



Fondamenti di Informatica

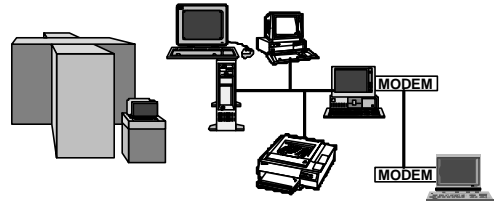
Laurea in

Ingegneria Civile e Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Principi di Reti di Calcolatori e Problematiche di Internet

Stefano Cagnoni e Monica Mordonini

Reti di Calcolatori



Reti di Calcolatori

- Cosa è una rete?
- κ Punto di vista logico: sistema di dati ed utenti *distribuito*
- κ Punto di vista fisico: insieme di *hardware*, *collegamenti*, e *protocolli* che permettono la comunicazione tra macchine remote

Reti di Calcolatori

- Una rete di calcolatore offre alcuni vantaggi rispetto all'uso di un calcolatore isolato:
 - Condivisione dell'Informazione
 - Condivisione delle Risorse
 - Accesso a Risorse Remote
 - Alta Affidabilità
 - Convenienza Economica
 - Crescita Graduale

Trasmissione dati

- Mezzi di trasmissione (bps = bit/sec) che si utilizzano metodi per trasmissione telefonica
 - Doppino telefonico (velocità 2400-9600 bps)
 - Cavo coassiale (10^4 - 10^6 bps)
 - Fibra ottica (bit = assenza/presenza segnale luminoso; 10^9 bps)
 - Onde elettromagnetiche (es. via satellite)

Digitale-Analogico

- L'informazione trasmessa è **digitale** (sequenza di bit)
- Segnali = **analogico** (continuo)
- Il **Modem** (**M**odulatore - **D**emodulatore) trasforma una sequenza di bit in segnali analogici e viceversa
 - Modulazione in frequenza = il modem altera in frequenza una sequenza portante
 - 0 = freq più bassa; 1 = freq più alta
 - ...modulazione in ampiezza, fase,
- Es PC collegati 'da casa' attraverso un modem

Reti di Calcolatori

- Le reti sono classificate in base alla loro dimensione:
 - Rete locale (LAN)
 - Rete Metropolitana (MAN)
 - Rete Geografica (WAN)

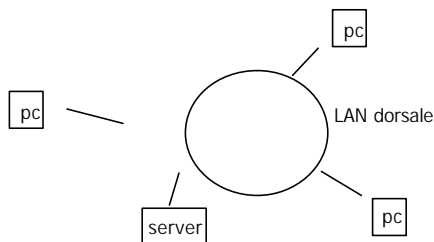
Reti di Calcolatori

- Le prestazioni di una rete sono date dalla larghezza di banda.
 - La larghezza di banda indica la quantità di informazione che la rete è in grado di trasmettere.
 - La larghezza di banda viene misurata in bit al secondo:
 - un collegamento telefonico via modem (fino a 56 Kbps).
 - un collegamento telefonico dedicato ISDN o ADSL (fino a 10Mbps).
 - un collegamento di una rete locale (fino a 1Gbps).

Reti Locali

- Terminali nella stessa stanza/edificio: utilizzano collegamenti diretti (senza passare per reti pubbliche)
- Reti locali più diffuse:
 - **Ethernet e Fast Ethernet** famiglia di componenti (hardware e software) che gestiscono la trasmissione dati in una rete locale

Rete Locale



Reti Metropolitane e Geografiche

- Nodi distribuiti su distanza medio-lunga
- E' possibile usare
 - la rete di comunicazione pubblica utilizzando modem o affittando linee di trasmissione (PSTN)
 - reti digitali di trasmissione dati (ISDN / ADSL)
- Trasmissione dati: attraverso messaggi

Topologia di una Rete

- A **stella** = tutti i nodi sono collegati ad un elaboratore centrale (che smista messaggi)
- Ad **anello** = treno di messaggi
- A **bus** = nodi disposti lungo un unico canale
- **Irregolare** = attraverso host e nodi di trasmissione

Messaggi?

- Sequenze di bit (come al solito...)
 - Mittente
 - Destinatario
 - Caratteri di controllo (per consistenza)
 - Contenuto
- Nodo di trasmissione: riceve e ritrasmette un messaggio al destinatario o ad un nodo vicino se il destinatario non è collegato
- **Routing** = il percorso del messaggio nella rete può essere statico o dinamico

Protocolli di Comunicazione

- Utilizzati dai calcolatori per dialogare
- Come nel caso della codifica dei dati, occorre utilizzare degli *standard* internazionali per problemi di compatibilità
- Esempio
 - Modello TCP/IP (standard de facto)

