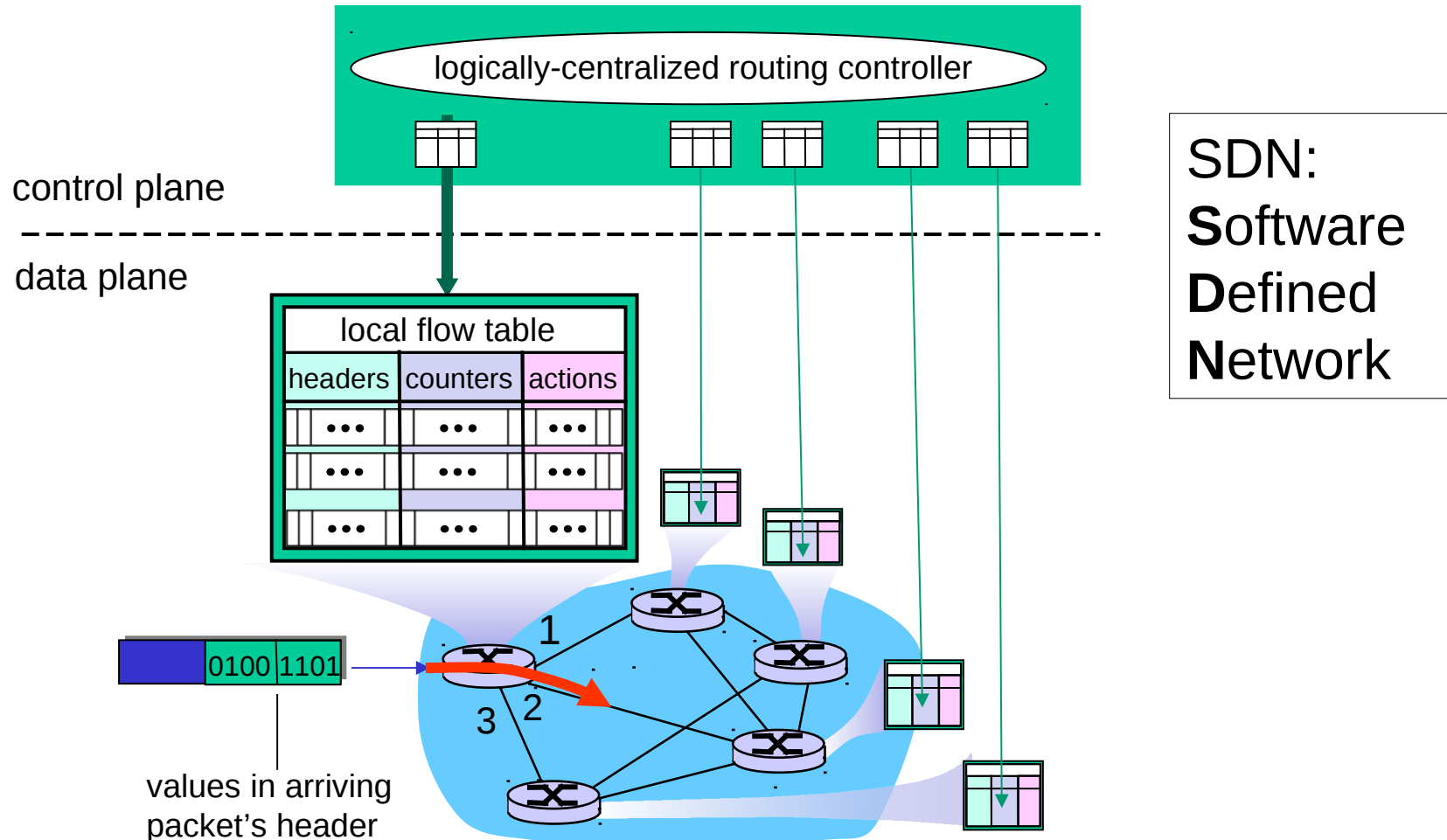


Capítulo 4: Contenidos

- 4.1 Introducción
 - Plano de datos
 - Plano de control
- 4.2 ¿Qué hay dentro de un router?
- 4.3 IP: Internet Protocol
 - Formato de Datagrama
 - Fragmentación
 - Direccionamiento IPv4
 - Network address transtation NAT
 - IPv6
- 4.4 Reenvío Generalizado y SDN
 - pareo
 - acción
 - Ejemplos de OpenFlow sobre match+action en acción

