



# ARP

(Address Resolution Protocol)

UNLP – Fac. De Informática  
2020



# Contenido

- ARP (Address Resolution Protocol).

Extra:

- ☐ InARP (Inverse ARP).
- ☐ RARP (Reverse ARP).



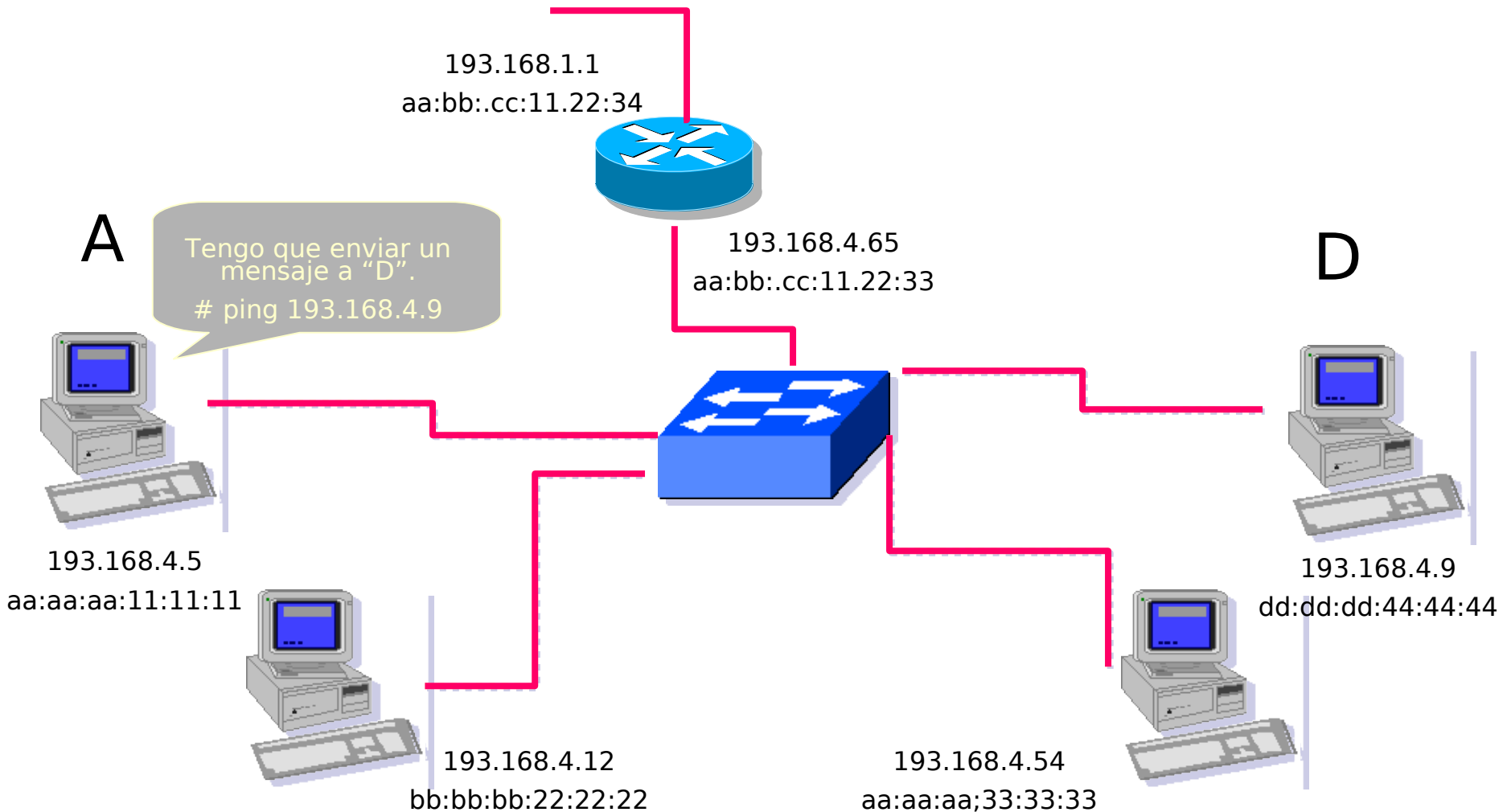
# ARP

(Address Resolution Protocol)

- Protocolo de L2, a veces considerado L3.
- Protocolo “Helper” de IP.
- Mapea Dir. Lógicas (IP) a Dir. Hardware (MAC).
- Trabaja conjuntamente con Ethernet (u otros protocolos de L2 multiacceso con broadcast: Token Ring, FDDI, 802.11).
- Trabaja de forma dinámica, auto-aprendizaje, sin configuración.
- Puede configurarse de forma estática.
- Definido en RFC-826.

