

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA - CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA  
 PROVA SCRITTA DI SISTEMI OPERATIVI  
 ANNO ACCADEMICO 2022/2023  
 13 febbraio 2024

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 rgbsum che fornisce una procedure entry:

```
#define red 0
#define green 1
#define blue 2
```

```
double rgb(int color, double value)
```

I processi che usano il monitor rgbsum devono sommare i valori delle sequenze di chiamate dello stesso colore (red, green o blue). La funzione rgb è sempre bloccante. Solo quando una sequenza di chiamate dello stesso colore viene interrotta da una chiamata di colore diverso tutti i processi in attesa vengono sbloccati e rgb restituisce la somma dei parametri 'value'.

Esempio: Il processo P chiama rgb(red, 2) -> si blocca. il processo Q chiama rgb(red, 4) ->si blocca. Il processo R chiama rgb(blue, 1) sblocca i due processi P e Q che hanno chiamato rgb con parametro red, ad entrambi rgb ritorna il valore 6 (2 + 4). poi R si blocca. se ora un altro processo T chiama rgb(green, 39) il processo R continua e rgb ritorna 1 mentre R si ferma. Ora i processi W,X,Y chiamano tutti rgb(green, 1) bloccandosi. Il processo Z chiamando rgb(red, 0) sblocca R,W,X,Y, rgb restituisce a questi processi il valore 42 e Z si ferma.

**Esercizio c.2:** Sia dato un sistema di message passing asincrono con duplicazione dei messaggi.

```
dsnd(msg_t msg, pid_t dest)
msg_t drecv(pid_t sender)
```

I messaggi spediti con dsnd verranno sicuramente ricevuti almeno una volta ma possono essere ricevuti più volte. È garantita la consegna FIFO.

Implementare un sistema di message passing asincrono (classico). (non fare uso di processi server).

**Esercizio g.1:** Sia dato un sistema monoprocessore con due unità di I/O. La CPU viene gestita tramite uno scheduler preemptive a priorità statica. La priorità dei processi è usata anche per l'accesso alle unità di I/O.

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

P1: priorità massima. 1ms CPU, 1ms I/O (unità 1), periodo=2ms

P2: priorità media: 1ms CPU, 1ms I/O (unità 2), periodo=4ms

P3: priorità minima: 1ms CPU, 2ms I/O (unità 2), 1ms CPU, 2ms I/O (unità 2), periodo=x

Trovare per quali valori di x e' possibile calcolare uno schedule di durata infinita (o meglio indefinita) e produrre il diagramma di Gantt della soluzione con il minimo valore di x. Spiegare il procedimento seguito per trovare la soluzione.

(nota: l'inizio dei periodi dei processi può essere scelto opportunamente)

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

- a) Perché è necessario l'interval timer per implementare lo scheduler round robin?
- b) Per accedere in modo diretto (seek) a un file di grandi dimensioni è più efficiente usare file system con allocazione concatenata o indicizzata? perché?
- c) Per prevenire i deadlock si usa l'algoritmo del banchiere. Cosa fa il sistema operativo se una richiesta porta ad uno stato unsafe? perché?
- d) Dato lo schema di numerazione del sistema di archiviazione RAID, confrontare RAID 5 con RAID 50. Dato un array di dischi, quale metodo consente la maggiore capacità utilizzabile? Quanti dischi guasti sono tollerati? Quali vantaggi o svantaggi hanno i due metodi?