

Grado en Ingeniería Informática

Modelos de Computación

Práctica Número 6

Francisco Gil Amorós

27 de noviembre de 2016

1. Ejercicios

1.1. Justificación: Life es capaz de computación universal

El juego de la vida es un autómata celular capaz de computación universal. Esto es así ya que es equivalente a una máquina universal de Turing, por lo tanto, todo aquello que se puede computar algorítmicamente se puede computar en el juego de la vida.

Es posible construir puertas lógicas AND , OR y NOT mediante el uso de planeadores como veremos más adelante.

También se puede construir una estructura que actúe como una máquina de estados finitos conectada a dos contadores. Esto tiene la misma potencia computacional que una máquina universal de Turing, así que el juego de la vida es tan potente como un ordenador con memoria ilimitada: por ello es Turing-completo.

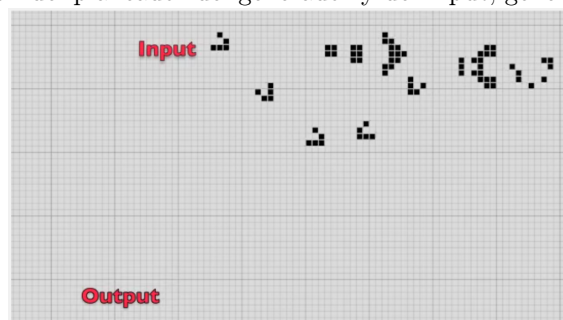
Veamos ahora la construcción de las puertas lógicas:

NOT: negación.

INPUT	OUTPUT
0	1
1	0

Al no haber planeadores en el input, en el output llegan los planeadores generados. Pero si en el input hay planeadores, estos colisionan con los generados y por lo tanto al output no llegan, generándose así la negación.

Figura 1: Colisión del planeador del generador y del input, generando la negación.

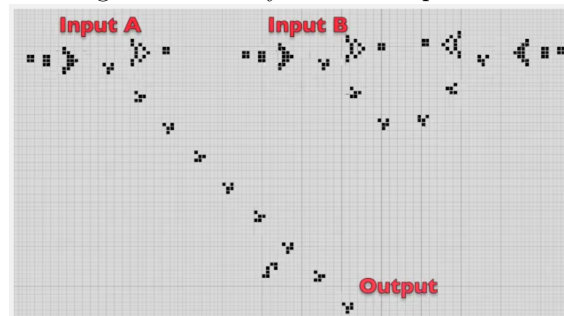


AND: conjunción.

A	B	OUTPUT
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Solo cuando los dos inputs están a 1 el output es 1. Los planeadores del input B colisionan con el generador de planeadores y dejan pasar los planeadores del input A al output.

Figura 2: A = 1 y B = 1. Output = 1

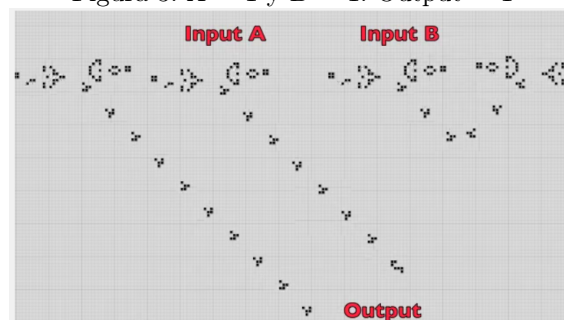


OR: disyunción.

A	B	OUTPUT
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Para que el output sea 0 se ponen dos generadores de planeadores que harán que colisionen y el output sea cero, para impedir esa colisión se ponen las otras tres configuraciones. En la imagen vemos el input A a 1 y el input B a 1.

Figura 3: A = 1 y B = 1. Output = 1



Referencias

- [1] YouTube. (2016) *Game of Life: Logic gates.* [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=vGWGeund3eA> [Accessed 27 Nov. 2016].
- [2] Es.wikipedia.org. (2016). *Juego de la vida.* [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_de_la_vida [Accessed 27 Nov. 2016].