

Prima Esercitazione

Informazioni Generali (1/2)



- **Ricevimento**
 - su appuntamento (tramite e-mail).
- **E-mail**
 - d.deguglielmo@iet.unipi.it
 - specificare come oggetto “Reti Informatiche”

Informazioni Generali (2/2)



- **Pagina web del corso**
 - <http://www2.ing.unipi.it/~a008149/corsi/reti/>
- **Esame**
 - consegna e discussione del progetto
 - esame orale (parte pratica) relativa alle esercitazioni in laboratorio
 - esame orale (parte teorica)
 - iscrizione obbligatoria su Hamasy.

Programma delle esercitazioni



- **Introduzione sistemi Unix/Linux**
- **Configurazione interfacce di rete, gateway, risoluzione dei nomi**
- **Server e client DHCP, comandi di rete**
- **Programmazione distribuita (socket)**
- **Apache Server Web**
- **iptables**

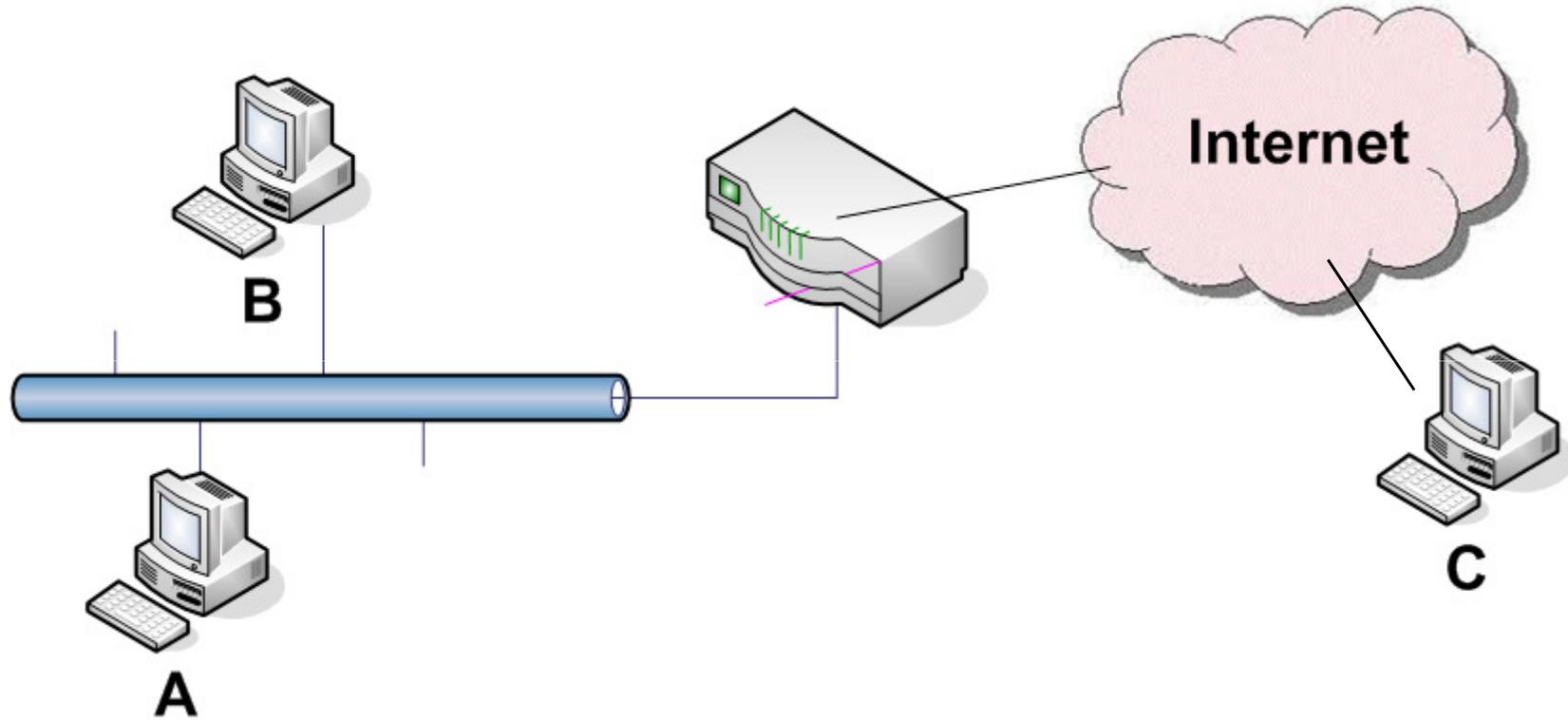
Sommario esercitazione



- **Configurazione dell'interfaccia di rete**
 - **comando `ifconfig`**
 - ⇒ **individuazione interfacce**
 - **attivazione (`up`)**
 - **disattivazione (`down`)**
 - ⇒ **impostazioni:**
 - **indirizzo IP**
 - **maschera di rete (`netmask`)**
 - **comandi `ifup` e `ifdown`**

