



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INTRODUCCIÓN



Structuralia

Este documento es de uso único e intransferible para el alumno matriculado en el curso. Cualquier reproducción física o digital del documento sin permiso de los autores vulnera los derechos de propiedad intelectual de los mismos.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. ÍNDICE..... | 2 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 2. MOTIVACIÓN..... | 5 |
| 3. ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?..... | 6 |
| 4. ÁREAS DE CONOCIMIENTO..... | 9 |
| 4.1 Representación del conocimiento..... | 9 |
| 4.2 Razonamiento automático..... | 10 |
| 4.3 Aprendizaje automático..... | 11 |
| 4.4 Visión artificial..... | 11 |
| 4.5 Procesamiento del lenguaje natural..... | 12 |
| 4.6 Robótica..... | 13 |
| 5. REFERENCIAS..... | 14 |

1. INTRODUCCIÓN

En este primer tema se presenta una introducción al campo de la inteligencia artificial, el cual exploraremos en cada uno de los temas posteriores. Se explica la motivación que hay detrás de la inteligencia artificial, así como la propia definición y objetivos. Finalmente se enmarca y se describe brevemente cada área de conocimiento que se tratará a lo largo de este curso.

2. MOTIVACIÓN

Desde que el ser humano comenzó a tener uso de razón, hace más de 300.000 años, nunca ha cesado en amplificar y mejorar el desarrollo y las capacidades de su cerebro. Cuando somos pequeños, ya nuestros padres y nuestros profesores en el colegio nos enseñan diferentes ejercicios con los que estimular nuestro cerebro en combinación con lo que percibimos a través de los sentidos. De esta forma podríamos clasificar una serie de habilidades que nos permiten desarrollar nuestra **inteligencia** con mayor efectividad:

- **Inteligencia visual:** identificación de imágenes, colores y formas.
- **Inteligencia auditiva:** reconocer sonidos, frecuencias, melodías etc.
- **Inteligencia motriz:** utilizar el cuerpo para expresarse incluyendo coordinación, destreza, equilibrio, fuerza etc.
- **Inteligencia gustativa:** identificar y clasificar los sabores o sensaciones que nos producen los alimentos y bebidas.
- **Inteligencia olfativa:** identificar y clasificar los olores.

Como habrá podido observar, este grupo de ‘inteligencias’ está directamente relacionado con nuestros cinco sentidos. Esta es la única forma que tiene el ser humano de obtener, por sí mismo, información del entorno para posteriormente procesarla.

Durante 2000 años grandes filósofos, pensadores y científicos han mostrado su total admiración al cerebro y han tratado de ‘entenderlo’. ¿Por qué solo el ser humano es capaz de desarrollar su inteligencia? Además, se han planteado la siguiente pregunta, ¿Y si fuese posible replicar el funcionamiento del cerebro en cuerpos no inteligentes, vivos o inertes?

Con la llegada de los ordenadores alrededor de 1950, los científicos vieron una gran oportunidad para convertir a esas máquinas, con mayor capacidad de cómputo que los propios humanos, en ese sistema artificial inteligente que tanto habían soñado. La teoría pasó a la práctica y se llevaron a cabo los primeros experimentos con programas rudimentarios que mostraban algún que otro signo de razonamiento lógico. Con los años, los periodistas se interesaban cada vez más por este tipo de avances – es sencillo vender titulares con ello – así que no es de extrañar que se generase un clamor popular por saber cuándo se iban a “construir cerebros electrónicos” o cuándo “dotaríamos con esa inteligencia artificial a los robots”. Por supuesto, el cine hizo el resto alimentando nuestra propia imaginación y teorías en la gran pantalla. De repente, la inteligencia artificial estaba en boca de todos, pero... ¿Qué es realmente inteligencia artificial?

3. ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La inteligencia artificial, en sus múltiples definiciones, engloba cualquier proyecto o sistema que intente entender y replicar el comportamiento del cerebro humano. El objetivo es dotar de inteligencia a cuerpos no inteligentes a priori. Las siguientes figuras muestran elementos de nuestro día a día a los que hemos dotado de 'inteligencia': un robot humanoide, un *smartphone* o teléfono inteligente y un coche autónomo. Son tres ejemplos de los muchos que nos rodean.



Ilustración 1: Robot humanoide



Ilustración 2: Smartphone con asistente de voz



Ilustración 3: Coche eléctrico autónomo

Desde 2014 en adelante hemos vivido el ‘boom’ de la inteligencia artificial, aunque ésta es una disciplina que, como se mencionó en la sección anterior, cobra fuerza en la segunda mitad del siglo XX. Dentro del libro de referencia “Artificial Intelligence: A Modern Approach” [1], Russell y Norvig identifican cuatro grupos en los cuales englobar diferentes definiciones sobre inteligencia artificial propuestas por científicos, escritores o entidades a lo largo de estos años.

- **Sistemas que piensan como humanos.**

«El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985).

«La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...» (Bellman, 1978).

- **Sistemas que piensan racionalmente.**

«El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985).

«El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar». (Winston, 1992).

- **Sistemas que actúan como humanos.**

«El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990).

«El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor». (Rich y Knight, 1991).

«Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico». (Real Academia Española, 2018).

- **Sistemas que actúan racionalmente.**

«La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole, 1998).

«IA... está relacionada con conductas inteligentes en artefactos». (Nilsson, 1998).

De estos cuatro grupos se puede extraer lo siguiente:

- Se persigue aplicar esa inteligencia artificial a una máquina, generalmente computadora u ordenador tal y como lo nombramos actualmente.
- El comportamiento exhibido por el ordenador debe ser similar al que llevaría a cabo un humano.
- Las respuestas obtenidas a través del ordenador deben ser similares a las que daría un humano.
- El ordenador debe simular una capacidad lógica y racional a la hora de procesar el conocimiento.

Para cumplir con estas cuatro premisas, los sistemas basados en inteligencia artificial que pretendan emular el comportamiento humano al completo deben precisar de, como mínimo, habilidades de percepción, razonamiento, predictivas y de manipulación. Como consecuencia, la inteligencia artificial está dividida en múltiples áreas, cada una especializada en una de estas habilidades.

4. ÁREAS DE CONOCIMIENTO

En este curso se tratarán seis áreas de la inteligencia artificial, las que se consideran esenciales y más importantes. Son las siguientes:

- Representación del conocimiento (Knowledge representation).
- Razonamiento automático (Automated reasoning).
- Aprendizaje automático (Machine learning).
- Visión por computador (Computer vision).
- Procesamiento del lenguaje natural (Natural language processing).
- Robótica (Robotics).

A continuación, se describe brevemente cada una de ellas.

4.1 Representación del conocimiento

Es el área de la inteligencia artificial que estudia la mejor forma de representar la información. Dicha información se conoce a priori y facilitará la resolución del problema. En función de la complejidad de la representación será más sencillo o más complicado para el ordenador identificar nueva información o ayudar a extraer conclusiones. Generalmente, para representar el conocimiento relativo a un problema se utilizan jerarquías y relaciones entre los elementos.

Un ejemplo de representación de conocimiento que será familiar para ti es la tabla periódica de los elementos. Se predispone un orden, un conjunto de grupos y valores unívocos que identifican rápidamente a cada elemento.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

<http://www.periodni.com/es/>

LEYENDA:

- Metales: Metales alcalinos, Metales alcalinotérreos, Elementos de transición, Lantánidos, Actínidos
- Semimetales
- No metales: Alogenos, Halógenos, Gases nobles

ESTADO DE AGREGACIÓN (25 °C):

| | | |
|-----------|----------|-------------|
| Ne | Fe | Hg |
| - gaseoso | - sólido | - líquido |
| | | - sintético |

ACTINÓIDOS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------------|----------|----------|---------|---------|-----------|--------|-----------|--------|-------|-------|---------|---------|
| La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 |
| LANTANIO | CERIO | PRASEODIMIO | NEODIMIO | PROMETIO | SAMARIO | EUROPIO | GADOLINIO | TERBIO | DISPROBIO | HOLMIO | ERBIO | TULIO | YTERBIO | LUTECIO |

