

Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

Evaluación Práctica 1: Fuzzy-CLIPS. 2022-2023.

Nombre: _____

- 1) Subid a Poliformat el fichero .clp correspondiente a la práctica ya realizada.
- 2) Contestad a las preguntas siguientes, rellenando los huecos con las respuestas. Se debe partir de la práctica ya realizada.
- 3) Subid a Poliformat el fichero .clp modificado resultante tras realizar todo el examen.
- 4) La entrega fuera de plazo tendrá penalización en la nota.

Tiempo: 75 minutos.

IMPORTANTE: La fusificación de valores CRISP **debe hacerse con $\delta=0$** , es decir: (*fuzzify Var_difusa Valor-CRISP 0*)

NOTA: Todos los ejercicios y apartados son incrementales. Es decir, el resultado del ejercicio 1 se utiliza como base para el ejercicio 2, el ejercicio 2 se usa como base para el ejercicio 3, y así sucesivamente.

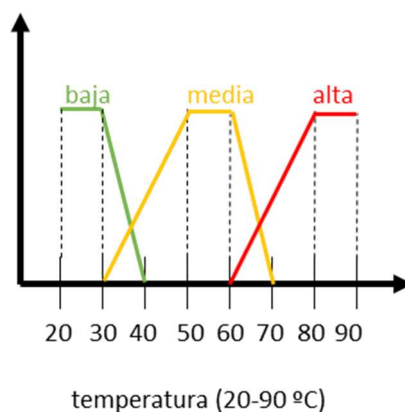
1. (2 puntos, Tiempo estimado: 10') Utilizando como base el trabajo realizado en la práctica, se debe actualizar la siguiente información:

- El “tiempo-lavado” para peso=bajo y suciedad=normal debe pasar de corto a more-or-less corto.
- La “cantidad” de detergente para peso=bajo y suciedad=normal debe pasar de somewhat estandar a estandar.

Tras realizar estos cambios, aplica el sistema difuso para obtener los valores crisp del tiempo de lavado y cantidad de detergente correspondientes a estas situaciones. Indicad la defusificación **solo por moment-defuzzify (no hace falta indicar decimales en los resultados, solo hay que truncar el valor entero)**.

	Peso: 2 Grado suciedad: 180	Peso: 3.5 Grado suciedad: 420	Peso: 9 Grado suciedad: 500
Tiempo de lavado (momentum):	29	67	107
Cantidad de detergente (momentum):	51	67	86

2. (3 puntos, Tiempo estimado: 20') Teniendo en cuenta la suciedad de la ropa, se desea controlar también la temperatura del lavado (medida en °C). Esta temperatura, entre 20-90°C, tiene tres posibles valores difusos:



La temperatura se comporta de la siguiente forma:

- Si suciedad=limpio entonces temperatura=very baja.
- Si suciedad=normal entonces temperatura=more-or-less media.
- Si suciedad=very sucio entonces temperatura=alta.

Con esta información:

- a) Indica las modificaciones realizadas (**no es necesario** crear ningún nuevo slot en el template Lavado):

Nueva variable difusa:

```
(deftemplate temperatura ;Variable difusa
  20 90 gradosCent          ;Universo
  ((baja (30 1) (40 0))
   (media (30 0) (50 1) (60 1) (70 0))
   (alta (60 0) (80 1))))
```

Nuevas reglas:

```
(defrule Temp-suciedad-limpio
(suciedad limpio)
=>
(assert (temperatura very baja)))
```

```
(defrule Temp-suciedad-normal
(suciedad normal)
=>
(assert (temperatura more-or-less media)))
```

```
(defrule Temp-suciedad-verysucio
(suciedad very sucio)
=>
(assert (temperatura alta)))
```

Se imprime y defusifica de la siguiente forma:

```
(printout t "Temperatura de lavado (moment): " (moment-defuzzify ?temp) crlf)
```

- b) Muestra los resultados de la temperatura (°C) como un valor crisp. Indica la defusificación **solo** por **moment-defuzzify** para los siguientes valores (**no hace falta indicar decimales en los resultados**).