- **Connessione a Internet tramite gateway**
 - ⇒ `route`
 - impostazione manuale del gateway**
- **Nomi di host e configurazione DNS**

Scenario



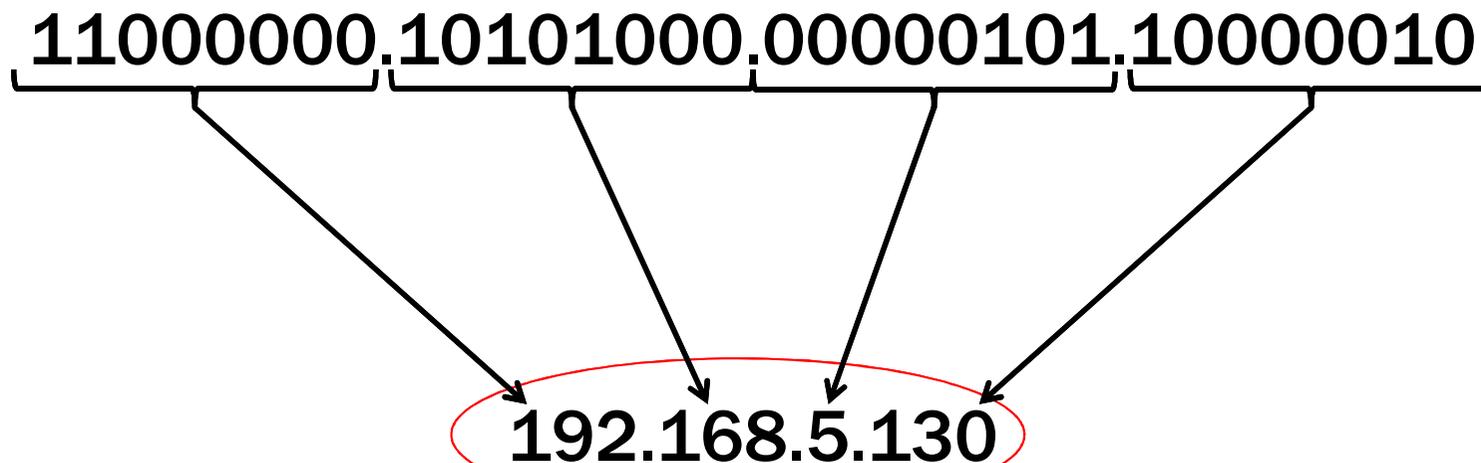
- **Di quali informazioni ha bisogno l'host A per poter comunicare?**

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

Introduzione – indirizzi IP



- Ogni calcolatore è identificato all'interno della rete attraverso un indirizzo che prende il nome di indirizzo IP. L'indirizzo non è altro che una sequenza di 32 bit che viene di solito rappresentata attraverso la cosiddetta notazione decimale puntata.
- Esempio:



Introduzione – indirizzi IP



- La prima parte dell'indirizzo (a sinistra) identifica la rete di appartenenza mentre la parte finale serve ad identificare l'host all'interno della rete.
- Come si fa a capire quanti bit dell'indirizzo sono dedicati alla rete e quanti agli host?

Introduzione – maschera di rete



- La maschera di rete è una sequenza di 32 bit. Nella prima parte della maschera vengono messi tanti bit ad 1 quanti sono i bit che si vogliono dedicare alla rete.
- Esempio:

255.255.0.0



11111111.11111111.00000000.00000000



- L'operazione di and bit a bit tra l'indirizzo IP e la maschera di rete associati ad un calcolatore produce *l'indirizzo di rete*.
- Esempio: host con IP 192.168.1.1 e maschera di rete 255.255.255.0.

