

ВЕБ-ПЛАТФОРМА “TCENTER” ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ONLINE-ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

© Тушницький Руслан, 2018

Розглянуто веб-платформу “TCenter” для супроводу online-тестування знань студентів у Національному університеті “Львівська політехніка”. Наведено призначення системи, її основні функціональні можливості, а також особливості використання.

Ключові слова: цифровий університет, інформатизація, інформаційно-аналітична система, тестування знань.

In the paper the “TCenter” web platform for the support the online-testing of students’ knowledge at the National University “Lviv Polytechnic” is considered. The purpose of the system, its main functionality, as well as the features of use are presented.

Keywords: a digital university, informatization, information-analytical system, knowledge testing.

Вступ

Проблема інформатизації – це стрижень, навколо якого сьогодні має будуватися вся система роботи сучасного ВНЗ. Одним з шляхів вирішення проблеми інформатизації ВНЗ є створення комплексних інформаційно-аналітичних систем, які покликані автоматизувати роботу в окремих підрозділах університету.

Одним з найважливіших компонентів навчальної системи є контроль за навчальною діяльністю. Інформаційно-аналітичні системи можна використати для online-оцінювання знань студентів, а також формування вичерпної статистики для подальшого аналізу. Такі системи дають змогу проводити тестування на різних етапах навчання: під час повторення, на етапі актуалізації опорних знань, для перевірки домашнього завдання, під час вивчення нового матеріалу, для закріплення вивченого, у вигляді екзаменів тощо.

Одними із переваг застосування онлайн-тестування є:

- можливість використання аудіо- та відеозаписів для формулювання завдання;
- можливість використання завдань, розрахованих на їх виконання в інтерактивному режимі;
- можливість реалізації дистанційного тестування;
- дія принципу однаковості вимог викладача до студентів;
- контроль теоретичних знань та практичних навичок;
- викладач не витрачає часу на перевірку тестів та розпізнавання нерозбірливого рукописного тексту;
- студент отримує результат одразу після проходження тестування.

Існуючі системи тестування

Сьогодні існують програмні засоби, які дають змогу провести електронне тестування знань студентів. Варто відзначити такі системи, які функціонують і розвиваються від 2002 р.:

- модуль тестування системи “Moodle” (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), розробленої Martin Dougiamas (Австралія) [1];
- “OpenTest” – спеціалізована система для тестування, розроблена в ХНУРЕ (Україна), призначена для очного підсумкового контролю якості знань студентів у великих навчальних організаціях зі складною розподіленою структурою [2];

- “Тесторіум” – безкоштовна online-система із створення тестів та проведення тестування, яка призначена для вчителів (викладачів) і учнів (студентів) будь-яких навчальних закладів [3].
- Online Test Pad [4] – тести онлайн, конструктор тестів.

У роботі [5] подано стислий порівняльний огляд функціональних можливостей систем тестування:

- “Brainbench” – світовий лідер online сертифікації;
- “RetraTech”;
- “Neuqon” – відкрита система тестування знань, яка використовується лише для публічних змагань;
- система комп’ютерного тестування “Венера” та система, основана на “Moodle” Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова;
- система дистанційного тестування Хабаровського інституту інфокомунікацій;
- комп’ютерна система Центру дистанційного тестування МГУ ім. М. В. Ломоносова.

Постановка проблеми

Для вирішення завдання автоматизації тестування знань студентів запропоновано розробити власну веб-платформу “TCenter” [6], метою якої є агрегація найбільш вдалих концепцій з існуючих програмних засобів для тестування знань, а також доповнення її новими функціональними можливостями.

Основні функціональні характеристики розробленої веб-платформи

Наведемо спільні функціональні можливості розробленої системи “TCenter” та систем “Moodle” та “OpenTest”:

Ø Загальні характеристики системи

• використання моделі тонкого клієнта;

Ø Тестування

• виведення перед кожним тестом інформаційного повідомлення (наприклад, правил та умов тестування);

• нелінійне проходження тесту з можливістю недискретного переходу;

• відображення номера поточного питання із загальної кількості;

• таймер залишку часу на тест;

• помітка “повернутися до питання”;

Ø Види запитань

• вибір однієї відповіді із наданого переліку;

• вибір декілька відповідей із наданого переліку;

Ø Управління тестами

• зручне налаштування параметрів тесту;

• попередній перегляд тестів, тем, питань;

• управління правами доступу до тестів;

• перегляд результатів тестування і різноманітної статистичної інформації;

• формування тесту із випадковим набором питань;

Ø Безпека

• використання захищеного протоколу SSL;

• політика безпеки на основі ролей;

• використання облікового запису студента.

