

Corso GNU/Linux

base - lezione 7

- La rete
- Servizi di rete
- Samba suite

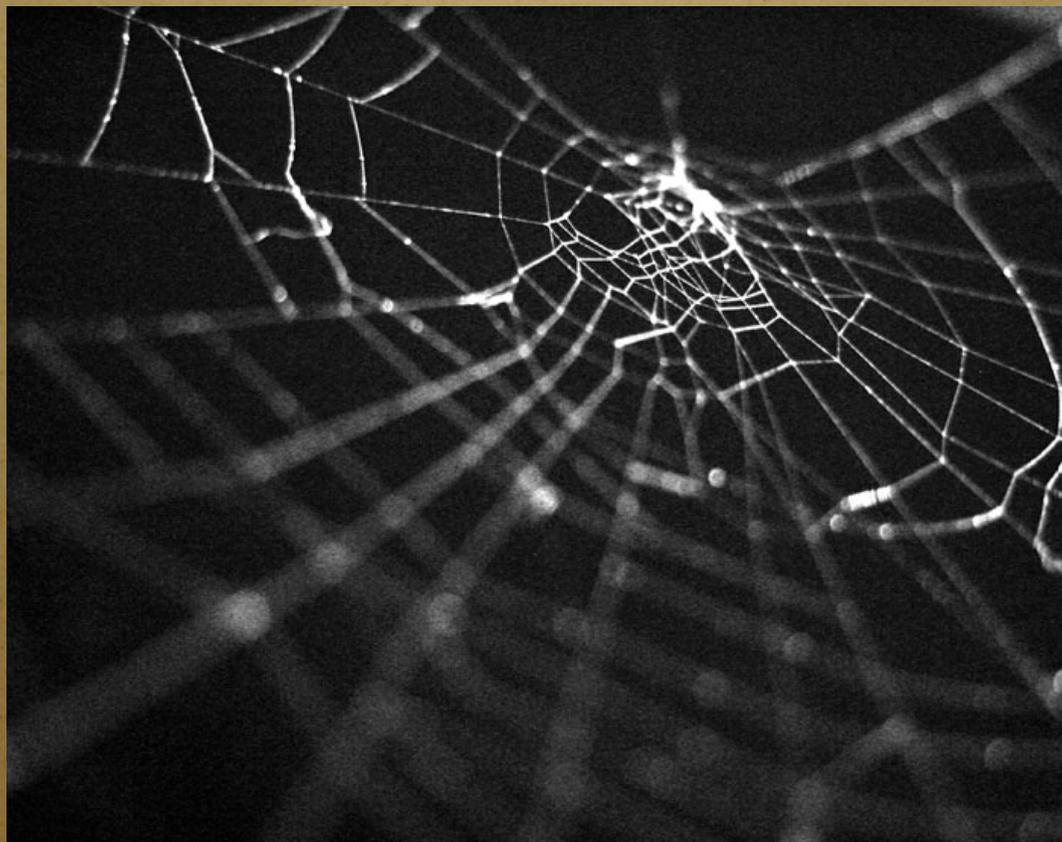
- Netstudent <http://netstudent.polito.it>

- by E.Richiardone
err@netstudent.polito.it

- marzo 2009

- CC-by
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/it/>

La rete



Comunicazione - 1

- La trasmissione di informazioni in modo automatico tra diversi computer e` da tempo stata una necessita`
- Inizialmente spesso si trattava di trasmettere a un computer potente delle operazioni da parte di client limitati (detti terminali)
- Poi e` diventata un comodo strumento per ottimizzare le risorse in ambienti medio-grandi, offrendo i servizi piu` svariati
- Per esempio stampante di rete, memorizzazione di dati unificata, comunicazione automatizzata

Comunicazione - 2

- Una “rete” di computer e` un insieme di due o piu` “host” che possono trasmettere fra di loro dati con modalita` fra loro comprensibili (“lingua”)
- Per lungo tempo ogni costruttore di computer aveva il suo “linguaggio” di comunicazione
- E` una scelta vincente quella di utilizzare protocolli standard (ovvero pubblicamente definiti) per la comunicazione

Comunicazione - 3

- La rete puo` avere una topologia:
 - A stella
 - Ad anello
 - Ad bus
 - ...
- Una rete puo` estendersi:
 - PAN Personal Area Network - personale
 - LAN Local Area Network - locale
 - WAN Wide Area Network – geografica

Lo “stack” di rete

- Tipicamente la comunicazione puo` essere:
 - Uno a uno
 - Uno a molti
 - ...
- Lo “stack” (pila) di rete e` una rappresentazione logico-funzionale del linguaggio di comunicazione
 - Livello da quello fisico a quello applicativo che permettono di semplificare la gestione dal punto di vista applicativo e costruttivo
- Nel tempo si sono diffusi e sono stati standardizzati diversi modelli e stack

Un caso diffuso: TCP/IP

- Stack di rete caratterizzato da genericita` del livello fisico
- Diffusosi grazie alla sua semplicita` utilizzato assieme a vari protocolli tra cui Ethernet
- Topologia a bus o a stella con ripetitore

I livelli

- Livello 5, 6, 7 – sessione, presentazione, applicazione
- Livello 4 – trasporto TCP, UDP – messaggio, errori
- Livello 3 – indirizzo IP – routing, gateway, etc
- Livello 2 – datalink GENERICO – LLC, MAC
- Livello 1 – fisico GENERICO – 1, 0, tempo
- E` un modello molto conveniente e permette di capire chi fa` cosa in modo chiaro

Un caso diffuso: TCP/IP

- E` alla base della rete Internet
- Essendo il livello inferiore generico, si adatta bene sia a connessioni cablate che wireless
- Una singola connessione TCP/IP e` sempre identificata da 4 numeri:
 - Indirizzo IP sorgente e destinazione
 - "130.192.73.1"
 - Indirizzo TCP o UDP sorgente e destinazione ("porte")
 - "80"

Client e server

- L'architettura di comunicazione classica si compone di un computer centrale ("server") che serve le richieste effettuate da diversi "client"
- E` un meccanismo conveniente
- Esistono altri paradigmi di rete, i.e. peer-to-peer
- UNIX, a cui si ispira GNU/Linux, e` un sistema operativo progettato appositamente per il funzionamento su rete

Nel dettaglio

- Un solo programma apre una combinazione di indirizzo/porta sorgente
- Aprire sul browser “<http://www.polito.it/>” equivale a...
- Per vedere gli indirizzi TCP/IP attualmente utilizzati:
 - `netstat -an -Ainet`
- Per vedere programmi e porte:
 - `lsof -Pani`

Connettiamoci! - 1

- Oggi non solo i computer aziendali hanno una qualche interfaccia di rete
- Boom di Internet anni '90
- Collegamento: modem analogico, digitale, Ethernet, WiFi, ...
- Sono tutti “linguaggi” di livello 1 e 2 standardizzati: ITU-T V.90, IEEE 802.1, SIG Bluetooth, ...

Connettiamoci! - 2

- In teoria il nostro computer client non deve avere porte aperte se non quelle dei programmi che si connettono ai server
- Solo il server dovrebbe avere delle porte sempre aperte in attesa di eventuali client:
- Corrispondono a dei protocolli detti “servizi” gestiti da programmi
- Nell'installazione di un servizio, soprattutto se il pc e` connesso ad Internet, e` sempre consigliabile verificare che questo sia protetto
- Chiunque su Internet puo` accedere!

