

CORSO DI
SISTEMI OPERATIVI: LABORATORIO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
Dipartimento di Matematica e Informatica
Via Ospedale 72, 09124 Cagliari - Italy

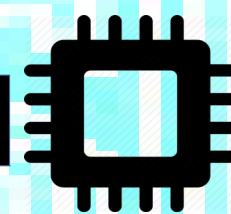
SPECIFICHE PROGETTO

SPACE INVADERS



Introduzione

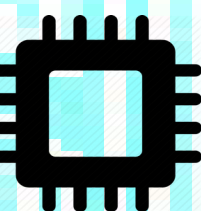
Space Invaders è un videogioco arcade sviluppato da **Toshihiro Nishikado** nel 1978 e distribuito inizialmente dalla **Taito**, uno storico videogioco che a suo tempo ha fruttato qualcosa come **500 milioni di dollari**





Modalità di consegna

- Il progetto **dovrà essere consegnato entro il termine previsto** mediante email indirizzata a tutti i docenti e tutor del corso, avente come oggetto “[S0] Consegna progetto finale”
- Verificare attentamente ogni cosa prima dell'invio, in quanto eventuali **versioni del progetto successive al primo invio NON verranno prese in considerazione**
- Il progetto dovrà essere **strutturato su diversi file** (sorgenti ed header) gestiti mediante un opportuno Makefile
- Il progetto **dovrà essere sviluppato sulla macchina virtuale** utilizzata per il corso o, comunque, su una macchina con le medesime caratteristiche, in quanto **non verranno prese in considerazione giustificazioni per problemi causati dall'utilizzo di differenti ambienti di sviluppo**
- Il progetto deve essere funzionante in ogni sua parte, altrimenti non verrà preso in considerazione e quindi non discusso



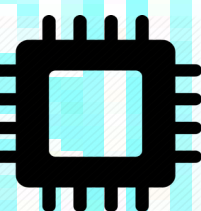


Valutazione del progetto

La valutazione verterà sui seguenti punti:

- Corretto funzionamento del codice
- Qualità dei commenti
- Capacità del singolo studente del gruppo di giustificare una qualunque parte del codice
- Capacità del singolo studente del gruppo di modificare il codice in modo da realizzare quanto richiesto dai docenti durante la discussione del progetto
- Capacità dello studente di giustificare qualunque scelta progettuale compiuta ed eventualmente di argomentare eventuale variazioni proposte dai docenti (per esempio, “perchè due pipe anziché una soltanto?”, oppure “perchè questo tipo di gestione della memoria condivisa invece di quest'altro”, ecc..)

Ciascun componente di un gruppo sarà interrogato separatamente dagli altri

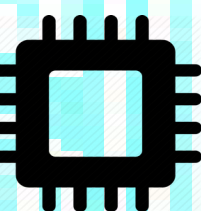




Versioni richieste

Il progetto dovrà essere realizzato in due diverse versioni:

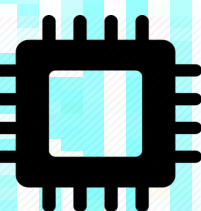
- **Versione 1:**
utilizzando correttamente i processi per la gestione della elaborazione concorrente e le pipes per la comunicazione
- **Versione 2:**
Utilizzando correttamente i thread per la gestione della elaborazione concorrente e le primitive di sincronizzazione (semafori e/o mutex) per la gestione dell'accesso concorrente alle risorse





Specifiche del progetto 1/x

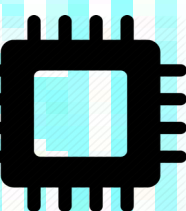
- Nell'ambito della programmazione di sistema in ambiente Linux, codificare, compilare ed eseguire su linux un programma che implementi una funzionalità grafica ispirata ad uno storico videogame dal nome "space invaders". Utilizzare gli strumenti per la elaborazione parallela, la comunicazione e sincronizzazione visti a lezione. Riferirsi all'esercizio "guardie e ladri" per avere un'idea del tipo di struttura da utilizzare
- Visualizzare sullo schermo un oggetto astronave, il cui movimento è limitato a spostamenti laterali sulla linea più in basso dello schermo. L'astronave è rappresentata da una forma a scelta che occupi un'area massima di 6x6 caratteri. Il suo movimento è definito dai tasti direzionali della tastiera. Utilizzare un thread o processo (a seconda della versione) che implementi la generazione delle coordinate dell'oggetto astronave
- L'astronave, ogni qualvolta viene premuto il tasto spazio, rilascia 2 oggetti missile rappresentati ciascuno da un singolo carattere che si spostano dal basso verso l'alto in maniera diagonale, uno verso destra e uno verso sinistra. Utilizzare thread o processi (a seconda della versione) che implementino la generazione delle coordinate degli oggetti missile





Specifiche del progetto 2/x

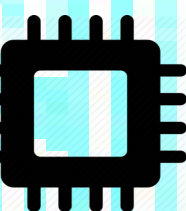
- Visualizzare sullo schermo m oggetti “navicelle nemiche” (m è un parametro dell’applicativo) che si muovono dall’alto verso il basso e da sinistra a destra o da destra a sinistra non necessariamente in formazione allineata. Ciascun oggetto occupi un’area massima di 3x3 caratteri. E’ richiesto che venga utilizzato un thread o processo distinto (a seconda della versione) che implementi la generazione delle coordinate di ciascun singolo oggetto astronave, fino a che tutte le astronavi vengono distrutte. Una navicella singola è distrutta quando viene colpita da un missile lanciato dalla astronave. Questo tipo di gestione rappresenta la prima fase della vita delle navicelle nemiche. Quando la traiettoria di navicella incrocia quella di un’altra navicella le traiettorie invertono il moto in senso orizzontale, provocando un effetto rimbalzo
- La prima fase di vita di una navicella nemica finisce quando viene distrutta. A questo punto per ogni navicella distrutta si crea un gruppo di 4 nuove navicelle nemiche (navicelle di secondo livello) formate da più pixel aventi movimento a piacere ma coordinati fra di loro. Utilizzare un nuovo thread o processo (a seconda della versione) per la generazione delle coordinate delle 4 nuove navicelle nemiche (gruppo) gestendole come un unico oggetto grafico. Quando la traiettoria di un gruppo navicella incrocia quella di un altro gruppo navicella le traiettorie invertono il moto in senso orizzontale, provocando un effetto rimbalzo





Specifiche del progetto 3/x

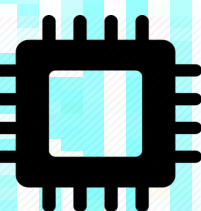
- Una volta che una navicella nemica di secondo livello viene colpita da 2 missili, essa esplode e muore definitivamente
- Ciascuna navicella nemica (in entrambe le fasi di vita) rilascia ad intervalli regolari un oggetto (bomba) rappresentato da un singolo carattere che si sposta dall'alto verso il basso in maniera rettilinea. Utilizzare un thread o processo (a seconda della versione) che implementi la generazione delle coordinate dell'oggetto bomba
- Se l'astronave viene colpita da una bomba (o anche da + bombe, a piacere) o entra in contatto con una navicella nemica esplode
- Il gioco finisce se:
 - Tutte le navicelle nemiche sono distrutte (il giocatore vince)
 - L'astronave viene distrutta (il giocatore perde)
 - Una navicella nemica raggiunge la linea più in basso dello schermo (il giocatore perde)





Specifiche del progetto 4/x

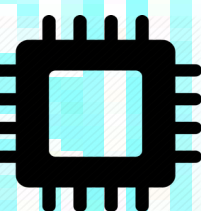
- E' obbligatorio che l'architettura del programma sia basata su un task (thread o processo a seconda della versione) per ciascun oggetto che si muove sullo schermo (astronave, navicella nemica di primo livello, gruppo di navicelle nemiche di secondo livello, missile, bomba). Ciascuno di questi task si deve occupare di generare e trasmettere le proprie coordinate a 1 task che si occupa di: (1) disegnare sullo schermo gli oggetti; (2) verificare le collisioni o l'uscita di un oggetto dallo schermo e comportarsi di conseguenza. Il cuore del programma è incentrato sulla comunicazione delle coordinate fra n produttori (gli oggetti in movimento) e un consumatore (gestore di disegno e movimento). Verificare sempre che siano evitate le scritture su buffer di comunicazione pieno e le letture da buffer di comunicazione vuoto, per ciascuno degli esercizi
- Un'architettura simile che si può usare come base di partenza e dalla quale si può copiare la gestione della grafica è quella dall'esercizio guardie e ladri. In quel esercizio ciascun oggetto ha un task associato che genera la sua posizione in maniera random, o secondo una traiettoria, o seguendo i tasti. Vi sono poi task che si occupano di disegnare sullo schermo gli oggetti che si spostano (prima si cancella la vecchia posizione, poi si disegna la nuova). Vengono inoltre monitorate le collisioni





Specifiche del progetto 5/x

- E' opportuno scegliere correttamente la durata delle pause negli spostamenti degli oggetti, in modo da avere una visualizzazione comprensibile. Tenere conto della specifica particolare richiesta per la prima fase di vita delle navicelle nemiche
- Opzionalmente saranno estremamente apprezzate versioni raffinate delle specifiche, sulla falsariga del videogame originale o di altri simili come, per esempio:
 - astronave e navicelle che non esplodono al primo colpo, ma perdono un carattere ogni volta
 - rocce sopra l'astronave che la proteggono dalle bombe e si disgregano mano a mano vengono colpite
 - bombe o missili particolari che esplodendo provocano più danni
 - definizione di un punteggio per il giocatore
 - quadri (livelli) successivi del gioco
 - posizionamento del gioco con navicelle a sinistra e astronave a destra che si può spostare anche in avanti
 - astronave che incrementa gli armamenti e le protezioni mano a mano che si va avanti



BUON LAVORO