

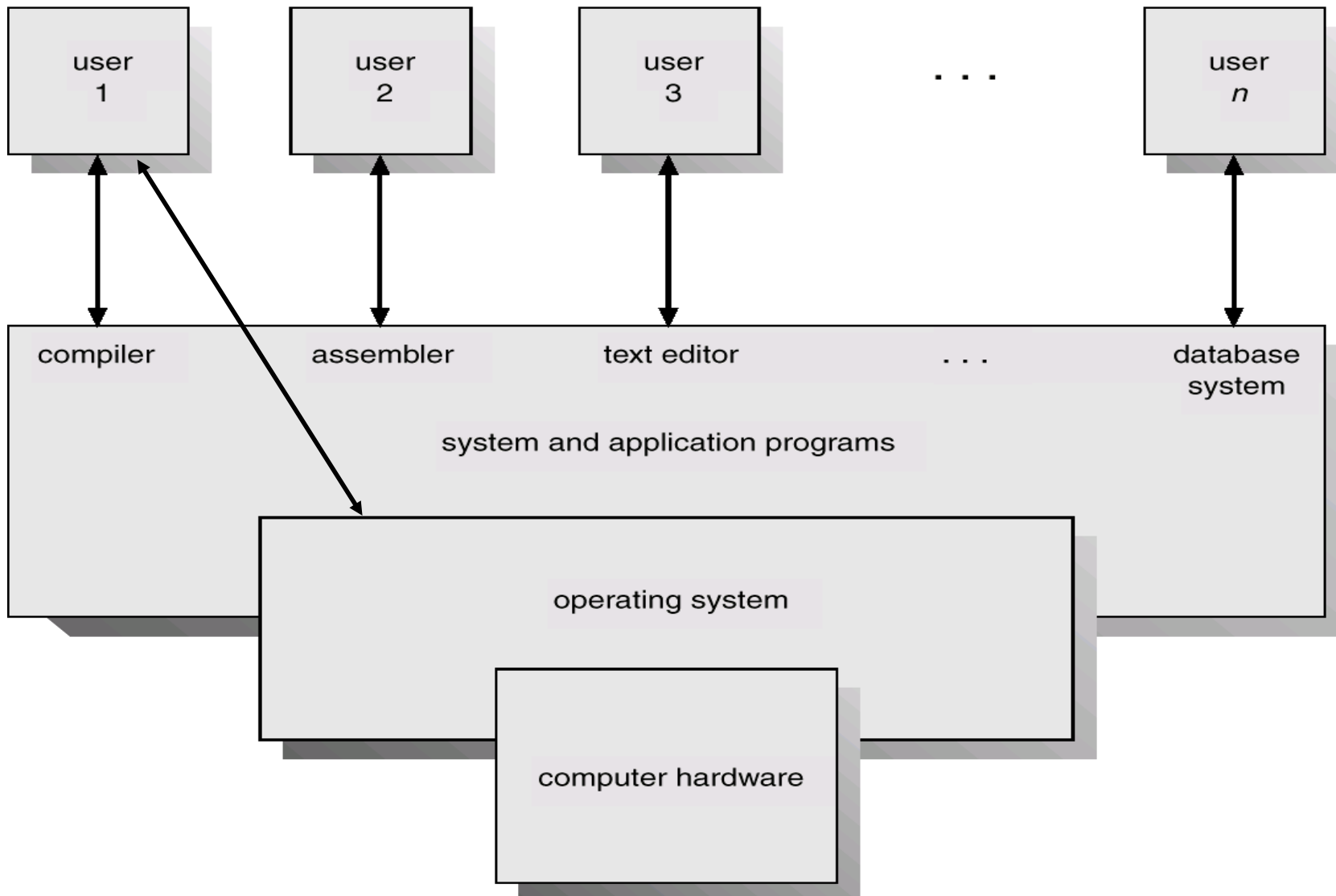
INTRODUZIONE

Cos' e' un Sistema Operativo (OS)



- Un sistema che agisce da *intermediario* tra l'utente e il computer
- Scopi del OS:
 - Rendere il computer piu' *conveniente* all'uso ("user-friendly")
 - Utilizzare l'hardware in maniera *efficiente*

Un semplice schema...

