

Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

Evaluación Práctica 1: Fuzzy-CLIPS. 2023-2024.

Nombre: CésarMartínez Chico

MUY IMPORTANTE. NORMAS DEL EXAMEN

- 1) Poned el nombre y leed bien cada una de las preguntas.
- 2) Subid a Poliformat el fichero .clp correspondiente a la práctica ya realizada, y un fichero para cada uno de los ejercicios.
- 3) Contestad a las preguntas siguientes de forma razonada, rellenando los huecos con las respuestas. Se deberá subir también este archivo con las respuestas en formato .RTF o .PDF
- 4) Se debe partir de la práctica y realizar todos los cambios necesarios. 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, etc.
- 5) La fusificación de valores CRISP debe hacerse con $\Delta=0$, es decir: (fuzzify Variable-difusa Valor-CRISP 0).
- 6) ÚNICAMENTE se admitirán los trabajos subidos a la tarea de Poliformat y dentro del plazo de la tarea.
- 7) No está permitida la utilización de aplicaciones de mensajería.

Tiempo: 75 minutos.

1. (2 puntos, Tiempo estimado: 15') Utilizando como base el trabajo realizado en la práctica, se debe actualizar la siguiente información:

- La "temperatura" de secado para peso=medio y humedad=mojado debe pasar a ser more-or-less alta.
- La "duración" de secado para peso=bajo y humedad=seco debe pasar a ser corta.

Tras realizar estos cambios, aplica el sistema difuso para obtener los valores crisp de la temperatura y duración de secado correspondientes a las siguientes situaciones. Indicad la defusificación **solo por moment-defuzzify (no hace falta indicar decimales en los resultados, solo hay que truncar el valor entero)**.

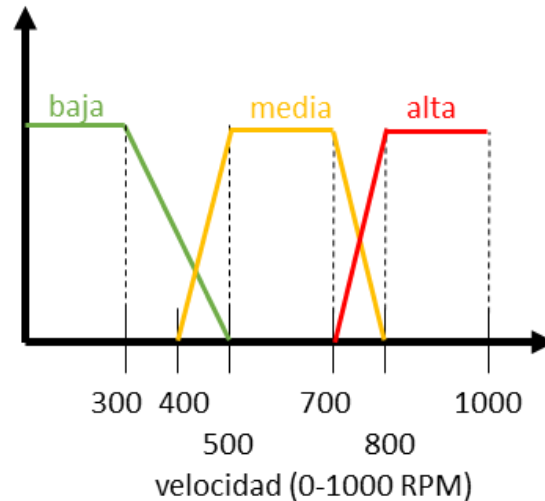
	Peso: 3.5 Humedad: 7.5	Peso: 5 Humedad: 20	Peso: 6 Humedad: 45
Temperatura (momentum):	44	55	77
Duración (momentum):	45	60	88

2. (4 puntos, Tiempo estimado: 30') Deseamos crear un nuevo modo para poder subir la temperatura de la secadora hasta los 110 °C, ofreciendo la posibilidad de secado por vapor que, además, permita esterilizar la ropa con mayor seguridad.

Se deben añadir dos nuevos valores difusos (vapor y supervapor) en el template temperatura de secado. El valor "vapor" se define como la función "s 80 105". El valor "supervapor" se define como la función "pi 10 100".

Se deberá modelar un slot de entrada “modo” a almacenar en el template Secado (se recomienda definir el slot de tipo SYMBOL). Si modo=EST (ESTerilizar) entonces la temperatura de secado añadirá el resultado de fusificar 100 °C con el patrón singleton. Si modo=HIEST (HI EST) entonces la temperatura de secado añadirá el resultado de fusificar 110 °C con el patrón singleton.

Adicionalmente, teniendo en cuenta el peso de la ropa, se desea controlar también una velocidad de centrifugado (medida en Revoluciones Por Minuto). Esta velocidad, entre 0-1000 RPM, tiene los tres posibles valores difusos de la figura:



NOTA. Si no se ve la figura, podéis consultarla en la tarea.

