Taller de Monitoreo

LACNIC 24 / LACNOC '15,
Bogotá, 28/9 - 2/10 de 2015

Santiago Aggio

Universidad Tecnológica Nacional Bahía Blanca
CONICET Bahía Blanca

Objetivo

Monitorear nuestro propio tráfico IPv6

Utilizando la tecnología Netflow/IPFIX

Consideraciones

Ambiente IPv6-only

El Exportador, el Colector y el Analizador deben conectarse por IPv6

Medir tráfico IPv6

Los componentes del sistema de monitorización deben soportar NetFlow versión 9.

Identificar tráfico IPv6

Diferenciar el tráfico IPv6 del IPv4 que atraviesa una interfaz

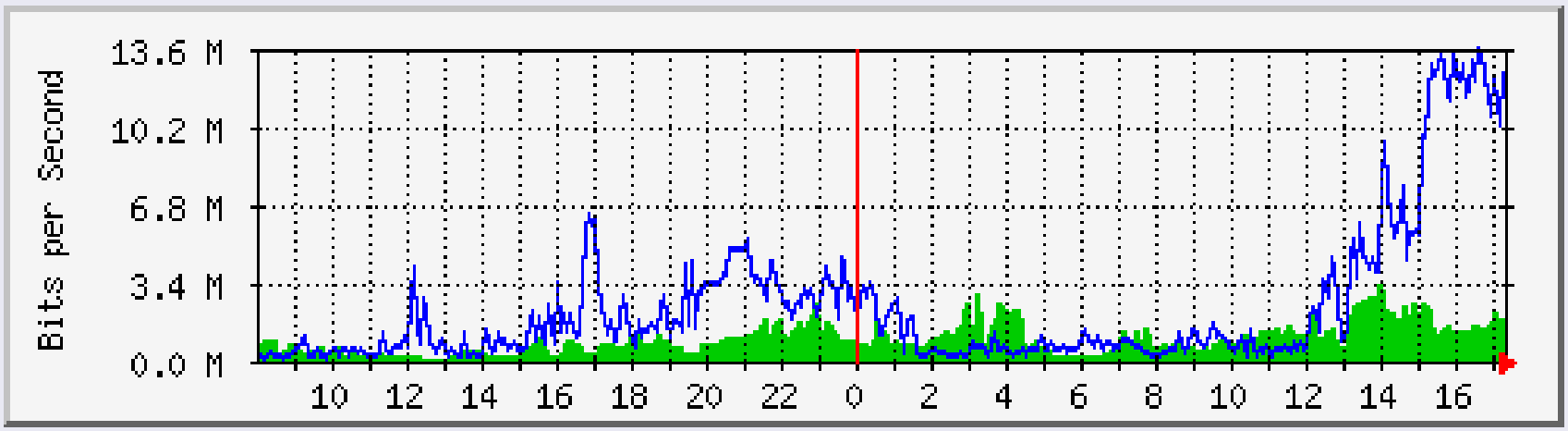
SNMP

- Los operadores y administradores de red utilizan herramientas que se basan en el protocolo SNMP para obtener información de las interfaces de un dispositivo
- Estos datos son visibles mediante gráficos disponibles en páginas web
- Representan el ancho de banda que atraviesa dicha interfaz en ambos sentidos (in/out)
- Esta información es muy útil para la toma de decisiones que hacen al funcionamiento y la planificación a futuro, al observar por ejemplo la saturación de la capacidad de un enlace en diferentes momentos del día

Herramientas basadas en consultas SNMP

- MRTG
- Cacti
- Zabbix
- Cricket
- Pandora

Imagen generada

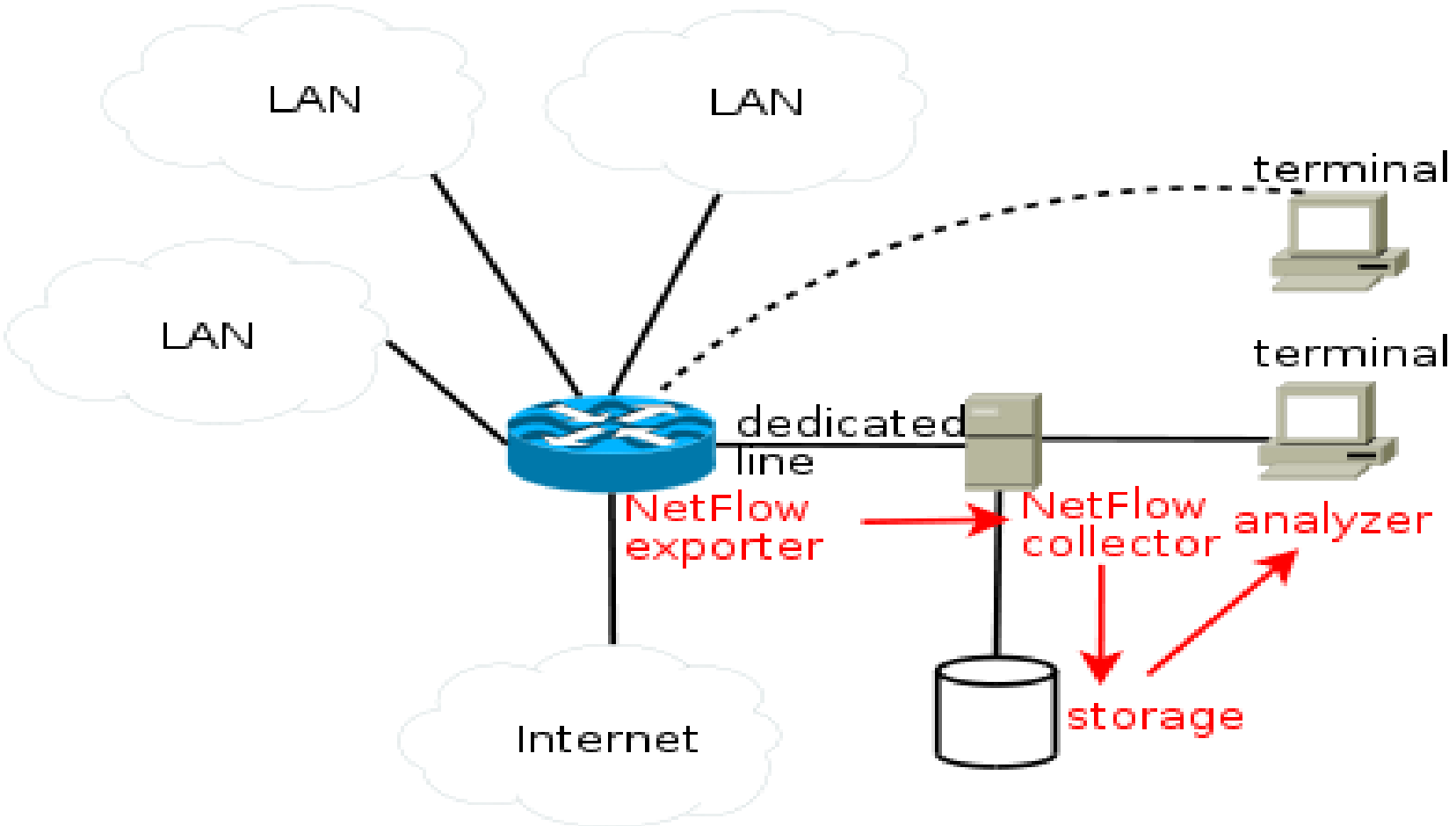


SNMP... no alcanza

- SNMP es la forma tradicional de monitorear el ancho de banda
- Un conocimiento más detallado de cómo se está utilizando el ancho de banda es muy importante hoy en las redes IP
- Contadores de paquetes y bytes de interfaz son útiles pero.....

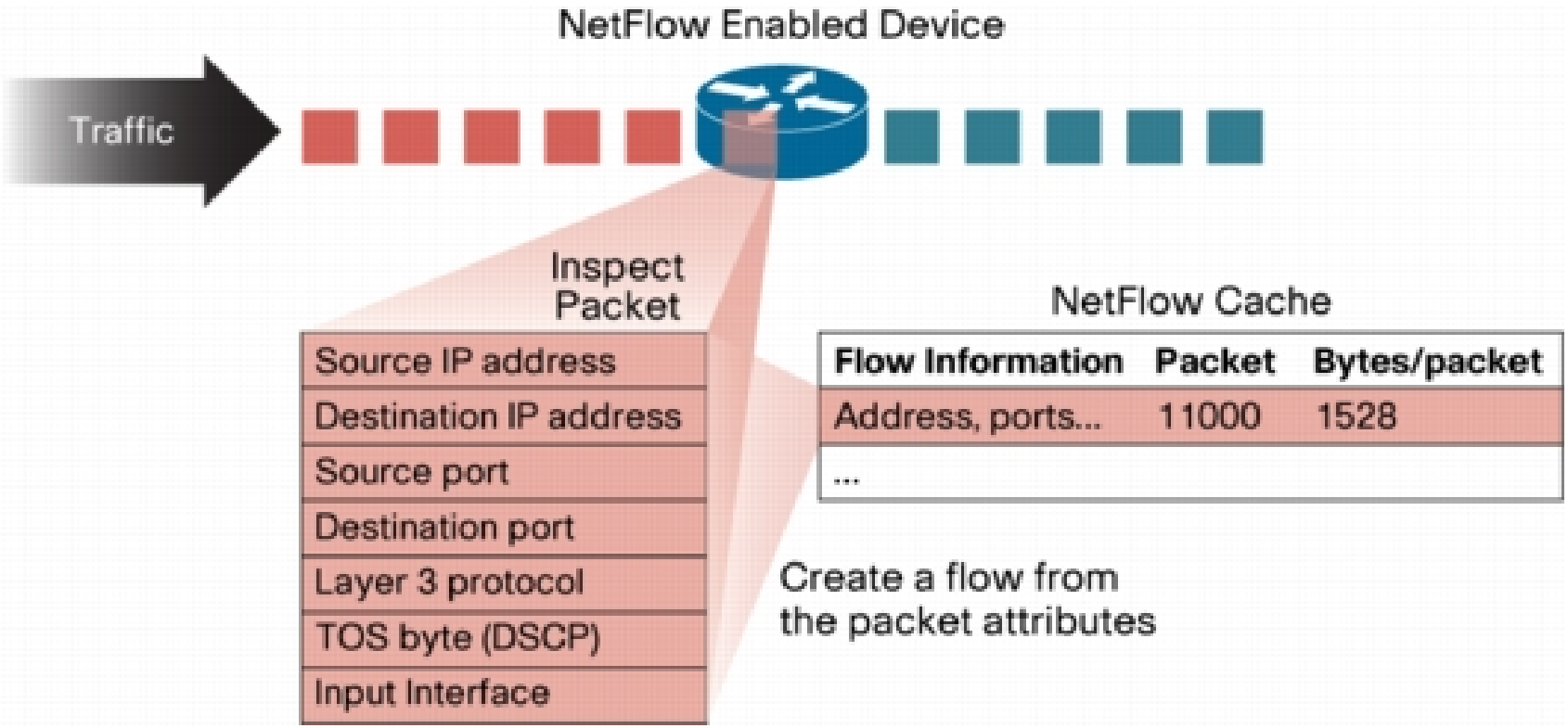
.... conocer que direcciones IP son el origen y destino del tráfico, los protocolos que atraviesan los enlaces y que aplicaciones están generando el tráfico es muy valiosa

