

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НТУ «Дніпровська політехніка»
ЕКЗАМЕНАЦІЙНА РОБОТА

Дисципліна " Сучасні методи оптимізації технологічних процесів на основі теорії нечіткої логіки "

БІЛЕТ № 1

Питання 1. Коли та ким була розроблена теорія нечіткої логіки (fuzzy logic)?

Еталонна відповідь.

Теорія нечіткої логіки (fuzzy logic) була розроблена порівняно недавно. Лотфі Заде (Lotfi A. Zadeh), професор Університету Каліфорнії в Берклі і відомий тепер як засновник нечіткої логіки.

У 1965 році Л. Заде опублікував свою фундаментальну роботу «Нечіткі множини», де описав математичну теорію нечітких множин і, як наслідок, нечітку логіку. Згідно з цією теорією, функції належності (або значення істина і неправда) відтепер визначались у діапазоні дійсних чисел від 0 до

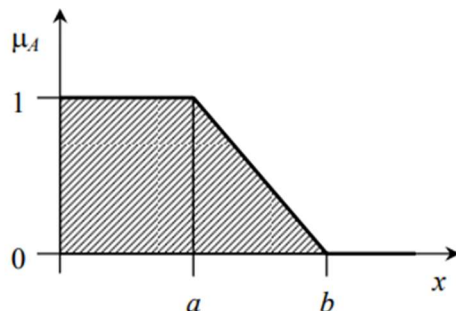
Питання 2. Яка множина називається нечіткою?

Еталонна відповідь.

Нечіткою множиною A в деякому (непорожньому) просторі X , що позначається як $A \subseteq X$, називається множина пар $A = \{(x, \mu_A(x)); x \in X\}$, де $\mu_A(x) \rightarrow [0,1]$ – функція належності нечіткої множини A .

Питання 3. Наведіть графік та напишіть математичну модель функції належності трапецієтрикутного типу.

Еталонна відповідь.



$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x < a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$$

Укладач: проф. Пацера С.Т.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
проф. ПРОЦІВ В.В.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НТУ «Дніпровська політехніка»
ЕКЗАМЕНАЦІЙНА РОБОТА

Дисципліна "Сучасні методи оптимізації технологічних процесів на основі теорії нечіткої логіки"

БІЛЕТ № 2

Питання 1. Чому нечітка логіка підходить для розв'язання задач сучасних технологій?

Еталонна відповідь.

Нечітка логіка ідеально підходить для розв'язання задач сучасних технологій з тієї простої причини, що об'єднує досвід людини у вирішенні проблем із здатністю обчислюваних засобів подавати їх у вигляді точних розв'язків на основі повної або часткової інформації. Вона займає важливе місце серед методів проектування технічних систем, які не обмежуються суто математичним підходом чи підходами, заснованими на чистій логіці.

Питання 2. Наведіть три випадки значення міри належності елемента x до нечіткої множини A ?

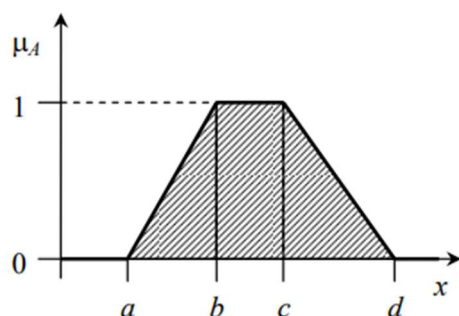
Еталонна відповідь.

Функція належності приписує кожному елементу $x \in X$ міру його належності до нечіткої множини A . При цьому можна виділити три випадки:

- 1) $\mu_A(x) = 1$ означає повну належність елемента x до нечіткої множини A , тобто $x \in A$;
- 2) $\mu_A(x) = 0$ означає, що елемент x не належить до нечіткої множини A , тобто $x \notin A$;
- 3) $0 < \mu_A(x) < 1$ означає часткову належність елемента x до нечіткої множини A .

Питання 3. Наведіть графік та напишіть математичну модель функції належності узагальненого трапеціє-подібного типу.

Еталонна відповідь.



$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b < x < c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & x > d \end{cases}.$$

Укладач: проф. Пацера С.Т.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
проф. ПРОЦІВ В.В.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНА РОБОТА

Дисципліна "Сучасні методи оптимізації технологічних процесів на основі теорії нечіткої логіки"

БІЛЕТ № 3

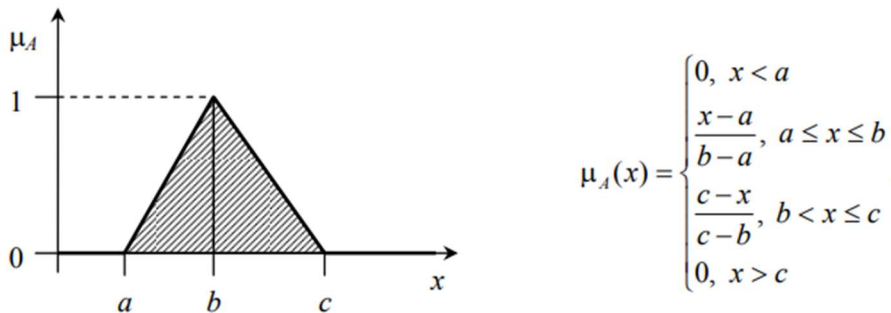
Питання 1. Що ж являє собою «нечітка логіка»?

Еталонна відповідь.

Нечітка логіка – це надмножина традиційної (булевої) логіки, яка була розширена для того, щоб оперувати над частково істинними значеннями, розміщеними між «повна істина» і «повна неправда». Висновки в нечіткій логіці швидше наближені, ніж точні. Важливість нечіткої логіки впливає з того, що більшість висновків, які робить людина, особливо ґрунтуючись на здоровому глузді, – неточні за своєю природою.

Питання 3. Наведіть графік та напишіть математичну модель функції належності трикутного типу.

Еталонна відповідь.



Питання 3. На які етапи можна розподілити весь процес нечіткого опису технологічного об'єкту дослідження?

Еталонна відповідь.

Весь процес нечіткого опису об'єкта можна розподілити на такі етапи: фаззифікація (значення вихідних змінних перетворюються до значень типу лінгвістичних змінних за допомогою функцій приналежності), розроблення нечітких правил (визначення правил, що пов'язують лінгвістичні змінні) та дефаззифікація (перехід від нечітких значень величин до визначених параметрів).

Укладач: проф. Пацера С.Т.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

проф.

ПРОЦІВ В.В.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНА РОБОТА

Дисципліна "Сучасні методи оптимізації технологічних процесів на основі теорії нечіткої логіки "

БІЛЕТ № 4

Питання 1. Наведіть найбільш суттєві характеристики нечіткої логіки?

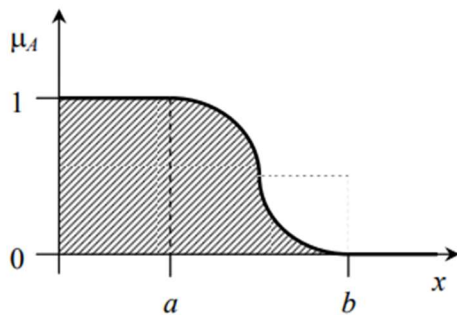
Еталонна відповідь.

Найбільш суттєві такі характеристики нечіткої логіки:

- точний висновок є граничним випадком наближеного;
- все визначено лише в тій чи іншій мірі;
- будь-яку логічну систему можна розглядати у «нечіткому» сенсі, іншими словами, нечітка логіка є надмножиною традиційної логіки;
- знання інтерпретують як множину не жорстких або, що те ж саме, нечітких обмежень набору змінних;
- висновок розглядають як процес поширення нежорстких обмежень.

