



**Estatísticas OF**  
Coletor de Estatísticas OpenFlow

Mestrado UFSCar Sorocaba

Silene Ralha – Natascha Hun – 1º Semestre 2014

# O Problema

---

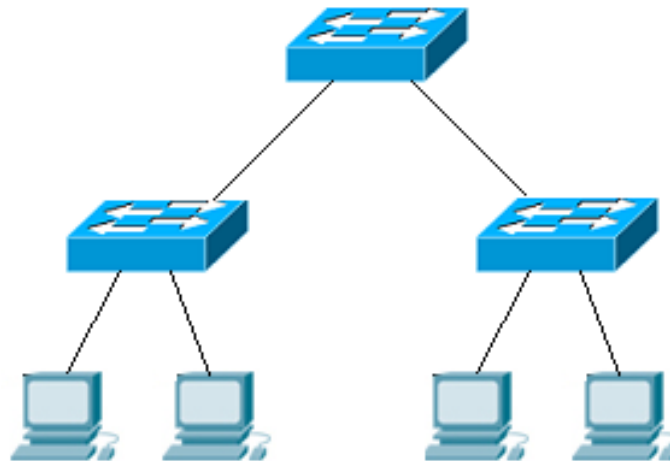
- ▶ **Conhecer dados dos equipamentos da rede**
- ▶ **Monitorar tráfego da rede**
- ▶ Bytes, Pacotes, Tempo, Protocolo
- ▶ **Visualizar tráfego através de filtros e gráficos**
- ▶ Switch, Host, Porta, Protocolo

# Solução

---

- ▶ Coletar estatísticas do tráfego da rede
- ▶ Exibir via interface Web através de tabelas e gráficos
- ▶ Arquitetura de testes:

```
mn --topo tree,depth=2,fanout=2 --mac --switch ovsk --controller remote
```



# Solução

## ► Tecnologias utilizadas:



### **POX**

forwarding.l2\_learning  
openflow.webservice  
web.webcore

### **WEB**

API REST  
cURL

**Back-end:** PHP

**Front-end:** HTML, CSS, XML/SWF Charts

method	description	arguments
set_table	Sets the flow table on a switch.	dpid - a string dpid flows - a list of flow entries
get_switch_desc	Gets switch details.	dpid - a string dpid
get_flow_stats	Get list of flows in a table.	dpid - a string dpid match - match structure (optional, defaults to match all) table_id - table for flows (defaults to all) out_port - filter by out port (defaults to all)
get_switches	Get list of switches and their basic info.	None.

# Solução

## ▶ Arquivo Json de envio para filtro (*match*)

```
{"method":"get_flow_stats","id":0,"params":{"dpid":"00-00-00-00-002",  
  "match":{"tp_src":80,"nw_proto":17,"dl_type":"0x800"}}}
```



## ▶ Arquivo Json como resposta com as estatísticas

```
{"result":{"flowstats": [], "dpid": "00-00-00-00-00-02"}, "id": 0}  
  {"method":"get_flow_stats","id":0,"params":{"dpid":"00-00-00-00-00-02",  
    "match":{"nw_proto":17,"tp_dst":80,"dl_type":"0x800"}}}{  
    "result":{"flowstats": [{"packet_count": 1185,  
      "hard_timeout": 30, "byte_count": 1791720, "duration_sec": 13, "actions": [{"max_len": 0, "type":  
        "OFPAT_OUTPUT", "port": 1}], "duration_nsec": 718000000, "priority": 65535, "idle_timeout": 10, "cookie": 0,  
        "table_id": 0, "match": {"dl_type": "IP", "nw_dst": "10.0.0.1", "tp_src": 33013, "dl_src": "00:00:00:00:00:02",  
        "nw_proto": 17, "nw_tos": 0, "tp_dst": 80, "get_nw_src": "10.0.0.2/32", "get_nw_dst": "10.0.0.1/32", "dl_dst":  
        "00:00:00:00:00:01", "dl_vlan": 65535, "nw_src": "10.0.0.2", "in_port": 2}], "dpid": "00-00-00-00-00-02"}, "id": 0}  
    {"method":"get_switches","id":0}{  
      "result": [{"n_tables": 255, "ports": [{"hw_addr": "8e:ab:18:78:48:5f", "name":  
        "s1-eth1", "port_no": 1}, {"hw_addr": "62:71:c7:17:5e:df", "name": "s1-eth2", "port_no": 2}, {"hw_addr":  
        "9a:01:d6:b1:f0:4b", "name": "s1", "port_no": 65534}], "dpid": "00-00-00-00-00-01"}, {"n_tables": 255, "ports":  
        [{"hw_addr": "96:66:54:a0:f1:29", "name": "s2-eth1", "port_no": 1}, {"hw_addr": "26:83:40:86:ce:ed", "name":  
        "s2-eth2", "port_no": 2}, {"hw_addr": "4e:80:83:92:51:3e", "name": "s2-eth3", "port_no": 3}, {"hw_addr":  
        "1e:6a:ca:f0:6a:4c", "name": "s2", "port_no": 65534}], "dpid": "00-00-00-00-00-02"}, {"n_tables": 255, "ports":  
        [{"hw_addr": "c2:13:7a:1a:86:9e", "name": "s3-eth1", "port_no": 1}, {"hw_addr": "1e:26:1e:19:fe:c7", "name": "s3-  
        eth2", "port_no": 2}, {"hw_addr": "e2:7d:32:8e:af:56", "name": "s3-eth3", "port_no": 3}, {"hw_addr":  
        "d2:77:5e:bd:4b:4c", "name": "s3", "port_no": 65534}], "dpid": "00-00-00-00-00-03"}, "id": 0}
```

