SISTEMI OPERATIVI

Gestione del Processore
Gestione del Deadlock

Lezione 3 – Tecniche per evitare il deadlock

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano

Sommario

- Principio dell'evitare il deadlock (deadlock avoidance)
- Informazioni per evitare il deadlock
- Stato sicuro
- Algoritmo del grafo di allocazione delle risorse
- Algoritmo del banchiere

Obiettivi

- Alto sfruttamente delle risorse
- Alta efficienza del sistema
- Semplicità di gestione

Principio di evitare il deadlock

Verificare a priori
se la sequenza di richieste e rilasci di risorse effettuate da un processo porta al deadlock tenendo conto delle sequenze dei processi già accettati nel sistema

Informazioni per evitare il deadlock

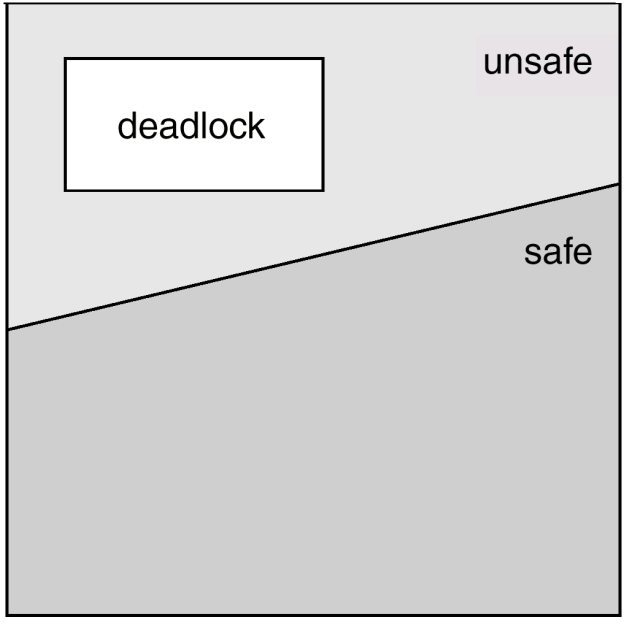
Necessità di informazioni a priori sul comportamento dei processi:

- numero massimo di risorse per ogni processo
- risorse assegnate
- risorse disponibili
- richieste e rilasci futuri di risorse

Stato sicuro (1)

Uno stato si dice sicuro se il sistema può allocare le risorse richieste da ogni processo in un certo ordine garantendo che non si verifichi deadlock

- stato sicuro
  $\Rightarrow$ no deadlock
- stato non sicuro
  $\Rightarrow$ deadlock possibile



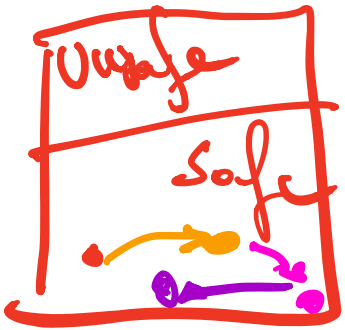
Stato sicuro (2)

- Una sequenza di processi $<P_1, P_2, P_3, \ldots, P_n>$ è una sequenza sicura per l'allocazione corrente se le richieste che ogni processo P_i può fare possono essere soddisfatte dalle risorse attualmente disponibili più tutte le risorse detenute dai processi P_j con $j<i$
- Uno stato è sicuro se esiste una sequenza sicura

Come evitare il deadlock?

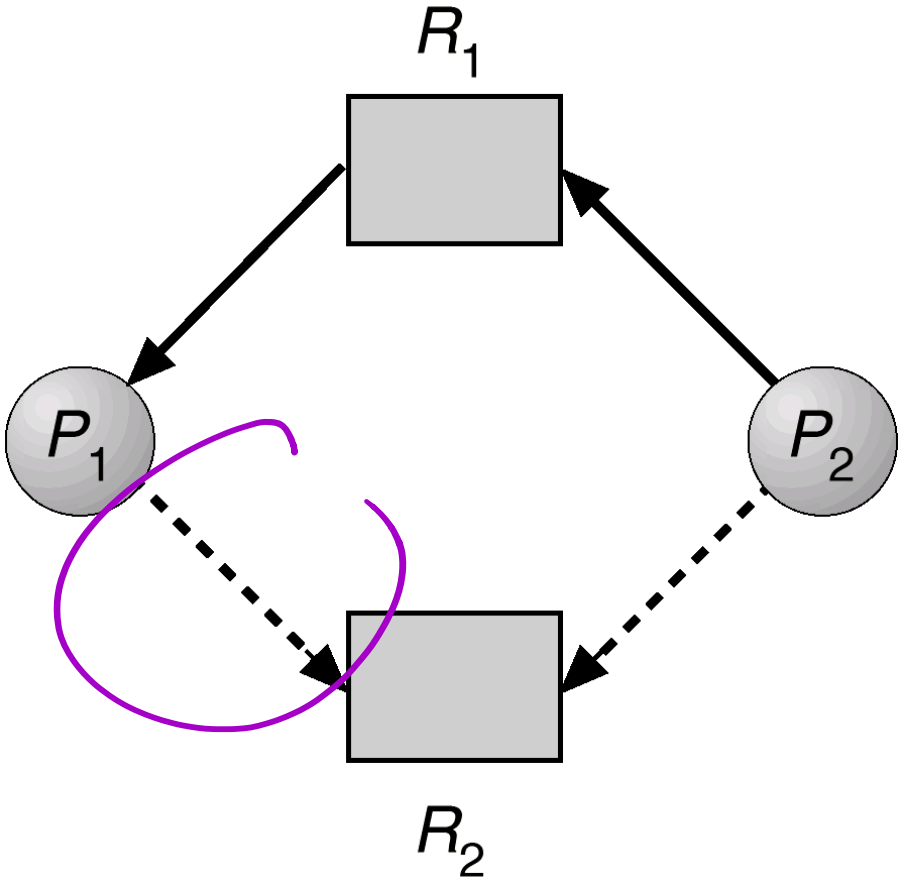
**Garantire che il sistema passi
da uno stato sicuro ad un altro stato sicuro
quando un processo chiede una nuova risorsa**

- Si parte da uno stato iniziale sicuro
- Una richiesta di risorsa viene soddisfatta se la risorsa è disponibile e se il sistema va in uno stato sicuro
- Se la risorsa non è disponibile, il processo deve attendere

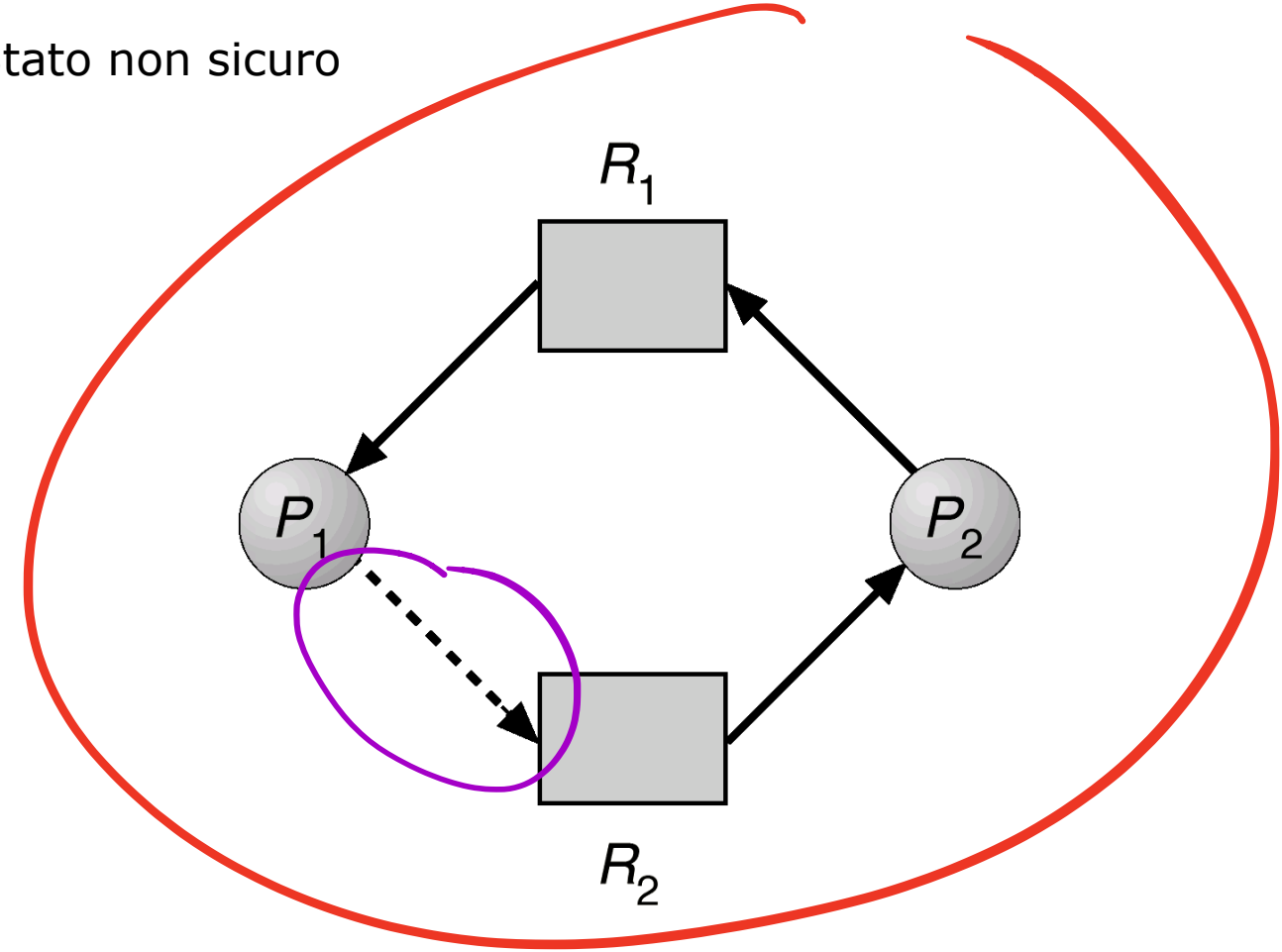


Algoritmo del grafo di allocazione delle risorse (1)

Arco di prenotazione



Algoritmo del grafo di allocazione delle risorse (2)



Algoritmo del grafo di allocazione delle risorse (3)

Si costruisce il grafo di allocazione delle risorse,
con gli archi di prenotazione

Se si evidenziano cicli nel grafo,
lo stato non è sicuro e quindi non si può accettare
la richiesta di risorse dell'ultimo processo inserito

Vale solo per istanze singole delle risorse

Algoritmo del banchiere (1)

- Gestisce istanze multiple delle risorse
- È meno efficiente dell'algoritmo del grafo di allocazione delle risorse
- Il numero massimo di istanze deve essere dichiarato a priori
- Un processo deve restituire in un tempo finito le risorse utilizzate

Algoritmo del banchiere (2)

Strutture dati

m	risorse
n	processi
Available[1..m]	risorse disponibili
Max[1..n,1..m]	massima richiesta di ogni processo
Allocation[1..n,1..m]	risorse attualmente assegnate
Need[1..n,1..m]	risorse da richiedere

Algoritmo del banchiere (3)

Algoritmo di verifica dello stato sicuro

Work[1..m]

Finish[1..n]

1. Work=Available; Finish[i]=false per i=0,1,..,n-1
2. Si cerca i tale che:
   - Finish[i]==false
   - $Need_i \leq Work$

   Se non esiste tale i, vai al passo 4
3. Work=Work+Allocation[i]; Finish[i]=true
   Vai al passo 2
4. Se, per ogni i, Finish[i]==true, allora lo stato è sicuro

Algoritmo del banchiere (4)

Algoritmo di richiesta delle risorse

Request[i] richiesta del processo P_i

1. Se Request[i]≤Need[i], vai al passo 2
   Altrimenti, solleva errore: processo ha ecceduto numero massimo di richieste
2. Se Request[i]≤Available, vai al passo3
   Altrimenti, P_i deve attendere: risorse non disponibili
3. Si ipotizzi di stanziare le risorse richieste:
   Available=Available-Request[i]
   Allocation[i]=Allocation[i]+Request[i]
   Need[i]=Need[i]-Request[i]

   Se lo stato risultante è sicuro, al processo P_i vengono confermate le risorse assegnate
   Altrimenti, P_i deve aspettare per le richieste Request[i] e viene ristabilito il vecchio stato di allocazione delle risorse

In sintesi

- Principio di evitare il deadlock
- Stato sicuro
- Algoritmo del grafo di allocazione delle risorse
- Algoritmo del banchiere