



Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Curso de Ciência da Computação
Modelos Evolucionários e Tratamento de Incertezas
Semestre letivo: 2016/1
Professor: Max (max.pereira@unisul.br)
Data: 25/05/2016

10,0

NOME : Roberto Abreu Bento

AVALIAÇÃO II

1. (1,0 ponto) Usando apenas o senso comum, defina as funções de pertinência para os seguintes conjuntos difusos:
- a) n é grande
 - b) A média de uma variável aleatória é aproximadamente 5
 - c) x é muito maior que y

2. (1,5 ponto) Para o conjunto difuso "jovem" aplique os modificadores necessários:

$J = \{0.8, 0.3, 0.65\}$

Carla é jovem: 0.8	Carla é muito jovem: 0,64	Carla é razoavelmente jovem: 0,89
Vinicius é jovem: 0.3	Vinicius é muito jovem: 0,09	Vinicius é razoavelmente jovem: 0,54
Maria é jovem: 0.65	Maria é muito jovem: 0,42	Maria é razoavelmente jovem: 0,80

3. (1,5 ponto) Defina a função de pertinência para o conjunto difuso *média* para a variável **distância** (m): Utilize como suporte o intervalo [25, 50] e como núcleo o intervalo [36, 38]. Calcule os valores de pertinência para a seguinte distância: 48 metros.
4. (1,5 ponto) No que consistem as etapas de fuzificação e defuzificação. Exemplifique.
5. (1,5 ponto) Considerando os conjuntos difusos calor, chuva e vento (conforme definidos abaixo), defina:

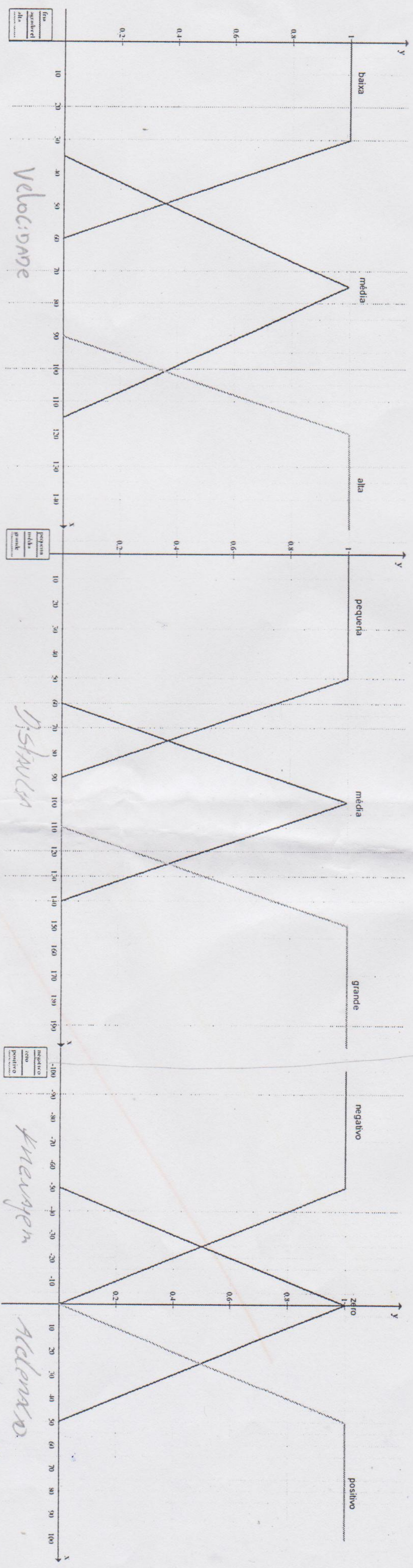
calor = {0.1, 0.2, 0.4, 0.8}
chuva = {0.0, 0.3, 0.5, 0.9}
vento = {0.3, 0.4, 0.6, 0.7}

- a) A operação lógica calor \wedge chuva
 - b) A operação lógica calor \vee vento
 - c) A operação lógica, $\neg(\text{chuva} \vee \text{vento})$
6. (3 pontos) Considere o desenvolvimento de um controlador para definir a aceleração (0 a 100% positivo) e frenagem (0 a 100% negativo) de um carro, considerando a velocidade em km/hora (0 a 150) em que o carro se encontra e a distância em metros (0 a 200) do carro que está a sua frente. Apresente o resultado da aplicação das regras abaixo. As variáveis difusas, seus respectivos termos e funções de pertinência estão representados nos gráficos abaixo. O primeiro gráfico representa a velocidade, o segundo a distância e o terceiro a saída do sistema (negativo = frear, zero = não fazer nada, positivo = acelerar).

a) Inferência max-min e centro de massa para defuzzificação.

Velocidade = 105
Distância = 80

SE VELOCIDADE = ALTA E DISTÂNCIA = PEQUENA ENTÃO "FREAR"
SE VELOCIDADE = MÉDIA E DISTÂNCIA = MÉDIA ENTÃO "NÃO FAÇA NADA"



b) Inferência max-min e centro de massa para defuzzificação.

Velocidade = 55
Distância = 135

SE (VELOCIDADE = BAIXA OU VELOCIDADE = MÉDIA) E DISTÂNCIA = GRANDE ENTÃO "ACCELERAR"

PENSE!

$$1-a) \begin{cases} 0, \text{ se } n < 50 \\ 1, \text{ se } n > 100 \\ \frac{n-50}{100-50}, \text{ se } 50 \leq n \leq 100 \end{cases}$$

$$1-b) \begin{cases} 0, \text{ se } X < 4 \text{ ou } X > 6 \\ 1, \text{ se } X = 5 \\ \frac{X-4}{5-4}^{0,5}, \text{ se } 4 \leq X \leq 5 \\ \frac{6-X}{6-5}^{0,5}, \text{ se } 5 \leq X \leq 6 \end{cases}$$

$$1-c) \begin{cases} 0, \text{ se } X \leq Y \\ 1, \text{ se } X > 50Y \\ \left(\frac{50Y-X}{50Y-Y} \right)^2, \text{ se } X \leq X \leq 50Y \end{cases}$$

	X	X ²	X ^{0,5}
2)	Jovem	Muito Jovem	Maravilhosamente
CARLA	0,8	0,64	0,89
VINICIUS	0,3	0,09	0,54
MAHIA	0,65	0,42	0,80

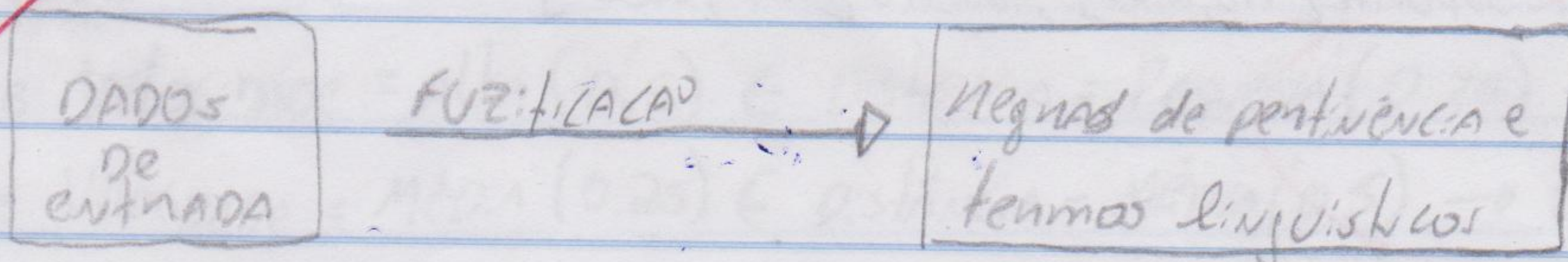
3) VAR: AVEL: distância tempo: média suporte: [25,50] núcleo: [36,38]

$$\begin{cases} 1, \text{ se } 36 \leq X \leq 38 \\ 0, \text{ se } X < 25 \text{ ou } X > 50 \\ \frac{X-25}{36-25}, \text{ se } 25 \leq X \leq 36 \\ \frac{50-X}{50-38}, \text{ se } 38 \leq X \leq 50 \end{cases}$$

