Analizar y controlar el MTU / MSS bajo un ambiente routerOS

Quien presenta?

Luciano Gabriel Chersanaz

- Integrador IT & networking CEO en Ubnet Datacenter
- Uso activo de routerOS desde 2006
- Colaborador activo en comunidad mikrotik Argentina, 4000+ usuarios
- Linux Certified Consultant

Ubnet DATA CENTER

Itinerario

- Caso de éxito!
- Analisis prolijo y sencillo sobre la fragmentación protocolar

Nv2 sí funciona!

MikroTik

Nv2 sí funciona!

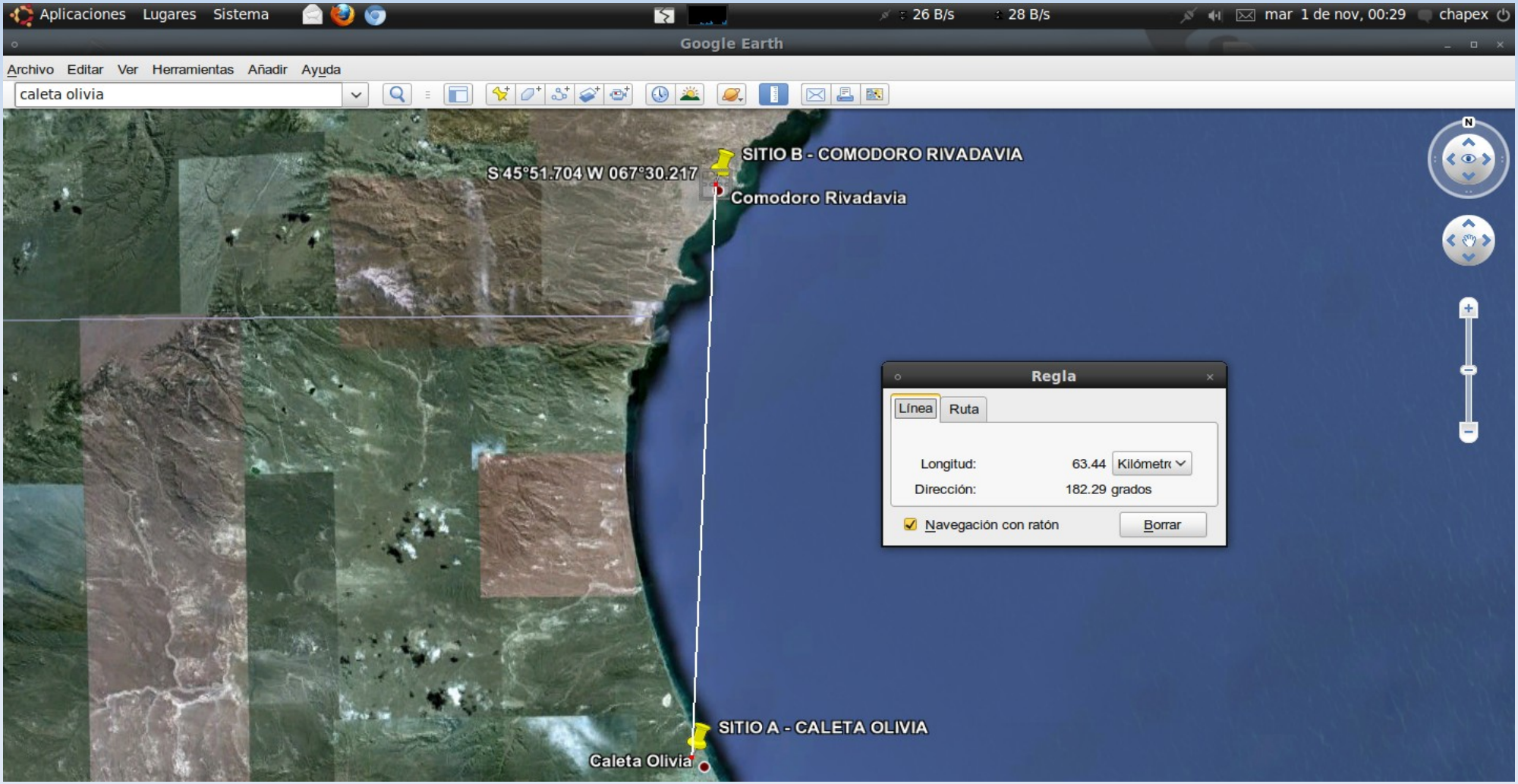
MikroTik

Nv2 sí funciona!

- Punto a Punto interprovincial
- Distancia: 64km
- Condición topográfica: mar 96% / tierra 4%
- Altura punto A: 130m snm
- Altura punto B: 64m snm
- Viento: seco, con una media de 50km/h
- Temperatura agua: 8°-12°
- Diferencia entre pleamar y bajamar: 3,10 m
- Humedad relativa: 65% invierno – 5% verano

Nv2 sí funciona!

Vista Satelital



Nv2 sí funciona!

Características Generales
Equipamiento

- RB532A + Ubiquiti XR5 + Sólidas 32dbi SimplePol
- RB433AH + Ubiquiti XR5 + Sólidas 32dbi SimplePol
- Gabinetes estáncos metálicos Genrod
- Uptime Promedio: 7 días
- Uptime Máximo Registrado: 21 días
- Tiempo entre reasociaciones: 10 ~ 12 sec
- CCQ promedio: 93/95%

MikroTik

Nv2 sí funciona!

