

# netkit lab

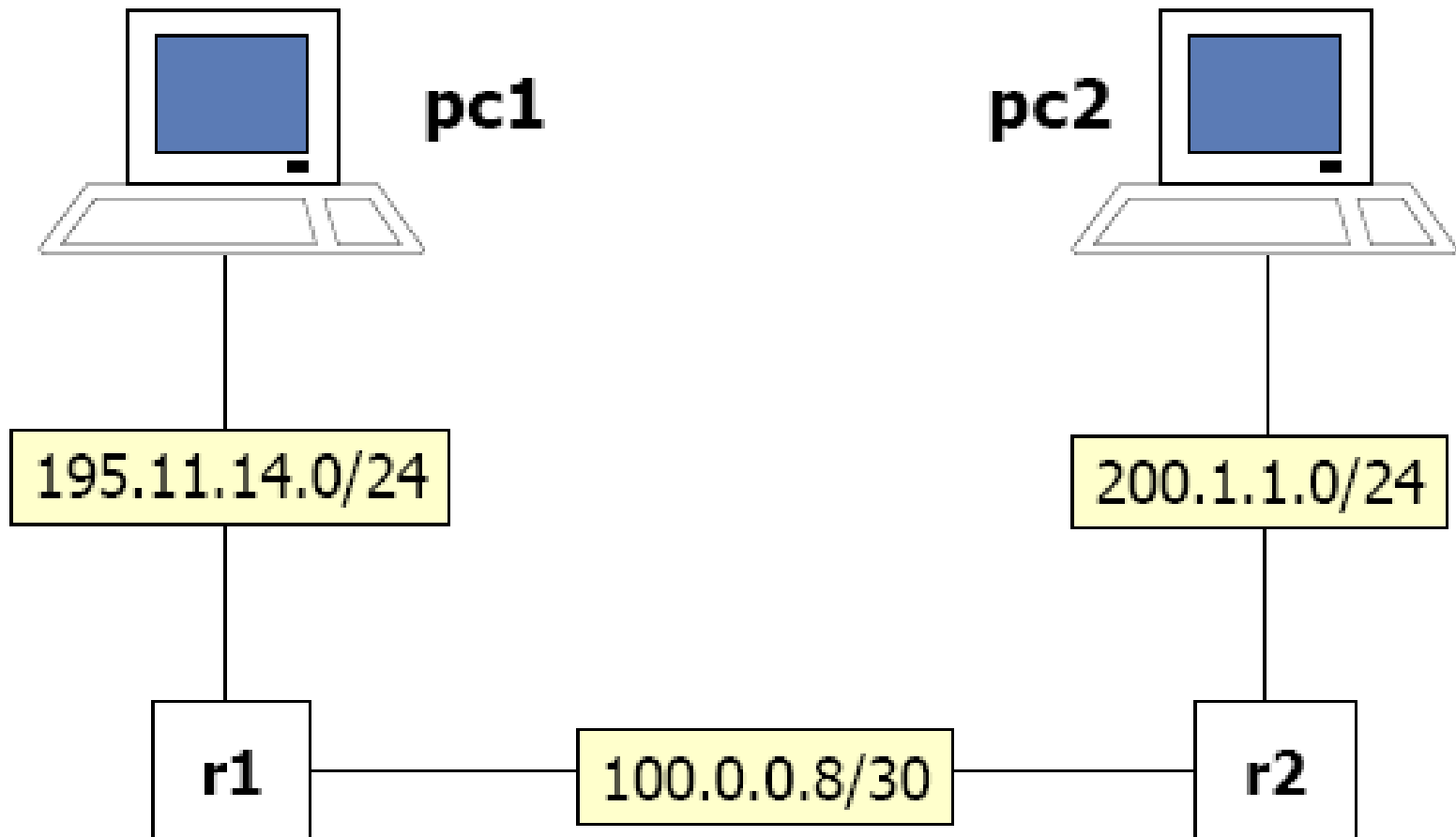
## Routing estático

<b>Version</b>	2.2
<b>Author(s)</b>	G. Di Battista, M. Patrignani, M. Pizzonia, M. Rimondini, traducción J.M. San José
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:contact@netkit.org">contact@netkit.org</a>
<b>Web</b>	<a href="http://www.netkit.org/">http://www.netkit.org/</a>
<b>Description</b>	Un ejemplo de configuración de rutas estáticas

