



Seminario de Solución de Problemas de Inteligencia Artificial

Ejercicio 1

Investigar la definición de:

- Inteligencia Artificial

[Inteligencia artificial](#) es el concepto para máquinas que “piensan como seres humanos”; en otras palabras, que realizan tareas como: **razonar**, **planificar**, **aprender** y **entender el lenguaje**. Nadie espera que en la actualidad, o en un futuro cercano, una tecnología pueda igualar la inteligencia humana, pero la IA tiene grandes implicaciones en la forma en que vivimos nuestras vidas. El cerebro de la inteligencia artificial es una tecnología llamada aprendizaje automático, que está diseñada para hacer nuestro trabajo más fácil y productivo.

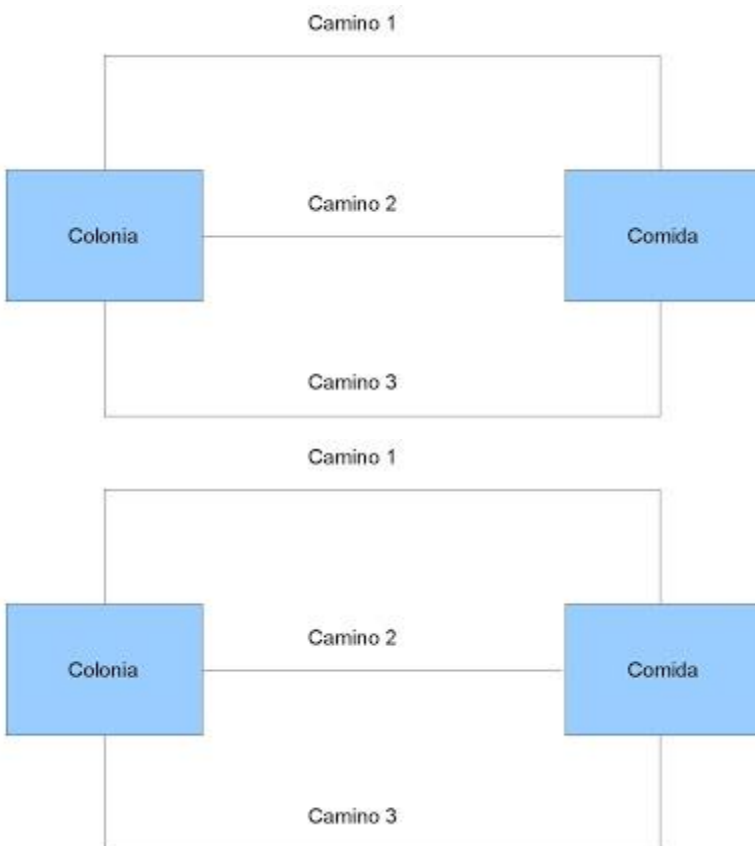
- Algoritmos Bio-Inspirados

Los sistemas bioinspirados son aquellos que están basados en el comportamiento y la forma de actuar de ciertos [sistemas biológicos](#). Qué mejor forma de resolver problemas que fijándonos en animales o sistemas que llevan siglos evolucionando. Estos sistemas han formado un revulsivo dentro de la IA (Inteligencia Artificial) debido a que son capaces de minimizar el tiempo de computación de ciertos problemas matemáticos complejos tales como el [problema del Viajante](#) (Travelling Salesman Problem) o el de la [cena de Filósofos](#).

Los principales algoritmos bioinspirados existentes son los mostrados a continuación:

- ♦ [Redes Neuronales](#): Sistemas basados en el comportamiento de las neuronas cerebrales para resolver problemas de optimización.
- ♦ [Algoritmos genéticos o Modelos evolutivos](#): Modelos basados en la imitación de los seres vivos para la correcta adaptación con su entorno.
- ♦ [Colmena de Abejas](#): Centrado en el comportamiento de las abejas para la recolección de néctar.
- ♦ [Colonia de Hormigas](#): Centrado en el comportamiento de las hormigas a la hora de buscar comida.

Es el algoritmo basado en la colonia de hormigas el que más ha llamado mi atención estos últimos días. Este algoritmo, como ya he mencionado, se centra en el comportamiento de las hormigas para encontrar comida. Las hormigas, a la hora de buscar comida se dispersan, en un primer instante, de una forma totalmente aleatoria. Cuando una hormiga o varias hormigas alcanzan la comida, el resto de la colonia sigue su camino gracias al llamado “rastro de feromonas”. El camino menos costoso hasta la comida seguido por las hormigas es el que mayor rastro de feromonas obtenga.



Este algoritmo, como podemos deducir de la explicación anterior, está basado en la resolución del [camino más corto](#) entre dos puntos. Como ya sabemos, los algoritmos más usados hoy en día para la resolución de este problema son el algoritmo de [Dijkstra](#) y el de [A*](#). La diferencia entre estos algoritmos y el de la colonia de hormigas es que los primeros alcanzan la solución mediante una búsqueda en serie (mirando un determinado camino hasta que no se puede avanzar) mientras que el algoritmo bioinspirado lo hace de una forma paralela (las hormigas toman varios caminos hasta que obtienen la convergencia, es decir, el camino final por el que camina toda la colonia).

Este algoritmo, al igual que los algoritmos de redes neuronales o colmena de abejas siguen la siguiente estructura:

- ♦ Estado Inicial: Inicialización de los vectores para el correcto funcionamiento del algoritmo.

- ♦ Ecuación Auto-regresiva: Como estos modelos están basados en la minimización del gradiente, la ecuación auto-regresiva es la que nos indicará cuánto nos tenemos que mover para alcanzar el siguiente estado.
- ♦ Actualización de Estado: Basándonos en la ecuación auto-regresiva y en el estado actual, la actualización del estado nos marca el nuevo estado al que pasamos para la siguiente iteración del algoritmo.
- ♦ Finalización del Algoritmo: Estos algoritmos suelen finalizar cuando sobrepasamos un número concreto de iteraciones o cuando el error queda minimizado un valor épsilon.

Llegados a este punto os preguntaréis qué llamo mi atención por este tipo de algoritmos. El caso es que estos modelos matemáticos se están usando en campos de la seguridad informática y la gestión de redes tales como:

- ♦ [Sistemas de Detección de Intrusiones](#)(IDS, Intrusion Detection Systems): La aplicación de dicho algoritmo se centra en el seguimiento paralelo de las conexiones efectuada por los usuarios (tanto internos como externos) dentro de la red y notificando alarmas cuando se incumplan ciertas reglas (se introduzcan por ciertos caminos privilegiados).
- ♦ [Enrutado de Paquetes de forma dinámica](#): Como ya sabemos dentro de Internet los paquetes se enrutan de una forma dinámica. Este tipo de algoritmos es capaz de encontrar el mejor camino entre dos puntos basándose en ciertas métricas como coste, tiempo, distancia...
- ♦ [Spanning Tree](#): La metodología Spanning Tree se centra en el bloqueo de caminos redundantes dentro de una red. Estos algoritmos también han sido usados para bloquear el camino menos óptimo dentro de una red.

• Algoritmos Evolutivos

Un algoritmo genético es un proceso de búsqueda basado en los mecanismos de la evolución biológica: selección natural, reproducción y mutación.

Fueron desarrollados por John Holland [12] , que desde pequeño se preguntaba cómo la naturaleza logra crear seres cada vez más perfectos. Aunque esto no es totalmente cierto, resulta curioso observar que todo tiene lugar mediante interacciones locales entre individuos.

De la lectura del libro titulado “La teoría genética de la selección natural” aprendió que la evolución era una forma de adaptación más potente que el simple aprendizaje.

Los objetivos de su búsqueda han sido dos:

Abstraer y explicar rigurosamente los procesos de adaptación de los sistemas natu-

rales.

Diseñar sistemas artificiales que conserven los mecanismos de los sistemas naturales.

Su primer monográfico sobre los algoritmos genéticos se publicó en 1975, “Adaptation in

Natural and Artificial Systems”. Algunos artículos y tesis posteriores establecen la validez

de la técnica en la optimización de funciones y aplicaciones de control.

Los algoritmos genéticos son computacionalmente simples, aunque potentes en su búsqueda y mejora, y han sido aceptados como una aproximación válida a problemas que requieren búsqueda eficiente y eficaz. Además, no están limitados por supuestas res-

tricciones sobre el espacio de búsqueda, como la continuidad o la existencia de derivadas.

• Optimización

La palabra “optimizar” se refiere a la forma de mejorar alguna acción o trabajo realizada, esto nos da a entender que la optimización de recursos es buscar la forma de mejorar el recurso de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia.

<https://www.salesforce.com/mx/products/einstein/ai-deep-dive/>

<https://www.s21sec.com/es/blog/2009/03/sistemas-bioinspirados/>

<http://www.aic.uniovi.es/Tc/papers/Trabajo.pdf>

<https://www.gestiopolis.com/concepto-de-optimizacion-de-recursos/>