

Vida artificial: Simulación de vida artificial y su impacto en el estudio de la biodiversidad

David Sánchez Albán, Natalia Marín Pérez
Ingeniería en Ciencias de la Computación
Instituto Tecnológico de Costa Rica
San José, Costa Rica

Abstract—La vida y su interacción con el ser humano siempre ha sido de gran interés a la hora de realizar estudios en la materia. bla bla bla...

I. INTRODUCCIÓN

Vida artificial fue definida por Chris Langton como ‘el estudio de sistemas hechos por el hombre que exhibe comportamientos característicos de sistemas vivos provenientes de la naturaleza’ [3], es un área de estudio bastante reciente que puede guiar las investigaciones científicas en la manera de extender la vida y crear nuevas formas de ella, incluyendo medicinas, internet, hardware que puede evolucionar y la proliferación de robots. [1]

Es por esto que se nos da la tarea de poder simular vida a través de la computación para crear vida y de esta manera entenderla. [8]

Para crear vida artificial que sea robusta por computadora, es necesario que esta pueda sobrevivir las fluctuaciones del ambiente y evolucionar tan libremente como su vida biológica. El software debe poder adaptarse con algoritmos de aprendizaje que permitan a los programas de computadora ganar experiencia, así como programas que sean capaces de escribir otros programas de computadoras con un comportamiento de “búsqueda de metas” que permita a los programas funcionar en ambientes específicos. El software de computadora debe poder innovar y agregar en sí mismo la respuesta a sus “necesidades”. El solucionar estos problemas es una de las metas principales en el estudio de vida artificial [3].

En el análisis acerca de herramientas de vida artificial escrito por Steven Levy se explica el de un sistema desarrollado por el biólogo Thomas Ray el cual plantea una herramienta llamada “Tierra”. Una vez que el sistema fue finalizado, este podía cambiar su criterio por el cual se constituía un organismo apto, y cuando este se llenaba de organismos el ambiente evolutivo cambiaba también; las criaturas digitales fueron forzadas a buscar respuestas novedosas cuando las circunstancias eran alteradas. Esto se lograba gracias a sistemas de “reconocimiento”, ya que de los contrario habrían mutaciones que no se llevarían a cabo. El sistema está buscando constantemente en hacer el código eficiente, pero por otra parte la evolución se da al “explotar” entre sí, los organismos agregan el concepto del más apto, una

nueva adaptación que se da al transmitir los genes que puede contener un mecanismo específico que no necesariamente está presente en el ancestro. Tierra refleja comunidades ecológicas al simular un depredador el cual va a suprimir al competidor y lo excluye como uno de los competidores débiles impactando así en la diversidad. [5]

Una vez que se entiende una forma de vida y su comportamiento es posible ayudar en cómo estos podrían impactar el ecosistema en que vivimos y entender mejor de que manera los seres vivos impactan en el medio ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

A la hora de poder desarrollar, estudiar o crear vida artificial, se debe de tener un entendimiento de la vida en sí, donde las múltiples áreas de la academia han intentado definir, qué es? Los filósofos utilizan términos para discernir entre lo vivo y lo no-vivo, y son estas cualidades lo que hace a algo pertenecer al área de los entes vivos. [6] En el área de la biología se utiliza la reproducción y la supervivencia [8] como capacidades necesarias con el fin de definir algo como vivo.

La vida es considerada orgánica, ya que esta surge naturalmente y es un concepto irremplazable del mundo natural, la cual es un área de estudio para los biólogos y demás áreas de la ciencia y tecnología. El concepto de vida ha sido estudiado por cientos de años, pero siempre existen conflictos a la hora poder definir una definición concreta, por ejemplo: Aristóteles definió la vida como la propiedad de un objeto de ser animado, Descartes como un mecanismo, el punto de vista de Kant como una organización. [6]

También es importante entender lo que es la vida natural, la cual tiene las siguientes características [?]:

- Crecimiento natural, evolución y no hecho por el hombre.
- Reproducción sexual, por ejemplo, humanos, otros animales y plantas
- Basado en proteínas, sustancias orgánicas.
- Inteligencia y emociones, tales como el humano u otros animales

Pero qué pasa cuando la biología y las ciencias de la computación se mezclan, con esto surge la pregunta, será el poder computacional actual capaz de emular las cualidades necesarias para crear vida artificial? A esto se ha llamado vida ‘in-silico’ [8], [6] esto por el uso de los chips semiconductores

necesarios para el uso de software. El uso de la vida in-silico se debe primariamente a la gran capacidad de procesamiento que poseen las computadoras para evaluar modelos complejos sobre vida artificial, a parte de poder ayudarnos a mejorar el concepto de vida artificial que tenemos.

