

SISTEMI OPERATIVI

Gestione del Processore
Gestione del Deadlock

Lezione 2 – Tecniche di prevenzione del deadlock

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano

Sommario

- Principio della prevenzione
- Tecniche per la condizione di mutua esclusione
- Tecniche per la condizione di possesso ed attesa
- Tecniche per la condizione di nessun rilascio anticipato
- Tecniche per la condizione di attesa circolare

Principio della prevenzione

**Prevenire il deadlock
impedendo che le quattro condizioni
per cui si verifica siano tutte soddisfatte**

Obiettivo:

Far sì che almeno una delle seguenti condizioni non sia soddisfatta:

- Mutua esclusione
- Possesso ed attesa
- Nessun rilascio anticipato
- Attesa circolare

Mutua esclusione

La condizione

- deve essere assolutamente soddisfatta per le risorse non usabili in modo condiviso
- non è necessaria per le risorse usabili in modo condiviso

La condizione può essere invalidata rimuovendola per le risorse **intrinsecamente** condivisibili

La condizione non può mai essere invalidata per le risorse **intrinsecamente** non condivisibili

Possesso ed attesa (1)

La condizione può essere invalidata garantendo che ogni volta che un processo chiede risorse, non possenga già qualche altra risorsa

Possesso ed attesa (2)

Tecniche:

- Un processo chiede e ottiene tutte le risorse prima di iniziare l'esecuzione.
- Un processo che possiede alcune risorse e vuole chiederne altre deve
 - rilasciare tutte le risorse che possiede
 - chiedere tutte quelle che servono, incluse eventualmente anche alcune di quelle che già possedeva

Possesso ed attesa (3)

Problemi:

- Scarso utilizzo delle risorse
- Possibile starvation

Nessun rilascio anticipato (1)

La condizione può essere invalidata mediante rilascio anticipato (pre-emption) per risorse il cui stato di uso all'atto del rilascio anticipato è ripristinabile

Nessun rilascio anticipato (2)

Tecniche:

- Se un processo detiene alcune risorse e ne chiede altre che non possono essere assegnate immediatamente:
 - tutte le risorse possedute sono rilasciate anticipatamente
 - le risorse rilasciate anticipatamente sono aggiunte alla lista delle risorse per cui il processo sta aspettando
 - il processo sarà fatto ripartire soltanto quando potrà ottenere le vecchie e le nuove risorse

Nessun rilascio anticipato (3)

Tecniche:

- Se un processo detiene alcune risorse e ne chiede altre:
 - se tutte le risorse richieste sono disponibili, vengono assegnate
 - se alcune delle risorse richieste non sono disponibili,
 - se sono assegnate ad un processo che sta aspettando ulteriori risorse, le risorse richieste e detenute dal processo in attesa vengono
 - » rilasciate anticipatamente e assegnate al processo richiedente
 - » inserite tra quelle per cui il processo è in attesa
 - se alcune risorse richieste non sono disponibili e non sono possedute da processi in attesa di altre risorse, il processo richiedente deve
 - attendere che si liberino
 - ripartire quando ottiene tutte le risorse necessarie

Attesa circolare (1)

La condizione può essere invalidata impedendo
che si creino attese circolari

Attesa circolare (2)

Tecniche:

- Un ordinamento globale univoco viene imposto su tutti i tipi di risorsa R_i
- Se un processo chiede k istanze della risorsa R_j e detiene solo risorse R_i con $i < j$,
 - se le k istanze della risorsa R_j sono disponibili vengono assegnate
 - altrimenti il processo deve attendere

Un processo non potrà mai chiedere istanze della risorsa R_j se detiene risorse R_i con $i > j$

Attesa circolare (3)

Tecniche:

- Un ordinamento globale univoco viene imposto su tutti i tipi di risorsa R_i
- Se un processo chiede k istanze della risorsa R_j e detiene solo risorse R_i con $i < j$,
 - se le k istanze della risorsa R_j sono disponibili vengono assegnate
 - altrimenti il processo deve attendere
- Se un processo chiede k istanze della risorsa R_j e detiene risorse R_i con $i \geq j$, il processo deve
 - rilasciare tutte le istanze delle risorse R_i
 - chiedere tutte le istanze della risorsa R_j (quelle detenute precedentemente e le nuove k)
 - chiedere le istanze delle risorse R_i ($i > j$) che deteneva precedentemente

In sintesi

- Principio della prevenzione del deadlock
- Tecniche di prevenzione del deadlock
 - Eliminazione della condizione di mutua esclusione
 - Eliminazione della condizione di possesso e attesa
 - Eliminazione della condizione di nessun rilascio anticipato
 - Eliminazione della condizione di attesa circolare