Introduzione – indirizzo di rete



11000000.10101000.00000001.00000001

&

11111111.11111111.11111111.00000000

=

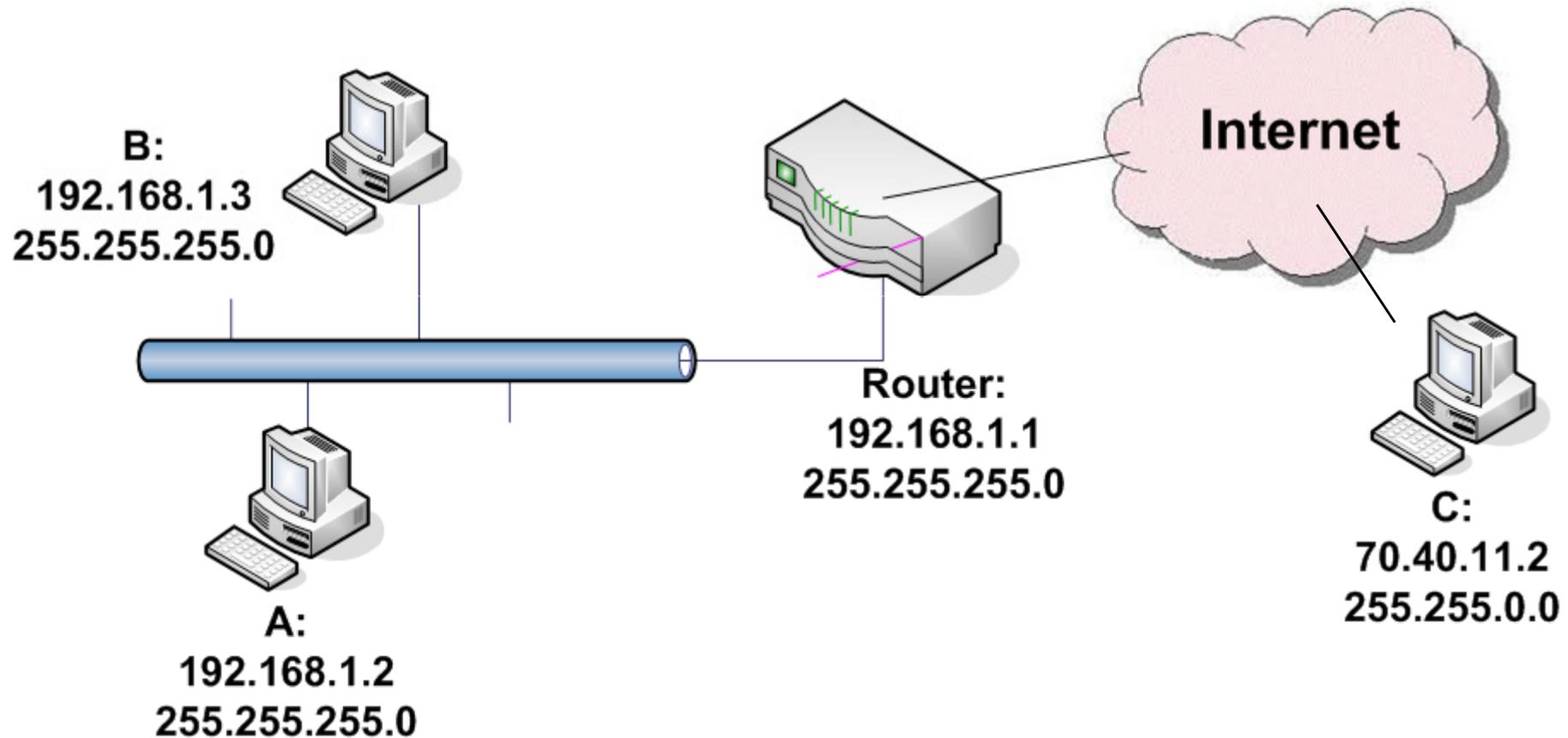
11000000.10101000.00000001.00000000

Indirizzo di rete

=

192.168.1.0

Scenario – Assegnazione IP



Configurazione dell'interfaccia di rete

- `ifconfig` (**Interface configuration**)
 - serve per la gestione delle interfacce di rete (network interfaces)
 - se digitate il comando senza nessuna opzione viene restituita la configurazione delle interfacce che sono attive in quel momento.

