

УДК 378.14

В.М. Федорченко, М.О. Дорохов

Харківський національний економічний університет, Харків

НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНКИ МОВНИХ ЗНАТЬ ТА ЇЇ КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB

Розглянуто задачу об'єктивізації оцінювання знань з української мови на основі застосування нечіткої логіки. Відібрано та формалізовано основні критерії оцінювання. Сформульовано правила прийняття рішень для визначення підсумкової оцінки мовних знань і вмінь. Відповідну модель розроблено в середовищі MatLab.

Ключові слова: нечітка логіка, оцінювання знань з української мови, оцінка мовних знань та вмінь.

Вступ

Постановка проблеми. В умовах реформування освіти в Україні, спрямованого на підвищення її якості, наближення до європейських стандартів, забезпечення знань, що відповідають рівню розвитку технологій і суспільства в цілому, дуже актуальними стають питання об'єктивного, неупередженого, обґрунтованого розрахунками оцінювання знань.

Важливо дослідити та зробити максимально неупередженим процес оцінювання рівня знань, зокрема, розробити об'єктивні засоби та інструменти оцінювання знань з мовних предметів.

Формулювання цілі статті. Відповідно, метою є ознайомлення з нормативами оцінювання мовних знань та вивчення можливостей розробки на їх основі сучасних, математично обґрунтованих комп'ютерних засобів об'єктивізації оцінювання.

При цьому слід розв'язати такі завдання:

- вивчити літературу з математичних основ і комп'ютерного забезпечення таких моделей і методик;
- обґрунтувати можливість використання моделювання на основі теорії нечітких множин та нечіткої логіки для оцінювання мовної грамотності;
- побудувати відповідну модель, для чого відібрати та формалізувати основні критерії оцінювання, сформулювати правила прийняття рішень для визначення інтегральної оцінки рівня мовних знань;
- реалізувати модель в середовищі MatLab.

Основна частина

Формалізація критеріїв оцінки мовної грамотності функціями приналежності. Зазвичай оцінювання результатів навчання української мови здійснюється на основі функціонального підходу до мовного курсу.

На практиці воно здійснюється з врахуванням основної мети (різномісний мовленнєвий розвиток особистості), освітнього змісту (знання, вміння і навички, досвід творчої діяльності та досвід емоційно-ціннісного ставлення до світу), та на основі власного досвіду викладача.

Однак відсутність формалізації та індивідуальний характер прийняття рішення про рівень мовних знань і вмінь зумовлюють їх суб'єктивну залежність від особи, що здійснює оцінювання, а також необхідність значних витрат часу при визначенні підсумкової оцінки при кількох впливаючих параметрах.

Одним зі шляхів подолання цього недоліку є розрахунок інтегрального рівня мовних знань і вмінь на основі нечіткого моделювання, представлення параметрів, впливаючих на оцінку, функціями приналежності, формалізації правил оцінювання за обраними критеріями з подальшою побудовою системи нечітких висновків.

Для побудови такої моделі вивчено нормативно-методичні документи з оцінювання [1], опитано викладачів, що виступили в якості експертів (осіб, що приймають рішення). Отримано узагальнені висновки, на основі опрацювання яких визначено вплив окремих характеристик рівня мовних знань і вмінь на підсумкову оцінку. Найважливішими виявилися грамотність орфографічна і пунктуаційна (при написанні творів), лексична і стилістична (при написанні творів), орфографічна і пунктуаційна (при написанні диктантів). Кожний з цих параметрів формалізовано за кількістю помилок.

За результатами експертних досліджень кожний з вищезазначених вхідних параметрів та вихідний параметр (інтегральний рівень мовних знань і вмінь) розподілено на рівневі градації та визначено їх числові інтервали (табл. 1) для використання у системі нечіткого моделювання.

Далі побудовано набори функцій приналежності для кожного з 3-х вхідних та вихідного параметру, наведені на рис. 1.

Побудова правил нечіткого висновку. Система нечіткого висновку містить базу правил, набір функцій приналежності вхідних і вихідної змінних та сам алгоритм нечіткого висновку. В моделі використано алгоритм Мамдані [2 – 7].

