

Applicazioni di rete a.a. 2003-2003

[terzo anno nuovo ordinamento]

Marina Ribaldo (ribaldo@disi.unige.it)
ricevimento MER 14:00-16:00, ufficio num. 231

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Finalità del corso

Vedremo alcuni argomenti legati alla rete Internet



Lo scopo del corso è quello di **introdurre** i **protocolli** di rete e di fornire **strumenti** per la **programmazione per il web**

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Prerequisiti

Conoscenza del linguaggio **HTML**

Basi di dati: il **modello relazionale** e il linguaggio **SQL**

Programmazione

[Sicurezza]

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Argomenti

Protocolli di comunicazione

Cenni sulla suite TCP/IP



Il **livello applicativo**: HTTP, SMTP, DNS, ...

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Argomenti

Programmazione per il web

Lato **client**:

1. (HTML)
2. fogli di stile
3. JavaScript



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Argomenti

Programmazione per il web

Lato **server**: generazione di **pagine dinamiche** mediante interazione con basi di dati remote (es. Apache, PHP, MySQL)



... **cookies**, **sessioni**, **multicanalità**

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Modalità di esame

Scritto (oppure orale) e progetto di laboratorio



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Informazioni

Sul sito del corso

<http://www.disi.unige.it/person/RibaldoM/didattica/applrete>



Sul forum

<http://forum.educ.disi.unige.it>



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Internet

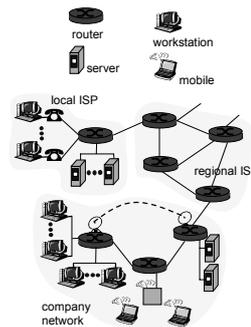
"The internet **interconnects** millions of computers, providing a **global communication, storage, and computation** infrastructure.

Moreover, the Internet is currently being **integrated** with **mobile** and **wireless** technology, ushering in an impressive array of new applications"

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Cos'è Internet?

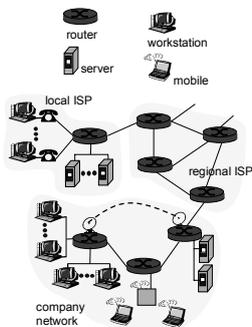
- Milioni di **dispositivi interconnessi**
- ... mediante **canali** di comunicazione
- ... e **router**, dispositivi che inoltrano pacchetti ...



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Cos'è Internet?

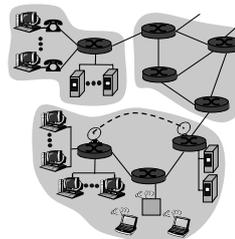
- "La rete delle reti"
 - ✓ usata sia nella rete Internet pubblica che nelle Intranet private
- Standard di Internet
 - ✓ IETF: Internet Engineering Task Force
 - ✓ RFC: Request for Comments



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Cos'è Internet?

- **Infrastruttura di comunicazione** per le applicazioni distribuite
 - ✓ web, e-mail, giochi on line, e-commerce, database, file sharing
- **Servizi di comunicazione** per le applicazioni
 - ✓ connection-oriented
 - ✓ connectionless



Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Cos'è un protocollo

"A protocol defines the **format** and the **order** of **messages** exchanged between two or more communicating entities, as well as the **actions taken** on the transmission and/or receipt of a message or other event"

Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Cos'è un protocollo?

Protocollo "umano"

- "Buongiorno, posso farle una domanda?"
- "Mi dica"
- "Ha l'ora?"

... inviamo dei **messaggi**

... in risposta vengono eseguite delle specifiche **azioni**

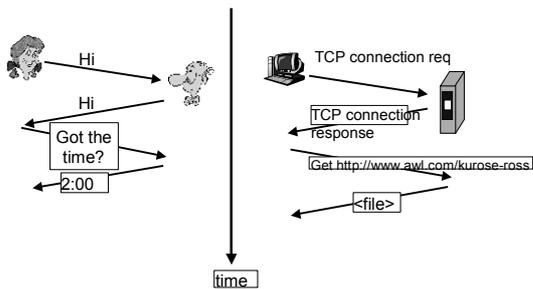
Protocollo "di rete"

- Comunicazione tra **elaboratori** che si scambiano messaggi

- Tutte le attività di Internet sono governate da protocolli

Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Cos'è un protocollo?



