



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CULIACÁN

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Inteligencia artificial

Hora: 09:00 am – 10:00 am

Tarea: Historia de la Inteligencia Artificial

Equipo:

Peña López Miguel Ángel

Robles Rios Jacquelin

Docente:

Zuriel Dathan Mora Félix

Culiacán, Sinaloa

08/02/2025

La historia de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) como ciencia fue fundada por tres generaciones de investigadores, cada una contribuyendo con desarrollos y avances significativos en el campo, permitiendo su evolución hasta convertirse en una parte fundamental de la sociedad y la tecnología actual.

La edad oscura o nacimiento de la inteligencia artificial (1943-1956)

El inicio formal de la IA puede atribuirse al trabajo de Warren McCulloch y Walter Pitts, quienes en 1943, mediante su investigación sobre el sistema nervioso central lograron presentar la primer contribución relevante, un modelo de redes neuronales artificiales.

En su modelo, cada neurona estaba conceptualizada en un estado binario de encendido o apagado, lo que les llevó a demostrar que sus redes neuronales eran equivalentes a las máquinas de Turing. El modelo de red neuronal impulsó al trabajo teórico y experimental al respecto, sin embargo, los experimentos demostraron que el modelo binario de neuronas no era correcto. A pesar de esto McCulloch creó un pilar fundamental de la computación neuronal y las RNA.

Claude Shannon, por su parte, destacó en el MIT y Bell Labs, publicando en 1950 un artículo sobre máquinas que jugaban ajedrez, donde evidenció la importancia de la heurística para resolver problemas complejos.

En 1956, John McCarthy, junto con Martin Minsky y Claude Shannon, organizó un taller en Dartmouth College, reuniendo a diez investigadores lo que marcó el nacimiento formal de la inteligencia artificial, dando inicio a una disciplina científica que dominaría las siguientes dos décadas.

La era de las grandes expectativas (1956-1960)

Durante esta época, el interés por la IA creció considerablemente, con grandes ideas pero éxito limitado, como las siguientes:

- John McCarthy creó el lenguaje LISP y propuso el "Advice Taker", el primer sistema completo basado en conocimiento que podía incorporar nuevos axiomas sin necesidad de reprogramación.
- Marvin Minsky desarrolló la teoría de marcos como alternativa a la lógica formal para la representación del conocimiento.
- Frank Rosenblatt avanzó en el campo de las redes neuronales demostrando el teorema de convergencia del perceptrón.

- Newell y Simon crearon el Solucionador General de Problemas (GPS), que intentaba simular métodos humanos de resolución de problemas usando análisis de medios y fines. Sin embargo, el proyecto fue abandonado por sus limitaciones computacionales.

La década de 1960 se caracterizó por intentos de crear métodos generales para resolver problemas complejos, aunque estos "métodos débiles" tuvieron un rendimiento deficiente. A pesar de esto, fue una época que atrajo grandes científicos que introdujeron ideas fundamentales en áreas como la representación del conocimiento, los algoritmos de aprendizaje, la computación neuronal, la computación con palabras y la teoría de conjuntos difusos de Lotfi Zadeh que más tarde serían importantes.

En 1970, la euforia en torno a la IA había desaparecido y la mayor parte de la financiación gubernamental para proyectos de IA se había cancelado. La IA era todavía un campo relativamente nuevo, de naturaleza académica, con pocas aplicaciones prácticas aparte de los juegos.

Impacto de la realidad (1960-1970)

A mediados de los 50's investigadores de IA prometieron crear máquinas inteligentes sobre una base de conocimiento a escala humana para los años 80's y para el año 2000 superar la inteligencia humana, sin embargo mas adelante en los 70's se dieron cuenta que no era posible, ya que aunque en algunos programas se podría demostrar la IA hasta cierto nivel, casi ningun proyecto la podia abordar con problemas más difíciles del mundo real, los principales problemas enfrentados fueron:

1. Los programas aplicaban estrategias de búsqueda, probando combinaciones de pequeños pasos hasta encontrar una solución. Este enfoque resultaba efectivo para problemas pequeños, pero se tornaba inviable para situaciones más complejas, donde la búsqueda se volvía ineficiente.
2. La teoría de NP-completitud demostró que muchos problemas que la IA intentaba resolver requerían tiempo exponencial para su solución, haciéndolos prácticamente irresolubles incluso con computadoras más potentes.

La tecnología de los sistemas expertos

Durante los años 70, los investigadores comprendieron que para lograr avances en inteligencia artificial era necesario limitar el ámbito de los problemas abordados. Esto marcó un cambio de los métodos generales a enfoques intensivos en conocimiento especializado.

DENDRAL: El primer sistema experto exitoso

Feigenbaum, Buchanan y Lederberg trabajaron en equipo para desarrollar DENDRAL, el primer sistema basado en el conocimiento que tuvo éxito. La clave de su éxito fue convertir todo el conocimiento teórico relevante en reglas muy específicas.

DENDRAL marcó un importante "cambio de paradigma" en IA: un paso de métodos débiles, de propósito general y con escaso conocimiento a técnicas intensivas en conocimiento y específicas del dominio. Mediante el uso de heurísticas en forma de reglas específicas de alta calidad (reglas empíricas) obtenidas de expertos humanos.

MYCIN

El sistema MYCIN (1972) fue diseñado para diagnosticar enfermedades infecciosas de la sangre. Utilizaba más de 450 reglas derivadas de expertos y separaba el conocimiento del motor de razonamiento, permitiendo modificaciones fáciles. Introdujo el manejo de incertidumbre mediante factores de certeza, mejorando el diagnóstico médico en condiciones de información incompleta.

