

SISTEMAS INTELIGENTES

Practica 2: SBR

Pablo Saura Pérez

Grupo 2.2

pablo.saura@um.es

Profesor: María del Carmen Garrido Carrera

27 de mayo de 2017

Índice

1. Contenido	4
1.1. Explicación de un Sistema Basado en Reglas	4
1.2. Explicación de los elementos del motor de inferencia diseñado	4
2. Aplicación del SBR	5
2.1. Explicación para la Situación 1	5
2.2. Explicación para la Situación 2	7
3. Manual de uso	9
4. Bibliografía	10

1. Contenido

1.1. Explicación de un Sistema Basado en Reglas

Un SBR es una forma de representación del conocimiento que se basa en reglas que son introducidas por expertos humanos, a menudo a los SBR se les llama Sistemas Expertos. Estos sistemas se basan en los sistemas de deducción en lógica proposicional o de primer orden, utilizan la estructura de inferencia modus ponens (razonamiento deductivo) para obtener conclusiones lógicas, interpretan la primera premisa de un modus ponens como una regla de la forma: IF condición THEN acción.

Un SBR esta formado por:

- Base de Conocimiento(BC) con las reglas que codifican el conocimiento, este conocimiento es estático y anterior al comienzo de la inferencia.
- Base de Hechos(BH) que contienen los hechos que se han evaluado a ciertos para el dominio, puede contener unos hechos iniciales y crecer a partir de la inferencia de reglas.
- Motor de inferencia(MI) selecciona las reglas a ejecutar, utilizará los hechos almacenados en la Base de Hechos y las reglas de la Base de Conocimiento.

Por tanto una vez tenemos estos tres componentes tendremos un SBR que funcionará de la siguiente manera: El motor de inferencia en base a su base de hechos mirará que reglas se pueden activar y ejecutará una dependiendo del criterio establecido por el SBR(prioridad, antigüedad...), el motor continuará realizando el mismo proceso hasta llegar a la condición de parada que se explica más adelante.

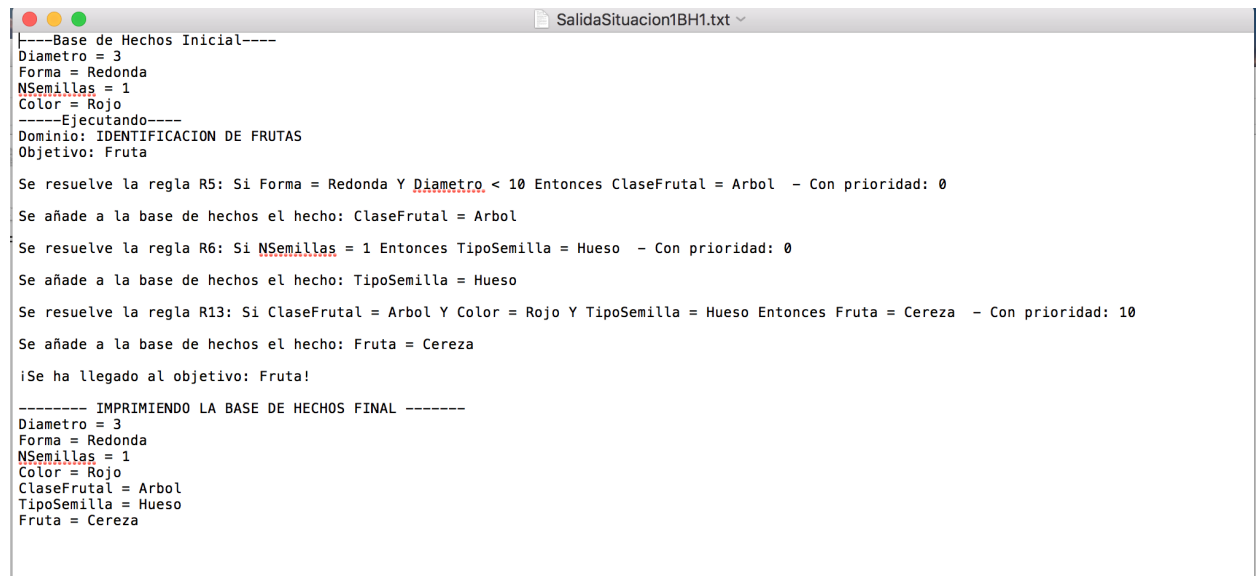
1.2. Explicación de los elementos del motor de inferencia diseñado

- Equiparación-Conjunto conflicto, se basa en buscar en las reglas que pueden ser lanzadas de acuerdo a los hechos que tenemos verificados en la base de hechos. Las reglas que pueden ser lanzadas porque las condiciones se dan para ello se almacenan en un conjunto llamado conjunto conflicto. De este conjunto conflicto se elegirá la regla que se lanza dependiendo del mecanismo elegido, para esta práctica hemos elegido mayor prioridad y menor número de regla.
- Condición de parada, denota el punto en el que el MI debe dejar de ejecutarse. En nuestro caso puede ocurrir en dos situaciones:
 - Ya se ha llegado al objetivo, el hecho que se buscaba está en la BH.
 - No se haya llegado al objetivo y no se pueden lanzar más reglas porque el conjunto conflicto sea vacío.

