

Ejercicios-Tipo-Examen-2.pdf



Juandf03



Sistemas Inteligentes II



3º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de Málaga



Estamos de
Aniversario

De la universidad al
mercado laboral:
especialízate con los posgrados
de EOI y marca la diferencia.



EOI Escuela de organización industrial



saber más



LOS RESULTADOS DE TU EXAMEN MEJOR EN LA CALLE

Generación Nave Bayes

ID	Reembolso	Estado Civil	Ingreso	Ereditz
1	Sí	Soltero	Normal	No
2	No	Casado	Normal	No
3	No	Soltero	Poco	No
4	Sí	Casado	Normal	No
5	No	Divorciado	Poco	Sí
6	No	Casado	Poco	No
7	Sí	Divorciado	Mucho	No
8	No	Soltero	Poco	Sí
9	No	Casado	Poco	No
10	No	Soltero	Poco	Sí

$$\underline{\text{Clase}} \rightarrow \text{ereditz } (E) \quad P(E=\text{sí}) = \frac{3}{10} = \boxed{0,3}$$

$$\underline{\text{Atributos}} \rightarrow \text{reembolso, estado civil, ingreso} \\ (R) \quad (EC) \quad (I)$$

$$P(R=\text{sí} / E=\text{sí}) = \frac{0}{3} = \boxed{0} \leftarrow \text{Corrección de Laplace}$$

$$P(R=\text{sí} / E=\text{no}) = \frac{3}{7}$$

$$P(EC=\text{soltero} / E=\text{sí}) = \frac{2}{3}$$

$$P(EC=\text{soltero} / E=\text{no}) = \frac{2}{7}$$

$$P(I=\text{normal} / E=\text{sí}) = \frac{0}{3} = \boxed{0}$$

$$P(I=\text{normal} / E=\text{no}) = \frac{3}{7}$$

$$P(EC=\text{casado} / E=\text{sí}) = \frac{0}{3} = \boxed{0}$$

$$P(EC=\text{casado} / E=\text{no}) = \frac{4}{7}$$

$$P(I=\text{poco} / E=\text{sí}) = \frac{3}{3} = \boxed{1}$$

$$P(I=\text{poco} / E=\text{no}) = \frac{3}{7}$$

Vamos a aplicar la corrección de Laplace. $m=2$, $p=\frac{1}{2}$



WUOLAH

$$P(E = \text{si}) = 0,3 \quad P(E = \text{no}) = 0,7$$

$$P(R = \text{si} / E = \text{si}) = \frac{0 + (2 \cdot 0,5)}{3 + 2} = \frac{1}{5}$$

$$P(R = \text{si} / E = \text{no}) = \frac{3 + 1}{7 + 2} = \frac{4}{9}$$

$$P(EC = \text{soltero} / E = \text{si}) = \frac{2 + 1}{3 + 2} = \frac{3}{5}$$

$$P(EC = \text{solttero} / E = \text{no}) = \frac{2 + 1}{7 + 2} = \frac{3}{9}$$

$$P(EC = \text{casado} / E = \text{si}) = \frac{0 + 1}{3 + 2} = \frac{1}{5}$$

$$P(EC = \text{casado} / E = \text{no}) = \frac{4 + 1}{7 + 2} = \frac{5}{9}$$

$$P(I = \text{normal} / E = \text{si}) = \frac{0 + 1}{3 + 2} = \frac{1}{5}$$

$$P(I = \text{normal} / E = \text{no}) = \frac{3 + 1}{7 + 2} = \frac{4}{9}$$

$$P(I = \text{poco} / E = \text{si}) = \frac{3 + 1}{3 + 2} = \frac{4}{5}$$

$$P(I = \text{poco} / E = \text{no}) = \frac{3 + 1}{7 + 2} = \frac{4}{9}$$

Ejemplo nuevo \Rightarrow $\begin{cases} \text{Reembolso} = \text{si}, \\ \text{Estado civil} = \text{casado}, \\ \text{Ingreso} = \text{poco} \end{cases}$

$$P(E = \text{si}, X) = 0,3 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{4}{5} \cdot \alpha = 0,0096 \alpha$$

$$P(E = \text{no}, X) = 0,7 \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{9} \alpha = 0,0768 \alpha$$

El ejemplo nuevo sera clasificado como

Evasion = No

• Reseñas de productos

R1	Excelente producto, muy recomendable	Positiva
R2	No me gustó, es muy malo	Negativa
R3	Buen producto, buena calidad	Positiva
R4	Horrible, no funciona bien	Negativa
R5	Muy satisfecho, excelente calidad	Positiva
R6	Producto, defectuoso, no lo recomiendo	Negativa