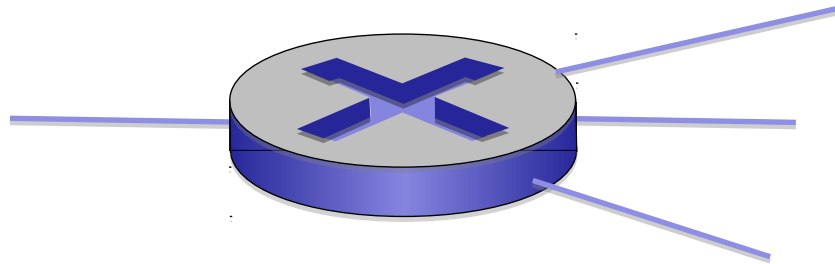
Re-envío generalizado y SDN

Cada router contiene una *tabla de flujo* que es computada y distribuida por un controlador de ruteo centralizado.



OpenFlow: Abstracción del plano de datos

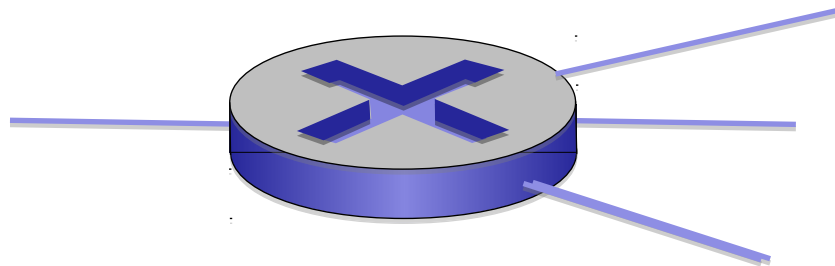
- *flow*: definido por los campos del encabezado
- Re-envío generalizado: Reglas de manejo de paquetes simples
 - *Patrón*: parear valores en campos del encabezado
 - *Acción: para paquetes pareados*: descartar, reenviar, modificar paquete pareado o enviar paquete pareado a controlador
 - *Prioridad*: desambiguar patrones coincidentes
 - *Contador*: de #bytes y #paquetes



La “tabla de flujo” en un router (computada y distribuida por controlador) define las reglas pareo+acción del router

OpenFlow: Abstracción del plano de datos

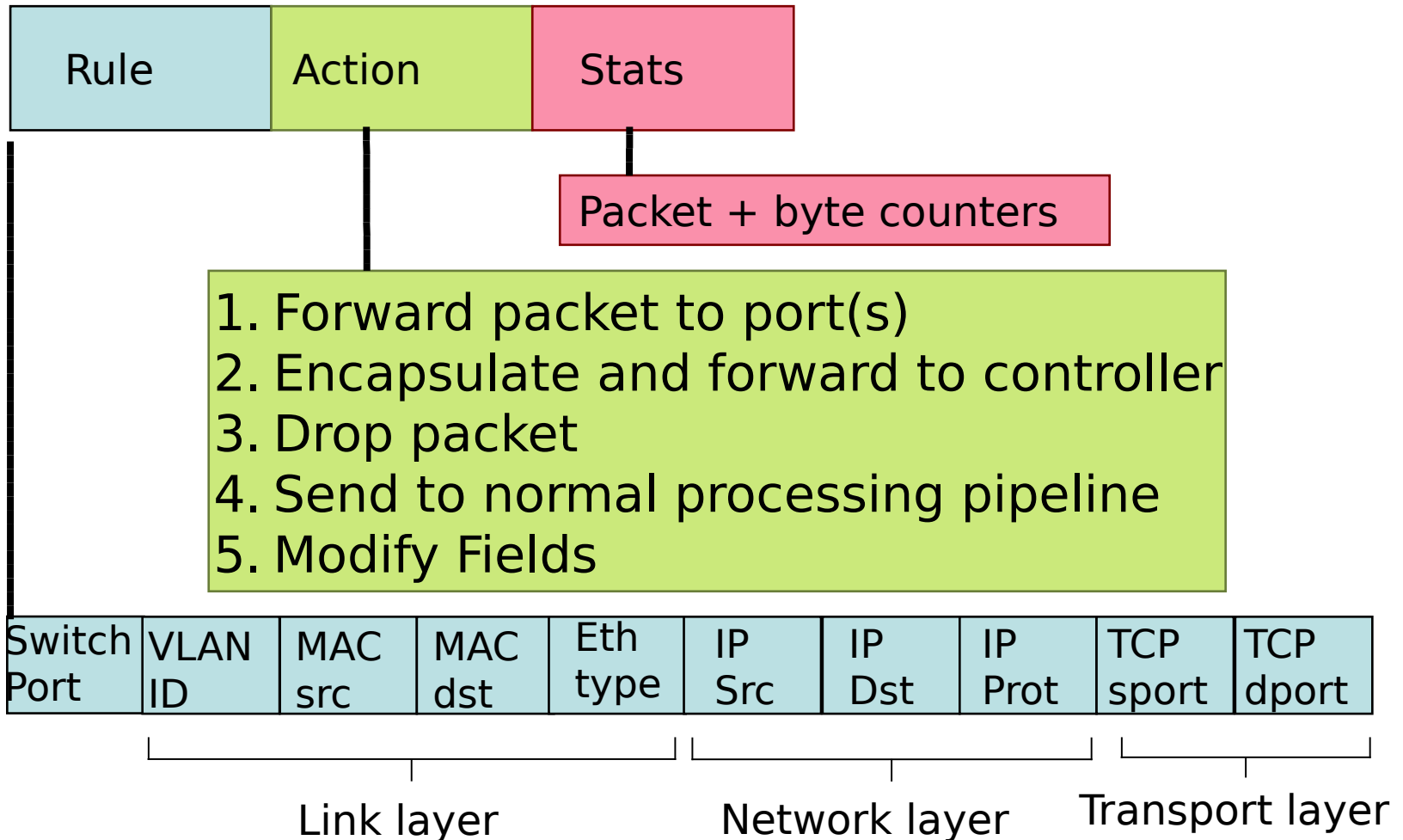
- *flow*: definido por los campos del encabezado
- Re-envío generalizado: Reglas de manejo de paquetes simples
 - *Patrón*: parear valores en campos del encabezado
 - *Acción: para paquetes pareados*: descartar, reenviar, modificar paquete pareado o enviar paquete pareado a controlador
 - *Prioridad*: desambiguar patrones coincidentes
 - *Contador*: de #bytes y #paquetes



