

Historia de la Inteligencia Artificial

Génesis de la inteligencia artificial (1943-1955)

Warren McCulloch y Walter Pitts (1943) han sido reconocidos como los autores del primer trabajo de IA. Partieron de tres fuentes: conocimientos sobre la fisiología básica y funcionamiento de las neuronas en el cerebro, el análisis formal de la lógica proposicional de Russell y Whitehead y la teoría de la computación de Turing.

Propusieron un modelo constituido por neuronas artificiales, en el que cada una de ellas se caracterizaba por estar “activada” o “desactivada”; la “activación” se daba como respuesta a la estimulación producida por una cantidad suficiente de neuronas vecinas.

Mostraron que cualquier función de cómputo podría calcularse mediante alguna red de neuronas interconectadas, y que todos los conectores lógicos (and, or, not, etc.) se podrían implementar utilizando estructuras de red sencillas.

Donald Hebb (1949) propuso y demostró una sencilla regla de actualización para modificar las intensidades de las conexiones entre neuronas. Dos células o sistemas de células que están continuamente activas al mismo tiempo, tenderán a convertirse en 'asociadas', de manera que la actividad de una facilitará la de la otra. Su regla, ahora llamada de aprendizaje Hebbiano o de Hebb, sigue vigente en la actualidad.

Hay varios trabajos iniciales que se pueden caracterizar como de IA. Pero fue Alan Turing quien articuló primero una visión de la IA en su artículo (Computing Machinery and Intelligence en 1950. Ahí, introdujo la prueba de Turing, el aprendizaje automático, los algoritmos genéticos y el aprendizaje por refuerzo.

Nacimiento de la Inteligencia Artificial (1956)

Newell y Simon desarrollaron un programa de razonamiento, la máquina teórica lógica, del que Simon afirmaba: “Hemos inventado un programa de computadora capaz de pensar de manera no numérica, con lo que ha quedado resuelto el problema de la dualidad mente-cuerpo”. Era capaz de demostrar gran parte de los teoremas del Capítulo 2 de “Principia Mathematica” de Russell y Whitehead. Se dice que Russell se mostró complacido cuando Simon le mostró que la demostración de un teorema que el programa había generado era más corta que la que aparecía en el libro.

John McCarthy (1956) propuso el nombre para este nuevo campo de estudio: Inteligencia Artificial. Algunos investigadores argumentan que Racionalidad Computacional hubiese sido más adecuado, pero IA se ha mantenido.

¿Por qué no todo el trabajo hecho en el campo de la IA se ha realizado bajo el nombre de teoría de control, o investigación operativa, o teoría de la decisión. que, después de todo, persiguen objetivos similares a los de la IA? O, ¿Por qué no es la IA una rama de las matemáticas? La primera respuesta es que la IA desde el primer momento abarco la idea de duplicar facultades humanas como la creatividad, la auto-mejora y el uso del lenguaje. Ninguno de los otros campos tenían en cuenta esos temas. La segunda respuesta está relacionada con la metodología. La IA es el único de estos campos que es claramente una rama de la informática, además la IA es el único campo que persigue la construcción de máquina que funcionen automáticamente en medios complejos y cambiantes.

Entusiasmo inicial, grandes esperanzas (1952-1969)

Los primeros años de la IA estuvieron llenos de éxitos. Teniendo en cuenta lo primitivo de los computadores y las herramientas de programación de aquella época, y el hecho de que sólo unos pocos años antes, a los computadores se les consideraba como artefactos que podían realizar trabajos aritméticos y nada más, resultó sorprendente que un computador hiciese algo remotamente inteligente.

La comunidad científica, en su mayoría, prefirió creer que una máquina no podría hacer X tareas (Ser amable, amistoso, tener iniciativa, tener sentido del humor, cometer errores, enamorarse, aprender de la experiencia, usar palabras apropiadamente, ser objeto de sus propios pensamientos, hacer algo realmente nuevo, etc.). Naturalmente, los investigadores de IA responderían demostrando la realización de diversas tareas. John McCarthy se refiere a esta época como la era de “Mira mamá, ahora sin manos”.

El SRGP posiblemente fue el primer programa que incorporó el enfoque de “pensar como un ser humano”. El éxito del SRGP y de los programas que le siguieron, como los modelos de cognición, llevaron a Newell y Simon (1976) a formular la famosa hipótesis del sistema de símbolos físicos. Lo que ellos querían decir es que cualquier sistema (humano o máquina) que exhibiese inteligencia debería operar manipulando estructuras de datos compuestas por símbolos.

En IBM, Nathaniel Rochester y sus colegas desarrollaron algunos de los primeros programas de IA. Herbert Gelernter (1959) construyó el demostrador de teoremas de geometría (DTG), el cual era capaz de probar teoremas que muchos estudiantes de matemáticas podían encontrar complejos de resolver. A comienzos 1952, Arthur Samuel escribió una serie de programas para el juego de las damas que eventualmente aprendieron a jugar hasta alcanzar el nivel equivalente de un amateur. De paso, echó a bajo la idea de que los computadores sólo podían hacer lo que se les dijera: el programa pronto aprendió a jugar mejor que su creador.

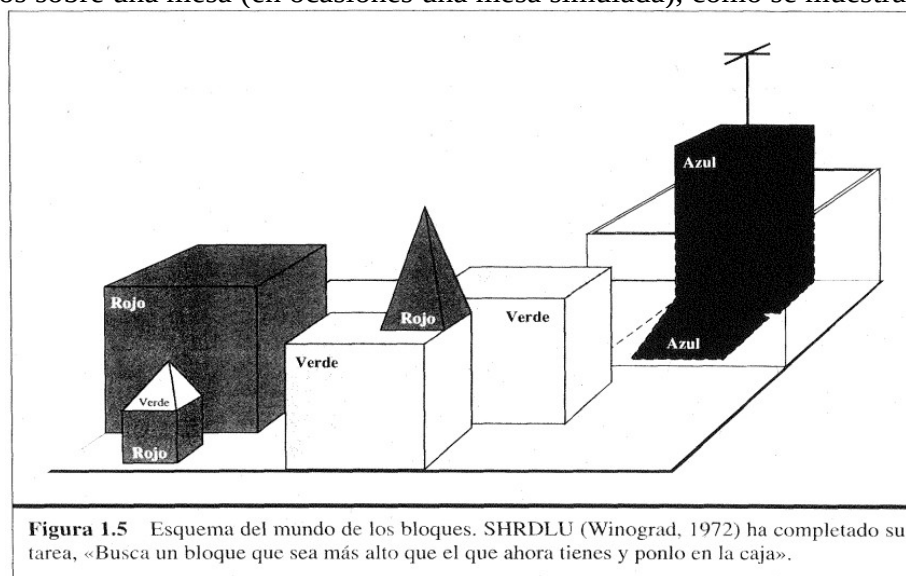
McCarthy definió el lenguaje de alto nivel Lisp, que se convertiría en el lenguaje de programación dominante en la IA.

A un conjunto de problemas limitados se les denomina micromundos, en estos es más fácil crear programas para obtener soluciones.

El programa SAINT de James Slagle (1963) fue capaz de resolver problemas de integración de cálculo en forma cerrada, habituales en los primeros cursos de licenciatura. El programa ANALOGY de Tom Evans (1968) resolvía problemas de analogía geométrica que se aplicaban en las pruebas de medición de inteligencia. El programa STUDENT de Daniel Bobrow (1967) podía resolver problemas de álgebra del tipo:

Si el número de clientes de Tom es dos veces el cuadrado del 20 por ciento de la cantidad de anuncios que realiza, y éstos ascienden a 45, ¿Cuántos clientes tiene Tom? $R=162$

El micromundo más famoso fue el mundo de los bloques, que consiste en un conjunto de bloques sólidos colocados sobre una mesa (en ocasiones una mesa simulada), como se muestra en la Figura 1.5.



Una tarea típica de este micromundo es la reordenación de los bloques de cierta manera, con la ayuda de la mano de un robot que es capaz de tomar un bloque cada vez. El mundo de los bloques fue el punto de partida para el proyecto de visión de David Huffman (1971), la visión y el trabajo de propagación con restricciones de David Waltz (1975), la teoría del aprendizaje de Patrick Winston (1970), del programa para la comprensión de lenguaje natural de Terry Winograd (1972) y del planificador de Scott Fahlman (1974).

Una dosis de realidad (1966-1973)

Desde el principio, los investigadores de IA hicieron públicas, sin timidez, predicciones sobre el éxito que les esperaba. Con frecuencia, se cita el siguiente comentario de Simon en 1957:

Sin afán de sorprenderlos y dejarlos atónitos, pero la forma más sencilla que tengo de decirlo es diciéndoles que actualmente en el mundo existen máquinas capaces de pensar, aprender y crear. Además, su aptitud para hacer lo anterior aumentará rápidamente hasta que la magnitud de problemas que serán capaces de resolver irá a la par que la capacidad de la mente humana para hacer lo mismo.

El exceso de confianza de Simon se debió a la prometedora actuación de los primeros sistemas de IA en problemas simples. Sin embargo, en la mayor parte de los casos resultó que estos sistemas fallaron estrepitosamente cuando se utilizaron en problemas más variados o de mayor dificultad.

El primer tipo de problema surgió porque la mayoría de los primeros programas contaban con poco o ningún conocimiento de las materias de estudio. Una anécdota típica tuvo lugar cuando se intentó realizar la traducción automática. Estados Unidos estaba interesado en agilizar la traducción de artículos científicos rusos en vísperas del lanzamiento del Sputnik en 1957. Al principio se consideró que todo se reduciría a sencillas transformaciones sintácticas y reemplazar palabras mediante un diccionario. La famosa traducción del ruso al inglés de la frase “el espíritu es fuerte pero la carne es débil”, cuyo resultado fue “el vodka es bueno pero la carne esta podrida”, es un buen ejemplo del tipo de dificultades que surgieron.

El segundo obstáculo fue que muchos de los problemas que se estaban intentando resolver mediante la IA eran intratables.

La ilusoria noción de una ilimitada capacidad de cómputo no sólo existió en los programas para la resolución de problemas. Los primeros experimentos en el campo de la evolución automática (ahora llamados algoritmos genéticos) estaban basados en la premisa de que efectuando una adecuada serie de pequeñas mutaciones a un programa de código máquina se podría generar un programa con buen rendimiento aplicable en cualquier tarea sencilla. No obstante, las miles de horas de CPU aplicadas, no dieron lugar a ningún avance tangible. Los algoritmos genéticos actuales utilizan representaciones mejores y han tenido más éxito.

El tercer obstáculo se derivó de las limitaciones a las estructuras básicas que se utilizaban en la generación de la conducta inteligente. Por ejemplo la estructura de un perceptrón con dos entradas, en redes neuronales (1969), no se podía entrenar para que aprendiese a reconocer cuando sus dos entradas eran diferentes.

Sistemas basados en el conocimiento (1969-1979)

Feigenbaum junto con otros investigadores dieron comienzo al proyecto de programación heurística, dedicado a determinar el grado con el que la nueva metodología de sistemas expertos podía aplicarse a otras áreas de la actividad humana. Feigenbaum y el doctor Edward Shortliffe diseñaron el programa MYCIN, para el diagnóstico de infecciones sanguíneas. Con casi 450 reglas aproximadamente, el programa era capaz de hacer diagnósticos tan buenos como los de un experto, y mejores que los de un médico recién graduado.

El crecimiento generalizado de aplicaciones para solucionar problemas del mundo real provocó el aumento en la demanda de esquemas de representación del conocimiento que funcionaran. Se desarrolló una considerable cantidad de lenguajes de representación y razonamiento diferentes. Algunos basados en la lógica, por ejemplo el lenguaje Prolog. Otros siguiendo la noción de marcos de Minsky, se decidieron por un enfoque más estructurado, al recopilar información sobre objetos concretos y tipos de eventos, organizando estos tipos en grandes jerarquías taxonómicas, similares a las biológicas.

La IA se convierte en industria (desde 1989 hasta el presente)

En 1981 los japoneses anunciaron el proyecto “Quinta Generación”, un plan de diez años para construir computadores inteligentes en los que pudiese ejecutarse Prolog. Como respuesta Estados Unidos constituyó la Microelectronics, and Computer Technology Corporation (MCC), consorcio encargado de mantener la competitividad nacional en estas áreas. En ambos casos, la IA formaba parte de un gran proyecto que incluía el diseño de chips y la investigación de la relación hombre máquina. Sin embargo, los componentes generados nunca lograron su objetivo.

El primer sistema experto comercial en tener éxito fue el R1, el programa se utilizaba en la elaboración de pedidos nuevos de sistemas informáticos. En 1986 representaba para la compañía un ahorro estimado de 40 millones de dólares al año. Casi todas las compañías importantes de Estados Unidos contaban con su propio grupo de IA, en el que utilizaban o investigaban sistemas expertos.

IA se convierte en una ciencia (1987 hasta el presente)

En los últimos años se ha producido una revolución tanto en el contenido como en la metodología de trabajo en el campo de la IA. Actualmente es más usual el desarrollo sobre teorías ya existentes que proponer teorías novedosas, tomar como base rigurosos teoremas o sólidas evidencias experimentales más que intuición, y demostrar la utilidad de las aplicaciones en el mundo real más que crear ejemplos de juguete.

En términos metodológicos, se puede decir que la IA ya forma parte del ámbito de los métodos científicos. Para que se acepten, las hipótesis deben someterse a rigurosos experimentos empíricos, y los resultados deben analizarse estadísticamente para identificar su relevancia.

Un buen modelo de la tendencia actual es el campo del reconocimiento del habla. En la década de los 70 se sometió a prueba una gran variedad de arquitecturas y enfoques. Muchos de ellos fueron probados sólo en unos pocos ejemplos elegidos especialmente. En años recientes, las aproximaciones basadas en los modelos de Markov ocultos, MMO, han pasado a dominar el área. Se basan en una rigurosa teoría matemática, lo cual ha permitido a los investigadores del lenguaje basarse en los resultados de investigaciones matemáticas hechas en otros campos. También, los modelos se han generado mediante un proceso de aprendizaje en grandes centros de datos de lenguajes reales. Lo cual garantiza una funcionalidad robusta.

El formalismo de las redes de Bayes apareció para facilitar la representación eficiente y el razonamiento riguroso en situaciones en las que se disponía de conocimiento incierto. Este enfoque supera con creces muchos de los problemas de los sistemas de razonamiento probabilístico de las décadas de los 60 y 70, y ahora domina la investigación de la IA en el razonamiento incierto y los sistemas expertos.

Emergencia de los sistemas inteligentes (1995 hasta el presente)

Quizá motivados por el progreso en la resolución de subproblemas de IA, los investigadores han comenzado a trabajar de nuevo en el problema del “agente total”. Uno de los medios más importantes para los agentes inteligentes es Internet. Tecnologías de IA son la base de muchas herramientas para

Internet, como por ejemplo motores de búsqueda, sistemas de recomendación, y los sistemas para la construcción de portales Web.

Una de las conclusiones que se han extraído al tratar de construir agentes completos ha sido que se deberían reorganizar los subcampos de la IA para que sus resultados se puedan interrelacionar. En particular, Ahora se cree que los sistemas sensoriales (visión, sonar, reconocimiento del habla, etc.) no pueden generar información totalmente fidedigna del medio en el que habitan, por lo tanto, los sistemas de razonamiento y planificación deben ser capaces de manejar la incertidumbre.