

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	8
1.1 Тлумачення поняття «інформаційно-освітнє середовище»	8
1.2 Класифікація інформаційно-освітніх середовищ та критерії до інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін .	10
1.3 Структура та зміст наявних інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін	11
1.4 Характеристика прототипу компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін	18
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТА «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	23
2.1 Опис використаних технологій та інструментальних засобів	23
2.2 Структурна модель компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін	26
2.3 Структура бази даних.....	46
2.4 Загальна характеристика компонента «Елементарна математика»...	49
Висновки до розділу 2.....	50
РОЗДІЛ 3 ТЕСТУВАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ КОМПОНЕНТА «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	52

	3
3.1 Тестування компонента «Елементарна математика»	52
3.2 Методичні рекомендації до використання	54
Висновки до розділу 3	64
ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

CSS	Cascading Style Sheets
HTML	Hypertext Markup Language
PHP	Hypertext Preprocessor
ІОС	інформаційно-освітнє середовище
ІОСНМД	інформаційно-освітнє середовище навчання математичних дисциплін

ВСТУП

Актуальність теми обумовлена широким розповсюдженням програмних засобів на підтримку навчання шкільних предметів та вузівських дисциплін, зокрема математичних.

Одним із способів підвищення рівня математичних знань та умінь є залучення у навчальні процеси старшої школи та ВНЗ програмних засобів, доступ до яких користувачі (учні або студенти) мають як у навчальних аудиторіях, так і поза ними. Це підвищить ефективність побудови навчального процесу.

Питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання займалися такі науковці, як М. І. Жалдак, Ю. І. Машбиць, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, С. О. Семеріков, Ю. В. Триус та інші дослідники.

Проблеми формування та розвитку навчальних середовищ досліджувалась у роботах В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, Ю. І. Машбиця, Л. Ф. Панченко, І. В. Роберт, В. І. Слободчикова, М. Л. Смульсон, В. А. Ясвіна та ін. Зокрема, розробці та використанню компонентів інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін присвячено роботи М. А. Кислової, В. О. Куклева, Н. В. Рашевської, С. О. Семерікова, К. І. Словак, Ю. В. Триуса.

Наявні інформаційно-освітні середовища навчання математичних дисциплін різняться за призначенням, структурою та змістом, відкритістю та розширюваністю, мовною локалізацією, мобільністю тощо. Разом з тим, перша група середовищ може бути реалізована за допомогою програмних засобів загального призначення (зокрема, технологій Google), друга – програмних засобів спеціального (в даному випадку навчального) призначення (наприклад, систем підтримки мобільного навчання – Moodle та ін.), остання – інструментальних засобів (реалізація передбачає використання

будь-якої мови програмування). Як правило, інформаційно-освітні середовища, розробка яких виконана за допомогою інструментальних засобів, відрізняються універсальністю, розширюваністю та високим рівнем автоматизованості окремих дидактичних завдань.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та здійснити проектування компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

Завдання дослідження:

1. Узагальнити та систематизувати теоретичні основи розробки компонентів інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

2. Проаналізувати структуру та зміст наявних інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

3. Здійснити порівняльну характеристику інструментальних засобів реалізації програмних компонентів інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

4. Спроектувати структуру та зміст компонента «Елементарна математика» у складі інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

5. Протестувати та надати методичні рекомендації до використання компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

Об'єкт дослідження – комп'ютерно-орієнтоване навчання математичних дисциплін у ВНЗ.

Предмет дослідження – інформаційно-освітні середовища навчання математичних дисциплін.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження; аналіз структури та змісту сучасних комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання елементарної математики, зокрема інформаційно-освітніх

середовищ, з метою обґрунтування структури та змісту компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін; *емпіричні* – розробка програмного компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблено компонент «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін, що може бути використаний:

– для перевірки за допомогою Android-пристроїв рівня навчальних досягнень учнів або студентів з елементарної математики;

– для комплексної підготовки за допомогою Android-пристроїв до державної підсумкової атестації з алгебри та геометрії – учнів 9-х класів, ЗНО з математики – учнів 10-11-х класів.

Апробація результатів дослідження. Основні теоретичні положення дослідження доповідались та обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі» (Київ, 2017) [10].

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури (23 найменування).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

1.1 Тлумачення поняття «інформаційно-освітнє середовище»

Щодо визначної ролі інформаційно-комунікаційних технологій в ефективній організації освітньо-наукової діяльності у фахівців педагогічної галузі немає. Але про поняття «середовище навчання», зокрема «інформаційно-освітнє середовище» («комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання», «електронне дидактичне середовище» тощо), думки фахівців розбігаються. І при цьому поняття навчальних середовищ трактують як спеціальним чином побудованих систем, що об'єднують педагогічну та інформаційно-програмну підсистеми [10].

О. О. Ільченко визначає інформаційно-освітнє середовище як системно організовану сукупність інформаційного, технічного та навчально-методичного забезпечення, яка нерозривно пов'язана з людиною як суб'єктом освітнього процесу [13].

В. Ю. Биков під навчальним середовищем розуміє штучно побудовану систему, структура і складові якої сприяють досягненню цілей навчально-виховного процесу. А комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище, як середовище, що включає засоби інформаційно-комунікаційних технологій [8].

Т. В. Білоочко під інформаційно-освітнім середовищем розуміє системно організовану сукупність засобів передавання даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного, організаційного та методичного забезпечення, що орієнтована на задоволення потреб користувачів [9].

Інформаційне освітнє середовище на думку Г. Б. Гордійчуком визначається, як логічне продовження й результат розвитку традиційного середовища навчання, визначається як педагогічна система, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління навчальним процесом, педагогічні прийоми, методи і технології, направлені на формування інтелектуально-розвиненої соціально-значущої творчої особистості [16].

За Н. В. Сороко комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище – ІКТ-навчальне середовище педагогічних систем, основними дидактичними функціями якого є педагогічно доцільне координоване й інтегроване використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, електронно-освітніх ресурсів і сервісів, що орієнтовані на потреби учасників навчального процесу [20].

І. Ю. Шахіна вважає, що інформаційне освітнє середовище являє собою цілісну систему підсистем, які функціонують і ведуть облік учасників освітнього процесу на основі сучасних інформаційно-технічних і навчально-методичних засобів [23].

А. В. Конишева тлумачить електронне дидактичне середовище як систему взаємопов'язаних компонентів (контентного, комунікаційного, технологічного), що забезпечує реалізацію організаційно-стимулюючої, інформативно-навчальної, діагностично-коригувальної та комунікативно-управлінської функцій у взаємодії суб'єктів процесу навчання [15].

Узагальнюючи вищезазначене, під інформаційно-освітнім середовищем (ІОС) будемо розуміти освітнє середовище, що включає психолого-педагогічні умови, інформаційно-комунікаційні технології та засоби навчання, і забезпечує взаємодію, співпрацю та розвиток учасників навчального процесу. Тоді, під інформаційно-освітнім середовищем навчання математичних дисциплін (ІОСНМД) будемо розуміти інформаційно-освітнє середовище, що включає в себе інформаційно-

комунікаційні технології і засоби навчання математики, забезпечує взаємодію, розвиток та співпрацю викладачів і студентів.

1.2 Класифікація інформаційно-освітніх середовищ та критерії до інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін

Цільова спрямованість, архітектура, реалізовані технології і схеми організації роботи ІОС володіють великою різноманітністю. Невід'ємною складовою ІОС служить мережева інфраструктура, що забезпечує обмін інформацією між її компонентами. Власне, більше почали говорити про ІОС після широкого поширення технологій Інтернет, з якими стали нерозривно зв'язуватися процеси інформатизації.

ІОС класифікують за однією з 4-х ознак:

1) за масштабами та приналежністю:

- корпоративні ІОС (ІОС освітнього закладу);
- ІОС, що представляють групи організацій (освітні консорціуми);
- ІОС, що представляють певні сегменти сфери освітніх послуг;
- регіональні ІОС;
- ІОС національних систем освіти;

– глобальні розподілені ІОС;

2) за обмеженням доступу користувачів:

- загальнодоступні ІОС;
- ІОС, що містять засоби, орієнтовані на певне коло користувачів;

3) за характером підтримуваних базових платформ:

- середовища електронного навчання;
- середовища управління освітніми процесами;
- середовища, що забезпечують інформаційно-довідкову підтримку освітньої діяльності;

4) за глибиною підтримки базової площадки і ступеня впливу на них;

- ІОС, що не припускають зміни форм освітньої діяльності;

— віртуальні ІОС.

Своєчасність застосування мобільних технологій в освітньому середовищі обумовлена наступними передумовами: високий рівень і динаміка поширення мобільних пристроїв, стійкий інтерес до їх застосування, можливістю перетворити в медіаконтент і супутнє утримання в інфраструктуру освітнього та науково-дослідного простору.

Що стосується безпосередньо предметної області «Математика», то використання ІОС допоможе створити основи для формування інтересу до предмета, в тому числі на основі самостереження і самооцінки.

Функціональна структура навчальної мобільної системи повинна включати в себе, по-перше, функції спрямовані на нейтралізацію причин падіння мотивації і на розвиток внутрішніх мотивів. По-друге, в функціоналі має бути реалізовано мінімум 4 принципу дидактичності, а саме активність, доступність, свідомість, наочність. По-третє, алгоритм роботи повинен відповідати етапам навчання математики. Це означає, що в програмі чітко опрацьована структура предмету і присутні вправи на відпрацювання на всіх рівнях. По-четверте, система повинна відповідати запитам цільової аудиторії користувачів по частині зручності, дизайну, інтерактивності, технічних умов тощо.

1.3 Структура та зміст наявних інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін

Для визначення типової структури та змісту інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін були проаналізовані:

- «МАТН 42»;
- «Проверяшка: тесты по математике»;
- «Тесты по математике»;
- «Тесты Математика».

Мобільний додаток «MATH 42» – програма, яка не тільки допоможе вирішити приклади з математики, а й докладно пояснить їх хід рішення. Всі задані приклади вирішуються в режимі реального часу. MATH 42 пропонує до кожного заданого вами прикладу, кілька варіантів рішень. Для тренування і засвоєння, а також для тестування знань, можна використовувати розділ тренування.

Розробник: Cogeon

Зміст програми вміщує шкільну програму:

- спрощення виразів;
- операції з дробами;
- логарифми і тригонометричні функції;
- ступені і коріння;
- формули скороченого множення;
- лінійні рівняння;
- дробові рівняння;
- квадратні рівняння;
- системи лінійних / нелінійних рівнянь;
- розподіл многочленів;
- похідна (суми, твори, приватного, складної функції, ступеня, кореня, тригонометричної функції) ;
- побудова графіка (область визначення, нулі функції, екстремум, точки перегину, полюси, асимптота) ;
- рівняння вищих ступенів;
- логарифмічні і тригонометричні рівняння;
- рівняння і нерівності з модулем;
- нулі многочлена;
- обчислення певного/невизначеного інтеграла(Метод заміни змінної, інтегрування по частинах, інтегрування дрібно-раціональної функції);
- дослідження функції (похідні, нулі функції, екстремум, точки перегину);

– Матриці (додавання, множення, визначник, Саррюс, Лаплас, зворотна матриця, характеристичний многочлен, власні числа, власний вектор, ранг, метод Гаусса, ядро).

МАТН 42 підтримує шість мов: російська, англійська, китайська, німецька, французька та іспанська.

Особливості додатку

- просте введення формул;
- пропонуються шляхи вирішення завдання;
- докладне рішення крок за кроком кожного завдання;
- математичні визначення з прикладами;
- автоматично створені вправи і тести;
- присутня функція калькулятора

Рекомендована версія операційної системи Android 5.1 або більша. На сайті Google Play має багато схвальних відгуків та середню оцінку – 4,7.

Додаток складається з наступних сторінок:

- допомога з рішенням завдання;
- з тренуванням;
- проходженням тесту;
- з налаштуваннями додатка.



Рис. 1.1. Вигляд завдання у додатку «Math 42»

Мобільний додаток «Тести по математике»

У додатку присутня велика кількість різних видів завдань. Тести розподілені по темам.

Автор (псевдонім на Google Play): kootlook

Мова контенту: російська.

Додаток складається з наступних сторінок:

- головна;
- з налаштуваннями;
- сторінки з налаштуванням до тесту(по варіантам і по темам);
- сторінка з тестом;
- сторінка з результатом.

На сайті Google Play має дуже хороші відгуки та середню оцінку – 4,6.

Рекомендована версія системи Android 4.1 або більш пізня.

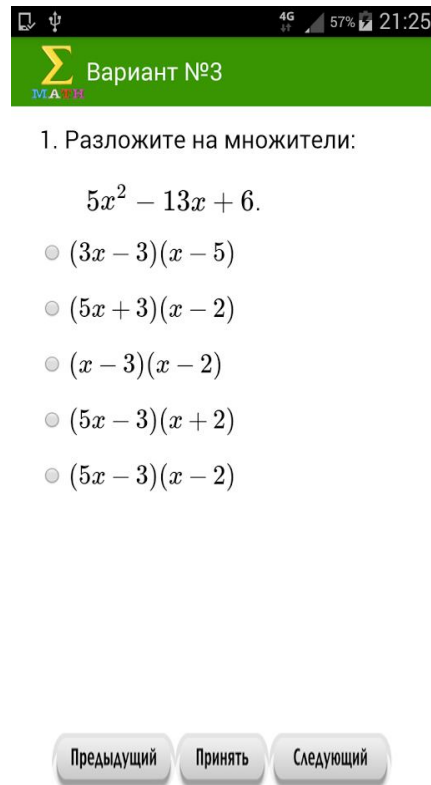


Рис. 1.2. Вигляд завдання у додатку «Тести по математике»

Мобільний додаток «Проверяшка: тесты по математике»

Проверяшка з математики призначена для підготовки до ОГЕ 2017 або ЄДІ (базовий рівень) і містить завдання аналогічні першим 20 питань в тестах.

Збірник математичних тестів. Із особливостей можна виділити:

- Більше 300 завдань;
- складність тестів наближена до завдань на ЄДІ;
- налаштування режиму тестування;
- підказки по темам при наявності включеного інтернету;
- багатосторінковий чернетку, на якому можна писати і креслити;
- збір статистики за рішенням тестів і її відображення у вигляді графіків.

Орієнтована на наступні розділи математики:

- алгебра (числа, нерівності, лінійні рівняння, квадратні рівняння, прогресії і числові ряди, функції: пряма, парабола, гіпербола);

- геометрія (прямі, кути, трикутник, паралелограм, трапеція, вписана і описана окружність, тригонометрія);
- реальна математика (аналіз таблиць і графіків, прикладні завдання, ймовірність випадкової події).

Автор(псевдонім на Google Play): EllizeApps.

Мова контенту: російська.

Додаток складається з наступних сторінок:

- головна;
- з налаштуванням до тесту(по варіантам і по темам);
- з тестом;
- з результатом.

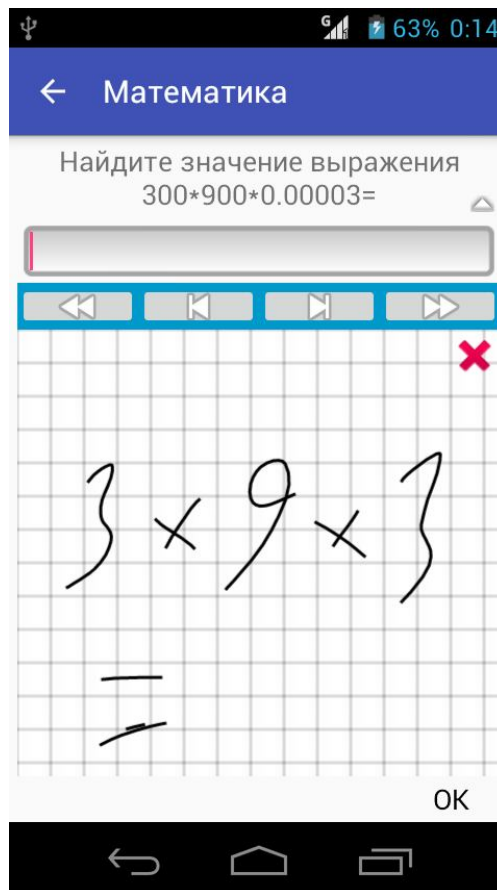


Рис. 1.3. Вигляд завдання у додатку «Проверяшка: тесты по математике»

Мобільний додаток «Тесты Математика»

Додаток містить 2 варіанти підсумкового тесту, складених відповідно до вимог державного освітнього стандарту загальної освіти та з урахуванням вимог до рівня підготовки учнів, які закінчують школу.

Кожен варіант тесту включає 14 завдань, які обирають в випадковому порядку при кожному проходженні тесту.

При виконанні завдань у першій частини необхідно вибрати тільки одну правильну відповідь. Завдання першої частини є базовими, другої частини - більш складними. Виконуючи завдання другої частини, учні повинні вирішити запропоновану задачу і самостійно записати відповідь.

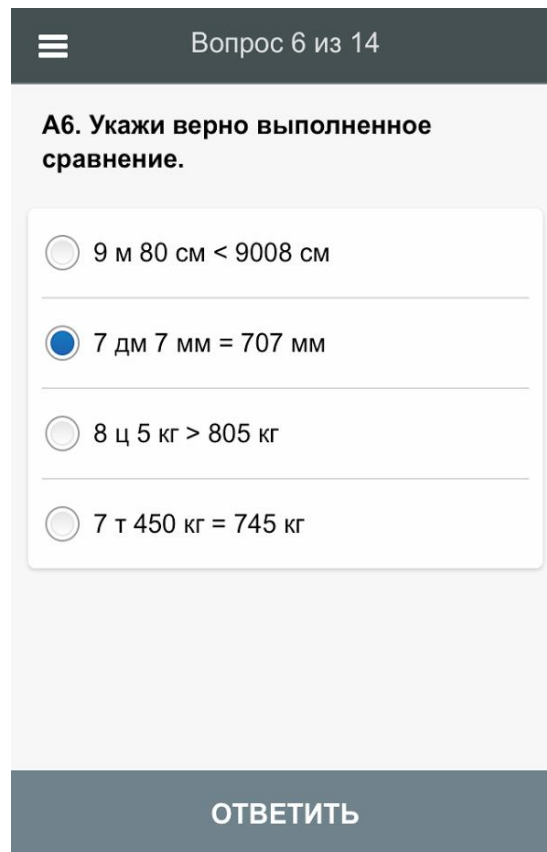
Повна версія програми містить 12 варіантів кожного завдання і може бути використана для самостійної підготовки до державних екзаменів.

Розробник: TSENTR

Мова контенту: російська.

Додаток складається з наступних сторінок:

- головна;
- з тестом;
- з результатом.



Вопрос 6 из 14

А6. Укажи верно выполненное сравнение.

9 м 80 см < 9008 см

7 дм 7 мм = 707 мм

8 ц 5 кг > 805 кг

7 т 450 кг = 745 кг

ОТВЕТИТЬ

Рис. 1.4. Вигляд завдання у додатку «Тести Математика»

1.4 Характеристика прототипу компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін

Прототипом компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін є web-орієнтований тренажер «Елементарна математика», розроблений автором на виконання задач кваліфікаційної роботи бакалавра.

Основні функціональні характеристики тренажера:

- забезпечено роботу користувачів із ролями «адміністратор (модератор)» та «звичайний користувач»;
- можливість створення та проходження тестів з чотирма різними типами питань;
- відомості про проходження тестів подані таблицею;
- зроблена можливість переглядання підказок в оперативному тесті.

Основні можливості представлені на рис. 1.5.-1.10.

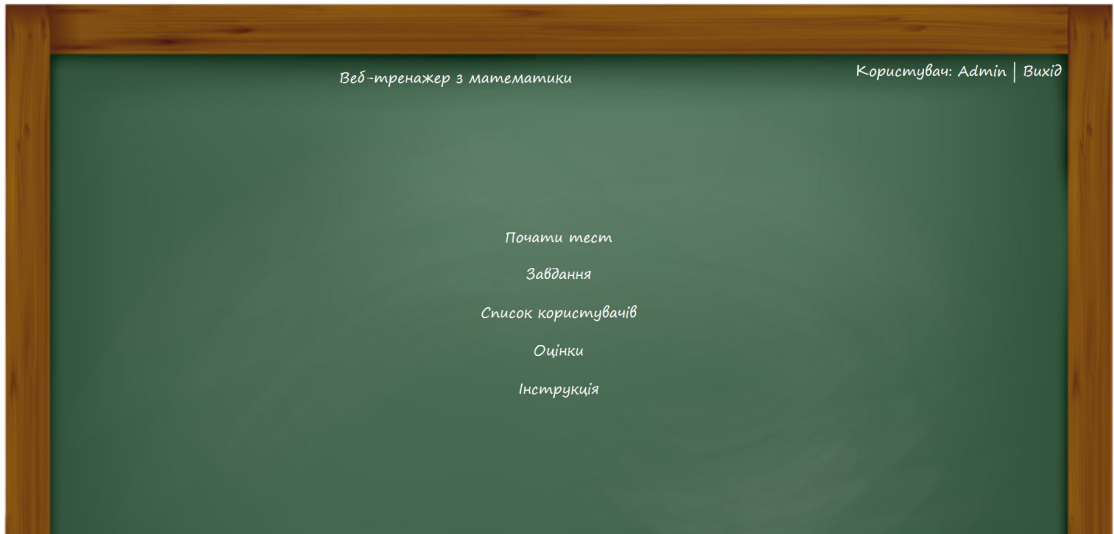


Рис. 1.5. Головна сторінка

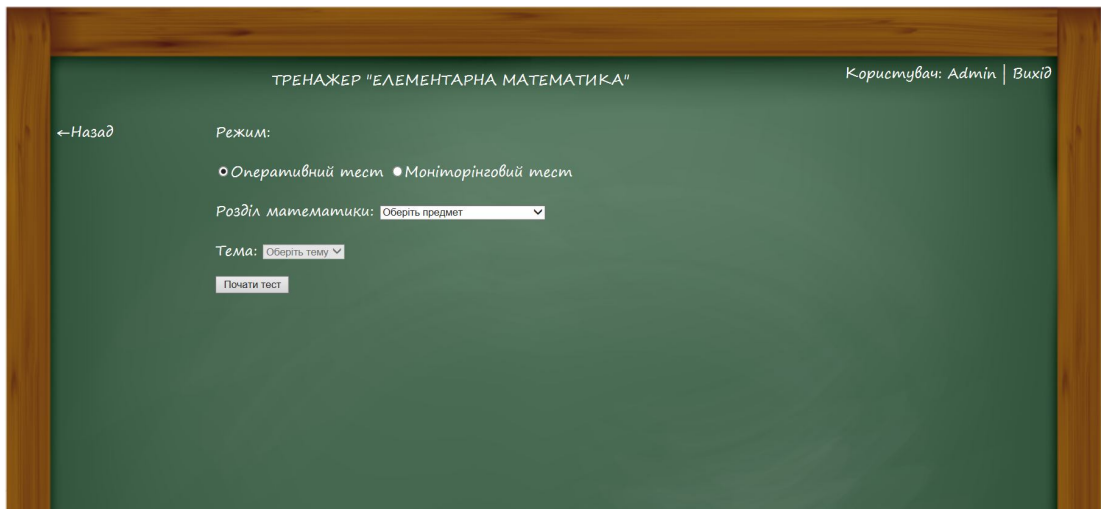
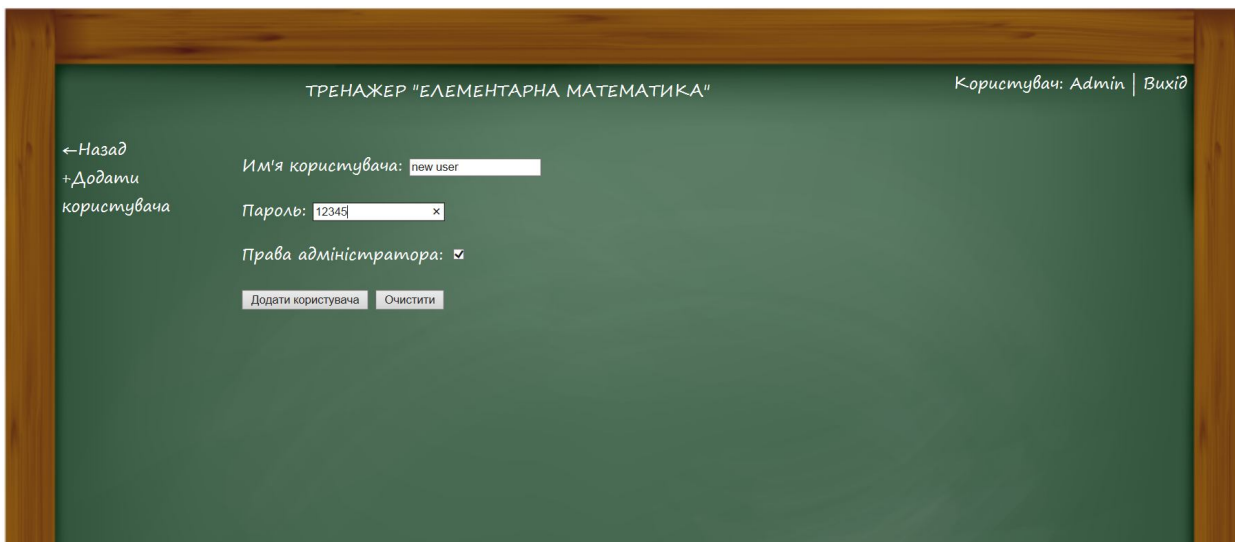


Рис. 1.6. Сторінка налаштувань тесту



Тренажер "ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА" Користувач: Admin | Вихід

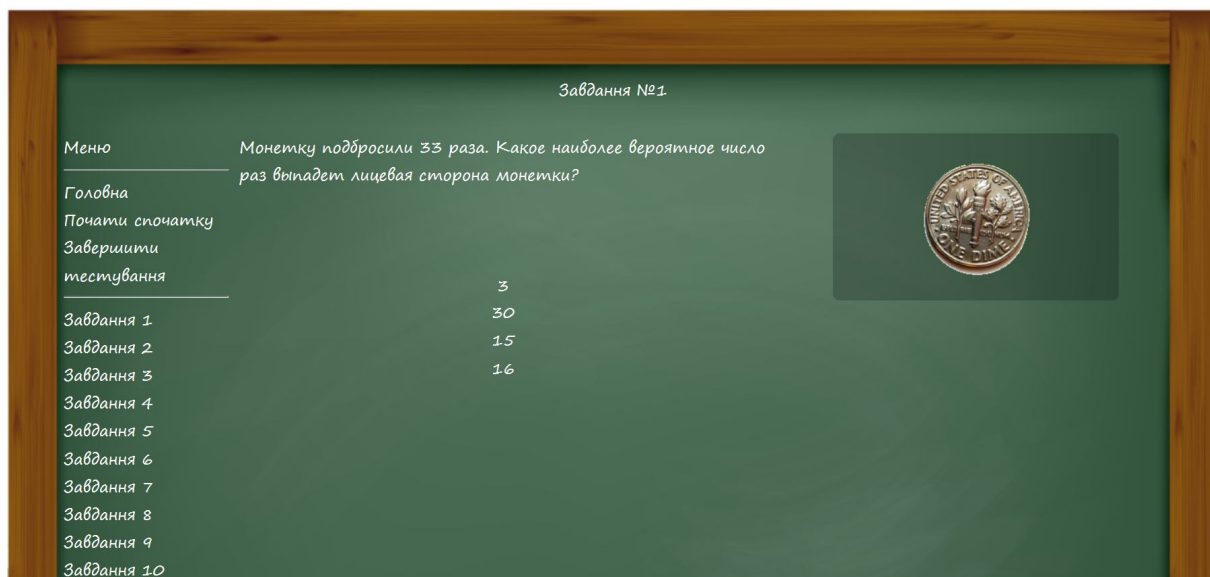
← Назад
+ Додати користувача

Имя користувача:

Пароль:

Права адміністратора:

Рис. 1.7. Форма додавання користувача



Завдання №1

Меню Монетку підбросили 33 рази. Какоє наиболее вероятное число раз выпадет лицевая сторона монетки?

Головна

Почати спочатку

Завершити тестування

3

Завдання 1	30
Завдання 2	15
Завдання 3	16
Завдання 4	
Завдання 5	
Завдання 6	
Завдання 7	
Завдання 8	
Завдання 9	
Завдання 10	




Рис. 1.8. Приклад сторінки із завданням з вибором однієї правильної відповіді

ТРЕНАЖЕР "ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА" Користувач: Admin | Вихід

← Головна сторінка
Список завдань
+ Додати завдання
+ Додати тему

Текст завдання:

Клас:

Розділ математики:

Тема:

Ілюстрація:

Тип завдання
 3 1 правильною відповіддю Ручной ввод Соответствия 3 декількома правильних відповідей

Рис. 1.9. Приклад форми додавання нового завдання

Результат

Меню

Головна
Почати спочатку
Результат

Завдання 1
Завдання 2
Завдання 3
Завдання 4
Завдання 5
Завдання 6

Час початку: 22.05.16 22:21
Час закінчення: 22.05.16 22:22

1	2	3	4	5	6	7	8
+	-	+	+	+	-	1 из 4	3 из 4

Оцінка: 5/12

Рис. 1.10. Таблиця результатів

Висновки до розділу 1

В результаті опрацювання науково-методичної літератури було встановлено, що під інформаційно-освітнім середовищем навчання математичних дисциплін можна розуміти таке інформаційно-освітнє середовище, що включає в себе інформаційно-комунікаційні технології і засоби навчання математики, забезпечує взаємодію, розвиток та співпрацю викладачів і студентів.

Інформаційно-освітні середовища класифікують за масштабами та приналежністю, обмеженням доступу користувачів, характером підтримуваних базових платформ, глибиною підтримки базової площадки і ступеня впливу на них.

Основними функціональними вимогами до інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін є:

- функції спрямовані на нейтралізацію причин падіння мотивації і на розвиток внутрішніх мотивів.

- в функціоналі має бути реалізовано мінімум 4 принципи дидактичності,

 - алгоритм роботи повинен відповідати етапам навчання математики.

 - система повинна відповідати запитам цільової аудиторії користувачів по частині зручності, дизайну, інтерактивності, технічних умов тощо.

В основу проектування компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін було покладено модель web-тренажера з елементарної математики як практично значущого результату виконання завдань кваліфікаційної роботи бакалавра.

Окрім того, з метою визначення структурних елементів окремого компонента інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін були проаналізовані мобільні додатки «МАТН 42», «Проверяшка: тесты по математике», «Тесты по математике», «Тесты Математика».

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТА «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

2.1 Опис використаних технологій та інструментальних засобів

Реалізація компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін була виконана мовою Java у середовищі Android Studio.

Java – сильно типізована об'єктно-орієнтована мова програмування, розроблена компанією Sun Microsystems (в подальшому придбаній компанією Oracle). Програми, описані мовою Java, зазвичай транслюються в спеціальний байт-код, тому вони можуть працювати на будь-якій комп'ютерній архітектурі, за допомогою віртуальної Java-машини[5].

Програми на Java транслюються в байт-код Java, який виконується віртуальною машиною Java (JVM) - програмою, обробній байтовий код і передавальній інструкції обладнанню як інтерпретатор.

Перевагою подібного способу виконання програм є повна незалежність байт-коду від операційної системи і устаткування, що дозволяє виконувати Java-додатки на будь-якому пристрої, для якого існує відповідна віртуальна машина. Іншою важливою особливістю технології Java є гнучка система безпеки, в рамках якої виконання програми повністю контролюється віртуальною машиною. Будь-які операції, які перевищують встановлені повноваження програми (наприклад, спроба несанкціонованого доступу до даних або з'єднання з іншим комп'ютером), викликають негайне переривання.

Часто до недоліків концепції віртуальної машини відносять зниження продуктивності. Ряд удосконалень кілька збільшив швидкість виконання програм на Java:

- застосування технології трансляції байт-коду в машинний код безпосередньо під час роботи програми (JIT-технологія) з можливістю збереження версій класу в машинному кодї,

- широке використання переносних орієнтованого коду (native-код) в стандартних бібліотеках,

- апаратні засоби, що забезпечують прискорену обробку байт-коду.

За даними тестування, для семи різних завдань час виконання на Java становить в середньому в півтора-два рази більше, ніж для C / C ++, в деяких випадках Java швидше, а в окремих випадках в 7 разів повільніше. З іншого боку, для більшості з них споживання пам'яті Java-машиною було в 10-30 разів більше, ніж програмою на C / C ++.

Середовище розробки Android Studio - офіційне інтегроване середовище розробки (IDE) для операційної системи Google Android, побудоване на основі програмного забезпечення JetBrains IntelliJ IDEA та розроблене спеціально для розробки Android додатків. Він доступний для завантаження на операційні системи Windows, MacOS та Linux2.

Нові функції з'являються з кожною новою версією Android Studio.

На даний момент доступні наступні функції:

- розширений редактор макетів: WYSIWYG, здатність працювати з UI компонентами за допомогою Drag-and-Drop, функція попереднього перегляду макета на декількох конфігураціях екрану.

- збірка додатків, заснована на Gradle;

- різні види збірок і генерація кількох .apk файлів;

- рефакторинг коду;

- статичний аналізатор коду (Lint), що дозволяє знаходити проблеми продуктивності, несумісності версій і інше;

- вбудований ProGuard і утиліта для підписування додатків;

- шаблони основних макетів і компонентів Android;
- підтримка розробки додатків для Android Wear і Android TV;
- вбудована підтримка Google Cloud Platform, яка включає в себе інтеграцію з сервісами Google Cloud Messaging і App Engine;
- Android Studio 2.1 підтримує Android N Preview SDK, а це значить, що розробники зможуть почати роботу зі створення програми для нової програмної платформи;
- нова версія Android Studio 2.1 здатна працювати з оновленим компілятором Jack, а також отримала покращену підтримку Java 8 і вдосконалену функцію Instant Run;
- Platform-tools 23.1.0 для Linux без оголошення стала виключно 64-розрядної, навіть при спробі встановити 32-розрядну версію;
- в Android Studio 3.0 будуть по стандарту включені інструменти мови Kotlin засновані на JetBrains IDE.

Додатково були використані такі технології засоби:

- Android SDK;
- бібліотека Android PdfViewer;
- драйвер Java Database Connectivity.
- традиційні засоби розробки Web-сайтів, а саме: мова розмітки HTML, мова PHP, CSS, мова JavaScript, бібліотека jQuery. Ці засоби переважно використовувались для розробки сайту адміністратора.

Android SDK – універсальний засіб розробки мобільних додатків для операційної системи Android. Відмінною рисою від звичайних редакторів для написання кодів є наявність широких функціональних можливостей, що дозволяють запускати тестування і налагодження вихідних кодів, оцінювати роботу програми в режимі сумісності з різними версіями ОС Андроїд і спостерігати результат в реальному часі (опціонально). Підтримує велику кількість мобільних пристроїв, серед яких виділяють: мобільні телефони, планшетні комп'ютери, розумні окуляри, сучасні автомобілі з бортовими комп'ютерами на ОС Андроїд, телевізори з розширеним функціоналом,

особливі види наручних годинників і багато інших мобільні гаджети, габаритні технічні пристосування.

Бібліотека Android PdfViewer потрібна для відображення PDF-документів на Android, з анімацією та підтримкою масштабування та подвійної підтримки. Вона заснована на PdfiumAndroid для декодування PDF-файлів. Працює на API 11 (Android 3.0) і вище

Java Database Connectivity є компонентом програмного забезпечення, що дозволяє Java-програмі взаємодіяти з базою даних[3]. Драйвера JDBC аналогічні драйверів ODBC, постачальників даних ADO.NET та провайдерів OLE DB.

Щоб підключитися з окремими базами даних, JDBC вимагає драйверів для кожної бази даних. Драйвер JDBC видає з'єднання з базою даних та реалізує протокол для передачі запиту та результату між клієнтом і базою даних.

Драйвери технології JDBC входять до однієї з чотирьох категорій.

1. JDBC-ODBC-міст;
2. Native-API драйвер;
3. драйвер мережі-протокол (драйвер середнього програмного забезпечення);
4. Database-протокол драйвера (Pure Java драйвер).

Тестування розробленого компонента (зокрема, сайту адміністрування) здійснювалося за допомогою UsbWebServer (див. п. 3.1).

2.2 Структурна модель компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін

В основу моделі компонента «Елементарна математика» покладено клієнт-серверну архітектуру – це концепція інформаційної системи, в якій основна частина її ресурсів зосереджена на серверах.

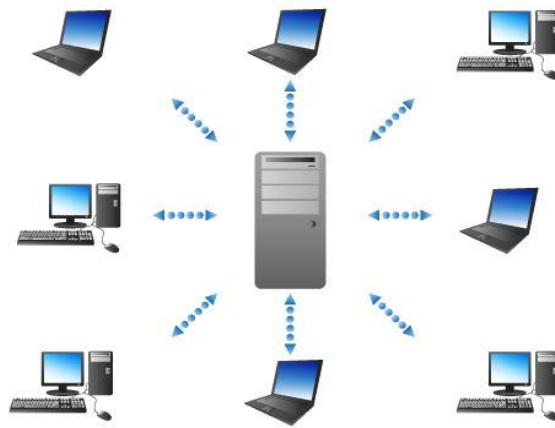


Рис. 2.1. Клієнт-серверна архітектура

Архітектура клієнт-сервер – обчислювальна або мережева архітектура, в якій завдання або мережева навантаження розподілені між постачальниками послуг, званими серверами, і замовниками послуг, званими клієнтами [14]. Фактично клієнт і сервер – це програмне забезпечення. Архітектура має свої переваги та недоліки

Переваги

- відсутність дублювання коду програми-сервера програмами-клієнтами;
- всі обчислення виконуються на сервері, то вимоги до комп'ютерів, на яких встановлено клієнт, знижуються;
- всі дані зберігаються на сервері, який, як правило, захищений набагато краще за більшість клієнтів. На сервері простіше організувати контроль повноважень, щоб вирішувати доступ до даних тільки клієнтам з відповідними правами доступу.

Недоліки

- непрацездатність сервера може зробити непрацездатною всю обчислювальну мережу. Непрацездатним сервером слід вважати сервер, продуктивності якого не вистачає на обслуговування всіх клієнтів, а також сервер, що знаходиться на ремонті, профілактиці тощо;
- підтримка роботи даної системи вимагає окремого фахівця - системного адміністратора;

– висока вартість обладнання.

Структурна модель компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін (див. рис. 2.2) включає:

- програмний модуль управління (сайт адміністратора + база даних);
- змістовий модуль (база даних);
- програмний модуль користувача (мобільний додаток).

Майже усі дані, які потрібні для роботи додатка зберігаються у базі. Додаток, за допомогою JDBC драйвера, формує запит до сервера MySQL, в свою чергу сервер обробляє цей SQL запит і надсилає відповідь.

При роботі сайту коли користувач завантажує він посилає запит на сервер. Після обробки PHP скрипта, сервер надсилає відповідь у вигляді HTML розмітки, а браузер в свою чергу конвертує розмітку у звичну для нас форму. Також на сайті реалізовані функції для адміністрування базою (додавання, редагування та видалення тестів та адміністрування користувачів). На сервер відсилаються дані форми, сервер обробляє цей php код і формує відповідний запит до бази даних.

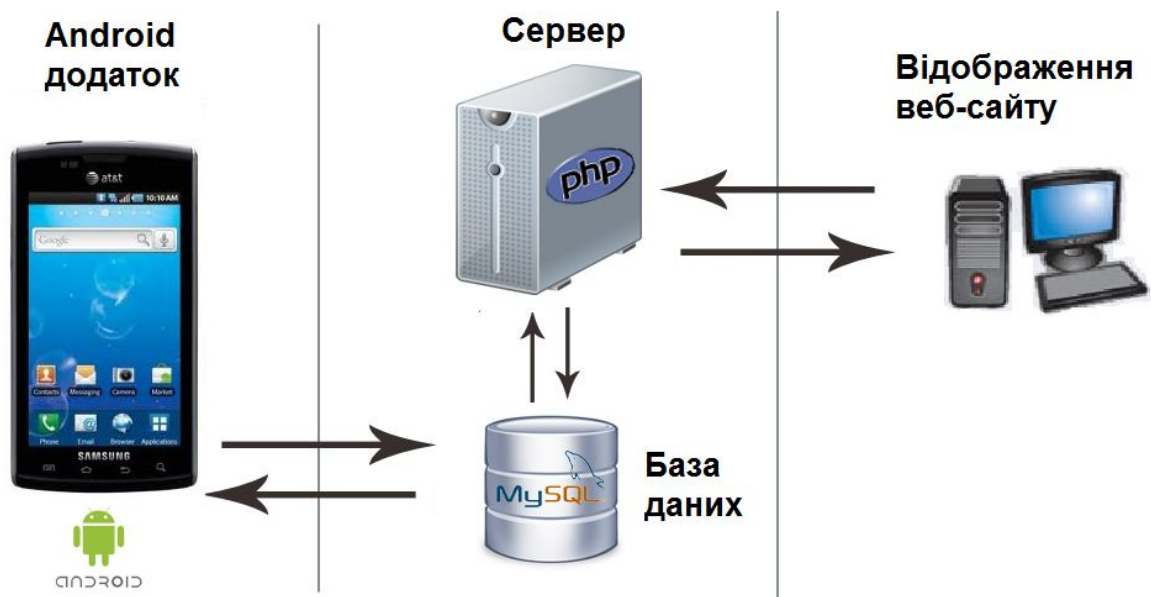


Рис. 2.2. Структурна модель компонента «Елементарна математика»

Реалізація мобільного додатку компонента «Елементарна математика» здійснювалася у середовищі Android Studio. Структура відповідного Java-проекту наведена на рис. 2.3.

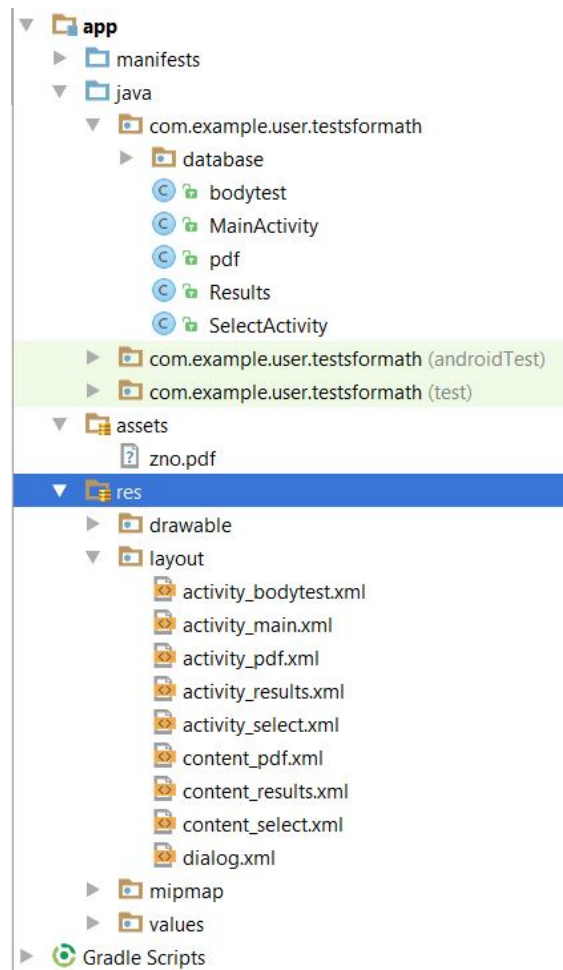


Рис. 2.3. Структура проекту додатка

У Java файлах відбувається опис класів. У проекті створені наступні файли: `bodytest`, `MainActivity`, `pdf`, `Results`, `SelectActivity` та `parser`, `download`, які знаходяться у папці `database`. Перша група описує, як будуть поводитися Activity. Інша, до неї належать класи `parser` та `download`, відповідають за завантаження списку тестів з бази даних.

У папці `assets` знаходяться файли які використовуються у проекті. В цьому проекті використовується документи у форматі `pdf`.

Також можна виділити такий елемент програми, як layout. В них зберігається вигляд Activity у форматі XML. Інші файли приймають участь у налаштуванні параметрів gradle.

Клас MainActivity описує головне вікно додатку.

За допомогою SharedPreferences користувачу не треба кожен раз авторизуватися у додатку.

Приймає дві зміни назву поля в якому зберігається значення та режим.

```
SharedPreferences sPref;
sPref = getSharedPreferences("Usetting", MODE_PRIVATE);
```

Для запису використовується наступна конструкція. Після перевірки введеного логіна та паролю. Йде запит до бази даних, якщо все збігається, то користувач авторизується.

```
if (good==1) {
    aut=true;
    login.setText(loginS);
    imageB.setImageResource(R.drawable.images);
    sPref = getSharedPreferences("Usetting",
MODE_PRIVATE);
    SharedPreferences.Editor ed = sPref.edit();
    ed.putString("Uname",n);
    ed.putInt("Uid",id);
    ed.commit();
} else if (good==2){
    Toast.makeText(MainActivity.this, "Веденно не
правильний пароль", Toast.LENGTH_SHORT).show();
} else if (good==3)
    Toast.makeText(MainActivity.this, "Веденно
не правильне ім'я", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
```

Після авторизації у верхньому кутку з'явиться його ім'я та кнопка входу зміниться на виходу.

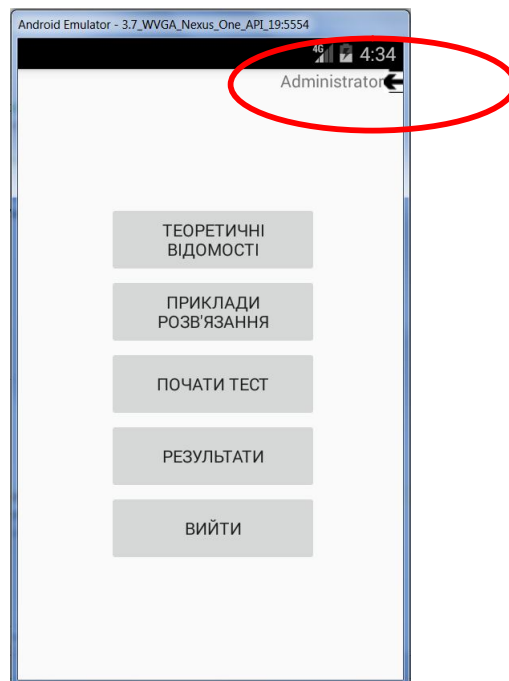


Рис. 2.4. Ім'я та кнопка виходу

У класі `SelectActivity` описується вікно вибору тесту. Фактично в `layout` цього класу містить лише список.

При натисканні на тест, якщо користувач не авторизувався, відбувається перехід до цього тесту. Якщо ж авторизація пройшла успішно, користувачу за пропонується обрати режим тесту.

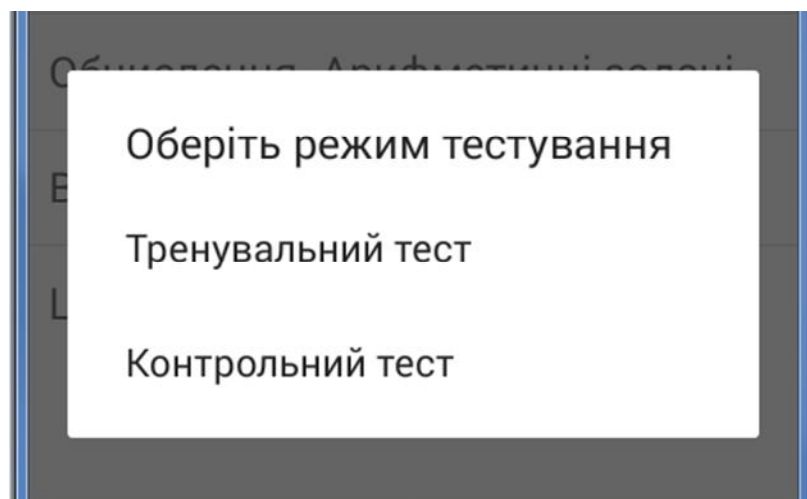


Рис. 2.5. Вікно з режимами тестування для авторизованого користувача

Обробник приймає подію натискання на список. Якщо користувач авторизувався спрацьовує метод для запуску діалогу, в іншому випадку запускається тест у тренувальному режимі.

```
lv.setOnItemClickListener(new
AdapterView.OnItemClickListener() {
    @Override
    public void onItemClick(AdapterView<?> parent,
View view, int position, long id) {
        Object idbuf =
bufid.getItemAtPosition(position);
        if(userid!=-1) {
            startdialog(idbuf);
        }
        else
            start(idbuf.toString(),"0");
    }
});
```

Якщо авторизований користувач уже проходив контрольний тест, то він не зможе його розпочати. Далі розглянемо код методу, який створює діалог

```
final CharSequence[] items = {"Тренувальний
тест", "Контрольний тест"};
AlertDialog.Builder build = new
AlertDialog.Builder(SelectActivity.this);
build.setTitle("Оберіть режим тестування");
build.setItems(items, new
DialogInterface.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {
        if(which==1) {
            if (!ids.contains(id.toString()))
                start(id.toString(), "" + which);
            else
                Toast.makeText(SelectActivity.this,
"Ви уже проходили цей тест", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }else
            start(id.toString(), "" + which);
        }
    });
AlertDialog ad = build.create();
ad.show();
```

У методі start знаходиться конструкція для переходу до тесту. В об'єкт типу Intent вкладається режим та номер тесту, потім за допомогою методу startActivity запускається вікно тесту.

```
Intent intent = new Intent(this, bodytest.class);
intent.putExtra("TestId", id);
intent.putExtra("Mode", mode);
startActivity(intent);
```

Клас bodytest описує усі механізми проходження тесту. При завантаженні цього Activity завантажується з бази даних необхідний тест. За це відповідає клас Testtask.

При в ході в нього, виводиться діалог в якому сказано, що треба зачекати. Після цього починається завантаження даних і розподілення по контейнерам типу лист.

З бази даних спочатку вибирається усі поля з таблиці з питаннями. Так як база даних реляційна, то дані вибираються по полю яке зберігає номер тесту. По такому ж принципу вибираються дані із таблиць з відповідями.

```
try{
    String myDriver = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    String myUrl = "jdbc:mysql://192.168.1.51:3307/tfm";
    Class.forName(myDriver).newInstance();
    Connection conn = DriverManager.getConnection(myUrl,
"root", "DBtests");
    String query = "SELECT * FROM questions WHERE
idtest="+TestId+" ORDER BY dif ASC";
    Statement st = conn.createStatement();
    ResultSet rs = st.executeQuery(query);
    ArrayList<Integer> ids= new ArrayList<>();
    while (rs.next()){
        ids.add(rs.getInt("id"));
        Blob blob = rs.getBlob("img");
        byte[] imgbyte =
blob.getBytes(1, (int)blob.length());
        Bitmap bm =
BitmapFactory.decodeByteArray(imgbyte, 0, imgbyte.length);
        img.add(bm);
        texts.add(rs.getString("text"));
        type.add(rs.getInt("type"));
        mark.add(rs.getInt("mark"));
    }
    int idsa=0;
    ArrayList<Integer> anscon=new ArrayList<>();
```



```

ArrayList<Integer> ids4= new ArrayList<>();
for(int i = 0;i<ids.size();i++) {
    query = "SELECT * FROM sinanswes WHERE idques=" +
ids.get(i);
    ResultSet rs2 = st.executeQuery(query);
    while (rs2.next()) {
        ans.add(rs2.getString("text"));
        anscon.add(rs2.getInt("cont"));
        if(type.get(i)==4) {
            ids4.add(anscon.get(idsa));
        }
        idsa++;
    }
    if(type.get(i)==4) {
        int[] rand = {0,1,2,3,4};
        for(int r=0;r<25;r++){
            int bufrand;
            double rando=Math.random()*5;
            bufrand=rand[(int)rando/5];
            rand[(int)rando/5]=rand[(int)rando];
            rand[(int)rando]=bufrand;
        }
        getans[i] =
rand[0]+""+rand[1]+""+rand[2]+""+rand[3]+""+rand[4];
    }
    ansid.add(idsa);
}
}

```

У наступному блоку після отримання даних з бази формуються правильні відповіді. І в залежності від типу питання за допомогою оператору вибору switch. Для першого типу з поля контекст, яке показує чи правильна відповідь, записується у контейнер типа ArrayList. Відповідь до другого типа питання формується просто записом його з таблиці. Третій тип дуже схожий на перший, з перевіряються контекст усіх відповідей і формується рядок (наприклад 10101, де 1 – правильна відповідь, 0 – неправильна). У четвертому типу, знаходження відповідностей, дані відповідей зберігаються у двох різних таблицях. Посилання на іншу таблицю зберігається у полі з контекстом.

```

for (int i=0;i<type.size();i++){
    switch (type.get(i)){
        case 1:
            if(anscon.get(ansid.get(i)-1)==1)
{curans[i]="5";}
            else if(anscon.get(ansid.get(i)-2)==1){curans[i]="4";}

```

```

else if(anscon.get(ansid.get(i)-3)==1){curans[i]="3";}
else if(anscon.get(ansid.get(i)-4)==1){curans[i]="2";}
else if(anscon.get(ansid.get(i)-5)==1){curans[i]="1";}
    break;
    case 2:
        curans[i]=ans.get(ansid.get(i)-1);
        break;
    case 3:
        int ac=anscon.get(ansid.get(i)-5),
bc=anscon.get(ansid.get(i)-4), cu=anscon.get(ansid.get(i)-3),
dc=anscon.get(ansid.get(i)-2), ec=anscon.get(ansid.get(i)-1);
        curans[i]=ac+" "+bc+" "+cu+" "+dc+" "+ec;
        break;
    case 4:
        ac=anscon.get(ansid.get(i)-5);
        bc=anscon.get(ansid.get(i)-4);
        cu=anscon.get(ansid.get(i)-3);
        dc=anscon.get(ansid.get(i)-2);
        ec=anscon.get(ansid.get(i)-1);
        int j=0;
        if(ac==0) ac=4;
        else{ac=j;j++;}
        if(bc==0) bc=4;
        else{bc=j;j++;}
        if(cu==0) cu=4;
        else{cu=j;j++;}
        if(dc==0) dc=4;
        else{dc=j;j++;}
        if(ec==0)ec=4;
        else ec=j;
        curans[i]=ac+" "+bc+" "+cu+" "+dc+" "+ec;
        break;
    }
}
for(int i=0;i<ids4.size();i++) {
query = "SELECT * FROM doubans WHERE id="+ids4.get(i);
ResultSet rs3 = st.executeQuery(query);
while (rs3.next()){
    anstype4.add(rs3.getString("text"));
}
}
st.close();

```

Після завантаження та формування даних, визивається метод для заповнення питань. Він приймає лише один параметр – це тип питання яке ми прийняли з бази даних. І в залежності від типу формується тіло питання. Текст питання і ілюстрація до нього оновлюється в методі прослуховування

події натискання на кнопку. Також перевіряється якщо користувач уже відповідав і повернувся назад, то його відповідь останеся.

При натисканні кнопки далі або назад, текст завдання і відповіді оновлюються відповідними даними.

Перший тип складається з контейнера група для кнопок та самих кнопок, також якщо є формула, то в питанні вона виводиться. Нижче розглянемо конструкцію заповнення параметрів однієї в кнопок.

```
Drawable dr;
nb1 = new RadioButton(this);
nb1.setText(ans.get(ansid.get(nqn-1)-5));
dr = new
BitmapDrawable(getResources(), imgans.get(ansid.get(nqn-1)-5));
dr.setBounds(0,0,dr.getIntrinsicWidth(),dr.getIntrinsicHeight());
;
nb1.setCompoundDrawables(null,null,dr,null);
...
rgp.addView(nb1,kparam);
```

Другий тип, ручний запис відповіді, складається з тексту питання, ілюстрація якщо вона присутня і поле для вводу.

```
enterT = new EditText(this);
if(getans[nqn-1]!="null")
    enterT.setText(getans[nqn-1]);
elemofmag.addView(enterT,lparam);
```

Третій тип з кількома можливими відповідями. По структурі від схожий на питання з однією правильною відповіддю. Замість кнопки вибору використовується кнопка з прапорцем.

Останній тип на встановлення відповідностей складається з найбільшої кількості елементів. У якості основного контейнера виступає таблиця, бо вона дозволяє рівно розташувати усі елементи. У таблиці входять рядки, а у них в свою чергу надписи для виводу тексту та управління. Також в цьому місці описується обробники події натискання на елементи керування. Нижче запропонований приклад одного з обробників.

```
public void onClick(View v) {
CharSequence bufT = texta1.getText();
texta1.setText(texta5.getText());
```

```

texta5.setText(bufT);
Drawable[] drb = texta1.getCompoundDrawables();
texta1.setCompoundDrawables(null, null, texta5.getCompoundDrawables()[2], null);
texta5.setCompoundDrawables(null, null, drb[2], null);
int buforid=a;
a=e;
e=buforid;}

```

На сторінці з останнім запитанням кнопка «Далі» замінюється на «Завершити». Якщо людина, яка проходить тест, відповіла на всі які могла питання і натиснула на «Завершити», потрапляє на сторінку з результатом. На ній вона може переглянути скільки балів за кожне питання і в цілому за тест. Якщо тест проходив авторизований користувач, то його результати запишуться у базу даних.

У класі pdf розташовується лише один елемент, це переглядач файла формату pdf. Він доступний тільки якщо скомпілювати бібліотеку.

В залежності від обраної кнопки у головному меню, цей клас завантажить відповідний документ.

Клас Results завантажиться тільки якщо користувач авторизувався. В іншому випадку він побачить надпис, що треба авторизуватися.

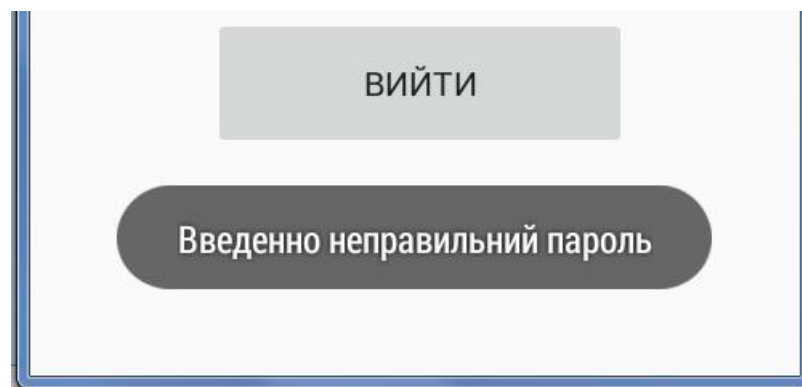


Рис. 2.6. Надпис при спробі зайти не авторизувавшись

До інформації яку тут можна побачить відносяться:

- дата та час проходження;
- назву тесту;

- тип тесту(контрольний чи тренувальний);
- оцінка.

Основним контейнером тут являється прокрутка. В неї добавляються надписи з інформацією.

Адміністрування тестами для зручності, було створено у вигляді сайту.

Структура сторінок майже однакова. Всі сторінки мають шапку з кнопкою входу, меню з посиланнями на інші сторінки та блок з контентом.

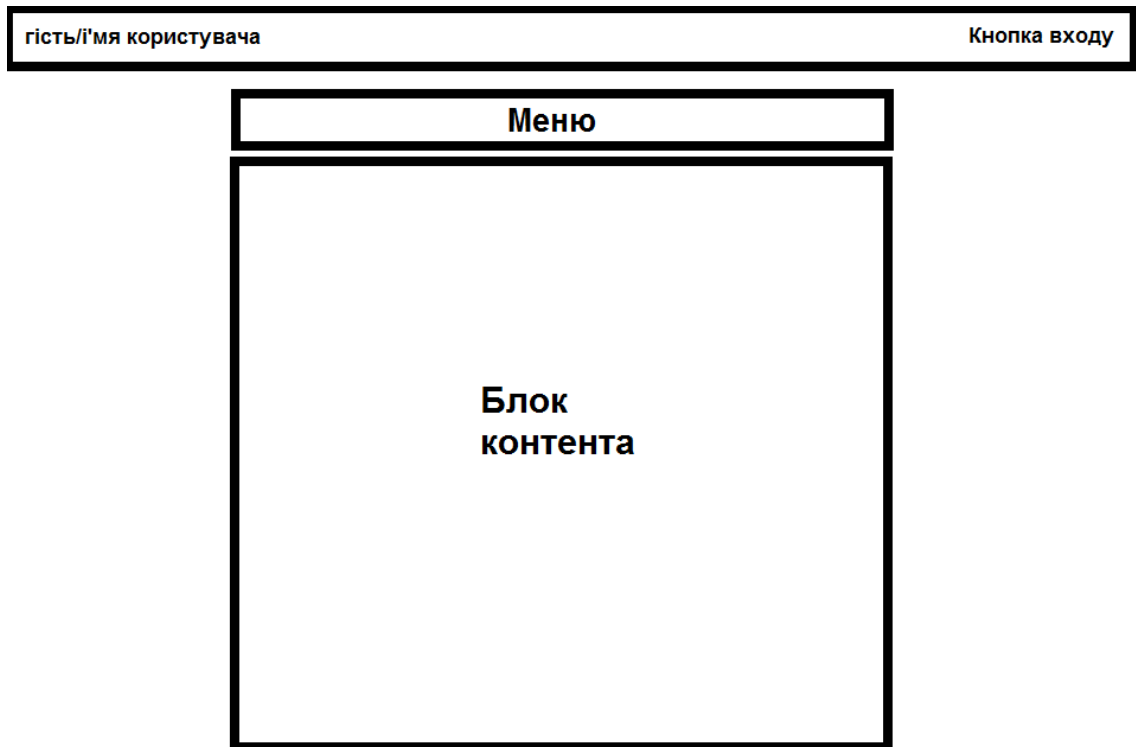


Рис. 2.7. Макет сторінок сайту для адміністрування

При натисканні на кнопку входу відкриється вікно з формою для входу. Форма має два поля для введення ім'я та паролю і кнопкою для відправлення даних форми на сервер. На сервері порівнюється з даними які знаходяться у базі, при вдалому проходженню відкривається сесія.

```
<?php
if($action == "Увійти")
{
$log = $_POST['Login'];
$a = mysql_query("SELECT * FROM `user` WHERE `name` LIKE '$log'");
$sel = mysql_fetch_array($a);
$pass = $_POST['Pass'];
```

```

if($pass == $sel[pass]){
    $_SESSION['auth'] = true;
    $_SESSION['Login'] = $log;
    if($sel[prev] == 1){
        $_SESSION['prev'] = true;
    }
}
}
?>

```

Після авторизації кнопка входу зміниться на виходу і у лівій частині буде ім'я авторизованого користувача.



Рис 2.8. Шапка сайту після входу

При наведенні на посилання в меню і на кнопках входу та виходу спрацьовує анімація, кнопка підсвічується. Це досягається за допомогою назначена на айді псевдо клас hover

```

#pmenu:hover, #hmenu:hover
{
background: rgb(183,53,77);
}

```

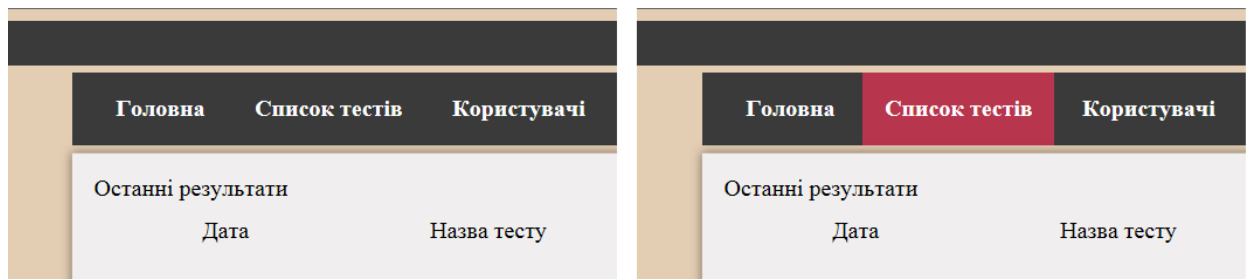


Рис. 2.9. Приклад з ліва без наведення, з права з наведенням на кнопку

На головній сторінці виводяться останні тридцять результатів, також можна переглянути усі. За допомогою атрибута, який відповідає за переповнення всі вибрані записи вміщуються на блоку з контентом.

```

Останні результати<br>
<div id="t1" style="text-align:center;">Дата</div><div
id="t2" style="text-align:center;width:20%;">Назва
тесту</div><div id="t2" style="text-align:center;width:15%;">Тип

```

```

тесты</div><div id="t2" style="text-align:center;">Користувачь</div><div id="t2" style="text-align:center; width:10%;"> Результат</div>
<div style="width:100%;overflow:auto; height:85%">
<?php
$a = mysql_query("SELECT * FROM `results` ORDER BY id DESC
LIMIT 30");
for($i=0;$i<mysql_num_rows($a);$i++){
    $sel = mysql_fetch_array($a);
    $b = mysql_query("SELECT * FROM `user` WHERE
id=$sel[iduser]");
    $user = mysql_fetch_array($b);
    $b = mysql_query("SELECT * FROM `tests` WHERE
id=$sel[idtest]");
    $test = mysql_fetch_array($b);
    $b = mysql_query("SELECT mark FROM `questions` WHERE
idtest=$test[id]");
    $max=0;
    for($j=0;$j<mysql_num_rows($b);$j++){
        $sel2 = mysql_fetch_array($b);
        $max+=$sel2[mark];
    }
    if($sel[mode]==0)
        $mode="Тренувальний";
    else
        $mode="Контрольний";
    echo("<br><div id='t1'>$sel[date]</div><div id='t2'
style='width:20%;'>$test[name]</div><div id='t2'
style='width:15%;'>$mode</div><div id='t2'>$user[name]</div><div
id='t2' style='width:10%;'>$sel[mark] з $max</div>");
}
?>
</div>
<a href="all.php">Показати усі</a>

```

Запис результату має наступну структуру:

- дата та час;
- тема;
- режим тестування;
- користувач;
- бали (набрана кількість і загальна).

2018-01-11 17:26:03	Обчислення. Арифметичні задачі.	Тренувальний	Administrator	8 з 86
---------------------	------------------------------------	--------------	---------------	--------

Рис. 2.10. Приклад запису одного з результатів

Інші сторінки мають майже однаковий код, різниця тільки в тому, що вони мають різні запити до бази даних. На сторінці список тестів запит до таблиці tests, а на сторінці з користувачами до таблиці user. На цих сторінках користувач з правами адміністратора може віддаляти та додавати записи. Також адміністратор може перейти на сторінку редагування тесту.

Якщо неавторизований користувач спробує перейти на цю сторінку за допомогою адресної строки, то він буде переадресований на початкову сторінку.

```
<?php
if($_SESSION['auth'] == false || $_SESSION['prev']!=1)
{
    $url="index.php";
    header('Location: '.$url);
}
?>
```

При натисканні на кнопку додати питання відкриється діалогове вікно з формою для додавання. Для створення діалогового вікна використовується бібліотека jQuery[4].

```
<script type="text/javascript">
$(function()
{
    $("#dialog").dialog({
        width:830,
        autoOpen: false,
        draggable: false,
        resizable: false,
        modal:true
    });
    $("#openD").click(function() {
        $("#dialog").dialog("open");
    });
});
</script>
```

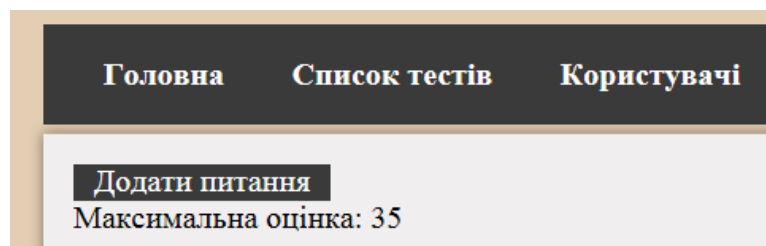


Рис 2.11. Кнопка для додавання питань

У формі додавання питання присутні поля для вводу тексту, складності, оцінкою, додавання ілюстрації, кнопками для вибору типу питання і полем для відповіді. Останнє заповнюється динамічно, без перезавантаження форми, в залежності від обраного типу питання.

Тип завдання

3 1 правильною відповіддю
 Коротка відповідь
 Відповідності
 3 декількома правильними відповідями

Рисунки до відповідей:

Рис. 2.12. Вибір першого типу питання

JavaScript дозволяє не перезавантажувати сторінку щоб вона змінилося. Це є можливо тому що на відміну від PHP, код JavaScript виконується на пристрої клієнта [17].

Нижче розглянемо код, який змінює поля для введення відповідей. Великі частини коду, для зручного перегляду, замінені на «HTML-розмітка».

Приклад коду який буде замінений:

```

<p>Рисунки до відповідей: <input type=checkbox name=imageA
onchange=chanImg(1,1)><p>
<p><input type=text name=type11 required>
<input name=rbut type=radio value=0 checked></p>
<p><input type=text name=type12 required>
<input name=rbut type=radio value=1></p>
<p><input type=text name=type13 required>
<input name=rbut type=radio value=2></p>
<p><input type=text name=type14 required>
<input name=rbut type=radio value=3></p>
<p><input type=text name=type15 required>
<input name=rbut type=radio value=4></p>

```

Функція для формування полей для відповіді:

```

<script type="text/javascript">
function chan() {
    var rad=document.getElementsByName('a');
    for (var i=0;i<rad.length; i++) {
        if (rad[i].checked) {
            if(i==0){

document.getElementById('taskcontent').innerHTML      ="HTML-
розмітка";
                }else{
                    if(i==1){

document.getElementById('taskcontent').innerHTML ="<p><input
type=text name=type2 required></p>";
                        }else{
                            if(i==2){

document.getElementById('taskcontent').innerHTML      ="HTML-
розмітка";
                                }else{

document.getElementById('taskcontent').innerHTML      ="HTML-
розмітка";
                                    }
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
</script>

```

Таким же чином працює і замінення відповідей на ілюстрації при натисканні на прапорець «Рисунки до відповідей». Функція приймає тип обраного питання і положення прапорця і в залежності від положення замінює елементі для вводу текту.

```

function chanImg(ck, ra) {
    var img=document.getElementsByName('imageA');
    if(ck==1)
    {
        switch(ra){
            case 1:

document.getElementById('taskcontent').innerHTML      ="HTML-
розмітка ";
                break;

```

```

        case 2:

            document.getElementById('taskcontent').innerHTML = "HTML-
розмітка";

            break;
        case 3:

            document.getElementById('taskcontent').innerHTML = "HTML-
розмітка ";

            break;}
    }else
    {
        switch(ra){
            case 1:

                document.getElementById('taskcontent').innerHTML = "HTML-
розмітка";

                break;
            case 2:

                document.getElementById('taskcontent').innerHTML = "HTML-
розмітка";

                break;
            case 3:

                document.getElementById('taskcontent').innerHTML = "HTML-
розмітка";

                break;
        }
    }
}

```

Коли адміністратор натискає на кнопку додати завдання дані форми відправляються на сервер і обробляються за допомогою PHP. А саме формується запит до бази даних і всі введені дані відправляються.

Нижче приклад коду, який формує запит до бази на додавання завдання першого типу. Для зручного перегляду деякі частини коду які відповідають за прийом введених у форми даних видалені

```

$action = $_POST['act'];
if($action == "Додати завдання"){
    $type=$_POST['a'];
    $title=$_POST['title'];
    $text=$_POST['text'];
    $dif=$_POST['dif'];
    $mark=$_POST['mark'];
    if($_FILES['img']['name']!=""){

```

```

    $img=file_get_contents($_FILES['img']['tmp_name']);
    $img = mysql_real_escape_string($img);
    mysql_query("INSERT INTO `tfm`.`questions`
(`id`,`title`,`text`,`type`,`dif`,`idtest`,`img`,`mark`)
VALUES (NULL, '$title','$text', '$type', '$dif', '$idtest',
'$img', '$mark')");
    }else
    mysql_query("INSERT INTO `tfm`.`questions` (`id`,
`title`, `text`, `type`, `dif`, `idtest`, `img`, `mark`) VALUES
(NULL, '$title','$text', '$type', '$dif', '$idtest', '',
'$mark')");
    $insertid=mysql_insert_id();
    if($type=="1"){
        if($_POST['imageA'] == "on"){
            $an[0]=file_get_contents($_FILES['type11']['tmp_name']);
            $an[0] = mysql_real_escape_string($an[0]);
            ...
            $an[4]=file_get_contents($_FILES['type15']['tmp_name']);
            $an[4] = mysql_real_escape_string($an[4]);
            for($i=0;$i<5;$i++){
                $con=0;
                if($i==$curan)
                    $con=1;
                mysql_query("INSERT INTO
`tfm`.`sinanswes` (`id`,`idques`,`text`,`img`,`cont`) VALUES
(NULL, '$insertid', '', '$an[$i]', '$con')");
            }
        }
        else{
            $an[0]=$_POST['type11'];
            ...
            $an[4]=$_POST['type15'];
            $curan=$_POST['rbut'];
            for($i=0;$i<5;$i++){
                $con=0;
                if($i==$curan)
                    $con=1;
                mysql_query("INSERT INTO
`tfm`.`sinanswes` (`id`,`idques`,`text`,`img`,`cont`) VALUES
(NULL, '$insertid', '$an[$i]', '', '$con')");
            }
        }
    }
}

```

В залежності від прийнятого з форми типу формується свій запит до бази даних. Після відправки сторінка оновлюється і з'являється нове питання.

2.3 Структура бази даних

Для зберігання даних, необхідних при роботі з додатком була створена база даних «tfm», до складу якої входять 6 таблиць: «tests», «questions», «sinanswers», «doubans», «results», «user». Структура бази даних подана на рисунку 2.13.

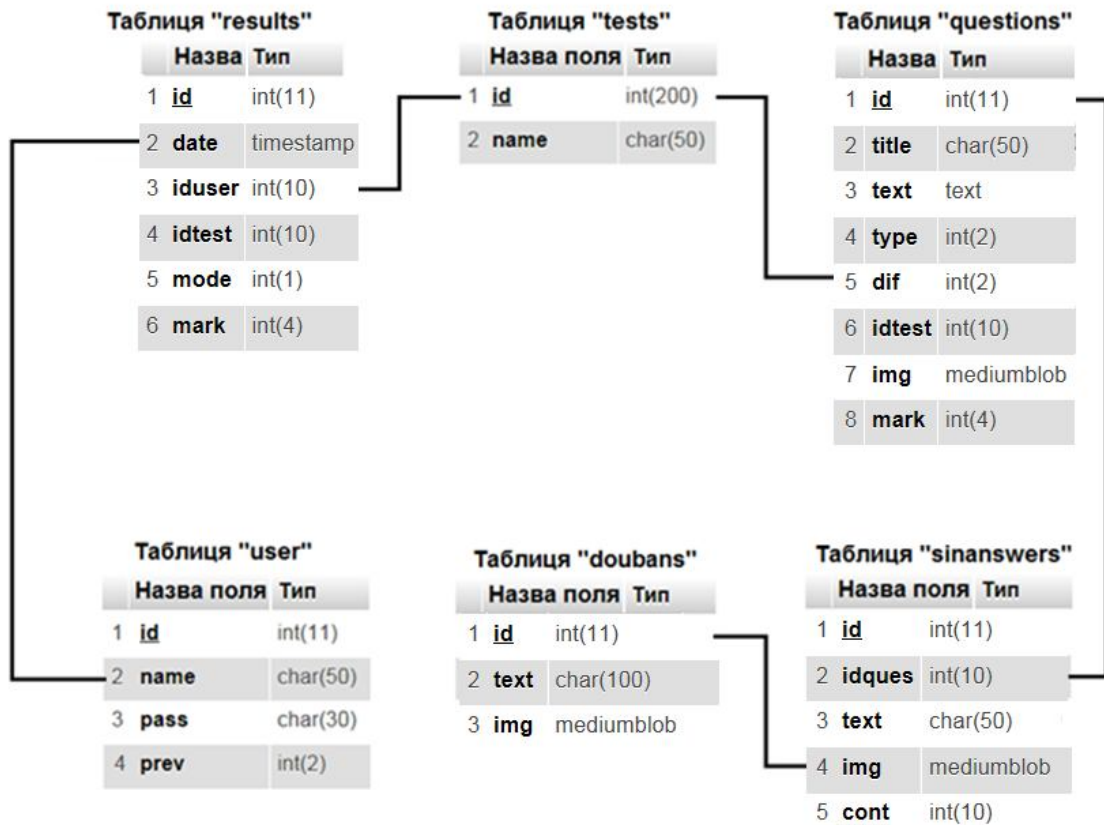


Рис. 2.13. Структура бази даних

Перша таблиця «tests» призначена для зберігання назв тестів. Структура представлена у таблиці 2.1, складається з 2 полів.

Перше поле «id» генерується автоматично при додаванні нового запису до таблиці. Поле «text» зберігає назву тесту.

Таблиця 2.1

Структура таблиці «tests»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	name	char(50)	назва тесту

Друга таблиця «questions» потрібна для зберігання назв предметів. У таблиці 6 полів «id» «text» «type» «dif» «idtest» «mark». Поле «id» генерується автоматично і до нього є зв'язок з таблиці «sinanswers». Поле «title» заголовок завдання який відображається на сторінці редагування тесту, поле «text» містить текст завдання, поле «type» вказує на його тип, «dif» показує його складність, «idtest» - це зв'язок з таблицею «tests», поле «mark» зберігає оцінку за завдання.

Таблиця 2.2

Структура таблиці «questions»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	<u>title</u>	char(50)	заголовок завдання
3	text	char(50)	текст завдання
4	type	int(2)	тип завдання
5	dif	int(2)	складність завдання
6	idtest	int(10)	ідентифікатор тесту у таблиці «tests»
7	img	mediumblob	ілюстрація до завдання
8	mark	int(4)	оцінка за завдання

У третій таблиці «sinanswers» зберігаються усі відповіді до питань. Поле «id» генерується автоматично і на воно зв'язане з таблицею «doubans», поле «idques» вказує до якого питання належить відповідь, поле «text» зберігає саму відповідь, «cont» в залежності від типу завдання зберігає зв'язок до таблиці «doubans» і у інших випадках правильність відповіді.

Таблиця 2.3

Структура таблиці «sinanswers»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	idques	int(10)	ідентифікатор завдання у таблиці «questions»
3	text	char (50)	відповідь
4	img	mediumblob	зображення
5	cont	int(10)	поле яке показує чи правильна відповідь або зв'язок з таблицею «doubans»

Четверта таблиця «doubans» потрібна для зберігання тексту відповідей для завдань зі знаходженням відповідностей, «id» генерується автоматично при додаванні у таблицю нових відповідей, а поле «text» для самих відповідей

Таблиця 2.4

Структура таблиці «doubans»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	text	char(50)	відповідь
3	img	mediumblob	зображення

Таблиця «results» зберігає оцінки. Вона містить поля «id», «date», «mode», «idtest», «iduser», «mark». Поле «id» генерується автоматично. У полі «date» зберігається дата та час проходження тесту, «iduser» зберігає номер користувача з таблиці «users», «mode» у якому режимі проходили тест. Поле «idtest» посилання на тему тесту якого проходив. І поле «mark» оцінку яку отримав.

Таблиця 2.5

Структура таблиці «results»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	<u>date</u>	timestamp	дата та час проходження
3	idtest	int(10)	ідентифікатор тесту
4	iduser	int(10)	ідентифікатор користувача
5	mode	int(1)	режим проходження тесту
6	mark	int(4)	оцінка

Шоста таблиця «users» містить користувачів які зареєструвалися на сайті. Таблиця має поля «id», «name», «prev». Поле «id» генерується автоматично. Поле «name» містить ім'я користувача, а поле «prev» до якої групи належить користувач. У полі «pass» зберігається пароль.

Таблиця 2.6

Структура таблиці «user»

	Назва поля	Тип	Опис поля
1	<u>id</u>	int(11)	ідентифікатор
2	name	char(50)	ім'я користувача
3	pass	char(30)	пароль користувача
4	prev	int(2)	привілеї користувача

2.4 Загальна характеристика компонента «Елементарна математика»

Спроектований компонент «Елементарна математика» орієнтований на випускників 11-х та 9-х класів (у процесі підготовки до ЗНО або ДПА з

математики відповідно) та/або студентів перших курсів, що вивчають відповідну дисципліну.

Інтерфейс є доступним і зручним у використанні. Для зручності було створено сайт для адміністрування.

Незареєстрований користувач не має можливості проходити контрольний тест та перегляд своїх результатів, але може пройти тренувальний тест. Різниця між ними в тому що контрольний можна проходити тільки один раз. Для повної роботи з додатком і сайтом для адміністрування потрібно пройти процедуру авторизації.

За допомогою мобільного додатку можна:

- переглянути теоретичний матеріал і приклади розв’язання завдань, подані у pdf-форматі;

- пройти тестування в одному з двох передбачених режимів: *тренувальний* – без обмежень на кількість спроб проходження тесту і *контрольний* – з обмеженням;

- переглянути статистичний звіт за результатами тестування.

В кінці виставляються автоматично бали. Результати подаються у вигляді списку питань з набраними балами. Також існує можливість в додатку переглянути свої результати.

Особливість, яка відрізняє від інших аналогів – це простота використання додатку.

Висновки до розділу 2

Для розробки компонента «Елементарна математика» ІОСНМД було використано такі технології та інструменти: CSS, HTML, JavaScript, JQuery, MySQL, PHP, Java, UsbWebServer, Android Studio, бібліотека для роботи з pdf та JDBC драйвер для з’єднання з базою даних.

Структурна модель компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін (див. рис. 2.2) включає:

- програмний модуль управління (сайт адміністратора + база даних);
- змістовий модуль (база даних);
- програмний модуль користувача (мобільний додаток).

Спроекований компонент «Елементарна математика» орієнтований на випускників 11-х та 9-х класів (у процесі підготовки до ЗНО або ДПА з математики відповідно) та/або студентів перших курсів, що вивчають відповідну дисципліну, мобільний додаток компонента підлягає використанню на Android-пристроях.

РОЗДІЛ 3

ТЕСТУВАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ КОМПОНЕНТА «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

3.1 Тестування компонента «Елементарна математика»

Тестування модуля адміністратора, здійснювалося за допомогою портативного сервера USBWebServer. Сервер Apache забезпечує роботу сайту, а MySQL – роботоспроможність бази даних

USBWebServer - являє собою поєднання популярного програмного забезпечення веб-сервера: Apache, MySQL та PHP і phpmyadmin. З USBWebserver можна запустити і показати свій сайт в будь-який час. Перевага USBWebserver полягає в тому, ви можете використовувати його з любого носія і навіть CD

Переваги сервера:

- показ офлайн версії сайту, що проектується;
- проектування сайту в будь-якому місці і в будь-який час;
- немає необхідності в придбанні дорогого хостингу;
- сервер безкоштовний у використанні.



Рис. 3.1. Робоче вікно програми USBWebserver

Власне мобільний додаток тестувався за допомогою емулятора системи Android, що є складовим Android Studio.

Емулятор Android імітує різні пристрої, телефони, планшети на комп'ютері розробника. Він поставляється з визначеними конфігураціями для популярних типів пристроїв і може передавати дані швидше, ніж пристрій, підключений через USB.

Емулятор Android надає майже всі можливості реального пристрою Android. Є можливість імітувати вхідні телефонні дзвінки та текстові повідомлення, моделювати георозташування пристрою, імітувати поворот пристрою та користуватися іншими датчиками обладнання, також є доступ до магазину Google Play.

Емулятор Android підтримує більшість функцій пристрою, але не включає віртуальне обладнання для:

- Wi-Fi (крім системних зображень на рівні API 25 підтримуються Wi-Fi);
- Bluetooth;
- NFC;
- вставити / вийняти SD-картку;
- навушники з приладом;
- USB.

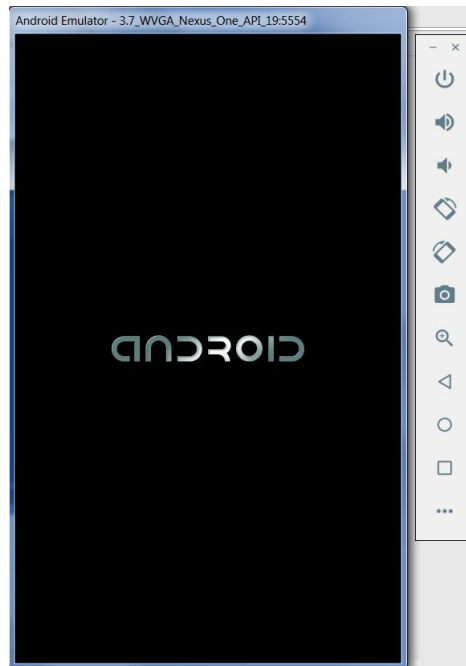


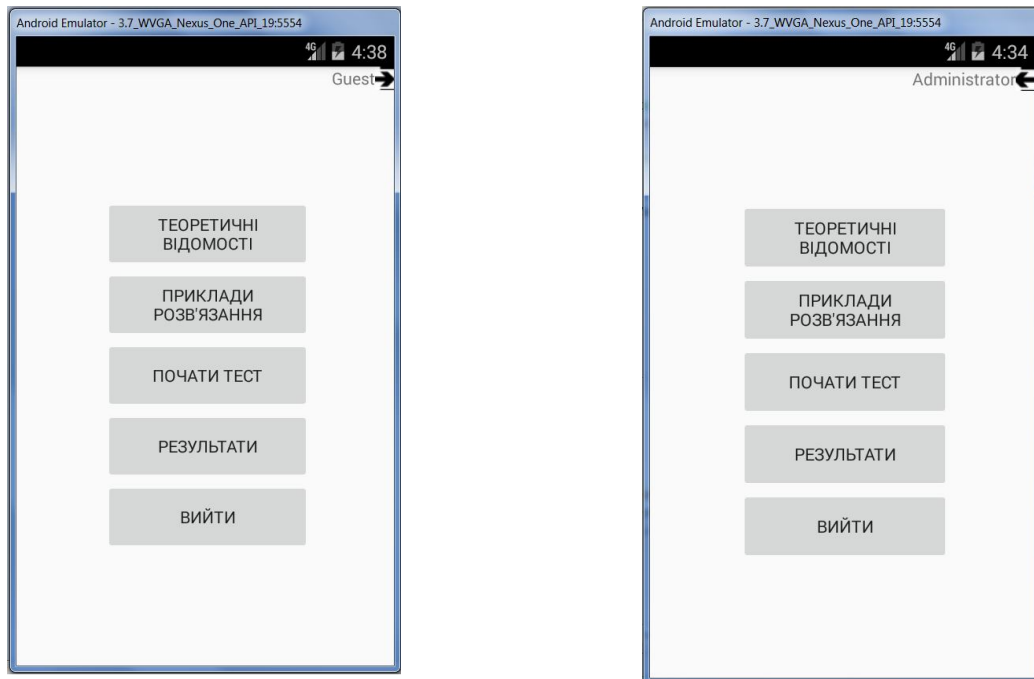
Рис. 3.2. Ілюстрація роботи емулятора

3.2 Методичні рекомендації до використання

Основними складовими компонента «Елементарна математика» ІОСНМД є модуль управління та мобільний додаток.

Методичні рекомендації щодо використання мобільного додатку

Після запуску мобільного додатку користувач зі стартової сторінки вікна додатка має можливість шляхом авторизації (або без неї) звернутися до сторінок із теоретичними відомостями, прикладами розв'язування задач тощо (за допомогою відповідних кнопок)



а) до авторизації

б) після авторизації

Рис. 3.3. Вигляд стартової сторінки

Для авторизації треба натиснути на рисунок входу(вигляд стрілочки) у правій частині вікна(рис. 3.3.(А)). Після натискання на кнопку відкриється вікно з формою для вводу ім'я та пароля(рис. 3.4.). Ввівши необхідні дані і натиснувши «Авторизуватися» запуститься перевірка. Під час неї на екрані буде вікно процесу з проханням зачекати.

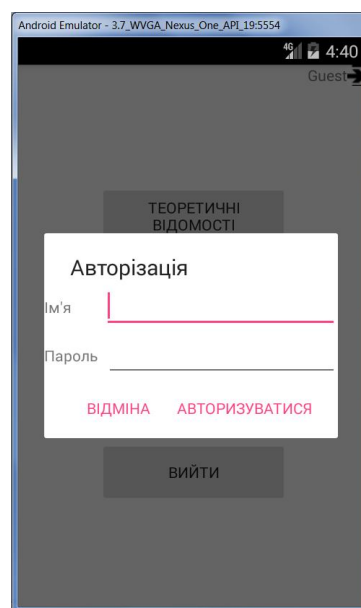
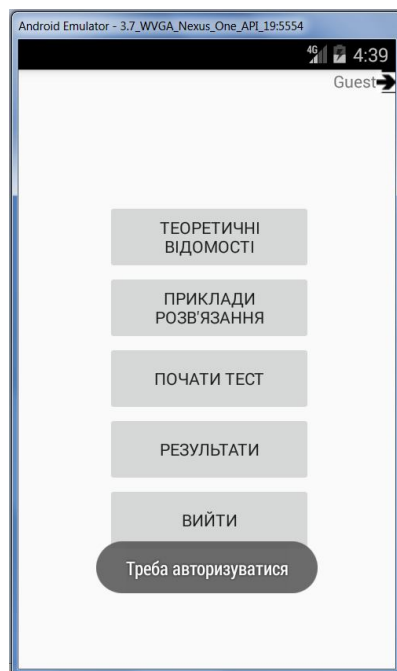


Рис. 3.4. Вікно діалогу з формою для авторизації

З головного вікна можна перейти на сторінки, які відображають підготовлені pdf-документи або перейти до вікна вибору теста. Також можна переглянути свої результати, якщо користувач не авторизований то він побаче повідомлення, що треба авторизуватись(рис. 3.5.(A)).

У вікні з результатами знаходиться таблиця з усіма пройденими тестами. Вона містить наступні колонки:

- дата та час проходження;
- назву теста;
- режим проходження;
- оцінку.



а) спроба увійти
без авторизації

Дата	Назва тесту	Тип тесту	Оцінка
18-01-05 15:25	Вектори	Пробний	15
18-01-05 15:25	Вектори	Пробний	28
18-01-05 16:05	Вектори	Пробний	27
18-01-09 19:13	Вектори	Контрольний	22
18-01-09 17:50	Вектори	Пробний	27
18-01-10 16:55	Вектори	Пробний	6
18-01-10 17:10	Вектори	Пробний	11
18-01-10 17:52	Вектори	Пробний	7
18-01-11 17:26	Обчислення. Арифметичні задачі.	Пробний	8
18-01-12 04:18	Відсотки	Пробний	3
18-01-14 10:42	Логарифмічні та паказникові вирази	Пробний	0

б) вікно з результатами

Рис. 3.5. Приклад спроби входу у вікно з результатом

Якщо користувач обрав «почати тест», він потратить на сторінку вибору теста. Сторінка представляє собою список з темами. При виборі теми користувачу, якщо він авторизувався, потрібно обрати один з двох режимів. Тренувальний можна проходити безліч разів, а контрольний лише один раз.

При спробі пройти контрольний тест повторно, користувач побаче надпис, що він уже проходив цей тест (рис. 3.6.).

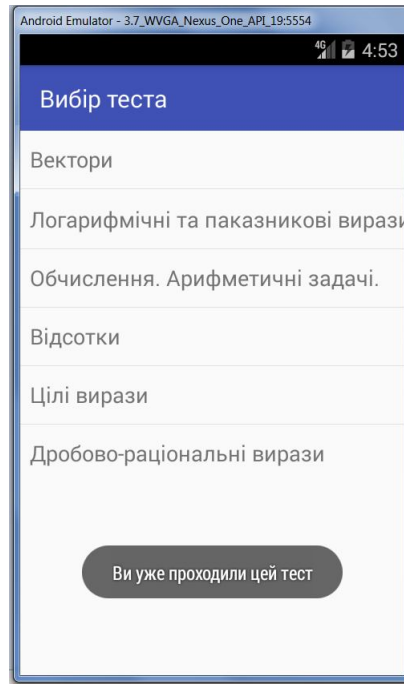


Рис. 3.6. Приклад другої спроби розпочати контрольний тест

Коли користувач обере потрібний йому тест і режим, то він перейде на сторінку зі самим тестом. Користувач може сам обирати які завдання спочатку проходити. Також не обов'язково відповісти на всі завдання, можна натиснути кнопку завершити у кінці тесту і переглянути результати.

У тренажері присутні різні типи завдань:

- завдання з вибором однієї відповіддю;
- завдання з ручним вводом значення в текстове поле;
- завдання з вибором декількох правильних відповідей.
- завдання зі знаходженням відповідностей;

Перший тип завдання з однією правильною відповіддю(рис. 3.7.).

Завдання має наступну структуру:

- у заголовку номер завдання
- текст завдання і ілюстрацією(якщо присутня)
- знизу завдання пропонуються відповіді

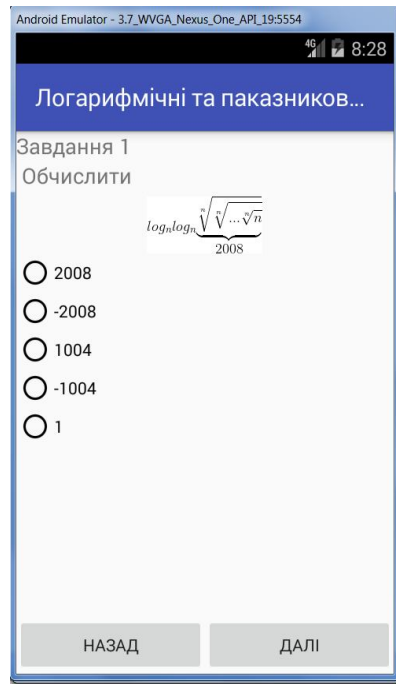


Рис. 3.7. Вигляд завдання з вибором однієї правильної відповіді

Другий тип завдання без запропонованих варіантів відповідей(рис.3.8.). Від користувача, який проходить тест потрібно лише ввести відповідь і перейти до наступного. Відповідь, яку він ввів, зберігається у програмі до закінчення тесту

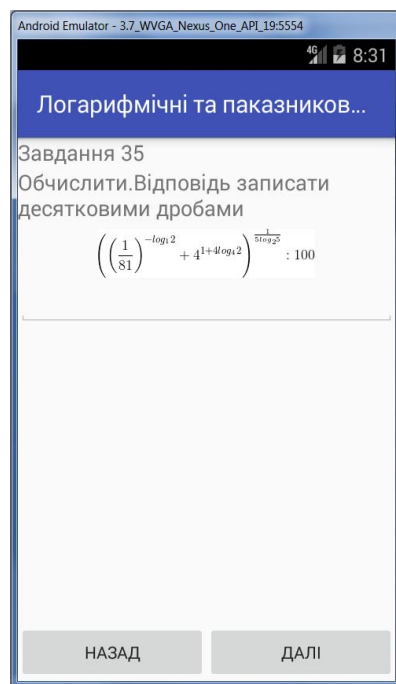


Рис. 3.8. Вигляд завдання з веденням відповіді

Третій тип завдання – це завдання у яких є декілька правильних відповідей(рис. 3.9.). Під текстом завдання розташовується варіанти відповідей з полем вибору.

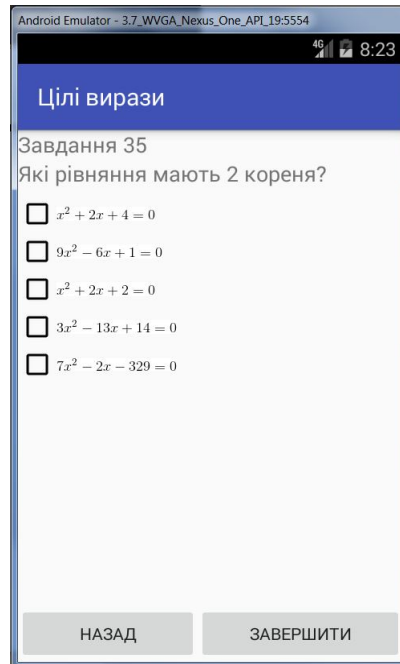


Рис. 3.9. Завдання з декількома правильними відповідями

Четвертий тип завдання – це завдання на знаходження відповідностей(рис.3.10.). Після тексту завдання йдуть запропоновані варіанти відповідей. За допомогою кнопок управління користувачу треба переміщати відповідності в лівій колонці переставити так, щоб вони відповідали відповідям в правій.

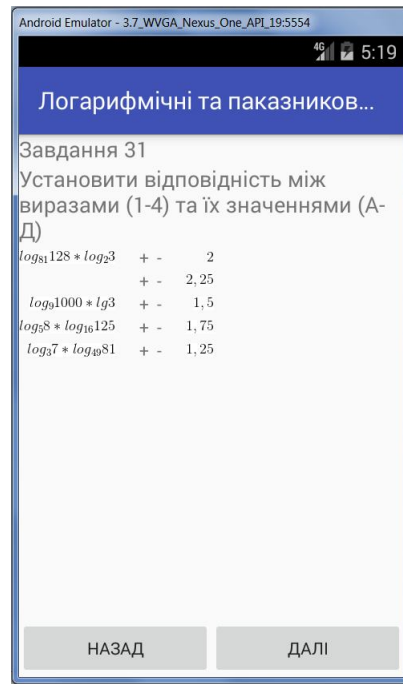


Рис. 3.10. Завдання на встановлення відповідностей

Після того як користувач відповів на всі питання і натиснув на кнопку завершити у кінці тесту, він потрапляє на сторінку з результатом тестування (рис. 3.11). В ньому знаходиться інформація о часі проходження, кількості балів за кожне питання і за тест взагалі.

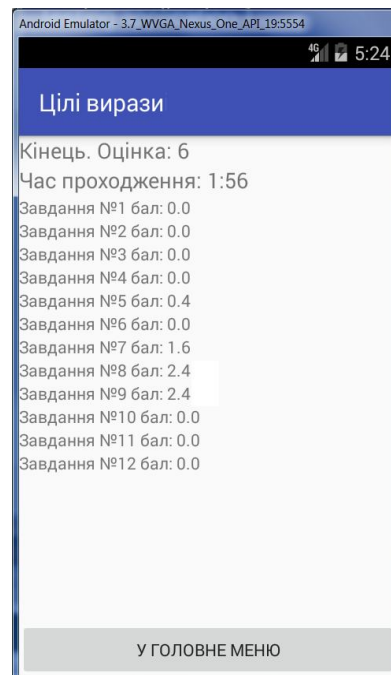


Рис. 3.11. Вікно з результатом

При тестуванні додатка з'ясувалось, що створювати тести та адмініструвати їх та користувачів дуже не зручно, тому було вирішено що краще розділити функціонал на додаток і сайт для адміністрування.

Переміщатися по сторінкам сайту може кожен, але функції додавання для адміністрування доступні тільки для авторизованих користувачів з правами адміністратора.

Якщо перейти на сторінку з редагування тесту з адресної строки без авторизації, то буде переадресовано на головну сторінку.

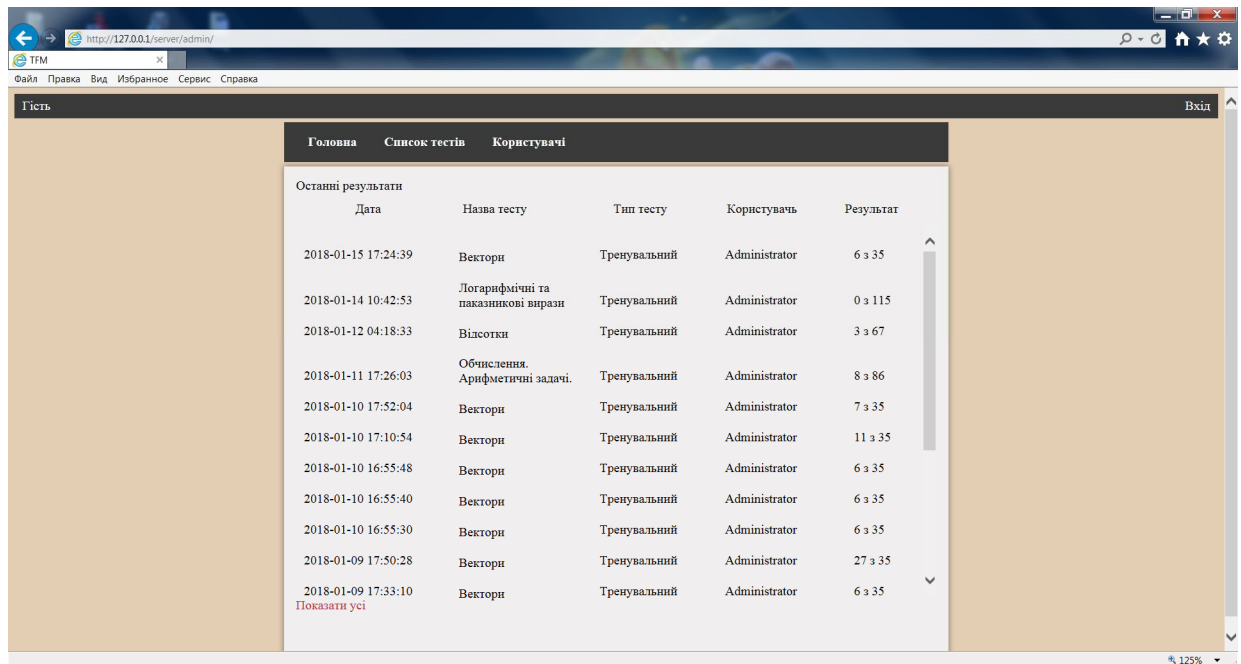


Рис. 3.12. Головна сторінка сайту

Авторизуватися можна з кожної сторінки яка присутня у меню. Вікно складається з двох полів: ім'я та пароль(рис.3.13.). Після успішної авторизації у шапці сайту з'явиться ім'я користувача, а кнопка входу зміниться на кнопку виходу.

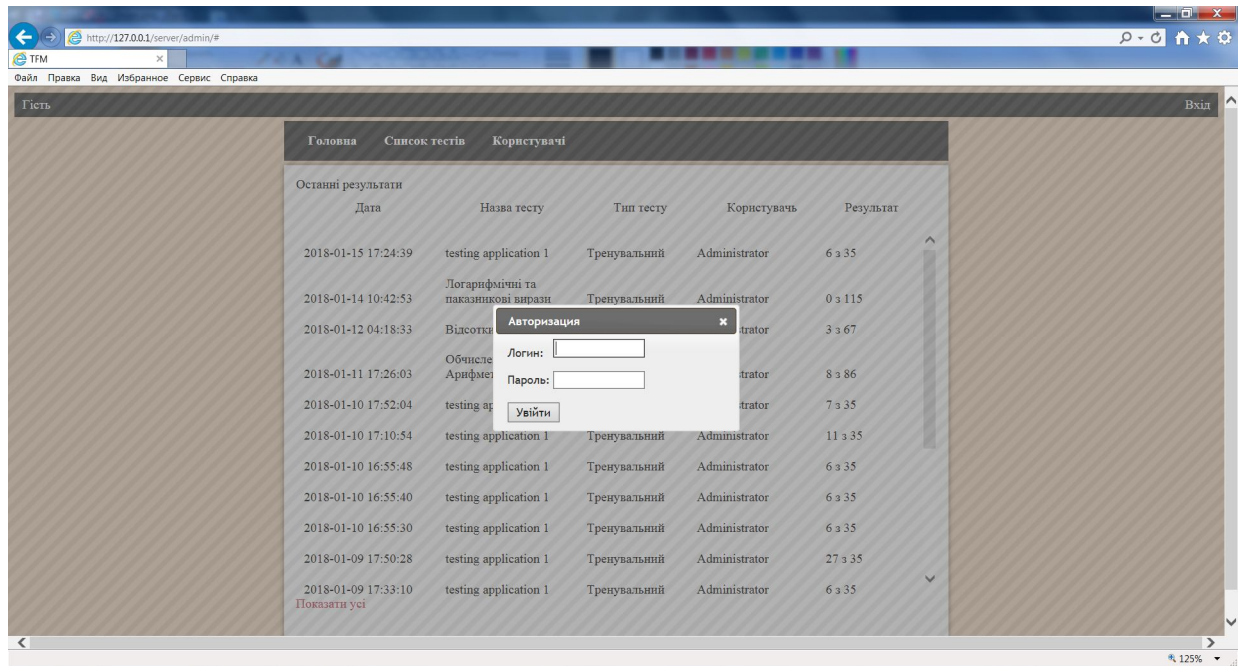


Рис. 3.13. Вікно для авторизації

Перейшовши на сторінку зі списком тестів користувач може ознайомитись з назвами тестів. Якщо він авторизований і має права адміністратора, то він зможе перейти до редагування тесту. Також йому будуть доступні кнопки для створення тесту і видалення.

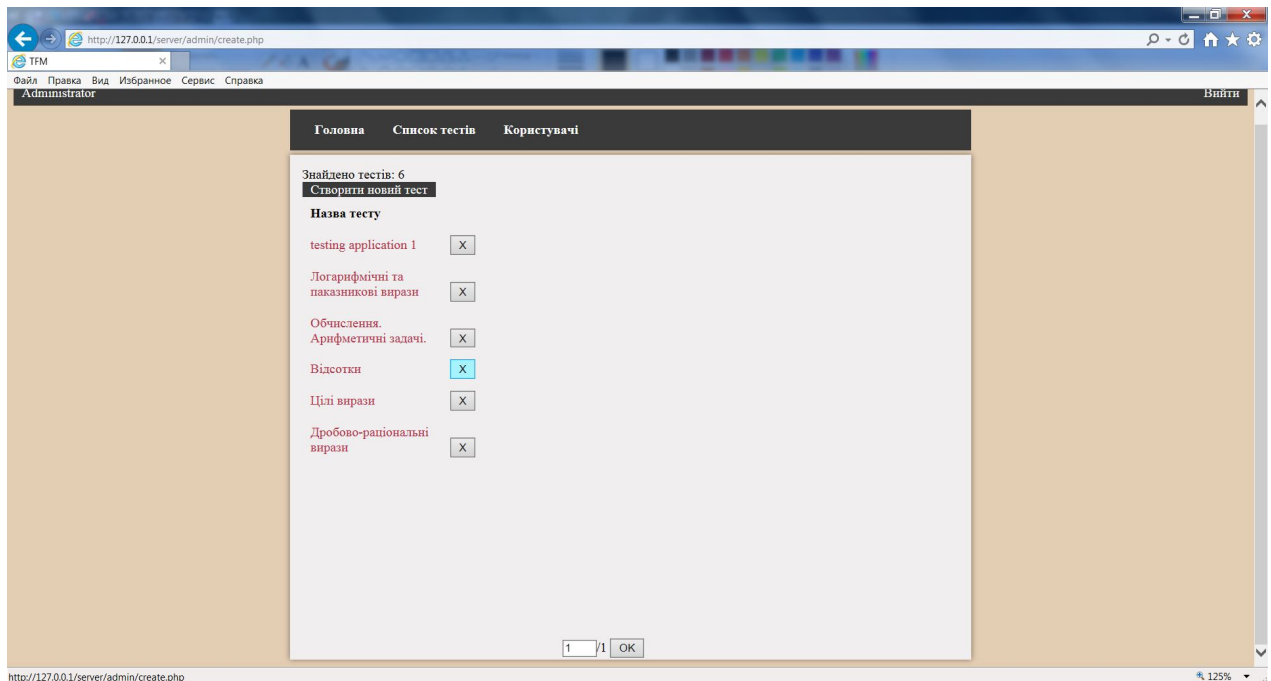


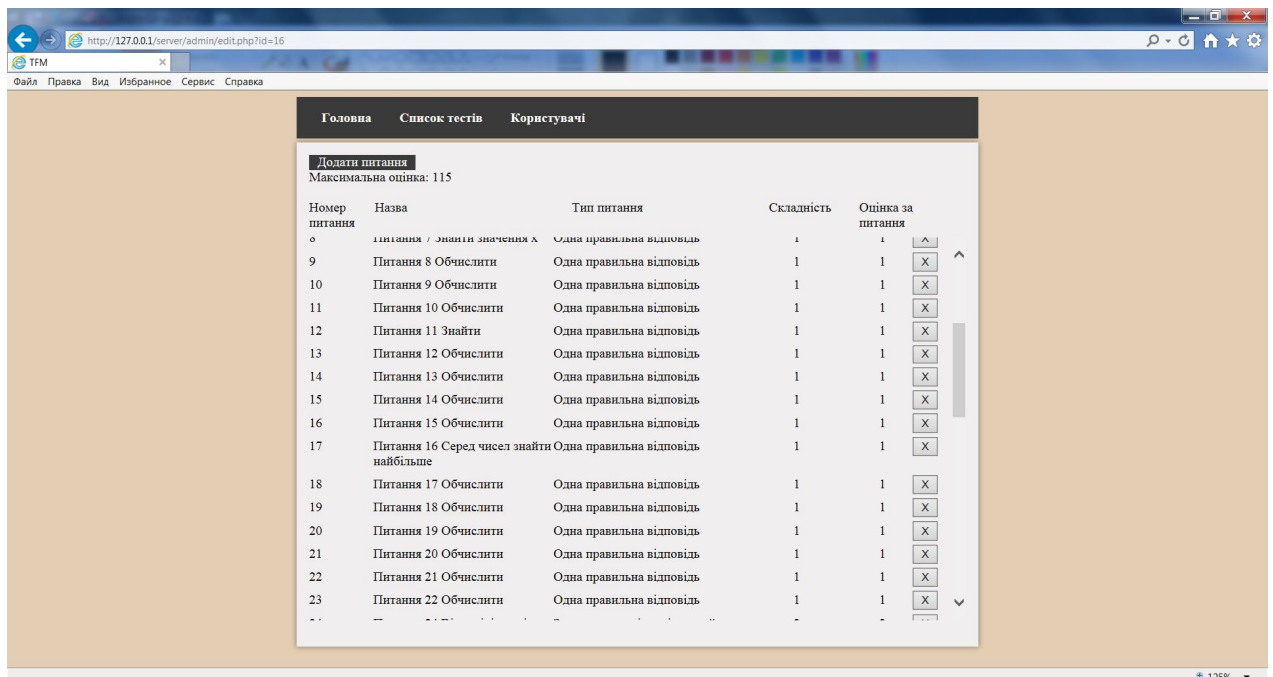
Рис. 3.14. Сторінка зі списком тестів

При натисканні на кнопку створити новий тест на сторінці список тестів відкриється вікно з формою для додавання нового тесту (рис. 3.15). Форма складається з заголовку, кнопки для закриття форми, поля для вводу та кнопки для додавання тесту.



Рис. 3.15. Форма для додавання нового тесту

Як уже зазначалося перейти на сторінку редагування може тільки користувач з правами адміністратора. На цій сторінці відображаються інформація про наявні питання до тесту (рис.3.16.) та кнопки управління питаннями. Також підраховується максимальна можлива оцінка за тест.



Номер питання	Назва	Тип питання	Складність	Оцінка за питання
0	Питання 8 Знати значення...	Одна правильна відповідь	1	1
9	Питання 8 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
10	Питання 9 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
11	Питання 10 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
12	Питання 11 Знайти	Одна правильна відповідь	1	1
13	Питання 12 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
14	Питання 13 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
15	Питання 14 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
16	Питання 15 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
17	Питання 16 Серед чисел знайти найбільше	Одна правильна відповідь	1	1
18	Питання 17 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
19	Питання 18 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
20	Питання 19 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
21	Питання 20 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
22	Питання 21 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1
23	Питання 22 Обчислити	Одна правильна відповідь	1	1

Рис. 3.16. Вигляд сторінки для редагування тесту

Додати нове питання можна за допомогою однойменної кнопки. Відкриється форма з наступним вмістом (рис. 3.17):

– назва питання(відображається виключно в редагуванні тесту);

- текст завдання;
 - складність завдання(послідовність питань у додатку залежить від встановленої складності);
 - оцінка за завдання;
 - ілюстрація;
 - тип завдання;
 - відповідно від типу відобразяться поля для вводу відповідей.
- Всі поля обов'язкові до заповнення окрім ілюстрації.

Також можна обрати ілюстрації до відповідей, щоб вивести їх у математичній форми. Для цього треба встановити прапорець на ілюстрацію до відповіді.

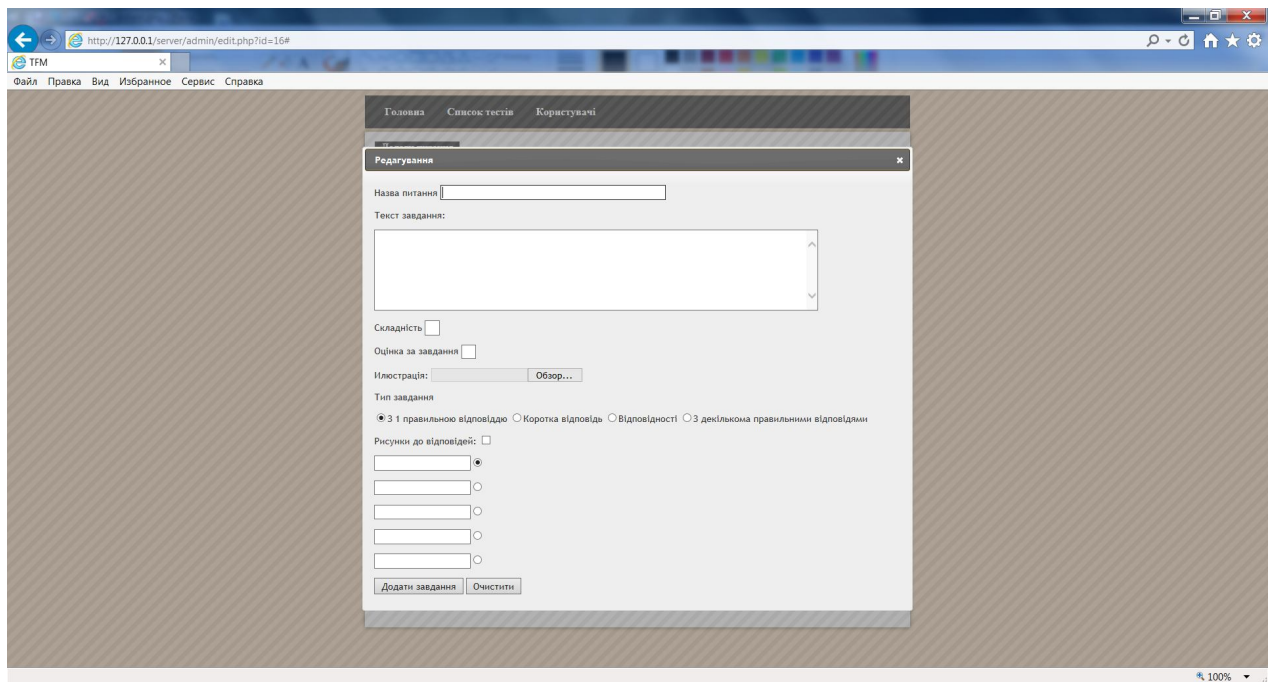


Рис. 3.17. Форма для додавання тесту

Висновки до розділу 3

Серед переважних функціональних характеристик спроектованого компонента можна відмітити:

- можливість проходження контрольного та тренувального тесту;
- можливість проходить тести з різними типами питань;

- можливість авторизуватися та переглядати свої результати;
- можливість в додатку переглядати теоретичний матеріал;
- можливість переглядати свої результати;
- можливість адмініструвати тести і користувачів.

Проте, за результатами тестування окремих складових спроектованого компонента були визначені певні недоліки, зокрема:

- тривалий час очікування результатів звернення до даних баз;
- незручність підготовки математичних текстів у звичній математичній нотації як графічних зображень.

Спроекований компонент може бути використаний:

- для перевірки за допомогою Android-пристроїв рівня навчальних досягнень учнів або студентів з елементарної математики;
- для комплексної підготовки за допомогою Android-пристроїв до державної підсумкової атестації з алгебри та геометрії – учнів 9-х класів, ЗНО з математики – учнів 10-11-х класів.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання завдань дослідження були отримані такі *результати*:

1. Узагальнено та систематизовано теоретичні основи розробки компонентів інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

2. Проаналізовано структуру та зміст наявних інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

3. Здійснено порівняльну характеристику інструментальних засобів реалізації програмних компонентів інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін.

4. Спроектовано структуру та зміст компонента «Елементарна математика» у складі інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

5. Протестовано та надано методичні рекомендації до використання компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін.

Інформаційно-освітні середовища розуміємо, як освітнє середовище, що включає психолого-педагогічні умови, інформаційно-комунікаційні технології та засоби навчання, і забезпечує взаємодію, співпрацю та розвиток учасників навчального процесу. Класифікують їх за наступними критеріями, а саме за масштабами та приналежністю, обмеженням доступу користувачів, характером підтримуваних базових платформ, глибиною підтримки базової площадки і ступеня впливу на них. Основні функціональні вимоги до інформаційно-освітніх середовищ навчання математичних дисциплін стосуються:

- мотивації самостійного мобільного навчання;
- дотримання мінімуму дидактичних принципів;
- відповідність алгоритму роботи етапам навчання математики;

– ергономічних критеріїв.

В основу проектування компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін було покладено модель web-тренажера з елементарної математики як практично значущого результату виконання завдань кваліфікаційної роботи бакалавра, а також, структура та зміст проаналізованих мобільних додатків «МАТН 42», «Проверяшка: тесты по математике», «Тесты по математике», «Тесты Математика».

В якості інструментальних засобів та технологій були використані: CSS, HTML, JavaScript, JQuery, MySQL, PHP, Java, UsbWebServer, Android Studio, бібліотека для роботи з pdf та JDBC драйвер для з'єднання з базою даних.

Основними структурними елементами мобільного та розширюваного компонента «Елементарна математика» інформаційно-освітнього середовища навчання математичних дисциплін є:

- програмний модуль управління (сайт адміністратора + база даних);
- змістовий модуль (база даних);
- програмний модуль користувача (мобільний додаток).

Спроекований компонент «Елементарна математика» орієнтований на випускників 11-х та 9-х класів (у процесі підготовки до ЗНО або ДПА з математики відповідно) та/або студентів перших курсів, що вивчають відповідну дисципліну, мобільний додаток компонента підлягає використанню на Android-пристроях.

Для наповнення компонента «Елементарна математика» навчальним змістом було обрано посібник «Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА» (авт.: А.М. Капіносів та ін.), що містить теоретичні відомості, приклади розв'язування основних задач за темою, тестові завдання різних рівнів складності і користується широкою популярністю серед випускників 11-х і 9-х класів та вчителів математики.

Переважними характеристиками спроекованого компонента є:

- оригінальність мобільного додатку «Елементарна математика» (за матеріалами вищезазначеного посібника);

- компактність мобільного додатку (за рахунок звернення до даних віддаленої бази);

- розширюваність (за рахунок оснащення модулем управління).

Разом із тим, за результатами тестування окремих складових спроектованого компонента були визначені певні недоліки, зокрема:

- тривалий час очікування результатів звернення до даних баз;

- незручність підготовки математичних текстів у звичній математичній нотації як графічних зображень.

Можливі перспективи удосконалення компонента:

- спрощення підготовки математичних текстів (як фрагментів тексту завдання й варіантів відповідей) у звичній математичній нотації;

- розширення за рахунок автоматизації процесу генерування тестових завдань;

- реалізація альтернативного (більш ефективного) алгоритму звернення до даних бази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Android PdfViewer [Електронний ресурс]. / Github. – Режим доступу: <https://github.com/barteksc/AndroidPdfViewer/>
2. Android Studio [Електронний ресурс]. / Вікіпедія – вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
3. JDBC Driver[Електронний ресурс]. / Офіціальний сайт компанії Oracle. – Режим доступу: <http://www.oracle.com/technetwork/database/features/jdbc/index-091264.html>
4. jQuery.ajax [Електронний ресурс] // Шпаргалка jQuery.– Режим доступу : <http://ruseller.com/jquery?id=11>
5. *The Java Language Specification* [Електронний ресурс]. / Офіціальний сайт компанії Oracle. – Режим доступу: <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/jls8.pdf>
6. What is MySQL? [Електронний ресурс] // MySQL 5.6 Reference Manual.– Режим доступу : <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/what-is-mysql.html>
7. Асмолов А.Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие / А.Г.Асмолов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров / —М.: Изд-во «НексПринт», 2010. –84 с.
8. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков.– К. : Атіка, 2009. – 684 с.
9. Білоочко Т. В. Інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу /Т. В. Білоочко // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі : матеріали 3-ї науково-практичної конференції, 18-20 жовтня 2011 року, Львів; Національний університет «Львівська політехніка»; редколегія : Д. В. Федасюк, Л. Д. Озірковський,Т. В. Чайківський. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – С. 6-9.

10. До питання визначення поняття комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики – [Електронний ресурс]. / Репозитарій КДПУ. – Режим доступу:<http://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/0564/722/>

11. Довідник HTML [Електронний ресурс] // Довідник з HTML та CSS. – Режим доступу : <http://htmlbook.ru/>

12. Зенкина С.В. Новая информационно-коммуникационная образовательная среда / С.В.Зенкина, А.А.Кузнецов /Основы общей теории и методики обучения информатике; под общей редакцией А.А.Кузнецова. – М.: Бином, 2009. – 154с.

13. Ильченко О. А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процессе : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. Наук : 2008 – теория и методика профессионального образования / О. А. Ильченко. – М.,2002. – 20 с.

14. Клієнт-серверна архітектура [Електронний ресурс]. / Вікіпедія – вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B0%D1%80%D1%85%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0

15. Конышева А. В. Электронная дидактическая среда как фактор совершенствования математической и естественнонаучной подготовки инженерно-технических кадров в вузе : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : 2008 – Теория и методика профессионального образования / Конышева Алия Вазиховна. – Йошкар-Ола, 2016. – 24 с.

16. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами ІКТ : монографія /Р. С. Гуревич, Г. Б. Гордійчук, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський,О. В. Шестопа; за ред. проф. Р. С. Гуревича. – Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2011. –348 с.

17. Рейсиг Д. Инструменты отладки и тестирования // JavaScript. Профессиональные приёмы программирования Pro JavaScript™ Techniques / Д. Рейсиг; перевод Н. Вильчинский. – СПб. : Питер, 2008. – 76 с.
18. Сайков Б. П., Энциклопедия учителя информатики.: вып. 10 / Б. П. Сайков, И. Г. Семакин ; ред. И. Г. Семакин. - // Информатика. Приложение к газете "Первое сентября". - 2007. - N 20. - С.13-37
19. Семенов А.Л. Качество информатизации школьного образования / А.Л. Семенов / Вопросы образования. /Вопросы образования : научно-образовательный журнал/ Гл. ред. Я. И. Кузьминов. - М. : ГУ ВШЭ, 2005. N 3 - С.248-270.
20. Сороко Н. В. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів філологічної спеціальності в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Сороко Наталія Володимирівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2012. – 256 с.
21. Фримен Є. Изучаем HTML, XHTML и CSS Head First HTML with CSS & XHTML / Эрик Фримен, Элизабет Фримен. – СПб. : «Питер», 2010. – 656 с.
22. Шафер С. HTML, XHTML и CSS. Библия пользователя, 5-е издание = HTML, XHTML, and CSS Bible, 5th Edition / Стивен Шафер. – М.: «Диалектика», 2010. – 656 с.
23. Шахіна І. Ю. Визначення і напрями створення інформаційного освітнього середовища /І. Ю. Шахіна // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. / ред. Л. Л. Товажнянський, О. Г. Романовський. – Харків :НТУ "ХПИ", 2013. – Вип. 36-37 (40-41). – С. 245-255.