

Vida Artificial

(Materia Inteligencia Artificial)

Rayni Prada Oliva

Universidad Nacional "Siglo XX"
Area Tecnologia
Carrera Ingenieria Informatica

December 4, 2019



- Introducción
- ¿Que es la vida Artificial?
- ¿Que no es la vida Artificial?
- Inteligencia artificial y vida artificial
- Multiples vidas artificiales
- La arquitectura de los sistemas de vida artificial
- Simuladores de organismos digitales/vida artificial
- Aplicaciones
- Boids y bandadas
- Bibliografia



Introducción



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Introducción

La vida artificial es un campo científico interdisciplinario que intenta comprender y explicar la naturaleza de la vida mediante la síntesis de sus procesos fundamentales en medios artificiales como computadores, robots o sustancias bioquímicas.

Tales procesos conflictivos desde el punto de vista filosófico incluyen autoorganización, metabolización, emergencia, autorreproducción, desarrollo, adaptación, aprendizaje y evolución.



La vida artificial es un amplio e interdisciplinario esfuerzo que estudia la vida y los procesos que exhiben vida mediante simulación y síntesis. Bedau, 2003a



INGENIERIA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Que es la vida Artificial?

- ¿Que es la vida?
- ¿Que es la vida Artificial?



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Que es la vida Artificial?

¿Que es la vida?

- El concepto de vida puede ser definido desde diversos enfoques, desde un punto de vista muy general la vida es aquello que nos distingue a los seres humanos, animales y plantas de otros objetos, es el estado de actividad de los seres orgánicos, la fuerza que permite realizar cualquier actividad, la capacidad de nacer, crecer, reproducirse y morir.
- La definición que se utiliza como base en la creación de vida artificial sostiene que la vida es la propiedad o cualidad esencial de seres humanos, animales y plantas , por la cual evolucionan, se adaptan a un medio, se desarrollan y se reproducen, esta idea es la que permite estudio de posibilidades en la creación de una vida sintética.

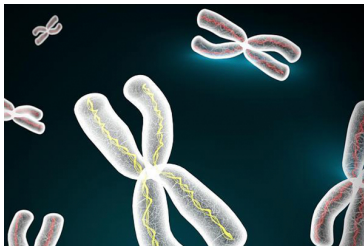


INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Que es la vida Artificial?

La vida artificial es:

La vida artificial trata de comprender mejor a los seres vivos construyendo y simulando sistemas que exhiben propiedades similares a las de los organismos biológicos. A su vez, esta comprensión nos permite construir sistemas artificiales que pueden adaptarse, evolucionar, aprender y auto-organizarse, tal y como los sistemas vivos



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Que no es la vida Artificial?



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Que no es la vida artificial?

La vida artificial suele ser confundida con ciencias y disciplinas como la bio ingeniería, la biotecnología, la bio y la ecoinformática, la biología de sistemas, la biología computacional, la ciencia de la computación bioinspirada y la inteligencia artificial (como ya se indicó arriba). Con algunas de ellas guarda vínculos cercanos, como es el caso de la biología computacional o de la computación bioinspirada, mientras que con otros campos como la biotecnología la relación no es tan evidente.



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Inteligencia Artificial y Vida Artificial



- **Vida Artificial**

La vida artificial se refiere a la generación de comportamientos como los que exhibe la vida.

- **Inteligencia Artificial**

Mientras análogamente la inteligencia artificial trata de la generación de comportamientos inteligentes. En consecuencia, la inteligencia artificial se concentró en la búsqueda de soluciones inteligentes, antes que en la generación de comportamientos

En ambos casos se intenta identificar los mecanismos por los cuales el comportamiento es generado en los sistemas naturales (vivos o inteligentes) para luego recrearlos en un medio artificial



● Vida Artificial

La vida artificial, por su parte, no emplea la idea de computación como una metáfora de vida, sino que, por el contrario, indaga sobre la forma en que los procesos de cómputo son llevados a cabo en los sistemas biológicos y propone nuevas arquitecturas de computación (por ejemplo, la computación celular), nuevos modelos de computación (como la computación con membranas) y nuevos paradigmas de programación (como es el caso de la programación química).

● Inteligencia Artificial

Los modelos que empleó la inteligencia artificial tradicional consistieron en sistemas seriados, especificados de arriba hacia abajo e implementados en máquinas convencionales en las que un complicado y centralizado controlador (una CPU) tomaba todas las decisiones basándose en, y en consecuencia afectando el estado global del sistema.



INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Multiples vidas artificiales

- **Vida artificial suave**
- **Vida artificial dura**
- **Vida artificial humeda**



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Multiples vidas Artificiales

La primera distinción aclaración importante sobre la vida artificial es que esta no se reduce a un conjunto de algoritmos o, en el mejor de los casos, a un enfoque computacionalista de la vida. La vida artificial consiste, en términos amplios, en el estudio y la construcción de sistemas artificiales (no solo computacionales) que exhiben características propias de vida.

En general, pueden distinguirse tres ramas o vertientes principales de la vida artificial, fuertemente interrelacionadas, que corresponden a tres métodos de síntesis diferentes de acuerdo con los medios o las bases físicas consideradas.



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Multiples vidas artificiales

- **Vida artificial suave**

Consiste en la creación de simulaciones u otras construcciones digitales (esto es, en software) que exhiben comportamientos como los de la vida. Aquí entra, además, el trabajo con los nuevos modelos y paradigmas de computación y la comprensión de la naturaleza computacional de diversos fenómenos biológicos

- **Vida artificial dura**

Se trata de implementaciones en hardware y de robots que se comportan como los sistemas vivos. Esta vertiente toma distancia de campos como la robótica clásica y la robótica inteligente, notablemente.



INGENIERIA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Arquitectura de los sistemas de vida artificial



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

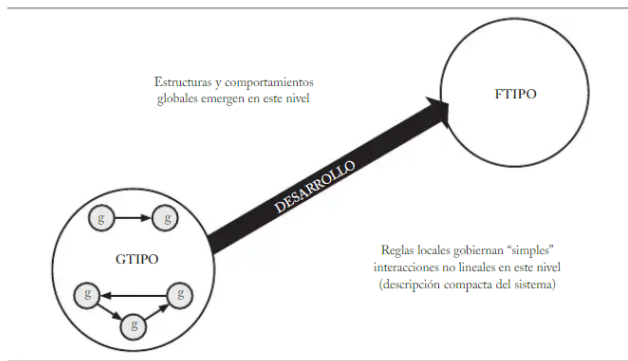
Arquitectura de los sistemas de vida artificial

Los nuevos conceptos son denominados GTIPO y FTIPO, respectivamente. El GTIPO se refiere a un conjunto de reglas o funciones de transición de bajo nivel que gobiernan las interacciones entre los elementos en la escala local. El FTIPO, por su parte, se refiere a las estructuras, las dinámicas o los comportamientos que emergen de las interacciones que propician las reglas de bajo nivel al activarlas en el contexto de un entorno específico



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Arquitectura de los sistemas de vida artificial



Contraparte de los conceptos biológicos de genotipo y fenotipo en el contextode la vida articial



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Arquitectura de los sistemas de vida artificial

Pues bien, la arquitectura común a (casi) todos los sistemas de vida artificial parte de un conjunto de elementos simples, cuyo comportamiento es relativamente bien comprendido —el GTIPO— con el fin de sintetizar comportamientos y estructuras de complejidad emergente en la escala global—el FTIPO

Las principales características de esta arquitectura son las siguientes :



INGENIERIA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Arquitectura de los sistemas de vida artificial

- Se define la población de partes —programas, instrucciones, dispositivos de hardware o robots relativamente simples, denominadas genéricamente como agentes (o individuos).
- Los agentes solo acceden localmente a su entorno. Su contacto con otros agentes también es local.
- Ningún agente es capaz de dirigir o influenciar la acción de todos los demás, solo de aquellos que se encuentran cerca.
- No hay reglas que dirijan el comportamiento global del sistema. No existe un control central.
- Los comportamientos que resultan de la interacción entre agentes son autoorganizados y emergentes, y no pueden ser comprendidos explicados a partir del conocimiento del comportamiento de los agentes que componen el sistema.



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Simuladores de organismos digitales / vida artificial

- Basados en programacion
- Basados en celulas
- Basados en parametros
- Basados en redes neuronales



- **Basados en programacion**

Incluyen organismos con un lenguaje DAN complejo , usualmente Turing completo. Estos lenguajes se presentan en la forma de programas de computadora, en lugar de DNA biológico.

- Avida
- Darwinbots
- Framsticks
- Grey Thumb Society Simulators
- Archis Nanopond
- Pysis



- **Basados en células**

Los organismos se construyen como una célula individual, con genes que expresan proteínas. La expresión genética afecta el comportamiento de la célula. El objetivo aquí es usualmente ilustrar las propiedades emergentes de organismos pluricelulares.

- Cell-O-Sim
- Kyresoo Plants



- **Basados en parámetros**

Los organismos son construidos generalmente con comportamientos predefinidos que son afectados por diversos parámetros que mutan. Esto significa que cada organismo contiene una colección de números que cambian y afectan su comportamiento de formas bien definidas

- Software de Ventrella
- Gene Pool
- Darwin Pond



- **Basados en redes neuronales**

Basados en redes neuronales Estas simulaciones tienen criaturas que aprenden y crecen usando redes neuronales o derivados cercanos. El énfasis suele ponerse más en el crecimiento y el aprendizaje que en la evolución

- Creatures
- NERO - Neuro Evolving Robotic Operatives
- Noble Ape
- Polyworld



Aplicaciones



Las aplicaciones de la vida artificial se pueden encontrar en alguno de estos casos:

- Los sistemas complejos adaptativos, que han dado paso a una nueva generación de sistemas expertos, que son capaces de aprender y evolucionar.
- Los autómatas celulares, que imitan funciones de los organismos celulares en programas complejos, aplicando el conocimiento biológico de los mismos a principios prácticos de organización en sistemas de cómputo.
- Los agentes autónomos, que son cada día más usados en aplicaciones de búsqueda.
- En el conocimiento de comportamientos adaptativos, para el desarrollo de robots adaptativos.



En algunos campos de aplicación de la vida artificial se plantean dos tipos de simulaciones, basadas en el mundo real, las cuales ayudan a la toma de decisiones. Estas son:

- La primera de ellas, se centra en los aspectos de "más alto nivel" en cada problema, utilizando fórmulas y reglas, o hechos históricos, que ayudan a la toma de decisiones. Un ejemplo de esto pueden ser las fórmulas del tiro parabólico, ya que estas pueden entenderse como modelos de simulación.
- La segunda pone atención en los aspectos de "más bajo nivel", mediante fórmulas o reglas. Una de las ventajas de este tipo de simulaciones es que sus características son más sencillas, ya que suelen ser más fáciles de detectar los aspectos de bajo nivel que aquellos de alto nivel.



Boids y bandadas



INGENIERIA INFORMATICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Boids y bandadas

Un ejemplo sencillo que sirve para ilustrar la arquitectura de los sistemas de vida artificial, es el problema de la coordinación en bandadas de pájaros.

Reynolds propuso una población de agentes simples (las aves) en la que ninguno tiene una percepción global de la bandada ni decide sobre el comportamiento de los demás. Por el contrario, todos los agentes (denominados boids) se comportan de acuerdo con tres reglas simples de interacción local :

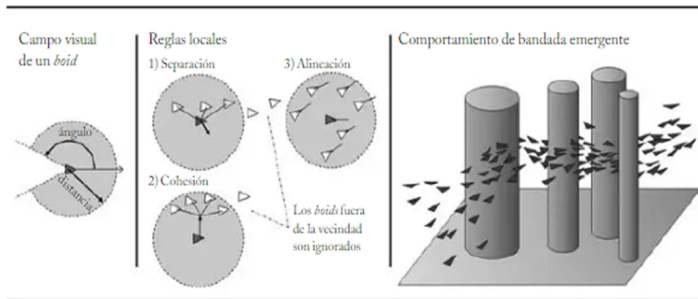
- **Separación.** Si un boid está demasiado cerca de otros boids (o de algún obstáculo), se aleja de ellos.
- **Cohesión.** Si un boid está demasiado lejos de sus vecinos, se mueve hacia ellos.
- **Alineación.** Cada boid alinea su orientación hacia la orientación pro-medio de sus vecinos.



INGENIERIA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Boids y bandadas

Ejemplo de comportamiento emergente. La imagen de la izquierda representa la vecindad (campo visual) de un boid ; la imagen del centro muestra las reglas de interacción local que siguen los boids , y la imagen de la derecha muestra el comportamiento emergente de bandada



Bibliografia



VIDA ARTIFICIAL, TEORÍA DE INFORMACIÓN, REVISTA DE MEDICINA, SALUD. (2019). Visitado el: 4 diciembre 2019, Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/academedicina/va-44/elcomputadorcibernetica6/>

Vida artificial. (2019). Visitado el: 2 diciembre 2019, Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Vida_artificial#Vida_artificial_basada_en_software

Sánchez. (2019). Ensayo de vida artificial. Visitado el: 2 diciembre 2019, Disponible en: <https://es.slideshare.net/hluk/ensayo-de-vida-artificial>

Vida artificial - EcuRed. (2019). Visitado el: 2 diciembre 2019, Disponible en: https://www.ecured.cu/Vida_artificial#Simuladores_de_organismos_digitales.2Fvida_artificial

Gómez cruz, N. (2019). Vida Artificial: Ciencia e Ingeniería de Sistemas Complejos. Visitado el: 2 diciembre 2019, Disponible en: https://www.academia.edu/6983529/Vida_Artificial_Ciencia_e_Ingenier%C3%ADa_de_Sistemas_Complejos

