

A person is seen in profile, looking out of a window. The scene is overlaid with a teal color. The person is holding a newspaper or magazine. The window shows a landscape with water and a horizon line.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Razonamiento

Razonar es hacer inferencias adecuadas a la situación. Las inferencias se clasifican en deductivas o inductivas. Un ejemplo de lo primero es: "Fred debe estar en el museo o en la cafetería. No está en el café; por lo tanto está en el museo ", y de este último, " accidentes anteriores de este tipo fueron causados por fallas de instrumentos; por lo tanto, este accidente fue causado por una falla del instrumento ".

La diferencia más significativa entre estas formas de razonamiento es que en el caso deductivo la verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión, mientras que en el caso inductivo la verdad de la premisa apoya la conclusión sin dar una seguridad absoluta. El razonamiento inductivo es común en la ciencia, donde se recopilan datos y se desarrollan modelos tentativos para describir y predecir el comportamiento futuro, hasta que la aparición de datos anómalos obliga a revisar el modelo.

El razonamiento deductivo es común en matemáticas y lógica, donde se construyen estructuras elaboradas de teoremas irrefutables a partir de un pequeño conjunto de axiomas y reglas básicos. Ha habido un éxito considerable en la programación de computadoras para hacer inferencias, especialmente deductivas. Sin embargo, el verdadero razonamiento implica más que simplemente hacer inferencias; implica hacer inferencias relevantes para la solución de la tarea o situación particular. Este es uno de los problemas más difíciles que enfrenta la IA.

Resolución de problemas

La resolución de problemas, particularmente en inteligencia artificial, puede caracterizarse como una búsqueda sistemática a través de una variedad de acciones posibles para alcanzar algún objetivo o solución predefinidos. Los métodos de resolución de problemas se dividen en propósito especial y propósito general. Un método de propósito especial está hecho a medida para un problema en particular y, a menudo, explota características muy específicas de la situación en la que está incrustado el problema. Por el contrario, un método de propósito general es aplicable a una amplia variedad de problemas.

Una técnica de propósito general utilizada en IA es el análisis de medios y fines, una reducción paso a paso, o incremental, de la diferencia entre el estado actual y el objetivo final.

El programa selecciona acciones de una lista de medios (en el caso de un robot simple) hasta que se alcanza la meta.

Los programas de inteligencia artificial han resuelto muchos problemas diversos. Algunos ejemplos son encontrar el movimiento ganador (o secuencia de movimientos) en un juego de mesa, idear pruebas matemáticas y manipular "objetos virtuales" en un mundo generado por computadora.

Percepción

En la percepción, el entorno se escanea por medio de varios órganos sensoriales, reales o artificiales, y la escena se descompone en objetos separados en diversas relaciones espaciales. El análisis se complica por el hecho de que un objeto puede parecer diferente según el ángulo desde el que se ve, la dirección y la intensidad de la iluminación en la escena y cuánto contrasta el objeto con el campo circundante.

En la actualidad, la percepción artificial está lo suficientemente avanzada como para permitir que los sensores ópticos identifiquen a las personas, los vehículos autónomos conduzcan a velocidades moderadas en la carretera abierta y los robots deambularen por los edificios recogiendo latas de refresco vacías. Uno de los primeros sistemas para integrar percepción y acción fue FREDDY, un robot estacionario con un ojo de televisión en movimiento y una mano en pinza, construido en la Universidad de Edimburgo, Escocia, durante el período 1966-73 bajo la dirección de Donald Michie. FREDDY pudo reconocer una variedad de objetos y se le pudo enseñar a ensamblar artefactos simples, como un carro de juguete, a partir de un montón aleatorio de componentes.

Idioma

Un idioma es un sistema de signos que tienen significado por convención. En este sentido, el lenguaje no tiene por qué limitarse a la palabra hablada. Las señales de tráfico, por ejemplo, forman un mini-lenguaje, siendo una cuestión de convención que significa "peligro adelante" en algunos países. Es distintivo de los idiomas que las unidades lingüísticas poseen un significado por convención, y el significado lingüístico es muy diferente de lo que se llama significado natural, ejemplificado en declaraciones como "Esas nubes significan lluvia" y "La caída de presión significa que la válvula no funciona correctamente".

Una característica importante de los lenguajes humanos en toda regla, en contraste con los gritos de los pájaros y las señales de tráfico, es su productividad. Un lenguaje productivo puede formular una variedad ilimitada de oraciones.

Es relativamente fácil escribir programas de computadora que parecen capaces, en contextos severamente restringidos, de responder con fluidez en un lenguaje humano a preguntas y declaraciones. Aunque ninguno de estos programas comprende

realmente el lenguaje, en principio pueden llegar al punto en que su dominio de un lenguaje es indistinguible del de un ser humano normal. Entonces, ¿qué está involucrado en la comprensión genuina, si incluso una computadora que usa el lenguaje como un hablante humano nativo no se reconoce que comprende? No existe una respuesta universalmente acordada a esta difícil pregunta. Según una teoría, si uno comprende o no depende no solo de su comportamiento, sino también de su historia: para que se diga que entiende, uno debe haber aprendido el idioma y haber sido entrenado para ocupar su lugar en la comunidad lingüística por medios de interacción con otros usuarios del idioma.

MÉTODOS Y OBJETIVOS EN IA

Enfoques simbólicos versus conexionistas

La investigación de la IA sigue dos métodos distintos, y hasta cierto punto competitivos, el enfoque simbólico (o "de arriba hacia abajo") y el enfoque conexionista (o "de abajo hacia arriba"). El enfoque de arriba hacia abajo busca replicar la inteligencia analizando la cognición independientemente de la estructura biológica del cerebro, en términos del procesamiento de símbolos, de ahí la etiqueta simbólica. El enfoque de abajo hacia arriba, por otro lado, implica la creación de redes neuronales artificiales a imitación de la estructura del cerebro, de ahí la etiqueta conexionista.

Para ilustrar la diferencia entre estos enfoques, considere la tarea de construir un sistema, equipado con un escáner óptico, que reconozca las letras del alfabeto. Un enfoque de abajo hacia arriba generalmente implica entrenar una red neuronal artificial presentándole cartas una por una, mejorando gradualmente el rendimiento al "sintonizar" la red. (La sintonización ajusta la capacidad de respuesta de diferentes vías neuronales a diferentes estímulos). Por el contrario, un enfoque de arriba hacia abajo generalmente implica escribir un programa de computadora que compare cada letra con descripciones geométricas. En pocas palabras, las actividades neuronales son la base del enfoque de abajo hacia arriba, mientras que las descripciones simbólicas son la base del enfoque de arriba hacia abajo.

En *The Fundamentals of Learning* (1932), Edward Thorndike, psicólogo de la Universidad de Columbia, en la ciudad de Nueva York, sugirió por primera vez que el aprendizaje humano consiste en alguna propiedad desconocida de las conexiones entre las neuronas del cerebro. En *The Organization of Behavior* (1949), Donald Hebb, psicólogo de la Universidad McGill, Montreal, Canadá, sugirió que el aprendizaje implica específicamente fortalecer ciertos patrones de actividad neuronal al aumentar la probabilidad (peso) de activación neuronal inducida entre las conexiones asociadas. La noción de conexiones ponderadas se describe en una sección posterior, Connectionism.

En 1957, dos vigorosos defensores de la IA simbólica —Allen Newell, investigador de RAND Corporation, Santa Mónica, California, y Herbert Simon, psicólogo e informático de la Universidad Carnegie Mellon, Pittsburgh, Pensilvania— resumieron el enfoque de arriba hacia abajo en lo que llamaron la hipótesis del sistema de símbolos físicos. Esta hipótesis plantea que procesar estructuras de símbolos es suficiente, en principio, para producir inteligencia artificial en una computadora digital y que, además, la inteligencia humana es el resultado del mismo tipo de manipulaciones simbólicas.

