INTRODUZIONE A INTERNET

per studenti universitari

Dr. Giorgio F. Signorini

Dipartimento di Chimica

Università di Firenze

▷ signo@chim.unifi.it

▷ http://www.chim.unifi.it/~signo

- 1-2: il funzionamento: TCP/IP, DNS

16 novembre 2004

TCP/IP è il protocollo di comunicazione su Internet.

È un insieme di regole che stabiliscono, tra l'altro:

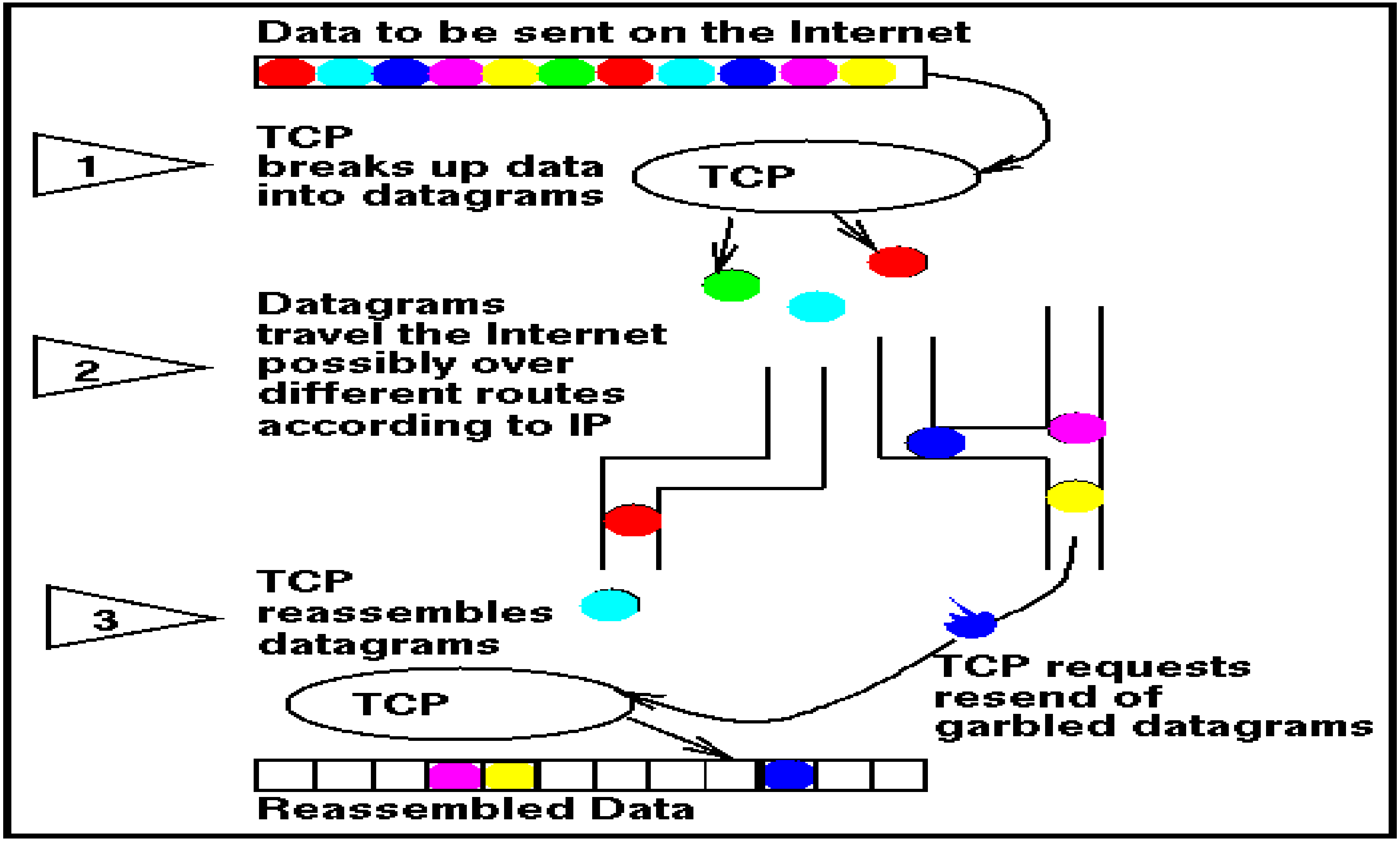
- formato dei dati
- sistema di indirizzi unici su scala globale
- meccanismi di scelta del percorso da host A a host B