Nueva reseña \Rightarrow "Producto excelente, buena calidad?"

$$P(\text{positiva}) = \frac{3}{6} = 0,5 \quad P(\text{negativa}) = \frac{3}{6} = 0,5$$

$$P(\text{producto} = \pm /+) = \frac{2}{3}$$

$$P(\text{buena} = \pm /+) = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{producto} = \pm /-) = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{buena} = \pm /-) = \frac{0}{3} = \boxed{0}$$

$$P(\text{excelente} = \pm /+) = \frac{2}{3}$$

$$P(\text{calidad} = \pm /+) = \frac{2}{3}$$

$$P(\text{excelente} = \pm /-) = \frac{0}{3} = \boxed{0}$$

$$P(\text{calidad} = \pm /-) = \frac{0}{3} = \boxed{0}$$

Asumimos la coneción de Laplace para evitar probabilidades a 0

$$P(Xd/Y) \sim \frac{n + mp}{n^* + m} \quad m = 2 \quad p = \frac{1}{2}$$

$$P(\text{producto} = \pm /+) = \frac{2 + (2 \cdot 0,5)}{3 + 2} = \frac{3}{5}$$

$$P(\text{producto} = \pm /-) = \frac{1 + 1}{3 + 2} = \frac{2}{5}$$

$$P(\text{excelente} = \pm /+) = \frac{2 + 1}{3 + 2} = \frac{3}{5}$$

$$P(\text{excelente} = \pm /-) = \frac{0 + 1}{3 + 2} = \frac{1}{5}$$



LOS RESULTADOS DE TU EXAMEN MEJOR EN LA CALLE

$$P(\text{bien} = 1 / +) = \frac{1+1}{3+2} = \frac{2}{5}$$

$$P(\text{bien} = 1 / -) = \frac{0+1}{3+2} = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{calidad} = 1 / +) = \frac{2+1}{3+2} = \frac{3}{5}$$

$$P(\text{calidad} = 1 / -) = \frac{0+1}{3+2} = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{positiva} / \text{reseña buena}) = 0,5 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \alpha = [0,0432 \alpha]$$

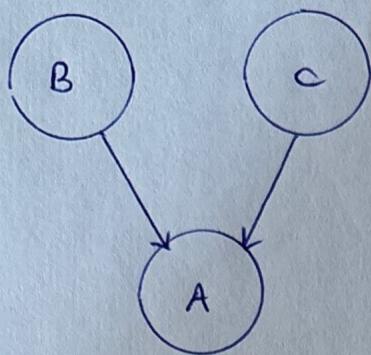
$$P(\text{negativa} / \text{reseña mala}) = 0,5 \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \alpha = [0,0016 \alpha]$$

la reseña es más probable que sea positiva



WUOLAH

Ejercicios Algoritmo EM



	A	B	C
O1	+a	+b	+c
O2	+a	+b	-c
O3	+a	-b	-c
O4	-a	+b	-c
O5	-a	-b	+c
O6	+a	-b	(empty)

1. Modelo arbitrario

$$\Theta_{0,1} = P(+b) = 0,15$$

$$\Theta_{0,2} = P(+c) = 0,15$$

$$\Theta_{0,3} = P(+a \wedge +b, +c) = 0,15$$

$$\Theta_{0,4} = P(+a \wedge +b, -c) = 0,15$$

$$\Theta_{0,5} = P(+a \wedge -b, +c) = 0,15$$

$$\Theta_{0,6} = P(+a \wedge -b, -c) = 0,15$$

$$P(O_1 / \vec{\Theta}) = P(+b) \cdot P(+c) \cdot P(+a \wedge +b, +c) = 0,125$$

$$P(O_2 / \vec{\Theta}) = 0,125$$

...

$$P(O_6 / \vec{\Theta}) = P(-b) \cdot P(+c) \cdot P(+a \wedge -b, +c) +$$

$$P(-b) \cdot P(-c) \cdot P(+a \wedge -b, -c) = 0,125$$

$$\rho = \hat{e} = \frac{1}{6} \sum_i \ln (P(O_i / \vec{\Theta})) = \boxed{-1,96}$$

