Computación Blanda

Soft Computing

Autores: José Gilberto Vargas Cano, Santiago Torres Vasquez

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

Correo-e: gilberto@utp.edu.co, Santiago.torres@utp.edu.co

*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.

1. 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

Las redes neuronales son modelos que fueron creados con el objetivo de simular las funciones del sistema nervioso. Su funcionamiento se basa en nodos de procesamiento interconectados que funcionan como neuronas, siendo organizados por capas, de manera que se tiene una capa de entrada, una capa de salida, y una o varias capas ocultas. Las interconexiones entre los nodos tienen intensidades variables, también llamadas ponderaciones, las cuales se ajustan conforme el modelo aprende.

El proceso de aprendizaje, también conocido como entrenamiento, es el proceso donde se acondiciona a la red por medio del uso de casos con resultados conocidos. La red procesa los registros y genera predicciones que se comparan con los resultados que ya se conocen. La red ajusta las ponderaciones en función de si la predicción fue incorrecta, dando predicciones más acertadas con cada iteración del proceso. Eventualmente, la red es evaluada como confiable, y se usa para procesar casos desconocidos.

1. LÓGICA DIFUSA

La lógica difusa nace de la necesidad de poder representar la incertidumbre y vaguedad, y poder tratar esos datos de forma formal. En la actualidad, la lógica difusa combina elementos de la teoría de conjuntos, cuantificadores, aritmética difusa, y reglas si-entonces.

Por medio de la lógica difusa, se puede interpretar cualquier sistema lógico, de forma que se entiende que el razonamiento exacto es un caso particular del razonamiento aproximado. El conocimiento también se interpreta como una colección de restricciones difusas sobre una colección de variables. La lógica difusa tiene un gran uso en la definición de sistemas cuyo modelo no es sencillo de encontrar, requiriendo una aproximación.

1. SISTEMAS EXPERTOS

Un Sistema Experto es un sistema que emplea conocimiento humano almacenado en una computadora para resolver problemas que normalmente requerirían humanos expertos, imitando el razonamiento que dichos expertos utilizan para resolver problemas.

Los sistemas expertos están compuestos por el ambiente de consulta y el ambiente de desarrollo. El constructor del sistema usa el ambiente de desarrollo para implementar componentes y conocimiento, y los no expertos usan el ambiente de consulta para obtener dicho conocimiento. El cerebro de los sistemas expertos es el motor de inferencia, también conocido como estructura de control o interpretador de reglas. Este componente es esencialmente un programa que provee metodologías para razonamiento de información en la base de conocimiento. Este componente provee direcciones sobre cómo usar el conocimiento del sistema para armar la agenda que organiza y controla los pasos para resolver el problema cuando se realiza una consulta.

1. ALGORITMOS GENÉTICOS

Los algoritmos genéticos están basados en la capacidad de los animales de poder adaptarse con el paso de las generaciones a través de la evolución. Trabajan con una población de individuos que representan una solución factible a un problema dado. A cada individuo se le asigna un valor, o puntuación, relacionado con la bondad de dicha solución. Esto equivale al grado de efectividad de un organismo para competir por unos determinados recursos. Cuanto mayor sea la adaptación de un individuo al problema, mayor será la probabilidad de que el mismo sea seleccionado para reproducirse, cruzando su material genético con otro individuo seleccionado de igual forma. El individuo resultado heredará las capacidades de los padres, siendo más efectivo en la solución del problema.

Esta forma de selección no solo aumenta las probabilidades de que soluciones efectivas sean seleccionadas y mejoren con el cruce, pero también disminuye la probabilidad de seleccionar soluciones menos efectivas. Esto es especialmente efectivo implementado en problemas de los que no se tengan técnicas especializadas. De existir, es muy factible que sobrepasen a las soluciones seleccionadas por el método. De igual manera, mezclar técnicas especializadas con soluciones seleccionadas puede dar nacimiento a técnicas nuevas y más efectivas según el caso específico.

1. DEEP LEARNING

El Deep Learning es una aplicación de las redes neuronales que permite a las máquinas imitar la capacidad humana de aprender de ejemplos. El término (Deep) se refiere a la cantidad de capas ocultas que se utilizan a comparación con otras redes neuronales, siendo un número considerablemente mayor, fácilmente alcanzando las centenas de capas.

De la misma forma que redes neuronales corrientes, los modelos de Deep Learning son entrenados usando conjuntos de datos etiquetados de forma que la red pueda realizar ajustes sin necesidad de interferencia externa.

Un aplicativo del Deep Learning es el tratamiento de imágenes por medio de CNN (Convolutional Neural Networks). La red es capaz de identificar características no predefinidas de las imágenes, y clasificarlas de acuerdo con estas. El Deep Learning permite lograr visión por computador y lograr cosas como la identificación de objetos mediante imágenes.

REFERENCIAS

Referencias bibliográficas

[1]

Carlos Gonzalo Morcillo. *Lógica Difusa: Una Introducción Práctica*. 2013.

[2]

Sebastián Badaró, Leonardo Javier Ibañez, Martín Jorge Agüero. *Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones*.

Referencias en la web

[1]

<https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/inteligencia-artificial-469917>

[2]

<https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/components/neuralnet/neuralnet_model.html>

[3]

<http://www.sc.ehu.es/ccwbayes/docencia/mmcc/docs/temageneticos.pdf>

[4]

<https://www.ibm.com/co-es/analytics/machine-learning>

[5]

https://www.mathworks.com/discovery/deep-learning.html