

## Lo stato sospeso

Oltre ai processi attivi ci sono anche i processi **dormienti**, ossia quei processi che sono stati rimossi dalla memoria centrale.

Questo può succedere per diverse ragioni:

- Il sistema operativo deve fare partire un processo ad elevata priorità che richiede spazio di memoria: il sistema operativo rimuove alcuni processi dalla memoria centrale e li colloca temporaneamente su disco (**swap out**).
- Tutti i processi in memoria sono nello stato *waiting* e, per non lasciare inutilizzato il processore, il sistema operativo decide di portare in memoria altri processi, attualmente su disco, in grado di essere eseguiti (**swap in**). Se la memoria è piena, per potere accogliere i nuovi processi, occorre creare spazio in memoria spostando su disco alcuni processi.
- L'esecuzione multiprogrammata dei processi ha un costo dovuto all'intervento del sistema operativo che interrompe un programma e ne manda in esecuzione un altro. Sotto certe condizioni, anche a causa della gestione della memoria virtuale, un elevato grado di multiprogrammazione può degradare le prestazioni del sistema. Il sistema operativo può decidere, in tal caso, di abbassare il grado di multiprogrammazione per migliorare l'efficienza del sistema, spostando alcuni processi dalla memoria al disco.

Ai processi che dalla memoria sono spostati su disco viene assegnato lo stato **sospeso**: questi processi non sono più considerati dal sistema operativo per l'esecuzione. In particolare i processi *ready* rimossi dalla memoria passano nello stato **ready sospeso**, mentre i processi bloccati, rimossi dalla memoria, passano nello stato **waiting sospeso**. I processi nello stato *waiting sospeso* e *ready sospeso* costituiscono i processi **dormienti**.

La figura seguente completa il diagramma di stato discusso nel Paragrafo 4, includendo i processi *dormienti* ed evidenziando i nuovi stati e le relative transizioni. Si osservi che il passaggio di un processo allo stato sospeso, cioè la transizione **Sospensione**, abbassa il grado di multiprogrammazione, mentre la transizione inversa, **Attivazione** di un processo, lo aumenta.



Nel diagramma compaiono tre nuove transizioni di stato:

### • Sospensione

È il passaggio allo stato *sospeso* ed è causata dal sistema operativo in base alle proprie politiche di schedulazione. La sospensione è accompagnata da un'operazione di **swap out** nel corso della quale il processo è trasferito su disco, dove viene creata un'immagine del processo.

### • Attivazione

È la transizione opposta alla *sospensione* ed è accompagnata da un'operazione di **swap in**, nel corso della quale l'immagine del processo è riportata in memoria. Anche questa transizione è decisa dal sistema operativo in base alle proprie politiche di gestione dei processi.

- **Avviene evento**

È la transizione da *waiting sospeso* a *ready sospeso* ed è causata dall'evento che ha portato il processo, quando era attivo, a bloccarsi nello stato *waiting* in attesa di quello specifico evento. In alcuni sistemi operativi, per esempio in Unix/Linux, i processi *new* non passano direttamente allo stato *ready*, ma transitano prima nello stato *ready sospeso*.

---

## Domanda

Per quali ragioni i processi possono passare nello stato sospeso?

- a) Per attendere il completamento di un'operazione di I/O
- b) Per aumentare il grado di multiprogrammazione
- c) Per ridurre il grado di multiprogrammazione
- d) Per assegnare loro il processore
- e) Per aumentare l'efficienza del sistema

(Risposta: c, e)