Питання 2. Наведіть графік та напишіть математичну модель функції належності S-подібного типу.

Еталонна відповідь.



$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x < a \\ 1 - 2\left(\frac{a-x}{a-b}\right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 2\left(\frac{b-x}{a-b}\right)^2, & \frac{a+b}{2} < x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$$

Питання 3. Назвіть п'ять кроків процедури фаззифікації?

Еталонна відповідь.

1. Визначення множини термів – можливих значень лінгвістичних змінних.
2. Формування бази правил нечіткого опису.
3. Встановлення кількісного значення або діапазону значень, які характеризують терм.
4. Визначення екстремальних значень параметра з належністю «0» та «1» до терма
5. Побудова функцій приналежності.

Укладач: проф. Пацера С.Т.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства
проф. ПРОЦІВ В.В.

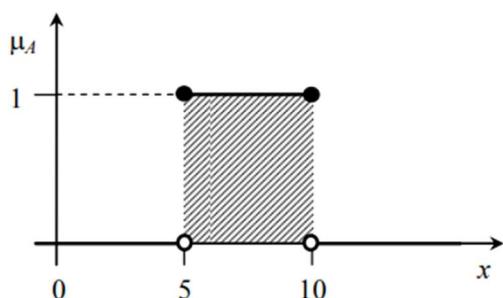
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НТУ «Дніпровська політехніка»
ЕКЗАМЕНАЦІЙНА РОБОТА

Дисципліна " Сучасні методи оптимізації технологічних процесів на основі теорії нечіткої логіки "

БІЛЕТ № 5

Питання 1. Наведіть графік множини дійсних чисел в діапазоні від 5 до 10:
 $A = \{x \in \mathbb{R} \mid 5 \leq x \leq 10\}$.

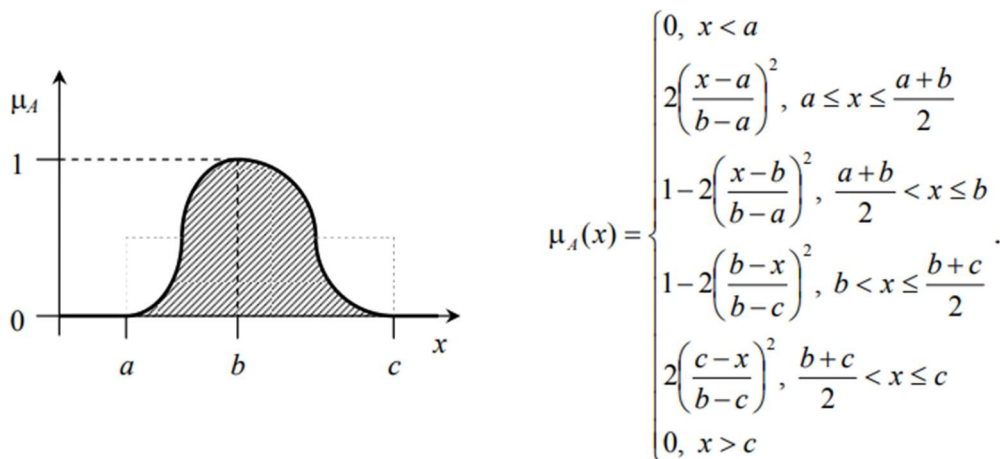
Еталонна відповідь.



$\mu_A(x)$ функція належності.

Питання 2. Наведіть графік та напишіть математичну модель функції належності дзвоноподібного типу.

Еталонна відповідь.



Питання 3. З яких етапів складається процедура дефазифікації?

Еталонна відповідь.

Виключення нечіткості кінцевого результату за допомогою методів: центру максимумів; центроїда; найбільшого (найменшого) значення з максимумів; медіани.

Укладач: проф. Пацера С.Т.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

проф.

ПРОЦІВ В.В.