

Introducción a la Inteligencia Artificial

José A. Alonso y Francisco J. Martín

Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Definiciones de la IA

- IA es la atribuida a las máquinas capaces de hacer operaciones propias de seres inteligentes (DRAE, 1992).
- La IA es el estudio de las computaciones que permiten percibir, razonar y actuar (Winston-92).
- La IA es el estudio de técnicas de resolución de problemas de complejidad exponencial mediante el uso de conocimiento sobre el campo de aplicación del problema (Rich-91).
- La IA estudia cómo lograr que las máquinas realicen tareas que, por el momento, son realizadas mejor por los seres humanos (Rich-91).

Aspectos y características de la IA

- Aspectos de la IA:
 - IA como ciencia cognitiva.
 - IA como tecnología informática.
- Características esenciales de la IA:
 - Información simbólica preferente a la numérica.
 - Métodos heurísticos preferente a los algorítmicos.
 - Uso de conocimiento específico–declarativo.
 - Informaciones incompletas o con incertidumbre.
 - Multidisciplinaridad.

Precedentes de la IA: Lógica

- 1678: Leibniz: característica universal.
- 1847: Boole: el álgebra de la lógica.
- 1869: Jevons: máquina lógica.
- 1879: Frege: cálculo de predicados.
- 1899: Hilbert: formalismo.
- 1910: Whitehead y Russell: logicismo.
- 1931: Gödel: incompletitud.
- 1931: Tarski: concepto de verdad.
- 1936: Church: indecidibilidad.
- 1936: Turing: máquina universal.
- 1943: Post: reglas de producción.
- 1954: Markov: algoritmo de control de reglas.

Precedentes de la IA: Autómatas

- 1270: Raimundo Lulio: Ars Magna.
- 1637: Descartes: discurso del método.
- 1641: Pascal: sumadora mecánica.
- 1672: Leibniz: multiplicadora mecánica.
- 1832: Babbage: máquina diferencial.
- 1842: Babbage: máquina analítica.
- 1869: Jevons: máquina lógica.
- 1890: Hollerith: tabuladora.
- 1912: Torres Quevedo: máquina de ajedrez.

Precedentes de la IA: Autómatas

- 1936: Turing: máquina universal.
- 1941: Zuse: computadora programable de propósito general.
- 1943: Bletchey Park: Colossus (descifradora de códigos).
- 1945: Eckert y Mauchley: ENIAC.
- 1945: Von Neuman: almacenamiento de programas.
- 1948: U. Manchester: Mark I ejecuta su primer programa.
- 1949: Eckert y Mauchley: BINAC (máquina con programa almacenado).
- 1951: Eckert y Mauchley: UNIVAC (computadora comercializada).

Precedentes de la IA

- 1945: Polya: heurística.
- 1948: Wiener: cibernética.
- 1950: Shannon: programa que juega al ajedrez.
- 1950: Turing: juego de la imitación.
- 1954: M. Davis: demostrador aritmético.

Desarrollo histórico de la IA: Nacimiento

- 1956: Conferencia de Darmouth: nacimiento de la IA.
- 1956: Newell y Simon: lógico teórico.
- 1956: Proyecto GAT de traducción automática.
- 1957: Newell, Shaw y Simon: “General Problem Solver” (GPS).
- 1958: McCarthy: Lenguaje LISP.
- 1959: Gelernter: máquina geométrica.
- 1959: Minsky y McCarthy: laboratorio de IA del MIT.
- 1959: Rosenblatt: perceptrón.
- 1959: Samuel: programa de damas.

Desarrollo histórico de la IA: Despegue

- 1961: Slagle: SAINT (Symbolic Automatic INTEgrator).
- 1963: Moses: SINT (Symbolic INTEgrator).
- 1963: Hearn: REDUCE.
- 1963: M. Ross Quillian: redes semánticas.
- 1964: Bobrow: STUDENT.
- 1965: Buchanan, Feigenbaum y Lederberg: DENDRAL.
- 1965: Robinson: principio de resolución.
- 1965: Zadeh: lógica difusa.

Desarrollo histórico de la IA: Despegue

- 1966: Weizenbaum: ELIZA.
- 1967: Grennblatt: MacHack (ajedrez).
- 1967: Vos y otros: demodulación.
- 1968: Hart: algoritmo A*.
- 1968: Moses: MACSYMA (MAC's SYmbolic Manipulation System).
- 1969: Green: QA3, obtención de respuestas.
- 1969: Minsky y Papert: "Perceptrons".