# ARP

## Aprendizaje de direcciones



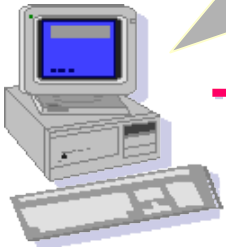
# ARP

## Aprendizaje de direcciones

A

Tengo que enviar un mensaje a "D", pero NO lo tengo en la tabla ARP.

# ping 193.168.4.9



193.168.4.5

aa:aa:aa:11:11:11



D



193.168.4.9

dd:dd:dd:44:44:44

```
andres@h1(paraguil):~$ arp -a -n
(?) 193.168.4.65 at aa:bb:cc:11:22:33 on eth0
(?) 193.168.4.62 at <incomplete> on eth0
```

# ARP

- “A” (h1-paraguil) construye un paquete IP y lo debe encapsular en una trama Ethernet.

S:193.168.4.5 D:193.168.4.9	ICMP (echo request)
--------------------------------	------------------------

D: (?) S: aa:aa:aa:11:11:11	S:193.168.4.5 D:193.168.4.9	ICMP (echo request)	
--------------------------------	--------------------------------	------------------------	--

- “A” no sabe la Dir. MAC de “D”, debe resolverla para completar la trama.

# ARP

- “A” debe recurrir a un ARP Request:
  - Quién es 192.168.4.9 ? (ARP Request)
  - Como no sabe la MAC debe ser broadcast L2.

D: ff:ff:ff:ff:ff:ff	YO: 193.168.4.5, aa:aa:aa:11:11:11	
S: aa:aa:aa:11:11:11	RQ:193.168.4.9, 00:00:00:00:00:00	

- “D” procesa el requerimiento y responde con ARP Reply:
  - Yo soy dd:dd:dd:44:44:44 de forma unicast.

D: aa:aa:aa:11:11:11	YO: 193.168.4.9, dd:dd:dd:44:44:44	
S: dd:dd:dd:44:44:44	RP: 193.168.4.5, aa:aa:aa:11:11:11	

# Mensaje ARP Request

No. .	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	RealtekU_12:34:56	Broadcast	ARP	Who has 200.1.1.254? Tell 200.1.1.201
2	0.000943	RealtekU_12:34:57	RealtekU_12:34:56	ARP	200.1.1.254 is at 52:54:00:12:34:57

...

▶ Frame 1 (42 bytes on wire, 42 bytes captured)

▶ Ethernet II, Src: RealtekU\_12:34:56 (52:54:00:12:34:56), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

▼ Address Resolution Protocol (request)

Hardware type: Ethernet (0x0001)

Protocol type: IP (0x0800)

Hardware size: 6

Protocol size: 4

Opcode: request (0x0001)

[Is gratuitous: False]

Sender MAC address: RealtekU\_12:34:56 (52:54:00:12:34:56)

Sender IP address: 200.1.1.201 (200.1.1.201)

Target MAC address: 00:00:00\_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

Target IP address: 200.1.1.254 (200.1.1.254)

...