FORMATO DEI DATI

L'informazione viaggia a *pacchetti*. Pacchetto="busta" con indirizzo di mittente e destinatario, che contiene un pezzo dei dati che si stanno trasmettendo:

- ogni pacchetto viaggia senza sapere cosa fanno gli altri

- c'è controllo che alla fine tutti i dati trasmessi da un'applicazione siano stati ricevuti dall'altra.


Data to be sent on the Internet
1
TCP
breaks up data
into datagrams
TCP
2
Datagrams
travel the Internet
possibly over
different routes
according to IP
3
TCP
reassembles
datagrams
TCP
TCP requests
resend of
garbled datagrams
Reassembled Data

In generale, TCP/IP non garantisce

- successo della trasmissione
- efficienza (velocità)

INDIRIZZI

- Per comunicare attraverso Internet ogni host DEVE avere un suo indirizzo (come un numero di telefono), detto *Indirizzo IP*: es. 150.217.88.45

- Il numero, unico al mondo, è assegnato da chi vi dà la connessione e dipende dalla posizione dell'host sulla rete (cfr. numeri telefonici).

- se un host è connesso a più reti, ha un indirizzo IP su ciascuna rete

Indirizzi e nomi

- Poiché è scomodo lavorare con i numeri, molti host (non tutti) hanno ANCHE un nome, es.

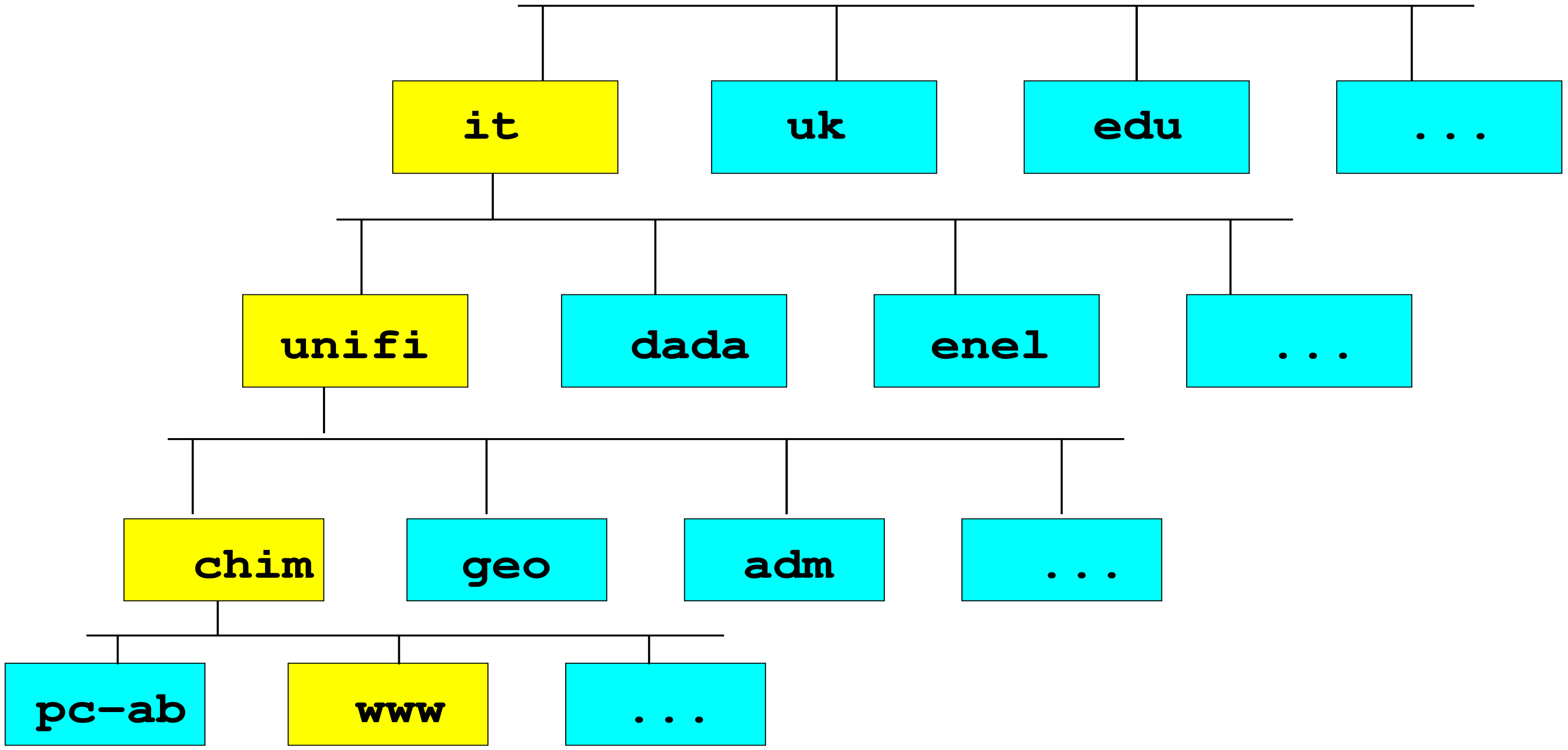
  risc5.chim.unifi.it = 150.217.23.62
  www.ibm.com = 204.146.18.33