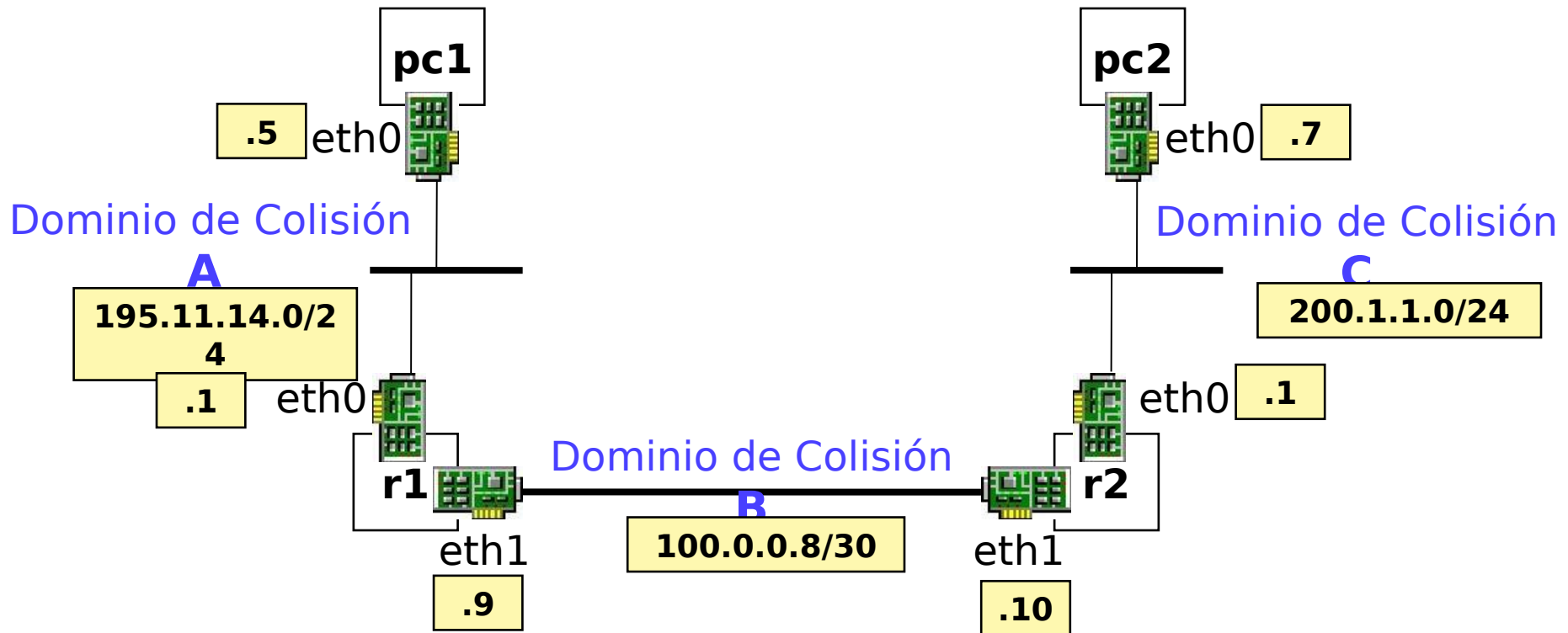
# copyright notice

- All the pages/slides in this presentation, including but not limited to, images, photos, animations, videos, sounds, music, and text (hereby referred to as “material”) are protected by copyright.
- This material, with the exception of some multimedia elements licensed by other organizations, is property of the authors and/or organizations appearing in the first slide.
- This material, or its parts, can be reproduced and used for didactical purposes within universities and schools, provided that this happens for non-profit purposes.
- Information contained in this material cannot be used within network design projects or other products of any kind.
- Any other use is prohibited, unless explicitly authorized by the authors on the basis of an explicit agreement.
- The authors assume no responsibility about this material and provide this material “as is”, with no implicit or explicit warranty about the correctness and completeness of its contents, which may be subject to changes.
- This copyright notice must always be redistributed together with the material or its portions

