

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Блощаневич Катерина, НТУУ «КПІ» ІПСА  
Наук. Кер.: ст. викл., к. т. н. Коновалюк М. М.

# Предметна область

2

- ▶ **Об'єкт дослідження:** процес автоматизації тестування.
- ▶ **Предмет дослідження:** системи автоматизації тестування та їх функціональні можливості, обробка результатів тестування.
- ▶ **Мета дослідження:** на основі проведених досліджень розробити оригінальну інформаційну систему для автоматизації тестування в навчальному закладі.
- ▶ **Методи дослідження:** теоретичні, емпіричні, статистичні.

# Постановка задачі

3

Дослідити існуючі системи автоматизації тестування.

Розробити власний ПП.

Сформулювати висновки щодо отриманого ПП та можливі напрямки його вдосконалення.

Особливості, які необхідно врахувати в оригінальному програмному продукті:

- система розділу тестів за тематикою;
- система розподілу тестів за рівнями складності та типами запитань;
- інтуїтивно зрозумілий користувачу інтерфейс;
- наявність єдиної бази тестових завдань, єдиного алгоритму розподілу запитань по варіантах тесту.

# Комп'ютерні системи тестування знань

4

Комп'ютерні системи тестування знань:

- інтерактивні системи;
- локальні системи;

Тестові завдання в системах тестування знань:

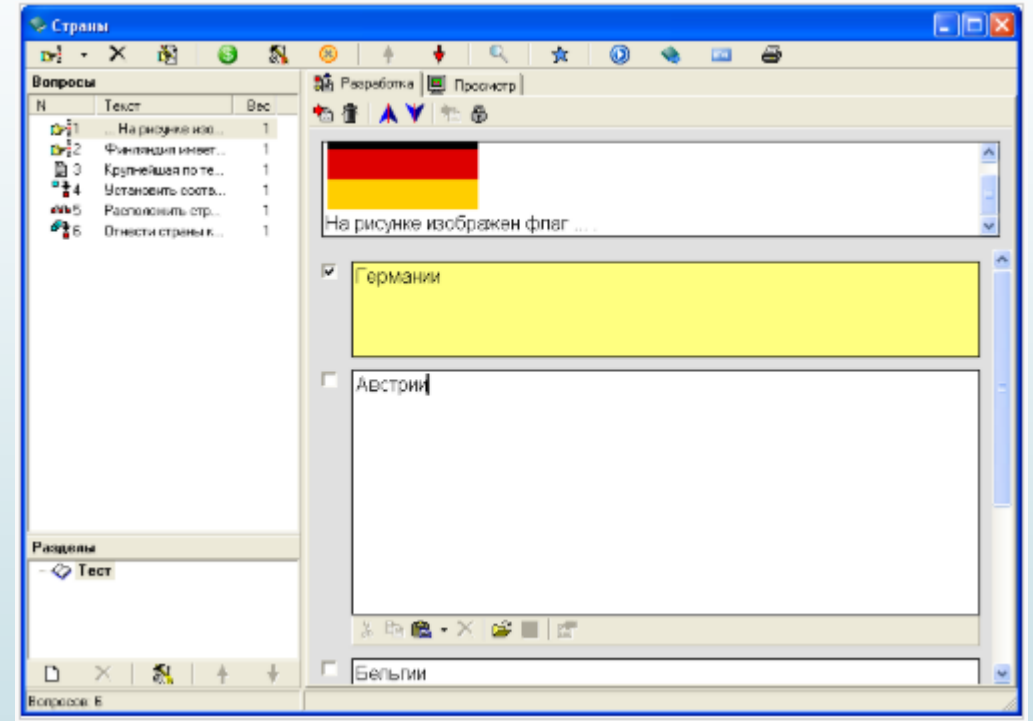
- закриті запитання, в яких необхідно вибрати одну або декілька правильних відповідей з заданого набору;
- відкриті запитання, в яких необхідно самостійно сформулювати відповідь;
- завдання на встановлення відповідності;
- завдання на встановлення правильної послідовності.

# Сучасні системи тестування знань. Їх переваги та недоліки. Система «Айрен»

5

Переваги:

- 5 видів тестових завдань (з вибором однієї або кількох правильних відповідей; з введенням відповіді з клавіатури; на встановлення відповідності; на встановлення послідовності; на класифікацію).
- Створення тестів у вигляді автономних виконуваних файлів.
- Перегляд відомостей про хід тестування в процесі тестування.
- Можливість застосовувати розширені налаштування.



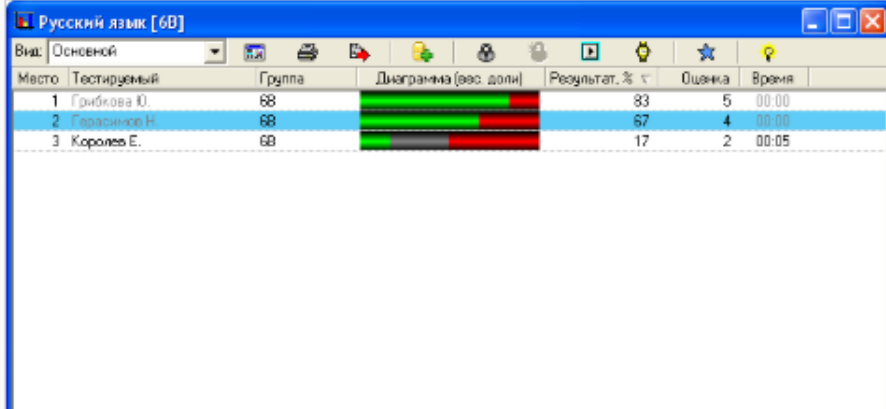
Редактор завдань. Завдання з вибором однієї правильної відповіді

