

Laboratorio Informatico

Prof. Ing. Daniele Benedetti
d.benedetti@alice.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
MACERATA**

04/12/2012

Interazione con il docente

- Il docente riceve gli studenti il martedì, dalle 17 alle 19.
- Per ogni comunicazione o avviso, per le dispense e per ulteriori materiali didattici, il docente rimanda gli studenti alla propria pagina personale
- <http://docenti.unimc.it/docenti/daniele-benedetti>
- Il docente è raggiungibile tramite E-Mail d.benedetti@alice.it

Materiale del corso

- Presentazioni illustrate a lezione
- Libro di testo:
 - Informatica di base 5/ed
Dennis P. Curtin, Kim Foley, Kunal Sen, Cathleen Morin

Programma del corso

- Concetti di base dell'ICT
- Architettura degli elaboratori
- Software: Algoritmi e la programmazione
- **Software di base, i sistemi operativi**
- Software applicativi (Office Automation)
- Reti degli Elaboratori

Introduzione al software

Il software

- Gli elaboratori sono in grado di svolgere vari compiti grazie a sequenze di istruzioni dette **programmi**
- Il **software** è l'insieme dei programmi che vengono eseguiti dal sistema
- I programmi sono scritti da specialisti chiamati **programmatori** e sono distribuiti tramite dischi o Internet
- Si dividono in **software di sistema** e **programmi applicativi**

I software di sistema

- I software di sistema comprendono i linguaggi di programmazione e i sistemi operativi
- **I linguaggi di programmazione** servono per creare tutti gli altri programmi
- **I sistemi operativi:**
 - sono i programmi che fanno funzionare i vari componenti del computer
 - vanno eseguiti prima di qualsiasi altro programma perché permettono l'elaborazione tra elaboratore e utente

I programmi applicativi

- L'elaboratore svolge diverse funzioni a seconda del programma utilizzato
- I compiti eseguiti con l'ausilio del computer sono chiamati **applicazioni** (es. redazione di una lettera, stesura di un bilancio, creazione di una lista di spedizione)
- I programmi per svolgere i compiti sono detti programmi applicativi (es. programmi di videoscrittura, fogli elettronici, software di gestione delle basi di dati)

Programmi applicativi e computer

- Grazie allo sviluppo e alla diffusione su vasta scala dei programmi, il **computer** è diventato una **macchina universale**
- **Macchine universali**: in grado di svolgere una serie pressoché infinita di compiti.
- Per passare da un'operazione ad all'altra, non è necessario modificare i componenti fisici del computer, ma viene caricato in **RAM** il nuovo programma ed eseguite le istruzioni per svolgere il nuovo compito.

Altri tipi di programmi

- Software di intrattenimento, istruzione, consultazione e i programmi di utilità
- Rispondono a esigenze specifiche dell'utente
- Un programma di utilità utilizzato per la compressione dei file sul disco è un compito che rientra tra quelli del sistema operativo
- Un programma di utilità per vedere un documento in diversi formati è una funzione tipica di un programma applicativo

Esempi di programmi di utilità

- Antivirus: proteggere il sistema dai virus informatici
- Utilità di visualizzazione dei file: vedere contenuto dei documenti
- Programmi diagnostici: segnalano la presenza di problemi nel sistema
- Programmi di disinstallazione: per rimuovere applicazioni e file non più utili
- Utilità per il miglioramento delle prestazioni: per aumentare velocità o capacità di memorizzazione
- Programmi di backup: protezione dei file (duplicati)

Le interfacce utente

- Quando accendiamo il computer appare sullo schermo **l'interfaccia**, chiamata così perché è il mezzo di interazione tra l'utente e la macchina
- Le prime interfacce erano dispositivi hardware, come stampanti e una fila di luci intermittenti
- Nei sistemi moderni sono state introdotte le interfacce software, facili da utilizzare e flessibili
- Interfacce software: interfacce a caratteri e interfacce grafiche utente (GUI)

Interfacce grafiche utente (GUI): un po' di storia

- La prima interfaccia grafica utente, sviluppata allo Xerox SPARC (anni '70), utilizzate nello Xerox Star
- Oggi la più diffusa è quella di Microsoft Windows, la più stabile ed evoluta quella del Mac OS X di Apple

Interfacce grafiche utente (GUI): funzionalità

- Visualizzano finestre sovrapposte (in ognuna programma o documento): l'utente può passare da un compito all'altro
- Per eseguire un comando basta puntare l'icona che lo rappresenta sul desktop e fare clic con il mouse
- Impiegano la tecnologia WYSIWYG, i documenti saranno stampati in modo simile a come vengono visualizzati
- I comandi sono gli stessi per tutti i programmi

