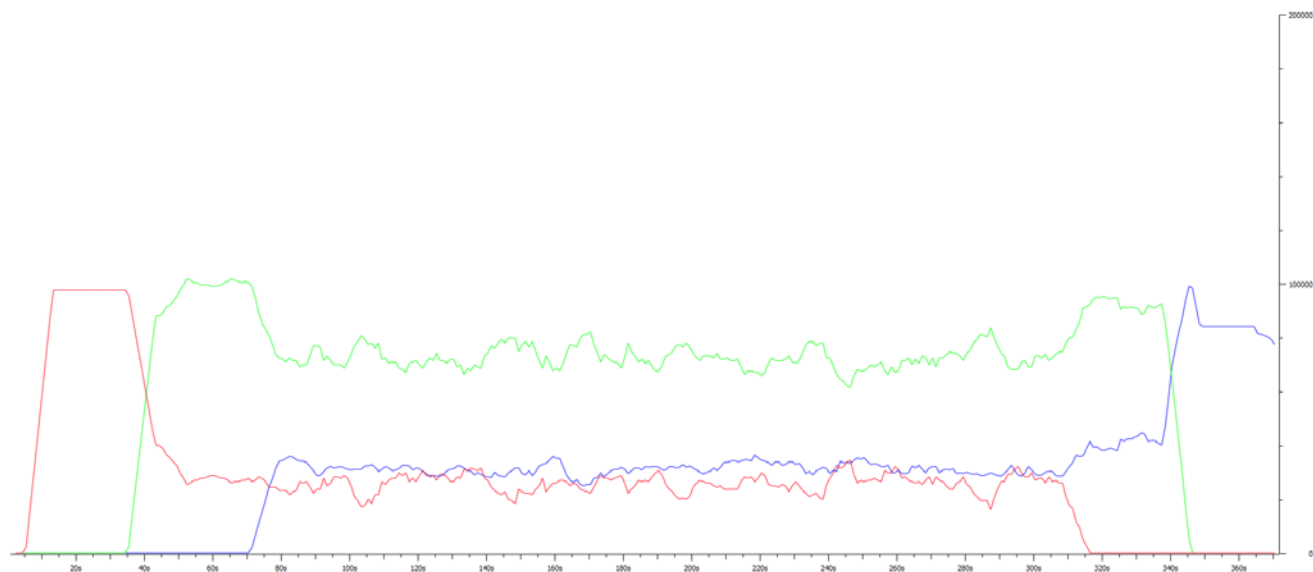
Tok3: 18 400 b/s

Maximálna šírka pásma bola 128 000 b.

Tieto hodnoty sú vidieť aj na následnom obrázku, kde sme tieto toky generovali.



Následne sme spustili toky také, ako boli zadané v tabuľke čím sa prekročila kapacita linky 128 kb/s.



Graphs		
Graph 1	Color	Filter:
Graph 2	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9001</code>
Graph 3	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9002</code>
Graph 4	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9003</code>
Graph 5	Color	Filter:

X Axis	
Tick interval:	1 sec
Pixels per tick:	5
<input type="checkbox"/> View as time of day	

Y Axis	
Unit:	Bits/Tick
Scale:	Auto
Smooth:	M.avg 8

## Úloha 1: Obmedzenie tokov pomocou bandwidth (BW)

Pri tejto úlohe sme si najprv nakonfigurovali ACL, triedy prevádzky a značkovanie paketov.

ACL:

```
ip access-list extended 101
 permit udp any any eq 9001

ip access-list extended 102
 permit udp any any eq 9002

ip access-list extended 103
 permit udp any any eq 9003
```

Triedy prevádzky sme zadefinovali pomocou class-map:

```
class-map Tok1
 match access-group 101

class-map Tok2
 match access-group 102

class-map Tok3
 match access-group 103
```

Značkovanie paketov sme zadefinovali pomocou policy-map:

```
policy-map ZnackovanieNaVstupe
 class Tok1
  set dscp af11
 class Tok2
  set dscp af21
 class Tok3
  set dscp af31
```

Následne sme si vytvorili konfiguráciu pre upravovanie **bandwidth** na výstupe R1.

