

Эмпирическое построение неопределенного нечеткого (НН) элемента

Фаломкина О. В., Пытьев Ю. П.

pytyev@phys.msu.su

Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова, физический факультет

В докладе рассмотрены неопределенные нечеткие (НН) модели, в которых нечеткость, неточность формулировок, относящаяся к содержанию информации, охарактеризована в терминах значений мер возможности и (или) необходимости, а их достоверность, истинность которых не может быть абсолютной в силу принципиальной неполноты знаний, охарактеризована в терминах значений мер правдоподобия и (или) доверия [6, 5].

Обозначим $(Y, \mathcal{P}(Y), P)$ — пространство с возможностью, в котором Y — множество элементарных событий, $\mathcal{P}(Y)$ — класс всех подмножеств Y , называемых событиями, $P: \mathcal{P}(Y) \rightarrow [0, 1]$ — мера возможности (возможность).

Возможность $P(\cdot)$ определяется ее значениями $f^\eta(y) \triangleq P(\{y\}) = P(\eta = y)$, $y \in Y$, на одноточечных подмножествах $\{y\} \subset Y$, а именно, $P(A) \triangleq P(\eta \in A) = \sup_{y \in A} f^\eta(y)$, $A \in \mathcal{P}(Y)$.

Функция $f^\eta: Y \rightarrow [0, 1]$ называется распределением возможностей значений канонического для $(Y, \mathcal{P}(Y), P)$ нечеткого элемента $\eta: Y \rightarrow (Y, \mathcal{P}(Y), P(\cdot))$.

Обозначим аналогично $(\mathcal{U}, \mathcal{P}(\mathcal{U}), Pl(\cdot))$ — пространство с правдоподобием, в котором \mathcal{U} — множество элементарных высказываний, $\mathcal{P}(\mathcal{U})$ — класс всех подмножеств \mathcal{U} (высказываний), $Pl(\cdot): \mathcal{P}(\mathcal{U}) \rightarrow [0, 1]$ — мера правдоподобия. Аналогично возможности $P(\cdot)$, правдоподобие $Pl(\cdot)$ определяется распределением правдоподобий $g^{\tilde{u}}(\cdot): \mathcal{U} \rightarrow [0, 1]$ значений канонического неопределенного элемента $\tilde{u}: (\mathcal{U}, \mathcal{P}(\mathcal{U}), Pl(\cdot)) \rightarrow \mathcal{U}$.

Определение 1 (Пытьев, [5]). Неопределенным нечетким (НН) элементом, принимающим значения в X , называется образ $\tilde{\xi} \triangleq q(\eta, \tilde{u})$ (упорядоченной) пары (η, \tilde{u}) — нечеткого η и неопределенного \tilde{u} элементов при отображении $q: Y \times \mathcal{U} \rightarrow X$.

Функция $\tau_x^{\tilde{\xi}}(p) \triangleq Pl(P(\tilde{\xi} = x) = p) = \sup \{g^{\tilde{u}}(u) \mid u \in \mathcal{U}, f^{\xi_u}(x) = p\}$, $x \in X$, $p \in [0, 1]$, называется распределением правдоподобия возможностей значений НН элемента $\tilde{\xi}$, или, короче, распределением $\tilde{\xi}$. Её значение $\tau_x^{\tilde{\xi}}(p)$ определяет правдоподобие истинности «элементарного» высказывания, согласно которому p — возможность равенства $\tilde{\xi} = x \in X$.

В работах [6, 7] вопрос об эмпирическом построении НН модели не затрагивался, а вместе с тем этот вопрос при решении прикладных за-

дач является одним из центральных. В докладах [2, 3, 4] предложены методы эмпирического построения теоретико-ваозможностных моделей, имеющих стохастический прототип, и соответственно на основе экспертных оценок.

В докладе рассматриваются математические методы и алгоритмы эмпирического построения модели НН элемента, в которой нечеткость, неточность обусловлена случайностью, а возможность имеет стохастический прототип, неопределенность, неясность обусловлена принципиальной неполнотой знаний, а правдоподобие определяется на основе высказываний экспертов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 05-01-00532-а.

Литература

- [1] *Пытьев Ю. П.* Стохастические и нечеткие модели. Эмпирическое построение и интерпретация // Сборник трудов 1-й международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование». — 2005. — С. 482–492.
- [2] *Пытьев Ю. П.* Экспертное оценивание нечеткого элемента // ММРО-13 (в настоящем сборнике). — 2007. — С. ??–??.
- [3] *Пытьев Ю. П.* Математические методы и адаптивные алгоритмы эмпирического построения теоретико-возможностной модели стохастического объекта // ММРО-13 (в настоящем сборнике). — 2007. — С. ??–??.
- [4] *Пытьев Ю. П.* Математические методы и алгоритмы эмпирического восстановления стохастических и нечетких моделей // IX Межд. конф. «Интеллектуальные системы и компьютерные науки». — 2007.
- [5] *Пытьев Ю. П.* Неопределенные нечеткие модели и их применения // Интеллектуальные системы. — 2004. — № 8, Вып. 1–4. — С. 147–310.
- [6] *Пытьев Ю. П., Фаломкина О. В.* О критериях оптимальности в неопределенных нечетких моделях // ММРО-12. — 2005. — С. 202–206.
- [7] *Фаломкина О. В.* Нечеткие и неопределенные нечеткие модели и их применения. — Дисс. канд. физ.-мат. наук. — 2006.