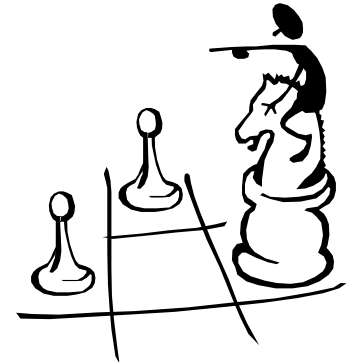


... e un dettaglio delle sue componenti

1. **Hardware** - fornisce le *risorse di base* (CPU, memorie, dispositivi di I/O).
2. **OS** - *controlla e coordina l'uso dell'hardware fra i vari programmi applicativi*
3. **Programmi di sistema** - definiscono il modo in cui le risorse di sistema sono utilizzate per *risolvere problemi comuni* dell'utente (p.es., compilatori, database, fogli elettronici, ecc...)
4. **Programmi applicativi** - Applicazioni costruite per *risolvere specifici problemi* (p.es. sistema di prenotazione voli)
5. **Utenti** (persone, macchine o altri computer) - possono *utilizzare il sistema com'è e/o costruire programmi applicativi*

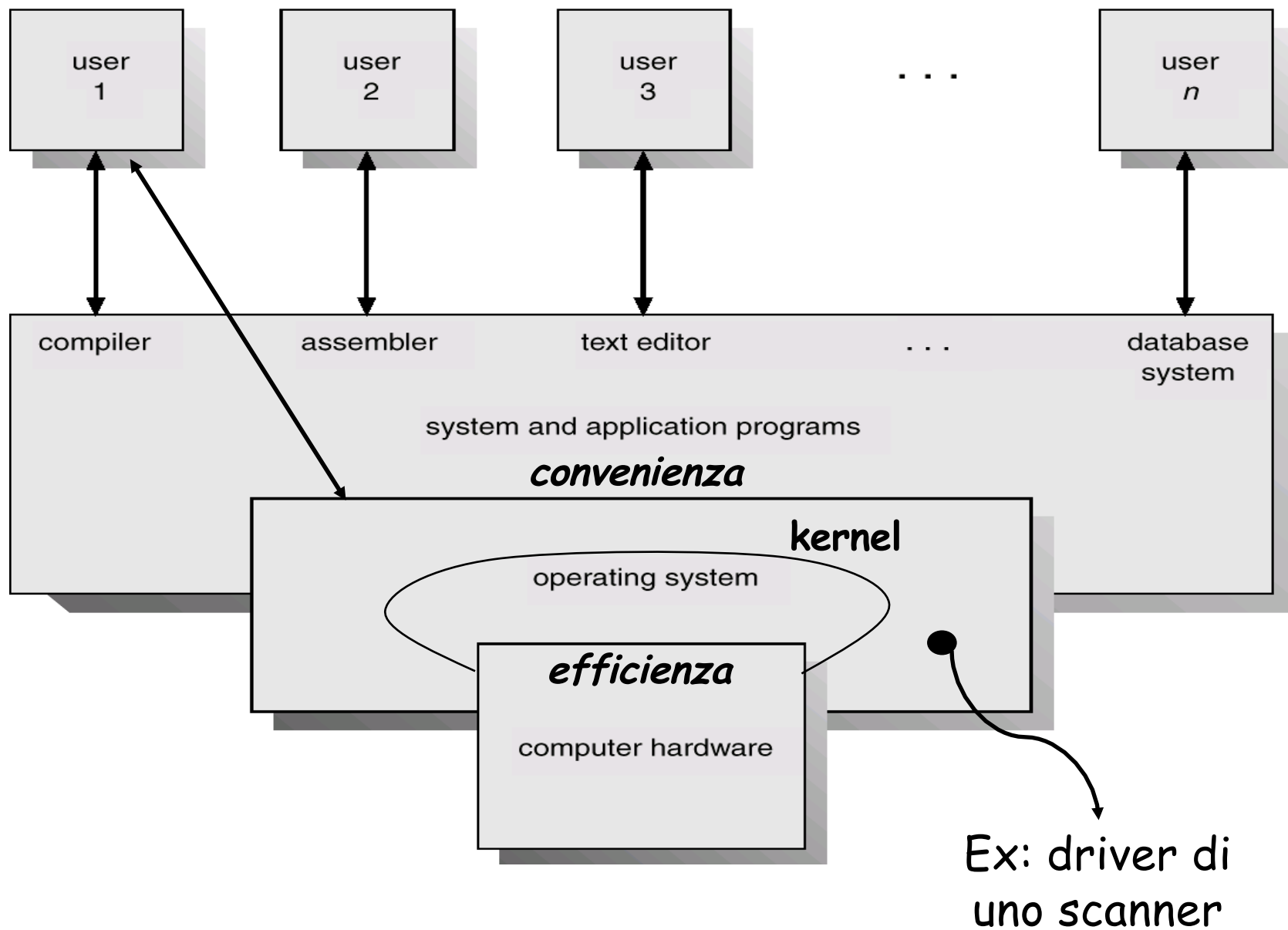
I compiti del OS...