Un po' oltre - 1

- Siccome non è possibile né è desiderabile collegare direttamente assieme tutti i computer, esistono apparati (router, gateway, firewall, ...) che prendono in carico i pacchetti a livello IP e li ritrasmettono o meno, eventualmente modificando gli indirizzi sorgente e destinazione
- Oltre all'indirizzo IP, è possibile impostare una "maschera", che assegna il gruppo di indirizzi IP (detta "classe") con i quali un computer può comunicare direttamente

Un po' oltre - 2

- Esempio: il computer con indirizzo 192.168.0.123 e con maschera 255.255.255.0 riceve i messaggi provenienti da 192.168.0.1 fino a 192.168.0.254
- La maggior parte delle classi sono assegnate ad enti, aziende, gruppi, etc per l'utilizzo diretto su Internet
- Alcune classi possono essere impiegati per utilizzi privati o per utilizzi particolari:
 - Rete locale privata: 192.168.0.0
 - Rete da uno a molti (multicast): 225.1.1.1

Un po' oltre - 3

- Siccome ricordare a memoria la coppia indirizzo IP e porta destinazione è difficile, è nato un indice letterale gestito in modo gerarchico, detto “nomi di dominio” (DNS)
 - `www.polito.it`, `ftp.polito.it`
- Da questo deriva anche il sistema di indirizzi email
 - `err@netstudent.polito.it`
- Esistono dei meccanismi comodi per assegnare in modo automatico indirizzi IP, router di default, nome del client, etc...
 - DHCP

File utili - 1

- Elenco porte e nome servizi:
 - `/etc/services`
- Elenco server DNS:
 - `/etc/resolv.conf`
- Configurazione statica di DNS:
 - `/etc/hosts`
- Configurazione all'avvio degli indirizzi:
 - `/etc/network/interfaces`
- Quest'ultimo varia di distro in distro!

Su ubuntu

```
# cat /etc/network/interfaces
auto lo
iface lo inet loopback

iface eth0 inet static
    address 192.168.1.10
    network 192.168.1.0
    netmask 255.255.255.0
    broadcast 192.168.1.255
    gateway 192.168.1.254

auto eth0

iface eth1 inet static
    address 172.1.1.100
    netmask 255.255.0.0

auto eth1
```

Comandi utili - 1

- Visualizzare le interfacce di rete:
- `ifconfig -a`
- Modificare l'indirizzo IP di una interfaccia:
- `ifconfig eth0 inet 192.168.1.1 netmask 255.255.255.0`
- Visualizzare il gateway di default:
- `netstat -rn`
- Impostare il gateway di default:
- `route add default gw 192.168.1.254`
- Impostare tutti i precedenti con DHCP:
- `dhclient eth0`

Livello datalink e fisico?

- Finora abbiamo analizzato programmi per configurare da TCP/IP in su`
- Ifconfig visualizza e imposta le interfacce su cui puo` essere utilizzato il livello IP
- Per la maggior parte dei livelli datalink e fisico indica le caratteristiche salienti (i.e. indirizzo MAC)
- Permette, nel caso di Ethernet, anche la configurazione del livello datalink e fisico

Livello datalink e fisico - 2

- Per accedere ai livelli sotto IP diversi da Ethernet, e` possibile utilizzare altri programmi, tipicamente ad hoc per ogni tecnologia
- i.e. per il WiFi 802.11: `iwconfig`, `iwlist`, ...
- i.e. per il modem analogico: `wvdial`, `pppconfig`, ...
- i.e. per il modem digitale: `pppoeconf`, ...

Esempio: WiFi

- Trovare l'AP:
 - `iwlist <if> scan`
- Collegarsi all'AP:
 - `iwconfig <if> essid "<essid>"`
- Se richiesta chiave WEP:
 - `iwconfig <if> mode managed key "<key>"`
- Se il servizio è offerto, prendere le impostazioni di rete da DHCP:
 - `dhclient <if>`
- Altrimenti, configurare l'IP con `ifconfig`, il gateway con `route`, il dns editando `/etc/resolv.conf`