# Solução

## ▶ Gráficos com XML e Flash

### ▶ [www.maani.us](http://www.maani.us)

```
<chart>
  <chart_data>
    <row><null/><string>TCP</string><string>UDP</string></row>
    <row><string></string><number bevel='data'>20</number>
      <number bevel='data'>10</number></row>
  </chart_data>
  <chart_grid_h alpha='20' color='FFFFFF' thickness='1' type='solid' />
  <chart_label color='ffffff' size='10' position='inside' as_percentage='true' />
  <chart_pref select='true' />
  <chart_rect bevel='bg' positive_color='4c5577' positive_alpha='75' />
  <chart_type>pie</chart_type>
  <filter>
    <shadow id='low' distance='2' angle='45' color='0' lurX='5' blurY='5' />
    <glow id='glow' color='ff88ff' alpha='75' blurX='30' blurY='30' inner='false' />
  </filter>
  <context_menu full_screen='false' />
    <legend bullet='circle' size='12' color='eeffff' margin='10' />
  <series_color>
    <color>d4aa41</color>
    <color>88dd11</color>
  </series_color>
</chart>
```

<?xml?>



# Próximos Passos

---

- ▶ Ilustrar a topologia da rede
- ▶ Sinalizar equipamentos ativos/inativos
- ▶ Histórico: salvar registros de tráfego em banco de dados para consultas por período

- ▶ *Curiosidade*



**Omni**

## OpenFlow: Statistics

Guanabara - GTA/UFRJ - aa:aa:10:02:02:01	
▶ Switch Description	
▶ Switch Stats	
▶ Table Stats	
▼ Flows	
▼ Flow	
	Packet Count: 400 Hard Timeout: 0 Byte Count: 38000 Priority: 32768 Idle Timeout: 0 Table ID: 0 Duration Sec: 234 Duration NSec: 518000000 Bandwidth: 162.39 B/s
▶ Actions	

**FITS**

# Obrigada!

DHCP (67)  HTTP (80)  SSH (22)  POP3 (110)  IMAP (143)  SMTP (25) |  TCP  UDP

Filtrar e Exibir Trafego



SWITCH 00-00-00-00-00-01

Num. Porta 1  IN  OUT

Nome s1-eth1

MAC Address 8e:ab:18:78:48:5f

Num. Porta 2  IN  OUT

Nome s1-eth2

MAC Address 62:71:c7:17:5e:df

MAC Address Switch 9a:01:d6:b1:f0:4b



SWITCH 00-00-00-00-00-02

Num. Porta 1  IN  OUT

Nome s2-eth1

MAC Address 96:66:54:a0:f1:29

Num. Porta 2  IN  OUT

Nome s2-eth2

MAC Address 26:83:40:86:ce:ed

Num. Porta 3  IN  OUT

Nome s2-eth3

MAC Address 4e:80:83:92:51:3e

MAC Address Switch 1e:6a:ca:f0:6a:4c



SWITCH 00-00-00-00-00-03

Num. Porta 1  IN  OUT

Nome s3-eth1

MAC Address c2:13:7a:1a:86:9e

Num. Porta 2  IN  OUT

Nome s3-eth2

MAC Address 1e:26:1e:19:fe:c7

Num. Porta 3  IN  OUT

Nome s3-eth3



MAC Address e2:7d:32:8e:af:56

MAC Address Switch d2:77:5e:bd:4b:4c



# Obrigada!

DHCP (67)  HTTP (80)  SSH (22)  POP3 (110)  IMAP (143)  SMTP (25) |  TCP  UDP

SWITCH 00-00-00-00-00-02

Num. Porta 1  IN  OUT

Nome s2-eth1

MAC Address 96:66:54:a0:f1:29

---

Num. Porta 2  IN  OUT

Nome s2-eth2

MAC Address 26:83:40:86:ce:ed

---

Num. Porta 3  IN  OUT

Nome s2-eth3

MAC Address 4e:80:83:92:51:3e

---

MAC Address Switch 1e:6a:ca:f0:6a:4c

FLUXO

Quantidade de Pacotes 4

Tempo Limite (Antes Descartar o Pacote) 30

Tamanho em Bytes do Tráfego 2360

Duração (seg) 3

Comprimento Máx. Enviado ao Controlador 0

Tipo Saída (OPFAT\_OUTPUT)

Porta 2

Duração (nanoseg) 436000000

Prioridade do Fluxo 65535

Tempo Limite Ocioso 10

ID Emitido pelo Controlador (cookie) 0

ID da Tabela 0

Tipo de Frame IP

Destino 10.0.0.2

Porta TCP/UDP de Origem 3

End. Origem 00:00:00:00:00:01

Protocolo ICMP (1)

Tipo de Serviço (ToS) 192

Porta TCP/UDP de Destino 3

Origem 10.0.0.1/32

Destino 10.0.0.2/32

End. Destino 00:00:00:00:00:02

VLAN ID 65535

Origem 10.0.0.1

Porta de Entrada 1

FLUXO

Quantidade de Pacotes 279

Tempo Limite (Antes Descartar o Pacote) 30

Tamanho em Bytes do Tráfego 421848

Duração (seg) 3

Comprimento Máx. Enviado ao Controlador 0

Tipo Saída (OPFAT\_OUTPUT)

Porta 1

Duração (nanoseg) 456000000

Prioridade do Fluxo 65535

Tempo Limite Ocioso 10

