

Inteligencia Artificial

Tarea 0

DANIEL ROJO MATA

danielrojomata@gmail.com

Fecha de Entrega: 12 de agosto de 2024

- **Parte 1: Crítica al Artículo.** Escribir una crítica al artículo:

Alan Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, Mind, October, 1950, 59:433-460.

Comentarios

¿Pueden las máquinas pensar?

Esta es la pregunta que desencadena toda la serie de pensamientos e ideas que Alan Turing propone a lo largo del texto ayudándose de un experimento mental el cual es conocido hoy en día como *la prueba de Turing*. A grandes rasgos, ésta consta de lo siguiente:

Un juez humano interactúa a través de una interfaz de texto con dos participantes, uno humano y otro una máquina. Si el juez no puede distinguir consistentemente cuál es el humano y cuál es la máquina, se considera que la máquina ha pasado la prueba y, por lo tanto, demuestra una forma de inteligencia comparable a la humana, esto es; la máquina es capaz de pensar.

Primeramente es importante definir qué es una máquina, desde el punto de vista de Turing. Éste comenta que se debería excluir de la definición de 'máquina' cualquier cosa que involucre a seres humanos creados de la manera usual (es decir, nacidos biológicamente). La idea es que una 'máquina' debería ser algo construido artificialmente, no un ser humano natural.

Turing reflexiona sobre la naturaleza y las limitaciones de las definiciones en el contexto de una inteligencia a nivel de máquina. Señala que, aunque sería ideal permitir cualquier tipo de técnica para construir una 'máquina', es más práctico restringir el término a computadoras digitales, ya que estas son las máquinas más relevantes para su experimento.

En la época en la que Alan vivió y escribió esta serie de ideas, las computadoras digitales eran el artilugio de moda, al menos en los ámbitos en los cuales él se desarrollaba.

Si bien Turing usa las ideas anteriores para limitar su experimento a un cierto tipo de 'máquinas', y pese a que no se tiene una definición precisa de lo que es una, al menos no en el texto, los comentarios hacen creer que Alan no creía al 100 por ciento que un ser humano podía jugar el papel de una de estas. Sin embargo, esto no significa que no creyera que fueran capaces de ser inteligentes.

Argumentos como: *el pensamiento es una función del alma inmortal del hombre*, hacen creer que en la época en la que se redactó el texto, la religión jugaba un papel importante (como siempre lo ha hecho), pues Dios solo le había concebido un alma a los hombres y a las mujeres, pero no a los animales ni a otros objetos, mucho menos les había concebido inteligencia.

Es común pensar que muchas personas en la década de 1950 no creían que las máquinas (computadoras digitales) pudieran llegar a ser inteligentes. De hecho, Turing presenta algunos argumentos que lo demuestran:

1. Las consecuencias de que las máquinas puedan pensar serían terribles; esperemos y confiemos en que esto no pueda ocurrir (pp 444).
2. No estaremos de acuerdo en que una máquina tiene intelecto hasta que pueda escribir un soneto o componer una obra basada en pensamientos y emociones que realmente sienta, es decir, que no solo escriba sino que comprenda lo que ha escrito (pp 445).
3. Una máquina no es capaz de crear algo realmente nuevo (pp 450).
4. Una máquina nunca podrá sorprendernos (pp 450).

Hoy en día, las afirmaciones 3 y 4 pueden ser refutadas con relativa facilidad. Por ejemplo, la computación cuántica logra cosas 'nuevas' en comparación con las ideas clásicas de los años 50. Quién hubiera imaginado que un sistema podría existir en dos estados al mismo tiempo. Por otra parte, admito que las computadoras me sorprenden al ser capaces de realizar millones de operaciones en fracciones de segundo. Esto es realmente asombroso para mí.

La afirmación número 1 está relacionada con la ansiedad y las preocupaciones éticas y sociales que, por ejemplo, la inteligencia artificial ha despertado, especialmente en cuanto a cómo podría afectar al empleo, la privacidad y la seguridad.