Parámetros

admin@10.8.1.3 (MikroTik) - WinBox v4.13 on RB532A (mipsle)

Hide Passwords

- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- Mesh
- IP
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- Make Supout.rif
- Manual
- Exit

OS WinBox

Interface List

Interface | Ethernet | EoIP Tunnel | IP Tunnel | VLAN | VRRP | Bonding

	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx Pac...
R	bridge-1	Bridge	1600	12.7 Mbps	12.5 Mbps	1 232	1 233
R	ether1	Ethernet	1600	12.6 Mbps	896.0 kbps	1 227	958
	ether2	Ethernet	1600	0 bps	0 bps	0	0
	ether3	Ethernet	1600	0 bps	0 bps	0	0
R	wan	Wireless (Atheros AR...	2290	893.2 kbps	12.7 Mbps	954	1 229
X	wds1	WDS		0 bps	0 bps	0	0

6 items

Wireless Tables

Interfaces | Nstreme Dual | Access List | Registration | Connect List | Security Profiles

Reset | Find

Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP	...	Last Activi...	Signal Streng...	Tx/Rx Rate
00156D6...	00:15:6D:63:39:79	wan	00:27:56	yes	no	0.010	-57	18.0Mbps/18.0Mbps

1 item

Terminal

```
[admin@www.mikrotikrouter.com] > ping 10.8.1.1
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=10 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=16 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=10 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=14 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=8 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=11 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=14 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=11 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=12 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=16 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=11 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=15 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=9 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=15 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=7 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=12 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=16 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=9 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=14 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=18 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=12 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=8 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=10 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=15 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=9 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=12 ms
26 packets transmitted, 26 packets received, 0% packet l
round-trip min/avg/max = 7/12.0/18 ms
[admin@www.mikrotikrouter.com] >
```

Terminal

```
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=25 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=26 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=21 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=24 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=9 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=55 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=19 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=23 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=17 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=21 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=26 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=20 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=23 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=19 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=13 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=27 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=22 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=26 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=23 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=36 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=9 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=13 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=18 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=22 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=27 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=21 ms
10.8.1.1 64 byte ping: ttl=63 time=18 ms
27 packets transmitted, 27 packets received, 0% packe
round-trip min/avg/max = 9/22.3/55 ms
[admin@www.mikrotikrouter.com] >
```

Terminal

```
      update-stats-interval=disabled default-authenticat
      default-forwarding=yes default-ap-tx-limit=0
      default-client-tx-limit=0
      proprietary-extensions=post-2.9.25 wmm-support=dis
      hide-ssid=no security-profile=default
      disconnect-timeout=9s on-fail-retry-time=400ms
      preamble-mode=both compression=yes allow-sharedkey
      station-bridge-clone-mac=00:00:00:00:00:00 tdma-de
      tdma-override-rate=disabled tdma-override-size=0
      tdma-period-size=10 nv2-queue-count=2 nv2-qos=defa
      nv2-cell-radius=64 nv2-security=disabled
      nv2-preshared-key="" hw-retries=15 frame-lifetime=
      adaptive-noise-immunity=none
      hw-fragmentation-threshold=disabled
      hw-protection-mode=none hw-protection-threshold=0
      frequency-offset=0
-- [Q quit|D dump|up]
```

MikroTik

Nv2 sí funciona!

CDMA/CA

- Uptime promedio = 10 días
- Señal promedio = 60 dbm
- Throughput = 5 mbps half TCP
- Icmp eco = 7 ~ 20ms
- Pérdida bajo carga = 12%
- CCQ = 93 / 95 %

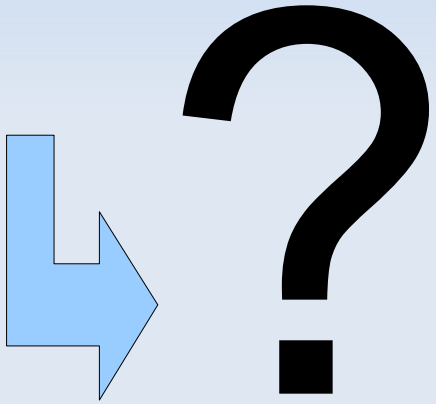
Nv2 TDMA

- Uptime promedio = 7 días
- Señal promedio = 60 dmb
- Throughput = 16 mbps half tcp
- Icmp eco = 9 ~ 28 ms
- Pérdida bajo carga = < 2%
- CCQ = ?

RESULTADO : MEJORA SUPERIOR AL 100% !!!

MikroTik

Nv2 es un éxito!



ENLACE TONIFICADO!!!

MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

OBJETIVOS

- Comprender el MTU/MRU/MSS
- Como recurrir al PDU para una comunicación sana y eficiente

PDU: Análisis y control bajo rOS

“RECUERDE, la mayoria de los problemas son el resultado de una solución previa”

Steve Disher, MUM CZ 09´

MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

¿Cuando se torna necesario el planteo de análisis? SIEMPRE

¿Es absolutamente necesario contar con herramientas especializadas? NO

¿Es routerOS flexible y nos permite modificar los parámetros necesarios? SI

MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

Marco teórico

- MTU = unidad máxima de transmición
- MRU = unidad máxima de recepción
- MSS = tamaño maximo de segmento
- PDU = unidad de datos de protocolo

¿Que función de routerOS trabaja sobre el PDU? ***R: IPv4 options***

MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

MTU & MSS

- Comprendemos el data payload (DP) de un paquete IP como el tamaño del paquete (PL) menos el tamaño de la cabecera IP

  DP = PL - IPHL

- donde PL se definiría como MTU, máximo tamaño sin recurrir a la fragmentación. → PL = MTU