La velocidad de centrifugado se comporta de la siguiente forma:

- Si peso=bajo y temperatura=more-or-less vapor entonces velocidad=alta.
- Si peso=medio y temperatura=vapor entonces velocidad=media.
- Si peso=alto y temperatura=supervapor entonces velocidad=very baja.
- Por simplicidad, el resto de las combinaciones no se considera en el ejercicio.

Con esta información:

- a) Indica las modificaciones realizadas (no es necesario almacenar el slot de salida para la velocidad):

Primero el template de temperatura se quedaría así:

```
(deftemplate temp 20 110 grados
  ((baja (20 1) (30 1) (50 0))
   (media (30 0) (50 1) (60 1) (80 0))
   (alta (60 0) (80 1) (90 1))
   (vapor (s 80 105))
   (supervapor (pi 10 100)))
)
```

El main añadiré esto para preguntar el modo:

```
(printout t "Por favor, ingrese el modo: ")
(bind ?modo (read))
```

Y también cambie el assert de secado a:

```
(assert (Secado (peso-crisp ?peso-crisp) (humedad-crisp ?humedad-crisp) (modo
?modo)))
```

Que dejare en secado, al que he añadido el slot:

```
(slot modo (type SYMBOL))  
  
(slot mom-velocidad (type FLOAT))
```

También he añadido esta variable difusa:

```
(deftemplate velocidad 0 1000 rpm  
  ((baja (0 1) (300 1) (500 1))  
   (media (400 0) (500 1) (700 1) (800 0))  
   (alta (700 0) (800 1) (1000 1)))  
)
```

Y 3 reglas para modelar la velocidad:

```
(defrule velocidad1  
  (peso bajo)  
  (temperatura more-or-less vapor)  
  =>  
  (assert(velocidad alta))  
)  
  
(defrule velocidad2  
  (peso medio)  
  (temperatura vapor)  
  =>  
  (assert(velocidad media))  
)  
  
(defrule velocidad3  
  (peso alto)  
  (temperatura supervapor)  
  =>  
  (assert(velocidad very baja))  
)
```

Y 2 reglas difusas para asertar las nuevas temperaturas según el modo:

```
(defrule modoTemp1  
  (modo EST)  
  =>  
  (assert(fuzzify temp 100 0))  
)  
  
(defrule modoTemp2  
  (modo HUEST)  
  =>  
  (assert(fuzzify temp 110 0))  
)
```

Y la goal la he dejado así:

```
(defrule goal
  (declare(salience -1))
  ?f <- (Secado (peso-crisp ?peso-crisp) (humedad-crisp ?humedad-crisp) (modo
?modo))
  (temp ?temperatura)
  (duracion ?duracion)
  (velocidad ?velocidad)
  =>
  (bind ?mom-velocidad (moment-defuzzify ?velocidad))
  (bind ?max-temperatura-crisp (maximum-defuzzify ?temperatura))
  (bind ?mom-temperatura-crisp (moment-defuzzify ?temperatura))
  (bind ?max-duracion-secado-crisp (maximum-defuzzify ?duracion))
  (bind ?mom-duracion-secado-crisp (moment-defuzzify ?duracion))
  (modify ?f (mom-temperatura-crisp ?mom-temperatura-crisp)
              (max-temperatura-crisp ?max-temperatura-crisp)
              (mom-duracion-secado-crisp ?mom-duracion-secado-crisp)
              (max-duracion-secado-crisp ?max-duracion-secado-crisp)
              (mom-velocidad ?mom-velocidad)
  )
  (printout t "Resultados del secado:" crlf)
  (printout t "Velocidad (momentum): " ?mom-temperatura-crisp crlf)
  (printout t "Temperatura a utilizar (momentum): " ?mom-temperatura-crisp crlf)
  (printout t "Temperatura a utilizar (máximo): " ?max-temperatura-crisp crlf)
  (printout t "Duración del programa de secado (momentum): " ?mom-duracion-secado-
crisp " minutos" crlf)
  (printout t "Duración del programa de secado (máximo): " ?max-duracion-secado-
crisp " minutos" crlf)
  ; Finalizar el razonamiento y evitar bucles infinitos
  (halt)
)
```