* : wildcard

1. src=1.2.*.* , dest=3.4.5.* → drop
2. src = *.*.*.* , dest=3.4.*.* → forward(2)
3. src=10.1.2.3, dest=*.*.*.* → send to controller

OpenFlow: Entradas de la Tabla de Flujo



Ejemplos

Reenvío basado en destino:

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP Src	IP Dst	IP Prot	TCP sport	TCP dport	Action
-------------	---------	---------	----------	---------	--------	--------	---------	-----------	-----------	--------

* * * * * * 51.6.0.8 * * * port6

Datagrama IP destinado a dirección IP 51.6.0.8 debe ser reenviado a la puerta de salida 6 del router

Firewall:

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP Src	IP Dst	IP Prot	TCP sport	TCP dport	Forward
-------------	---------	---------	----------	---------	--------	--------	---------	-----------	-----------	---------

* * * * * * * * * * 22 drop

No reenvíe (bloquee) todo datagrama destinado a puerto TCP puerto 22

| Switch Port | MAC src | MAC dst | Eth type | VLAN ID | IP Src | IP Dst | IP Prot | TCP sport | TCP dport | Forward |
|-------------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|---------|-----------|-----------|---------|
|-------------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|---------|-----------|-----------|---------|

* * * * * * 128.119.1.1 * * * drop

No reenvíe (bloquee) todo datagrama enviado por host 128.119.1.1

Ejemplos

Renevío de la capa 2 (switch) basado en destino:

| Switch Port | MAC src | MAC dst | Eth type | VLAN ID | IP Src | IP Dst | IP Prot | TCP sport | TCP dport | Action |
|-------------|-----------------------|---------|----------|---------|--------|--------|---------|-----------|-----------|--------|
| * | 22:A7:23:
11:E1:02 | * | * | * | * | * | * | * | * | port3 |

*Trama de capa 2 de dirección MAC
22:A7:23:11:E1:02 debe ser reenviada a
puerto de salida 3*