  DP = MTU - IPHL

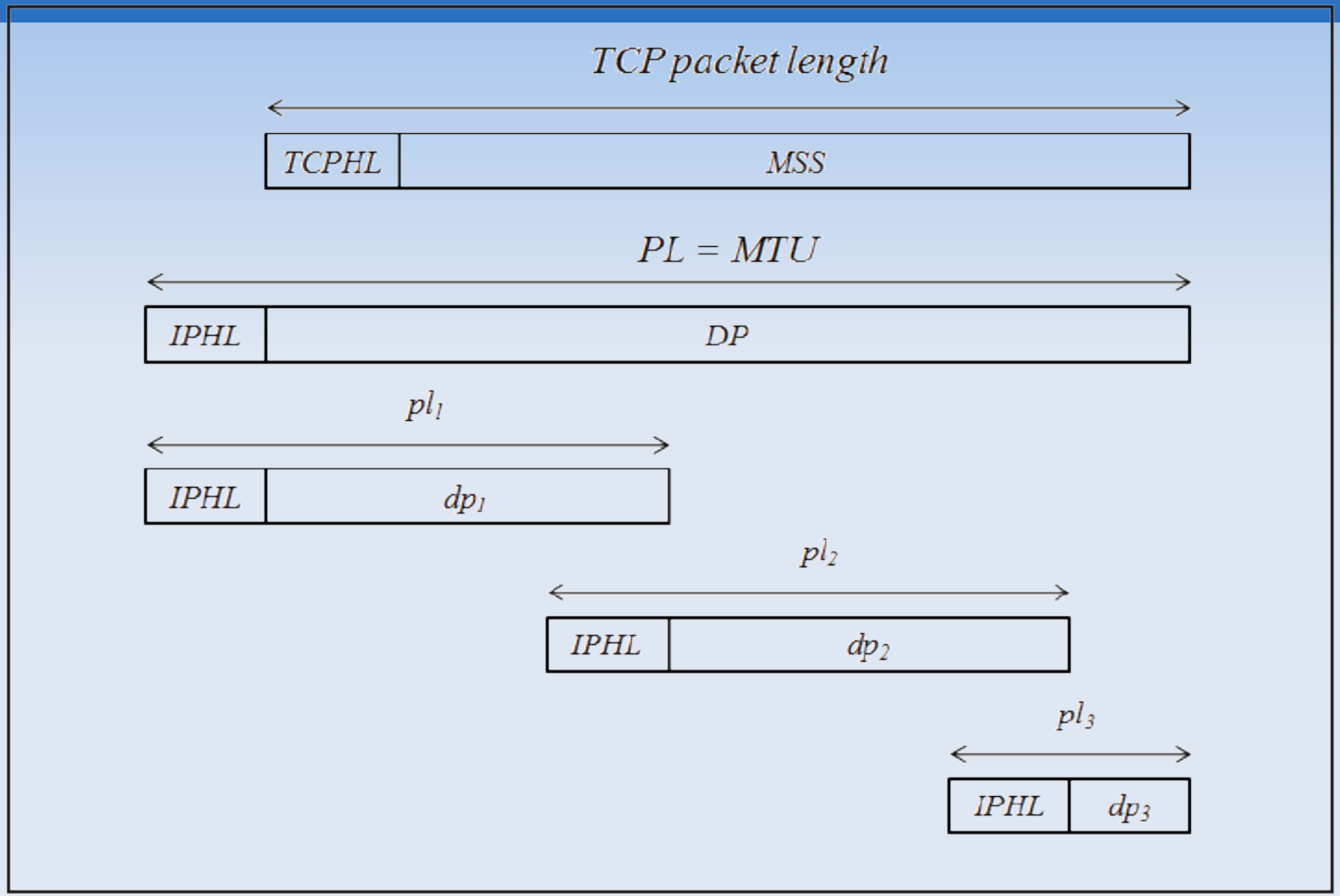
- Encapsulamos IP sobre TCP

  DP = TCPHL + MSS

- Combinando las últimas dos ecuaciones deducimos:

  MSS = MTU – IPHL - TCPHL

PDU: Análisis y control bajo rOS



PDU: Análisis y control bajo rOS

MTU & MSS

- Típicamente, las cabeceras TCP e IP ocupan 20bytes c/u

  MSS = MTU - 40

- Si el paquete contiene especificadas las IPv4 options, incrementa el overhead

  MSS = MTU – 40 – OP

- Generalmente el tamaño de las OP son 2 bytes

  Ej: timestamps, etc

MikroTik

TIP!

- En la mayoria de los sistemas operativos tales como:
  - Windows (2000, XP, SERVER)
  - Distros GNU/Linux orientadas a servidor
  - BSD
  - Unix
  - Cualquier otro sistema que haga uso avanzado del protocolo Ipv4 acompañado de una capa de transporte

Podemos encontrar soporte para TCP options adicionales, incrementando el overhead!

PDU: Análisis y control bajo rOS

MSS: NEGOCIACION

(1) INTERCAMBIO VALOR MSS

(2) VALOR MAS PEQUEÑO

(3) DF=1 → ack=OK!

DF=1 → ICMP tipo 3, codigo 4 → error

DF=0 → ack=OK!

DF=0 → ICMP tipo 3, codigo 4 → error

valor ICMP ← análisis TCP

ajuste TCP → ack=OK!

MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

MSS: NEGOCIACION

- ¿ Cuando podemos setear DF=0 ?

  R: Cuando se conoce con certeza la topologia y arquitectura intermediaria entre los host intercambiantes

- ¿ Como es el proceso de Negociación?

