Глава 2

НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА

2.1. Действия с нечеткими множествами

Если на универсальном множестве E задано множество $A = \{x_1, x_2, ..., x_n\}$, то для элементов x_i вводят характеристическую функцию $\mu_A(x_i)$, принимающую значение 1, если x_i принадлежит множеству A и 0, если не принадлежит. Для *нечетких множеств* эта функция может принимать значения $0 \leqslant \mu_A(x_i) \leqslant 1$.

Некоторые определения.

Величина $\sup\limits_{x \in E} \mu_A(x)$ называется *высотой* нечеткого множества.

Высота *нормального* нечеткого множества равна 1.

Если $\sup\limits_{x \in E} \mu_A(x) < 1$, то нечеткое множество *субнормально*.

Если $\mu_A(x) = 1$, то такое множество называется *унимодальным*.

Подмножество элементов со свойством $\mu_A(x) < 1$ образуют *носитель* множества A.

Элементы, для которых $\mu_A(x) = 0.5$, называются *точками перехода* множества A.

Логические операции над нечеткими множествами.

1. $A \subset B$, если $\forall x \in E \ \ \mu_A(x) \leqslant \mu_B(x)$.
2. $A = B$, если $\forall x \in E \ \ \mu_A(x) = \mu_B(x)$.
3. $A = \bar{B}$, если $\forall x \in E \ \ \mu_A(x) = 1 - \mu_B(x)$.
4. $C = A \cap B$, если $\mu_C(x) = min(\mu_A(x), \mu_B(x))$.
5. $C = A \cup B$, если $\mu_C(x) = max(\mu_A(x), \mu_B(x))$.
6. $C = A \backslash B$, если $C = A \cap \bar{B}$.

Алгебраические операции над нечеткими множествами.

1. $C = A \cdot B$, если $\forall x \in C \ \ \mu_C(x) = \mu_A(x)\mu_B(x)$.
2. $C = A \hat{+} B$, если $\forall x \in C \ \ \mu_C(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x)\mu_B(x)$.
3. $\mathrm{CON}(A) = A^2$ (операция концентрирования).
4. $\mathrm{DIL}(A) = A^{0.5}$ (операция растяжения).