

Le componenti metafisiche di un computer: Il software

In questa sezione ci occuperemo di come è strutturato e come funziona il software di un computer, ovvero l'insieme di tutti i programmi (o dati in genere) contenuti in un computer che ne caratterizzano il comportamento con il mondo esterno rappresentato dall'*utente* (persone, macchine, altri computers). Uno scopo fondamentale dell'Informatica è appunto quello di studiare l'interazione tra l'utente ed il computer in modo da rendere tale interazione semplice ed efficiente per l'utente. Il software è composto da tre componenti: il *sistema operativo*, i *programmi applicativi* e i *dati* creati con programmi applicativi. Il sistema operativo è quel programma (o insieme di programmi) che si occupa dell'interazione tra l'utente ed il computer e verrà discusso nella Sezione 1. I programmi applicativi sono gli utensili che l'utente ha per risolvere i suoi vari problemi specifici (ovvero, per lavorare) e verranno discussi più avanti. Anche se fisicamente il software è composto dalle tre componenti su menzionate, da un punto di vista funzionale (cioè, della funzione che svolge nel binomio utente-computer) la terza componente si sottintende e si congloba con la seconda. Questo perché la funzione dei dati creati con i programmi applicativi non è altro che quella di rappresentare le domande (input) dell'utente e le risposte (output) ai suoi problemi sottoposti ai vari programmi applicativi. In un certo senso, i dati sono l'informazione trasportata dai fili di un circuito elettrico e i programmi applicativi sono i circuiti elettrici (composti da fili e transistors) che la manipolano.

1. I sistemi operativi

Uno scopo fondamentale dell'Informatica è quello di studiare l'interazione tra l'utente ed il computer in modo da renderla semplice ed efficiente per l'utente. Il sistema operativo è quell'insieme di programmi che si occupa di rendere all'utente il computer semplice ed efficiente. Il computer (macchina che serve per risolvere problemi) è costituito da tre risorse: **l'hardware** (costituito dalla CPU, memorie, periferiche di I/O), **il sistema operativo** ed **i programmi applicativi** (programmi che servono per effettuare lavori specifici. Esempi di programmi applicativi sono: gli editori di testo come MS Word, fogli elettronici come MS Excel, video games, programmi scientifici, compilatori, programmi realizzati dall'utente stesso per risolvere alcuni suoi problemi molto specifici, ecc.). D'altro canto, **l'utente è un'entità che cerca di risolvere vari problemi** (ovvero, effettuare vari lavori) **usando i vari programmi applicativi esistenti o creati da lui stesso**.

1.1 Che cosa è e a che serve un sistema operativo

Nel binomio utente-computer, **il sistema operativo è un programma** (o insieme di programmi) **che agisce da intermediario tra l'utente (ed i suoi programmi applicativi) e l'hardware in modo da governare** (o almeno aiutare l'utente a governare) **le tre risorse costituenti il computer**. Lo scopo di un sistema operativo è quello di fornire un ambiente in cui l'utente possa eseguire i suoi programmi (ovvero, lavorare) in maniera semplice, **conveniente** (in inglese, user friendly) ed **efficiente** (ovvero, veloce). Tutto ciò, controllando e coordinando l'uso dell'hardware tra i vari programmi applicativi dell'utente (o degli utenti). La funzione di un sistema operativo e delle altre componenti del binomio utente-computer è schematizzata in Figura 1. Quindi, un sistema operativo deve essere conveniente da usare per cui ad esempio:

- a) deve mostrare in maniera chiara all'utente i dati contenuti nella memoria di massa;
- b) deve curarsi delle cose marginali che non interessano all'utente quali: I/O con le varie periferiche (tramite i device drivers). Non deve essere l'utente ad istruire il computer su come scrivere un dato di output. Deve caricare i programmi dalla memoria di massa alla memoria volatile, ecc.;
- c) deve curarsi che il passaggio di dati tra un programma e l'altro sia semplice;
- d) deve curarsi che passare da un programma in esecuzione all'altro sia semplice;

- e) deve controllare l'esecuzione di un programma e se questo abortisce deve dire perché;
- f) deve prevenire l'uso improprio di una qualsiasi componente del sistema;

