

>>> IF013 - Fundamentos Teóricos de Informática
>>> Licenciatura de Sistemas - UNPSJB - Sede Trelew

Name: Celia Cintas[†], Pablo Navarro[‡], Samuel Almonacid[§]
Date: September 27, 2017



[†]cintas@cenpat-conicet.gob.ar, cintas.celia@gmail.com, @RTFMCelia

[‡]pnavarro@cenpat-conicet.gob.ar, pablo1n7@gmail.com

[§]almonacid@cenpat-conicet.gob.ar, almonacid.samuel.tw@gmail.com

>>> Autómatas Celulares

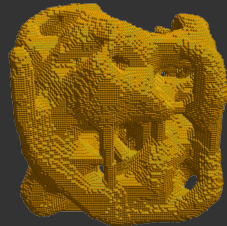
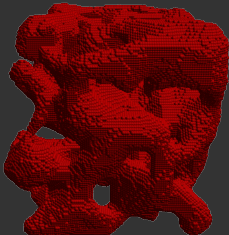
Definición

Un Autómata Celular es un sistema dinámico discreto. Es discreto dado que operan sobre tiempo y espacio finitos. Y sus propiedades muestran comportamientos dinámicos.

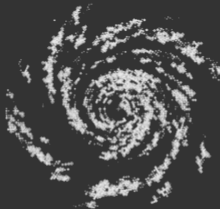
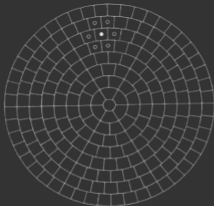
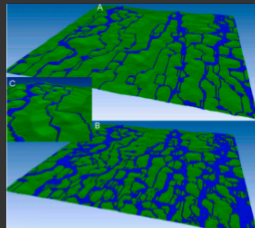
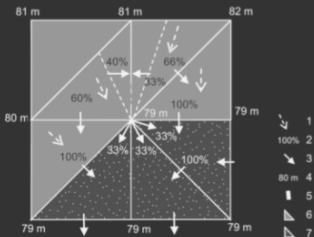
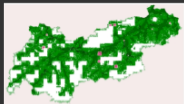
Elementos del AC.

- * Espacio discreto.
- * Tiempo discreto.
- * Cantidad discreta de estados.
- * Vecindad.
- * Reglas paso a paso. (Determinísticas o Probabilísticas)

<http://www.ph.biu.ac.il/~rapaport/websim/cell3d.html>



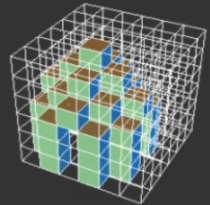
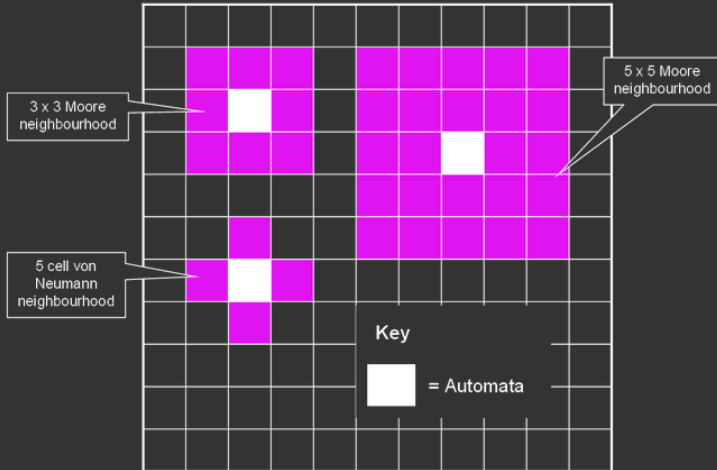
>>> Aplicaciones de AC



>>> Aplicaciones de AC (Cont.)

- * Descripción de la recristalización en ciertos tipos de metales y aleaciones.
- * Propagación de grietas en materiales.
- * Simulación de tráfico.
- * Propagación de inundaciones.
- * Modelado de ecosistemas.
- * Reacciones químicas.
- * Propagación de enfermedades.
- * Codificación de mensajes con AC.
- * Compresión de imágenes.
- * Procesamiento de imágenes, *denoising*, *blur*, *etc.*
- * Interacción entre líquidos y sólidos.

