

Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

Evaluación Práctica-1: Fuzzy-CLIPS

Nombre: **Martín Quesada Zaragoza**

- 1) Subid a Poliformat el fichero .clp correspondiente a la práctica ya realizada.
- 2) Contestad a la pregunta-1 y subid un fichero txt, doc, rtf o pdf con las respuestas.
- 3) Realizad las modificaciones del código correspondientes a la pregunta-2 y subid un fichero con el código modificado.

Tiempo: 1 hora.

PREVIAMENTE: Confirmad que usáis los valores difusos dados en el boletín de las prácticas. La fusificación de valores CRISP debe hacerse con un delta=0, es decir: **(fuzzify Var_difusa Valor-CRISP 0)**

1. (2 puntos, Tiempo estimado: 15') Utilizando el código desarrollado en la práctica, obtened la **"Prioridad de Reasfaltado"** (con un valor CRISP), que resulta a partir de los siguientes valores. Aplicad la defusificación **SOLO** por moment-defuzzify (no es necesario poner decimales).

Ejercicio1a	
Nivel de agrietamiento (%):	20
Temperatura mínima (grados):	10
Temperatura máxima (grados):	50
Densidad de tráfico (vehículos):	200
Prioridad Reasfaltado:	54

Ejercicio1.b	
Nivel de agrietamiento (%):	80
Temperatura mínima (grados):	0
Temperatura máxima (grados):	45
Densidad de tráfico (vehículos):	250
Prioridad Reasfaltado:	78

Ejercicio1.c	
Nivel de agrietamiento (%):	50
Temperatura mínima (grados):	15
Temperatura máxima (grados):	60
Densidad de tráfico (vehículos):	150
Prioridad Reasfaltado:	54

Responde a la siguiente pregunta: ¿Cuándo se defusifica el resultado final de la "Prioridad de Reasfaltado"? ¿Con cuántas reglas se realiza esa defusificación y por qué? Razona la respuesta.

El resultado final de la Prioridad de Reasfaltado se defusifica cuando ya no pueden aplicarse más reglas. La defusificación se realiza con una sola regla, dado que aunque la posibilidad de asfaltado "fuzzy" es inferida en dos pasos (a partir de la temperatura, / agrietamiento, con 9 reglas y más adelante debido a la densidad del tráfico dada, con dos reglas), estas aserciones se combinan en un solo valor difuso, que podemos defusificar con una regla.

2. (4 puntos, Tiempo estimado: 15') Extender el código realizado para **incorporar nuevo conocimiento**:

- a)** Además de los valores-fuzzy (baja, alta) ya introducidos sobre la variable 'densidad-tráfico', se ha decidido introducir un **nuevo valor 'densidad-tráfico=media'**, con función de pertenencia (PI 50 150).

Además, se introduce una **nueva regla** a las dos reglas ya previamente introducidas en la práctica:

*"Si la densidad de tráfico es media, se deberá asertar el valor '**more-or-less urgente**' para la **necesidad-reasfaltado**"*

Indicad la modificación necesaria para incluir el nuevo valor difuso de densidad de tráfico "media" y la nueva regla indicada:

; modificamos el template del valor difuso "densidad del tráfico" y de la prioridad de reasfaltado

(deftemplate fuzzy_priority

0 100 priority

(

(low (z 10 25))

(more_or_less_low more-or-less low)

(very_low very low)

(medium (pi 15 60))

(somewhat_medium somewhat medium)

(urgent (s 55 90))

(more_or_less_urgent more-or-less urgent)

(very_urgent very urgent)

(extremely_urgent extremely urgent)

)

)

(deftemplate fuzzy_traffic_density

0 300 vehicles_hour

(

(low (z 20 80))

(medium (pi 50 150))

(high (s 120 250))

)

```
)

[...]
```

; introducimos una nueva regla referente al caso “more-or-less urgente”

```
(defrule inference_priority_traffic_density3

    (fuzzy_traffic_density medium)

    =>

    (assert (fuzzy_priority more_or_less_urgent))

)
```

- b)** Se desea añadir un panel informativo en la carretera que “alerte de precaución” cuando haya un nivel de densidad de tráfico ‘extremadamente alto’. Esta alerta de precaución se manejará simplemente como un mensaje que se mostrará por pantalla, indicando también el nombre de la carretera.

Por ejemplo: *ALERTA: precaución por trafico alto en carretera C1*

Indicad la modificación de código necesaria, con la regla correspondiente.

```
; volvemos a modificar el template del valor difuso “densidad del tráfico”
```

```
(deftemplate fuzzy_traffic_density

    0 300 vehicles_hour

    (

        (low (z 20 80))

        (medium (pi 50 150))

        (high (s 120 250))

        (extremely_high extremely_high)

    )

)
```

```
; introduciremos una nueva regla
```

```
(defrule traffic_density_alert

    (fuzzy_traffic_density extremely_high)

    (road (identifier ?identifier)(max_temp ?max_temp)(min_temp ?min_temp)(cracking ?cracking)(vehicles_hour
?vehicles_hour))
```

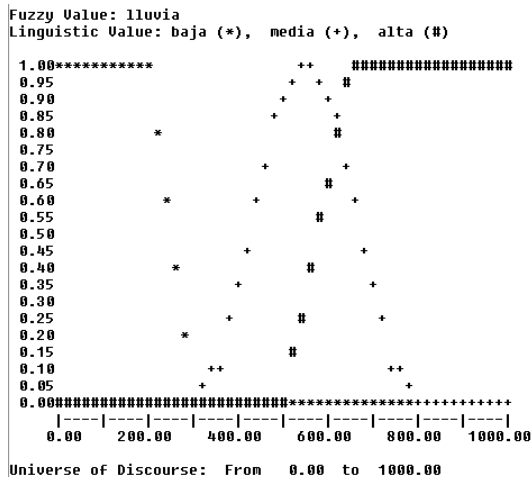
=>

(printout t "ALERTA: precaución por trafico alto en carretera " ?identifcr)

)

3. (4 puntos, Tiempo estimado: 15') Se desea considerar también la cantidad de lluvia que soporta anualmente la carretera para modificar su prioridad de reasfaltado. Para ello,

a) Se debe introducir una **nueva variable difusa 'Lluvia'**, con el universo en [0, 1000] litros/año y con valores difusos:



Poca: Valor de pertenencia 1, hasta 200 l/año, y pasa a 0 en 300 l/a.

Media: Valor de pertenencia (pi 250 550)

Alta: Valor de pertenencia 0, hasta 500 l/año, y pasa a 1 en 650 l/a.

Indicad la modificación necesaria para incluir la nueva **variable difusa 'lluvia'**, con sus valores {poca, media, alta}:

; creamos un nuevo template que represente a la variable "lluvia"

(deftemplate fuzzy_rain

0 1000 liters_per_year

(

(low (200 1) (300 0))

(medium (pi 250 550))

(high (500 0)(650 1)))

)

Además, la necesidad de reasfaltado debe considerar una lluvia alta, de la forma siguiente:

“Si la lluvia es alta, se deberá asertar el valor ‘extremely urgente’ para la necesidad-reasfaltado”

Escribir la regla correspondiente a esta modificación

```
(defrule inference_priority_rain1  
  
  (fuzzy _rain high)  
  
  =>  
  
  (assert (fuzzy_priority extremely_urgent))  
  
)
```