

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

ALGORITMOS VORACES

Práctica 7 de laboratorio

Entrega: hasta el 14 de abril, 23:55h.

A través de Moodle

El problema del laberinto (II)

Se dispone de una cuadrícula $n \times m$ de valores $\{0, 1\}$ que representa un laberinto. Un valor 0 en una casilla cualquiera de la cuadrícula indica una posición inaccesible; por el contrario, con el valor 1 se simbolizan las casillas accesibles. Por ejemplo:

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|-----------------------|
| $\xrightarrow{(0,0)}$ | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | | $\xrightarrow{(5,4)}$ |

Se pide aplicar el *método voraz* para tratar de encontrar el camino de longitud mínima¹ que conduzca a la salida del laberinto. El punto de partida es la casilla $(0,0)$ y el de llegada la casilla $(n-1, m-1)$. Sólo son válidos tres tipos de movimientos desde una casilla cualquiera (i, j) :

1. derecha: $(i, j+1)$,
2. abajo: $(i+1, j)$,
3. abajo y derecha (diagonal): $(i+1, j+1)$.

Como es evidente, tampoco son válidos los movimientos que llevan al exterior del laberinto ni los que conducen a casillas inaccesibles.

1. Nombre del programa, opciones y sintaxis de la orden.

El programa a realizar se debe llamar `maze-greedy`. La orden tendrá la siguiente sintaxis:

`maze-greedy -f fichero_entrada`

El fichero con el laberinto a resolver se suministra a través de la opción `-f`. En el caso de que se suministre un fichero inexistente se advertirá con un mensaje de error. No es necesario controlar posibles errores en el contenido del fichero de entrada ya que siempre se ajustará fielmente al formato establecido (véase siguiente apartado).

En el caso de que se haga uso de la orden con una sintaxis distinta a la descrita se emitirá un mensaje de error advirtiéndolo y a continuación se mostrará la sintaxis correcta.

¹Se entiende por longitud del camino el número de casillas que lo componen.

2. Entrada de datos al programa. Formato del fichero de entrada.

De manera idéntica a la práctica anterior, el laberinto $n \times m$ se suministrará codificado en un fichero de texto cuyo nombre se recogerá a través de la opción `-f`. Su formato y contenido será:

- Línea 1 del fichero: valores n y m separados mediante un único espacio en blanco.
- Línea 2 (y siguientes): m valores $\{0,1\}$ que componen la primera fila (y siguientes) del laberinto, separados mediante un único espacio en blanco.

Por lo tanto, el fichero contendrá $n + 1$ líneas que finalizarán con un salto de línea, salvo en todo caso, la última línea.

3. Salida del programa. Ejemplos de ejecución.

El programa mostrará el camino encontrado de dos maneras:

1. Mediante una enumeración de las casillas que lo componen y a continuación la longitud de dicho camino. En el caso de que el criterio voraz no conduzca a la salida (o que no exista camino de salida) se mostrará las casillas que se han visitado seguido del literal **BLOCKED**. En este caso la longitud del camino deberá ser 0.
2. Mediante una superposición del camino en la matriz que representa el laberinto. Se mostrará el carácter '*' en cada una de las casillas que componen el camino.

A través de *Moodle* se puede descargar un archivo comprimido con varios ejemplos (?.maze), junto con una posible solución. Entre ellos están los ficheros utilizados a continuación para describir el formato de la salida².

Es importante advertir que, dadas las características de los algoritmos voraces, la salida publicada no tiene por qué coincidir con la obtenida por el alumno en su implementación particular. Sin embargo, es imprescindible que sea una solución voraz, es decir, que el criterio de selección que se siga corresponda al de un algoritmo voraz.

| | |
|--|--|
| <pre>\$maze -f 11.maze A possible greedy path: (0,0) (1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (2,5) (3,5) (4,5) (5,5) Length= 9 Path 2D: *01111 1****1 10000* 11111* 11111* 11111*</pre> <pre>\$maze -f 02.maze A possible greedy path: (0,0) (1,1) (2,2) (3,3) (3,4)BLOCKED Length= 0 Path 2D: *1001 1*111 01*00 110** 11100 00011</pre> | <pre>\$maze -f 12.maze A possible greedy path: (0,0) (1,1) (2,2) (3,3) (4,4) (5,5) (6,5) Length= 7 Path 2D: *11111 1*0001 11*001 111*01 0001*0 11111* 01001*</pre> <pre>\$maze -f 06.maze A possible greedy path: BLOCKED Length= 0 Path 2D: 011 111 111</pre> |
|--|--|

²Los ejemplos siguientes ilustran algunas de las situaciones que pueden darse ante este problema concreto: (1) fichero **11.maze**: El algoritmo voraz encuentra un camino de salida pero no es el más corto; (2) fichero **12.maze**: El algoritmo voraz encuentra un camino óptimo (en este caso no es el único); (3) fichero **02.maze**: El algoritmo voraz no encuentra camino de salida aunque lo haya. De esto se deduce que el método voraz no es capaz de resolver este problema. No obstante resulta muy útil como heurística para encontrar soluciones óptimas utilizando otros métodos que se verán en los siguientes temas.

Normas para la entrega.

ATENCIÓN: Estas normas son de obligado cumplimiento para que esta práctica sea evaluada.

- a)* Se debe entregar el código fuente y un *makefile* para obtener el ejecutable. No hay que entregar nada más, en ningún caso se entregarán ficheros de test.
- b)* Es imprescindible que no presente errores ni de compilación ni de interpretación (según corresponda), en los ordenadores del laboratorio asignado y en el sistema operativo *GNU/Linux*.³ Se tratará de evitar también cualquier tipo de aviso (*warning*).
- c)* Todos los ficheros que se entregan deben contener el nombre del autor y su DNI (o NIE) en su primera línea (entre comentarios para que no afecte a la compilación).
- d)* Se comprimirán en un archivo **.tar.gz** cuyo nombre será el DNI del alumno, compuesto de 8 dígitos y una letra (o NIE, compuesto de una letra seguida de 7 dígitos y otra letra). Por ejemplo: 12345678A.tar.gz o X1234567A.tar.gz. **Solo se admite este formato de compresión y solo es válida esta forma de nombrar el archivo.**
- e)* En el archivo comprimido **no deben existir subcarpetas**, es decir, al extraer sus archivos estos deben quedar guardados en la misma carpeta donde está el archivo que los contiene.
- f)* La práctica hay que subirla a *Moodle* respetando las fechas expuestas en el encabezado de este enunciado.

³Si trabajas con tu propio ordenador o con otro sistema operativo asegúrate de que este requisito se cumple.