

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

«До захисту допущено»

Науковий керівник кафедри

_____ І.А. Дичка

«__» _____ 2019 р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня бакалавра

з напрямку підготовки 6.050103 «Програмна інженерія»

**на тему: «Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості
навчання в загальноосвітніх навчальних закладах»**

Виконав:

студент IV курсу, групи КП-51
Медведський Денис Іванович _____

Керівник:

к.ф.-м.н., старший викладач,
Гречко А.В. _____

Консультант з нормоконтролю:

Доцент кафедри ПЗКС, к.т.н.,
Онай М.В. _____

Рецензент:

Зав. відділом _____, к.т.н, с.н.с.,
Андрієнко А.А. _____

Засвідчую, що у цьому дипломному
проекті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки – 6.050103 «Програмна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Науковий керівник кафедри

_____ І.А Дичка

«___» _____ 2018 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студенту

Медведському Денису Івановичу

1. Тема проекту «Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах», керівник проекту Гречко Анастасія Валеріївна, к.т.н., доцент, затверджені наказом по університету від «22» травня 2019 р. №1331-С
2. Термін подання студентом проекту «21» червня 2019 р.
3. Вихідні дані до проекту:
 - відкриті дані результатів ЗНО за 2017-2018 роки.
4. Зміст проекту:
 - аналіз математичних методів статистичних досліджень;
 - вибір методу побудови моделі;
 - побудова математичної моделі для обробки даних результатів ЗНО;
 - перевірка моделі для обробки даних результатів ЗНО.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу:
 - теоретичні аспекти побудови математичної моделі для обробки даних результатів ЗНО;
 - алгоритм обробки;
 - статистичні характеристики динаміки зміни результатів;

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормконтроль	Онаї М.В., доцент кафедри ПЗКС, к.т.н		

7. Дата видачі завдання «31» жовтня 2018 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту та збір даних	16.11.2018	
2.	Проведення порівняльного аналізу методів математичної статистики	09.12.2018	
3.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	30.12.2018	
4.	Розробка математичної моделі для обробки даних	16.01.2019	
5.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	10.02.2018	
6.	Підготовка тез доповіді на конференцію	20.02.2019	
7.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломного проекту	10.03.2019	
8.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломного проекту	11.04.2019	
9.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	19.05.2019	
10.	Оформлення дипломного проекту	26.05.2019	

Студент

_____ Медведський Д.І.

Керівник проекту

_____ Гречко А.В.

АНОТАЦІЯ

Дана робота присвячена розробленню web-сервісу для обробки даних результатів ЗНО. Даний проект спрямований на полегшення вибору загальноосвітнього навчального закладу на основі статистичних даних результатів ЗНО цих закладів.

У роботі виконано аналіз існуючих рішень для обробки даних результатів ЗНО, проаналізовано методи обробки даних результатів оцінювання, обґрунтовано вибір мов програмування та допоміжних бібліотек серверної та клієнтської частин для реалізації даного web-сервісу. Розроблений web-сервіс надає користувачам можливість аналізувати оброблені дані результатів ЗНО подані у зручному структурованому форматі. Пошук даних здійснюється по заданим користувачем параметрам. Процес обробки даних здійснюється системою в залежності від заданих параметрів обробки. Кінцевим результатом обробки є структуровані дані по заданим характеристикам, що відповідають запиту користувача, подані у візуальному форматі за допомогою графіків, діаграм, рейтингових списків.

У даному дипломному проекті розроблено: архітектуру серверної та клієнтської частини web-сервісу, алгоритм автоматичної обробки даних та, а також графічні елементи та дизайн web-сторінок.

ABSTRACT

This work is devoted to the development of a web service for the processing of results of external data. This project is aimed at the field of the choice of a comprehensive educational institution on the basis of statistical data of the outcomes of these institutions.

