



Laboratorio di Reti Informatiche

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica
A.A. 2016/2017

Ing. Niccolò Iardella
niccolo.iardella@unifi.it



Esercitazione 2

Configurazione di interfacce di rete, gateway e DNS

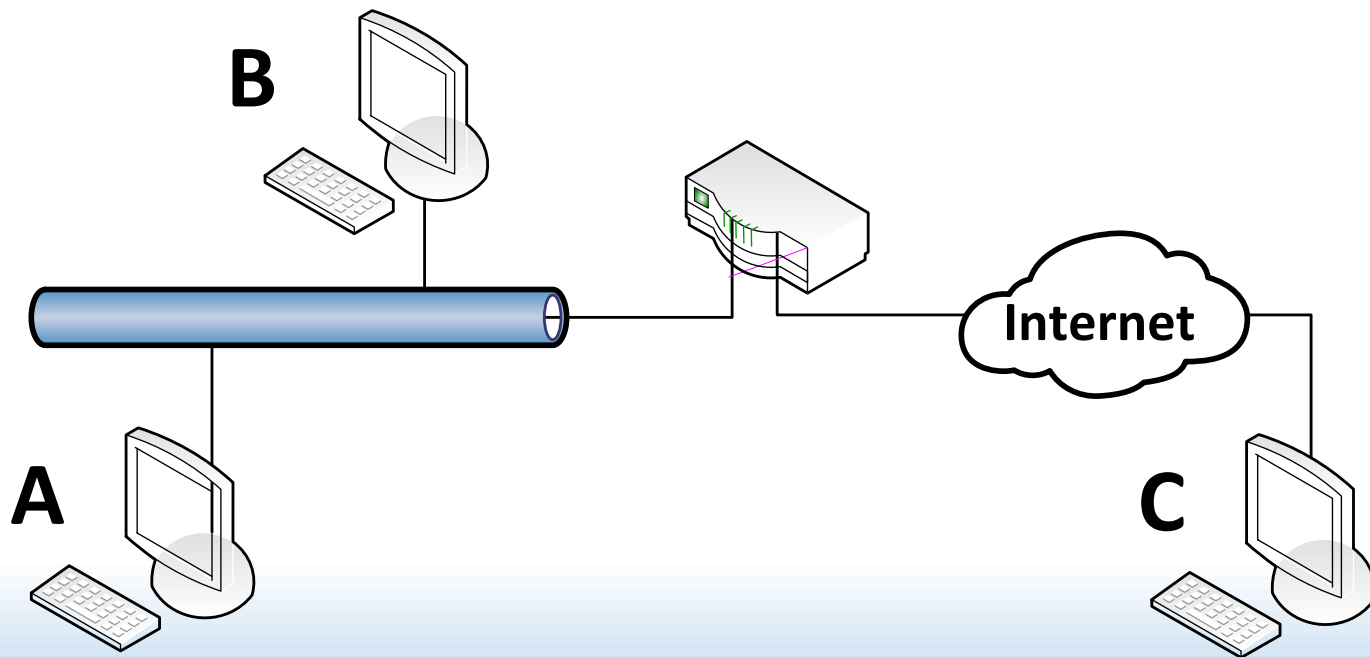


Programma di oggi

- Introduzione sugli indirizzi IP
- Configurazione manuale delle interfacce di rete
- Configurazione del gateway
- Risoluzione dei nomi di dominio

Scenario

- Di quali informazioni ha bisogno A per poter comunicare?





