

La inteligencia artificial.

Es inevitable hablar de Alan Turing al tratar el tema de la inteligencia artificial, pues es considerado el padre de la misma. Para empezar, consideremos que en 1918 en Alemania fue patentada «Enigma», una máquina electromecánica diseñada para cifrar y descifrar mensajes. En consecuencia, en 1926, la Armada alemana adoptó esta máquina para uso militar por su facilidad de manejo y robustez criptográfica. Además, en 1939 los británicos comenzaron a trabajar en el esclarecimiento de las reglas de la codificación y descodificación de las máquinas Enigma. Turing se preguntaba: «¿y si para luchar contra una máquina como Enigma hiciese falta otra máquina?». Indiscutiblemente, el trabajo del grupo liderado por el matemático, lógico, informático, criptógrafo, biólogo y filósofo británico Alan Turing alcanzó la capacidad de descifrar los códigos alemanes, y se estima que con ello se acortó la duración de la segunda guerra mundial entre dos y cuatro años.

En el contexto de las ciencias de la computación, la inteligencia artificial es una disciplina y un conjunto de capacidades cognoscitivas e intelectuales materializadas en sistemas informáticos con combinaciones de algoritmos cuyo propósito es la creación de máquinas que imiten la inteligencia humana.

En 1947, Turing empezó a trabajar en el diseño de un «Motor de Computación Automática» ACE por sus siglas en inglés. Paralelamente, existía un proyecto similar en Estados Unidos llamado EDVAC de Von Neumann.

En 1950, Turing propuso que la pregunta «¿puede pensar una máquina?» era demasiado filosófica para tener valor, y para hacerlo más concreto, propuso un «juego de imitación», la *prueba de Turing*, en la que intervienen dos personas y una computadora. Una persona, el interrogador, se sienta en una sala y teclea preguntas en la terminal de la computadora. Cuando aparecen las respuestas en la terminal, el interrogador intenta determinar si fueron hechas por la otra persona o por una computadora.

Las computadoras digitales desarrolladas a partir de la segunda mitad de la década de 1940 operaban mediante datos representados mediante impulsos eléctricos y estaban basadas en el sistema binario de «ceros» y «unos». A su vez, las operaciones lógicas y matemáticas también se representaban mediante códigos binarios.

Ahora bien, Turing había desarrollado desde 1936 la idea de una «máquina automática» que no estaba definida como una tecnología de computación práctica, sino como un dispositivo hipotético con una capacidad limitada de memoria obtenida de una cinta finita de cuadros en los que se podía imprimir un símbolo. En cualquier momento hay un símbolo leído cuya lectura determina el comportamiento de la máquina y debido a que la cinta se puede mover hacia adelante o hacia atrás mediante operaciones elementales de la máquina, cualquier símbolo puede tener finalmente una oportunidad de ser leído. La importancia de la máquina de Turing radica en el hecho de que existe un método aplicable a cualquier expresión matemática y que dice si la expresión es cierta o no. La máquina de Turing es un autómatas capaz de reconocer lenguajes

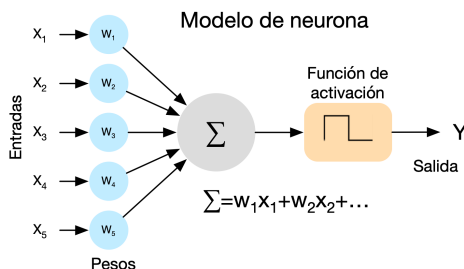


formales.

Al principio de la década de 1970 se inició el desarrollo de «Prolog», un lenguaje de programación que tenía como objetivo el tratamiento algorítmico de lenguajes naturales. Este lenguaje informático fue adoptado en el desarrollo de la computadora de quinta generación. El desarrollo de la computadora de quinta generación fue un proyecto iniciado en Japón en 1981. Su objetivo era el desarrollo de una nueva clase de computadoras que utilizarían técnicas y tecnologías de inteligencia artificial tanto en el plano del «hardware» como del «software». El proyecto duró once años, pero no obtuvo los resultados esperados. No obstante, la programación lógica y la programación declarativa del proyecto japonés sirvieron de base para el procesamiento distribuido paralelo.