- I nomi, anch'essi unici al mondo, sono costruiti con uno schema gerarchico a *domìni* (*Domain Name System, DNS*).

Nomi a domini (DNS)

Le frazioni di un nome a domini si leggono da destra a sinistra, dal più generale al più particolare, all'opposto di un numero di telefono o di un percorso di directory, ma allo stesso modo dello schema
nome-cognome-città

"www.chim.unifi.it"



DOMINI DI PRIMO LIVELLO (TLD)

Sono di due tipi

- geografici: il codice a due lettere del Paese
  - Es: `.it .uk .au .mx`
- generici:
  - `.gov .edu .mil .int`
    riservati al governo USA o a enti internazionali
  - `.aero .biz .com .coop .info .museum .name .net .org .pro`

L'agenzia che gestisce i TLD è la IANA (http://www.iana.org/ `http://www.iana.org/`)

Alcuni domini geografici di primo livello hanno domini di secondo livello generici:

`.com.mx .edu.mx .co.uk .ac.uk`

Le università italiane hanno domini di secondo livello del tipo

`.uniXX.it`

dove XX è la sigla della città.

Il DNS non corrisponde a niente di fisico, è solo un modo di raggruppare indirizzi.

- si ricordano meglio (forse)

- migliore organizzazione

  - un ente che ha più host con indirizzi IP molto diversi può dare loro nomi sullo stesso dominio

  - indirizzi IP sulla stessa rete (e quindi molto simili) che però corrispondono a enti diversi possono essere assegnati a domini diversi

- un host può cambiare numero, ma mantenere lo stesso nome

Rigorosamente, tutto il nome DNS è un “dominio”.

In pratica, spesso (sbagliando) si intende per “dominio” solo la parte dopo il primo punto, cioè il dominio di livello superiore:

`www.`	`chim.unifi.it`
“host”	“dominio”

In questo esempio, `chim.unifi.it` è un dominio a cui non corrisponde nessun indirizzo IP: è un **suffisso comune** a molti host di un certo ente, e può essere usato come nome collettivo dell’ente (p.es. negli indirizzi di posta elettronica)

Conclusione: il DNS è uno spazio di nomi composti da più elementi (*label*) separati da punti, usato prevalentemente (ma non solo) per rappresentare indirizzi IP

- non a tutti i numeri IP corrisponde un nome
- non a tutti i nomi corrisponde un numero IP (e questo *non* dipende dal numero di elementi del nome)
- a un numero IP possono corrispondere più nomi, ma a un nome può corrispondere al massimo un numero IP.

dominio	IP
-	216.239.48.146
www.chim.unifi.it	150.217.154.63
srv.chim.unifi.it	150.217.154.63
nmr1.chim.unifi.it	150.217.153.51
chim.unifi.it	-
cs1.unifi.it	150.217.1.4
unifi.it	150.217.1.40
web.senato.it	193.43.65.135
senato.it	-

NOTA

Nei nomi a domini non c'è differenza tra maiuscole e minuscole.

