

Nota previa

El objetivo de esta práctica es aplicar las **técnicas de resolución de juegos** (árboles de juegos, estrategia minimax y poda alfa-beta) descritas en las transparencias de la asignatura (Tema 5-2, punto 5.3.3) y en el texto guía (capítulo 14). No se pretende, por lo tanto, diseñar y desarrollar un método voraz específico para este juego particular, sino estudiar y aplicar las técnicas estándar de resolución de juegos.

A. Contextualización

El juego de **la plaga** se desarrolla sobre un tablero cuadrulado de tamaño $n \times m$, donde n es el número de columnas y m el de filas. Inicialmente todas las celdas están vacías, excepto dos esquinas opuestas, que contienen una X y la otra O.

En el juego participan dos jugadores, A y B, que mueven de forma alternativa. Supongamos que el jugador A usa las fichas X, y B usa las O. En cada movimiento, el jugador puede rellenar una celda vacía del tablero, pero siempre que tenga adyacente (es decir, a la izquierda, derecha, arriba, abajo o en las esquinas) alguna ficha de su mismo tipo. Si la nueva ficha colocada tiene adyacentes fichas del contrario, esas fichas cambian de tipo, pasando a ser del jugador que ha movido. Si un jugador no puede mover en ningún sitio, se le adjudican todas las celdas vacías al contrario y acaba el juego.

Una vez que están rellenas todas las celdas del tablero, se acaba el juego. Gana el jugador que tenga mayor número de celdas de su tipo.

Ejemplo de una partida en un tablero de tamaño 4×3 . En lugar de X y O, representamos las fichas de A en rojo y las de B en azul.



B. Enunciado del problema

Escribir un programa para jugar al juego de la plaga, utilizando las técnicas de resolución de juegos mediante árboles de juego. La entrada del programa debe permitir configurar las siguientes posibilidades:

- **Tamaño del tablero (n y m).** Los tamaños válidos pueden ser entre 3 y 10, ambos inclusive.
- **Tipo de jugador 1.** Puede ser **H**: jugador controlado por un humano, **O**: jugador controlado por el ordenador.
- **Tipo de jugador 2.** Puede ser **H**: jugador controlado por un humano, **O**: jugador controlado por el ordenador.
- En caso de seleccionar un jugador controlado por el ordenador, se debe poder configurar el **nivel de juego** (más o menos inteligente). Por ejemplo, el nivel puede estar entre 0 y 10, siendo 0 = poco inteligente, 10 = muy inteligente.
- En caso de seleccionar un jugador controlado por el humano, cuando le toque mover el humano podrá elegir la fila y la columna de la celda a rellenar (comprobándose que es una posición válida). El humano también podrá pedir una sugerencia al ordenador. En ese caso, el programa devolverá una lista con los tres mejores movimientos posibles (de mejor a peor).

Se deja a elección de los alumnos la forma de variar el nivel de juego (por ejemplo, por tiempo, por altura del árbol, variando la función de utilidad, etc.). En cualquier caso, los alumnos deberán estudiar e implementar una función de utilidad adecuada, aplicable a situaciones no terminales. Después de cada movimiento se deberá mostrar la situación del tablero por pantalla.

C. Memoria de la práctica

La memoria de la práctica deberá contener obligatoriamente los siguientes apartados.

C.1. Portada

Nombre de los alumnos y **e-mail** de cada uno.

C.2. Análisis y diseño

Descripción del algoritmo y de la función de utilidad diseñada.

C.3. Listado del código

Código fuente del programa o programas implementados, en C/C++.

C.4. Ejemplos de uso y eficiencia

Se deberán mostrar brevemente algunos ejemplos de uso. Asimismo, se deberá hacer un pequeño estudio de la eficiencia del algoritmo implementado, mostrando tiempos de ejecución para distintos tamaños del tablero (por ejemplo, ejecuciones completas en el modo "Ordenador contra Ordenador").

D. Evaluación de la práctica

D.1. Obligatorio

Para aprobar esta práctica se requiere que:

- Los programas que sean desarrollados se puedan compilar sin errores y funcionen correctamente en las máquinas del laboratorio de prácticas.
- La memoria de la práctica debe contener todos los puntos indicados en el apartado C. La memoria debe ser entregada en el plazo que se establezca.
- Todos los datos deben ser ciertos y los programas deben ser originales (obviamente). La manipulación o copia supondrá no superar la práctica.

D.2. Criterios de valoración

La práctica se puntuará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Aplicación correcta de las ideas referidas a los árboles de juego.
- Nivel de juego mostrado: buena relación entre tiempo de ejecución y calidad de los movimientos realizados por el ordenador.
- Adecuación de la función de utilidad.
- Limitación temporal de la ejecución del programa.

La realización de esta práctica no es obligatoria para aprobar la asignatura. La superación de la misma se convalidará por un ejercicio de examen del segundo parcial (que contará aproximadamente el 20% del examen), en función de la nota obtenida en esta práctica. Ojo, esta convalidación no es acumulable con la de los alumnos que tengan aprobada la asignatura de plan antiguo "Laboratorio de Programación" (esos alumnos ya tienen convalidada la práctica 4). No obstante, para esos alumnos la realización de esta práctica podrá contar como 1 punto de notas de clase.

D.3. Otras cuestiones

La práctica se deberá realizar en grupos de uno o dos alumnos.

Todos los programas y la memoria de la práctica deben entregarse en papel y en formato electrónico (en disquete, CD o mediante email). El profesor encargado de esta práctica será Ginés García Mateos.

Esta práctica se deberá entregar como máximo una semana antes del segundo parcial de la asignatura, es decir, hasta el viernes 1 de junio a las 13:00.

Como se ha comentado arriba, a los alumnos de plan antiguo que tuvieran aprobada la asignatura “Laboratorio de Programación” se les convalida esta práctica con la nota obtenida en la mencionada asignatura.