

UNIVERSIDAD DE MURCIA

SISTEMAS INTELIGENTES

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA: 2018/2019

Sistema Basado en Reglas

Alumno:

Pardo García, Federico

Grupo:

1.1

Profesor:

Garrido Carrera, María del Carmen

Fecha de entrega:

17 de diciembre de 2018

Índice general

1.	¿Qué es un Sistema Basado en Reglas (SBR)?	1
2.	Diseño del motor de inferencia	1
2.1.	Equiparación-Conjunto conflicto	1
2.2.	Condición de parada	1
3.	Situación 1: Identificación De Frutas	2
3.1.	BC-F1.txt	2
3.2.	BC-F2.txt	3
3.3.	BC-F3.txt	4
3.4.	BC-F4.txt	5
4.	Situación 2: Identificación De Frutas	7
4.1.	Diseño del fichero de configuración	7
4.2.	BC-I1.txt	8
4.3.	BC-I2.txt	9
4.4.	BC-I3.txt	9
4.5.	BC-I4.txt	10
5.	Manual de Asignación	11
5.1.	Ejecución del programa	11
6.	Bibliografía	12

1. ¿Qué es un Sistema Basado en Reglas (SBR)?

Un Sistema Experto Basado en Reglas está diseñado para trabajar al nivel de un humano experto en un dominio concreto. Por tanto, esta clase de sistemas debe buscar ser lo más rápido y preciso posible. Si es veloz pero devuelve respuestas erróneas, no es útil, mientras que si se toma demasiado tiempo, por buena que sea la solución, puede ser demasiado tarde para aplicarla. Además, deben ser capaces de reflejar su razonamiento de forma que el usuario final pueda seguirlo y comprenderlo, de manera que entienda por qué se ha llegado a esa conclusión. Por otro lado, emplean un sistema de razonamiento simbólico, lo que les diferencia de los algoritmos convencionales, ya que esto permite un razonamiento inexacto que puede lidiar con datos incompletos e inciertos.

El sistema trabaja con una serie de reglas, que no son más que un conjunto de bloques **IF this THEN that**. El término “regla” es la representación del conocimiento más común en Inteligencia Artificial y son relativamente sencillas de crear y entender. Estas reglas son generadas por un experto en el campo (cómo son introducidas al computador no es relevante para comprender la idea). De esta forma, cada regla ofrece una pequeña descripción de como resolver un problema. Pero dado que se basa en conocimiento humano, no es perfecto y puede cometer errores en la resolución de los problemas (los mismos que cometería el humano que creó las reglas).

Para ejemplificar un pequeño caso de Sistema Basado en Reglas, usaré el caso base propuesto por Negnevitsky. [1]. Queremos enseñar a un alien que es seguro cruzar la carretera cuando el semáforo sea verde, y que debe detenerse en caso de estar en rojo. Este conocimiento podría reflejarse de la siguiente forma:

- SI el “semáforo” está verde ENTONCES puedes cruzar
- SI el “semáforo” está rojo ENTONCES no puedes cruzar.

2. Diseño del motor de inferencia

2.1. Equiparación-Conjunto conflicto

Se realiza mediante la búsqueda de reglas basándonos en los hechos que tenemos. Partiendo de la base inicial, recorreremos las reglas comprobando cuales coinciden. Para ello, una regla debe cumplir dos condiciones:

- La base de hechos actual contiene todas las variables utilizadas en la regla.
- Los valores de las variables coinciden o entran en los rangos apropiados (en caso de ser numéricas).

Si se cumplen ambas, la conclusión a la regla puede ser agregada a la base de hechos, ampliando así las posibilidades de dar con una regla que nos lleve a la solución.

2.2. Condición de parada

La condición de parada consiste en la respuesta afirmativa a alguna de las siguientes cuestiones:

- ¿Hemos encontrado la solución?
- ¿Quedan reglas por aplicar en el conjunto conflicto?

De esta forma, terminaremos el programa en cualquier caso. Si bien, debido al tipo de implementación realizada por mí, requiero de chequear la primera condición en dos puntos distintos del algoritmo, a fin de evitar iteraciones innecesarias. Si hemos encontrado una solución, la devolvemos inmediatamente. Si nos hemos quedado sin posibles reglas que aplicar con la base de hechos actual, no tiene sentido volver a iterar en busca de nuevas reglas, ya que no las habrá, por lo que detenemos la ejecución e informamos de que no hemos podido obtener una solución.

