



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Introducción a la IA

Alfons Juan
Albert Sanchis
Jorge Civera

DSIC

Departamento de Sistemas
Informáticos y Computación

Índice

1	Introducción	1
2	El test de Turing	2
3	La cibernética	3
4	Las redes neuronales	4
5	La inteligencia artificial	5
6	La IA simbólica	6
7	El reconocimiento de formas	7
8	El aprendizaje automático	8

1. Introducción

Inteligencia proviene del latín *intelligere*, combinación de *intus* (entre) y *legere* (elegir), es decir, elegir (bien) entre opciones.

Los historiadores de la **inteligencia artificial (IA)** se remontan en la Grecia clásica, Egipto incluso, para hallar los primeros intentos de **automatización de la inteligencia humana** [1, 2, 3, 4].

La **historia de la IA** es sobre todo la historia de una rama de la informática que ha evolucionado con ella desde los años 1940 y que se mueve entre dos posiciones filosóficas / psicológicas:

- **Empirismo / conductismo:** la **experiencia** (sensorial) es la principal fuente de conocimiento y acondicionamiento del **comportamiento**.
- **Racionalismo / cognitivismo:** la **razón** (lógica) es la principal fuente de conocimiento y acondicionamiento de la **mente**.

2. El test de Turing

En un artículo publicado en 1950 [5], *Alan Turing* propone responder a la pregunta “*Pueden pensar las máquinas?*” mediante el *juego de la imitación* o *test de Turing*: un interrogador humano conversa textualmente con una “máquina” y una persona, y tiene que averiguar quién es quién; diremos que la “máquina” piensa si es capaz de engañarlo.

Turing defiende que el método de preguntas y respuestas permite introducir casi todos los ámbitos de la actividad humana:

Q : Please write me a sonnet on the subject of the Forth Bridge.

A : Count me out on this one. I never could write poetry.

Q : Add 34957 to 70764

A : (Pause about 30 seconds and then give as answer) 105621.

Q : Do you play chess?

A : Yes.

Q : I have K at my K1, and no other pieces. You have only K at K6 and R at R1. It is your move. What do you play?

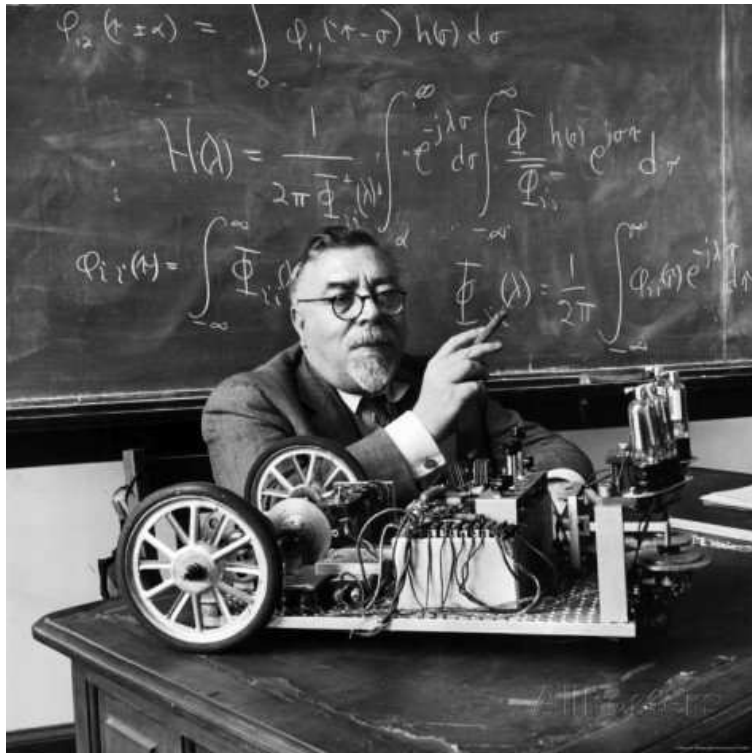
A : (After a pause of 15 seconds) R-R8 mate.

El test de Turing ha sido y es objeto de gran debate [6].

