

Introducción a la Inteligencia Artificial

Redes Neuronales (y algo más)

Organización

Docentes:

- ▶ Daniel Ciolek
- ▶ Pablo Terlisky

Sitio:

- ▶ <https://sites.google.com/view/rntpiunq/>

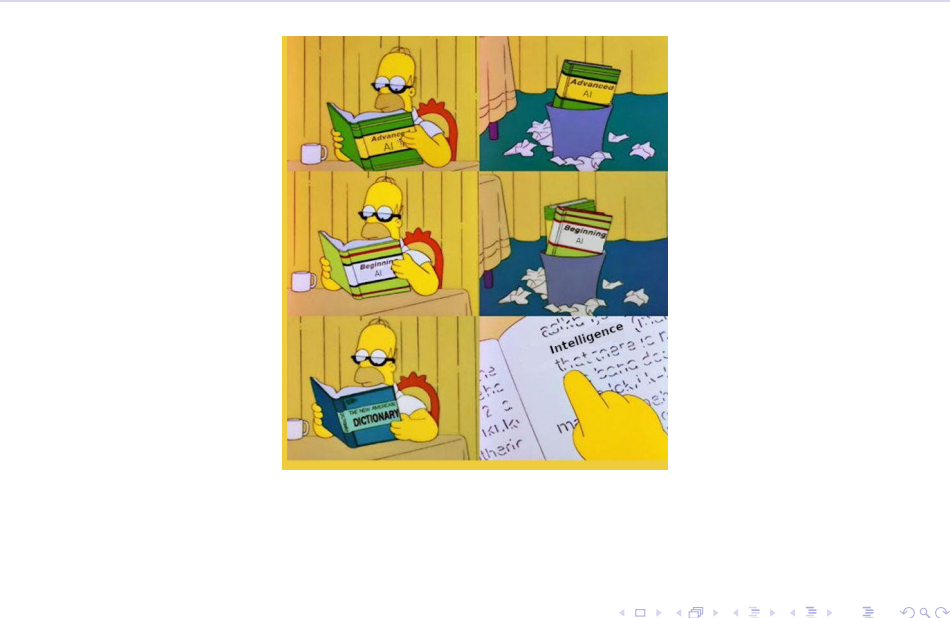
Bibliografía:

- ▶ P. Norvig, S. Russell; “Artificial Intelligence: A Modern Approach”
- ▶ P. Joshi; “Artificial Intelligence with Python”

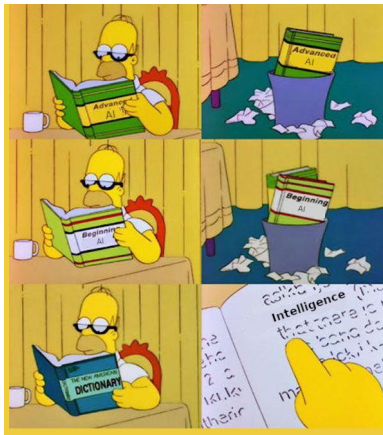
Evaluación:

- ▶ 2 TPs
- ▶ Integrador

¿De qué trata la materia?



¿De qué trata la materia?



Inteligencia: Habilidad de adquirir conocimiento y razonar sobre el conocimiento adquirido.

Artificial vs Natural.

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.

Desafío

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.

Desafío

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.
- ▶ Reordenense por día de nacimiento.

Desafío

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.
- ▶ Reordenense por día de nacimiento.

Preguntas:

Desafío

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.
- ▶ Reordenense por día de nacimiento.

Preguntas:

- ▶ ¿Cuál es el conocimiento utilizado en cada caso?

Desafío

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.
- ▶ Reordenense por día de nacimiento.

Preguntas:

- ▶ ¿Cuál es el conocimiento utilizado en cada caso?
- ▶ ¿Cómo fue adquirido?

- ▶ Digan su nombre y un adjetivo con la misma letra inicial.
- ▶ Formen una fila por orden alfabético.
- ▶ Reordenense por día de nacimiento.

Preguntas:

- ▶ ¿Cuál es el conocimiento utilizado en cada caso?
- ▶ ¿Cómo fue adquirido?
- ▶ ¿Dónde está la inteligencia?

- ▶ Knowledge Representation
- ▶ Automated Planning
- ▶ Machine Learning
- ▶ Natural Language Processing
- ▶ Computer Vision

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

- ▶ ¿Cómo representamos una lista de números?

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

- ▶ ¿Cómo representamos una lista de números?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos listas de números?

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

- ▶ ¿Cómo representamos una lista de números?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos listas de números?
- ▶ ¿Cómo representamos un rostro?

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

- ▶ ¿Cómo representamos una lista de números?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos listas de números?
- ▶ ¿Cómo representamos un rostro?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos rostros?

¿Por qué estudiar IA?

Problemas difíciles de:

- ▶ representar; y
- ▶ automatizar.

Preguntas:

- ▶ ¿Cómo representamos una lista de números?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos listas de números?
- ▶ ¿Cómo representamos un rostro?
- ▶ ¿Cómo comparamos dos rostros?

¿Qué cosas queremos automatizar?

Un **agente** es un ente que puede:

- ▶ percibir su ambiente (a través de sensores); y
- ▶ actuar en el ambiente (a través de actuadores).

