

SISTEMAS INTELIGENTES

Práctica 2

José Miguel Sánchez Almagro
josemiguel.sancheza@um.es

Grupo 2.2

Fecha: 08/12/2018

2018/19 – Convocatoria de Enero

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Índice

Sistema Basado en reglas (SBR).....	3
Elementos del motor de inferencia.....	4
Equiparación-ConjuntoConflicto.....	4
Condición de parada.....	4
Aplicación del SBR en dos situaciones.....	5
Situación 1. Identificación de frutas.....	5
Situación 2. Detección de Inundaciones.....	7
Manual de uso.....	13
Bibliografía.....	14

Sistema Basado en reglas (SBR)

Está basado en los sistemas de deducción de la lógica proposicional (L1 o de primer orden). Estos sistemas utilizan el razonamiento deductivo para obtener conclusiones a partir de premisas: *IF premisa THEN conclusión*. Elementos de un SBR:

- **Base de Hechos.** Se puede decir que es la “base de datos” del SBR. Contiene los atributos, y su valor (si lo tienen). Almacena la información real. En la Base de Hechos encontraremos tanto la información inicial (que introduce el usuario), como la información inferida por el Motor de Inferencias. Entre la información que almacena la BH, se encuentra el atributo objetivo. La meta del SBR será obtener un valor para dicho atributo.
- **Motor de Inferencias** (Mecanismos de Inferencias). Se encarga de seleccionar las reglas que son aplicables en el estado actual de la Base de Hechos, y aplicarlas, modificando así la BH. Esto se hace con el objetivo de obtener conclusiones y actualizar la Base de Hechos con nuevos datos. El Motor de Inferencias buscará en cada ejecución actualizar la Base de Hechos.
- **Base de Conocimiento.** Almacena las reglas que usará el Motor de Inferencias para inferir conocimiento. Las reglas son introducidas por los usuarios.
 - **Regla.** Consta de uno o varios antecedentes, y una o varias consecuencias. Tiene la estructura IF-THEN. La denominada Parte Izquierda es la que contiene los antecedentes (condiciones), y la parte derecha, las consecuencias (acciones).

Inferencia en un SBR

Existen dos tipos de inferencia:

- **Encaminamiento hacia delante.** Busca una meta (y por tanto, como llegar a ella) a partir de unos datos presentes en la Base de Hechos.
- **Encaminamiento hacia atrás.** Busca como llegar a una meta retrocediendo a partir de ella. Comienza en la meta, y va retrocediendo, aplicando reglas con sus correspondientes antecedentes y consecuentes. De esta manera, se ejecutan solo las reglas cuyos consecuentes sean útiles para llegar a la meta. Sin embargo, alguna de estas reglas elegidas, no tendrá todos sus antecedentes verificados, por lo que tendrá que ir ejecutando más reglas para obtener esos antecedentes, etc.

Selección de reglas

Uno de los puntos críticos en la eficiencia de cada SBR es la elección de qué regla aplicar en cada momento. Elegir una regla adecuada en cada estado actual del SBR asegura no ejecutar más reglas de las necesarias, o no estar comprobando antecedentes de reglas que no nos interesan. Si a cada paso comprobáramos y ejecutáramos solamente las reglas en las que estamos interesados, el tiempo en el que se ejecutaría el SBR sería mínimo. Existen tres estrategias a aplicar, aunque también pueden combinarse entre ellas:

- **Criterios estáticos.** A cada regla se le asigna una prioridad, y de esta manera el Motor de Inferencia va eligiendo las reglas por orden de prioridad asignado.
- **Criterios dinámicos** (según la BH). Se seleccionan las reglas cuyos antecedentes son los actualizamos más recientemente en la BH.
- **Criterios dinámicos** (según la ejecución). Se seleccionan reglas que no han sido usadas anteriormente.