Arquitectura de monitoreo NetFlow



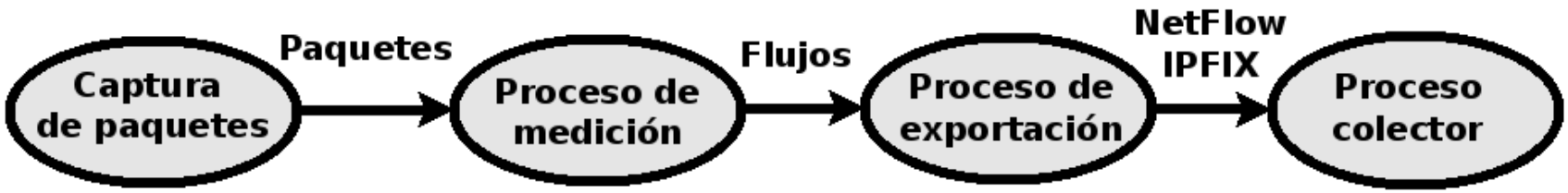
Fuente: http://www.wikipedia.com

NetFlow en Cisco



Fuente: http://www.cisco.com

Procesos en la Arquitectura NetFlow/IPFIX



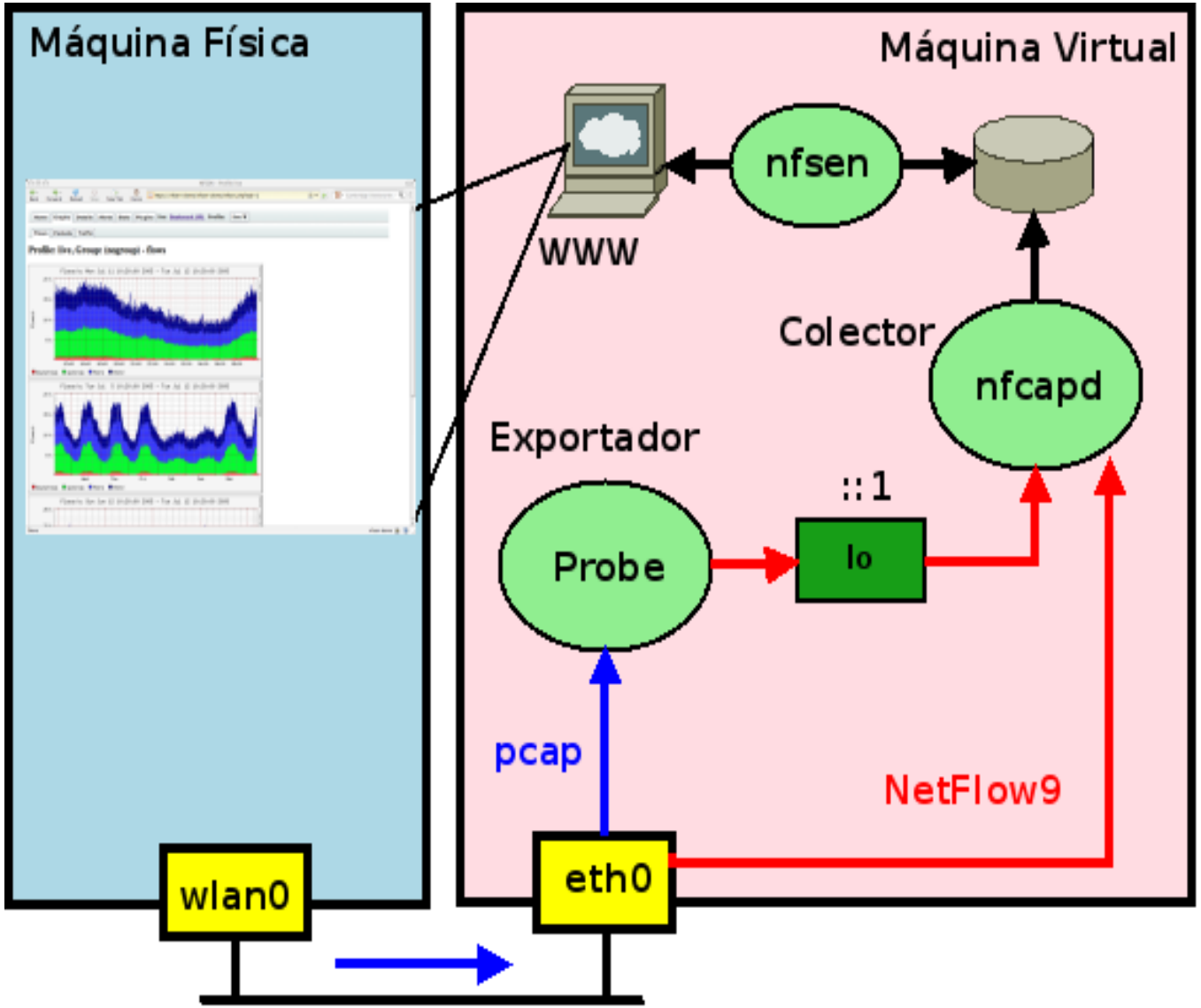
Vagrant para crear MV

Repositorio GitHub con material para crear MV con Vagrant

https://github.com/LACNIC/tutorial-netmon/tree/master/labs/lab-netflow-nfsen

https://github.com/sancolo/lab-netflow-nfsen.git

Escenario Taller: MV es el Router de MF



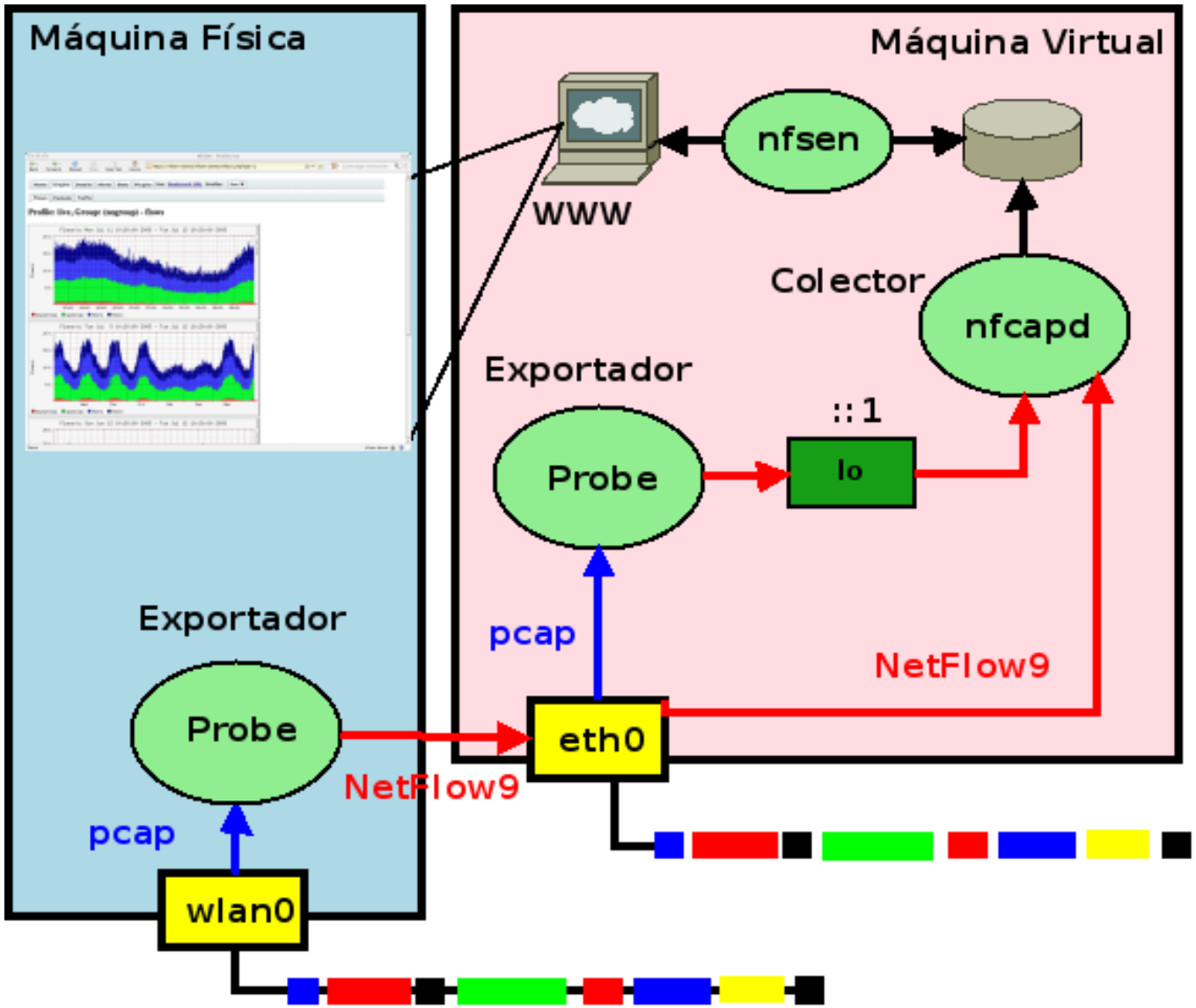
Escenario Taller: MV es el Router de MF

- La MV actúa como router de la MF
- En la MF identificamos la direción IPv4 del default gateway
  ip route show | grep ^default
  route | grep UG
  netstat -nr | grep UG
- En la MF borramos la ruta default gateway
  ip route delete default via IPv4
  route delete default gw IPv4
- Identificamos la IPv4_MV y la asignamos en la MF como default GW
  ip route add default via <IPv4_MV>
  route add default gw <IPv4_MV>

Escenario Taller: MV es el Router de MF en IPv6

- *ip -6 route show | grep ^default*
  route [-A inet6 | -6] | grep UG
  netstat -6 -nr | grep UG
- *ip -6 route del default via <ip6address>*
  route -6 del default gw <ip6address>
- *ip -6 route add default via <ipv6address>*
  route -6 add default gw <ip6address>