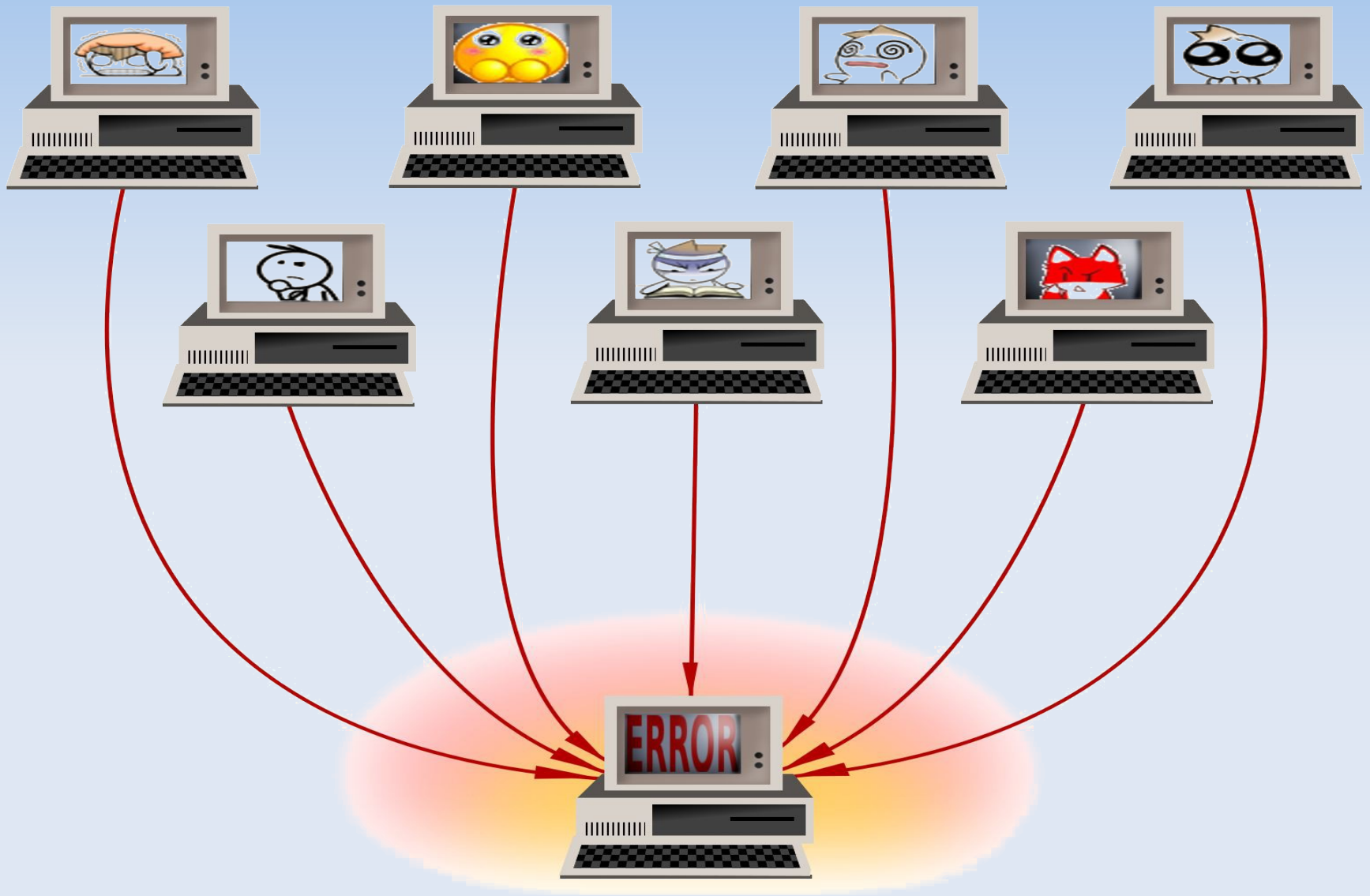
  R: Transparente al usuario final

- ¿ Puede un fallo ser denotado?

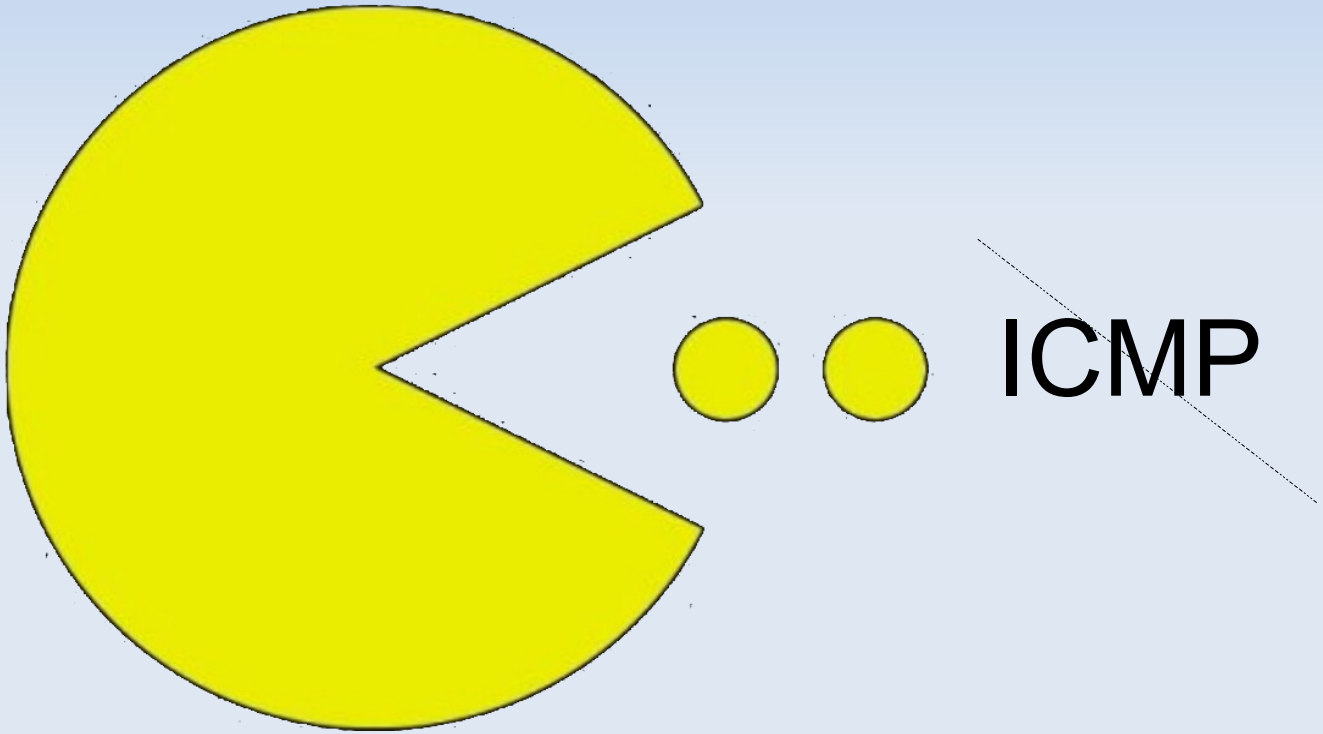
  R: afiramtivo! , aumento CPU, falla en streaming, carga de páginas, latencia y su consecuente jitter.