2. Fase de expectación

$$P(+c / +a, -b) = \frac{P(+a, -b, +c)}{P(+a, -b)} = \frac{P(+a \wedge -b, +c) \cdot P(-b) \cdot P(+c)}{P(+a \wedge -b, +c) + P(+a \wedge -b, -c)} = \frac{0,125}{0,25} = 0,5$$

**NO DEJES COMO ASIGNATURA
PENDIENTE VENIR A LA CALLE**



@lacalleburger
www.lacalleburger.com

$$1 - P(+c / +a, \neg b)$$

$$P(\neg c / +a, \neg b) = \frac{P(+a, \neg b, \neg c)}{P(+a, \neg b)} = \underline{0,5} = \overline{0,5}$$

③ Fase de maximización

$$\Theta_{1,1} = P(+b) = \frac{3}{6} = 0,5$$

$$\Theta_{1,2} = P(+c) = \frac{(2+0,5)}{6} = 0,416$$

$$\Theta_{1,3} = P(+a / +b, +c) = 1$$

$$\Theta_{1,4} = P(+a / +b, \neg c) = \frac{2}{2} = 0,5$$

$$\Theta_{1,5} = P(+a / \neg b, +c) = \frac{0,5}{1+0,5} = 0,33$$

$$\Theta_{1,6} = P(+a / \neg b, \neg c) = \frac{1+0,5}{1+0,5} = 1$$

$$P(O_1 / \vec{\theta}) = P(+b) \cdot P(+c) \cdot P(+a / +b, +c) = 0,208$$

$$P(O_2 / \vec{\theta}) = 0,416$$

$$P(O_3 / \vec{\theta}) = 0,292$$

$$P(O_4 / \vec{\theta}) = 0,416$$

$$P(O_5 / \vec{\theta}) = 0,06864$$

$$P(O_6 / \vec{\theta}) = P(\neg b) \cdot P(+c) \cdot P(+a / \neg b, +c) + P(\neg b) \cdot P(\neg c) \cdot P(+a / \neg b, \neg c) = 0,36064$$

$$\hat{P} - \hat{L} = \frac{1}{6} \sum_i \ln(P(O_i / \vec{\theta})) = \boxed{-1,72}$$

④. Fase de expectación

$$P(+c / +a, \neg b) = \frac{0,33 \cdot 0,5 \cdot 0,416}{(0,33 \cdot 0,5 \cdot 0,416) + (1 \cdot 0,5 \cdot 0,584)} = \frac{0,06864}{0,36064} = 0,19$$

$$P(\neg c / +a, \neg b) = 1 - 0,19 = 0,81$$

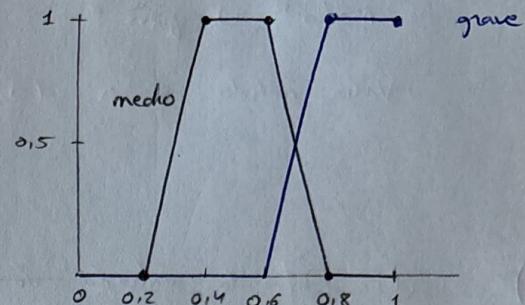
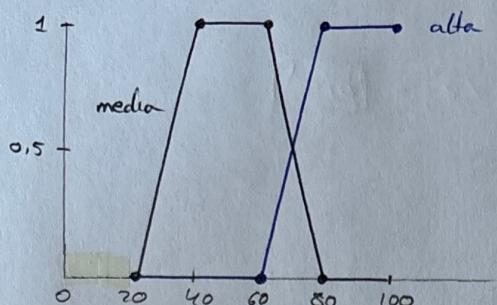
(...)



LOS RESULTADOS DE TU EXAMEN MEJOR EN LA CALLE

Ejercicio 4.24

Presión, grado de peligro.



① Trazar la entrada de la regla

a) Entrada \Rightarrow presión = 60

• Regla 1 \rightarrow Si presión = alta, entonces grado peligro = grave

$$z_1 = \mu_{\text{alta}}(60) = 0$$

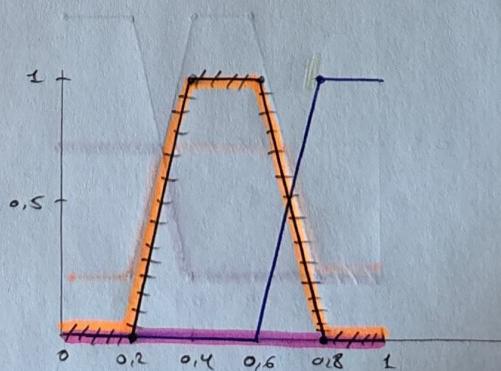
• Regla 2 \rightarrow Si presión = media, entonces grado de peligro = medio

$$z_2 = \mu_{\text{media}}(60) = 1$$

② Activación de reglas

$$\text{grave}^* = \min(0, \text{grave})$$

$$\text{medio}^* = \min(1, \text{medio})$$



WUOLAH

③ Acomulación de evidencia

medio \Rightarrow grave *

$$\text{Valor medio} \Rightarrow (0,4 + 0,6) / 2 = \boxed{0,5}$$

b)