Vytvorili sme si opäť 3 class-mapy, kde sme zachytávali tok dát podľa dscp značiek:

```
class-map TriedaAF11
 match dscp af11

class-map TriedaAF21
 match dscp af21

class-map TriedaAF31
 match dscp af31
```

Pre nastavenie bandwidth-u sme vytvorili 3x policy-map:

```
policy-map ObmedzenieNaVystupeCezBW
 class TriedaAF11
  bandwidth 50
 class TriedaAF21
```

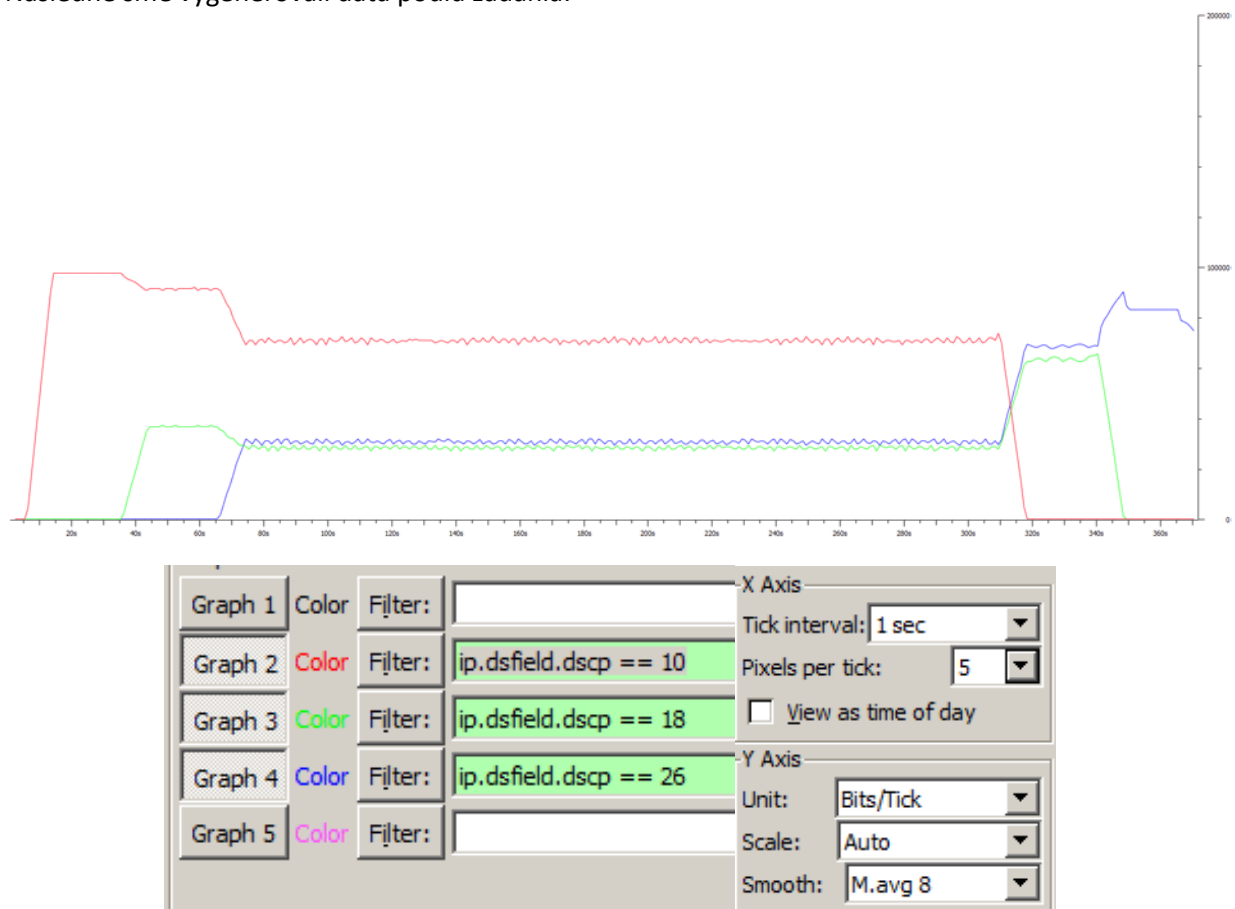
```
bandwidth 20
class TriedaAF31
bandwidth 20
```

