

УДК 004.422

Л. А. Савицька, М. Г. Тарновский, О. С. Герасик

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІНТЕРАКТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Анотація. На теперішній час в Україні продовжується процес стрімкого наповнення новими засобами інформаційних технологій вищої освіти, що призводять до якісної оцінки знань, використовуючи всі можливі сучасні методи навчального процесу. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, наповнює суспільство новітніми можливостями, які, в свою чергу, полегшують діяльність людини в усіх сферах життя. Створення єдиного освітнього інформаційного середовища, при використанні нових інформаційних технологій значно підвищує якість освіти в Україні і є пріоритетним завданням інформатизації системи освіти нашої країни та забезпечить рівні можливості громадянам на отримання освіти різних ступенів і рівнів, а також інтегрується у світовий освітній та інформаційний простір України. Контроль за навчальною діяльністю учнів є найважливішим компонентом педагогічної системи і складовою частиною навчального процесу, який призначено для визначення успішності навчання для кожного учня або студента, аналізу отриманих результатів і, в подальшому, для корекції процесу навчання. Вдосконалення системи оцінювання, модернізація діагностики навчання учнів виступає інструментом підвищення якості освіти разом із реформуванням її змісту. У сучасних умовах розвитку новітніх технологій актуальним є завдання постійного оновлення знань спеціалістів. Комп'ютерні засоби навчання відіграють важливу роль у вирішенні цієї проблеми. Використання інформаційних технологій у навчанні дозволяє індивідуалізувати навчальні процеси, забезпечити оперативний самоконтроль та контроль за допомогою діагностики помилок та зворотного зв'язку. Тестування як форма контролю та діагностики знань студентів набуває широкого розповсюдження в навчальному процесі, як і у сфері професійної педагогічної діяльності, оскільки має багато переваг над іншими формами контролю умінь та знань, зокрема можливість охоплення великого обсягу матеріалу. У сучасних умовах професійно-технічної освіти в Україні набуває значущості можливість автоматизованого формування тесту, можливість автоматизованої перевірки результатів тестування, підвищення об'єктивності оцінювання та зменшення упередженості при оцінюванні знань.

Ключові слова: тестування, інтерактивне тестування, методи генерації, удосконалений алгоритм генерації.

Abstract. At the present time, the process of rapid filling with new means of information technologies of higher education, which lead to qualitative assessment of knowledge, using all possible modern methods of the educational process, continues in Ukraine. The rapid development of information technologies fills society with the latest opportunities, which, in turn, facilitate human activity in all spheres of life. The creation of a unified educational information environment, when using new information technologies, significantly increases the quality of education in Ukraine and is a priority task of informatization of the education system of our country and will provide equal opportunities for citizens to receive education of various degrees and levels, as well as integrate into the world educational and information space of Ukraine. Control over the educational activity of students is the most important component of the pedagogical system and an integral part of the educational process, which is intended to determine the success of education for each student or student, to analyze the results obtained, and, subsequently, to correct the educational process. Improvement of the assessment system, modernization of the diagnosis of student learning is a tool for improving the quality of education along with reforming its content. In modern conditions of the development of the latest technologies, the task of constantly updating the knowledge of specialists is urgent. Computer-based learning tools play an important role in solving this problem. The use of information technologies in education allows for the individualization of educational processes, providing operational self-monitoring and control with the help of error diagnosis and feedback. Testing as a form of control and diagnosis of students' knowledge is becoming increasingly widespread in the educational process and in the field of professional pedagogical activity, as it has certain advantages over other forms of control of knowledge and skills, in particular, the possibility of covering a large amount of material. In the modern conditions of professional and technical education in Ukraine, the possibility of automated formation of the test, the possibility of automated verification of test results, increasing the objectivity of evaluation and reducing bias in the evaluation of knowledge is gaining importance.

Key words: testing, interactive testing, generation methods, improved generation algorithm.

DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2023-56-1-22-29>.

Вступ

Ефективність процесу навчання багато в чому залежить від ґрунтовності опрацювання методів контролю знань. Контроль знань необхідний кожній системі освіти та кожній організації навчального процесу. Це інструмент управління навчальною діяльністю учнів. Але для досягнення функцій навчання, крім функції перевірки, необхідно створити певні умови, головною з яких є об'єктивність перевірки знань.

Важливою ланкою навчально-виховного процесу є діагностика знань, умінь і навичок учнів. Результат навчання багато в чому залежить від його правильної організації. У процесі діагностики виявляються сильні та слабкі сторони знань і вмінь студентів, що дає змогу керувати навчальним процесом, удосконалювати форми і методи навчання.

Актуальність

Тестування як форма контролю та діагностики знань студентів набуває широкого розповсюдження в навчальному процесі і у сфері професійної педагогічної діяльності, оскільки має певну кількість переваг над іншими формами контролю знань та умінь, зокрема можливість охоплення великого обсягу матеріалу. У сучасних умовах професійно-технічної освіти в Україні набуває значущості можливість автоматизованого формування тесту, можливість автоматизованої перевірки результатів тестування, підвищення об'єктивності оцінювання та зменшення упередженості при оцінюванні знань.

Мета

Метою статті є розширення функціональних можливостей при генерації тестів для тестування знань.

Л. А. Савицька, М. Г. Тарновский, О. С. Герасик, 2023

Задачі

1. Використання засобів інтерактивного тестування для діагностики знань, умінь і навичок учнів.
2. Застосування удосконаленого алгоритму генерації тесту для підвищення об'єктивності оцінювання та зменшення упередженості при оцінюванні знань

Тестування знань

Багато науковців при розгляді поняття «тест» у більшості мають на увазі вузьке значення даного терміна, а саме: тест – це один з видів навчальних завдань, що використовуються для контролю та діагностики знань. Слід зауважити, що його застосування не обмежене тільки формою контролю, а ще тестування використовується і як форма засвоєння певних визначених аспектів змісту навчання.

Тест - це сукупність завдань, які зорієнтовані на визначення та вимірювання певного рівня засвоєння частин змісту навчання, при цьому ці завдання повинні надаватися послідовно із наростаючою складністю. Тест, як правило, являє собою стандартизований метод визначення певного рівня і структури підготовки студентів. При такому тесті усі учасники мають отримати однакові завдання, при однакових умовах та з однаковими правилами оцінювання їх відповідей. Такий метод дозволяє встановити відповідне відношення порядку між учасниками за рівнем їх знань та об'єктивно визначити місце в групі або рейтинг кожного студента.

Головні переваги використання тестового контролю знань студентів виділено такі [1]:

- застосування для усіх видів контролю: поточного та тематичного, базового та початкового, рубіжного та залікового, підсумкового та екзаменаційного та самоконтролю;
- можливість кожного змістового модуля дисципліни детальної перевірки рівня засвоєння;
- наявність чіткої однозначної відповіді, стандартне оцінювання на основі цінника;
- економія навчального часу та об'єктивність оцінювання результатів навчання;
- емоційний вплив викладача на студента мінімальний.

Крім цього, традиційно до переваг тестування відносяться [2]:

- можливість здійснення контролю за роботою кожного студента, тобто індивідуальний характер, а також можливість отримання результатів успішності групи, що допоможе оцінити викладачеві ефективність методів та прийомів, які застосовуються на заняттях;
- регулярне та систематичного проведення тестового контролю на всіх етапах процесу навчання;
- поєднання тестування з іншими традиційними формами педагогічного контролю;
- об'єктивність тестового контролю, яка виключає суб'єктивні оціночні висновки та судження викладача;
- можливість проведення комп'ютеризованого та паперового варіанта тестування;
- урахування індивідуальних особливостей студентів, які потребують застосування відповідно до їх особливостей певної методики розробки тесту та тестових завдань та залежно від рівня їх мовленнєвої компетенції;
- включення дидактичних одиниць програми навчання в завдання тесту дають високу змістовну обґрунтованість тестового контролю.

Інтерактивне тестування знань

Тепер розглянемо переваги найоптимальнішого із засобів тестування – інтерактивного тестування:

1. Зручне та швидке отримання результатів тестування;
2. Вірність та об'єктивність отриманої оцінки;
3. З точки зору студентів, є більш захоплюючим та цікавим у порівнянні із традиційними іспитами;
4. Тестування є справедливим методом оцінювання отриманих знань, так як всі студенти однієї групи опиняються в однакових умовах;
5. Рівень отриманих знань студента можливо визначати по окремій частині курсу в цілому і по дисципліні взагалі;
6. Економічно ефективно тестування за рахунок тривалого використання бази запитань;
7. Більш гуманний інструмент, так як виключає нервову напругу, яка присутня перед традиційними іспитом і досить суттєво впливає на отриману оцінку;
8. Аналізуючи дані, які отримано після проходження тестування, можна оцінити труднощі засвоєння навчального матеріалу по конкретні темі.