- Fa da interfaccia per l'utente (*convenienza!!!*)
- Gestisce ed alloca le risorse (*efficienza!!!*)

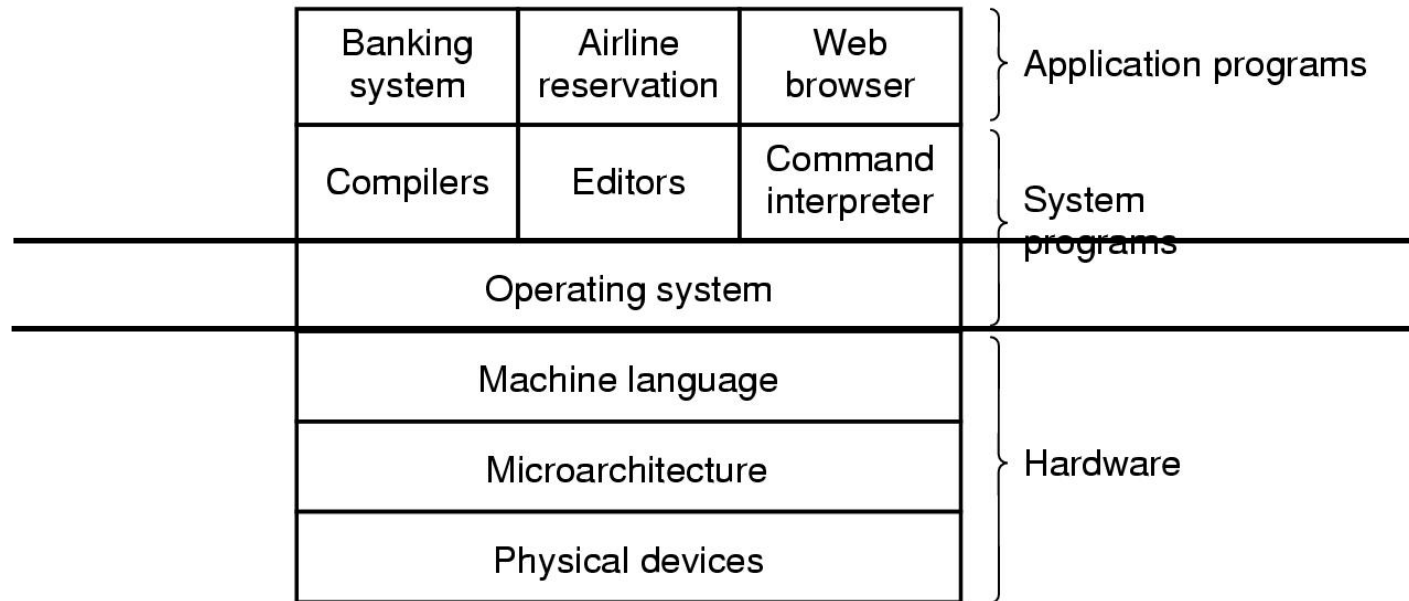


... e i suoi “confini”