Tieto politiky sme následne aplikovali na dané rozhrania smerovača R1:

```
interface fa0/0
service-policy input ZnackovanieNaVstupe

interface s0/0/0
service-policy output ObmedzenieNaVystupeCezBW
```

Následne sme vygenerovali dáta podľa zadania:



Vidieť, že pri zahŕnutí linky má prvý tok pomocou príkazu „bandwidth 50“ garantovanú rýchlosť 50 kb/s, ale keďže bolo ešte miesto na linke, tak išiel tok rýchlejšie. To isté platí aj pre ostatné toky, kde bol bandwidth nastavený na hodnotu 20 kb/s.

## Úloha 2: Ako sa dá riešiť problém zahltenej linky výberom správnej frontovacej disciplíny - WFQ

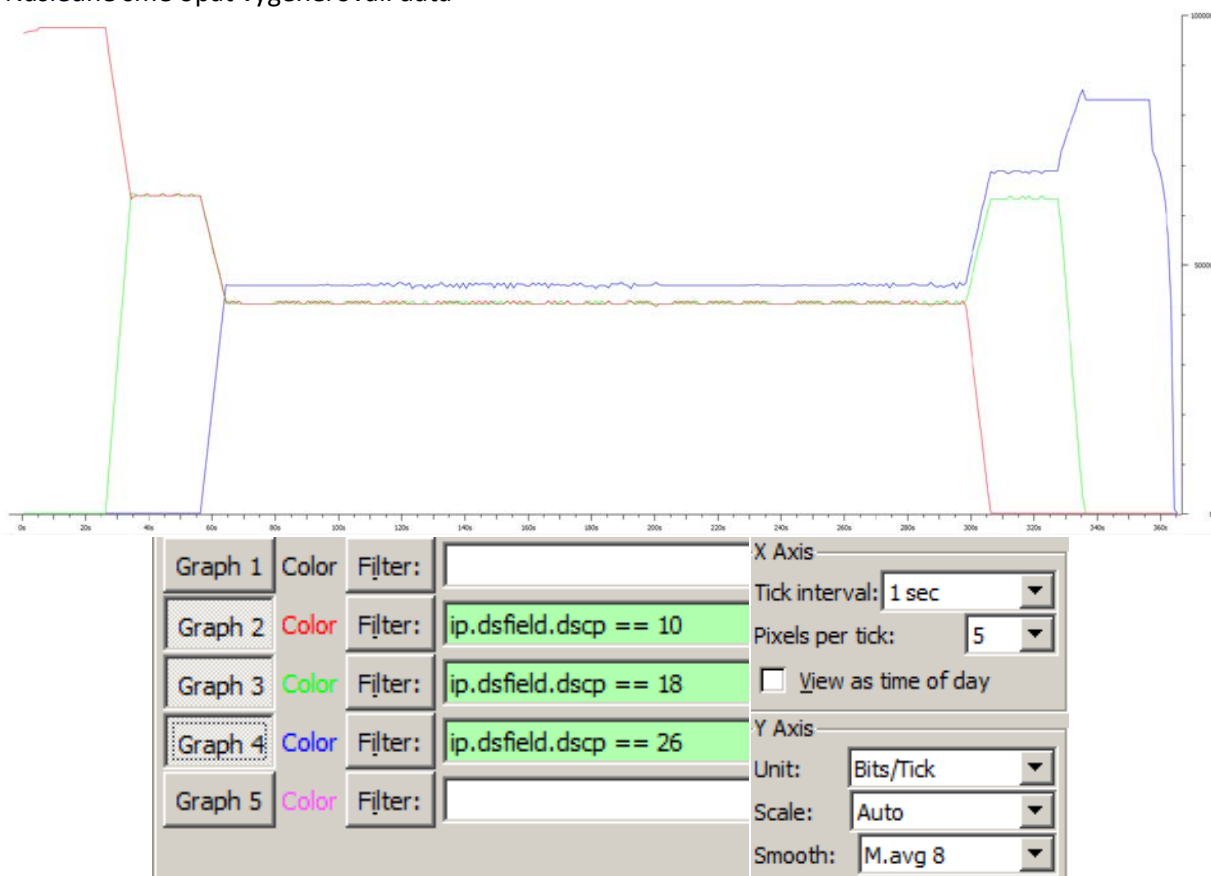
Nastavili sme novú politiku pre WFQ:

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

A tú sme nastavili na výstupné rozhranie smerovača R1, z ktorého sme odstránili aplikovanú policy „ObmedzenieNaVystupeCezBW“

```
interface s0/0/0
  no service-policy output ObmedzenieNaVystupeCezBW
  service-policy output RieseniePomocouWFQ
```

Následne sme opäť vygenerovali dáta

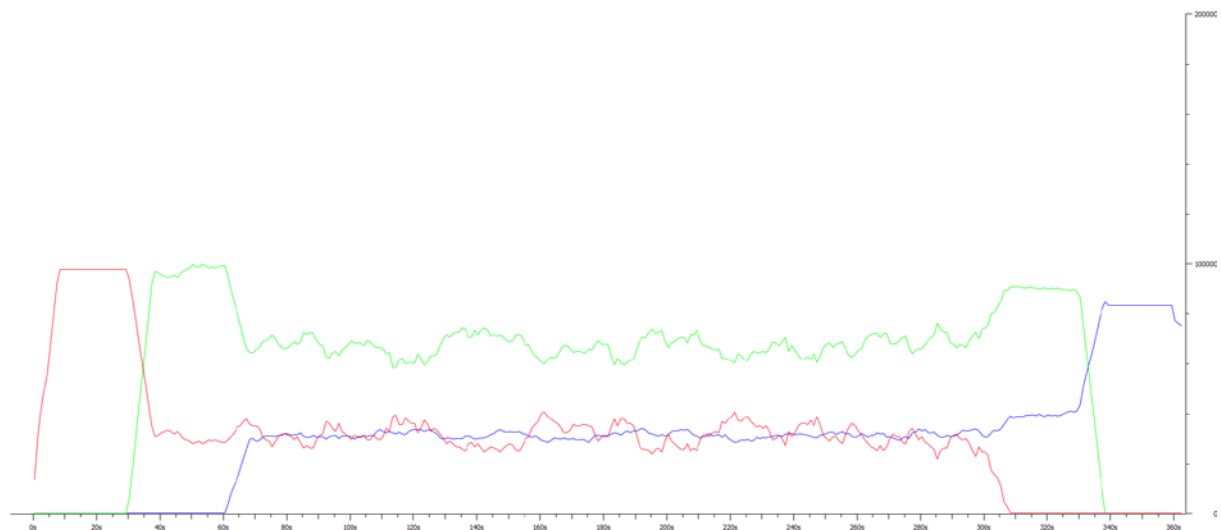


V našom prípade sme mali na smerovači R1 IOS verzie 12.4 a pásmo sa tým pádom malo deliť v pomere 90:200:50.

Pre ďalšie skúmanie chovania sa WFQ sme na vstupnom rozhraní smerovača R1 zrušili policy pre značkovanie paketov.

```
interface f0/0
  no service-policy input ZnackovanieNaVstupe
```

a sledovali sme ako sa zmení graf odchýtení pri následnom generovaní dát



Graphs		
Graph 1	Color	Filter:
Graph 2	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9001</code>
Graph 3	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9002</code>
Graph 4	Color	Filter: <code>udp.dstport == 9003</code>
Graph 5	Color	Filter:

X Axis	
Tick interval:	1 sec
Pixels per tick:	5
<input type="checkbox"/> View as time of day	