Недоліки інтерактивного тестування:

1. У деяких випадках причини поганого написання тесту є об'єктивними та заслуговувати на підтримку з боку викладача, а під час тестування цього помітити не можливо.
2. Навіть коли питання та задачі для проведення інтерактивного тестування створене грамотно та зрозуміло для студента, вони все одно не зможуть показати творчий рівень знань студента.
3. Інколи студентам просто не вистачає встановленого часу для проходження тесту.
4. Для того, щоб кожного разу завдання, тобто питання відповідних рівнів, не повторювалися, в базі даних з самого початку створення тесту необхідно внести стільки питань, щоб при кожній іншій спробі

студент не отримував одні й ті ж самі питання. Інакше кажучи, це вимагає від викладача творчого підходу до складання тестових завдань для того, щоб можна було впевнено в об'єктивності та справедливості отриманої оцінки.

5. В інтерактивному тестуванні, як й при будь-якому процесі, неможна забувати про елемент випадковості. Тобто, іноді студент, який сумлінно вчиться, не дав відповіді на питання першого рівня. А студент, який не володіє навчальним матеріалом, з легкістю відповів на питання другого та третього рівнів. Причиною цього може бути, як некоректне поставлене питання першого рівня, так і елементарне вгадування відповіді на питання другого рівня. Як наслідок, результати тестування мають спотворений характер.

Проаналізувавши вище вказані переваги та недоліки щодо інтерактивного тестування дисциплін, очевидним є той факт, що у порівнянні з традиційними формами проведення іспитів, пропонуємий різновид контролю знань є об'єктивним та якісним, який зменшує вплив суб'єктивних факторів на оцінку, яку отримав студент в процесі перевірки цього рівня знань з тієї чи іншої дисципліни [3].

На сьогодні існує велика кількість засобів, які забезпечують процес тестування знань. Усі вони схожі за набором характеристик та методів тестування. Найпопулярніші серед таких ресурсів є:

- learningapps ;
- online test pad;
- classmarker.

LEARNINGAPPS – це сервіс для підтримки навчального процесу шляхом створення та підтримки інтерактивних вправ ігрового характеру. Орієнтована на школярів та дорослих. Завдання найбільш придатні для узагальнення та систематизації знань з певної дисципліни. Вправи або блоки завдань не заміняють повноцінного уроку, вони можуть бути лише частиною певного виду діяльності під час уроку.

Цей сайт буде особливо цікавим для учнів молодших та середніх класів, оскільки вправи побудовані у формі незвичайних інтелектуальних ігор. Ви можете вибрати рівень складності завдань. Платформа підтримує 18 типів завдань: знайти пару, кросворди, класифікацію, хронологічний рядок, просте впорядкування, сортувати зображення, вводити текст, вікторину, заповнювати прогалини, сіткові програми, аудіо / відео вміст, «Хто хоче стати мільйонером?», Пазл «Вгадай-ка», шибениця, слова з букв, гра «Парочки». Категорія предметів найрізноманітніша: англійська, німецька, французька, іспанська, італійська, українська, російська та інші мови, інформатика, історія, інструменти, астрономія, біологія, географія, економіка, математика, мистецтво, музика, здоров'я, навколишній світ, політологія, релігієзнавство, професійну освіту, філософія, психологія, технічні науки, праці, фізкультура, фізика та хімія. Існує широкий діапазон мов інтерфейсу, включаючи українську. Викладач повинен створити обліковий запис із зазначенням його / її логіна / електронної пошти та пароля. Студенти також повинні зареєструватися, після чого викладач зможе додати їх до свого класу. Посилання на завдання можуть бути надіслані як QR-код, який система автоматично генерує для кожного завдання. Ви також можете додати посилання для вправ на свій сайт. На додаток до підготовлених вправ для інших користувачів, платформа дозволяє створювати власні завдання. Також можна залишити текст зворотного зв'язку за умови надання правильною відповіді. Створене завдання може бути відкритим (буде видимим для всіх користувачів) або закритим (доступне вам і студентам, яким ви надіслали посилання). Ваші власні завдання зберігаються, ви можете редагувати їх, якщо потрібно, змінювати видимість для конкретних користувачів тощо [4].