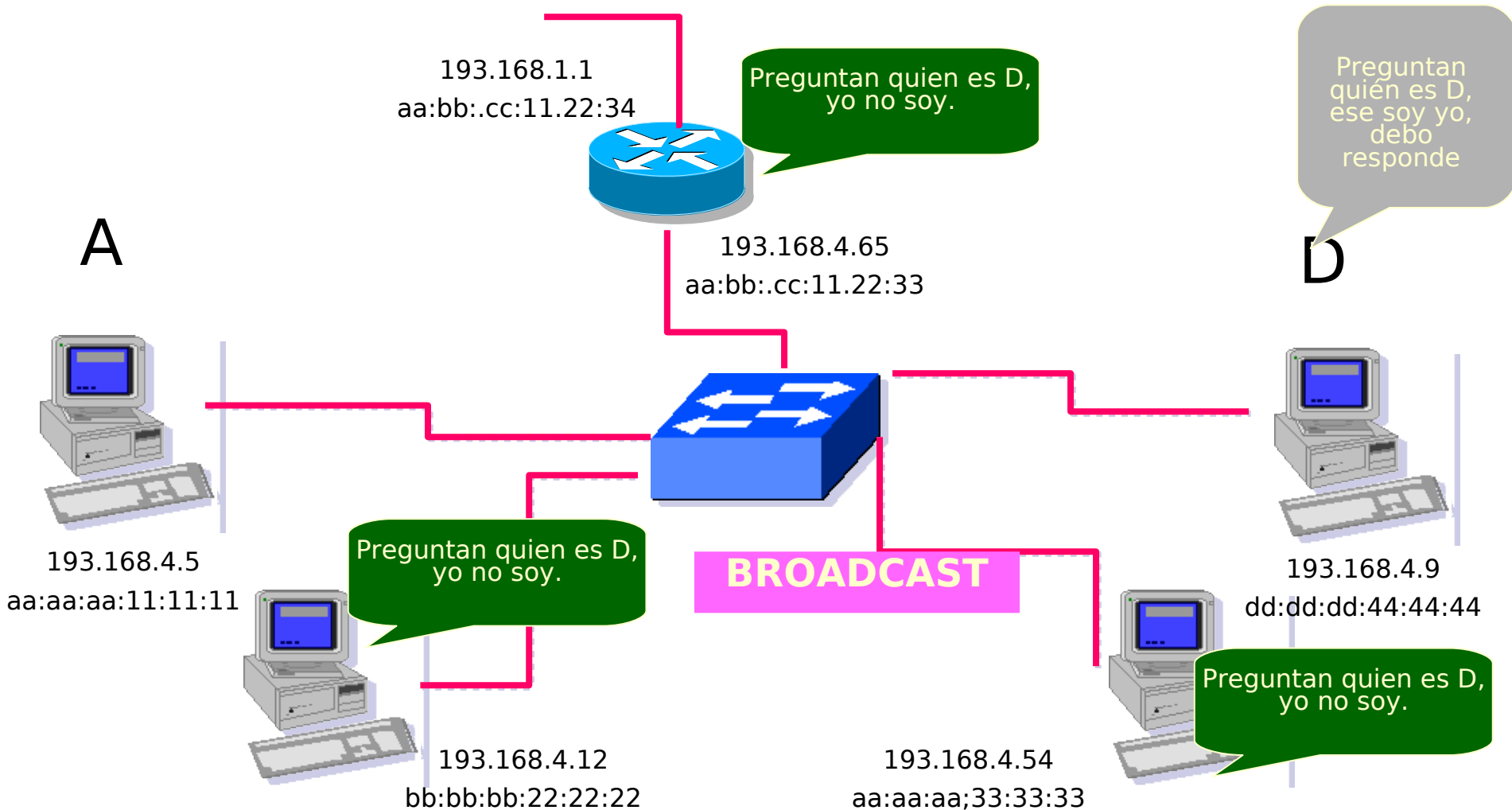
# Mensaje ARP Reply

No. .	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	RealtekU_12:34:56	Broadcast	ARP	Who has 200.1.1.254? Tell 200.1.1.201
2	0.000943	RealtekU_12:34:57	RealtekU_12:34:56	ARP	200.1.1.254 is at 52:54:00:12:34:57

- ▶ Frame 2 (60 bytes on wire, 60 bytes captured)
- ▶ Ethernet II, Src: RealtekU\_12:34:57 (52:54:00:12:34:57), Dst: RealtekU\_12:34:56 (52:54:00:12:34:56)
- ▼ Address Resolution Protocol (reply)
  - Hardware type: Ethernet (0x0001)
  - Protocol type: IP (0x0800)
  - Hardware size: 6
  - Protocol size: 4
  - Opcode: reply (0x0002)
  - [Is gratuitous: False]
  - Sender MAC address: RealtekU\_12:34:57 (52:54:00:12:34:57)
  - Sender IP address: 200.1.1.254 (200.1.1.254)
  - Target MAC address: RealtekU\_12:34:56 (52:54:00:12:34:56)
  - Target IP address: 200.1.1.201 (200.1.1.201)

# ARP

## Aprendizaje de direcciones



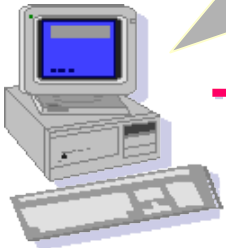
# ARP

## Aprendizaje de direcciones

A

Ahora lo tengo en la  
tabla ARP, lo puedo  
usar.

# ping 193.168.4.9

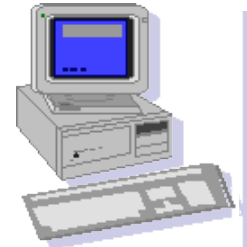


193.168.4.5

aa:aa:aa:11:11:11



D



193.168.4.9

dd:dd:dd:44:44:44

```
andres@h1(paraguil):~$ arp -a -n
(?) 193.168.4.65 at aa:bb:cc:11:22:33 on eth0
(?) 193.168.4.62 at <incomplete> on eth0
(?) 193.168.4.9 at dd:dd:dd:44:44:44 on eth0
```

# ARP

- “A” terminar de construir la trama Ethernet que enviará de forma unicast.

S:193.168.4.5 D:193.168.4.9	ICMP (echo request)
--------------------------------	------------------------

D: dd:dd:dd:44:44:44 S: aa:aa:aa:11:11:11	S:193.168.4.5 D:193.168.4.9	ICMP (echo request)	
--	--------------------------------	------------------------	--

- “D” luego la recibirá y lo responderá.

# ARP

## Agregar direcciones de forma estática permanente

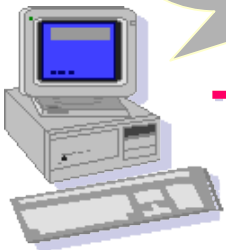
A

Puedo agregar a D de forma estática.

#arp -s ...

# ping 193.168.4.9

D



193.168.4.5

aa:aa:aa:11:11:11

193.168.4.9

dd:dd:dd:44:44:44

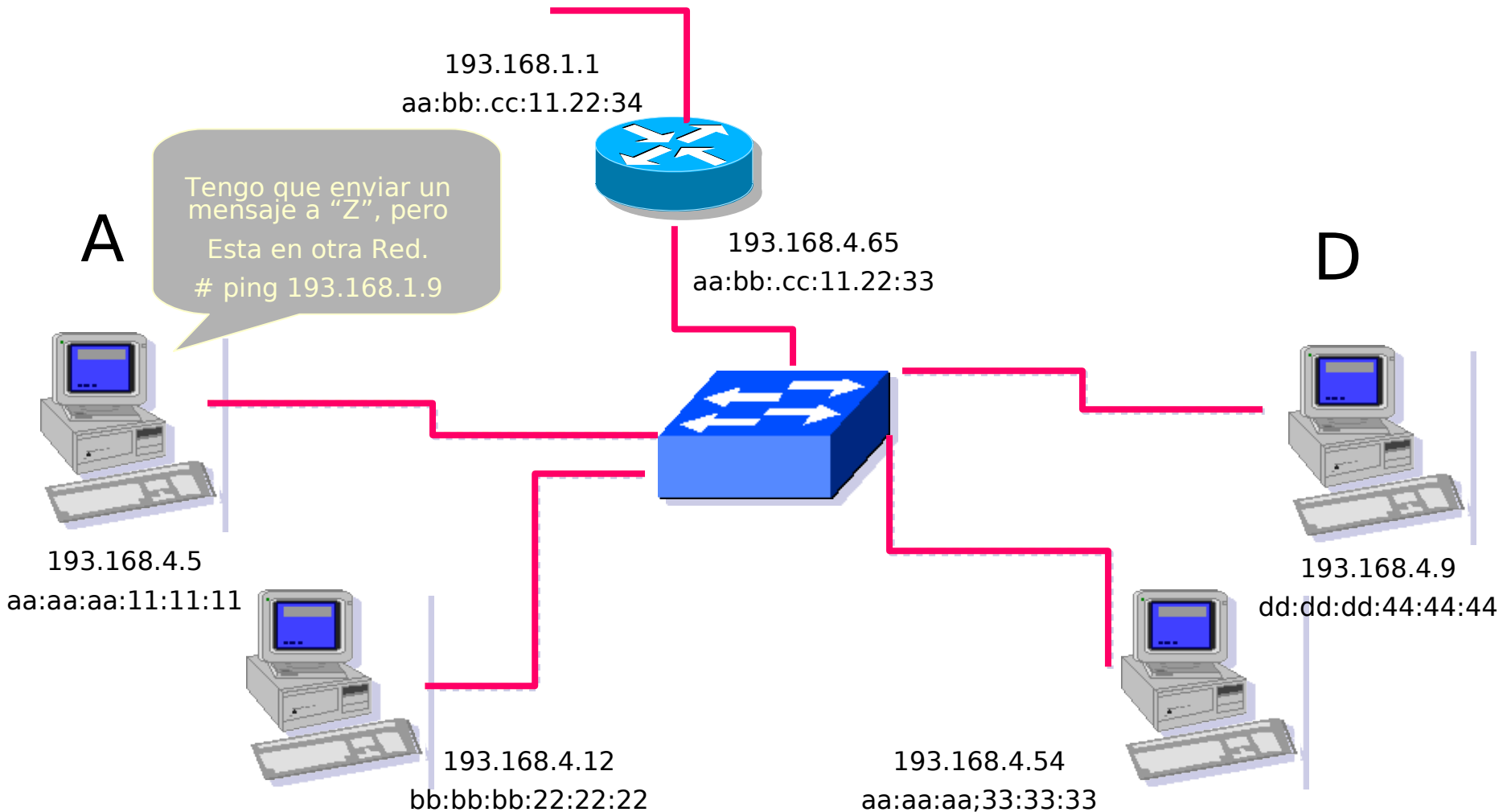
```
andres@h1(paraguil):~$ arp -a -n  
(?) 193.168.4.65 at aa:bb:cc:11:22:33 on eth0
```

```
andres@h1(paraguil):~$ arp -s 193.168.4.9 dd:dd:dd:44:44:44
```

```
andres@h1(paraguil):~$ arp -a -n  
(?) 193.168.4.65 at aa:bb:cc:11:22:33 on eth0  
(?) 193.168.4.9 at dd:dd:dd:44:44:44 PERM on eth0
```

# ARP

## Aprendizaje de direcciones

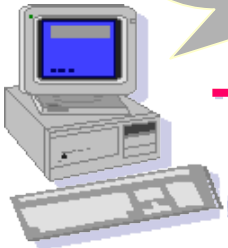


# ARP

Para otras redes utiliza la MAC del default gw

A

Debo consultar el  
default gateway.  
# ping 193.168.1.9



R



193.168.4.5

aa:aa:aa:11:11:11

193.168.4.65

aa:bb:cc:11:22:33

```
andres@h1(paraguil):~$ netstat -nr
```

Destination	Gateway	Genmask	Metric	Iface
193.168.1.5	0.0.0.0	255.255.255.224	0	e0
0.0.0.0	193.168.4.65	0.0.0.0	-	e0

```
andres@h1(paraguil):~$ arp -a -n
```

```
(?) 193.168.4.65 at aa:bb:cc:11:22:33 on eth0
```



# RARP

(Reverse Address Resolution Protocol)

- Protocolo de L2, utilizado para mapear direcciones físicas (MAC) a direcciones Lógicas (IP).
- Utilizados en redes multiacceso como Ethernet.
- Utilizado por estaciones sin disco para obtener su dirección IP.
- Hoy es un protocolo en desuso, superado por BOOTP/DHCP.
- RFC-903.





# Referencias:

- Richard Stevens. TCP/IP Illustrated. Vol 1. The Protocols.  
.
- Douglas Comer. Internetworking with TCP/IP. Vol 1.
- Data & Computer Communications (6th Edition), William Stallings.