

LÓGICA

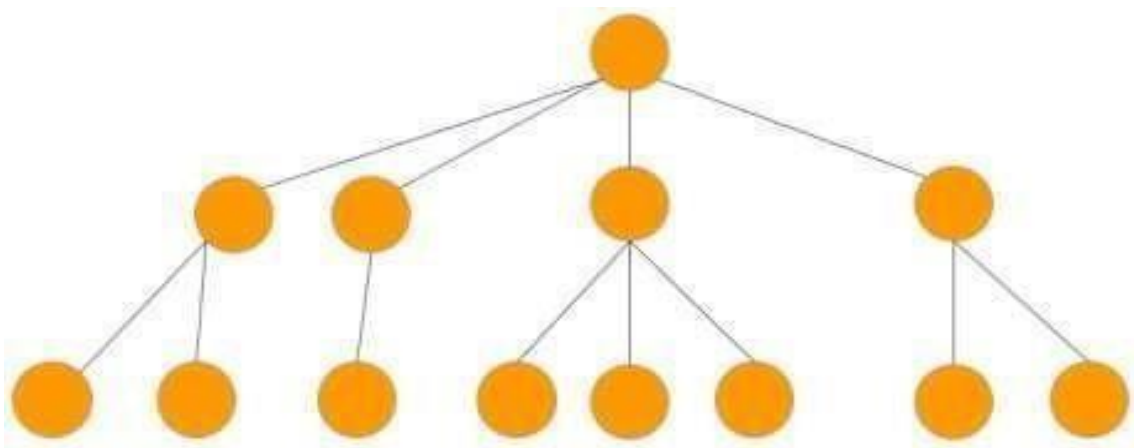
1º AÑO

Anexo Clase nº6: ¿Cuál es el proceso que realiza Prolog para darnos las respuestas?

Su ejecución se basa en dos conceptos:

- **La unificación:** Proceso de localizar patrones que “emparejen” términos.
- El **backtracking (Vuelta atrás)**: Estrategia para encontrar soluciones a problemas que satisfacen restricciones.

1

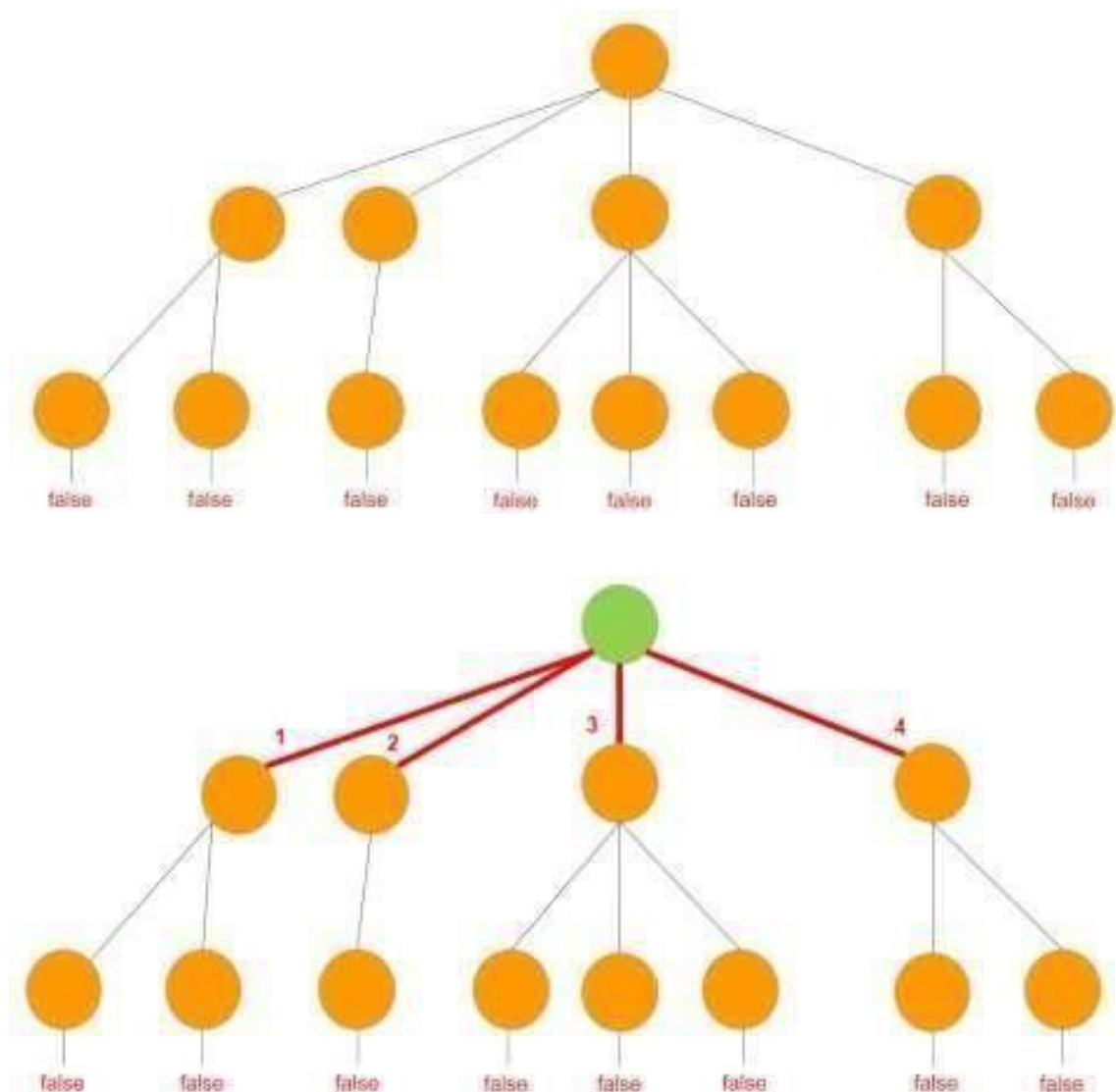


Gracias a la unificación, cada objetivo determina un subconjunto de cláusulas susceptibles de ser ejecutadas. Cada una de ellas se denomina punto de elección. Prolog selecciona el primer punto de elección y sigue ejecutando el programa hasta determinar si el objetivo es verdadero o falso.