2. Aplicación del SBR

2.1. Explicación para la Situación 1

Esta situación corresponde a un sistema para la detección de frutas, el sistema en concreto intentará decidir por medio de las reglas y hechos insertados previamente el tipo de fruta. Esto será posible gracias a los atributos que se han definido en la configuración y que servirán para decidir una fruta u otra. El motor se ejecutará con tres archivos correspondientes a la configuración, base de conocimiento y base de hechos inicial. Tras leer los ficheros y almacenarlos en sus estructuras de datos el motor de inferencia comenzará la ejecución equiparando y eligiendo la regla por mayor prioridad.



```
SalidaSituacion1BH1.txt
|----Base de Hechos Inicial----
Diametro = 3
Forma = Redonda
NSemillas = 1
Color = Rojo
-----Ejecutando-----
Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
Objetivo: Fruta

Se resuelve la regla R5: Si Forma = Redonda Y Diametro < 10 Entonces ClaseFrutal = Arbol - Con prioridad: 0
Se añade a la base de hechos el hecho: ClaseFrutal = Arbol

Se resuelve la regla R6: Si NSemillas = 1 Entonces TipoSemilla = Hueso - Con prioridad: 0
Se añade a la base de hechos el hecho: TipoSemilla = Hueso

Se resuelve la regla R13: Si ClaseFrutal = Arbol Y Color = Rojo Y TipoSemilla = Hueso Entonces Fruta = Cereza - Con prioridad: 10
Se añade a la base de hechos el hecho: Fruta = Cereza

¡Se ha llegado al objetivo: Fruta!

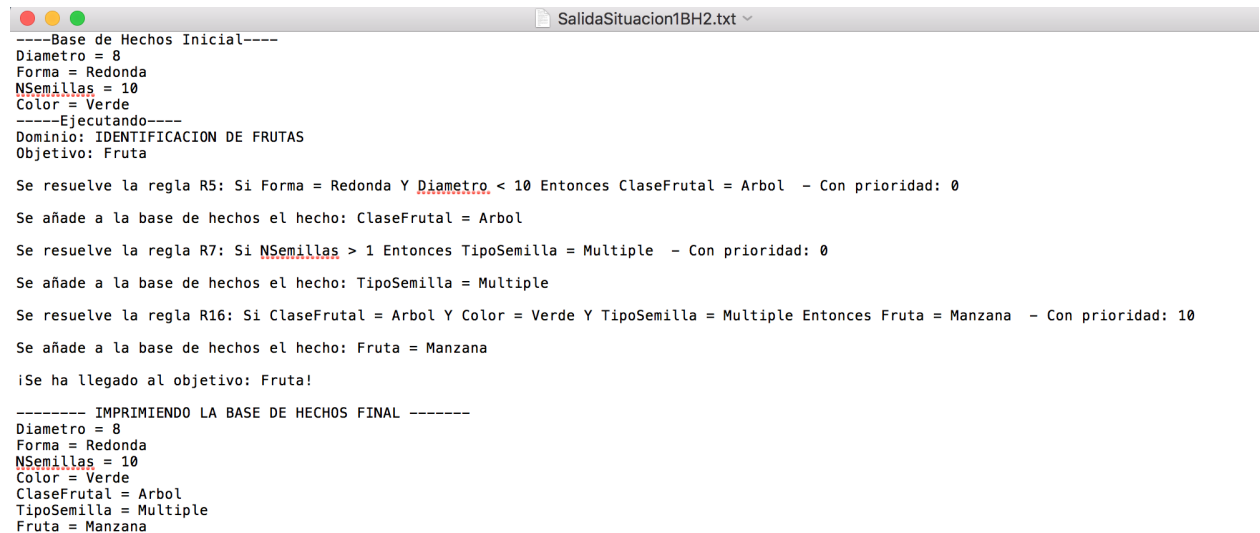
----- IMPRIMIENDO LA BASE DE HECHOS FINAL -----
Diametro = 3
Forma = Redonda
NSemillas = 1
Color = Rojo
ClaseFrutal = Arbol
TipoSemilla = Hueso
Fruta = Cereza
```

Figura 1: Situación 1a

Vemos en la imagen que se lanzan las reglas R5, R6 y R13 y con esta se llega al objetivo de insertar una fruta en la base de hechos, en este caso la cereza. Vemos también como queda la base de hechos al terminar la ejecución.

Para la segunda base de hechos realizamos los mismos pasos. En este caso podemos ver en la imagen que al ser una base de hechos distinta a la primera situación las reglas que se disparan son distintas, un dato importante es la prioridad asignada a las reglas ya que de esto depende que se ejecute una u otra si hay dos para elegir, ahorrándonos pasos que no son necesarios. fig:situacion1b

En esta situación vemos que se lanzan las reglas R5, R7, R16 con lo que la fruta insertada en la base de hechos y por tanto nuestro objetivo es manzana.



```
-----Base de Hechos Inicial-----
Diametro = 8
Forma = Redonda
NSemillas = 10
Color = Verde
-----Ejecutando-----
Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
Objetivo: Fruta

Se resuelve la regla R5: Si Forma = Redonda Y Diametro < 10 Entonces ClaseFrutal = Arbol - Con prioridad: 0
Se añade a la base de hechos el hecho: ClaseFrutal = Arbol
Se resuelve la regla R7: Si NSemillas > 1 Entonces TipoSemilla = Multiple - Con prioridad: 0
Se añade a la base de hechos el hecho: TipoSemilla = Multiple
Se resuelve la regla R16: Si ClaseFrutal = Arbol Y Color = Verde Y TipoSemilla = Multiple Entonces Fruta = Manzana - Con prioridad: 10
Se añade a la base de hechos el hecho: Fruta = Manzana

¡Se ha llegado al objetivo: Fruta!

----- IMPRIMIENDO LA BASE DE HECHOS FINAL -----
Diametro = 8
Forma = Redonda
NSemillas = 10
Color = Verde
ClaseFrutal = Arbol
TipoSemilla = Multiple
Fruta = Manzana
```

Figura 2: Situación 1b

2.2. Explicación para la Situación 2

Estas situación corresponde a un sistema para la detección de inundaciones, el sistema en concreto intentará decidir por medio de las reglas y hechos insertados previamente si va a ocurrir una inundación o no.

Como para este ejercicio se ha tenido que realizar el fichero de configuración vamos a explicar las decisiones tomadas.

A partir de la base de conocimiento hemos podido deducir los diferentes tipos de atributos y sus valores, por tanto tenemos 9 diferentes atributos definidos en el fichero. El objetivo se ha puesto para buscar el atributo Inundación, y también por la base de conocimiento se deduce que hay 32 reglas a las que habrá que darles una prioridad. El criterio usado ha sido el de dar mayor prioridad a las reglas que deciden si hay una inundación o no, ya que esto nos ahorrará tiempo de lanzar reglas que no aporten más información. Las reglas que están un paso por detrás de las que deciden tendrán un poco menos de prioridad y así en adelante.

El fichero quedaría de la siguiente forma:

[illegible]

Figura 3: Configuración Situación 2

A la hora de crear las bases de hechos iniciales se han creado pensando en alcanzar dos situaciones diferentes, la primera para llegar una situación de No inundación y la segunda una situación donde se decida que si va a haber inundación.

En las siguientes imágenes se puede ver la base de hechos inicial y la salida.

```

----Base de Hechos Inicial----
Mes = Junio
Precipitaciones = Ligera
Nivel = Normal
-----Ejecutando-----
Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
Objetivo: Inundacion

Se resuelve la regla R15: Si Precipitaciones = Ligera Entonces Cambio = Ninguno - Con prioridad: 3
Se añade a la base de hechos el hecho: Cambio = Ninguno

Se resuelve la regla R24: Si Cambio = Ninguno Y Nivel = Normal Entonces Inundacion = No - Con prioridad: 10
Se añade a la base de hechos el hecho: Inundacion = No

¡Se ha llegado al objetivo: Inundacion!

----- IMPRIMIENDO LA BASE DE HECHOS FINAL -----
Mes = Junio
Precipitaciones = Ligera
Nivel = Normal
Cambio = Ninguno
Inundacion = No