Kernel - la parte (minimale) del Sistema Operativo che e' sempre in esecuzione



... e ancora sui confini



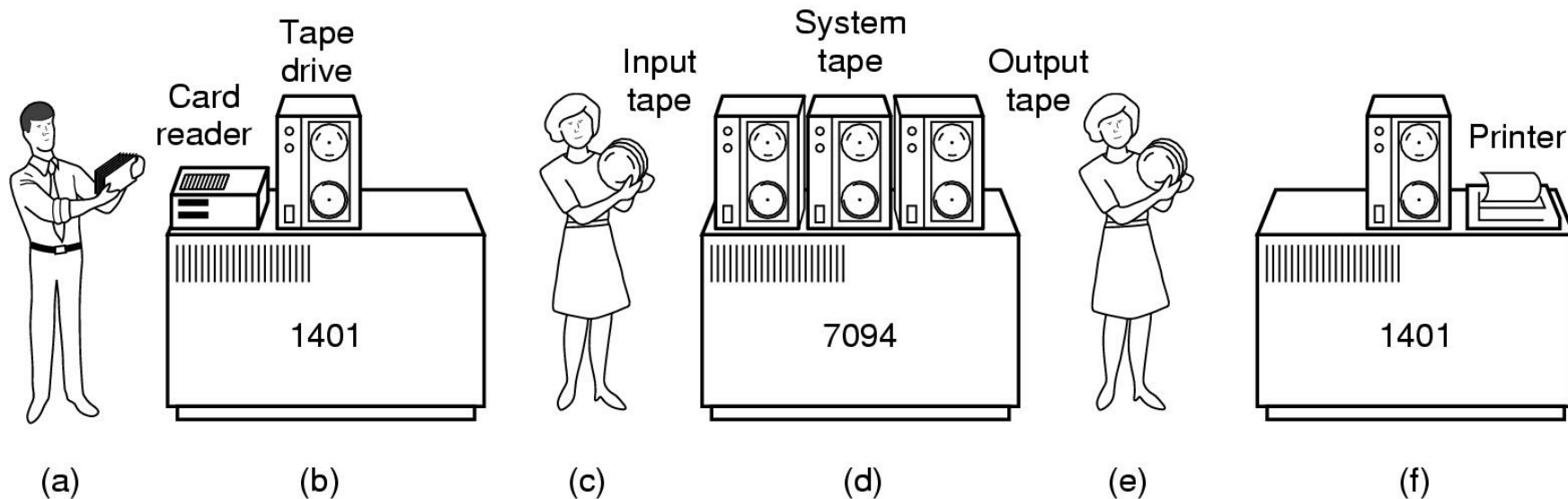
Il Sistema Operativo tra i programmi e l'hardware

Breve evoluzione dei sistemi di calcolo e dei relativi OS

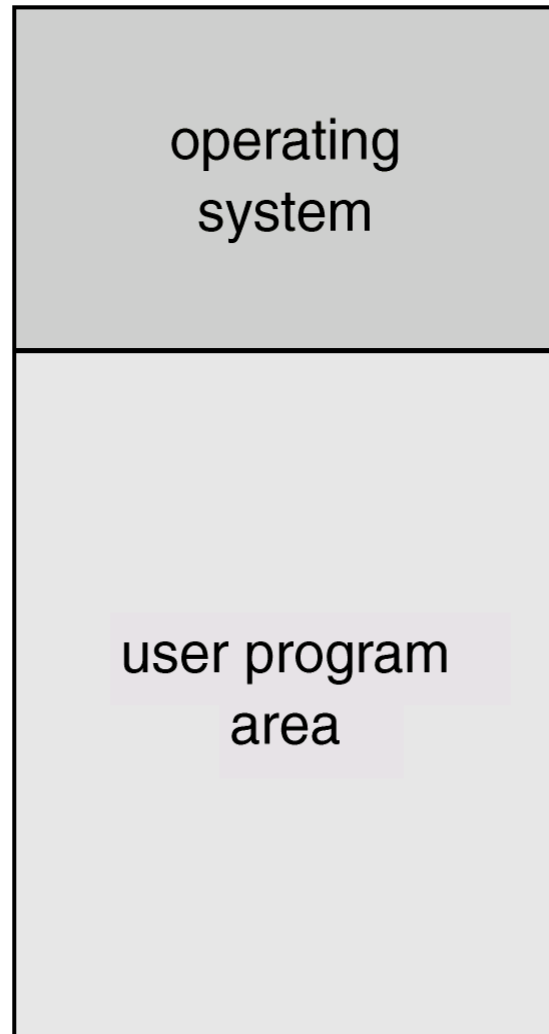
- *Prima generazione* 1945 - 1955
 - Condensatori, programmazione wired
- *Seconda generazione* 1955 - 1965
 - transistors, sistemi batch
- *Terza generazione* 1965 - 1980
 - Circuiti integrati, multiprogrammazione
- *Quarta generazione* 1980 - 1995
 - Personal computers
- *Quinta generazione* 1995 - oggi
 - Computer “tascabili” (wireless)

1. Sistemi Batch

- Utente \neq Operatore
- *Schede perforate* per I/O
- Primo *rudimentale OS* (sempre residente) : il solo compito e' quello di *trasferire il controllo da un job a quello successivo*



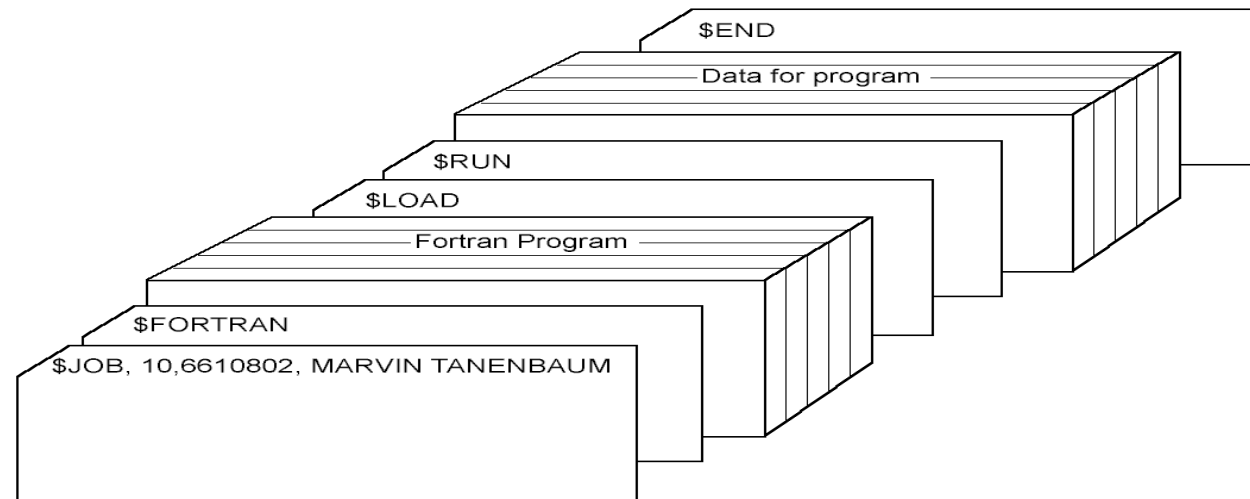
Organizzazione di memoria di un sistema batch



Schede perforate

- Schede speciali dicono al OS quale programma eseguire

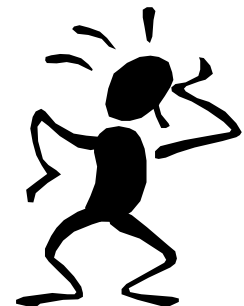
\$JOB
\$FTN
\$RUN
\$DATA
\$END



- Caratteri speciali distinguono schede di dati da schede di programmi

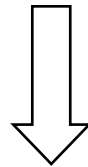
\$ in column 1
// in column 1 and 2
709 in column 1

Gli errori erano molto costosi!



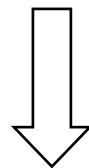
Problemi dei sistemi batch

- Dispositivi I/O meccanici molto piu' lenti della CPU, quindi molti tempi morti per la CPU



