

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA - CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA
 PROVA SCRITTA DI SISTEMI OPERATIVI
 ANNO ACCADEMICO 2021/2022
 15 febbraio 2023

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: Scrivere il monitor redblack che fornisce una procedure entry:

```
#define red 0
#define black 1
double rb(int color, double value)
```

I processi che usano il monitor redblack devono sincronizzarsi in modo che completino l'esecuzione di rb in modo alternato: se l'ultimo processo che ha completato rb aveva indicato il colore rosso il prossimo sia nero e viceversa. (in altre parole mai due processi che avevano chiamato rb con lo stesso colore possono proseguire uno dopo l'altro. Il valore di ritorno di rb deve essere la media dei valori dei parametri "value" delle chiamate rb di colore "color" che sono state sbloccate.

Esempio: La chiamata rb(red, 2) non si blocca e ritorna 2, successivamente rb(red, 4) si blocca perché l'ultima sbloccata è rossa. Poi rb(black, 5) non si blocca perché l'ultima è rossa e ritorna 5 ma a questo punto si può sbloccare anche la chiamata precedente rb(red, 4) e il valore ritornato è 3 (la media fra 2 e 4).

Esercizio c.2: Dato un servizio di message passing asincrono implementare un servizio di message passing asincrono con contatore che ha tre primitive:

```
#define ANY (pid_t) 0
void casend(pid_t dest, T msg)
T carecv(pid_t sender)
int cacount(pid_t sender)
```

Le primitive casend/carecv si devono comportare come la asend/arecv. La primitiva cacount deve avere come valore di ritorno il numero di messaggi che risultano in attesa di essere consegnati dal processo mittente indicato come paramentro.

È possibile implementare un meccanismo di message passing completamente asincrono dato il servizio di message passing asincrono con contatore? (si + come oppure no + perché).

Esercizio g.1: Sia dato un sistema monoprocessore con una unita' di I/O. La CPU viene gestita tramite uno scheduler preemptive a priorita' statica. L'accesso all'unita' di I/O avviene con politica FIFO.

Esistono nel sistema tre tipi di processi periodici (che vengono riattivati allo scadere di ogni periodo).

P1: priorita' massima: 2ms CPU, 2ms I/O, periodo=4ms

P2: priorita' media: 2ms CPU, 2ms I/O, periodo=8ms

P3: priorita' minima: 4ms CPU, 2ms I/O, 4ms CPU, 2ms I/O, periodo=x

Trovare per quali valori di x e' possibile calcolare uno schedule di durata infinita (o meglio indefinita) anche e produrre il diagramma di Gantt della soluzione con il minimo valore di x. Spiegare il procedimento seguito per trovare la soluzione. (non è detto che i processi inizino il primo periodo al tempo zero).

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

- Quali operazioni compie un device driver per iniziare una operazione di I/O? Come viene rilevato il completamento dell'operazione di I/O?
- In un sistema a memoria virtuale un interrupt di tipo TLB-miss indica sempre la mancanza di una pagina in memoria (page miss)?
- Quali sono le metodologie che si possono utilizzare per minimizzare i rischi di attacco tramite worm?
- Confrontare l'allocazione concatenata e l'allocazione indicizzata nei file system. Quali sono i pro e i contro dei due metodi?