	Peso: 2 Grado suciedad: 100	Peso: 5 Grado suciedad: 200	Peso: 7.5 Grado suciedad: 400	Peso: 9 Grado suciedad: 495
Temperatura °C (momentum):	26	50	58	79

- c) Modifica el valor difuso “media” de la variable “temperatura” para que se defina como la función “pi 25 50”. Muestra de nuevo los resultados:

	Peso: 2 Grado suciedad: 100	Peso: 5 Grado suciedad: 200	Peso: 7.5 Grado suciedad: 400	Peso: 9 Grado suciedad: 495
Temperatura °C (momentum):	26	50	56	79

3. (3 puntos, Tiempo estimado: 20') Deseamos incluir una funcionalidad para soportar ropa delicada. Para ello, se definirá un grado de cómo de delicada es la ropa. Este grado se medirá en base a un selector de la lavadora de 0-100% (un grado de 100% indica ropa muy delicada) que decidirá el usuario como entrada. Existen tres valores difusos para determinar este grado:

- Bajo: z 15 30
- Medio: pi 30 50
- Alto: s 65 90

Se necesita añadir un slot de entrada en Lavado: "grado-crisp" (de 0-100) de tipo FLOAT, que introducirá el usuario y habrá que fusificar. Si la ropa es más o menos delicada habrá que modificar la temperatura de la siguiente forma:

- Si grado=bajo entonces temperatura=alta.
- Si grado=medio entonces temperatura=more-or-less media.
- Si grado=alto entonces temperatura=very baja.

a) Indica todos los cambios necesarios:

Nuevo slot en Lavado:

(slot grado-crisp (type FLOAT))

Nueva variable difusa:

```
(deftemplate grado ;Variable difusa
  0 100 porcentaje ;Universo
  ((bajo (z 15 30))
   (medio (pi 30 50))
   (alto (s 65 90))))
```

Nuevas reglas:

```
(defrule Temp-grado-bajo
  (grado bajo)
=>
  (assert (temperatura alta)))
```

```
(defrule Temp-grado-medio
  (grado medio)
=>
  (assert (temperatura more-or-less media)))
```

```
(defrule Temp-grado-alto
  (grado alto)
=>
  (assert (temperatura very baja)))
```

Se tiene que leer y fusificar el valor leído de grado-delicado:

```
(printout t "Introduzca grado-delicado en % (0..100): " crlf)
(bind ?del (read))
(assert (lavado (peso-crisp ?pes) (suciedad-crisp ?suc) (grado-crisp ?del)))
(fuzzify grado ?del 0)
```

b) Muestra los resultados de temperatura (°C) como un valor crisp. Indica la defusificación **solo** por **moment-defuzzify** para los siguientes valores (**no hace falta indicar decimales en los resultados**).

	Peso: 5 Grado suciedad: 300 Grado delicado: 8	Peso: 5 Grado suciedad: 300 Grado delicado: 40	Peso: 5 Grado suciedad: 300 Grado delicado: 90
Temperatura °C (momentum):	59	50	44

4. (2 puntos, tiempo estimado 15'). Se quiere añadir un botón ECO (con valores on/off) para ahorrar energía. Si el modo ECO está activado, la temperatura del lavado deberá reducirse al valor "baja". Si el modo ECO no está activado, la temperatura no deberá modificarse. El valor de ECO-activado deberá almacenarse en el template Lavado como un slot de entrada (obviamente no difuso y de tipo SYMBOL).

a) Indica todos los cambios necesarios:

Nuevo slot en Lavado:

(slot ECO-activado (type SYMBOL))

Se lee el valor:

```
(printout t "Introduzca modo ECO activado (on/off): " crlf)
(bind ?eco (read))
(assert (lavado (peso-crisp ?pes) (suciedad-crisp ?suc) (grado-crisp ?del) (ECO-activado ?eco)))
```

Nueva regla para modificar la temperatura:

```
(defrule Temp-ECO-on
(lavado (ECO-activado on))
=>
(assert (temperatura baja)))
```

- b) Muestra los resultados para la temperatura. Indica la defusificación **solo** por **moment-defuzzify** para los siguientes valores (**no hace falta indicar decimales en los resultados**).

	Peso: 3.5 Grado suciedad: 180 Grado delicado: 25 ECO activado: on	Peso: 3.5 Grado suciedad: 420 Grado delicado: 50 ECO activado: on	Peso: 8 Grado suciedad: 420 Grado delicado: 75 ECO activado: on
Temperatura °C (momentum):	46	50	50