

ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ ВІДНОШЕНЬ ДЛЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ МОЛОДІ

Постановка проблеми. Одним із основних завдань сучасної освітньої політики є профорієнтація молоді. На практиці профорієнтаційна робота обмежується лише ознайомленням абітурієнтів із навчальними закладами та їхньою спеціалізацією. Водночас невирішеною проблемою є правильний вибір абітурієнтом спеціальності згідно з його задатками та інтересами. Недосконалість у виборі молоддю навчального закладу призводить до низької мотивації, незацікавленості студента до навчання. І на виході маємо не компетентного спеціаліста.

Проведення профорієнтаційної роботи на базі експертних систем, заснованих на апараті нечіткої логіки може вирішити цю проблему. Ураховуючи те, що дані про інтереси, здібності учнів подано у вербальній школі як характеристику «вхід — вихід» окремої структурної одиниці, педагогічну систему можна розглядати та аналізувати у вигляді нечіткого відношення.

Аналіз попередніх досліджень. Дослідженню проблем застосування експертних систем в освіті присвятили свої наукові праці такі науковці, як Н. Балик, Н. Резанов, І. Бєлая, С. Гризлов, Н. Тализіна, Ю. Шрейдер. Теорія нечіткої логіки розглядається в роботах А. Леоненкова, С. Штовби, Л. Заде, А. Кофман, Д. Поспелов, М. Мамдані.

Останні кілька десятиліть спостерігається прискорення зростання використання математичних понять і методів для аналізу соціальних і педагогічних систем. Проте вони не завжди придатні для систем, що функціонують в умовах неточності та невизначеності.

Метою роботи є аналіз використання нечітких відношень для проведення профорієнтаційної роботи в освітній системі.

Виклад основного матеріалу. Наразі одним найбільш перспективним напрямом наукових досліджень у соціальній, економічній, технічних галузях є нечітка логіка.

Моделі нечіткої логіки широко використовуються в ситуаціях пов'язаних із наявністю різного роду невизначеностей, які не можуть бути чітко формалізовані за допомогою методів теорії ймовірності і математичної статистики. Такі невизначеності можуть бути викликані неможливістю математично чітко встановити значення параметрів та меж їх приналежності. З метою спрощення та однозначності процесу прийняття рішень у випадках багатомірності початкових даних, коли необхідно врахувати велику кількість погано формалізованих різних факторів, доцільно створювати моделі на основі нечіткої логіки [3; 4].

Процес дослідження проблемної ситуації в технічній чи соціальній системі з метою прийняття раціонального рішення з її подолання доцільно починати з виявлення множини всіх припустимих варіантів такого рішення. Залежно від наявної інформації про систему, таку множину звичайно вдається описати з досить обмеженою мірою чіткості. Нехай, наприклад, X являє собою певну універсальну множину альтернатив x_i , кожна з яких можна описати за допомогою функції $\mu(x) \in [0;1]$, що характеризує міру її приналежності до множини X .

Фактично функція $\mu(x)$ описує міру раціональності вибору відповідних альтернатив як об'єктивного розв'язання завдання з подолання проблемної ситуації. Іншими словами, найкращою є альтернатива x_i , для якої значення функції приналежності буде найбільшим. Отже, логіка переваг дозволяє вважати раціональним вибір будь — якої альтернативи з такої множини: $X = \{x : x \in X, \mu(x) = \sup_{x \in X} \mu(x)\}$, де функція $\mu(x)$ показує рівень виконання відношення R між елементами x_i та x_j $i = \overline{1, n}$ $j = \overline{1, n}$, $x_i, x_j \in X$.

Потужним і досить зручним способом виявлення справжнього характеру відношення між альтернативами x_i та x_j згідно з певним критерієм виступають консультації з особою, яка приймає рішення, і з експертами у сфері, до якої належить досліджувана система.

При моделюванні загальних ситуацій в експертів здебільшого немає чіткого і обґрунтованого уявлення про альтернативи, а також про можливі результати вибору тієї чи іншої альтернативи. Для експертів мірою впевненості відносно переваг на множині альтернатив є порівняльна оцінка, яка визначається певним числом з інтервала $[0,1]$.

Отже, основою будь — якої експертної системи є вхідні, вихідні змінні, база знань та вибір моделі прийняття рішення. У теорії нечіткої логіки для побудови бази знань і підтримки прийняття рішення використовують поняття «лінгвістична змінна» і «нечітке відношення».