Durante las décadas de 1950 y 1960, los enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba se aplicaron simultáneamente y ambos lograron resultados notables, aunque limitados. Durante la década de 1970, sin embargo, se descuidó la IA de abajo hacia arriba, y no fue hasta la década de 1980 que este enfoque volvió a ser prominente. Hoy en día se siguen ambos enfoques y se reconoce que ambos enfrentan dificultades. Las técnicas simbólicas funcionan en ámbitos simplificados, pero normalmente se rompen cuando se enfrentan al mundo real; mientras tanto, los investigadores de abajo hacia arriba no han podido replicar los sistemas nerviosos ni siquiera de los seres vivos más simples. *Caenorhabditis elegans*, un gusano muy estudiado, tiene aproximadamente 300 neuronas cuyo patrón de interconexiones se conoce perfectamente. Sin embargo, los modelos conexionistas no han logrado imitar ni siquiera a este gusano. Evidentemente, las neuronas de la teoría conexionista son burdas simplificaciones de la realidad.

IA fuerte, IA aplicada y simulación cognitiva
Empleando los métodos descritos anteriormente, la investigación de IA intenta alcanzar uno de tres objetivos: IA fuerte, IA aplicada o simulación cognitiva. Una IA fuerte tiene como objetivo construir

máquinas que piensan. (El término IA fuerte fue introducido para esta categoría de investigación en 1980 por el filósofo John Searle de la Universidad de California en Berkeley).

La máxima ambición de una IA fuerte es producir una máquina cuya capacidad intelectual general sea indistinguible de la de un ser humano. Como se describe en la sección Hitos iniciales en la IA, este objetivo generó un gran interés en los años cincuenta y sesenta, pero ese optimismo ha dado paso a una apreciación de las extremas dificultades que entraña. Hasta la fecha, el progreso ha sido escaso. Algunos críticos dudan de que la investigación produzca incluso un sistema con la capacidad intelectual general de una hormiga en el futuro previsible. De hecho, algunos investigadores que trabajan en las otras dos ramas de la IA consideran que no vale la pena perseguir una IA fuerte.

La IA aplicada, también conocida como procesamiento avanzado de información, tiene como objetivo producir sistemas "inteligentes" comercialmente viables, por ejemplo, sistemas de diagnóstico médico "expertos" y sistemas de negociación de acciones. La IA aplicada ha tenido un éxito considerable, como se describe en la sección Sistemas expertos.

En la simulación cognitiva, las computadoras se utilizan para probar teorías sobre cómo funciona la mente humana, por ejemplo, teorías sobre cómo las personas reconocen rostros o recuerdan recuerdos. La simulación cognitiva ya es una herramienta poderosa tanto en neurociencia como en psicología cognitiva.

ALAN TURING Y EL COMIENZO DE LA IA

Trabajo teórico

El primer trabajo sustancial en el campo de la inteligencia artificial fue realizado a mediados del siglo XX por el lógico y pionero informático británico Alan Mathison Turing. En 1935, Turing describió una máquina de computación abstracta que consta de una memoria ilimitada y un escáner que se mueve hacia adelante y hacia atrás a través de la memoria, símbolo por símbolo, leyendo lo que encuentra y escribiendo más símbolos. Las acciones del escáner están dictadas por un programa de instrucciones que también se almacena en la memoria en forma de símbolos. Este es el concepto de programa almacenado de Turing, y en él está implícita la posibilidad de que la máquina opere y, por lo tanto, modifique o mejore su propio programa. La concepción de Turing se conoce ahora simplemente como la máquina de Turing universal. Todas las computadoras modernas son, en esencia, máquinas de Turing universales.

Durante la Segunda Guerra Mundial, Turing fue un criptoanalista líder en la Escuela de Cifrado y Código de Gobierno en Bletchley Park, Buckinghamshire, Inglaterra. Turing no pudo volverse hacia el proyecto de construir una máquina de computación electrónica de programa almacenado hasta el cese de las hostilidades en Europa en 1945. Sin embargo, durante la guerra pensó mucho en la cuestión de la inteligencia de las máquinas. Uno de los colegas de Turing en Bletchley Park, Donald Michie (quien más tarde fundó el Departamento de Inteligencia y Percepción de las Máquinas en la Universidad de Edimburgo), recordó más tarde que Turing a menudo discutía cómo las computadoras pueden aprender de la experiencia y resolver nuevos problemas mediante el uso de principios rectores: un proceso que ahora se conoce como resolución heurística de problemas.