Altre interfacce

- Le interfacce a stilo
- Le interfacce touch screen
- Le interfacce conversazionali

I sistemi operativi

Le funzioni principali

- Gestire le risorse dell'elaboratore
- Controllare che le operazioni vengano eseguite in modo rapido e regolare
- Determinare dove vanno memorizzati i programmi e i dati
- Coordinare la comunicazione tra i vari componenti
- Gestire l'interazione tra utente e i programmi applicativi
- Il BIOS invece gestisce il collegamento tra software e hardware

L'interprete dei comandi

- La porzione del sistema operativo riservata all'interpretazione dei comandi ha la funzione di ricevere dalla tastiera l'input dell'utente e interpretarlo
- I comandi di un programma applicativo per essere eseguiti dai componenti hardware devono essere interpretati dal sistema operativo
- Es. aprire un documento in un programma

I sistemi multitasking

- I vecchi sistemi operativi eseguivano solo un programma alla volta → multitasking: eseguire più programmi contemporaneamente (scaricare file da Internet, scrivere un documento e insieme leggere la posta elettronica...)
- Sistemi con un processore: per eseguire più programmi contemporaneamente cedono rapidamente il controllo della CPU, a seconda delle esigenze
- Suddividere il tempo di lavoro tra i vari programmi in esecuzione
- Multitasking preemptive: lista di processi con diverse priorità, interruzione del processo in corso a vantaggio di un processo a priorità maggiore

I sistemi multithreading

- Ogni operazione eseguita da un programma si snoda come un singolo filo (thread) dall'inizio alla fine.
- Sistema operativo multithreading: i programmi applicativi possono svolgere più operazioni contemporaneamente
- Il multithreading è il multitasking applicato ad un singolo programma

I sistemi multiutenti

- Permettono il collegamento simultaneo di più utenti alla stessa macchina

I sistemi multiprocessori

- Nei casi in cui è richiesta una notevole capacità di elaborazione, si sono sviluppati sistemi operativi in grado di gestire un sistema dotato di più processori

Altre funzioni del sistema operativo

- Controlla il sistema e in caso di disfunzioni avverte l'utente con un messaggio di errore
- Assegna ad ogni programma uno spazio proprio in modo che se un'applicazione presenta un problema, questo non influisce sul funzionamento degli altri programmi
- Regola l'alimentazione di energia del sistema in base alle necessità (batteria portatili e UPS)
- Supporto le nuove applicazioni multimediali, come la visualizzazione di video e animazioni, l'audio e la realtà virtuale

Sistemi operativi: le categorie

- Tutti gli elaboratori sono dotati di un sistema operativo
- PC IBM diede l'avvio ai minicomputer, il DOS sistema operativo più usato
- Successivamente Microsoft introdusse Windows, sistema operativo ora più usato
- Altri:
 - MAC OS X sui PC Apple
 - Linux

Compiti di diversi sistemi operativi

- Ogni sistema operativo è progettato per compiti specifici
- Nei mainframe, minicomputer e supercomputer usati nelle aziende, il sistema operativo deve essere in grado di gestire le transazioni (collegamenti tra molto computer, grandi basi dati, ...)
- Un computer tascabile ha un sistema operativo più semplice
- I moderni PC, utilizzati per collegamenti in rete e per supportare applicazioni multimediali, richiedono un sistema operativo capace di gestire un'ampia varietà di attività

Le caratteristiche dei sistemi operativi

- Monotasking o multitasking
- Monothreading o multithreading
- Interfaccia utente a caratteri o grafica
- Sicurezza alta o bassa
- Capacità di elaborazione (8, 16, 32, 64 o 128 bit)
- Portabilità (indipendenza da uno specifico processore)
- Proprietario o aperto: un sistema operativo proprietario funziona solo con un tipo di computer e gestito da un produttore, un sistema operativo aperto, può funzionare su macchine diverse ed è modificabile

Sistemi operativi per i desktop

- Sono i meno potenti e affidabili
- I più diffusi
- Windows il più usato
- Mac OS X della Apple su Apple Macintosh e sui PowerPC, il suo predecessore fu il primo con interfaccia grafica
- DOS, 1980, sul primo PC IBM, 8 bit, interfaccia a caratteri, multitasking, privo di garanzie di sicurezza
- Linux, open source, stabile e affidabile, facilità d'uso simile a Windows, diverse interfacce grafiche utente, codice sorgente disponibile, modificabile da esperti