Questi sono quattro modo diversi di scrivere lo stesso nome:

$$\left.\begin{array}{l}\texttt{wingate.ab.hsia.telus.net}\\ \texttt{WINGATE.AB.HSIA.TELUS.NET}\\ \texttt{WINGATE.ab.hsia.telus.net}\\ \texttt{WinGate.aB.hsia.telus.NET}\end{array}\right\}\ 152.49.158.186$$

Name Server

Per poter tradurre un nome DNS in un indirizzo IP, il vostro calcolatore deve consultare una tabella mondiale nomi-numeri (come un elenco telefonico) che viene fornita da un computer remoto: il *server DNS* o *name server*.

Ci sono moltissimi nameserver al mondo, si può usare quello che si vuole; è meglio sceglierne uno facilmente accessibile - meglio due.

ASPETTI PRATICI
Come ci si connette a Internet

per aggregazione, cioè attaccandosi a chi è gia attaccato:

- un'organizzazione

- un fornitore di servizio commerciale (*Internet Service Provider, ISP*)

Ci sono due tipi di collegamento:

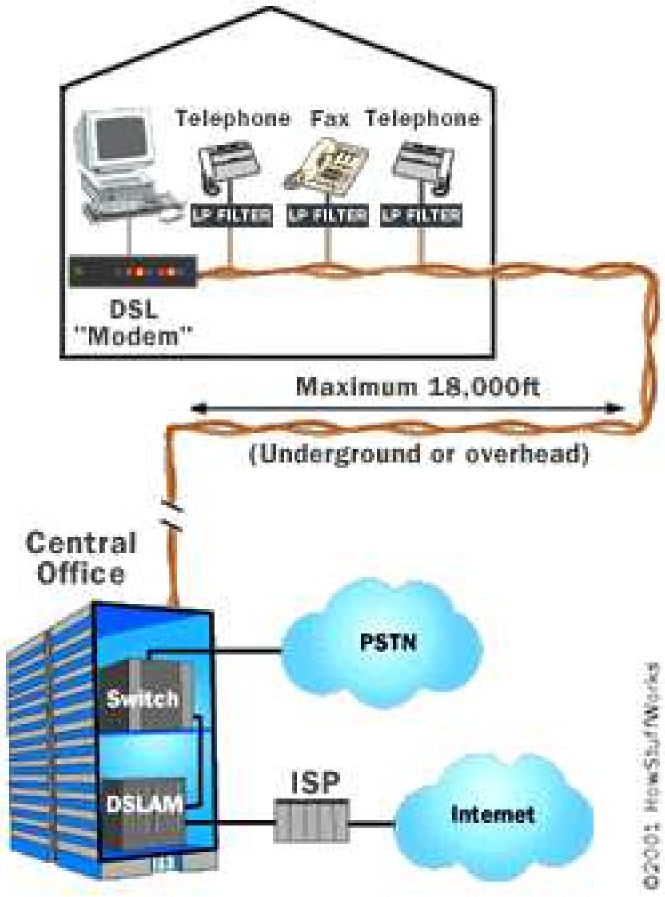
- dedicato
  - adatto se sempre connesso
  - generalmente: configurazione TCP/IP statica
- commutato
  - adatto se uso saltuario
  - generalmente: configurazione dinamica (ci pensa l'ISP)

Tipicamente, a casa si usa la linea telefonica (commutata).

La linea collega la nostra casa con la compagnia telefonica. Sul lato casa:

1. interfaccia del PC:
   - seriale
   - USB
   - ethernet
2. apparecchio tra PC e linea:
   - modem
   - "modem" ADSL
   - "adattatore" ISDN

(1) e (2) possono essere integrati e incassati nel PC (es. un modem in un portatile)



Dall'altro capo del filo si trova

- (la rete telefonica)
- il fornitore di servizio internet (ISP)

In certi casi, la scelta dell'ISP è obbligata dalla scelta della compagnia telefonica (es. ADSL)
In altri, si può scegliere l'ISP ("telefonando" a uno o a un altro)
Considerazioni:

- ISP deve essere "vicino" (telefonata urbana o a numero speciale)
- Diversi ISP sono meglio collegati a diverse zone di Internet

N.B. Nessuno può garantire una connessione veloce a *tutti* gli host di Internet

COME MISURARE LA VELOCITÀ DI UN COLLEGAMENTO?

tempo di risposta: Alcuni programmi (p.es. `ping`) fanno vedere quanto tempo ci mette un segnale (pacchetto) ad andare da A a B

- limite max: velocità della luce; es. per andare al lato opposto della Terra la luce ci mette 133 ms
- tempi osservati normalmente sono 10-1000 ms

flusso o velocità di trasferimento: quantità di dati che passano da A a B nell'unità di tempo

- dipende dal tempo di risposta, ma anche dal numero di pacchetti che riescono a passare nell'unità di tempo. Questa "larghezza" del canale è legata a vari fattori (affollamento, efficienza dei router, etc)

Es: Milano-Roma

Mezzo	*tempo*	*flusso*
Aereo	1 h	100 persone/h
Autostrada	5 h	1000 persone/h

ASPETTI PRATICI
Come configurare TCP/IP

1. dati indispensabili: indirizzi

indirizzo IP	150.217.23.62
subnet mask	255.255.255.0
default gateway	150.217.23.1

2. dati non indispensabili: nomi DNS

nome host	risc5
dominio'	chim.unifi.it
name server(s)	150.217.1.32..

ASPETTI PRATICI
Come configurare TCP/IP (2)

Questi dati vi sono forniti da chi vi dà l'accesso a Internet e vanno inseriti nella configurazione dell'host.

Spesso sono passati automaticamente all'host dal fornitore di servizio (es. con DHCP), via rete; in questo caso l'utente deve solo abilitare sull'host questo tipo di servizio.

APPLICAZIONI

In realtà, “TCP/IP” è una *famiglia* di protocolli, ciascuno dei quali definisce gli standard per una funzione (es IP e TCP).

- TCP e IP sono protocolli *generici* (definiscono regole per il *trasporto* dei dati senza curarsi di come questi vengano utilizzati)
- Specificando ulteriori regole si definiscono diversi (sotto-) protocolli che servono a funzioni specializzate, di tipo applicativo.

funzione	*protocollo*	*es. programma*
traduz. nomi/indirizzi	`DNS`	nslookup
trasferimento file	`FTP`	WS-ftp
terminale remoto	`telnet, ssh`	MS-Telnet
posta elettronica	`SMTP, POP, ...`	Eudora, Outlook
World Wide Web	`HTTP`	Netscape, IE

- NON confondere *protocolli applicativi* con *programmi applicativi*:
  - uno stesso protocollo può essere adottato da diversi programmi che servono per svolgere la funzione associata.
  - ci sono programmi (es. Netscape) capaci di svolgere più di una funzione (usano più di un protocollo).

Applicazioni (2)

- trasferimento file (*ftp*)
  Il più semplice modo di scambiare dati da un host a un altro è quello di trasferire file.
  FTP = File Transfer Protocol
- terminale remoto (*telnet*, *ssh*)
  Telnet permette di collegarsi interattivamente a un host remoto, trasformando il nostro computer in un terminale di quest'ultimo.
- posta elettronica (*smtp, pop, ...*)
  È un particolare modo di trasferire file, basato su uno schema ad indirizzi, simile alla posta ordinaria o al fax, ma molto più potente.
- World Wide Web (*http*)
  WWW è una rete di ipertesti distribuiti su Internet

IL MODELLO CLIENT-SERVER

Molto spesso, le due applicazioni che comunicano hanno un ruolo concettualmente diverso:

client: invia all'altro delle *richieste* di informazione e elabora le eventuali risposte

server: riceve richieste dall'altro, formula le *risposte* e gliele invia

- Il protocollo relativo (es. DNS) definisce un formato per i messaggi di richiesta e di risposta.
- I programmi applicativi sono diversi: c'è un programma *client* (il client DNS è il comando `nslookup` o simili) e un programma *server* (es. BIND named). Notare che un'applicazione server è normalmente sempre in attesa e risponde a richieste di più c
- Un host non *"è"*, ma *"fa da"*, server o client, a seconda dei programmi ci funzionano sopra. Può fare contemporaneamente da server e da client.