ONLINE TEST PAD – безкоштовний багатофункціональний сервіс для навчального процесу та тестування через Інтернет. Зручний веб-сайт для створення різних навчальних матеріалів та типів завдань та структурування їх у папки. Крім того, веб-сайт має величезну кількість завдань з предметів початкової школи. Інтерфейс представлений кількома мовами, включаючи українську. Він включає інтегрований конструктор тестів з безліччю налаштувань для типів запитань та результатів, статистичних звітів та стилів завдань. Формат тестових питань включає 17 варіантів: один або кілька правильних відповідей, відповідь у вільній формі, встановлення послідовності і відповідностей, заповнення пропусків, слайдер, службовий текст, завантаження файлу, послідовне виключення, інтерактивний диктант.

Конструктор кросвордів дозволяє створити 5 типів завдань: класичний кросворд, сканворд, японський кросворд, кольоровий японський кросворд, філворд. Платформа містить детальні вказівки, як зробити онлайн опитування за допомогою «Конструктора опитувань». У розділі «Діалогові симулятори» можна створювати розмовні ситуації з віртуальними учасниками різного ступеня складності, розгалуження та об'єктами. Подальша побудова мовної ситуації залежить від вибору перших фраз. Хороша можливість для вивчення іноземних мов. Розділ "Складні завдання" включає комбінацію необмеженої кількості тестових питань, кросвордів та логічних ігор. Цей формат підходить як для домашніх завдань, так і для індивідуальних та контрольних робіт. Завдання будь-якого типу можуть бути опубліковані для загального доступу до Інтернету. Вчитель отримує спеціальний html-код, який дозволить розмістити завдання на власному веб-сайті, в блозі. Вчитель може додавати нових користувачів, групувати їх у групи та організації [5].

CLASSMARKER – Сервіс англійською мовою для швидкого побудови тестових завдань та опитувань із найширшим форматом відповідей. Вчитель може створювати та редагувати свої тести та зберігати їх у банку завдань у своєму профілі. Вчитель створює свій клас, надсилаючи інформацію про реєстрацію студентів на електронну пошту кожного учня або надсилаючи реєстраційний код. Безкоштовна версія дозволяє виготовити максимум 100 тестів. Пакети розширених функцій коштують 16,50 доларів за 400 тестів на місяць або 33 долари за 1000 тестів на місяць. Якщо ви використовуєте Google Chrome, текст платформи може бути автоматично перекладений на російську мову. Цей ресурс також дозволяє продавати тести в Інтернеті з комісією в розмірі 10% від зазначеної суми.

До тестових завдань можна отримати швидкі посилання. До запитання можна додати зображення, аудіофайл, формулу чи відео. Далі визначаємо кількість варіантів відповіді. Також можна включити питання щодо зворотного зв'язку, кількості балів, шкали оцінок [6].

Одним із основних недоліків наявних програмних рішень являється неможливість автоматизовано генерувати тести для проходження. Відповідальним за тест особам доводиться самим генерувати тести з наявного банку питань, які вони створили, що передбачає значні витрати часу на створення варіацій одного і того ж тесту. Також вони не контролюють складність завдань в кожному тесті, що зменшує об'єктивність оцінювання та збільшує упередженість при оцінюванні.

Удосконалений алгоритм генерації тесту

Методи генерації тесту:

- параметризованих тестів;
- семантичних мереж;
- понятійно-тезисної моделі [7].

Метод параметризованих тестів полягає у тому, що різні студенти подають шаблонне завдання, яке відрізнятиметься де-якими параметрами, які генеруються автоматично [8]. Індивідуальне завдання отримує кожен студент, а система за певним алгоритмом чи формулою, підставляючи ці параметри, отримує правильну відповідь для подальшого порівняння її із правильною відповіддю, що була введена студентом. Недоліком такого підходу є його вузька предметна спрямованість.

Переваги методу:

- відсутність лексичних та семантичних невідповідностей;
- складність завдань є визначеною та відсутні повторення тестових завдань.

Тести добре підходять для організації контролю практичних навичок саме у точних науках і програмуванні, але їх не можна використовувати для перевірки теоретичних знань, а також контролю у гуманітарних науках – це є недолік параметризованого тестування.

Метод на основі семантичних мереж ґрунтується на використанні тріад [9]. Завдання тесту будують упущенням однієї із ланок тріади і запитанням про ланку, якої не вистачає.