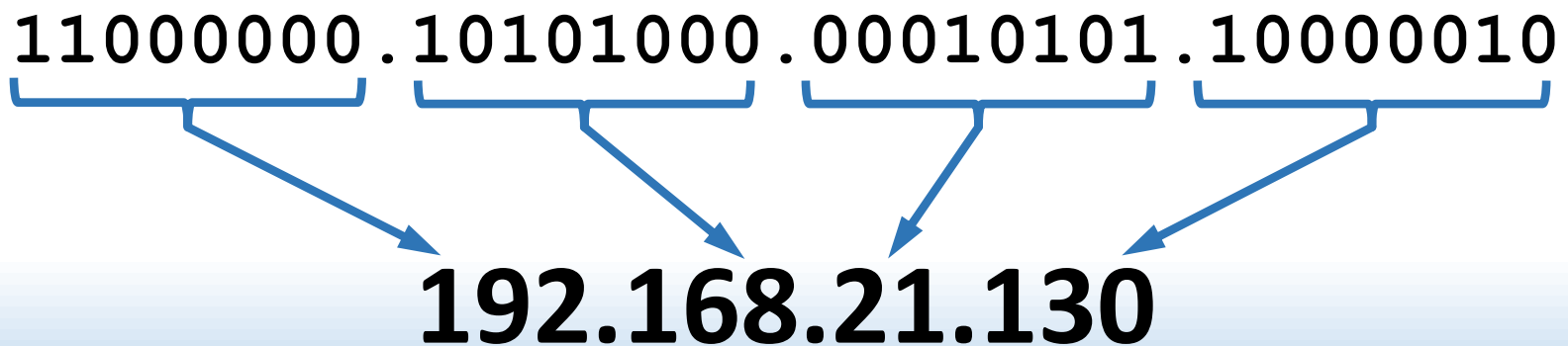
Scenario

- Di quali informazioni ha bisogno A per poter comunicare?
 - Indirizzo IP
 - Maschera di rete
 - Indirizzo IP del gateway
 - Indirizzo IP del server DNS



Indirizzi IP

- Ogni scheda di rete di un computer è identificata all'interno della rete tramite un **indirizzo IP**.
- Un indirizzo IP è una *sequenza di 32 bit*
 - Per comodità, viene rappresentato con 4 numeri decimali (notazione decimale puntata)





Indirizzi IP

- La parte iniziale dell'indirizzo indica la rete, la parte finale indica l'host all'interno nella rete



11000000 . 10101000 . 00010101 . 10000010

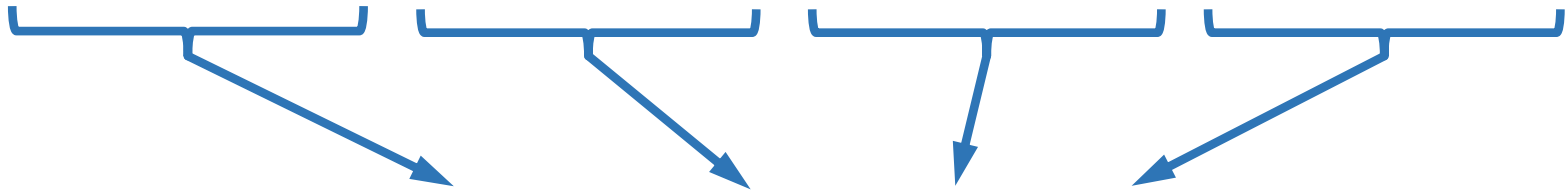
- Come facciamo a sapere quanti bit sono dedicati alla parte di rete e quanti alla parte di host?



Maschera di rete

- La maschera di rete è una sequenza di 32 bit.
 - Nella prima parte vengono messi a 1 tanti bit quanti se ne vogliono dedicare alla rete

11111111.11111111.11110000.00000000



255.255.240.0

Notazione compatta: /20



Indirizzo di rete

- Per ricavare l'**indirizzo di rete** si usa l'operazione di ***and bit a bit*** tra maschera e indirizzo IP:

11000000.10101000.00010101.10000010

&

11111111.11111111.11110000.00000000

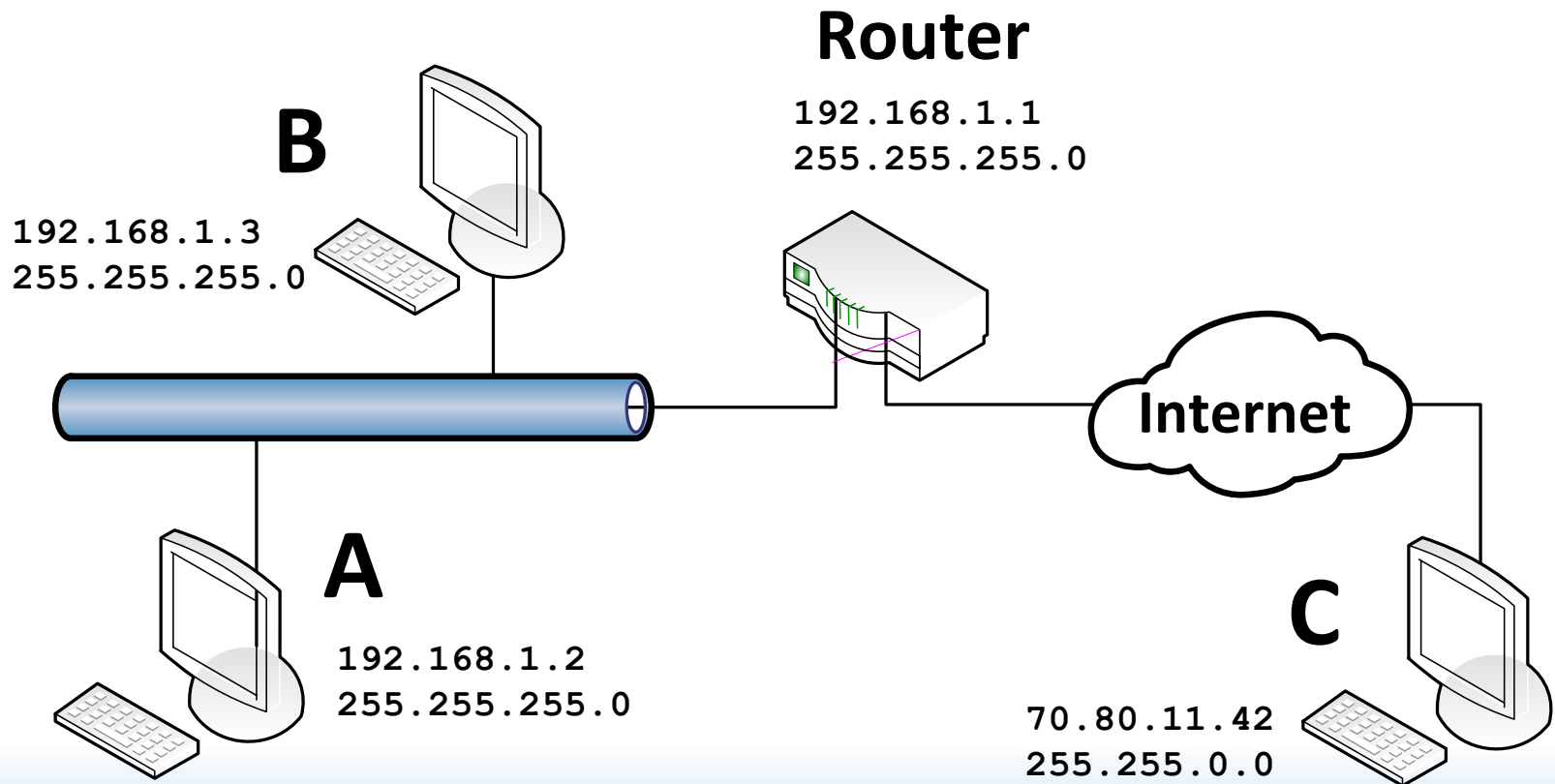
=

11000000.10101000.00010000.00000000

192.168.16.0



Scenario





Configurazione dell'interfaccia di rete

Comando **ip**

`man ip`



- Serve per visualizzare e manipolare tutte le impostazioni di rete
- Se digitato da solo, mostra brevemente la sintassi da usare:

```
Usage: ip [ OPTIONS ] OBJECT { COMMAND | help }  
WHERE OBJECT := { link | address | route | ... }  
...
```

Nota: In Debian 8 **ip** sostituisce i comandi **ifconfig** e **route**



Comando **ip**

- Per mostrare tutte le interfacce:

```
$ ip addr show
```

man ip-address

- Per mostrare solo le interfacce attive:

```
$ ip addr show up
```

```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00 :00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:28:fd:4c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.50.2/24 brd 192.168.50.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fe28:fd4c/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Output di **ip addr show**



```
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
```

- **UP**: scheda abilitata, **LOWER_UP**: cavo collegato
- **mtu**: *Maximum Transmission Unit*, dimensione massima del **pacchetto IP**
- **state**: scheda abilitata o disabilitata

```
link/ether 00:0c:29:28:fd:4c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- **link/ether**: indirizzo fisico (MAC) della scheda

```
inet 192.168.50.2/24 brd 192.168.50.255 scope global eth0
```