Elementos del motor de inferencia

Equiparación-ConjuntoConflicto

Función **equiparar()**:

Se analizan todas las reglas existentes en la Base de Conocimiento. Aquellas que hayan sido usadas anteriormente no serán analizadas o elegidas. Para cada regla, se comprueba si se verifican sus antecedentes, es decir, si tienen algún valor en la Base de Hechos. En el momento en el que no se verifica un antecedente, la regla queda automáticamente descartada (pero no quedará marcada, es decir, no se contará como usada). Si los antecedentes han sido verificados, se compara entonces la prioridad de la regla con la de la mejor regla que se haya verificado hasta el momento. Si su prioridad es menor, no se elegirá. Si es mayor, será la mejor regla encontrada hasta el momento. Si hay un empate de prioridades tampoco se elegirá, porque prevalece la regla con un identificador menor, y como siempre se avanza de menor identificador a mayor, nunca se podrá elegir una regla con empate en el identificador.

Una vez se han terminado de analizar todas las reglas, se devuelve la mejor. Si no se ha encontrado ninguna regla que pueda ser usada se devuelve una regla vacía (sin antecedentes ni consecuentes) o directamente ninguna regla.

Condición de parada

La condición de parada está sujeta a dos funciones:

La función **objetivoCumplido()** buscará en la base de datos el atributo que tenemos marcado como objetivo. Si detecta que dicho atributo tiene asignado algún valor, hemos llegado al punto que queríamos, y por tanto devuelve **Verdadero**. En caso contrario devuelve **Falso**.

La función **vacioCC()** comprobará si el conjuntoConflicto no tiene ninguna regla (o si solamente contiene la regla vacía). Si se cumple alguna de estas dos premisas, devolverá un **Verdadero**. En caso contrario devuelve **Falso**.

Si **objetivoCumplido()** es Verdadero, ya podemos parar nuestro SBR, ya que hemos actualizado la BH hasta el punto que queríamos: obtener nuestro objetivo. Si el conjuntoConflicto es vacío, es decir, **vacioCC()** ha devuelto Verdadero, también tenemos que parar nuestro SBR. Esto significa que la función **equiparar()** no ha podido encontrar ninguna regla aplicable, y por lo tanto hemos llegado a un punto en el que no podemos seguir avanzando, hayamos encontrado el objetivo o no.

Aplicación del SBR en dos situaciones

Situación 1. Identificación de frutas.

Base de Hechos 1

Salida1

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta

Base de Hechos inicial:

Forma = Redonda

Color = Rojo

Fruta =

Diametro = 3

ClaseFrutal =

NSemillas = 1

TipoSemilla =

Superficie =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 5, 6.

Se aplica la regla 5 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Arbol' al atributo 'ClaseFrutal'.

Se descarta la regla 5 por estar marcada.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 6.

Se aplica la regla 6 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Hueso' al atributo 'TipoSemilla'.

Se descartan las reglas 5, 6 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 13.

Se aplica la regla 13 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Cereza' al atributo 'Fruta'.

Salida2

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta = Cereza

Base de Hechos final:

Forma = Redonda

Color = Rojo

Fruta = Cereza

Diametro = 3

ClaseFrutal = Arbol

NSemillas = 1

TipoSemilla = Hueso

Superficie =

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Forma' tiene el valor 'Redonda' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'Diametro' tiene el valor '3' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol'

Como el atributo 'NSemillas' tiene el valor '1' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'TipoSemilla' tiene el valor 'Hueso'

Como el atributo 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol', y el atributo 'Color' tiene el valor 'Rojo' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'TipoSemilla' tiene el valor 'Hueso', el SBR concluye que 'Fruta' tiene el valor 'Cereza'

El SBR ha concluido que 'Fruta' es 'Cereza'

Base de Hechos 2

Salida1

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta

Base de Hechos inicial:

Forma = Redonda

Color = Verde

Fruta =

Diametro = 8

ClaseFrutal =

NSemillas = 10

TipoSemilla =

Superficie =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 1, 5.

Se aplica la regla 1 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Multiple' al atributo 'TipoSemilla'.

Se descarta la regla 1 por estar marcada.

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 5.