Turing pronunció posiblemente la primera conferencia pública (Londres, 1947) para mencionar la inteligencia informática, diciendo: "Lo que queremos es una máquina que pueda aprender de la experiencia" y que la "posibilidad de permitir que la máquina altere sus propias instrucciones proporciona el mecanismo para esto." En 1948 introdujo muchos de los conceptos centrales de la IA en un informe titulado "Maquinaria inteligente". Sin embargo, Turing no publicó este artículo, y muchas de sus ideas fueron posteriormente reinventadas por otros. Por ejemplo, una de las ideas originales de Turing era entrenar una red de neuronas artificiales para realizar tareas específicas, un enfoque que se

describe en la sección Conexionismo.

Ajedrez

En Bletchley Park, Turing ilustró sus ideas sobre la inteligencia de las máquinas haciendo referencia al ajedrez, una fuente útil de problemas desafiantes y claramente definidos con los que se podrían probar los métodos propuestos para la resolución de problemas. En principio, una computadora que juega al ajedrez podría jugar buscando exhaustivamente en todos los movimientos disponibles, pero en la práctica esto es imposible porque implicaría examinar un número astronómicamente grande de movimientos. Las heurísticas son necesarias para guiar una búsqueda más estrecha y discriminativa. Aunque Turing experimentó con el diseño de programas de ajedrez, tuvo que contentarse con la teoría en ausencia de una computadora para ejecutar su programa de ajedrez. Los primeros verdaderos programas de IA tuvieron que esperar la llegada de las computadoras digitales electrónicas con programas almacenados.

En 1945, Turing predijo que las computadoras algún día jugarían muy bien al ajedrez, y poco más de 50 años después, en 1997, Deep Blue, una computadora de ajedrez construida por International Business Machines Corporation (IBM), venció al actual campeón mundial, Garry Kasparov, en un partido de seis juegos. Si bien la predicción de Turing se hizo realidad, su expectativa de que la programación del ajedrez contribuiría a comprender cómo piensan los seres humanos no lo hizo. La enorme mejora en el ajedrez informático desde la época de Turing se puede atribuir a los avances en la ingeniería informática más que a los avances en la inteligencia artificial: los 256 procesadores paralelos de Deep Blue le permitieron examinar 200 millones de posibles movimientos por segundo y mirar hacia adelante hasta 14 turnos de juego. Muchos están de acuerdo con Noam Chomsky, un lingüista del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), quien opinó que una computadora golpeando a un gran maestro en el ajedrez es tan interesante como una excavadora ganando una competencia olímpica de levantamiento de pesas.

LA PRUEBA DE TURING

En 1950, Turing eludió el debate tradicional sobre la definición de inteligencia, introduciendo una prueba práctica de inteligencia informática que ahora se conoce simplemente como la prueba de Turing. La prueba de Turing involucra a tres participantes: una computadora, un interrogador humano y una lámina humana. El interrogador intenta determinar, haciendo preguntas a los otros dos participantes, cuál es la computadora. Toda la comunicación se realiza a través del teclado y la pantalla de visualización. El interrogador puede hacer preguntas tan penetrantes y amplias como quiera, y la computadora puede hacer todo lo posible para forzar una identificación incorrecta. (Por ejemplo, la computadora podría responder, "No", en respuesta a, "¿Es usted una computadora?" Y podría seguir una solicitud para multiplicar un número grande por otro con una pausa larga y una respuesta incorrecta). El interrogador para hacer una identificación correcta. Varias personas diferentes desempeñan el papel de interrogador y frustrado y, si una proporción suficiente de los interrogadores es incapaz de distinguir la computadora del ser humano, entonces (según los defensores de la prueba de Turing) la computadora se considera una computadora inteligente y pensante. entidad.

En 1991, el filántropo estadounidense Hugh Loebner inició la competencia anual del Premio Loebner, prometiendo un pago de \$ 100,000 a la primera computadora que pasara la prueba de Turing y otorgando \$ 2,000 cada año al mejor esfuerzo. Sin embargo, ningún programa de IA se ha acercado a pasar una prueba de Turing sin diluir.

