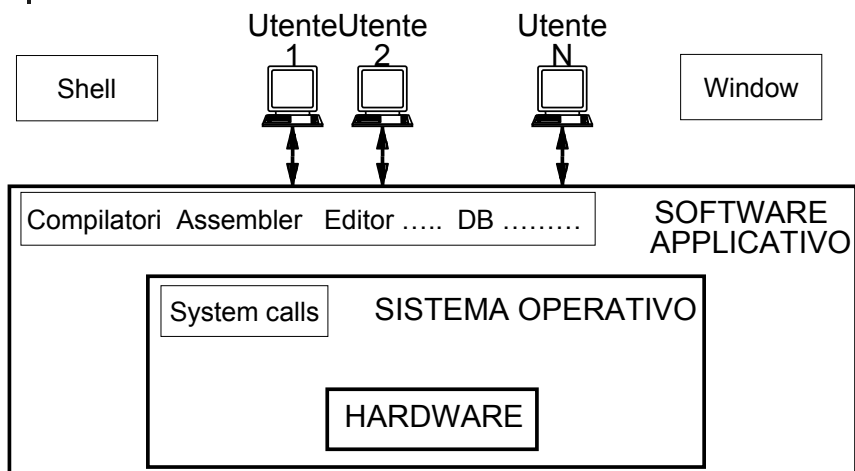


Introduzione ai sistemi operativi

Che cos'è un S.O.?



Funzioni di un S.O

- Funzioni svolte da un sistema operativo:
 - Assegnazione delle risorse (CPU, memoria, etc.)
 - risoluzione dei conflitti
 - scelta dei criteri di assegnazione
- Controllo dell'esecuzione
 - system call
 - macchina estesa (o virtuale).
- Necessità di nascondere all'utente i dettagli HW legati ad un dispositivo
- Kernel – (nucleo) è il cuore del sistema operativo: il solo "programma" che gira sempre (tutti gli altri sono programmi applicativi).

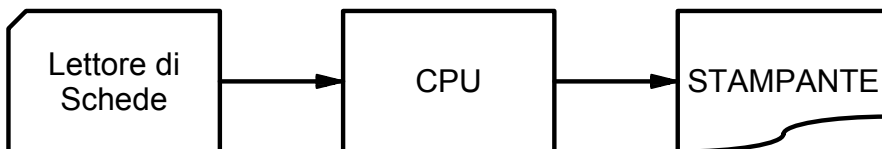
Evoluzione dei S.O.

- Prima generazione
- Seconda generazione
 - Sistemi batch
 - Buffer di I/O
 - Spooling
- Terza generazione
 - Multiprogrammazione
 - Divisione di tempo, Sistemi interattivi
- Quarta generazione
 - Dos, Unix, Sistemi distribuiti, S.O. di rete

Sistemi monoprogrammati (dedicati)

- Gestione sequenziale nel tempo dei programmi
 - Utilizzo CPU = T_p / T_t (T_p tempo di esecuzione del programma, T_t tempo di permanenza del programma nel sistema)
- Throughput: numero di programmi eseguiti nell'unità di tempo
- Bassa utilizzazione delle risorse

Sistemi batch

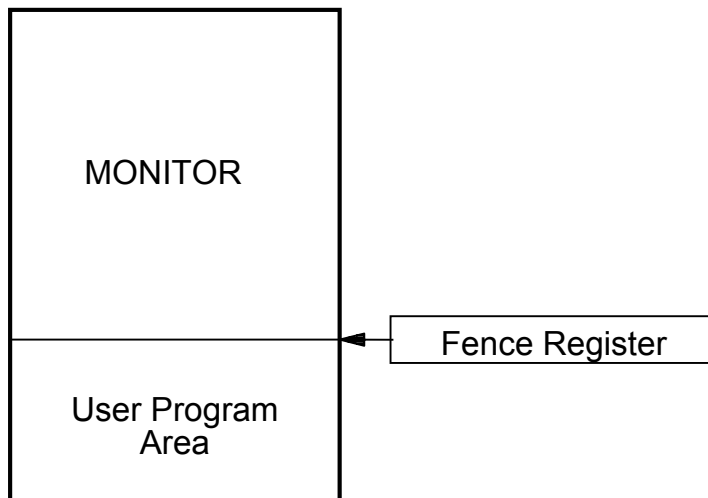


- Primo esempio di Sistema Operativo
- Un operatore disaccoppia il sistema dall'utente
- Utente \neq operatore
- Si usa un card reader

