

## АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

© Басюк Т.М., Павелко В.В., 2010

**Здійснено класифікацію відомих програмних засобів тестування знань, наведено основні модулі розробленої системи iLaT.**

**Ключові слова:** тестування, програмний засіб, контроль знань, оцінювання.

**The article makes a classification of known software testing knowledge, are the main modules of the developed system iLaT.**

**Keywords:** testing, software, control knowledge, evaluation.

### Вступ

Бурхливий розвиток інформаційних технологій, здійснення соціально-економічних перетворень, забезпечення конкурентоздатності фахівців вимагає впровадження нових підходів до ведення навчального процесу. Особливо актуалізувалась задача після входження України в єдину зону вищої освіти, одним з постулатів якої є реалізація ідей Болонського процесу, визначальними критеріями якого для України є: поліпшення якості підготовки фахівців, відповідність європейському ринку праці, мобільність, сумісність кваліфікації у світовому освітньому просторі [1].

За таких умов виникає потреба глибокої і всебічної модернізації освіти та визначення показників, згідно з якими можна об'єктивно оцінити рівень освітніх послуг. Розв'язання вищезазначеного класу задач можливе лише на основі цілеспрямованого, виваженого і спланованого використання інформаційних технологій тестування, однією з переваг якого є можливість контролю успішності студентів засобами систем комп'ютерного тестування [2].

### Постановка задачі

За всієї актуальності розглядуваної задачі сьогодні не сформульовано єдиних вимог та норм щодо програмних засобів цього класу, а їх поділ здійснюється відповідно до реалізації процесу контролю знань, а саме [3]:

- системи, орієнтовані на проходження тестів з подальшою перевіркою викладачем;
- системи комп'ютерного тестування з наперед відомими результатами.

Системи першого типу існують вже достатньо тривалий час і мають низку недоліків: неможливість автоматичної обробки результатів тестування, невелика швидкість обробки результатів, а також необ'єктивність оцінки тестування. Все це призводить до того, що системи першого типу застосовуються все рідше. Що стосується систем другого типу, то їхніми основними перевагами є: автоматизація обробки результатів, забезпечення об'єктивності контролю знань внаслідок уникнення впливу людського фактора, підвищення оперативності тестування, можливість централізованого аналізу якості підготовки слухачів, зменшення витрат на організацію і здійснення тестування [2].

Іншим аспектом систем тестування знань є застосування інформаційної мережі Інтернет, яка дає змогу знайти практично будь-яку інформацію, не виходячи з будинку чи корпусу університету. З огляду на це, створення системи тестування на базі інфраструктури Internet є перспективним та актуальним завданням. Крім того, територіальна віддаленість вищих навчальних закладів, міжнародна інтеграція навчального процесу, стрімкий розвиток Internet приводять до того, що будь-які локальні моделі систем тестування є неефективними і нежиттєздатними [1, 3].

### Основними завданнями дослідження

Основними завданнями дослідження є: здійснення аналізу та класифікації відомих засобів тестування знань та розроблення основних модулів системи iLaT.

### Основні результати досліджень

На ринку програмного забезпечення існує ціла множина систем дистанційного тестування знань [4, 5]. Кожна з них має переваги та недоліки. Тому необхідно проаналізувати відповідні додатки і виявити можливість їх застосування для тестування знань студентів. Аналіз виконаємо відповідно до сформованих критеріїв: визначення рівня підготовки користувача, ефективна система поповнення бази знань; незалежність від місця територіального розташування користувача; продовження тесту після втрати зв'язку з веб-сервером; виведення та порівняння результатів тестування; можливість застосування в навчальному процесі; використання вбудованих діалогових засобів, комерційність застосування.

З огляду на наведені критерії проаналізовано та здійснено класифікацію відомих програмних засобів тестування знань та навиків користувачів.

**Brainbench** – система тестування знань, що застосовується для проведення on-line сертифікації. Особливістю програми є наявність комерційних та безкоштовних тестів з різних дисциплін: інформаційні технології, комп'ютерні мережі, прикладна лінгвістика тощо. Ця система створена з використанням технологій: XML, PHP та Java.

Недоліками системи є: відсутність процесу авторизації та аунтифікації – сприяє проходженню тестів іншим користувачем; застосування пошукових механізмів глобальної мережі Інтернет при проходженні тестів; обмежена база запитань та неможливість їх поповнення у безкоштовній версії програми.

**Neyron** – відкрита система тестування, що використовується для перевірки знань користувачів у контексті навчального процесу. Ця система є спільною розробкою викладачів та студентів Московського державного університету й призначена, в основному, для самооцінювання студентів.

Недоліками системи є: непристосованість для використання в навчальному процесі внаслідок непродуманої системи оцінювання знань та наявності тоталізатора для ставок на питання, що є несумісним з навчальним процесом; неефективна система поповнення бази знань – через вільний доступ до неї будь-якого користувача.

**СинТеЗ** – система інтерактивного тестування знань, що складається з трьох рольових модулів. Модуль *Завуч* виконує підготовчу адміністративну роботу, *Вчитель* – керує тестами, редагує питання, *Учень* – запускає процес тестування. Особливостями системи є можливість сортування тестів згідно із темами, використання анімованих ефектів для побудови запитань, складання сценаріїв тестування, створення звітів за результатами тестування.