En lo que se refiere al cerebro humano, que es el órgano responsable del pensamiento, la memoria, las emociones, el habla y el lenguaje, la neurona es la unidad básica sobre la que está construido y el cerebro promedio dispone de alrededor de 86 mil millones de ellas. En términos simplistas, cada neurona es una célula especializada en la transmisión de impulsos nerviosos y está constituida por un cuerpo celular, un gran número de pequeñas prolongaciones llamadas dendritas y una prolongación que puede ser muy larga y recibe el nombre de axón, que puede ramificarse al final de su recorrido en botones terminales que se pueden conectar con otra neurona. Cada neurona integra continuamente numerosos impulsos eléctricos que recibe a través de sus dendritas y emite una respuesta única a través del axón. Cuando los impulsos recibidos por una neurona hacen que su membrana alcance un potencial eléctrico más allá de cierto valor umbral, la neurona se descarga a través del axón. Las conexiones entre el axón y las dendritas se llaman sinapsis y con ellas se ensamblan redes de neuronas interconectadas.

Por otra parte, en 1943 Warren McCulloch y Walter Pitts presentaron su modelo de neuronas artificiales, el cual se considera el primer trabajo del campo de la inteligencia artificial, aun cuando todavía no existía el término.



El modelo de neurona artificial de McCulloch y Pitts estaba fundamentado en lo que se llama lógica umbral, que se basa en las matemáticas y los algoritmos. Este modelo señaló el camino para que la investigación de redes neuronales se dividiera en dos enfoques distintos. Un enfoque se centró en los procesos biológicos en el cerebro y el otro se centró

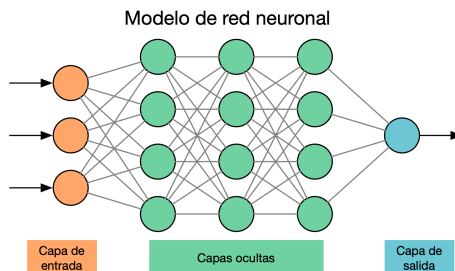
en la aplicación de redes neuronales para la inteligencia artificial, entendida como la imitación de los cerebros de los seres vivos.

Las redes neuronales artificiales poseen características observadas en las redes neuronales biológicas tales como: aprendizaje, generalización, adaptabilidad,



tolerancia a fallos, representación distribuida y procesamiento.

No obstante, el desarrollo del cerebro humano es mucho más complejo que las redes neuronales artificiales basadas en sistemas informáticos. El cerebro de un humano recién nacido aprende a ver mediante el reconocimiento de patrones visuales que comienza generalmente por aprender el rostro de la madre. También desarrolla el reconocimiento auditivo de voces, y varios años más tarde reconoce el lenguaje (oral y escrito). Por otra parte, los sistemas de inteligencia artificial actuales están dedicados a reconocer el lenguaje o al reconocimiento de rostros y placas vehiculares o el reconocimiento de voz. Sin embargo, hasta ahora la inteligencia artificial es incapaz de entender y juzgar el significado de la resolución de un problema.



No es lo mismo inteligencia que consciencia, la inteligencia es la capacidad de resolver problemas con objetividad, pero cuando de consciencia se trata, emerge la subjetividad. ¿Los programas de inteligencia artificial pueden tener subjetividad? ¿pueden gestionar el sentido común? ¿Cómo sabremos si una máquina es consciente? ¿Cómo emergen las experiencias subjetivas de la actividad neuronal en el cerebro?

El pensamiento científico no se basa en especulaciones, empero inicia con conjeturas. El cerebro humano comienza su desarrollo con el reconocimiento de patrones visuales, auditivos y podríamos decir, sensoriales en general. Después aprende a reconocer el lenguaje oral y genera los primeros significados. Más adelante, aprende el lenguaje escrito. A medida que el cerebro va construyendo redes neuronales cada vez más grandes y fuertes, aprende significados derivados de la historia vivida y comienza a generar consciencia y autoconsciencia. Este comportamiento de las redes neuronales en el cerebro es análogo al comportamiento de sistemas complejos como el nado de un cardumen o el vuelo de una parvada. No hay un pez o un ave líder, el comportamiento del sistema completo puede ser complejo y depende de reglas simples, pero condicionado a que el número de individuos sea suficientemente grande. Se sabe que una red neuronal (natural o artificial) inicia su capacidad de reconocimiento de patrones con tan solo siete neuronas, sin embargo el cerebro humano tiene 86 mil millones. Ahora bien, los programas de inteligencia artificial usan redes de unas 25 mil neuronas. ¿Qué pasaría si se construyen redes neuronales artificiales del tamaño de Internet, con acceso a la visión que proporcionan los millones de cámaras de vigilancia que existen, con reconocimiento de lenguaje oral y escrito en varios idiomas, con acceso a la información almacenada en una infinidad de bases de datos? ¿Estamos creando, sin saber, una consciencia artificial universal?

