

SISTEMI OPERATIVI

Gestione della Memoria Centrale
Memoria Virtuale

Lezione 4 – Thrashing

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano

Sommario

- Il fenomeno del thrashing
- Tecniche di gestione

Il fenomeno del thrashing

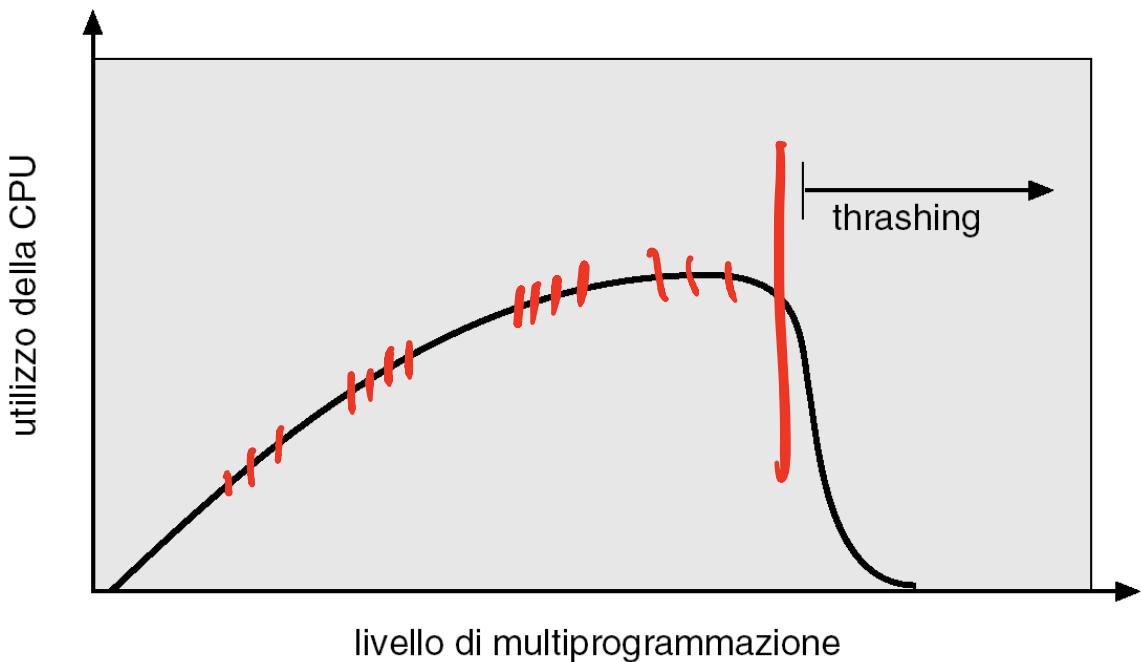
Se un processo ha troppo pochi frame allocati, i page fault occorrono così frequentemente che viene trascorso più tempo nella paginazione che nell'esecuzione del processo

Trashing = paginazione spazzatura

Grave perdita di prestazioni

Cause

- Multiprogrammazione
- Algoritmo di schedulazione a lungo termine introduce nuovi processi per incrementare sfruttamento processore

