PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA
Laboratorio 2
2014-2

Indicaciones generales:

- Duración: 2h 45 min.
- Materiales o equipos a utilizar: No se permite el uso de material de consulta.
- Al inicio de cada programa, el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia que utilizará para resolver el problema. De no incluirse dicho comentario, el alumno perderá el derecho a reclamo en esa pregunta.
- Si la implementación es significativamente diferente a la estrategia indicada o no la incluye, la pregunta será corregida sobre el 50 % del puntaje asignado y sin derecho a reclamo.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 60 % del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
- El orden será parte de la evaluación.
- Cada programa debe ser guardado en un archivo con el nombre *preg#_<codigo_de_alumno>.c* y subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los Jefes de Práctica.

Puntaje total: 20 puntos

Pregunta 1 (7 puntos) Secuencia de direcciones *(Backtracking)*

Dada una matriz de 10x10 tal que cada elemento puede ser 1, 2 ó 3, y dos pares de números, (i0, j0) y (iF, jF), que representan posiciones válidas en la matriz, se desea encontrar una secuencia de direcciones que permita ir desde la posición (i0, j0) en la matriz hasta la posición (iF, jF) bajo las siguientes restricciones:

- Cada movimiento se puede hacer en una de cuatro direcciones: derecha (D), izquierda (I), abajo (B) o arriba (R).
- Si la posición actual contiene un 1, la siguiente debe contener un 2; si la posición actual contiene un 2, la siguiente debe contener un 3 y si la posición actual contiene un 3, la siguiente debe contener un 1.
- Si hay más de una secuencia válida, la salida debe ser alguna de ellas.
- Si no existe ninguna secuencia posible, la salida debe ser "no hay solución".

Ejemplos

Entrada	2 3 2 2 2 2 1 2 3 2 1 1 3 2 2 3 1 2 3 2 3 2 1 2 2 2 2 1 2 3 1 1 3 3 1 2 3 2 1 2 1 1 2 3 3 3 1 2 3 2 1 1 3 2 3 1 2 2 1 2 3 2 3 1 2 1 3 1 2 3 2 3 1 2 2 3 3 2 3 2 1 1 2 1 1 1 2 2 3 2 2 1 3 3 2 2 1 2 3 2 0 2 5 4	2 1 1 2 2 2 1 2 3 2 2 1 1 1 2 3 1 2 3 2 3 2 2 2 2 2 2 1 2 3 2 3 3 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 3 3 3 1 2 3 1 1 1 3 2 1 1 1 2 1 3 3 2 3 1 2 3 3 3 2 1 2 3 1 2 2 3 3 2 3 3 1 1 2 1 1 1 2 2 3 1 2 1 3 3 2 2 1 2 1 3 1 2 9 9
Salida	BBDBDDDBBBIIR	no hay solución

Note que la última línea de la entrada solo contiene 4 números. Por ejemplo, en la primera entrada, los números son 0, 2, 5 y 4. Esto indica que (i0, j0) = (0, 2) y (iF, jF) = (5, 4). Recuerde que los índices comienzan en cero y que i representa el número de fila y j, el número de columna.

Pregunta 2 (4 puntos) Submatrices cuadradas 1 *(Programación dinámica)*

Dada una matriz de 6x6 de 1s y 0s, y un par de índices (iF, jF), se desea encontrar el lado del cuadrado de mayor área posible que satisfaga ciertas condiciones:

- El cuadrado solo debe contener 1s.
- Cada elemento del cuadrado debe estar en una posición (i, j) de tal manera que i $\leq$ iF y j $\leq$ jF (recuerde que los índices comienzan en 0 y que i es el número de fila y j es el número de columna).
- El cuadrado debe contener necesariamente al elemento en la posición (iF, jF).
- Si no existe ningún cuadrado que cumpla las condiciones mencionadas, la salida será 0.

Ejemplos

Entrada	0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 4 2	0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 4 3	0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 1
Salida	2	3	0

Pregunta 3 (9 puntos) Submatrices cuadradas 2 *(Programación dinámica)*

Dada una matriz M de 6x6 de 1s y 0s, se desea encontrar la submatriz cuadrada de mayor área que contenga solo 1s. Además, se quiere conocer el cuadrado máximo de 1s para cada submatriz de M formada al tomar las filas desde 0 a i y las columnas desde 0 a j, para todo i entre 0 y 5, y todo j entre 0 y 5, es decir, se desea encontrar soluciones al problema del cuadrado máximo de 1s para 36 submatrices.

La salida debe mostrarse como una matriz S de 6x6 tal que S[i][j] contiene la solución al problema del cuadrado máximo de 1s para la submatriz de M formada al tomar las filas desde 0 a i y las columnas desde 0 a j. Cada solución, si existe, estará formada por 3 números: los dos primeros indican cuál es la esquina inferior derecha del cuadrado máximo de 1s y el tercero indica el tamaño (lado) del cuadrado. Si no existe ningún cuadrado de 1s dentro de alguna submatriz, no se mostrará ningún número en la posición correspondiente de la matriz de salida.

Ejemplo

Entrada	0	0	0	1	1	0
	0	1	1	0	1	0
	0	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	1	0
	0	1	0	1	1	0
Salida	( )	( )	( )	$(0,3,1)$	$(0,4,1)$	$(0,4,1)$
	( )	$(1,1,1)$	$(1,2,1)$	$(1,2,1)$	$(1,4,1)$	$(1,4,1)$
	( )	$(2,1,1)$	$(2,2,2)$	$(2,2,2)$	$(2,2,2)$	$(2,2,2)$
	$(3,0,1)$	$(3,1,1)$	$(3,2,2)$	$(3,3,2)$	$(3,3,2)$	$(3,3,2)$
	$(4,0,1)$	$(4,1,2)$	$(4,2,2)$	$(4,3,3)$	$(4,3,3)$	$(4,3,3)$
	$(4,0,1)$	$(4,1,2)$	$(4,1,2)$	$(4,3,3)$	$(4,3,3)$	$(4,3,3)$

Note que la submatriz formada por las filas desde 0 a 5 y las columnas desde 0 a 5 es en realidad la matriz original M de 6x6 y por lo tanto la solución para esa submatriz es la solución para toda la matriz. Como puede observar, esto se encuentra en la esquina inferior derecha de la salida, que indica que la esquina inferior derecha del cuadrado máximo de 1s está en la posición (4, 3) y tiene lado 3.

Profesores del curso: Andrés Melgar
Fernando Alva

Pando, 16 de septiembre del 2014