из-за круглосуточного засиживания перед компьютером. Даже если ребенок попадет под плохое влияние, то хорошие родители выявят и предотвратят эту проблему.

Заключение

Как я уже говорила: видеоигры не оказывают негативного влияния на психику игрока. Зачастую они являются источником полезных знаний и умений. Вред вашему здоровью может нанести только чрезмерное времяпрепровождение возле игровой приставки или компьютера. Не стоит забывать о реальной жизни!

1. Васильев Владислав, Реальное влияние видеоигр на человека [Электронный ресурс] . — <https://weblake.ru/samorazvitiye/vliyanie-igr-na-cheloveka>
2. Крижановская Елизавета Анатольевна, Влияние компьютерных игр на детей: опаснее, чем вы думаете [Электронный ресурс] . — <https://www.sympaty.net/20140711/vliyanie-kompyuternyx-igr-na-detej/>

Осипов Г.С.

О решении сложных неоднородных нечетких реляционных уравнений

*Сахалинский государственный университет
(Россия, Южно-Сахалинск)*

doi: 10.18411/lj-09-2019-28

idsp: ljjournal-09-2019-28

Аннотация

Разработаны теоретические основы решения сложных нечетких реляционных уравнений, представляющих собой последовательность композиций нечетких соответствий. Даны основные понятия и определения используемых формальных математических объектов. Предложена методология решения прямых задач на основе рекуррентной последовательности развертывания вложенных композиций соответствий. Получена обобщенная оптимизационная модель решения обратной задачи. Произведена практическая апробация разработанных теоретических и методологических основ решения нечетких реляционных уравнений с использованием наиболее распространенных треугольных норм в среде пакета символьной математики.

Ключевые слова: нечеткое соответствие, задача нечеткой диагностики

Abstract

The theoretical foundations for solving complex fuzzy relational equations are developed, which are a sequence of compositions of fuzzy correspondences. The basic concepts and definitions of the used formal mathematical objects are given. A methodology for solving direct problems on the basis of a recurrence sequence of deploying nested correspondence compositions is proposed. A generalized optimization model for solving the inverse problem is obtained. Practical testing of the developed theoretical and methodological foundations for solving fuzzy relational equations was carried out using the most common triangular norms in the environment of a package of symbolic mathematics.

Keywords: fuzzy correspondence, fuzzy diagnostic problem

Введение

В настоящее время методология научного познания и развития базируется на концепции перехода от упрощенного бинарного представления оценок и процессов, происходящих в сложных социально-экономических, эколого-биологических и техносферных системах к многогранной непрерывной схеме, подразумевающей необходимость и возможность принятия управляющих решений в нечетких условиях. Проводятся комплексные исследования нетривиальных проблем нечеткой диагностики

в различных сферах человеческой деятельности [1, 2], направленные на разработку нечетких диагностических экспертных систем, позволяющих аккумулировать в себя неформальные знания экспертов и определять исходные предпосылки, которые привели систему в текущее состояние при неточной и неполной исходной информации.

Целью настоящего исследования является разработка теоретических и методологических основ решения прямой и обратной задач анализа сложных нечетких реляционных уравнений

1. Основные понятия и определения

Определение 1.

Сложным нечетким реляционным уравнением (правым) называется уравнение вида:

$$\underset{\tilde{A}}{\circ}_{i=1}^s \tilde{A}_i \circ \tilde{X} = \tilde{Y} \quad (1)$$

где $\tilde{A}$ – последовательность композиций из $s > 1$ нечетких соответствий:

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

определяемая функциями принадлежности вида:

$$\mu_{\tilde{A}_i \circ \tilde{A}_{i+1}}(m_{i-1}, m_{i+1}) = \max_{m_i \in M_i} T(\mu_{\tilde{A}_i}(m_{i-1}, m_i), \mu_{\tilde{A}_{i+1}}(m_i, m_{i+1})) \Big| m_{(\cdot)} \in M_{(\cdot)}; \quad (2)$$

$$\tilde{X} = \tilde{X}(M_s, N) = \iint_{M_s \times N} \frac{\mu_{\tilde{X}}(m_s, n)}{(m_s, n)} \Big| \begin{matrix} \forall m_s \in M_s \\ \forall n \in N \end{matrix} - \text{входное нечеткое соответствие};$$

$$\tilde{Y} = \tilde{Y}(M, N) = \iint_{M \times N} \frac{\mu_{\tilde{Y}}(m, n)}{(m, n)} \Big| \begin{matrix} m \in M \\ n \in N \end{matrix} - \text{выходное нечеткое соответствие}.$$

Определение 2.