Y Axis	
Unit:	Bits/Tick
Scale:	Auto
Smooth:	M.avg 8



### Úloha 3: Obmedzenie tokov pomocou priority

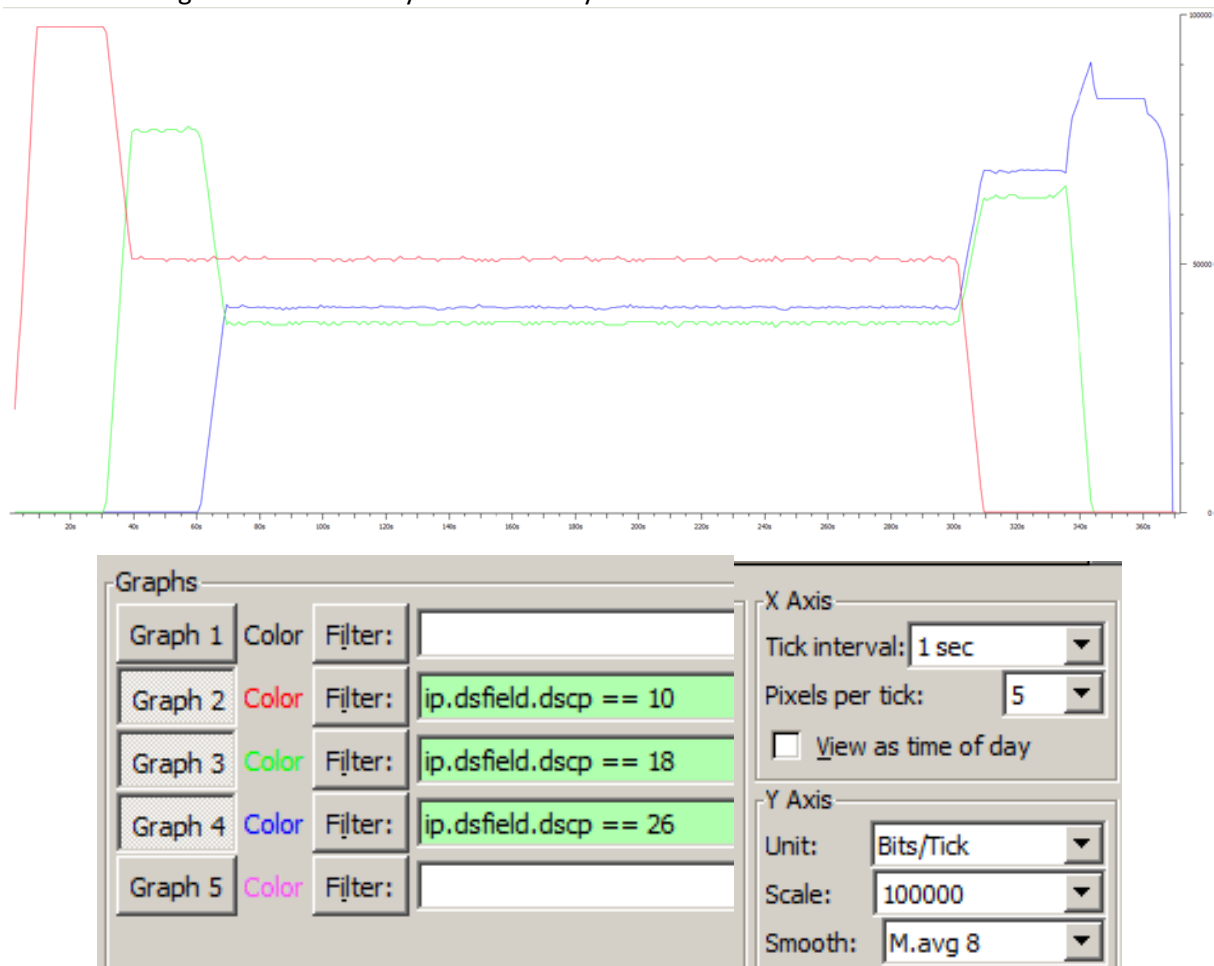
V tejto úlohe sme skúmali správanie sa tokov, po pridelení jednotlivých priorít. Tok 1 = 50, Tok 2 = 20, Tok 3 = 20. Nechali sme voľu pre prenos signalizačných správ po linke a pod.

#### Scenár A

Najprv sme odobrali nastavenie bandwidth z TriedaAF11 a namiesto neho sme dali **priority**.

```
policy-map ObmedzenieNaVystupeCezBW
class TriedaAF11
  no bandwidth 50
  priority 50
```

Následne sme generovali dáta a výsledok bol takýto:



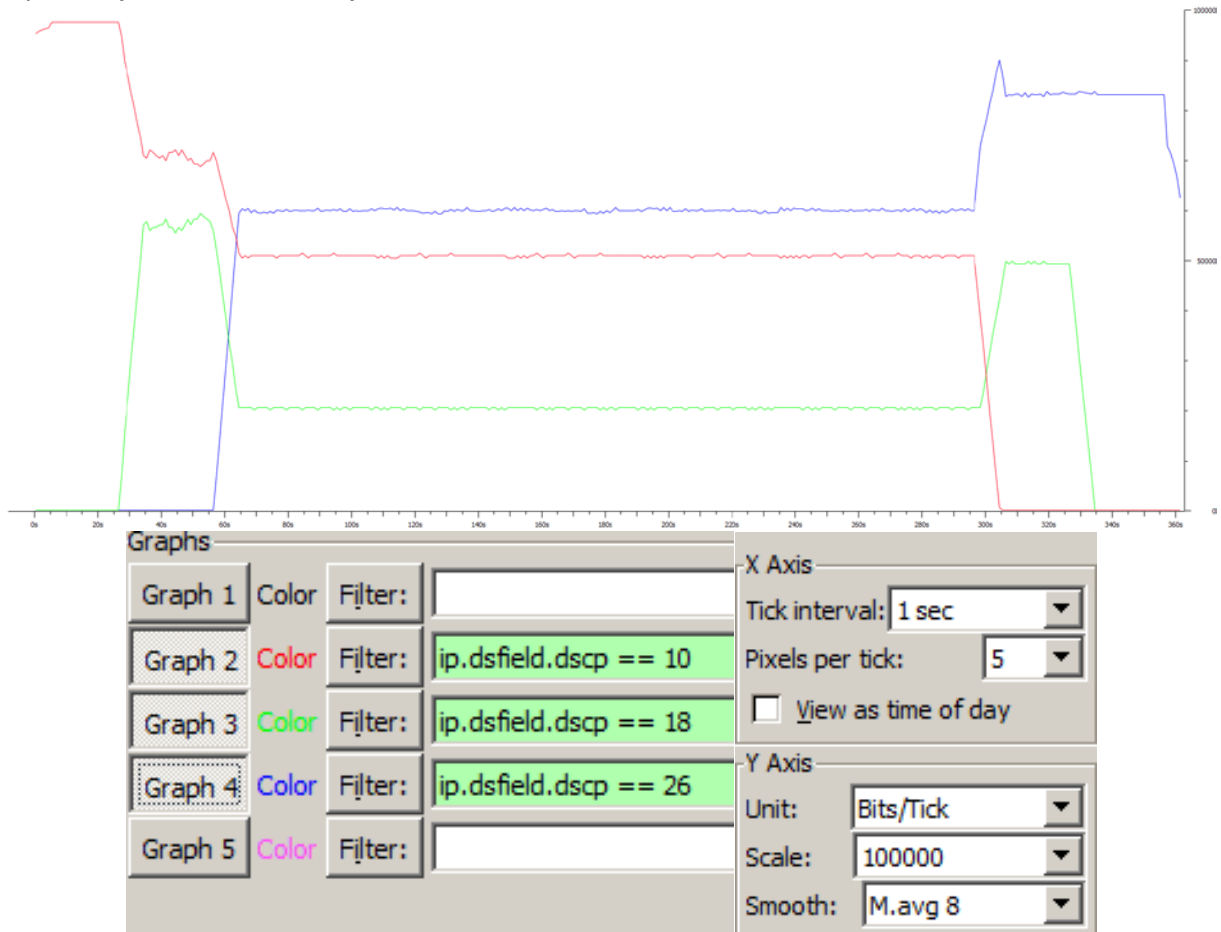
Vidíme, že prioritu sme nastavili na 50 kb/s a naozaj sa prvý tok ustálil na 50 000 b/s po spustení ďalších tokoch.