Internet

- Inter-rete (cioè che collega molte sottoreti tra loro) nata dalla fusione di diverse reti di agenzie governative americane (ARPANET) e reti di università
- Rete di calcolatori che permette potenzialmente la comunicazione tra tutti i calcolatori del mondo:
 - Un indirizzo diverso per ogni calcolatore (indirizzo IP)
 - Protocollo di comunicazione comune (TCP/IP) per lo scambio di messaggi tra i calcolatori

Modello TCP/IP

- Suddiviso in vari livelli
 - Applicazione: software applicativo
 - Trasporto: trasforma dati in messaggi usando i protocolli TCP (trasmissione sicura) e UDP (trasmissione veloce)
 - Internet: protocollo IP di spedizione dei messaggi sulla rete
 - Indirizzo IP = indirizzo degli host in rete
 - Al di sotto aspetti legati al tipo di rete

Modello TCP/IP

| | | | | |
|---------|-----|------|-----|--------------|
| TELNET | FTP | SMTP | DNS | Applicazioni |
| UDP | | TCP | | Trasporto |
| IP | | | | Internet |
| ARPANET | | LAN | | Fisico |

Indirizzi IP

- Un indirizzo IP è composto da una sequenza di quattro numeri compresi tra 0 e 255.
160.78.28.83
- Esiste un sistema detto Domain Name System (DNS) che permette di associare dei nomi simbolici agli indirizzi IP.
foresto.ce.unipr.it
www.unipr.it
WWW.UniPR.IT

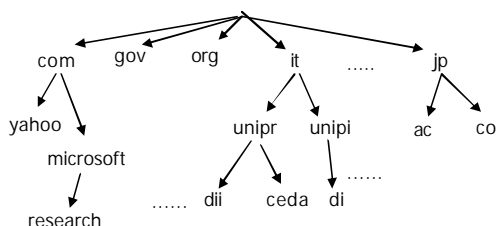
Indirizzi IP

- I nomi simbolici associati agli indirizzi IP non sono liberi, ma assegnati da uffici appositi.
- Il simbolo terminale è assegnato a livello internazionale e può essere di due tipi:
 - Indicante il tipo di organizzazione
 - com
 - edu
 - gov
 - net
 - mil
 - org
 - Indicante la nazione (it, uk, fr, ...)

Dominio

- Domini = suddivisione logica di Internet per facilitare la gestione dei nomi delle risorse
- Internet è suddivisa in una moltitudine di domini radice
 - Domini nazionali: *uk it de*
 - Domini generici: *com edu*
- Un dominio radice include una collezione di *host* e può essere suddiviso a sua volta in sottodomini e così via
 - Sottodominio del DII: *dii.unipr.it*

Spazio dei nomi dei domini



Name Server (Server DNS)

- Lo spazio dei nomi è diviso in zone (domini) gestite da un server principale e server secondari nei quali è mantenuta la lista degli host inclusi nel dominio stesso (database dei nomi)
- Se un server non trova un nome nel suo database manda una richiesta al server del dominio antenato o successore e così via (interrogazioni ricorsive)
- Si usa una memoria cache per mantenere gli indirizzi recuperati tramite altri server

Domain Name System

- Lo spazio dei nomi è memorizzato quindi sotto forma di database distribuito (DNS)
- Ogni rete locale ha un proprio server DNS che mappa nomi logici (indirizzi DNS) in indirizzi fisici (indirizzi IP)
- Ricordate che
 - Indirizzi IP = codice binario utilizzato dal protocollo di invio dati del modello TCP/IP (livello Internet)
 - Es. 121.34.16.19

Servizi di Internet

- La rete internet fornisce quattro servizi principali:
 - FTP (File Transfer Protocol)
 - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
 - TELNET
 - HTTP (HyperText Transport Protocol)

WorldWide Web

- Assieme alla posta elettronica, il WorldWide Web (WWW o Web) è il modo più diffuso di utilizzare la rete Internet.
- Il Web permette agli utenti di Internet di mettere a disposizione e di accedere a documenti via HTTP.
- Il Web si basa su due programmi:
 - Il Web server
 - Il Web client (browser)

L'ipertesto globale

- 1990 : l'idea della ragnatela (web) a protocollo unico universale (CERN di Ginevra)
- 1993 : sviluppo della piattaforma ad interfaccia grafica per l'accesso ai siti (200 server web)
- 1998 : varie decine di milioni di server web
- 2000: 500 milioni di server web

Il successo del web

- Distribuzione planetaria : si serve del canale di distribuzione più vasto e ramificato del mondo (linee telefoniche)
- Facilità di utilizzo
- Organizzazione ipertestuale
- Possibilità di trasmettere / ricevere informazioni multimediali
- Semplicità di gestione per i fornitori di informazioni (tutti gli utenti)

I concetti base del WWW

- Iper testo : informazione organizzata in modo non sequenziale ma reticolare
- Esempio di informazione sequenziale : libro in cui le pagine sono lette in sequenza
- Multimedia: più mezzi (e linguaggi) in una stessa unità di messaggio comunicativo
- Un ipertesto è costituito da unità informative (nodi) e collegamenti che permettono di passare da un nodo ad un altro
- Se i nodi sono costituiti da documenti multimediali, l'ipertesto si definisce ipermedia