PROSPECTOR

PROSPECTOR, desarrollado entre 1974 y 1983, utilizó más de mil reglas para evaluar y diagnosticar yacimientos minerales. Incorporaba reglas de evidencia para manejar la incertidumbre, PROSPECTOR solicitaba al geólogo datos sobre el yacimiento, compara las características, consulta información adicional, evalúa el yacimiento y explica su razonamiento. PROSPECTOR alcanzó un nivel de precisión comparable al de geólogos expertos y tuvo un éxito notable al identificar un depósito de molibdeno valorado en más de 100 millones de dólares.

A finales de los años 70, el éxito de aplicaciones como DENDRAL, MYCIN y PROSPECTOR dejó en evidencia el potencial de los sistemas expertos más allá del ámbito académico. Sin embargo, su desarrollo estaba limitado a instituciones con estaciones de trabajo potentes, debido a la necesidad de hardware costoso y lenguajes de programación complejos, haciendo que el desarrollo de sistemas expertos quedara en mano de unos pocos investigadores.

Con la llegada de los ordenadores personales en los años 80 y el desarrollo de herramientas más accesibles (shells), la tecnología permitió que ingenieros y desarrolladores de distintas disciplinas crearan sus propios sistemas expertos.

El renacimiento de las redes neuronales (mediados de 1980)

A mediados de los años 1980, las redes neuronales experimentaron un resurgimiento después de descubrir que construir un sistema experto requería mucho más que simplemente comprar una carcasa de sistema experto y ponerle suficientes reglas.

Aunque los conceptos básicos para la computación neuronal ya existían desde los años 1960, el avance se vio retrasado por limitaciones tecnológicas y las investigaciones anteriores.

Sin embargo, en los 80, avances en informática y neurociencia permitieron el renacimiento de las redes neuronales. Se hicieron contribuciones clave como la teoría de resonancia adaptativa de Grossberg, las redes de Hopfield, y el aprendizaje por retropropagación redescubierto por Rumelhart y McClelland, las redes neuronales se consolidaron como una técnica fundamental. Estos avances, junto con otras investigaciones, llevaron a un gran crecimiento en este campo.

Computación evolutiva o aprendizaje mediante la práctica (década de 1970 en adelante)

A partir de la década de 1970, la computación evolutiva emergió como un enfoque innovador en la inteligencia artificial, inspirado en el proceso de evolución biológica. Este paradigma se basa en la idea de que la inteligencia y la adaptación pueden ser simuladas mediante algoritmos que imitan los procesos naturales de selección y mutación. La computación evolutiva combina tres técnicas principales: algoritmos genéticos, algoritmos de búsqueda, estrategias evolutivas y programación genética.

Uno de los desarrollos clave fue la introducción de los algoritmos genéticos por John Holland, que buscaban optimizar problemas mediante la manipulación de "cromosomas" artificiales a través de operaciones como selección, cruce y mutación.

Además de los algoritmos genéticos, se desarrollaron estrategias evolutivas, propuestas por Ingo Rechenberg y Hans Paul Schwefel, que se centraron en la optimización de parámetros en ingeniería mediante cambios aleatorios.

Estas técnicas han demostrado ser efectivas para resolver problemas complejos de búsqueda y optimización no lineales, proporcionando soluciones robustas que anteriormente eran difíciles de alcanzar. En resumen, la computación evolutiva sentó las bases para la investigación en aprendizaje automático y optimización, reformulando cómo las máquinas pueden aprender y adaptarse a entornos cambiantes.

La nueva era de la ingeniería del conocimiento (finales de los años 1980 en adelante)

Desde finales de los años 1980, la ingeniería del conocimiento ha entrado en una nueva era marcada por el desarrollo de sistemas que combinan el conocimiento experto humano con técnicas computacionales avanzadas. Este periodo se caracteriza por la incorporación de enfoques como la lógica difusa y las redes neuronales, que permiten a los sistemas procesar y razonar con información más compleja, reflejando el modo en que los humanos utilizan el lenguaje y el conocimiento.

La lógica difusa, introducida por Lotfi Zadeh en 1965, ha demostrado ser fundamental en este contexto, permitiendo que los sistemas gestionen la imprecisión y fusionen la lógica matemática con el razonamiento humano. Su integración ha mejorado la adaptabilidad de los sistemas, favoreciendo su aplicación en diversas áreas, desde el control industrial hasta la medicina y más allá.

En los últimos años, se han utilizado varios métodos basados en la tecnología de redes neuronales para buscar reglas difusas en datos numéricos. Los sistemas difusos adaptativos o neuronales pueden encontrar nuevas reglas difusas o cambiar y ajustar las existentes en función de los datos proporcionados. En otras palabras, datos que entran, reglas que salen, o experiencia que entra.

Los sistemas expertos, neuronales y difusos han madurado y se han aplicado a una amplia gama de problemas diferentes, principalmente en ingeniería, medicina, finanzas, negocios y gestión. Cada tecnología maneja la incertidumbre y la ambigüedad del conocimiento humano de manera diferente, y cada tecnología ha encontrado su lugar en la ingeniería del conocimiento. Ya no compiten, sino que se complementan entre sí. Ahora es una práctica común construir sistemas inteligentes utilizando teorías existentes en lugar de proponer nuevas, y aplicar estos sistemas a problemas del mundo real en lugar de a problemas "de juguete".