Можливість контролю знань в різних науках – це перевага цього підходу.

Недоліками цього підходу є:

- лінгвістична незрозумілість, а іноді – недоцільність завдань, що генеруються;
- складність завдань не є визначеною та можливе повторення тестових завдань.

Метод понятійно-тезисної моделі - один із сучасних підходів. Основною ідеєю для формування тестових завдань є зв'язок "навчальний матеріал"—"тези"—"поняття" [10]. Створюються тестові шаблони, на основі яких відбувається генерація тестів. Модель цього методу передбачає можливість розширення множини класів користувачькими класами тез, що дозволяє розширювати модель і налаштовувати її для різних предметних областей.

Переваги даного методу:

- краща лексична зрозумілість у порівнянні із семантичними мережами;
- можливість контролю знань в різних науках.

Заздалегідь невизначена складність завдань і можливість повторення тестових завдань – є недоліками цього методу.

Порівняльна характеристика методів наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика методів

Назва методу	Відсутність семантичних та лексичних невідповідностей	Можливість контролю знань в різних науках	Заздалегідь визначена складність завдання	Неможливість повторення тестових завдань
Параметризованих тестів	+	-	+	+
Семантичних мереж	-	+	-	-
Понятійно-тезисної моделі	+	+	-	-

Отже, описані вище підходи не керують складністю тестових завдань, допускають значні семантичні та лексичні невідповідності, а також тестові завдання можуть повторюватися та мати одну тематику. Враховуючи всі згадані недоліки слід використовувати метод автоматичної генерації тестових завдань на основі методу параметризованих тестів, який має такі особливості:

- тематики тестових завдань не повторюються, за виключенням, коли тестових завдань буде більше, чим тематик;
- тестові завдання не повторюються;
- тестові завдання будуть заздалегідь прописані, що дасть змогу уникнути семантичних та лексичних помилок;
- заздалегідь буде визначена складність тестових завдань;
- використання для перевірки теоретичних та практичних знань.

Такий алгоритм складатиметься з етапів:

1. Створення банку тематичних тестових завдань та занесення їх у відповідну базу тестів
2. Налаштування тесту (визначення тривалості тестування, кількості питань кожного рівня складності, можливості повторення тем тестових завдань, співвідношення теоретичних та практичних питань).
3. Генерація тестового завдання, що містить визначену кількість тематичних тестів з урахуванням заданих налаштувань.

Деталізований алгоритм автоматизованої генерації *i*-го тесту представлено UML-діаграмою активності на рисунку 1 та містить такі кроки:

Крок 1. Зчитування налаштувань обраного тесту.

Крок 2. Вибір випадкового запитання низької складності.

Крок 3. Якщо запитання вже існує, то перехід до кроку 2, ні – крок 4.

Крок 4. Якщо необхідну кількість згенеровано, то перехід до кроку 5, ні – крок 2.

Крок 5. Вибір випадкового запитання середньої складності.

Крок 6. Якщо запитання вже існує, то перехід до кроку 5, ні – крок 7.

Крок 7. Якщо необхідну кількість згенеровано, то перехід до кроку 8, ні – крок 5.

Крок 8. Вибір випадкового запитання високої складності.

Крок 9. Якщо запитання вже існує, то перехід до кроку 8, ні – крок 10.

Крок 10. Якщо необхідну кількість не згенеровано, то перехід до кроку 11, ні – крок 8.

Крок 11. Кінець генерації

Запропонований алгоритм забезпечує відсутність повторень тематичних тестових завдань та складатиметься з їх встановленої кількості з певною визначеною складністю.

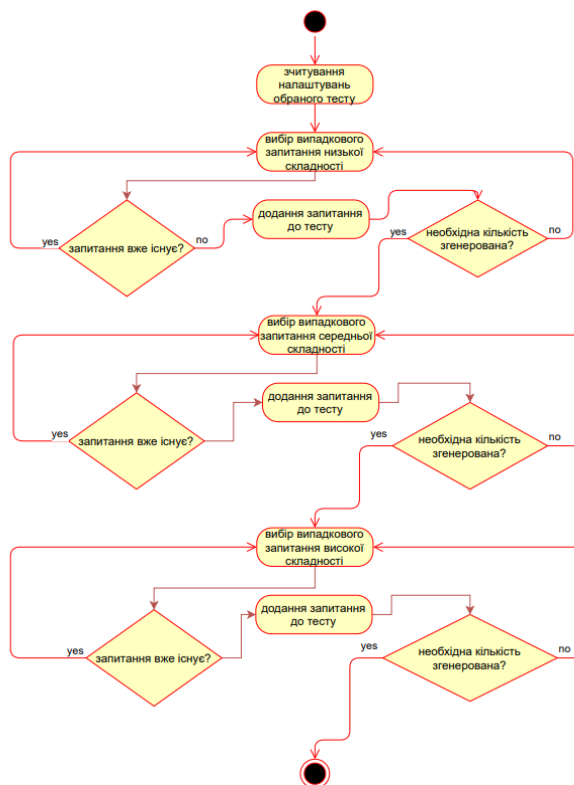


Рисунок 1 – UML-діаграма активності автоматизованої генерації тесту

Проектування структури програмного модуля інтерактивного тестування знань

Програмний модуль інтерактивного тестування знань має виконувати такі функції:

- виведення списку тестів для проходження;
- генерації тесту;
- виведення тестових завдань;
- підрахунку результату;
- виведення результату;
- створення тесту ;
- редагування тесту.

Для реалізації означених функцій модуль інтерактивного тестування знань повинен включати: 1) модуль генерації; 2) модуль тестування; 3) модуль створення та редагування банку завдань.

Генерацію тесту виконує модуль генерації. Головна задача модуля генерації – автоматизована генерація тесту. Також він дає змогу редагувати тест, а саме змінити його налаштування та згенерувати його знову.

Модуль взаємодіє з базою даних: отримує налаштування обраного тесту; отримує всі завдання, які знаходяться у базі даних; зберігає автоматизовано згенерований інтерактивний тест до бази даних.

Окремий модуль реалізує такі важливі функції як: виведення тематичних тестових завдань; виведення можливих для проходження інтерактивних тестів; підрахунок правильних відповідей; виведення результату проходження інтерактивного тесту.

Це модуль тестування. Модуль взаємодіє з базою даних, а саме отримує список інтерактивних тестів, також отримує завдання тесту та відповіді до них. Модуль функціонує за таким узагальненим алгоритмом:

1. Виводить список інтерактивних тестів доступних для проходження.
2. Після початку тестування він отримує завдання відповідного тесту та правильну відповідь.
3. Виводить запитання інтерактивного тесту та його відповіді.
4. Зчитує та запам'ятовує відповіді користувача.
5. Після закінчення інтерактивного тесту видає результат проходження, в якому детально описано правильність даних відповідей. Якщо відповідь буде правильною, користувач отримає повідомлення про правильність даної відповіді на дане запитання. Також, якщо відповідь невірна, буде видано повідомлення про неправильність відповіді на дане запитання.

За функції створення та редагування банку завдань відповідає модуль створення та редагування банку завдань, який взаємодіє з базою даних, а саме отримує інформацію, записує інформацію та редагує інформацію в базі даних. Модуль дає можливість: створювати тематичні завдання в базі даних; редагувати тематичні завдання в базі даних; видаляти тематичні завдання в базі даних; виставляти тип тематичного завдання; виставляти тему тематичного завдання; виставляти рівень складності тематичного завдання.

Взаємодія між складовими програмного модуля інтерактивного тестування знань наведена на рисунку 2.

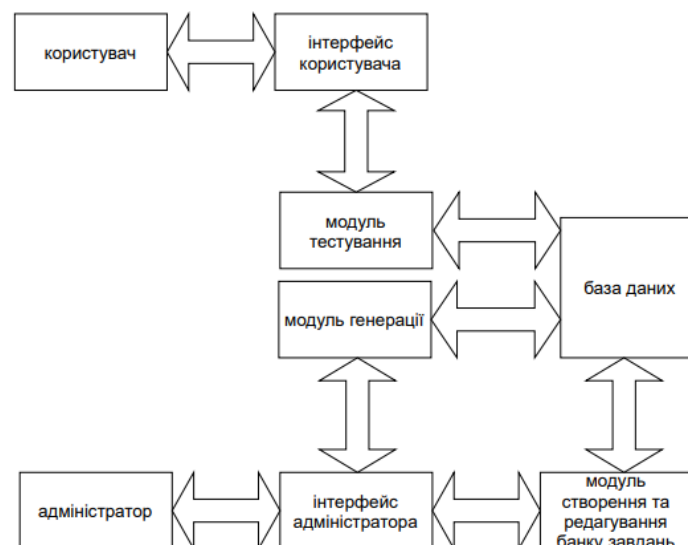


Рисунок 2 – Взаємодія між складовими програмного модуля інтерактивного тестування знань