Sistemi batch

- Automatic job sequencing – trasferisce automaticamente il controllo da un job ad un altro.
- Monitor residente
 - Inizialmente il controllo è del monitor
 - Il monitor trasferisce il controllo a un job
 - Quando il job finisce il controllo ritorna al monitor

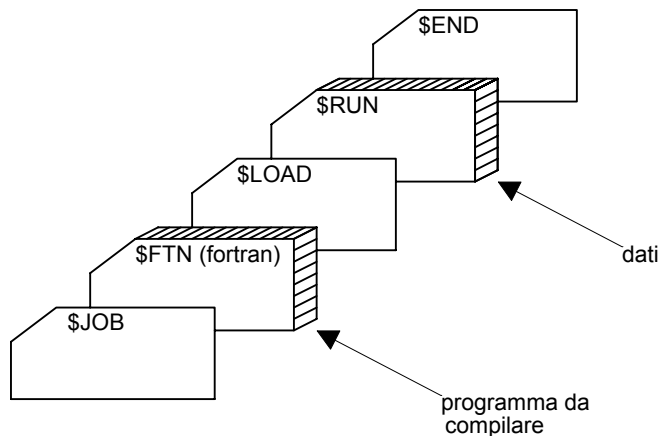
Layout di memoria per sistemi batch



Schede di controllo

- Problemi
 - 1. Come dare i comandi al monitor? Es. compilazione di un programma Fortran oppure esecuzione di un programma già compilato.
 - 2. Come fa il monitor a distinguere:
 - (a) Un job da un altro job?
 - (b) dati da programmi?
- Soluzione
 - Introduzione di schede di controllo

Schede di controllo

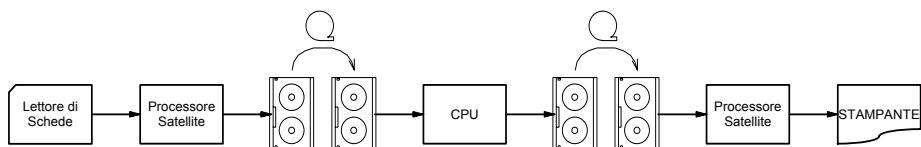


Monitor residente

- Componenti del monitor residente:
 - Interprete delle schede di controllo – responsabile della lettura e dell'esecuzione delle istruzioni su ciascuna scheda
 - Loader – carica i programmi di sistema e quelli applicativi in memoria.
 - Device driver – conoscono le caratteristiche e le proprietà di tutte le periferiche di I/O del sistema di elaborazione.

Sistemi batch off-line

Si velocizza l'elaborazione caricando i job in memoria da nastro magnetico, mentre la lettura delle schede e la stampa dell'output è effettuata off-line



Spooling

- Si sovrappone l'I/O di un job all'elaborazione di un altro job.
- Durante l'esecuzione di un job, il SO
 - Legge il prossimo job dal card reader in un'area del disco (job queue - pool).
 - Stampa l'output di un job precedente prelevando le linee da disco e inviandole alla stampante.