MikroTik

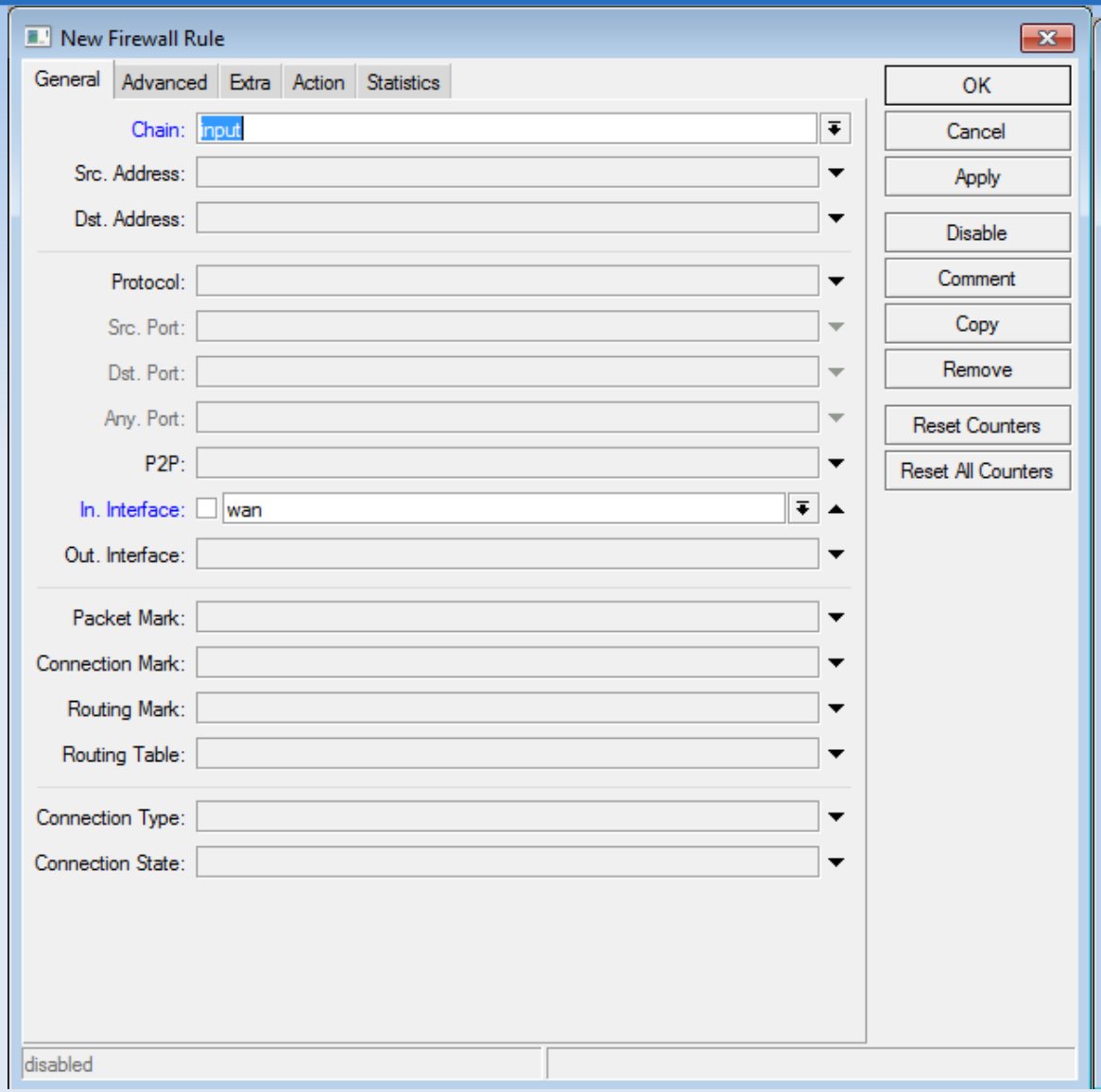
TIP!

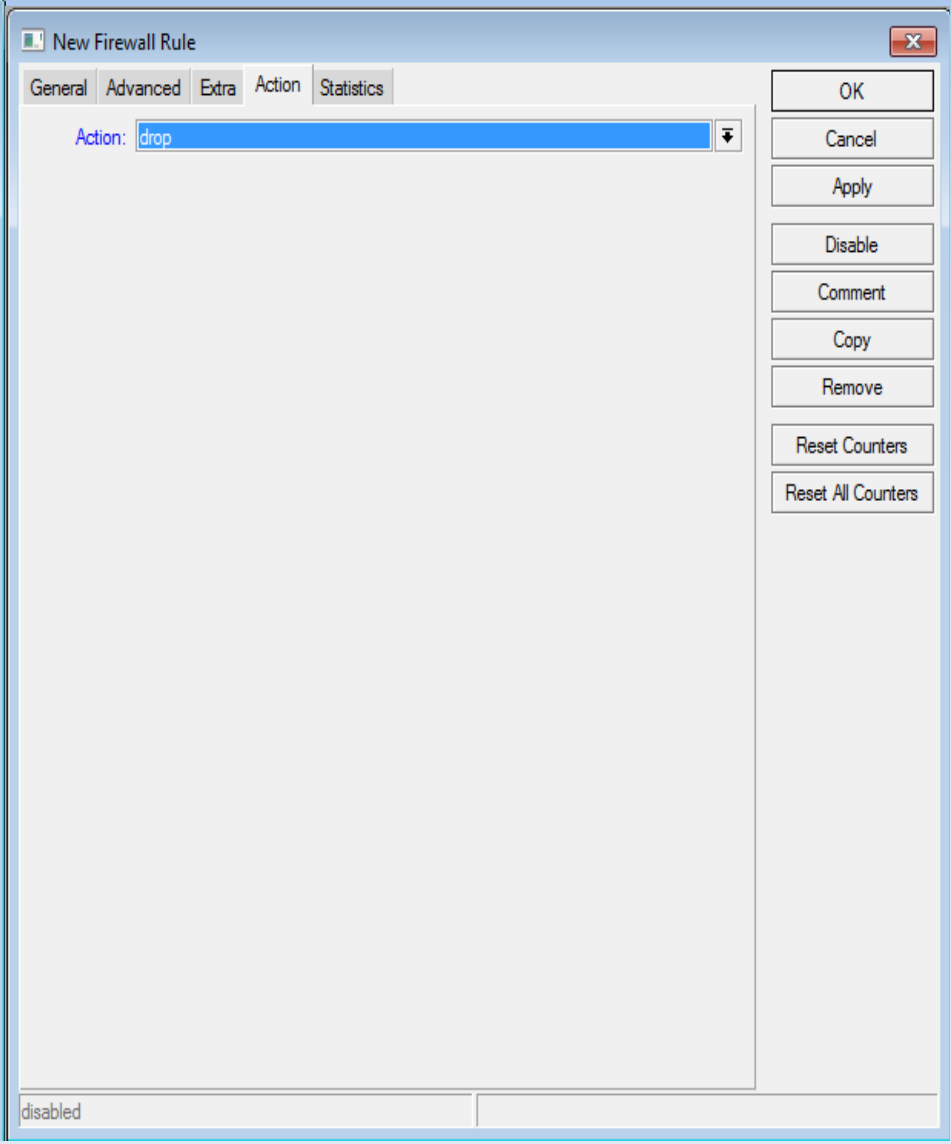


TIP!