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

La struttura della rete

Network edge

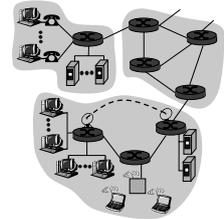
- ✓ definisce i "bordi" della rete

Network core

- ✓ routers

Access network

- ✓ link di comunicazione

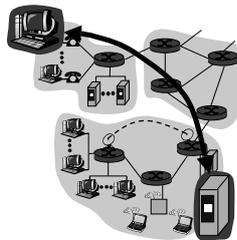


Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Network edge

end-system (host o nodi)

- ✓ sono **elaboratori** sui quali girano le applicazioni (web server, web browser, e-mail server, ftp client ...)



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Network edge

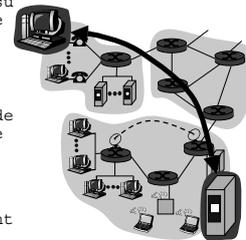
client/server

- ✓ **client**: programma che gira su un end-system, **inoltra** delle richieste, e **riceve** dei servizi da un altro end-system

- ✓ **server**: programma che risiede su un end-system **always-on** e fornisce dei servizi

peer-to-peer

- ✓ ogni elaboratore è sia client che server (Gnutella, KaZaA, ...)



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Network edge: servizio

orientato alla connessione (connection-oriented)

- **Goal:** si devono trasferire dei dati tra end-system diversi
- **Handshaking**
- **TCP** - Transmission Control Protocol

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

TCP [RFC 793]

- **Reliable**
 - ✓ i dati trasmessi vengono ricevuti nello stesso ordine di invio
 - ✓ in caso di perdita di dati viene richiesta una ritrasmissione
- **Flow control**
 - ✓ si garantisce che il destinatario non riceva più dati di quelli che è in grado di ricevere
- **Congestion control**
 - ✓ il mittente rallenta l'invio dei dati in caso di congestione della rete

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Network edge: servizio

non orientato alla connessione (connectionless)

- **Goal:** si devono trasferire dei dati tra end-system diversi
- **Non c'è handshaking**
 - ✓ i dati vengono inviati più in fretta ma non ci sono garanzie sulla ricezione
- **UDP** - User Datagram Protocol [RFC 768]

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Network edge

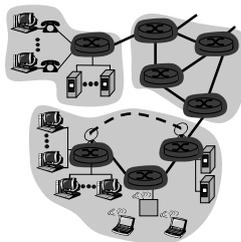
- **Protocolli che usano TCP**
 - ✓ **HTTP** (web)
 - ✓ **FTP** (file transfer)
 - ✓ **Telnet** (remote login)
 - ✓ **SMTP** (e-mail)
- **Applicazioni che usano UDP**
 - ✓ Streaming media
 - ✓ Teleconferencing
 - ✓ Internet telephony

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Network core

Collezione di router interconnessi

- Come vengono trasferiti i dati attraverso la rete?
 - ✓ **circuit switching** (es. rete telefonica)
 - ✓ **packet-switching** i dati vengono inviati a pezzi (chunk)



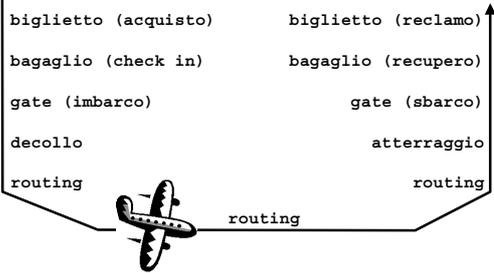
Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

Protocolli: organizzazione a livelli

- **Le reti sono complesse**
 - ✓ host
 - ✓ router
 - ✓ link diversi tra loro
 - ✓ applicazioni
 - ✓ protocolli
 - ✓ hardware, software
- Come si può organizzare un'architettura di questo tipo?

