

УДК 378.147:355.23

*Анатолій Йосипович Дерев'янчук
Ірина Володимирівна Баранова
Денис Рустамович Москаленко
Дан Юрійович Горайнов*

ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ ОЦІНКИ ЗНАТЬ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій

З прискореним розвитком сучасних інформаційних технологій (ІТ) в епосі інформаційного суспільства, все більше приділяється уваги щодо впровадження різноманітних ІТ – інструментів в систему сучасної освіти. Особливо все більше приділяється уваги розвитку та удосконаленню систем контролю знань, тих хто навчається. Не виключенням є військова система освіти. Такими системами контролю знань виступають різноманітні програмні засоби, комплекси тестування слухачів з використанням різних підходів до проведення контрольних заходів.

Бурхливий розвиток програмного забезпечення і, зокрема, засобів навчання та перевірки знань, наголошує на необхідності постійного вдосконалення існуючих засобів. Сучасне тестування являє собою комплекс стандартизованих методів вимірювання тих латентних (тобто недоступних для безпосереднього спостереження) параметрів людини, які визначають її рівень підготовки і відповідність освітнім стандартам у конкретній області знань. При цьому широко використовуються математичні методи планування й обробки результатів тестування, а також сучасні технології обробки інформації. Об'єктивний, швидкий контроль знань, вмінь і навичок – одне із актуальних завдань нашого часу, особливо під час підготовки військових спеціалістів, тим паче в особливий період, під час якого необхідно здійснювати максимально швидко підготовку військових спеціалістів для якісного поповнення і заміщення діючого особового складу Збройних Сил.

Виконання такого завдання (під час забезпечення об'єктивного та швидкого оцінювання) буде можливим при використанні критеріально-орієнтованій інтерпретації тестування. Критеріально-орієнтоване тестування призначене не тільки для оцінювання рівня знань, а й для визначення рівня індивідуальних досягнень

відносно певного критерію на підставі логіко-функціонального аналізу змісту завдань.

В сучасних навчальних системах тест повинен бути індивідуалізований. Тобто, тест повинен мати певну довжину, а для всіх його завдань, апробованих емпірично, необхідно однозначно знати їх складність.

Отже, із зазначеного вище випливає, що питання високоякісної підготовки військових спеціалістів та швидкого і якісного контролю отриманих ними знань є актуальним.

Дослідженню проблем побудови тестів присвятили свої праці багато вчених, а саме: А. Андрєєв, В. Биков, Л. Гозман, В. Кравець, В. Кухаренко, Є. Полат, О. Рибалко, О. Спірін, П. Стефаненко, Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, А. ХУТОРСЬКИЙ, Є. ШЕСТОПАЛ та багато інших. Однак, незважаючи на численні публікації та досягнення вітчизняних і зарубіжних дослідників, невирішеними залишаються проблеми створення комплексної системи контролю знань, яка може бути використана як при підготовці військових спеціалістів, так і в професійній підготовці слухачів ВНЗ різних форм навчання у сучасній системі вищої освіти.

Так в роботі [1] описується навчання як засіб формування та виховання людини, взаємодія викладача і предмету в їх поєднанні, що забезпечує засвоєння матеріалу, який надає викладач, згідно його підходів та поглядів на процес навчання. У роботі [2] розглядається новий підхід до проведення системного оцінювання за допомогою комп'ютерних технологій. У роботах [3-6] подано дослідження в напрямку створення способів подання навчального матеріалу та перевірки засвоєних знань використовуючи сучасні інформаційні технології – створення та впровадження у навчальний процес автоматизованої системи оцінки знань. У роботах [7, 8] розглядаються основи теорії розробки тестів. Автори на базі власного досвіду, аналізу закордонних і вітчизняних публікацій розглядають повний комплекс з проектування, створення і використання тестів учбових досягнень у освіті.

Освітлюються питання моделювання і теоретичні основи теорії вимірів з описом інструментарію наукового пошуку закономірностей педагогічного процесу. На прикладі конкретних педагогічних задач розглядають питання побудови якісних і кількісних шкал виміру, організації планування експерименту, розробки педагогічних тестів. У працях [9, 10] досліджуються способи розв'язання проблеми автоматизації процесів при організації індивідуалізованого дистанційного навчання шляхом розробки методів, моделей і технологій створення адаптивної системи дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних web-технологій.

Формулювання мети статті. Виклад основного матеріалу

Отже метою і завданням статті є дослідження можливостей сучасних інформаційних технологій навчання і адаптивних систем контролю знань на базі критеріально-орієнтованого тестування та їх подальша апробація на кафедрі військової підготовки Сумського державного університету.

