



Networking di base con Linux

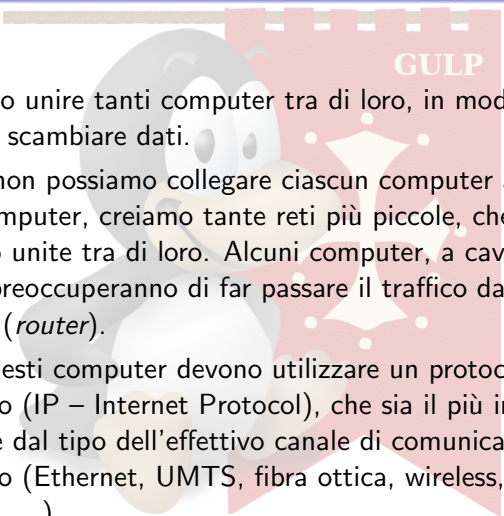
Giovanni Mascellani
Leonardo Robol
Giorgio Mossa

GULP - Gruppo Utenti Linux di Pisa

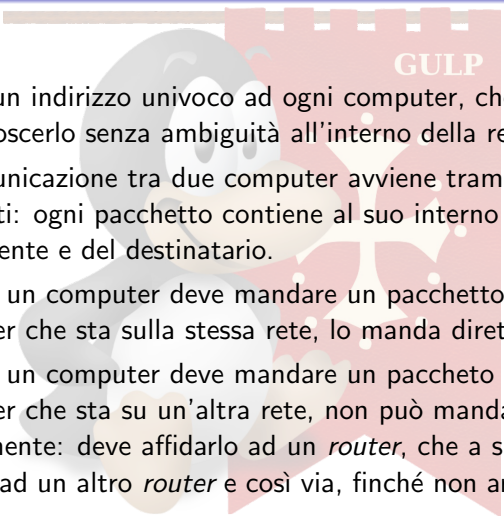
mercoledì 23 giugno 2010

- 
- 1 Le regole del gioco
- 2 Indirizzi, reti e sottoreti
- 3 Come configurare una rete

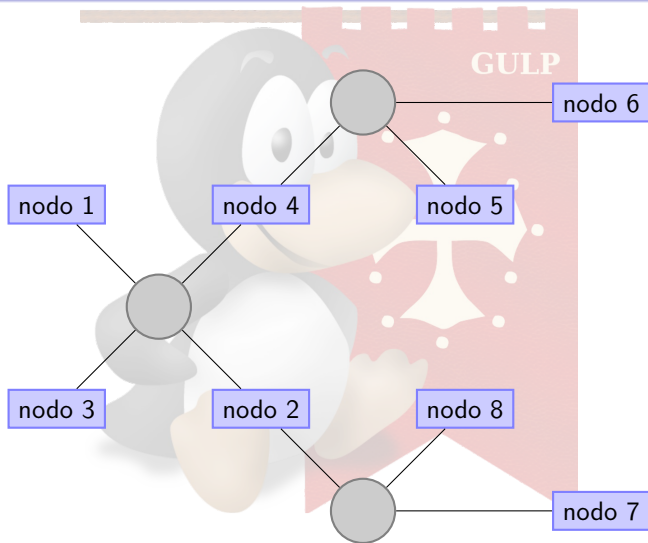
Lo scopo di Internet

- 
- Vogliamo unire tanti computer tra di loro, in modo che possano scambiare dati.
 - Poiché non possiamo collegare ciascun computer a ciascun altro computer, creiamo tante reti più piccole, che poi vengono unite tra di loro. Alcuni computer, a cavallo tra due reti, si preoccupano di far passare il traffico da una rete all'altra (*router*).
 - Tutti questi computer devono utilizzare un protocollo condiviso (IP – Internet Protocol), che sia il più indipendente possibile dal tipo dell'effettivo canale di comunicazione fisico utilizzato (Ethernet, UMTS, fibra ottica, wireless, reti virtuali, ...).