- **inet**: indirizzo IP e maschera (in forma compatta)
- **brd**: indirizzo di broadcast



Comando **ip**

- Per abilitare/disabilitare un'interfaccia:

```
# ip link set eth0 up  
# ip link set eth0 down
```

man ip-link

- Per impostare l'indirizzo IP di un'interfaccia:

```
# ip addr add 192.168.1.42/24 broadcast  
192.168.1.255 dev eth0
```

- Per rimuovere l'indirizzo IP:

```
# ip addr del 192.168.1.42/24 dev eth0
```

oppure:

```
# ip addr flush dev eth0
```



Pacchetto **ifupdown**

- Le modifiche fatte con **ip** non sopravvivono al riavvio della macchina!

- Si usano i comandi:

ifup

ifdown

```
man ifup  
man ifdown
```

- e il file di configurazione:
/etc/network/interfaces



File di configurazione

- Esempio di `/etc/network/interfaces`

```
auto lo

iface lo inet loopback

iface eth0 inet static
    address 192.168.1.2
    netmask 255.255.255.0
    broadcast 192.168.1.255
```

man interfaces



Comandi **ifup** e **ifdown**

ifup eth0

- Abilita l'interfaccia con la configurazione descritta in **/etc/network/interfaces**

ifdown eth0

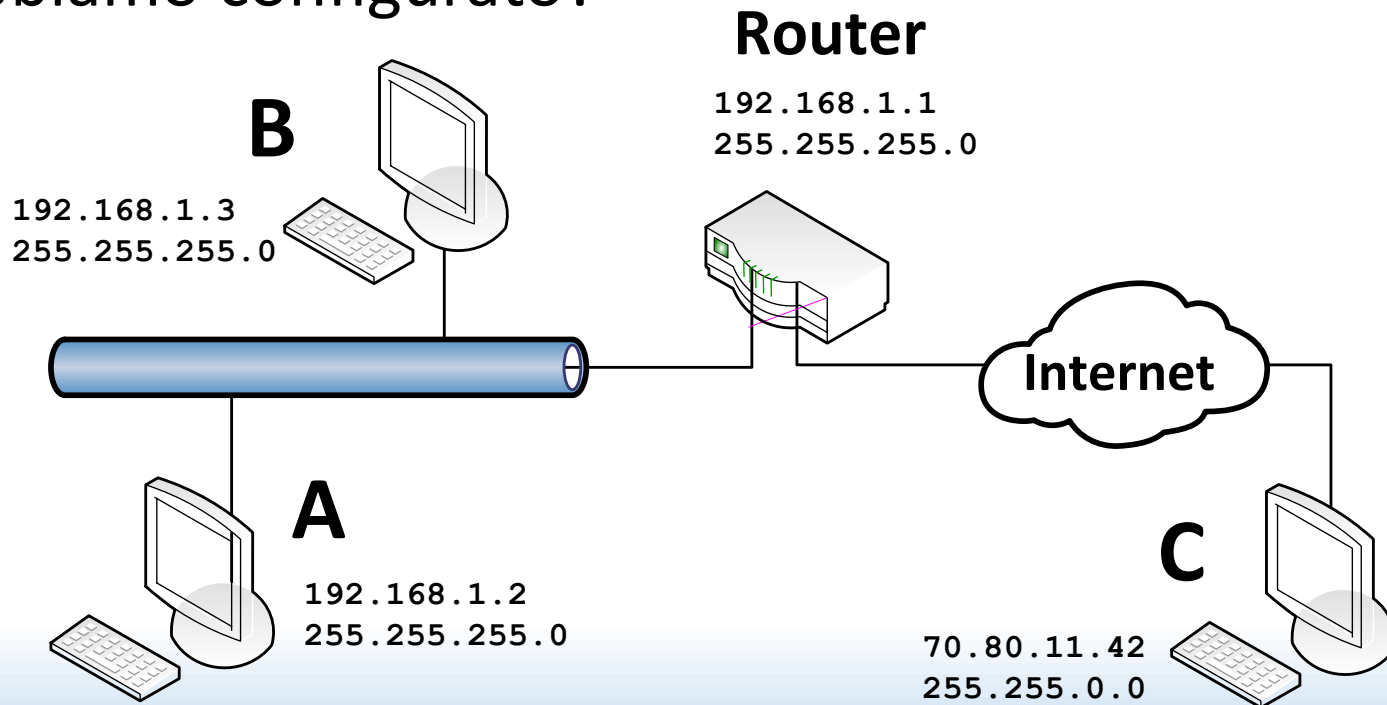
- Disabilita l'interfaccia

ifup -a

- Abilita tutte le interfacce specificate nella sezione **auto** del file di configurazione, nello stesso ordine
- È eseguito all'avvio

Scenario

- Come vengono usate tutte le informazioni che abbiamo configurato?