In the work the analysis of existing solutions for processing the data of the results of the external testing, the analysis of the methodical data of the evaluation results, the reasoned choice of language and auxiliary libraries of the server and client parts for the implementation of this web service was performed. The developed web service provides users with the opportunity to analyze aggregated data of work results in a convenient structured form. Data search is performed according to user-defined parameters. The process of data processing is carried out by the system depending on the given parameters. The end result is the structuring of data by given characteristics, recorded by users presented in a visual form using graphs, charts, rating lists.

This graduation project has developed: the architecture of the server and client part of the web service, the algorithm of automatic data processing, as well as graphic elements and web page design.

ДП.045440-01-90 Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах. Відомість проекту

Позначення	Найменування	Кіл-ть	Примітка
	Документація проекту		
ДП.045440-02-91	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	5	
	Технічне завдання		
ДП.045440-03-81	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	51	
	Пояснювальна записка		
ДП.045440-04-51	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	4	
	Програма та методика тестування		
ДП.045440-05-34	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	6	
	Керівництво користувача		
ДП.045440-06-99	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	1	
	Схема обробки даних результатів ЗНО		
	IDEF0 діаграма		
ДП.045440-07-98	Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.	1	
	Схема діяльності		
	UMI діаграма		

ДП.045440-08-98	Веб-сервіс обробки даних результатів	1	
	ЗНО для аналізу якості навчання в		
	загальноосвітніх навчальних закладах.		
	Компакт-диск		

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Науковий керівник кафедри

_____ І.А. Дичка

“ ___ ” _____ 2018 р.

ВЕБ-СЕРВІС ОБРОБКИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО ДЛЯ АНАЛІЗУ
ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДАХ

Технічне завдання

ДП.045440-02-91

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ А.В. Гречко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ Д.І. Медведський

2018

ЗМІСТ

1. Найменування та галузь застосування.....	3
2. Підстава для розроблення.....	3
3. Призначення розробки.....	3
4. Вимоги до програмного продукту.....	3
5. Вимоги до проектної документації.....	4
6. Етапи проектування.....	5
7. Порядок тестування розробки.....	5

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Назва розробки: Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах.

Галузь застосування: інформаційні технології.

2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ

Підставою для розроблення є завдання на дипломне проектування, затверджене кафедрою програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського).

3. ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Розробка призначена для використання в якості інформаційне забезпечення роботи Веб-сервісу обробки даних з метою надання доступу студентам факультету прикладної математики до ресурсів Сервісу.

4. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Web-ресурс повинен забезпечувати такі основні функції:

- 1) можливість динамічного оновлення вмісту web-сторінок;
- 2) підтримка доступу до бази дистанційних курсів;
- 3) зв'язок з даними, що зберігаються у системі EDU;
- 4) можливість розширення структури web-ресурсу;
- 5) підтримка стандарту SCORM;
- 6) можливість обміну даними з дистанційними курсами середовища Moodle.

Розробку виконати на платформі Node.js з використанням технології AJAX.

Додаткові вимоги:

- 1) наявність динамічного меню;
- 2) наявність анімованих кнопок;
- 3) використання логотипу посилання на головну сторінку web-сайту;
- 4) наявність на web-сторінках місця для розміщення логотипів партнерських організацій;
- 5) дизайн сторінок з використанням в якості базових білого та синьо-зеленого кольорів.

5. ВИМОГИ ДО ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

У процесі виконання проекту повинна бути розроблена наступна документація:

- 1) пояснювальна записка;
- 2) програма та методика тестування;
- 3) керівництво користувача;
- 4) креслення:
 - «Авторизація користувача. Схема алгоритму»;
 - «Синхронізація даних. Схема роботи програмної системи».

6. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ

Вивчення літератури за тематикою проекту.....	16.11.2018
Розроблення та узгодження технічного завдання.....	09.12.2018
Розроблення структури web-сервісу.....	30.12.2018
Розроблення дизайну сторінок та графічних елементів.....	16.01.2019
Програмна реалізація web-сервісу	10.02.2019
Тестування web-сервісу	20.02.2019
Підготовка матеріалів текстової частини проекту.....	10.03.2019
Підготовка матеріалів графічної частини проекту.....	11.04.2019
Оформлення технічної документації проекту.....	26.05.2019

7. ПОРЯДОК ТЕСТУВАННЯ РОЗРОБКИ

Тестування розробленого програмного продукту виконується відповідно до “Програми та методики тестування”.