ifconfig-nessuna opzione



```
lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
        RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:0
        RX bytes:560 (560.0 B)  TX bytes:560 (560.0 B)
```

ifconfig -a



```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0a:e4:2f:dd:f8  
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)  
  
lo        Link encap:Local Loopback  
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0  
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host  
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1  
          RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:0  
          RX bytes:560 (560.0 B)  TX bytes:560 (560.0 B)
```

ifconfig: opzioni



- -a
 - **Mostra tutte le interfacce di rete con le relative caratteristiche, anche se sono impostate down (non attive)**
- -v
 - **Modalità verbose**
- up
 - **Attiva un'interfaccia di rete**
- down
 - **Disattiva un'interfaccia di rete**
- netmask *address*
 - **Imposta l'indirizzo della netmask**
- broadcast *address*
 - **Imposta l'indirizzo di broadcast**

ifconfig: esempio



```
ifconfig eth0 192.168.1.2 netmask  
255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
```

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0a:e4:2f:dd:f8  
          inet addr:192.168.1.2  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0  
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
```

ifconfig: output



- Link encap:Ethernet
 - **Indica che l'interfaccia è di tipo ethernet.**
- Link encap:Local Loopback
 - **Indica l'interfaccia virtuale di LoopBack.**
- HWaddr
 - **Rappresenta l'indirizzo MAC, cioè l'identificativo unico associato all'interfaccia.**
- inet addr
 - **È l'indirizzo IP associato all'interfaccia.**
 - **Nel caso dell'esempio per eth0 è 192.168.1.2, mentre per l'interfaccia di loopback è 127.0.0.1.**

ifconfig: output



- Bcast :
 - È l'indirizzo di Broadcast dell'interfaccia
 - Nel caso di `eth0` è `192.168.1.255`
- Mask :
 - È la maschera di rete associata all'interfaccia
 - Nel caso di `eth0` è `255.255.255.0`
- UP
 - indica che per l'interfaccia di rete è caricato il relativo modulo/driver e che è attiva.

ifconfig: output



- BROADCAST, RUNNING, MULTICAST
 - **Supporta il broadcast**
 - **È pronta per accettare dati**
 - **Supporta il multicast.**
- MTU :
 - **Acronimo di Max Transmission Unit.**
 - **Indica la grandezza massima di ogni pacchetto di rete.**
- Metric :
 - **≥ 0**
 - **utile solo per i pacchetti in routing**
 - **più basso è il numero maggiore è il peso.**

ifconfig: output



- RX Packets, TX Packets:
 - **numero totale di pacchetti ricevuti/trasmessi bene**
 - ⇒ Numero di errori
 - ⇒ Numero pacchetti scartati
 - ⇒ Numero di collisioni
 - ⇒ Lunghezza di trasmissione della coda della periferica.
- RX Bytes, TX Bytes:
 - **Numero totale di byte ricevuti ed inviati che sono passati dall'interfaccia**

Problema riavvio



- **Problema:** i valori di configurazione del comando `ifconfig` non sopravvivono al boot.
 - **Soluzione 1:** inserire il comando `ifconfig` in uno script di avvio come ad esempio `/etc/rc.local`.
 - **Soluzione 2:** configurazione di rete con il pacchetto `ifupdown`.

ifupdown



- **Il pacchetto ifupdown è costituito da due comandi:**
 - ifup
 - ifdown
- **Le interfacce vengono configurate attraverso il file /etc/network/interfaces.**

/etc/network/interfaces



È diviso in sezioni:

- **auto:** interfacce da attivare se si usa ifup -a
- **iface:** impostazioni specifiche per l'interfaccia indicata

/etc/network/interfaces



