

Algoritmos y Estructuras de Datos

Primer Parcial 2021

Deberá desarrollar un programa que juegue a la “Batalla Naval”. El juego de la batalla naval consiste en un tablero de 10 x 10 casilleros donde uno dispone barcos y que el contrincante debe “hundirlo” indicando las posiciones (fila,columna) donde lanza “bombas”. Los barcos son 10, un destructor con longitud de 4 casilleros, dos cruceros con longitud de 3 casilleros, 3 cañoneras de longitud de 2 casilleros y 4 submarinos de una casillero de longitud.

Los barcos se acomodan en el tablero en forma horizontal o vertical, no puede ser en forma de diagonal, y deben estar separados al menos por un casillero vacío entre sí.

El juego consiste en descubrir las posiciones secretas que tienen los barcos en el tablero, para lo cual, el adversario indica un casillero y se le responde agua si en esa posición no hay nada, o averiado o hundido, según quede descubierto parcial o totalmente el buque.

El parcial consiste en que ud. defina las posiciones de los barcos en el tablero propio y el programa intente descubrirle los barcos. El programa deberá indicar una a una las posiciones donde lanza las “bombas” y ud. le responde vez por vez, digitando 'a', 'v' o 'h' (agua, averiado y hundido) según sean las posiciones que definió en su tablero.

El programa deberá contener las siguientes estructuras y clases de datos:

- Una matriz de 10 x 10 de booleanos, donde se registran los disparos realizados.
- Una clase “Barco” con dos campos: un arreglo de longitud 4 y un indicador que señale el tipo de barco que es. El arreglo tendrá la posición de cada casillero del barco. Se deben instanciar 10 barcos que se iran completando a medida que se vayan hundiendo.
- Una clase Pila de posiciones que tendrá las direcciones de los casilleros próximos a disparar. Inicialmente tiene una sola dirección.
- Una clase Cola de Pilas del punto anterior.

Algoritmo:

1) El programa funciona con una máquina que procesa pilas de posiciones. Estas pilas las va extrayendo de la cola de pilas, y dada una pila, extrae la posición del tope de dicha pila, dispara y espera la respuesta.

2) Si la respuesta es agua, entonces deshecha la pila y saca una nueva desde la cola de pilas, volviendo a 1)

3) Si la respuesta es averiado y es la primera de una serie de un nuevo barco, existen cuatro posibles sentidos para continuar disparando: arriba , abajo, izquierda o derecha, es decir, por cada averiado inicial hay hasta 4 posibles casilleros contiguos para disparar. Apilar esas 4 direcciones en la pila actual y sigo disparando desde la pila actual.

4) Si la respuesta es averiado y hay averiados previos (si el anterior disparo fue el caso del punto anterior), puede ser agua, averiado o hundido.

4.1) Si es agua, sigo con el proximo de la pila.

4.2) Si es hundido, descarto la pila actual y vuelvo a 1)

4.3) Si es averiado, (caso de barcos grandes), hay que apilar la siguiente posición en la linea del barco, porque ya se sabe que direccion tiene el barco, y vuelvo a disparar usando la pila actual.

Por ejemplo, supongamos que la posición $\langle 3,4 \rangle$ recibió respuesta “averiado”, siendo el primero de una serie para un nuevo barco. Entonces el próximo disparo deberá ser, siguiendo a la izquierda, $\langle 3,3 \rangle$, o a la derecha, $\langle 3,5 \rangle$ o arriba, $\langle 2,4 \rangle$ o bien abajo, $\langle 4,4 \rangle$. Si el disparo a la posición izquierda fue positivo, entonces el próximo disparo debe ser la siguiente posición a la izquierda, es decir $\langle 3,2 \rangle$. Si fue negativo, debo seguir con $\langle 3,5 \rangle$, y así sucesivamente

La Pila cumple el rol de contener los próximos disparos a realizar y la descarto si el primer disparo es agua. Sino la uso hasta que hundo un barco. El siguiente paso es tomar una nueva pila de la cola para intentar con una nueva posicion.

El programa termina cuando descubre las posiciones de los 10 barcos y debe imprimirlas por pantalla junto con el numero de intentos en que alcanzo el éxito.

Un plus es definir diversas estrategias de como encolar las pilas, como ser, encolar pilas de valores consecutivos, o vecinos o aleatorios.