Побудовано 27 нечітких правил, що відображають всі варіанти співвідношень вхідних параметрів

рів та відповідний вихідний параметр (інтегральну підсумкову оцінку знань з мови, що визначається).

Всі правила занесені в комп'ютерну модель.

характер і особливості переходів між ними, пов'язані зі зміною окремих вхідних параметрів.

Таблиця 1

Параметри та градації для побудови функцій належності

| Параметри, одиниці вимірювання | Градації | Характер зміни функцій приналежності (числові інтервали) |
|--|-------------|---|
| орфографія та пунктуація (твір), кількість помилок | Висока | 0 (помилко від 0 до 8) від 0 (помилко 8) до 1 (помилко 16) 1 (помилко 16 та більше) |
| | Середня | 0 (помилко від 0 до 2) від 0 (помилко 2) до 1 (помилко 4) 1 (помилко від 4 до 6) від 1 (помилко 6) до 0 (помилко 9) 0 (помилко 9 та більше) |
| | Низька | 1 (помилко 0) від 1 (помилко 0) до 0 (помилко 3) 0 (помилко 3 та більше) |
| лексика (твір), кількість помилок | Велика | 0 (помилко від 0 до 8) від 0 (помилко 8) до 1 (помилко 10) 1 (помилко 10 та більше) |
| | Середня | 0 (помилко від 0 до 3) від 0 (помилко 3) до 1 (помилко 5) 1 (помилко від 5 до 6) від 1 (помилко 6) до 0 (помилко 8) 0 (помилко 8 та більше) |
| | Мала | 1 (помилко від 0 до 1) від 1 (помилко 1) до 0 (помилко 4) 0 (помилко 4 та більше) |
| орфографія, пунктуація (диктант), помилок | Значна | 0 (помилко від 0 до 7) від 0 (помилко 7) до 1 (помилко 15) 1 (помилко 15 та більше) |
| | Середня | 0 (помилко від 0 до 1) від 0 (помилко 1) до 1 (помилко 5) від 1 (помилко 5) до 0 (помилко 9) 0 (помилко 9 та більше) |
| | Мала | 1 (помилко 0) від 1 (помилко 0) до 0 (помилко 2) 0 (помилко 2 та більше) |
| Інтегральна оцінка рівня грамотності, бали | Недостатній | 1 (при балах від 1 до 3) від 1 (якщо бал 3) до 0 (якщо бал 6) 0 (при балах від 6 та більше) |
| | Прийнятний | 0 (при балах від 0 до 5) від 0 (якщо бал 5) до 1 (якщо бал 6) 1 (при балах від 6 до 8) від 1 (якщо бал 8) до 0 (якщо бал 10) 0 (при балах від 10 та більше) |
| | Бездоганний | 0 (при балах від 0 до 9) від 0 (якщо бал 9) до 1 (якщо бал 11) 1 (якщо бал 11-12) |

При визначенні та корегуванні принципів оцінювання в цілому, зміні співвідношення окремих характеристик, для виявлення впливу вхідних параметрів доцільно використовувати поверхні нечіткого висновку для відповідних параметрів та їх комбінацій.

Аналіз такої поверхні в цілому дозволяє виділити інтервали оцінок різного рівня, встановити