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Науковий керівник кафедри

_____ І.А. Дичка

“ ___ ” _____ 2019 р.

**ВЕБ-СЕРВІС ОБРОБКИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО ДЛЯ АНАЛІЗУ
ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДАХ**

Пояснювальна записка

ДП.045450-03-81

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ А.В. Гречко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ Д.І. Медведський

ЗМІСТ

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП.....	5
1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АНАЛОГІВ	6
1.1. Особливості предметної області.....	6
1.2. Огляд існуючих аналогів та їх порівняння	7
1.3. Постановка завдання	9
2. АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБЛЕННЯ	12
2.1. Вигляд системи.....	12
2.2. Мова програмування JavaScript.....	12
2.3. Платформа Node.js.....	14
3. ОПИС РОЗРОБЛЕНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ	18
3.1. Структура програмних засобів	18
3.4. Обробка даних результатів ЗНО.....	21
4. АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ	29
4.1. Особливості реалізації.....	29
4.2. Дизайн та вміст сторінок.....	29
4.3. Тестування web-додатку	39
4.4. Рекомендації щодо подальшого вдосконалення.....	41
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних.

ОС – операційна система.

UML – Unified Modeling Language (уніфікована мова моделювання).

ORM – Object-Relation Mapping (об'єктно-реляційне відображення).

CSS – Cascade Style Sheets (каскадні таблиці стилів).

HTML – HyperText Markup Language (мова гіпертекстової розмітки).

ЗНО – зовнішнє незалежне оцінювання.

ЗНЗ – загальноосвітніх навчальних закладів.

СУБД – система управління базами даних.

Відкритий вихідний код – програмне забезпечення з відкритим кодом, тобто з відкритим вихідним кодом. Вихідний код таких програмних продуктів є загальнодоступним для перегляду, вивчення, модифікації та використання.

Фреймворк – структура програмного забезпечення, програмне забезпечення, що полегшує розробку та інтеграцію компонентів великого програмного проекту.

Java EE – (платформа Java, Enterprise Edition) є обчислювальною платформою Java. Платформа надає API та операційне середовище для розробки та запуску корпоративного програмного забезпечення, включаючи мережеві та веб-служби, а також інші масштабовані, розподілені програми.

API (application programming interface) – сукупність визначень взаємодії різноманітних програмних засобів, метод абстракції між низькорівневим і високорівневим програмним забезпеченням.

IoC (Inversion of Control) – важливий принцип об'єктно-орієнтованого програмування, який використовується для зменшення підключення до комп'ютерних програм. IoC є одним з п'яти найважливіших принципів SOLID.

ORM (Object-relational mapping) – це технологія програмування, яка з'єднує бази даних з концепціями об'єктно-орієнтованих мов програмування, створюючи "базу даних віртуальних об'єктів".

ВСТУП

Дана робота присвячена розробленню web-сервісу для обробки даних результатів ЗНО.

У роботі виконано аналіз існуючих рішень для обробки даних результатів ЗНО, проаналізовано методи обробки даних результатів оцінювання, обґрунтовано вибір мов програмування та допоміжних бібліотек серверної та клієнтської частин для реалізації даного web-сервісу. Розроблений web-сервіс надає користувачам можливість аналізувати оброблені дані результатів ЗНО подані у зручному структурованому форматі. Пошук даних здійснюється по заданим користувачем даним, або стандартним шаблонам. Процес обробки даних здійснюється системою в залежності від заданих параметрів обробки. Кінцевим результатом обробки є структуровані дані по заданим характеристикам, що відповідають запиту користувача.

У даному дипломному проекті розроблено: архітектуру серверної та клієнтської частини web-сервісу, алгоритм автоматичної обробки даних та, а також графічні елементи та дизайн web-сторінок.