Invio dei pacchetti

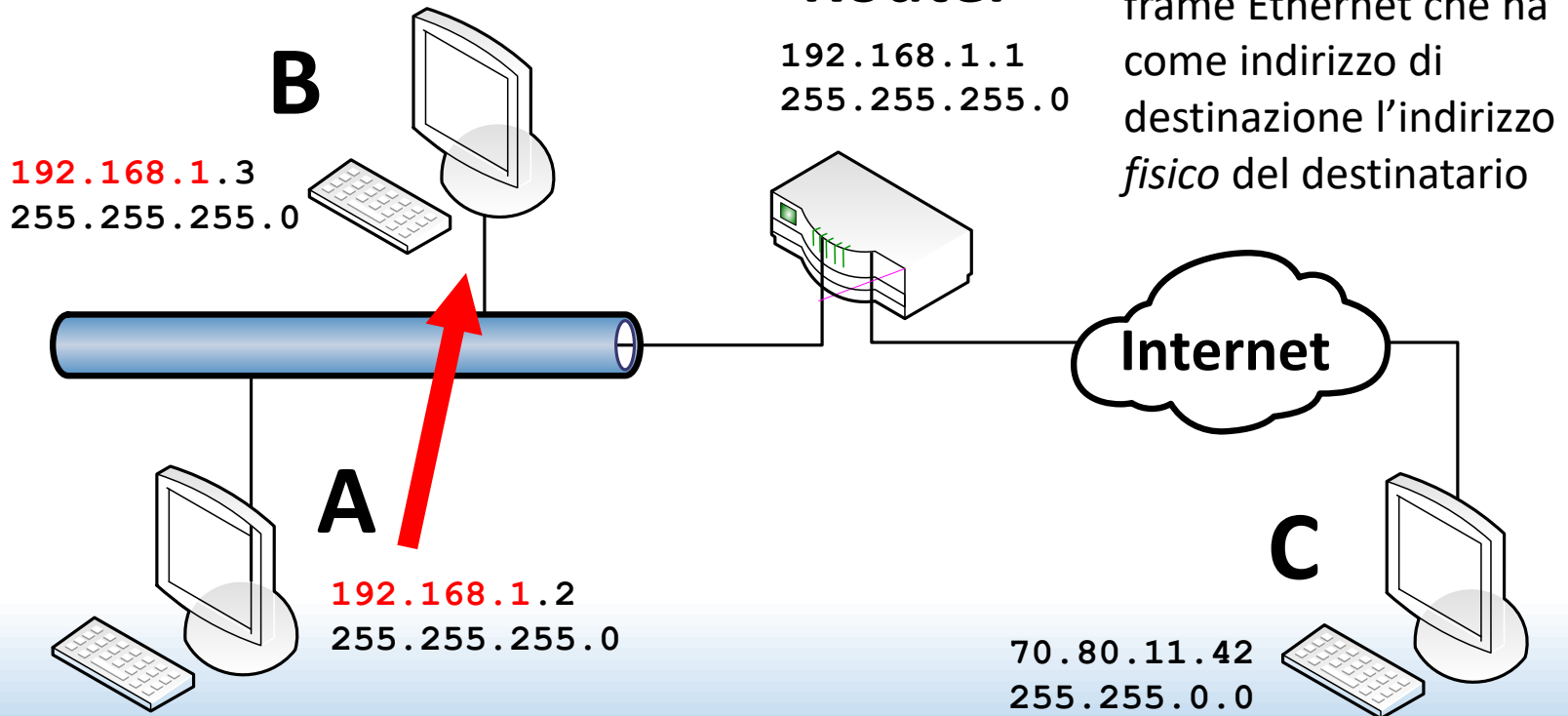
- Quando un host deve inviare un pacchetto ad un altro host:

```
dest_subnet = my_netmask & dest_addr

if (dest_subnet == my_subnet)
then deliver to dest_addr
else forward to default_router
```