# Paso 1 Topología de red de alto nivel



# Paso 1 Detalles de configuración de la topología de red



# Paso 2 – El laboratorio

- Jerarquía de directorios del laboratorio
  - lab.conf
  - pc1/
    - pc1.startup
  - pc2/
    - pc2.startup
  - r1/
    - r1.startup
  - r2/
    - r2.startup

# Paso 2 – el laboratorio

lab.conf

```
r1[0]="A"  
r1[1]="B"  
r2[0]="C"  
r2[1]="B"  
pc1[0]="A"  
pc2[0]="C"
```

pc1.startup

```
ifconfig eth0 195.11.14.5 netmask 255.255.255.0 broadcast 195.11.14.255 up  
#route add default gw 195.11.14.1 dev eth0
```

Las entradas en la tabla de rutas se añadirán manualmente

pc2.startup

```
ifconfig eth0 200.1.1.7 netmask 255.255.255.0 broadcast 200.1.1.255 up  
#route add default gw 200.1.1.1 dev eth0
```

# Paso 2 – el laboratorio

## r1.startup

```
ifconfig eth0 195.11.14.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 195.11.14.255 up  
ifconfig eth1 100.0.0.9 netmask 255.255.255.252 broadcast 100.0.0.11 up  
#route add -net 200.1.1.0 netmask 255.255.255.0 gw 100.0.0.10 dev eth1
```

## r2.startup

```
ifconfig eth0 200.1.1.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 200.1.1.255 up  
ifconfig eth1 100.0.0.10 netmask 255.255.255.252 broadcast 100.0.0.11 up  
#route add -net 195.11.14.0 netmask 255.255.255.0 gw 100.0.0.9 dev eth1
```

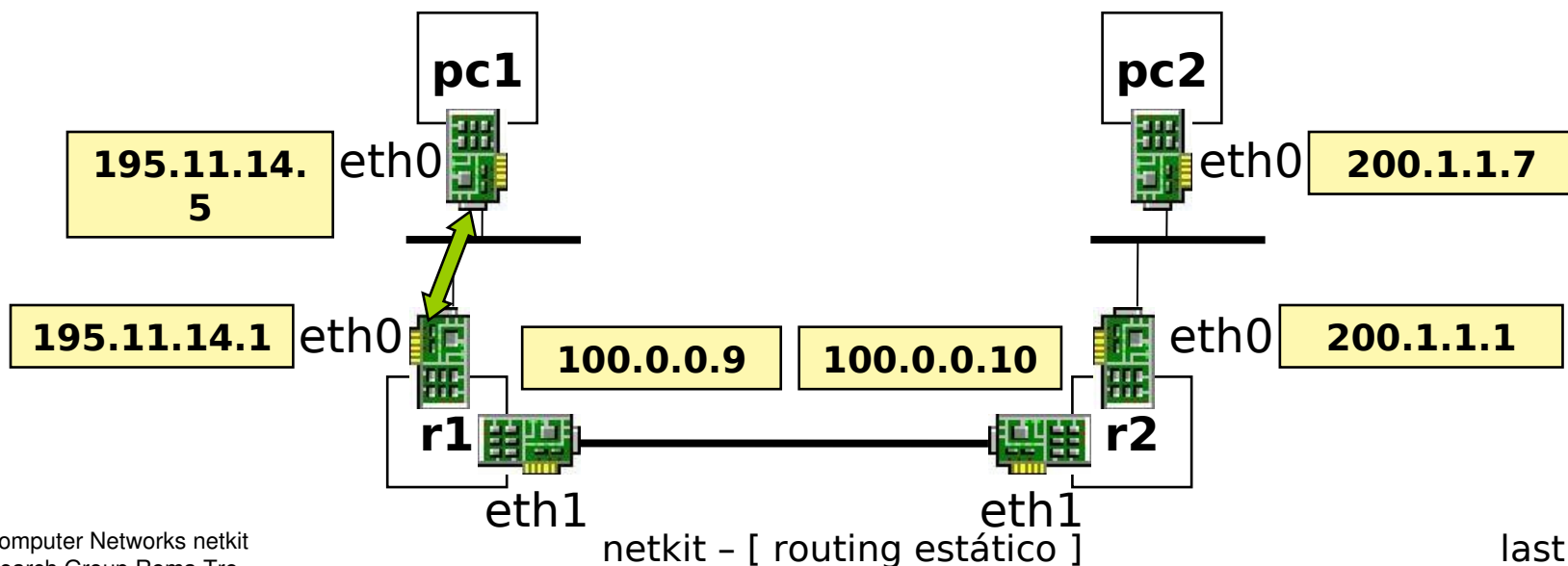
**Las entradas en la tabla de  
rutas se añadirán manualmente**