Desarrollo histórico de la IA: Explosión

- 1970: Winograd: SHRDLU.
- 1970: Winston: ARCH.
- 1970: Wos y Robinson: paramodulación.
- 1970: Knuth y Bendix: reescritura, completación.
- 1970: Bledsoe: ATP: deducción natural.
- 1970: Pople y Myers: comienzo de INTERNIST.
- 1971: HERSAY I: reconocimiento del habla.
- 1971: Colby: PARRY.
- 1971: Fikes y Nilsson: STRIPS.

Desarrollo histórico de la IA: Explosión

- 1971: Hewitt: PLANNER.
- 1972: ANL: AURA (AUtomedated Reasoning Assitant).
- 1972: Kowalski: programación lógica.
- 1973: Schank y Abelson: guiones.
- 1973: Colmerauer: Prolog.
- 1973: Boyer y Moore: NQTHM.
- 1974: Bledsoe: IMPLY.
- 1974: Shortliffe: MYCIN.
- 1975: Minsky: marcos.

Desarrollo histórico de la IA: Explosión

- 1976: Duda et als.: PROSPECTOR.
- 1976: Lenat: AM.
- 1977: Forgy: OPS (Official Production System).
- 1978: McDermott: R1/XCON.
- 1978: Boyer y Moore: “Computational Logic”.
- 1979: Forgy: algoritmo Rete.
- 1979: Quinlan: ID3.
- 1979: Wolfram: SMP.
- 1979: Stoutemeyer y Rich: muMATH.

Desarrollo histórico de la IA: Madurez

- 1980: Univ. de Ontario: MAPLE.
- 1981: Proyecto japonés de la quinta generación.
- 1982: Hopfield: redes neuronales.
- 1982: Pople y Myers: INTERNIST.
- 1982: PROSPECTOR: yacimiento de molibdeno.
- 1982: ANL: ITP (Interactive Theorem Prover).
- 1983: Clancey: GUIDON.
- 1984: Lenat: comienza el proyecto CYC.
- 1985: Inference Corp.: ART.

Desarrollo histórico de la IA: Madurez

- 1985: NASA: CLIPS.
- 1986: HiTech: ajedrez al nivel de maestro.
- 1988: Wolfram: MATHEMATICA.
- 1988: Stoutemeyer y Rich: DERIVE.
- 1988: W. McCune: OTTER.
- 1990: Stickel: PTP.
- 1990: Mugleton: GOLEM.

La hipótesis del sistema de símbolos

- Sistema de símbolos:
 - símbolos
 - expresiones (o estructuras de símbolos)
 - procesos sobre expresiones: creación, modificación, reproducción y destrucción.
- Hipótesis del sistema de símbolos (Newell y Simon, 1976):
 - Un sistema de símbolos posee los elementos necesarios y suficientes para realizar una acción inteligente genérica.

Campos de la IA

- Clasificación de campos de la IA según la ACM:
 - Programación automática: Verificación y síntesis.
 - Razonamiento automático.
 - Representación del conocimiento.
 - Metodología de la programación en IA.
 - Aprendizaje.
 - Procesamiento del lenguaje natural.
 - Resolución de problemas, métodos de control y búsqueda.
 - Robótica.
 - Interpretación de imágenes y visión artificial.
 - Inteligencia artificial distribuida.

Aplicaciones de la IA

- Tareas de la vida diaria:
 - Percepción: visión y habla.
 - Lenguaje natural: comprensión, generación y traducción.
 - Sentido común.
 - Control de robot.
- Tareas formales:
 - Juegos: damas, ajedrez, go, ...
 - Matemáticas: cálculo simbólico, demostración de teoremas.
 - Computación: verificación de programas, aprendizaje automático.

Aplicaciones de la IA

- Tareas de expertos:
 - Ingeniería: diseño, detección de fallos, planificación de manufacturación.
 - Análisis científico.
 - Diagnóstico y tratamiento médico.
 - Análisis financiero.

Bibliografía

- [Copeland-96]
Cap. 1 “Los comienzos de la inteligencia artificial: esbozo histórico”.
Cap. 2 “Algunas pruebas sorprendentes”.
- [Crevier-96]
Inteligencia artificial
- [Haton-91]
Cap. 1 “Introducción a la inteligencia artificial”.
- [McCorduck-91]
Máquinas que piensan
- [Rich-94]
Cap. 1: “¿Qué es la inteligencia artificial?”.