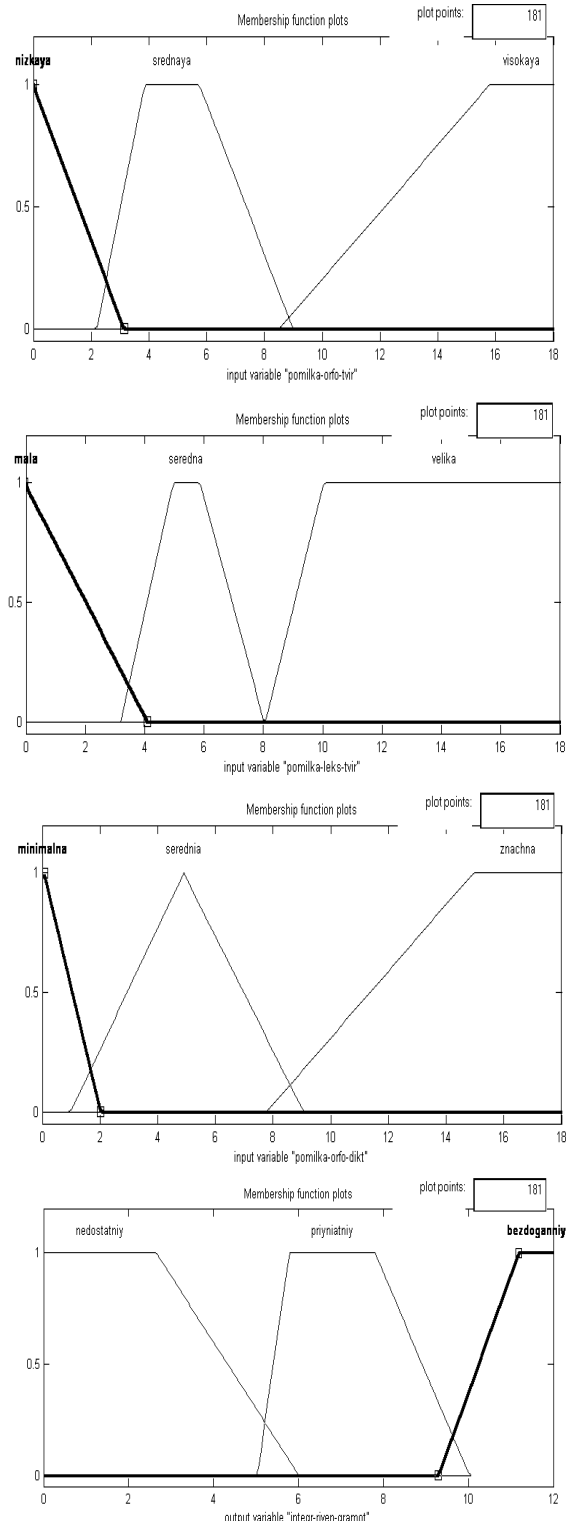


Рис. 1. Функції приналежності моделі

Модель реалізована в програмному середовищі MatLab за допомогою пакета FuzzyLogic.

На рис. 2 представлено схему виконання обчислень (підсумкова оцінка – 7) для вхідних змінних: орфографічні і пунктуаційні помилки (твір) – 3, лексичні і стилістичні (твір) – 2, орфографічні і пунктуаційні (диктант) – 3+1(негруба).