PDU: Análisis y control bajo rOS





MikroTik

PDU: Análisis y control bajo rOS

SI DESEARAMOS ALGO MAS AVANZADO SIN RECURRIR AL DROP

```
0   chain=prerouting action=strip-ipv4-options
1   chain=postrouting action=strip-ipv4-options
2   chain=output action=strip-ipv4-options
3   chain=input action=strip-ipv4-options
```

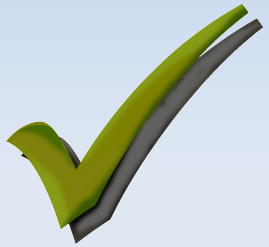
```
0 chain=prerouting action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
1 chain=postrouting action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
2 chain=input action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
3 chain=output action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
```

PDU: Análisis y control bajo rOS

PDU: Análisis y control bajo rOS

SI DESEARAMOS ALGO MAS AVANZADO SIN RECURRIR AL DROP

```
0   chain=prerouting action=strip-ipv4-options
1   chain=postrouting action=strip-ipv4-options
2   chain=output action=strip-ipv4-options
3   chain=input action=strip-ipv4-options
```



```
0 chain=prerouting action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
1 chain=postrouting action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
2 chain=input action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
3 chain=output action=strip-ipv4-options protocol=tcp ipv4-options=any
```

VALORES OPTIMOS

TRES OPCIONES

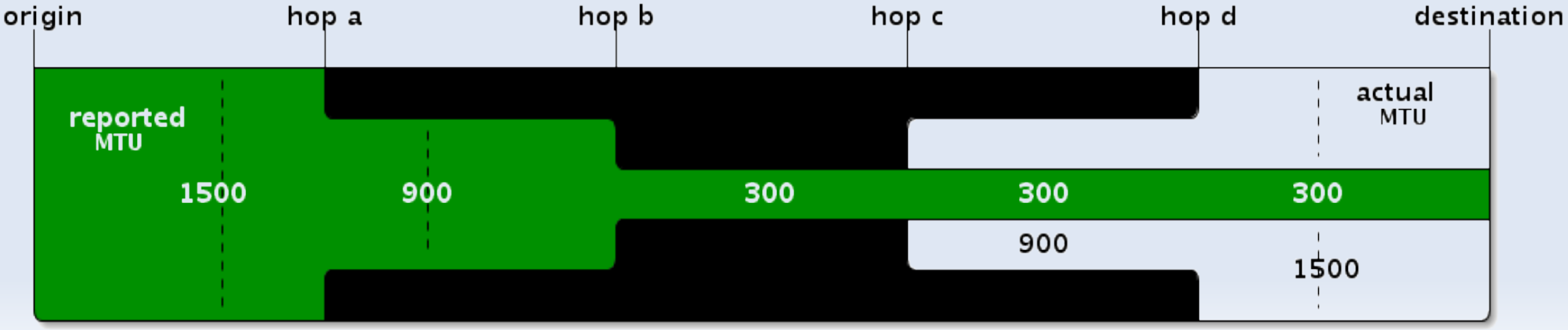
- SIMPLE
- INTERMEDIO
- AVANZADO

VALORES OPTIMOS

- SIMPLE → AUTOMATICO

NO REQUIERE INVESTIGACION

MTUroute → **http://www.elifulkerson.com/projects/mturoute.php**



VALORES OPTIMOS

- INTERMEDIO

windows
ping [-f] [-l <tamaño de paquete>] [host]
ej: ping -f -l 1480 http://www.google.com
(result = "Packet needs to be fragmented but DF set.")

GNU/Linux (ubuntu en mi caso particular)
ping [-M do] [-s <tamaño de paquete>] [host]
ej: ping -M do -s 1480 http://www.google.com
(result = "Frag needed and DF set")

Mac (leopard en este ejemplo)
ping [-D] [-s <packet size>] [host]
ping -D -s 1480 http://www.google.com
(result = "frag needed and DF set")

MikroTik

VALORES OPTIMOS

```
C:\Users\egarcia>ping -f -l 1465 yahoo.com

Pinging yahoo.com [69.147.114.224] with 1465 bytes of data:
Packet needs to be fragmented but DF set.
Packet needs to be fragmented but DF set.
Packet needs to be fragmented but DF set.
Packet needs to be fragmented but DF set.

Ping statistics for 69.147.114.224:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\Users\egarcia>ping -f -l 1464 yahoo.com

Pinging yahoo.com [69.147.114.224] with 1464 bytes of data:
Reply from 69.147.114.224: bytes=1464 time=162ms TTL=52
Reply from 69.147.114.224: bytes=1464 time=144ms TTL=52
Reply from 69.147.114.224: bytes=1464 time=155ms TTL=52
Reply from 69.147.114.224: bytes=1464 time=170ms TTL=52

Ping statistics for 69.147.114.224:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 144ms, Maximum = 170ms, Average = 157ms
```

MikroTik

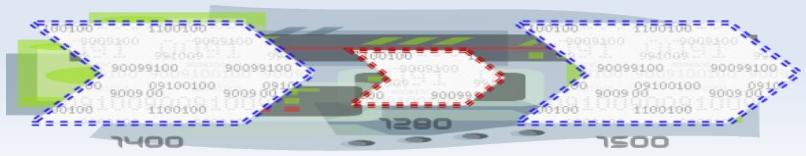
VALORES OPTIMOS

- AVANZADO

```
[admin@MikroTik] tool sniffer> set streaming-server=192.168.0.240 \
\... streaming-enabled=yes file-name=test
[admin@MikroTik] tool sniffer> print
          interface: all
       only-headers: no
       memory-limit: 1000KiB
      memory-scroll: no
          file-name: test
         file-limit: 10KiB
  streaming-enabled: yes
   streaming-server: 192.168.0.240
      filter-stream: yes
            running: no
[admin@MikroTik] tool sniffer> start
[admin@MikroTik] tool sniffer> stop
```

