

Actividad 2.3

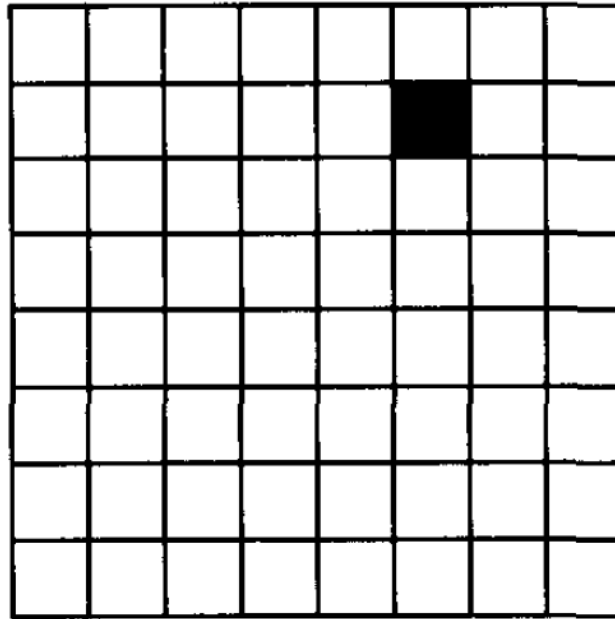
Embaladoso recursivo

Algoritmos y Estructuras de Datos

Tema 2: análisis de algoritmos recursivos

1º Grado en Ingeniería en Desarrollo de Contenidos Digitales
© Profesor Dr. Carlos Grima Izquierdo (www.carlosgrima.com)
U-tad (www.u-tad.com), curso 2014/15

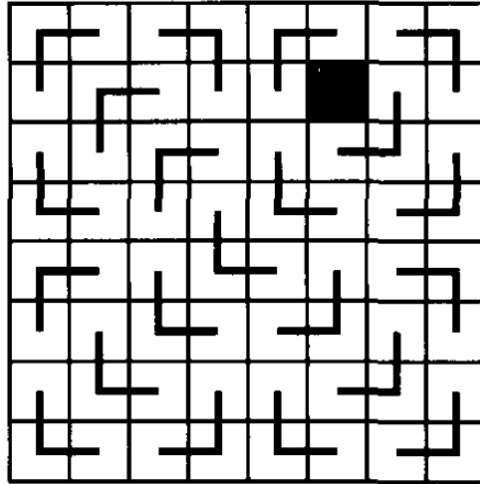
Tenemos un tablero cuadrado de lado «n» (n es potencia de 2), con un cuadrado especial (el marcado en negro). Por ejemplo:



El problema consiste en cubrirlo entero de baldosas, excepto el cuadrado negro (la “celda prohibida”). Cada baldosa ocupa tres celdas en «L», en cualquier orientación. Por ejemplo:

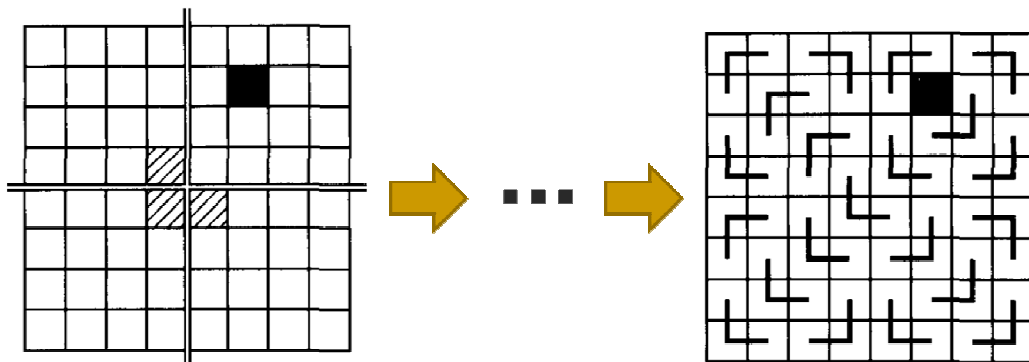


Debemos encontrar un algoritmo para, a partir del tamaño del lado ("n") y de la posición del hueco especial (sus coordenadas), rellenar todo de baldosas sin que sobre ningún hueco (excepto el hueco especial). Una solución sería:



La resolución puede realizarse de forma iterativa, pero es más fácil de forma recursiva, y por lo tanto nosotros lo haremos así:

1. Se divide el área total $n \times n$ en cuatro partes iguales. Estas cuatro partes son iguales por n es potencia de 2.
2. Se coloca una baldosa en medio, de tal modo que la baldosa no toque el cuadrante en donde está el hueco especial
3. Cada una de las cuatro cuadrantes es ahora un nuevo problema de embaldosado (pero ahora de tamaño $n/2$), en donde la parte de la baldosa central que ha caído en el cuadrante en cuestión es ahora el hueco especial de dicho nuevo problema.
4. Se procede recursivamente con cada una de estas cuatro partes hasta que lleguemos al problema trivial, que es un cuadrado con cuatro huecos en el cual uno de ellos es especial, y por lo tanto en los otros tres ponemos una baldosa



Se pide solucionar este problema en C++, aplicando recursividad. Para ello, ten en cuenta las siguientes consideraciones:

- A continuación se especifica con un ejemplo la salida del programa:

C:\Windows\system32\cmd.exe
 Introduce el lado del area a embaldosar (>=2 y potencia de 2): 8
 Introduce el numero de fila y de columna de la celda prohibida, siendo (0,0) la celda superior izquierda: 1 5

```

-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 0 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 0 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 2 2 -1 -1 0 -1 -1
-1 2 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

 3 3 -1 -1 -1 -1 -1 -1
 3 2 2 -1 -1 0 -1 -1
-1 2 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

 3 3 -1 -1 -1 -1 -1 -1
 3 2 2 -1 -1 0 -1 -1
-1 2 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
  
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

3 3 4 4 -1 -1 -1 -1
3 2 2 4 -1 0 -1 -1
-1 2 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 -1 -1 -1 -1
3 2 2 4 -1 0 -1 -1
5 2 -1 -1 -1 -1 -1 -1
5 5 -1 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 -1 -1 -1 -1
3 2 2 4 -1 0 -1 -1
5 2 6 6 -1 -1 -1 -1
5 5 6 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 -1 -1 -1 -1
3 2 2 4 -1 0 7 -1
5 2 6 6 -1 7 7 -1
5 5 6 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 -1 -1
3 2 2 4 8 0 7 -1
5 2 6 6 -1 7 7 -1
5 5 6 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 -1 7 7 -1
5 5 6 1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 -1
5 5 6 1 10 10 -1 -1
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
-1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 -1 1 1 -1 -1 -1
13 12 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1 12 12 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 14 1 1 -1 -1 -1
13 12 14 14 -1 -1 -1 -1
-1 12 12 -1 -1 -1 -1 -1
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 14 1 1 -1 -1 -1
13 12 14 14 -1 -1 -1 -1
15 12 12 -1 -1 -1 -1 -1
15 15 -1 -1 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 14 1 1 -1 -1 -1
13 12 14 14 -1 -1 -1 -1
15 12 12 16 -1 -1 -1 -1
15 15 16 16 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 14 1 1 -1 -1 -1
13 12 14 14 -1 -1 17 -1
15 12 12 16 -1 17 17 -1
15 15 16 16 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 7 9
5 2 6 6 10 7 7 11
5 5 6 1 10 10 11 11
13 13 14 1 1 18 -1 -1
13 12 14 14 18 18 17 -1
15 12 12 16 -1 17 17 -1
15 15 16 16 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 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 -1 17 17 -1
15 15 16 16 -1 -1 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 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 -1
15 15 16 16 20 20 -1 -1

3 3 4 4 8 8 9 9
3 2 2 4 8 0 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

Presione una tecla para continuar . . .
```