

Autómatas Celulares (3)

El juego de la Vida

El juego de Vida concebido por J.H. Conway es un ejemplo de cómo dados autómatas celulares con reglas extremadamente simples se pueden crear sistemas verdaderamente complejos. Las reglas son las siguientes:

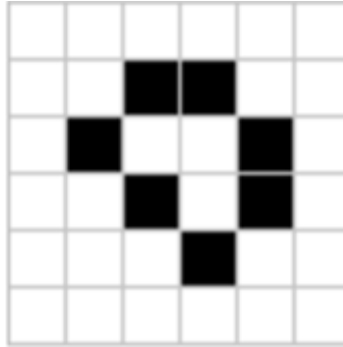
- Cada celdilla tiene solamente 2 estados:
 - Vivo
 - Muerto
- Se usa la vecindad de Moore. Es decir, se consideran las 8 casillas adyacentes (adyacentes incluidas)
- Las transiciones son las siguientes:
 - Si la celdilla está viva y tiene dos o tres celdillas circundantes vivas, entonces continúa viva en la siguiente etapa, en otro caso muere.
 - Si la celdilla está muerta y tiene exactamente tres celdilla circundantes vivas, entonces vive en la siguiente etapa.

Usando estos estados, reglas y transiciones hay diversas configuraciones tipo que surgen:

- Invariantes: Son subconfiguraciones estables que permanecen inalterables en las siguientes etapas.
- Osciladores: Son configuraciones que exhiben un comportamiento cíclico tal que tras k evoluciones vuelve a producirse la misma subconfiguración. Esto puede producirse en otro lugar ya que el desplazamiento no debe ser necesariamente cíclico.
- Gliders: son osciladores que se desplazan a lo largo de una columna, fila o diagonal. Normalmente se reserva el término glider para aquellos que se desplazan por la diagonal y spaceships al resto.
- Eaters: Son subconfiguraciones sin desplazamiento que eliminan a los gliders que encuentran cuando colisionan de manera apropiada y puede que se recuperen después de cierto número de etapas.

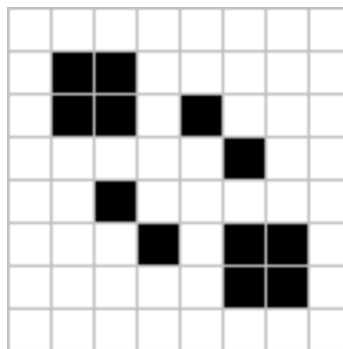
Los guns of gliders: Son osciladores sin desplazamiento que emiten gliders periódicamente.

1.

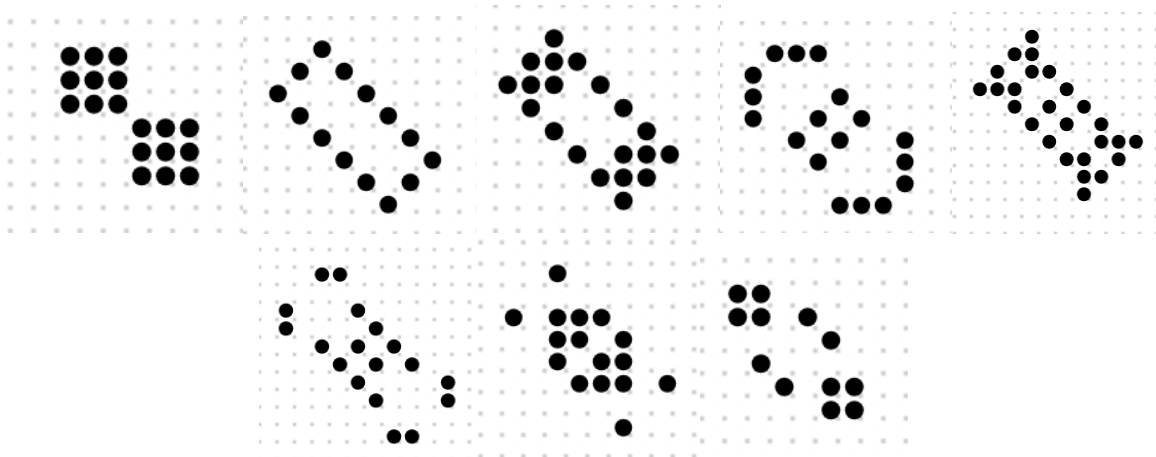


La configuración mostrada en la figura anterior es del tipo invariante esto se debe a que todas las celdillas que empiezan vivas tienen exactamente 2 circundantes vivas manteniendo el estado actual en todas las iteraciones.

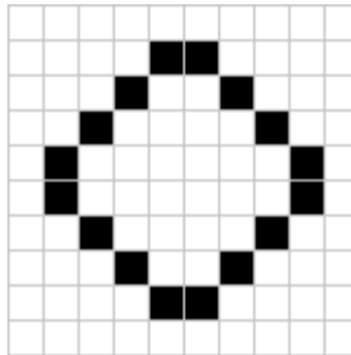
2.



