Sistemi Operativi I & II

Matteo Vaccari <vaccari@pobox.com>

http://matteo.vaccari.name/so/

Testo:
A.S. Tanenbaum, A.S. Woodhull,
Operating Systems Design and Implementation. **3rd edition**,
Prentice-Hall 2006

In alternativa: Andrew. S. Tanenbaum,
Modern Operating Systems, **second edition**,
Prentice-Hall 2001

Argomenti del corso

- Introduzione
- Processi, thread e programmazione concorrente
- La gestione della memoria
- File system
- Input/output, periferiche e driver
- Sicurezza
- Minix, Linux & Unix

Questa lezione

Evoluzione dei SO

Funzioni di un SO

Struttura di un SO

Il *Laboratorio di Sistemi Operativi*

È parte integrante di questo corso

L'esame è in comune

Il voto è uno solo

Modalità di esame

a) Realizzazione di un elaborato: programma C

b) Esame scritto su argomenti di S.O. I, II e Laboratorio

c) Esame orale

$$\text{voto} = \frac{a + 2b}{3} + c$$

Il server Linux del laboratorio

È a disposizione un server Linux

Per chiedere la login compilate la form

Istruzioni sulla pagina web del corso

Perché studiare SO?

Per saper scrivere programmi applicativi

Per saper amministrare sistemi

Per saper scrivere driver di periferica

Per saper scrivere sistemi embedded

Per saper scrivere sistemi concorrenti o distribuiti

...per saper scrivere sistemi operativi!

Funzioni del Sistema Operativo

0. Estendere e astrarre l'hardware
   per semplificare la programmazione
   per rendere i programmi portabili
   Esempio: un "file" è un astrazione

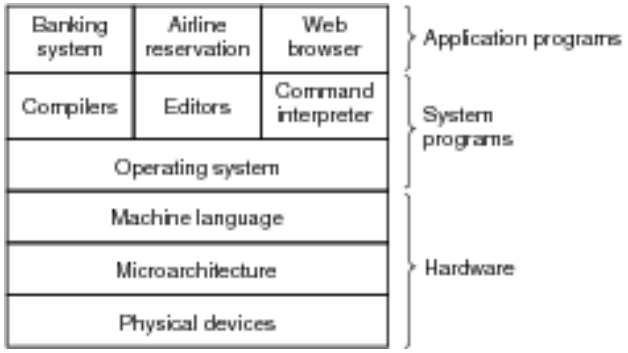
1. Gestire le risorse
   suddividere stampanti, dischi, tempo di CPU fra più programmi

Funzioni del Sistema Operativo, II

in pratica:

0. Gestire i processi
1. Gestire la memoria
2. Gestire i file system
3. Gestire le periferiche

(4. Gestire la rete)



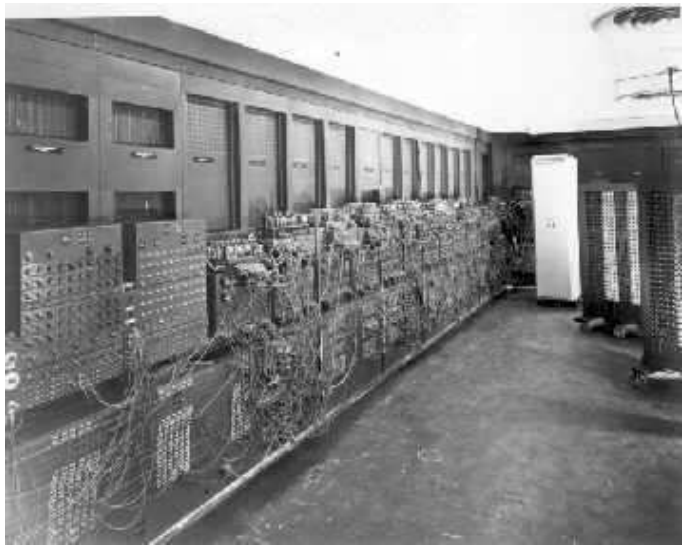
A computer system consists of
- hardware
- system programs
- application programs

Un punto importante

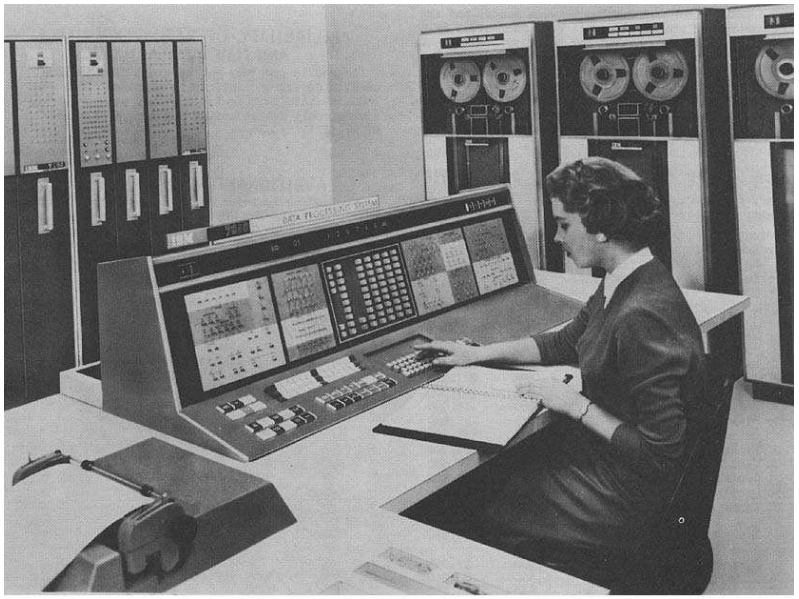
Il sistema operativo esegue in modo *kernel*

Tutti gli altri programmi eseguono in modo *utente*

Modi di esecuzione della CPU:
- Kernel mode: tutte le istruzioni sono disponibili
- User mode: alcune istruzioni non sono disponibili
  - esempio: IN, OUT



Prima generazione (1945-1955)



Tecnologia: tubi elettronici

Input: plugboard, schede perforate

SO: librerie di subroutine

Si programma "la macchina nuda"

Seconda generazione (1955-1965)

Tecnologia: transistor

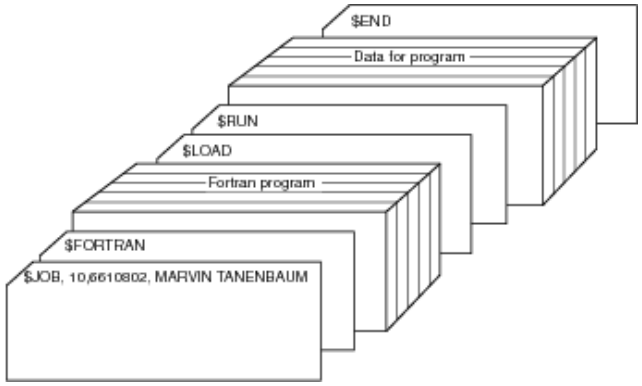
Input: schede perforate, nastri

SO: *monitor*

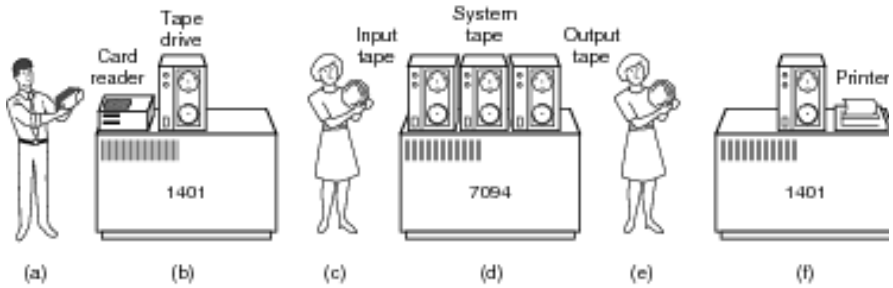
Elaborazione a *lotti* (batch)

batch: una serie di *jobs*

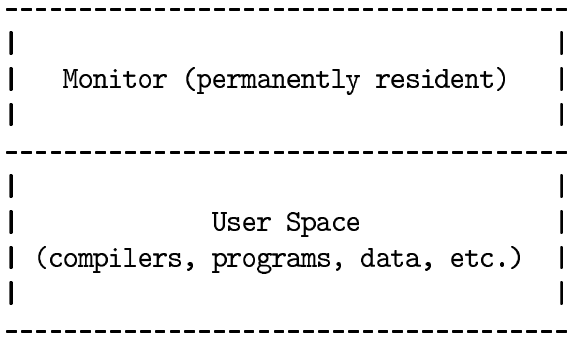
Un tipico "job"



Spooling Batch System



Il *monitor*



Il monitor, II

interpreta le istruzioni nel *batch control language*

carica i programmi e li esegue

mantiene informazioni di accounting

il programma utente ottiene *accesso totale alla macchina* fino a che non termina

Problemi

- Il computer esegue molti compiti che erano dell'operatore
- Il computer esegue un nuovo job non appena è terminato il precedente

- turn-around time can be large from user standpoint
- more difficult to debug program
- one batch job can affect pending jobs (read too many cards, etc)
- a job could corrupt the monitor, thus affecting pending jobs
- a job could enter an infinite loop

Soluzione a questi problemi: *protection hardware*

- la memoria del monitor diventa inaccessibile ai prog. utente
- due *modi* di esecuzione: modo monitor e modo utente
- I/O può essere fatto solo in modo monitor

- a ciascun processo si assegna un tempo massimo di esecuzione

Terza generazione (1965-1977)

Tecnologia: circuiti integrati

Spooling: Slow Peripheral Operation On-Line

Multiprogrammazione

Time-sharing

Minicomputer

OS/360

SO: moderno

Multiprogrammazione

Il monitor diventa simile a un SO moderno
- fa I/O per i processi utente
- passa la CPU da un processo a un altro
- assicura la protezione fra i processi

Time-sharing

Ciascun *utente* ha l'illusione di avere tutta la macchina per sè

Corbató: MULTICS

Thompson, Ritchie: UNIX

VM/370

VAX/VMS

Windows NT

Quarta generazione (1977-presente)

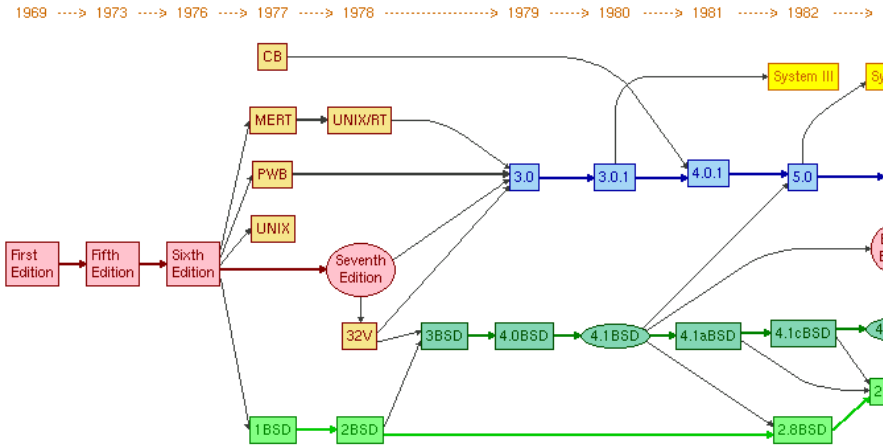
Tecnologia: VLSI

Personal computer

Interfacce utente grafiche

Sistemi distribuiti

SO: da “macchina nuda” a “moderno”



Ken Thompson e Dennis Ritchie

In cosa consiste il SO

Il *kernel* è il SO vero e proprio

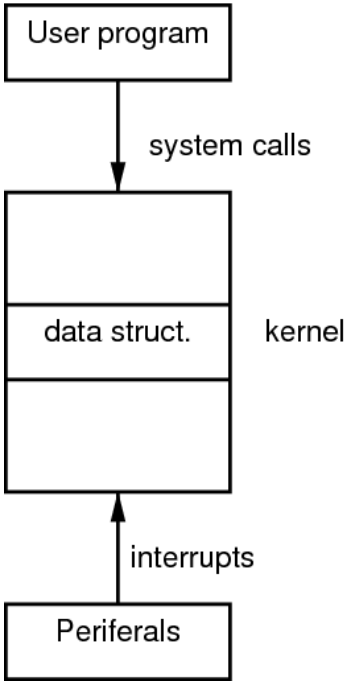
È accompagnato da un insieme di *programmi di sistema*

Esempi: linker, compilatori, ...
init, mount, ifconfig, insmod, shutdown, ...

In cosa consiste il kernel

In prima approssimazione:

Il kernel è *un insieme di procedure*



Una chiamata di sistema (system call)

è una maniera di accedere ai servizi del SO

produce un salto da modo utente a modo kernel
in maniera controllata

per il programmatore è una chiamata di procedura

Esempio di chiamata di sistema: read(2)

Prototipo:
`int read(int fd, void *buf, size_t count);`

Esempio:

```
char buf[100];
int fd = open(pippo.txt, O_RDONLY);
int nr = read(fd, buf, 100);
```

Per la documentazione:
`man 2 read`

Questa *non* è una chiamata di sistema...

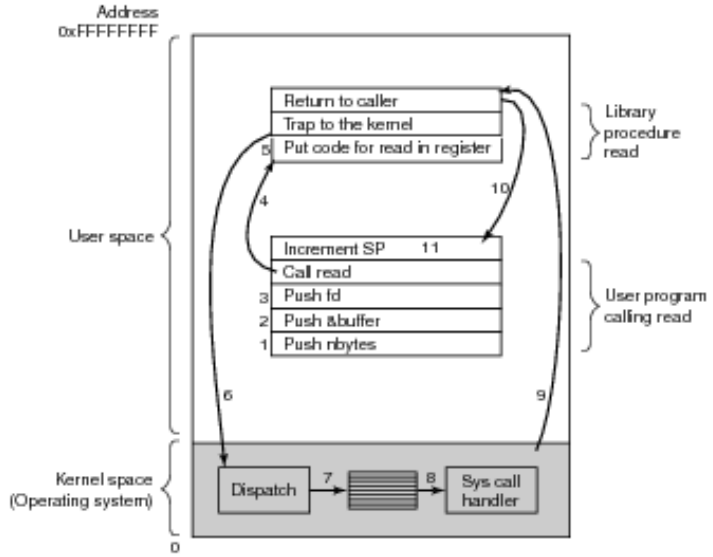
```
int fscanf(FILE *stream, const char *format, ...);
```

...è una chiamata *di libreria*

infatti si trova nella sezione 3 del manuale

```
man 3 fscanf
```

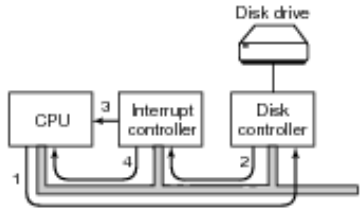
Ma per funzionare, *deve* usare read(2)

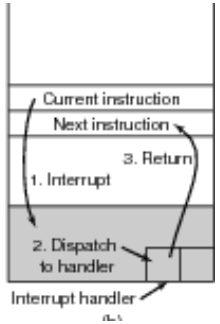


Neanche questa è una chiamata di sistema

```
size_t strlen(const char *s);
```

Di quali chiamate di sistema ha bisogno per funzionare?





Il manuale di Unix

Sezione 1: comandi per l'utente
"ls(1)", "man(1)", "who(1)"

Sezione 2: chiamate di sistema
"open(2)", "read(2)", "fork(2)"

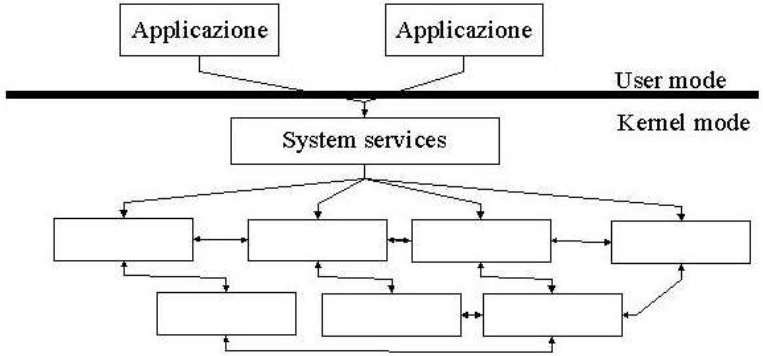
Sezione 3: chiamate di libreria
"fopen(3)", "scanf(3)", "strlen(3)"

Sezione 5: formati dei file
"fstab(5)", "printcap(5)"

Sezione 6: giochi
"adventure(6)"

Sezione 8: comandi per l'ammistratore
"mount(8)"

Struttura monolitica

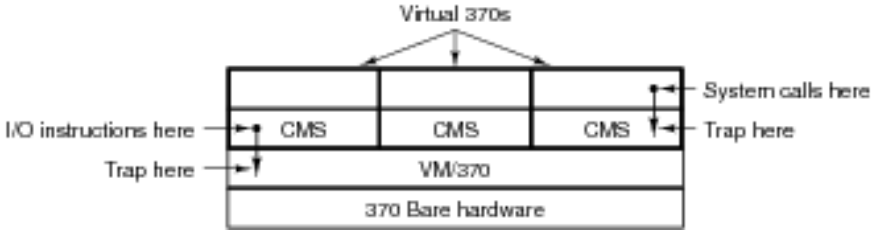


Struttura a strati (layered)

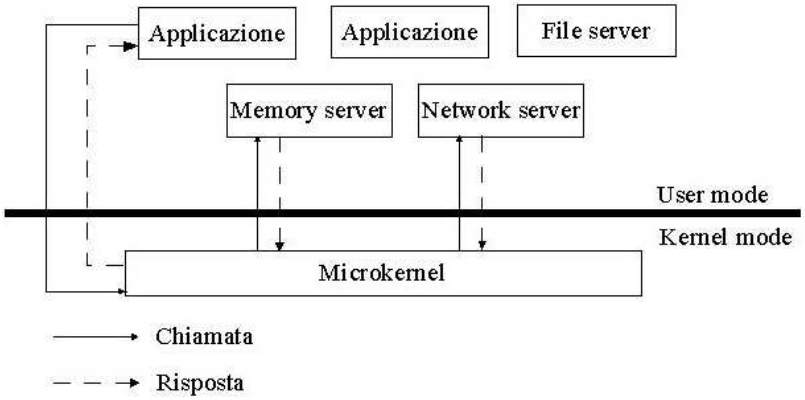
Esempio: il sistema THE di Dijkstra

Layer	Function
5	The operator
4	User programs
3	Input/output management
2	Operator-process communication
1	Memory and drum management
0	Processor allocation and multiprogramming

Struttura a macchina virtuale



Struttura a microkernel (o client-server)



Struttura client-server in un sistema distribuito