



Universidad
de La Laguna

E. S. I. T. – INFORMÁTICA
Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas
Programación de Aplicaciones Interactivas

PRACTICA 5: John Conway's Game of Life

Factor de ponderación [0-10]: 10

5.1. Objetivos

- Ampliar los conocimientos acerca de la programación orientada a objetos (OOP).
- Practicar los mecanismos de entrada/salida mediante ficheros en Java.
- Practicar el desarrollo dirigido por pruebas (TDD) mediante JUnit.
- Profundizar los conocimientos acerca de autómatas celulares.

5.2. Contextualización

Esta práctica toma como punto de partida el artículo publicado en octubre de 1970 por Martin Gardner en la sección *Juegos Matemáticos* de la revista *Scientific American*, cuyo título es *The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life"* [1]. A través de dicho artículo, se dio a conocer al gran público el trabajo del matemático británico John H. Conway.

El *Juego de la Vida* (del inglés, *Game of Life* o simplemente *Life*) [2, 3] es el mejor ejemplo de un *autómata celular*, un modelo matemático para un sistema dinámico que evoluciona en pasos discretos. Desde un punto de vista teórico, el interés del juego de la vida procede de que es equivalente a una máquina universal de Turing. El resultado de lo anterior es que todo lo que pueda computarse algorítmicamente, también podrá computarse en el Juego de la Vida.

El Juego de la Vida es un "*juego*" solitario, es decir, la evolución del mismo depende del estado inicial de su universo, no existiendo ningún otro tipo de interacción con el mismo más que la especificación de ese estado inicial (denominado *semilla*). El *universo* consiste en un tablero bidimensional de *células* o casillas, las cuales pueden tener dos posibles estados: *viva (poblada)* o *muerta (no poblada)*. En cada paso, cada célula interactúa con sus ocho células vecinas, es decir, aquellas células horizontal, vertical y diagonalmente adyacentes, siguiendo un conjunto de reglas, las cuales se aplican de manera simultánea a todas y cada una de las células del universo. En [4] puede interactuar con un Applet Java que ilustra el funcionamiento del Juego de la Vida.

```

1  10
2  30
2  *****
3  *****
4  *****O*****OO*****
5  *****O*****OO*****
6  ****OOO*****O*****OO*****
7  *****O*****OO*****
8  *****OOO*****
9  *****OOO*****
10 *****
11 *****

```

Figura 5.1: Ejemplo de fichero de entrada con la configuración inicial del universo. Aunque no es obligatorio, se recomienda el uso de ‘*’ para representar una celda no poblada y ‘o’ para representar una celda poblada.

5.3. Descripción

Desarrollar un programa `GameOfLife.java` que implemente el Juego de la Vida. Las siguientes deben tomarse como especificaciones del programa a desarrollar:

- El programa a desarrollar debe invocarse de la siguiente manera:

```
java GameOfLife numberOfSteps input.txt output.txt [debug]
```

- `numberOfSteps`: número de pasos que debe evolucionar la configuración inicial.
- `input.txt`: fichero de entrada especificando la configuración inicial del universo. La Figura 5.1 muestra un ejemplo con el formato de dicho fichero.
- `output.txt`: fichero de salida conteniendo la evolución del universo.
- `debug`: En caso de que se especifique este parámetro (es opcional), el contenido del fichero de salida deberá contener la evolución del universo en cada uno de los pasos partiendo de la configuración inicial. En caso contrario, el fichero de salida sólo contendrá los estados inicial y final del universo, es decir, tras haber ejecutado el número de pasos especificado por `numberOfSteps`.
- El universo se visualizará como un tablero de $n \times m$ caracteres. El número de filas n y de columnas m serán variables y vendrán especificadas en las dos primeras líneas del fichero de entrada `input.txt`, respectivamente.
- Las reglas que rigen la evolución del juego serán las que aparecen en [2].

- Deberá aplicar el paradigma de desarrollo dirigido por pruebas (TDD), esto es, deberá establecer un conjunto de pruebas mediante JUnit que permitan comprobar cierta funcionalidad a cumplir por su desarrollo, para a continuación, implementar dicha funcionalidad con el objetivo de que el resultado del conjunto de pruebas sea satisfactorio.

5.4. Referencias

[1] The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life". Martin Gardner. Scientific American.

<http://www.ibiblio.org/lifepatterns/october1970.html>

[2] El juego de la vida. Wikipedia.

http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life

[3] What is the Game of Life?. Paul Callahan.

<http://www.math.com/students/wonders/life/life.html>

[4] A Java Applet illustrating John Conway's Game of Life.

<https://bitstorm.org/gameoflife/>