У таблиці порівняно основні функціональні можливості розробленої та існуючих систем.

Порівняння основних функціональних можливостей розробленої та існуючих систем

Функціональна характеристика	“Moodle”	“OpenTest”	“TCenter”
1	2	3	4
Загальні характеристики системи			
ü платформено-незалежна система	+ (потребує Apache + PHP + MySQL/ PostgreSQL/ MS SQL Server)	+ (потребує Apache + PHP + MySQL)	- (потребує ОС MS Windows + MS IIS + MS SQL Server)
ü модульна система	+	+	-
ü може бути використана для навчання	+	-	+
Тестування			
ü легкість старту тестування	+	-	+
ü обов’язкове проходження тесту-інструкції користувача перед основним тестом	-	-	+
ü автоматична авторизація користувача адміністратором після входу до системи	-	-	+
ü дистанційний старт тестування	-	+	-
ü старт тестування за паролем	+	+	-
ü відображення всіх питань тесту на одній сторінці	+	-	+
ü продовження тесту після збою з’єднання із сервером	-	+ (адміністратором)	+ (автоматично)
Види запитань			
ü вільне введення тексту	+ (з/без перевірки)	+ (з перевіркою)	+ (без перевірки)
ü вибір зіставленням (зі словника) – відповідь має бути вибрана із заданого списку можливих відповідей	+	+ (наперед задані варіанти)	+ (варіанти вибираються зі словника)
ü правильно-неправильно	+	-	-
ü відповідь перетягується із заданого списку	+	-	-
Управління тестами			
ü WYSIWYG редактор для введення і редагування тексту питань і відповідей	+	+	-
ü додання до питання / відповідей мультимедійних об’єктів	+	+ (flash-анімації, відео, аудіо, зображення)	+ (gif-анімації, зображення)
ü спільне використання одного тесту декількома викладачами	-	+ (статистика і результати окремі для викладача)	+ (статистика і результати будуть спільні)
ü збереження тесту	-	+ (html)	+ (MS Word)
ü експорт/ імпорт тестових матеріалів в XML файл	+	+	-
ü підтримка стандарту IMS-QTI XML Package для роботи із тестовими завданнями інших систем	+	+	-
ü імпорт/експорт користувачів	+	+	-
ü обмеження тестування за IP-адресами	+	+	-
ü декілька спроб проходження того самого тесту	+ (пара-метром)	+ (пара-метром)	+ (дублюванням тесту)
ü додання коментаря до завершеного тесту	-	-	+
ü управління дисциплінами, темами, питаннями, словниками	±	-	+
ü управління користувачами, студентами	±	+	+
ü відображення статистики за студентами, питаннями, відповідями на питання	±	-	+
ü формування Word-документа із результатами тестування	-	+	+

1	2	3	4
Ü відстеження в режимі реального часу прогресу тестування із експрес-аналітикою	-	±	+
Ü формування тесту із наперед заданими питаннями	-	-	+
Ü система рівнів запитань	-	-	+
Ü автопідказки для відповідей зі словника	-	-	+
Ü сповіщення про хибну відповідь на питання	+	-	+
Ü відображення правильної відповіді	+	-	-
Ü проходження студентами тестів, коли завгодно	+	-	+
Ü задання обмеження в часі	+(з/без)	+(3)	+(3)
Ü задання прохідного балу	+	-	-
Безпека			
Ü ведення детального структурованого логу подій	±	+	+
Ü інтерфейс для аналізу логу подій за критеріями	-	+	+
Ü шифрування паролей на стороні клієнта	-	+	-
Ü захист від злому паролей методом перебору (блокування облікового запису / IP адреси)	-	+	+
Ü блокування одночасної роботи користувача з декількох комп'ютерів	-	+	+

Особливістю розробленої платформи є трирівнева архітектура клієнт-сервер із використанням моделі тонкого клієнта. Система реалізована з використанням технології ASP.NET, мови програмування C#, СУБД Microsoft SQL Server 2016, технології AJAX, механізму доступу до баз даних Entity Framework. Для створення документів у форматі doc/docx використано пакет Open XML SDK 2.0 for Microsoft Office [7].

Тестування та впровадження розробленої веб-платформи

Розроблену платформу впроваджено на кафедрі програмного забезпечення для проведення підсумкового контролю у вигляді online-тестування з дисципліни “Організація комп'ютерних мереж”, а також під час проведення консультаційних занять з курсу повторного вивчення дисципліни “Організація комп'ютерних мереж”.