COMANDOS

/ tool sniffer start, / tool sniffer stop, / tool sniffer save

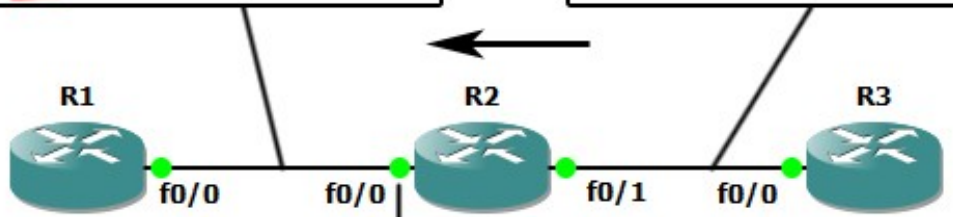


MikroTik

VALORES OPTIMOS

```
Frame 274 (58 bytes on wire, 58 bytes captured)
Ethernet II, Src: c2:03:0f:6c:00:00 (c2:03:0f:6c:00:
Internet Protocol, Src: 3.3.3.3 (3.3.3.3), Dst: 1.1.
Transmission Control Protocol, Src Port: 11610 (1161
    Source port: 11610 (11610)
    Destination port: bgp (179)
    <Source or Destination Port: 11610>
    <Source or Destination Port: 179>
    [Stream index: 5]
    <TCP Segment Len: 0>
    Sequence number: 0    (relative sequence number)
    Header length: 24 bytes
  Flags: 0x02 (SYN)
    Window size: 16384
  Checksum: 0xfcff [validation disabled]
  Options: (4 bytes)
      <TCP MSS Option: True>
      Maximum segment size: 510 bytes
```

```
Frame 140 (60 bytes on wire, 60 bytes captured)
Ethernet II, Src: c2:04:12:40:00:00 (c2:04:12:40:00:00),
Internet Protocol, Src: 3.3.3.3 (3.3.3.3), Dst: 1.1.1.1
Transmission Control Protocol, Src Port: 11610 (11610),
    Source port: 11610 (11610)
    Destination port: bgp (179)
    <Source or Destination Port: 11610>
    <Source or Destination Port: 179>
    [Stream index: 3]
    <TCP Segment Len: 0>
    Sequence number: 0    (relative sequence number)
    Header length: 24 bytes
  Flags: 0x02 (SYN)
    Window size: 16384
  Checksum: 0xfce5 [validation disabled]
  Options: (4 bytes)
      <TCP MSS Option: True>
      Maximum segment size: 536 bytes
```




```
interface FastEthernet0/0
 ip address 12.0.0.2 255.255.255.0
 ip tcp adjust-mss 510
```