Уравнение (1) называется неоднородным, если используются различные виды композиций нечетких соответствий.

Базовая структура исследуемой нечеткой системы, построенной на декартовом произведении множеств $M_0 = M, M_i, N$, представлена на рис. 1.

Рис. 1 Схема системы из нечетких соответствий

2. Метод решения

Очевидно, решение прямой задачи тривиально и может быть найдено по формулам (2) в виде рекуррентной структуры:

$$\left(\left(\left(\left(\tilde{A}_1 \circ \tilde{A}_2 \right) \circ \dots \circ \tilde{A}_{s-1} \right) \circ \tilde{A}_s \right) \circ \tilde{X} = \tilde{Y} \quad (3)$$

В общем случае множество решений обратной задачи может быть пусто и, кроме того, нахождение решения является достаточно трудоемкой проблемой. Условия существования решения обратной задачи приведены, например, в [1].

Поэтому на практике обратную задачу (задачу нечеткой диагностики) существенной размерности целесообразно сводить к оптимизационной модели вида:

$$(D, f): f(x) = \|A \circ X - Y^0\| \rightarrow \min$$

$$D = \{x \in X : \forall x \in [0;1]\}$$
(4)

где $Y^0(M, N)$ – матричное представление наблюдаемого соответствия.

В этом случае находится решение максимально близкое к действительному.

3. Практическая апробация

Пусть $\tilde{A} = A(M_0, M_1) \circ B(M_1, M_2) \circ C(M_2, M_3)$ (см. рис. 2).

$$\underbrace{\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & M_1 \\ \hline M_0 & \tilde{A} \\ \hline \end{array}} \circ \underbrace{\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & M_2 \\ \hline M_1 & \tilde{B} \\ \hline \end{array}} \circ \underbrace{\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & M_3 \\ \hline M_2 & \tilde{C} \\ \hline \end{array}} \circ \begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & N \\ \hline M_3 & \tilde{X} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & N \\ \hline M & \tilde{Y} \\ \hline \end{array}$$

Рис. 2 Пример пробной системы

Зададим исходные соответствия в виде:

$$A = (a_{ik})_{i=1,2}^{k=1,4} = \begin{pmatrix} 0.75 & 0.90 & 0.70 & 0.80 \\ 1.00 & 0.70 & 0.95 & 0.65 \end{pmatrix};$$

$$B = (b_{kl})_{k=1,4}^{l=1,3} = \begin{pmatrix} 0.80 & 0.85 & 0.70 \\ 1.00 & 0.70 & 0.65 \\ 0.70 & 0.75 & 0.70 \\ 0.55 & 0.70 & 0.75 \end{pmatrix}; C = (c_{lp})_{l=1,3}^{p=1,2} = \begin{pmatrix} 0.80 & 0.75 \\ 0.60 & 1.00 \\ 0.70 & 0.85 \end{pmatrix}.$$

Проведем исследование базируясь на трех наиболее часто употребляемых на практике T -нормах:

$$T_M(\alpha, \beta) = \min(\alpha, \beta); T_P(\alpha, \beta) = \alpha \cdot \beta; T_W(\alpha, \beta) = \max(\alpha + \beta - 1, 0).$$

В данном случае формула 3 примет вид:

$$\max \left(\min_{p=1,2} \left(\max_{l=1,3} \left(\max_{k=1,4} (a_{ik} + b_{kl} - 1, 0) \right) \cdot c_{lp} \right), x_{pj} \right) = y_{ij} \Big|_{\substack{i=1,2 \\ j=1,3}}.$$

