

Le Reti Informatiche

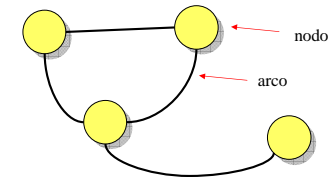
Finalità delle Reti di calcolatori

- Un calcolatore “isolato”, anche se multi-utente
 - ha a disposizione solo le risorse locali
 - potrà elaborare unicamente i dati dei propri utenti

Una definizione di “Rete di calcolatori”

- Una Rete di calcolatori è un insieme di calcolatori autonomi interconnessi tra loro
 - non è necessario che siano uguali tra loro
- Le interconnessioni sono realizzate tramite reti di trasmissione dei dati

Schema di una Rete



- La lunghezza degli archi non conta, perché la velocità dei dati è pari a quella della luce!

Hardware e Software nelle Reti

- Una Rete è costituita da
 - dispositivi fisici: parte *hardware*
 - protocolli di comunicazione: parte *software*
- Macchina virtuale di Rete

I collegamenti

- Cavi
 - doppiini telefonici
 - cavi coassiali
 - fibre ottiche
- Wireless (= "senza cavo")
 - satelliti
 - WiFi
 - Bluetooth
 - infrarossi








Dispositivi di Rete

- Schede di rete (scheda Ethernet)
- Modem (analogici, ISDN, ADSL)
- Elettronica attiva (*hub, switch, gateway, router*)

Topologia

- Dati N nodi come si possono collegare tra loro?
- Criteri di valutazione
 - economicità
 - velocità
 - affidabilità (tolleranza ai guasti)
 - semplicità di manutenzione

Topologia

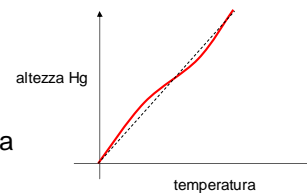
forma		econ.	veloc.	affidab.	semp.
Pnt-Pnt		↓	↑	↑	↓
Albero		↑	-	-	↑
Lineare		↑	-	↓	↑
Anello		↑	↓	↓	↑
Stella		↑	↑	↓	↑

Tipologie di trasmissione

- I dati si possono trasmettere
 - creando un collegamento fisico: Reti a commutazione (e.g. Reti telefoniche tradizionali)
 - inserendoli in pacchetti contrassegnati da un indirizzo (e.g. Posta tradizionale, Internet)

Analógico e Digitale

- Analógico: riferito ad una grandezza fisica rappresentata tramite una grandezza analoga

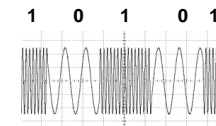


- Digitale: è ciò che è rappresentato con i numeri, numerico

Analógico e Digitale

- Le linee telefoniche usuali trasmettono i segnali in forma di onde EM variandone la frequenza (infiniti valori)

- I *modem* trasformano le informazioni digitali in analogiche e viceversa



La larghezza di banda

- Le informazioni scambiate tra i calcolatori di una Rete sono in forma digitale
- Ogni collegamento ha una capacità fisica di trasmissione detta "larghezza di banda"
- Si misura in bit per secondo (bps, Kbps, Mbps *et c.*)

La larghezza di banda e i dati

- La richiesta di banda dipende dal documento

- testi
- immagini
- suoni
- video

banda crescente ↓

Elemento	Quantità
640x480 pixel	307.200 b
bit x pixel	8 b
totale	2.457.600 b
fotogrammi x s	30
totale	~73 Mbps

- Compressione

Informazione e comunicazione

- Un'informazione che deve essere comunicata assume la forma di messaggio ed è formata da
 - un mittente
 - un destinatario
 - l'informazione da comunicare
- Una comunicazione di Rete è formata di solito da
 - una richiesta dal mittente al destinatario
 - una risposta dal destinatario al mittente

I protocolli di comunicazione

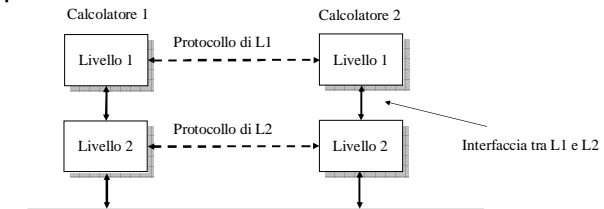
- Un protocollo definisce delle regole per
 - formulare correttamente le richieste
 - riuscire ad interpretare le risposte
- Altri compiti di un protocollo
 - scegliere un percorso di comunicazione
 - garantire la corretta comunicazione