У системі TCenter навчальна дисципліна “Організація комп'ютерних мереж” містить 45 тем, 635 питань різних видів, 10 тестів (“екзаменаційна робота”; “екзаменаційна робота – комісія”; “повторне вивчення” роботи 1 – 7; “екзаменаційна робота з повторного вивчення – комісія”). Загалом тестування пройшли 103 студента, тести пройдено 239 разів. Із використанням системи час на перевірку роботи одного студента скоротився з 6–8 хв до 1–2 хв, що в масштабах групи з 30 людей становить 3–4 год та 0.5–1 год відповідно. Зокрема викладачу потрібно лише перевірити питання виду “вписати вільний текст” (в “екзаменаційній роботі” такі питання відсутні).

Розподіл балів для підсумкового контролю є таким:

- поточний контроль (8 лабораторних робіт, 2 контрольні роботи) – 44 бали;
- тестова робота – 44 бали з 54,01 можливих у тесті;
- усна компонента – 12 балів.

Технічні характеристики сервера застосування, який використовували під час тестування:

- Ü процесор – Intel Xeon 2.6 GHz;
- Ü оперативна пам'ять – 6 GB;
- Ü операційна система – Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise (64-bit);
- Ü СКБД – Microsoft SQL Server 2016 Enterprise (64-bit);
- Ü веб-сервер – Microsoft Internet Information Services (IIS) 7.

Використання веб-платформи студентом

Після авторизації студента у систему йому відображається стартова сторінка, на якій подано зведену інформацію про тести, які йому доступні (рис. 1).

#	Дисципліна	Робота	Дата виконання	Час виконання	Мак к-сть балів за тест	Статус
1	Інструкція користувача системи	Інструкція проходження тестів	04.11.2018	15:00	5	Розпочати
2	Організація комп'ютерних мереж	Екзаменаційна робота 2018-К	02.07.2018	90:00	54	Почато: 02.07.2018 9:02:47. Завершено: 02.07.2018 10:11:05 (68:18). Отримано: 24 балів з 54 Результати детальноше Додати коментар
3	Організація комп'ютерних мереж	Повторне вивчення - робота 1	04.10.2018	45:00	69	Робота була доступна 04.10.2018
4	Організація комп'ютерних мереж	Повторне вивчення - робота 2	04.11.2018	45:00	69	Пройдіть спершу інструкцію користувача!

Рис. 1. Стартова сторінка для студента

Для завершених тестувань студенту відображено інформацію про дату тестування, кількість отриманих балів, меню для перегляду детальнішої інформації про результат та меню для додання коментаря на тест. У коментарі студент має змогу описати свої зауваження щодо питань, наприклад, що, на його думку, питання #1 мало б мати відповідь “А”, якої не було. Під час експорту роботи студента у Word-документ цей коментар також відображається, щоб викладач міг своєчасно його опрацювати.

Для поточних тестувань відображається посилання “Продовжити (залишилось XX:YY)”.

Для поточних не початих тестувань відображається посилання “Розпочати”. Якщо викладач увімкнув обов’язкове проходження інструкції користувача – посилання для початку тестування буде замінене текстом “Пройдіть спершу інструкцію користувача!”.

Якщо викладач додав до тесту правила та умови проходження – студентові буде відображено відповідне інформаційне повідомлення та кнопки “Приймаю”, “Повернутися” (рис. 2).

Головна	Карапуз Іван Іванович ПЗ-27	Вийти з системи
Правила та умови проходження тесту		
<p>0. Під час виконання завдань студентам забороняється відкривати без дозволу викладача інші вкладки у поточному веб-оглядачі чи закривати існуючі; забороняється без дозволу викладача запускати на виконання будь-які інші програми.</p>		
<input type="checkbox"/> <input type="button" value="Приймаю"/> <input type="button" value="Повернутися"/>		

Рис. 2. Підтвердження згоди студента із правилами та умовами проходження тесту

Після згоди студента із правилами та умовами проходження тесту йому буде відображено сторінку для проходження тесту (рис. 3). На цій сторінці у зафіксованому на місці верхньому банері подано інформацію про назву дисципліни; назву тесту; кількість питань у тесті; максимальну кількість балів, яку можна отримати за виконання тесту; максимальна кількість балів усіх питань у тесті; залишок часу; ППП та група студента. Нижче на сторінці наведено номер варіанта і таблицю із питаннями тесту.