Escenario Taller: MF + MV



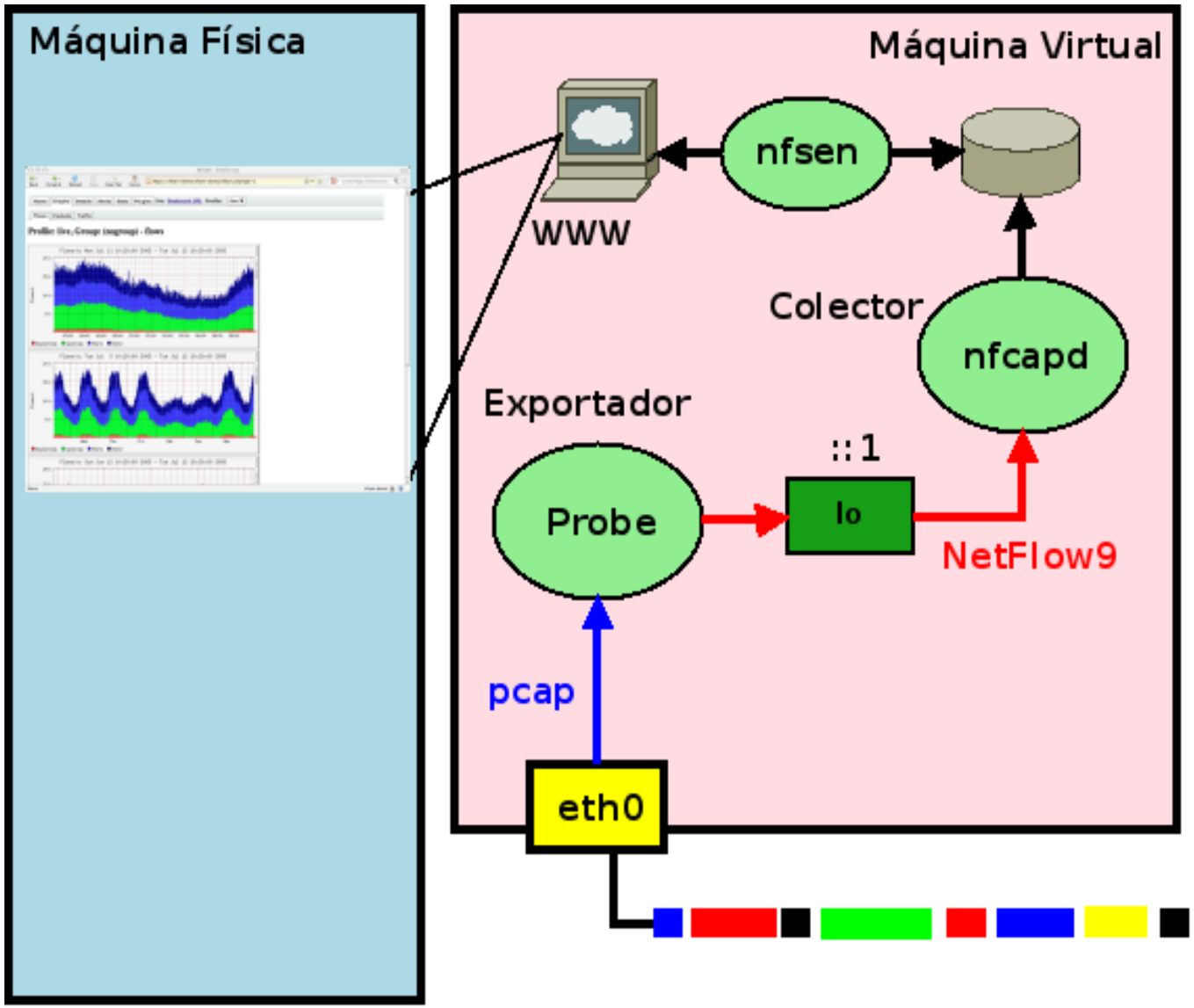
6.4. Bridged networking

Depending on your host operating system, the following limitations should be kept in mind:

- On Macintosh hosts, functionality is limited when using AirPort (the Mac's wireless networking) for bridged networking. Currently, VirtualBox supports only IPv4 over AirPort. For other protocols such as IPv6 and IPX, you must choose a wired interface.
- On Linux hosts, functionality is limited when using wireless interfaces for bridged networking. Currently, VirtualBox supports only IPv4 over wireless. For other protocols such as IPv6 and IPX, you must choose a wired interface.

http://www.virtualbox.org/manual/ch06.html#network_bridged

Escenario Taller: MV



Software en la MV

- **Probe:** softflowd
- **Colector:** nfcapd
- **Analizador:** nfdump (modo texto)
- **Monitor:** nfsen (modo gráfico, acceso por página web)
- **Web server:** apache
- **Otros:** mtr, tcpdump, tshark, wget

Probe

- Se basan en la librería pcap (http://www.tcpdump.org)
- Capturan tráfico sobre una interfaz en modo promiscuo (tcpdump, wireshark, tshark)
- Generan paquetes NetFlow/IPFIX que exportan a un colector

Probe: paquetes disponibles para Unix

- **ipt-netflow:** módulo de Kernel basado en iptables, no soporta IPv6
- **fprobe:** basado en libpcap, no soporta IPv6
- **fprobe-ulog:** basado en libipulog, usado con iptables ULOG target, no soporta IPv6
- **pmacct:** utilizado en IXPs, Data Centers, IP Carriers, CDNs
- **nProbe:** aplicación del proyecto Ntop
- **softflowd**: simple, soporta IPv6

Ejercicio 1: MV

- Verificar en VirtualBox que la red para la MV está configurada en modo bridge
- Iniciar la MV en VirtualBox
- Verificar la dirección IPv6 de la MV
  Ifconfig eth0
- Verificar que softflowd esta corriendo sobre la MV, exportando sobre la dirección ::1 y el port 9995
  ps ax | grep softflowd
- Verificar que softlowd abrió un socket en la dirección IPv6
  lsof -i -n | grep 999

Ejercicio 1: MF

Softflowd instalado en la MF (ver Requerimientos.pdf)

- Iniciar softflowd para que exporte paquetes a la IPv6 del colector sobre el puerto 9996
  softflowd -i wlan0 -n IPv6_MV:9996 -v 9 -6
- Verificar que softflowd esta corriendo sobre la MF, exportando sobre la dirección IPv6_MV y el port 9996
  ps ax | grep softflowd
- Verificar que softflowd abrió un socket en la dirección IPv6
  lsof -i -n | grep 999

Flujo

5 Atributos que identifican un Flujo

- Dirección Fuente
- Dirección Destino
- Puerto Fuente
- Puerto Destino
- Protocolo de transporte

Cisco Agrega

- Byte de TOS (DSCP)
- Interface de entrada

Flujo Unidireccional

- Coincidencia de los 5/7 atributos $\rightarrow$ actualizar flujo
- Diferencia de 1 atributo $\rightarrow$ nuevo flujo

¿Cuando un flujo es exportado?

- El flujo es terminado
  Conexión TCP termina debido a un FIN o RST
- El flujo permanece ocioso por un período de tiempo (timeout)
  Cisco establece 15 seg
- El flujo alcanza un máximo tiempo de vida permitido (active timeout)
  Lo valores varían. Cisco establece 1800 seg. ¿Y Softflowd?
- Se fuerza el descarte del flujo
  La cache esta llena y un nuevo flujo debe ser alojado

Softflowd

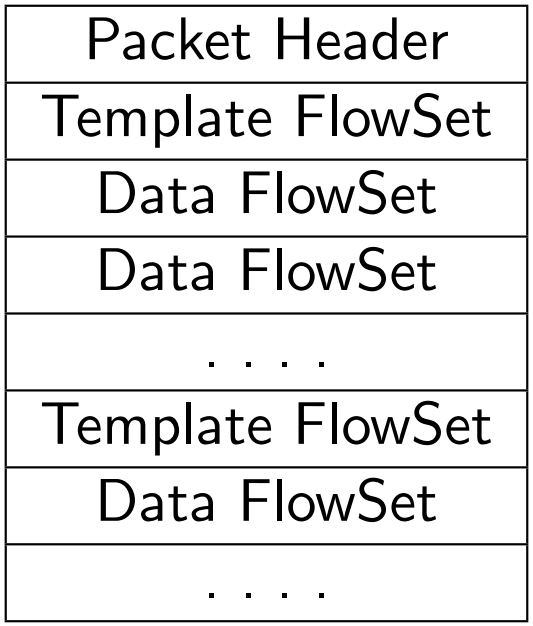
```
sudo /usr/local/sbin/softflowctl help

Valid control words are:
debug+ debug- delete-all dump-flows exit
expire-all shutdown start-gather statistics
stop-gather timeouts send-template
```

Ejercicio 2: softflowd

- Generar tráfico sobre la MF o MV
- Verificar los flujos activos
  softflowctl dump-flows
- Ver los tiempos de expiración
  softflowctl timeouts
- Ver la estadística de flujos activos y exportados
  softflowctl statistics

Paquete de exportación NetFlow 9



Header de NetFlow 9

bit 0-7	bit 8-15	bit 16-23	bit 24-31
Version Number		Count	
sysUpTime			
UNIX Secs			
Sequence Number			
Source ID			

Captura de paquetes NetFlow 9

```
Version: 9
Count: 12
SysUptime: 263802007
Timestamp: Sep 17, 2014 15:46:01.000000000 EDT
    CurrentSecs: 1379447161
FlowSequence: 23995
SourceId: 0
FlowSet 1
    FlowSet Id: (Data) (1024)
    FlowSet Length: 472
    Data (468 bytes), no template found
```

Template FlowSet

bit 0-15	bit 16-31
FlowSet ID = 0	Length
Template ID	Field Count
Field 1 Type	Field 1 Length
Field 2 Type	Field 2 Length
...	...
Field N Type	Field N Length
Template ID	Field Count
Field 1 Type	Field 1 Length
Field 2 Type	Field 2 Length
...	...
Field N Type	Field N Length

Templates

- Expiran si no son refrescados periódicamente
- Se preveen dos formas de refresco del template:
  - El template puede ser reenviado cada N números de paquetes exportados
  - El template puede ser refrescado cada N minutos (timer)

Template FlowSet

Tipo de Campo	Valor	Long	Descripción
IPV6_SRC_ADDR	27	16	IPv6 Source Address
IPV6_DST_ADDR	28	16	IPv6 Destination Address
IPV6_SRC_MASK	29	1	Length of the IPv6 source mask in contiguous bits
IPV6_DST_MASK	30	1	Length of the IPv6 destination mask in contiguous bits
IPV6_FLOW_LABEL	31	3	IPv6 flow label as per RFC 2460 definition

http://www.iana.org/assignments/ipfix

Template Flowset

Tipo de Campo	V	L	Descripción
SAMPLING_INTERVAL	34	4	The rate at which packets are sampled. A value of 100 indicates that one of every 100 packets is sampled
SAMPLING_ALGORITHM	35	1	The type of algorithm used for sampled NetFlow: 0x01 Deterministic Sampling ,0x02 Random Sampling
FLOW_ACTIVE_TIMEOUT	36	2	Timeout value (in seconds) for active flow entries in the NetFlow cache
FLOW_INACTIVE_TIMEOUT	37	2	Timeout value (in seconds) for inactive flow entries in the NetFlow cache