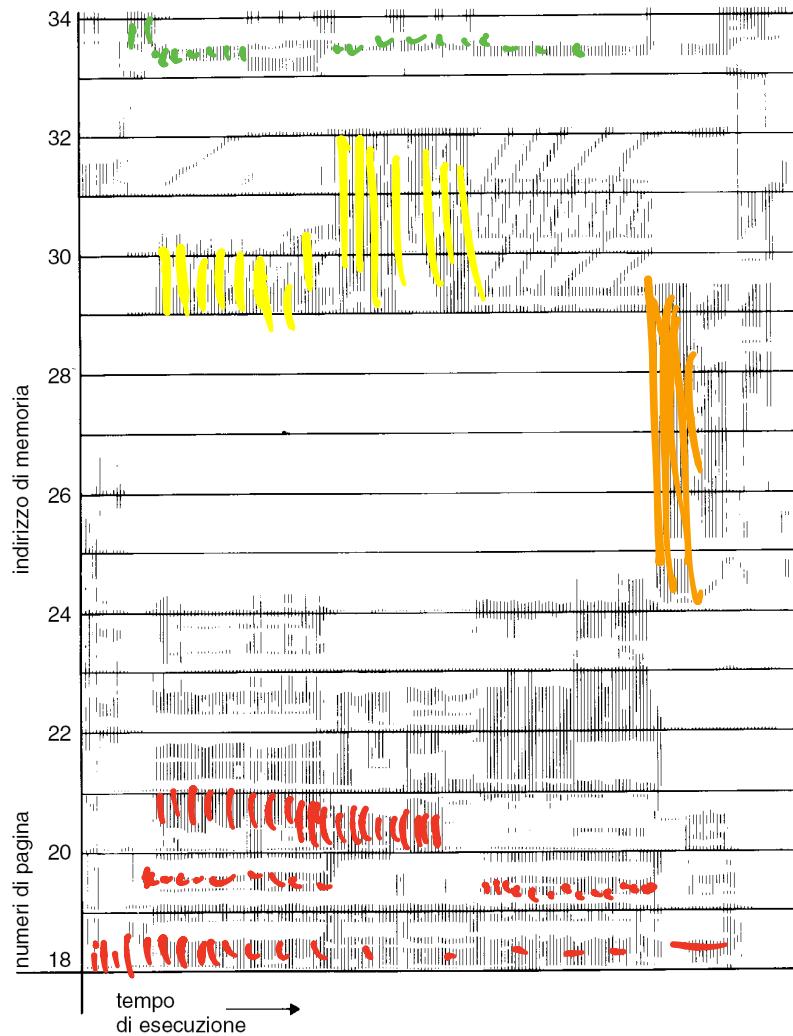


Evitare il thrashing

- Politica di schedulazione che impedisca il thrashing limitando il caricamento di nuovi processi quando il numero di frame allocati ai processi diminuisce eccessivamente
- Politica di allocazione dei frame che impedisca il trashing restringendo l'insieme dei frame eligibili per lo scaricamento in caso di mancanza di frame liberi
(allocazione locale)

Prevenzione del thrashing (1)

Modello di località di esecuzione del processo



Prevenzione del thrashing (2)

- Identificare il numero di frame capaci di contenere la località del processo durante tutta la sua esecuzione

Approssimazioni

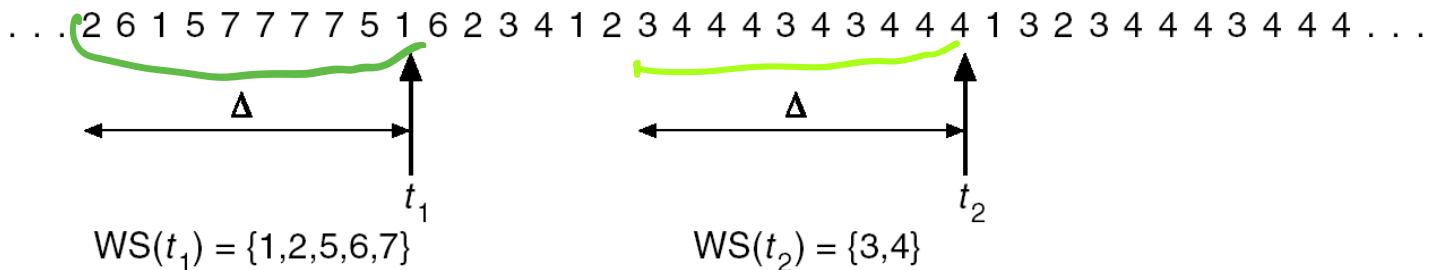
- **working set** (insieme delle pagine di lavoro)
- **page-fault frequency** (frequenza dei page fault)

Prevenzione del thrashing (3)

Working Set (insieme delle pagine di lavoro)

