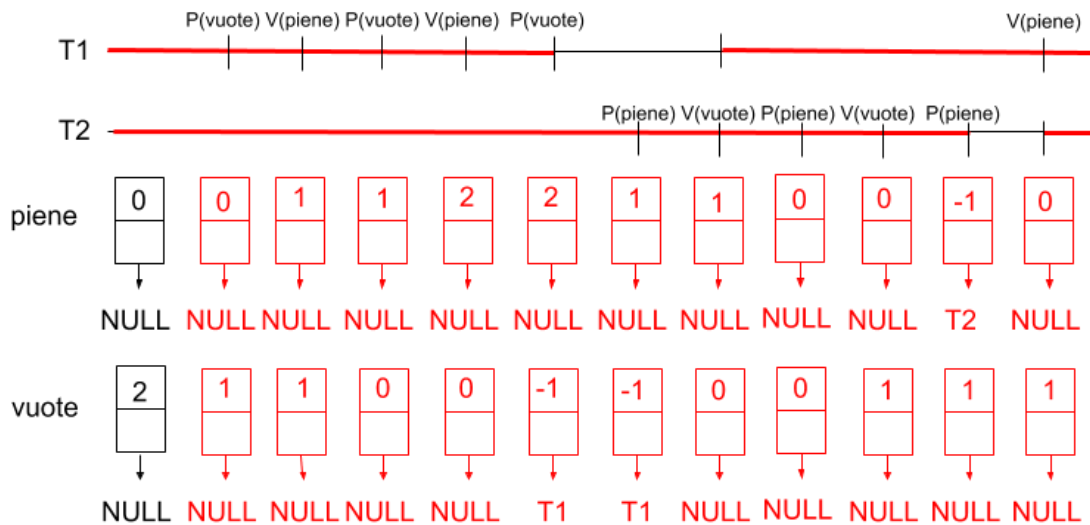


Esercizio 1

Considerare due thread produttore (T1) e consumatore (T2), in esecuzione parallela su 2 core, che si sincronizzano tramite i semafori piene e vuote.



Indicare nello schema sopra lo stato dei semafori piene e vuote (valore e coda) in corrispondenza di ogni P e V effettuata dai thread e evidenziare i thread in esecuzione (tramite una riga più grossa).

Breve spiegazione (indicare se i thread sono bloccati): Il thread T1 chiede una cella vuota per poi riempirla. Poiché ci sono 2 celle vuote, i primi due inserimenti hanno successo. Al terzo inserimento non ci sono più celle vuote e quindi il thread si blocca. Il thread T2 chiede una cella piena per poi svuotarla. Anche in questo caso i primi 2 svuotamenti hanno successo ma il terzo mette il thread in attesa su una cella piena. Quando T1 riempie la cella piena T2 si sblocca. Notare che appena T2 svuota una cella T1 si sblocca.

Esercizio 2

Considerare la seguente proposta (non corretta) di soluzione al problema della sezione critica:

```
int turn = 0;

thread T0 {
    while(turn == 1) {}
    < sezione critica >
    turn=1;
}

thread T1 {
    while(turn == 0) {}
    < sezione critica >
    turn=0;
}
```

1. Spiegare perché questa soluzione garantisce mutua esclusione: La variabile turn assume solo i valori 0 e 1. Supponiamo che T0 stia entrando in sezione critica e abbia superato il while in quanto turn è uguale a 0. Se anche T1 cerca di entrare in sezione critica prima che T0 abbia messo turn uguale a 1, T1 attenderà nel ciclo while. Lo stesso vale se T1 entra per primo e T0 cerca di entrare prima che T1 abbia messo turn uguale a 0. La mutua esclusione è garantita.
2. Questa soluzione, pur garantendo mutua esclusione, è in alcuni casi troppo restrittiva. Illustrare basandosi su un esempio di esecuzione: Il problema è la turnazione stretta: se T1 viene schedato per primo deve attendere che T0 entri ed esca dalla sezione critica prima di poter entrare. Lo stesso avviene se un thread vuole entrare in sezione critica più volte. A causa di questa turnazione stretta, non vale quindi la proprietà di "progresso": un thread dovrebbe poter entrare in sezione critica se nessun altro thread è in sezione critica.