

Sistemi Operativi

Laurea in Ingegneria Informatica

Università Roma Tre

Docente: Romolo Marotta

Processi e Threads

Cos'è un processo?

- Un programma in esecuzione?
- Un'istanza di programma in esecuzione
- 1 programma \Rightarrow 0..N processi
- 1 processo \Rightarrow 1 programma

Elementi caratterizzanti di un processo

- Un processo è associato a:

- Un programma
- I dati su cui opera
- Almeno uno stack
- Dati di contesto (contenuti nei registri di processore)
- Le risorse hardware di cui ha richiesto l'accesso
- Un identificativo
- Statistiche
- Uno stato (e.g., running)

Process Control Block (PCB)

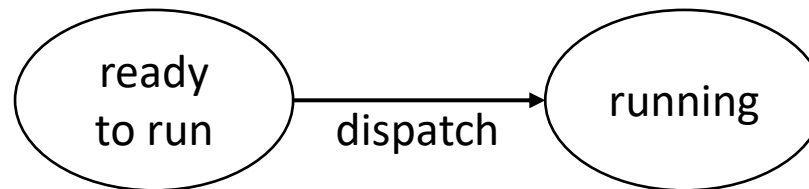
Immagine di processo

Modello di esecuzione di un processo

- Un modello è **un'astrazione** di un generico sistema il cui scopo è comprenderne il comportamento del sistema modellato
 - Tralasciare i dettagli non rilevanti per gli obiettivi del modello
- Dato un modello è possibile:
 - Tradurlo in codice
 - Utilizzarlo per prendere decisioni
- Il sistema operativo utilizza un modello di esecuzione per caratterizzare il comportamento di un processo
 - Una macchina a stati
 - Nodi
 - transizioni

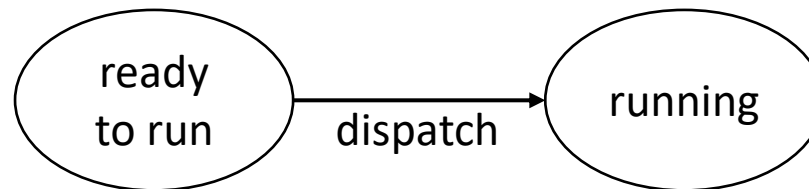
Modello di esecuzione di un processo

- Esempio di stati in un sistema con uniprogrammazione



Modello di esecuzione di un processo

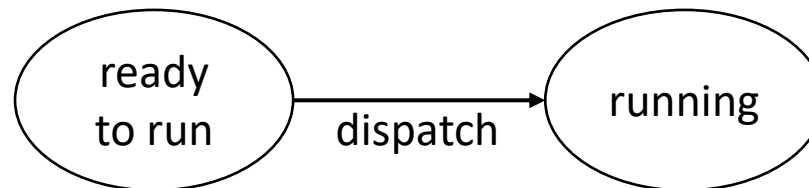
- Esempio di stati in un sistema con multiprogrammazione



Modello di esecuzione di un processo

- Esempio di stati in un sistema con multiprogrammazione

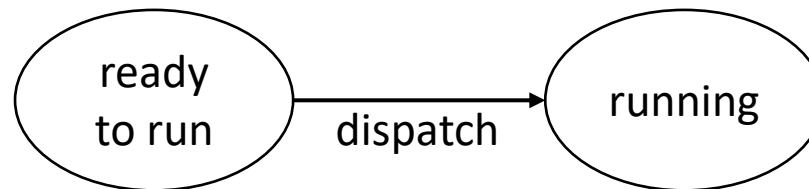
CPU	Run Pro A	Run Pro B	Run Pro C	Run Pro A	Run Pro B	
DISK		I/O	I/O	I/O	I/O	I/O



Modello di esecuzione di un processo

- Esempio di stati in un sistema con multiprogrammazione → Time-out

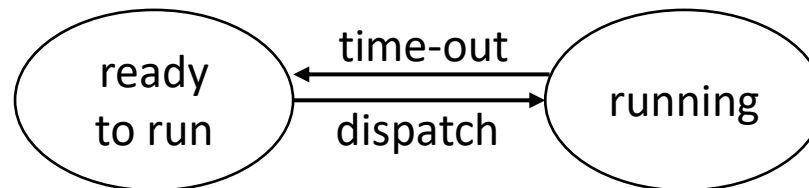
CPU	Run Pro A	Run Pro B	Run Pro C	Run Pro A	Run Pro B	
DISK		I/O	I/O	I/O	I/O	I/O



Modello di esecuzione di un processo

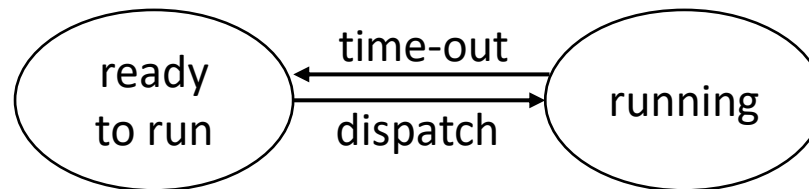
- Esempio di stati in un sistema con multiprogrammazione → Time-out

CPU	Run Pro A	Run Pro B	Run Pro C	Run Pro A	Run Pro B	
DISK		I/O	I/O	I/O	I/O	I/O

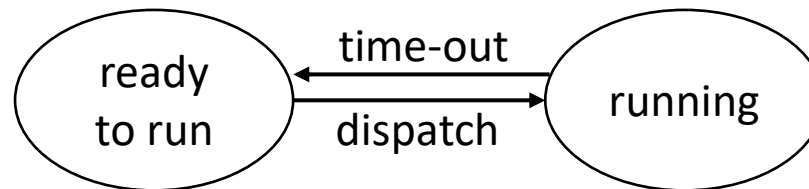
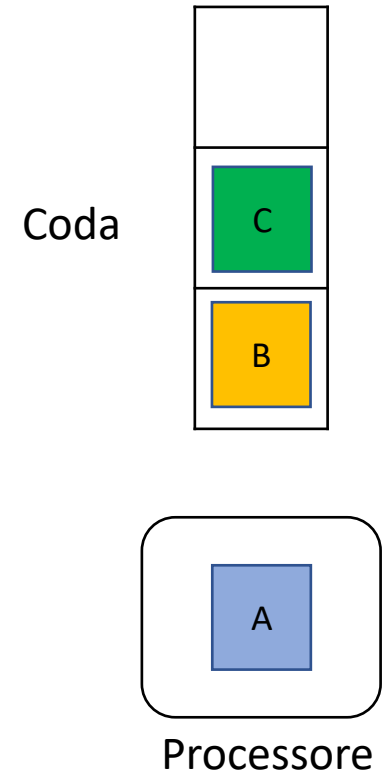


Modello di esecuzione di un processo

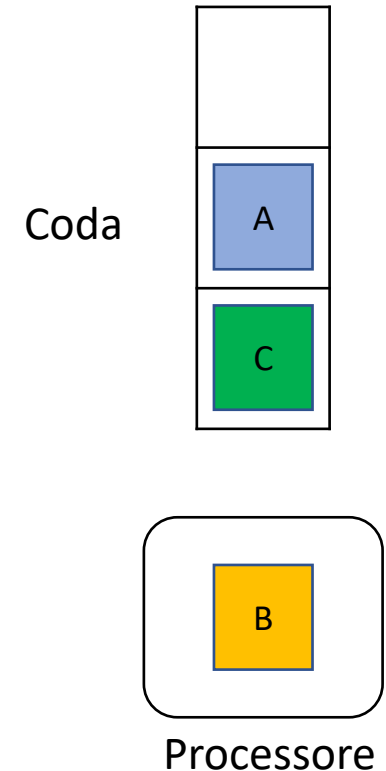
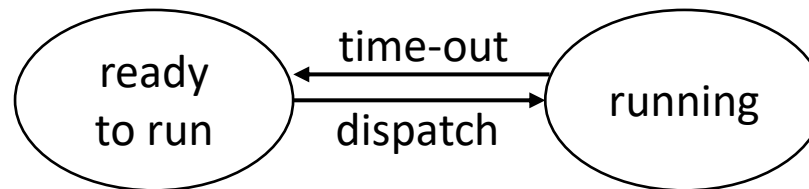
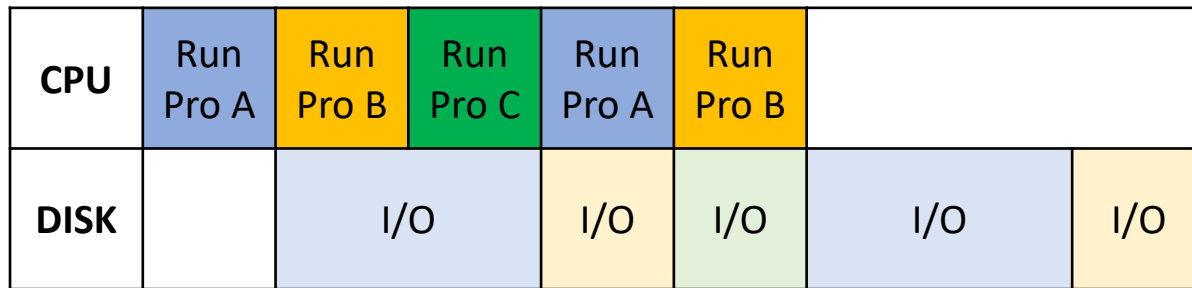
CPU	Run Pro A	Run Pro B	Run Pro C	Run Pro A	Run Pro B	
DISK		I/O	I/O	I/O	I/O	I/O



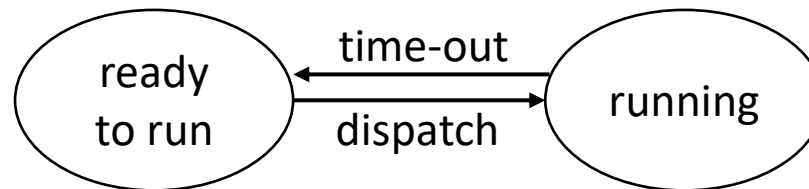
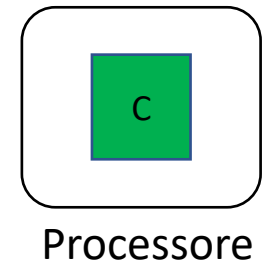
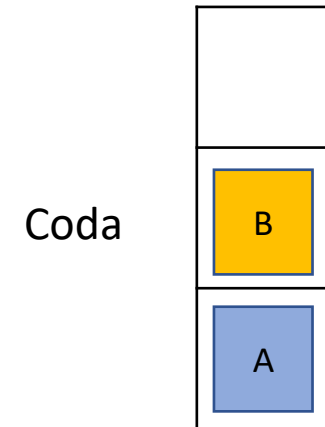
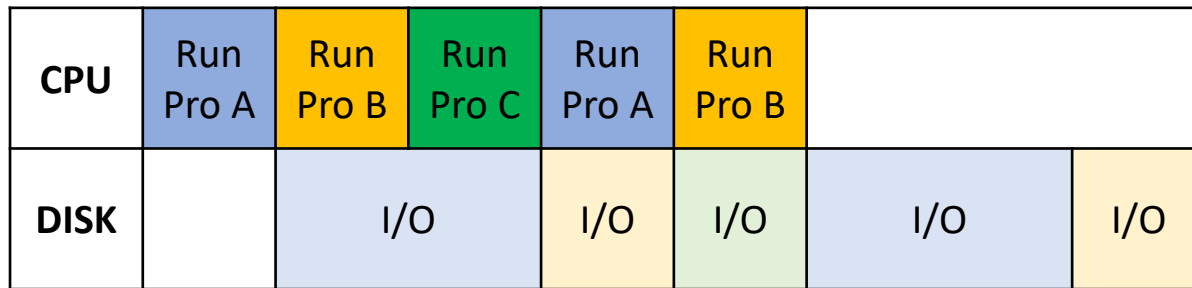
Modello di esecuzione di un processo



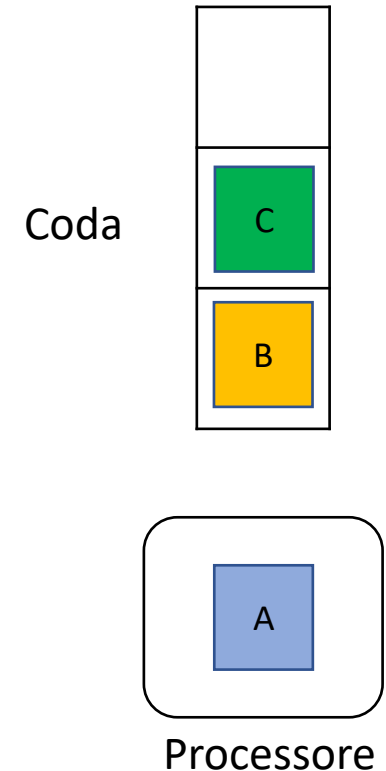
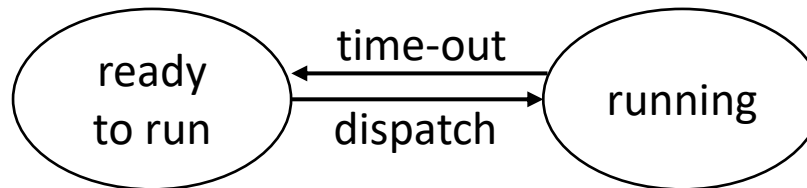
Modello di esecuzione di un processo



