

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS  
EXPERTOS

Trabajo Práctico Número 6

ULISES C. RAMIREZ [*ulir19@gmail.com*]

6 de diciembre de 2018

## Versionado

Para el corriente documento se está llevando un versionado a fin de mantener un respaldo del trabajo y además proveer a la cátedra o a cualquier interesado a la posibilidad de leer el material en la última versión disponible.

REPOSITORIO: <https://github.com/ulisescolina/UC-IA>

–ULISES

## Índice

<b>1. Practico 1</b>	<b>1</b>
1.1. Determinacion de reglas que vinculan al grafo . . . . .	1
1.2. Análisis de comportamiento al ingresar evidencias verdaderas . .	1
<b>2. Práctico 2</b>	<b>2</b>
<b>3. Base del conocimiento del SEBR</b>	<b>2</b>
3.1. Analizar el comportamiento del SE con distintas situaciones de evidencias . . . . .	3
<b>4. Práctico 3</b>	<b>4</b>
4.1. Análisis del diagrama . . . . .	4
<b>5. Practico 4</b>	<b>5</b>

## 1. Practico 1

CONSIGNA: Analizar el grafo (Diapositiva, Clase 8, SE Basados en Reglas, pp 112) y determinar las reglas que lo vinculan. Generar la Base de Conocimiento correspondiente a ese conjunto de reglas. Analizar el comportamiento del sistema experto a ingresar evidencias verdaderas. Analizar el comportamiento del sistema al ingresar evidencias falsas. Solucionar el problema incorporando reglas que sean necesarias

### 1.1. Determinacion de reglas que vinculan al grafo

El grafo presentado en la diapositiva en cuestion presenta las reglas C, G, M, H, I, J, vinculadas mediante encadenamiento. A continuación se determinan las mismas:

- Regla C: **SI A y B ENTONCES C.**
- Regla G: **SI D y E y F ENTONCES G.**
- Regla M: **SI K y L ENTONCES M.**
- Regla H: **SI C y G ENTONCES H.**
- Regla I: **SI G y M ENTONCES I.**
- Regla J: **SI H y I ENTONCES J.**

### 1.2. Análisis de comportamiento al ingresar evidencias verdaderas

Para el ejemplo vamos a hacer que:

- A: Verdadero.
- G: Verdadero.
- I: Verdadero.

Para el analisis de comportamiento vamos a utilizar algunas reglas de inferencia vistas en clases, especificamente estaremos haciendo uso de Modus Ponens y Modus Tollens.

- Para la primer regla C, se tiene que A es verdadero, pero como esta regla, no depende de ninguna otra y no tenemos restriccion sobre C, la B puede tomar cualquier valor, dado a que lo que se tenga en C no esta sujeto al problema.
- Para la regla G, se tiene una situacion diferente, tenemos que esta, según el planteo hipotético del que estamos hablando, es verdadera, lo que significa que para que esto se pueda alcanzar las reglas D, E y F deben ser verdaderas tambien, deducido mediante el modus tollens.

- Para la regla  $M$ , acá tenemos otra situación, si bien, no tenemos restricción para la regla actual, lo cual significa que,  $K$  y  $L$  pueden tomar cualquier valor, se debe mirar un poco mas adelante, a la regla  $I$ , se tiene la restricción de que la misma es verdadera, para que esto se pueda cumplir y el modelo sea coherente la regla actual  $M$  debe ser verdadera, y para que se cumpla esto teniendo en cuenta las reglas presentadas en la Sección 1.1, se tiene que tener a  $K$  y  $L$  como verdaderas.
- Para la regla  $H$ , no se tiene ninguna restricción, ni tampoco se tiene restricciones con respecto a las reglas que dependen de esta, por tanto puede tomar valor verdadero como tambien falso.
- Para la regla  $I$ , nuevamente tenemos una restricción que obliga a la misma ser verdadera, lo cual obliga a los antecedentes a ser verdaderos. uno de ellos  $G$ , por medio de otra restricción ya es verdadera lo cual deja a la regla  $M$ , la cual ya se tuvo en cuenta y se obliga a que la misma sea verdadera.
- Para la regla  $J$ , no se tiene ninguna restricción pero se tiene que la regla  $I$  es verdadera y que la regla  $H$  puede tomar cualquiera de los dos valores, esto hace que la regla en cuestión tambien pueda tomar cualquier valor dado a que va a combinar la  $I$  que es verdadera, con la  $H$  que puede o no ser verdadera.