- Finestra del working set: Δ
 - Working Set (**WS**) è l'insieme delle Δ pagine più recenti usate dal processo
 - Se una pagina è in uso attivo, allora è nel WS; altrimenti sarà tolta dal WS dopo Δ periodi dal suo ultimo utilizzo

tabella di riferimento delle pagine



Prevenzione del thrashing (4)

Working Set

m frame totali

f_i frame allocati al processo P_i

- Ad ogni nuovo processo P_i da caricare in memoria centrale si allocano i frame:

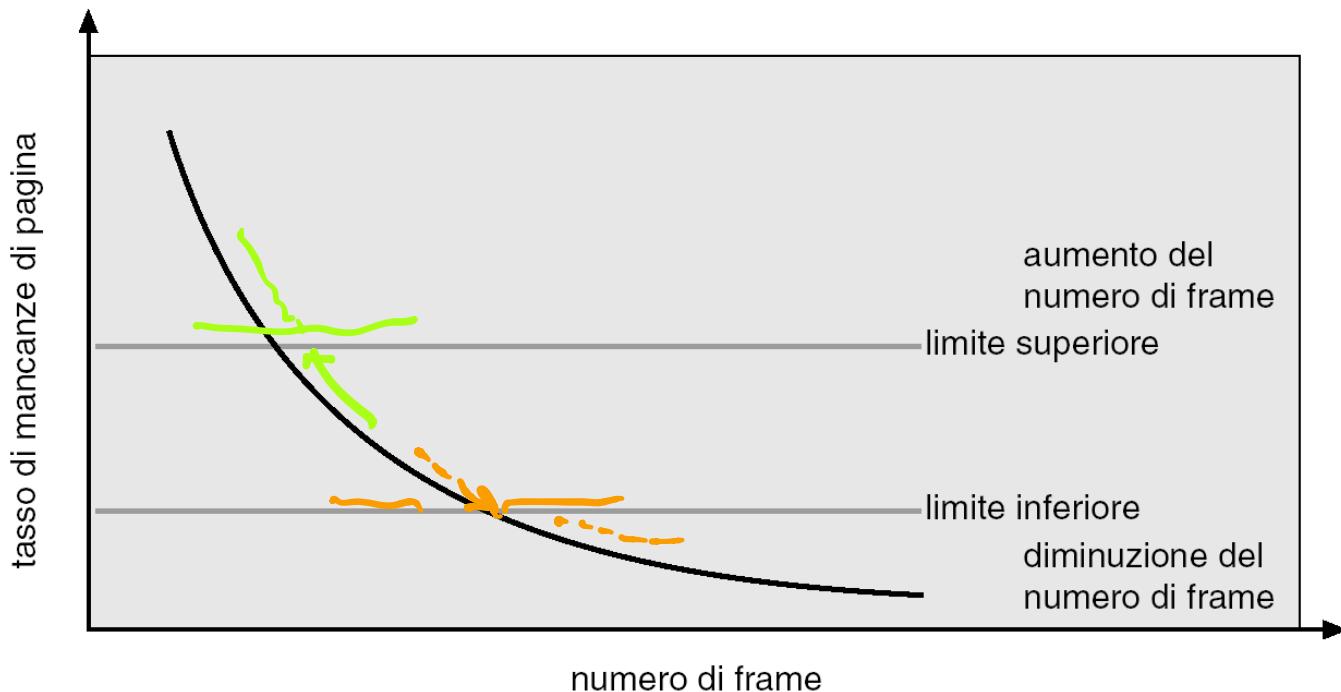
$$f_i = \max_t(WS_i(t))$$

- Se $\sum_{k=1..i} f_k > m$
viene selezionato un processo vittima P_v
che viene scaricato per evitare thrashing

Prevenzione del thrashing (5)

Page-Fault Frequency

(frequenza delle mancanze di pagina)



Prevenzione del thrashing (5)

Page-Fault Frequency

- Frequenza di page fault troppo elevata
→ si allocano frame al processo
- Frequenza di page fault troppo bassa
→ si deallocano frame al processo
- Mancanza di frame liberi
→ si sospende un processo per liberare frame

In sintesi

- Il fenomeno del thrashing
- Tecniche di gestione