

О. О. Войцеховська
Б. І. Мокін
О. Б. Мокін
Б. В. Пасєка

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ, ОТРИМАНИХ В ОНЛАЙН-РЕЖИМІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для оцінювання якості знань, отриманих студентами в онлайн-режимі, запропоновано методику, розроблену з використанням ідеології чіткого оцінювання якості інтеграції навчання з виробництвом на нечітких математичних моделях, доповнених лінгвістичними змінними, що є характерними саме для онлайн режиму. Особливістю запропонованої методики є те, що в ній множина екзаменаційних оцінок використовується не як стартова, як це має місце в ідеології-прототипі, а як критеріальна. Розроблена методика дозволяє об'єктивно оцінювати якість знань не лише в повноформатних, але і в недоукомплектованих групах.

Ключові слова: якість знань, нечітка модель, онлайн-режим, методика оцінювання, малокомплектні групи.

Abstract

A method has been developed to estimate the quality of knowledge acquired by students online, using the ideology of a clear estimation of the quality of integrating learning with production on fuzzy mathematical models supplemented by linguistic variables, which were characteristic features of the online mode. The special feature of the proposed method is that the set of examination grades is used not as a starting point, as is the case in the prototype ideology, but as a criterion. The developed method allows to estimate objectively the quality of knowledge not only in full-completed, but also in undercompleted groups.

Keywords: quality of knowledge, fuzzy model, online mode, estimation method, small groups.

Вихідні передумови та постановка задачі

Як відомо оцінювати якість засвоєння студентами закладів вищої освіти знань і умінь з робітничої професії можна за допомогою методики, розробленої авторами публікацій [1.2.3.4] з використанням нечіткої математичної моделі

$$y = f(x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}, x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222})$$

у вигляді бази знань Мамдані, що містить в собі 9 лінгвістичних змінних $u, x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}, x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222}$, поєднаних між собою за допомогою ієрархічної структури у вигляді тривіневого дерева нечіткого виведення, зображеного на рис. 1.

Але після того, як навчальний процес в усіх навчальних закладах в усіх країнах у зв'язку з коронавірусною пандемією переведений з очного в онлайн-режим, і математична модель для оцінювання якості процесу засвоєння знань, що синтезована в роботах [1,2] і методика її реалізації, що запропонована в роботі [3], і їх узагальнення та реалізація на практиці, що викладені в роботах [4,5], уже не можуть гарантувати отримання прийнятних результатів, оскільки очний режим реалізації навчального процесу і онлайн-режим суттєво відрізняються.

А тому постала задача і нечітку модель і методику її застосування, що запропоновані в роботах [1,2,3,4], адаптувати, по-перше, до умов, що склалися у зв'язку з переведенням навчального процесу в університетах в онлайн-режим, а по-друге, адаптувати її так, щоб вона стала придатною для оцінювання знань і практичних навичок з будь-якої навчальної дисципліни.

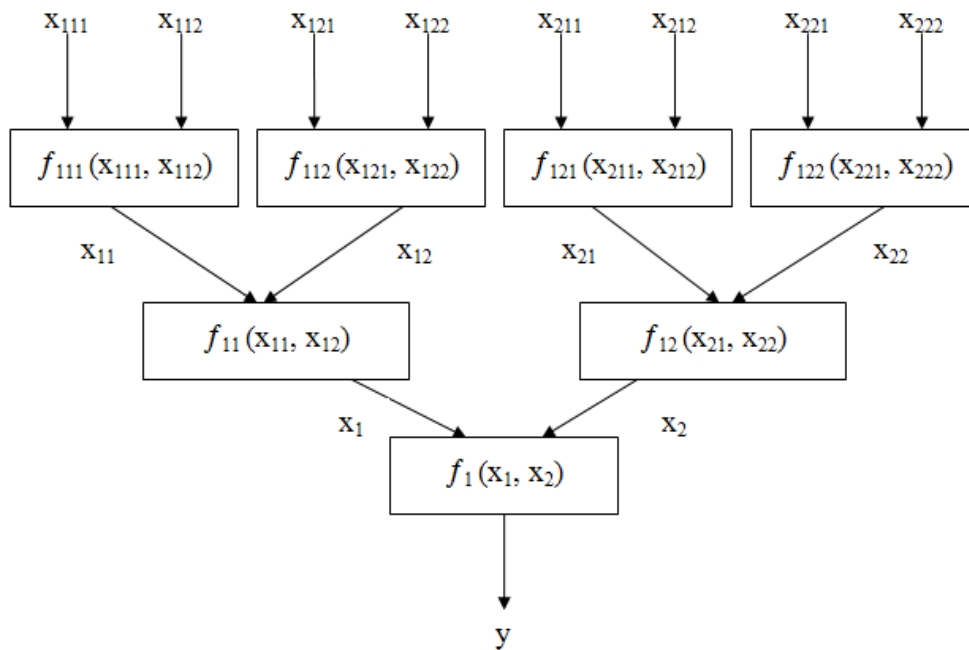


Рис. 1. Дерево нечіткого логічного виведення для бази знань Мамдані, побудованої в роботах [1,2,3,4] для оцінки рівня засвоєння студентами знань і умінь з робітничої професії

І оскільки усі базові лінгвістичні змінні $x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}, x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222}$ стали прив'язаними до онлайн-режиму, то усі вони одночасно стали залежними від умов практичного забезпечення цього режиму, тобто, вони теж стали проміжними, а в якості базових у цьому випадку потрібно розглядати уже не їх, а лінгвістичні змінні x_{0111}, x_{1111} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{111} ; лінгвістичні змінні x_{0112}, x_{1112} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{112} ; лінгвістичні змінні x_{0121}, x_{1121} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{121} ; лінгвістичні змінні x_{0122}, x_{1122} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{122} ; лінгвістичні змінні x_{0211}, x_{1211} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{211} ; лінгвістичні змінні x_{0212}, x_{1212} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{212} ; лінгвістичні змінні x_{0221}, x_{1221} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{221} ; лінгвістичні змінні x_{0222}, x_{1222} , які є формуючими лінгвістичну змінну x_{222} . Зміст усіх цих нових базових лінгвістичних змінних, як і тих, що ними породжуються на кожному наступному рівні ієрархії буде нами розкрито безпосередньо в доповіді, яка буде озвучена на конференції.

Тож після уведення нових змінних адаптована узагальнена модель набуває вигляду

$$y = f(x_{0111}, x_{1111}, x_{0112}, x_{1112}, x_{0121}, x_{1121}, x_{0122}, x_{1122}, x_{0211}, x_{1211}, x_{0212}, x_{1212}, x_{0221}, x_{1221}, x_{0222}, x_{1222}),$$

а для її структуризації у вигляді бази знань Мамдані до ієрархічної структури, представленої на рис. 1, в якості базового, потрібно додати ще один рівень, із-за якого ця ієрархічна структура набуває вигляду чотирирівневого дерева нечіткого виведення, яке, окрім зображених на рис. 1 трьох рівнів, матиме ще й четвертий (базовий) рівень у вигляді (рис. 2):

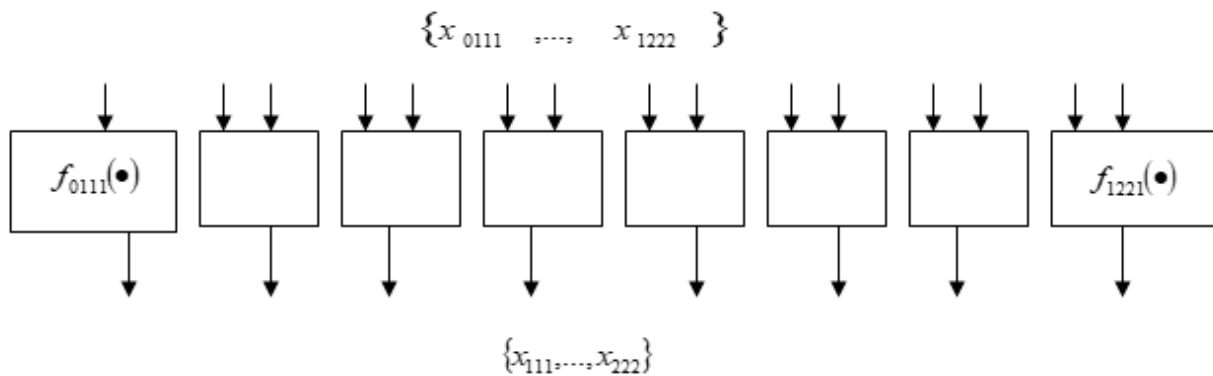


Рис. 2. Базовий рівень дерева нечіткого логічного виведення для адаптованої узагальненої моделі, яким трирівневе дерево, що представлено на рис. 1, доповнюється до чотирирівневого

А далі в доповіді пропонуються і розкриваються послідовно усі етапи реалізації адаптованої методики оцінювання якості знань, отриманих студентами в онлайн-режимі при вивченні конкретної навчальної дисципліни, з використанням адаптованої узагальненої моделі і процедур роботи з нечіткими базами знань.

Але уже навіть в цих тезах ми вважаємо доцільним звернути увагу на те, що ідеологія, яку ми взяли за прототип, є ідеологією «постфактум», оскільки вона на першому етапі пропонує розглядати множину заключних (екзаменаційних) оцінок, отриманих на верхньому рівні ієрархічної структури, а на наступних етапах крок за кроком спускатись до базового рівня, на якому уже появляється можливість внесення додаткових контрольованих впливів. Тобто, фактично, вносити ці додаткові контрольовані впливи при її реалізації ми зможемо лише в навчальний процес тих потоків студентів, що отримуватимуть робітничу професію роком пізніше. В той час, як при вивченні конкретної навчальної дисципліни нас цікавить у першу чергу можливість внесення цих впливів на студентів упродовж вивчення саме цієї навчальної дисципліни. А тому першим нашим кроком в напрямку адаптації методики, запропонованої в роботах [3,4,5], до задач оцінки якості процесу засвоєння змісту конкретної навчальної дисципліни стала зміна послідовності виконання її етапів, тобто уже на першому етапі нашого варіанту методики чіткого оцінювання якості на нечітких моделях ми будемо будувати закони розподілу базових лінгвістичних змінних, від яких крок за кроком підніматись потім по рівнях ієрархічної структури аж до побудови закону розподілу заключних (екзаменаційних) оцінок, який уже відіграватиме роль не породжуючого для підпорядкованих лінгвістичних змінних, як у методиці-прототипі, а роль критерію ефективності дії наших додаткових впливів, створених на попередніх етапах.

Висновки

Для оцінювання якості процесу засвоєння знань, отриманих студентами закладів вищої освіти з конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі, запропоновано використовувати в адаптованому вигляді відому ідеологію чіткого оцінювання якості інтеграції навчання з виробництвом на адаптованих до умов онлайн-режиму нечітких математичних моделях, методика втілення якої містить процедуру ймовірнісного оброблення дефазифікованих значень величин, що характеризують якість процесу і являють собою множини випадкових чисел.

Необхідність адаптації відомої ідеології для досягнення нашої мети обумовлена, по-перше, тим, що лінгвістичні змінні, які характеризують різні стадії навчального процесу, отримують новий зміст, оскільки процес отримання студентами робітничої професії не є адекватним процесу засвоєння студентами конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі, по-друге, тим, що у зв'язку з необхідністю враховувати умови засвоєння конкретної навчальної дисципліни в онлайн-режимі кількість цих лінгвістичних змінних суттєво зростає, а по-третє, тим, що у зв'язку з необхідністю визначення ще до заключного етапу у вигляді екзамену тих додаткових впливів, за допомогою яких здійснюватиметься «нормалізація» тих лінгвістичних змінних, що мають відмінності від «нормальних», процес направленості аналізу «з кінця в початок», характерний для ідеології-прототипу, змінюється на протилежний процес «з початку в кінець».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін О. Б. Математична модель прогнозу рівня кваліфікації, яку отримає кожний студент в результаті освоєння робітничої професії (Частина 1: формалізація, структуризація і параметризація задачі) / О. Б. Мокін, О. М. Мензул, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 5. – С. 125 – 129.
2. Мокін О. Б. Математична модель прогнозу рівня кваліфікації, яку отримає кожний студент в результаті освоєння робітничої професії (Частина 2: побудова нечіткої бази знань та її алгоритмізація) / О. Б. Мокін, О. М. Мензул, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 6. – С. 152 – 156.
3. Мокін О. Б. Методика оцінювання і підвищення якості практичної підготовки студентів за технологією освоєння робітничої професії / О. Б. Мокін, О. М. Косарук, О. М. Слободянюк, В. М. Мізерний, Б. І. Мокін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 177 – 186.
4. Мокін Б. І. Ідеологія дуальності в вищій технічній освіті на основі інтеграції навчання з виробництвом. Монографія / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін, О. М. Косарук // Вінниця: ВНТУ, 2019.- 224 с.
5. Boris I. MOKIN, Oleksander B. MOKIN, Olena M. KOSARUK, Mashat KALIMOLDAYEV, Waldemar WÓJCI. Assessment of the knowledge quality level based on fuzzy models of its acquisition processes / Przegląd Elektrotechniczny. - No. 09/2020, pp. 114-119, doi:10.15199/48.2020.09.24.

Войцеховська Ольга Олександрівна – аспірантка, асистент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgav1085@gmail.com.

Мокін Борис Іванович – академік НАПН України, д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: borys.mokin@gmail.com.

Мокін Олександр Борисович – д-р техн. наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: abmokin@gmail.com.

Пасека Богдан Володимирович – студент групи СА-176, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogdanpaseka2000@gmail.com.

Voitsekhovska Olha O. – Post-Graduate Student, Assistant of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgav1085@gmail.com.

Mokin Borys I. – Academician of NAPS of Ukraine, Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Professor of the Chair of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: borys.mokin@gmail.com.

Mokin Oleksandr B. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: abmokin@gmail.com.

Pasieka Bohdan V. – Faculty for Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdanpaseka2000@gmail.com.