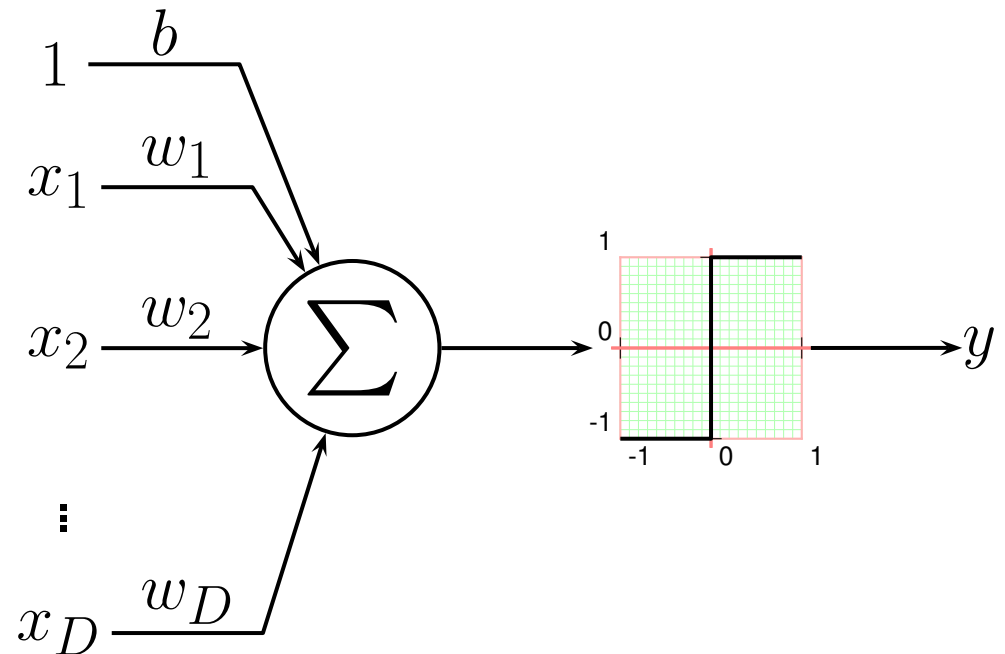
3. La cibernética

En 1948 **Norbert Wiener** definió la **cibernética** (gobernanza) como la **teoría de control y comunicación en el animal y la máquina** [7].

Los cibernéticos iniciaron el estudio de las **redes neuronales**.



Norbert Wiener




1943: Neurona McCulloch-Pitts [8]

4. Las redes neuronales

- 1943: *William McCulloch* y *Walter Pitts* proponen el primer modelo computacional de red neuronal (artificial) [8].
- 1951: *Marvin Minsky* implementa la “primera” red neuronal (artificial), *SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator)*, con 40 neuronas artificiales analógicas.
- 1954: *Belmont Farley* y *Wesley Clark* realizan las primeras simulaciones digitales de redes neuronales [9].
- 1958: *Frank Rosenblatt*, propone el *Perceptrón (Mark 1)*, la primera implementación de una red neuronal (para clasificación binaria de imágenes) capaz de aprender a partir de datos [10].
- El *conexionismo* mantiene una actividad discreta hasta que revive a finales de los 1980 y, sobre todo, en los 2010.

5. La inteligencia artificial

John McCarthy propuso el término *inteligencia artificial (IA)* para el *taller de Dartmouth* (*Dartmouth Summer Research Project donde Artificial Intelligence*), celebrado el verano de 1956 en la Universidad de Dartmouth, a partir de una propuesta hecha en agosto de 1955 :

Se intentará encontrar como construir máquinas que usen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan problemas reservados a los humanos, y mejoren ellas mismas.

Web McCarthy: <http://www-formal.stanford.edu/jmc>

Cómo reconocen algunos participantes reunidos 50 años después, el taller lanzó la IA como campo de investigación, pero no se llegó a ningún acuerdo sobre teoría general del campo y el aprendizaje [11].

6. La IA simbólica

Presentado en Dartmouth por *A. Newell*, *H. Simon* y *C. Shaw*, el *LT, logic theorist* es el “primer” programa de IA [12].

LT es un sistema de *razonamiento automático* para la *demonstración automática de teoremas* o deducción automática en *lógica proposicional* que incluye tres ideas clave en IA:

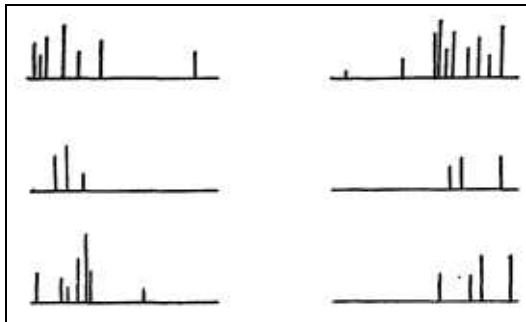
- *Razonamiento mediante búsqueda* en un árbol donde la raíz es la hipótesis inicial, cada rama añade una deducción y, el camino hasta llegar a la proposición objetivo es la demostración.
- *Heurísticas* para podar ramas del árbol no prometedoras.
- Procesamiento de *listas simbólicas* para la *representación de conocimiento*.