I livelli di Rete (layer)

- I programmi di Rete sono organizzati in strati o livelli (*layer*) che ne semplificano la realizzazione: *standard ISO / OSI*
- I programmi possono comunicare tra loro
 - sullo stesso livello (protocolli)
 - tra livelli diversi (interfacce)

Architettura di Rete

- Architettura di Rete: livelli, interfacce, protocolli



L'indirizzamento

- Ogni nodo deve avere un indirizzo univoco
- Se si suddivide la Rete in sottoreti
 - nomi univoci solo a livello di sottoreti
 - ricerca più veloce

Tipologie di Reti

- Reti locali (LAN): un edificio
- Reti metropolitane (MAN): più edifici, città
- Reti geografiche (WAN): nazioni, continenti

Le reti wireless (WLAN)

- Sono costituite da
 - terminali *wireless* con schede WiFi
 - un punto di accesso alla Rete (*access point*)
- Dimensioni di una WLAN
 - 50-60 metri (senza troppi ostacoli frapposti)
 - possibilità di spostarsi tra WLAN (*roaming*)

Obiettivi di una LAN

- Condividere le risorse per
 - aumentare l'efficienza (flessibilità, gestione)
 - dare accesso a dispositivi costosi
 - facilitare la collaborazione tra gli utenti
 - anche gli utenti sono risorse!

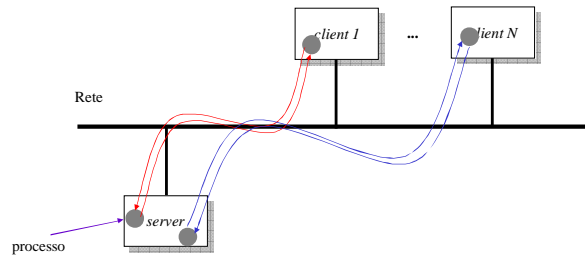
I server ed i client

- In una Rete serve almeno un calcolatore in grado di condividere le risorse
- È detto calcolatore servente o, più comunemente, *server*
- I calcolatori che effettuano le richieste si dicono calcolatori clienti o *client*

I server e le porte

- Un calcolatore *server* fornisce servizi per più *client* quindi dovrà
 - essere sufficientemente potente
 - avere dei meccanismi per gestire i guasti
 - mettere a disposizione "sportelli" distinti per ogni servizio (le porte)

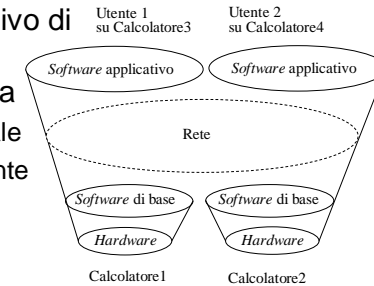
Il modello "client - server"



Macchina virtuale di Rete

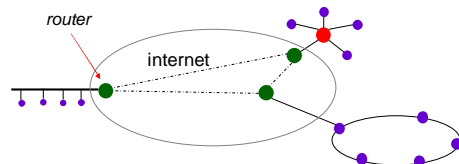
- Un Sistema Operativo di Rete nasconde all'utente la struttura

- del calcolatore locale
- della Rete sottostante



Le Reti geografiche - Internet

- Una *internet* collega Reti disomogenee
- l'obiettivo è di realizzare una Rete virtuale
- Internet** è l'*internet* principale



I livelli ISO / OSI e di Internet

Liv.	Nome	Protocolli di Internet
7	Applicazione	
6	Presentazione	Telnet SSH HTTP DHCP DNS
5	Sessione	
4	Trasporto	TCP UDP
3	Rete	IP ICMP ARP RARP
2	Collegamento	driver
1	Fisico	collegamenti fisici

Modello di riferimento TCP / IP

- Per Internet serviva una Architettura comune
- L'Architettura TCP / IP è diventata *standard "de facto"*
- Prende il nome dai due protocolli principali
 - TCP per il trasporto dei dati
 - IP per l'indirizzamento