Finalmente, el punto número 2 habla acerca de cómo las máquinas tienen o no conciencia propia. En pleno año 2024 existen modelos de inteligencia artificial que generan imágenes dadas especificaciones, incluso crean videos o canciones, sin embargo, siempre existirá la pregunta de si en verdad son conscientes de lo que generan, entendiendo a la consciencia como el conocimiento que un ser tiene de sí mismo y de su entorno.

De hecho, ChatGPT dice esto:

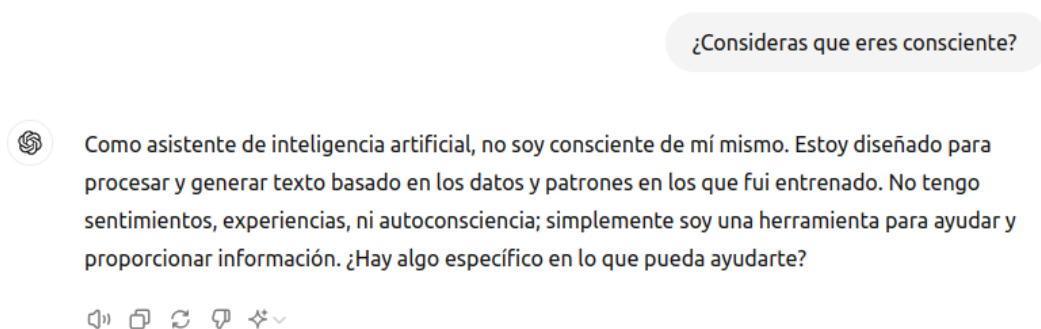


Figura 1: ChatGPT y su postura

La consciencia también puede referirse a la moral o a la recepción normal de los estímulos del interior y el exterior por parte de un organismo.

Creo que las máquinas no tienen emociones, ni tampoco pueden sentirlas o expresarlas como lo hacemos los seres humanos, y desde la definición dada de consciencia, las máquinas no serían conscientes.

Como comentario de esta sección, es interesante saber que las personas que vivieron hace más de 70 años se cuestionaban las mismas cosas que actualmente están en discusión, al parecer estos temas son de interés de generación en generación.

Dejando a un lado los comentarios anteriores, Alan Turing discute la posibilidad de que las máquinas puedan aprender de manera similar a cómo lo hacen los seres humanos. Turing sugiere que una máquina podría programarse inicialmente con un conjunto de instrucciones simples y, con el tiempo, aprender a realizar tareas más complejas a través de un proceso de entrenamiento o aprendizaje.

El problema que se tiene es encontrar como programar este tipo de máquinas que puedan hacer lo anterior.

La relación que hace Turing es muy innovadora e increíble: *en lugar de reproducir un programa que simule la mente adulta, ¿por qué no intentar reproducir la mente de un niño?*

Esto cambia el panorama completamente. La mente de un niño es como un libro en blanco, y sobre este se pueden escribir bastantes cosas que a la larga pueden desarrollar habilidades o aprendizajes mediante la experiencia y la interacción con el entorno.

Y tal cual como un niño, si hay errores, se pueden corregir; hay un proceso de aprendizaje, y justo esto, es la inteligencia que Alan está buscando.

Esto es lo que hoy en día se conoce como Inteligencia Artificial. Alan Turing dio pie a las ideas que se utilizan ya en varios ámbitos de la vida cotidiana.

Finalmente, creo que las máquinas sí pueden desarrollar cierto tipo de inteligencia con base a métodos de aprendizaje, mediante prueba y error, pero no la inteligencia asociada a la de los seres humanos, no necesariamente en la misma medida o con la misma profundidad que nosotros, pues la nuestra está entrelazada con experiencias, emociones y conciencia de nosotros mismos, elementos que son difíciles de replicar en las máquinas. Sin embargo, la capacidad que éstas tienen para resolver problemas en cuestión de segundos, es sin duda, una manera de ser inteligente.

✓✓

- **Parte 2. Implementación de Algoritmo:** Implementar en el lenguaje de programación de su preferencia el algoritmo de búsqueda en anchura.

Solución

A continuación se muestra una implementación en java del algoritmo de búsqueda en amplitud (BFS) en un grafo, comenzando desde un vértice dado.