La *IA simbólica* ha sido la rama más ambiciosa y dominando la IA hasta los 1990, cuando los *sistemas expertos* dan a los *agentes inteligentes*, más modestos y abiertos al *probabilismo*.

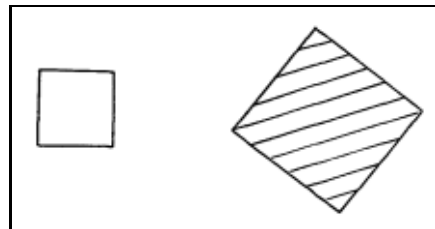
7. El reconocimiento de formas

En 1955 *Oliver Selfridge* [13] y *Gerald Dinneen* [14] definen el *reconocimiento de formas (pattern recognition)* como *la extracción de las características significativas de datos en un fondo de detalle irrelevante*, para automatizar la *clasificación* de “formas”.

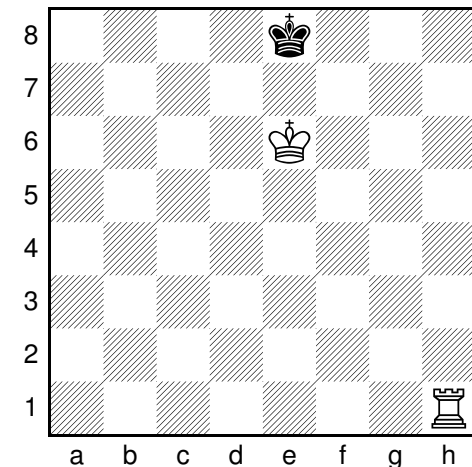
Izquierda o derecha?



Cuadrados distintos



Ganamos?



Selfridge y Dinneen rehuyen cuestiones filosóficas y proponen ser prácticos, elegir un problema de la vida real como por ejemplo el *OCR (Optical Character Recognition)* e ir a por él.

8. El aprendizaje automático

En 1959 *Arthur Samuel* empleó el término *aprendizaje automático* en un programa de damas capaz de aprender solo [15].



Referencias

- [1] Daniel Crevier. *AI: The Tumultuous Search for Artificial Intelligence*. BasicBooks, 1993.
- [2] Pamela McCorduck. *Machines Who Think: A Personal Inquiry into the History and Prospects of AI*. A K Peters, 2004.
- [3] Nils J. Nilsson. *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge University Press, 2009. ai.stanford.edu/~nilsson.
- [4] Piero Scaruffi. *Intelligence is not Artificial*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018. scaruffi.com (/singular/purchase.html) (/mind/ai.html).
- [5] Alan M. Turing. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 1950.
- [6] A. P. Saygin, I. Cicekli, and V. Akman. Turing Test: 50 Years Later. *Minds and Machines*, 10(4):463–518, 2000.
- [7] Norbert Wiener. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT press, 2nd edition, 1961.
- [8] Warren McCulloch and Walter Pitts. A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5:115–133, 1943.
- [9] Belmont G. Farley and Wesley A. Clark. Simulation of self-organizing systems by digital computer. *IEEE Trans. of the IRE Professional Group on Information Theory*, 4(4), 1954.
- [10] Frank Rosenblatt. The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6):386–408, 1958.
- [11] James Moor. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. *AI Magazine*, 27(4), 2006.
- [12] Allen Newell and Herbert A. Simon. The logic theory machine: A complex information processing system. *IRE Transactions on Information Theory*, 2(3):61–79, 1956.
- [13] Oliver G. Selfridge. Pattern Recognition and Modern Computers. In *Proc. of the March 1–3, 1955, Western Joint Computer Conf.*, pages 91–93, 1955.

- [14] Gerald P. Dinneen. Programming Pattern Recognition. In *Proc. of the March 1–3, 1955, Western Joint Computer Conf.*, pages 94–100, 1955.
- [15] Arthur L. Samuel. Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. *IBM Journal of Research and Development*, pages 535–554, 1959.