

Campus: Ciudad Universitaria

Facultad: Ingeniería

Materia : Inteligencia Artificial

Semestre: 2022-2

Equipo: 1

Clave: 0406

Participantes:

- Barrera Peña Víctor Miguel
- Espino De Horta Joaquín Gustavo

Profesor: Dr. Ismael Everardo Barcenás Patiño

Título : Proyecto 2

Subtítulo : Fórmula de lógica proposicional válida o no

Comenzamos

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 f^\omega \rightarrow_\varepsilon g(f^\omega) \\
 \hline
 f^\omega \rightarrow^\infty g(f^\omega) \\
 \hline
 f^\omega \rightarrow^\infty f(g(f^\omega)) \quad f(g(f^\omega)) \rightarrow_\varepsilon g(g(f^\omega)) \quad g(g(f^\omega)) \rightarrow^\infty g^\omega
 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c}
 f^\omega \rightarrow_\varepsilon g(f^\omega) \\
 \hline
 f^\omega \rightarrow^\infty g^\omega
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{Figure 7} \\
 \hline
 f^\omega \rightarrow^\infty g^\omega \\
 \hline
 g(f^\omega) \rightarrow^\infty g^\omega \\
 \hline
 g(f^\omega) \rightarrow^\infty g^\omega \\
 \hline
 g(g(f^\omega)) \rightarrow^\infty g^\omega
 \end{array}$$

Definición del problema

Escribir un programa lógico que determine si una fórmula de lógica proposicional es válida o no.

▪ Algoritmo basado en el cálculo de secuentes. ▪ Entrada: una expresión de lógica proposicional. ▪ Salida: una prueba (en código latex), si existe, de lo contrario, no válida.

Capítulo 0 Estructura del repositorio

El repositorio documenta todo el proceso hecho para realizar el programa , incluyendo los pdf's

Bibliotecas usadas

```
\usespackage{prof}
```

```
\usespackage{bussproofs}
```

Para poder ejecutar el programa es necesario tener instalado un interprete de prolog para poder ejecutar el programa.

Para dar la apariencia a las etiquetas de los prooftree pues se uso

```
\mathcal{I} \quad \mathcal{D}
```

Capítulo 1 Introducción

“Aquel modo de razonamiento que examina el estado de las cosas afirmadas en las premisas, forma un diagrama de este estado de cosas, percibe en las partes de ese diagrama relaciones no mencionadas explícitamente en las premisas, se satisface a sí mismo mediante experimentos mentales sobre el diagrama, de que estas relaciones siempre subsistirán, y concluye su verdad necesaria o probable” Charles Sanders Peirce.

Razonar partiendo de premisas mediante reglas para llegar a conclusiones es la tarea que tomamos desde la matemática para poder demostrar, este es uno de los principales objetivos de la lógica. Formalmente se demuestra la validez de un razonamiento mediante el método de deducción.

El método de la deducción se hace usando las leyes de lógica de primer orden o mejor conocidas como **deducción natural**. Para lograr obtener un resultado se hace uso de su principal herramienta que es el **cálculo de secuentes**.

Idea de desarrollo del programa

Casos de prueba

Triviales (1 caso)

$$\frac{}{A \vdash A} \mathcal{I}\mathcal{D}$$

Fáciles (3 casos)

Caso 1

$$\frac{\frac{\frac{}{\vdash \neg A, A} \mathcal{I}\mathcal{D}}{\vdash \neg A, A} \mathcal{D}\neg}{\neg\neg A \vdash A} \mathcal{J}\neg$$

Fáciles (3 casos)

Caso 1

$$\frac{\frac{\overline{\vdash \neg A, A}}{\vdash \neg A, A} \mathcal{D}\neg}{\neg\neg A \vdash A} \mathcal{J}\neg$$

Caso 2

$$\frac{\overline{A \vdash A} \mathcal{J}\mathcal{D} \quad \overline{B \vdash B} \mathcal{J}\mathcal{D}}{A, B \vdash A \wedge B} \mathcal{R}$$

Caso 3

$$\frac{\frac{\overline{A \vdash A} \mathcal{J}\mathcal{D}}{\vdash \neg A, A} \mathcal{R}\neg}{\vdash A, \neg A} \mathcal{R}\mathcal{X}$$
$$\frac{\vdash A, \neg A}{\vdash A \vee \neg A} \mathcal{A}\mathcal{N}\mathcal{T}$$

Media (3 casos)

Caso 1

$$\frac{\frac{B \vdash A, A \quad B, B, \vdash A}{B, A \rightarrow B \vdash A} \mathcal{J} \rightarrow \quad \frac{A \vdash B, B \quad A, A \vdash B}{A, B \rightarrow A \vdash B} \mathcal{J} \rightarrow}{\frac{A \rightarrow B \vdash B \rightarrow A}{B \rightarrow A \vdash A \rightarrow B} \mathcal{D} \rightarrow} \mathcal{D} \leftrightarrow \vdash (A \vee B) \rightarrow (A \leftrightarrow B)$$

Caso 2

$$\frac{\frac{\overline{A \vdash A} \mathcal{JD} \quad A \vdash B}{A \vdash (A \wedge B)} \mathcal{D} \wedge \quad \frac{\frac{\overline{A \vdash A} \mathcal{JD}}{A, B \vdash A} \mathcal{J} - \text{Debilitamiento}}{(A \wedge B) \vdash A} \mathcal{J} \wedge}{\vdash A \leftrightarrow (A \wedge B)} \mathcal{D} \leftrightarrow$$

Caso 3

$$\frac{\frac{\frac{\vdash A, B}{\neg A \vdash B} \mathcal{I}_{\neg}}{\vdash (A \vee \neg B)} \mathcal{D}_{\vee} \quad \frac{\frac{A, B \vdash}{A \vdash \neg B} \mathcal{D}_{\neg}}{\vdash (A \vee \neg B)} \mathcal{D}_{\vee}}{\vdash (\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)} \mathcal{D} \text{ Conjugacion}$$

Difíciles (3 casos)

Caso 1

(revisar)

$$\frac{\frac{\frac{\vdash A, B}{\neg A \vdash B} \mathcal{I}_{\neg}}{\vdash (A \vee \neg B)} \mathcal{D}_{\vee} \quad \frac{\frac{\frac{A \vdash A}{A, A \rightarrow B \vdash B} \mathcal{D}_{\neg}}{A \rightarrow \vdash A \rightarrow B} \mathcal{D}_{\vee}}{\vdash (A \vee B) \rightarrow (A \leftrightarrow B)} \mathcal{D}_{\rightarrow}$$

Caso 2

Caso 3

Sin solución (1 caso)

Caso 1

$$\overline{A \vdash B} \mathcal{ID}$$

Código

```
%Definir operaciones//
```

```
:-op(1,fx,neg).
```

```
:-op(2,xfy,or).
```

```
:-op(2,xfy,and).
```

```
:-op(2,xfy,imp).
```

```
:-op(2,xfy,dimp).
```

```
%Win Condition
```

```
sq(G,D):-
```

```
sq([F],[F]).
```

```
%Debilitamiento
```

```
sq([F|G],D):- atom(F),
```

```
sq(G,D).
```

```
sq(G,[F|D]):- atom(F),
```

```
sq(G,D).
```

parte 2

```
sq(G,[neg F|D]):-  
sq([F|G],D).
```

%Disyuncion

```
sq([F or R|G],D):-  
sq([F|G],D),  
sq([R|G],D).
```

```
sq(G,[F or R|D]):-  
append([F,R],D,U),  
sq(G,U).
```

%Conjuncion

```
sq([F and R|G],D):-  
append([F,R],G,U),  
sq(U,D).
```

```
sq(G, [F and R|D]) :-  
sq(G, [F|D]),  
sq(G, [R|D]).
```

%Implicacion

```
sq([F imp R|G], D) :-  
sq(G, [F|D]),  
sq([R|G], D).
```

```
sq(G, [F imp R|D]) :-  
sq([F|G], [R|D]).
```


Explicación código

%Doble Implicacion

```
sq([F dimp R|G],D):-  
  append([F,R],D,U),  
  sq(G,U),  
  append([F,R],G,U),  
  sq(U,D).
```

```
sq(G,[F dimp R|D]):-  
  sq([F|G],[R|D]),  
  sq([R|G],[F|D]).
```

Capítulo 3 Conclusión

Barrera Peña Víctor Miguel

Crear un programa en un nuevo paradigma de programación es un reto y más si aquel lenguaje haz hecho pocos ejercicios, además de entrar en conflicto con latex para crear las ecuaciones constituye un reto de buen nivel. Por anteriores motivos puedo decir que si bien hasta el momento no se ha logrado obtener todo a la perfección nos hemos acercado al objetivo de crear un programa que pueda crear los secuentes usando programación lógica. En lo que respecta, posiblemente con una semana más y un poco de práctica para encontrar el error de prolog es suficiente para poder concluir el proyecto con exito.

Espino de Horta Joaquín Gustavo

El mayor desafío de este proyecto sin duda era el conocer y manipular correctamente el lenguaje argumentativo de Prolog un programa cuya única función es la de comprobar hechos y operaciones lógicas. Si bien el programa a realizar es en cierto punto sencillo, no se podía realizar de la manera correcta por muchos factores de falta de información, donde no se encuentra mucho soporte o documentación adecuada así como ciertas funciones que nos acortaban trabajo.

Apuesto que si nos hubiesen dejado este mismo trabajo, con la gran libertad de hacerlo con un lenguaje de programación de libre elección, se habría llegado a un producto satisfactorio en menos de una semana como si ocurrió con el proyecto anterior. En cuanto al objetivo, cumple en el ámbito teórico así como su propuesta de ser posible a realizar en las propiedades de Prolog.

Charles Sanders Peirce

- La ciencia de la semiótica, <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2015/08/PEIRCE-CH.-S.-La-Ciencia-de-La-Semi%C3%B3tica.pdf>

- FUENTES GUZMAN, D. A. N. I. E. L. C. A. M. I. L. O. (2014). CÁLCULO DE SECUENTES Y GRAFICOS EXISTENCIALES ALFA: DOS ESTRUCTURAS EQUIVALENTES PARA LA LOGICA PROPOSICIONAL. UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Recuperado 7 de abril de 2022, de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1172/1/RIUT-ABA-spa-2014-C%C3%A1lculo%20de%20secuentes%20y%20gr%C3%A1ficos%20>