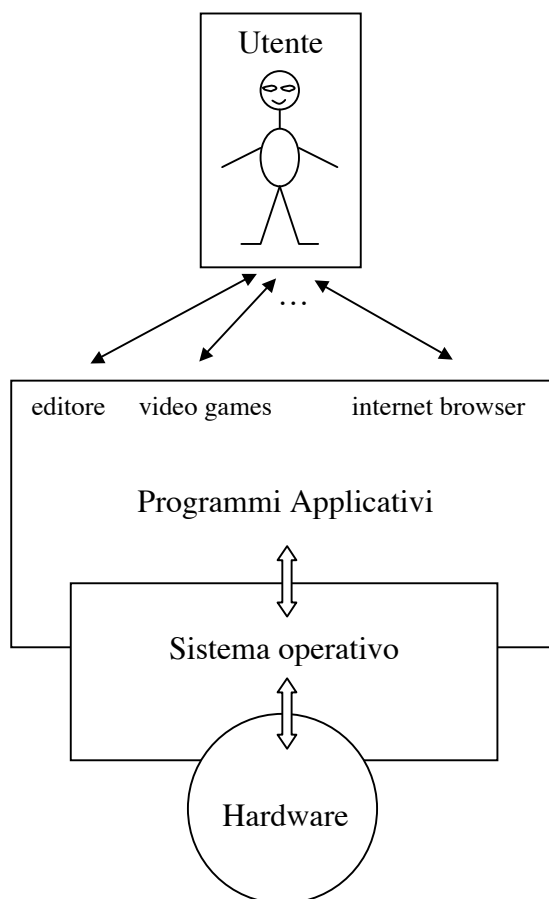
un sistema operativo deve essere anche efficiente per cui ad esempio:

- a) deve allocare le varie risorse hardware (CPU, memoria, stampanti ecc.) in maniera efficiente ed equa tra i vari programmi applicativi. Deve fare in modo che le risorse siano sempre occupate a fare lavoro utile e che tutti i programmi siano serviti delle risorse in maniera equa;
- b) deve badare alla sua sopravvivenza;

1.2 Come funziona un sistema operativo

Ora che abbiamo visto cosa sono e a cosa servono, vediamo come funzionano i sistemi operativi. Essi sono degli *interrupt based systems*. In parole povere, sono dei programmi sempre in esecuzione (e quindi sempre residenti in RAM) che ascoltano, e quando interrotti dall'utente o dai programmi dell'utente fanno quello per cui sono stati interrotti. Ciò fa sì che l'ambiente che creano sia *interattivo*.

Figura 1: funzionalità delle varie componenti del binomio utente-computer.



1.3 Come sono organizzati i dati nei sistemi operativi: volumi, direttori, applicazioni e documenti

In un computer (macchina per manipolare dati tramite programmi) i dati sono contenuti in *files* e registrati su una memoria di massa. **Un file è una sequenza di 0 e 1 a cui è stato dato un nome.** Ci sono due tipi di files: i files contenenti i programmi applicativi che prendono il nome di *applicazioni* ed i files contenenti dati creati da applicazioni (o più propriamente da programmi

applicativi) che prendono il nome di *documenti*. Logicamente, la disposizione dei files è organizzata come segue.

- I files sono contenuti in *cartelle* (o *directories*) oppure in *volumi*.
- Le cartelle sono contenute in altre cartelle oppure in volumi.
- I volumi non sono contenuti in nessuna struttura logica e di solito rappresentano una unità di memoria di massa fisica (hard disk, floppy disk, CD, DVD, ecc.).