Un **agente** es un ente que puede:

- ▶ percibir su ambiente (a través de sensores); y
- ▶ actuar en el ambiente (a través de actuadores).

Un **agente racional** ideal toma siempre la mejor acción que:

- ▶ maximiza su “ganancia” esperada;
- ▶ basado en el conocimiento adquirido a partir de observaciones del ambiente.

Un **agente** es un ente que puede:

- ▶ percibir su ambiente (a través de sensores); y
- ▶ actuar en el ambiente (a través de actuadores).

Un **agente racional** ideal toma siempre la mejor acción que:

- ▶ maximiza su “ganancia” esperada;
- ▶ basado en el conocimiento adquirido a partir de observaciones del ambiente.

Ultimatum game!

Agentes de Reflejo Simple

Mantienen:

- ▶ el seguimiento de un objetivo; y
- ▶ una métrica de costo/utilidad.

Agentes de Reflejo Simple

Mantienen:

- ▶ el seguimiento de un objetivo; y
- ▶ una métrica de costo/utilidad.

Toman decisiones:

- ▶ en función de la historia de observaciones; y
- ▶ sin tener en cuenta la dinámica futura del ambiente.

Agentes de Reflejo Simple

Mantienen:

- ▶ el seguimiento de un objetivo; y
- ▶ una métrica de costo/utilidad.

Toman decisiones:

- ▶ en función de la historia de observaciones; y
- ▶ sin tener en cuenta la dinámica futura del ambiente.

Ejemplo: Detector de humo con rociador.

- ▶ ¿Cuál es su funcionamiento esperado?
- ▶ ¿Cómo está representado el conocimiento, cómo se obtiene?
- ▶ ¿Dónde está la inteligencia?

Agentes de Reflejo Simple

Mantienen:

- ▶ el seguimiento de un objetivo; y
- ▶ una métrica de costo/utilidad.

Toman decisiones:

- ▶ en función de la historia de observaciones; y
- ▶ sin tener en cuenta la dinámica futura del ambiente.

Ejemplo: Detector de humo con rociador.

- ▶ ¿Cuál es su funcionamiento esperado?
- ▶ ¿Cómo está representado el conocimiento, cómo se obtiene?
- ▶ ¿Dónde está la inteligencia?

¿Puede un agente de reflejo jugar al ajedrez?

Resolución de problemas discretos mediante búsqueda

Objetivo:

- ▶ Encontrar una secuencia de pasos que alcanzan un objetivo.

Representación del conocimiento:

- ▶ Grafo

Resolución de problemas discretos mediante búsqueda

Objetivo:

- ▶ Encontrar una secuencia de pasos que alcanzan un objetivo.

Representación del conocimiento:

- ▶ Grafo

Algoritmos de búsqueda sobre grafos:

- ▶ Random Walk (baseline irracional)
- ▶ Depth-First-Search (DFS)
- ▶ Breath-First-Search (BFS)

¿Cómo representamos un grafo?

Alternativas clásicas:

- ▶ Matriz de adyacencia
- ▶ Listas de adyacencia
- ▶ Matriz de incidencia

¿Cómo representamos un grafo?

Alternativas clásicas:

- ▶ Matriz de adyacencia
- ▶ Listas de adyacencia
- ▶ Matriz de incidencia

Asumamos una representación mediante un diccionario donde:

- ▶ cada clave es un nodo del grafo; y
- ▶ las definiciones son listas (o conjuntos) de los nodos adyacentes.

Depth-First-Search

```
def dfs(graph, initial, is_goal):
    stack = deque()
    visited = set()
    stack.append((initial, []))
    visited.add(initial)
    while stack:
        node, path = stack.pop()
        if is_goal(node):
            return node, path
        node_edges = graph[node]
        for edge_label, target_node in node_edges.iteritems():
            if target_node not in visited:
                visited.add(target_node)
                stack.append((target_node, path + [edge_label]))
    return None
```

Breadth-First-Search

```
def bfs(graph, initial, is_goal):
    queue = deque()
    visited = set()
    queue.append((initial, []))
    visited.add(initial)
    while queue:
        node, path = queue.popleft()
        if is_goal(node):
            return node, path
        node_edges = graph[node]
        for edge_label, target_node in node_edges.iteritems():
            if target_node not in visited:
                visited.add(target_node)
                queue.append((target_node, path + [edge_label]))
    return None
```


- ▶ Un agente autónomo racional debe poder decidir el mejor curso de acción basado en su conocimiento del ambiente.
- ▶ Los algoritmos de búsqueda son una primera aproximación para resolver problemas basados en conocimiento.
- ▶ Puede haber dificultades en la representación y/o en el procesamiento del conocimiento.

- ▶ Un agente autónomo racional debe poder decidir el mejor curso de acción basado en su conocimiento del ambiente.
- ▶ Los algoritmos de búsqueda son una primera aproximación para resolver problemas basados en conocimiento.
- ▶ Puede haber dificultades en la representación y/o en el procesamiento del conocimiento.

Ejercicio:

- ▶ The farmer, wolf, goat and cabbage.
- ▶ Escribir un script que genere un grafo del problema.
- ▶ Procesarlo mediante los algoritmos de búsqueda vistos, contando la cantidad de estados considerados.
- ▶ Responder:
 - ▶ ¿Qué búsqueda es más eficiente?
 - ▶ ¿Qué solución es más eficiente?