```
auto lo
iface lo inet loopback
```

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

- ❖ **Sezione iface:**
 - **inet:** impostazioni protocollo IPv4
 - **static:** parametri di configurazione statici
 - **address:** indirizzo dell'interfaccia
 - **netmask:** maschera di rete

ifup e ifdown: uso



- `ifup eth0`: **attiva l'interfaccia eth0 con la configurazione eth0 presente in `/etc/network/interfaces`**
- `ifdown eth0`: **disattiva l'interfaccia eth0**

Attenzione!!

Non usate `ifconfig` se usate `ifupdown`

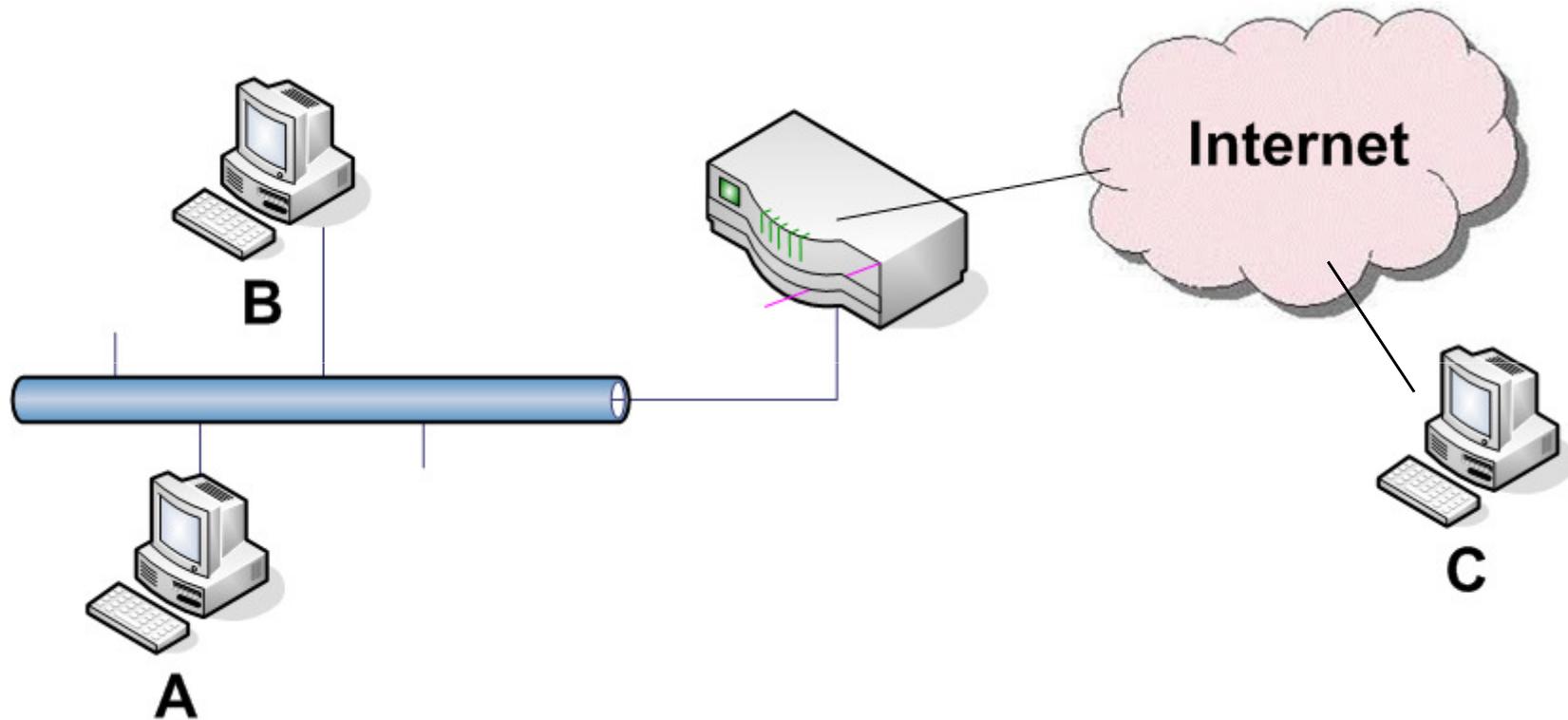
ifup: opzione -a