Висновки

1. Проаналізовано переваги та недоліки стосовно інтерактивного тестування дисциплін. Очевидним є той факт, що в порівнянні з традиційними формами іспитів, пропонуємий різновид контролю є у достатній мірі об'єктивним та якісним, який по можливості зменшує вплив суб'єктивних факторів на отриману оцінку студентом у процесі перевірки рівня знань з тієї чи іншої дисципліни.
2. Проаналізовано методи генерації тесту, виявлено їх переваги та недоліки, завдяки чому розроблено удосконалений алгоритм генерації тесту, наведено його основні кроки та UML-діаграма.
3. Розроблено структуру програмного модуля інтерактивного тестування знань та наведена детальна взаємодія модулів між собою.

Список літератури

- [1] В. В. Божкова, Л. Ю. Сагер, «Тестування як форма контролю знань: переваги та недоліки», *Сучасні проблеми вищої освіти України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору*, с. 113-115.
- [2] С. І. Мединська, «Тестування як засіб організації та реалізації диференціації навчання при викладанні іноземних мов у немовному ВНЗ», *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля*, № 2 (2), с. 71-82.
- [3] Інтерактивне тестування, переваги та недоліки інтерактивного тестування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.smartboard.com.ua/articles/130>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [4] Learningapps. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://learningapps.org>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [5] Online test pad. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://onlinetestpad.com>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [6] Classmarker. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.classmarker.com/onlinetesting>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [7] Методи та засоби автоматичної генерації тестових завдань. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://svitppt.com.ua/rizne/metodi-ta-zasobi-avtomatichnoi-generacii-testovih-zavdan.html>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [8] Метод параметричних тестів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [9] Метод семантичних мереж. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/118>. Дата звернення: 05 груд. 2022.
- [10] Метод генерації тестових завдань на основі понятійно-тезисної моделі. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/332470453>. Дата звернення: 05 груд. 2022.

Стаття надійшла: 05.12.2022.

References

- [1] V. V. Bozhkova, L.Yu. Sager, «Testing as a form of knowledge control: advantages and disadvantages», *Modern problems of higher education of Ukraine in the context of European integration educational space*, с. 113-115 [in Ukrainian].
- [2] S. I. Medinska, «Testing as a means of organizing and implementing the differentiation of learning in the teaching of foreign languages in a non-linguistic university», *Bulletin of the Dnipropetrovsk Alfred Nobel University*, no. 2 (2), p. 71-82 [in Ukrainian].
- [3] Interactive testing, advantages and disadvantages of interactive testing. [Online]. Available: <http://www.smartboard.com.ua/articles/130> [in Ukrainian]. Accessed on: 05. 12. 2022.
- [4] Learningapps. [Online]. Available: <https://learningapps.org>. Accessed on: 05. 12. 2022.
- [5] Online test pad. [Online]. Available: <https://onlinetestpad.com>. Accessed on: 05. 12. 2022.
- [6] Classmarker. [Online]. Available: <https://www.classmarker.com/online-testing>. Accessed on: 05. 12. 2022.
- [7] Methods and means of automatic generation of test tasks. [Online]. Available: <https://svitppt.com.ua/rizne/metodi-ta-zasobi-avtomatichnoi-generacii-testovih-zavdan.html>. Accessed on: 05. 12. 2022 [in Ukrainian].
- [8] The method of parametric tests. [Online]. Available: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497>. Accessed on: 05. 12. 2022 [in Ukrainian].
- [9] Method of semantic networks. [Online]. Available: <http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/118>. Accessed on: 05. 12. 2022. [in Ukrainian].
- [10] The method of generating test tasks based on the conceptual-thesis model. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/332470453V>. Accessed on: 05. 12. 2022 [in Ukrainian].

Відомості про авторів

Савицька Людмила Анатоліївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки.

Тарновський Микола Генадійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки.

Герасик Олександр Сергійович – студент групи 2КІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

L. A. Savytska, M. H. Tarnovskyi, O. S. Gerasyk

**INTERACTIVE KNOWLEDGE TESTING SOFTWARE
MODULE**

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia