

---

**Esercizi**

1. Due processi concorrenti  $P_1$  e  $P_2$  operano su una risorsa  $R$ , esistente in 3 esemplari. Tutte e tre le copie di  $R$  sono inizialmente disponibili.  $P_1$  e  $P_2$  utilizzano  $R$  rispettivamente attraverso due operazioni  $O_1$  e  $O_2$ . L'accesso a  $R$  è ovviamente mutuamente esclusivo.

Le due operazioni hanno le seguenti caratteristiche:

- $O_1$  può essere effettuata soltanto se almeno un esemplare di  $R$  è disponibile;
- $O_2$  può essere effettuata soltanto se almeno un esemplare di  $R$  è utilizzato.

Scrivere uno pseudocodice che sincronizzi i due processi.

**NOTA:** Si rappresenti lo stato di  $R$  usando un semaforo.

[8 punti]

2. Si descrivano quali sono le possibili soluzioni per gestire lo spazio allocato su disco, indicandone le caratteristiche principali. [5 punti]
3. Si consideri un sistema di indirizzamento paginato con pagine di 2Kbytes, la cui page table è la seguente:

0-2K	3
2K-4K	0
4K-8K	4
8K-10K	5
10K-12K	1

Si traducano i seguenti indirizzi virtuali in indirizzi fisici: 2148, 1076, 0, 4096, 4095, 8992, 4096, 4095, 8993, 12240, mostrando i passaggi effettuati.

Data poi la corrispondente reference string, calcolare il numero di page fault applicando gli algoritmi LRU, FIFO e l'algoritmo ideale, nel caso di 2 frame.

[4 punti]

4. Indicare quali caratteristiche deve avere una page table e come può essere realizzata *fisicamente*. [4 punti]
5. Spiegare che cos'è un *inode*. Mostrarne poi la struttura e come viene usato per memorizzare informazioni su disco. Indicare anche dove viene memorizzata la lista di tutti gli inode? [4 punti]
6. Cosa si intende per modello del *working set*? Indicare dove e come viene utilizzato, e si mostri un esempio numerico di calcolo del working set. [5 punti]