Sistemi operativi per server

- Server: garantiscono sicurezza dei collegamenti tra i PC e dirigono il traffico tra reti.
- Potenti sistemi operativi a 32 o 64 bit
- Svolgono le applicazioni critiche (progettazioni ingegneria, evasione ordini, gestione libri paga, ...)
- Sicuri, Multithreading, Multitasking, Dotati di interfacce grafiche utente, In genere portabili
- Esempi
 - Windows Server
 - OS/2 (IBM), potente ma poca diffusione
 - UNIX, da cui deriva Linux, molto utilizzato nei server

Sistemi operativi per mainframe

- Quando i mainframe e minicomputer dominavano la scena, ogni casa produttrice sviluppava il proprio software di sistema
- Mainframe IBM: OpenMVS
- Minicomputer della Digital Equipment Corporation usano il VMS (oggi chiamato OpenVMS)
- Oltre al sistema operativo, le aziende producevano anche i programmi applicativi, questi insieme al sistema sono chiamati software proprietario
- Numerosi sistemi operativi in competizione → comunicazione tra elaboratori quasi impossibile
- Sono piuttosto costosi, potenti, affidabili, capaci di svolgere tutti i compiti di un sistema operativo moderno

Sistemi operativi per computer tascabili

- Utilizzano un tastiera virtuale e uno schermo sensibile al contatto
- Windows Mobile, Palm OS, Symbian OS, Android e OSX
- Per ciascuno, ci sono numerosi software specifici per piattaforme mobili, ma con funzionalità simili agli applicativi desktop

Sistemi operativi incorporati

- Anche i microprocessori incorporati in piccoli dispositivi come un orologio o un tostapane sono dotati di sistema operativo.
- Es. DOS embedded, che si trova su un chip di memoria e si attiva immediatamente all'accensione del dispositivo

Curiosità

- I primi sistemi operativi erano delle persone
- Anni '50, i programmi erano scritti su una pila di schede perforate, che dovevano essere inserite manualmente da un operatore, ogni volta che il programma andava cambiato

Internet e il World Wide Web

Concetti iniziali

- Una **rete** è costituita da due o più computer o altri dispositivi, collegati in modo da poter comunicare
- La più grande rete è **Internet**, che collega computer. Ogni computer connesso, può comunicare con qualsiasi altro computer collegato
- Internet presenta molti servizi tra cui il più conosciuto è il **World Wide Web** o Web.

Internet

- Negli anni Settanta, i computer cominciavano ad avere un ruolo fondamentale in università e centri di ricerca universitari
- Rete di computer per favorire lo scambio e la condivisione di programmi e dati
- Prima rete tra due computer dell'università della California e dell'Istituto di Ricerca di Stanford, 1969
- Organizzazione molto elastica, gestita da volontari (ISOC)
- Miliardi di utenti collegati

Il World Wide Web

- E' uno dei più recenti servizi di Internet
- Successo: Semplicità d'uso, Aspetto grafico accattivante, Varietà di contenuti
- E' costituito da documenti localizzati su computer diversi, collegati fra loro e consultabili tramite programmi (i **browser**)
- L'insieme dei documenti e delle pagine Web, gestite da un'organizzazione o da un singolo autore, viene chiamato **sito Web**
- **L'home page** è la pagina iniziale del sito

Internet vs. Web

- Internet è la rete vera e propria, su cui sono disponibili molti altri servizi oltre al Web, come la posta elettronica, il trasferimento remoto dei file, antecedenti al Web e accessibili sia separatamente sia attraverso il Web

Il Web

- Nato nel 1989, da un'idea di Tim Berners-Lee (CERN), per promuovere la collaborazione tra scienziati
- Elaborò tre standard tecnici che rendono possibile l'esistenza del Web:
 - HTTP: protocollo per comunicare sul Web
 - HTML: formato dei documenti sul Web
 - URL: indirizzo univoco assegnato ad ogni documento per poterlo rintracciare

I siti Web

- Servono a: fornire informazioni sui propri prodotti, condividere i risultati di una ricerca, conoscere le ultime notizie, ottenere informazioni sul meteo, cercare un lavoro, conversare con altre persone, trattare affari, seguire un corso, esprimere se stessi...
- Pagine personali e blog

La larghezza di banda

- Per visualizzare un documento sul proprio PC, prima esso deve essere trasferito dal PC dove è memorizzato al nostro. Mentre il trasferimento di testi è molto veloce, per video, film e musica, i tempi sono lunghi
- La capacità di trasferimento dei dati è chiamata larghezza di banda
- E' come la differenza tra una strada sterrata e un'autostrada a 3 corsie