En resumen, el algoritmo comienza con un vértice de inicio *s* y verifica si el vértice existe en el grafo. Si el vértice no existe, el algoritmo lanza una excepción. Luego, marca todos los vértices del grafo como no visitados y utiliza una cola para gestionar los vértices a explorar. El vértice de inicio se encola y se marca como visitado. A continuación, el algoritmo entra en un bucle donde desencola un vértice, obtiene todos sus vecinos y, para cada vecino no visitado, lo encola y marca como visitado. Este proceso se repite hasta que la cola esté vacía, lo que indica que todos los vértices alcanzables desde el vértice de inicio han sido visitados.

```
/**
 * @param s Identificador del vértice desde el cual se inicia la búsqueda.
 * @throws Exception Si el vértice de inicio no existe en el grafo.
 */
public void algoritmoBFS(String s) throws Exception {
    // Obtener el vértice de inicio usando su identificador.
    Vertice inicio = darVertice(s);

    // Verificar si el vértice de inicio existe en el grafo.
    if (inicio == null) {
        throw new Exception("El vértice de inicio no existe en el grafo.");
    }

    // Marcar todos los vértices como no visitados antes de comenzar la búsqueda.
    for (Vertice v : this.vertices) {
        v.modificarVisitado(false);
    }

    // Crear una cola para gestionar los vértices a visitar.
    Cola<String> colaVisitados = new Cola<>();

    // Encolar el vértice de inicio y marcarlo como visitado.
    colaVisitados.encolar(s);
    inicio.modificarVisitado(true);

    // Mientras la cola no esté vacía, continuar con la búsqueda.
    while (!colaVisitados.esVacía()) {
        // Desencolar el vértice actual.
        String u = colaVisitados.darElementoInicio();
        colaVisitados.desencolar();

        // Obtener la lista de vecinos del vértice actual.
```

```

        LinkedList<String> adj_u = darVecindad(u);

        // Iterar sobre todos los vecinos del vértice actual.
        for (String v : adj_u) {
            // Obtener el vértice vecino.
            Vertice w = darVertice(v);

            // Si el vértice vecino no ha sido visitado, encolarlo y
            // marcarlo como visitado.
            if (!w.darVisitado()) {
                colaVisitados.encolar(v);
                w.modificarVisitado(true);
            }
        }
    }
}

```

■ Parte 3. Responder las Sigüientes Preguntas

• Negar los siguientes enunciados

a) $\exists x \forall y : [p(x, y) \rightarrow q(x, y)]$

b) $\forall y \exists x \forall z : p(x, y, z)$

Solución a)

$$\neg \left(\exists x \forall y : [p(x, y) \rightarrow q(x, y)] \right) \equiv \forall x \exists y : \neg [p(x, y) \rightarrow q(x, y)] \equiv \forall x \exists y : [p(x, y) \wedge \neg q(x, y)]$$

✓✓

Solución b)

$$\neg \left(\forall y \exists x \forall z : p(x, y, z) \right) \equiv \exists y \forall x \exists z : \neg p(x, y, z)$$

✓✓

• Cálculo de Probabilidad Condicional

Dada la siguiente tabla de probabilidades:

T	W	P
hot	sun	0.4
hot	rain	0.2
cold	sun	0.4
cold	rain	0.3

Calcular $P(W = \text{sun} \mid T = \text{c})$.

Solución

Por definición de probabilidad condicional:

$$P(W = \text{sun} \mid T = \text{c}) = \frac{P(W = \text{sun} \cap T = \text{c})}{P(T = \text{c})}$$

Ahora, se encuentra $P(W = \text{sun} \cap T = \text{cold})$:

$$P(W = \text{sun} \cap T = \text{cold}) = 0.4$$

Luego, se calcula $P(T = \text{cold})$:

$$P(T = \text{cold}) = P(W = \text{sun} \cap T = \text{cold}) + P(W = \text{rain} \cap T = \text{cold})$$

$$P(T = \text{cold}) = 0.4 + 0.3 = 0.7$$

Finalmente, se aplica la fórmula de probabilidad condicional:

$$P(W = \text{sun} \mid T = \text{cold}) = \frac{0.4}{0.7} \approx 0.571$$

✓✓