СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИЙ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

Островский Н.Ю., Макаров В.М., Уварова Л.А., Островский Ю.К.[1]

ГОУ ВПО МГТУ «Станкин», каф. прикладной математики,
Россия, 127994, г. Москва, Вадковский пер. 3а,
Тел./факс: (495)972-95-20, E-mail: nix777@list.ru
[1]Московский государственный университет дизайна и технологии,
Россия, 115998, Москва, Садовническая 33

Пусть некоторый объект может находиться в двух дискретных состояниях, которые мы обозначим как состояние «1» и состояние «0», причем в первом состоянии объект пребывает при значениях переменной $x \in [x_k; x_{k+1}]$, а во втором – при $x \in (x_{k+1}; x_{k+2})$. Пусть объект испытывает некоторое воздействие $p(x) \geq 0$, которое может быть дискретным, непрерывным, либо и тем и другим, причем $\sum_i p_i(x) = 1$ или $\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)dx = 1$. Определим дискрет как множество $d(x) = \sum_{k=-n}^{m} \eta(x - a_k)(-1)^k$, где $\eta(\tau)$ - функция Хевисайда, $a_{k<0} < 0; a_{k\geq 0} > 0$. Определим функцию $f(d,p) = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x) \sum_{k=-n}^{m} \eta(x - a_k)(-1)^k dx$ или $f(d,p) = \sum_{k=-n}^{m} p(a_k < x < a_{k+1}) \cdot$ $\cdot [\eta(x - a_k)(-1)^k - \eta(x - a_{k+1})(-1)^{k+1}]$ как функции, характеризующие степень принадлежности множества $p(x)$ к множеству $d(x)$, которые и будем называть функциями нечёткой логики (ФНЛ).

Приведем несколько примеров.

1. Пусть $d(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \eta(x - k)(-1)^k$, $p(x) = \begin{cases} \lambda \exp\{-\lambda x\}, x \geq 0, \lambda > 0, \\ 0, x < 0 \end{cases}$; тогда

$$f(d,p) = \lambda \int_0^{\infty} \exp\{-\lambda x\} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} \eta(x - k)(-1)^k dx = 1 - \exp\{-\lambda\} + \exp\{-2\lambda\} - .... =$$

$$= \frac{1}{1 + \exp\{-\lambda\}}.$$

2.Фильтр $d(x,t)$ имеет в момент времени t m открытых ячеек (состояние «1») и $n - m$ закрытых (состояние «0»), координаты x_i которых известны. На фильтр падает нормированный поток информации $p(x,t)$. Тогда коэффициент «пропускания» информации таким фильтром есть ФНЛ $f(d,p,t) = \; = \int_{\{x\}} p(x,t)d(x,t)dx$. В частности, если множество $\{x\}$ для $d(x,t)$ и $p(x,t)$ одно и то же и $p(x,t)$ равномерно распределено на $\{x\}$, то $f(d,p,t) = \frac{m}{n}$.