Щоб зафіксувати відповідь, студент має натиснути кнопку “Відповісти”. Якщо відповідь ще не зафіксована – відображається іконка “!”; після зберігання відповіді на сервері – відображається іконка із стрілкою. Студент має змогу змінювати відповідь без обмежень протягом проходження тесту. Якщо тест є тренувальним і студент відповів помилково – вмикається лампочка. Якщо студент має намір подумати над питанням і повернутися до нього пізніше – він може увімкнути/вимкнути лампочку, натиснувши на неї мишею.

Вид питання, коли потрібно дати відповідь зі словника, означає, що студент має вписати слово у відповідному полі і вибрати із випадального списку потрібне (рис. 4).

Варіант #010101111010

#	Питання	Бали	Дії
00.	LAN - це <input checked="" type="radio"/> 000. Local Area Node <input type="radio"/> 001. Local Access Network <input type="radio"/> 010. Local Access Node <input type="radio"/> 011. Local Area Network	1,00	Відповісти
01.	Логічними топологіями локальних мереж є <input type="checkbox"/> 000. шина <input checked="" type="checkbox"/> 001. дерево <input type="checkbox"/> 010. кільце <input type="checkbox"/> 011. зірка	1,00	Відповісти
10.	Абстрактний спосіб виміру ступеня близькості між об'єктами називається 0. <input type="text"/>	2,00	Відповісти

Рис. 3. Сторінка проходження тесту

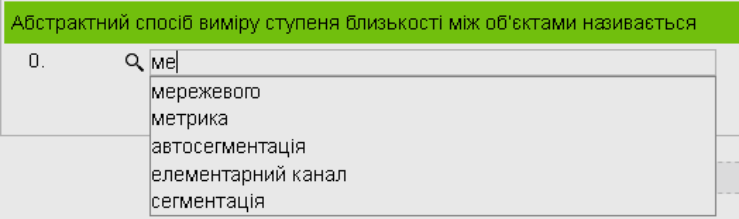


Рис. 4. Автопідказки для відповіді зі словника

Такий підхід унеможливорює ситуації, коли:

- Ø відповідь викладачем внесена однією мовою, а студент вносить іншою;
- Ø відповідь студента містить зайві пробіли, через що відповідь може не зарахуватись;
- Ø відповідь студента містить слова, які розташовані в іншому порядку;
- Ø відповідь на питання може бути представлена в різному вигляді, наприклад: 1000 Mbps = 1 Gbps = 1 Гбпс.

Словник фраз створюється один на всю дисципліну, що зменшує шанси студента вгадати відповідь на протывагу випадку, коли йому подається невеликий перелік можливих варіантів.

Цей вид питання може мати коментар до тексту відповіді, який бачить студент – у цьому випадку вид питання є аналогічним до виду питання “зіставлення”, з тією різницею, що замість запропонованого переліку варіантів відповіді студент має обрати відповідь зі словника (рис. 5).

011.	Протокол DHCP 00. протокол рівня моделі OSI <input type="text"/> 01. використовує порт <input type="text"/> 10. зазвичай використовує транспортний протокол <input type="text"/>	2,00	Відповісти
------	--	------	--------------------

Рис. 5. Відображення коментарів до виду питання “вибір зі словника”

Завершити тестування студент може у випадку, коли він дав відповіді на всі запитання тесту.

Використання веб-платформи викладачем

Платформа дає змогу задати спосіб формування тесту:

- випадковий набір питань з бази даних із вказаних тем та кількості;
- питання, наперед задані викладачем.

Перший варіант є корисним для проведення проміжних та підсумкових контрольних заходів. Другий варіант можна використовувати для організації пробних тестувань перед контрольними заходами, експрес-тестувань під час вивчення нового матеріалу тощо.

На рис. 6 подано вигляд сторінки для задання тем для формування тесту із випадковими питаннями. Викладач обирає з випадваючого списку тему, потім рівень питання. Викладач має змогу додати декілька питань з тієї самої теми однакового або різних рівнів.

Питання і теми тесту: перегляд, створення та редагування

Дисципліна - **Організація комп'ютерних мереж (ОКМ)**, тест - **Повторне вивчення - робота 8:**

#	Дії	Номер питання	Тема	Рівень питання	Питань в базі
1	Редагувати Видалити	1	01. Еволюція комп'ютерних мереж. Конвергенція мереж	100	11
2	Редагувати Видалити	2	02. Принципи побудови мереж. Основні функції мережевих адаптерів. Адресація вузлів в мережі	100	19
3	Редагувати Видалити	3	03. Кодування. Виявлення та корекція помилок	100	16
	Додати питання	4	03. Кодування. Виявлення та корекція помилок	200	6

Сформувані наперед питання

Повернутися

Рис. 6. Створення тесту із випадковими питаннями

На рис. 7 подано вигляд сторінки для створення тесту із наперед заданими питаннями.

Питання тесту: перегляд, створення та редагування

Дисципліна - **Організація комп'ютерних мереж (ОКМ)**, тест - **Повторне вивчення - робота 1:**


#	Дії	Номер питання	Тема	Рівень питання	Питання
1	Редагувати Видалити	1	01. Еволюція комп'ютерних мереж. Конвергенція мереж	100	Розмістіть комп'ютерні мережі за розміром у історичному порядку їх виникнення WAN, LAN, MAN, PAN; 17 29,41 0 70,59
2	Редагувати Видалити	2	02. Принципи побудови мереж. Основні функції мережевих адаптерів. Адресація вузлів в мережі	100	На рисунку зображено мережу, яка складається з 7 вузлів. Відправник (червоний вузол) відправляє повідомлення отримувачам (зелені вузли). Як називається такий тип адресації?  IMG: [multicast] 12 83,33 0 16,67
	Додати питання	3	03. Кодування.	100	<input type="radio"/> single Виберіть метод виявлення одиночних помилок в даних, який є найпростішим в реалізації контролю по паритету; +1 15 26,67 0 73,33 <input type="radio"/> single Виберіть метод виявлення подвійних помилок, який є найпростішим в реалізації вертикальний і горизонтальний контроль по паритету; 6 33,33 0 66,67

Рис. 7. Створення тесту із наперед заданими питаннями

Викладач обирає з випадваючого списку тему, потім рівень питання, далі питання, яке має бути в тесті. Для кожного питання відображається текст питання, правильна відповідь, кількість входжень цього питання до попередніх аналогічних тестів (позначено + <кількість входжень>) та експрес-статистика:

- кількість студентів, які отримали це питання у тесті;
- відсоток студентів, які відповіли 100 % правильно на питання – вибрали всі правильні відповіді з наявних (наприклад, обрали 4 правильні відповіді з 4 заданих);
- відсоток студентів, які відповіли 1–99 % на питання – частково вибрали правильні відповіді, і одночасно не вибрали жодної неправильної відповіді: наприклад, обрали 2 правильні відповіді з 4 можливих;
- відсоток студентів, які відповіли 0 % на питання – не відповіли на питання або вибрали принаймні 1 неправильну відповідь.

На рис. 8 подано вигляд сторінки для управління темами дисципліни. В колонці “питання” відображається кількість питань у певній темі та посилання для їх перегляду. В цьому випадку “тема” є контейнером для ключових питань дисципліни, з яких має формуватися 1 питання в тесті.

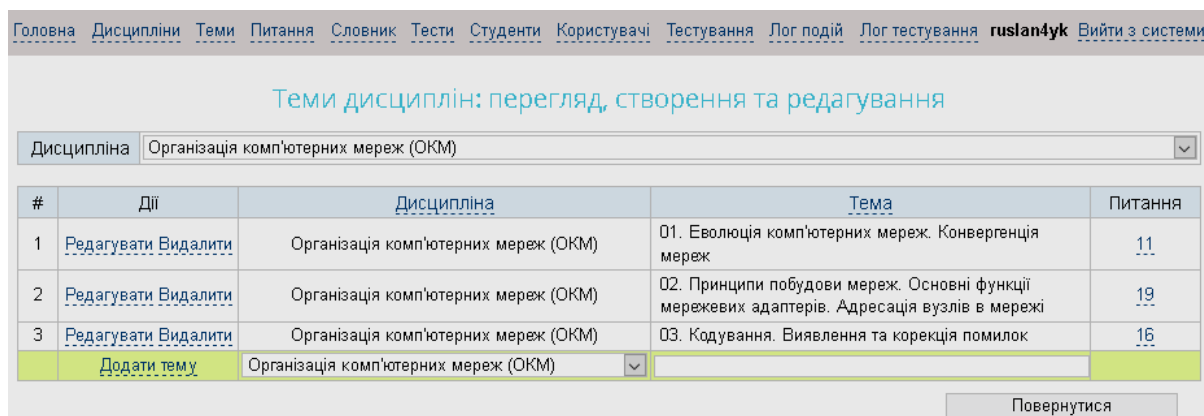


Рис. 8. Сторінка для управління темами дисципліни

На рис. 9 подано вигляд сторінки для управління процесом тестування, зокрема викладач має змогу змінити кількість балів тесту, загальний час тесту, здійснити авторизацію студента, змінити йому пароль, очистити сесії роботи користувача (якщо потрібно дозволити студенту змінити комп'ютер для проходження тесту), сформувати Word-документ із результатами тестування тощо.

