



DMIF, Università di Udine

Tecnologie Digitali per il Cibo e la Ristorazione

Sistemi operativi

Andrea Brunello

andrea.brunello@uniud.it

A.A. 2021–2022

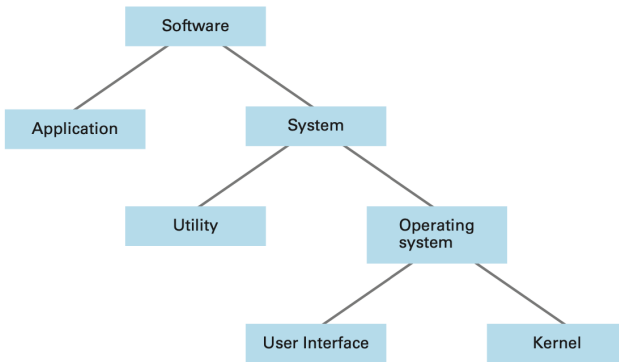


Cos'è il Sistema Operativo

- Il **sistema operativo** è il software che controlla il funzionamento del calcolatore
- Fornisce all'utente diversi servizi, come la memorizzazione ed il recupero dei file e l'esecuzione dei propri programmi
- Esistono diversi sistemi operativi, (Windows, Solaris, Unix-like come Macintosh e Linux, ...)
- Sebbene essi forniscano agli utenti un'esperienza di utilizzo comparabile, le loro caratteristiche interne li rendono piuttosto diversi l'uno dall'altro per i professionisti del settore



- Le origini dei sistemi operativi sono da rintracciare nei primi sistemi batch
- In tale contesto, il loro compito principale era semplificare l'esecuzione e la transizione fra *job*
- Si limitavano principalmente a leggere l'input nell'ordine in cui era loro fornito, eseguire le istruzioni in esso contenute, e generare l'output finale
- Nel tempo, si è assistito ad un progressivo arricchimento delle loro funzionalità





- Il **software applicativo** include tutti i programmi, installati dall'utente o dal vendor della macchina, orientati ad un compito specifico (es., fogli di calcolo, videogiochi)
- Il **software di sistema** svolge compiti più generali e di supporto al software applicativo, e tipicamente è preinstallato assieme al sistema operativo



Utilità di sistema VS sistema operativo

- All'interno del software di sistema possiamo distinguere le utilità dal sistema operativo vero e proprio
- Le utilità estendono le funzionalità del sistema operativo, e consentono di svolgere una serie di compiti ritenuti essere fondamentali
- Ad esempio, programmi per la masterizzazione di dischi, programmi di diagnostica, gestori delle risorse
- Il confine fra utilità di sistema e software applicativo, così come quello fra utilità e sistema operativo è labile: come dovrebbe essere classificato un browser o un riproduttore di file multimediali?



Componenti del sistema operativo

- Possiamo distinguere la parte del sistema operativo che si occupa di gestire l'interazione con l'utente da quella che svolge funzionalità più "interne", detta **kernel**
- L'interazione con il sistema avviene tramite l'interfaccia utente, che può essere grafica (GUI) o a linea di comando (shell)

```
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~/code/temp$ ls
delete_file.sh  make_directory.sh  test_dir
directory_exist.sh  newdir  test.txt
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~/code/temp$ bash delete_file.sh
Enter filename to remove
test.txt
rm: remove regular file 'test.txt'? y
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~/code/temp$ ls
delete_file.sh  directory_exist.sh  make_directory.sh  newdir  test_dir
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~/code/temp$
```

Principalmente possiamo individuare le seguenti funzionalità:

- Gestione dei file, attraverso il **file manager**
- Gestione delle periferiche, attraverso i **driver**
- Gestione della memoria principale, attraverso il **memory manager**
- Scelta delle attività da eseguire (tramite lo **scheduler**), e gestione della loro esecuzione (tramite il **dispatcher**)



- I driver sono i software che realizzano la comunicazione con le periferiche (es., dischi rigidi, lettori CD, stampanti)
- I driver, tipicamente forniti dai produttori delle periferiche stesse, implementano le funzionalità che il sistema operativo si aspetta di poter svolgere sulle periferiche (interfacce, o API, Application Programming Interface)
- Ad esempio, la gestione delle funzionalità di stampa e di scansione relative ad una stampante multifunzione
- In tal modo, nell'esempio precedente, il sistema operativo non deve preoccuparsi di come comunicare nel dettaglio con le singole stampanti, ma può farlo sfruttando un'interfaccia uniforme



Memoria virtuale

- A volte, la memoria principale del calcolatore può risultare essere troppo piccola per eseguire una o più applicazioni
- La memoria virtuale consente di dare l'illusione di avere a disposizione una memoria principale di dimensioni maggiori, facendo uso della memoria di massa
- L'idea è suddividere la memoria necessaria a ciascuna applicazione in **pagine**
- Tali pagine vengono all'occorrenza trasferite fra la memoria principale e la memoria di massa
- Anche qui, come per la memoria cache della CPU, vale il principio di **località**
- Abusare della memoria virtuale è deleterio, e può portare al fenomeno del **thrashing**

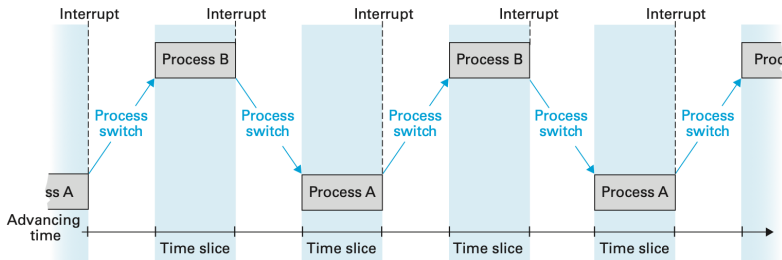


- Uno dei concetti fondamentali nel dominio dei sistemi operativi è la distinzione fra un programma e l'attività di eseguire un programma
- Il primo è un insieme statico di istruzioni (come uno spartito musicale)
- Il secondo è un'attività dinamica le cui proprietà cambiano nel tempo (come un musicista che suona lo spartito)
- A differenza del musicista, che suona un pezzo musicale alla volta, all'interno del sistema operativo sono tipicamente in esecuzione molti processi allo stesso tempo
- Ogni processo ha un insieme di risorse assegnate (in termini di calcolo e memoria)



- Al fine di consentire l'esecuzione parallela di più processi, viene sfruttata la tecnica della multiprogrammazione (esecuzione multitasking)
- Intuitivamente, il tempo di calcolo fornito dal processore viene suddiviso in brevi intervalli (millisecondi)
- Al termine ogni intervallo, il processore può dedicarsi ad un diverso processo (seguendo le scelte dello scheduler e assegnando le risorse tramite il dispatcher)
- L'operazione con cui il processore passa da un processo all'altro viene detta **context switch** ed implica il salvataggio dello stato del processo "uscente" ed il ripristino dello stato del processo "entrante" (es., program counter, dati in memoria)

- Intuitivamente, è come una persona che, mentre sta svolgendo un compito, viene interrotta da un'altra attività
- Prima di dedicarsi alla nuova attività, la persona annota nel dettaglio quanto stava facendo
- Terminata l'attività incombente, essa rilegge gli appunti e riprende il compito precedente



Multiprogrammazione e thrashing

Operare su più processi contemporaneamente consente un maggior utilizzo delle risorse della CPU. Un livello troppo elevato di multiprogrammazione può però portare al fenomeno del **thrashing**, in cui il S.O. spende la maggior parte del tempo per la paginazione invece che per l'esecuzione dei processi.