Lo streaming

- Lo streaming consente di ricevere una parte dei dati trasmessi che viene visualizzata simultaneamente alla ricezione in background degli altri dati

VoIP

- VoIP = Voice over IP
- Comunicazioni telefoniche attraverso Internet
- Il più noto è Skype
- Comunicazioni solo da PC a PC
- A pagamento altre soluzioni più complesse

I pezzi di Internet

- Internet è l'insieme di:
 - End-system (host) mutuamente interconnessi, ciascuno dei quali esegue delle applicazioni di rete
 - Link di rete: rame, fibra ottica, radio, satellitari
 - Router: organizzano il traffico di informazioni attraverso la rete

I nodi terminali della rete

- Ai nodi terminali della rete ci sono gli end-system: eseguono applicativi (web, email, ...)
- Modello client/server: il client invia le richieste e riceve le risposte dal server
- Modello peer-to-peer (p2p): gli host interagiscono direttamente (file sharing)

La sezione interna della rete

- E' composta da griglie di router intercomunicanti, eventualmente raccolte in sottoreti
- Si occupa di come trasferire i dati attraverso la rete

I servizi di Internet

- Internet è una infrastruttura di comunicazione che permette l'esecuzione di servizi come:
 - Web
 - Posta elettronica
 - Trasferimento file
 - Condivisione di risorse

Internet

- Internet è un insieme di reti collegate da protocolli comuni che consentono agli utenti di ciascuna rete di comunicare o di utilizzare i servizi situati su una qualsiasi delle reti componenti

Tipologie di reti

- A seconda della dimensioni della rete, parliamo di:
 - LAN: Local Area Network
 - MAN: Metropolitan Area Network
 - WAN: Wide Area Network
- Le reti Ethernet sono le più diffuse reti a cablaggio
- Le reti Wi-fi sono reti connesse senza fili
- Le reti PPP sono reti tra due soli nodi

Cos'è un protocollo

- Un protocollo definisce il formato e l'ordine dei messaggi scambiati fra due o più entità comunicanti, così come le azioni che hanno luogo a seguito della trasmissione e/o ricezione di un messaggio o di altri eventi
- Protocolli di rete: governano tutta l'attività in rete

Architettura stratificata

- Internet fa convivere reti differenti, applicativi differenti e differenti sistemi operativi
- La rete è organizzata tramite un'architettura stratificata
- Ci sono diversi livelli, per separare i compiti
- Vantaggi:
 - Separazione delle funzioni
 - Semplicità di progetto
 - Facilità di gestione
 - Semplicità di standardizzazione

La pila protocollare Internet

- E' composta di 5 livelli:
 1. Strato fisico
 2. Strato di collegamento
 3. Strato di rete
 4. Strato di trasporto
 5. Strato applicativo

Strato di applicazione

- Lo strato di applicazione è responsabile del supporto delle applicazioni di rete
- Comprendono molti protocolli (HTTP, FTP, SMTP, ...), forniscono le funzionalità più note
- Le informazioni trasportate a questo livello sono chiamate messaggi

Strato di trasporto

- Fornisce il servizio di trasporto dei messaggi provenienti dallo strato di applicazione
- Può essere:
 - Orientato alla connessione: garantisce la consegna dei messaggi, un controllo di flusso e congestione
 - Senza connessione: non garantisce niente
- Le informazioni trasportate a questo livello sono chiamate segmenti

Strato di rete

- E' responsabile dell'instradamento dei dati da un host all'altro
- Contiene il protocollo IP e tutti i componenti che vogliono appartenere ad Internet devono impiegarlo
- Le informazioni trasportate a questo livello sono chiamate datagram

Strato di collegamento / fisico

- Gli ultimi due strati non sono specificati da Internet
- Una rete che implementa sono questi due livelli è una rete locale (LAN), ad es. la rete Ethernet
- Qualunque rete locale può utilizzare i propri specifici protocolli di collegamento e/o fisici, ma sarà collegabile ad Internet se e solo se renderà implementabile il protocollo IP
- Le informazioni trasportate a questo livello sono chiamate frame

La scheda di rete

- La scheda di interfaccia di rete (NIC) è un adattatore tra il bus interno e il link di rete
 - NIC Ethernet: la più diffusa tipologia di rete a cablaggio
 - NIC wi-fi: per reti senza fili
 - NIC PPP (modem): accesso su rete telefonica
- Il link di rete può essere realizzato con diverse tecnologie costruttive: rame, radio, fibra ottica.