① Tratar la entrada de la regla

$$\underline{\text{Entrada}} \Rightarrow \text{Riesgo} = 70$$

• Regla 1

$$z_1 = \mu_{\text{alta}}(70) = \boxed{0,5}$$

$$(60, 0) \quad (80, 1)$$

$$0 = 60a + b$$

$$1 = 80a + b$$

$$\underline{y = \frac{1}{20}x + 3}$$

• Regla 2

$$z_2 = \mu_{\text{media}}(70) = \boxed{0,5}$$

$$(60, 1) \quad (80, 0)$$

$$1 = 60a + b$$

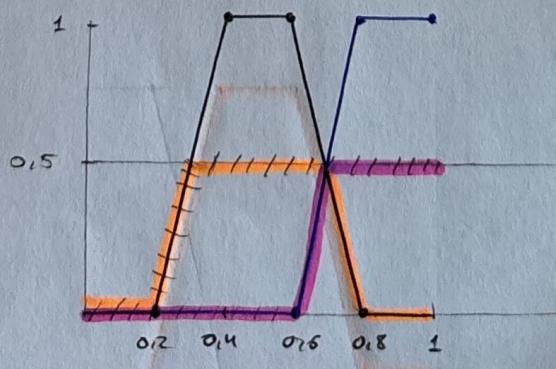
$$0 = 80a + b$$

$$\underline{y = -\frac{1}{20}x + 4}$$

② Activación de reglas

$$\text{grave}^* = \min(0,5, \text{grave})$$

$$\text{medio}^* = \min(0,5, \text{medio})$$



③ Aclaración de cuestiones

medio * o grave *

$$y = 0,5$$

$$(0,2,0) \quad (0,4,1)$$

$$\begin{aligned} 0 &= 0,2a + b \\ 1 &= 0,4a + b \end{aligned} \Rightarrow y = 5x - 1$$

Intersección $\Rightarrow 0,5 = 5x - 1 ; x = \underline{\underline{0,3}}$

Valor neto $\Rightarrow (0,3 + 1) / 2 = \boxed{0,65}$



LOS RESULTADOS DE TU EXAMEN MEJOR EN LA CALLE

Ejercicios 4.22

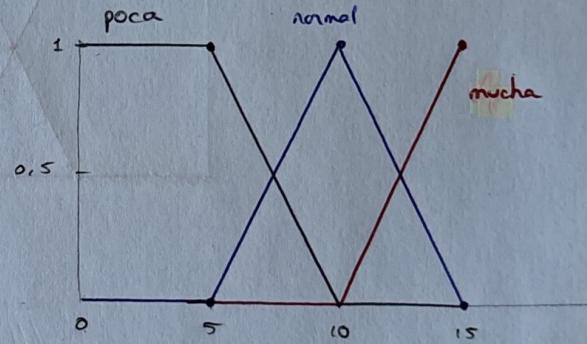
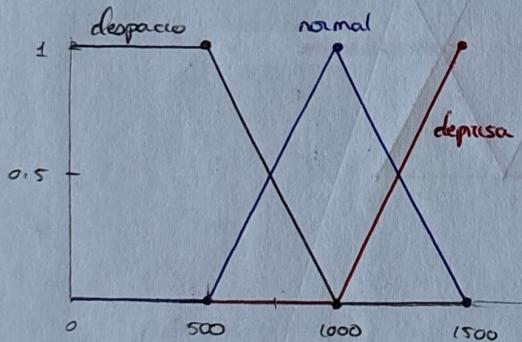
a) Definir variables y valores liguisticos.

Reglas :

- Si velocidad = despacio , fuerza = mucha
- Si velocidad = depresa , fuerza = poca .
- Si velocidad = normal , fuerza = normal

variables :

- Velocidad → velocidad de la máquina (zpm)
- Fuerza → fuerza generada sobre el botón (N)



b) Entrada \Rightarrow velocidad de la máquina = 750 zpm

① Tratar la entrada

• $\boxed{\text{Regla 1}}$ $\rightarrow z_1 = \mu_{\text{despacio}}(750) = \boxed{0,5}$

• $\boxed{\text{Regla 2}}$ $\rightarrow z_2 = \mu_{\text{depresa}}(750) = \boxed{0}$

WUOLAH

• Regla 3 $\rightarrow z_3 = \mu_{\text{normal}}(750) = 0,5$

② Activación de reglas

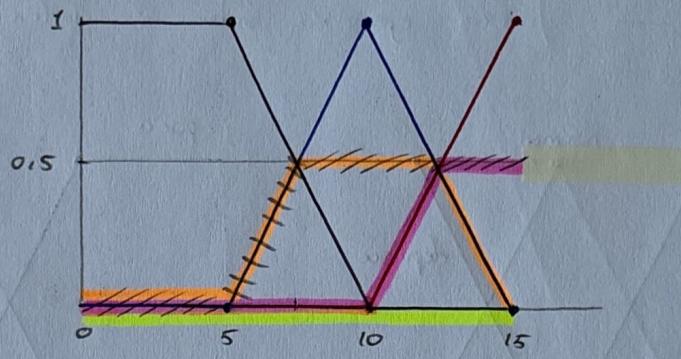
$$\text{mucha}^* = \min(0,5, \text{mucha})$$

$$\text{normal}^* = \min(0,5, \text{normal})$$

$$\text{poca}^* = \min(0, \text{poca})$$

③ Acomulación de evidencia

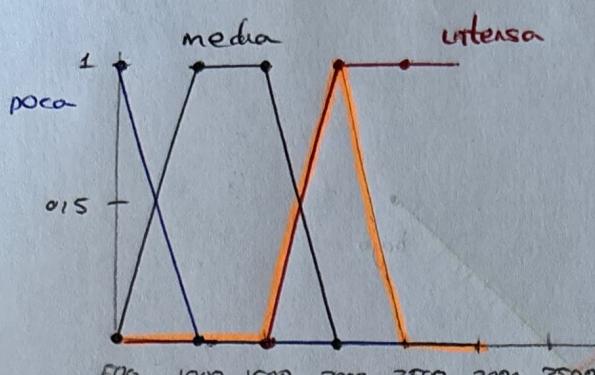
$$\text{poca}^* \cup \text{normal}^* \cup \text{mucha}^*$$



$$\text{Valor aificado} \Rightarrow (7,5 + 15) / 2 = 8,75 \text{ N}$$

Ejercicio 4.24 (encadenamiento + reglas compuestas)

Luminosidad



Entrada $\Rightarrow (0/1500, 1/2000, 0/2500)$

- ① Tratar la entrada a la regla

- Regla 1 \rightarrow Si luminosidad = poca, entonces grado de apertura alto

$$z_1 = \max(\min(\text{poca}, \text{entrada})) = 0$$

- Regla 2 \rightarrow Si luminosidad = media, entonces grado de apertura media.

$$z_2 = \max(\min(\text{media}, \text{entrada})) = 0.15$$

- Regla 3 \rightarrow Si luminosidad = intensa, entonces grado de apertura bajo.

$$z_3 = \max(\min(\text{intensa}, \text{entrada})) = 1$$



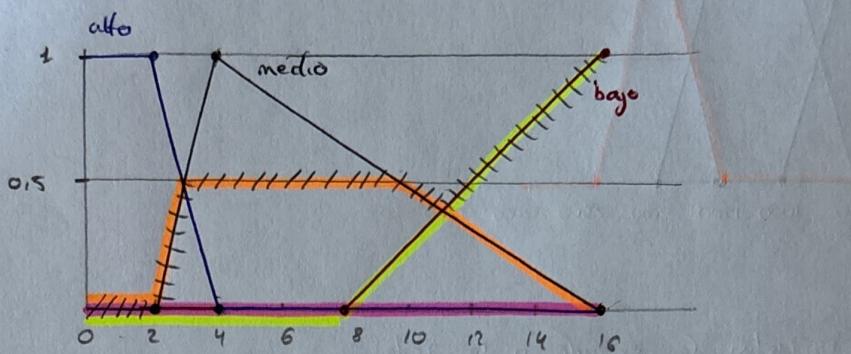
LOS RESULTADOS DE TU EXAMEN MEJOR EN LA CALLE

② Activación de las reglas

$$\text{alto}^* = \min(0, \text{alto})$$

$$\text{medio}^* = \min(0.15, \text{medio})$$

$$\text{bajo}^* = \min(1, \text{bajo})$$



③ Acumulación de evidencia

$$\text{alto}^* \cup \text{medio}^* \cup \text{bajo}^*$$

Este va a ser la entrada difusa para el encadenamiento de reglas

④ Trataz la entrada de la regla

- Regla 4 → Si grado de apertura = alto o grado de apertura = medio, velocidad = rápida

$$z_{41} = \max(\min(\text{alto}, \text{alto}^*)) = 0,5$$

$$z_{42} = \max(\min(\text{medio}, \text{medio}^*)) = 0,5$$

$$z_4 = \max(0.5, 0.5) = \boxed{0.5}$$

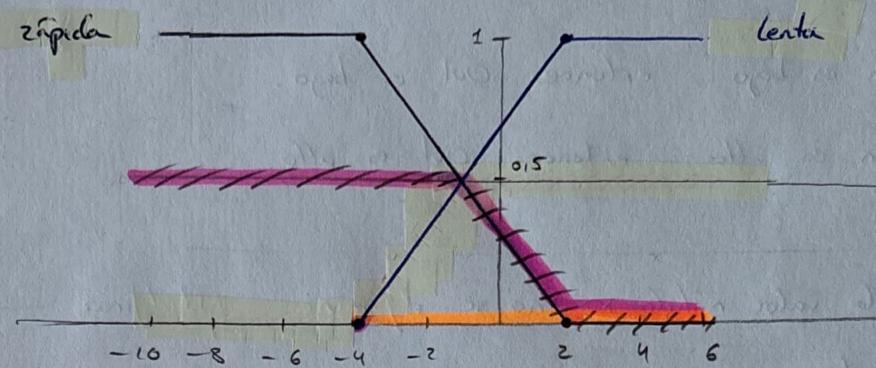
WUOLAH

- **Regla 5** → Si grado de apertura = alto, entonces velocidad = lenta

$$z_5 = \max(\min(1, \text{alto}), \text{lento}) = 0,5$$

⑤ Activación de las reglas

$$\text{rápida}^* = \min(0,5, \text{rápida}) \quad \text{lenta}^* = \min(0,5, \text{lenta})$$



⑥ Acumulación de evidencia

$$\text{rápida}^* \cup \text{lenta}^*$$

⑦ valor nítido

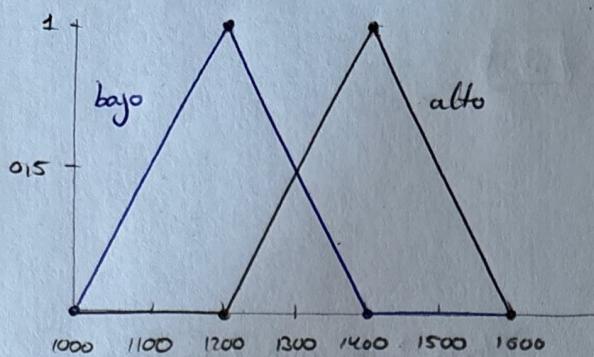
$$\begin{aligned} (-4,0) & \quad (2,1) & y &= \frac{1}{6}x + \frac{2}{3} \\ (-4,1) & \quad (2,0) & j &= -\frac{1}{6}x + \frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Intersección} \Rightarrow \frac{1}{6}x = -\frac{1}{3} \\ x = -1$$

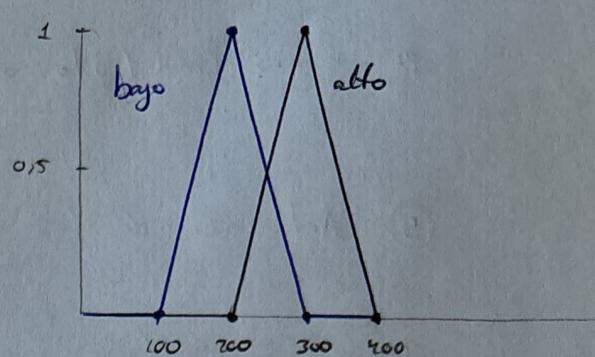
$$(-10 + (-1)) / 2 = -5,5 \text{ de velocidad}$$

Ejercicio 4.23

In



out



- Si In es bajo , entonces Out es bajo .
- Si In es alto , entonces Out es alto .

a) Entrada valor nítido x , no se difumina . Nitidificar \rightarrow técnica del centroide .