

Le Reti Informatiche

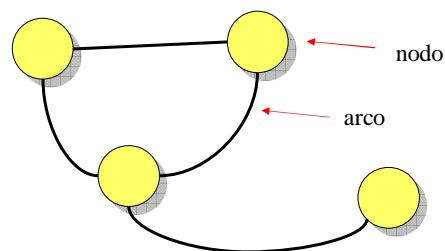
Finalità delle Reti di calcolatori

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





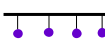


Dispositivi di Rete

- 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

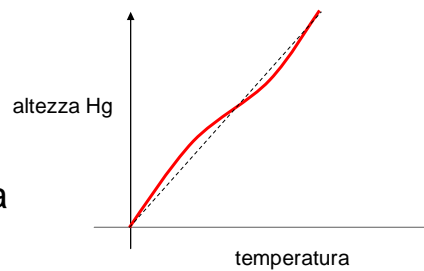
forma		econ.	veloc.	affidab.	semp.
Pnt-Pnt		↓	↑	↑	↓
Albero		↑	-	-	↑
Lineare		↑	-	↓	↑
Anello		↑	↓	↓	↑
Stella		↑	↑	↓	↑

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)

Analogico e Digitale

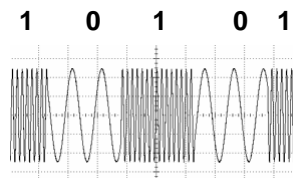
- Analogico: riferito ad una grandezza fisica rappresentata tramite una grandezza analoga



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

Analogico 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

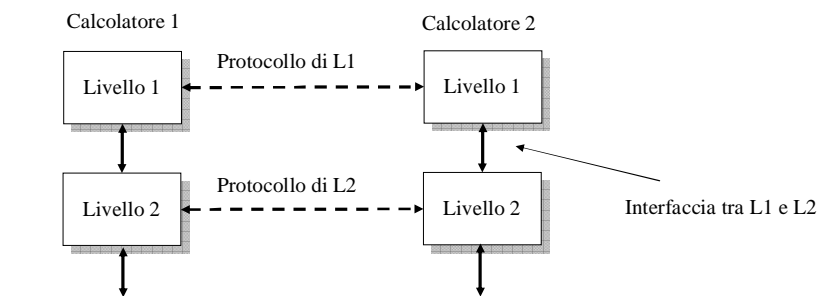
- Un protocollo definisce delle regole per
 - formulare correttamente le richieste
 - riuscire ad interpretare le risposte
- Altri compiti di un protocollo
 - scegliere un percorso di comunicazione
 - garantire la corretta comunicazione

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!

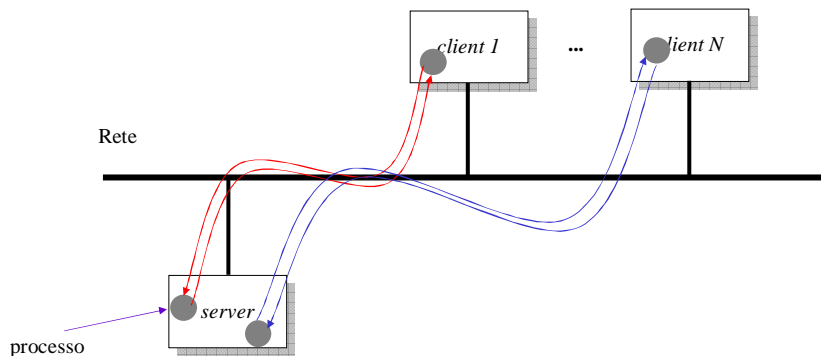
I server ed i client

- 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

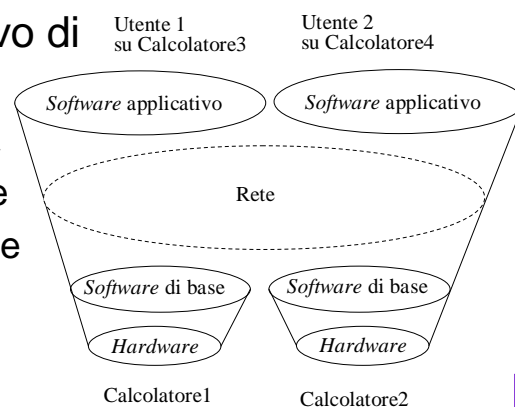
- Un calcolatore *server* fornisce servizi per più *client* quindi dovrà
 - essere sufficientemente potente
 - avere dei meccanismi per gestire i guasti
 - mettere a disposizione “sportelli” distinti per ogni servizio (le porte)

Il modello "client - server"



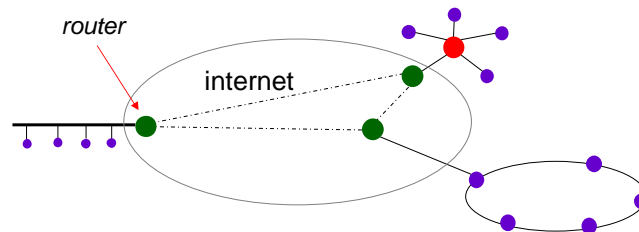
Macchina virtuale di Rete

- 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	<i>driver</i>	
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 (prestabiliti)
 - dinamica (automaticamente: DHCP)

Transmission Control Protocol - TCP

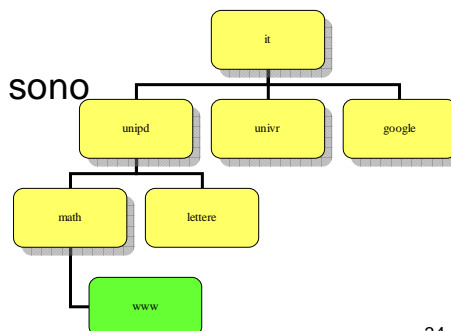
- Serve per instaurare e mantenere un collegamento tra i nodi di Internet
- Caratteristiche
 - a circuito virtuale
 - orientato alla connessione
 - affidabile

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

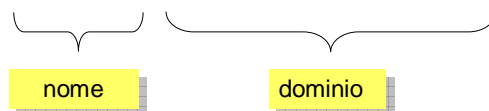
Funzionalità dei browser

- 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