

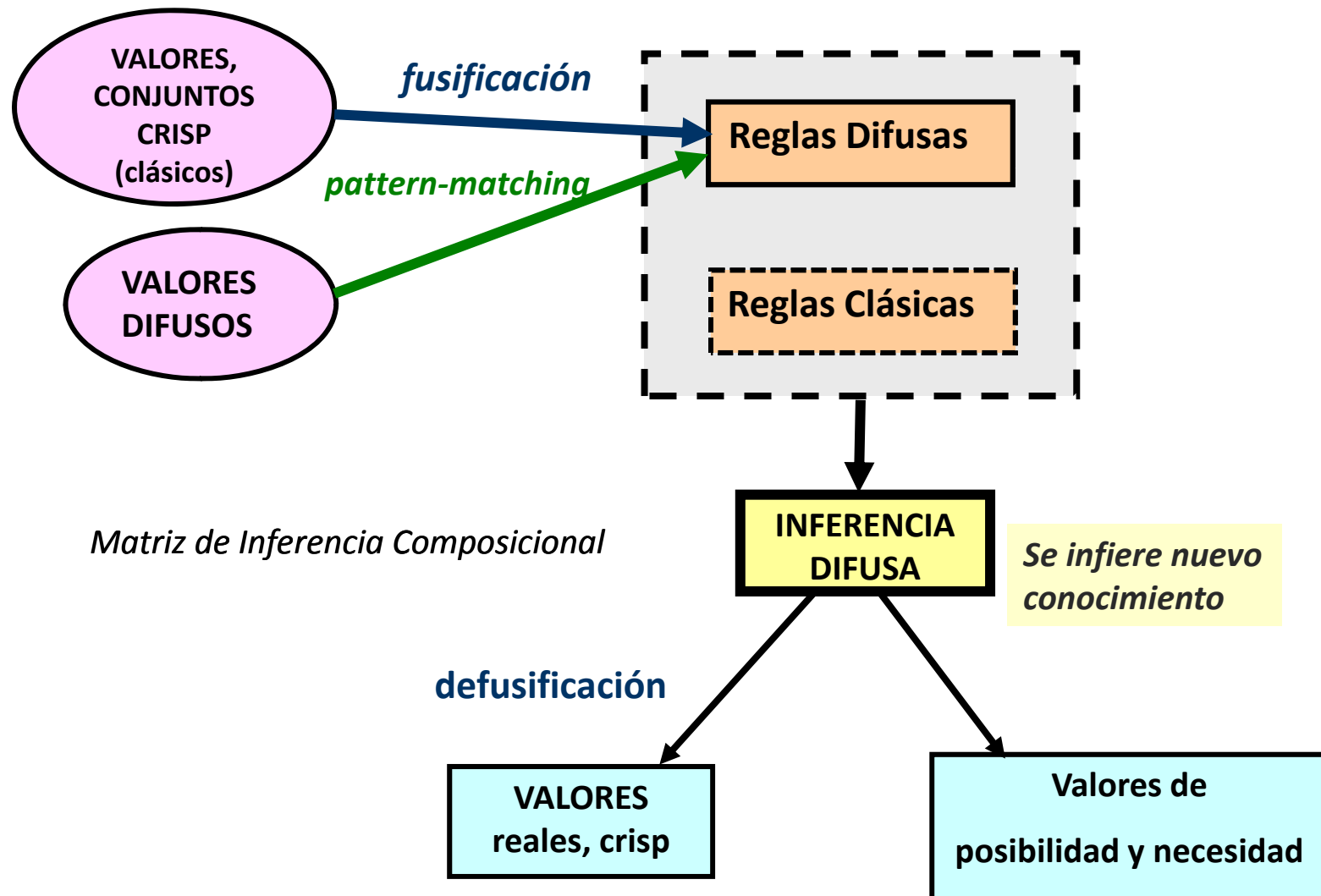
# Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

## Práctica 2. FUZZY-CLIPS

### Objetivo:

utilizar FUZZY-CLIPS para la resolución de un problema donde  
hay que aplicar un razonamiento difuso basado en reglas

## Práctica 2: FUZZY-CLIPS

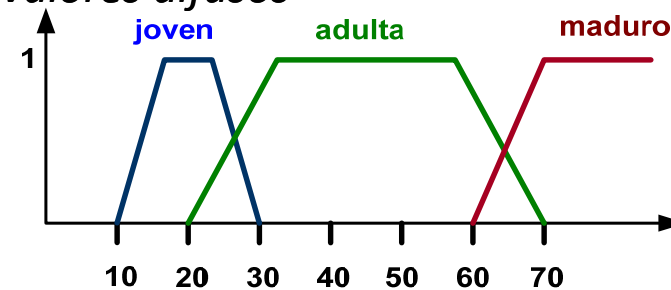


## Práctica 2: FUZZY-CLIPS

### Definición de variables difusas:

```
(deftemplate edad ;Variable difusa
  0 120 años ;Universe
  ( (joven (10 0) (15 1) (25 1) (30 0)) ;Valores difusos
    (adulta (20 0) (30 1) (60 1) (70 0))
    (mayor (60 0) (70 1)))
)
```