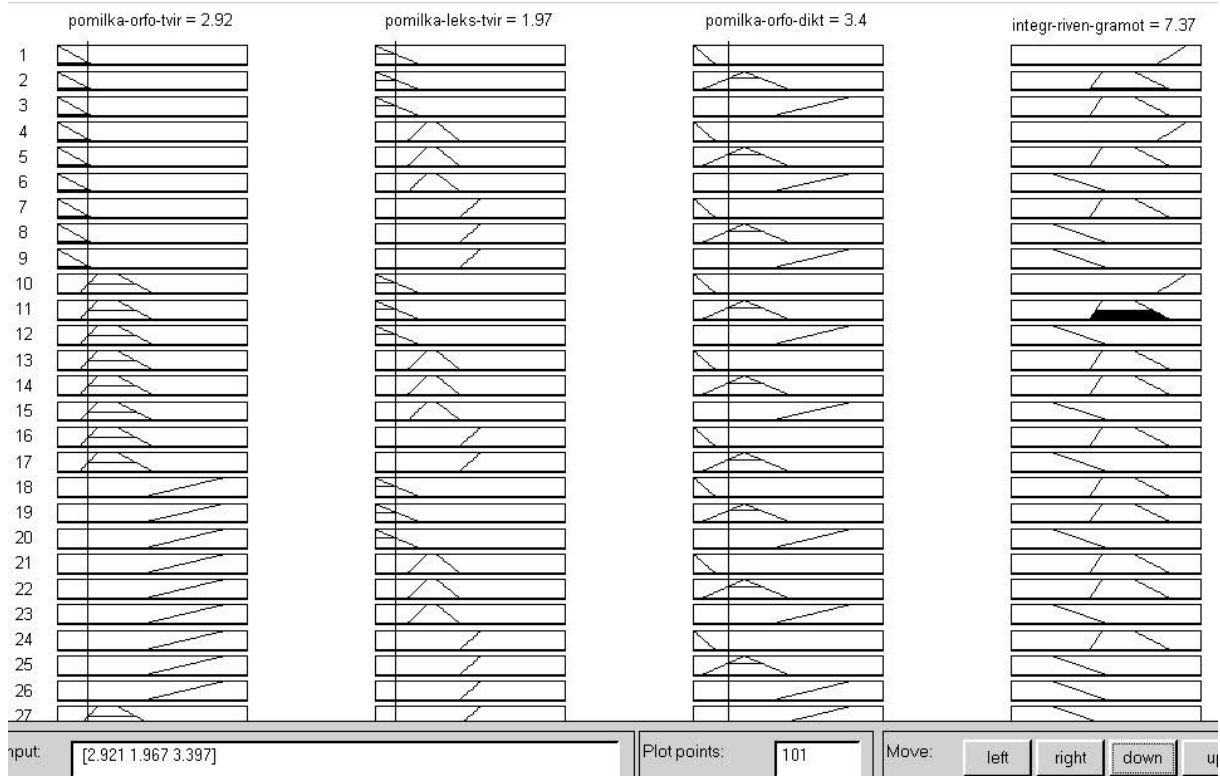


Рис. 2. Система з правил прийняття рішень та механізм розрахунків в моделі

Щоб провести розрахунки інтегрального балу при певних вхідних даних (параметрах оцінювання), треба лише задати їх числові значення.

Отриману поверхню нечіткого висновку наве-

дено на рис. 3. Спостерігається певна залежність між кількістю орфографічних і пунктуаційних помилок, кількістю лексичних і стилістичних помилок і інтегральною оцінкою рівня мовних знань і вмінь.

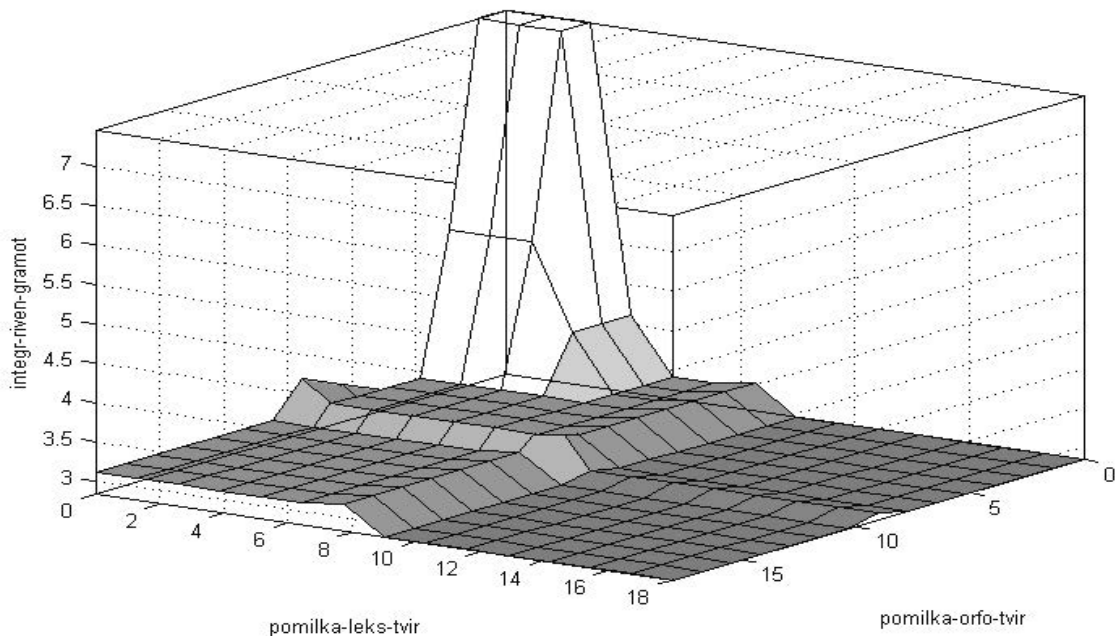


Рис. 3. Отримана поверхня нечіткого висновку

Аналіз вигляду наведеної поверхні свідчить про дещо більший вплив орфографічних і пунктуаційних помилок на підсумкову оцінку, ніж лексичних і стилістичних помилок. Результуючі поверхні можуть бути графічно представлені в різному, в тому числі, градієнтному вигляді, що полегшує їх подальший аналіз.