2. Spooling e multiprogrammazione

- Assenza di interazione tra l'utente e la macchina



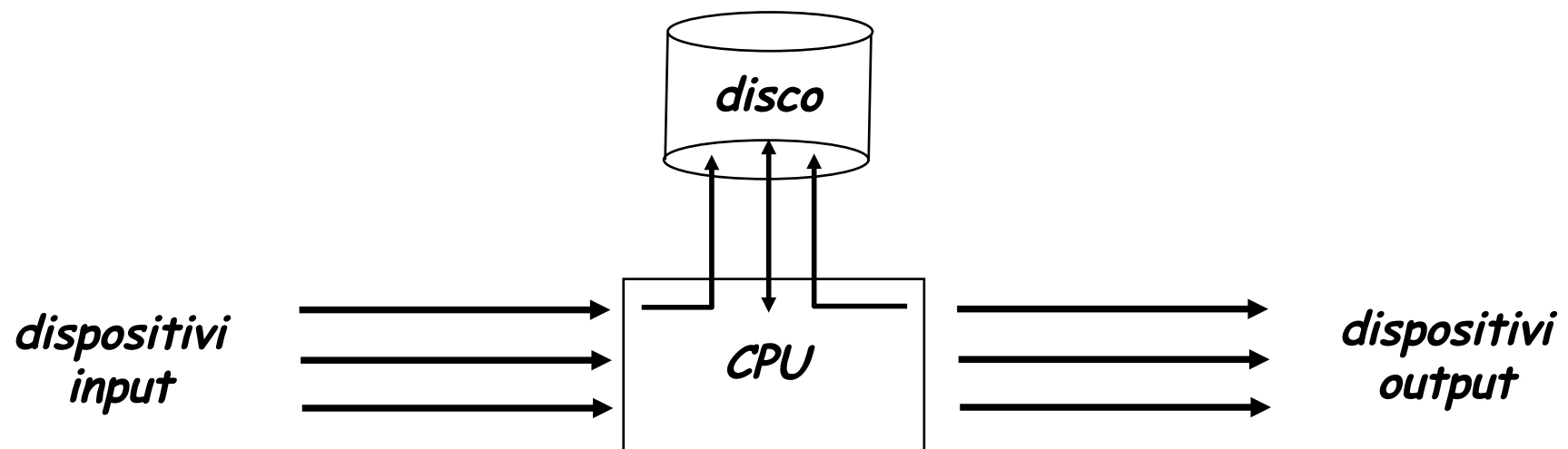
3. Sistemi interattivi e time-sharing

2. Spooling...

- Idea : *sovrapporre* operazioni di *calcolo* (CPU) con operazioni di *I/O*
- Prerequisito : possibilita' di utilizzare un dispositivo di memoria ad *accesso diretto* (disco) come “appoggio”

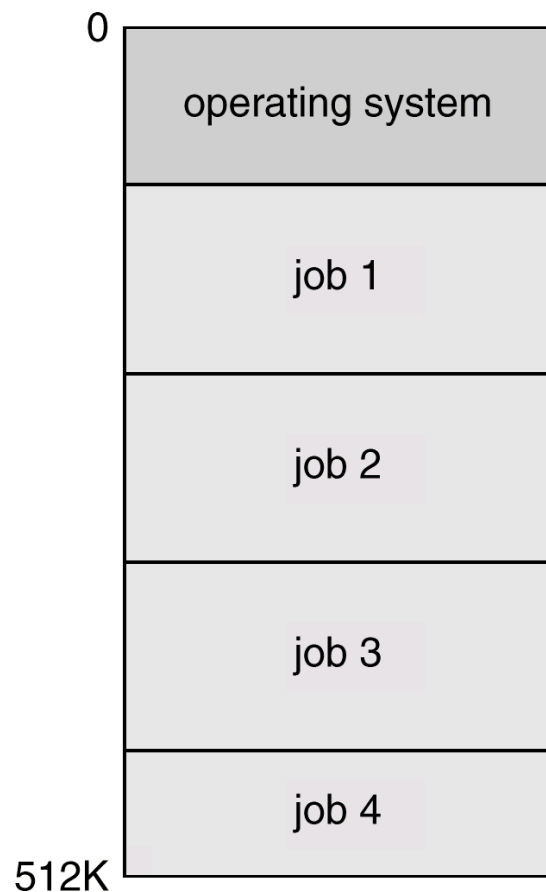
... in pratica

- *Caricamento* dei jobs in memoria dai nastri e dalle schede, *stampa* dei risultati : *off-line*
- Mentre esegue un job il sistema :
 - puo' leggere il prossimo job e lo carica in un' area predefinita del disco
 - puo' stampare risultati di job precedenti conservati sul disco



Multiprogrammazione: organizzazione di memoria

Piu' job sono tenuti in memoria allo stesso tempo, e la CPU puo' essere condivisa tra essi



Job pool - struttura dati che permette al OS di **selezionare** quale job eseguire per accrescere l'utilizzazione della CPU

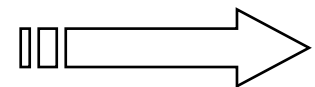
OS delegato
a **decidere** !!!