Captura de paquetes Template FlowSet

```
FlowSet 1
     FlowSet Id: Data Template (V9) (0)
     FlowSet Length: 60
     Template (Id = 1024, Count = 13)
         Template Id: 1024
         Field Count: 13
         Field (1/13): IP_SRC_ADDR | Type: IP_SRC_ADDR (8) | Length: 4
         Field (2/13): IP_DST_ADDR  | Type: IP_DST_ADDR (12) | Length: 4
         Field (3/13): LAST_SWITCHED  | Type: LAST_SWITCHED (21) | Length: 4
         Field (4/13): FIRST_SWITCHED | Type: FIRST_SWITCHED (22) | Length: 4
         Field (5/13): BYTES | Type: BYTES (1) | Length: 4
         Field (6/13): PKTS | Type: PKTS (2) | Length: 4
         Field (7/13): INPUT_SNMP | Type: INPUT_SNMP (10) | Length: 4
         Field (8/13): OUTPUT_SNMP | Type: OUTPUT_SNMP (14) | Length: 4
         Field (9/13): L4_SRC_PORT | Type: L4_SRC_PORT (7) | Length: 2
         Field (10/13): L4_DST_PORT | Type: L4_DST_PORT (11) | Length: 2
         Field (11/13): PROTOCOL | Type: PROTOCOL (4) | Length: 1
         Field (12/13): TCP_FLAGS | Type: TCP_FLAGS (6) | Length: 1
         Field (13/13): IP_PROTOCOL_VERSION | Type: IP_PROTOCOL_VERSION (60) | L
```

Captura de paquetes Template Flowset IPv6

```
FlowSet 2
     FlowSet Id: Data Template (V9) (0)
     FlowSet Length: 60
     Template (Id = 2048, Count = 13)
         Template Id: 2048
         Field Count: 13
         Field (1/13): IPV6_SRC_ADDR | Type: IPV6_SRC_ADDR (27) | Length: 16
         Field (2/13): IPV6_DST_ADDR | Type: IPV6_DST_ADDR (28) | Length: 16
         Field (3/13): LAST_SWITCHED | Type: LAST_SWITCHED (21) | Length: 4
         Field (4/13): FIRST_SWITCHED | Type: FIRST_SWITCHED (22) | Length: 4
         Field (5/13): BYTES | Type: BYTES (1) | Length: 4
         Field (6/13): PKTS | Type: PKTS (2) | Length: 4
         Field (7/13): INPUT_SNMP | Type: INPUT_SNMP (10) | Length: 4
         Field (8/13): OUTPUT_SNMP | Type: OUTPUT_SNMP (14) |  Length: 4
         Field (9/13): L4_SRC_PORT | Type: L4_SRC_PORT (7) | Length: 2
         Field (10/13): L4_DST_PORT | Type: L4_DST_PORT (11) | Length: 2
         Field (11/13): PROTOCOL | Type: PROTOCOL (4) | Length: 1
         Field (12/13): TCP_FLAGS | Type: TCP_FLAGS (6) | Length: 1
         Field (13/13): IP_PROTOCOL_VERSION | Type: IP_PROTOCOL_VERSION (60) | L
```

Data FlowSet

bit 0-15
flowset_id = template_id (>255)
length
record_1-field_1_value
record_1-field_2_value
...
record_1-field_M_value
record_2-field_1_value
record_2-field_2_value
...
record_2-field_M_value
...
record_N-field_M_value
padding

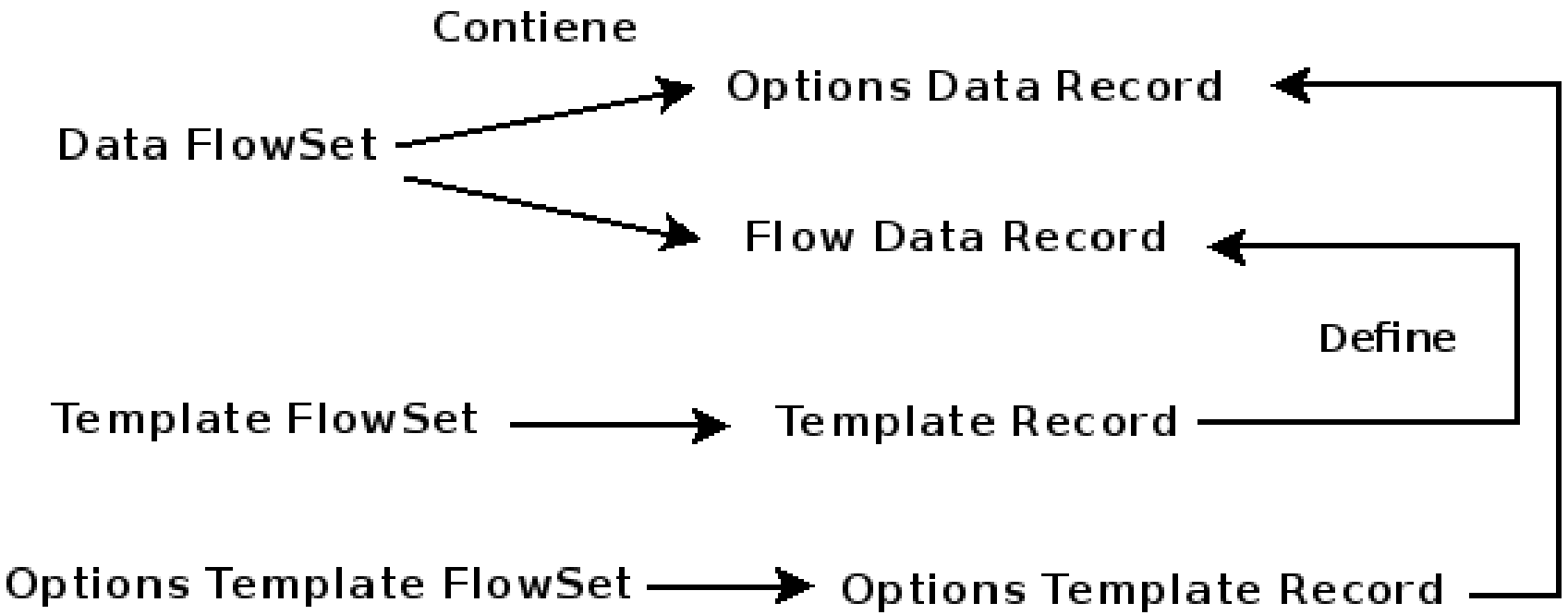
Captura de paquetes Data FlowSet

```
FlowSet 3
        FlowSet Id: (Data) (1024)
        FlowSet Length: 316
        Flow 1
(1)         SrcAddr: 192.168.1.103 (192.168.1.103)
(2)         DstAddr: 192.168.13.109 (192.168.13.109)
            [Duration: 29.664000000 seconds]
(3)             StartTime: 263892.537000000 seconds
(4)             EndTime: 263922.201000000 seconds
(5)         Octets: 998
(6)         Packets: 6
(7)         InputInt: 0
(8)         OutputInt: 0
(9)         SrcPort: 55073
(10)        DstPort: 80
(11)        Protocol: 6
(12)        TCP Flags: 0x1b
(13)        IPVersion: 04
```

Captura de paquetes Data FlowSet

```
FlowSet 1
        FlowSet Id: (Data) (2048)
        FlowSet Length: 132
        . . . . .
        Flow 2
(1)         SrcAddr: 2001:db8:90:192::30 (2001:db8:90:192::30)
(2)         DstAddr: 2001:db8:90:192::16 (2001:db8:90:192::16)
            [Duration: 1.299000000 seconds]
(3)             StartTime: 1204388.336000000 seconds
(4)             EndTime: 1204389.635000000 seconds
(5)         Octets: 2484
(6)         Packets: 21
(7)         InputInt: 0
(8)         OutputInt: 0
(9)         SrcPort: 35849
(10)        DstPort: 995
(11)        Protocol: 6
(12)        TCP Flags: 0x1b
(13)        IPVersion: 06
```

Options Template Flowset y Options Data Record



Fuente: RFC7011 (09/13) / RFC5101

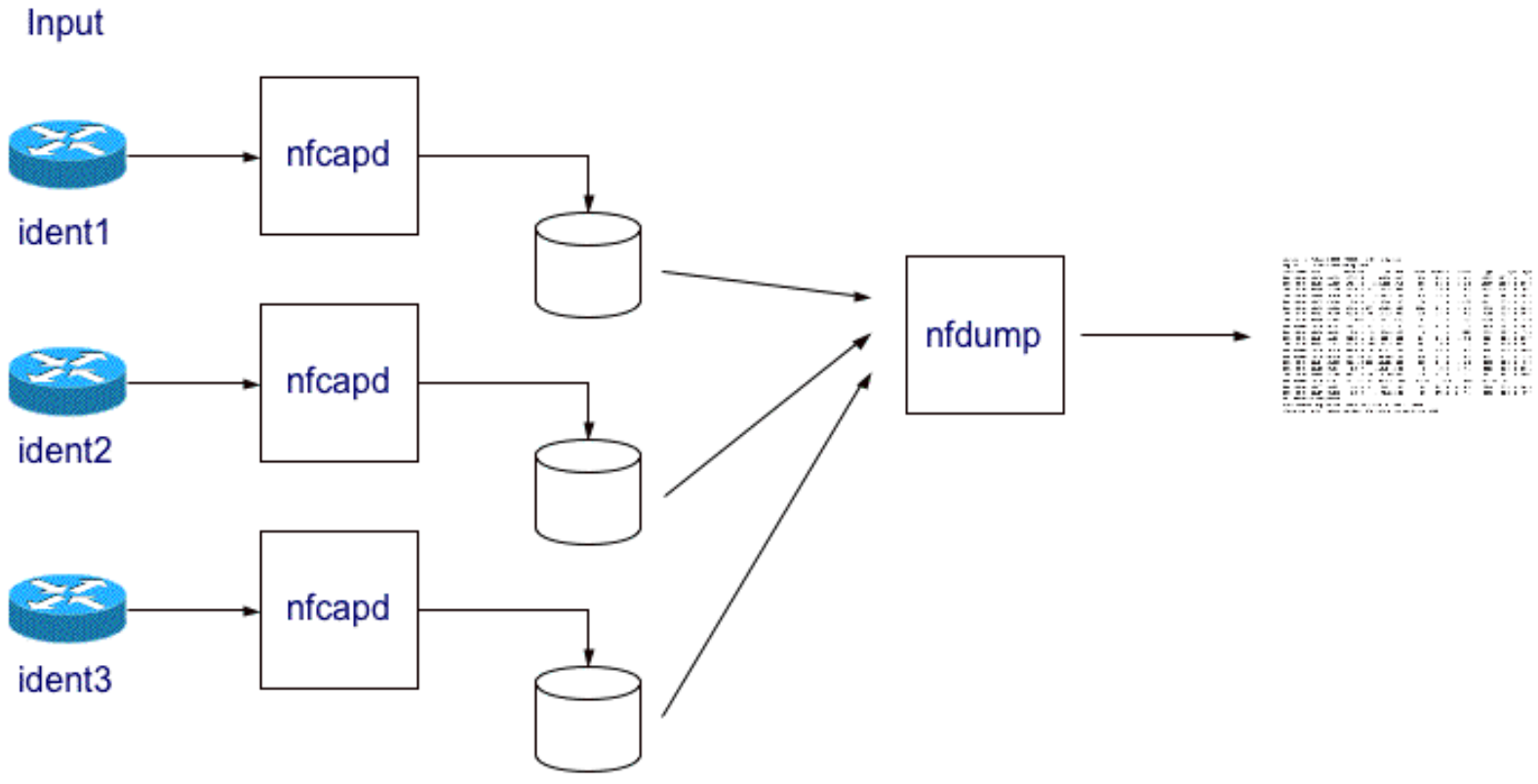
Ejercicio 3: tshark

- Ejecutar tshark en una consola sobre la MV
  tshark -ni eth0 -d udp.port==9996,cflow -f 'udp dst port 9996' -V
- Generar tráfico sobre la MF o MV
- Volver a la consola para ver los paquetes NetFlow capturados con tshark
- Forzar el envío del template desde softflowctl y ver la captura

