

І. В. Лов'янова, Д. Є. Бобилєв
м. Кривий Ріг, Україна
dmytrobobyliiev@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ НА LMS MOODLE

Останнім часом великою популярністю в університетах світу, в тому числі і в Україні, користується програмне середовище Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Але в ній відсутній ряд функціональних компонентів, що не дозволяють використовувати дане середовище в якості системи інтелектуального навчання.

Використання системи організації навчання Moodle в освітньому процесі були розглянуті значною кількістю авторів: в роботі [1] розглядаються питання забезпечення якості тестових завдань при використанні електронних систем управління навчанням, наводяться приклади практичного використання вбудованих засобів мережевої системи управління навчанням в Moodle для статичної обробки результатів тестування з метою отримання характеристик, що дозволяє кількісно оцінити тестові завдання.

Всі підходи, розглянуті авторами, торкаються лише базових функцій LMS Moodle, але не розглядаються можливості доповнення системи своїми програмними модулями. Актуальним є створення навчальної системи з можливістю адаптації структур комп'ютерних курсів навчання, індивідуально для кожного користувача. Той факт, що LMS Moodle розповсюджується за ліцензією GNU GPL, тобто є програмним забезпеченням з відкритими кодами, і дозволяє на її основі згенерувати власну систему з необхідними функціональними можливостями: 1) керувати навчальною діяльністю студентів; 2) контролювати виконання завдань; 3) формувати індивідуальні набори навчально-тренувальних завдань; 4) адаптувати структуру курсу навчання під користувача. Розглянемо побудову адаптивної системи навчання на прикладі курсу «Функціональний аналіз» для майбутніх вчителів математики.

Адаптація полягає в конструюванні оптимального для конкретного студента набору навчальних елементів. Викладач формує банк питань для курсу «Функціональний аналіз». Питання в банку впорядковані за категоріями. Для кожного змістового модуля курсу створюється окрема категорія, крім того, існують категорії, що є загальними категоріями курсу. Студент під своїм обліковим записом реєструється в системі. Доступ здійснюється через web-інтерфейс, що дозволяє працювати з системою з будь-якого комп'ютера, на якому є браузер. Вибирає доступні йому модулі, вивчає тематичний матеріал. Далі студент проходить рубіжний контроль, що складається з набору тестових завдань, який викладач поставив для пропедевтичного курсу функціонального аналізу.

До цього моменту були задіяні базові можливості LMS Moodle, далі розглянемо комплекс моніторингу навчання студентів на основі мереж Петрі та

генерації адаптивної структури курсу навчання. Даний комплекс може бути реалізований на мові PHP з використанням бази даних MySQL. Результат проходження курсу навчання протоколюється системою. Аналізуючи протокол роботи користувача, є можливість побудувати модель проходження навчання користувача на основі нечітких мереж Петрі (НМП).

Призначенням мереж Петрі є адекватне представлення і аналіз структури динамічних дискретних моделей складних систем і логіко-часових особливостей процесів і функціонування [2]. Нечіткість в структурі моделі обумовлена тим, що набір конкретних позицій і переходів описується нечіткою лінгвістичною змінною «присутність елемента», і для кожного користувача буде існувати один конкретний набір навчальних елементів. Основна ідея полягає в тому, що розглянута система складається з окремих взаємодіючих компонентів. Де компонент – елементарний неподільний блок матеріалу, який може бути представлений текстовою сторінкою, веб-сторінкою, посиланням на файл, пунктом глосарію, завданням, питанням тесту. Кожна компонента має свій стан. Стан компоненти – це маркер відповідної інформації, необхідної для опису її (майбутніх) дій. Стан компоненти залежить від передісторії цієї компоненти, з часом стан компоненти буде змінюватися. Поняття «стан» дуже важливе, тому що відображає поведінку системи що моделюється. Діям компонент системи притаманний паралелізм. Дії однієї компоненти системи можуть відбутися одночасно з діями інших компонент.

Наприклад, в даній системі одночасно може відбуватися авторизація користувача, перегляд іншим користувачем веб-сторінок, файлів, проходження третім користувачем тестування тощо. Компоненти представлені вектором P^0 тобто нескінченною кількістю позицій НМП. Переходи між компонентами представлені вектором T^0 , тобто нескінченною кількістю переходів НМП. Початкові значення векторів P^0 і T^0 впливає з досвіду експерта і визначає наявність позицій і переходів в моделі пропедевтичного курсу навчання функціональному аналізу. На практиці це означає, що викладач розробляє курс навчання визначає набір компонент (текстових сторінок, веб-сторінок, посилань на файли, тестових завдання, питань) для структури пропедевтичного курсу функціонального аналізу. Також визначаються альтернативні елементи з призначенням вагових коефіцієнтів $e_i^0 \in [0; 1]$, $\forall i \in \overline{1; n}$, які описують можливу присутність цих елементів в наступних змінах структури курсу навчання. Ваговим коефіцієнтам для елементів, визначених у пропедевтичному курсі навчання, присвоюється значення 1. Ваговим коефіцієнтам альтернативних елементів присвоюється значення в діапазоні $[0; 0,5]$, що визначає лише їх можливу присутність в наступних змінах курсу навчання.

Викладачу, що розробляє курс, пропонується вибрати для кожного елемента значення нечіткої лінгвістичної змінної «присутність», що визначає коефіцієнт e_i , із списку можливих значень: повністю ($e_i = 1$), можливо ($e_i = 0,48$), нечасто ($e_i = 0,24$), мало ($e_i = 0,12$).

За результатом проходження тестових завдань система видає числову оцінку. Дана оцінка не дозволяє зробити висновок, що буде маркувати комплексну картину успішності студента з функціонального аналізу.

Запропонований метод використовує нейромережеві моделі для класифікації поточного рівня знань студента. Вхідними даними для нейромережі є вектор відповідей після рубіжного контролю знань по завершенню пропедевтичного курсу функціонального аналізу. На виході нейромережі видається нечітка оцінка рівня знань користувача. Використовуючи дану оцінку формуємо оптимальний набір навчально-тренувальних завдань основного курсу функціонального аналізу. Набір навчальних елементів підбирається виходячи з нечіткої оцінки рівня успішності користувача.

В даному курсі прикладом нечіткої оцінки може бути – знання з теми «Теорема Банаха». Система, на основі отриманої студентом оцінки, аналізує набір навчальних елементів і призначає інші вагові коефіцієнти e_i , які відповідають лінгвістичним змінним «присутність» елемента. Ті елементи, у яких значення лінгвістичної змінної «присутність» більше 0,5, тобто елемент повністю присутній, будуть поставлені в рекомендовану структуру основного курсу функціонального аналізу. Після генерування нової структури цього курсу, студент проходить етапи, описані вище. Але з бази даних були обрані ті навчальні елементи, які потрібні для успішного засвоєння нового матеріалу. Навчання триває до тих пір, поки оцінка рівня підготовки студента не стане дорівнювати заданій межі, тоді основний курс вважається пройденим успішно.

Розглянутий підхід побудови адаптивної системи навчання функціонального аналізу на базі Moodle має низку переваг і дозволяє: адаптувати структуру курсу навчання, розраховану на конкретного користувача; здійснювати моніторинг проходження курсу навчання користувачами на основі моделі у вигляді НМП.

Література

1. Толстобров А. П. Возможности анализа и повышения качества тестовых заданий при использовании сетевой системы управления обучения MOODLE / А. П. Толстобров, И. А. Коржик // Вестник ВГУ. – 2008 – № 2 – С. 100-106.

2. Борисов В. В. Нечеткие модели и сети / В. В. Борисов, В. В. Круглов, А. С. Федуров. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2007. – 284 с.

Лов'янова І. В., Бобилєв Д. Є. Реалізація адаптивної системи навчання функціонального аналізу на LMS Moodle. У статті розглянуто підхід до побудови інтелектуальної системи контролю навчання функціональному аналізу майбутніх учителів математики з адаптивною побудовою курсу на базі системи організації навчання (LMS - learning management system) Moodle.

Ключові слова: LMS Moodle, моделювання, нечіткі мережі Петрі, функціональний аналіз.

Lovianova I. V., Bobyliev D. E. Implementation of the adaptive learning system for functional analysis on LMS Moodle. The article deals with the approach to constructing an intellectual control system for learning the functional analysis of future mathematics teachers with the adaptive construction of a course on the basis of learning management system (LMS) Moodle.

Keywords: LMS Moodle, modeling, indistinct networks of Petri.