Протягом декількох років на кафедрі військової підготовки впроваджують у навчальний процес новітні засоби навчання. Не виключенням є розробка і впровадження комплексних систем контролю знань та навичок отриманих слухачами кафедри. Так, декілька років тому була створена і застосована у навчальному процесі система автоматизованої оцінки знань. Створена система оцінки умістила в собі увесь навчальний матеріал який використовується у раніше створених власних мультимедійних розробках. Робота з цією системою збільшує ще на певний відсоток кількість інформації, що запам'ятовується, через використання принципу "повторюваності". Але створена система має певні недоліки: з боку одностороннього використання, тобто один екземпляр програмного засобу може застосовуватися лише на одному комп'ютері і для отримання протоколу оцінювання відповідальній особі необхідно окремо з кожного комп'ютера забирати файл протоколу, та з боку використання індивідуалізації питань оцінки.

Застосовуючи досвід раніше проведеного дослідження з проведення контролю якості знань, було розроблено адаптивну систему оцінювання знань.

Створена адаптивна система перевірки знань має вигляд web-додатка для підготовки та проведення перевірки знань, як під керівництвом відповідальної особи, так і самостійно в якості тренування, використовуючи комп'ютерну мережу кафедри.

У статті розглянуто концептуальну модель адаптивної системи перевірки знань, оскільки межі статті не дозволяють більш широко розглянути дане питання.

Структура програмного засобу має модульну структуру і прийнятну здатність до розширення функціональності. У зв'язку з цим покращення

його функціоналу відбувається без внесення змін в існуючий код програмного додатку та його модулів.

Цього вдалося досягти завдяки використанню парадигми model view controller (MVC) при проектуванні даного програмного засобу. Схема створеної системи в рамках моделі MVC подана на рис. 1.

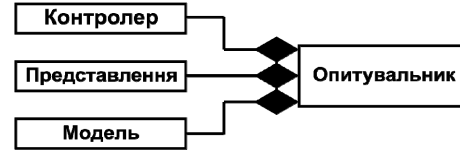


Рис. 1. Структура адаптивної системи перевірки знань в парадигмі MVC

У статті використані наступні умовні позначення для зображення зв'язків між сутностями-частинами програмного засобу (рис. 2).

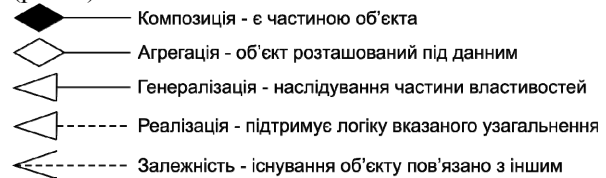


Рис. 2. Умовні позначення

Пояснити цю структуру можна так: опитувальник складається з контролера, представлення та моделі даних.

контролер має надавати можливості до розмежування прав користувачів: вибірки питань для всієї сесії, в цілому, та наступного питання; обробку даних введених користувачами; коригування складності питань (через спеціалізовану сторінку та автоматично).

представлення має надавати доступ до наступних елементів інтерфейсу: внесення, редагування, видалення опитувальників/питань/відповідей; перегляд результатів тестування; перегляд результатів тестування з питань (за часом та складності); власне тестування, та можливість перегляду своїх результатів студентом, курсантом.

Весь необхідний функціонал зручно розбити на окремі модулі. Кожен з цих модулів виконує свою функцію та надає доступ до окремого елемента функціоналу. В результаті розробки всіх необхідних модулів функціональність програмного засобу повністю реалізовано.

Структура модулів даної системи показана на рис. 3.

Кожен з великих модулів розбивається на ряд підмодулів. Підмодуль виконує функцію окремої частини (сторінки), елементарного функціоналу. Підмодуль є найменшою елементарною одиницею модульної структури СПАТ. Його подальше подрібнення на функції, процедури та змінні відноситься до внутрішнього рівня, тому їх опис на концептуальному рівні не має змісту.

Модулі описані вище, а також улаштований

модуль роботи з базою даних повністю реалізують парадигму MVC. Таким чином, у даному програмному засобі вдається досягти високої підтримки багатьох платформ та легкої зміни елементів інтерфейсу (наприклад, зміни бібліотеки скриптів jQuery на більш сучасну версію), драйверу доступу до бази даних (у випадку необхідності, і всієї бази даних), або удосконалення шляхом додавання нового програмного модулю.