Nfdump

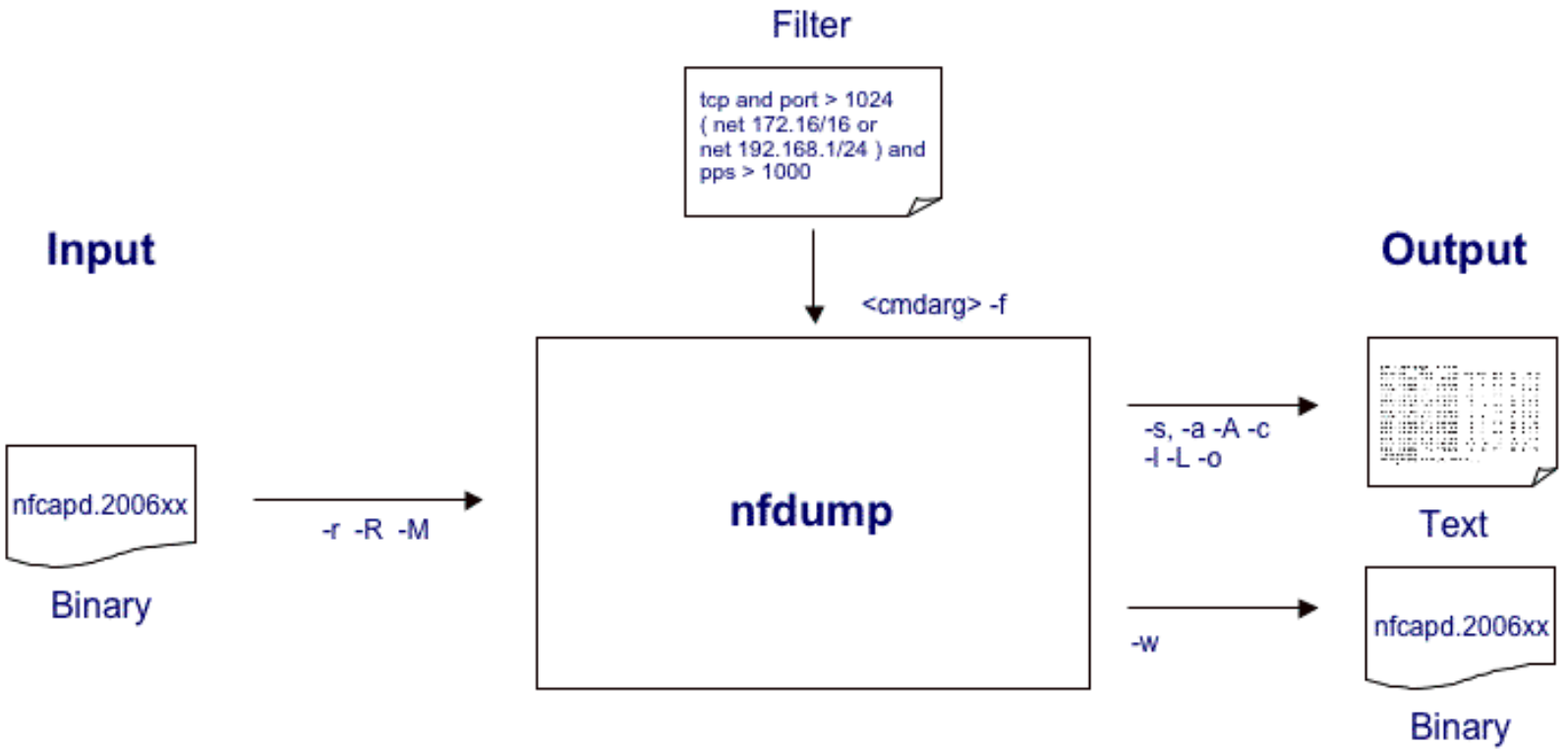
- Colecta los paquetes NetFlow y los almacena en archivos generados en intervalos de tiempo (5 minutos)
- Filtrado basado en la sintaxis de la librería PCAP
- Rápido en procesar, Eficiente en el uso de la CPU, Flexible en la agregación de flujos.

Arquitectura de Nfdump



Fuente: http://nfdump.sourceforge.net/

Análisis de información colectada



Fuente: http://nfdump.sourceforge.net/

Componentes de nfdump

- nfcapd - netflow capture daemon
- nfdump - netflow dump
- nfprofile - netflow profiler (run by nfsen)
- nfreplay - netflow replay
- nfclean.pl - cleanup old data
- nfexpire - data expiry program (maxtime, maxsize, watermark) (nfcapd -e)
- ft2nfdump - Read and convert flow-tools data

Nfsen

- Interfaz web para graficar y procesar los datos colectados
- Utiliza nfdump a bajo nivel para obtener la información estadística requerida
- Presenta gráficos de Flujos, Paquetes y Tráfico, diferenciando los protocolos TCP, UDP, ICMP y otros.
- Permite el análisis sobre ventanas de tiempo
- Alertas definidas en base a condiciones que determinan comportamientos anómalos del tráfico y los flujos activos
- Definición de Profiles para seguimientos de subredes, máquinas, puertos, servicios, etc.
- Extensiones basadas en Plugins (Mod.Perl y PHP)

Implementación de Nfsen en la MV

- Directorio de instalación: **/data/nfsen**
- Archivo de configuración: **/data/nfsen/etc/nfsen.conf**
- Fuentes que generan paquetes NetFlow a colectar:

```
%sources = (
   'mv' => { 'port' => '9995', 'col' => '#0000ff', 'type' => 'netflow' },
   'mf' => { 'port' => '9996', 'col' => '#00ff00', 'type' => 'netflow' },
);
```

nfcapd

nfcapd -6 -w -D -p 9995 -u netflow -g www-data -B 200000 -S 1 -P /data/nfsen/var/run/p9995.pid -z -I mv -l /data/nfsen/profiles-data/live/mv

Opciones

- -6 listen on IPv6 only
- -w Align file rotation
- -D daemon mode
- -p port
- -u usuario
- -g group
- -B bufflen
- -I base_directory
- -S 1 %Y/ %m/ %d
- -P pidfile
- -z Compress flows

Ejercicio 4: Nfsen

- Verificar los procesos nfcapd

```
ps ax | grep nfcapd

3278 ?        S      0:00 /usr/bin/nfcapd -6 -w -D -p 9995 -u netflow
 -g www-data -B 200000 -S 1 -P /data/nfsen/var/run/p9995.pid -z -I mv
 -l /data/nfsen/profiles-data/live/mv

3284 ?        S      0:00 /usr/bin/nfcapd -6 -w -D -p 9996 -u netflow
 -g www-data -B 200000 -S 1 -P /data/nfsen/var/run/p9996.pid -z -I mf
 -l /data/nfsen/profiles-data/live/mf
```

- Ver el tráfico colectado mediante nfsen ingresando a http://[*ipv6_mv*]/nfsen/nfsen.php

Ejercicio 5: nfdump

- Verificar que los paquetes NetFlow son colectados y almacenados para cada fuente
- Identificar flujos IPv6 colectados aplicando filtros
  nfdump -M /data/nfsen/profiles-data/live/mf/2014/10/27 -R . 'ipv6' -o long6
- Aplicar filtros específicos para ver diferentes estadísticas
  nfdump -M /data/nfsen/profiles-data/live/mf/2014/10/27 -R . -I -n 10 -s ip/bytes

Referencia: http://nfdump.sourceforge.net

Nfsen Profile

Ejercicio 6: Nfsen Profile para IPv6

- Obtener la dirección IPv6 y el prefijo de la red
- Identificar trafico IPv6 entrante y saliente mediante 2 canales diferentes
- Crear el filtro a aplicar en el Profile para cada canal
  inet6 and dst net ipv6/prefix
  inet6 and src net ipv6/prefix

Nfsen Plugins

- Extienden la funcionalidad de Nfsen
- Plugin tiene dos componentes: backend y frontend