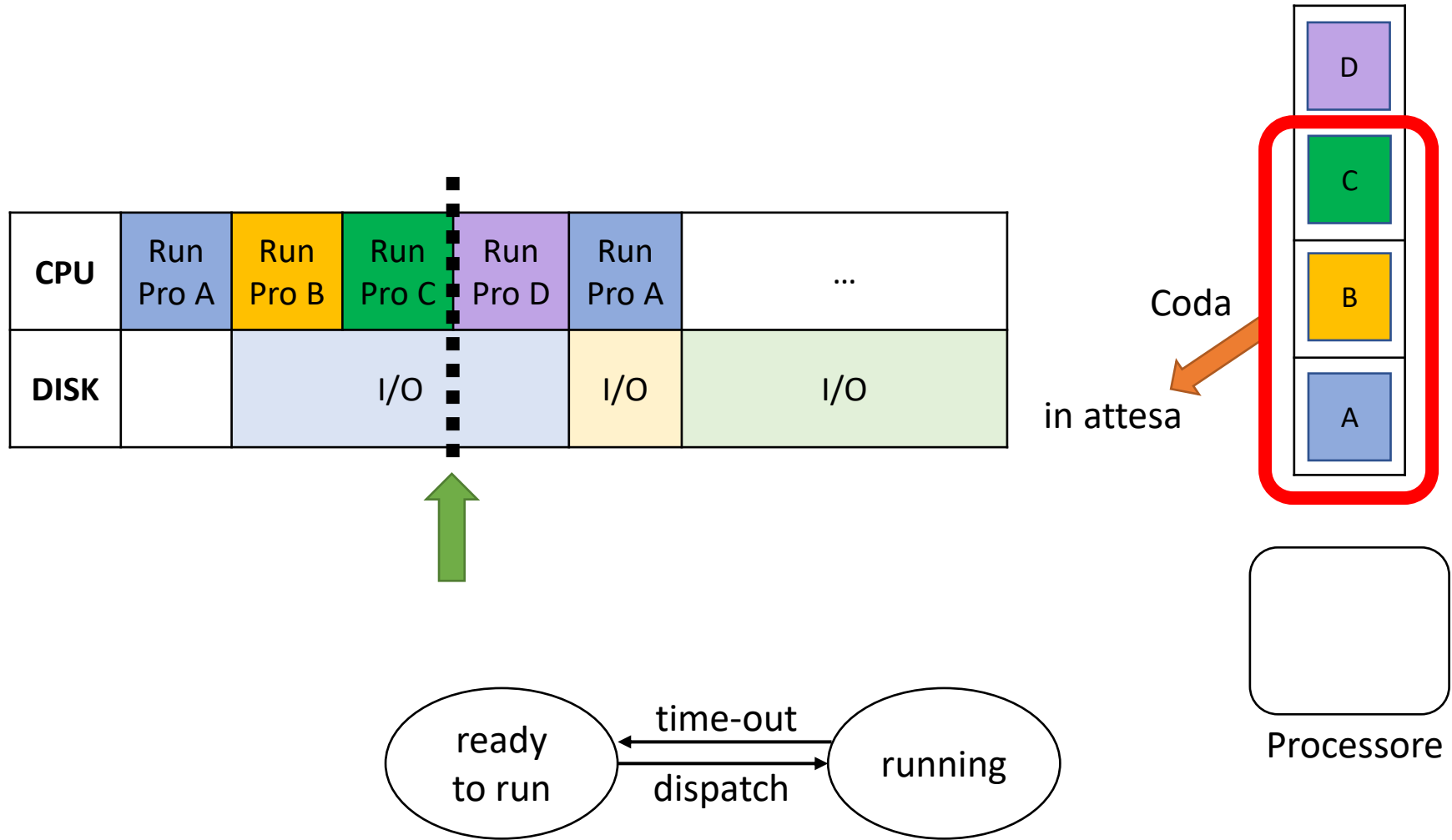
Modello di esecuzione di un processo



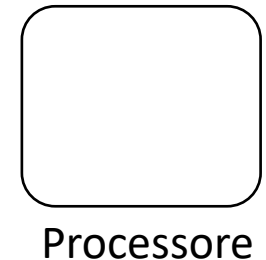
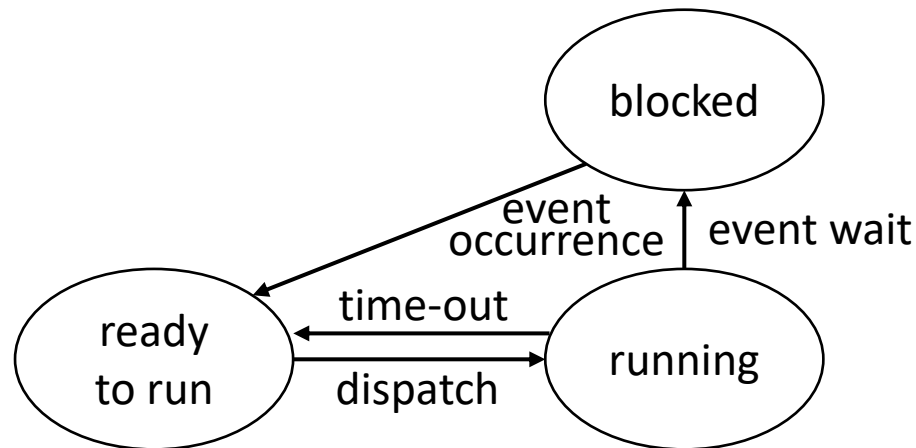
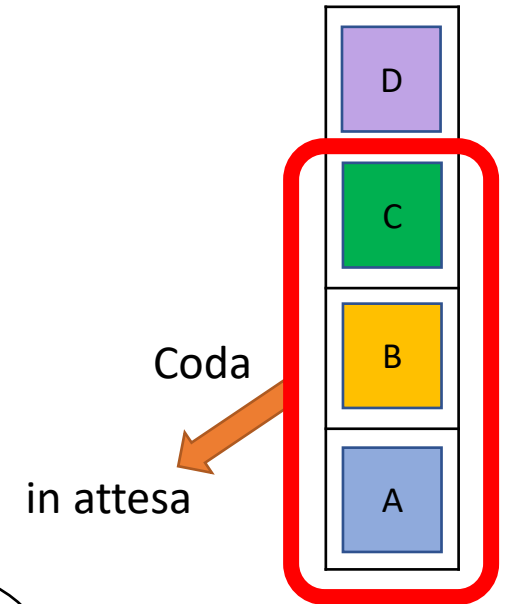
Modello di esecuzione di un processo



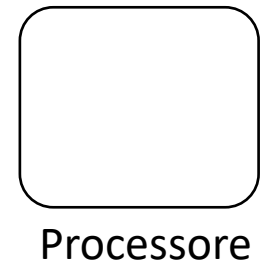
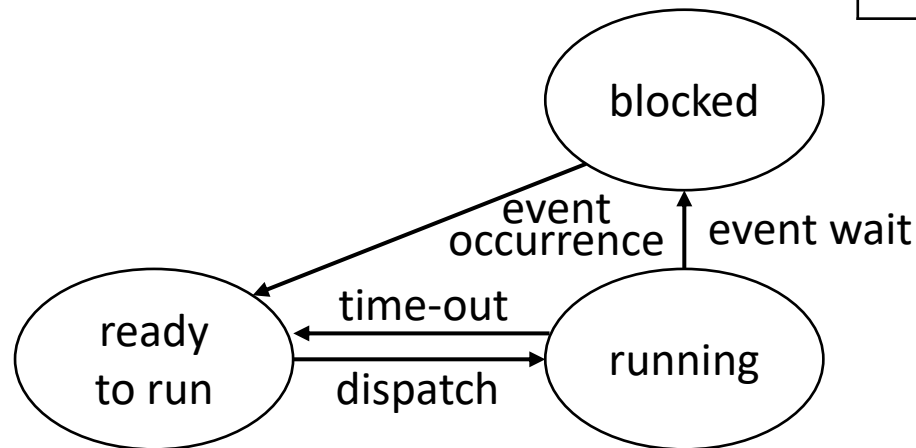
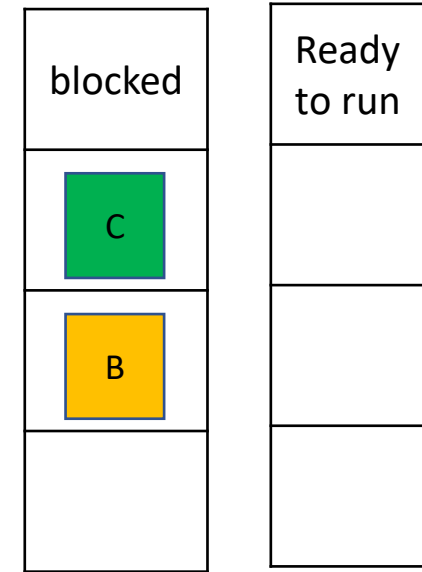
Modello di esecuzione di un processo



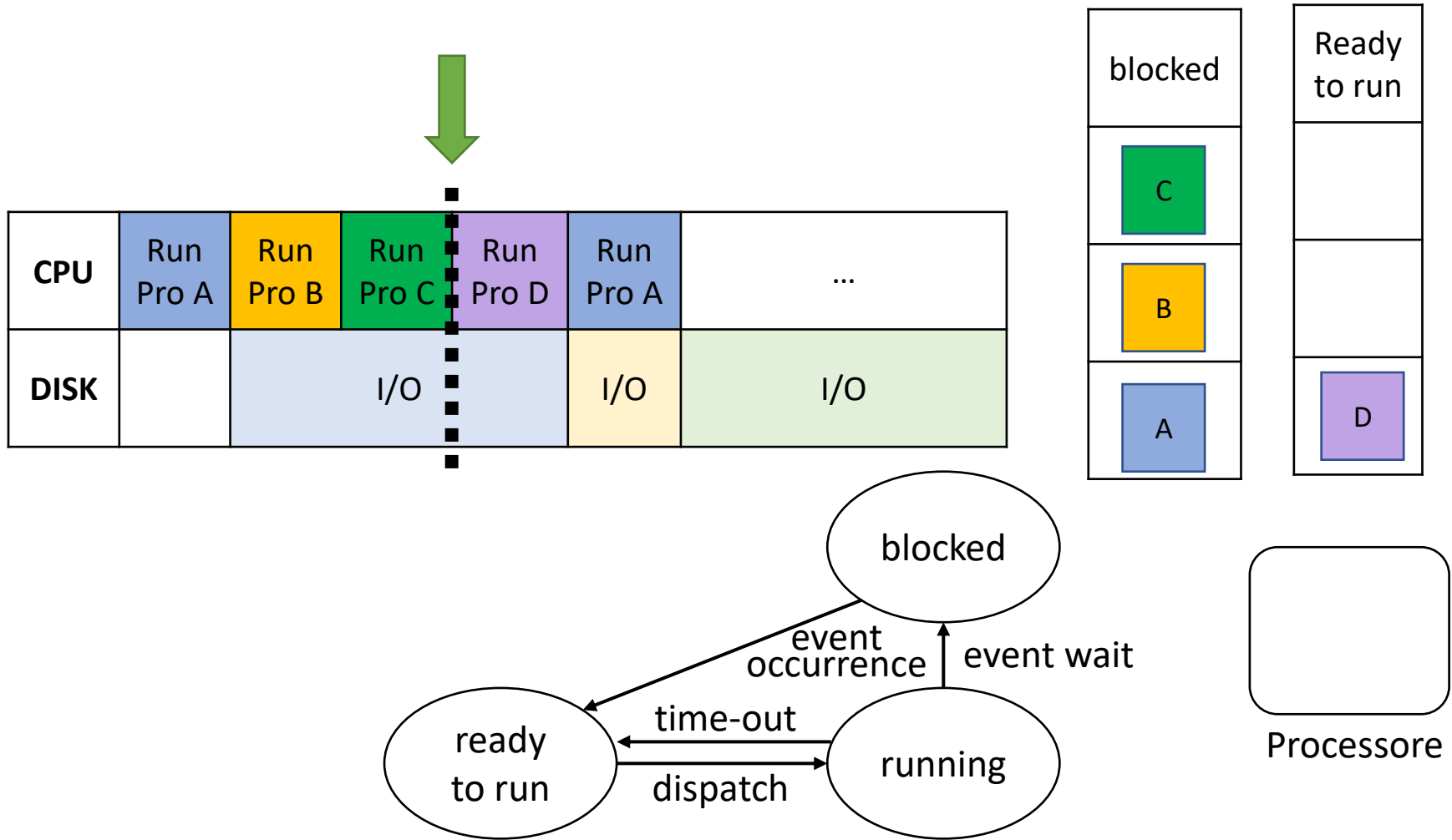
Modello di esecuzione di un processo



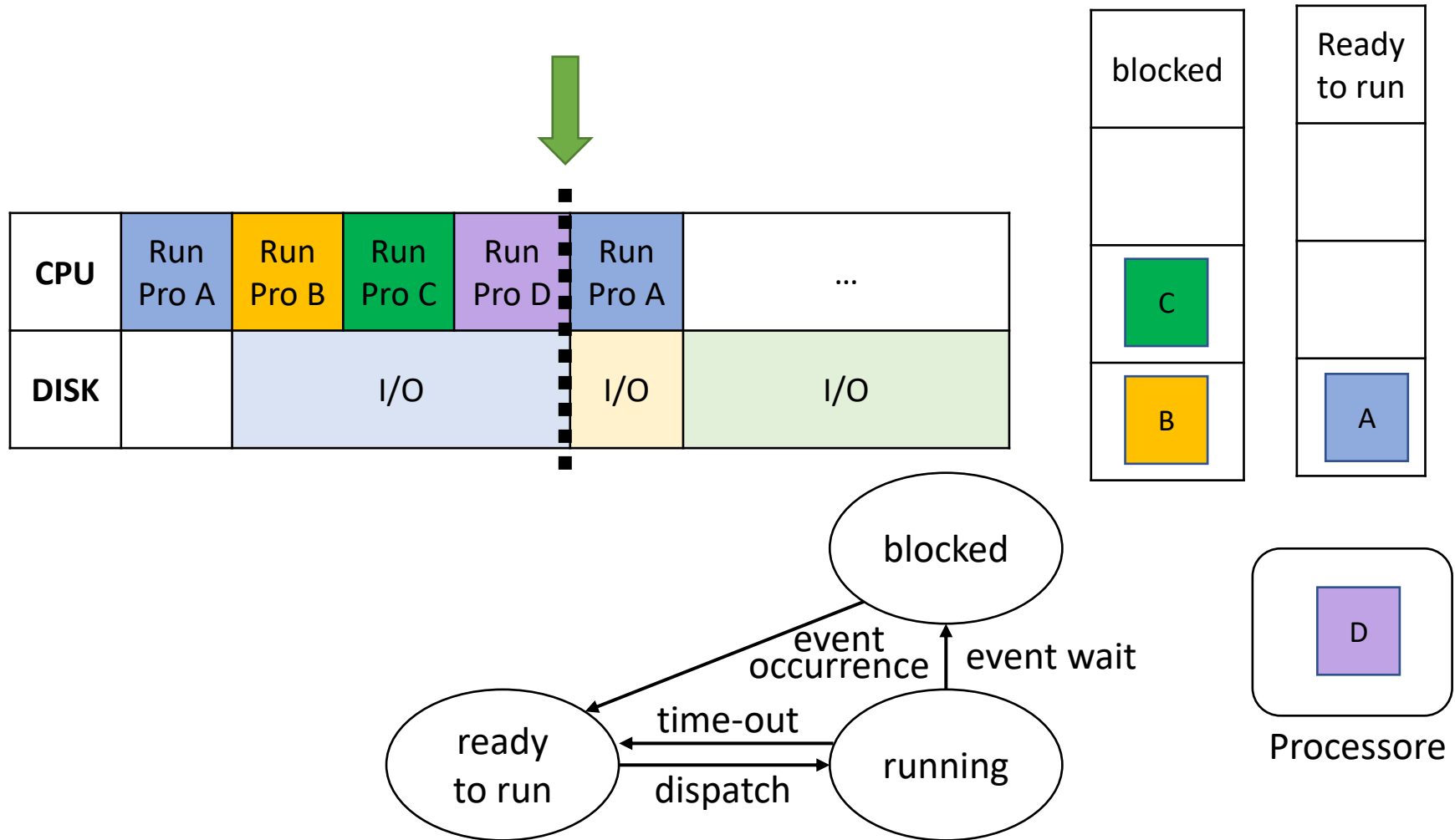
Modello di esecuzione di un processo



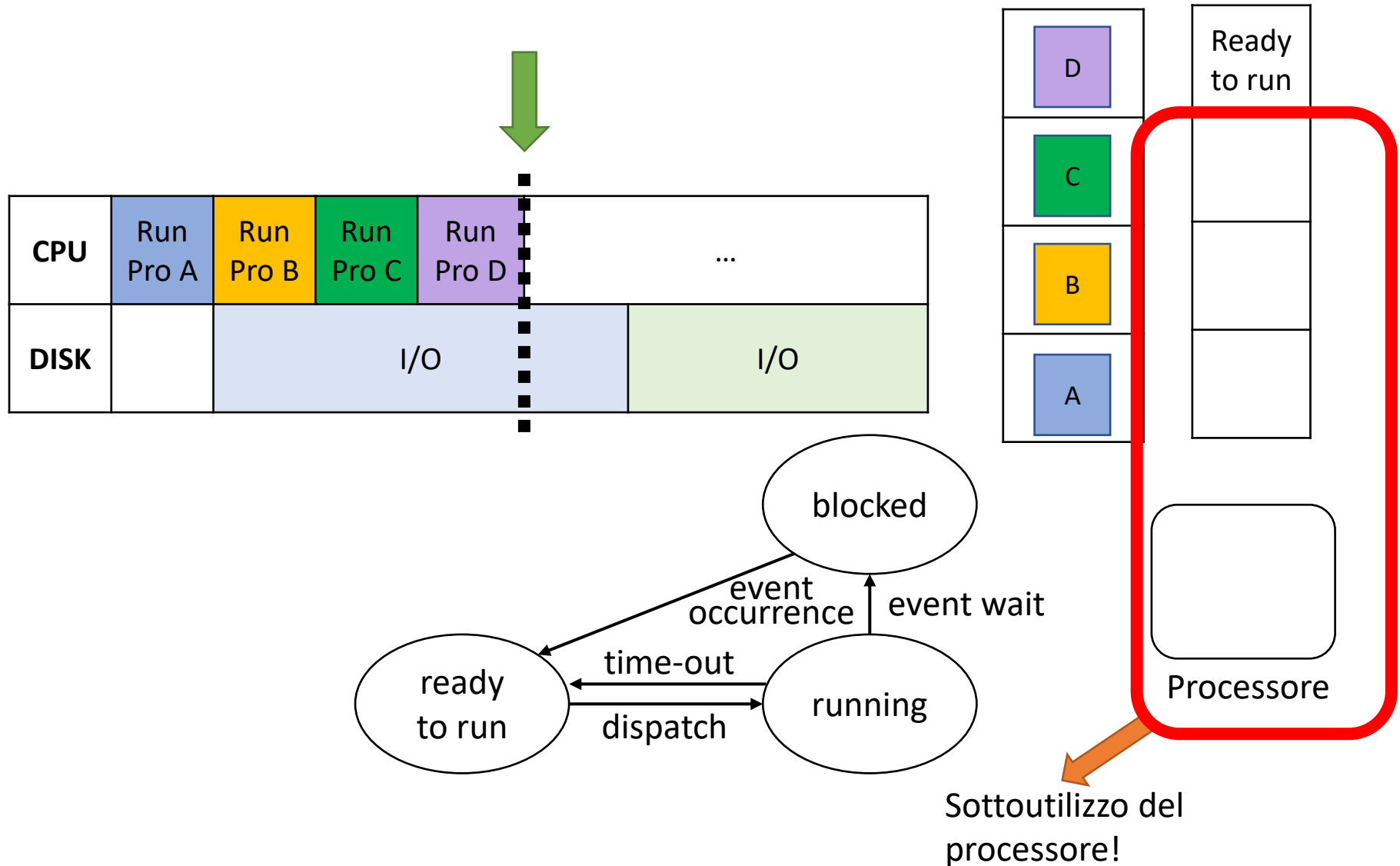
Modello di esecuzione di un processo



Modello di esecuzione di un processo

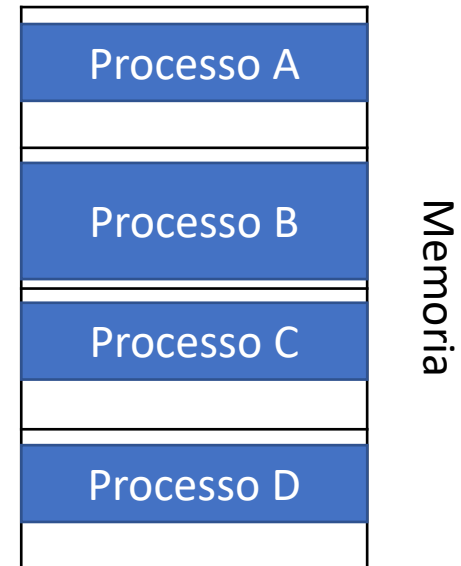


Modello di esecuzione di un processo



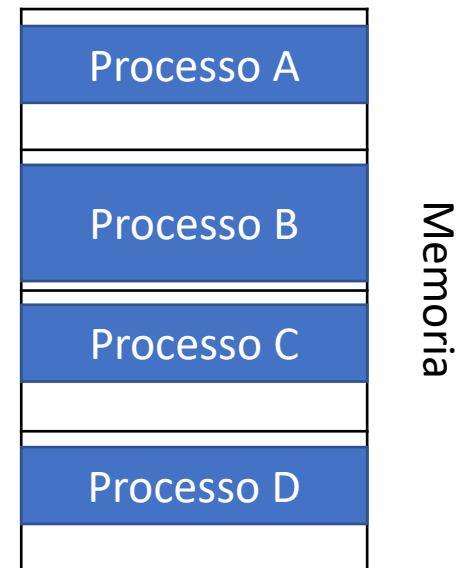
Osservazione

- Il processore è molto più veloce di dispositivi di I/O
- La multiprogrammazione aiuta ad evitare il sottoutilizzo del processore
- **È necessario avere il maggior numero possibile di processi ready-to-run**
- Qual è il livello massimo di multiprogrammazione raggiungibile?
 - Il numero di processi che la capacità di memoria riesce contenere



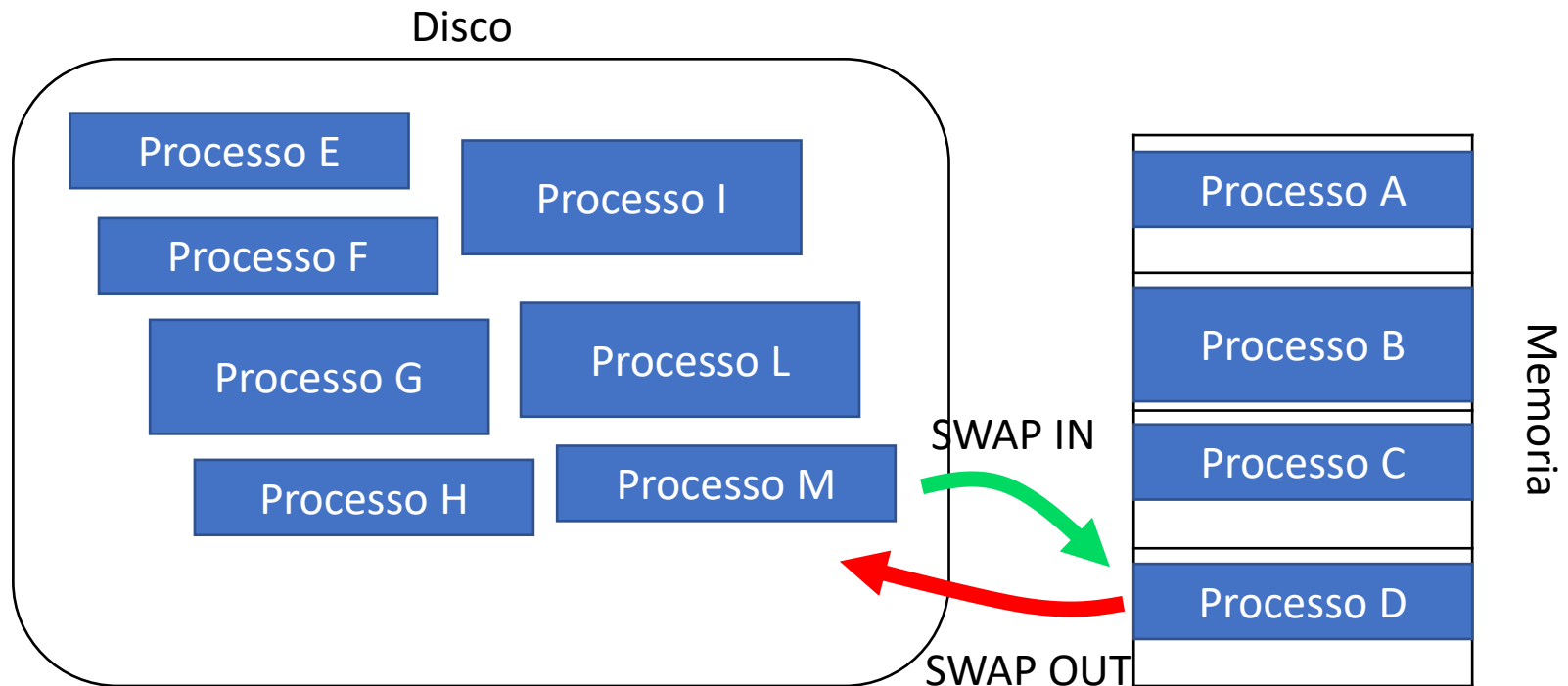
Osservazione

- Come aumentare il livello di multiprogrammazione?
 - Aumentare la capacità della memoria
- Problemi:
 - la memoria è costosa
 - fissata la quantità di memoria il sottoutilizzo del processore è ancora possibile

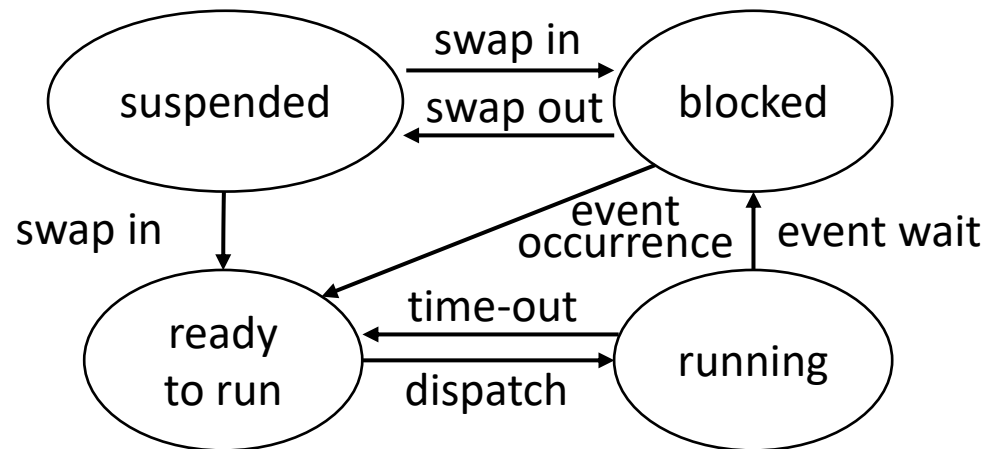


Osservazione

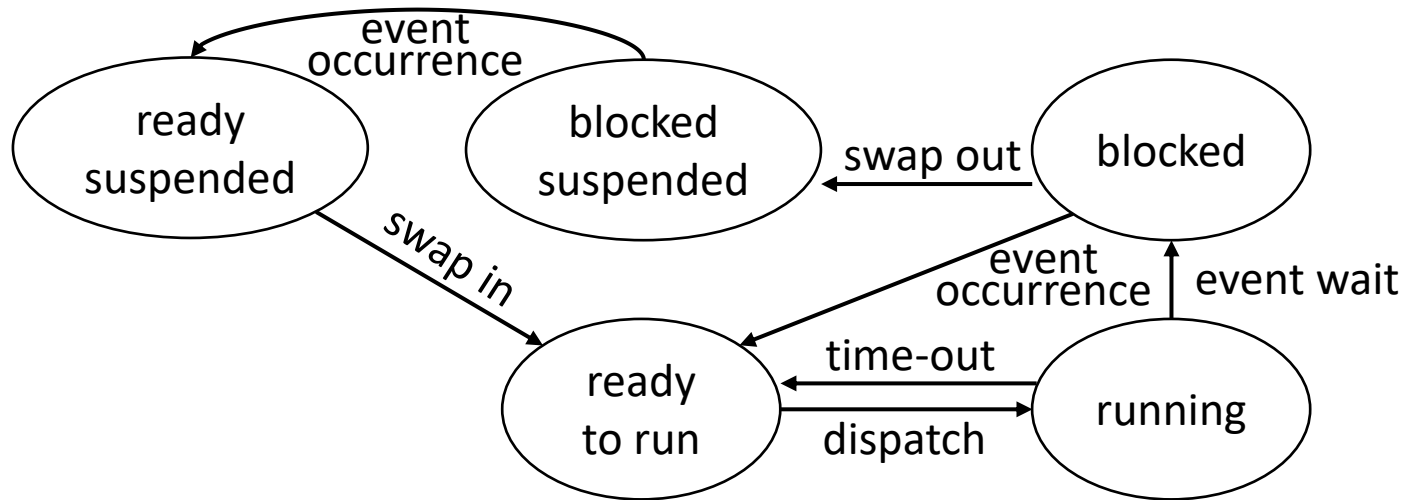
- Come aumentare il livello di multiprogrammazione?
 - Aumentare la capacità della memoria
 - Utilizzare dispositivi di storage per rimuovere processi dalla memoria
 - Il costo per bit è minore rispetto alle memorie (e.g. RAM)



