

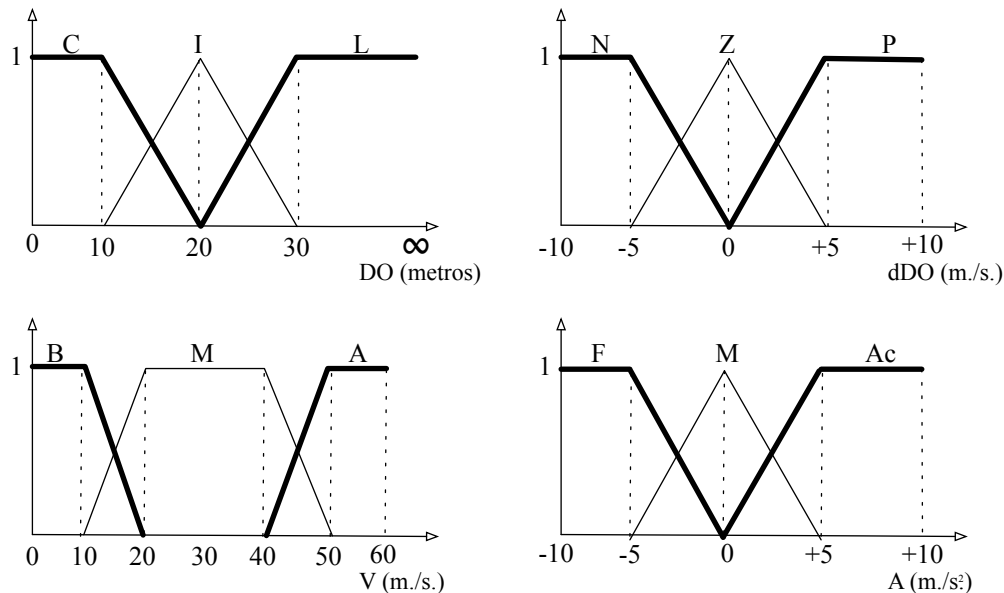
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Entre los muchos avances tecnológicos existentes actualmente en la industria automovilística, se encuentra el disponer de un dispositivo que sea capaz de detectar obstáculos en la parte frontal del vehículo con el fin de adaptar la aceleración para evitar colisiones. Para ello, se desea formular un modelo de control *fuzzy* de forma que, en cada momento, se determine la aceleración a aplicar con el fin de mantener al vehículo a una distancia adecuada.

Por tanto, el controlador difuso debe actuar sobre la variable Aceleración (A), ya sea para acelerar (aceleración positiva) o frenar (aceleración negativa). Esta variable viene determinada en función de la Distancia al Obstáculo (DO) que hay frente al vehículo, la variación o tendencia de esta distancia (dDO) y la Velocidad actual del vehículo (V). Por tanto, se manejan las siguientes variables:

- DO: distancia actual medida en metros que hay del vehículo al obstáculo situado delante, con valores posibles: Cerca (C), Intermedia (I), Lejos (L). Su intervalo de valores es $[0, \infty)$ metros.
- dDO: variación de la distancia al objetivo, medida en metros por segundo (m/s), con valores posibles: Negativa (N) si el vehículo se acerca al obstáculo, cero (Z) si la distancia es constante y Positiva (P) si el vehículo se aleja del obstáculo. Su intervalo de valores es $[-10, +10]$ m/s.
- V: velocidad actual del vehículo, medida en metros por segundo (m/s.), con valores posibles: Baja (B), Media (M) y Alta (A). Su intervalo de valores es $[0, 60]$ m/s.
- A: aceleración que hay que aplicar al vehículo medida en metros por segundo al cuadrado (m/s^2), ya sea acelerando (valores positivos) o frenando (valores negativos) con el fin de mantener al vehículo a una distancia constante del obstáculo. Valores posibles: Frenar (F), Mantener (M), Acelerar (Ac). Su intervalo de valores es $[-10, +10]$ m/s^2 .

Las variables que maneja el controlador *fuzzy* tienen asociadas las siguientes funciones de posibilidad:



Para relacionar las variables, se dispone de la siguiente base de reglas:

Regla	DO	dDO	V	\Rightarrow	A
R1	C	-	-	\Rightarrow	F
R2	I	Z	-	\Rightarrow	M
R3	I	P	M	\Rightarrow	A
R4	L	N	M	\Rightarrow	M
R5	L	Z	B	\Rightarrow	A

SE PIDE:

- a. ¿Hay posibilidad distinta de cero de que la variación de la distancia del vehículo al obstáculo (dDO) sea a la vez Negativa (N) y cero (Z)? En caso afirmativo, indique para qué intervalo de valores se cumpliría esta condición.

- b. ¿Cuál es la posibilidad de que la distancia del vehículo al obstáculo (DO) sea Lejos (L), teniendo en cuenta que actualmente el vehículo se encuentra a 53 metros del obstáculo y que su Velocidad (V) es de 55 m./s. (198 Km./h.)?

- c. Aplicar el modelo de razonamiento fuzzy para obtener el valor numérico de A (aceleración del vehículo en m/s^2), sabiendo que la distancia del vehículo al obstáculo (DO) es Cerca (C), que su velocidad (V) es de 50 m./s. y que la variación de la distancia al objetivo (dDO) es de 0 m./s.