Compiti di un OS per multiprogrammazione

- Scheduling della CPU (al termine di ogni job)
- Gestione della memoria
- Routines di I/O
- Allocazione di dispositivi

Si condividono risorse, ma non c'è ancora
interleaving di esecuzione tra i job



3. Sistemi interattivi e time-sharing...

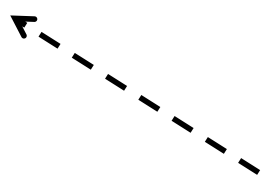
- Idea : rimpiazzare il job che utilizza la CPU con un altro, per esempio quando il primo ha bisogno di I/O (*context-switching*)
- Prerequisito : strutture dati ed algoritmi piu' complessi per gestire il time-sharing

I concetti...

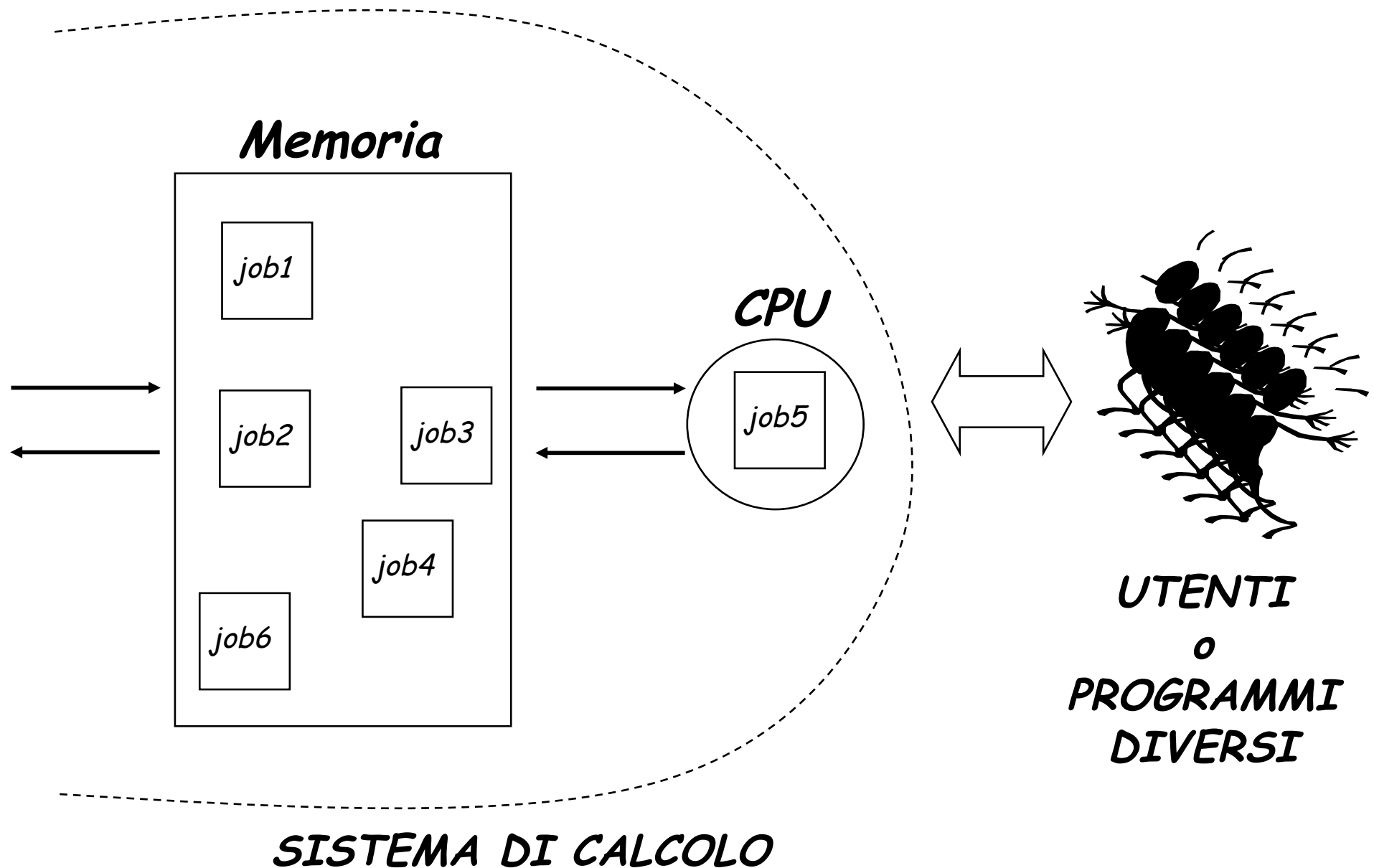
INTERATTIVITA'

- *Comunicazione tra l'utente e il sistema* : quando il sistema finisce l'esecuzione di un comando passa il controllo all'utente
- Possibilita' per l'utente di accedere a codice e dati

TIME SHARING

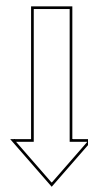
- La CPU e' condivisa tra un *insieme di job* 
tenuto in memoria
- Strategie per : scegliere il job che deve utilizzare la CPU, far entrare e uscire job da questo insieme

... e una rappresentazione grafica



Caratteristiche di un OS per Interattività' e Time-Sharing

- Scheduling della CPU (anche *a intervalli di tempo*, non solo quando ci sono operazioni di I/O!!!)
- Gestione della memoria (mantenere un *insieme di job* in memoria, non tutti quelli *possibili*)
- Allocazione di dispositivi in maniera consistente con il time-sharing
- *File System* accessibile dall'utente

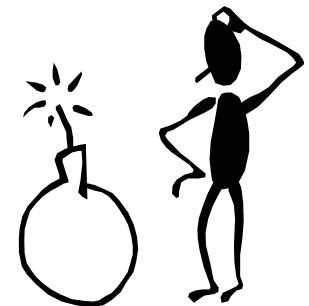


Virtualizzazione della macchina

4. Personal Computers

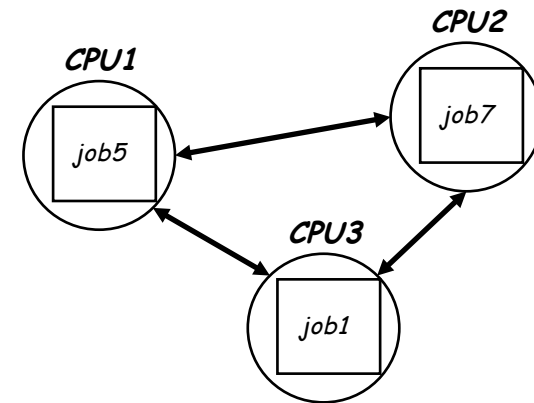
Computers dedicati ad un singolo utente

- Nuovi *dispositivi di I/O* - tastiera, mouse, schermi piccoli, piccole stampanti
- Maggiore *necessita' di conoscere OS* da parte dell'utente (tradeoff!)
- *Convenienza* (facilita' d'uso) per l'utente
- Diversa concezione delle *protezioni e condivisioni* rispetto a sistemi con multipli utenti



5. Sistemi paralleli

*Sistemi con piu' di una CPU
in stretta collaborazione*



- Le CPU condividono memoria e temporizzazione
- Vantaggi:
 - Maggiore **throughput**
 - Minore **costo** (piu' economico condividere un disco tra n programmi che acquistare n PC !!!)
 - Maggiore **affidabilita'** :
 - degradazione lenta
 - fault tolerance

6. Sistemi distribuiti

IDEA - Distribuire il lavoro su macchine:

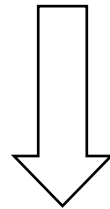
- *fisicamente differenti*
- possibilmente *non omogenee*
- che non condividono memoria e temporizzazione
- che comunicano tra esse mediante bus e linee telefoniche (*in debole collaborazione*)

PERCHE' si decide di mettere queste macchine in comunicazione?

- Condivisione di risorse (clustering)
- Distribuzione del carico di lavoro
- Affidabilit 
- Comunicazioni tra utenti (es., email)

7. Sistemi “tascabili” (handheld)

- Personal Digital Assistants (IPAD, etc.)
- Smartphones



*Piccola
taglia*



Memoria limitata
CPU lenta (potenza limitata)
Schermo di piccole dimensioni

Evoluzione dei concetti e delle caratteristiche di OS

