

Práctica 5: *Embaldosado* mediante Divide y Vencerás

1. Objetivo de esta práctica

El objetivo de esta práctica es resolver un problema concreto mediante la estrategia de Divide y Vencerás.

1.1. Problema a resolver

Considera el tablero cuadrado de 8 *celdas* de lado mostrado en la Figura 1. En dicho tablero hay una celda, la que está en la segunda fila y quinta columna, que está ocupada. Se dispone de baldosas como la de la figura azul, cada baldosa cubre 3 celdas y su forma siempre es como la que se muestra en la figura.

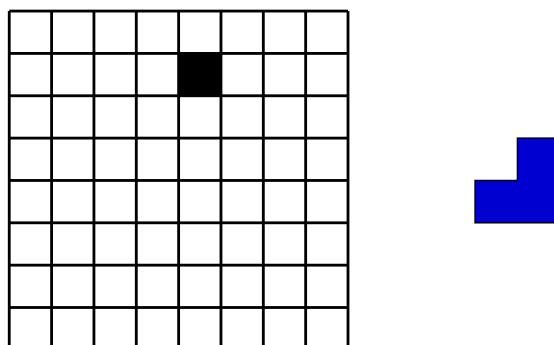


Figura 1: Tablero de 8×8 y forma de la baldosa.

El *problema del embaldosado* consiste en cubrir todo el tablero, excepto la celda que está inicialmente ocupada, con las baldosas descritas. Las baldosas pueden rotarse y deben estar completamente contenidas en el tablero. Cuando se coloca la i -ésima baldosa, se rellenan las celdas que ocupa en el tablero con el número i . A continuación se muestra una posible solución para el tablero anterior. La celda que estaba ocupada inicialmente tiene asignado un -1 .

3	3	4	4	8	8	9	9
3	2	2	4	-1	8	7	9
5	2	6	6	10	7	7	11
5	5	6	1	10	10	11	11
13	13	14	1	1	18	19	19
13	12	14	14	18	18	17	19
15	12	12	16	20	17	17	21
15	15	16	16	20	20	21	21

1.2. Posible estrategia

Si asumimos que el tamaño del tablero es $n \times n$, donde n es una potencia de 2 mayor que 1, entonces el *problema del embaldosado* se puede resolver de manera elegante mediante la estrategia de Divide y Vencerás. Los pasos principales de la estrategia serían:

- Caso base: $n = 2$. En ese caso las 3 celdas que falta por embaldosar se pueden cubrir con una baldosa.
- Caso recurrente: $n > 2$.
 - Consideraremos los cuatro cuadrados, arriba-izquierda, arriba-derecha, abajo-izquierda, abajo-derecha, de $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$ sin solapes, en los que se puede dividir el tablero. Se debe colocar una baldosa en el centro del tablero de tal manera que no ocupe el cuadrado de $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$ en el que estaba la celda ocupada. Ahora todos los cuadrados de $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$ tienen una celda ocupada, ver Figura 2.
 - Resolver el problema recursivamente para cada cuadrado de $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$.

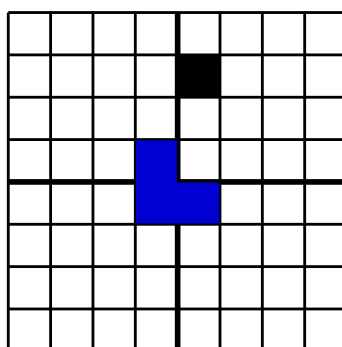


Figura 2: Ubicación de la primera baldosa según la estrategia descrita.

1.3. Requisitos del programa

Se debe implementar una función que resuelva el *problema del embaldosado* siguiendo la estrategia de divide y vencerás. Todo el código que desarrolle se almacenarán en el fichero **baldosas.cpp**. Para el desarrollo de la práctica, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El programa recibirá dos parámetros por la línea de órdenes.
- El tamaño del tablero será de $n \times n$ donde n es el primer parámetro de la línea de órdenes.
- n tiene que ser de la forma $n = 2^q \leq MAX_N$ donde $1 \leq q$ y MAX_N es una constante entera, por ejemplo, igual a 1024. El programa debe comprobar que n cumple estas condiciones.

- La posición de la celda que está inicialmente ocupada se generará de forma aleatoria y se inicializará con el número -1.
- El segundo parámetro del programa será un carácter. Si este parámetro es igual a 'S' entonces se mostrará el tablero solución por pantalla, no se mostrará si es cualquier otro carácter.
- Se debe deducir de manera teórica la función de coste asintótico en tiempo de la función que embaldosa. Esta función se utilizará para estimar experimentalmente el valor de la constante k para valores altos de n , ver Lección 9. El programa deberá estimar, sin resolver, el coste para distintos valores de n utilizando la constante k . Comprueba experimentalmente la precisión de las estimaciones.

1.4. Fichero Makefile

Se debe escribir un fichero **Makefile** que permita compilar el programa **baldosas** mediante la orden:

```
$ make
```

2. Resultados del trabajo desarrollado en las prácticas de la asignatura

La duración de esta práctica es de **dos sesiones**.

Como resultado de las prácticas de la asignatura, cada alumno dispondrá en su cuenta de un directorio (carpeta) denominado **programacion2** dentro del cual se encontrarán los directorios (carpetas) y ficheros que se detallan a continuación.

- Carpeta **programacion2/funciones** con los siguientes ficheros: **pilaEnt.hpp** y **pilaEnt.cpp**
- Carpeta **programacion2/practica1**, con los siguientes ficheros: **tiempoReaccion.cpp**, **generarTabla.cpp**, **genNum.hpp**, **genNum.cpp** y **aproxPI.cpp**.
- Carpeta **programacion2/practica2** con los siguientes ficheros: **calculos.hpp**, **calculos.cpp**, **pruebasCal.cpp** y **Make_pruebasCal**
- Carpeta **programacion2/practica3** con los siguientes ficheros: **funcionesPilaEnt.hpp**, **funcionesPilaEnt.cpp**, **pruebasPila.cpp** y **Makefile**.
- Carpeta **programacion2/practica4** con los siguientes ficheros: **mayores.cpp** y **Makefile**.
- Carpeta **programacion2/practica5** con los siguientes ficheros:
 - Fichero **baldosas.cpp** que contiene las funciones necesarias para resolver el *problema del embaldosado* de acuerdo a los requisitos establecidos.
 - Fichero **Makefile** para compilar **baldosas.cpp**.