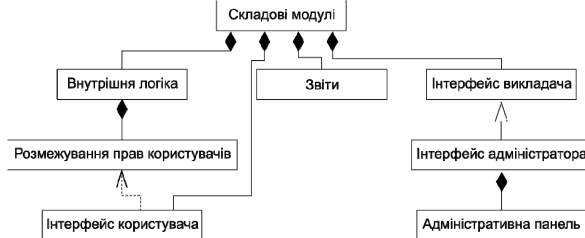


Рис. 3. Структура модулів СПАТ

Модуль “Звіти” надає користувачеві доступ до звітів побудованих на вибірках з бази даних. Дані до неї записуються в режимі реального часу в процесі проходження опитування (для звітів “Звіт по складності (з точки зору проходження тестування)”, “Звіт з питань (витрачений час на проходження тестування)”, по результату проходження опитувальника видається “Протокол результатів тестування”, та в результаті ручного коригування складності питань формується “Звіт з питань по відкоригованій складності”). На рис. 4 показано структуру системи звітів.



Рис. 4. Структура модулю “Звіти”

Доступ до звітів розмежується за допомогою модулю контролю прав доступу користувачів. Таким чином викладач має право доступу до наступних звітів: “Звіт з питань (витрачений час на проходження тестування)”, за результатами проходження опитувальника видається “Протокол результатів тестування”, для сесій опитувальників своїх студентів. Студент має право доступу до звіту “Протокол тестування” для своєї сесії опитувальника. Адміністратор має доступ до кожного з цих звітів.

Модуль “Інтерфейс користувача” реалізує інтерфейс “Представлення” моделі MVC. Він надає доступ до сторінки проходження тесту та до сторінки перегляду результатів опитування.

Модуль містить у собі підмодуль “Відображення таймера”, який, у свою чергу, є не залежним від клієнта та використовує влаштовану функцію таймера при проходженні питань. Такий

алгоритм забезпечує високу надійність програмного засобу та безпечність проведення процесу опитування навчаємих, у зв’язку з відсутністю будь-якого впливу на внутрішні логічні елементи системи під час проходження опитувальника. На рис. 5 відображено структуру модуля «Інтерфейс користувача».

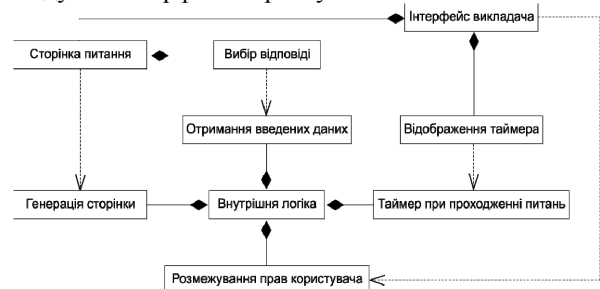


Рис. 5. Структура модулю “Інтерфейс користувача”

Модуль “Інтерфейс викладача” підтримує інтерфейс “Представлення” моделі MVC. Сутність його полягає у відображенні інформації з бази даних, щодо доповнення, зміни, видалення питань та відповідей до них, перегляд відповідних звітів й протоколів тестування, їх друк. Схема модулю “Інтерфейс викладача” подана на рис. 6.



Рис. 6. Структура модулю “Інтерфейс викладача”

Модуль “Інтерфейс адміністратора” має схожу структуру з модулем “Інтерфейс користувача”, але в цьому модулі ще реалізовано доступ до адміністративної панелі системи.



Рис. 7. Структура модулю “Інтерфейс адміністратора”

Алгоритм використання моделі. Адміністратор створює користувацькі записи користувача, надає їм ролі для них та вносить інші налаштування до адаптивної системи, необхідні для її роботи. Після цього викладач розробляє додаткові питання, задає відповіді та початкову складність для цих питань, розробляє

опитувальники для подальшого проходження. Особа, що навчається, авторизується в системі для початку проходження тесту. Після надання всіх відповідей на питання тесту, отримує результат – оцінку за набраними балами. В процесі проходження тестування адаптивна система коригує набір питань, доступних для проходження студенту (курсанту), на основі його відповідей. Також адаптивна система тестування збирає дані за мінімальним та максимальним часом проходження кожного питання та питанням, на які дають найбільш часто правильні відповіді (найлегші) та неправильні відповіді (найважчі). Ця інформація відображається на сторінці статистики та може бути використана викладачем для коригування складності питань. Після проходження тестування курсант та викладач можуть ознайомитись з протоколом тестування, а викладач може відкоригувати складність питань на спеціалізованій панелі та зберегти зміни. Викладач переглядає звіти проходження тесту, робить відповідні висновки щодо якісного складу опитувальника, та рівня знань або його відсутність у курсантів, студентів.

Складність питань коригується під час відповідей на питання опитувальника за допомогою внутрішніх модулів програми. У такому випадку студент дає відповіді на питання користуючись старим значенням складності, але після відповіді на них. Використовуючи отримані дані система коригує складність та зберігає виправлення до системного журналу. У випадку,

якщо дане коригування не доцільно, то адміністратор або викладач можуть відключити його для певного опитувальника. Якщо дана поведінка не доцільна загалом в даному режимі роботи програми, то вона відключається для всієї системи.