Для нашого дослідження вхідні змінні, а отже база знань представлені у вигляді переліку професій, психо-фізіологічних характеристик особистості та конкретних значень функцій приналежності бінарних нечітких відношень. Для одержання точності і ясності бази знань використовують експертне анкетування чи опитування. Для нашої задачі експертами виступають науково-педагогічні працівники навчальних закладів. Експерти визначають значення функцій приналежності для бінарного нечіткого відношення.

Дослідження і аналіз було проведено на прикладі співставлення абітурієнтам деяких професій згідно з їх завдатками та інтересами. Використаємо нечітку модель, основу на бінарних нечітких відношеннях S і $\mathfrak{S}$.

У такому контексті нечітке відношення S описує профілювання спеціальностей: $x \times y \rightarrow [0;1]$, а $\mathfrak{S}$ — психо-фізіологічне профілювання кандидатів на навчання: $y \times z \rightarrow [0;1]$.

Нехай $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$, $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}\}$ і $Z = \{z_1, z_2, z_3, z_4\}$, де множина X — описує набір спеціальностей, за яким здійснюється набір для навчання у вищі навчальні заклади: x_1 — учитель, x_2 — продавець, x_3 — повар, x_4 — юрист, x_5 — музикант.

Множина Y — психо-фізіологічні характеристики: y_1 — емоційно-вольова стійкість, y_2 — комунікативні здібності, y_3 — розподіл і концентрація уваги, y_4 — швидкість реакцій, y_5 — естетичність уяви, y_6 — фізична витривалість, y_7 — здатність переконувати, y_8 — гуманність, y_9 — творчі здібності (творчість), y_{10} — координація рухів.

Множина Z — абітурієнти: z_1 — Петров, z_2 — Краснов, z_3 — Васильєв, z_4 — Іванова, z_5 — Самойленкова.

Конкретні значення функцій приналежності $\mu_S(< x_i, y_j >)$ і $\mu_{\mathfrak{S}}(< y_j, z_k >)$ нечітких відношень визначені на основі знань експертів та представлені наступними таблицями.

Таблиця 1

Нечітке відношення S профілювання спеціальностей навчання

Психо-фізіологічні характеристики назва майбутньої професії	Емоційно- вольова стійкість	Комунікативні здібності	Розподіл і концентрація уваги	Швидкість реакцій	Естетичність уяви
Вчитель	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7
Продавець	0,4	0,9	0,9	0,9	0,5
Повар	0,7	0,3	0,5	0,8	0,9
Юрист	0,8	0,8	0,7	0,8	0,2
Музикант	0,4	0,2	0,4	0,3	0,9
Вчитель	0,5	0,8	0,9	0,7	0,2
Продавець	0,7	0,8	0,7	0,6	0,1

Повар	0,8	0,2	0,3	0,9	0,1
Юрист	0,4	0,9	0,9	0,1	0,1
Музикант	0,4	0,1	0,2	0,9	0,9

Нечітке відношення $x_i \times y_j, i = \overline{1,5}, j = \overline{1,10}$ можна представити у вигляді нечіткого графа.

Таблиця 2

Нечітке відношення $\mathfrak{Z}$ профілювання кандидатів на навчання

	Петров	Краснов	Васильєв	Іванова	Самойленкова
Емоційно-вольова стійкість	1	0,5	0,7	0,3	0,4
Швидкість реакцій	0,4	0,5	1	0,7	0,6
Комунікабельність	0,5	0,8	0,9	0,5	0,4
Математичні здібності	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Уява	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6
Фізична виносливість	0,5	0,2	0,3	0,7	0,6
Відповідальність	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
Концентрація уваги	0,8	0,6	0,9	0,7	0,5
Творчі здібності	0,7	0,5	0,8	0,2	0,4
Координація рухів	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Нечітке відношення можна відобразити у вигляді матриці нечітких відношень S і $\mathfrak{Z}$:

$$M_S =$$

$$M_{\mathfrak{Z}} =$$

Оскільки розглядувані нечіткі відношення задовольняють формальні вимоги, необхідні для виконання їх нечіткої комбінації, результат операції нечіткої композиції цих відношень може бути представлено у вигляді матриці результуючого нечіткого відношення:

$$M_{S \otimes \mathfrak{Z}} =$$

Розглянемо, як отримується один з елементів матриці $M_{S \otimes \mathfrak{Z}}$, наприклад значення $\mu_{S \otimes \mathfrak{Z}}(< x_1, y_1 >) = 0,8$.

