

**Esercizio 1 (10 punti)**

In un sistema sono presenti quattro processi  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  che usano quattro tipi di risorsa A, B, C, D di cui sono presenti due unità per ogni tipo.

Il processo  $P_1$  ha in uso una risorsa B e una D e non sta facendo richieste di risorse, il processo  $P_2$  possiede una risorsa A e una C e sta richiedendo una seconda risorsa A. Il processo  $P_3$  possiede una risorsa C e una D e non sta facendo richieste, infine il processo  $P_4$  possiede una risorsa A e una B. Stabilire usando l'algoritmo di rilevazione dello stallo quali richieste di risorse A, B, C e D da parte di  $P_4$  non indicano uno stato di stallo.

**Esercizio 2 (20 punti)**

Si vuole realizzare in java il seguente sistema:

Sono presenti N studenti che devono accedere a M aule, ogni aula ha una capienza massima K. Sono presenti 4 tornelli che controllano l'accesso alle aule, per passare dal tornello ogni studente impiega 1 secondo e sceglie il tornello con meno studenti in attesa. Passato il tornello ogni studente sceglie di entrare in una delle M aule (una a caso) e se l'aula è piena aspetta. Quando in aula è presente almeno uno studente inizia la lezione che termina dopo T secondi (altri studenti possono entrare quando la lezione è in corso), al termine della lezione tutti gli studenti escono dall'aula e tornano a casa ed inizia la lezione successiva.

Ogni 500ms stampare il numero di studenti in attesa a ciascun tornello, il numero di studenti in attesa di entrare in ogni aula ed il numero di studenti in ogni aula e se la lezione è in corso. Terminare il programma quando tutti gli studenti sono tornati a casa.

Realizzare in java il sistema descritto usando i **metodi sincronizzati** per la sincronizzazione tra thread.