Applicazioni di Rete - M. Ribaldo - DISI

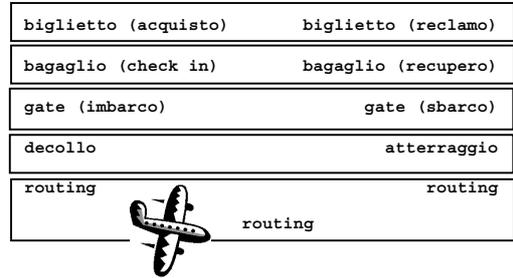
Organizzazione di un viaggio aereo



Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Organizzazione di un viaggio aereo

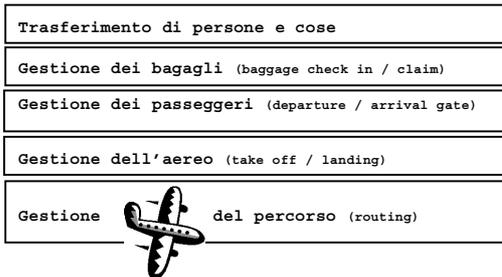
Visione a livelli



Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Organizzazione di un viaggio aereo

Servizi

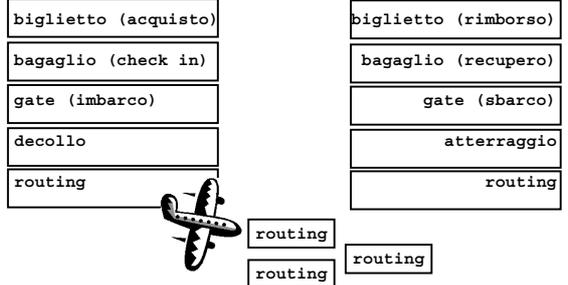


Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Implementazione distribuita

Areoporto di partenza

Areoporto di arrivo



Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Perchè i livelli?

- Permettono di gestire sistemi complessi
 - Modularità e facilità di manutenzione
 - ✓ le modifiche su un livello sono trasparenti per il resto del sistema
- Es. se cambia il meccanismo di accesso al gate, questo non influenza il resto del sistema di trasporto

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Su Internet?

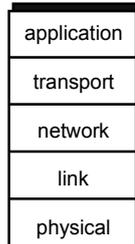
- Internet protocol stack: lo **standard de facto** per la comunicazione multilivello
- Il **modello teorico** di riferimento ha **7 livelli** ed è noto con l'acronimo **ISO/OSI**

ISO: International Organization for Standardization
OSI: Open System Interconnection

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Internet protocol stack: 5 livelli

- **application:** supporta le applicazioni di rete (FTP, SMTP, HTTP)
- **transport:** si occupa del trasferimento dei dati host-to-host (TCP, UDP)
- **network:** routing dei pacchetti (**datagram**) dal mittente al destinatario (IP)
- **link:** traferimento dati tra nodi vicini (Ethernet)
- **physical:** bit "sul mezzo"

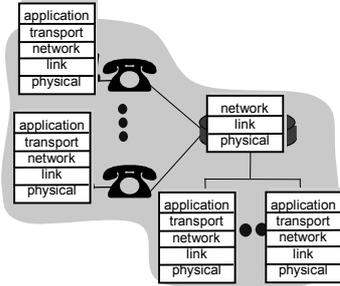


Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Comunicazione logica

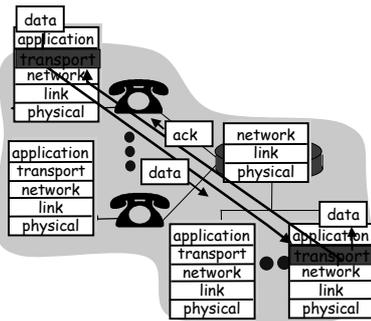
Per ogni nodo

- ✓ "entità" che implementano le funzionalità dei vari livelli
- ✓ e scambiano dei messaggi con i peer



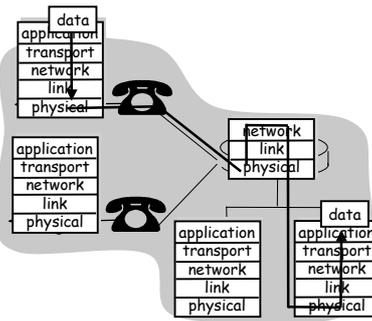
Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Comunicazione logica



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

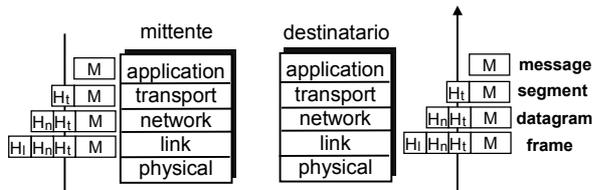
Comunicazione reale



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Comunicazione reale

- Ogni livello prende i dati dal livello superiore
 - ✓ aggiunge un insieme di informazioni (**header**), crea un **protocol data unit (PDU)**, e lo al livello sottostante



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Cosa vedremo?