На першому етапі знаходять мінімальні значення функцій приналежностей усіх пар елементів першого рядка таблиці 1 і першого стовпчика таблиці 2: $\min\{0,9;0,1\} = 0,1$, $\min\{0,9;0,4\} = 0,4$, $\min\{0,9;0,5\} = 0,5$, $\min\{0,8;0,5\} = 0,5$, $\min\{0,7;0,6\} = 0,6$, $\min\{0,5;0,5\} = 0,5$, $\min\{0,8;0,9\} = 0,8$, $\min\{0,9;0,8\} = 0,8$, $\min\{0,7;0,7\} = 0,7$, $\min\{0,2;0,9\} = 0,2$.

На другому — максимальне із 10 отриманих значень, яке і буде шуканим значенням функції приналежності:

$$\mu(< x_1, y_1 >) = \max\{0,1;0,4;0,5;0,5;0,6;0,5;0,8;0,8;0,2;0,8\} = 0,8$$

Решта значень знаходиться аналогічно. Для наочності розглянемо матрицю $M_{S \otimes \mathfrak{Z}}$ у формі таблиці:

Таблиця 3

Нечітка композиція двох відношень

	Петров	Краснов	Васильєв	Іванова	Самойленкова
Вчитель	0,8	0,8	0,9	0,7	0,6
Продавець	0,8	0,8	0,9	0,7	0,6
Повар	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8
Юрист	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6
Музикант	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Проаналізувавши таблицю 3, можна зробити висновок, що конкретних абітурієнтів можуть зарахувати до університетів за спеціальностями:

Петров — юрист і музикант; Краснов — музикант; Васильєв — вчитель, продавець, юрист, музикант; Іванов — музикант; Самойленкова — музикант.

Висновки. Використання понять і математичного апарату нечіткої логіки таких, як лінгвістичні змінні, функції приналежності, нечіткі відношення, нечітка композиція нечітких відношень дозволяють формалізувати і встановити взаємозв'язок між різними категоріями в освітній системі. Запропонований спосіб профорієнтації абітурієнтів на основі експертної системи та нечітких відношень дасть їм можливість зорієнтуватися у виборі професії.

Література:

1. Жуковин В. Е. Нечеткие многокритериальные модели принятия решений / В.Е. Жуковин. — Тбилиси «Мецниереба», 1988. — 71с.
2. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. А. Заде. — М.: Мир, 1976. — 165 с.
3. Леноненков А. В. нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леноненков. — Санкт — Петербург : БХВ — Петербург, 2005. — 736 с.
4. Поспелов А. Н. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А.Н. Поспелов. — М.: Наука, 1986. — 312 с.
5. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С. Д. Штовба. — М.: Горячая линия — Телеком, 2007. — 288 с.
6. Яхьяев Г.Э. нечеткие множества и нейронные сети: Учебное пособие / Г.Э.Яхьяева. — М.: Интернет — Университет Информационных Технологий, 2006. — 316 с.

У статті розглянуто підхід для проведення профорієнтації молоді на основі математичного апарату нечіткої логіки. Основою даного підходу є створення бази знань експертної системи з урахуванням значень функцій приналежності. Нечітка модель щодо профорієнтаційної роботи заснована на бінарних нечітких відношеннях. У роботі бінарні нечіткі відношення представлені у вигляді таблиць, матриць і графів. З метою прийняття альтернативного рішення використано операцію композиції бінарних нечітких відношень.

Ключові слова: нечітка логіка, нечітке бінарне відношення, експертна система, профорієнтація.

В статье рассмотрен подход для проведения профориентации молодежи на основе математического аппарата нечеткой логики. Основой данного подхода является создание базы знаний экспертной системы на основе значений функций принадлежности. Нечеткая модель по профориентационной работе основана на бинарных нечетких отношениях. В работе бинарные нечеткие отношения представлены в виде таблиц, матриц и графов. С целью принятия альтернативного решения использовано операцию композиции бинарных нечетких отношений.

Ключевые слова: нечеткая логика, нечеткое бинарное отношение, экспертная система, профориентация.

The article deals with the approach for young people career counseling on the basis of mathematical complex of fuzzy logic. The basis of this approach is the creation of knowledge base of expert system based on the values of membership functions. Fuzzy model as for career guidance based on binary fuzzy relations. In this paper, fuzzy binary relations are presented in tables, graphs and matrices. For the purposes of alternative solution operation of binary of fuzzy relations composition was used.

Keywords: fuzzy logic, fuzzy binary relation, expert system, career guidance.