Висновки

Таким чином, виходячи із викладеного і результату дослідження проблеми, було розроблено концептуальну модель нової системи проведення адаптивного тестування на базі використання web-технологій каркасу Django.

Система підтримки адаптивного тестування має вигляд web-додатка, який робить її використання максимально зручним та гнучким. Система не має залежності від апаратного та програмного забезпечення, що встановлено на комп'ютері користувача та може працювати в умовах високої завантаженості локальних мереж. Крім того, новітній підхід до викладання військово-технічних дисциплін мотивує слухачів до отримання нових знань та набуття навичок, викличе інтерес до дисципліни. Отже можна стверджувати, що впровадження адаптивної системи оцінки у навчальний процес в системі підготовки військових спеціалістів має високу ефективність.

СПАТ дозволяє користуватися нею не тільки слухачем, так і на групових заняттях у складі взводу. Цінність СПАТ у режимі тренування збільшується завдяки багаторазовому повторенню відпрацьованих операцій.

Література

1. **Айсмонтас Б. Б.** Теория обучения : [Текст] : Схемы и тесты / Б. Б. Айсмонтас. – М. : Владос-пресс, 2002. – 176 с. 2. **Волков М.І.** Комп'ютерна програма "SSUquestionnaire" / М.І. Волков, О.М. Алексеев, О.М. Кочевський // Свідомство про реєстрацію авторського права на твір, № 9856. Міністерство освіти і науки України, Державний департамент інтелектуальної власності, 22.04.2004. 3. **Дерев'янчук А.І.** Підхід до створення автоматизованих систем оцінки знань з використанням сучасних інформаційних технологій. / А.І. Дерев'янчук, Д.Р. Москаленко, Д.Ю. Горайнов // Тези П'ятого всеукраїнська науково-технічна конференція «Перспективи розвитку озброєння і військової техніки сухопутних військ України», 15-17 травня 2012р. 4. **Дерев'янчук А.І.** Структурний підхід до створення автоматизованої системи оцінки якості знань. / А.І. Дерев'янчук, В.Г. Концевич, Д.Р. Москаленко, Д.Ю. Горайнов // Науково-технічна конференція «Інформатика, математика, автоматика», 16-21 квітня 2012 року. 5. **Дерев'янчук А.І.** Підхід до створення систем автоматизованої оцінки знань з використанням сучасних інформаційних технологій. / А.І. Дерев'янчук, Д.Р. Москаленко, Д.Ю. Горайнов, В.С. Бобильов // Вісник національного університету оборони України №4 (29), 2012, м. Київ. 6. **Кобзар О.Б.** Дидактична роль нових інформаційних технологій у

навчальному процесі вищої медичної школи // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Ред. кол.: В.О.Зайчук, О.Я.Савченко, М.Ф.Дмитриченко та ін. – К.: НМЦ ВО, 2002. – Вип. 32. – С. 86-96. 7. **Майоров А. Н.** Теория и практика создания тестов для системы образования: Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования : [Текст] / А. Н. Майоров. – М. : «Интеллект-центр», 2001. – 296 с. 8. **Михеев В. И.** Моделирование и методы теории измерений в педагогике : [Текст] : науч.-метод. пособие для педагогов-исследователей, математиков, аспирантов и науч. работников, занимающихся вопросами методики педагогических исследований / В. И. Михеев. – М. : Высш. шк., 1987. – 200 с. 9. **Федорук П.І.** Розробка адаптивної системи дистанційного навчання на основі використання інформаційно-структурної моделі студента // Збірник наукових праць форуму з міжнародною участю «Інформаційні технології в охороні здоров'я та практичній медицині». – Київ, 2006. – С. 68–74. 10. **Федорук П.І.** Адаптація інтелектуальних систем дистанційного навчання та контролю знань до індивідуальних особливостей студентів на основі аналізу якості засвоєних знань // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Искусственный интеллект. Интеллектуальные и многопроцессорные системы ИИ-ИМС 2006». – Таганрог - Донецк - Минск, 2006. – Т 1. – С. 178-181.

В статье рассматривается подход к созданию адаптивных систем оценки знаний. Предлагаются наработки кафедры военной подготовки Сумского государственного университета по разработке и внедрению такой системы в учебный процесс, для оценки знаний слушателей кафедры.

Ключевые слова: адаптивная система оценивания знаний, критериально-ориентированное тестирование, информационные технологии, современные средства обучения.

This article is aimed to highlight the approach to creation of adaptive knowledge testing systems. Best practices of Department of Military Training of Sumy state university are presented in field of developing and integration of such system into the study process and for evaluation of students' knowledge basis.

Key words: adaptive knowledge testing system, criterion-oriented testing, information technologies, modern education tools.