

# **SISTEMI OPERATIVI**

Gestione della Memoria Centrale  
Memoria Virtuale

## **Lezione 5 – Ottimizzazione delle prestazioni**

**Vincenzo Piuri**

---

Università degli Studi di Milano

# Sommario

- Prepaginazione
- Dimensione della pagina
- Translation Look-aside Buffer
- Tabella invertita delle pagine
- Strutturazione del programma
- Pagine residenti per dispositivi di I/O
- Pagine residenti per processi in tempo reale

# Prepaginazione

Caricare pagine in memoria centrale  
**in anticipo** rispetto al loro uso

Prevenire un elevato numero di page fault  
all'attivazione iniziale del processo o  
alla riattivazione dopo il rientro in memoria centrale

Portare la località del processo in memoria centrale

Nel modello del working set, si caricano  
tutte le pagine del working set corrente

# Dimensione della pagina

## Qual è la dimensione ottimale di una pagina?

- **Pagine grandi**

- meno pagine
- dimensione minore della tabella delle pagine
- maggiore frammentazione interna
- minore tempo di I/O per caricamento e scaricamento
- minore risoluzione
- maggiore memoria caricata ma non usata
- possibile maggior numero di page fault

- **Pagine piccole**

- più pagine
- dimensione maggiore della tabella delle pagine
- minore frammentazione interna
- maggiore tempo di I/O per caricamento e scaricamento
- aumento della località
- maggiore risoluzione
- minore memoria caricata ma non usata
- possibile minor numero di page fault

# Translation Look-aside Buffer

Estensione della TLB

$$= (\text{Dimensione TLB}) \times (\text{Dimensione pagina})$$

- maggiore estensione
  - minori page fault
  - minore tempo di accesso medio alla memoria
- aumentare dimensione TLB
- aumentare dimensione pagina
- pagine con dimensione eterogenea

# Tabella invertita delle pagine

TabellaInvertita[PaginaFisica]  
= (Processo, PaginaLogica)

- Ridurre la quantità di memoria fisica necessaria per tradurre indirizzi virtuali in indirizzi fisici
- Tabelle esterne delle pagine referenziate quando c'è un page fault

# Strutturazione del programma

I page fault e il working set possono essere ridotti se il programma ha una forte località

La forte località è ottenibile usando una forte strutturazione del programma

- figure strutturali
- modularità
- strutture dati

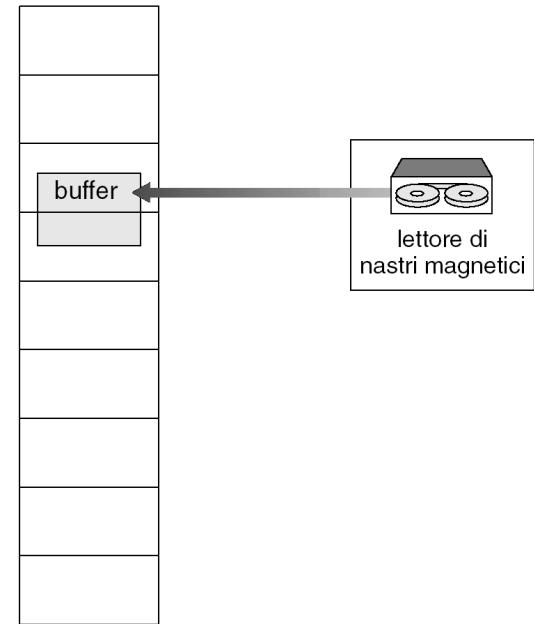
Compilatori e linker evitano di produrre codice che può soffrire di frequenti page fault

# Pagine residenti per dispositivi di I/O

Page fault possono essere evitati lasciando le pagine per i buffer dei dispositivi di I/O residenti in memoria centrale

Buffer per dispositivi di I/O in

- spazio indirizzi del sistema operativo con copiatura nelle variabili del processo
- spazio indirizzi del processo con pagine residenti in memoria



# Pagine residenti per processi in tempo reale

Processi in tempo reale

spesso non possono rispettare  
il vincolo temporale

se viene utilizzata la memoria virtuale  
a causa del tempo di gestione della paginazione

Soluzione:

lasciare residenti in memoria centrale  
le pagine critiche  
in modo da non dover effettuare  
sostituzioni di pagina per caricarle

# In sintesi

- Prepaginazione
- Dimensione della pagina
- Translation Look-aside Buffer
- Tabella invertita delle pagine
- Strutturazione del programma
- Pagine residenti per dispositivi di I/O
- Pagine residenti per processi in tempo reale