- Livello **application**
 - HTTP (HyperText Transfer Protocol)
 - FTP (File Transfer Protocol)
 - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Livello **transport**
 - TCP (Transmission Control Protocol)
- Livello **network**
 - IP (Internet Protocol)

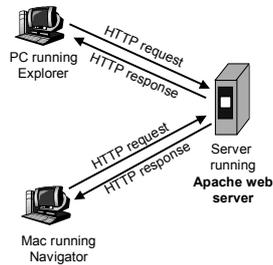
Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

HTTP in pillole

Modello client/server

✓ **client**: browser che richiede, riceve e visualizza oggetti web

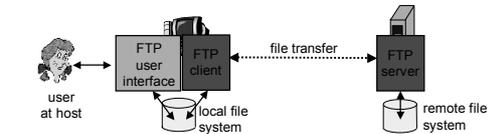
✓ **server**: web server che invia oggetti in risposta alle richieste



- HTTP 1.0: RFC 1945
- HTTP 1.1: RFC 2068

Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

FTP in pillole



Modello client/server

- ✓ **client**: inizia il trasferimento (to/from remote host)
- ✓ **server**: remote host

- FTP: RFC 959

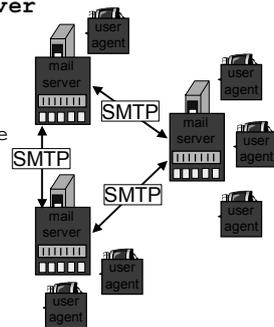
Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

SMTP in pillole

Modello client/server

user agent

✓ **mail reader**
(elm, pine, Netscape messenger, ...)



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

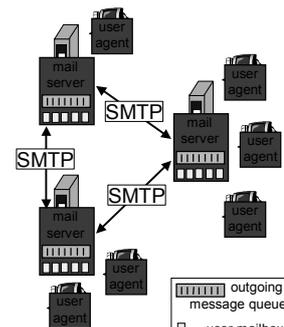
SMTP in pillole

mail server

✓ **mailbox** per i messaggi in arrivo

✓ **message queue** per i messaggi in uscita

protocollo SMTP (e POP3, IMAP ...)



Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Cosa vedremo?

- Programmazione per il web
- (HTML), CSS, JavaScript
- PHP, MySQL
- Cookies e sessioni
- [XML, XSLT]

Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Programmazione lato client: sul browser

HTML
linguaggio di markup

CSS
regole per definire lo stile globale delle pagine

HTML

JavaScript
istruzioni, oggetti e metodi per "controllare" il browser

Applicazioni di Rete - M. Ribaudò - DISI

Programmazione lato server

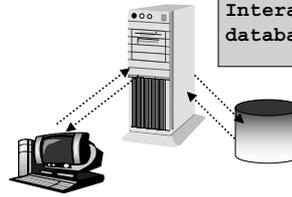


Apache web server

PHP
linguaggio di script per
generare pagine dinamiche
in risposta alle
richieste dell'utente
(client)

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Programmazione lato server



MySQL

Interazione con un
database remoto

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Cookies e sessioni

Mario Rossi,
bentornato sul sito
del DISI, le date degli
appelli sono state
aggiornate dalla tua
ultima visita

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

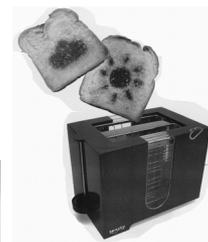
Multicanalità (Internet appliances)



IP picture frame
<http://www.ceiva.com/>



World's smallest web server
<http://www-ccs.cs.umass.edu/~shri/iPic.html>



Web-enabled toaster+weather forecaster

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI

Organizzazione del corso

- Prima la parte di programmazione per anticipare il laboratorio
- Poi la parte sui protocolli

Applicazioni di Rete - M. Ribaud - DISI