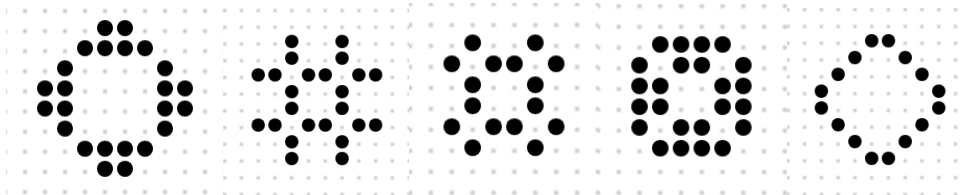
Aunque esta figura aparenta tener 2 secciones del tipo invariante en forma de cuadrados de 2x2 esta configuración se trata de un oscilador de periodo 8 debido a la proximidad entre esos cuadrados y las líneas diagonales. Podemos ver la traza de las configuraciones que toma a continuación:



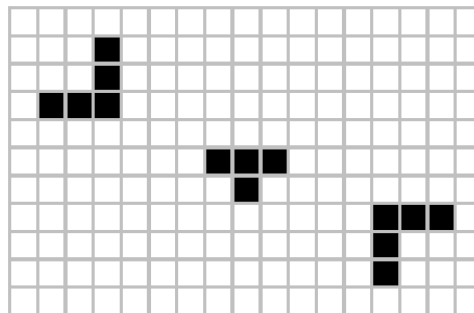
3.



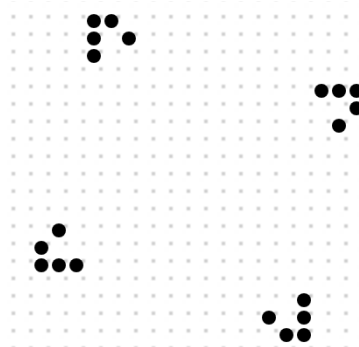
Esta configuración es un oscilador de periodo 5 la traza de las transformaciones se puede ver a continuación:



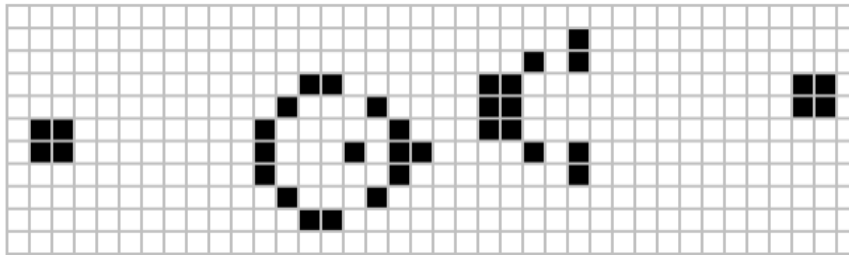
4.



Esta configuración resulta en 4 gliders idénticos pero rotados que se desplazan en direcciones diferentes. Toman la siguiente forma:



5.

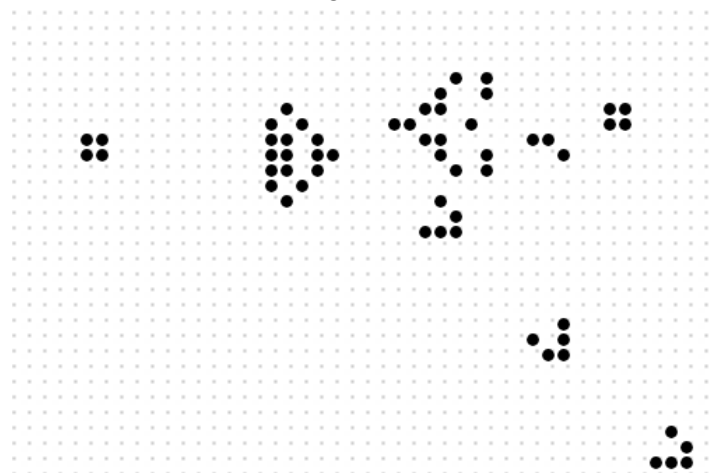


Esta configuración evoluciona a un sistema más complejo que los anteriores. Se pueden identificar varios elementos de diferentes tipos.