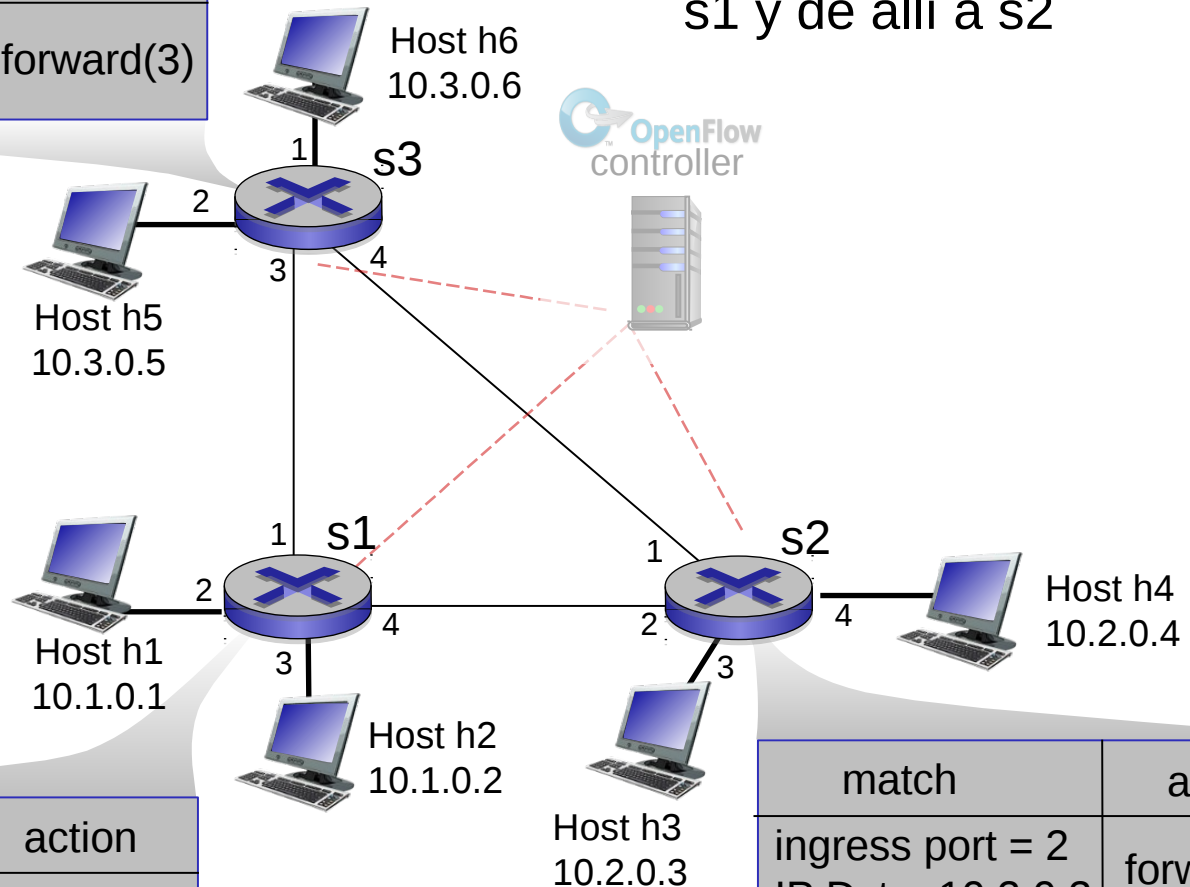
Abstracción OpenFlow

- *Pareo + acción*: unifica diferentes tipos de dispositivos
 - Router
 - *pareo*: prefijo IP destino más largo
 - *acción*: freenvío a enlace de salida
 - Switch
 - *pareo*: dirección MAC destino
 - *acción*: renevío o inunde (broadcast)
 - Firewall
 - *pareo*: direcciones IP y puertos TCP/UDP
 - *acción*: permitir o denegar
 - NAT
 - *pareo*: dirección IP y puerto
 - *acción*: reescribir dirección y puerto
 -

Ejemplo OpenFlow

Ejemplo: datagramas de hosts h5 y 6 deben ser enviados a h3 o h4, vía s1 y de allí a s2

| match | action |
|--|------------|
| IP Src = 10.3.*.*
IP Dst = 10.2.*.* | forward(3) |



| match | action |
|--|------------|
| ingress port = 1
IP Src = 10.3.*.*
IP Dst = 10.2.*.* | forward(4) |

| match | action |
|---------------------------------------|------------|
| ingress port = 2
IP Dst = 10.2.0.3 | forward(3) |
| ingress port = 2
IP Dst = 10.2.0.4 | forward(4) |

Capítulo 4: Terminado

- 4.1 Introducción
 - Plano de datos
 - Plano de control
- 4.2 ¿Qué hay dentro de un router?
- 4.3 IP: Internet Protocol
 - Formato de Datagrama
 - Fragmentación
 - Direccionamiento IPv4
 - Network address transtation NAT
 - IPv6
- 4.4 Reenvío Generalizado y SDN
 - Pareo + acción
 - Ejemplos de OpenFlow

Pregunta: ¿Cómo se calculan las tablas de reenvío (reenvío basado en destino) o tablas de flujo (reenvío generalizado)?

Respuesta: por el plano de control (capítulo 5, 7° edición)