3. Situación 1: Identificación De Frutas

3.1. BC-F1.txt

Salida 1

Salida1-F1.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
-Atributo objetivo: "Fruta"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Color = Rojo
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Diametro = 3

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol
- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'ClaseFrutal = Arbol' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- ClaseFrutal = Arbol
- Color = Rojo
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Diametro = 3

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'TipoSemilla = Hueso' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol
- Color = Rojo
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Diametro = 3

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Rojo Y TipoSemilla = Hueso ENTONCES Fruta = Cereza

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Fruta = Cereza' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Fruta = Cereza
- TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol
- Color = Rojo
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Diametro = 3

Solucion: Fruta = Cereza

Salida 2

Salida2-F1.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

-Atributo objetivo: "Fruta"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol
- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Rojo Y TipoSemilla = Hueso ENTONCES Fruta = Cereza

3.2. BC-F2.txt

Salida 1

Salida1-F2.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
-Atributo objetivo: "Fruta"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Color = Verde
- NSemillas = 10
- Forma = Redonda
- Diametro = 8

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- NSemillas > 1 ENTONCES TipoSemilla = Multiple
- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'TipoSemilla = Multiple' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- NSemillas = 10
- Forma = Redonda
- Diametro = 8

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'ClaseFrutal = Arbol' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- ClaseFrutal = Arbol
- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- NSemillas = 10
- Forma = Redonda
- Diametro = 8

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Verde Y TipoSemilla = Multiple ENTONCES Fruta = Manzana

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Fruta = Manzana' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Fruta = Manzana
- ClaseFrutal = Arbol
- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- NSemillas = 10
- Forma = Redonda
- Diametro = 8

Solucion: Fruta = Manzana

Salida 2

Salida2-F2.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
-Atributo objetivo: "Fruta"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol
- NSemillas > 1 ENTONCES TipoSemilla = Multiple
- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Verde Y TipoSemilla = Multiple ENTONCES Fruta = Manzana

3.3. BC-F3.txt

Salida 1

Salida1-F3.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
-Atributo objetivo: "Fruta"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Color = Verde
- Diametro = 11
- NSemillas = 2
- Forma = Redonda

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- NSemillas > 1 ENTONCES TipoSemilla = Multiple
- Forma = Redonda Y Diametro >= 10 ENTONCES ClaseFrutal = Emparrado

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'TipoSemilla = Multiple' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- Diametro = 11
- NSemillas = 2
- Forma = Redonda

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Forma = Redonda Y Diametro >= 10 ENTONCES ClaseFrutal = Emparrado

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'ClaseFrutal = Emparrado' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- ClaseFrutal = Emparrado
- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- Diametro = 11
- NSemillas = 2
- Forma = Redonda

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- ClaseFrutal = Emparrado Y Color = Verde ENTONCES Fruta = Sandia

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Fruta = Sandia' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Fruta = Sandia

- ClaseFrutal = Emparrado
- TipoSemilla = Multiple
- Color = Verde
- Diametro = 11
- NSemillas = 2
- Forma = Redonda

Solucion: Fruta = Sandia

Salida 2

Salida2-F3.txt

- Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
- Atributo objetivo: "Fruta"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Forma = Redonda Y Diametro ≥ 10 ENTONCES ClaseFrutal = Emparrado
- ClaseFrutal = Emparrado Y Color = Verde ENTONCES Fruta = Sandia

3.4. BC-F4.txt

Salida 1

Salida1-F4.txt

- Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS
- Atributo objetivo: "Fruta"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Diametro = 6
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Color = Naranja
- ClaseFrutal = Arbol

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol
- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'ClaseFrutal = Arbol' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- ClaseFrutal = Arbol
- Diametro = 6
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Color = Naranja
- ClaseFrutal = Arbol

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'TipoSemilla = Hueso' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol
- Diametro = 6
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Color = Naranja
- ClaseFrutal = Arbol

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Naranja Y TipoSemilla = Hueso ENTONCES Fruta = Albaricoque
- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Naranja Y TipoSemilla = Hueso ENTONCES Fruta = Melocoton

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Fruta = Albaricoque' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Fruta = Albaricoque
- TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol
- Diametro = 6
- NSemillas = 1
- Forma = Redonda
- Color = Naranja
- ClaseFrutal = Arbol