MikroTik

VALORES OPTIMOS

1) R3 requests connection

SYN, MSS=510 ⟵ SYN, MSS=536

SYN/ACK, MSS=510 ⟶ SYN/ACK, MSS=510

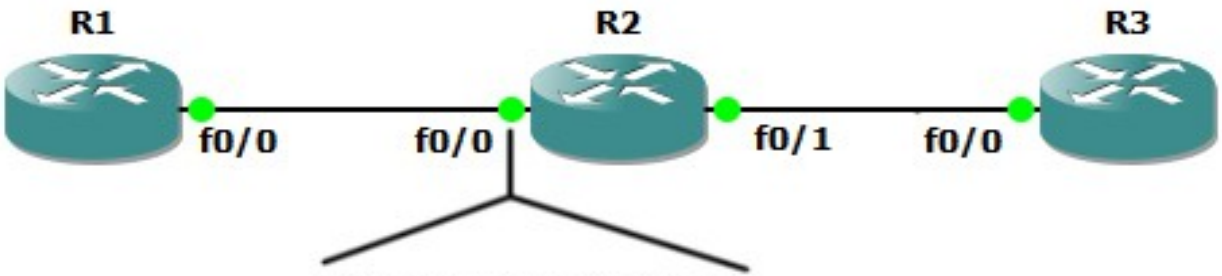
ACK ⟵ ACK

2) R1 requests connection

SYN, MSS=536 ⟶ SYN, MSS=510

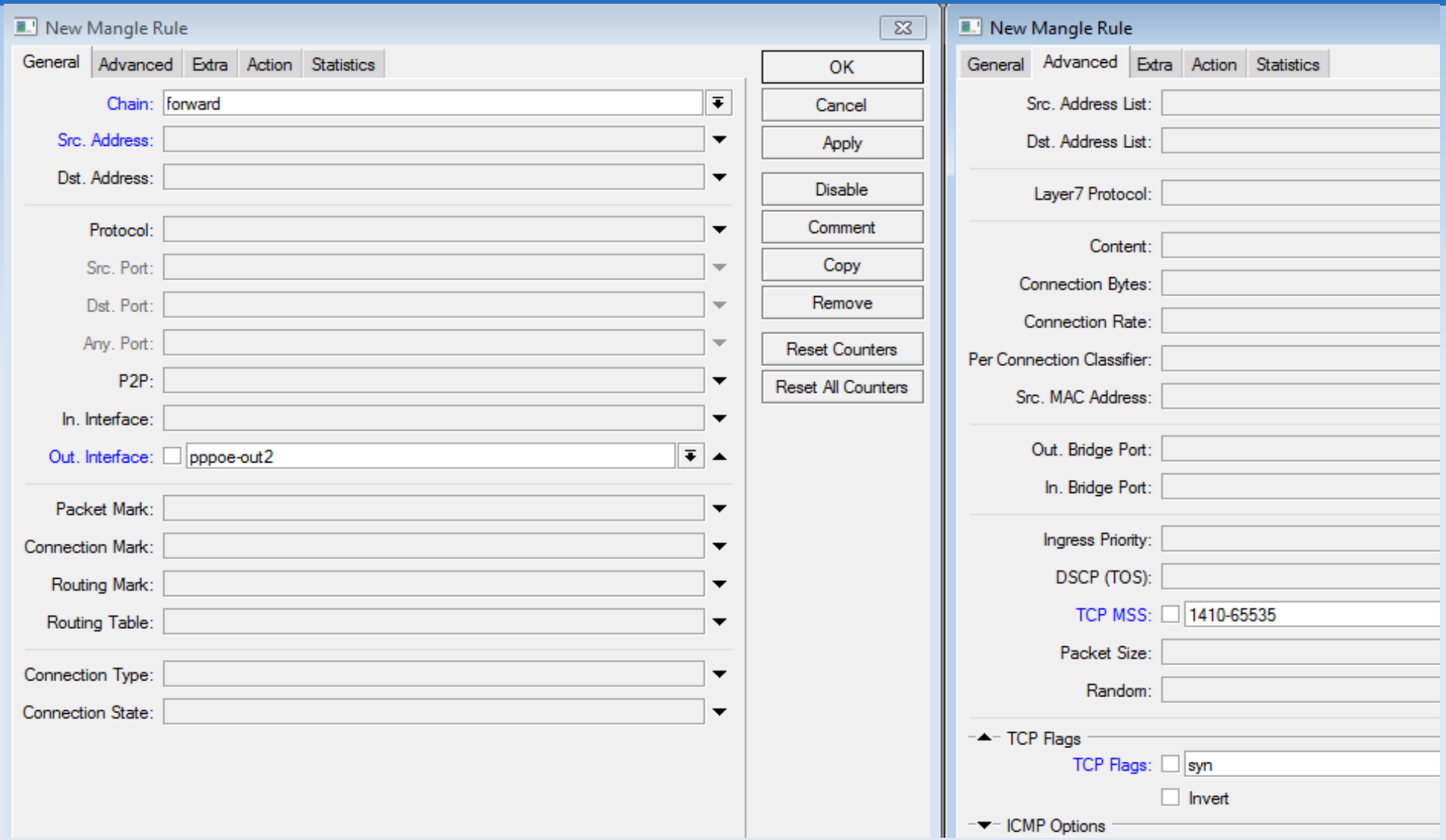
SYN/ACK, MSS=510 ⟵ SYN/ACK, MSS=510

ACK ⟶ ACK



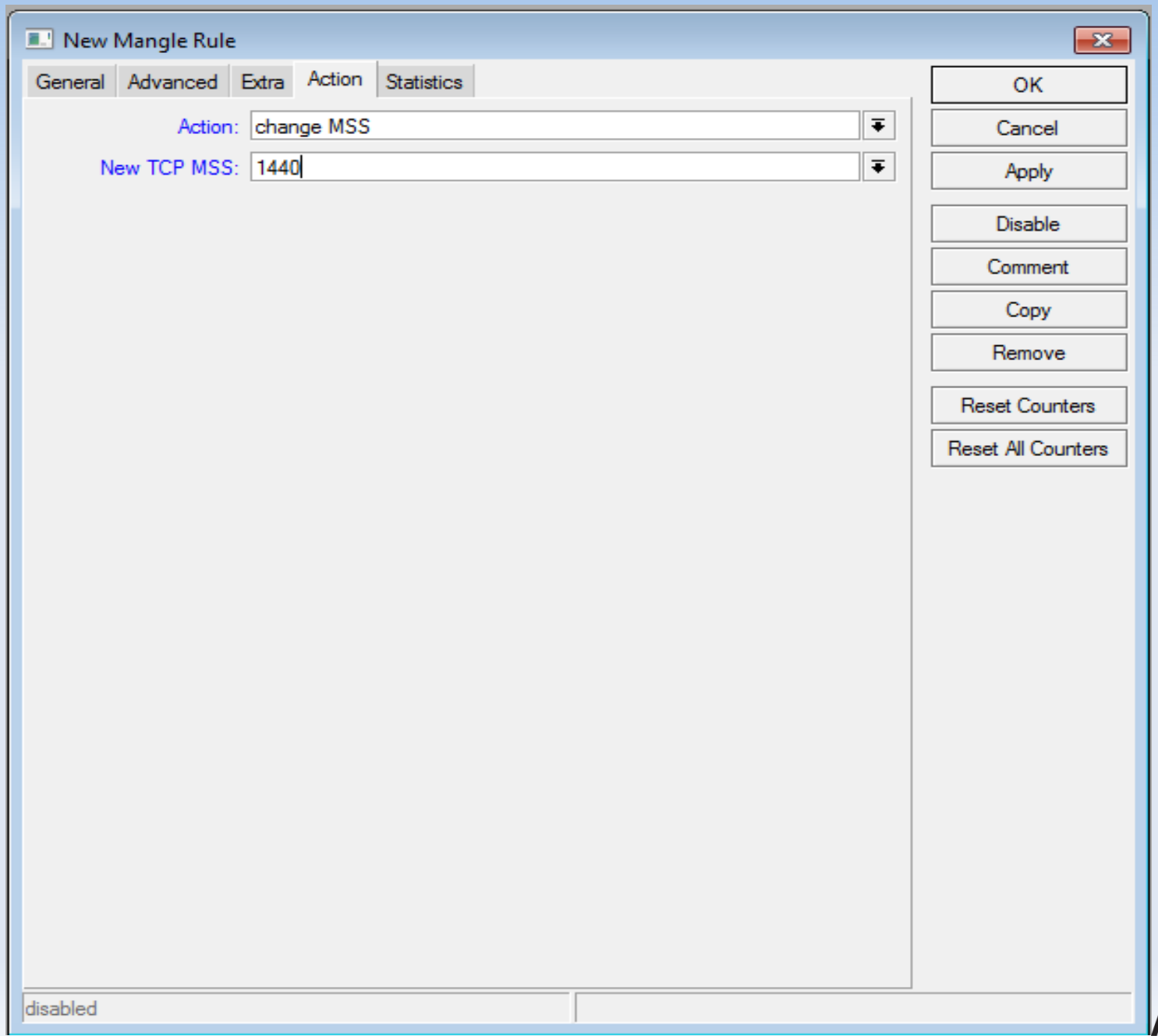

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 12.0.0.2 255.255.255.0
 ip tcp adjust-mss 510
```

AJUSTE FINAL



change MSS	forward			6 (tcp)			pppoe-...		0 B	0
change MSS	forward			6 (tcp)				pppoe-...	2268 B	45

AJUSTE FINAL



MATERIAL DE CONSULTA

- RFC 1191 – path MTU discovery

  http://tools.ietf.org/html/rfc1191

- RFC 879 – TCP segment size y relacionados

  http://tools.ietf.org/html/rfc1191

  PDU y protocolo de comunicación de datos

  http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicacion-de-datos.html

- ROUTEROS PACKET SNIFFER

  http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Tools/Packet_Sniffer

FIN

Preguntas?

MUCHAS GRACIAS !!!

lucho_012@hotmail.com