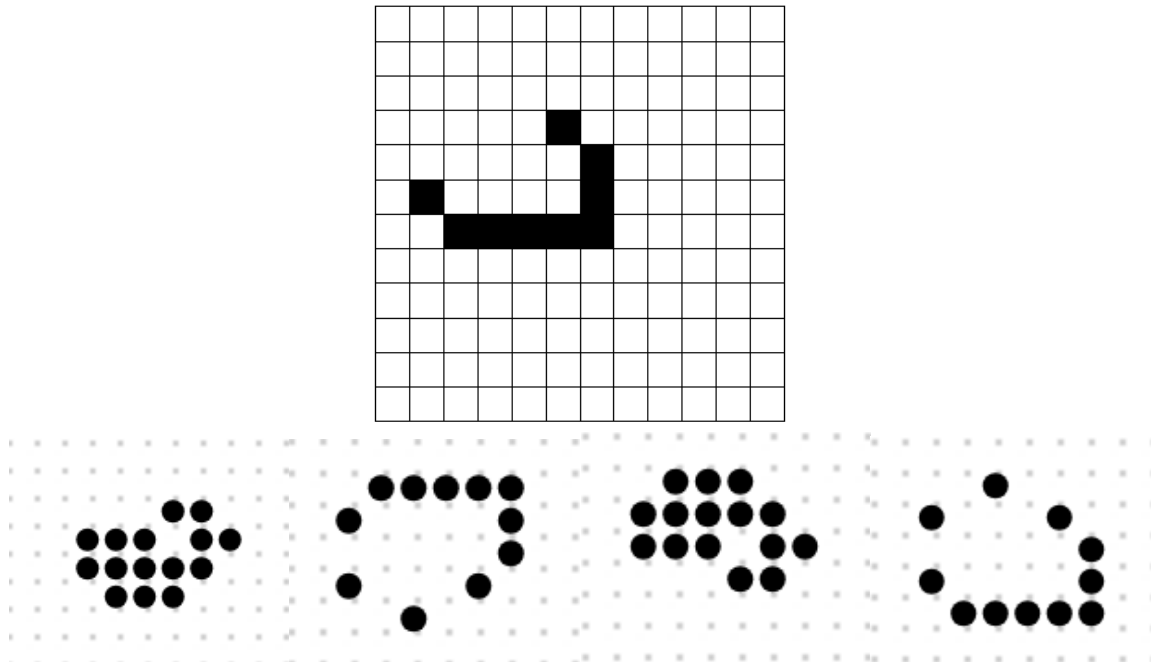
Tenemos 2 spaceships osciladores con periodo 30 delimitados por los cuadrados 2x2 que se encuentran a ambos lados. Cuando estos 2 spaceships se acercan a los cuadrados estos cambian de sentido y regresan en la dirección donde vinieron.

Cuando los eaters chocan estos cambian de sentido una vez más pero emiten un glider que se desplaza por la diagonal inferior derecha. Este bucle nunca acaba.

La configuración resultante es un "Guns of gliders"

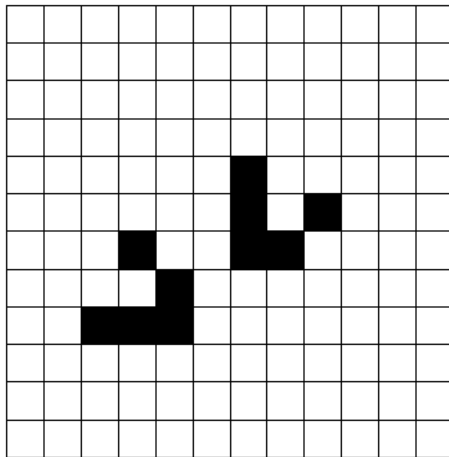


6.

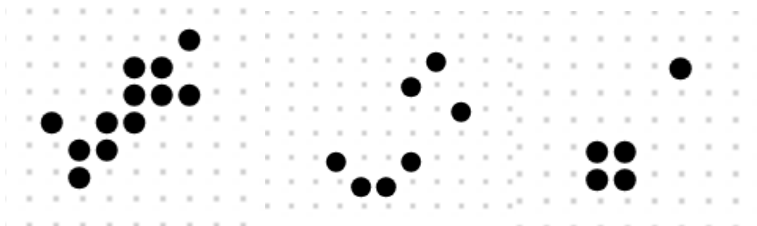


La configuración anterior resulta en un glider que se mueve horizontalmente hacia la derecha alternando su dirección entre las diagonales superior derecha e inferior derecha cancelando así su desplazamiento vertical pero manteniendo el horizontal. Consigue esto oscilando con un periodo 5 entre las configuraciones vistas anteriormente.

7.

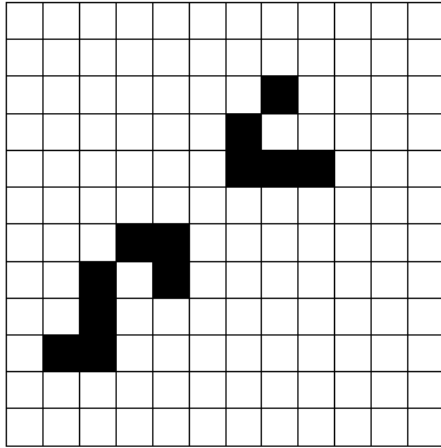


Tras 4 evoluciones la configuración actual encuentra un estado invariante en el cual se mantiene en forma de cuadrado 2x2.



Ramon Ruiz Dolz
Salvador Marti Roman

8.



En esta configuración el glider (la pieza superior derecha) choca con el eater de tal manera que el eater se mantiene y hace desaparecer al glider. Podemos ver la traza a continuación.