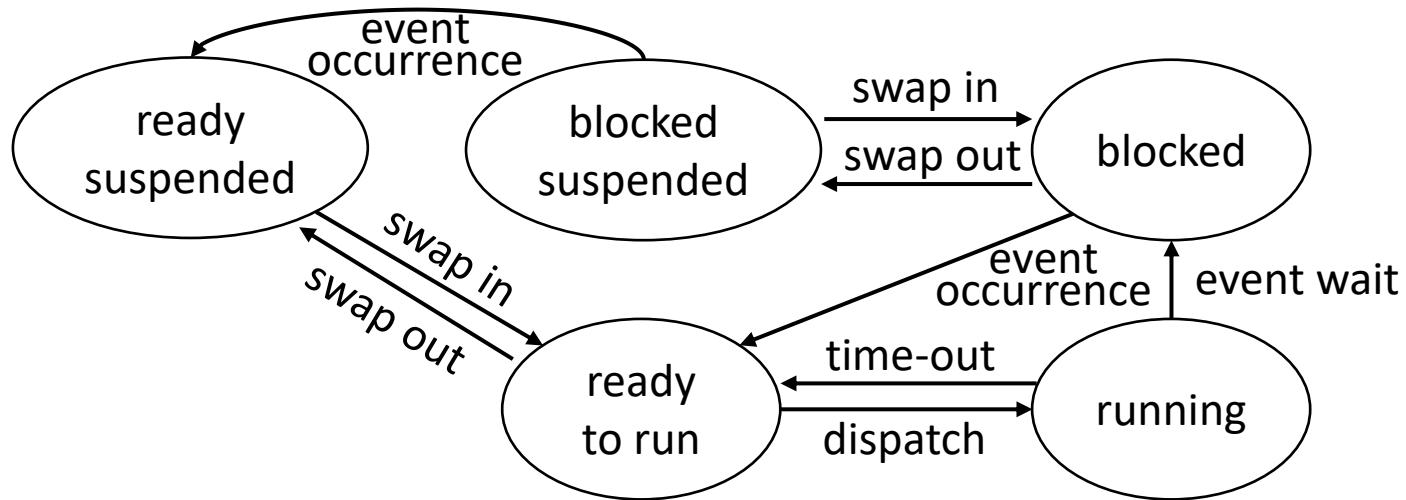
Modello di esecuzione di un processo



Modello di esecuzione di un processo

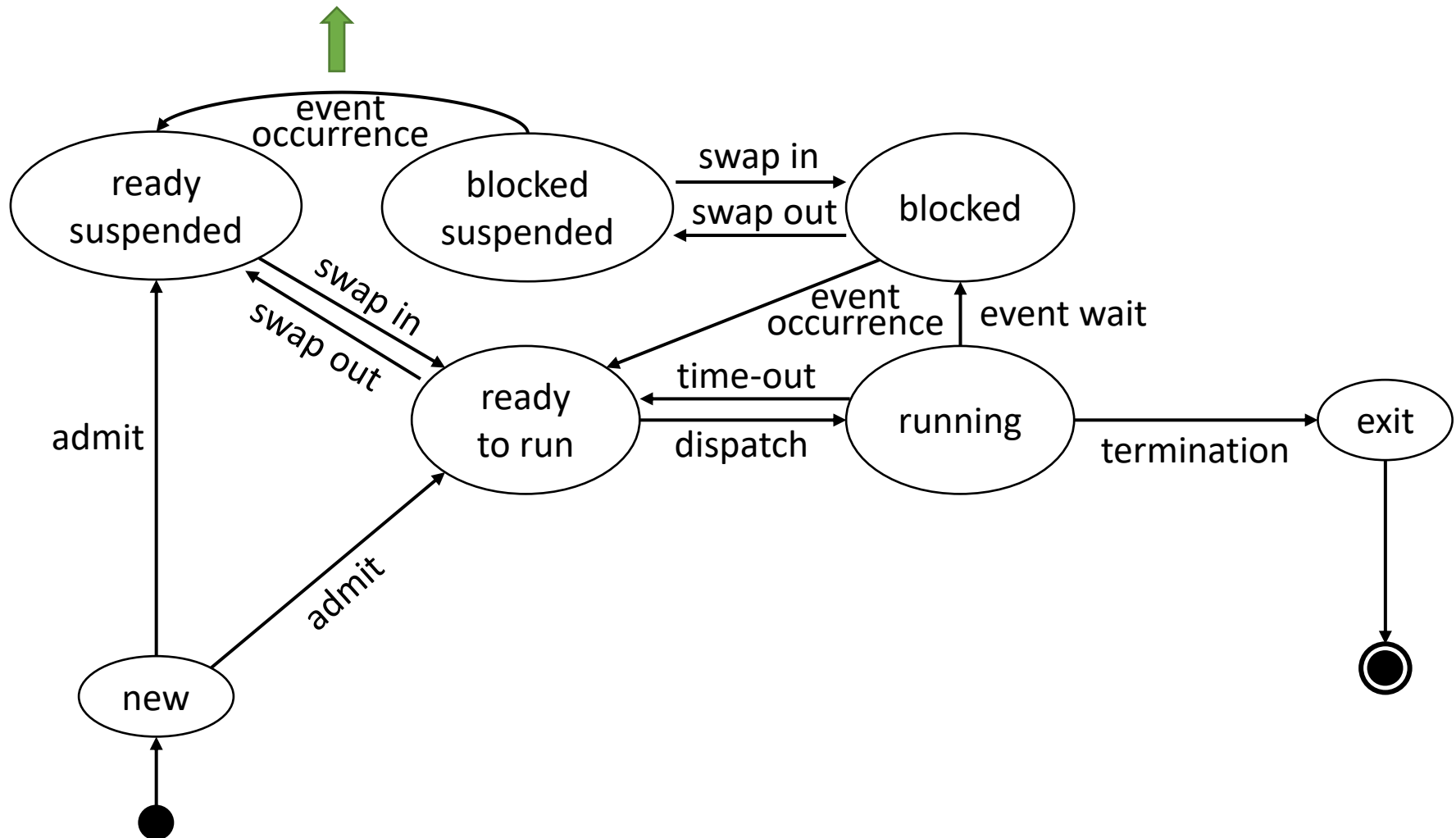


Modello di esecuzione di un processo

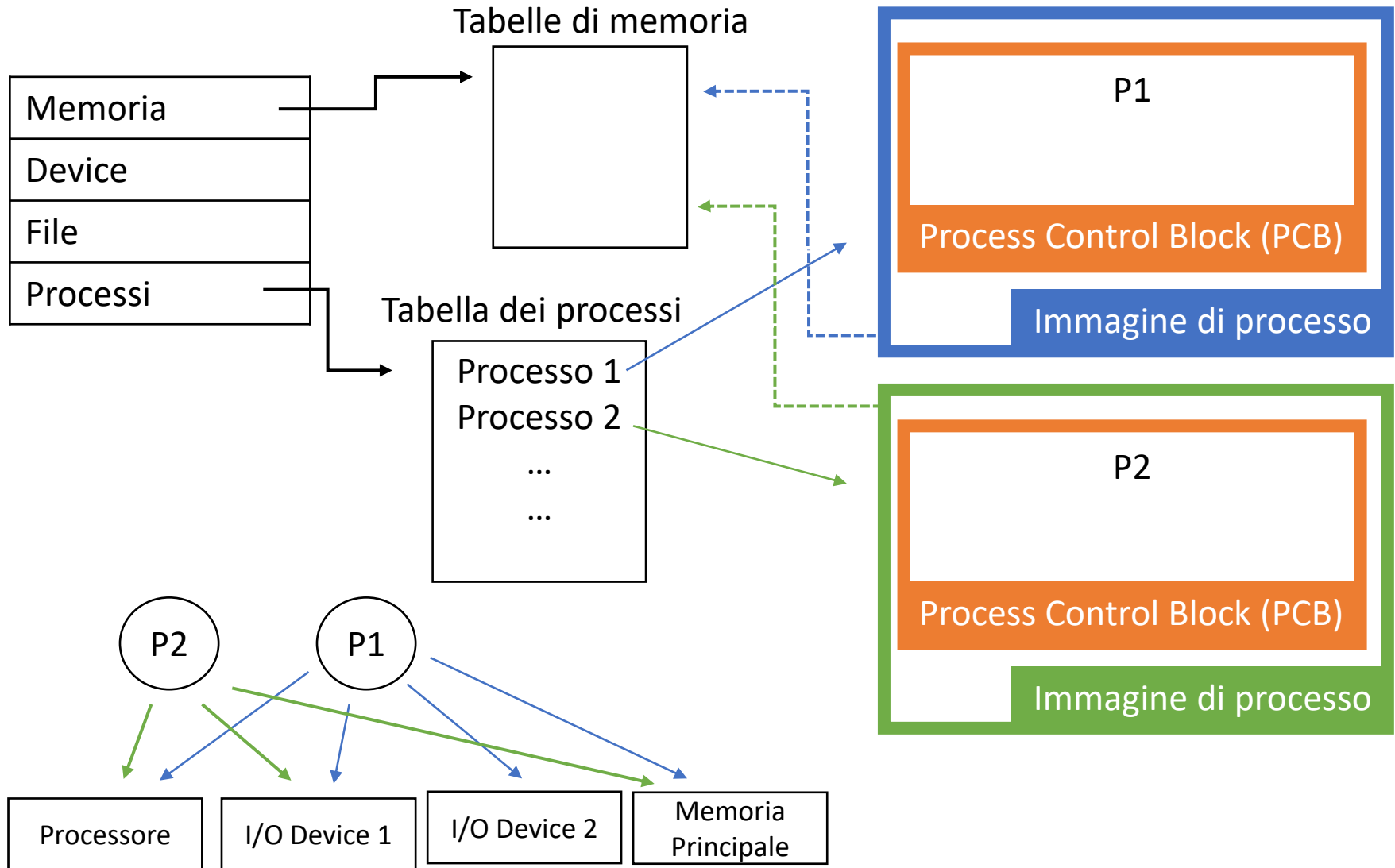


Modello di esecuzione di un processo

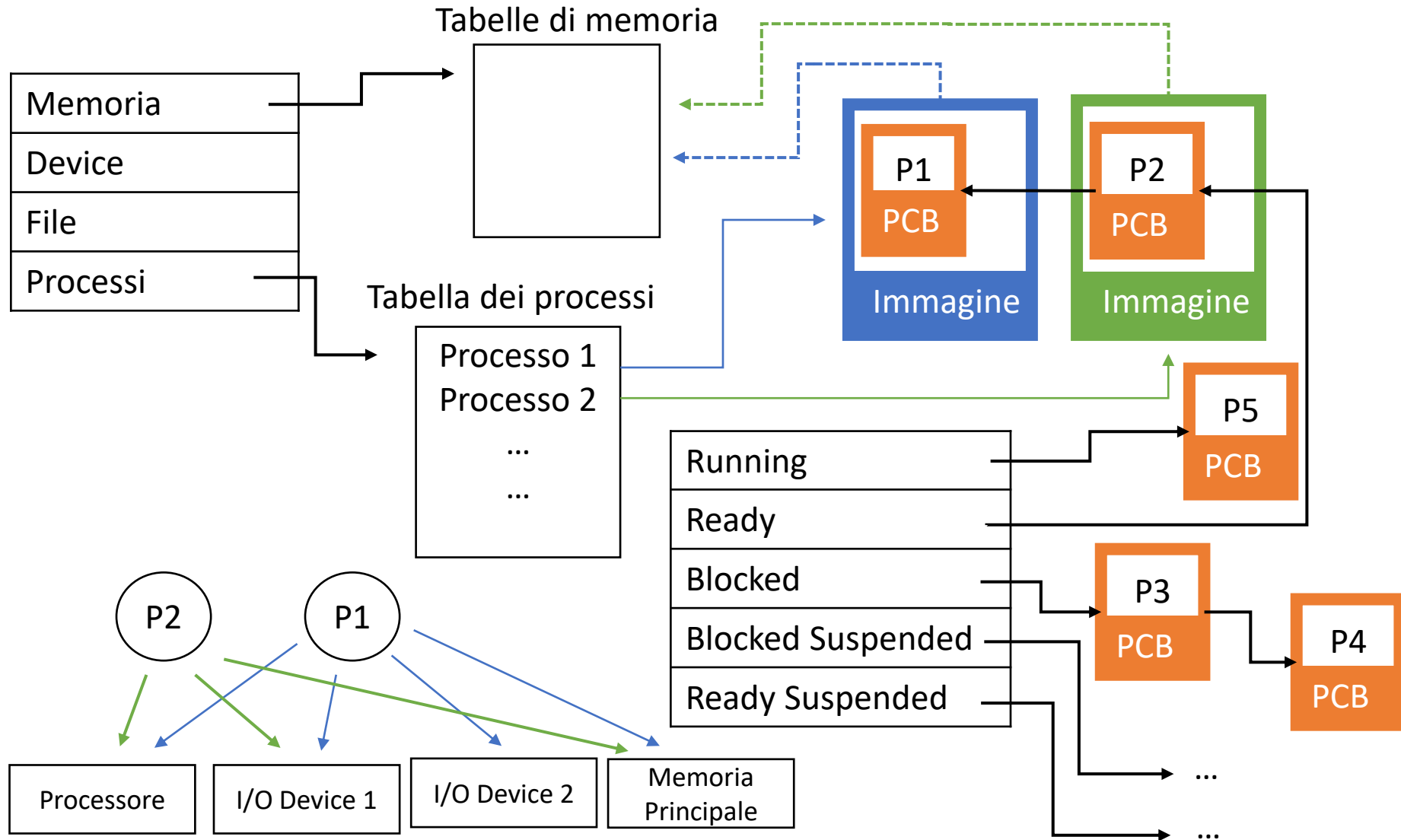
Il sistema operativo ha bisogno di metadati in memoria riguardo lo stato di un processo non in memoria



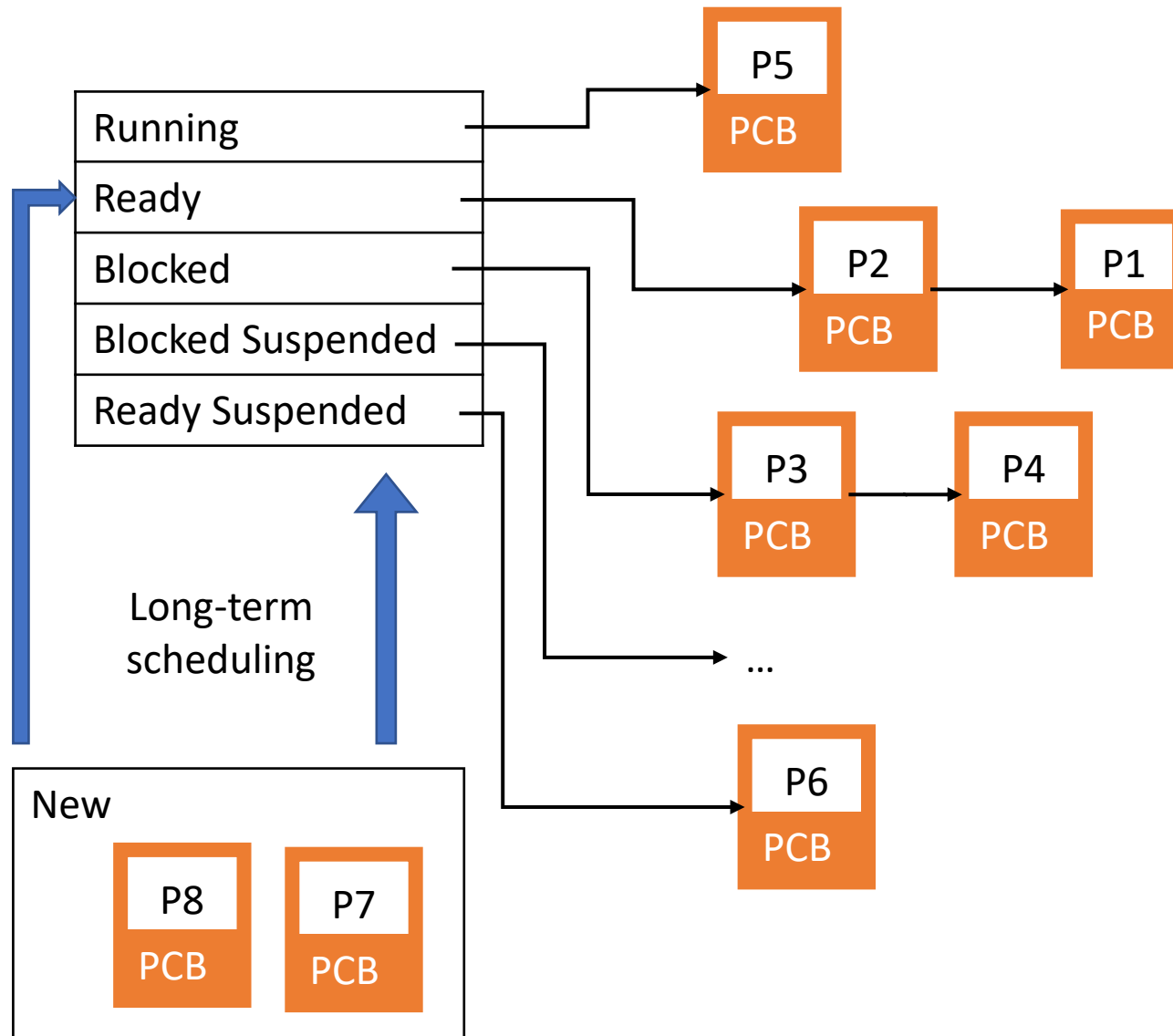
Processi e strutture dati



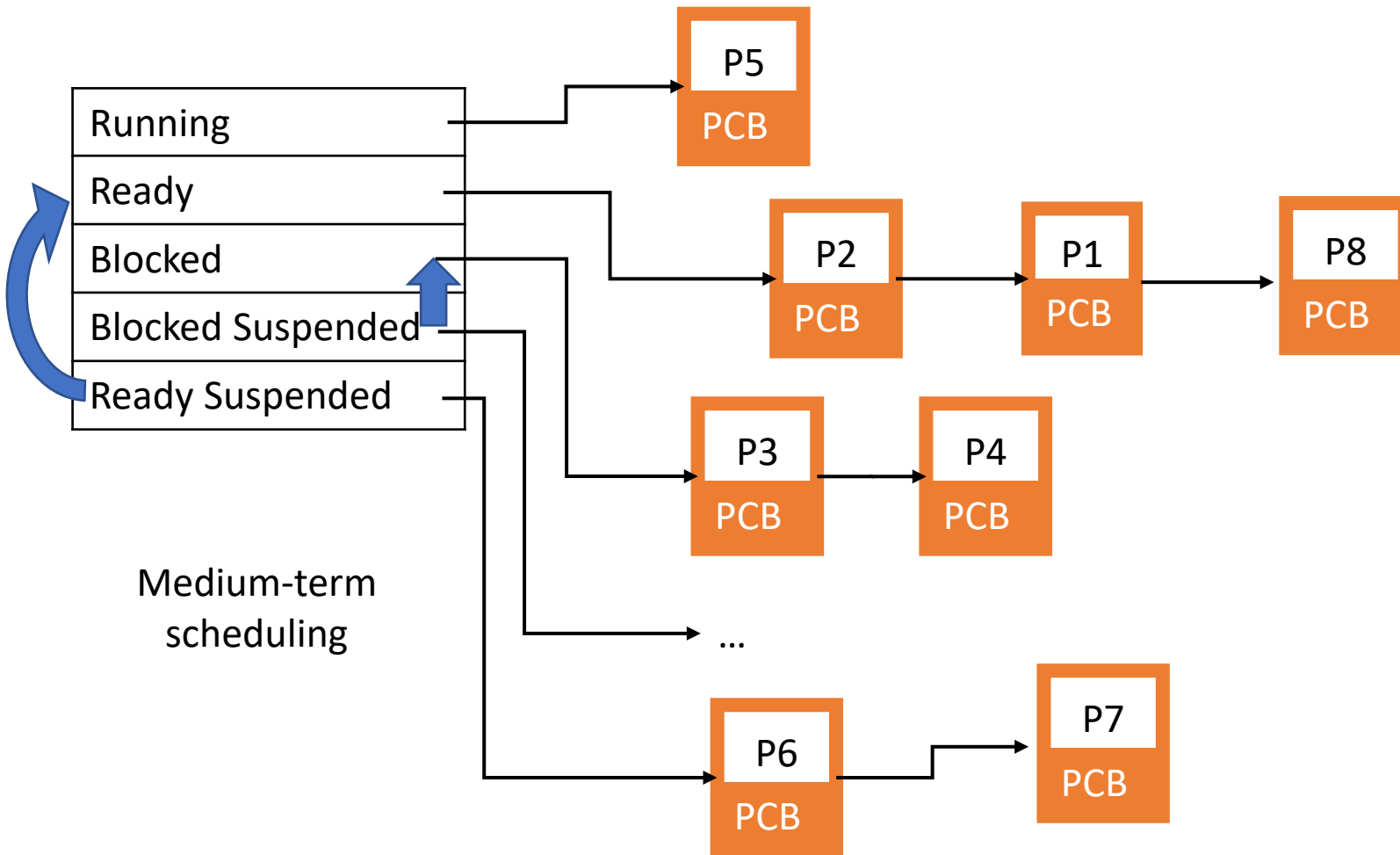
Processi e strutture dati



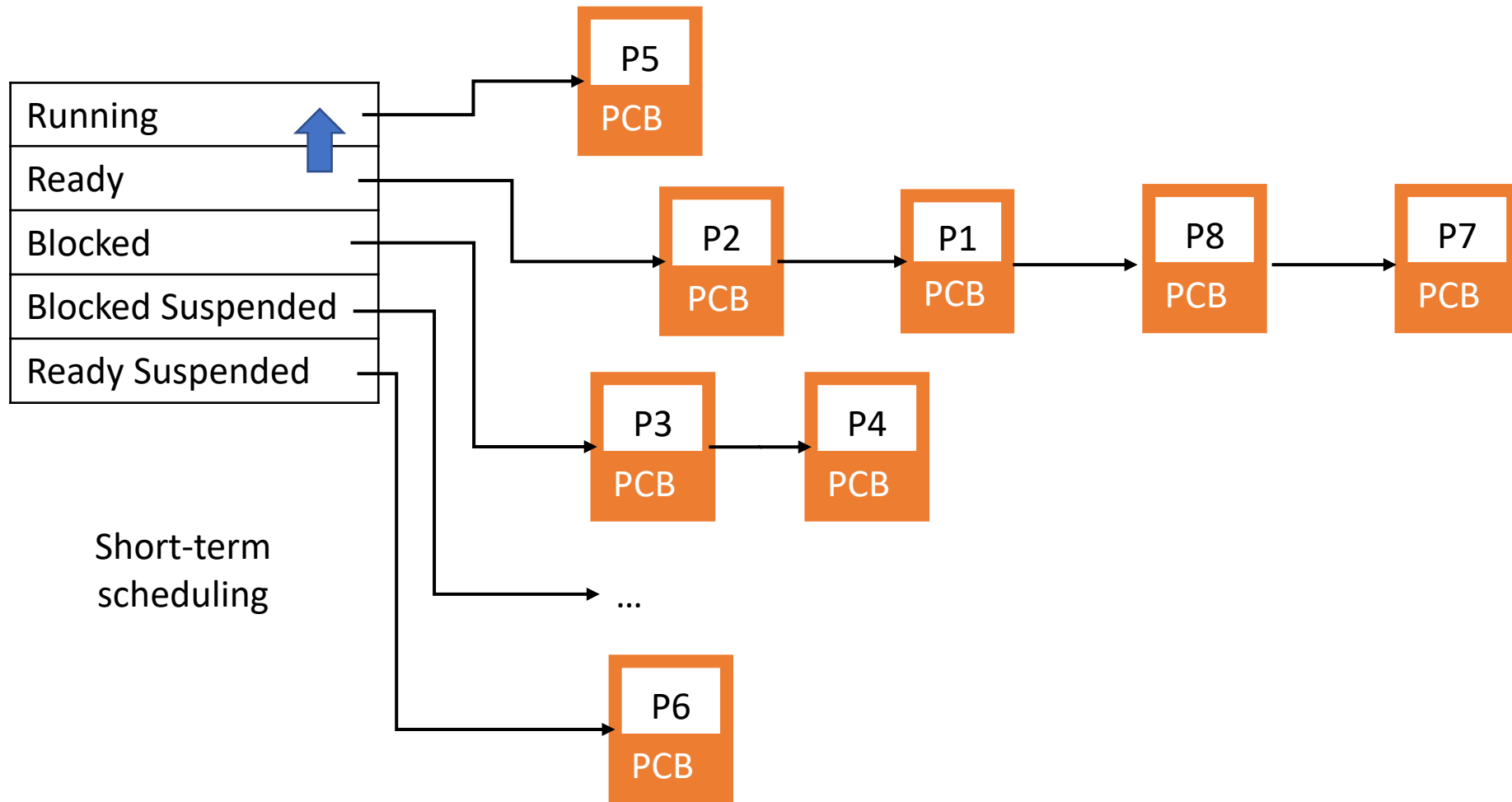
Processi e strutture dati



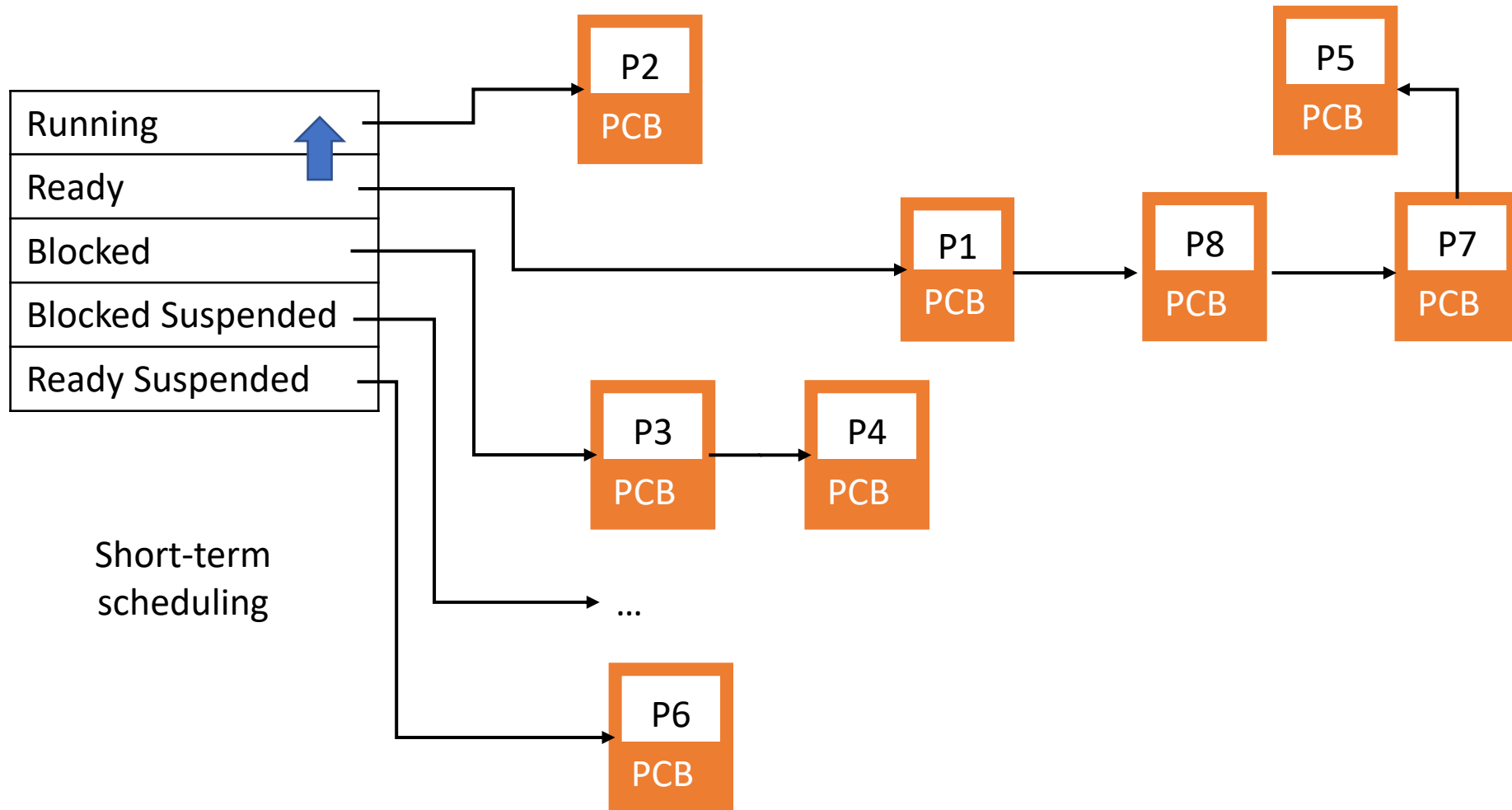
Processi e strutture dati



Processi e strutture dati



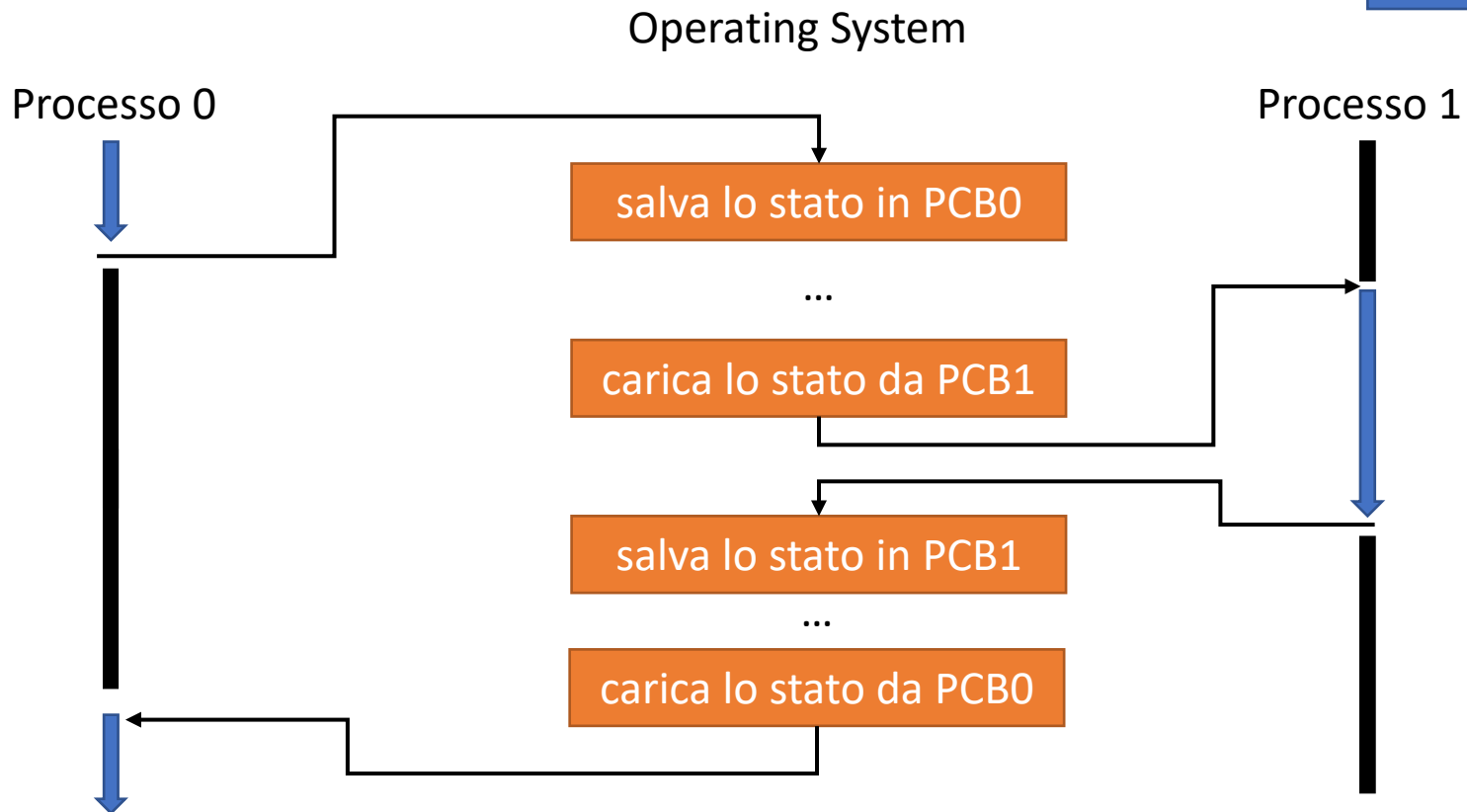
Processi e strutture dati



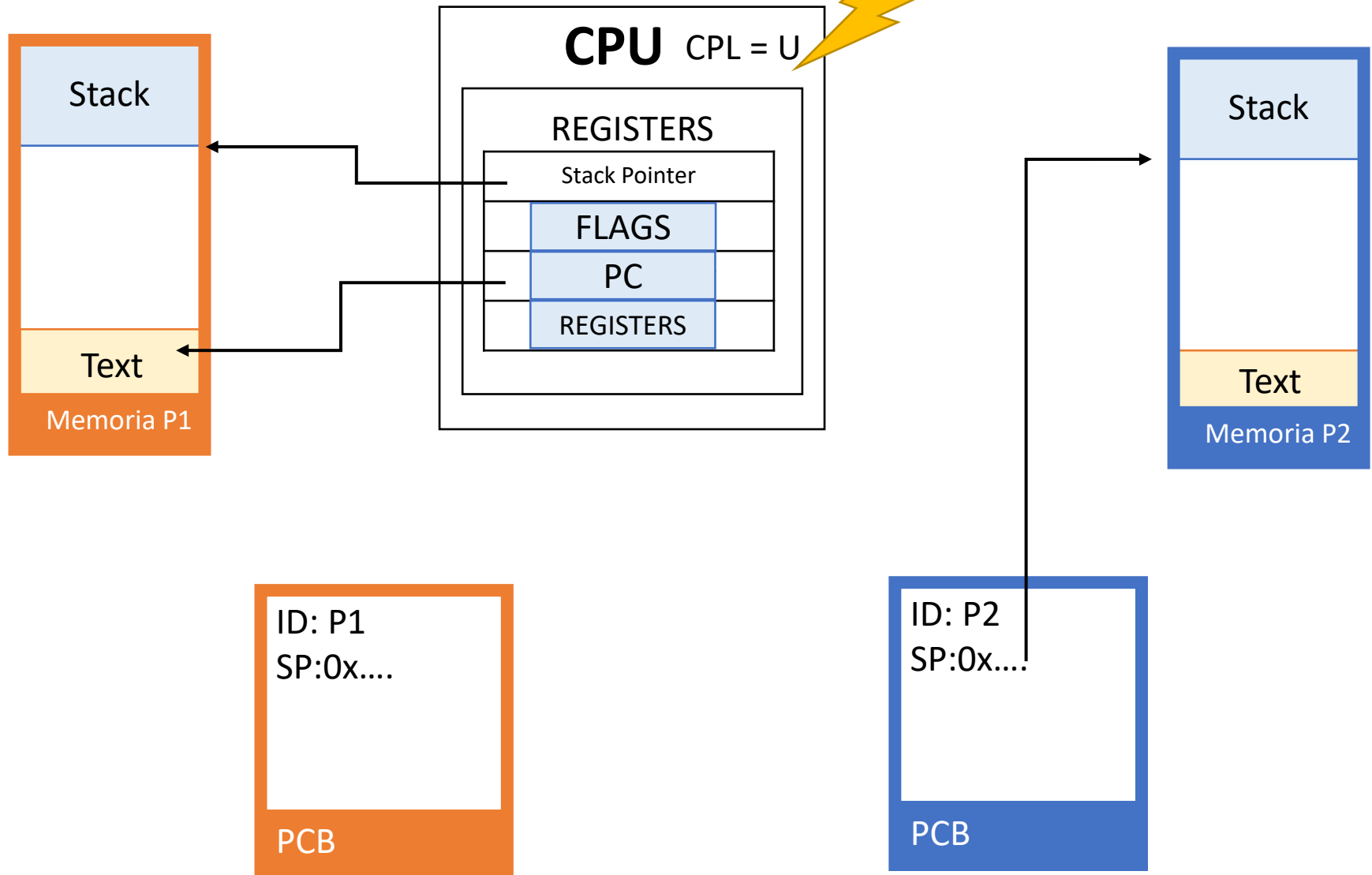
Process switch

- Meccanismo per cambiare il processo in esecuzione sul processore => cambiare contesto
- Chiamato anche context switch

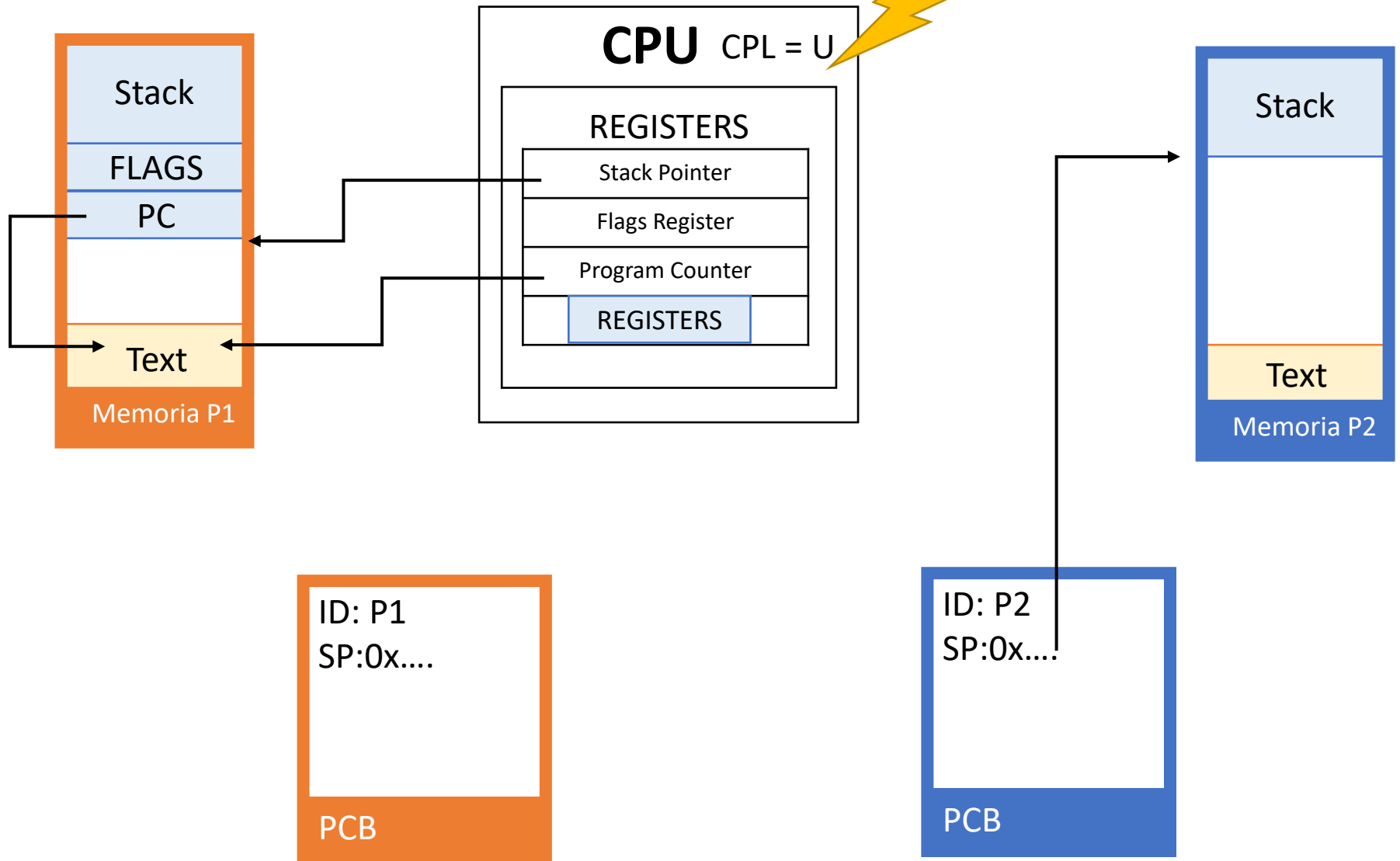
— idle
→ executing



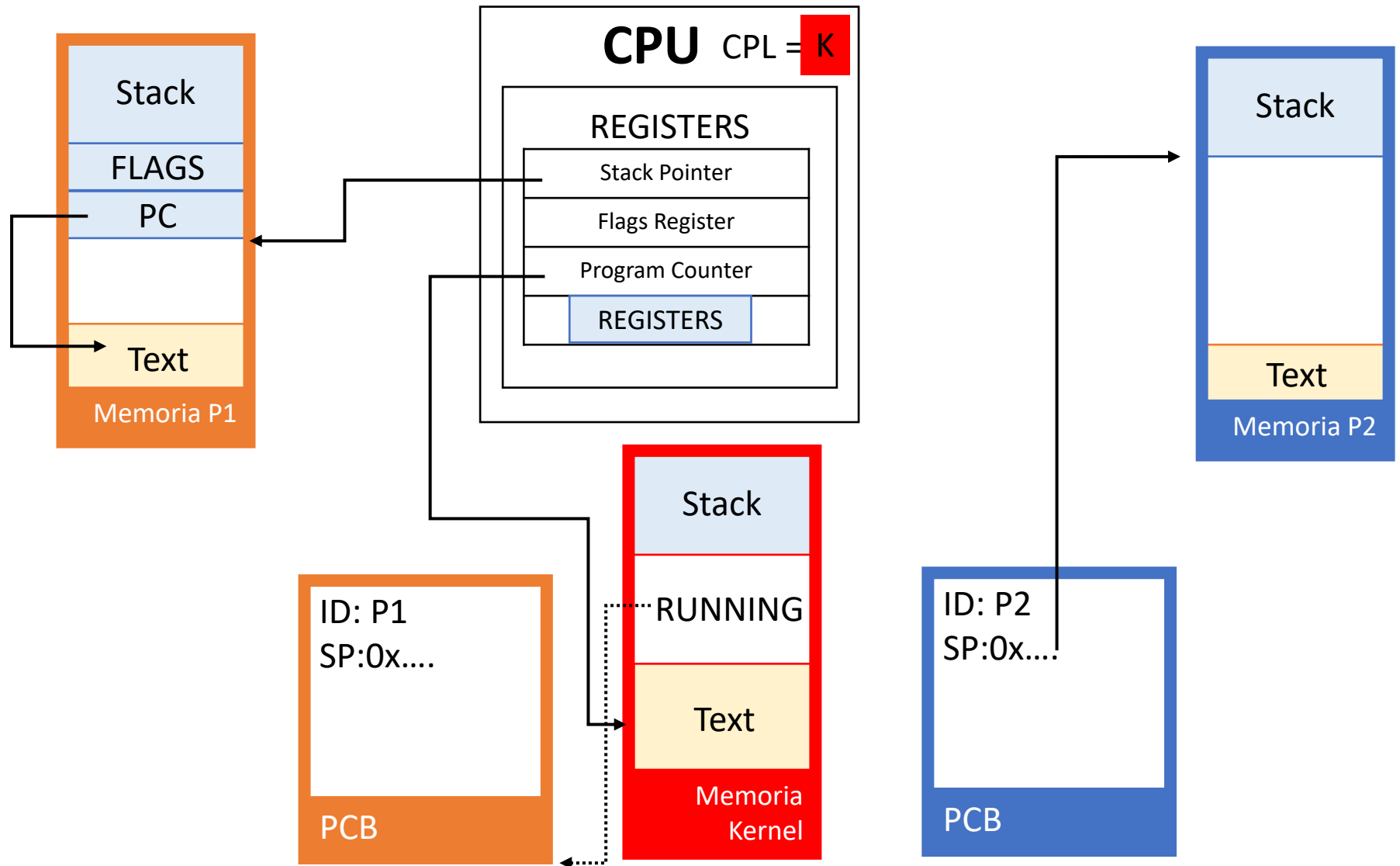
Process switch - dettaglio



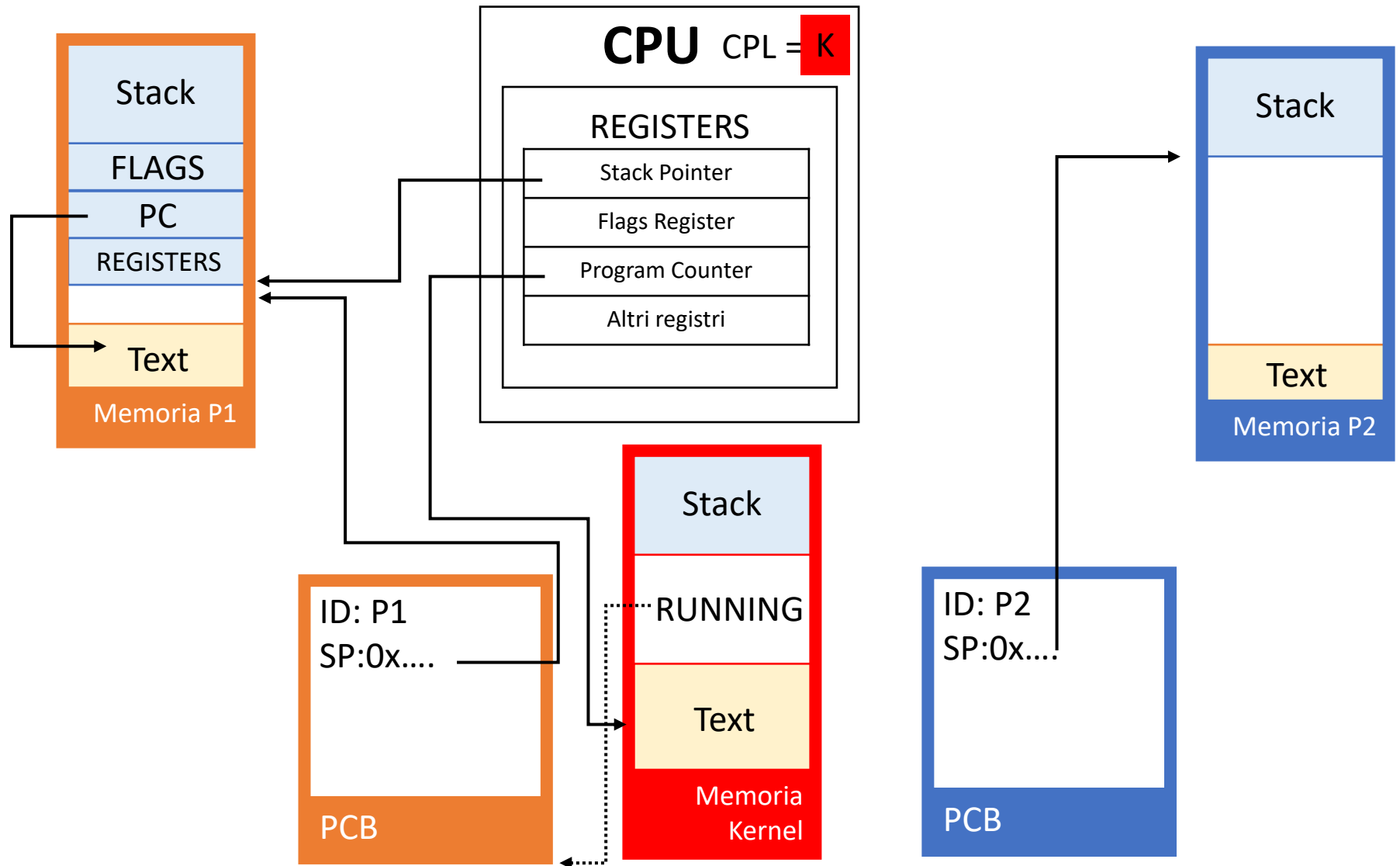
Process switch - dettaglio



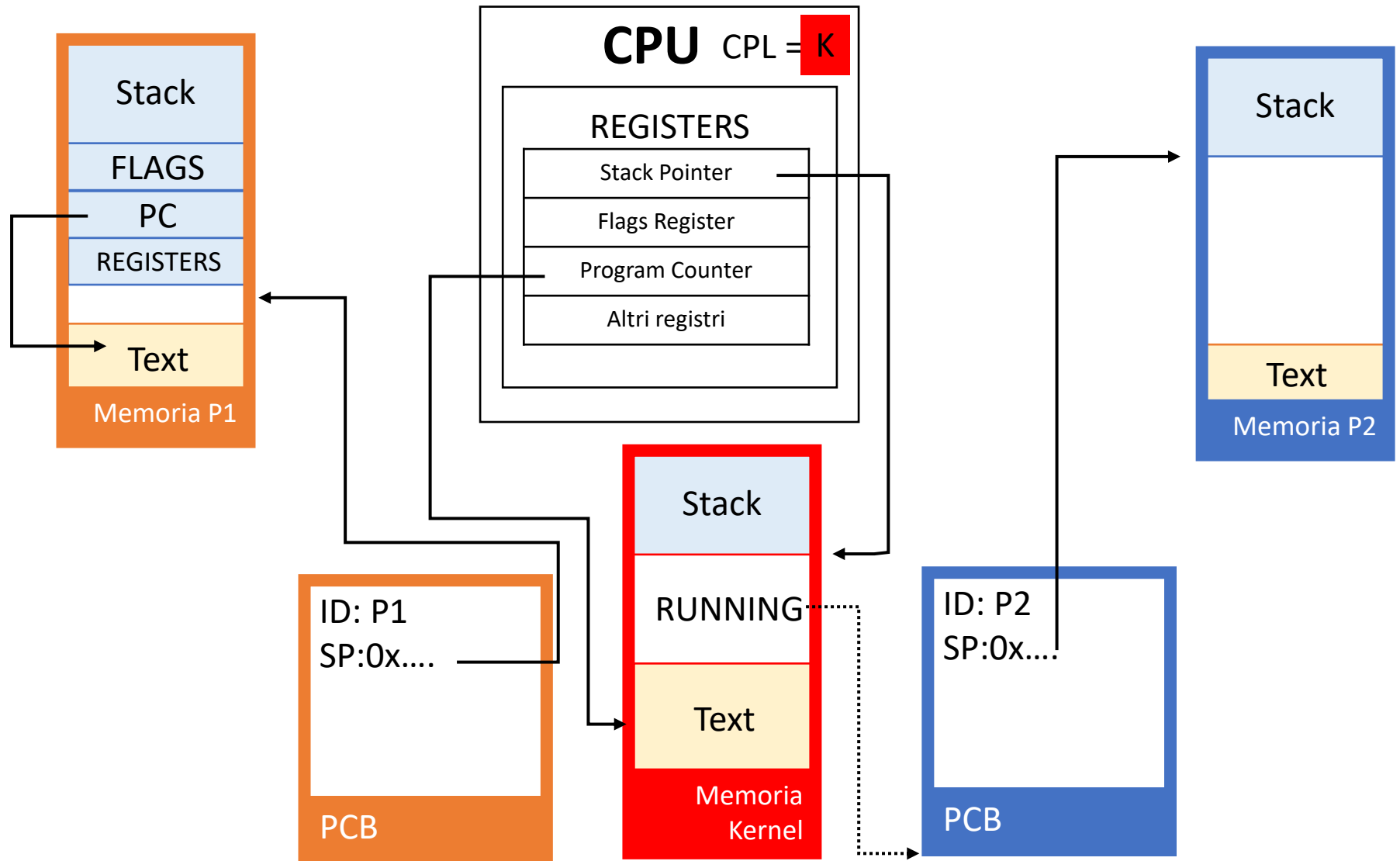
Process switch - dettaglio



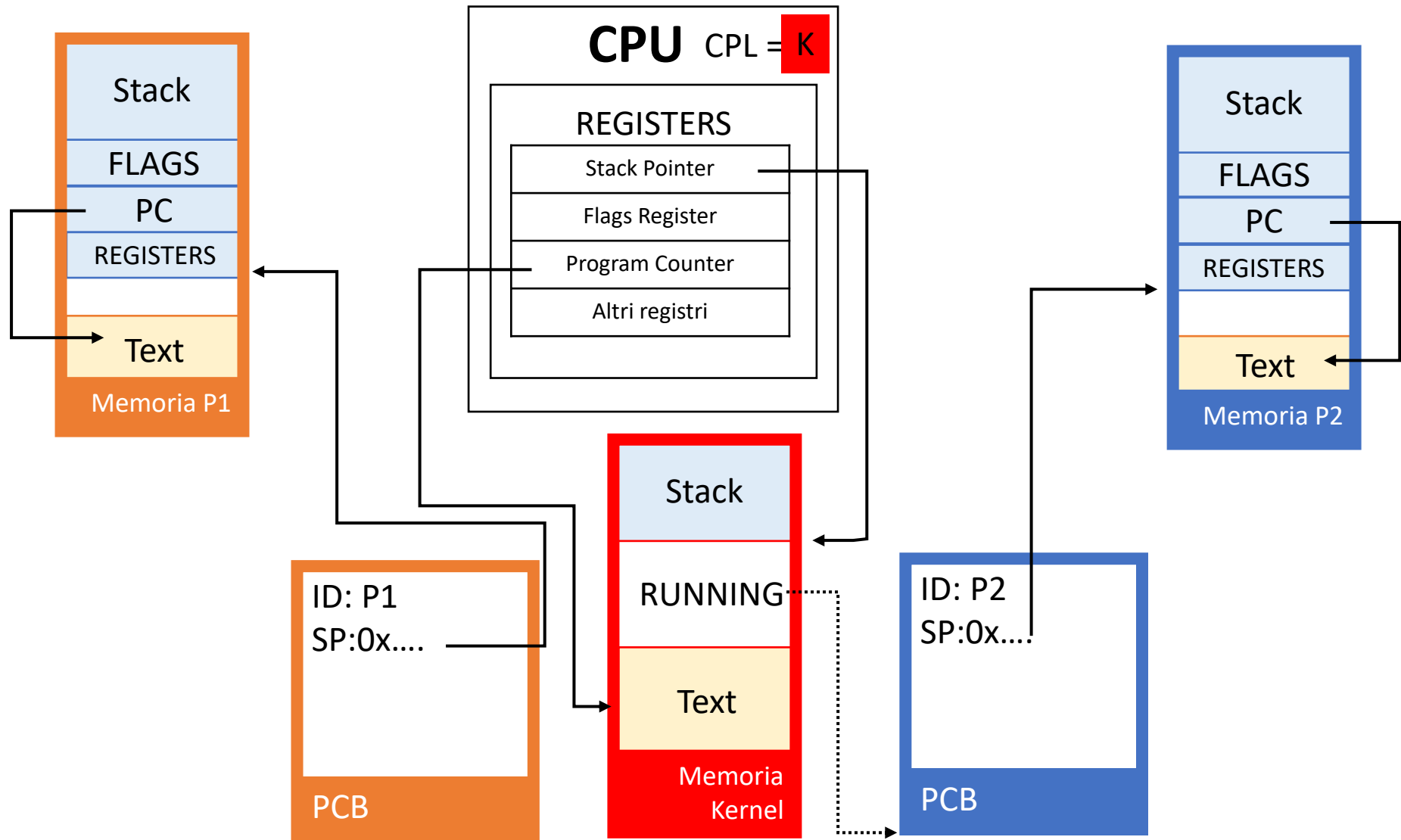
Process switch - dettaglio



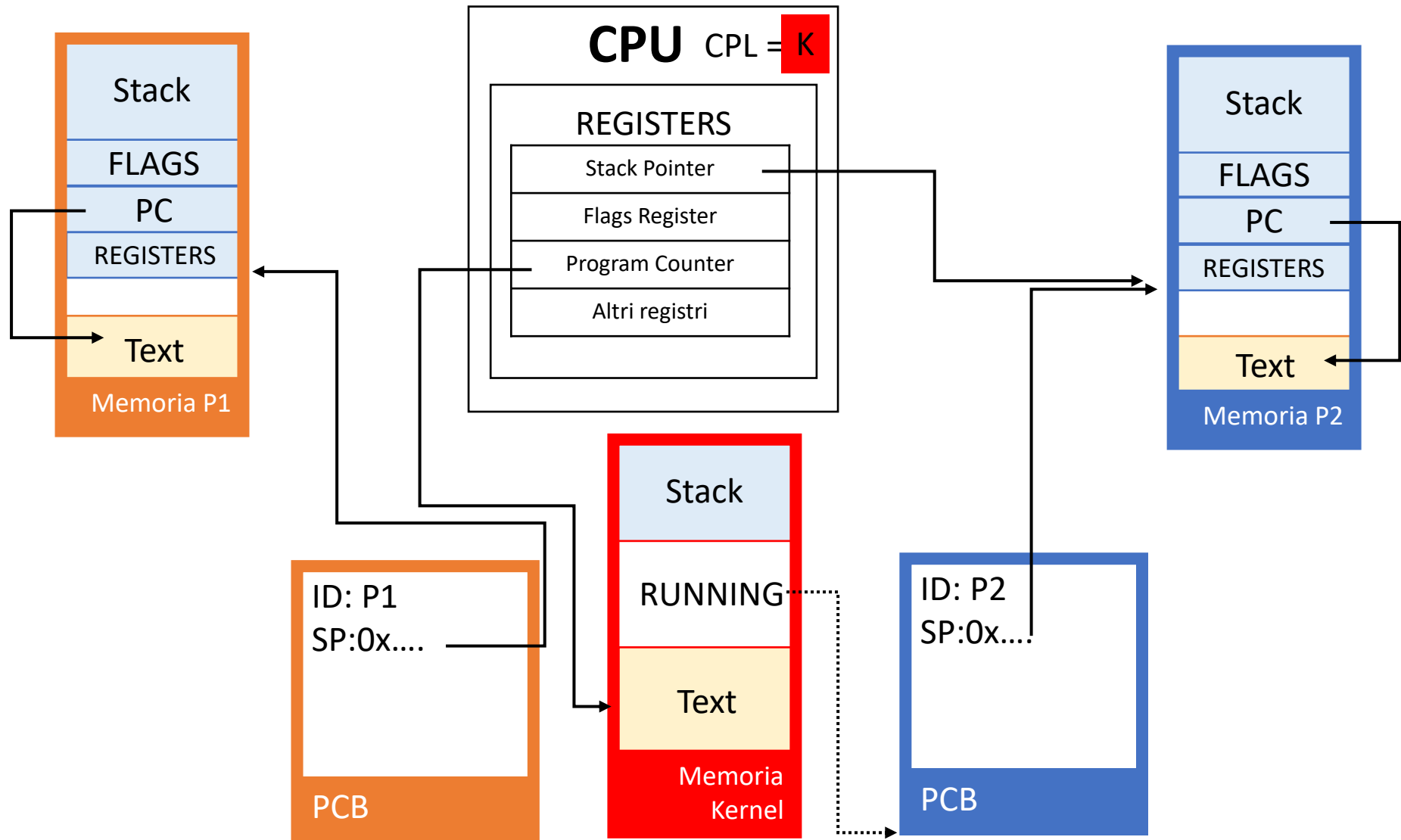
Process switch - dettaglio



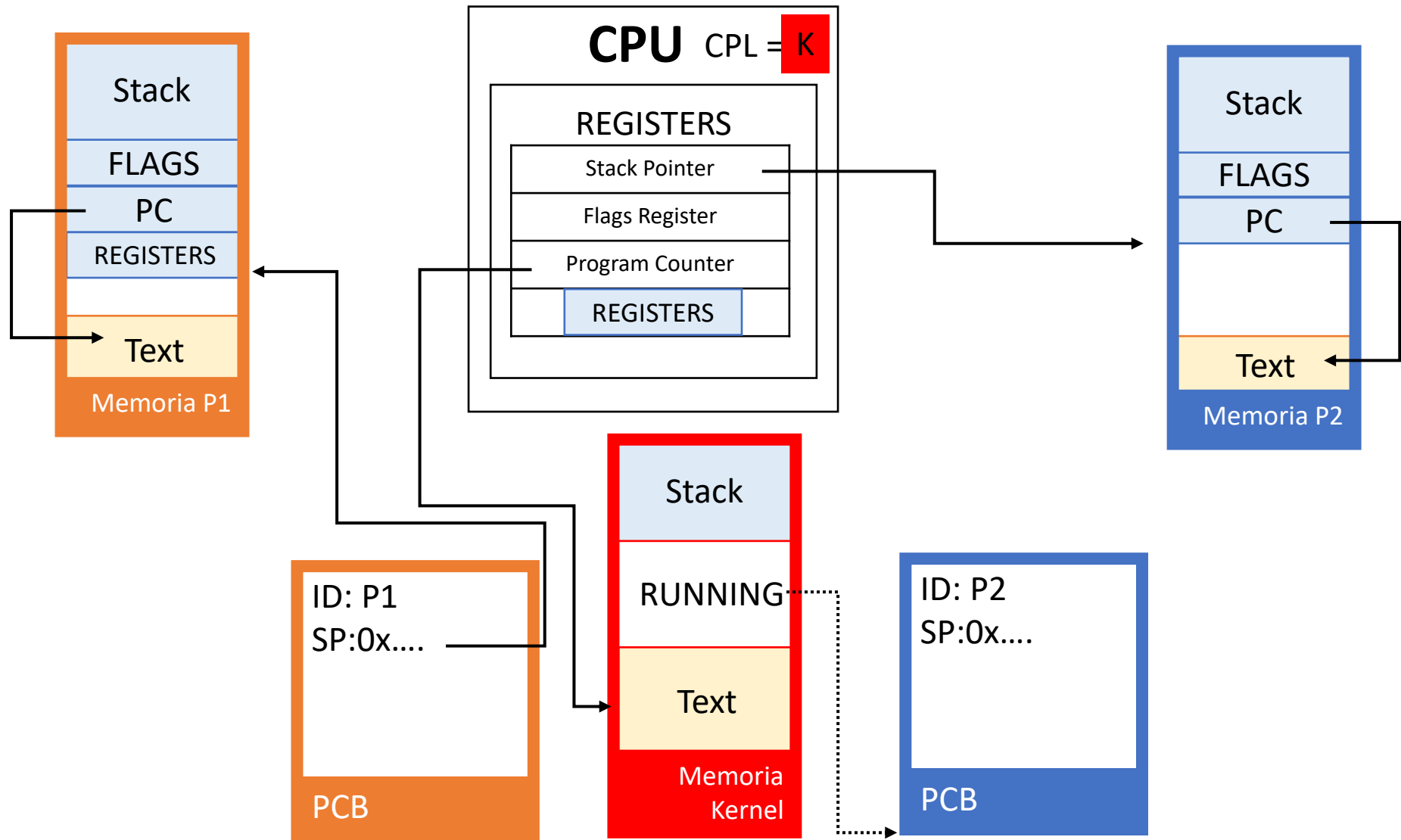
Process switch - dettaglio



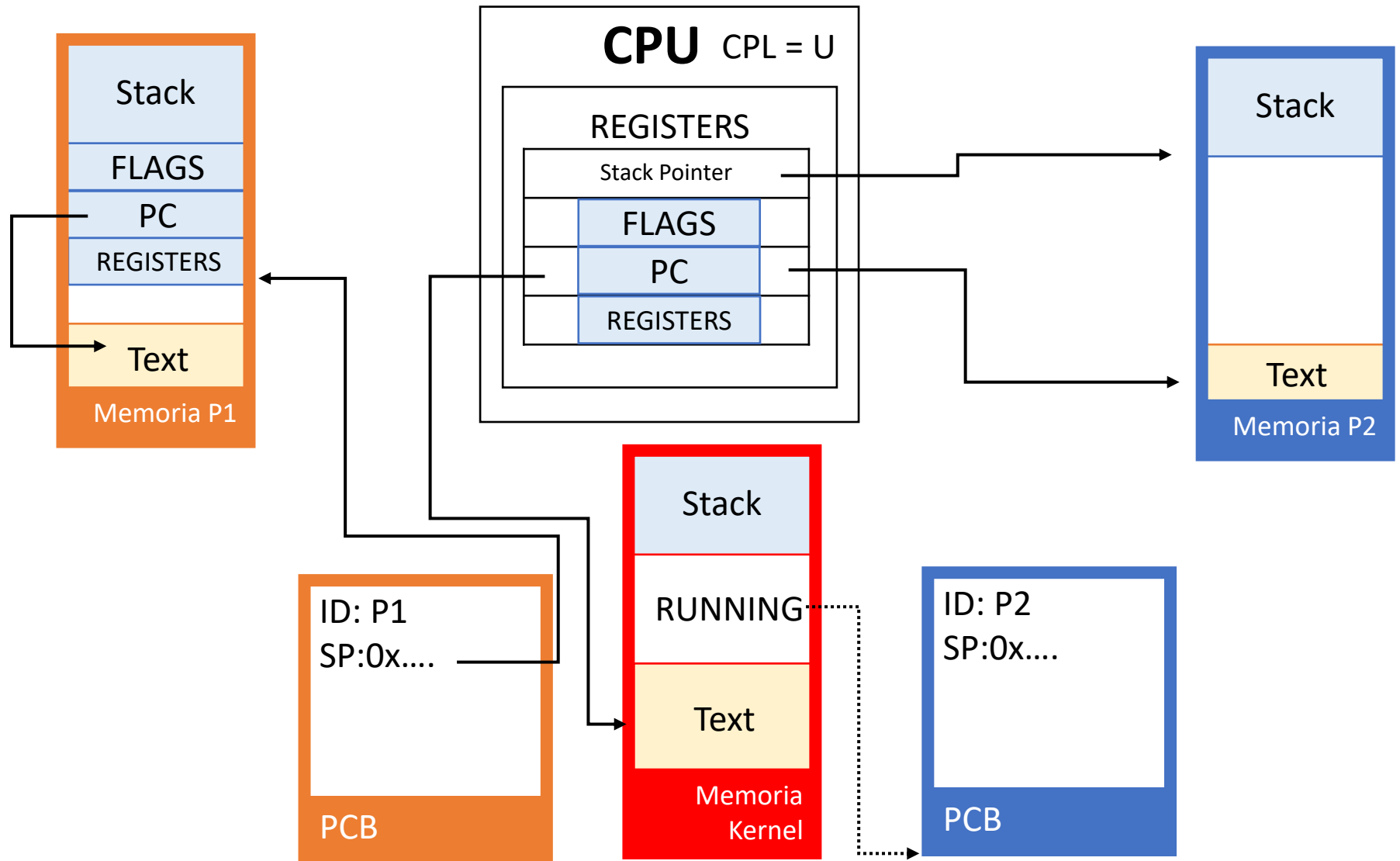
Process switch - dettaglio



Process switch - dettaglio



Process switch - dettaglio



Cambio di contesto vs Cambio di modo

Cause diverse

- Context switch
 - Interruzione da timer: viene attivato lo scheduler per cedere il controllo ad un altro processo
 - Interazione con I/O e conseguente attesa: viene attivato lo scheduler per cedere il controllo ad un altro processo
 - Errore non gestito: deattivazione del processo corrente : viene attivato lo scheduler per cedere il controllo ad un altro processo
- Mode switch
 - Invocazione di un system call
 - Gestione di una interruzione

Esigenze diverse

- Context switch: necessità di salvare/ripristinare **tutto** il contesto
- Mode switch: necessità di salvare/rispristinare una **porzione** di contesto