Tipologie di link

- Link punto-a-punto: un singolo sender ad un'estremità del link e un singolo receiver all'altra estremità del link
- Link broadcast: più sender e più receiver condividono un unico mezzo trasmissivo

Accesso a link condivisi

- E' necessario che un link sia occupato da un solo sender/receiver, per evitare il fenomeno delle collisioni
- Il protocollo CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) è il protocollo usato nelle reti ethernet per la risoluzione delle collisioni:
- Una macchina che vuole inviare un frame ad un destinatario:
 - Verifica che il link sia libero
 - Prova ad inviare il frame
 - Se qualcun altro ha contemporaneamente inviato un frame → collisione
 - Aspetta un tempo casuale
 - Riparti dal punto 1.

Indirizzi fisici

- Per poter discernere i componenti di un link broadcast, a ciascuno si assegna un indirizzo fisico
- Ogni NIC prodotta è dotata di un indirizzo fisico unico, usato dagli altri computer della rete come “destinatario” del frame.
- Questo indirizzo si chiama MAC. (Es. 88:45:EA:F3:1A:23)

Obiettivi dello strato di rete

- Si occupa di recapitare ad un end-system i datagram inviati da un altro end-system
- Determina il percorso, attraverso gli algoritmi di instradamento
- Protocollo di instradamento: determina il percorso che i datagram devono seguire per raggiungere dall'host che spedisce l'host di destinazione
- Router si occupa di determinare il percorso, collaborano tra loro per inviare a destinazione il datagram

Gli indirizzi IP

- Un indirizzo IP è un insieme di quattro numeri (ciascuno da 0 a 255) separati da un punto
- Es. 193.204.138.160
- E' strutturato gerarchicamente:
 - Gli indirizzi che iniziano per 193.204.138 sono gli end-system appartenenti alla classe di indirizzi 193.204.138.XXX
- Una classe deve risiedere dietro ad un solo router

Obiettivi dello strato di trasporto

- Lo strato di trasporto fornisce il servizio di trasporto dei messaggi provenienti dallo strato di applicazione, estendendo quindi il servizio di consegna al livello dei processi
- Lo strato di trasporto fornisce una comunicazione logica fra i processi applicativi che operano su host remoti
- Tipologie di trasporto:
 - Orientato alla connessione: lo scambio di messaggi avviene creando un canale di comunicazione fra gli end-system
 - Senza connessione: lo scambio di messaggi avviene senza creare alcun canale

Servizio orientato alla connessione

- Obiettivo: trasferimento dati tra due processi operanti su end-system
- Il protocollo TCP descrive il servizio orientato alla connessione offerto da Internet
 - Affidabile: ritrasmissione dei dati, assicurano che ciò che è spedito arrivi
 - Controllo di flusso: un ricevitore lento non è sommerso da un mittente troppo veloce
 - Controllo di congestione: in una rete già congestionata, il mittente rallenta il flusso dei dati

Servizio orientato alla connessione: come funziona

- Instaurazione della connessione
- Handshaking (stretta di mano)
 - Preparazione alla comunicazione dei dati
 - Protocollo di tipo “ciao/ciao”
- Un messaggio arriva a destinazione correttamente → si invia un ACK
- Un messaggio non arriva: il pacchetto è ritrasmesso
- Un ACK non arriva: il pacchetto è ritrasmesso
- Un messaggio arriva con degli errori: inviato NACK e il messaggio viene ritrasmesso

Servizio senza connessione

- Obiettivo (come sopra): Trasferimento di dati tra due processi operanti su end-system
- Il protocollo UDP descrive il servizio senza connessione offerto da Internet
- Non è affidabile, non offre controllo di flusso né di congestione
- E' più leggero, veloce e semplice

Strato di applicazione

- Lo strato di applicazione è responsabile del supporto delle applicazioni di rete
- Numerosi applicativi: a ciascun applicativo di rete è assegnato un numero di porta
- Esempi:
 - DNS: traduce il nome di un host nel suo IP
 - Web
 - Posta elettronica: SMTP (invio), POP3 (ricezione), IMAP (consultazione)
 - Trasferimento file: copia file tra due elaboratori in rete
 - Condivisione risorse: come dischi e stampanti

Proprietà per la sicurezza della comunicazione

- **Confidenzialità:** Solo il sender e il receiver desiderato dovrebbero essere in grado di capire il contenuto del messaggio trasmesso
- **Autenticazione:** Entrambi sender e receiver hanno la necessità di conferma dell'identità dell'altra parte coinvolta nella comunicazione
- **Integrità:** Il sender e il receiver vogliono avere la certezza che il contenuto delle loro comunicazioni non sia alterato durante la comunicazione
- **Disponibilità:** La comunicazione deve sempre essere possibile