- `ifup -a`:
 - **attiva tutte le interfacce riportate nel file**
`/etc/network/interfaces`
specificate con l'opzione `auto`
 - **le interfacce sono attivate nell'ordine con il quale sono state specificate nel file**
`/etc/network/interfaces`
 - **il comando** `ifup -a` **è eseguito all'avvio del sistema.**

- Abbiamo visto quali comandi usare per configurare un'interfaccia e come si fa a mantenere le impostazioni anche dopo il riavvio.
- Come e quando vengono usate le informazioni che abbiamo immesso?

Scenario



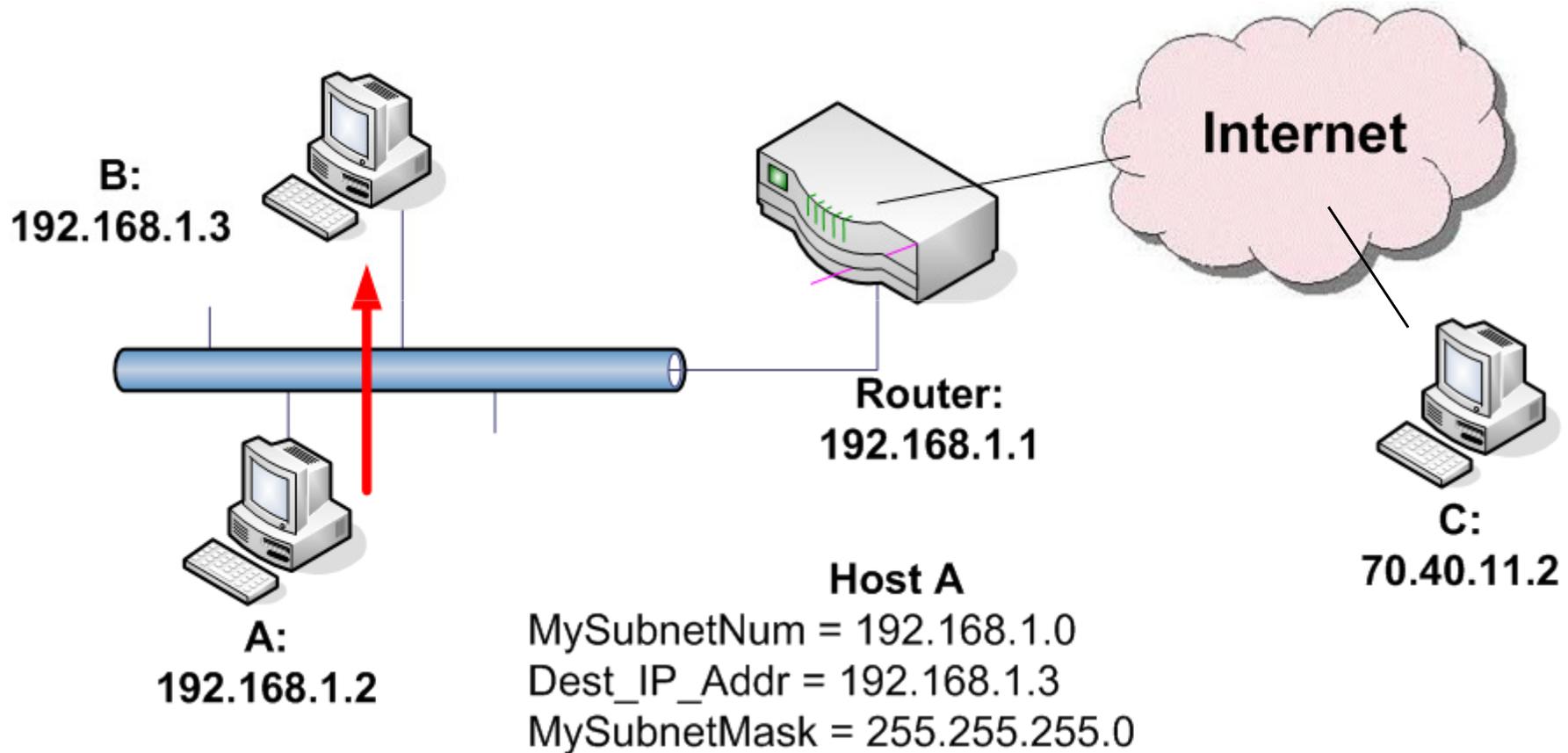
Inoltro dei pacchetti su un host



