Computación Blanda – Agosto de 2020. Universidad Tecnológica de Pereira – Facultad de Ingenierías. Sistemas y Computación 1

Computación Blanda

Soft Computing

Autor: Kevin Alexander Rodriguez Bedoya

*IS&C, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia*

Correo-e: [kevinalexander.rodriguez](mailto:kevinalexander.rodriguez)@gmail.com

*Resumen*— Este documento presenta un resumen de las líneas clásicas de la Computación Blanda: redes neuronales, lógica difusa, sistemas expertos, algoritmos genéticos y machine learning. El objetivo del documento es brindar una panorámica general de las temáticas, mostrando su relación con las técnicas de inteligencia artificial. La diferencia entre el paradigma de Inteligencia Artificial y la computación blanda está centrada en el mecanismo de inferencia utilizado y su aplicación a la solución de problemas tomados de lo cotidiano, de las teorías de conocimiento y de su relación con ciencias afines.

*Palabras clave—* sistemas, redes, inteligencia artificial, software, computación, investigación, industria, genético, aprendizaje.

*Abstract*— This document presents a summary of the classic lines of Soft Computing: neural networks, fuzzy logic, expert systems, genetic algorithms and machine learning. The objective of the document is to provide a general overview of the topics, showing their relationship with artificial intelligence techniques. The difference between the Artificial Intelligence paradigm and soft computing is centered on the inference mechanism used and its application to the solution of problems taken from everyday life, from knowledge theories and their relationship with related sciences.

*Key Word*— systems, networks, artificial intelligence, software, computing, research, industry, genetic, learning.

# INTRODUCCIÓN

La temática de la Computación Blanda se encuentra enmarcada en el paradigma de la Inteligencia Artificial. La diferencia con dicho paradigma radica en que la Computación Blanda está centrada en la aplicación pragmática de las teorías de la Inteligencia Artificial a la solución de problemas complejos en diversos campos del conocimiento.

Las líneas derivadas de la Computación Blanda, se configuran en las siguientes tendencias: a) Redes Neuronales Artificiales,

b) Lógica Difusa, c) Sistemas Expertos, d) Algoritmos Genéticos, e) Deep Learning (Machine Learning).

En los siguientes apartados se presenta un resumen de dichas tendencias.

* 1. REDES NEURONALES

Consiste en un conjunto de unidades, llamadas neuronas aritificiales, conectadas entre sí por unos enlaces para transmitirse señales. La información de entrada atraviesa la red neuronal (donde se somete a diversas operaciones) produciendo unos valores de salida.

Estos sistemas aprenden y se forman a sí mismos, en lugar de ser programados de forma explícita, y sobresalen en áreas donde la detección de soluciones o características es difícil de expresar con la programación convencional. Para realizar este aprendizaje automático, normalmente, se intenta minimizar una función de pérdida que evalúa la red en su total. Los valores de los pesos de las neuronas se van actualizando buscando reducir el valor de la función de pérdida. Este proceso se realiza mediante la propagación hacia atrás.

El objetivo de la red neuronal es resolver los problemas de la misma manera que el cerebro humano, aunque las redes neuronales son más abstractas. Las redes neuronales actuales suelen contener desde unos miles a unos pocos millones de unidades neuronales. [2]

* 1. LÓGICA DIFUSA

La lógica difusa (también llamada lógica borrosa) se basa en lo relativo de lo observado como posición diferencial. Este tipo de lógica toma dos valores aleatorios, pero contextualizados y referidos entre sí.

La lógica difusa (*fuzzy logic,* en inglés) se adapta mejor al mundo real en el que vivimos, e incluso puede comprender y funcionar con nuestras expresiones, del tipo «hace mucho calor», «no es muy alto», «el ritmo del corazón está un poco acelerado», etc.

La clave de esta adaptación al lenguaje se basa en comprender los cuantificadores de cualidad para nuestras inferencias (en los ejemplos de arriba, «mucho», «muy» y «un poco»).¨[3]

* 1. SISTEMAS EXPERTOS

Un sistema experto es un sistema informatico que emula el razonamiento humano actuando tal y como lo haria un experto en un area de conocimiento.

Principalmente existen tres tipos de sistemas expertos: Basados en reglas previamente establecidas o RBR (Rule Based Reasoning), Basados en casos o CBR (Case Based Reasoning), Basados en [redes bayesianas](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_bayesiana).

En cada uno de ellos, la solución a un problema planteado se obtiene:

Aplicando reglas heurísticas apoyadas generalmente en lógica difusa para su evaluación y aplicación, Aplicando el razonamiento basado en casos, donde la solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta al nuevo problema, Aplicando redes bayesianas, basadas en estadística y el teorema de Bayes.[4]



* 1. ALGORITMOS GENÉTICOS

Un algoritmo es una serie de pasos organizados que describe el proceso que se debe seguir para la solucion a un problema especifico.

Estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos sometiéndola a acciones [aleatorias](https://es.wikipedia.org/wiki/Aleatoriedad) semejantes a las que actúan en la [evolución biológica](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_Evoluci%C3%B3n) ([mutaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Mutaci%C3%B3n) y [recombinaciones genéticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Recombinaci%C3%B3n_gen%C3%A9tica)), así como también a una [selección](https://es.wikipedia.org/wiki/Selecci%C3%B3n_(computaci%C3%B3n_evolutiva)) de acuerdo con algún criterio, en función del cual se decide cuáles son los individuos más adaptados, que sobreviven, y cuáles los menos aptos, que son descartados.

Los algoritmos genéticos se enmarcan dentro de los [algoritmos evolutivos](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_evolutivo), que incluyen también las [estrategias evolutivas](https://es.wikipedia.org/wiki/Estrategia_evolutiva), la [programación evolutiva](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_evolutiva) y la [programación genética](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_gen%C3%A9tica).[5]

* 1. DEEP LEARNING

El Deep Learning lleva a cabo el proceso de Machine Learning usando una red neuronal artificial que se compone de un número de niveles jerárquicos. En el nivel inicial de la jerarquía  la red aprende algo simple y luego envía esta información al siguiente nivel. El siguiente nivel toma esta información sencilla, la combina, compone una información algo un poco más compleja, y se lo pasa al tercer nivel, y así sucesivamente.

El Deep Learning ha llamado mucho la atención por su potencial utilidad en distintos tipos de aplicaciones en el “mundo real” (pueden aplicarse con éxito a grandes volúmenes de datos para el descubrimiento y aplicación de conocimiento, así como a la realización de predicciones a partir de él), principalmente debido a que obtiene tasas de éxito elevadas con entrenamiento “no supervisado”. En el caso del ejemplo, las redes de Deep Learning aprenderían a identificar gatos aunque las imágenes no tuvieran la etiqueta "gato”.[6]

REFERENCIAS

R eferencias en la Web:

[1]

h [ttps://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/intel](https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/inteligencia-artificial-469917) i [gencia-artificial-469917](https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/inteligencia-artificial-469917)

[2]

<https://es.wikipedia.org/wiki/Red_neuronal_artificial#:~:text=Las%20redes%20neuronales%20artificiales%20(tambi%C3%A9n,entre%20s%C3%AD%20para%20transmitirse%20se%C3%B1ales.>

[3]

<https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_difusa#:~:text=La%20l%C3%B3gica%20difusa%20(tambi%C3%A9n%20llamada,contextualizados%20y%20referidos%20entre%20s%C3%AD.>

[4] <https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto#:~:text=Un%20sistema%20experto%2C%20es%20un,en%20un%20%C3%A1rea%20de%20conocimiento.>

[5] <https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_gen%C3%A9tico#:~:text=En%20los%20a%C3%B1os%201970%2C%20de,y%20su%20base%20gen%C3%A9tico%2Dmolecular.>

[6] <https://www.indracompany.com/es/blogneo/deep-learning-sirve#:~:text=Es%20decir%2C%20el%20sistema%20aprende,funci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20de%20forma%20autom%C3%A1tica.>

Materia: Computación Blanda. Segundo Semestre de 2020. Docente: José Gilberto Vargas Cano.