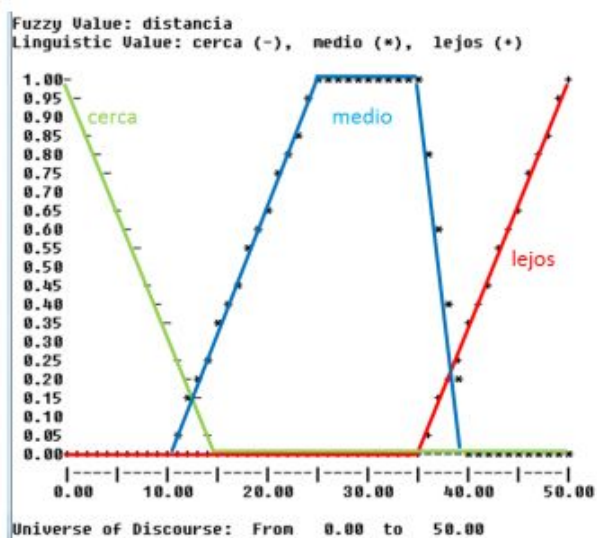


Memoria TIA
Práctica 2: Fuzzy CLIPS

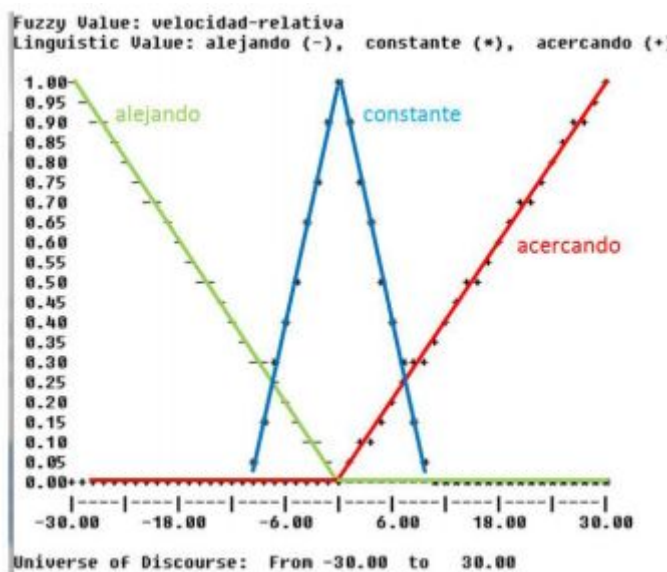
Ramon Ruiz Dolz
4CO21

Dominio de aplicación

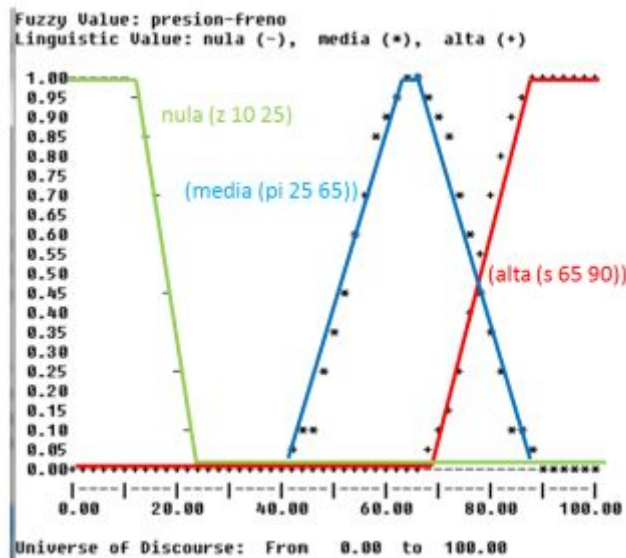
En este primer apartado se definirá el dominio de aplicación del ejercicio realizado para la práctica de fuzzyclips. En este caso he decidido implementar un sistema difuso que se encargue de controlar la velocidad de crucero de un vehículo con el objetivo de mantener la distancia de seguridad con el vehículo que le precede. Para ello el sistema tiene en cuenta las siguientes variables, la distancia con el coche frontal, un valor difuso de rango 0-50 metros asumiendo los valores de cerca, medio y lejos siguiendo este grado de pertenencia:



Por otra parte tenemos el valor difuso de la velocidad relativa entre ambos coches, calculada en base a la diferencia de velocidades entre ambos vehículos. Esta variable tiene un rango de -30 a 30 Km/h queriendo decir el signo, en caso negativo un alejamiento respecto al vehículo, en caso cercano al 0 un desplazamiento constante y, en caso positivo, un acercamiento al vehículo de enfrente.



Finalmente, el valor a ser deducido o recomendado por el sistema, la presión de freno que debe aplicar el vehículo. Esta variable es un porcentaje de rango 0-100 y tiene el grado de pertenencia mostrado en la siguiente gráfica:



Con los valores ya fuzzyficados, el sistema deducirá el grado de presión del freno a aplicar teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Dist. vs Vel_rel	Alejando	Constante	Acercando
Cerca	Nula	Media	Alta
Medio	Nula	Nula	Media
Lejos	Nula	Nula	Media

Tras obtener el valor difuso de la presión, este será defuzzyficado y se obtendrá el porcentaje de presión a ser aplicada.