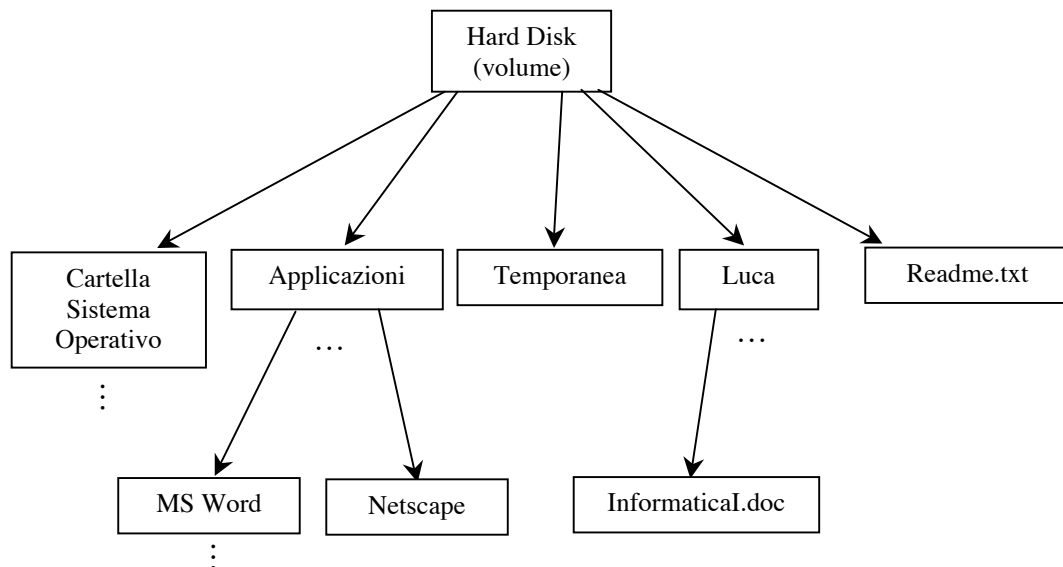
Tutto in modo da essere rappresentato da una struttura ad albero quale quella rappresentata in Figura 2. Nella figura, Hard Disk è un volume ed è quindi la radice dell'albero. Cartella Sistema Operativo, Applicazioni, Luca, MS Word, sono cartelle. Temporanea è una cartella vuota. Netscape è un'applicazione. Readme.txt e InformaticaI.doc sono documenti.

1.4 Le caratteristiche principali di un sistema operativo

In questa sezione vogliamo enucleare alcune caratteristiche fondamentali dei sistemi operativi.

Un sistema operativo è **multiprogramming** se è in grado di avere più programmi nel processo di essere eseguiti ad ogni istante. In un sistema multiprogramming la CPU salta da un lavoro ad un altro a convenienza (per esempio, nei computer antichi, il sistema saltava automaticamente da un lavoro ad un altro se il primo doveva aspettare che la stampante avesse finito il suo lavoro per andare avanti. Oggi si può saltare da un lavoro all'altro con un click del mouse deciso dall'utente. Ciò è permesso dal fatto che i sistemi sono interattivi).

Figura 2: esempio della struttura logica di un volume.



Un sistema operativo è **time sharing** (o **multitasking**) se la CPU è in grado di saltare velocemente da un programma in esecuzione ad un altro e poi ad un altro ancora in modo che tutti i programmi in esecuzione siano effettivamente eseguiti e portati a termine. In un sistema time sharing questo saltare da un programma ad un altro (ovvero cambiare programma eseguito dalla CPU) è fatto in maniera così veloce da creare l'illusione che vari lavori si stiano svolgendo simultaneamente, in parallelo. Notiamo che è il time sharing la caratteristica fondamentale che permette l'interattività degli odierni sistemi operativi.

Un sistema operativo è **multi-user** se è in grado di far sembrare il computer (uno solo) come tanti personal computers: uno per ogni utente (più di uno). Gli utenti comunicano con il computer tramite più terminali. Un mainframe è un tipico computer progettato per avere un sistema operativo multi-user.

1.51 principali sistemi operativi

In questa sezione passeremo in breve rassegna i principali sistemi operativi oggi esistenti.

Unix. Il più vecchio. Sviluppato nel mondo accademico americano per essere usato da mainframes e super computers. È un sistema completamente multiprogramming, time-sharing e multi-user. Non è un sistema GUI. Una Graphical User Interface (GUI. In italiano Interfaccia Grafica per l'Utente) è un insieme di programmi che definiscono un ambiente grafico in cui l'utente può operare con la macchina).

Linux. È essenzialmente il sistema Unix per PC. Sviluppato nell'ultimo decennio sta diventando molto popolare ultimamente che il gap di potenzialità computazionale tra PC e mainframes si è quasi annullato.

MS-DOS. Il primo sistema operativo per PC. È simile al sistema Unix senza essere multiprogramming, time-sharing e multi-user.

Macintosh OS 9.x. Il primo sistema operativo con incorporato una GUI per PC. È multiprogramming e parzialmente time-sharing. La Macintosh ha inventato le finestre e l'uso del mouse, ed il concetto di GUI.

Macintosh OS 10.x. Sistema operativo odierno della Macintosh. È un sistema Unix/Linux con una GUI chiamata Aqua.

Windows. Nato come GUI della Microsoft per MS-DOS. Si è sviluppato come sistema operativo con le stesse caratteristiche di un sistema Unix con GUI (da Windows NT in poi).

X11. Diciamo che è una GUI per Unix.

Solaris. GUI della SUN Microsystems per Unix.

KDE. GUI per Linux.