PRIMEROS HITOS EN IA

Los primeros programas de IA

El primer programa exitoso de IA fue escrito en 1951 por Christopher Strachey, más tarde director del Grupo de Investigación de Programación de la Universidad de Oxford. El programa de damas (borradores) de Strachey se ejecutó en la computadora Ferranti Mark I de la Universidad de Manchester, Inglaterra. En el verano de 1952, este programa podía jugar un juego completo de damas a una velocidad razonable.

La información sobre la primera demostración exitosa de aprendizaje automático se publicó en 1952. Shopper, escrito por Anthony Oettinger en la Universidad de Cambridge, se ejecutó en la computadora EDSAC. El mundo simulado de Shopper era un centro comercial de ocho tiendas.

Cuando se le indicaba que comprara un artículo, el comprador lo buscaba y visitaba las tiendas al azar hasta que encontraba el artículo. Mientras buscaba, Shopper memorizaba algunos de los artículos almacenados en cada tienda visitada (tal como lo haría un comprador humano). La próxima vez que se enviara a Shopper por el mismo artículo, o por algún otro artículo que ya había localizado, iría a la tienda correcta de inmediato. Esta forma simple de aprendizaje, como se señala en la sección introductoria ¿Qué es la inteligencia?, se llama aprendizaje de memoria.

El primer programa de inteligencia artificial que se ejecutó en los Estados Unidos también fue un programa de damas, escrito en 1952 por Arthur Samuel para el prototipo de la IBM 701. Samuel se hizo cargo de los aspectos esenciales del programa de damas de Strachey y durante un período de años lo extendió considerablemente. En 1955 agregó características que permitieron al programa aprender de la experiencia. Samuel incluyó mecanismos tanto para el aprendizaje de memoria como para la generalización, mejoras que eventualmente llevaron a que su programa ganara un juego contra un ex campeón de damas de Connecticut en 1962.

Computación evolutiva

El programa de damas de Samuel también se destacó por ser uno de los primeros esfuerzos en la computación evolutiva. (Su programa "evolucionó" al comparar una copia modificada con la mejor versión actual de su programa, y el ganador se convirtió en el nuevo estándar.) La computación evolutiva generalmente implica el uso de algún método automático para generar y evaluar las "generaciones" sucesivas de un programa, hasta que evolucione una solución altamente competente.

Un destacado defensor de la computación evolutiva, John Holland, también escribió software de prueba para el prototipo de la computadora IBM 701. En particular, ayudó a diseñar una rata "virtual" de red neuronal que podría entrenarse para navegar a través de un laberinto. Este trabajo convenció a Holland de la eficacia del enfoque de abajo hacia arriba. Mientras continuaba como consultor de IBM, Holland se trasladó a la Universidad de Michigan en 1952 para obtener un doctorado en matemáticas. Sin embargo, pronto cambió a un nuevo programa interdisciplinario en computadoras y procesamiento de información (más tarde conocido como ciencia de la comunicación) creado por Arthur Burks, uno de los creadores de ENIAC y su sucesor EDVAC. En su disertación de 1959, probablemente el primer doctorado en ciencias de la computación del mundo, Holland propuso un nuevo tipo de computadora, una computadora multiprocesador, que asignaría cada neurona artificial en una red a un procesador separado. (En 1985, Daniel Hillis resolvió las dificultades de ingeniería para construir la primera computadora de este tipo, la supercomputadora Thinking Machines Corporation con 65.536 procesadores).

Holland se unió a la facultad en Michigan después de graduarse y durante las siguientes cuatro décadas dirigió gran parte de la investigación en métodos para automatizar la computación evolutiva, un proceso que ahora se conoce con el término algoritmos genéticos. Los sistemas implementados en el laboratorio de Holland incluían un programa de ajedrez, modelos de organismos biológicos unicelulares y un sistema clasificador para controlar una red de gasoductos simulada. Sin embargo, los algoritmos genéticos ya no se limitan a demostraciones "académicas"; en una importante aplicación práctica, un algoritmo genético coopera con un testigo de un crimen para generar un retrato del criminal.

Fuente: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/The-Turing-test>





ACCELERALIA
acceleration platform