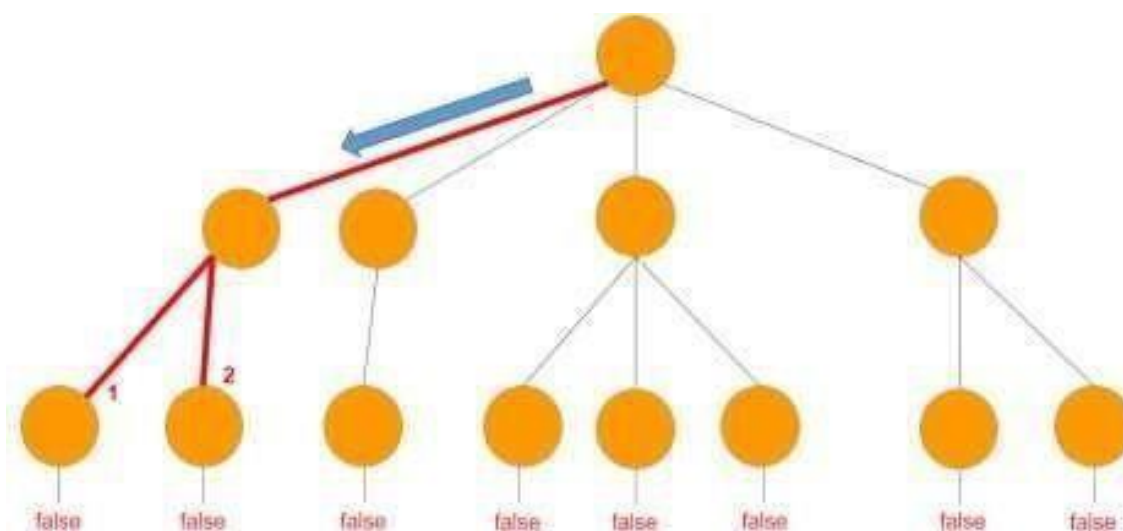


En caso de ser falso entra en juego el backtracking (vuelta atrás), que consiste en deshacer todo lo ejecutado situando el programa en el mismo estado en el que estaba justo antes de llegar al punto de elección. Entonces se toma el siguiente punto de elección que estaba pendiente y se repite de nuevo el proceso. Todos los objetivos terminan su ejecución bien en éxito ("verdadero"), bien en fracaso ("falso").

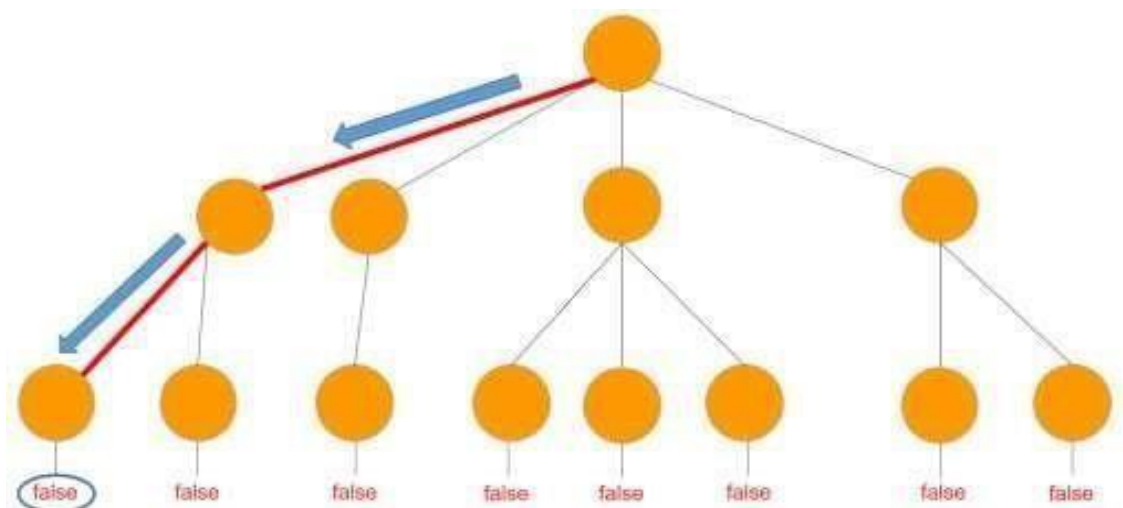
A continuación, veremos un ejemplo de backtracking en caso de que todos los objetivos son falsos.



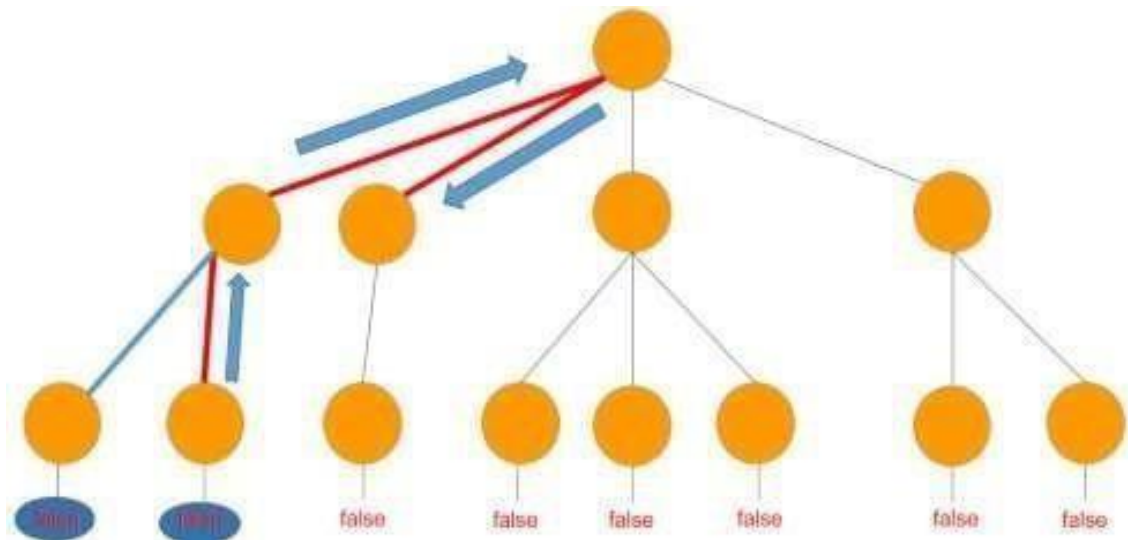
Selecciona el primer punto de elección:



3

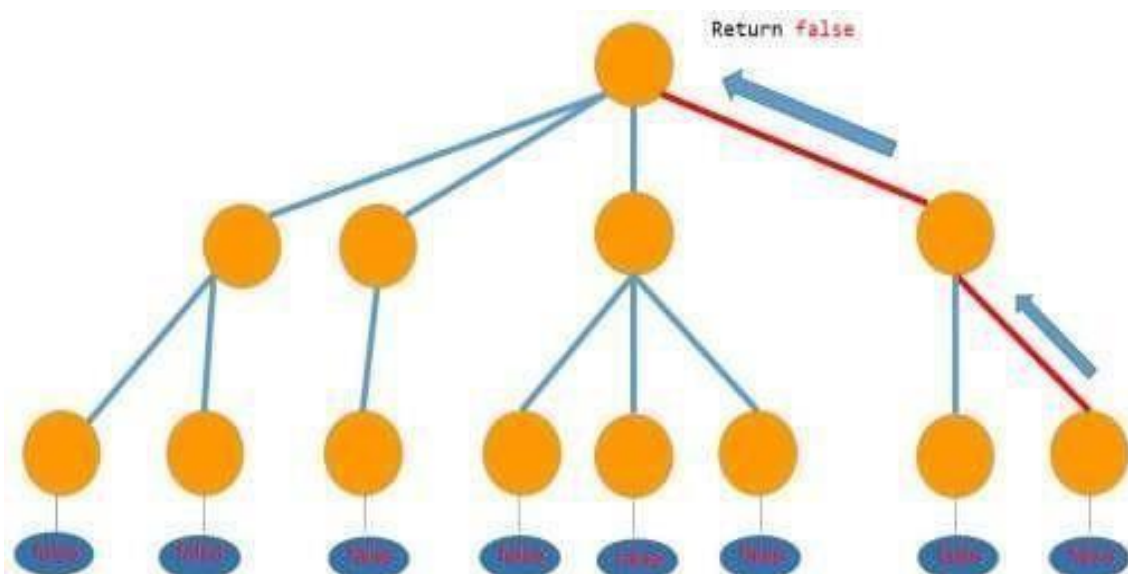


Si encuentra un objetivo falso realiza **backtracking** hasta el punto de elección anterior, y continua:

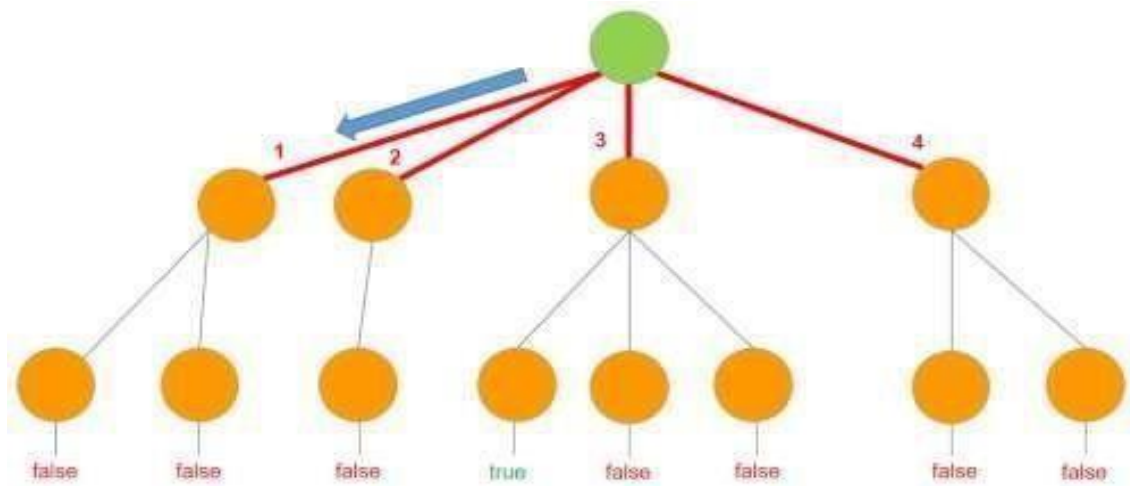


4

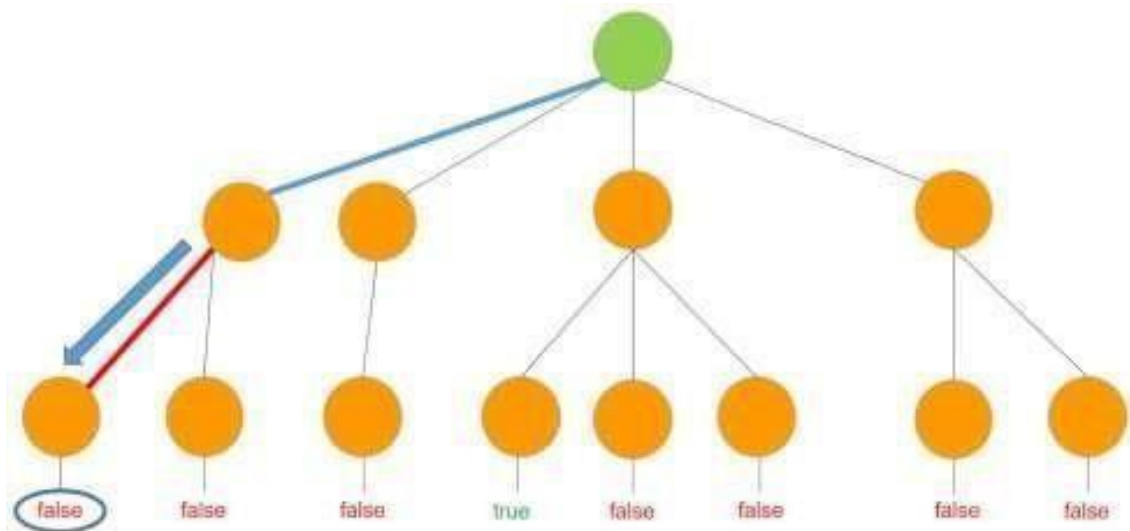
Repita el mismo procedimiento y en caso de no encontrar objetivo verdadero, y no tener más puntos de elección que recorrer devuelve falso como resultado de la consulta.

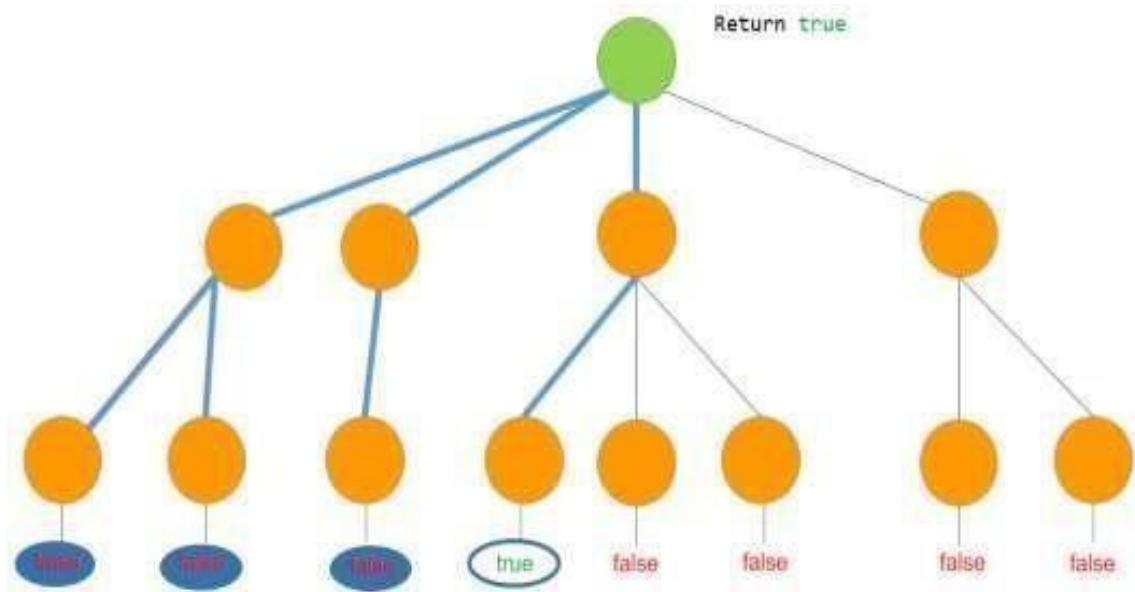


En caso de que todos alguno de los objetivos sea verdadero este es el recorrido.



5





En síntesis, ProLog intenta (mediante la unificación) unificar -valga la redundancia- algún hecho o regla de igual predicado. Si es posible, realiza lo mismo con el cuerpo de la regla sustituyendo en cada objetivo también lo que se logró unificar. Si no se puede resolver un objetivo, se retrocede mediante backtracking con otras alternativas para su resolución, y se resuelve con la siguiente alternativa. Si no existen alternativas disponibles, el objetivo de partida falla. Veamos un ejemplo:

6

Tenemos esta base de conocimiento donde Pablo es padre de Juan y de Andrés, y preguntamos si Juan es hermano de Andrés:

```
1 padre(pablo, juan).
2 padre(pablo, andres).
3 hermano(A, B) :- padre(C, A), padre(C, B).
```

Si consultamos hermano(juan, andres), el proceso es el siguiente:



1. Se unifica con la regla hermano(A, B) y obtenemos:
hermano(juan, andres) :- padre(C, juan), padre(C, andres).
Ahora se tendrá que hallar C para completar el primer objetivo, para lo cual unificamos con el hecho 1). C = pablo.
2. Ya que C está definido debemos evaluar si padre(pablo, andres) es verdadero.
3. Se acaban los objetivos y todos fueron verdaderos, entonces, Juan es hermano de Andrés.

Veamos otro ejemplo un poco más largo:

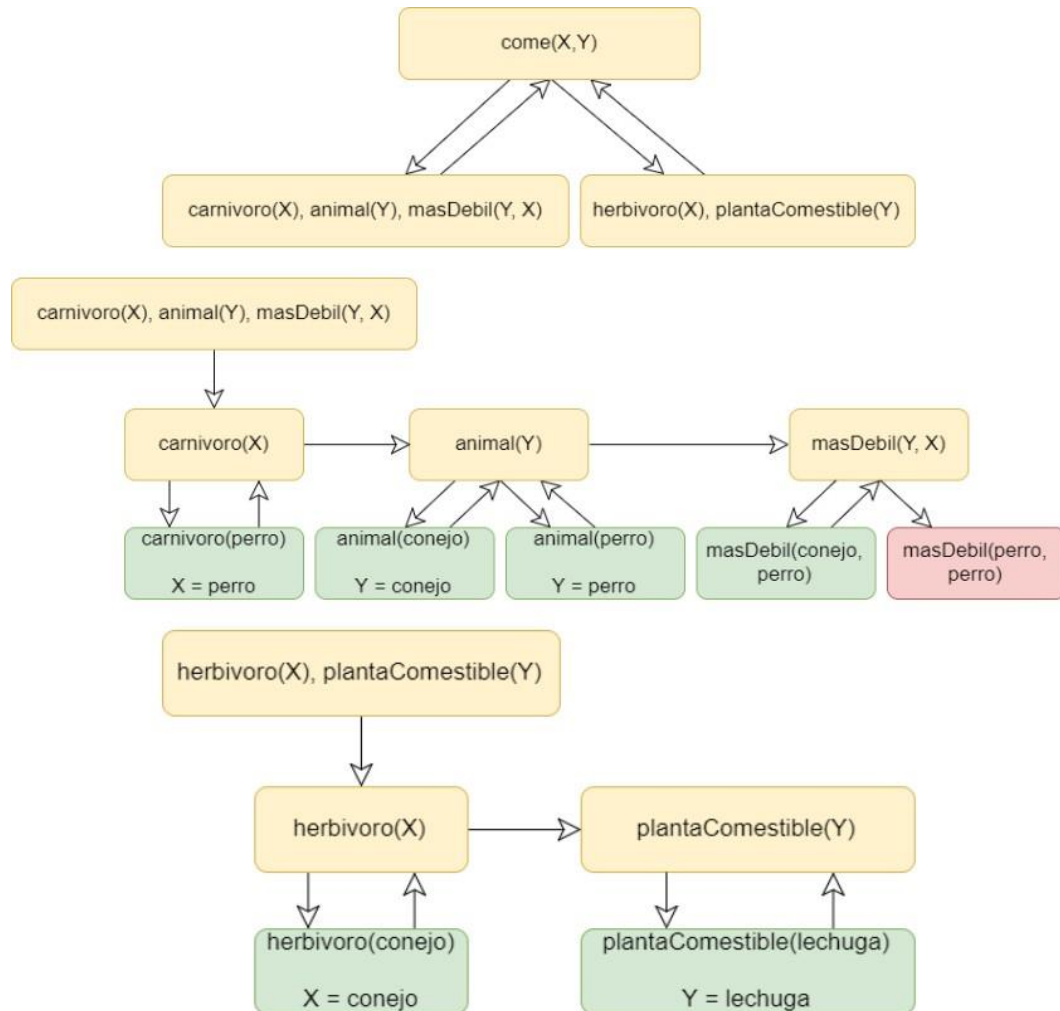
Teniendo en cuenta esta base de conocimiento:

7

```
1 animal(conejo).  
2 animal(perro).  
3 carnivoroso(perro).  
4 masDebil(conejo, perro).  
5  
6 herbivoro(conejo).  
7 plantaComestible(lechuga).  
8  
9 come(A,B) :-  
10     carnivoroso(A), animal(B), masDebil(B, A);  
11     herbivoro(A), plantaComestible(B).
```

Queremos preguntar: come(X, Y). De esta manera, estamos preguntando para qué X e Y se cumple que X come a Y el proceso es el siguiente:





Entonces tenemos como respuesta: `come(conejo, lechuga)`.

En resumen, la idea es encontrar la mejor combinación posible en un momento determinado. Durante la búsqueda, si se encuentra una alternativa incorrecta, la búsqueda retrocede hasta el paso anterior y toma la siguiente alternativa. Cuando se han terminado las posibilidades, se vuelve a la elección anterior y se toma la siguiente opción. Si no hay más alternativas la búsqueda falla. De esta manera, se crea un árbol implícito, en el que cada nodo es un estado de la solución.