Internet Protocol - IP

- Serve per identificare i nodi e determinare i percorsi per i pacchetti
- Caratteristiche
 - a commutazione di pacchetto
 - senza connessione
 - non affidabile

Gli indirizzi Internet

- Sono numeri di 32 bit "semplificati" raggruppandoli in blocchi di 8 bit
 - e.g.: 147.136.79.34
- Possono essere assegnati in maniera
 - statica (prestabili)
 - dinamica (automaticamente: DHCP)

Transmission Control Protocol - TCP

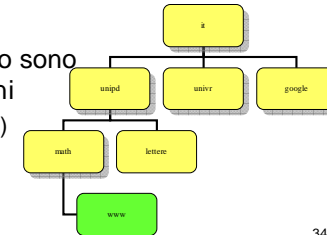
- Serve per instaurare e mantenere un collegamento tra i nodi di Internet
- Caratteristiche
 - a circuito virtuale
 - orientato alla connessione
 - affidabile

Il livello Applicazione

- Il livello di interesse per l'utente finale delle Reti è il più "astratto"
- In esso operano le applicazioni comuni
 - "Web" (HTTP)
 - Posta elettronica (SMTP, POP3)
 - ...

Gli indirizzi logici di Internet - DNS

- Si basano su una gerarchia di domini, il protocollo è: DNS
- I domini a livello più alto sono gestiti da organizzazioni
 - internazionali (com *et c.*)
 - nazionali (it, fr *et c.*)



Il "World Wide Web" (WWW)

- È un insieme di documenti collegati tra loro tramite "iper-collegamenti" (*hyperlink*)
- Nato nel 1989 nei laboratori del Centro Europeo per la Ricerca Nucleare (CERN)
- Gestito da un Consorzio internazionale (il W3C)

WWW e HTTP

- Il protocollo usato è l'*Hyper-Text Transfer Protocol* (HTTP)
- Utilizza un modello *client - server*
 - il *client* richiede uno specifico documento ad un *server Web*
 - Il *server* rintraccia il documento, lo elabora e lo restituisce al *client*

Gli indirizzi Web (URL)

- Ogni pagina è identificata da un indirizzo univoco (URL: localizzatore uniforme di risorse)
- Un indirizzo Web è costituito da
 1. il nome del protocollo (comunemente omissso se è http)
 2. un nome di dominio associato al *server Web*
 3. il nome del *file* che contiene la pagina

Esempio di indirizzo Web

`http://www.math.unipd.it/index.html`



Il client Web (o browser)

- Il programma che interroga i *server Web* è chiamato *browser*
 - richiede la pagina al *server Web*
 - la elabora in base a comandi di formattazione specificati in linguaggio HTML

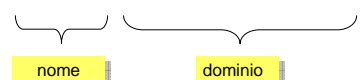
Funzionalità dei browser

- Segnalibri per ricordare i siti preferiti
- Memoria delle pagine visitate
 - per il *client*: cronologia e *cache*
 - per il *server*: *cookie*
- Gestione integrata di altri protocolli

La posta elettronica

- Mette a disposizione una “casella di posta”
 - comunicazione asincrona
- Usa indirizzi associati ad un dominio

falda@math.unipd.it



Il server per l'invio- SMTP

- L'invio dei messaggi si basa sul protocollo SMTP
 1. il messaggio viene copiato sul server
 2. si tenta l'invio
 3. se si riesce bene, altrimenti dopo un po' di giorni (di solito tre) il mittente viene avvertito

I server per la ricezione – POP3 e IMAP

- La casella può essere mantenuta
 - nel *client*: protocollo POP3
 - si può consultare fuori linea
 - ci si lega ad un calcolatore
 - nel *server*: protocollo IMAP
 - si deve essere collegati per accedervi
 - può essere letta da un computer qualsiasi

Il client di posta elettronica

- Integra i tre protocolli precedenti in un unico programma
 - deve essere configurato specificando i server
 - gestisce i messaggi (cartelle, allegati *et c.*)
 - permette di definire dei filtri per
 - raggruppare i messaggi di interesse
 - eliminare i messaggi indesiderati