# Сучасні системи тестування знань. Їх переваги та недоліки. Система «Айрен»

6

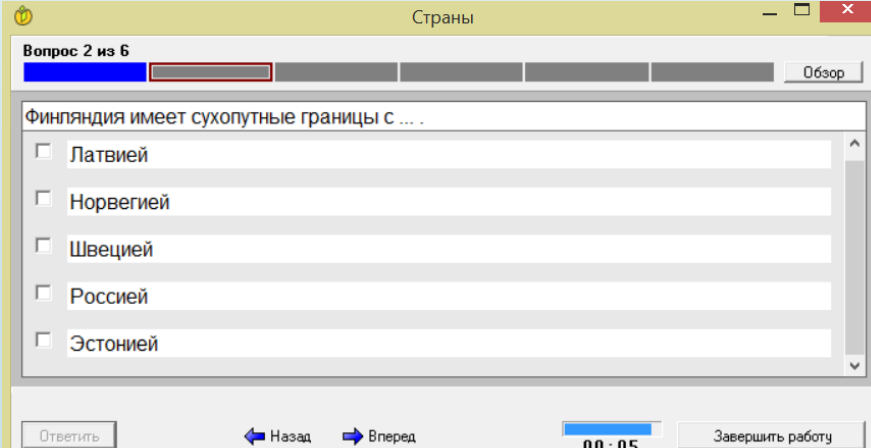
Недоліки:

- Збереження даних в архівах.
- Відсутність єдиної бази тестів.
- Потребує встановлення додаткового ПЗ.
- Неможливе використання на мобільних пристроях.
- Для створення варіативних тестів необхідно мати навички програмування на Pascal.
- Автономні тести запускаються лише на ПК з ОС Windows.



Место	Тестируемый	Группа	Диаграмма (вес доли)	Результат, %	Оценка	Время
1	Грибова Ю.	6В		83	5	00:00
2	Горасинка Н.	6В		67	4	00:00
3	Королев Е.	6В		17	2	00:05

Загальні результати тестування



Страны

Вопрос 2 из 6

Финляндия имеет сухопутные границы с ...

- Латвией
- Норвегией
- Швецией
- Россией
- Эстонией

Навигация: Ответить, ← Назад, Вперед →, 00:05, Завершить работу

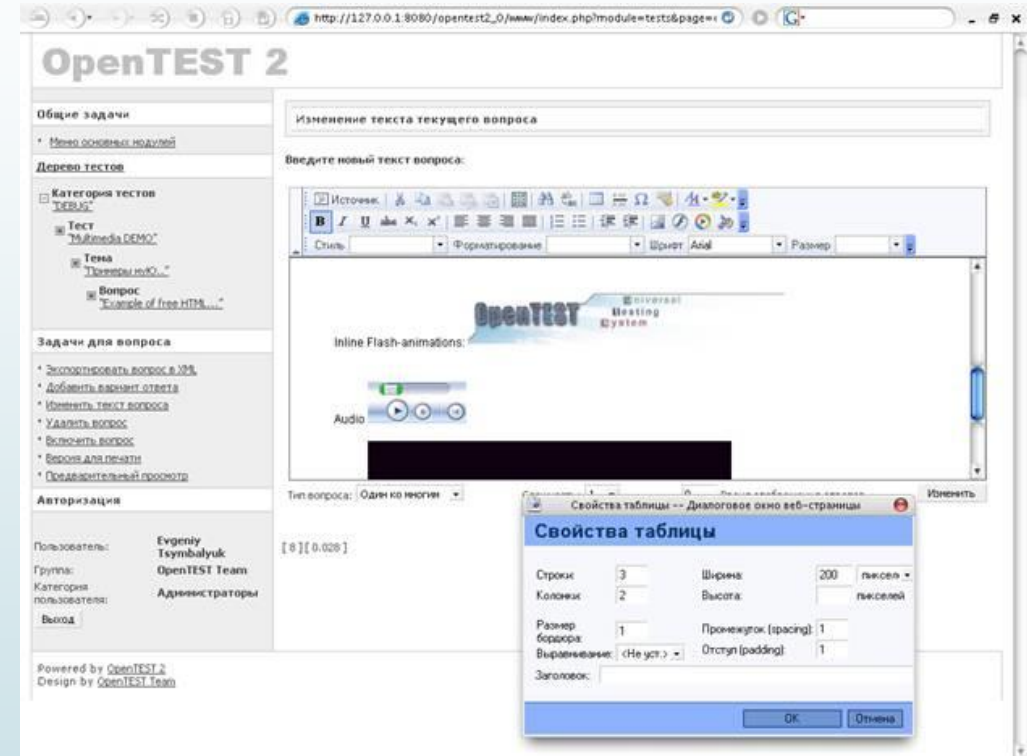
Приклад роботи автономного тесту

# Сучасні системи тестування знань. Їх переваги та недоліки. Система OpenTest 2.0

7

Переваги:

- Низькі вимоги до апаратних і програмних ресурсів.
- Кросплатформеність (підтримка таких ОС: ОС MS Windows 95 – MS Windows 2003 Server, Linux, MacOS, UNIX).
- Коректна робота в сучасних браузерах (IE, Mozilla, Opera, Safari).
- Концентрація уваги на забезпеченні безпеки при проведенні тестування (використання захищеного протоколу передачі даних SSL; ведення докладного структурованого логу подій та його регулярний аналіз; захист від злому паролів методом перебору; шифрування паролів).
- Модульна структура ПП.
- повнофункціональний WYSIWYG-редактор.



WYSIWYG-редактор тестових завдань модуля «Керування тестами» системи OpenTEST 2.0

# Сучасні системи тестування знань. Їх переваги та недоліки. Система OpenTest 2.0

8

## Недоліки:

- Не надає можливості проводити навчання користувачів шляхом відображення посилань на теоретичні матеріали, показувати правильні відповіді і відображати підказки.
- Не містить алгоритму створення унікальних варіантів.
- Відсутній експорт результатів тестування до файлів.
- Потребує встановлення додаткового ПЗ.
- Не підтримує мобільні пристрої.



The screenshot shows the 'Адміністратори' (Administrators) section of the OpenTest 2.0 interface. It features a table with columns for user ID, name, number of attempts, number of questions, test time, and start type. Each row also includes a 'Сохранить' (Save) button with a checkmark or cross icon.

№	Ф.И.О.	Кол-во попыток	Кол-во вопросов	Время на тест, (мин)	Тип старта	Сохранить
1	Боченко Igor Валерійович	0	20	10	Оба варианта	✓
2	Андрифер Олександр Сергійович	1	20	10	Оба варианта	✗
3	Булик Лев Ігорович	1	20	10	Оба варианта	✗
4	Бутенко Олександр Сергійович	1	20	10	Оба варианта	✗
5	Вересюк Олександр Сергійович	0	20	10	Оба варианта	✓
6	Гончар Олександр Сергійович	1	20	10	Оба варианта	✗
7	Даниленко Олександр Валерійович	1	20	10	Оба варианта	✗
8	Калашин Арсен Арцурович	1	20	10	Оба варианта	✗
9	Кирилов Кирил Михайлович	1	20	10	Оба варианта	✗
10	Клименко Віталій Вікторович	0	20	10	Оба варианта	✓
11	Крамarenko Олександр Валерійович	0	20	10	Оба варианта	✓
12	Кудченко Олександр Сергійович	1	20	10	Оба варианта	✗
13	Ларіонов Юрій Вячеславович	1	20	10	Оба варианта	✗
14	Лебедєв Юрій Юрійович	0	20	10	Оба варианта	✓
15	Лебедєв Артем Вікторович	1	20	10	Оба варианта	✗

Налаштування параметрів тестування в модулі «Керування тестуванням» системи OpenTest 2.0



# Сучасні системи тестування знань. Їх переваги та недоліки. Інші системи тестування

9

Також було розглянуто інші ПП та виявлено їх особливості:

- система розділу тестів за тематикою;
- система розділу тестів за рівнями складності;
- можливість пропуску та повернення до попередніх запитань;
- можливість отримати інформацію щодо запитання, відповідь на яке надано невірно;
- інтуїтивно зрозумілий користувачу інтерфейс, спливаючі підказки під час створення тесту;
- наявність єдиної бази тестових завдань, єдиного алгоритму розподілу запитань;
- використання бази даних для збереження інформації;
- адаптивність налаштувань тесту;
- зворотній зв'язок.

# Обробка результатів тестування

10

Способи представлення результатів тестування:

- Рейтингові списки (таблиці);
- Гістограми;
- Звіти.

Система тестирования INXGO v2.0

№	Фамилия	Имя	Отчество	Группа	Название теста	Дата	Время	Статус	Значение	Результат
53481	Ковалева	Юлия	Здуваровна	4 курс	Экономика	07.06.2014	20:12	Завершено	86	Отлично
53480	Рыбакова	Анастасия	Олеговна	4 курс	Экономика	07.06.2014	20:11	Завершено	68	Удовлетворительно
53479	Глазко	Юлия	Витальевна	4 курс	Экономика	07.06.2014	20:11	Завершено	88	Отлично
53478	Анкиева	Алина	Андреевна	4 курс	Программирование	07.06.2014	20:08	Завершено	71	Хорошо
53477	Алпатов	Станислав	Викторович	Преподаватели	Программирование	07.06.2014	20:07	Завершено	100	Отлично
53476	Соколов	Илья	Владимирович	4 курс	Программирование	07.06.2014	20:06	Завершено	74	Хорошо
53475	Ковалева	Юлия	Здуваровна	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:04	Завершено	56	Удовлетворительно
53474	Орехов	Александр	Николаевич	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:04	Завершено	77	Хорошо
53473	Шипка	Владимир	Александрович	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:03	Завершено	92	Отлично
53472	Петров	Дмитрий	Яковлевич	4 курс	Экономика	07.06.2014	20:02	Завершено	68	Удовлетворительно
53471	Носкова	Екатерина	Игоревна	4 курс	Экономика	07.06.2014	20:02	Завершено	71	Хорошо
53470	Бондаренко	Иван	Александрович	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:01	Завершено	87	Отлично
53469	Горохова	София	Евгеньевна	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:00	Завершено	74	Хорошо
53468	Лалукина	Валерия	Викторовна	4 курс	Иностранный язык	07.06.2014	20:00	Завершено	70	Хорошо
53467	Рыбакова	Анастасия	Олеговна	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:46	Завершено	91	Отлично
53466	Глазко	Юлия	Витальевна	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:46	Завершено	85	Отлично
53465	Соколов	Илья	Владимирович	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:45	Завершено	57	Удовлетворительно
53464	Лалукина	Валерия	Викторовна	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:45	Завершено	91	Отлично
53463	Еренин	Вадим	Сергеевич	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:44	Завершено	73	Хорошо
53462	Орехов	Александр	Николаевич	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:43	Завершено	87	Отлично
53461	Анкиева	Алина	Андреевна	4 курс	Экономика	07.06.2014	19:43	Завершено	75	Хорошо

Рыбакова Анастасия [#53482] - Отчет по результату

07.06.2014 21:45

### Протокол тестирования №53482

Пользователь	
ФИО	Рыбакова Анастасия Олеговна
Логин	РыбаковаАО
Группа	4 курс
Тест	
Название	Экзамен по английскому
Тип теста	Контроль
Тестирование	
Статус	Завершено
IP-адрес	10.10.96.48
Начало	25.05.2013 12:11:47
Конец	25.05.2013 13:01:09
Длительность	00:49:22