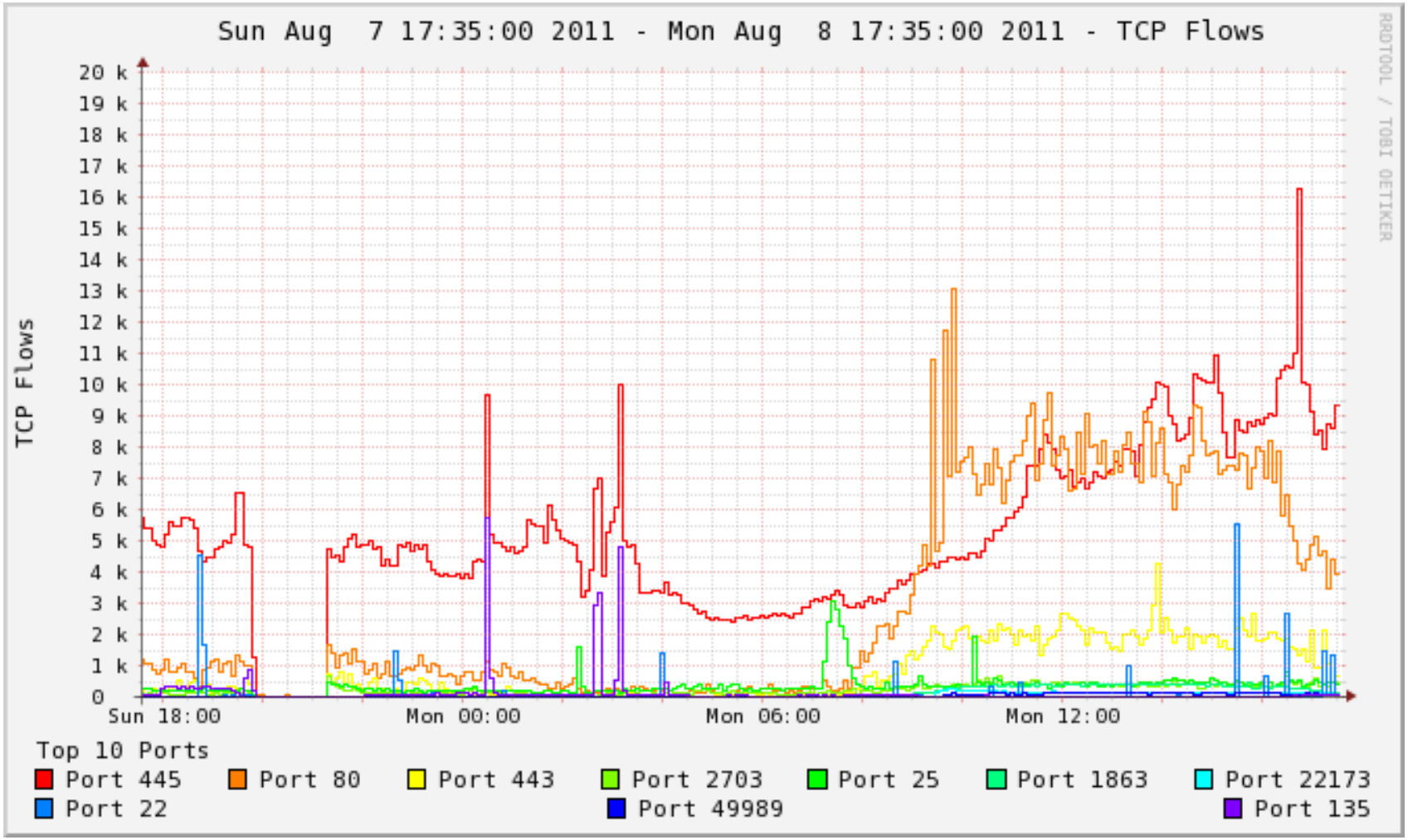
Backend

- Nfsen procesa periodicamente el backend asociado
- Escritos en Perl

Frontend

- Grafica los resultados del proceso backend asociado
- Escritos en PHP

Nfsen Plugin: PortTracker



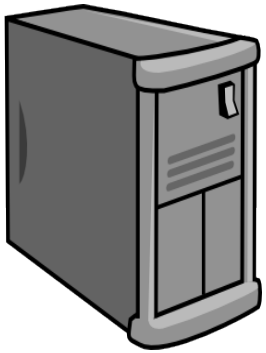
Ejercicio 7: Nfsen PortTracker Plugin

Instalar el plugin PortTracker en la MV

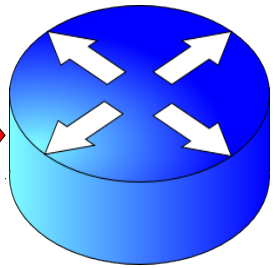
Referencia:
http://sourceforge.net/apps/trac/nfsen-plugins/wiki/PortTracker

Plugins disponibles para Nfsen
http://sourceforge.net/apps/trac/nfsen-plugins/

UDP flood

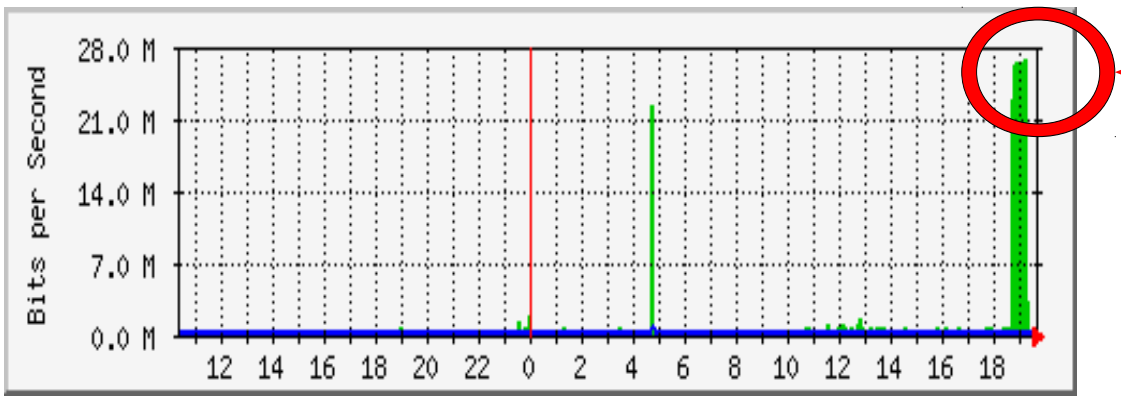


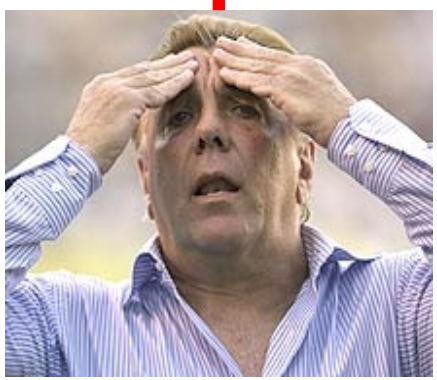
WEB SERVER



ROUTER

VICTIMA





ADMINISTRADOR

UDP flood

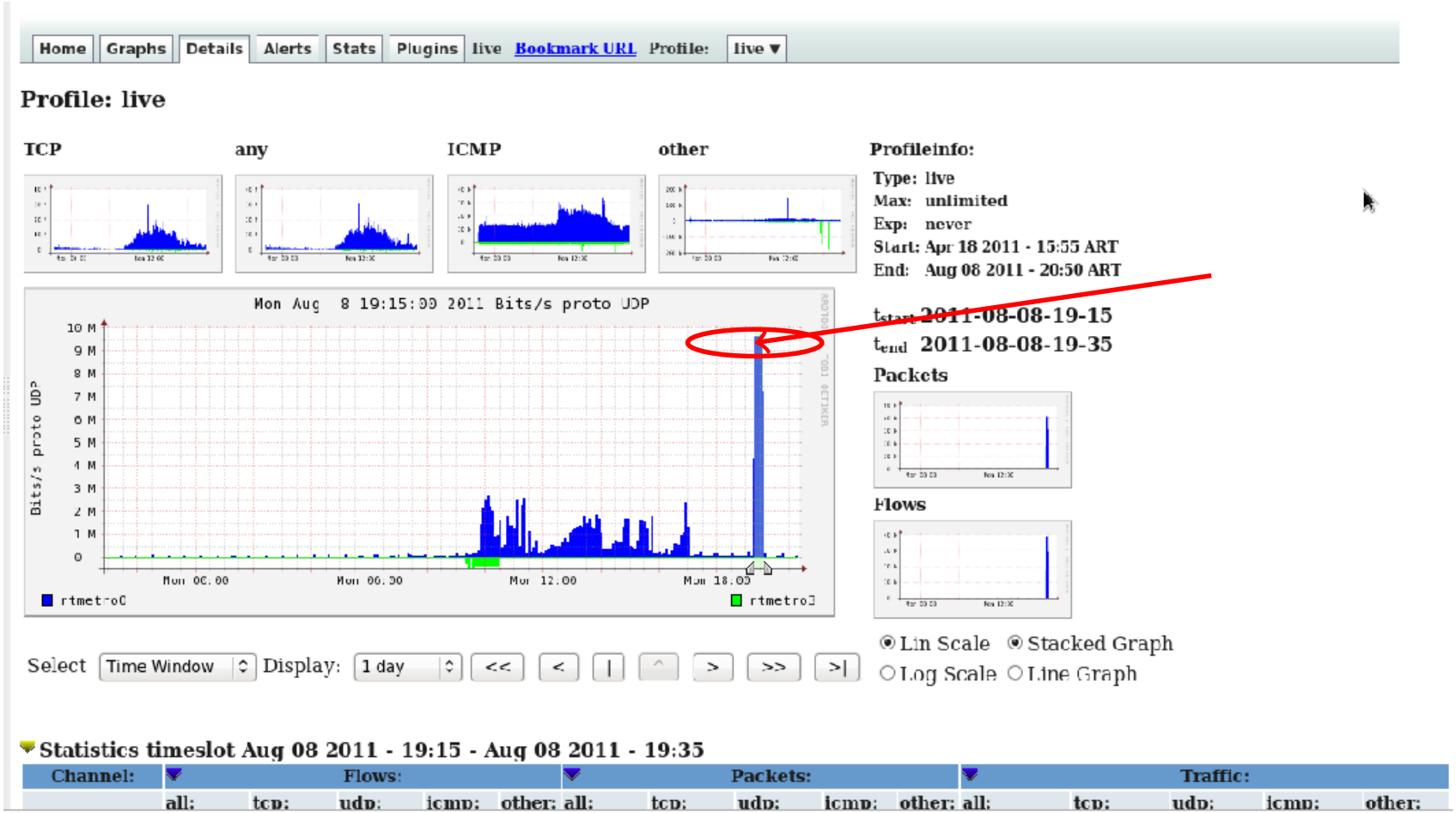
- La red esta lenta, se cayo un enlace ?
- Mucho download o algún P2P
- Generalizemos ..... No anda Internet !!!!

Como verifico un comportamiento anómalo, si....