Недоліками системи є: неможливість експорту та імпорту файлів запитань та редагування тестів у середовищі програми.

**OpenTEST** – комп'ютерна система тестування знань, призначена для підсумкового контролю якості засвоєння теоретичного матеріалу [6]. Сферою застосування системи є підсумкові тестування й кваліфікаційні тести. Особливістю програмного засобу є розвинена система безпеки під час проведення тестування: захист від підбору пароля, неможливість одночасної роботи під одним ідентифікатором та використання захищеного протоколу передавання даних SSL.

Недоліками системи є: слабкорозвинена система оцінки складності питань і, як наслідок, неточні результати, що можуть застосовуватися лише для внутрішнього тестування.

**УСАТІК** (Універсальна система автоматизованого тестування і контролю) – призначена для створення тестів у режимі реального часу з підтриманням режиму WYSIWYG (What you see is what you get). Особливістю системи є гнучкість побудови тестувальних модулів із розвиненим інтерфейсом користувача, що можуть працювати як у файл-серверному, так і в клієнт-серверному режимі з можливістю деталізованої статистики.

Недоліками системи є: робота тільки з операційними системами сім'ї Windows, що значно обмежує її використання в освітніх закладах з UNIX-подібними платформами та відсутність будь-яких гарантій коректності роботи внаслідок вільного застосування.

**Аргус-м** – система тестування, реалізована у вигляді PHP-модуля. Функціональність системи визначається можливістю Apache-сервера, що застосовується для зберігання контрольно-методичних матеріалів та результатів тестування. Особливістю системи *Аргус-м* є можливість формування атестаційного завдання на підставі набору правил, об'єднаних в *Схему атестації*, що визначає близько тридцяти параметрів: опис області тестування, з якої формуватиметься завдання; правила вибору питань; обмеження на кількість запитань та варіантів відповідей; правила навігації та відображення ходу атестації; обмеження доступу тощо. Зазначена схема дає змогу формувати різні атестаційні завдання, які легко відтворити у разі повторного проходження атестації.

Недоліками системи є: неможливість створення та редагування особистих сертифікатів, відсутність підтримки W3C WAI та комерційність застосування.

**Екзамен** – система, призначена для автоматизації процесу підготовки та проведення екзаменів, контрольних робіт та інших тестових заходів у навчальному закладі. Програмний засіб складається з двох модулів: автоматизованого робочого місця студента та серверного модуля. *Автоматизоване робоче місце студента* використовується для проходження тестування та реалізує такі функції: контроль доступу студентів до тестових завдань, час виконання тестового завдання та перевірку відповідей студента й визначення кількості набраних балів. *Серверний модуль* поєднує функції тестового сервера та середовища роботи викладача під час підготовки тестових завдань. Модуль реалізує функції зі створення бази контрольних питань та збереження інформації про студентів.

Недоліками системи є: неможливість продовження тесту після втрати зв'язку з веб-сервером, визначення рівня підготовки користувача та комерційність використання.

**WEB-Тезаурус** – клієнт-серверна програма тестування знань, побудована відповідно до WEB-технології з розвиненим інтерфейсом користувача. Особливістю системи є можливість тестування знань користувачів через інтернет-канали зв'язку, що надає можливості виконання завдань незалежно від територіального розміщення користувача. WEB-Тезаурус працює за технологією LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP). Роль клієнтської частини виконує будь-який інтернет-оглядач (WEB-браузер).

Недоліками системи є: помилки в тестових завданнях, неефективність системи підрахунку набраних балів, низький рівень захисту, що значно погіршує рівень тестування користувачів

**Tests Online** – система тестування знань користувачів, які перебувають на територіально віддалених об'єктах. Програмне середовище – це інструмент для створення різних видів тестів – від перевірки знань до психологічних обстежень. Створення та проходження тестів здійснюється в режимі on-line однією з ролей: адміністратора чи користувача. *Адміністратор* може створювати користувачів, базу питань та контролювати процес тестування. Роль *Користувача* надає можливості із проходження тестів та перегляду результатів тестування. Система передбачає можливість створення тестів таких категорій: питання з однією чи декількома правильними відповідями та введення відповіді з клавіатури.

Недоліками системи є: неможливість задання рівня складності запитань, залежність від налаштувань інтернет-оглядачів та продовження тесту після втрати зв'язку з веб-сервером.

Результат порівняння та класифікація аналізованих програмних засобів наведено в таблиці. Аналіз свідчить, що відомі програмні продукти непридатні для розв'язання поставленої задачі та забезпечення визначених критеріїв. Крім того, неможливість модифікації цих засобів та комерційність їх використання сприяли проектуванню нової системи тестування знань iLaT (install Login and Test).

Розроблена система побудована відповідно до клієнт-серверної технології із незалежною клієнтською частиною, графічним інтерфейсом користувача та розширеною системою оцінювання результатів тестування [7]. Модульна структура iLaT забезпечує можливість розширення функціональності без внесення змін у наявні структурні елементи. Основними модулями системи є: адміністрування, тестування та виведення результатів (див. рисунок).