```
SubnetNum=MySubnetMask & Dest_IP_Addr  
If(SubnetNum ==MySubnetNum)  
then deliver datagram to Dest_IP_Addr directly  
else forward datagram to default router
```

- **Caso 1:** destinatario sulla stessa sottorete
- **Caso 2:** destinatario fuori dalla sottorete

Inoltro dei pacchetti: Caso 1

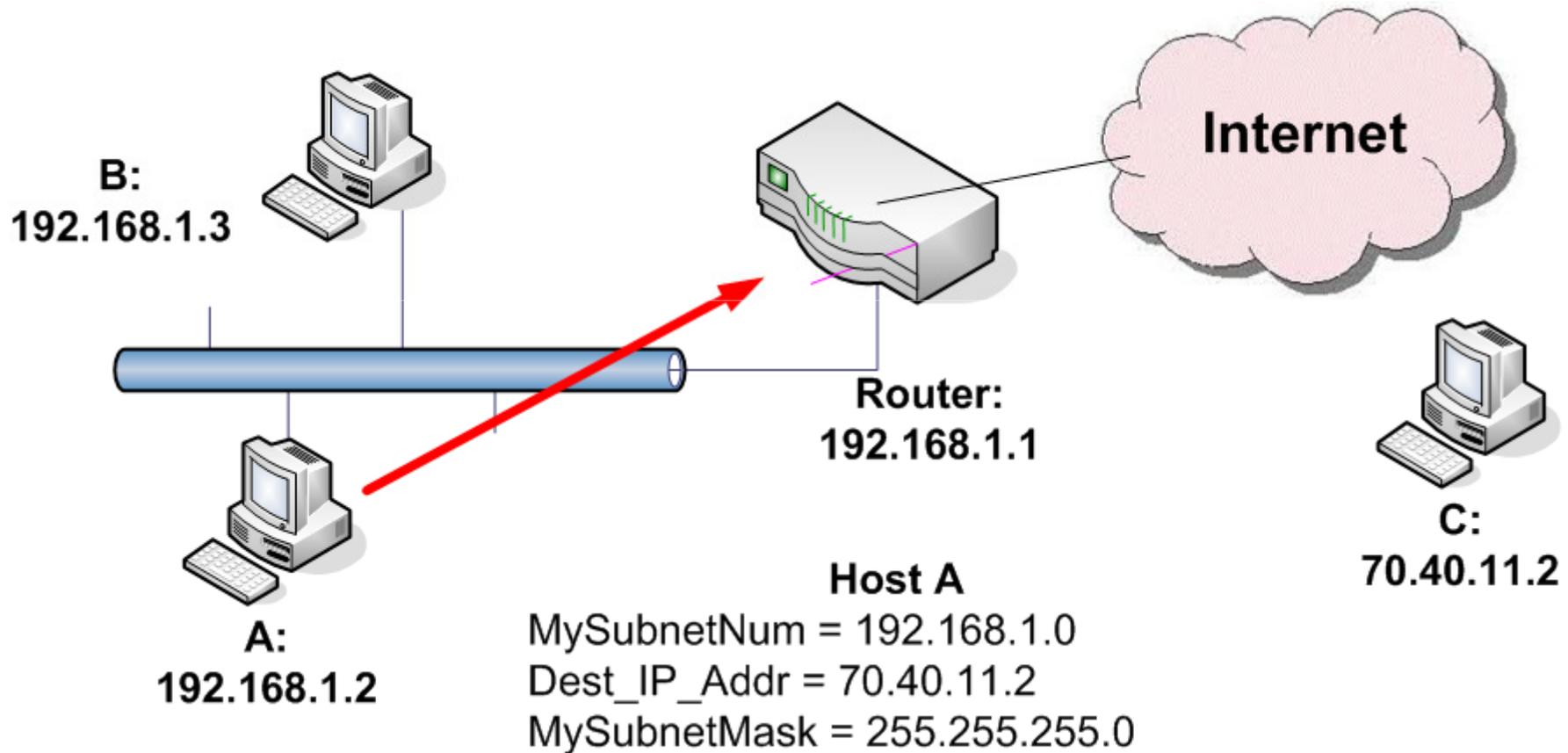


Inoltro dei pacchetti: Caso 1



- In questo caso l'host A non fa altro che incapsulare il pacchetto in un frame ethernet, avente come indirizzo di destinazione quello di B, e trasmettere il pacchetto sul cavo.
- Non ha bisogno di altre informazioni oltre al suo indirizzo IP e alla sua maschera di rete.

Inoltro dei pacchetti: Caso 2



Inoltro dei pacchetti: Caso 2



- In questo caso l'host A si accorge che il destinatario del pacchetto non è sulla sua stessa sottorete.
- Deve delegare al router (gateway) l'invio del pacchetto.
- L'host **deve** conoscere l'indirizzo IP del gateway.

Connessione a Internet tramite gateway

route



- route

serve per l'impostazione del gateway

route di default



- Per impostare il default gateway possiamo usare il seguente comando:

```
route add default gw  
192.168.1.1
```

```
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.1.0      0.0.0.0         255.255.255.0  U        0      0      0 eth0
0.0.0.0          192.168.1.1    0.0.0.0        UG       0      0      0 eth0
```

- A questo punto il PC è in grado di comunicare con tutti gli altri.
- Rimane una cosa da chiarire:
 - Come si riesce a fare in modo di usare i nomi simbolici al posto degli indirizzi numerici?

Nomi di host e risoluzione degli indirizzi

Indirizzi e nomi



- La gestione diretta degli indirizzi IP in forma numerica può essere utile in fase di progetto di una rete, ma a livello di utente è una pretesa praticamente inaccettabile.
- Per questo, agli indirizzi IP numerici si affiancano quasi sempre dei nomi.
- Ogni volta che si fa riferimento a un nome, il sistema è (o dovrebbe essere) in grado di convertirlo nel numero IP corrispondente
- Ci sono due metodi per trasformare un nome in un indirizzo IP e viceversa:
 - un elenco di associazioni nome-ip contenuto nel file **`/etc/hosts`**
 - server DNS (DNS server in **`/etc/resolv.conf`**)

file /etc/hosts



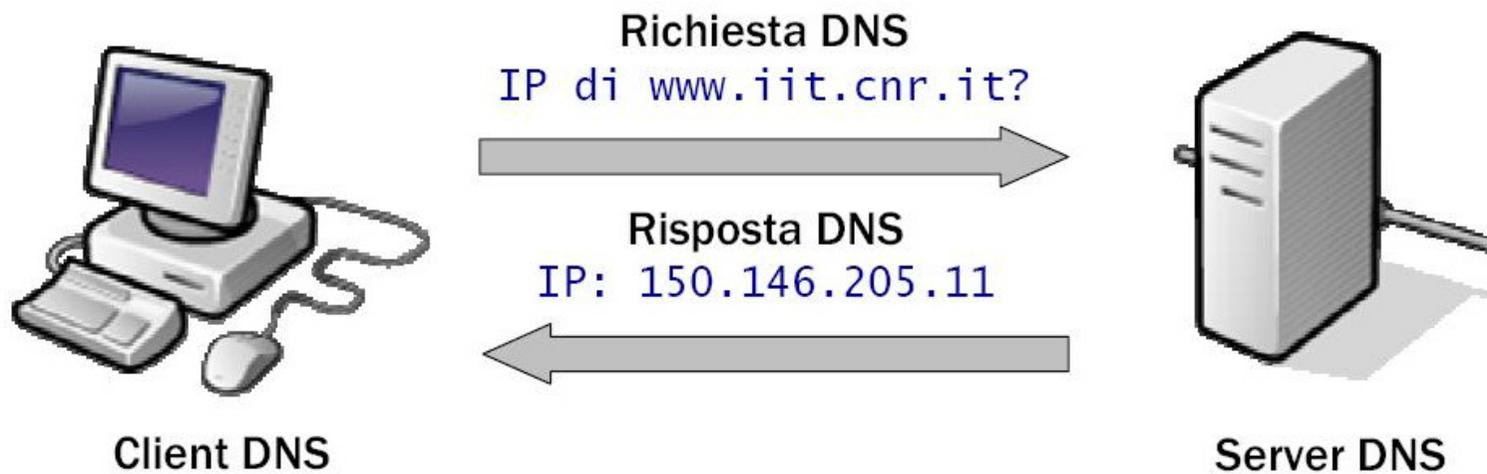
Contiene un elenco di associazioni nome - ip

```
192.168.1.1      dinkel.brot.dg      dinkel
192.168.1.2      roggen.brot.dg      roggen
192.168.2.1      weizen.mehl.dg      weizen
...
```

Servizio di risoluzione dei nomi



- Architettura di riferimento
 - client/server
 - ⇒ sistema gerarchico
- Interazione richiesta/risposta



/etc/resolv.conf



- **Contiene gli indirizzi dei server DNS che l'host può contattare per richiedere una traduzione di un nome simbolico:**

- **Esempio di contenuto di /etc/resolv.conf**

```
nameserver 8.8.8.8
```

```
/etc/nsswitch.conf
```



- **Il file del Network Services Switch determina l'ordine delle ricerche effettuate quando viene richiesta una certa informazione**

/etc/nsswitch.conf



```
hosts: files dns
```

- **specifica che le funzioni di ricerca degli host dovrebbero prima guardare**
 - **nel file locale** `/etc/hosts`,
 - **poi utilizzare il servizio dei nomi di dominio**
`/etc/resolv.conf`
- **A quel punto, se nessuna corrispondenza è stata trovata, viene riportato un errore.**

Risoluzione di una richiesta DNS