Desarrollo del sistema

Para el desarrollo del sistema explicado en la sección anterior se han definido 3 templates mediante el uso de `deftemplate` para las 3 variables difusas, aquí llamadas `dist`, `vel_relativa` y `presion_freno`. Un ejemplo es el de `dist`, definido de la siguiente forma:

```
(deftemplate dist 0 50 metros
  ((cerca (0 1) (15 0))
   (medio (10 0) (25 1) (35 1) (40 0))
   (lejos (35 0) (50 1))))
```

Para la obtención difusa de la presión del freno se han escrito 9 reglas concordantes con la tabla anterior que en función de los parámetros de distancia y velocidades relativas asignan el valor de la presión. Finalmente se ha definido una regla para defusificar este valor obtenido previamente. Aquí podemos observar los ejemplos respectivamente:

```
(defrule acercando-medio
  (dist medio) (vel_relativa acercando) (evaluado no)
=>
(assert (dist medio) (vel_relativa acercando) (evaluado si) (presion_freno media)))
```

```
(defrule defusificar
  (presion_freno ?pres) (evaluado si)
=> (bind ?e (maximum-defuzzify ?pres))
(printout t "El conductor tiene que apretar el freno a una presion del " ?pres
"%"))
```

El sistema se inicia insertando por teclado los 2 parámetros que conocemos y él propio ya lo convierte a difuso mediante la aplicación de la función provista en el boletín.

```
(deffunction fuzzify (?fztemplate
?value ?delta)
  (bind ?low (get-u-from ?fztemplate))
  (bind ?hi (get-u-to ?fztemplate))
  (if (<= ?value ?low)
    then
      (assert-string
        (format nil "(%s (%g 1.0) (%g 0.0))"
          ?fztemplate ?low ?delta))
      else
        (if (>= ?value ?hi)
          then
            (assert-string
              (format nil "(%s (%g 0.0) (%g 1.0))"
                ?fztemplate (- ?hi ?delta) ?hi))
            else
              (assert-string
                (format nil "(%s (%g 0.0) (%g 1.0) (%g
0.0))"
                  ?fztemplate (max ?low (- ?value
?delta))
                    ?value (min ?hi (+ ?value ?delta)) ))
                )))
```

```
(defrule inputdist
  (initial-fact)
=>
  (printout t "Inserte la distancia que
separa ambos vehiculos:" crlf)
  (bind ?Rdist (read))
  (fuzzify dist ?Rdist 0)
  (printout t "Inserte la velocidad
relativa entre ambos vehiculos:" crlf)
  (bind ?Rvel (read))
  (fuzzify vel_relativa ?Rvel 0))
```

Ejecuciones del sistema

Tras la implementación del sistema he realizado ejecuciones con diferentes valores de distancia y velocidades relativas para comprobar el correcto funcionamiento de este, se puede observar el resultado en las capturas siguientes.

```
FuzzyCLIPS V6.10d (10/22/2004)
FuzzyCLIPS> (load "C:/Users/Ramon/Desktop/UPV_CS/TIA/Lab2/vel_coche.clp")
FuzzyCLIPS> Defining deftemplate: dist
Defining deftemplate: vel_relativa
Defining deftemplate: presion_freno
Defining deffunction: fuzzify
Defining defrule: inputdist +j
Defining defrule: alejando-cerca +j+j+j
Defining defrule: constante-cerca =j+j+j
Defining defrule: acercando-cerca =j+j+j
Defining defrule: alejando-medio +j+j+j
Defining defrule: constante-medio =j+j+j
Defining defrule: acercando-medio =j+j+j
Defining defrule: alejando-lejos +j+j+j
Defining defrule: constante-lejos =j+j+j
Defining defrule: acercando-lejos =j+j+j
Defining defrule: defusificar +j+j+j+j
TRUE
FuzzyCLIPS> (reset)
FuzzyCLIPS> (run)
Inserte la distancia que separa ambos vehiculos:
20
Inserte la velocidad relativa entre ambos vehiculos:
15
El conductor tiene que apretar el freno a una presion del 65.0%FuzzyCLIPS>
```

```
FuzzyCLIPS> (load "C:/Users/Ramon/Desktop/UPV_CS/TIA/Lab2/vel_coche.clp")
FuzzyCLIPS> Defining deftemplate: dist
Defining deftemplate: vel_relativa
Defining deftemplate: presion_freno
Defining deffunction: fuzzify
Defining defrule: inputdist +j
Defining defrule: alejando-cerca +j+j+j
Defining defrule: constante-cerca =j+j+j
Defining defrule: acercando-cerca =j+j+j
Defining defrule: alejando-medio +j+j+j
Defining defrule: constante-medio =j+j+j
Defining defrule: acercando-medio =j+j+j
Defining defrule: alejando-lejos +j+j+j
Defining defrule: constante-lejos =j+j+j
Defining defrule: acercando-lejos =j+j+j
Defining defrule: defusificar +j+j+j+j
TRUE
FuzzyCLIPS> (reset)
FuzzyCLIPS> (run)
Inserte la distancia que separa ambos vehiculos:
5
Inserte la velocidad relativa entre ambos vehiculos:
-20
El conductor tiene que apretar el freno a una presion del 8.035714285714287%FuzzyCLIPS>
```

Inserte la distancia que separa ambos vehiculos:

5

Inserte la velocidad relativa entre ambos vehiculos:

15

El conductor tiene que apretar el freno a una presion del 88.75%

Conclusiones

Con estos ejemplos vemos cómo el sistema frente a diferentes situaciones indica diferentes porcentajes resultado de defusificar la variable difusa de presión del freno. De esta manera los valores nula, media y alta toman un valor numérico concreto.