ACTINÓIDOS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------------|--------|----------|----------|----------|-------|----------|------------|-------------|--------|-------------|---------|-----------|
| Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |
| 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 |
| ACTINIO | TORIO | PROTACTINIO | URANIO | NEPTUNIO | PLUTONIO | AMERICIO | CURIO | BERKELIO | CALIFORNIO | ESKENSTENIO | FERMIO | MENDÉLEEVIO | NOBELIO | LAWRENCIO |

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)
Las masas atómicas relativas se expresan con cinco cifras significativas. El elemento no tiene rúbrica química. El valor encerrado en paréntesis, por ejemplo [209], indica el número de masa de más largo vida del elemento. Sin embargo, no de todos los elementos (Tl, Pb y U) tienen un compuesto isotópico estable convencional, y por eso se les atribuye un peso atómico.

Ilustración 4: Tabla de los elementos químicos; ejemplo de representación del conocimiento

4.2 Razonamiento automático

Es el área de la inteligencia artificial que desarrolla algoritmos para simular la inferencia de conocimiento. La capacidad de inferencia es un rasgo característico de los humanos; dada una base de conocimiento y un problema somos capaces de razonar sobre el mismo y, con las técnicas adecuadas, proponer una solución al mismo. El ordenador será entonces capaz de resolver el problema utilizando la base de conocimiento que haya sido previamente establecida y técnicas de satisficibilidad lógica, planificación automática o búsqueda heurística. Un ejemplo común de inferencia y razonamiento sería la resolución del cubo de Rubik. Una vez asimilamos cómo funciona cada una de las caras, cuál es el color clave de cada una de ellas etc., con una serie de movimientos ordenados somos capaces de resolverlo.



Ilustración 5: Cubo de Rubik

4.3 Aprendizaje automático

Es el área de la inteligencia artificial que se encarga del procesamiento de datos para identificar grupos de comportamiento similares, tendencias, predicciones etc. El proceso de aprendizaje se logra entrenando el sistema con un conjunto de datos. Como resultado, el proceso de Machine Learning devolverá un modelo que será el que clasifique o identifique la nueva información. Disponer de un modelo y mejorarlo con futuros entrenamientos convierte al sistema en un 'experto' frente al problema a resolver. El símil se puede apreciar en la siguiente figura, como cuando las personas decidimos estudiar una carrera, un máster y un doctorado en un área de conocimiento específica. Nuestra experiencia previa hace que seamos capaces de tener criterio a la hora de tomar decisiones acertadas o beneficiosas.

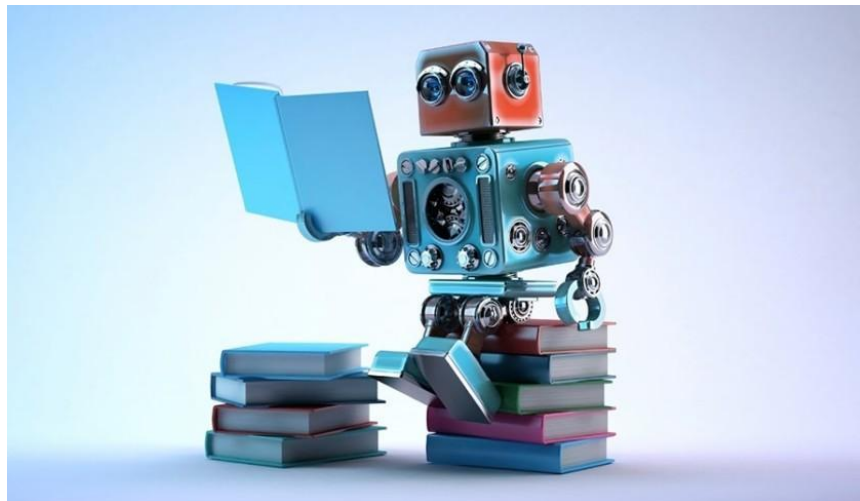
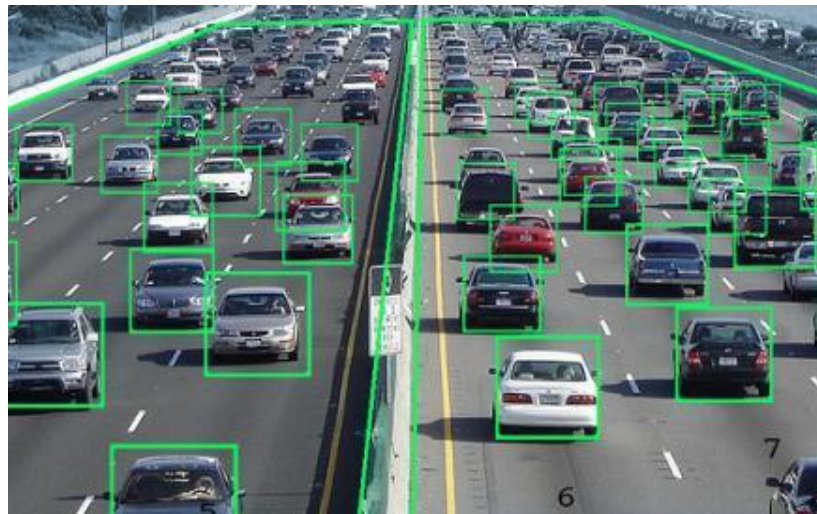