Se aplica la regla 5 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Arbol' al atributo 'ClaseFrutal'.

Se descartan las reglas 1, 5 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 16.

Se aplica la regla 16 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Manzana' al atributo 'Fruta'.

Salida2

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta = Manzana

Base de Hechos final:

Forma = Redonda

Color = Verde

Fruta = Manzana

Diametro = 8
ClaseFrutal = Arbol
NSemillas = 10
TipoSemilla = Multiple
Superficie =

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Forma' tiene el valor 'Redonda' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'Diametro' tiene el valor '8' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol'

Como el atributo 'NSemillas' tiene el valor '10' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'TipoSemilla' tiene el valor 'Multiple'

Como el atributo 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol', y el atributo 'Color' tiene el valor 'Verde' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'TipoSemilla' tiene el valor 'Multiple', el SBR concluye que 'Fruta' tiene el valor 'Manzana'

El SBR ha concluido que 'Fruta' es 'Manzana'

Base de Hechos 3

Salida1

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta

Base de Hechos inicial:

Forma = Redonda

Color = Verde

Fruta =

Diametro = 11

ClaseFrutal =

NSemillas = 2

TipoSemilla =

Superficie =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 1, 3.

Se aplica la regla 1 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Multiple' al atributo 'TipoSemilla'.

Se descarta la regla 1 por estar marcada.

Se descartan las reglas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 3.

Se aplica la regla 3 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Emparrado' al atributo 'ClaseFrutal'.

Se descartan las reglas 1, 3 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 8.

Se aplica la regla 8 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Sandia' al atributo 'Fruta'.

Salida2

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta = Sandia

Base de Hechos final:

Forma = Redonda

Color = Verde

Fruta = Sandia

Diametro = 11

ClaseFrutal = Emparrado

NSemillas = 2

TipoSemilla = Multiple

Superficie =

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Forma' tiene el valor 'Redonda' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'Diametro' tiene el valor '11' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Emparrado'

Como el atributo 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Emparrado', y el atributo 'Color' tiene el valor 'Verde' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Fruta' tiene el valor 'Sandia'

El SBR ha concluido que 'Fruta' es 'Sandia'

Base de Hechos 4

Salida1

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta

Base de Hechos inicial:

Forma = Redonda

Color = Naranja

Fruta =

Diametro = 6

ClaseFrutal = Arbol

NSemillas = 1

TipoSemilla =

Superficie =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 5, 6.

Se aplica la regla 5 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Arbol' al atributo 'ClaseFrutal'.

Se descarta la regla 5 por estar marcada.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 6.

Se aplica la regla 6 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Hueso' al atributo 'TipoSemilla'.

Se descartan las reglas 5, 6 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 11, 17.

Se aplica la regla 11 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Albaricoque' al atributo 'Fruta'.

Salida2

Dominio: IDENTIFICACION DE FRUTAS

Objetivo: Fruta = Albaricoque

Base de Hechos final:

Forma = Redonda

Color = Naranja

Fruta = Albaricoque

Diametro = 6

ClaseFrutal = Arbol

NSemillas = 1

TipoSemilla = Hueso

Superficie =

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Forma' tiene el valor 'Redonda' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'Diametro' tiene el valor '6' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol'

Como el atributo 'NSemillas' tiene el valor '1' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'TipoSemilla' tiene el valor 'Hueso'

Como el atributo 'ClaseFrutal' tiene el valor 'Arbol', y el atributo 'Color' tiene el valor 'Naranja' introducido por la Base de Hechos, y el atributo 'TipoSemilla' tiene el valor 'Hueso', el SBR concluye que 'Fruta' tiene el valor 'Albaricoque'

El SBR ha concluido que 'Fruta' es 'Albaricoque'

Situación 2. Detección de Inundaciones.

Creación del archivo de configuración

Leyendo el archivo *BC-I.txt* sabemos los atributos que tiene este dominio, por lo tanto solo debemos ir anotándolos todos. Además, también he anotado en cada atributo todos los valores que puede tener asociado. Con esto he creado la primera parte del archivo de configuración, que queda tal que así:

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,Niguno,Subiendo}

Profundidad NU

Nivel Nom {Bajo,Normal,Alto}

Prediccion Nom {Soleado,Nuboso,Tormenta}

Lluvia Nom {Ninguna,Ligera,Fuerte}

Inundacion Nom {No,Si}

Una vez completado esto, se debe indicar el objetivo a conseguir. Por el título (Detección de Inundaciones) del dominio, y por la consecuencia de todas las últimas reglas del fichero, concluyo que el objetivo es el atributo Inundacion:

OBJETIVO

Inundacion

Base de Hechos 1

Salida1

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion

Base de Hechos inicial:

Mes =

Estacion =

Precipitaciones =

Cambio =

Profundidad = 1

Nivel =

Prediccion =

Lluvia =

Inundacion =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 17.

Se aplica la regla 17 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Bajo' al atributo 'Nivel'.

Se descarta la regla 17 por estar marcada.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 23.

Se aplica la regla 23 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'No' al atributo 'Inundacion'.

Salida2

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion = No

Base de Hechos final:

Mes =

Estacion =

Precipitaciones =

Cambio =

Profundidad = 1

Nivel = Bajo

Prediccion =

Lluvia =

Inundacion = No

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Profundidad' tiene el valor '1' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Nivel' tiene el valor 'Bajo'

Como el atributo 'Nivel' tiene el valor 'Bajo', el SBR concluye que 'Inundacion' tiene el valor 'No'

El SBR ha concluido que 'Inundacion' es 'No'

Base de Hechos 2

Salida1

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion

Base de Hechos inicial:

Mes =

Estacion =

Precipitaciones = Ligera

Cambio =

Profundidad = 5

Nivel =

Prediccion =

Lluvia =

Inundacion =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 15, 18.

Se aplica la regla 15 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Ninguno' al atributo 'Cambio'.

Se descarta la regla 15 por estar marcada.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 18.

Se aplica la regla 18 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Normal' al atributo 'Nivel'.

Se descartan las reglas 15, 18 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 24.

Se aplica la regla 24 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'No' al atributo 'Inundacion'.

Salida2

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion = No

Base de Hechos final:

Mes =

Estacion =

Precipitaciones = Ligera

Cambio = Ninguno

Profundidad = 5

Nivel = Normal

Prediccion =

Lluvia =

Inundacion = No

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Precipitaciones' tiene el valor 'Ligera' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Cambio' tiene el valor 'Ninguno'

Como el atributo 'Profundidad' tiene el valor '5' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Nivel' tiene el valor 'Normal'

Como el atributo 'Cambio' tiene el valor 'Ninguno', y el atributo 'Nivel' tiene el valor 'Normal', el SBR concluye que 'Inundacion' tiene el valor 'No'

El SBR ha concluido que 'Inundacion' es 'No'

Base de Hechos 3

Salida1

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion

Base de Hechos inicial:

Mes = Junio

Estacion =

Precipitaciones = Ninguna

Cambio =

Profundidad =

Nivel =

Prediccion =

Lluvia =

Inundacion =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 1.

Se aplica la regla 1 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Seca' al atributo 'Estacion'.

Se descarta la regla 1 por estar marcada.

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 13.

Se aplica la regla 13 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Bajando' al atributo 'Cambio'.

Se descartan las reglas 1, 13 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto está vacío. No se puede aplicar ninguna regla.

Salida2

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion =

Base de Hechos final:

Mes = Junio
Estacion = Seca
Precipitaciones = Ninguna
Cambio = Bajando
Profundidad =
Nivel =
Prediccion =
Lluvia =
Inundacion =

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Base de Hechos 4

Salida1

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion

Base de Hechos inicial:

Mes = Octubre
Estacion =
Precipitaciones = Fuertes
Cambio =
Profundidad = 8
Nivel =
Prediccion = Tormenta
Lluvia =
Inundacion =

RAZONAMIENTO SEGUIDO POR EL SBR

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 5, 16, 19, 22.

Se aplica la regla 5 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Humeda' al atributo 'Estacion'.

Se descarta la regla 5 por estar marcada.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 16, 19, 22.

Se aplica la regla 16 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Subiendo' al atributo 'Cambio'.

Se descartan las reglas 5, 16 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene las reglas: 19, 22.

Se aplica la regla 19 porque su identificador es menor que el del resto.

Se ha asignado el valor 'Alto' al atributo 'Nivel'.

Se descartan las reglas 5, 16, 19 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 22.

Se aplica la regla 22 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Fuerte' al atributo 'Lluvia'.

Se descartan las reglas 5, 16, 19, 22 por estar marcadas.

Se descartan las reglas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 por no poder verificar sus antecedentes.

El ConjuntoConflicto contiene la regla: 32.

Se aplica la regla 32 porque es la única regla que se puede disparar.

Se ha asignado el valor 'Si' al atributo 'Inundacion'.

Salida2

Dominio: DETECCION DE INUNDACIONES

Objetivo: Inundacion = Si

Base de Hechos final:

Mes = Octubre

Estacion = Humeda

Precipitaciones = Fuertes

Cambio = Subiendo

Profundidad = 8

Nivel = Alto

Prediccion = Tormenta

Lluvia = Fuerte

Inundacion = Si

CAMINO HACIA EL OBJETIVO

Como el atributo 'Precipitaciones' tiene el valor 'Fuertes' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Cambio' tiene el valor 'Subiendo'

Como el atributo 'Profundidad' tiene el valor '8' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Nivel' tiene el valor 'Alto'

Como el atributo 'Prediccion' tiene el valor 'Tormenta' introducido por la Base de Hechos, el SBR concluye que 'Lluvia' tiene el valor 'Fuerte'

Como el atributo 'Cambio' tiene el valor 'Subiendo', y el atributo 'Nivel' tiene el valor 'Alto', y el atributo 'Lluvia' tiene el valor 'Fuerte', el SBR concluye que 'Inundacion' tiene el valor 'Si'

El SBR ha concluido que 'Inundacion' es 'Si'

Manual de uso

El comando a ejecutar por el usuario es el siguiente:

```
sbr.exe Archivo_configuracion.txt Base_conocimiento.txt Base_hechos.txt
```

El primer parámetro es el nombre del archivo que almacena el dominio del problema. El segundo parámetro es el nombre del archivo que contiene la base de conocimiento, es decir, las reglas que aplicará el SBR. El último parámetro indica el archivo que contiene la base de hechos inicial (información que utilizará el SBR para inferir el conocimiento).

Estos archivos deben encontrarse en el mismo directorio que el ejecutable, y deben tener el formato adecuado.

Una vez se ejecute el comando en la terminal de Windows, se pondrá en marcha el SBR, y cuando termine imprimirá un mensaje por pantalla. Si el SBR ha encontrado una solución a partir de los archivos introducidos como parámetros, imprimirá *¡Resuelto!* por pantalla, en el caso de que no haya podido encontrar una solución (la base de datos inicial es incompleta, no hay suficientes reglas para inferir el conocimiento, etc.), imprimirá *No se ha encontrado solución*.

Sin embargo, se haya encontrado una solución o no, se generarán dos ficheros de salida:

- **Salida1-_.txt** indicará el dominio introducido por el fichero de configuración, el atributo objetivo, toda la información introducida mediante el archivo que contenía la base de hechos (base de hechos inicial), y todos los pasos que ha ido dando el motor de inferencia (qué reglas aplicaba) hasta que se ha cumplido la condición de parada.
- **Salida2-_.txt** también indicará el dominio y el atributo objetivo, pero en este caso, si el SBR ha encontrado un valor del atributo objetivo, también lo imprimirá. Por último imprime la base de hechos final, después de que el motor de inferencia haya realizado todos los cambios (o no).

Bibliografía

No se ha usado información externa a la proporcionada por la asignatura.