Пусть $X = \begin{pmatrix} 0.65 & 1.00 & 0.70 \\ 0.85 & 0.75 & 0.80 \end{pmatrix}$, тогда получим решение прямой задачи в виде

$$Y^0 = \begin{pmatrix} 0.675 & 0.72 & 0.70 \\ 0.85 & 0.75 & 0.80 \end{pmatrix}$$

Решение обратной задачи, полученное в среде пакета символьной математики *Wolfram Mathematica*, будет следующим.

$$X^0 = \begin{pmatrix} [0; 0.675] & [0.7; 1] & 0.7 \\ [0.85; 1] & 0.75 & 0.8 \end{pmatrix}$$

Очевидно, в данном случае, оптимизационная модель (4) будет представлять собой три независимые экстремальные задачи вида:

$$\|y_{11}(x_{11}, x_{21}) - y_{11}^0\| + \|y_{21}(x_{11}, x_{21}) - y_{21}^0\| \rightarrow \min$$

$$\|y_{12}(x_{12}, x_{22}) - y_{12}^0\| + \|y_{22}(x_{12}, x_{22}) - y_{22}^0\| \rightarrow \min.$$

$$\|y_{13}(x_{13}, x_{23}) - y_{13}^0\| + \|y_{23}(x_{13}, x_{23}) - y_{23}^0\| \rightarrow \min$$

Решение методом имитации отжига в пакете *Wolfram Mathematica*:

$$X^0 = \begin{pmatrix} 0 & 0.76 & 0.7 \\ 0.88 & 0.75 & 0.8 \end{pmatrix}$$

Отметим, что для задач такого класса характерна проблема плато.

4. Заключение

Разработанные методологические и теоретические основы решения сложных нечетких реляционных уравнений являются унифицированными и могут служить базовой основой для синтеза математического обеспечения систем нечеткой диагностики в различных предметных областях. Практическая апробация методов решения показала их адекватность и достаточную для практической реализации точность.

1. Осипов Г.С. Об обратной задаче синтеза состава лекарственных препаратов // Тенденции развития науки и образования. 2018. №41-3. С. 29-35. DOI: 10.18411/lj-08-2018-58.
2. Осипов Г.С. Нечеткая модель подбора факультативов // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2019. Т. 26. В. 1. С. 83-84. DOI: 10.18411/OPPM-2019-26-1

Стародумов Л.Л.

Педагогические условия обучения студентов информатике на основе учета доминирующего у них вида мышления

ФГБОУ ВПО «Сочинский государственный университет»
(Россия, Сочи)

doi: 10.18411/lj-09-2019-29

idsp: ljournal-09-2019-29

Аннотация

В статье рассматривается организация процесса обучения студентов информатике с учетом доминирующего у них вида мышления.

Ключевые слова: вид мышления, индивидуализация обучения.

Abstract

The article deals with the organization of the process of teaching students computer science, taking into account the dominant type of thinking.

Key words: type of thinking, individualization of learning.

Информатика, как наука о наиболее оптимальных способах получения, обработки, хранения и передачи информации, может оказать значительную помощь в развитии мышления обучающегося. При решении алгоритмических задач формируется теоретический обобщенный стиль мышления, который опирается на содержательное обобщение предметов и явлений, в отличие от эмпирического, связанного с формальным обобщением. Но для этого при обучении информатике необходимо учитывать уровень развития психических процессов, в первую очередь мышления.

Как показал анализ процесса обучения в высшей школе, существующая программа обучения ориентирована преимущественно на вербализацию учебного общения, при этом студенты с доминированием образного мышления оказываются в депривированном положении, поскольку их мышление опирается на образы и чувства, знания же усваиваются ими лишь тогда, когда они вызывают эмоциональные переживания.

Существующая в настоящее время система образования направлена на то, чтобы учить всех одинаково. Несмотря на то, что в теории проблема индивидуализации значительно разработана, на практике ее требования часто сводятся к определению того, насколько соответствует данный учащийся методам и содержанию образования.