Parte de la teoría que podría explicar el flujo de la vida sería el uso de teoría de automatas para poder crear una visualización la cual satisfaga todas las opciones que sean necesarias para mostrar vida bajo una definición. Para esto se podría usar una Máquina de Estados Finitos (FSM) [7] la cual nos ayude a demostrar una serie de estados en la cual un organismo puede estar, pero, esto generaría un FSM demasiado grande, el cual sería inmanejable para un ser humano, pero una computadora podría re-crear un ente sencillo, dígame de una bacteria o un insecto.

En el año 1982, el científico Stephen Wolfram exploró y categorizó los tipos de complejidad que mostraban los autmatas celulares unidimensionales, y se dieron cuenta que estos podrían ser aplicados a fenómenos naturales como las conchas marinas y la naturaleza del crecimiento de las plantas. También, Norman Packard utilizó los autómatas celulares para simular el crecimiento de copos de nieve. [9]

Existen dos posiciones en vida artificial[9] :

- La posición fuerte/dura que indica que "la vida es un proceso que se puede conseguir fuera de cualquier medio particular". (John Von Neumann). Como se indicaba anteriormente en el sistema Tierra donde la vida era sintetizada según Thomas Ray.
- La posición débil la cual niega la posibilidad de generar un "proceso de vida" fuera de una solución química basada en el carbono, en cambio se opta por imitar procesos de vida para entender aspectos de fenómenos sencillos.

Un claro ejemplo del uso de vida artificial es el uso de modelos complejos con el fin de evaluar los resultados y obtener una simulación para satisfacer las pruebas necesarias, estos modelos pueden ayudarnos a explicar un comportamiento específico. Tomemos el caso de las abejas arborícolas Apis mellifera, las cuales recolectan polen con el fin de transformarlo en miel y mantener la supervivencia de su colonia, estas poseen un comportamiento interesante a la hora de escoger las flores adecuadas, debido a que solamente estas proporcionan el polen adecuado para producir su preciada miel. [2] El uso de vida artificial es imprecidible para poder crear un ambiente digital en el cual las abejas virtuales o agentes puedan interactuar con su medio, asimismo se pueden evaluar ambientes mas complejos y reducir el trabajo de campo.

1124

hormigas 151 - paper de naty

Un modelo consistente y continuo el cual permite controlar un algoritmo el cual cree arquitecturas nuevas las cuales tienen mas usos.

mosquitos 657

flock 1114

192

488

III. SIMULACIONES Y SU IMPACTO EN EL ECOSISTEMA

126 - evolved ecosystems

IV. POSIBLE CONTRIBUCIÓN DE COSTA RICA EN VIDA ARTIFICIAL

V. IMPACTO EN COSTA RICA

VI. TRABAJO RELACIONADO

VII. CONCLUSIÓN

REFERENCES

- [1] M. A. Bedau, J. S. McCaskill, N. H. Packard, S. Rasmussen, C. Adami, D. G. Green, T. Ikegami, K. Kaneko, and T. S. Ray, "Open problems in artificial life," *Artificial Life volume 6 number 4*, 2000. [Online]. Available: <http://authors.library.caltech.edu/13564/1/BEDal00.pdf>
- [2] Z. Bukovak, A. Dorin, and A. Dyer, "A-bees see: A simulation to assess social bee - visual attention during complex search," *Conference: European Conference on Artificial Life 2013*, 2013. [Online]. Available: <https://mitpress.mit.edu/books/advances-artificial-life-ecal-2013>
- [3] J. D. Farmer, "Artificial life: The coming evolution," *Cambridge University Press*, 1990. [Online]. Available: <http://www.santafe.edu/media/workingpapers/90-003.pdf>
- [4] S. Hickinbotham, M. Weeks, and J. Austin, "The alife zoo: cross-browser," *Agnostic hosting of Artificial Life simulations 71*, 2013. [Online]. Available: <https://mitpress.mit.edu/books/advances-artificial-life-ecal-2013>
- [5] S. Levy, "Whole earth review," 1992. [Online]. Available: <http://www.wholeearth.com/issue/2076/article/349/artificial.life>
- [6] S. E. of Philosophy, "Life," 2011.
- [7] M. Rouse, "finite state machine," 2005. [Online]. Available: <http://whatis.techtarget.com/definition/finite-state-machine>
- [8] L. Steven, *Artificial Life*, 1992.
- [9] J. Vellido, "Desarrollo de un simulador de vida artificial," 2000. [Online]. Available: <http://e-archivo.uc3m.es>
- [10] T. Xuyan, "Life, artificial life and generalized artificial life," *IEEE Journal*, 2005. [Online]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1614898&tag=1>