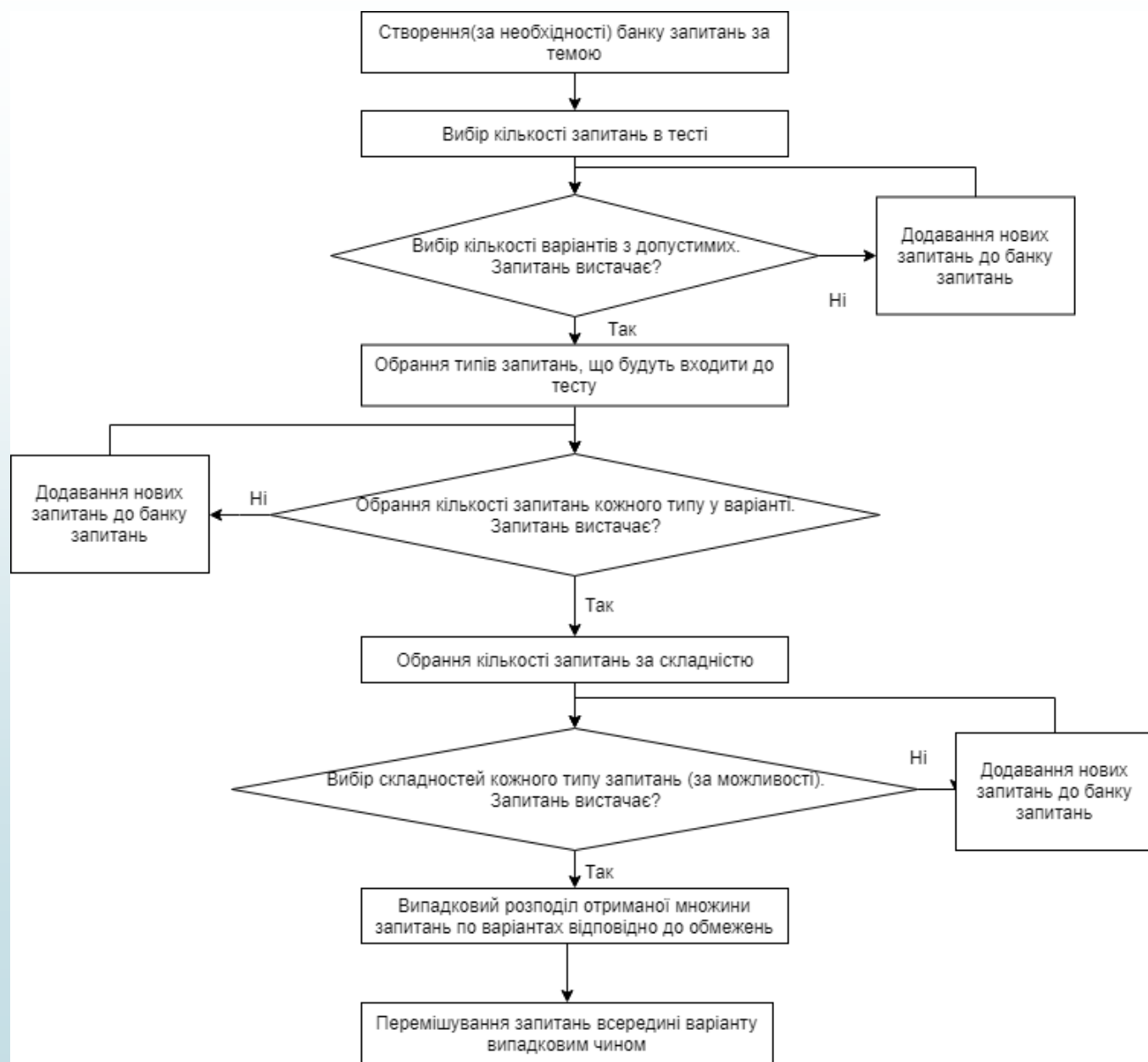
Результаты		
Шкала	Значение	Результат
Оценка*	96	Отлично

Краткий формат				
Объект	Статус	Балл	Из (max)	%
Курсовая группа	частично	96	100	96
Лекция	частично	46	50	92



# Алгоритм розподілу запитань

11



# Обробка результатів тестування

12

Статистичні характеристики:

- ▶ сума ( $R_j$ ) – число правильних відповідей на  $j$ -те завдання;
- ▶ відсоток виконання завдання ( $\frac{R_j}{N} \cdot 100\%$ );
- ▶ доля правильних відповідей  $P_j = \frac{R_j}{N}$ ;
- ▶ доля неправильно виконаних завдань  $Q_j = 1 - P_j$ ;
- ▶ сума балів набраних за тест для кожного студента;
- ▶ середній бал ( $M$ );
- ▶ мода ( $M_o$ );
- ▶ медіана ( $M_e$ );
- ▶ максимум та мінімум значень суми балів по кожному студенту;
- ▶ розмах балів ( $RA$ ).

Студент	Номер завдання в тесті												Сумарний бал
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Student1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	8
Student2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Student3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Student4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Student5	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
Student6	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Student7	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Student8	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Student9	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Student10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	7

Матриця відповідей

# Обробка результатів тестування

13

Інші характеристики:

- оцінка надійності тесту (коефіцієнт Кьюдера Річардсона):