```

Figura 4: Situación 2a

```

----Base de Hechos Inicial----
Mes = Diciembre
Nivel = Alto
Precipitaciones = Fuertes
Prediccion = Tormenta
-----Ejecutando-----
Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
Objetivo: Inundacion

Se resuelve la regla R22: Si Prediccion = Tormenta Entonces Lluvia = Fuerte - Con prioridad: 9
Se añade a la base de hechos el hecho: Lluvia = Fuerte

Se resuelve la regla R16: Si Precipitaciones = Fuertes Entonces Cambio = Subiendo - Con prioridad: 3
Se añade a la base de hechos el hecho: Cambio = Subiendo

Se resuelve la regla R32: Si Cambio = Subiendo Y Nivel = Alto Y Lluvia = Fuerte Entonces Inundacion = Si - Con prioridad: 10
Se añade a la base de hechos el hecho: Inundacion = Si

¡Se ha llegado al objetivo: Inundacion!

----- IMPRIMIENDO LA BASE DE HECHOS FINAL -----
Mes = Diciembre
Nivel = Alto
Precipitaciones = Fuertes
Prediccion = Tormenta
Lluvia = Fuerte
Cambio = Subiendo
Inundacion = Si

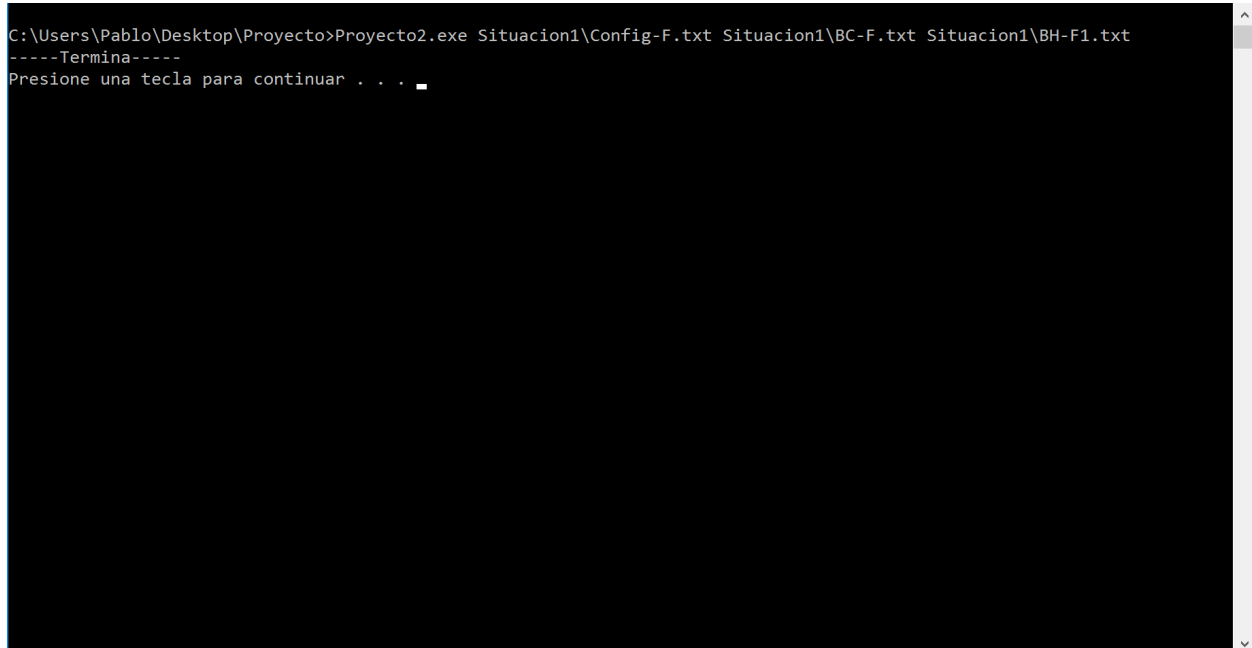
```

Figura 5: Situación 2b

3. Manual de uso

Para la ejecución del programa se deberá ejecutar el Proyecto2.exe pasandole por parametros la configuración, la base de conocimiento y la base de hechos, el programa al terminar sacara en un fichero salida.txt la salida del programa.

Un ejemplo de ejecución podría ser esta: Proyecto2.exe Situacion1\Config-F.txt Situacion1\BC-F.txt Situacion1\BH-F1.txt



```
C:\Users\Pablo\Desktop\Proyecto>Proyecto2.exe Situacion1\Config-F.txt Situacion1\BC-F.txt Situacion1\BH-F1.txt
-----Termina-----
Presione una tecla para continuar . . . █
```

Figura 6: Manual

La configuración se utilizará para leer los atributos del dominio y los tipos y valores de estos. También tendremos el objetivo a alcanzar el numero de reglas y las prioridades de ellas.

En la base del conocimiento tendremos las reglas que usaremos para inferir, y el dominio en el que trabajaremos.

En la base de hechos tendremos los primeros hechos para que el motor de inferencia comience su ejecución.

La salida generará la base de hechos inicial, el dominio en el que trabajaremos y el objetivo, las reglas que se han lanzado, si se ha legado o no al objetivo y al final la base de hechos.

4. Bibliografía

Referencias

- [1] SBR [HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/SISTEMA_BASADO_EN_REGLAS](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_basado_en_reglas) La referencia [1] se refiere ha utilizado para guiarnos en la definición de Sistema basado en reglas.
- [2] APUNTES ASIGNATURA Para la realización de la práctica se ha sacado casi toda la información de los apuntes de la asignatura.