Ilustración 6: Robot leyendo para 'aprender' nuevo conocimiento (metáfora)

4.4 Visión artificial

Es el área de la inteligencia artificial que se encarga de reconocer de forma autónoma elementos o situaciones a través de imágenes o grabaciones en tiempo real. Mediante este tipo de sistemas se pueden reconocer emociones en usuarios, situaciones de peligro, estado de las piezas de una cadena de montaje etc. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de reconocimiento de vehículos en carretera, el cuál podría utilizarse para detectar aquellos que sobrepasan el límite de velocidad establecido.



***Ilustración 7:** Detección automática de vehículos utilizando visión artificial*

4.5 Procesamiento del lenguaje natural

Es el área de la inteligencia artificial que se encarga del reconocimiento del lenguaje. Dentro de ese campo se encuentran varias tareas: reconocer el lenguaje a través de la voz, procesar sintáctica y semánticamente lo escuchado, comprender qué ha dicho el sujeto y elaborar una frase que se adecúe al contexto para responder al sujeto y reproducirla. Adicionalmente, también podría haber una tarea de traducción cuando el audio se reciba en un idioma diferente al programado.



***Ilustración 8:** Escena de interlocución entre dos personas que no hablan el mismo idioma*

4.6 Robótica

Es un área de la computación en el que la inteligencia artificial ha tenido un papel determinante a la hora de evolucionar el software de dichos robots para hacerlos ‘inteligentes’. En los años 80, los robots eran muy toscos, estaban hechos de materiales pesados y su movilidad era muy reducida. Por este motivo, la industria se centró en mejorar el ‘hardware’ (la parte física, tangible) del robot y el software se quedó en un segundo plano. Con los años y debido a popularidad que gana la inteligencia artificial y la mejora del hardware, se empiezan a incluir componentes o módulos a los sistemas robóticos para mejorar la interacción con el entorno y los humanos. Las cinco áreas explicadas previamente están, por lo general, incluidas en los robots 100% autónomos.

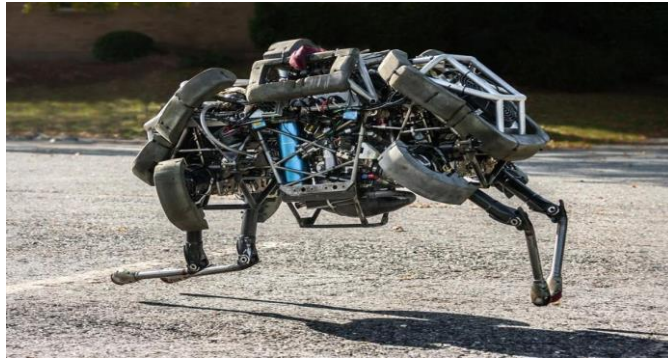


Ilustración 9: robot autónomo de la compañía Boston Dynamics

5. REFERENCIAS

- [1] S. J. Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach 3rd Ed. (1994) <http://aima.cs.berkeley.edu/>.