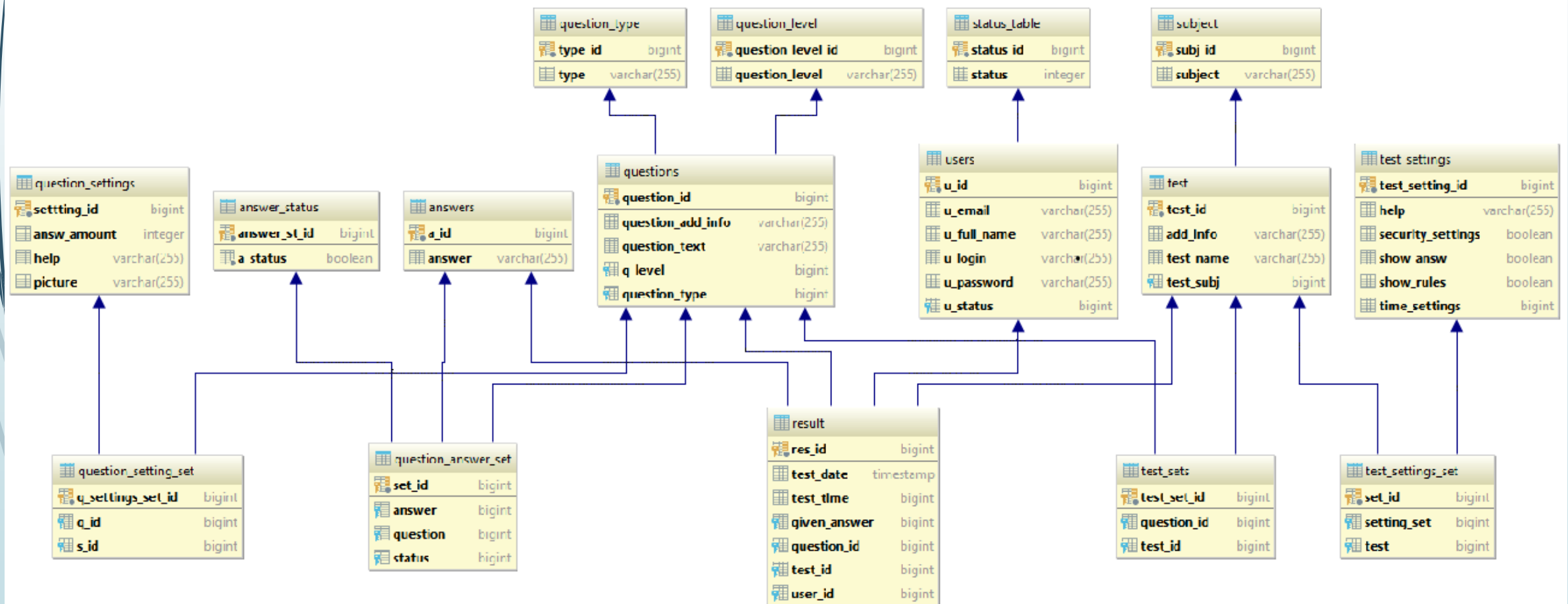
$$K = \frac{m}{m-1} \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^m p_j q_j}{D_y} \right)$$

- коефіцієнт кореляції:

$$R_{jy} = \frac{M_1 - M_0}{\sqrt{D_y}} \sqrt{\frac{N_0 N_1}{N(N-1)}}$$

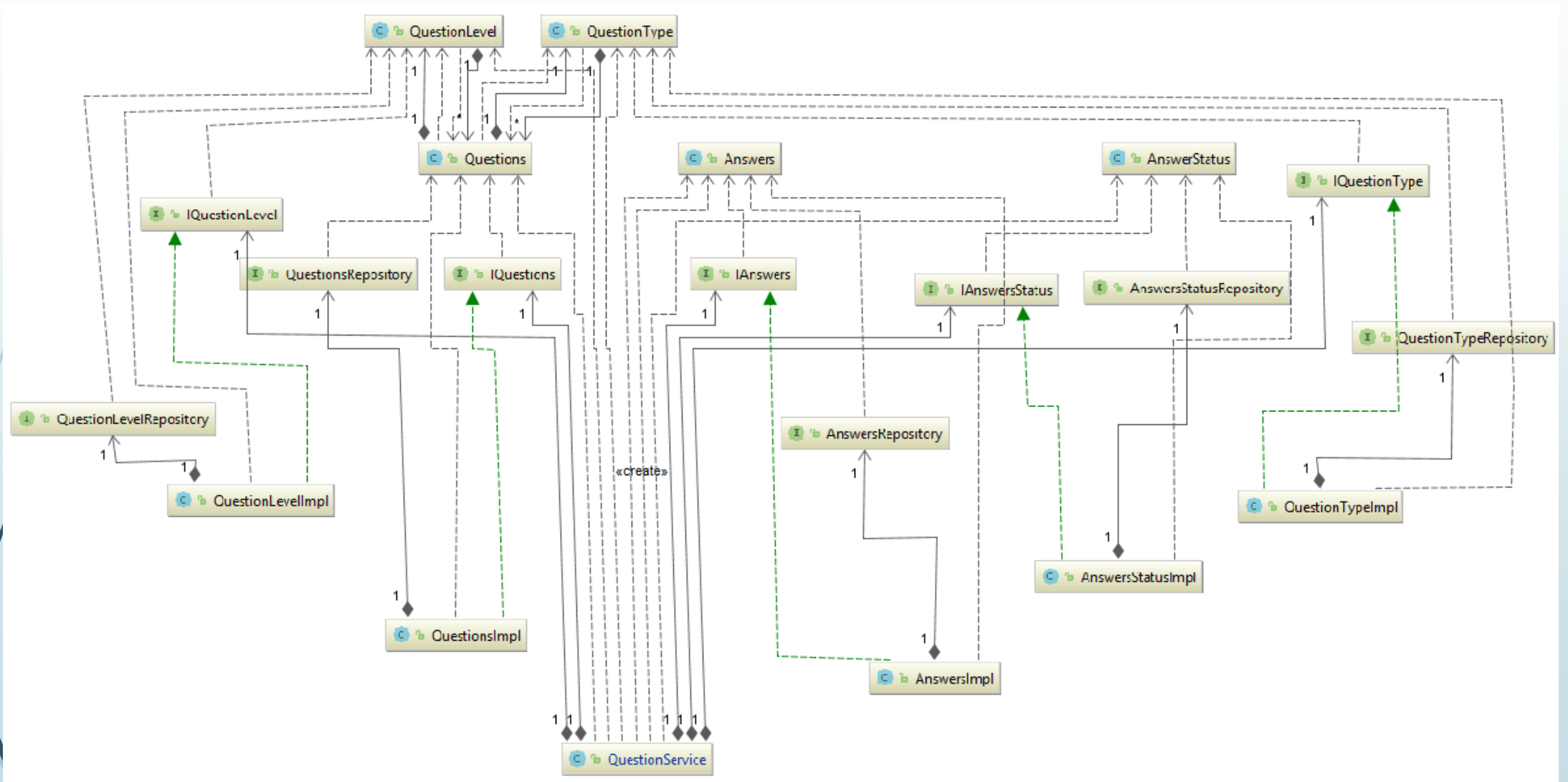
# Архітектура програмного продукту. Схема бази даних

14



# Архітектура програмного продукту. Діаграма класів

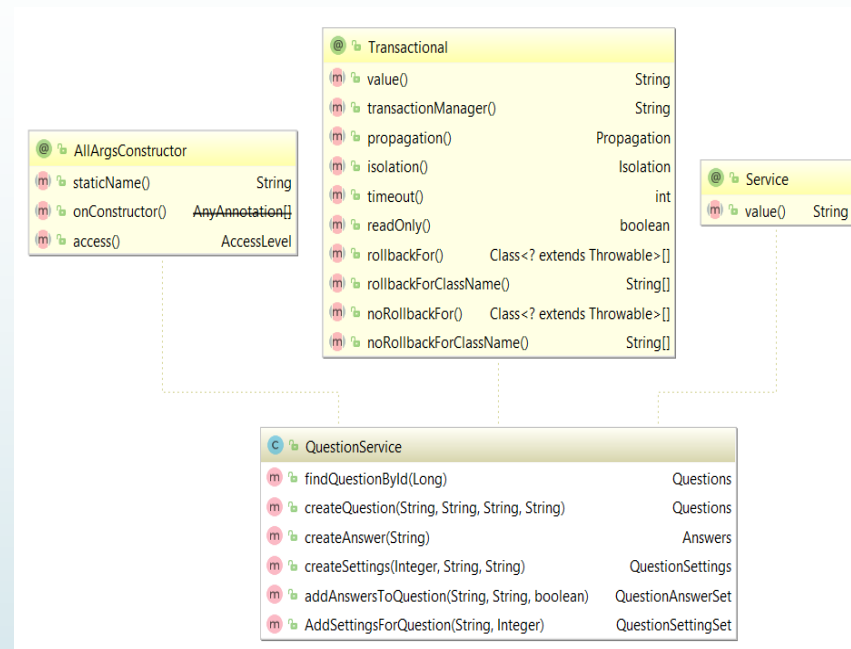
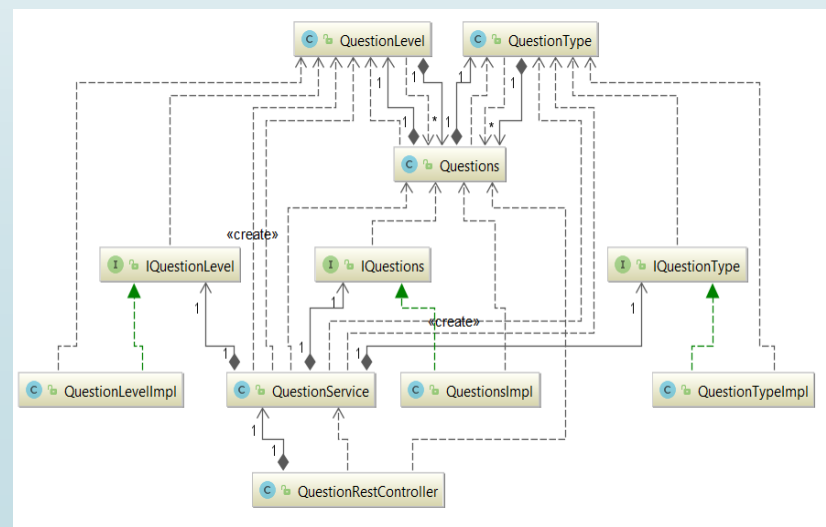
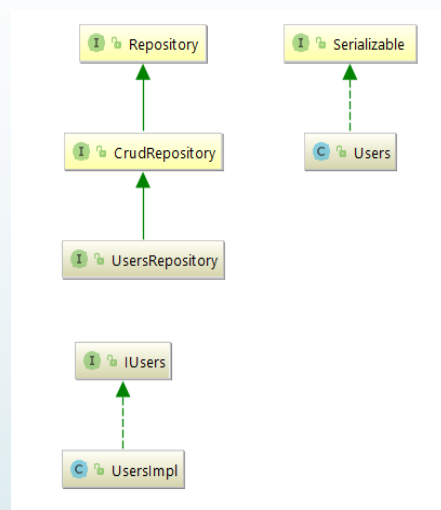
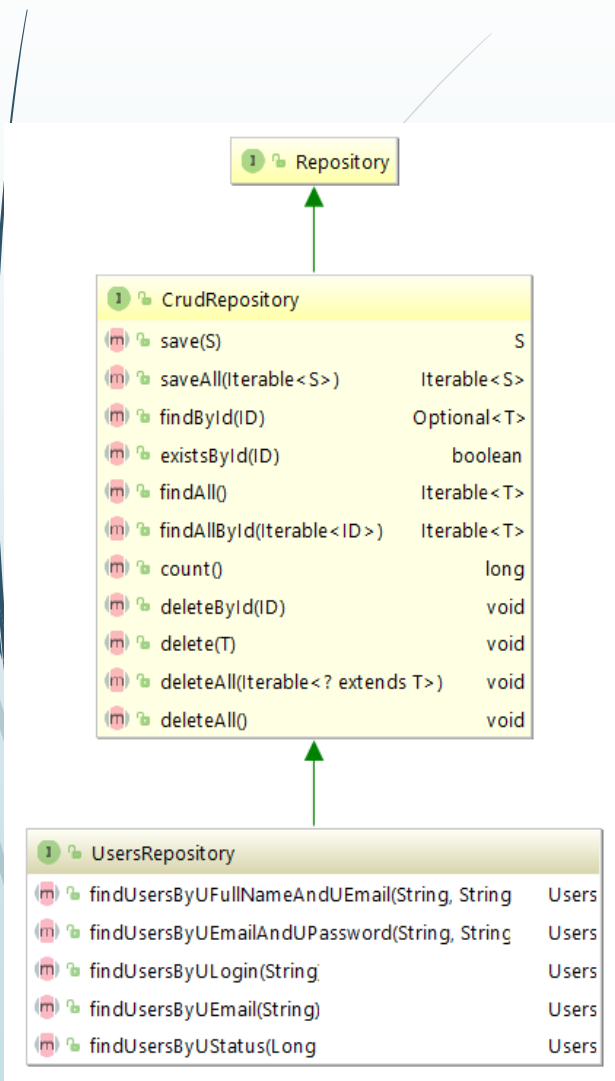
15



# Архітектура програмного продукту.

## Діаграма класів

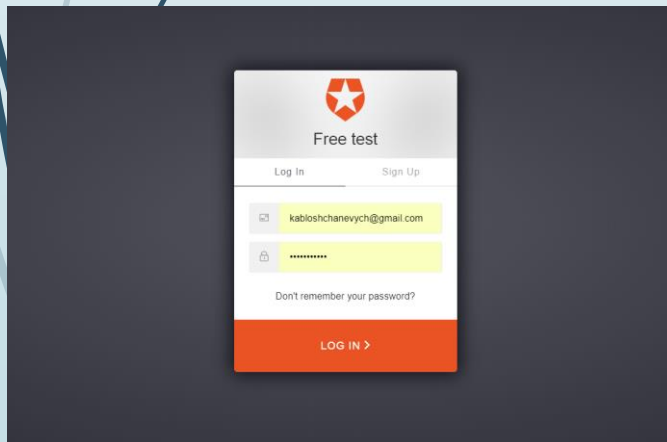
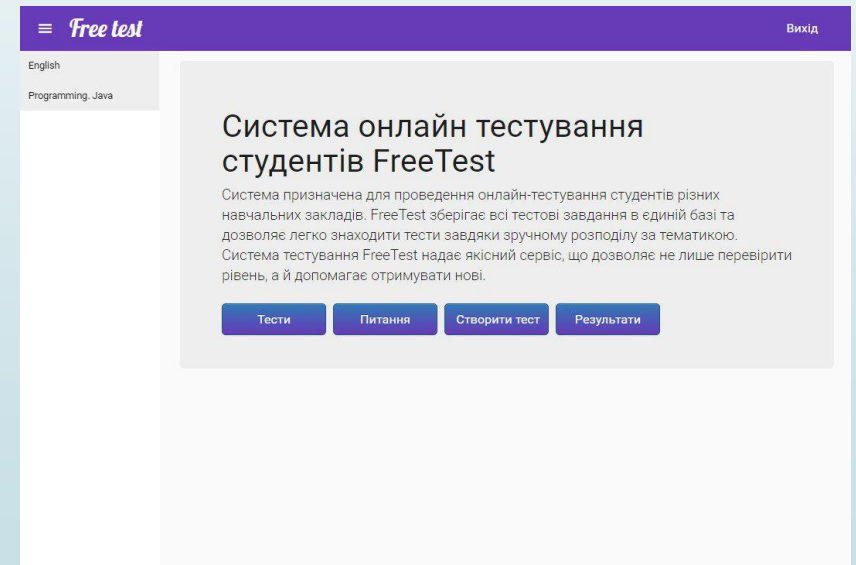
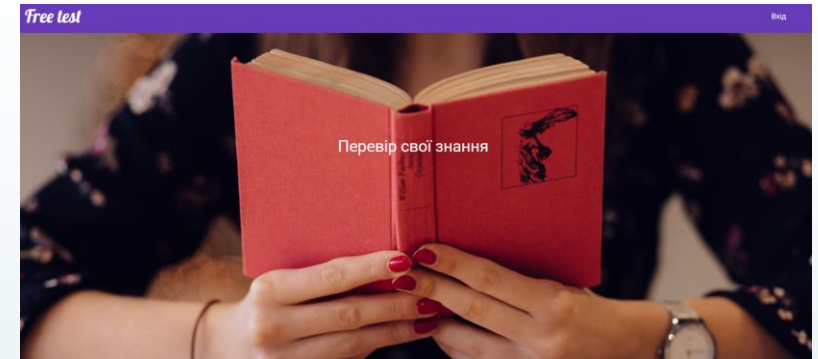
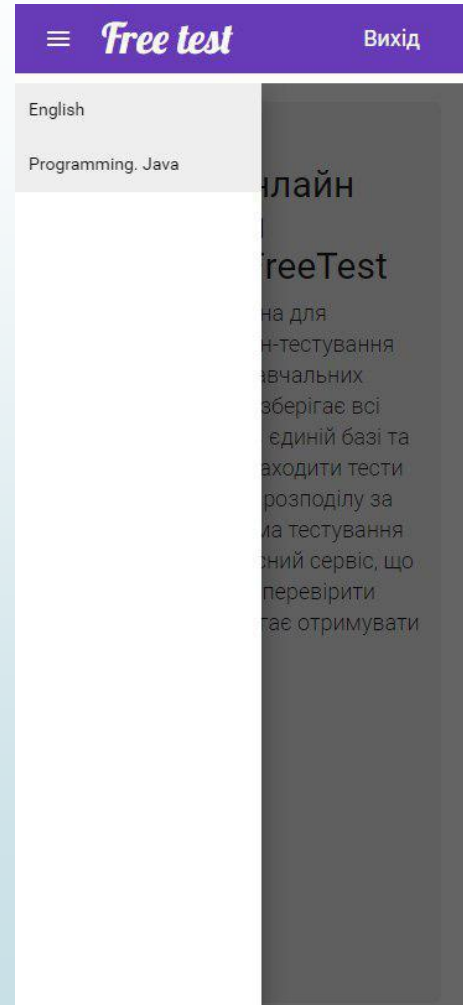
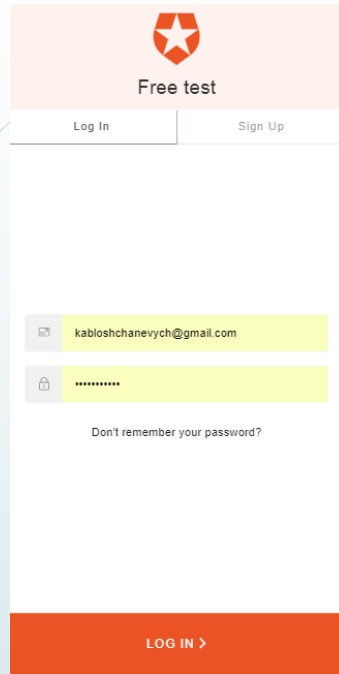
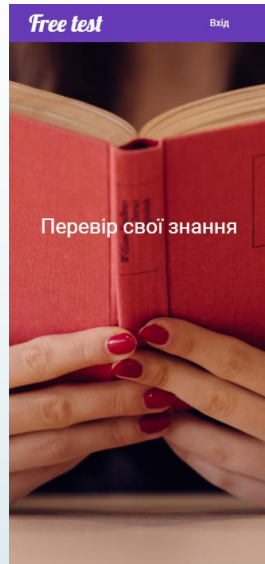
16





