

## **Lezione 1 – Caratterizzazione del deadlock**

Sistemi Operativi I

Modulo 3 - Gestione del Processore

Unità didattica 6 - Deadlock

**Vincenzo Piuri**

---

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

### **Sommario**

- Definizione di deadlock (stallo)
- Condizioni per l'occorrenza del deadlock
- Identificazione del deadlock:  
grafo di allocazione delle risorse
- Metodi di gestione del deadlock

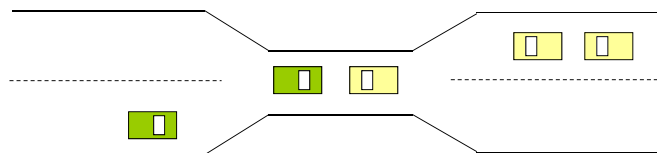
## Uso di risorse condivise

- Uso corretto e consistente delle risorse condivise
- Risorse condivise usabili
  - in modo non esclusivo
  - solo in modo mutuamente esclusivo
- Sincronizzazione per l'accesso all'uso di risorse condivise usabili solo in modo mutuamente esclusivo:
  - Richiesta di uso della risorsa
  - Uso della risorsa
  - Rilascio della risorsa

## Problema del deadlock

I processi in attesa possono permanere indefinitamente in tale stato se le risorse richieste sono in possesso di altri processi a loro volta in attesa

### • Esempio



### Condizioni per il verificarsi del deadlock

Si ha deadlock se si verificano simultaneamente le seguenti condizioni:

1. Mutua esclusione (**mutual exclusion**)
2. Possesso e attesa (**hold & wait**)
3. No rilascio anticipato (**no pre-emption**)
4. Attesa circolare (**circular wait**)

### Grafo di allocazione delle risorse <sup>(1)</sup>

**Grafo** di allocazione delle risorse  $G (V,E)$ :

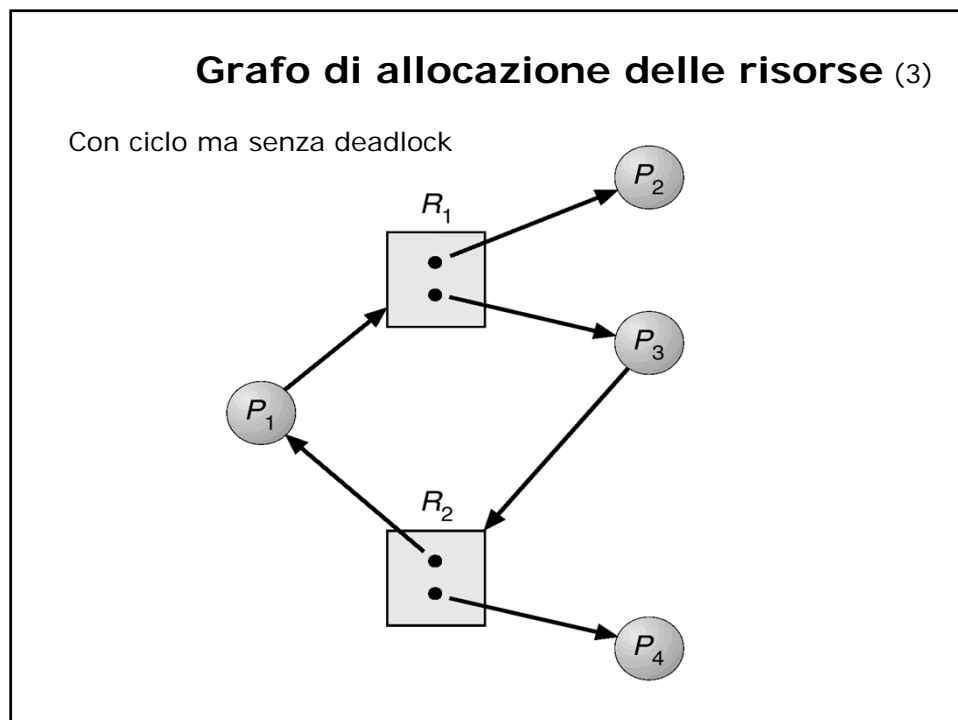
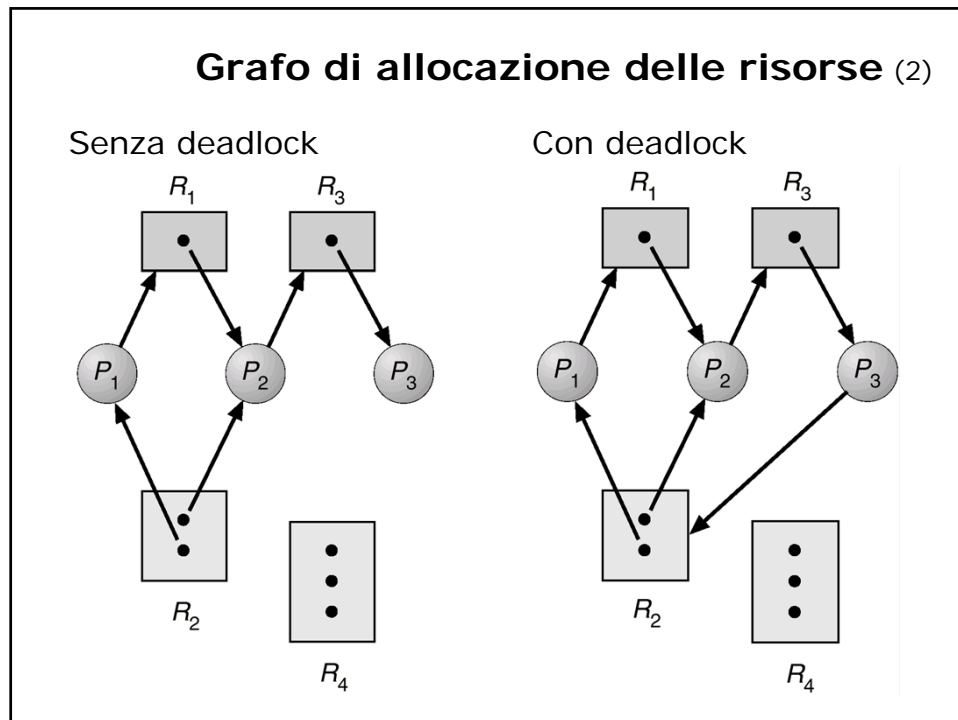
- Insieme di nodi  $V$
- Insieme di archi  $E$

**Nodi:**

- processi del sistema  $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$
- risorse del sistema  $R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$   
eventualmente con più istanze identiche

**Archi:**

- arco di richiesta:  
da processo a risorsa  $P_i \rightarrow R_j$
- arco di assegnazione:  
da risorsa a processo  $R_j \rightarrow P_i$



### **Metodi di gestione dei deadlock**

- **Ignorare** il deadlock
- **Prevenzione** del deadlock  
(deadlock prevention)
- **Evitare** il deadlock  
(deadlock avoidance)
- **Rilevazione e recupero** del deadlock  
(deadlock detection & recovery)

### **In sintesi**

- Definizione di deadlock (stallo)
- Condizioni per l'occorrenza del deadlock
- Grafo di allocazione delle risorse e identificazione del deadlock
- Metodi di gestione del deadlock