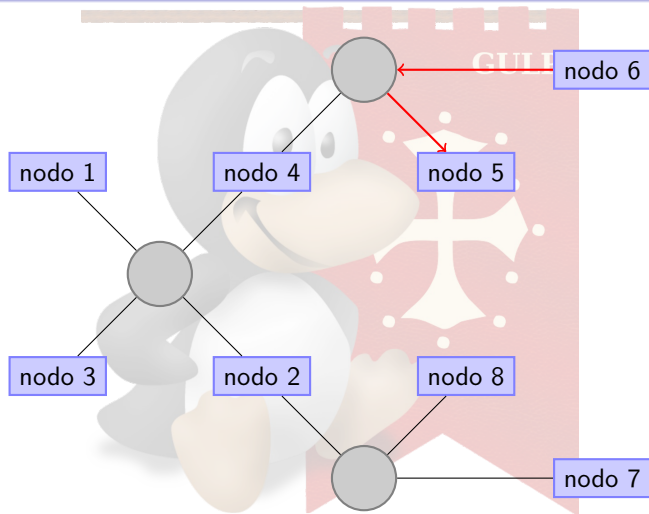
Come funziona IP

- 
- Diamo un indirizzo univoco ad ogni computer, che permette di riconoscerlo senza ambiguità all'interno della rete.
 - La comunicazione tra due computer avviene tramite l'invio di pacchetti: ogni pacchetto contiene al suo interno l'indirizzo del mittente e del destinatario.
 - Quando un computer deve mandare un pacchetto ad un altro computer che sta sulla stessa rete, lo manda direttamente.
 - Quando un computer deve mandare un pacchetto ad un computer che sta su un'altra rete, non può mandarlo direttamente: deve affidarlo ad un *router*, che a sua volta lo passerà ad un altro *router* e così via, finché non arriva al posto giusto.

La nostra rete

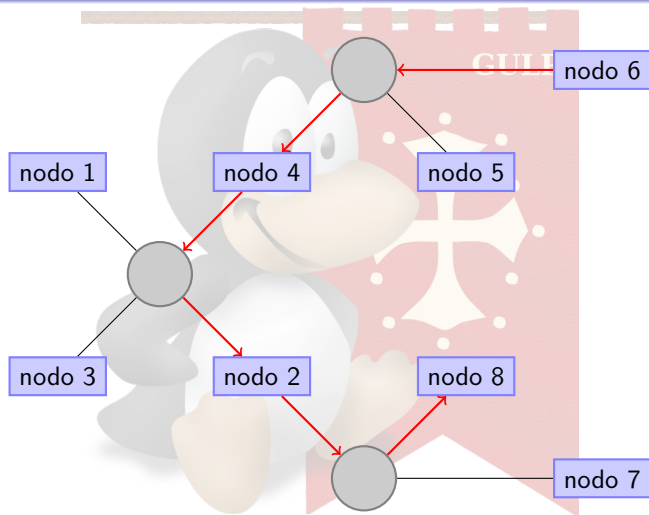


Invio di un pacchetto sulla stessa rete



La comunicazione tra due nodi (nodo 6 → nodo 5) adiacenti non coinvolge altri computer.

Invio di un pacchetto su reti diverse



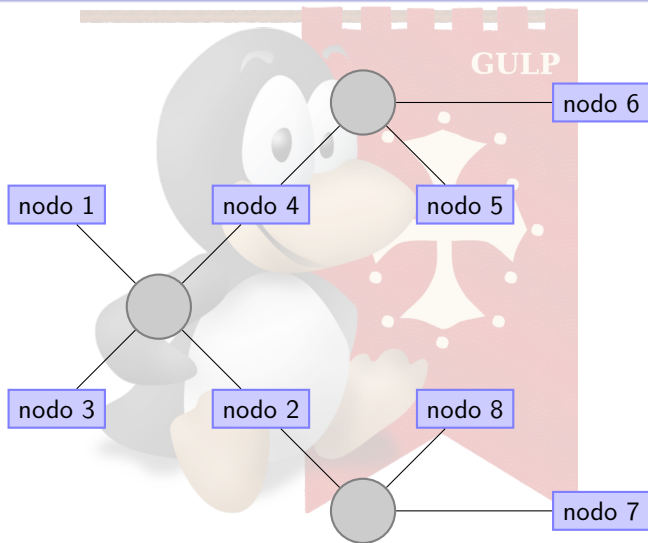
La comunicazione tra due nodi (nodo 6 \rightarrow nodo 8) non adiacenti deve passare per dei *router* (nodo 2 e nodo 4).

La ricetta vincente

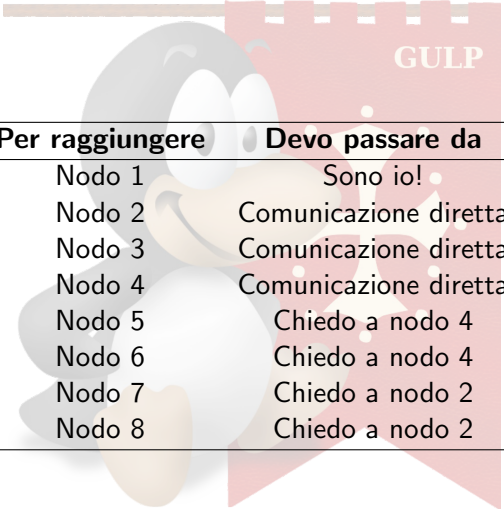
Di cosa abbiamo bisogno, allora?

- Ogni nodo deve avere un proprio indirizzo che lo identifichi univocamente (ma questo l'avevamo già detto);
- Ogni nodo deve avere una “mappa stradale” della rete, che dica come raggiungere gli altri nodi. Questa mappa si chiama *tabella di routing*.
- Normalmente in una rete domestica è l'ISP che fornisce la tabella di routing all'unico router che connette la rete con il resto di Internet.
- In altri casi si utilizzano dei protocolli di *routing dinamico*: i diversi router che compongono una rete più grande si parlano tra loro e si scambiano informazioni relativi alle proprie tabelle di routing (RIP, OSPF, BGP, ...).

La tabella di routing del nodo 1



La tabella di routing del nodo 1 (2)

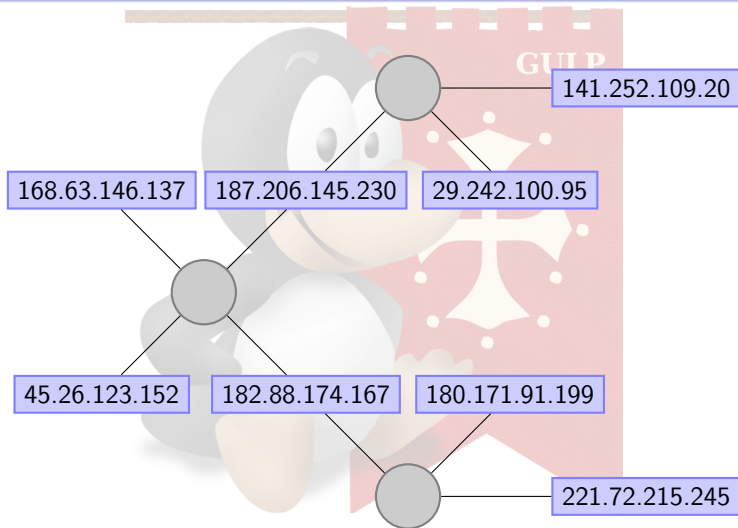


Per raggiungere	Devo passare da
Nodo 1	Sono io!
Nodo 2	Comunicazione diretta
Nodo 3	Comunicazione diretta
Nodo 4	Comunicazione diretta
Nodo 5	Chiedo a nodo 4
Nodo 6	Chiedo a nodo 4
Nodo 7	Chiedo a nodo 2
Nodo 8	Chiedo a nodo 2

Gli indirizzi IP

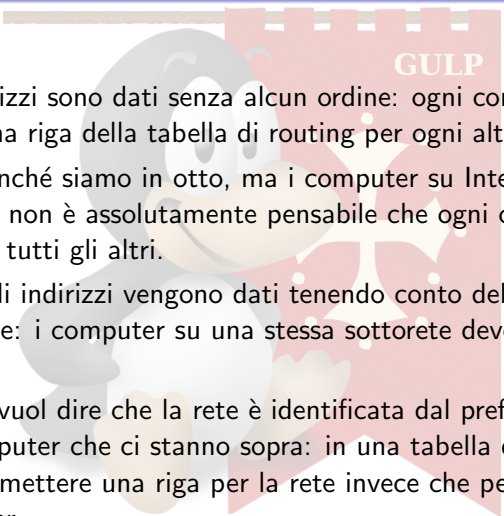
- Un indirizzo IP è formato da quattro byte, ossia quattro numeri da 0 a 255.
- Per esempio:
 - 127.0.0.1 (indirizzo di loopback – significa “questo computer”)
 - 10.0.0.22 (indirizzo privato – può essere utilizzato solo in reti locali, non su Internet)
 - 213.129.232.18 (indirizzo pubblico – www.debian.org)
 - 72.14.234.104 (indirizzo pubblico – www.google.it)
 - 131.114.72.19 (indirizzo pubblico – dipartimento di matematica di Pisa)
 - 131.114.10.30 (indirizzo pubblico – il server degli studenti del dipartimento di matematica)
 - 131.114.11.54 (indirizzo pubblico – il server del GULP, ospitato dal dipartimento di informatica di Pisa)
- Come mai gli ultimi tre indirizzi iniziano tutti per 131.114?

Proviamo a mettere degli IP?!?

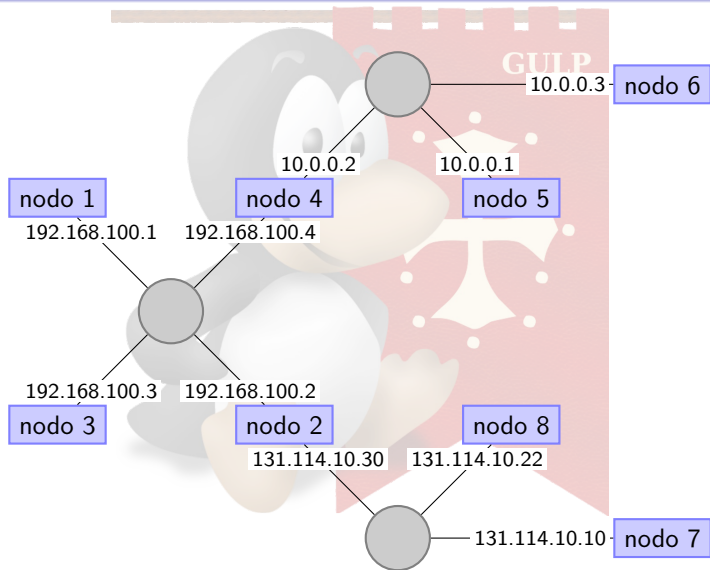


Può andare bene così?

