

SISTEMI OPERATIVI

Gestione del Processore
Gestione del Deadlock

Lezione 4 – Tecniche di rilevazione e ripristino del deadlock

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano

Sommario

- Principio di rilevazione e ripristino
- Algoritmo di rilevamento con istanze delle risorse:
 - Solo singole istanze: Grafo di attesa
 - Istanze multiple: Algoritmo completo
- Tecniche di ripristino

Principio di rilevazione e ripristino

Senza algoritmi di prevenzione o per evitare il deadlock, tale situazione può verificarsi

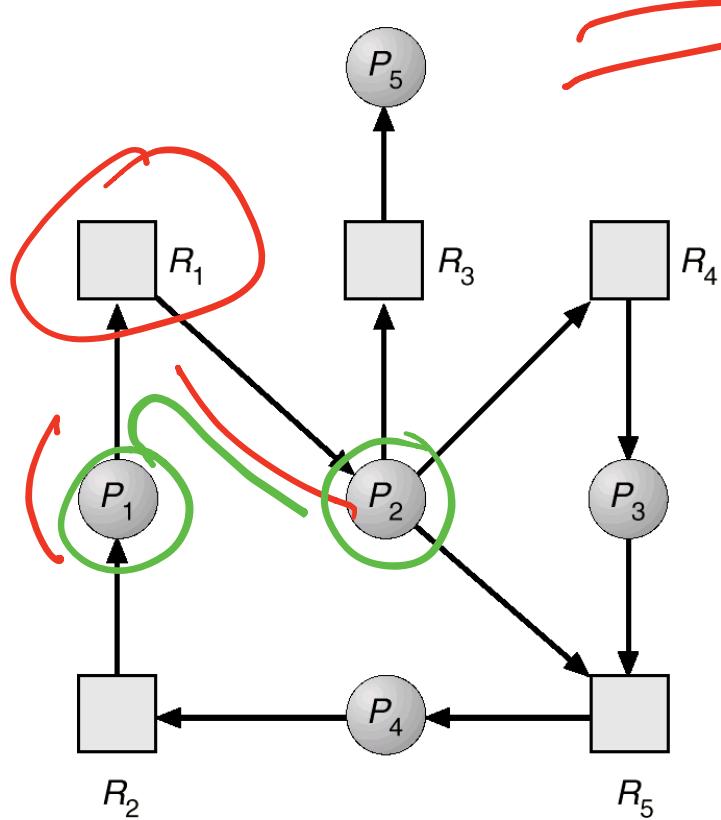
Il sistema deve essere in grado di

- rilevare la presenza di situazioni di deadlock **dopo** che sono avvenute
- ripristinare una situazione di corretto funzionamento eliminando il deadlock

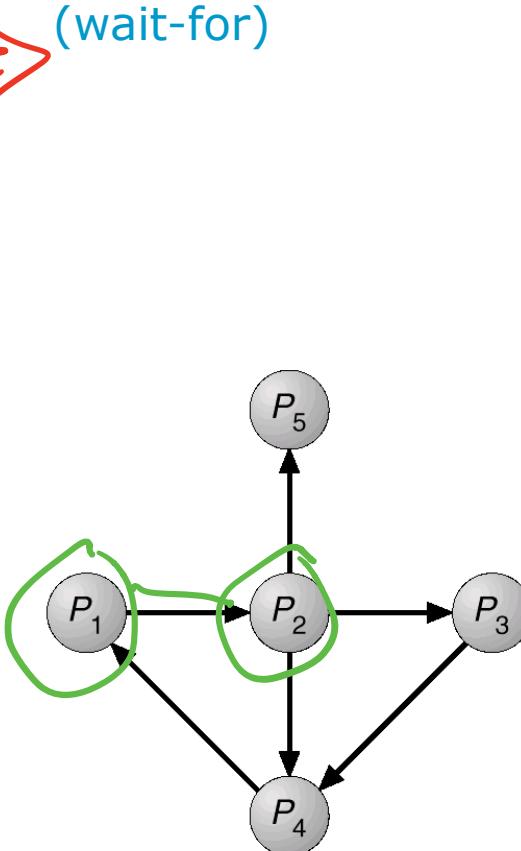
Sistemi con istanze singole o multiple delle risorse

Rilevazione per sistemi con solo istanze singole delle risorse (1)

Grafo di allocazione delle risorse



Grafo di attesa (wait-for)



Rilevazione per sistemi con solo istanze singole delle risorse (2)

- Analisi del grafo di attesa
- Se il grafo di attesa contiene cicli, si ha deadlock
- I processi in deadlock sono quelli coinvolti in ciascun ciclo presente nel grafo

Rilevazione per sistemi con istanze multiple delle risorse (1)

Strutture dati

m	risorse
n	processi
Available[1..m]	risorse disponibili
Allocation[1..n,1..m]	risorse attualmente assegnate
Request[1..n,1..m]	risorse della richiesta corrente

Rilevazione per sistemi con istanze multiple delle risorse (2)

Algoritmo di rilevazione del deadlock

Work[1..m]

Finish[1..n]

1. Work=Available
Per $i=0,1,\dots,n-1$,
se Allocation[i]≠0, allora Finish[i]=false
altrimenti Finish[i]=true
2. Si cerca i tale che:
 - Finish[i]==false
 - Request[i]≤WorkSe non esiste tale i, vai al passo 4
3. Work=Work+Allocation[i]; Finish[i]=true
Vai al passo 2
4. Se Finish[i]==false per qualche i, con $0 \leq i < n$,
allora si ha deadlock
Se Finish[i]==false, allora il processo P_i è in deadlock

Applicazione della rilevazione

Quando invocare l'algoritmo di rilevazione?

- Ogni volta che una richiesta di allocazione non può essere soddisfatta immediatamente
 - rilevazione immediata
 - pochi risorse e processi bloccati
 - considerevole sovraccarico computazionale
- A intervalli di tempo prestabiliti
 - rilevazione più complessa
 - molte risorse e processi possono essere bloccati
 - minor sovraccarico computazionale

Ripristino del deadlock (1)

Terminare processi in deadlock

- Abortire tutti i processi in deadlock
 - Troppi processi terminati
 - Spreco di risorse computazionali
 - Costo elevato
- Abortire un processo alla volta fino a eliminare il deadlock
 - Pochi processi terminati
 - Algoritmo di rilevazione invocato più volte

Ripristino del deadlock (2)

Terminare processi in deadlock

- Ordine di eliminazione dei processi
 - priorità del processo
 - tempo di elaborazione del processo
 - risorse utilizzate
 - risorse richieste per terminare l'elaborazione
 - numero dei processi da terminare
 - processo interattivo o batch

Ripristino del deadlock (3)

Rilascio anticipato delle risorse

- Selezione della vittima (processo o risorsa)
 - la vittima è quella a costo minimo
- Rollback
 - all'ultimo stato sicuro
 - totale
- Starvation
 - non selezionare sempre la stessa vittima

In sintesi

- Principio di rilevazione e ripristino
- Tecniche di rilevazione
- Tecniche di ripristino