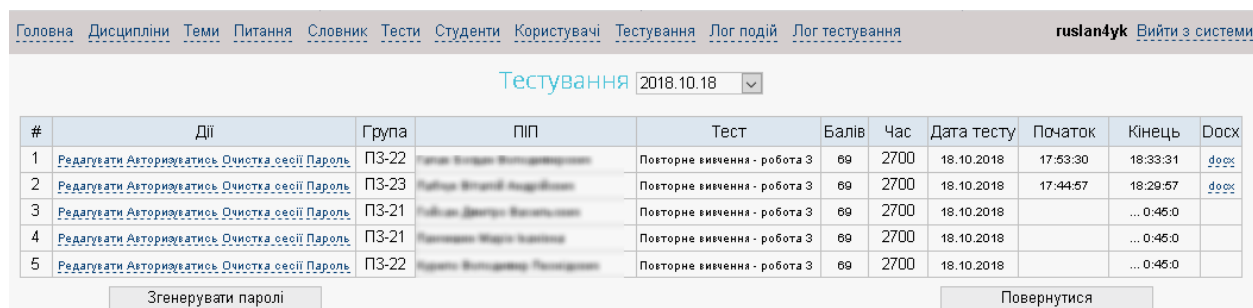


Рис. 9. Сторінка для управління процесом тестування

Передбачено два режими авторизації студента у системі:

- авторизація студента за логіном і паролем, сформованими викладачем – меню “Пароль” дає змогу згенерувати випадковий новий пароль для вказаного студента;
- вхід у систему викладача з подальшою автоматичною авторизацією потрібного студента – меню “Авторизація” дає змогу здійснити автоматичну авторизацію.

На цій сторінці є можливість згенерувати паролі для усіх учасників тестування, яке відбувається у вибраний день у форматі файла Word (рис. 10).

ІПП	Група	Ім'я користувача	Пароль
Гайко Богдан Володимирович	ПЗ-22	18pz22-167	\$PP@KF4ENK
Гайко Дмитро Васильович	ПЗ-21	18pz21-192	AV^3W#LR=U

Рис. 10. Згенерований Word-документ із обліковими записами учасників тестування

Якщо студент завершив тестування, викладач має змогу сформувати Word документ із результатами тестування (рис. 11). У цьому документі відображено номер питання, текст питання, варіанти відповіді, вибрано варіанти відповіді, кількість балів за тест, отримана кількість балів за тест тощо. Якщо студент отримав 0 балів за відповіді на запитання – комірка зафарбовується у сірий колір для наочності.

Екзаменаційна робота (повторне вивчення) | 0010 | 18.10.2018
 Дисципліна – “Організація комп’ютерних мереж”
 Спеціальність 121 – “Інженерія програмного забезпечення”
 Студент – *Галин Дмитро Володимирович* ПЗ-22
 ЕТР=12/54, ЕОП=_____/15, ЕУК=_____/31, ЕК=_____/100

Варіант #011100111101

#	Питання	Бали	Отримано
000000	Два корені комп’ютерних мереж - це	1	1
	* 000. обчислювальна і телекомунікаційна технології		
	. 001. обчислювальна і хмарна технології		
	. 010. обчислювальна і мультисервісна технології		
	. 011. локальні і глобальні мережі		
. 100. технології комутації каналів і пакетів			
000001	Кодування 8В/6Т означає що	2	0
	~ 00. кожна з результуючих порцій має стани (вказати кількість числом) >> 4 <<		
	~ 01. замінюється порцією із 6 >> 8 <<		
	~ 10. вхідна послідовність із 8 >> (2 ¹⁶) <<		

Рис. 11. Згенерований Word-документ із результатами тестування

На рис. 12 подано вигляд сторінки для управління тестами студентів.