1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АНАЛОГІВ

1.1. Особливості предметної області

Зовнішнє незалежне оцінювання, ЗНО – іспити для вступу до вищих навчальних закладів в Україні. Комплекс організаційних процедур (передусім – тестування) спрямований на визначення рівня знань випускників середніх навчальних закладів при їх вступі до вищих навчальних закладів. Мета зовнішнього незалежного оцінювання: забезпечення реалізації конституційних прав громадян на рівний доступ до якісної освіти, здійснення контролю за дотриманням Державного стандарту базової і повної середньої освіти і аналізу стану системи освіти, прогнозування її розвитку. З 2004 року за підтримки міжнародних і громадських організацій система зовнішнього незалежного оцінювання формується в Україні. Забезпечення зовнішнього незалежного оцінювання здійснюється Українським центром оцінювання якості освіти у співпраці з місцевими органами управління освітою, обласними інститутами післядипломної педагогічної освіти, навчальними закладами. Координація роботи учасників процесу зовнішнього незалежного оцінювання здійснюється через Вінницький, Дніпропетровський, Донецький, Івано-Франківський, Київський, Львівський, Одеський, Херсонський і Харківський регіональні центри оцінювання якості освіти, за кожним з яких закріплено по 2-4 регіону України. Учасники ЗНО котрі не зможуть подолати порогів бал не зможуть отримати та використати результати ЗНО, через те що оцінка в балах формується тільки після подолання порогового бар'єру, оцінки нижче нього будуть носити характер «незараховано», а вище «зараховано»

Метою проведення аналізу результатів проведення процедур оцінки якості освіти є формування системної аналітичної основи для розвитку

ефективних механізмів комплексного моніторингу якості загальної освіти, спирається на масив даних про результати процедур оцінки якості освіти і державних підсумкових атестацій, що використовує дані про продовженні освіти випускниками освітніх організацій. Напрямки аналізу формуються відповідно до актуальних напрямів розвитку системи освіти і з урахуванням необхідності розглядати кожне з актуальних напрямків в цілому по загальноосвітнім організаціям України.

Таким чином аналіз проводиться в наступній послідовності.

1. Аналіз за напрямами, що пов'язані з об'єктивністю оцінки освітніх результатів.
2. Аналіз за напрямами, що пов'язані з оцінкою освітніх результатів в рамках оціночних процедур.
3. Аналіз за напрямами, що пов'язані з оцінкою освітніх результатів в розрізі окремих предметів.
4. Аналіз за напрямами, пов'язаними з профорієнтацією та продовженням освіти.

1.2. Огляд існуючих аналогів та їх порівняння

Testportal.gov.ua – Український центр оцінювання якості освіти пропонує нашій увазі статистичні дані щодо результатів основної сесії зовнішнього незалежного оцінювання. Скориставшись поданою інформацією, зможемо ознайомитись із деперсоніфікованими узагальненими даними про результати зовнішнього незалежного оцінювання на регіональному рівні (область, місто, район, район міста) з кожного навчального предмета. Матеріали узагальнено за типами закладів освіти, профілями навчання, а також відображено статистичні показники щодо результатів зовнішнього незалежного оцінювання випускників відповідного навчального року та інших категорій учасників.

Переваги:

Є офіційною базою результатів ЗНО. Надають можливість завантаження вихідних даних результатів ЗНО. Частково структурована

подача матеріалу що оприлюднюють, це дає можливість у загальному випадку розглянути картину результатів ЗНО

Недоліки:

Немає можливості перегляду результатів ЗНО багатьох категорій, по різних категоріям. Не має можливості експорту даних у вигляді таблиць\схем. При огладі окремого предмету подає дані у вигляді наступної таблиці.

