

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
PROGRAMACIÓN BÁSICA
PROYECTO FINAL
Periodo 2021_3

TRAYECTORIA DE UN ROBOT

Se nos pide que comprobemos la trayectoria de un robot en un recinto rectangular delimitado por cuatro paredes, cada una de ellas orientada a uno de los puntos cardinales (en sentido horario: N, E, S y O).

El robot está diseñado para desplazarse utilizando una cuadrícula que cubre el suelo del recinto, de modo que puede avanzar en cada paso desde una casilla hasta cualquiera de las que tenga un lado en común con ella. Así, podemos considerar el espacio por el que puede moverse el robot dividido en m filas (numeradas de 1 a m , yendo de N a S) y n columnas (numeradas de 1 a n , yendo de O a E).

El robot se desplaza de acuerdo a tres órdenes diferentes: "giro a la izquierda" (I), "giro a la derecha" (D) y "avance" (A). El avance se realiza de casilla en casilla (una cada vez), pudiéndose sólo pasar desde la casilla en la que se encuentre el robot a cada una de las cuatro (o menos) que tienen un lado en común con esta. En todo momento el robot está orientado directamente hacia uno de los cuatro lados de la casilla en la que se encuentra (que distinguiremos nombrándolos como los puntos cardinales; es decir, en sentido horario: N, E, S y O), y las órdenes I y D hacen girar al robot 90° sin avanzar. De este modo, si por ejemplo el robot tiene orientación N, con la orden I, quedaría en la misma casilla pero con orientación O (pues el giro hacia la izquierda corresponde al giro antihorario); y con la orden D quedaría orientado al E (pues el giro a la derecha es el que se realiza en sentido horario). La orden de avance se aplica siempre en la orientación que tenga en ese momento el robot y ha de tenerse en cuenta que un intento de avanzar contra los límites del recinto provocaría la destrucción del robot.

El problema es que el espacio por el que ha de desplazarse el robot se encuentra minado, de forma que si el robot pisa alguna de las casillas que tiene una mina será destruido. Lo mismo sucede si el robot se estrella contra alguna de las paredes del recinto al recibir una orden de avance incorrecta, como ya hemos dicho.

Los programadores del robot se encargan de generar la secuencia de órdenes que le harían llegar de su posición inicial a un destino. Nuestra responsabilidad es la de supervisar esta secuencia propuesta y asegurarnos que la solución que nos proponen los programadores es correcta y no supone ningún peligro para la integridad del robot.

Objetivo

Se trata de comprobar que una secuencia de órdenes determinada desplaza el robot dentro del recinto sin que sea destruido.

Entrada

La entrada del programa consiste de una secuencia de líneas, que residen en un archivo de texto (ASCII) con nombre ROBCOM.TXT, que tendrá el siguiente formato:

La primera línea (la 1) contiene el número de filas (m) y columnas (n) del recinto separados por un espacio en blanco. Puedes suponer que se cumple $1 \leq m < 100$ y $1 \leq n < 100$.

Las m líneas siguientes (de la 2 a la $m+1$) contienen, cada una, una fila del recinto. Concretamente, la línea tendrá n ceros o unos separados un espacio en blanco entre ellos. Un 0 corresponde a una casilla que puede ser pisada sin peligro y un 1 corresponde a una casilla minada.

La siguiente línea (la $m+2$) contiene las coordenadas ($i1, j1$), $1 \leq i1 \leq m$, $1 \leq j1 \leq n$, de la posición inicial del robot, separadas con un espacio en blanco.

La siguiente línea (la $m+3$) contiene las coordenadas ($i2, j2$), $1 \leq i1 \leq m$, $1 \leq j1 \leq n$, del destino del robot, separadas con un espacio en blanco.

La siguiente línea (la $m+4$) contiene una única letra indicando la orientación inicial del robot (N, E, S o O).

La siguiente línea (la $m+5$) contiene el número de órdenes dadas al robot (entre 1 y 40).

La última línea (la m+6) contiene la secuencia de órdenes, es decir, letras "A", "D" e "I", separadas por un único blanco y sin blancos al inicio ni al final de la línea.

Salida

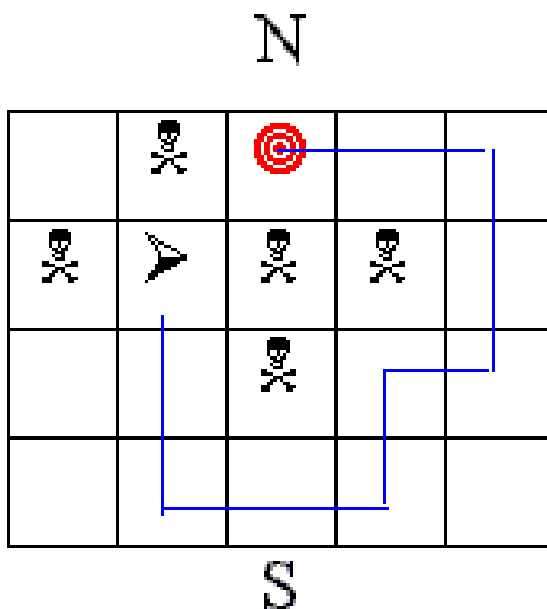
La salida del programa ha de grabarse en un archivo de texto (ASCII) con nombre ROBCOM.TXT, y constará de una única letra: una "C", si la secuencia de órdenes lleva de la posición inicial al destino sin destruir el robot, o una "E" en caso contrario.

Ejemplo de entrada

```
4 5
0 1 0 0 0
1 0 1 1 0
0 0 1 0 0
0 0 0 0 0
2 2
1 3
E
16
D A A I A A I A D A I A A I A A
```

Ejemplo de salida

C



Círculo: destino; flecha: robot orientado; calaveras: posiciones minadas

El programa debe ser similar al ejemplo.

- Utilice estructuras de control.
- Utilice las estructuras y tipos de datos estudiados en clases.
- Utilice funciones y bibliotecas predefinidas del lenguaje C.
- Utilice en su solución funciones diseñadas e implementadas por Ud.

- Incluya comentarios que ayuden a entender mejor su programa.
- ✓ Se debe entregar un manual técnico que contendrá todos los elementos de un trabajo escrito portada, Introducción, objetivos, desarrollo del problema (Análisis del problema, diseño (diagrama y pseudocódigo en PSeint) y código fuente en C/C++), conclusiones y bibliografía. Además, debe tener un manual de usuario el cual contenga una reseña paso a paso acerca de su funcionamiento y mostrarle al usuario de forma didáctica como se utiliza.
- ✓ Todo debe ser entregado en medio digital (CD), el CD debe contener el manual de usuario, el manual técnico, el archivo .cpp y el ejecutable .exe.
- ✓ El CD debe estar bien presentado, tener un label y una portada, en las cuales se muestre el nombre de los desarrolladores y el del proyecto.

José David Álvarez Plata
Profesor