



Segunda práctica: Problema del robot buscaminas

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. EQUIPO DE TRABAJO

- Las prácticas se realizarán en equipos de dos personas (preferiblemente el mismo equipo de la primera práctica). Si una de las personas abandona la asignatura, la otra deberá terminar en solitario.

1.2. ENTREGA DE LA PRÁCTICA

- La entrega de la práctica se realizará en *hendrix-ssh* utilizando el siguiente comando:

```
hendrix:> someter ab_19 practica2.tar
```

- La fecha límite de entrega es **el 31 de Mayo** para la primera convocatoria y **el 1 de Septiembre** para la segunda.
- La descompresión de **practica2.tar** mediante **tar -xvf practica2.tar** debe generar un directorio denominado **practica2** que contenga exclusivamente los siguientes ficheros:
 - Ficheros fuente debidamente comentados.
 - Instrucciones de compilación y ejecución.
 - Conjunto de pruebas realizadas (ficheros necesarios para repetir dichas pruebas).
 - Un fichero en formato PDF con la presentación y análisis de resultados (máximo 3 páginas). Indicar: nombre, apellidos y NIA de cada miembro del grupo de práctica.

1.3. EVALUACIÓN

- Se considerarán los siguientes aspectos: diseño e implementación de los algoritmos, código claro y comentado, corrección y eficiencia de la implementación, facilidad para la repetición de las pruebas por los profesores, y calidad del documento de descripción y análisis de los resultados.
- Se pretende que cada línea de código presentada haya sido escrita por vosotros. Cualquier caso de copia entre dos equipos distintos supondrá el suspenso para ambos. Si copiáis partes del código de Internet o de algún libro, debéis mencionarlo claramente en vuestro código, de lo contrario se suspenderá la práctica. Por supuesto, las partes de código copiadas no aumentarán la nota, mientras que sí podrán hacerlo las partes de código originales.

2. ENUNCIADO

Nikita es un robot buscaminas que trabaja en un sistema de coordenadas rectangular donde cada posición está definida por dos coordenadas enteras (x e y). El robot solo puede moverse a lo largo de los ejes x e y , nunca en diagonal. Pasar de una posición (i, j) a una posición adyacente $(i, j+1)$, $(i, j-1)$, $(i-1, j)$ o $(i+1, j)$ tiene coste igual a 1.

Hace falta diseñar un programa que ayude a Nikita a desactivar y recoger un número n de minas que se encuentran en su terreno de operación de dimensión $A \times B$. En particular, que dirija al robot a la posición donde se encuentra cada mina.

TAREA 1. DISEÑO Se pide diseñar un algoritmo **de ramificación y poda** que encuentre la longitud del camino más corto que lleve a Nikita desde su posición inicial, hasta cada una de las minas, y regrese nuevamente a la posición inicial.

TAREA 2. IMPLEMENTACIÓN Se pide desarrollar un programa que implemente el algoritmo de solución propuesto. La forma de ejecutar el programa será la siguiente:

```
hendrix:> nikita pruebas.txt resultados.txt
```

donde `pruebas.txt` es un fichero de texto que incluye los datos de diferentes instancias del problema y `resultados.txt` es un fichero de texto que guarda los resultados. Los formatos del fichero de entrada y de salida se detallan a continuación.

Formato del fichero de entrada. La primera línea del fichero contiene el número de escenarios, es decir el número de instancias diferentes del problema. Las siguientes líneas están organizadas en bloques: cada bloque corresponde a un escenario.

La primera línea de cada bloque indica la dimensión del terreno de operación: longitud de los lados del rectángulo A y B (máximo 20). La segunda y tercera líneas de cada bloque indican la posición inicial de Nikita – coordenadas (x_0, y_0) – y el número de minas n , respectivamente. Las siguientes n líneas del bloque indican las posiciones de las minas – coordenadas (x_i, y_i) ($i = 1, \dots, n$) – cada posición en una nueva línea.

Formato del fichero de salida. El fichero de salida tiene un número de líneas igual al número de escenarios (bloques) del fichero de entrada. Cada línea incluye dos números (separados por un espacio en blanco):

1. el valor (entero) que corresponde la longitud del camino más corto desde la posición inicial de Nikita, a cada una de las minas y de vuelta a la posición inicial, y
2. el tiempo de ejecución en segundos.

En Moodle se proporciona un ejemplo de ficheros de entrada y de salida correspondiente.

TAREA 3. EXPERIMENTACIÓN Se pide analizar la corrección y eficiencia (tiempo de ejecución) del algoritmo implementado a través de un conjunto de pruebas. En la evaluación de esta parte, se considerará el diseño del plan de pruebas. El requisito **mínimo** para esta tarea es la experimentación con el fichero de test en entrada que se proporciona en Moodle.

2.1. BIBLIOGRAFÍA

1. Transparencias de la asignatura.
2. E. Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekeran, *Computer Algorithms*, 2nd Edition, Silicon Press, 2008.