Solucion: Fruta = Albaricoque

Salida 2

Salida2-F4.txt

-Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

-Atributo objetivo: "Fruta"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Forma = Redonda Y Diametro < 10 ENTONCES ClaseFrutal = Arbol
- NSemillas = 1 ENTONCES TipoSemilla = Hueso
- ClaseFrutal = Arbol Y Color = Naranja Y TipoSemilla = Hueso ENTONCES Fruta = Albaricoque

4. Situación 2: Identificación De Frutas

4.1. Diseño del fichero de configuración

Para la creación de la configuración para el caso de las inundaciones se realizó una copia del fichero utilizado para el mismo propósito en el caso de la “Identificación de Frutas”. A partir de entonces, solo era cuestión de leer las reglas que se nos proporcionaban y ajustar los datos del fichero. Por ejemplo, el objetivo era claramente deducir si ocurriría una inundación o no. Por tanto, eso fue seleccionado como el “Objetivo”. Los atributos eran sencillos, ya que solo uno de ellos era numérico y consistía en ir comprobando todos los datos que se utilizaban y deducían en las reglas. La asignación de prioridades si fue sencilla y consistía en una regla muy simple. Dada una regla que en caso de cumplirse devuelve el hecho "x", ¿pertenece tal hecho a alguna regla que devuelva un resultado final? Con ello, las reglas que no aportaban este dato descrito son valoradas con 0, las que si lo proporcionan con un 5 y las que devuelven el objetivo, con un 10. A continuación, se incluye el fichero de configuración generado.

Config-I.txt

```

ATRIBUTOS
9
Mes Nom {Enero,Febrero,Marzo,Abril,Mayo,Junio,Julio,Agosto,Septiembre,Octubre,
    Noviembre,Diciembre}
Estacion Nom {Seca,Humeda}
Precipitaciones Nom {Ninguna,Ligera,Fuertes}
Cambio Nom {Bajando,Ninguno,Subiendo}
Profundidad NU
Nivel Nom {Bajo,Normal,Alto}
Prediccion Nom {Soleado,Nuboso,Tormenta}
Lluvia Nom {Ninguna,Ligera,Fuerte}
Inundacion Nom {Si,No}
OBJETIVO
Inundacion
PRIORIDADES - REGLAS
32
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
10
10
10
10
10
10
10
10
10
10
10

```

4.2. BC-I1.txt

Salida 1

Salida1-I1.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Precipitaciones = Fuertes
- Mes = Noviembre
- Profundidad = 4

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Mes = Noviembre ENTONCES Estacion = Humeda
- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo
- Profundidad >= 3 Y Profundidad <= 5 ENTONCES Nivel = Normal

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Cambio = Subiendo' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Cambio = Subiendo
- Precipitaciones = Fuertes
- Mes = Noviembre
- Profundidad = 4

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Mes = Noviembre ENTONCES Estacion = Humeda
- Profundidad >= 3 Y Profundidad <= 5 ENTONCES Nivel = Normal

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Nivel = Normal' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Nivel = Normal
- Cambio = Subiendo
- Precipitaciones = Fuertes
- Mes = Noviembre
- Profundidad = 4

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Mes = Noviembre ENTONCES Estacion = Humeda
- Cambio = Subiendo Y Nivel = Normal ENTONCES Inundacion = No

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Inundacion = No' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Inundacion = No
- Nivel = Normal
- Cambio = Subiendo
- Precipitaciones = Fuertes
- Mes = Noviembre
- Profundidad = 4

Solucion: Inundacion = No

Salida 2

Salida2-I1.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo
- Profundidad >= 3 Y Profundidad <= 5 ENTONCES Nivel = Normal
- Cambio = Subiendo Y Nivel = Normal ENTONCES Inundacion = No

4.3. BC-I2.txt

Salida 1

Salida1-I2.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Nivel = Bajo
- Profundidad = 2

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Profundidad < 3 ENTONCES Nivel = Bajo
- Nivel = Bajo ENTONCES Inundacion = No

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Inundacion = No' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Inundacion = No
- Nivel = Bajo
- Profundidad = 2

Solucion: Inundacion = No

Salida 2

Salida2-I2.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Nivel = Bajo ENTONCES Inundacion = No

4.4. BC-I3.txt

Salida 1

Salida1-I3.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Prediccion = Tormenta
- Profundidad = 6
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo
- Profundidad > 5 ENTONCES Nivel = Alto
- Prediccion = Tormenta ENTONCES Lluvia = Fuerte

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Lluvia = Fuerte' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Lluvia = Fuerte
- Prediccion = Tormenta
- Profundidad = 6
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo
- Profundidad > 5 ENTONCES Nivel = Alto

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Cambio = Subiendo' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Cambio = Subiendo
- Lluvia = Fuerte
- Prediccion = Tormenta
- Profundidad = 6
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Profundidad > 5 ENTONCES Nivel = Alto

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Nivel = Alto' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Nivel = Alto
- Cambio = Subiendo
- Lluvia = Fuerte
- Prediccion = Tormenta
- Profundidad = 6
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Cambio = Subiendo Y Nivel = Alto Y Lluvia = Fuerte ENTONCES Inundacion = Si

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Inundacion = Si' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Inundacion = Si
- Nivel = Alto
- Cambio = Subiendo
- Lluvia = Fuerte
- Prediccion = Tormenta
- Profundidad = 6
- Precipitaciones = Fuertes

Solucion: Inundacion = Si

Salida 2

Salida2-I3.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

-Atributo objetivo: "Inundacion"

He seguido el siguiente razonamiento para alcanzar la conclusion. La ultima

regla se corresponde con la que devuelve la conclusion:

- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo
- Profundidad > 5 ENTONCES Nivel = Alto
- Prediccion = Tormenta ENTONCES Lluvia = Fuerte
- Cambio = Subiendo Y Nivel = Alto Y Lluvia = Fuerte ENTONCES Inundacion = Si

4.5. BC-I4.txt

Salida 1

Salida1-I4.txt

-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

-Atributo objetivo: "Inundacion"

La base de hechos inicial es la siguiente:

- Mes = Agosto
- Nivel = Alto
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Mes = Agosto ENTONCES Estacion = Seca
- Precipitaciones = Fuertes ENTONCES Cambio = Subiendo

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Cambio = Subiendo' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Cambio = Subiendo
- Mes = Agosto
- Nivel = Alto
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

Las conclusiones de las siguientes reglas pueden ser incluidas:

- Mes = Agosto ENTONCES Estacion = Seca

Tras comparar prioridades, añadimos la conclusion: 'Estacion = Seca' a la base de hechos.

La base de hechos queda actualizada con los siguientes datos:

- Estacion = Seca
- Cambio = Subiendo
- Mes = Agosto
- Nivel = Alto
- Precipitaciones = Fuertes

Analizando posibles reglas a aplicar con la configuracion actual...

No quedan reglas posibles que comparar con los hechos actuales. No se ha podido llegar a una conclusion

Salida 2

Salida2-I4.txt

```
-Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES
-Atributo objetivo: "Inundacion"
```

No quedan reglas posibles que comparar con los hechos actuales. No se ha podido llegar a una conclusion

5. Manual de Asignación

5.1. Ejecución del programa

El programa carece de una interfaz gráfica, y por tanto es necesario ejecutarlo desde la línea de comandos para hacerlo funcionar. Una forma rápida de abrir la consola de Windows es por medio del menú de *Ejecutar*, que se abre mediante la combinación de teclas *Win + R*. Escribimos "powershell" en la ventana que nos aparece y ejecutamos la orden. Una vez aquí, debemos movernos hasta la carpeta que contenga el programa. Esto se consigue mediante el siguiente comando:

```
> cd \ruta\hasta\la\carpeta
```

Una forma más sencilla de llegar hasta la carpeta es mediante el *Explorador de Archivos*. Podemos abrir la carpeta donde se encuentre el programa y allí pulsar: *Archivo > Abrir Windows Power_Shell*.

A continuación, ya podemos ejecutar el programa mediante la siguiente sintaxis:

```
> .\SBR.exe fichero_BC.txt fichero_configuracion.txt fichero_hechos.txt
```

El primer archivo debe hacer referencia al fichero con todas las reglas. El segundo es el archivo de configuración, que posee los tipos de atributos y sus valores, así como las prioridades de las reglas. Y por último, el tercer fichero es el caso que queremos resolver, el cual consta del número de hechos y los mismos.

Como resultado, obtendremos 2 ficheros. El primero muestra todos los pasos que realiza el programa para obtener la solución, mientras que el segundo se centra únicamente en el razonamiento necesario. Es decir, las reglas que realmente tienen peso a la hora de deducir la conclusión final.

6. Bibliografía

- [1] M. NEGNEVITSKY (2005). *“Artificial Intelligence - A Guide to Intelligent Systems”*, Second Edition, Chapter 2.

Utilizado como referencia a la hora de expresar lo que es un Sistema Basado en Reglas, así como el ejemplo utilizado pertenece a este libro.