

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА АДАПТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ У WEB-СЕРЕДОВИЩІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

WEB-середовище змішаного навчання передбачає використання різноманітних технологій навчання та оцінювання знань і навичок студентів. Елементи інтелектуальних технологій дозволяють більш об'єктивно оцінити знання студентів та автоматизувати процеси створення тестів. Теоретичною базою для формування пулу тестових завдань є моделі та методи структуризації навчального матеріалу, його онтологічного представлення з подальшою розробкою технології адаптивного визначення рівня підготовленості студента. Такий підхід може бути використаний не тільки для здобувачів вищої освіти, а і для визначення рівня експертності фахівців різних галузей. Представлені моделі оцінювання знань є основою для реалізації інструментів системи тестування знань студентів Тест-IQ.

Ключові слова: *WEB-середовище змішаного навчання, інтелектуальна технологія оцінювання знань; адаптивна технологія оцінювання знань; онтологія; модель тестування; система управління навчанням; тестовий контроль; політест; закритий тест; відкритий тест; тестові задачі зі змінними параметрами.*

Abstract

The blended learning WEB environment includes tools for a variety of learning technologies and student knowledge and skills assessment. Elements of intellectual technologies allow to more objectively estimate student's knowledge and to automate processes of creation of tests. The theoretical basis for forming a pool of test tasks is the models and methods of structuring the educational material, its ontologic representation with the further development of the technology of adaptive determination of the student's level of preparation. This approach can be used not only for higher education graduates, but also for determining the level of expertise of specialists from different fields. The presented models of knowledge evaluation are the basis for realizing the tools of the -knowledge Testing System for students Test-IQ.

Keywords: *WEB-environment of blended learning, intellectual technology of knowledge evaluation; adaptive knowledge assessment technology; ontology; testing model; learning management system; test control; polytest; closed test; open test; test tasks with variable parameters.*

Розвиток систем дистанційного та змішаного навчання активізував дослідження в галузі автоматизації освітнього процесу та вивів на новий рівень проектування та впровадження підсистем автоматизації контролю знань. Такі модулі, як правило було одними з перших серед інших підсистем автоматизації освітніх процесів і сьогодні створюються як експертні системи за допомогою трьох методологічних структурних одиниць, якими є онтологія (O), системний аналіз (CA) і технології самоорганізації (CO) [1, С. 16]. Функціонування такого автоматизованого модулю визначається зовнішнім середовищем, яке дозволяє сформувати інформацію у вигляді тем, питань, відповідей, правил виведення та алгоритмів виведення результату – оцінки рівня знань. Експертна система представляється як множинна модель за рівнями побудови (створення); функціонування та розвитку.

На рівні створення модуль автоматизованого тестування може бути представлений як:

$$M_c = \langle T_{pt}, T_{vt}, T_{dvt}, P \rangle \quad (1),$$

де M_c є елементний базис системи створення тестових завдань, який складається з множини питань за темами T_{pt} (може бути замінений на множину питань за рівнями); T_{vt} - множини відповідей на питання за темами (рівнями); множину діапазону градації правильності відповідей; правил виведення оцінок за питання та сукупної оцінки тесту за визначеним алгоритмом (P).

Модель функціонування визначає основні операції, які дозволяють досягнути мети оцінювання і можуть бути представлені таким чином:

$$M_f = \langle O_{pt}, O_{vt}, P_{0...1}, O_z \rangle \quad (2),$$

де M_f – модель функціонування; O_{pt} - динамічні операції процесу вибору множини питань; O_{vt} – динамічні операції процесу формування можливих відповідей та їх оцінювання; $P_{0...1}$ - множина послідовності переходів при тестуванні; O_z – операції алгоритму оцінювання знань. Модель розвитку M_r передбачає розвиток таких атрибутів системи тестування як відкритість, мобільність, системна та інформаційна єдність, комплексність, що можуть бути представлені за допомогою процедур адаптації A_{ad} до змін зовнішніх умов; запровадження нових технологій A_{nt} та механізмів зворотного зв'язку Z_z :

$$M_r = \langle A_{ad}, A_{nt}, Z_z \rangle \quad (3).$$

Цільова функція ефективності системи оцінювання знань (E) може бути визначена як функція залежності від апріорної ентропії H_s (визначається рівнем знань та інтуїцією студента); ентропії H_v (визначається рівнем досвіду та інтуїції викладача, а також результатів тестування); композиційної ентропії H_k (визначається алгоритмом створення тестового завдання), часом контролю T та кількістю завдань K [1, С. 20]

$$E = F(H_s, H_v, H_k, T, K) \rightarrow \max \quad (4).$$

Онтологія предметної області для формування пулу тестових завдань може бути побудована на основі цілей та даних. Мета вивчення навчальної дисципліни визначається в робочій програмі та може бути досягнута шляхом вивчення низки тем (T_1, T_2, \dots, T_n) , кожна з яких складається з композиції питань різного типу [1, С.62]. В залежності від типу питань використовуються технології, які реалізовані в автоматизованій системі контролю знань. Так, закриті тести передбачають запровадження процедури рандомного перемішування позицій відповідей на питання; тести зі змінними вхідними даними – формування змінних у визначеному діапазоні, а технологія «політест» - дає можливість сформуванню композицію питань за темами з визначеною кількістю питань в межах кожної теми. Час та рівень складності визначаються в кожному питанні окремо. Формування питань за темами здійснюється рандомно.

Поточний контроль знань студентів за допомогою інструментів тестового контролю та використання розширеної статистики його результатів детально розглянуто в інших працях авторів, зокрема [2]. Необхідно відмітити, що при умові реєстрації студента для виконання тестових завдань, викладач має можливість бачити кількість та якість проходження тесту. Студент також бачить власні результати. В системі тестування закладена розширена система статистики, яка реалізує механізм зворотного зв'язку, оцінює рівень якості тестів, а також дає можливість автору тестових завдань звернути увагу на ті завдання, результати виконання яких є 100% позитивні або 100% негативні. Підсистема оцінювання знань працює в загальній системі управління освітнім процесом та підтримки наукової та методичної діяльності викладача [3].

Розглянемо більш детально один з інструментів тестового контролю – конструктор «політест».

Цей інструмент використовується для об'єднання готових тестів за визначеними параметрами та реалізований на основі моделі онтології та цільової функції ефективності системи оцінювання

знань. Прикладом практичного застосування може бути сформований викладачем політест для тренування студентів, який включає всі питання та має в межах кожного рівня або теми максимальну кількість завдань. Таким чином, студенти послідовно можуть пройти всі питання, що є в пулі тестових завдань. Для екзаменаційного тесту, викладач визначає кількість питань кожного рівня (наприклад, першого рівня – 5 питань; другого і третього – по 10 питань) і надає студенту новий сформований політест до користування.

Викладач може визначити, які тести увійдуть в пул політесту та проконтролювати його зміст (Рис. 1).

снови програмної інженерії. Залік Третій рівень. .	Документи	Коваленко Олена Олексіївна	<input checked="" type="checkbox"/>	
снови програмної інженерії. Залік 2 рівень. .	Документи	Коваленко Олена Олексіївна	<input checked="" type="checkbox"/>	
снови програмної інженерії. Моделі розробки ПЗ. 1 рівень.	Документи	Коваленко Олена Олексіївна	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рис. 1. Вибір складових політесту.

В кожному тесті, що входить в пул, є можливість визначити кількість питань, на яку в межах визначеного рівня або теми буде відповідати студент (Рис. 2).

Картка тесту

"Основи програмної інженерії. Залік 2 рівень. ."

Назва тесту : *Галузь знань* : Основи програмної інженерії *Тема* : Залік 2 рівень *Номер* :

Автор(и) : Коваленко Олена Олексіївна

Вид контролю: СРС Екзамен Застосувати

Задавати питань : 10 шт.

Задавати питань на : балів

Шкала оцінок:

"5" >

"4" >

"3" >

"2" >

"1" >

Всього питань:

E-mail для помилок:

*В режимі реєстрації через: днів

Колекція:

Код	Назва тесту	Питань	Вид.
z_p600n27	Основи програмної інженерії. Залік Третій рівень. .	161	<input checked="" type="checkbox"/>
z_p600n25	Основи програмної інженерії. Залік 2 рівень. .	152	<input checked="" type="checkbox"/>
z_p600n22	Основи програмної інженерії. Моделі розробки ПЗ. 1 рівень.	20	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 2. – Перевірка складових політесту

Одержаний пул питань охоплює рівні або теми за визначеною кількістю питань (вагомість тем або рівнів визначає викладач).

Результати політестування виводяться в окремий документ в форматі pdf (Рис. 3).

Результати тестування:
"Тест 2. Тест №1. Тест №3. "

anonymus

Код	Назва тесту	Оцінка	Прав.	Питань	Спроб	Сер.
z_p2n184	Тест №3.	5	100%	2/2	0	0
z_p2n185	Тест №1.	1	50%	1/2	0	0
z_p2n183	Тест 2.	0	0%	0/2	0	0
Середн:		2	50%	3/6	0	0

[Пройти ще раз](#)

Рис.3 Результати полі тестування

Таким чином, реалізація модулю автоматизованої підсистеми контролю знань студентів в системі змішаного навчання на основі концепції поєднання таких структурних одиниць як онтології, системного аналізу та самоорганізації дозволяє доповнити можливості модулю тестування та для формування більш об'єктивної системи оцінювання знань.

Розвиток адаптивних технологій контролю знань передбачають запровадження системи формування наступного пулу питань в залежності від одержаних відповідей, а також формування комплексного послідовного оцінювання знань за рівнями з можливостями переходу від нижчого до вищого рівня складності тестових питань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Снитюк В.Е., Юрченко К.Н. Интеллектуальное управление оцениванием знаний. – Черкассы, 2013. – 262 с.
2. Паламарчук Є. А. Варіативна оцінка знань студентів за допомогою системи Тест-IQ [Текст] / Є. А. Паламарчук, О. О. Коваленко, Р. О. Яцковська // Матеріали 9-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 21-23 листопада 2017 р. – Львів : Видавництво Наукового товариства ім. Шевченка, 2017. – С. 188-193.
3. Грабко В.В., Романюк О.Н., Бісікало О.В., Боцула М.П., Паламарчук Є.А., Коваленко О.О. Система інтеграції електронних ресурсів вищого навчального закладу "Інтегровані електронні ресурси ВНТУ JetIQ" Концепція інтеграції електронних ресурсів ВНТУ службовий твір (№70723 від 21.11.16). [Електронний ресурс] . - <https://iq.vntu.edu.ua/Назва з екрану>.
4. Yevhen Palamarchuk, Olena Kovalenko / Algorithms of blended learning in IT education // 2018 13 th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 11-14 September, 2018, Lviv, Ukraine - P. 382-386.

Паламарчук Євген Анатолійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій Вінницького національного технічного університету, p@vntu.edu.ua

Коваленко Олена Олексіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету, ok@vntu.edu.ua

Palamarchuk Yevhen, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, p@vntu.edu.ua

Kovalenko Olena Oleksiyivna, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, ok@vntu.edu.ua