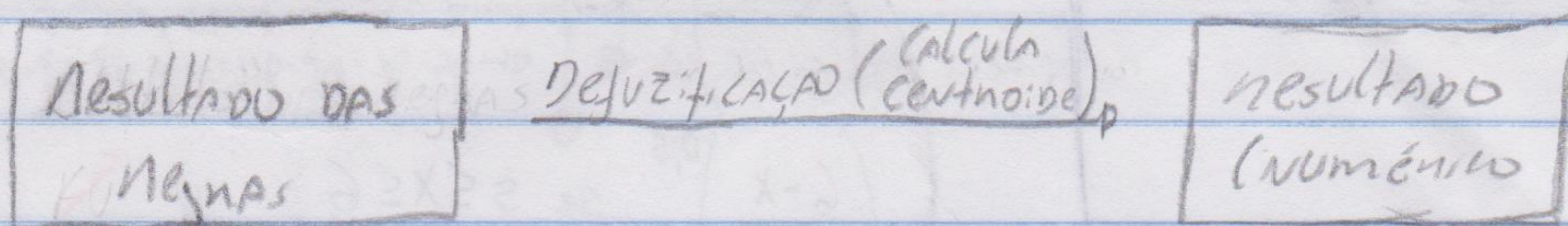
Calculando para o valor: 48

$$\frac{50-48}{50-38} = \frac{2}{12} \approx 0,16$$

4) FUZIFICACAO: Além dos dados de entrada (universo, suporte, núcleo) montam as regras de pertinência para todos os termos de cada variável



DEREJIFICACAO: Atraves dos resultados obtidos nas aplicacoes das regras, e calculado o centroide e retornado ao usuario o resultado no formato numerico



5) Calor $\{0.1, 0.2, 0.4, 0.8\}$

Chuva $\{0.0, 0.3, 0.5, 0.9\}$

Vento $\{0.3, 0.4, 0.6, 0.7\}$

a) Calor \wedge Chuva $\{0.0, 0.2, 0.4, 0.8\}$

b) Calor \vee Vento $\{0.3, 0.4, 0.6, 0.8\}$

c) \neg (Chuva \vee Vento) $\{0.7, 0.6, 0.4, 0.1\}$

68) VAN: AVEIS

Velocidade

- Universo $[0, 150]$

- termos

- Baixa: suporte $[0, 60]$, núcleo $[0, 30]$

- Média: suporte $[35, 115]$, núcleo $[75]$

- Alta: suporte $[90, 150]$, núcleo $[120, 150]$

Distância

- Universo $[0, 200]$

- termos

- Pequena: suporte $[0, 90]$, núcleo $[0, 50]$

- Média: suporte $[60, 140]$, núcleo $[100]$

- Grande: suporte $[110, 200]$, núcleo $[150, 200]$

SPIDA (Frenagem/Aceleração)

- UNIVERSO $[-100, 100]$

- termos

- Negativo: suporte $[-100, 0]$, núcleo $[-100, -50]$

- Zero: suporte $[-50, 50]$, núcleo $[0]$

- Positivo: suporte $[0, 100]$, núcleo $[50, 100]$

Regras de pertinência

Velocidade

Baixa	Média	Alta
0, se $X > 60$	0, se $X < 35$ ou $X > 115$	0, se $X < 90$
1, se $X < 30$	1, se $X = 75$	1, se $X > 120$
$60 - X$, se $30 \leq X \leq 60$	$X - 35$, se $35 \leq X \leq 75$	$X - 90$, se $90 \leq X \leq 120$
60-30	75-35	120-90
	115-X, se $75 \leq X \leq 115$	
	115-75	

Distância

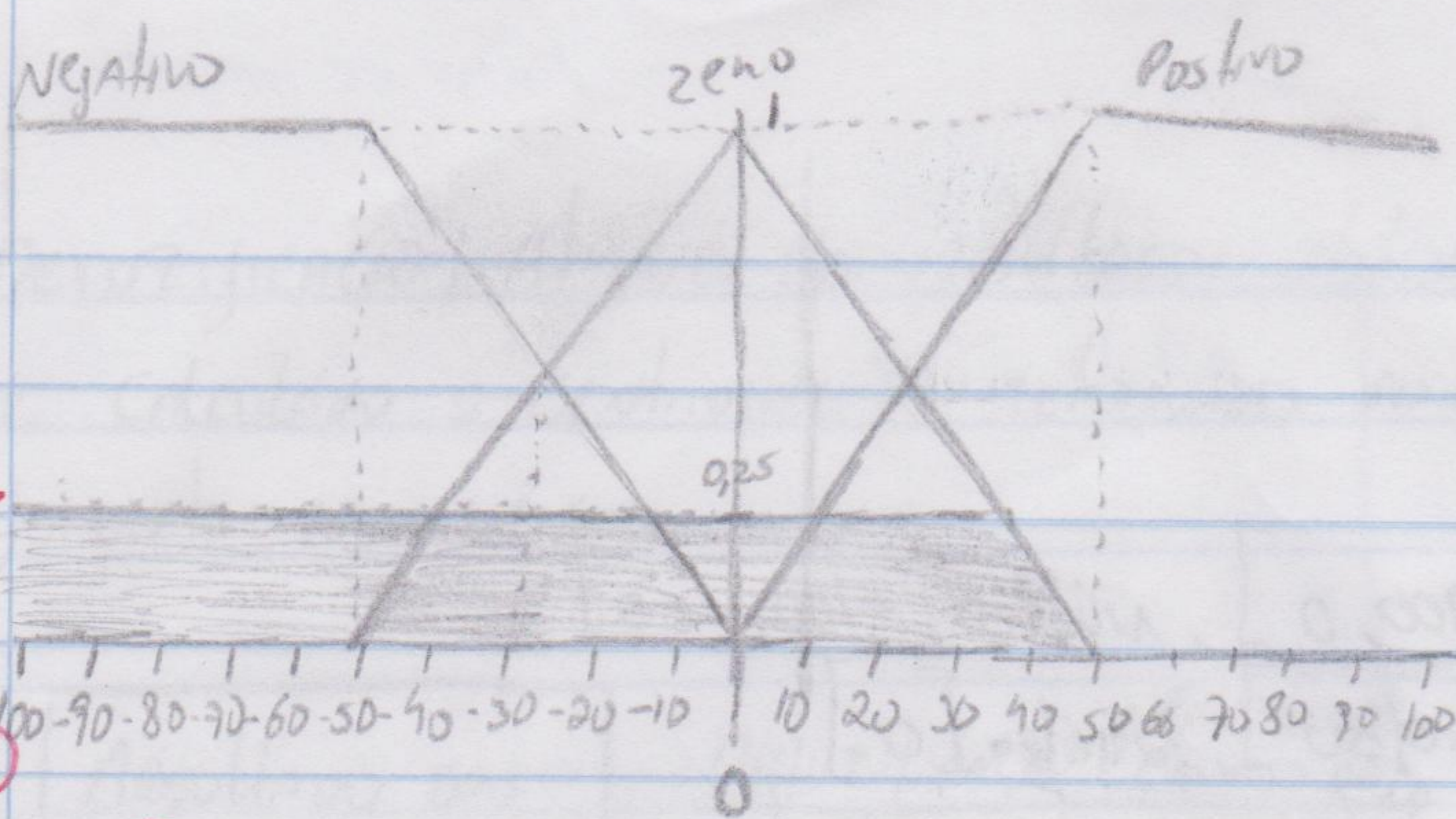
Pequena	Média	Alta
0, se $X > 90$	0, se $X < 60$ ou $X > 140$	0, se $X < 110$
1, se $X < 50$	1, se $X = 100$	1, se $X > 150$
$90 - X$, se $50 \leq X \leq 90$	$X - 60$, se $60 \leq X \leq 100$	$X - 110$, se $110 \leq X \leq 150$
90-50	100-60	150-110
	140-X, se $100 \leq X \leq 140$	
	140-100	

6-a) Velocidade = 105 $\{0, 0.25, 0.5\}$, Distância = 80 $\{0.25, 0.5, 0\}$

Regras

se Velocidade = Alta (0.5) e Distância = Pequena (0.25) \rightarrow Negativo (0.25)

se Velocidade = Média (0.25) e Distância = Média (0.5) \rightarrow Zero (0.25)



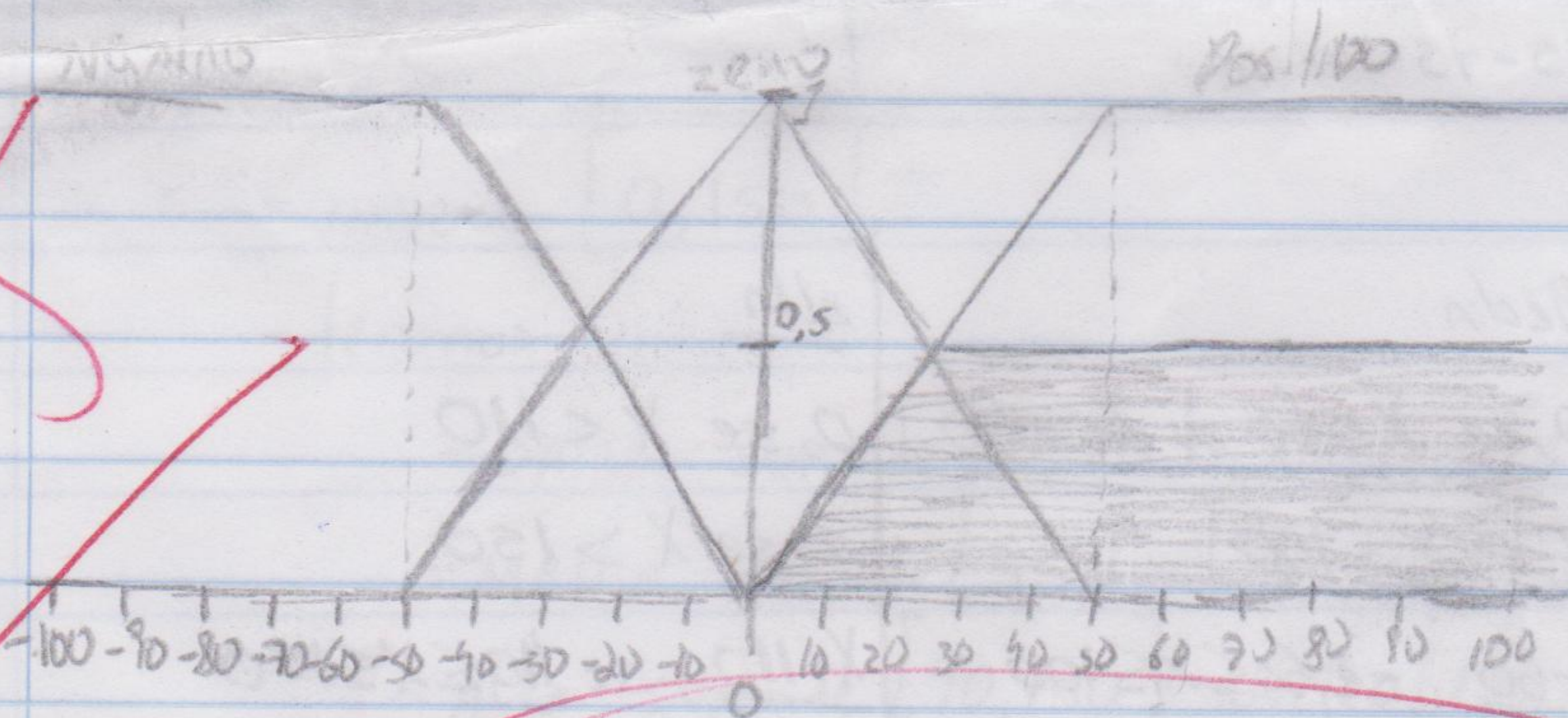
$$\frac{(-100-90-80-70-60-50-40-30) \cdot 0,25 + (-20-10+10+20+30+40) \cdot 0,25}{8 \cdot 0,25 + 6 \cdot 0,25}$$

$$\frac{-130 + 17,5}{3,5} \approx -32,14 \rightarrow \boxed{\text{Fuerza } 32,14\%}$$

6-b) Velocidade = SS {0.16, 0.5, 0}, distancia = 135 {0, 0.12, 0.62}

Reglas

se (velocidade = Rápida (0.16) ou velocidade = média (0.5)) e distancia = grande (0.62) então Positivo (0.5)



$$\frac{(10+20+30+40+50+60+70+80+90+100) \cdot 0,5}{10 \cdot 0,5} = \frac{275}{5} = 55$$

$\boxed{\text{Aceleración } 55\%}$