

Г. С. О с и п о в (Южно-Сахалинск, СахГУ). **Основы теории многокаскадных композиций нечетких соответствий.**

Пусть $(M_0 = M), M_1, M_2, \dots, M_s, N$ — непустые конечные четкие множества. Многокаскадным нечетким реляционным уравнением (правым) называется уравнение вида:

$$\tilde{\mathbf{A}} \circ \tilde{X} = \tilde{Y}, \quad (1)$$

где $\tilde{\mathbf{A}} = \overset{s}{\circ}_{i=1} \tilde{A}_i(M_{i-1}, M_i)$ — последовательность композиций нечетких соответствий

$$\tilde{A}_i = \iint_{M_{i-1} \times M_i} \frac{\mu_{\tilde{A}_i}(m_{i-1}, m_i)}{(m_{i-1}, m_i)} \quad (\forall m_{(\cdot)} \in M_{(\cdot)}),$$

заданных на $M_{i-1} \times M_{i+1}$ функцией принадлежности

$$\begin{aligned} & \mu_{\tilde{A}_i \circ \tilde{A}_{i+1}}(m_{i-1}, m_{i+1}) \\ &= \left[\frac{\sup T}{\inf I} \right]_{m_i \in M_i} (\mu_{\tilde{A}_i}(m_{i-1}, m_i), \mu_{\tilde{A}_{i+1}}(m_i, m_{i+1})) \quad (\forall m_{(\cdot)} \in M_{(\cdot)}); \end{aligned} \quad (2)$$

$$\tilde{X} = \tilde{X}(M_s, N) = \iint_{M_s \times N} \frac{\mu_{\tilde{X}}(m_s, n)}{(m_s, n)} \quad (\forall m_s \in M_s; \forall n \in N)$$

— входное соответствие (предпосылки);

$$\tilde{Y} = \tilde{Y}(M, N) = \iint_{M \times N} \frac{\mu_{\tilde{Y}}(m, n)}{(m, n)} \quad (\forall m \in M; \forall n \in N)$$

— выходное (замыкающее) соответствие (заклучения) с областью отправления M и областью прибытия N .

Пусть для уравнения вида (1) определены правила композиций и задана последовательность композиций нечетких соответствий $\tilde{\mathbf{A}}$.

Прямой задачей называется задача нахождения представления выходного нечеткого соответствия $\tilde{Y}(M, N)$ при известном представлении входного нечеткого соответствия $\tilde{X}(M_s, N)$.

Обратной задачей называется задача нахождения представления входного нечеткого соответствия $\tilde{X}(M_s, N)$ при известном представлении выходного нечеткого соответствия $\tilde{Y}(M, N)$.

Очевидно решение прямой задачи тривиально и может быть найдено по формулам (2).

Трудоемкость решения обратной задачи, как правило, высока, более того, множество решений может быть пусто. В этом случае формулируется следующая экстремальная (оптимизационная) задача:

$$\begin{aligned} (D, f) : f &= |A \circ X - Y^0| \rightarrow \min \\ D &= \{x : \forall x \in [0, 1]\}, \end{aligned} \quad (3)$$

где $Y^0(M, N)$ — наблюдаемое соответствие.

Решение задачи (3) позволяет найти искомое нечеткое соответствие, которое в наивысшей степени отвечает условию минимизации критерия оптимизации — нормы отклонения расчетных величин от наблюдаемых.