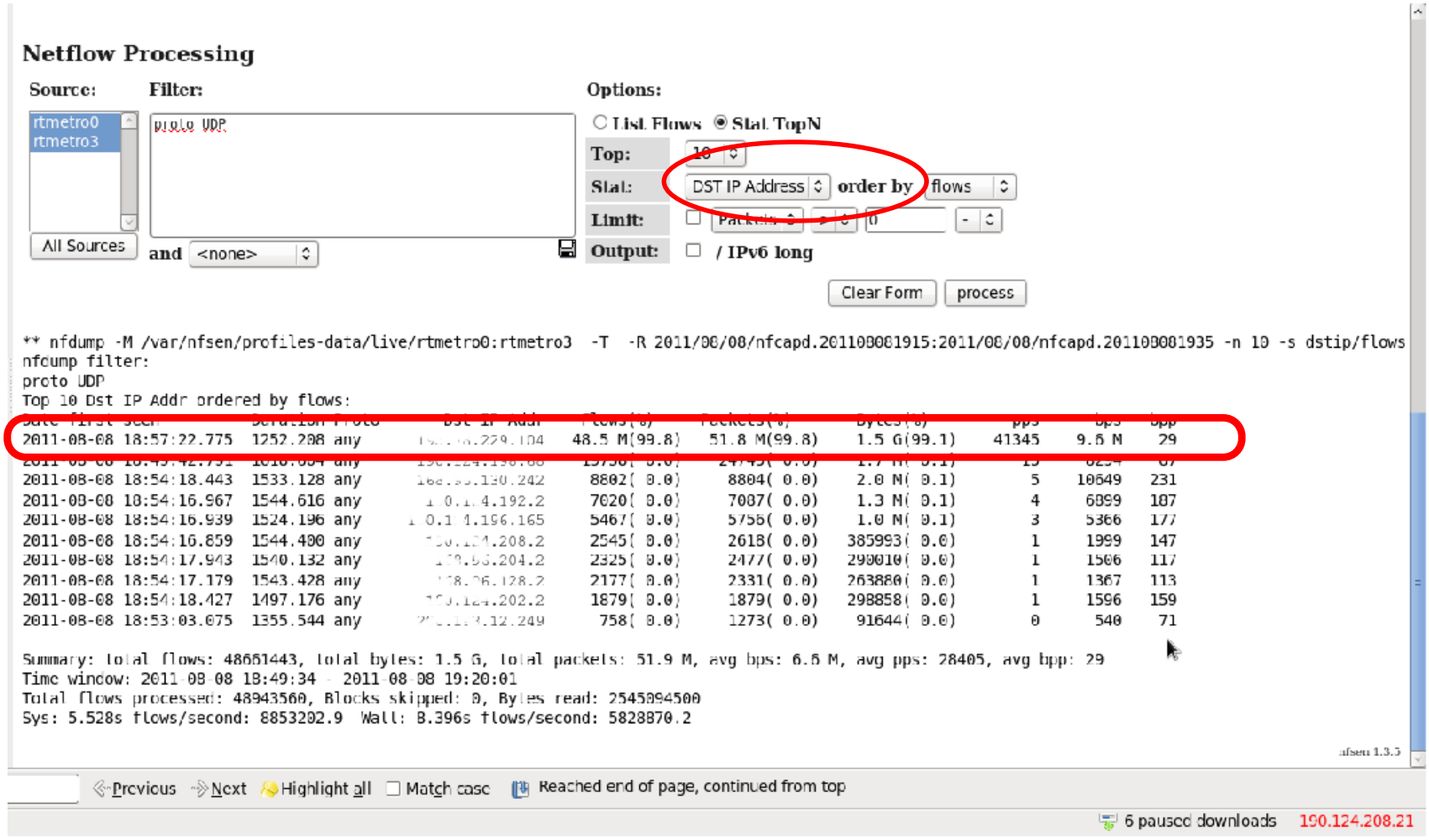
- Mi browser no responde !!!
- ¿Se cayo el enlace o . . . es el DNS que no resuelve?
- Ping, traceroute, mtr, dig, hosts

Empiezan a sonar los teléfonos
y .....
no es para invitarte a una fiesta!!!!

UDP flood


Home
Graphs
Details
Alerts
Stats
Plugins
live
Bookmark URL
Profile:
live
Profile: live
TCP
any
ICMP
other
Profileinfo:
Type: live
Max: unlimited
Exp: never
Start: Apr 18 2011 - 15:55 ART
End: Aug 08 2011 - 20:50 ART
Mon Aug 8 19:15:00 2011 Bits/s proto UDP
Bits/s proto UDP
10 M
9 M
8 M
7 M
6 M
5 M
4 M
3 M
2 M
1 M
0
Mon 00.00
Mon 06.00
Mon 12.00
Mon 18.00
rtmetro0
rtmetro1
t_start 2011-08-08-19-15
t_end 2011-08-08-19-35
Packets
Flows
Select
Time Window
Display:
1 day
<<
<
|
>
>>
>|
Lin Scale
Stacked Graph
Log Scale
Line Graph
Statistics timeslot Aug 08 2011 - 19:15 - Aug 08 2011 - 19:35
Channel:
Flows:
Packets:
Traffic:
all:
tcp:
udp:
icmp:
other:

UDP flood

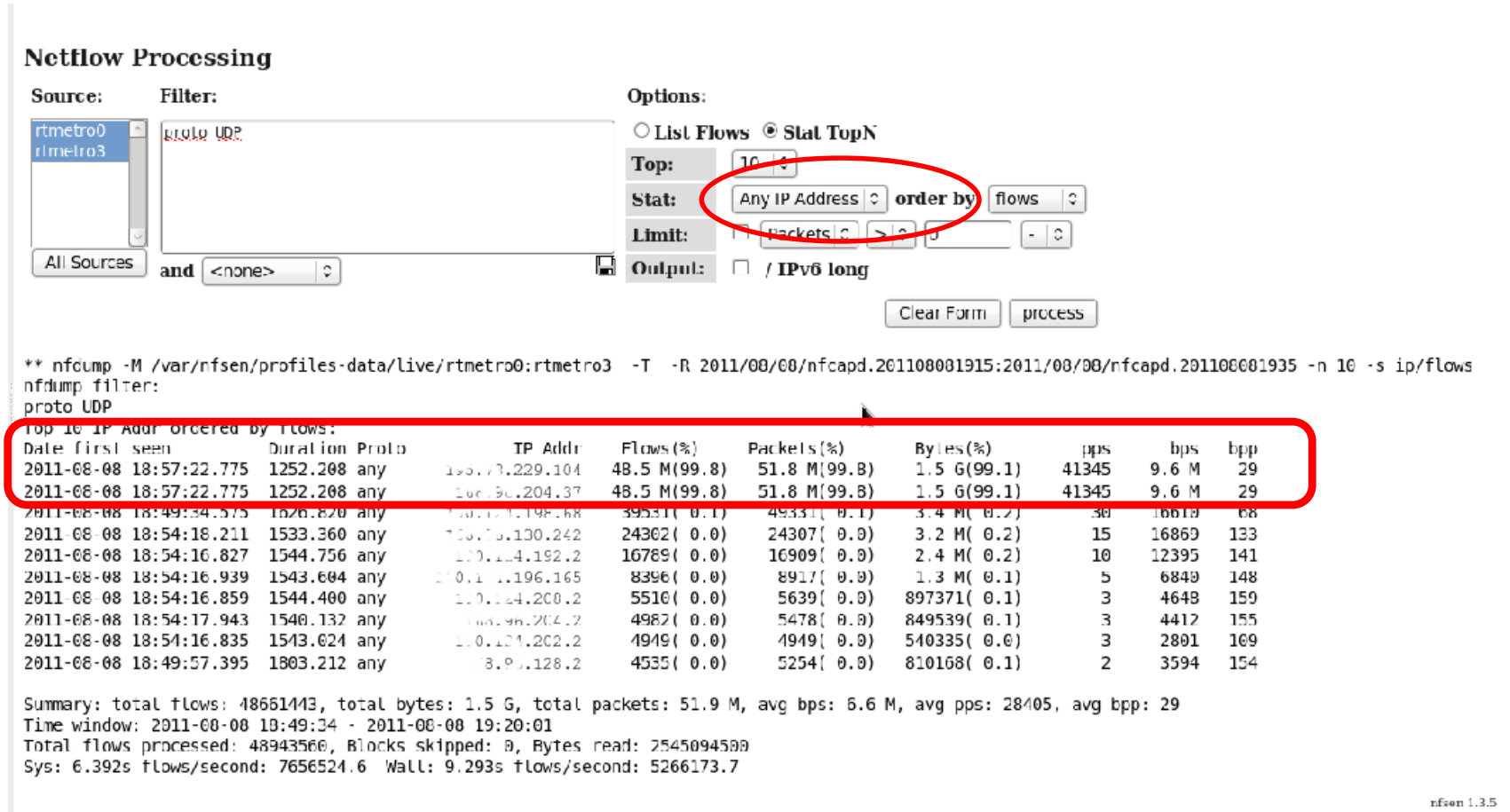

Netflow Processing
Source:
Filter:
Options:
rtmetro0
rtmetro3
proto UDP
List Flows
Stat TopN
Top:
10
Stat:
DST IP Address
order by
flows
Limit:
Output:
/ IPv6 long
All Sources
and
<none>
Clear Form
process
** nfdump -M /var/nfsen/profiles-data/live/rtmetro0:rtmetro3 -T -R 2011/08/08/nfcapd.201108081915:2011/08/08/nfcapd.201108081935 -n 10 -s dstip/flows
nfdump filter:
proto UDP
Top 10 Dst IP Addr ordered by flows:
Date first seen Duration Proto Dst IP Addr Flows(%) Packets(%) Bytes(%) pps bps bpp
2011-08-08 18:57:22.775 1252.208 any 48.5 M(99.8) 51.8 M(99.8) 1.5 G(99.1) 41345 9.6 M 29
2011-08-08 18:54:18.443 1533.128 any 8802(0.0) 8804(0.0) 2.0 M(0.1) 5 10649 231
2011-08-08 18:54:16.967 1544.616 any 7620(0.0) 7087(0.0) 1.3 M(0.1) 4 6899 187
2011-08-08 18:54:16.939 1524.196 any 5467(0.0) 5756(0.0) 1.0 M(0.1) 3 5366 177
2011-08-08 18:54:16.859 1544.480 any 2545(0.0) 2618(0.0) 385993(0.0) 1 1999 147
2011-08-08 18:54:17.943 1540.132 any 2325(0.0) 2477(0.0) 290010(0.0) 1 1506 117
2011-08-08 18:54:17.179 1543.428 any 2177(0.0) 2331(0.0) 263880(0.0) 1 1367 113
2011-08-08 18:54:18.427 1497.176 any 1879(0.0) 1879(0.0) 298858(0.0) 1 1596 159
2011-08-08 18:53:03.075 1355.544 any 758(0.0) 1273(0.0) 91644(0.0) 0 540 71
Summary: total flows: 48661443, total bytes: 1.5 G, total packets: 51.9 M, avg bps: 6.6 M, avg pps: 28405, avg bpp: 29
Time window: 2011-08-08 18:49:34 - 2011-08-08 19:20:01
Total flows processed: 48943560, Blocks skipped: 0, Bytes read: 2545894500
Sys: 5.528s flows/second: 8853202.9 Wall: 8.396s flows/second: 5828870.2
Previous
Next
Highlight all
Match case
Reached end of page, continued from top
6 paused downloads
190.124.208.21

UDP flood

```
** nfdump -M /var/nfsen/profiles-data/live/rtmetro0:rtmetro3  -T  -R
 2011/08/08/nfcapd.201108081915:2011/08/08/nfcapd.201108081935 -n 10 -s
 dstip/flows
nfdump filter:
proto UDP
Top 10 Dst IP Addr ordered by flows:
Date first seen          Duration Proto       Dst IP Addr    Flows
(%)     Packets(%)       Bytes(%)         pps      bps   bpp
 2011-08-08 18:57:22.775  1252.208 any      192.168.229.104   48.5 M
(99.8)   51.8 M(99.8)    1.5 G(99.1)    41345    9.6 M    29
2011-08-08 18:49:42.791  1618.604 any      192.168.198.68    19758
( 0.0)    24745( 0.0)    1.7 M( 0.1)       15     8294    67
2011-08-08 18:54:18.443  1533.128 any      192.168.130.242     8802
( 0.0)     8804( 0.0)    2.0 M( 0.1)        5    10649   231

Summary: total flows: 48661443, total bytes: 1.5 G, total packets: 51.9 M,
avg bps: 6.6 M, avg pps: 28405, avg bpp: 29
Time window: 2011-08-08 18:49:34 - 2011-08-08 19:20:01
Total flows processed: 48943560, Blocks skipped: 0, Bytes read: 2545094500
Sys: 5.528s flows/second: 8853202.9  Wall: 8.396s flows/second: 5828870.2
```

UDP flood


Netflow Processing
Source:
Filter:
Options:
rtmetro0
rtmetro3
proto UDP
List Flows
Stat TopN
Top:
Stat:
Any IP Address
order by
flows
Limit:
packets
Output:
/ IPv6 long
All Sources
and
<none>
Clear Form
process
** nfdump -M /var/nfsen/profiles-data/live/rtmetro0:rtmetro3 -T -R 2011/08/08/nfcapd.201108081915:2011/08/08/nfcapd.201108081935 -n 10 -s ip/flows
nfdump filter:
proto UDP
Top 10 IP Addr ordered by flows:
Date first seen Duration Proto IP Addr Flows(%) Packets(%) Bytes(%) pps bps bpp
2011-08-08 18:57:22.775 1252.208 any 48.5 M(99.8) 51.8 M(99.8) 1.5 G(99.1) 41345 9.6 M 29
2011-08-08 18:57:22.775 1252.208 any 48.5 M(99.8) 51.8 M(99.8) 1.5 G(99.1) 41345 9.6 M 29
2011-08-08 18:54:18.211 1533.360 any 24302(0.0) 24307(0.0) 3.2 M(0.2) 15 16869 133
2011-08-08 18:54:16.827 1544.756 any 16789(0.0) 16909(0.0) 2.4 M(0.2) 10 12395 141
2011-08-08 18:54:16.939 1543.604 any 8396(0.0) 8917(0.0) 1.3 M(0.1) 5 6849 148
2011-08-08 18:54:16.859 1544.400 any 5510(0.0) 5639(0.0) 897371(0.1) 3 4648 159
2011-08-08 18:54:17.943 1540.132 any 4982(0.0) 5478(0.0) 849539(0.1) 3 4412 155
2011-08-08 18:54:16.835 1543.624 any 4949(0.0) 4949(0.0) 540335(0.0) 3 2801 109
2011-08-08 18:49:57.395 1803.212 any 4535(0.0) 5254(0.0) 810168(0.1) 2 3594 154
Summary: total flows: 48661443, total bytes: 1.5 G, total packets: 51.9 M, avg bps: 6.6 M, avg pps: 28405, avg bpp: 29
Time window: 2011-08-08 18:49:34 - 2011-08-08 19:20:01
Total flows processed: 48943560, Blocks skipped: 0, Bytes read: 2545094580
Sys: 6.392s flows/second: 7656524.6 Wall: 9.293s flows/second: 5266173.7
nfsen 1.3.5

UDP flood

```
# netstat -alunp
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address     Foreign Address      PID/Program name
udp        0      0 0.0.0.0:38447       0.0.0.0:*        1897/avahi-daemon:
udp        0      0 0.0.0.0:5353        0.0.0.0:*        1897/avahi-daemon:
udp        0      0 0.0.0.0:746         0.0.0.0:*        1418/rpc.statd
udp        0      0 0.0.0.0:749         0.0.0.0:*        1418/rpc.statd
udp        0      0 0.0.0.0:111         0.0.0.0:*        1382/portmap
udp        0      0 0.0.0.0:51188       0.0.0.0:*       12237/perl
udp        0      0 0.0.0.0:631         0.0.0.0:*        1646/cupsd
udp        0      0 :::5353                  :::*        1897/avahi-daemon:
udp        0      0 :::47860                 :::*        1897/avahi-daemon:

# ps aux | grep perl
apache 12237 95.1  0.2  25356  2424 ?  R  04:27 23:20 perl /tmp/U
 192.168.229.104 0 0
```

Detección de anomalías

- La inspección de cada paquete no siempre es viable en redes de alta velocidad
- Detecciones basadas en flujos IP es un complemento y una primera aproximación para detectar ataques

Detección de Intrusos analizando Flujos IP

- Denial of Service
- Scans
- SPAM
- Botnets
- Worms

Ejemplo: DNS & Feederbot

El canal C&C de una Botnet puede utilizar el puerto 53

1. Consultas de DNS a servidores propios, es habitual
2. Consultas de DNS a servidores públicos, es probable
3. Alto número de consultas a servidores públicos, es raro
4. Alto número de consultas de dominios de dudosa denominación, estamos en problemas
5. Incremento en las consultas DNS sobre TCP respecto de UDP, seguimos en problemas

Este tráfico representa un porcentaje ínfimo del total y podremos inspeccionar, sin un alto costo, el payload del paquete usando futuras extensiones de IPFIX

Ejemplo: DNS & Feederbot

- Podemos crear un profile para ver consultas a otros DNS
- Filtro del profile:
  dst port 53 and not (host ipv4_dns1 or host ipv4_dns2 or host ipv6_dns1 or host ipv6_dns2)
- Diferenciamos TCP de UDP
  proto tcp and dst port 53 and not (host pv4_dns1 or host ipv4_dns2 or host ipv6_dns1 or host ipv6_dns2)

Desempeño en redes de alta velocidad

Sampling

- Determinístico: 1-de-N
- Random: n-de-N

Consecuencia

- $\downarrow$ Perdemos información !!!!
- $\uparrow$ Menor uso de la CPU

Agregación de flujos

- Disminuye el tamaño de memoria cache
- Disminuye el tráfico de paquetes NetFlow

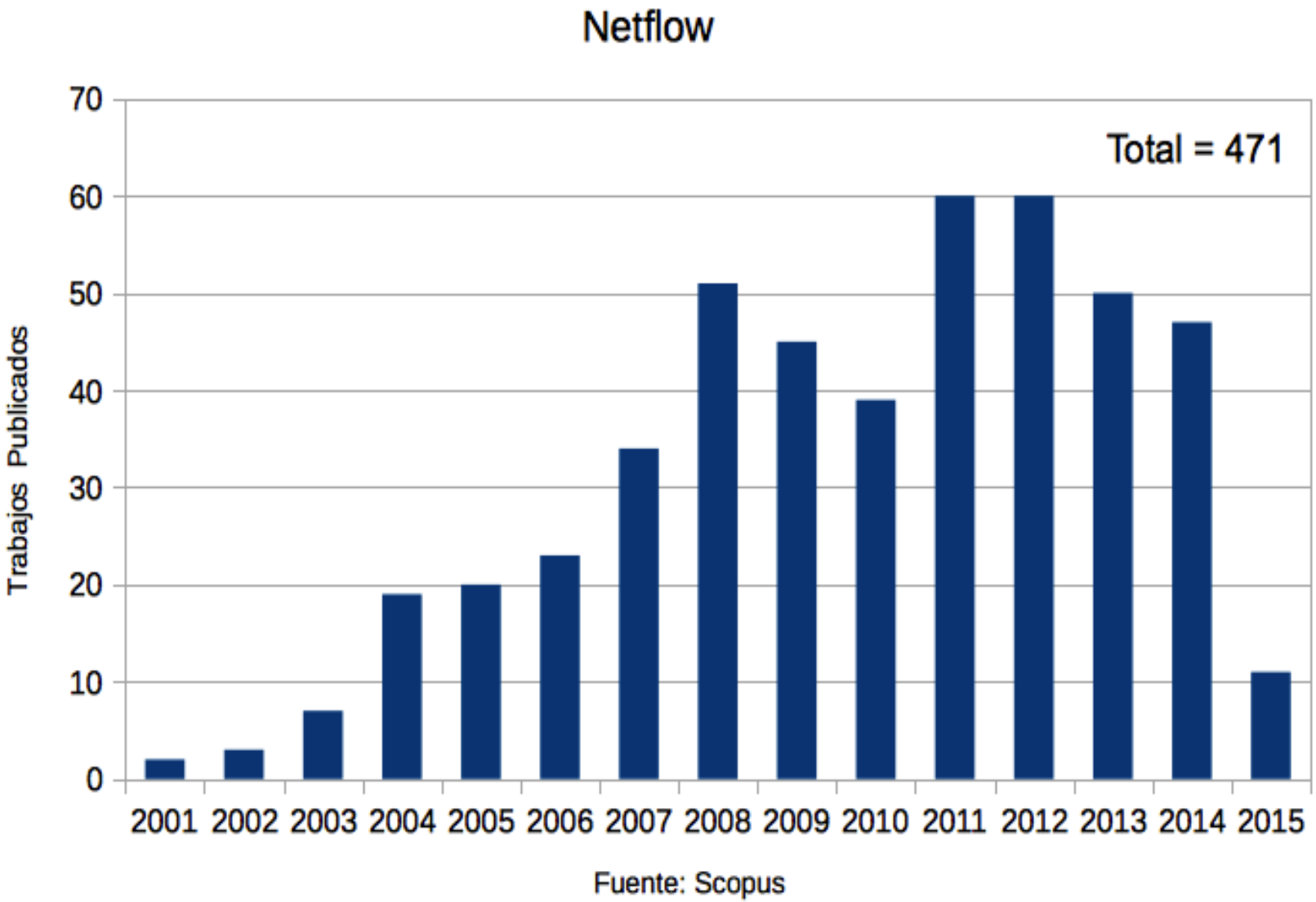
Colector

- Disminuye el número de paquetes a colectar
- Menor procesamiento para análisis de ventanas de tiempo

Requerimiento de Almacenamiento

Valores Promedio					
AB	5 minutos	Diario	Semanal	Mensual	Anual
10 Mbps	500 KB	150 MB	1 GB	4 GB	50 GB
100 Mbps	5 MB	1.5 GB	10 GB	40 GB	500 GB
1 Gbps	50 MB	15 GB	100 GB	400 GB	**5 TB**
2 Gbps	100 MB	30 GB	200 GB	800 GB	**10 TB**
10 Gbps	500 MB	150 GB	**1 TB**	**4TB**	**50 TB**

Producción Científica



Tecnologías de mejor desempeño

Sonda

TAP → Pasivo, no compromete al router

Exportador

Hardware dedicado → FPGA (10Gbps)

Colector

High Performance Computing (HPC)

- GPU → Indexado de flujos

Big Data

- Hadoop → Hadoop Distributed File System (HDFS)
- MapReduce → Task and Jobs

Conclusión

Un sistema de monitoreo basado en NetFlow/IPFIX permite:

- Mejorar la visibilidad de la red en su conjunto
- Mayor granularidad en el análisis del tráfico IP
- Facilitar la gestión y la adopción de nuevas políticas y tecnologías
- **Observar el desempeño y calidad de la red**
- **Diagnosticar en menor tiempo diferentes tipos de anomalías en el tráfico**
- **Verificar el buen uso y la seguridad de la red**

FIN

¿ Preguntas ?

Muchas gracias!!!

slaggio@criba.edu.ar

Agradecimientos

LACNIC / LACNOG