# Paso 3 - Comprobando la conectividad

pc1

```
pc1:~# ping 195.11.14.1
PING 195.11.14.1 (195.11.14.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 195.11.14.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=3.17 ms
64 bytes from 195.11.14.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.371 ms
64 bytes from 195.11.14.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.308 ms
--- 195.11.14.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2019ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.308/1.285/3.176/1.337 ms
pc1:~#
```

Las interfaces  
en el mismo  
dominio  
pueden  
alcanzar la  
una a la otra





# Paso 3 – Comprobando la conectividad

pc1

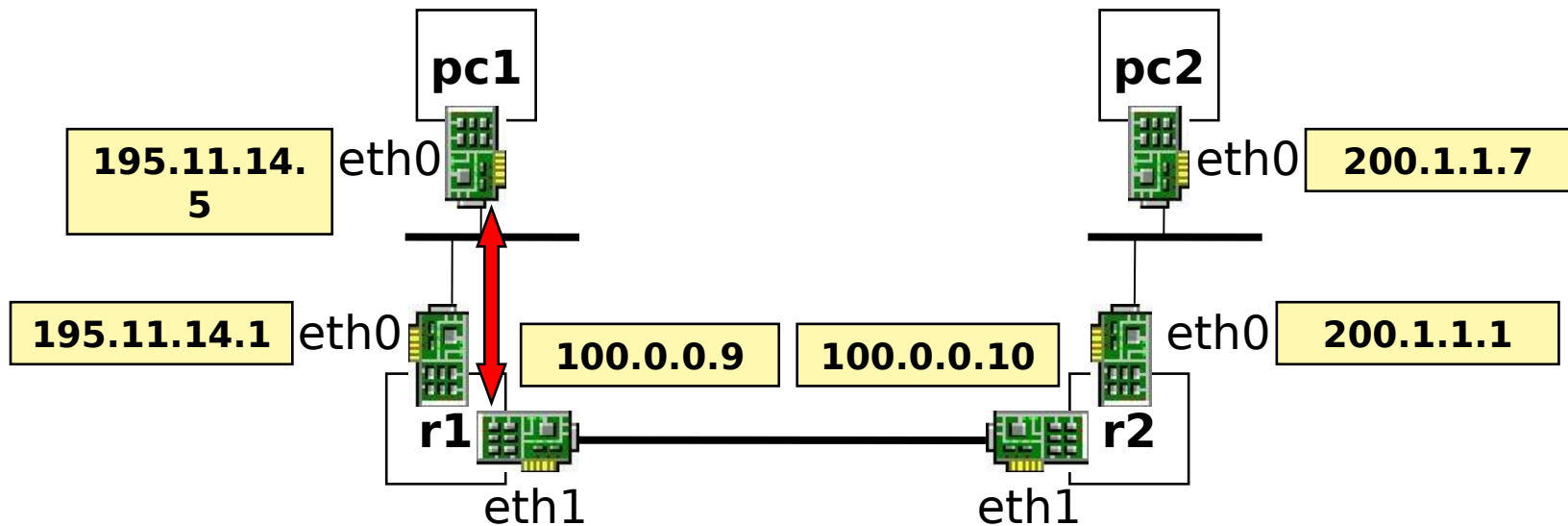
```
pc1:~# ping 100.0.0.9
```

```
connect: Network is unreachable
```

```
pc1:~#
```

Interfaces en diferentes dominios no pueden ser alcanzados

Puedes decirme porque?