Висновки

Запропонований підхід до оцінювання знань з мовної грамотності є практичним, простим та невибагливим з точки зору вводу вхідних даних, дає досить точні результати, а тому може бути широко застосований як для повсякденного поточного, так і для під-

сумкового контролю рівня мовної підготовки. Водночас значно зменшується вплив суб'єктивних чинників, що сприяє правильному визначенню оцінки та покращанню її сприйняття самими слухачами.

При розробці та обґрунтуванні моделі було відібрано та відповідним чином, за допомогою функцій приналежності, формалізовано основні критерії оцінювання, визначено структуру моделі.

Далі на основі засобів експертного оцінювання сформульовано правила прийняття рішень для визначення відносної важливості і взаємовпливу ознак, що зумовлюють кінцеву інтегральну підсумкову оцінку рівня мовних знань і вмінь.

Модель практично реалізовано засобами середовища MatLab у формі, легкій для використання користувачами (викладачами та самими учнями) для самоконтролю рівня власних знань.

За умов визначення відповідних критеріїв та правил оцінювання модель легко застосувати для оцінювання знань з різних предметів як гуманітарних, так і точних навчальних дисциплін.

Список літератури

1. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів системи загальної середньої школи. – К., 2004. – С. 9-41.

2. Беллман Р. Принятие решений в расплывчатых условиях / Р. Беллман, Л. Заде // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976. – С. 172-215.

3. Обработка нечеткой информации в системе принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеева, Г.В. Меркурьева и др. – М., 1989. – 192 с.

4. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Нечеткая оптимизация / Ю.П. Зайченко. – К.: Вища школа, 1991. – 191 с.

5. Зайченко Ю.П. Многокритериальные задачи принятия решений в нечетких условиях и методы их решения / Ю.П. Зайченко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2002. – №2. – С. 53-62.

6. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – М.: Наука, 1982. – 432 с.

7. Скофенко А.В. О построении функций принадлежности нечетких множеств, соответствующих количественным экспертным оценкам / А.В. Скофенко // Научное введение и информатика. – К.: Наук. думка, 1981. – Вып. 22. – С. 70-79.

8. Mamdani E. Application of fuzzy logic to approximate reasoning using linguistic synthesis // IEEE Transactions on Computers. – 1988. – Vol. 18, №1. – P. 178-183.

Надійшла до редколегії 15.12.2010

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співр. О.О. Можаяв, Національний технічний університет «ХПІ», Харків.

НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЯЗЫКОВЫХ ЗНАНИЙ И ЕЕ КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В СРЕДЕ МАТЛАВ

В.Н. Федорченко, М.А. Дорохов

Рассмотрена задача объективизации оценивания знаний по украинскому языку на основе применения нечеткой логики. Отобраны и формализованы основные критерии оценивания. Сформулированы правила принятия решений для определения итоговой оценки языковых знаний и умений. Соответствующая компьютерная модель разработана в среде MatLab.

Ключевые слова: нечеткая логика, оценивание знаний по украинскому языку, оценка языковых знаний и умений.

FUZZY SET MODEL FOR THE ASSESSMENT OF KNOWLEDGE ON LANGUAGE AND ITS COMPUTER IMPLEMENTATION IN MATLAB

V.M. Fedorchenko, M.O. Dorokhov

The problem of objectification of knowledge assessment in the ukrainian language through the use of fuzzy logic is analyzed. The basic criteria of evaluation are selected and formalized. The decision rules for determining the final assessment of language skills and knowledge are formulated. The corresponding computer model in an environment MatLab is developed.

Keywords: fuzzy logic, evaluation of knowledge on ukrainian language, assessment of language skills and knowledge.