

Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

Evaluación Práctica-1: Fuzzy-CLIPS. 2021-22.

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 (doc, txt). Se asume que se parte de la práctica ya realizada.
- 3) Subid un fichero con el código modificado resultante tras realizar todo el examen.

Tiempo: 1 hora.

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

1. (1 punto, Tiempo estimado: 10') Aplica el sistema difuso realizado en la práctica para obtener los valores crisp (porcentajes) de la fuerza de aceleración y presión de freno correspondientes a estas situaciones. Aplicad la defusificación por **moment-defuzzify** y por **maximum-defuzzify** (despreciar los decimales en los resultados)

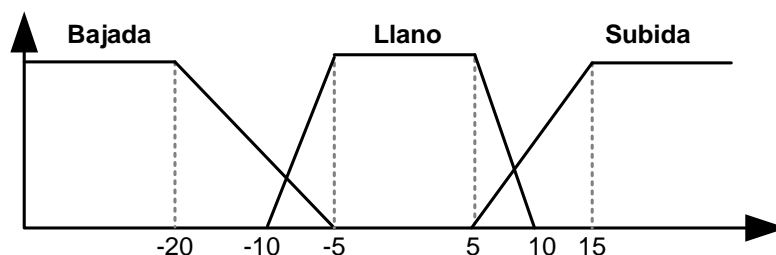
	Vel. relativa: +15 Km Distancia rel.: 20 m.	Vel. relativa: 5 Km Distancia rel.: 40 m.	Vel. relativa: -5 Km Distancia rel.: 40 m.
Fuerza aceleración (% , momentum):	50	75	84
Fuerza aceleración (% , maximum):	0	0	90
Presión freno (% , momentum):	40	8	50
Presión Freno (% , maximum):	41	0	0

2. (5 puntos, Tiempo estimado: 25') Realizad la siguiente ampliación:

La fuerza de aceleración o frenado inicialmente obtenidas deben ser adaptadas a la pendiente que pueda existir en la carretera. Concretamente:

- Si la pendiente es positiva (coche subiendo), la fuerza de aceleración se debe incrementar, e inversamente, la fuerza de frenado se debe decrementar.
- Si la pendiente es negativa (coche bajando), la fuerza de aceleración se debe decrementar, e inversamente, la fuerza de frenado se debe incrementar.

Para ello, el vehículo dispone de un sensor de inclinación, que obtiene valores crisp en grados $[-45, +45]$. Estos valores se fusifican en la variable difusa **inclinación** que tiene los valores difusos {subida, llano, bajada}.



El valor difuso de la inclinación debe afectar a los valores de aceleración y frenado. Para ello, se aplican diversas reglas, pero solo consideraremos dos reglas simples:

- Si la velocidad es acercando y la inclinación es bajada, entonces, fuerza de aceleración es very alta.
- Si la distancia es cerca y la inclinación es subida, entonces, fuerza de frenado es baja.

Con esta información:

- a) Modificad la implementación realizada en fuzzy clisp para añadir la nueva **variable difusa inclinación**.

```
(deftemplate inclinacion-difusa
  -45 45 grados
  ( (bajada (-20 1) (-5 0))
    (llano (-10 0) (-5 1) (5 1) (10 0))
    (subida (5 0) (15 1))
  )
)
```

- b) Estableced la forma de leer y fusificar los valores crisp de la inclinación en la variable difusa inclinación.

```
(printout t "Introduzca la inclinacion del vehiculo"crlf)
(bind ?Rincl (read) )
(fuzzify inclinacion-difusa ?Rincl 0.0 )
```

- c) Implementad las **dos nuevas reglas** descritas previamente.

```
(defrule acercando-bajada
  (velocidad-difusa acercando)
  (inclinacion-difusa bajando)
=>
  (fuerza-aceleracion-difusa very alta)
)

(defrule cerca subida
  (distancia-difusa cerca)
  (inclinacion-difusa subida)
=>
  (fuerza-frenado-difusa baja)
)
```

- d) Obtened los valores crisp (porcentajes) de la fuerza de aceleración y frenado correspondientes a estas situaciones (despreciar los decimales en los resultados).

Caso1: Velocidad relativa: +15 Km, Distancia rel.: 20 m, Pendiente: -15º

Caso 2: Velocidad relativa: -5 Km, Distancia rel.: 10 m, Pendiente: 40º

	Caso1	Caso 2.
Fuerza aceleración (% , momentum):	88	40
Fuerza aceleración (% , maximum):	62	0
Presión freno (% , momentum):	40	6
Presión Freno (% , maximum):	41	4

3. (1 punto, Tiempo estimado: 5') Tras un proceso de razonamiento, en el que se obtienen unos valores de aceleración y frenado, y ante un caso extremo, ¿podría el usuario asertar explícitamente un valor **'extremely alta'** para la presión de freno? ¿Cómo?

```
Mediante hechos que se asertan con un sensor externo, como ya se ha visto en otras ocasiones, se podría definir una
regla de la forma:
(defrule emergencia
(señal-emergencia)
=>
(assert (presión-freno-difusa very alta)
)
)
```

4. (1 punto, Tiempo estimado: 5') Responded en un máximo de tres líneas: ¿Podría diseñarse un sistema para que actúe de forma similar al desarrollado en la práctica, pero sin utilizar la lógica difusa?, ¿cómo?

Si, mediante el uso de sistemas probabilísticos en los que en vez de un valor difuso se asigna cierta probabilidad a alguna variable que sustituya a los valores difusos, lo que aunque no es lógica difusa como tal, podría acercarse bastante al comportamiento de esta

5. (2 puntos, tiempo estimado 10'). A partir del diseño realizado, se quiere representar la edad de cada coche para ponderar la acción del freno. Particularmente, si la edad de un coche es mayor que 15 años y la fuerza de frenado 'crisp' obtenida en un cierto momento es mayor que 80%, debe emitirse un aviso "Situación Crítica".

a) Indicad cómo se modificaría la definición del template del coche para poder incluir la edad.

Se añade al final de deftemplate coche la siguiente línea:
(slot edad (type INTEGER))

b) Escribid una regla que se lance **ANTES del proceso final de defusificación y actualización de los valores crisp en la instancia** e imprima el aviso de "Situación Crítica" si la edad en la instancia creada del coche es mayor que 15 años y la fuerza de frenado 'crisp' que se obtiene (por máximo) es mayor que 80%.

```
He modificado las reglas de defusificación con salience -10 y he añadido una nueva regla:
(defrule situacion-critica
(declare (salience(-1)))
(coche (id ?cocheid) (distancia ?Rdist) (velocidad ?Rvel)
(fuerzaFrenadoMax ?ffmax) (fuerzaAceleracionMax ?famax) (fuerzaFrenadoMom ?ffmom) (fuerzaAceleracionMom
?famom) (edad ?Redad) )
(presion-freno-difusa ?pfd)
(test (> ?Redad 15))
(test (> (maximum-defuzzify ?pfd) 0.8))
=>
(printout "Situacion critica")
)
)
```