## 2. Práctico 2

CONSIGNA: *Analizar los objetos que se presentan en el problema y analizar las reglas que vinculan los objetos. Generar la Base de Conocimiento en el SE Reglas. Analizar el comportamiento del SE con distintas situaciones de evidencias.*

## 3. Base del conocimiento del SEBR

**R1:**

**SI** banco\_cheque = experto *y*

— emisor = reconocido *y*

— saldo = suficiente *y*

— receptor = identificado *y*

— cheque = completo

**ENTONCES** pago\_cheque=permitido

**R2:**

**SI** fecha\_cheque = correcto *y*

— firma\_cheque = existente *y*

— cantidades = concuerdan

**ENTONCES** cheque = completo

**R3:**

**SI** tipo\_cheque = portador

**ENTONCES** receptor = identificado

**R4:**

**SI** fecha = hasta 90 dias antes

**ENTONCES** fecha\_cheque = correcta

**R5:**

**SI** saldo\_cuenta > cantidad\_cheque

**ENTONCES** saldo = suficiente

**R6:**

**SI** tipo\_cheque = personal *y*

— firma\_receptor = comprobada

**ENTONCES** receptor = identificado

### 3.1. Analizar el comportamiento del SE con distintas situaciones de evidencias

Para el ejemplo podemos tomar las siguientes evidencias:

■ saldo\_cuenta = cantidad\_cheque

■ firma\_receptor = no comprobada

Esto haría que las reglas 5 y la regla 6 no satisfagan lo solicitado por la *Regla* 1 dado a que sucede lo siguiente:

**R5:**

**SI** saldo\_cuenta = cantidad\_cheque según lo dijimos en una evidencia tomada

**ENTONCES** saldo = insuficiente

dado a que no se cumpliría que `saldo_cuenta > cantidad_cheque`, porque los montos son iguales, esta regla haría que el saldo sea insuficiente.

**R6:**

**SI** tipo\_cheque = personal *y*

firma\_receptor = no comprobada según lo dijimos en una evidencia tomada

**ENTONCES** receptor = no identificado

Nuevamente no se cumple lo que solicita la regla 6 `firma_receptor = comprobada`

**R1:** lo podemos evaluar con las evidencias necesarias e incluimos las hipótesis que creamos al inicio:

```
banco_cheque = experto
emisor = reconocido
saldo = insuficiente
receptor = no identificado
cheque = completo
```

Lo cual haría que pago\_cheque = no permitido.

## 4. Práctico 3

CONSIGNA: *Analizar el diagrama de la diapositiva siguiente (Diapositiva , Clase 8, SEBR, pp 129). Plantear las reglas que relacionan a los objetos identificados.*

### 4.1. Análisis del diagrama

Los objetos que se relacionan son Personas los atributos de las mismas que son de interés para el diagrama mencionado son el Sexo, la Ocupación o no en la Política y además la Nacionalidad.

#### Reglas que relacionan a los objetos

REGLA 1:

```
SI Persona.Argentino = verdadero y
— Persona.Mujer = falso y
— Persona.Politico = falso
Entonces Persona = Juan
```

REGLA 2:

```
SI Persona.Argentino = falso y
— Persona.Mujer = verdadero y
— Persona.Politico = falso
Entonces Persona = Carmen
```

REGLA 3:

```
SI Persona.Argentino = falso y
— Persona.Mujer = falso y
— Persona.Politico = verdadero
Entonces Persona = Aznar
```

REGLA 4:

```
SI Persona.Argentino = verdadero y
— Persona.Mujer = falso y
```

— Persona.Politico = verdadero  
**Entonces** Persona = Menem

REGLA 5:  
**SI** Persona.Argentino = falso y  
— Persona.Mujer = verdadero y  
— Persona.Politico = verdadero  
**Entonces** Persona = Tactcher

REGLA 6:  
**SI** Persona.Argentino = verdadero y  
— Persona.Mujer = verdadero y  
— Persona.Politico = falso  
**Entonces** Persona = Blanca

REGLA 7:  
**SI** Persona.Argentino = verdadero y  
— Persona.Mujer = verdadero y  
— Persona.Politico = verdadero  
**Entonces** Persona = Pando

## 5. Practico 4

CONSIGNA: *investigar y comentar sobre aplicaciones reales y existentes de casos de exito o no de SEBR.*

En uno de los articulos que se encontraron durante la investigación se encontraron los resultados obtenidos en el desarrollo de un sistema de diagnostico médico aplicado a la Meningitis Bacterial mediante el uso de sistemas basados en reglas y sistemas basados en razonamiento [1], este se tomó por la particularidad de que es algo bastante afin a lo que se fué viendo en clases con los diferentes ejemplos de la aplicacion de SEBR en el area de la medicina.

Siguiendo el mismo criterio que el estudio mencionado anteriormente se tiene el trabajo que mediante el uso de SEBR para la generacion de alertas automáticas junto con las instrucciones basado en la tele-monitorización, el proposito fue el de desarrollar un sistema experto basado en reglas para un sistema movil para el monitoreo de fallas de corazon [2]

## Referencias

- [1] M. M. Cabrera y E. O. Edye, “Integration of Rule Based Expert Systems and Case Based Reasoning in an Acute Bacterial Meningitis Clinical Decision Support System”, *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 7, n.º 2, 2010.
- [2] E. Seto, K. J. Leonard, J. A. Cafazzo, J. Barnsley, C. Masino y H. J. Ross, “Developing Healthcare Rule-Based Expert Systems: Case Study of a Heart Failure Telemonitoring System”, *International Journal of Medical Informatics*, n.º 81, 2012.