Головна Дисципліни Теми Питання Словник Тести Студенти Користувачі Тестування Лог подій Лог тестування ruslan4yk Вийти з системи

Студенти

Рік: 2018
 Група: -----
 Дисципліна: Організація комп’ютерних мереж (ОКМ)
 Тест: Повторне вивчення - робота 4 (ОКМ-RE W4)
 Вибрати всіх: так

#	Вибрані	ПІП	Рік	Група	Тести
1	<input type="checkbox"/>	<i>Галин Дмитро Володимирович</i>	2018	ПЗ-21	ОКМ :: ЕК 2018-00 (44 б.) 25.06.2018 (08:45:56 - 10:09:38) 111010011110 <input type="checkbox"/> ОКМ :: ЕК 2018-К (54 б.) 02.07.2018 (09:02:38 - 10:21:15) 110111001000 <input type="checkbox"/> ОКМ :: ОКМ-RE W1 (69 б.) 04.10.2018 (18:07:46 - 18:47:07) 111100010100 <input type="checkbox"/> ОКМ :: ОКМ-RE W2 (69 б.) 11.10.2018 (-) <input type="checkbox"/>

Рис. 12. Сторінка для управління тестами студентів

На цій сторінці викладач має змогу:

- здійснити фільтрування для пошуку потрібних студентів;
- задати вибраним студентам проходження тесту із заданням кількості балів, загального часу проходження тесту, дати тестування тощо;
- переглянути поточні тести студента;
- увійти в тест студента (посилання справа у вигляді варіанта тесту);
- видалити тести (всі або лише не пройдені) для вибраних студентів.

Вхід у тест студента дає змогу вирішити спірні ситуації, коли студент апелює до того, що у тесті йому були подані інші питання/відповіді.

З метою моніторингу процесу тестування розроблено сторінку, на якій відображено експрес-статистику тестування (рис. 13). Для кожного студента відображено: назву тесту, який він проходить; дату завершення (або скільки залишилось часу); номери питання в тесті та їх статус (біла комірka – не вибрано відповідь, зелена комірka – вибрано 100 % правильну відповідь, фіолетова комірka – вибрано відповідь 1–99 %, червона комірka – вибрано принаймі 1 неправильну відповідь); загальну суму отриманих балів; загальна кількість отриманих балів (із врахуванням поточного контролю).

З метою контролю процесу тестування ведеться деталізований журнал подій, в якому, наприклад, можна переглянути, яку відповідь обрав студент (рис. 14).

Журнал подій також корисний у спірних ситуаціях, коли студент апелює до того, що надіслав одну відповідь, а система йому зрахувала іншу.

#	Студент	Тест	Час	Питання											Σ	RES				
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	44			45			
1	Ташніцький Р. О.	ОКМ-RE W3	18.10.2018 17:44:53	38	53	587	597	64	81	100	191	602	360				674	677	24	24
2	Ташніцький Р. О.	ОКМ-RE W3	18.10.2018 18:33:31	38	53	587	597	64	81	100	191	602	360				674	677	12	12
3	Ташніцький Р. О.	ОКМ-RE W3	18.10.2018 18:29:57	38	53	587	597	64	81	100	191	602	360				674	677	21	21

Рис. 13. Експрес-статистика процесу тестування

ID	DateTime	Action Name	Comment	Page
97049	18.10.2018 18:27:03	view	View	/Default.aspx
97047	18.10.2018 18:26:58	push	QuestionID=114, dict, answDict=374, answID=346	/Students/Test.aspx?id=2498
97039	18.10.2018 18:26:28	push	QuestionID=525, single, selected=2160	/Students/Test.aspx?id=2498

Рис. 14. Журнал подій

Висновки

Розроблена веб-платформа сприятиме автоматизації функцій з тестування знань студентів у Національному університеті “Львівська політехніка”. Систему реалізовано у вигляді веб-застосування із використанням сучасних засобів розроблення програмного забезпечення і передбачає можливість подальшого оновлення її функціоналу.

Література

1. Інформаційна система Moodle. – [Електронний ресурс]. – Веб-доступ до сторінки: <https://moodle.org/> (2018).
2. Інформаційна система OpenTest. – [Електронний ресурс]. – Веб-доступ до сторінки: <http://opentest.com.ua> (2018).
3. Тесторіум. – [Електронний ресурс]. – Веб-доступ до сторінки: <https://www.testorium.net/> (2018).
4. Online Test Pad. – [Електронний ресурс]. – Веб-доступ до сторінки: <https://onlinetestpad.com/ua> (2018).
5. Бронетко В. О., Кудін А. П. Системи комп’ютерного тестування: огляд, аналіз, порівняння / В. О. Бронетко, А. П. Кудін // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – № 15. – 2009. – С. 16–18.
6. Тушницький Р. Веб-платформа для тестування знань студентів / Р. Тушницький // Materials of the IV international scientific conference “Informatization of higher education: current situation and development prospects” (12–13.10.2018). – Prague, 2018. – P. 5–7.
7. Пакет Open XML SDK by Microsoft. – [Електронний ресурс]. – Веб-доступ до сторінки: <https://github.com/OfficeDev/Open-XML-SDK> (2018).

Ruslan Tushnytskyy

Lviv Polytechnic National University

“TCENTER” WEB PLATFORM FOR ORGANIZATION ONLINE TESTING STUDENTS KNOWLEDGE

© Tushnytskyy Ruslan, 2018

Introduction

One of the most important components of the learning system is the control of the educational activity. Information and analytical systems can be used to conduct an online assessment of students’ knowledge, as well as the formation of exhaustive statistics for further analysis. Such systems allows testing at different stages of learning and also have a number of benefits.

Existing testing systems

Today, there are a number of software tools that allows to conduct an electronic test of student knowledge. It is worth noting the following systems that function and develop since 2002: “Moodle” [1]; OpenTest [2]; “Testorium” [3]; OnLine Test Pad [4]. In work [5] a brief comparative overview of the functionalities of the testing systems is presented.

Formulation of the problem

To solve the problem of automation of testing students' knowledge it is proposed to develop own web platform "TCenter" [6], whose purpose is to aggregate the most successful concepts from the existing software for testing knowledge, as well as to supplement it with new functional capabilities.

The main functional characteristics of the developed web platform

The functionality developed by the system is very similar to the two common testing systems – "Moodle" and "OpenTest". However, each of the systems still has its own inherent set of functionality. This is also the case with the developed "TCenter" system, which contains a number of functional differences.

The feature of the developed platform is a three-tier client-server architecture using a thin client model. The system is implemented using ASP.NET technology, C# programming language, Microsoft SQL Server 2016 DBMS, AJAX technology, Entity Framework database access mechanism. Open XML SDK 2.0 for Microsoft Office [7] was used to create doc/docx documents.

Testing and implementing the developed web platform

The developed platform is implemented at the software department for knowledge controlling in the form of online testing on the discipline "Computer Networking". In the "TCenter" system, this discipline contains 45 topics, 635 questions of different types, 10 tests. In total, 103 students were tested, tests passed 239 times. Using the system, the time for checking the work of one student decreased from 6-8 minutes to 1-2 minutes, which in the scale of a group of 30 people is 3-4 hours and 0.5-1 hours, respectively.

Using a web-based platform by student

After the student logs in, he will see a page with tests available to him (Fig. 1). The teacher is able to ask for a mandatory instruction before starting the test. Also, before passing the test, the student must agree with the rules and conditions of testing (Fig. 2). Fig. 3 shows the testing page. The system uses automatic prompts for the text fields of the type "enter text from the dictionary" in the replies (Fig. 4).

Use the web platform by teacher

The platform allows to specify the method of forming a test: as a collections with random questions from the database and as a collections of the pre-set questions. Fig. 6 shows the appearance of a page to set topics for the formation of random questions. Fig. 7 shows a page view to create a test with the pre-set questions. System contains a page for managing the testing process (Fig. 9). The system allows to generate a Word-document with new passwords for the students to be tested (Fig. 10). Also system provide ability to create a Word-document with test results (Fig. 11). Fig. 12 shows a page for managing student tests. In order to monitor the testing process, a page has been developed that shows the express test statistics (Fig. 13). In order to control the testing process, a detailed log of events is conducted (Fig. 14).

Conclusions

The developed web platform will facilitate the automation of student testing skills at the Lviv Polytechnic National University. The system is implemented as a web application using modern software development tools and provides for the possibility of further updating its functionality.

References

1. Moodle Information System. – [Electronic resource]. – Web access to the page: <https://moodle.org/> (2018).
2. OpenTest Information System. – [Electronic resource]. – Web access to the page: <http://opentest.com.ua> (2018).
3. Testorium. – [Electronic resource]. – Web access to the page: <https://www.testorium.net/> (2018).
4. Online Test Pad. – [Electronic resource]. – Web access to the page: <https://onlinetestpad.com/ua> (2018).
5. Brunetko V. O., Kudin A. P. Computer Testing Systems: Review, Analysis, Comparison / V. O. Brunetko, A. P. Kudin // Collection of scientific works of the Kamyanets-Podilsky National University named after Ivan Ohiyenko. The series is pedagogical. – No. 15. – 2009. – P.16–18.
6. Tushnytskyy R. Web platform for testing students' knowledge / R. Tushnytskyy // Materials of the IV international scientific conference "Informatization of higher education: current situation and development prospects" (12–13.10.2018). – Prague, 2018. – P. 5–7.
7. Open XML SDK package by Microsoft. – [Electronic resource]. – Web access to the page: <https://github.com/OfficeDev/Open-XML-SDK> (2018).