



TECNICATURA SUPERIOR EN CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MATERIA: Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial

DOCENTE: Lic. Mirabete Martín

ALUMNO: Aranda Iván

Representación y Organización del conocimiento

El conocimiento extraído del experto humano (Maximiliano Aguilar - Agente de conservación de áreas protegidas del municipio de Río Grande) se representó mediante un **árbol de decisión**, una estructura de conocimiento común en sistemas expertos que facilita la toma de decisiones secuencial y lógica.

1. Elementos de la Estructura de Conocimiento:

El conocimiento se organiza en "nodos" que representan estados o puntos de decisión dentro del proceso de identificación. Cada nodo contiene la siguiente información:

- **id (Identificador Único):** Una cadena que identifica de manera única cada nodo en el árbol (ej., "root", "pequeno_costa", "mediano_bosque_color").
- **question (Pregunta):** La pregunta que el sistema formula al usuario. Esta pregunta representa un criterio clave para discriminar entre diferentes especies o categorías de aves (ej., "¿Tamaño?", "¿Hábitat?", "¿Coloración Predominante del Plumaje?").
- **options (Opciones de Respuesta):** Una lista de posibles respuestas a la pregunta. Cada opción es un objeto que contiene:
 - **value (Valor de la Opción):** La respuesta específica que el usuario puede elegir (ej., "Pequeño", "Costa", "Negro/Blanco").
 - **next (Siguiente Nodo) o result (Resultado Final):**
 - **next:** Si la opción lleva a otra pregunta en el árbol, esta propiedad contendrá el id del siguiente nodo a consultar.
 - **result:** Si la opción lleva a la identificación final de un ave, esta propiedad contendrá el nombre completo de la especie identificada.

2. Criterios y Reglas de Decisión (Inferencia Basada en el Árbol):

El sistema utiliza una forma de **inferencia hacia adelante (Forward Chaining)**, guiado por la estructura del árbol de decisión. La lógica de toma de decisiones se basa en reglas implícitas que se derivan de la trayectoria a través del árbol.

- **Preguntas Clave y Jerarquía de Criterios:** El experto humano prioriza los criterios de identificación. Para este sistema, la jerarquía de criterios es:
 1. **Tamaño:** Es el primer criterio y más general. Permite una primera gran división del

universo de aves. (ej., "¿Tamaño?": Pequeño, Mediano, Grande).

2. **Hábitat:** Una vez definido el tamaño, el hábitat restringe significativamente las posibilidades, ya que las aves están adaptadas a entornos específicos (ej., "¿Hábitat?": Costa, Bosque, Estepa).
 3. **Coloración Predominante del Plumaje:** Dentro de un tamaño y hábitat específicos, la coloración del plumaje se convierte en un diferenciador crucial para identificar la especie exacta.
- **Reglas Implícitas (Ejemplo de Lógica IF-THEN):** Cada camino en el árbol de decisión puede ser traducido a una serie de reglas IF-THEN. Por ejemplo:

1. **Regla 1:**

- **IF** (Tamaño es "Pequeño")
- **AND IF** (Hábitat es "Costa")
- **AND IF** (Coloración es "Marrón/Gris")
- **THEN** (El ave es "Playerito Rabadilla Blanca (Calidris Fuscicollis)")

2. **Regla 2:**

- **IF** (Tamaño es "Mediano")
- **AND IF** (Hábitat es "Bosque")
- **AND IF** (Coloración es "Negro/Blanco/Rojo")
- **THEN** (El ave es "Carpintero Gigante (Campephilus Magellanicus)")

3. Lógica de Organización del Conocimiento (Jerarquía y Relación):

La organización del conocimiento en el arbol.json refleja directamente la jerarquía de los criterios de identificación y la lógica de ramificación del experto.

- **Raíz del Árbol ("id": "root"):** Representa el punto de partida de la consulta. Es la primera pregunta general que se formula.
- **Nodos Intermedios:** Cada respuesta a una pregunta lleva a un nuevo nodo (una nueva pregunta) que refina la búsqueda. La lógica es que las características más generales se preguntan primero, y las más específicas después.
 - **Agrupación:** Las aves se agrupan implícitamente por características compartidas a medida que se desciende por el árbol. Por ejemplo, todas las aves en el sub-árbol "pequeno_bosque" comparten las características de ser "Pequeñas" y vivir en el "Bosque".
 - **Jerarquización:** Las preguntas se jerarquizan de lo general a lo particular. Primero el tamaño (más general), luego el hábitat (más específico dentro del tamaño), y finalmente la coloración (más específico dentro de tamaño y hábitat). Esta jerarquía minimiza el número de preguntas necesarias para la identificación.
- **Nodos Terminales (Resultados):** Son los nodos que ya no tienen una pregunta, sino un "result". Estos representan las conclusiones del sistema, la identificación final de una especie de ave.
- **Relación Lógica:** La relación entre los nodos es de causa-efecto o de condición-conclusión. Elegir una opción (condición) lleva al siguiente nodo (efecto/conclusión intermedia) o al resultado final (conclusión). Esta relación se establece explícitamente mediante los id de los nodos next.

4. Metodología de Inferencia (Aplicación):

El método de inferencia que el sistema aplica es el siguiente:

1. **Inicio de la Consulta (/start):** El sistema inicia la consulta enviando el nodo raíz (la

primera pregunta) al usuario.

2. Ciclo de Pregunta-Respuesta (/consult):

- El usuario selecciona una opción de la pregunta actual.
- El backend de FastAPI recibe la id del nodo actual y la opción seleccionada.
- Busca el nodo actual en el árbol de decisión.
- Itera a través de las options del nodo actual para encontrar la que coincide con la `selected_option_value` del usuario.
- **Evaluación de la Ruta:**
 - **Si la opción tiene una propiedad result:** Significa que se ha llegado a una conclusión. El sistema devuelve el nombre del ave identificada.
 - **Si la opción tiene una propiedad next:** Significa que hay una pregunta subsiguiente. El sistema recupera el nodo asociado al id de next y lo devuelve al usuario para continuar la consulta.
- Este proceso se repite hasta que se alcanza un nodo con un result.