

Proyecto de Sistemas Operativos

Objetivo del proyecto

Familiarizarse con los conceptos de Hilos, Procesos, y Sincronización aplicándolos en un ejercicio práctico que utilice regiones críticas.

Descripción del Proyecto

Implemente en C un juego que tenga las siguientes características:

- Al inicio del juego se deberá crear un mapa de un calabozo en memoria compuesto de N cuartos conectados entre sí distribuidos como celdas en una matriz de tamaño $N \times N$. Deben cumplirse las siguientes restricciones:
 - Debe existir un cuarto inicial y un cuarto final
 - El cuarto inicial no debe estar conectado al cuarto final
 - Todo cuarto debe conectar con al menos otro cuarto, pero ningún cuarto debe conectar con más de 3 cuartos
 - Todo cuarto debe estar poder alcanzarse desde el cuarto inicial, es decir, no debe existir un grupo de cuartos conectados entre sí, pero desconectados del resto
 - Se permiten los callejones sin salida
 - Se permiten celdas vacías en la matriz, es decir, celdas que no son cuartos
 - Todos los cuartos deben ser cuadrados y caber en una celda de la matriz
 - Cada cuarto puede tener un tesoro, o una trampa, o nada. Seleccione aleatoriamente cuál de los elementos tendrá con una probabilidad del 30% que sea tesoro, 40% trampa, 30% nada.
- Una vez creado el mapa, deberá crear $N/2$ monstruos, estos monstruos deberán colocarse cada uno en un cuarto distinto. No debe haber monstruos en el cuarto inicial.

- Cada monstruo tendrá un ciclo de vida que consistirá en los siguientes pasos:
 - Si el héroe está en el mismo cuarto que el monstruo, atacar al héroe causándole 1 punto de daño.
 - Si el monstruo está sólo en el cuarto, moverse a otro cuarto siempre que no sea el cuarto inicial o el cuarto final.
 - No deberá moverse a otro cuarto si ya está ocupado por otro monstruo
 - Podrá moverse a otro cuarto si está ocupado por el héroe
 - Después de realizar cualquier acción el monstruo deberá entrar en estado de espera por una cantidad de tiempo aleatoria entre 0.1 y 0.5 segundos
 - Los monstruos iniciarán con 3 puntos de vida.
- Cada monstruo deberá estar implementado con su propio hilo.
- Cuando un monstruo intenta ingresar a un cuarto deberá consultar primero si ese cuarto está ocupado, esta acción debe realizarse de forma sincronizada para evitar que dos monstruos accidentalmente ingresen al mismo cuarto.
- Una vez el mapa y los monstruos estén creados, deberá colocar al héroe en el mapa. El héroe podrá tener los siguientes comportamientos:
 - Leer un comando del teclado, estos comandos pueden ser
 - W para moverse al cuarto hacia el norte.
 - A para moverse al cuarto hacia el oeste.
 - S para moverse al cuarto hacia el sur.
 - D para moverse al cuarto hacia el este.
 - Espacio para atacar si hay un monstruo en ese cuarto.
 - E para interactuar con un tesoro si hay un tesoro en ese cuarto.
 - Cuando el héroe realiza una acción deberá esperar 0.1 segundos antes de realizar la próxima acción.
 - Si el héroe ingresa a un cuarto con una trampa, la trampa se activará y causará 1 punto de daño al héroe. Luego desaparecerá y no volverá a activarse nunca más.
 - Si el héroe encuentra un tesoro este podrá darle uno de los siguientes beneficios de forma aleatoria:
 - +1 de ataque
 - +1 de vida
 - Si el héroe llega a 0 de vida, se acabará el juego en condición de derrota.

- Si el héroe llega al cuarto final, se acabará el juego en condición de victoria.
- El héroe no puede ingresar a un cuarto si hay un monstruo en ese cuarto.
- El héroe sólo podrá atacar a un monstruo si este está en estado de espera.
- El héroe iniciará la partida con 5 puntos de vida y un punto de ataque.
- El héroe deberá ser implementado con uno o más hilos según sea necesario.
- Deberá utilizar estructuras de sincronización para las regiones críticas que identifique en el juego.
- Al iniciar la partida el juego pedirá al usuario ingresar la dificultad, Fácil corresponderá a $N = 10$, Media corresponderá a $N = 20$, Difícil corresponderá a $N=30$.
- Deberá crear una representación gráfica del juego para que el jugador pueda interactuar. Se recomienda investigar la biblioteca [graphics.h](#).

Adicional a esto redacte un informe utilizando la [plantilla para informes de LaTeX](#). El informe deberá tener las siguientes secciones:

- Introducción explicando los conceptos de hilos, regiones críticas, condiciones de carrera, y sincronización
- Desarrollo
 - Identifique en su juego si existen regiones críticas y cuáles son. Explique cada una y explique qué condiciones de carrera pueden surgir en cada una y cuáles serían sus potenciales consecuencias.
 - Identifique en su juego cuáles estructuras de sincronización utilizó para sincronizar las regiones críticas y cómo al sincronizarlas previene las condiciones de carrera.
 - Instrucciones de compilación de su proyecto. Puede en su lugar incluir un MakeFile.
- Conclusiones con al menos 3 aprendizajes concretos derivados de la implementación del proyecto.
- Referencias bibliográficas en formato APA según como viene en la plantilla. (Recuerde que si falla en el formato de las citas o referencias bibliográficas, si proyecto será anulado).

Criterios de Calificación

- Solución programada: 50%
 - Creación del mapa: 5%
 - Movimiento del héroe: 5%
 - Graficación del mapa: 10%
 - Programación de los hilos en el comportamiento de los monstruos y del héroe: 25%
 - Otras características: 5%
 - Su solución debe compilar en un entorno Linux. Si su solución no compila se anulará su entrega.
 - Si su solución no implementa hilos se anulará su entrega.
- Informe: 50%
 - Introducción: 10%
 - Explicación de regiones críticas: 10%
 - Explicación de estructuras de sincronización usadas: 20%
 - Conclusiones: 10%
 - Su informe deberá contar con citas y referencias bibliográficas. Si falla en la documentación de sus fuentes bibliográficas se anulará su entrega.

Forma de entrega

Deberá entregar el informe en formato PDF y el código fuente de su solución en formato ZIP. El proyecto deberá compilar siguiendo las instrucciones documentadas en el informe. Si la compilación del proyecto falla siguiendo las instrucciones del informe su entrega podrá ser anulada.