Ci sono dei problemi...

- 
- Gli indirizzi sono dati senza alcun ordine: ogni computer deve avere una riga della tabella di routing per ogni altro computer.
 - Facile finché siamo in otto, ma i computer su Internet sono miliardi; non è assolutamente pensabile che ogni computer conosca tutti gli altri.
 - Allora gli indirizzi vengono dati tenendo conto della struttura della rete: i computer su una stessa sottorete devono avere IP simili.
 - Questo vuol dire che la rete è identificata dal prefisso comune dei computer che ci stanno sopra: in una tabella di routing basterà mettere una riga per la rete invece che per ogni computer.

Allora proviamo così



Ora va molto meglio!

- Poiché i router appartengono a più di una rete, devono avere più di un indirizzo, uno per ogni rete; gli indirizzi, quindi, diventano legati alle interfacce, e non ai computer.
- La tabella di routing del nodo 1 si semplifica molto e diventa di sole tre righe:

Per raggiungere	Devo passare da
Rete 192.168.100.0/24	Comunicazione diretta
Rete 10.0.0.0/24	Passo per 192.168.100.4
Rete 131.114.10.0/24	Passo per 192.168.100.2

- Scrivere a.b.c.0/24 significa “la rete che contiene i computer i cui indirizzi iniziano con a.b.c.

Notazione CIDR

Gli indirizzi...	Si indicano così
Tutti gli indirizzi!	0.0.0.0/0
a.*.*.*	a.0.0.0/8
a.b.*.*	a.b.0.0/16
a.b.c.*	a.b.c.0/24

- Il numero dopo la barra indica quanti bit dell'indirizzo dato sono significativi (ogni byte, ossia ogni numero che appare nell'IP, è composto di 8 bit).
- I bit non significativi si impostano per convenzione a 0.
- La rete 0.0.0.0/0 (che indica l'intera Internet) viene utilizzata spesso per indicare il *router di default*, ossia il router che viene utilizzato per tutto il traffico per il quale non si hanno altre regole specifiche.

Notazione con maschera di sottorete

Gli indirizzi...	Si indicano così
Tutti gli indirizzi!	0.0.0.0/0.0.0.0
a.*.*.*	a.0.0.0/255.0.0.0
a.b.*.*	a.b.0.0/255.255.0.0
a.b.c.*	a.b.c.0/255.255.255.0

- Il numero dopo la barra indica quanti bit dell'indirizzo dato sono significativi (ogni byte, ossia ogni numero che appare nell'IP, è composto di 8 bit).
- I bit non significativi si impostano per convenzione a 0.
- La rete 0.0.0.0/0 (che indica l'intera Internet) viene utilizzata spesso per indicare il *router di default*, ossia il router che viene utilizzato per tutto il traffico per il quale non si hanno altre regole specifiche.

Tool di diagnostica IP

- ping: manda dei pacchetti di test ad un altro computer, che a sua volta risponde con dei pong; serve per controllare che la rete stia funzionando correttamente.

```
ping 131.114.10.30
```

- traceroute: serve per scoprire che percorso fa un pacchetto per raggiungere la sua destinazione.

```
traceroute 131.114.10.30
```

- Questi strumenti non funzionano sempre, perché ci possono essere delle impostazioni di rete che li bloccano. Però spesso sì! :-)

La risoluzione dei nomi

- Normalmente, quando accediamo ad Internet, non scriviamo dei numeri, ma delle lettere!
- C'è un sistema che “risolve” questi nomi, ossia li trasforma in indirizzi IP: si chiama DNS (*Domain Name System*).
- Praticamente tutte le applicazioni fanno in automatico la conversione dei nomi negli indirizzi IP.
- Ovviamente, però, bisogna sapere l'IP del server DNS, al quale vengono fatte le domande di risoluzione di nomi.
- `host`: permette risoluzioni dirette ed inverse di nomi DNS.

```
host poisson.phc.unipi.it  
host 131.114.10.30
```

Come configurare una rete

Allora, cosa dobbiamo sapere per configurare una rete?

- Indirizzo IP;
- Maschera di sottorete;
- Router di default (detto anche *gateway*);
- Server DNS.

