

Lenguaje Prolog

Bryam Gabriel Mora Lituma

bmoral@est.ups.edu.ec

Resumen—En el siguiente documento hablaremos un poco sobre los sistemas expertos, se detallará definiciones básicas y la estructura que estos tienen. También hablaremos de un lenguaje que nos permite simular sistemas expertos llamado Prolog este lenguaje es muy fácil de implementar ya que su sintaxis es muy amigable y al contar con su propio IDE es muy apropiado para utilizarlo en el aprendizaje.

Palabras Clave— Sistemas Expertos, Backtracking,

I. INTRODUCCION

En el mundo de la actualidad los sistemas informáticos están ayudando a el ser humano en tareas que antes solo nosotros podíamos realizarlo. Con los sistemas expertos se abre un mundo para poder explotarla en diferentes áreas ya que estos pueden ser aplicados por ejemplo para realizar un diagnostico medico o para realizar un chequeo básico sobre el estado de un automóvil, esto lo conseguimos gracias a la forma en que esta estructurado los Sistemas Expertos.

II. DESARROLLO DEL TEMA

A. Sistemas Expertos.

Los Sistemas Expertos (SE) son programas informáticos que, con el objetivo de solucionar un problema en una especialidad determinada y limitada, utilizan Inteligencia Artificial (IA) para tratar de simular el proceso de razonamiento de un profesional humano.

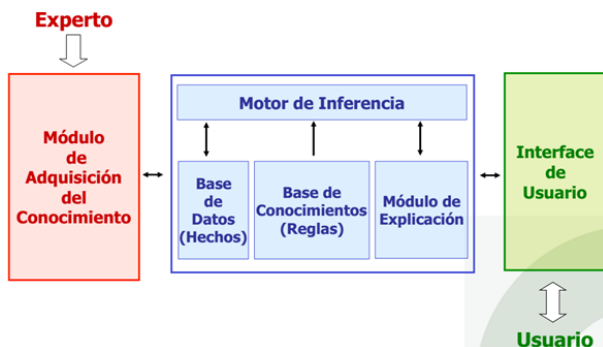


Imagen 1. Estructura de un Sistema Experto.

B. Tipos de Sistemas Expertos.

- Los Basados en reglas previamente establecidas o Rule Based Reasoning (RBO): resuelven situaciones complejas haciendo uso de reglas deterministas.
- Los Basados en casos o Case Based Reasoning (CBR): Solucionan problemas basándose en soluciones y haciendo analogía de problemas anteriores.
- Los Basados en Redes Bayesianas: Usados ampliamente para la predicción, clasificación o el diagnóstico. Consisten en un gráfico, que constituye un conjunto de variables conocidas y las relaciones de dependencia entre ellas a fin de deducir.

C. Lenguaje de Programación ProLog.

Lenguaje de programación diseñado para representar y utilizar el conocimiento que se tiene sobre un determinado dominio. Los programas en ProLog responden preguntas sobre el tema del cual tienen conocimiento. ProLog es un lenguaje de programación especialmente indicado para modelar problemas que impliquen objetos y las relaciones entre ellos.



Imagen 2. Logo ProLog.

Está basado en los siguientes mecanismos básicos:

- Unificación, estructuras de datos basadas en árboles.
- Backtracking automático que no es más que una estrategia para encontrar soluciones a problemas que satisfacen restricciones.

1. Características

La sintaxis del lenguaje incluye la declaración de hechos, preguntas y reglas.

La popularidad de este lenguaje se debe a su capacidad de deducción y además es un lenguaje fácil de usar por su semántica y sintaxis.

Sólo busca relaciones entre los objetos creados, las variables y las listas, que son su estructura básica.

2. Características de Prolog

- Basado en lógica y programación declarativa.
- No se especifica cómo debe hacerse, sino qué debe lograrse.
- Una característica importante en ProLog y que lo diferencia de otros lenguajes de programación, es que una variable sólo puede tener un valor mientras se cumple el objetivo.
- El programador se concentra más en el conocimiento que en los algoritmos.
¿Qué es conocido? (hechos, reglas)
¿Qué preguntar? (Cómo resolverlo)
- En ProLog, se llega a una solución infiriéndola desde algo ya conocido.

3. Estructura del Programa.

El hecho de programar en ProLog consiste en dar al ordenador un universo finito en forma de hechos y reglas, proporcionando los medios para realizar inferencias de un hecho a otro.

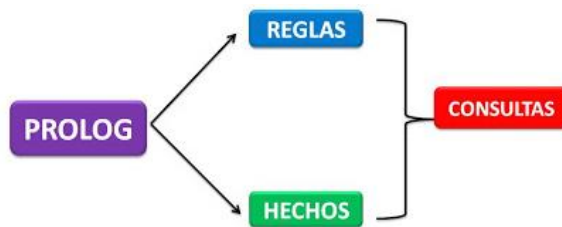


Imagen 3. Estructura de ProLog.

La programación en ProLog consiste en:

- Declarar algunos HECHOS sobre los objetos y sus relaciones.
- Definir algunas REGLAS sobre los objetos y sus relaciones.
- Hacer PREGUNTAS sobre los objetos y sus relaciones.

4. Ejemplo usando ProLog.

En el siguiente ejemplo pondremos a prueba a ProLog como lenguaje de programación, también utilizaremos el IDE que es propio para este lenguaje.

El propósito de este programa es realizar una encuesta según síntomas que vayan apareciendo, según lo que el usuario vaya respondiendo se le diagnosticará entre COVID-19, un resfriado normal o una alergia y el resultado de esta encuesta también le dará unas recomendaciones para tratar dependiendo de su enfermedad.

5. Código Fuente del Ejemplo.

```
1 :-use_module(library(pce)).
2 :-use_module(library(pce_style_item)).
3
4 covid:-
5   new(Menu, dialog('Ejemplo Sistemas Expertos', size(1000,800))),
6   new(L, label(nombre, 'SISTEMA DE DIAGNOSTICO COVID-19')),
7   new(A, label(nombre, 'Estudiante Bryan Gabriel Mora Lituma')),
8   new(T, label(nombre, 'Responder Las Siguientes Preguntas')),
9   new(R, label(nombre, 'Universidad Politécnica Salesiana')),
10  new(S, button('SALIR', and(message(Menu, destroy), message(Menu, free)))),
11  new(B, button('Comenzar', message(@prolog, botones))),
12
13
14  send(Menu, append(L)), new(@btncomenzar, button('Diagnostico?')),
15  send(Menu, display, L, point(40,20)),
16  send(Menu, display, A, point(40,360)),
17  send(Menu, display, B, point(70,400)),
18  send(Menu, display, T, point(40,100)),
19  send(Menu, display, S, point(170,400)),
20  send(Menu, display, R, point(40,130)),
21  send(Menu, open_centered).
22
23 fallas('USTED TIENE COVID-19:
24 RECOMENDACIONES:
25 1. No automedicarse.
26 2. Realizar infusiones de eucalipto.
27 3. No ingerir bebidas frias.
28 4. Procurar no tener contacto con el frio.
29 5. En caso de complicarse ir a un
30 Centro de Salud. '):-covid,!.
31
32 fallas('USTED TIENE RESFRIADO:
33 RECOMENDACIONES:
34 1. Bebe muchos líquidos.
35 2. Duérmete mucho, descansa y tómate
36 las cosas con mucha calma.
37 3. Toma paracetamol o ibuprofeno.
38 4. Vístete con varias capas de ropa.
39 5. Tomar bebidas calientes con vitamina C. '):-resfriado,!.
40
41 fallas('USTED TIENE ALERGIAS:
42 RECOMENDACIONES:
43 1. Evitar la exposición a agentes alérgenos.
44 2. Evitar realizar ejercicios intensos
45 en época de polinización
46 3. En caso de rinitis, es aconsejable
47 vigilar la aparición de cualquier indicio
48 asociado con el asma
49 4. Permanecer alerta ante cualquier indicio
50 de agravamiento de los síntomas.
51 5. Acudir a un médico. '):-alergia,!.
52
53 fallas('Sin resultados,
54 usted no dio la información necesaria o suficiente ERROR p560c4!').
55
56
57 covid:- scovid,
58 pregunta('¿Tiene Fiebre?'),
59 pregunta('¿Tiene Cansancio?'),
60 pregunta('¿Tiene tos seca?'),
61 pregunta('¿Tiene dolor de cabeza?'),
62 pregunta('¿Pérdida del sentido del gusto y olfato?').
63
64 resfriado:- sresfriado,
65 pregunta('Fiebre (100°F [37.7°C] o superior) con escalofríos?'),
66 pregunta('Presenta mucosidad?'),
67 pregunta('Presenta rinorrea?'),
68 pregunta('Sus vías respiratorias están tapadas?'),
69 pregunta('Presenta Fatiga?').
70
71 alergia:- salergia,
72 pregunta('¿Tiene ojos llorosos?'),
73 pregunta('¿Tiene picazón en la garganta o nariz?'),
74 pregunta('Presenta goteo nasal?'),
75 pregunta('Presenta dolor y presión facial?'),
76 pregunta('Presenta piel azulada o inflamada debajo de los ojos?').
77
78 scovid:- pregunta('Presenta dificultad para respirar?'),!.
79 sresfriado:- pregunta('Presenta somnolencia?'),!.
80 salergia:- pregunta('Presenta estornudos muy frecuentes?'),!.
81
82 :-dynamic si/1,no/1.
83 preguntar(Problema):- new(Di, dialog('DIAGNOSTICO')),
84   new(L2, label(texto, 'Responda Las Preguntas')),
85   new(La, label(prob, Problema)),
86   new(B1, button(si, and(message(Di, return, si)))),
87   new(B2, button(no, and(message(Di, return, no)))),
88
89   send(Di, append(L2)),
90   send(Di, append(La)),
91   send(Di, append(B1)),
92   send(Di, append(B2)),
93
94   send(Di, default_button, si),
95   send(Di, open_centered), get(Di, confirm, Answer),
96   write(Answer), send(Di, destroy),
97   (Answer=si)->assert(si(Problema));
98   assert(no(Problema)), fail).
99
100 pregunta(S):- (si(S)->true; (no(S)->fail; preguntar(S))).
101 limpiar :- retract(si(_)), fail.
102 limpiar :- retract(no(_)), fail.
103 limpiar.
104
105 botones :- lim,
106   send(@boton, free),
107   send(@btncomenzar, free),
108   fallas(Falla),
109   send(@texto, selection(' ')),
110   send(@respl, selection(Falla)),
111   new(@boton, button('Inicia Procedimiento Mecanico', message(@prolog, botones))),
112   send(Menu, display, @boton, point(40,50)),
113   send(Menu, display, @btncomenzar, point(20,50)),
114
115 limpiar.
116 lim :- send(@respl, selection(' ')).
```

Imagen 4. Código Fuente.

6. Resultados Obtenidos.

- La primera ventana nos muestra el inicio de nuestro programa una interfaz sencilla pero intuitiva para el usuario.

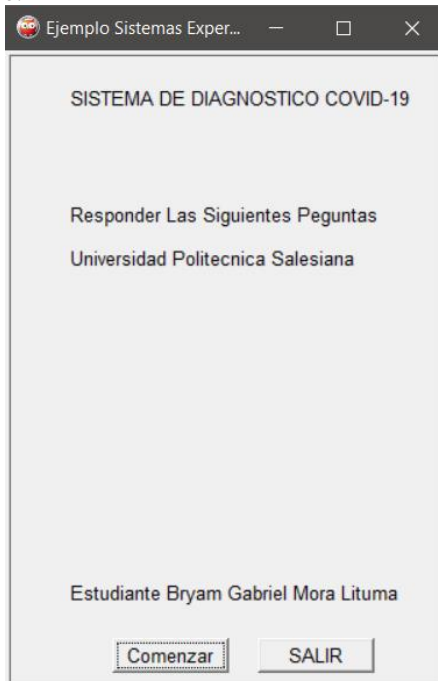


Imagen 5. Interfaz de Inicio de nuestro Programa.

- Al comenzar con el diagnostico no aparecerá la primera pregunta de nuestro diagnóstico y dependiendo de la repuesta del usuario aparecerá las siguientes preguntas.

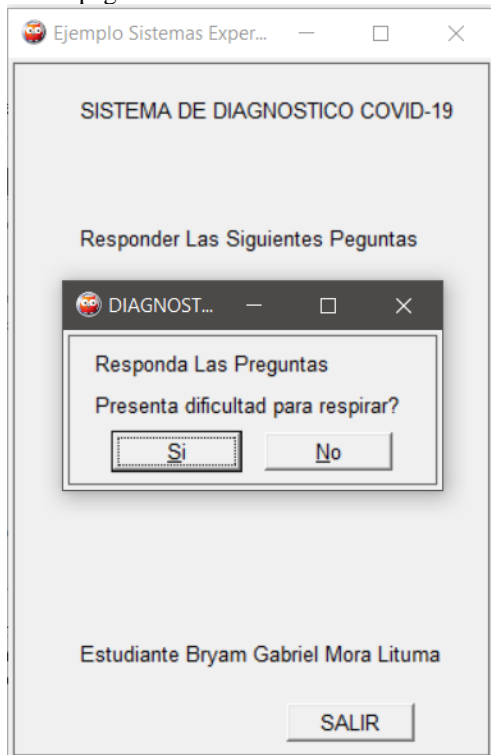


Imagen 6. Interfaz de las preguntas.

- Una vez realizada la encuesta y según las respuestas del usuario se le diagnosticará su enfermedad y se le dará recomendaciones que debe tomar sobre la misma.

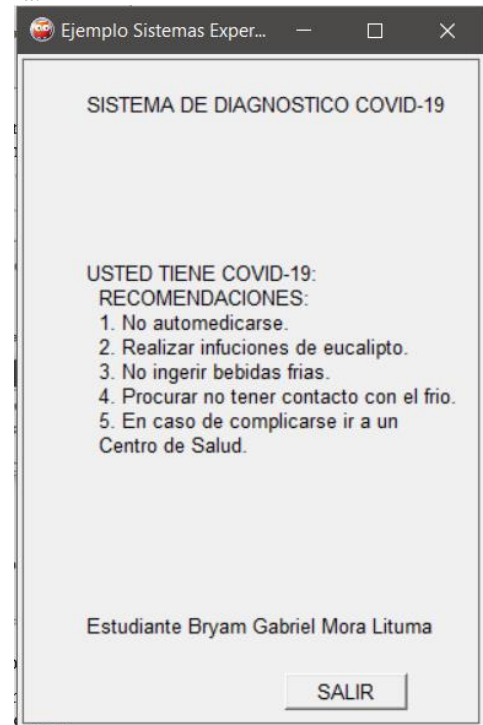


Imagen 7. Resultado de la encuesta.

III. CONCLUSIONES

- En la actualidad los Sistemas Expertos se usan en varias áreas y gracias a prolog podemos tener una idea de la lógica detrás de esos sistemas.
- Prolog es un lenguaje muy fácil de aprender e interpretar ya que si se entiende la estructura de los S.E. prolog será fácil de implementar.

IV. REFERENCIAS

- [1] M. Merino, «El lenguaje Prolog: un ejemplo del paradigma de programación lógica», *Genbeta*, ago. 09, 2020. <https://www.genbeta.com/desarrollo/lenguaje-prolog-ejemplo-paradigma-programacion-logica> (accedido nov. 26, 2020).
- [2] «Prolog». <https://users.dcc.uchile.cl/~abassi/IA/Prolog.html> (accedido nov. 26, 2020).
- [3] P. de programación lógico e interpretado C. Colmerauer y P. R. inicialDécada del 70, «ProLog - EcuRed». <https://www.ecured.cu/ProLog> (accedido nov. 26, 2020).
- [4] «Sistemas Expertos: Definición, Aplicaciones y Ejemplos». <https://www.tecnologias-informacion.com/sistemas-expertos.html> (accedido nov. 26, 2020).