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

	Peso: 3.5 Humedad: 7.5 Modo: EST	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: EST	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: HUEST	Peso: 9 Humedad: 50 Modo: HUEST
Velocidad de centrifugado RPM				

(momentum):				
-------------	--	--	--	--

- c) Modifica el valor difuso “media” de la variable “velocidad” para que se defina como la función “s 600 800”.
Muestra de nuevo los resultados:

	Peso: 3.5 Humedad: 7.5 Modo: EST	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: EST	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: HUEST	Peso: 9 Humedad: 50 Modo: HUEST
Velocidad de centrifugado RPM (momentum):				

3. **(3 puntos, Tiempo estimado: 20')** Deseamos incluir una funcionalidad para soportar un modo ECO, que modificará la configuración de la secadora. Se modelará un botón (con valores ON/OFF) que represente dicho modo económico. El valor de ECO deberá almacenarse en el template Secado como un slot de entrada de tipo SYMBOL.

Se debe representar el siguiente comportamiento. Si ECO=ON entonces duración=larga, temperatura=media y velocidad=somewhat baja. Si ECO=OFF no habrá que realizar ningún cambio.

- a) Indica todos los cambios necesarios:

Añadiría el slot:

```
(deftemplate Secado
  (slot peso-crisp (type FLOAT))
  (slot humedad-crisp (type FLOAT))
  (slot modo (type SYMBOL))
  (slot botón (type SYMBOL))

  (slot mom-velocidad (type FLOAT))
  (slot mom-temperatura-crisp (type FLOAT))
  (slot mom-duracion-secado-crisp (type FLOAT))
  (slot max-temperatura-crisp (type FLOAT))
  (slot max-duracion-secado-crisp (type FLOAT))
)
```

En el método main añadiría un bind

```
(defrule main
  (initial-fact)
  =>
  (printout t "Bienvenido" crlf)

  ; Paso 1: Solicitar inputs al usuario
  (printout t "Por favor, ingrese el peso de la ropa a secar (en kg): ")
  (bind ?peso-crisp (read))
  (printout t "Por favor, ingrese la humedad de la ropa (en %): ")
  (bind ?humedad-crisp (read))
  (printout t "Por favor, ingrese el modo: ")
  (bind ?modo (read))
  (printout t "Por favor, ingrese el modo ECO: ")
  (bind ?boton (read))
```

```

; Paso 2: Fusificar valores crisp
(fuzzify peso ?peso-crisp 0)
(fuzzify humedad ?humedad-crisp 0)

(assert (Secado (peso-crisp ?peso-crisp) (humedad-crisp ?humedad-crisp) (modo
?modo)))
)

```

Y añadiría la regla:

```

(defrule modoECO
  (boton ECO)
  =>
  (assert(duracion larga))
  (assert(temperatura media))
  (assert(velocidad somewhat baja))
)

```

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

	Peso: 3.5 Humedad: 7.5 Modo: EST ECO: ON	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: EST ECO: ON	Peso: 5 Humedad: 20 Modo: EST ECO: OFF	Peso: 9 Humedad: 50 Modo: HIEST ECO: ON
Temperatura (momentum):				
Duración (momentum):				
Velocidad de centrifugado RPM (momentum):				

4. (1 punto, tiempo estimado 10'). Se desea mostrar un mensaje de aviso en caso de que la velocidad final de centrifugado sea "very alta", indicando la posibilidad de que la ropa pueda terminar demasiado arrugada.

Indica todos los cambios necesarios y qué harías para que ese aviso se muestre solo una vez.

Yo para que solo se muestre una vez, añadiría una regla

```

(defrule aviso
  (declare (salience - 1))
  (velocidad very alta)
=>

```

```
(printout t "ROPA ARRUGADA" crlf)
```

```
)
```

Y modificaría la goal a salience -2 para que el aviso solo lo de cuando solo le quede esa regla (y luego la goal que hace halt) por tanto solo se ejecutara una vez.