# Paso 3 - Revisando tablas de rutas

- Ambos router y pcs no saben cómo alcanzar las redes que no están directamente conectadas a ellos.

```
pc1:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask         Flags         Metric       Ref     Use    Iface
195.11.14.0 *           255.255.255.0   U             0           0          0      eth0
pc1:~# █
```

```
r1:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask         Flags         Metric       Ref     Use    Iface
100.0.0.8   *           255.255.255.252 U             0           0          0      eth1
195.11.14.0 *           255.255.255.0   U             0           0          0      eth0
r1:~# █
```

- Las redes directamente conectadas se insertan automáticamente en la tabla de rutas cuando la correspondiente interfaz se levanta
- Este es el comportamiento normal en todos los dispositivos (incluso los router del mundo real)

# Paso 4 – Rutas por defecto en pcs

- Para corregir el problema podríamos especificar la ruta por defecto en los pcs: “a través de este gateway (dirección IP) se puede alcanzar todas las redes”.

## pc1

```
pc1:~# route add default gw 195.11.14.1
```

```
pc1:~# route
```

```
Kernel IP routing table
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
195.11.14.0	*	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
default	195.11.14.1	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0

```
pc1:~#
```

## pc2

```
pc2:~# route add default gw 200.1.1.1
```

```
pc2:~# route
```

```
Kernel IP routing table
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
200.1.1.0	*	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
default	200.1.1.1	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0

```
pc2:~#
```

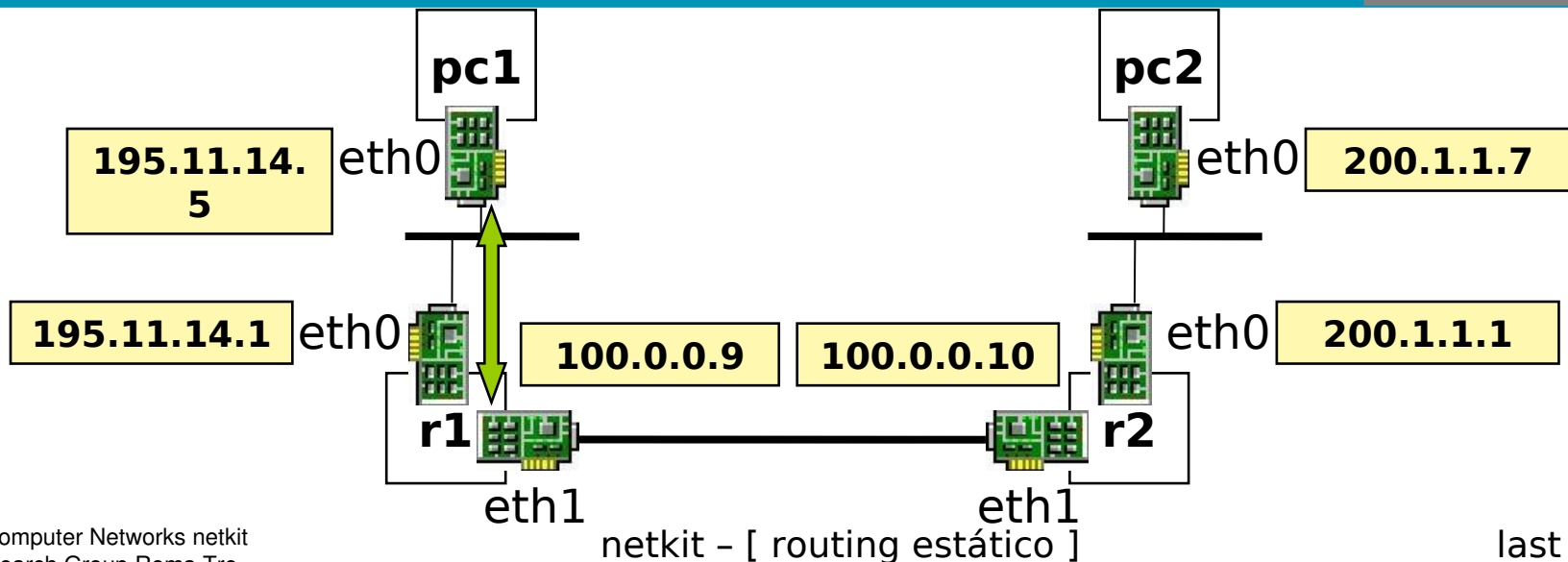
# Paso 4 – rutas por defecto en pcs: prueba

