

Università di Cagliari
Facoltà di Scienze MM.FF.NN
Corso di Laurea in Informatica

TRACCIA PROGETTO SISTEMI OPERATIVI 1

Docente S. Carta (salvatore@unica.it)
Docente S. Barra (silvio.barra@unica.it)
A.A. 2019 - 2020

specifica versione 1.0

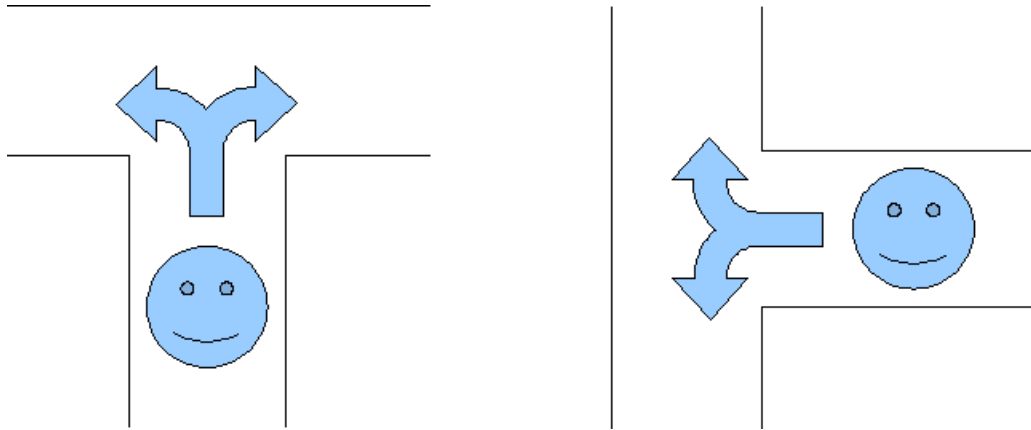
Programmazione di sistema in Linux: Implementazione di una funzionalità grafica utilizzando strumenti per la programmazione parallela in ambiente Linux

1.1 TESTO

Codificare, compilare ed eseguire su Linux un programma che implementi una funzionalità grafica ispirata ad un antico videogame: **Pac-Man**. Utilizzare gli strumenti per la elaborazione parallela, la comunicazione e sincronizzazione visti a lezione. Riferirsi agli esercizi “guardie e ladri” e “vespa e contadino” per avere un’idea di una possibile infrastruttura di base del programma.

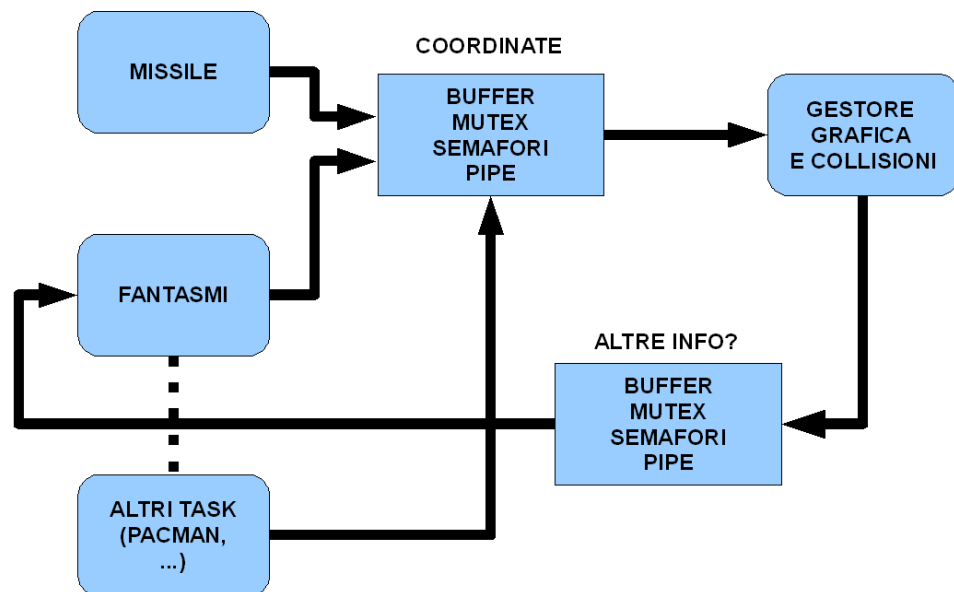


- Visualizzare sullo schermo un oggetto *Pac-Man*, di forma a piacere e che occupi un'area massima di 3x3 caratteri, il cui movimento è definito dai tasti direzionali della tastiera. Utilizzare un thread o processo (a seconda della versione) che implementi la generazione delle coordinate dell'oggetto *Pac-Man*.
- Il giocatore deve guidare l'oggetto *Pac-Man*, facendogli mangiare tutti i numerosi puntini disseminati ordinatamente all'interno del labirinto.
- Durante gli spostamenti, l'oggetto *Pac-Man* deve evitare di farsi toccare da una serie di "fantasmi", pena la perdita immediata di una delle vite a disposizione (il numero di vite disponibili è un parametro dell'applicazione, di default 3).
- Un oggetto *fantasma* compare nello schermo al posto di uno dei puntini che è stato mangiato da *Pac-Man*. Il numero degli oggetti di tipo *fantasma* è parametrico e i fantasmi presenti sullo schermo non possono essere meno di 3. La scelta dei punti che "nascondono" un fantasma avviene in maniera random. Utilizzare un thread o processo (a seconda della versione) che implementi la generazione delle coordinate dell'oggetto fantasma. Un *fantasma* inizia a muoversi nello schermo dopo un intervallo random (compreso tra 1 e 3 secondi) dalla sua generazione.
- I fantasmi possono muoversi solo in orizzontale o verticale lungo il labirinto, con moto a piacere. Quando la traiettoria di un fantasma incrocia quella di un altro fantasma, le traiettorie invertono il moto, provocando un effetto rimbalzo.
- Il movimento di *Pac-Man* e dei fantasmi avviene all'interno di corridoi (esclusivamente orizzontali o verticali) di larghezza massima 3 caratteri. Ciascun corridoio è limitato da una serie di pareti disegnate nello schermo, che identificano una serie di "posizioni proibite", che non possono essere occupate da nessun oggetto dello schermo. Gestire le collisioni tra il moto degli oggetti e le pareti (né *Pac-Man*, né i fantasmi possono attraversarle!).
- Nel caso in cui nel labirinto siano presenti corridoi intersecanti, se un oggetto fantasma si trova ad un bivio, la direzione da prendere deve essere stabilita in maniera random (vedi figura).



- È possibile sparare ai fantasmi per ucciderli. La pressione della barra spaziatrice da origine ad uno sparo in orizzontale e verticale, nelle sole direzioni in cui *Pac-Man* può muoversi (nell'esempio in figura a destra, non potrebbe essere generato uno sparo in verticale, in quanto sopra e sotto *Pac-Man* c'è una parete). Le coordinate di ciascun missile sparato devono essere generate mediante un thread o processo (a seconda della versione) diverso. Un missile termina la sua corsa quando incontra un oggetto di qualsiasi tipo (parete del labirinto, puntino da mangiare, fantasma).
- Una volta ucciso un *fantasma*, questo torna alla base (un rettangolo al centro dello schermo), attendono un intervallo di tempo (durata libera) e tornano ad attaccare di nuovo *Pac-Man*. Un fantasma può uscire da un lato qualsiasi del rettangolo. Ogni volta che un fantasma viene ucciso è necessario generare un nuovo thread o processo (a seconda della versione) che gestisca il fantasma che torna alla base ed uccidere quello legato al fantasma che è stato mangiato.
- Anche i fantasmi posso generare spari, nelle sole direzioni in cui possono muoversi. Uno sparo viene generato ad intervalli random. Un missile termina la sua corsa quando incontra un oggetto di qualsiasi tipo e le coordinate di ciascun missile sparato devono essere generate mediante un thread o processo diverso (a seconda della versione). *Pac-Man* deve essere colpito da 10 missili prima di perdere una vita.
- Il gioco termina se *Pac-Man* ha mangiato tutti i puntini (il giocatore vince) o termina le sue vite (il giocatore perde).
- È 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 (*Pac-Man*, fantasma, missili). Ciascuno di questi task si deve occupare di generare e trasmettere le proprie coordinate a un 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.
- Una 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 quell'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.
- È opportuno scegliere correttamente la durata delle pause negli spostamenti degli oggetti, in modo da avere una visualizzazione comprensibile.

- Opzionalmente saranno **estremamente** apprezzate versioni raffinate delle specifiche, sulla falsariga del videogame originale o di altri simili:
 - Per facilitare il compito al giocatore sono presenti, presso gli angoli dello schermo di gioco, quattro "pillole" speciali ("*power pills*"), che bloccano il moto dei fantasmi per un tempo random compreso tra 0 e 10 secondi. Terminato questo tempo, i fantasmi riprendono a muoversi nel senso inverso. Per guadagnare punti, è possibile in questa fase andare a caccia degli stessi fantasmi, per mangiarli.
 - Far apparire in posizioni libere dello schermo un oggetto frutto, che permette di guadagnare punti o vite.
 - Generazione random di fantasmi con moto più veloce.
 - Tempo limite per completare il livello.
 - Generazione di altri livelli.
 - ...



ESEMPIO DESCRIZIONE COMUNICAZIONE