

1.1. Основні характеристики нечітких множин. Нехай $M = [0, 1]$ і A – нечітка множина з елементами із універсальної множини E і множиною належностей M .

Величина $\sup_{x \in E} \mu_A(x)$ називається *висотою* нечіткої множини A .

Нечітка множина A є *нормальною*, якщо її висота рівна 1, тобто верхня межа її функції належності рівна 1: $\sup_{x \in E} \mu_A(x) = 1$.

Нечітка множина *порожня*, якщо $\sup_{x \in E} \mu_A(x) = 0$. Непорожню субнормальну множину можна нормалізувати за формулою:

$$\mu_A(x) := \frac{\mu_A(x)}{\sup_{x \in A} \mu_A(x)} \quad (1.7)$$

Нечітка множина *унімодальна*, якщо $\mu_A(x) = 1$ тільки на одному $x \in E$.

Носієм нечіткої множини A є звичайна підмножина із властивістю $\mu_A(x) > 0$, тобто носій $A = \{x / x \in E, \mu_A(x) > 0\}$.

Елементи, $x \in E$ для яких $\mu_A(x) = 0,5$, називаються *точками переходу* множини A .

1.2. Приклади нечітких множин.

1. Нехай $E = \{0, 1, 2, \dots, 10\}$, $M = [0, 1]$. Нечітку множину “Дещо” можна визначити таким чином: “Дещо” = $0,5/3 + 0,8/4 + 1/5 + 1/6 + 0,8/7 + 0,5/8$. Її характеристики: висота = 1, носій = $\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, точки переходу – $\{3, 8\}$.

2. Нехай $E = \{0, 1, 2, 3, \dots, n\}$. Існує нечітка множина “Малий”. Її можна визначити:

$$\text{"Малий"} = \left\{ \mu_{\text{Малий}}(n) = \frac{1}{1 + (n/10)^2} / n \right\}. \quad (1.8)$$

3. Нехай $E = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ і відповідає поняттю «Вік», тоді нечітка множина “Молодий” може бути визначене з допомогою

$$\mu_{\text{Молодий}}(x) = \begin{cases} 1, \\ \frac{1}{1 + ((x - 25)/5)^2} \end{cases}. \quad (1.9)$$

де: $x \in [1, 25], x > 25$

Нечітка множина “Молодий” на універсальній множині $E = \{\text{ГРИНЮК, ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ, ШЕВЧЕНКО}\}$ задається за допомогою функції належності $\mu_{\text{молодой}}(x)$ на $E = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$, при цьому:

$$\mu_{\text{Молодий}}(\text{ГРИНЮК}) := \mu_{\text{Молодий}}(x) \quad (1.10)$$

де x — вік ГРИНЮКА.

4. Нехай $E = \{\text{ТАВРІЯ, ЖИГУЛІ, МЕРСЕДЕС}\}$ – множина марок автомобілів, а $E' = [0, \infty)$ — універсальна множина «Вартість», тоді на E' ми можемо визначити нечітку множину типу (рис. 1.1):

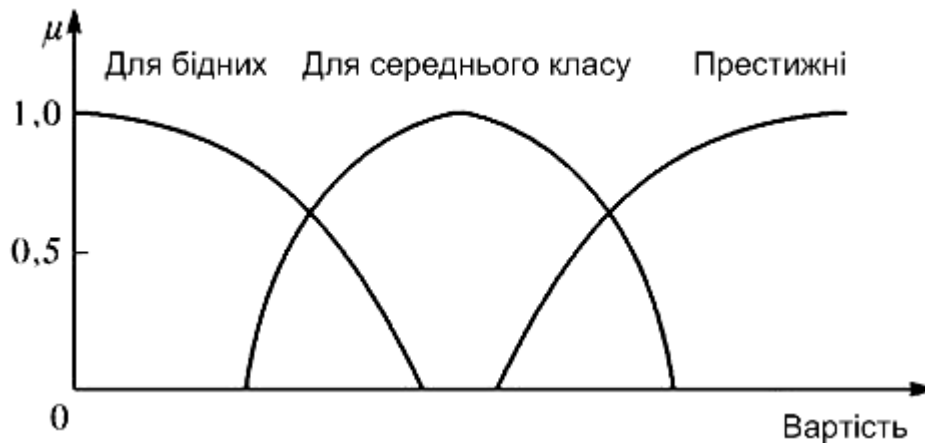


Рис. 1.1. Приклади функцій належності

«Для бідних», «Для середнього класу», «Престижні», з функціями належності представленого на рисунку 1.1 виду.

Маючи такі функції і знаючи вартості автомобілів в даний момент часу, ми тим самим визначимо на E' нечіткі множини з цими ж назвами.

Так, наприклад, нечітка множина «Для бідних», задана на універсальній множині $E = \{\text{ТАВРІЯ, ЖИГУЛІ, МЕРСЕДЕС}\}$, виглядає так, як показано на рисунку 1.2.



Рис. 1.2. Приклад задання нечіткої множини

Аналогічно можна визначити нечітку множину «Швидкісні», «Середні», «Тихохідні» тощо.

Тоді нечітку підмножину чисел, по абсолютній величині близьких до нуля, можна визначити, наприклад, так:

$$A = \{0/-8 + 0,5/-5 + 0,6/-3 + 1/0 + 0,9/1 + 0,8/2 + 0,6/4 + 0,3/6 + 0/9\}. \quad (1.11)$$

$$E = \{-8, -5, -3, 0, 1, 2, 4, 6, 9\}$$

де: E — безліч цілих чисел: