

PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS AVANZADAS

Febrero 2014 (Segunda semana)

Normas de valoración del examen:

- La nota del examen representa el 80% de la valoración final de la asignatura (el 20% restante corresponde a las prácticas).
- Cada cuestión contestada correctamente vale 1 punto.
- Cada cuestión contestada incorrectamente baja la nota en 0.3 puntos.
- Debe obtenerse un mínimo de 3 puntos en las cuestiones para que el problema sea valorado (con 3 cuestiones correctas y alguna incorrecta el examen está suspenso).
- La nota total del examen debe ser al menos de 4.5 para aprobar.
- Las cuestiones se responden en una hoja de lectura óptica.

SOLUCIONES:

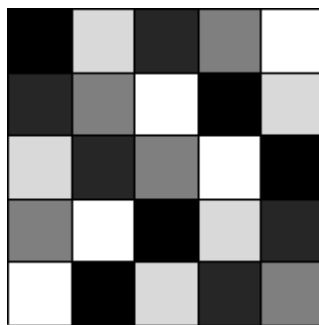
Test:

Tipo A: 1C 2D 3B 4C 5B 6D

Tipo B: 1C 2B 3C 4D 5D 6B

Problema (4 puntos).

Se considera un tablero $n \times n$ y un conjunto de n colores. Cuando a cada casilla se le asigna un color de los n disponibles de tal manera que no se repiten colores en ninguna fila ni en ninguna columna, el tablero se conoce como *cuadrado latino*. La siguiente figura muestra un ejemplo para $n = 5$:



Se pide diseñar un algoritmo que dados n colores presente todos los cuadrados latinos para un tablero $n \times n$.

Se pide:

1. Elección del esquema más apropiado, el esquema general y explicación de su aplicación al problema (0,5 puntos).
2. Descripción de las estructuras de datos necesarias (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).

3. Algoritmo completo a partir del refinamiento del esquema general (2,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).

Solución:

1. El esquema más apropiado es el de vuelta atrás. El esquema general se encuentra formulado en el libro de texto de la asignatura, en la página 161.
2. Una posibilidad es dar las soluciones en forma de tuplas de n^2 elementos: (x_1, \dots, x_{n^2}) donde x_i es el color asignado a la casilla i , siendo el conjunto de colores $\{1, \dots, n\}$. Para ello hay que numerar adecuadamente las casillas del tablero. Como no podemos usar dos veces el mismo color en la misma fila o columna, necesitamos marcadores para saber si un color aparece ya en una fila o columna. Es decir, necesitamos dos matrices de booleanos $F[1..n, 1..n]$ y $C[1..n, 1..n]$.

3. La solución completa al problema se encuentra desarrollada en:

Estructuras de datos y métodos algorítmicos
N. Martí Oliet, Y Ortega Mallén y J.A. Verdejo López
Prentice Hall
Página 459

4. El árbol de exploración tiene n^2 niveles y n hijos por nodo. Luego una cota para el coste es n^{n^2}