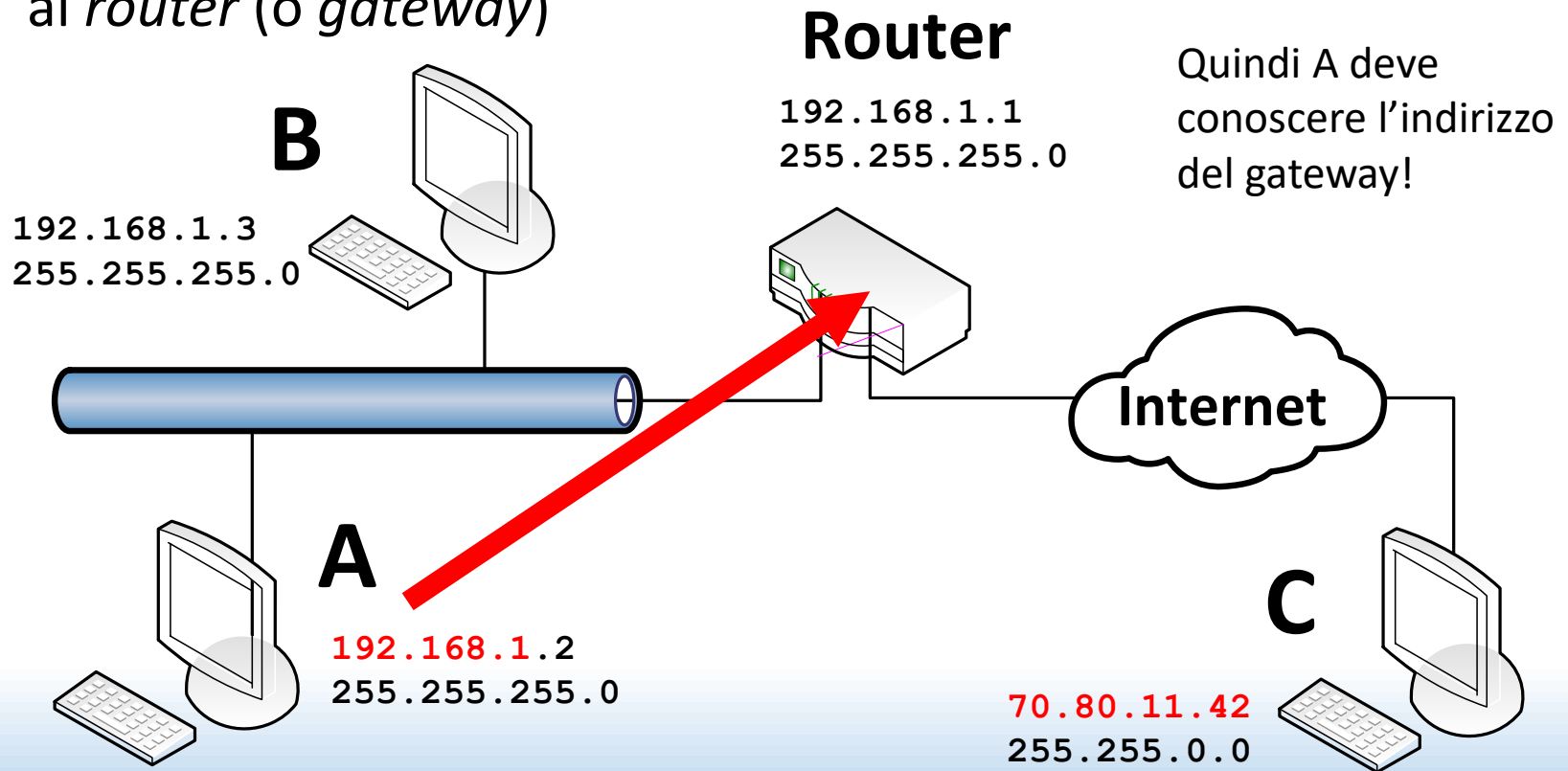
Stessa sotto-rete

- Se il destinatario è nella stessa sotto-rete, viene consegnato *direttamente*



Sotto-rete diversa

- Se B è in un'altra rete, la consegna del pacchetto è delegata al *router* (o *gateway*)





Configurazione del default gateway



Configurazione del gateway

- Per visualizzare la tabella di *routing*:

```
$ ip route show
```

```
default via 192.168.1.1 dev eth0
```

```
192.168.1.0/24 dev eth0 ... src 192.168.1.2
```

- Per aggiungere rotte:

man ip-route

- Invio diretto nella rete locale

```
# ip route add 192.168.1.0/24 dev eth0
```

- Default gateway

```
# ip route add default via 192.168.1.1
```

- Per scoprire la rotta usata:

```
# ip route get 70.143.3.67
```




Riepilogo

- Adesso sappiamo che, per comunicare, un host ha bisogno di:
 - Indirizzo IP
 - Maschera di rete
 - Indirizzo del default gateway
- Però vorremmo usare dei nomi simbolici invece degli indirizzi IP:
 - "localhost" invece di 127.0.0.1
 - "hostB" invece di 192.168.1.3
 - "www.google.it" invece di... **boh!**



Sistema di risoluzione dei nomi



Risoluzione dei nomi

- Per semplificare l'uso quotidiano della rete, solitamente si associa un **nome** all'indirizzo IP

131.114.21.5 = www.unipi.it

- L'host deve essere in grado di ricavare l'indirizzo IP a partire dal nome (*risoluzione* del nome):
 - Informazione statica nel file **/etc/hosts**
 - Sistema dei nomi di dominio (**DNS**)
 - ...



File `/etc/hosts`

- Contiene un elenco di associazioni indirizzo/nome:

```
127.0.0.1      localhost
127.0.1.1      studenti

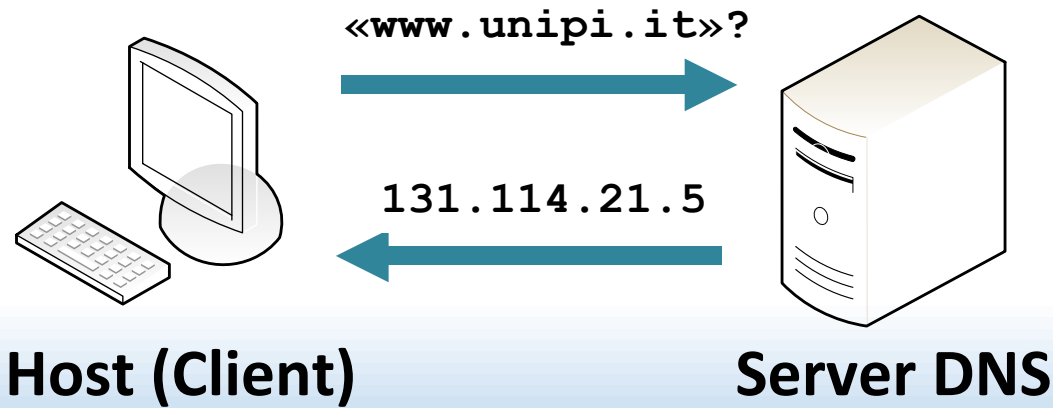
151.101.37.140 www.reddit.com
131.114.21.5   www.unipi.it
```

`man hosts`



DNS

- Database distribuito formato da più server DNS
- Il client effettua una richiesta a un server DNS, che risponde con l'indirizzo IP
 - Sistema gerarchico: se il server non conosce la risposta, inoltra la domanda a un server "più grande"





File `/etc/resolv.conf`

- Per poter effettuare una richiesta, l'host deve conoscere l'indirizzo IP di almeno un server DNS
- Il file `/etc/resolv.conf` contiene gli indirizzi IP dei server DNS che l'host può contattare:

```
nameserver 8.8.8.8  
nameserver 8.8.4.4
```

`man resolv.conf`

- Per effettuare una richiesta manualmente:

```
$ nslookup nome_dominio
```

`man nslookup`



Name Service Switch

- Il *Name Service Switch* (NSS) è il meccanismo che consente ai sistemi Unix di ricavare nomi di "cose" da diverse fonti
 - A noi interessano i *nomi di host*
- Il file **`/etc/nsswitch.conf`** specifica le fonti da usare e l'ordine in cui usarle

```
...  
hosts:      files dns  
...
```

`man nsswitch.conf`



Risoluzione di un nome

