

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA - CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
PROVA SCRITTA DI SISTEMI OPERATIVI
ANNO ACCADEMICO 2023/2024
11 febbraio 2025

Esercizio -1: Essere iscritti su AlmaEsami per svolgere questa prova.

Esercizio 0: Scrivere correttamente nome, cognome, matricola e posizione in tutti i fogli prima di svolgere ogni altro esercizio. Scrivere esclusivamente a penna senza abrasioni. E' vietato l'uso delle penne cancellabili, della matita, dei coprenti bianchi per la correzione (bianchetto) e la scrittura in colore rosso (riservato alla correzione).

Il compito e' formato da tre fogli, sei facciate compresa questa. Le soluzioni che si vogliono sottoporre per la correzione devono essere scritte negli spazi bianchi di questi fogli. Non verranno corretti altri supporti.

E' obbligatorio consegnare il compito, e' possibile chiedere che esso non venga valutato scrivendo "NON VALUTARE" in modo ben visibile nella prima facciata.

Per svolgere questo compito occorre solo una penna e un documento di identità valido. La consultazione o anche solo la disponibilità di altro materiale comporterà l'annullamento del compito (verrà automaticamente valutato gravemente insufficiente).

Esercizio c.1: Il monitor swapobj ha due procedure entry:

```
void swapa(obj_t *in, obj_t *out);
```

```
void swapb(obj_t *in, obj_t *out);
```

I processi di tipo A chiamano la *swapa* e quelli di tipo B chiamano la *swapb*. In ordine FIFO i processi che chiamano la *swapa* e quelli che chiamano la *swapb* copiano vicendevolmente il valore degli oggetti passati come parametro:

Il primo processo che chiama la *swapa* copia il valore del proprio parametro *out* nel parametro *in* del primo processo che ha chiamato la *swapb* e viceversa (copia il parametro *out* del primo *swapb* nel parametro *in* del primo *swapa*).

Similmente devono fare il secondo processo che chiama *swapa* con secondo che chiama *swapb* e così via.

Esercizio c.2: I semafori ennari possono assumere i valori 0,...,N-1 e hanno la seguente interfaccia:

```
class ensem:
```

```
    void __init__(int N, int init); //costruttore
```

```
    void P(void)
```

```
    void V(void)
```

L'invariante dei semafori ennari è:

$$0 \leq nV + \text{init} \leq nP + N - 1$$

dove nP è il numero di operazioni *P* completate, nV il numero delle operazioni *V* completate e *init* è il valore iniziale del semaforo. Semafori ennari e semafori ordinari hanno lo stesso potere espressivo?

Esercizio g.1: Considerare l'algoritmo del banchiere a due valute A e B che gestisce 3 processi *p1*, *p2* e *p3*.

Valuta A: COH=x

Valuta B: COH=y

p1: credito=6 assegnati=4

credito=8 assegnati=6

p2: credito=6 assegnati=3

credito=1 assegnati=1

p3: credito=6 assegnati=2

credito=8 assegnati=3

Denotare l'insieme di tutti i valori (x, y) per i quali lo stato sopra indicato risulta safe. (COH, cash on hand, è il denaro attualmente in cassa).

Esercizio g.2: rispondere alle seguenti domande (*motivando opportunamente le risposte!*):

- La tecnica dell'aging serve per evitare casi di starvation. Come funziona?
- Può esistere un controller di device capace di usare DMA ma che non genera interrupt? Se NO: perché non esiste? se SÌ: come deve essere costruito il relativo device driver?
- Quanti dischi sono coinvolti da una operazione di scrittura di un blocco in un array di dischi RAID 5? perché?
- Quale problema risolve la compattazione di memoria? Quali sono i difetti di questo metodo?