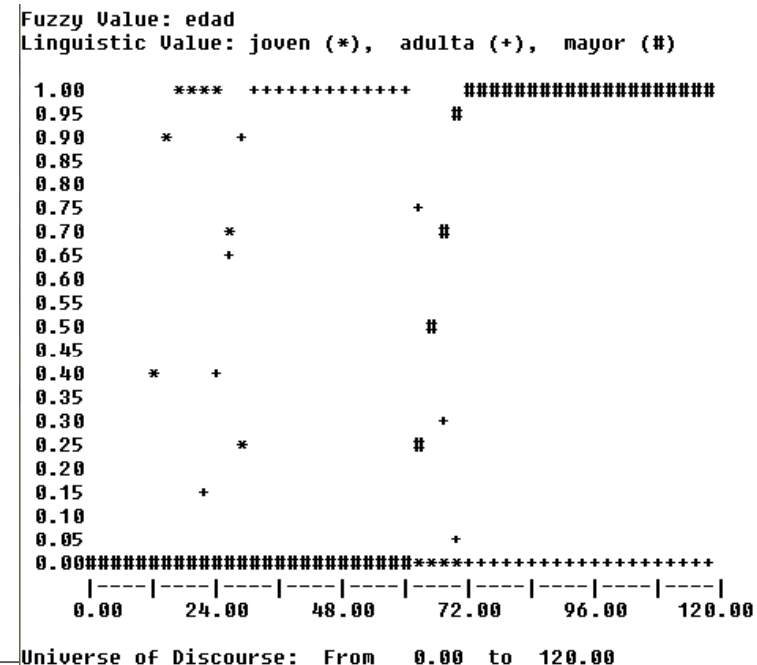
Incluso con modificadores  
lingüísticos:  
(viejo **plus** mayor)



- Se pueden visualizar:

```
(plot-fuzzy-value t "*" "+" 0 120
  (create-fuzzy-value edad joven)
  (create-fuzzy-value edad adulta)
  (create-fuzzy-value edad mayor))
```

*;solo por consola*



### Asertando información

**Definición** del template (misma sintaxis que Jess):

```
(deftemplate persona  
  (slot nombre (type SYMBOL))  
  (slot edad-difusa (type FUZZY-VALUE edad)) ; slot de tipo difuso  
  (slot vive (type SYMBOL)))
```

**Uso** del template:

```
(assert (persona (nombre david) (edad-difusa joven) (vive Valencia)))
```

También se puede asertar como hecho inicial con:

```
(deffacts ejemplo  
  (persona (nombre david) (edad-difusa joven) (vive Valencia))))
```

**Nota:** no se pueden asertar valores difusos leídos directamente desde consola. Necesitan ser explícitamente asertados mediante expresiones `assert` o `deffacts`.

### Definición de reglas difusas

(defrule muy-mayor

(persona (nombre ?n) (edad-difusa extremely mayor))

=>

(printout t ?n " eres extremadamente mayor! "crLf)

(assert (nombre ?n extremadamente-mayor)) )

Si **hemos asertado**:

(persona (nombre juan) (edad-difusa mayor) (vive Alicante))

**Obtendremos:**

juan eres extremadamente mayor!

y el hecho asertado: (nombre juan extremadamente-mayor) con un valor de certidumbre **CF=0.82** *(se puede ver en la ventana de facts)*

## Práctica 2: FUZZY-CLIPS

### Fusificación:

- para fusificar un valor concreto definimos una variable difusa de tipo *singleton*. Ej:  
(deftemplate edad 0 100 años  
((joven (10 0) (15 1) (25 1) (30 0))  
**(veinticinco (25 0) (25 1) (25 0))) ; singleton con valor 25**
- Si fuera necesario, podemos utilizar la función *fuzzify* para fusificar un valor crisp (definida en boletín): (fuzzify ?fztemplate ?value ?delta)

### Defusificación:

- utilizaremos las funciones:
    - moment-defuzzify, que aplica el algoritmo del centro de gravedad
    - maximum-defuzzify, que aplica la media de máximos
- Ej: (bind ?variable-no-difusa (maximum-defuzzify ?variable-difusa))

**NOTAS: No olvidad el uso de (clear), (reset) y (run). Ved ejemplos finales en boletín y manual**

## Práctica 2: FUZZY-CLIPS

### Inferencia Difusa:

Se puede elegir entre dos reglas composicionales, Max-min y Max-prod:

(set-fuzzy-inference-type <tipo>)

El lanzamiento del proceso inferencial es igual que en clisp: (run)

En Clips estándar si se aserta un hecho que ya existe y no se permite duplicación de hechos, es como si no se asertara realmente. De esta forma, las reglas no se vuelven ejecutar sobre un mismo hecho.

- Sin embargo, en un sistema difuso, si se aserta un nuevo valor difuso a un slot, distinto al existente, se combinan ambos valores considerando una combinación OR ( $F_{\text{final}} = F_a \cup F_b$ )
- Por ello, una regla previamente ejecutada sobre este hecho, volverá a ejecutarse con la nueva información.
- Como inconveniente, si se aserta un hecho estructurado difuso igual a uno que ya existe, se considera un nuevo hecho difuso, por lo que una regla previamente aplicada volverá a aplicarse. Esto puede dar lugar a un **bucle infinito**. Esto debe controlarse mediante la aserción de algún slot que impida ejecutarse la regla (ver ejemplos en boletín).

## Práctica 2: FUZZY-CLIPS

### Evaluación:

- Cada persona elegirá una de las propuestas del boletín o propondrá una en particular

### Calendario:

Sem	<u>LABORATORIO</u>	Entrega
13-X	Fuzzy-CLIPS	
20-X	Fuzzy-CLIPS	
27-X		<b>2.P:</b> <i>Aplicac. FuzzyClips</i>

### Entregable + Memoria:

- Razonamiento Aproximado (15%) **2.P**