Sistemi multiprogrammati

- Gestione contemporanea di più programmi indipendenti
- Migliore utilizzazione delle risorse.
- Maggiore complessità del S.O.:
 - algoritmi per la gestione delle risorse.
 - protezione degli ambienti per i diversi programmi.
- Occupazione teorica della CPU=100%

Sistemi time sharing

- Astrazione di più macchine virtuali
- Ogni utente ha un proprio programma in memoria
- Migliorano i tempi di attesa per i programmi corti
- Problema del Context Switching

Sistemi paralleli

- Sistemi multiprocessore con più di una CPU in stretta comunicazione.
- Tightly coupled system - I processori hanno la memoria ed il clock in comune; la comunicazione avviene tipicamente utilizzando la memoria condivisa.
- Vantaggi dei sistemi paralleli:
 - Incremento del Throughput (job/ora)
 - Economia
 - Incremento dell'affidabilità



Sistemi SMP

- Symmetric multiprocessing (SMP)
 - Ciascun processore esegue una copia identica del SO.
 - Più processi possono essere eseguiti contemporaneamente senza riduzione di prestazioni.
 - La maggior parte dei SO moderni gestiscono il SMP.



Sistemi AMP

- Asymmetric multiprocessing (AMP)
 - A ciascun processore è assegnato un task specifico; il processore master schedula e alloca il lavoro per i processori slave.
 - Più comune su sistemi molto grandi.



Sistemi real time

- Usati spesso come controllori in applicazioni dedicate quali il controllo di esperimenti scientifici, sistemi di controllo industriale, sistemi per l'acquisizione di dati, immagini mediche, ecc..
- Hanno vincoli temporali ben definiti: la correttezza di un task dipende dal tempo in cui un'operazione viene eseguita.



Sistemi distribuiti

- Distribuiscono l'elaborazione su diversi processori.
- Loosely coupled system – ciascun processore ha una memoria locale; i processori comunicano con gli altri attraverso linee di comunicazione quali bus ad alta velocità o linee telefoniche.
- Vantaggi dei sistemi distribuiti.
 - Condivisione delle risorse
 - Incremento della velocità di calcolo – condivisione del carico
 - Affidabilità
 - Comunicazioni

Componenti di un S.O.

- Gestore dei processi.
- Gestori della memoria principale e secondaria.
- Gestore dei dispositivi di I/O.
- Gestore dei file.
- Sistema di protezione.
- Gestione della comunicazione tra sistemi distribuiti.
- Interprete dei comandi.

System call

- I programmi comunicano con il S.O. e richiedono ad esso particolari servizi tramite le chiamate di sistema (system call).
- Esempi: gestione dei file, sincronizzazione tra processi, invio di messaggi, etc.
- Importante possono essere disponibili:
 - direttamente come istruzioni nei linguaggi ad alto livello (esempio C)
 - Come istruzioni assembler

System call

- Si usano tre metodi generali per il passaggio dei parametri tra un processo e il S.O.
 - Passaggio di parametri in registri.
 - Attraverso una tabella in memoria il cui indirizzo è passato come parametro in un registro.
 - Push dei parametri in uno stack da parte del programma, e pop dello stack da parte del kernel.

Organizzazione di un S.O.

- Sistemi monolitici
 - Dos, Unix
- Sistemi a livelli
 - OS/2
- Macchine virtuali
 - VM/370
 - VMware

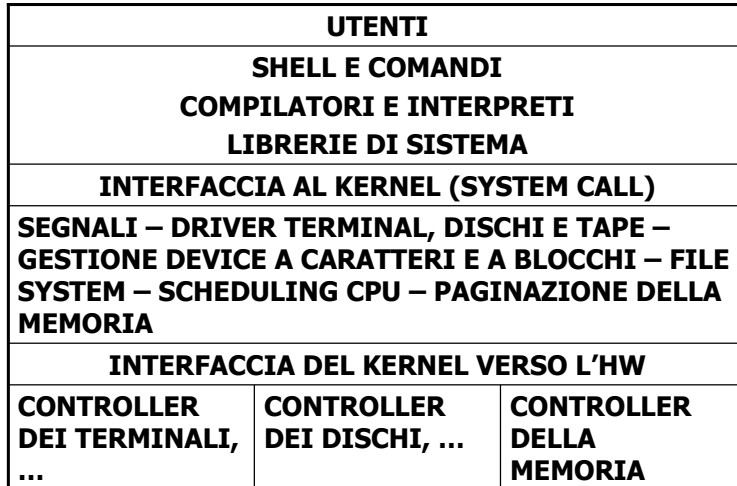
Sistemi monolitici

- Il S.O. è scritto come una collezione di procedure.
 - ogni procedura può chiamare qualunque altra procedura del sistema (nessun livello di gerarchia).
- Quando un programma utente invoca una system call, il controllo passa al S.O. che esegue la chiamata in modo kernel (o modo superuser)

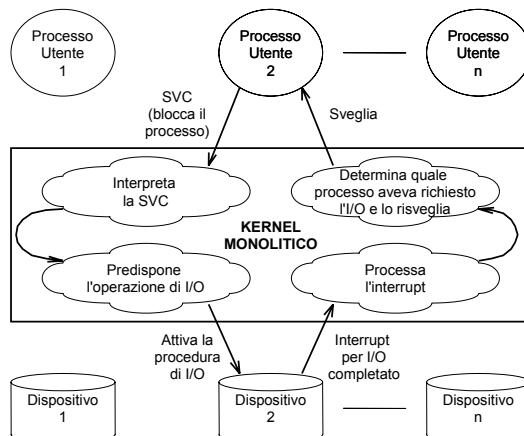
S.O. monolitici - Unix

- UNIX consiste di 2 parti.
 - programmi di sistema
 - il kernel
 - È l'interfaccia al livello fisico dell'HW, attraverso le system call
 - Fornisce le funzioni relative al file system, scheduling della memoria e molte altre funzioni

S.O. monolitici - Unix



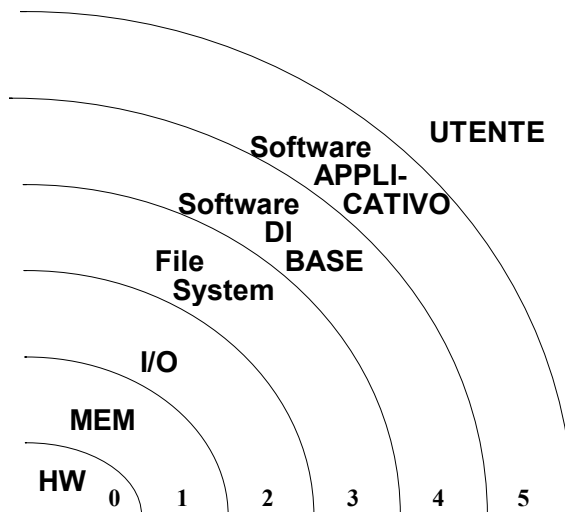
S.O. monolitici - Unix



Sistemi a livelli

- Le funzioni del sistema sono organizzate a livelli gerarchici.
- Ogni livello definisce un tipo di servizio e le modalità di utilizzo da parte del livello superiore.
- Ogni livello definisce una macchina virtuale, aggiungendo nuove funzionalità.
- Difficoltà nella realizzazione pratica della gerarchia.

Esempio di S.O. a livelli



Macchine virtuali

- Una macchina virtuale crea l'illusione di processi multipli, ciascuno eseguito da un proprio processore e su una propria memoria (virtuali).
- Il VM/370 crea più macchine virtuali; ogni macchina può ospitare un S.O. differente.
- VMware gestisce macchine virtuali:
 - Linux su Windows (NT/2000/XP) nativo
 - Windows su Linux nativo
 - ...

Obiettivi di progetto

- Obiettivi dell'utente
 - facile da apprendere ed usare, affidabile, sicuro e veloce.
- Obiettivi del progettista
 - facile da progettare, implementare, e mantenere
 - flessibile, affidabile, senza errori ed efficiente.



Meccanismi e politiche

- I meccanismi determinano come fare qualcosa.
- Le politiche decidono cosa deve essere fatto.
- La separazione delle politiche dai meccanismi è un principio molto importante perché consente la massima flessibilità se si decide di cambiare le decisioni politiche.