Servizi



Server

- Con la parola “server” si indica sia un computer che offre servizi ad altri computer, ma anche il programma che offre un servizio particolare
- I servizi su TCP/IP sono offerti dal livello 5 in su
- Tipicamente i programmi server, siccome non interagiscono con l'utente fisico, vengono eseguiti all'avvio del computer in background come demoni
- Spesso quindi vengono eseguiti da `/etc/init.d/`

inetd vs. xinetd

- Quelli piu` semplici sono raccolti da un demone “super partes”, inetd oppure xinetd
- inetd: Un solo file per tutta la configurazione:
 - /etc/inetd.conf
- xinetd: Un file per ogni servizio:
 - /etc/xinetd/
- Anche loro quindi sono eseguiti da /etc/init.d/inetd o /etc/init.d/xinetd

Il servizio DHCP

- Vi sono servizi ibridi, che non lavorano solo su IP ma anche ai livelli inferiori
- E` il caso di DHCP, che configura il livello IP e applicativo (DNS) in modo automatico
- DHCP lavora anche a livello 2, infatti e` legato al mondo Ethernet

Alcuni servizi - 1

- WWW - navigazione web:
- utilizza porta destinazione 80 su TCP
- FTP – trasferimento file binari:
- utilizza porte destinazione 20 e 21 su TCP
- Telnet – terminale remoto:
- utilizza porta destinazione 23 su TCP
- SSH – terminale remoto e trasferimento dati sicuro:
- porta 22 su TCP o UDP
- ...

Alcuni servizi - 2

- WWW:
- client Firefox, dillo, ... ; server Apache, httpd, ...
- FTP:
- client `bsd ftp`, `gftp`, ... ; server `ftpd`, `Proftpd`, ...
- SSH:
- client `openssh ssh`, `putty`, ... ; server `openssh sshd`, ..
- ...

Samba Suite



Filesystem remoto

- Fra tutti i servizi esistenti, uno molto comodo e` il filesystem remoto
- In pratica un server mette a disposizione uno spazio su disco raggiungibile in remoto da diversi client, in modo tale che ai client sembra che sia a loro locale
- Questo e` possibile grazie al modello a livelli
- Esistono diverse implementazioni di filesystem remoto:
- NFS, CIFS, SMB, ...

Filesystem remoto

- Un filesystem remoto molto diffuso in ambiti medio-piccoli nasce con la piattaforma Microsoft Windows
- La prima implementazione, proprietaria, si chiamava SMB, quella moderna CIFS
- Un gruppo di sviluppatori ha creato (con duro lavoro) sia un client che un server compatibile con le implementazioni Microsoft, e ha arricchito il pacchetto con feature aggiuntive
- Implementazione di nome Samba Suite

File server

- Utilizzato con GNU/Linux, e` l'ideale per creare un "file server", ovvero un computer che mette a disposizione degli altri utenti della rete i file memorizzati in appositi spazi condivisi sui suoi dischi
- Un singolo filesystem messo a disposizione viene chiamato "share"
- Viene di prassi fornita la componente client della suite assieme alle distro GNU/Linux
- Esistono interfacce grafiche che utilizzano le librerie di Samba per rendere piu` user-friendly le operazioni

Integrazione

- Grazie a Samba, e` possibile:
 - usufruire da GNU/Linux o BSD o MacOSX di uno share offerto da Microsoft Windows
 - usufruire da Microsoft Windows di uno share offerto da GNU/Linux o BSD o MacOSX
 - usufruire da GNU/Linux o BSD o MacOSX di uno share offerto da GNU/Linux o BSD o MacOSX
- Samba offre tutte le funzionalita` SMB/CIFS, come stampa remota, autenticazione, Active Directory, ...

Operazioni

- Con i diversi comandi e librerie della suite e` infatti possibile:
 - Offrire filesystem locale e accedere a filesystem remoti
 - Effettuare un mount su una directory locale
 - Visualizzare i share messi a disposizione da un server
 - Notificare sulla rete dei nomi per i share e per i server
 - Visualizzare i server disponibili e i loro nomi