#### Scenár B

V druhom scenári sme zrušili nastavenie bandwidth pre TriedaAF21 a namiesto neho sme aplikovali prioritu 20:

```
policy-map ObmedzenieNaVystupeCezBW
class TriedaAF21
  no bandwidth 20
  priority 20
```

Výsledok je vidieť na nasledujúcom obrázku:

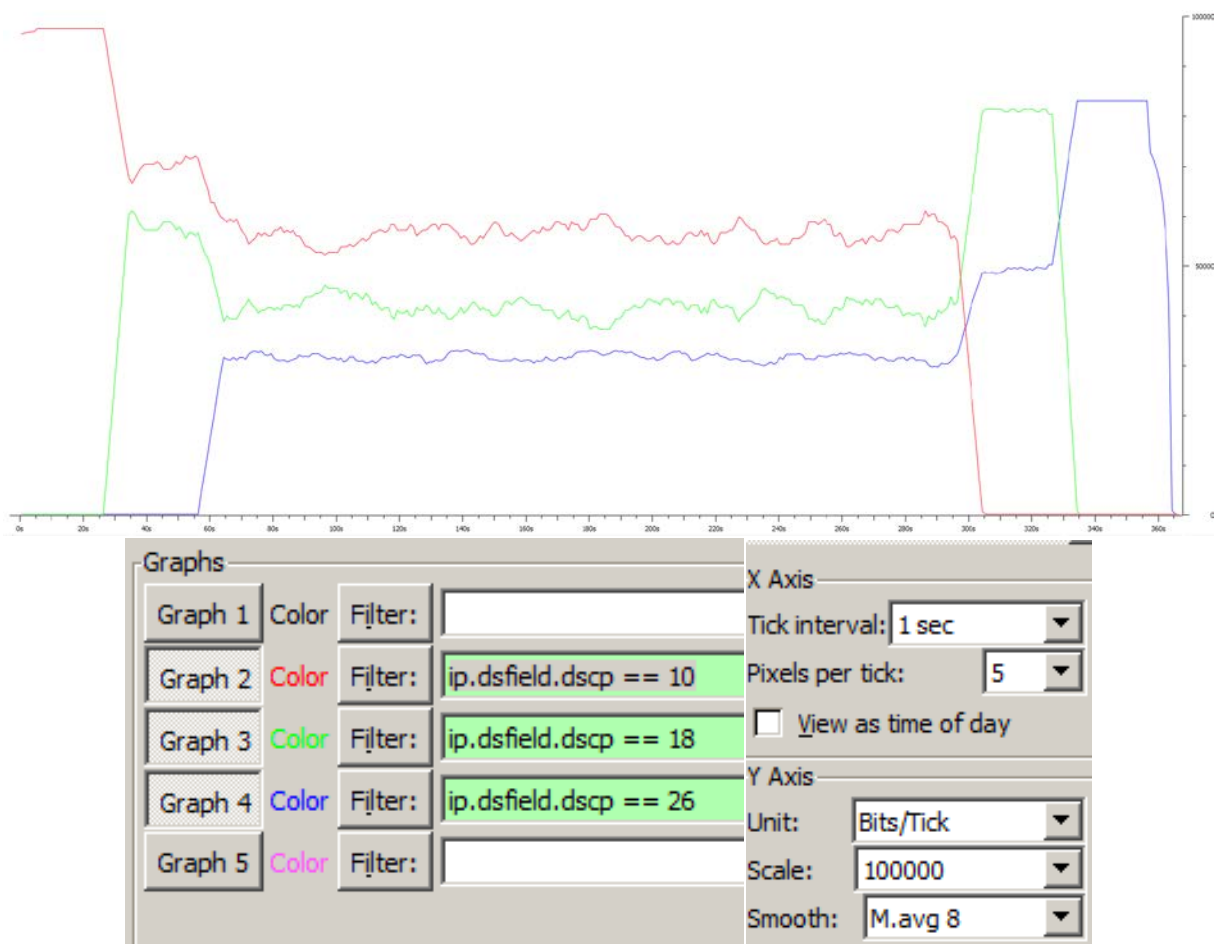


Vidíme, že prvý tok, ktorý je zadelený triedou AF11 (červený) sa ustálil na hodnote 50 000 b/s a druhý tok určený triedou AF21 (zelený) sa ustálil na hodnote 20 000 b/s.

### Scenár C

V treťom scenári sme pre poslednú triedu TriedaAF31 zrušili nastavenie pre bandwidth a namiesto neho sme nastavili prioritu.

```
policy-map ObmedzenieNaVystupeCezBW
class TriedaAF31
  no bandwidth 20
  priority 20
```



Vidíme, že po nastavení všetkých priorít sa linka nezahŕtí a tým pádom každý tok prechádza linkou väčšou rýchlosťou ako je nastavená priorita.