# Інтерфейс користувача

17



# Інтерфейс користувача

18

Free test Вихід

Домашня сторінка / Результати тестування

## Результати тестування

Назва тесту	Група	Переглянути
Past Simple Tense	RT-5	
Present Simple Tense	RT-6	
Future Simple Tense	RT-5	

	Номер завдання в тесті											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість правильних відповідей	9	10	1	4	8	7	0	6	5	4	2	3
Відсоток виконання завдання	90%	100%	10%	40%	80%	70%	0%	60%	50%	40%	20%	30%
Доля правильних відповідей	0.9	1	0.1	0.4	0.8	0.7	0	0.6	0.5	0.4	0.2	0.3
Доля неправильно виконаних завдань	0.1	0	0.9	0.6	0.2	0.3	1	0.4	0.5	0.6	0.8	0.7

Середній бал	5.5	Мода	8,5
Медіана	5	Максимум	8
Мінімум	2	Розмах балів	6

Місце в рейтингу	Ім'я студента	Кількість балів
1	Student1	8
2	Student4	8
3	Student9	8
4	Student10	7
5	Student5	5
6	Student7	5
7	Student8	5
8	Student6	4
9	Student2	3
10	Student3	2

Free test Вихід

Домашня сторінка / Результати тестування / Результат тесту

## Результат тесту

Студент	Номер завдання в тесті												Сумарний бал
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Student1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	8
Student2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Student3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Student4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Student5	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
Student6	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Student7	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Student8	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Student9	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Student10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	7

[Розрахувати показники](#)

# Інтерфейс користувача

19

Free test Вихід

Домашня сторінка / Питання / Створити питання

## Створити питання

**Запитання**

**Рівень запитання**

**Тип запитання**

**Варіанти відповіді**

Введіть текст варіанту відповіді

Введіть текст варіанту відповіді

**+ Додати варіант відповіді**

**Додаткова інформація**

**Зберегти**

Free test Вихід

Домашня сторінка / Результати тестування

## Результати тестування

Назва тесту	Група	Переглянути
Past Simple Tense	RT-5	
Present Simple Tense	RT-6	
Future Simple Tense	RT-5	

Free test Вихід

Домашня сторінка / Результати тестування / Результат тесту

## Результат тесту

Студент	Номер завдання в тесті								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Student1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Student2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Student3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Student4	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Student5	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Student6	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Student7	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Student8	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Student9	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Student10	1	1	0	0	1	1	0	1	1

**Розрахувати показники**

Free test Вихід

## Система онлайн тестування студентів FreeTest

Система призначена для проведення онлайн-тестування студентів різних навчальних закладів. FreeTest зберігає всі тестові завдання в єдиній базі та дозволяє легко знаходити тести завдяки зручному розподілу за тематикою. Система тестування FreeTest надає якісний сервіс, що дозволяє не лише перевірити рівень, а й допомагає отримувати нові.

**Тести**

**Питання**

**Створити тест**

**Результати**

	Номер завдання в тесті			
	1	2	3	4
Кількість правильних відповідей	9	10	1	4
Відсоток виконання завдання	90%	100%	10%	40%
Доля правильних відповідей	0.9	1	0.1	0.4
Доля неправильно виконаних завдань	0.1	0	0.9	0.6

<b>Середній бал</b>	5.5
<b>Мода</b>	8, 5
<b>Медіана</b>	5
<b>Максимум</b>	8
<b>Мінімум</b>	2
<b>Розмах балів</b>	6

Місце в рейтингу	Ім'я студента	Кількість
1	Student1	8
2	Student4	8
3	Student9	8
4	Student10	7
5	Student5	5
6	Student7	5
7	Student8	5
8	Student6	4
9	Student2	3
10	Student3	2

# Висновки

20

В рамках дипломної роботи було:

- Досліджено роль тестування в навчальному процесі та актуальність автоматизації процесу тестування та первинної обробки результатів тестування.
- Досліджено існуючі локальні та мережеві системи тестування, їх функціональні можливості, структурні особливості та особливості реалізації.
- Розроблено оригінальну інформаційну систему для автоматизації тестування в навчальному закладі, яка дозволяє зберігати тести в єдиній базі, створювати рівні та типи запитань, створювати унікальні варіанти тестів, а також містить стандартні функції автоматизованих систем тестування.

# Подальші дослідження

21

На основі створеного в даній дипломній роботі ПП можна зробити наступні вдосконалення:

- розширити інструментарій для статистичного аналізу тестів;
- додати можливість автоматичного формування звітів за шаблонами;
- створити окремий модуль для лекційного матеріалу;
- дозволити підказки до навчальних тестів у вигляді посилань на наявний в системі лекційний матеріал або сторонні ресурси;
- впровадити в систему нейронну мережу для створення запитань низького рівня складності;
- додати можливість створення відкритих запитань та первинної обробки відповідей до них нейронною мережею.

Дякую за увагу!