## Класифікація систем тестування знань

	Брейбнч	Нейрон	СинТеЗ	OpenTEST	УСАТІК	Аргус-м	Екзамен	WEB-Тезаурус	Tests Online
Визначення рівня підготовки користувача	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Ефективна система поповнення бази знань	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Незалежність від територіального розташування	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Продовження тесту після втрати зв'язку з веб-сервером	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Виведення та порівняння результатів тестування	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Можливість застосування в навчальному процесі	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Використання вбудованих діалогових засобів	-	-	+	+	+	-	+	-	-
Комерційність застосування	+	-	+	+	-	+	+	-	+

Модуль *Адміністрування* призначений для надання доступу (створення логінів та паролів, керування правами) та створення нових чи редагування наявних питань із використанням технології ADO(ActiveX Data Object) [7]. Система iLaT надає два рівні доступу: на рівні адміністратора та користувача.



*Функціональна схема системи iLaT*

*Адміністратор* володіє повними правами, може: активувати та видаляти користувачів, змінювати питання, а права *користувача* обмежуються проходженням тесту та переглядом результатів. Важливою операцією, яку виконує модуль адміністрування, є опрацювання граничних ситуацій, що реалізується через визначення реакції кожного об'єкта й всієї системи на певні зовнішні дії [7]. Виділяють такі граничні ситуації: ініціалізація, термінація й обвал. Зокрема, процес ініціалізації полягає в приведенні системи у фіксований початковий стан: оголошення всіх початкових змінних та параметрів задачі та формування ієрархії класів. Процес термінації полягає у вивільненні всіх апаратних та програмних ресурсів, зайнятих під задачами системи. Процес обвалу – це незапланована термінація системи. З огляду на зазначені чинники, в модулі *Адміністрування* передбачено відповідні алгоритми, що мінімізують вплив зазначених факторів.

Модуль *Тестування* – основний модуль системи, в якому відбувається виведення запитань до тесту та аналіз правильності відповідей. Особливостями модуля *Тестування* в системі iLaT є:

продовження тесту після втрати з'єднання з сервером; таймер залишкового часу; виведення інформаційного повідомлення про характер та тип тесту. Особливою функцією зазначеного модуля є організація процесу введення вхідної інформації, її фільтрування та збереження на зовнішніх носіях.

Модуль *Виведення результатів* призначений для перегляду статистики за результатами тестування. Реалізується через графічний інтерфейс користувача, який об'єднує в собі всі елементи та компоненти програми, що впливають на взаємодію з прикладною програмною системою, та виконує функції: навігації між блоками системи, відображення інформації про поточний стан системи, зворотний зв'язок з користувачем, підтримку прийняття рішень під час використання системи. Графічний інтерфейс програми створюється із використанням бібліотеки візуальних компонентів (Visual Component Library, VCL) [8].

Відповідно до клієнт-серверної архітектури розроблена система забезпечує одночасне тестування множини користувачів, що визначається пропускнуою здатністю сервера та може досягати тисячі з'єднань. Зазначений параметр дає змогу глобалізувати процес тестування, який не обмежуватиметься кількістю однієї групи чи потоку.

### Висновок

Наведений аналіз та здійснена класифікація програмних засобів тестування знань свідчить про те, що більшість з них непридатна для розв'язання науково-практичної задачі тестування знань користувачів відповідно до сформованих критеріїв, а комерційність їх використання актуалізує задачу проектування нової системи.

З огляду на це, розроблена клієнт-серверна система iLaT, що уможливує тестування знань користувачів та дає змогу вивести розгорнуту статистику результатів тестування. Спроектowana система реалізована на модульній структурі, що забезпечує гнучкість її проектування, модифікації та впровадження.

1. Басюк Т.М. *Європейські освітні стандарти з підготовки ІТ-фахівців* / Т.М. Басюк, Н.О. Думанський // *Проблеми освіти: Наук. зб.* – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2009. – Вип. 60. – С. 66–71. 2. Веретенников М.В. *Автоматизація перевірки знань і навиків студентів в області прикладної математики і інформатики.* – СПб.: БХВ, 2003. – 804 с. 3. Челішкова М.Б. *Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей.* – М.: ЦИТ, 2001 – 342 с. 4. Галузинський Г.П., Гордієнко І.В. *Сучасні технологічні засоби обробки інформації: Навч. посібник.* – К.: КНЕУ, 1998. – 224 с. 5. Блюменау Д.И. *Информация и информационный сервис.* – Л.: Наука, 1989. – 420 с. 6. Гайдуков С.Р. *Система тестирования знаний Open Test // Программирование.* – 2003. – № 8. – С. 24–32. 7. Басюк Т.М. *Основні підходи до побудови програмних засобів візуалізації даних* / Т.М. Басюк // *Вісн. Нац. ун-ту “Львівська політехніка”.* – 2008. – № 631: *Інформаційні системи та мережі.* – С. 3–10. 8. Архангельский А.Я. *Приемы программирования в Delphi на основе VCL.* – М.: Бином, 2006. – 944 с.