pc1

```
pc1:~# ping 100.0.0.9
PING 100.0.0.9 (100.0.0.9) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 100.0.0.9 : icmp_seq=1 ttl=64 time=0.451 ms
64 bytes from 100.0.0.9 : icmp_seq=2 ttl=64 time=0.299 ms
64 bytes from 100.0.0.9 : icmp_seq=3 ttl=64 time=0.320 ms
--- 100.0.0.9 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.299/0.356/0.451/0.070 ms

pc1:~#
```

El interfaz de r1 en la red troncal es alcanzable



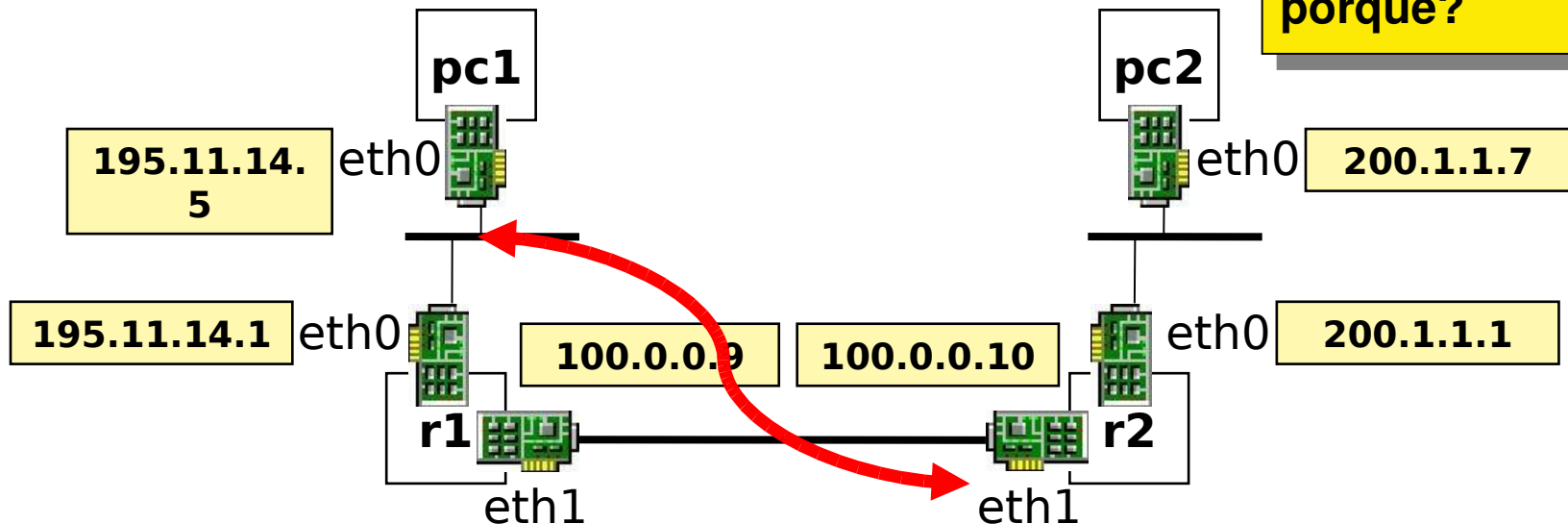
# Paso 4 – rutas por defecto en pcs: prueba

pc1

```
pc1:~# ping 100.0.0.10
PING 100.0.0.10 (100.0.0.10) 56(84) bytes of data.
--- 100.0.0.10 ping statistics ---
7 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 6105ms
pc1:~# █
```

¡Los interfaces en r2 son inalcanzables!

¿Puedes decir porqué?



# Paso 4 – revisemos la red

- ¿Alcanzan los paquetes de Echo Request a r2?
- Probémoslo:
  - Mientras se hace ping desde el pc1 100.0.0.10 capturemos en el interfaz eth1 de r2

▼ r2

```
r2:~# tcpdump -i eth1
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth1, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 96 bytes
16:06:58.977851 arp who-has 100.0.0.10 tell 100.0.0.9
16:06:59.088906 arp reply 100.0.0.10 is-at fe:fd:64:00:00:0a
16:06:59.089990 IP 195.11.14.5 > 100.0.0.10: icmp 64: echo request seq 1
16:06:59.989368 IP 195.11.14.5 > 100.0.0.10: icmp 64: echo request seq 2
16:07:01.001888 IP 195.11.14.5 > 100.0.0.10: icmp 64: echo request seq 3
5 packets captured
5 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
r2:~#
```

**¡Los Echo Request  
están llegando!**

# Paso 4 – la tabla de rutas de r2

```
r2
r2:~# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags    Metric    Ref    Use    Iface
100.0.0.8      *              255.255.255.252 U        0         0      0      eth1
200.1.1.0      *              255.255.255.0   U        0         0      0      eth0
r2:~#
```

- La dirección de pc1 es 195.11.14.5
- r2 no sabe como alcanzar esa dirección
- Los Echo Request llegan a r2 pero r2 no sabe como enviar los Echo Replies
- Alguien debería decir a r2 como alcanzar pc1
- Podemos insertar una ruta estática en la tabla de rutas de r2

# Paso 5 - configurando una ruta estática

```
r2:~# route add -net 195.11.14.0 netmask 255.255.255.0 gw 100.0.0.9 dev eth1
```

**Red 195.11.14.0 ...**

**... con máscara 255.255.255.0 ...**

**... es alcanzable vía 100.0.0.9 ...**

**... en el interfaz eth1**

```
r2:~# route
Kernel IP routing table
Destination      Gateway         Genmask         Flags Metric Ref  Use  Iface
100.0.0.8        *              255.255.255.252 U         0      0    0   eth1
200.1.1.0        *              255.255.255.0  U         0      0    0   eth0
195.11.14.0
```



# Paso 5 – configurando una ruta estática

- Una configuración similar se puede hacer en r1

```
r1:~# route add -net 200.1.1.0 netmask 255.255.255.0 gw 100.0.0.10 dev eth1
r1:~# route
Kernel IP routing table
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
100.0.0.8	*	255.255.255.252	U	0	0	0	eth1
200.1.1.0	100.0.0.10	255.255.255.0	UG	0	0	0	eth1
195.11.14.0	*	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0

```
r1:~#
```

# Paso 5 – probando las rutas estáticas

- Los pcs pueden alcanzarse el uno al otro

▼ **pc1**

```
pc1:~# ping 200.1.1.7
PING 200.1.1.7 (200.1.1.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.1.1.7: icmp_seq=1 ttl=62 time=111 ms
64 bytes from 200.1.1.7: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.05 ms
64 bytes from 200.1.1.7: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.820 ms
--- 200.1.1.7 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2042ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.820/37.779/111.467/52.105 ms
pc1:~#
```

▼ **pc2**

```
pc2:~# ping 195.11.14.5
PING 195.11.14.5 (195.11.14.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 195.11.14.5: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.954 ms
64 bytes from 195.11.14.5: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.947 ms
64 bytes from 195.11.14.5: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.27 ms
--- 195.11.14.5 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2049ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.947/1.057/1.271/0.153 ms
pc2:~#
```

# Ejercicios propuestos

- La ruta por defecto pueden ser configuradas estáticamente usando

```
route add default gw 195.11.14.1 dev eth0
```

- ¿Puede dar un comando para configurar una ruta estática que es equivalente a la ruta por defecto?

```
route add -net      netmask      gw      dev
```

# Ejercicios propuestos

- No todas las tablas de rutas contienen rutas por defecto
- La red de este laboratorio es bastante simple y los router r1 y r2 pueden ser configurados para usar sólo rutas por defecto
  - Inténtese esta configuración y pruébese
  - ¿Hay diferencias de funcionamiento entre ambas configuraciones?
  - Ejecuta: *ping 20.1.1.1* y lee el tráfico entre r1 y r2