>>> Vecindad de un AC



http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html?cellular_automata_ca.htm
<https://www.slideshare.net/lxsjoules/cellular-automata-a-simple-introduction>

>>> Reglas de un AC

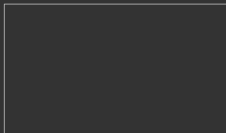
Estas reglas son las mismas para toda celda del arreglo y dependiendo de la vecindad utilizada, serán los vecinos que se ven involucrados en la regla. Los estados de una celda deben ser $n \geq 2$ pero no infinitos.

Input	1	1	1
Output	0		
	1	1	0
	1	0	1
	1	0	0
	0	1	1
	0	1	0
	0	0	1
	0	0	0

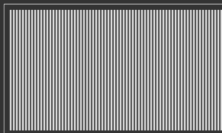
>>> Reglas de un AC (Cont.)

Clasificación de Reglas

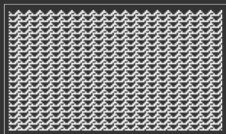
1. Se llega a un estado donde o todas las celdas están apagadas o prendidas.
2. Periódico en primera iteración.
3. Comportamientos Periódicos.
4. Todo ocurre de forma totalmente aleatoria.
5. Patrones locales no estructurados complejos.



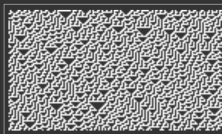
(a) Null



(b) Fixed Point



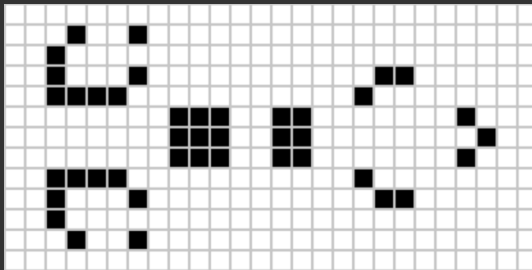
(c) Periodic



(d) Chaotic

>>> Juego de la vida de Conway

1. Una celda viva, muere si no posee al menos 2 vecinos vivos (muerte por soledad).
2. Una celda viva, muere si posee más de 3 vecinos vivos (muerte por superpoblación).
3. Una celda viva, conserva su estado si posee exactamente 2 ó 3 vecinos vivos.
4. Una celda muerta, vuelve a viva si exactamente 3 celdas vecinas se encuentran vivas.




```
>>> Demo Time!
```

Autómatas Celulares en Python



>>> Gracias!

Bibliografía

1. Wolfram, S. (1984). Cellular automata as models of complexity. *Nature*, 311(5985), 419-424.
2. Joel, L. S. (2012). Cellular Automata: A Discrete View of the World. *Cellular Automata: A Discrete View of the World*.
3. Packard, N. H., & Wolfram, S. (1985). Two-dimensional cellular automata. *Journal of Statistical Physics*, 38(5-6), 901-946.
4. Ermentrout, G. B., & Edelstein-Keshet, L. (1993). Cellular Automata Approaches to Biological Modeling. *Journal of Theoretical Biology*, 160(1), 97-133.
5. White, S. H., del Rey, A. M., & Sánchez, G. R. (2007). Modeling epidemics using cellular automata. *Applied Mathematics and Computation*, 186(1), 193-202.
<http://doi.org/10.1016/j.amc.2006.06.126>
6. Langton, C. G. (1986). Studying artificial life with cellular automata. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 22(1-3), 120-149.

>>> Gracias! (Cont.)

Imágenes de:

1. Measuring surface flow concentrations using a cellular automaton metric: a new way of detecting potential impacts of flash floods in sedimentary context. Johnny Douvinet, Daniel Delahaye et Patrice Langlois.
2. A Cellular Automata Approach for Modelling Complex River Systems. 7th International Conference on Cellular Automata, for Research and Industry, ACRI 2006. Pawel Topa.
3. Joel, L. S. (2012). Cellular Automata: A Discrete View of the World. Cellular Automata: A Discrete View of the World.
4. Simulación de superficies de fluidos en tiempo real mediante el método de Lattice Boltzmann. 2012. Cristian Darío García Bauza.
5. Pfeifer B, Kugler K, Tejada MM, et al. A Cellular Automaton Framework for Infectious Disease Spread Simulation. The Open Medical Informatics Journal.