

Prova pratica di Calcolatori Elettronici (nucleo v6.*)

C.d.L. in Ingegneria Informatica, Ordinamento DM 270

11 settembre 2010

1. Definiamo un *monitor* come un oggetto in cui può *entrare* un solo processo alla volta, e a cui è associata una *variabile di condizione*. Il processo che si trova all'interno del monitor è detto *possessore* del monitor. Il possessore del monitor può eseguire le operazioni di *attesa* e *notifica a tutti* sulla variabile di condizione associata. L'operazione di attesa fa uscire il processo dal monitor e lo sospende fino a quando un altro processo esegue l'operazione di notifica a tutti sulla stessa variabile di condizione. L'operazione di notifica a tutti risveglia tutti i processi in attesa sulla variabile di condizione, se ve ne sono, altrimenti non fa niente.

Per realizzare i monitor definiamo la seguente struttura (file `sistema.cpp`):

```
struct des_monitor {
    natl owner;
    des_proc *w_enter;
    des_proc *w_cond;
};
```

Il campo `owner` contiene l'id del processo che possiede il monitor (0 se nessun processo possiede attualmente il monitor). Il campo `w_cond` rappresenta la lista dei processi in attesa sulla variabile di condizione associata al monitor. Il campo `w_enter` rappresenta la lista dei processi in attesa di poter entrare nel monitor.

Le seguenti primitive, accessibili dal livello utente, operano sui monitor (nei casi di errore, abortiscono il processo chiamante):

- `natl monitor_ini()` (già realizzata): inizializza un nuovo monitor, con tutti i campi a 0. Restituisce l'identificatore del nuovo monitor. Se non è possibile creare un nuovo monitor, restituisce 0xFFFFFFFF.
- `void monitor_enter(natl mon)` (già realizzata): tenta di entrare nel monitor di identificatore `mon`. Se il monitor appartiene già a qualche altro processo, sospende il processo in attesa di potervi entrare. È un errore tentare di entrare in un monitor che si possiede già.
- `void monitor_leave(natl mon)` (già realizzata): esce dal monitor di identificatore `mon` e lo cede ad uno dei processi in attesa di entrare nel monitor se ve ne sono, altrimenti lo lascia libero. È un errore tentare di uscire da un monitor che non si possiede.
- `void monitor_wait(natl mon)`: esce dal monitor e si pone in attesa sulla variabile di condizione associata al monitor di identificatore `mon`. È un errore tentare di porsi in attesa su una variabile di condizione associata ad un monitor che non si possiede. Prima di sospendersi, il processo deve cedere il possesso del monitor ad uno dei processi in attesa di entrare nel monitor, se ve ne sono.
- `void monitor_notifyAll(natl mon)`: esegue l'operazione di notifica a tutti sulla variabile di condizione associata al monitor di identificatore `mon`. È un errore tentare di eseguire tale operazione su una variabile di condizione associata ad un monitor che non si possiede.

Modificare i file `sistema.cpp` e `sistema.s` in modo da realizzare le primitive mancanti.