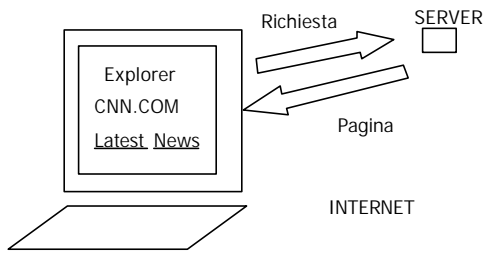
WorldWide Web (WWW)

- Architettura software per gestire dati distribuiti geograficamente, basata sulla nozione di ipertesto
- **Pagine web**: ipertesti che possono contenere testo, immagini, suoni, programmi eseguibili
 - un utente legge le pagine, se seleziona un link (collegamento ad un'altra pagina, eventualmente contenuta in un server remoto, associato ad un oggetto dell'ipertesto) la pagina viene sostituita con quella richiesta
- Si appoggia a TCP/IP e quindi è compatibile con ogni tipo di macchina collegata ad Internet

Struttura del Web

- Architettura **Client-server**
- **Client** (ad esempio Internet Explorer) permette la navigazione nel web
 - trasmette le richieste di pagine/dati remoti, riceve le informazioni e le visualizza sul computer sul quale è in esecuzione
 - A volte utilizza programmi esterni (plug-in) per gestire i dati ricevuti, se codificati secondo formati non supportati
- Il **Server** è un **processo** sempre attivo che aspetta e serve le richieste dei client
 - Restituisce la pagina richiesta oppure un messaggio di errore

Architettura Client - Server



Le regole di un ipertesto

- I collegamenti devono essere collocati in punti in cui il riferimento ad altre informazioni sia rilevante semanticamente (contiguità analogica, approfondimento, riferimento tematico)
- WWW : i nodi sono distribuiti negli elaboratori della rete
- Cyberspazio inteso come possibilità di "saltare" (navigare) da un punto ad un qualsiasi altro della rete (logico, fisico)

Le regole del web

- Formato universale dei documenti (HTML)
- Protocollo (linguaggio) di comunicazione "standard" tra l'utente (client) ed il server: HTTP
- Strumento essenziale è il browser: programma che riceve i comandi utente, li trasmette al server, riceve da questo le informazioni (documenti) richieste, ne interpreta il formato e ne effettua la presentazione sul PC sul quale è in esecuzione



Le regole del web

- Attraverso appositi programmi (Common Gateway Interface) il server web esegue le richieste del client
- Il linguaggio HTML (Hyper Text Markup Language)
 - Le istruzioni contengono dei marcatori, detti tag (sequenze di caratteri ASCII) che servono a descrivere la struttura, la composizione e l'impaginazione del documento ipertestuale
 - Le immagini vengono gestite dal browser attraverso appositi programmi

La tecnica di indirizzamento

- URL (Uniform Resource Locator) : indirizzo unico della rete
- Indirizzamento alla risorsa : file, documento, pagina web, computer....
- Esempio di indirizzo:
 - `http:// www.liberliber.it/index.htm`



URL: indirizzi nel WEB

- Per accedere a una risorsa su Web bisogna conoscere il suo indirizzo.
- L'indirizzo è detto URL (Uniform Resource Locator) ed è composta da quattro parti:
 - Il protocollo (ad esempio, http).
 - L'indirizzo del calcolatore su cui è in esecuzione il Web server.
 - Il numero di porta (opzionale: default 80).
 - Il percorso per accedere il file.

URL: specifiche standard

- Specifica:
 - Come si vuole accedere alla risorsa (metodo)
 - Dove si trova la risorsa (indirizzo server DNS)
 - Nome della risorsa (nome)
- Formato:
 - Metodo://host/nome
<http://www.ce.unipr.it/index.html>
<http://www.ce.unipr.it/>
<http://www.ce.unipr.it/people/>

Protocolli (“metodi”)

- **http**: protocollo gestione ipertesti
- **ftp**: trasferimento file
- **news**: gruppi di discussione
- **telnet**: accedere a macchine remote
- **file**: accedere a documenti locali

Nome

- Nome (mnemonico) di dominio del *server DNS* al quale si vuole chiedere la risorsa
- Esempio:
 - Server Web DII-PR: www.dii.unipr.it
 - Server FTP DII-PR: ftp.ce.unipr.it

Nome risorsa

- Pathname (cammino) che porta al file contenente la risorsa (es. pagina, foto, ecc) nello *spazio di dati* gestito dal server che è stato contattato
 - Solitamente ogni sito ha una pagina di ingresso denominata `index.html`: per molti server è un default
 - <http://www.ce.unipr.it/> per molti server equivale a <http://www.ce.unipr.it/index.html>