Osvita.ua – Web-сервіс, що надає можливість користувачам інформацію про рейтинги загальноосвітніх навчальних закладів

Переваги:

Можливість перегляду списку рейтингів загальноосвітніх навчальних закладів України

Недоліки:

Не має можливості вибору фільтрів. Не має можливості експорту чи аналізу даних. По суті є просто статтею зі списком рейтингу шкіл. Не має API для інтегрування з іншими web-сервісами.

monitoring.in.ua – Web-сервіс, що надає можливість користувачам переглядати статистику результатів ЗНО уже зібрану у таблиці та діаграми.

Переваги:

Діаграми і таблиці уже створені за деякими розповсюдженими запитами дослідження стану функціонування системи освіти м. Києва дослідження ефективності науково-освітніх інновацій та педагогічних технологій освітньо – виховного простору м. Києва отримання об'єктивної інформації про рівень знань, умінь і навичок учнів для прийняття ефективних управлінських рішень з метою підвищення якості столичної освіти здійснення моніторингу виконання регіональних проектів і програм

Недоліки:

Не має можливості вибору фільтрів. Не має можливості експорту чи аналізу даних. По суті є просто статтею зі списком рейтингу шкіл. Не має API для інтегрування з іншими web-сервісами. Немає можливості

перегляду результатів ЗНО багатьох категорій, по різних категоріям. Не має можливості експорту даних у вигляді таблиць\схем.

Таблиця 1

Порівняння функціональних можливостей сервісів

	Testportal.gov.ua	Osvita.ua	monitoring.in.ua
Повнота даних	так	ні	ні
Експорт даних.	ні, недостатньо	ні	ні
Класифікації і фільтрація рейтингів	ні	ні	ні
Гнучка система пошуку	недостатньо	ні	ні
Можливість виводу динамічних схем	ні	ні	ні

Огляд існуючих рішень показав, що є такі типи web-сервісів для обробки даних результатів ЗНО. Також є рішення з рейтингами загальноосвітніх навчальних закладів по результатам. Сервіси, що надають можливість обробки даних результатів ЗНО. Сервіси, що надають можливість перегляду готових рейтингів згідно результатів ЗНО. Сервіси що надають можливість перегляду готової статистичної інформації частини запитів обробки результатів ЗНО.

До першого типу належить web-сервіс: Testportal.gov.ua.

До другого типу належить web-сервіс: Osvita.ua.

До третього типу належить web-сервіс: monitoring.in.ua

1.3. Постановка завдання

Враховуючи різні типи наведених вище web-сервісів, можливості, які вони надають, а також їхні недоліки, доцільним є розробити web-сервіс,

функції якого об'єднували би основні можливості усіх типів сервісів, уникаючи їхніх недоліків і додаючи свої власні наробітки.

Сформулюю постановку завдання до web-сервісу для даних результатів ЗНО.

1. Проведення аналізу існуючих підходів обробки даних результатів ЗНО та виявлення сильних та слабких сторін розглянутих методів.
2. Визначення методів для їх подальшої реалізації в рамках розроблюваної системи обробки даних результатів ЗНО.
3. Розробку застосування що здійснює обробку даних результатів зно по заданим критеріям
4. Розробка методів візуалізації інформації у об'ємі, якого потребує проведений аналіз.

Функціональні вимоги:

1. Зручний інтерфейс, що підтримує останні тенденції розробки web-інтерфейсів.
2. Можливість використання фільтрів Вивід обробленої інформації у вигляді таблиць та діаграм Вивід рейтингів на основі пошукового запиту
3. Можливість експорту даних у основні найпоширеніші формати такі яка pdf, doc, docx, csv та інші.
4. Можливість створення рейтингових списків по місту або району міста, області чи району.
5. Рейтинг визначається враховуючи до уваги зазначені критерії:
6. Середній тестовий бал – рахується як середне арифметичне значення всіх тестових балів, що отримали випускники зазначеного загальноосвітнього навчального закладу після здачі ЗНО з вибраного предмету.
7. Відносний показник у порівняльній території – це показник, який обраховується як різниця між середнім балом ЗНЗ по вибраному предмету та середнім балом здобутим усіма випускниками на зазначеній території.

8. Кількість складавших тест – це загальна кількість випускників що здавали тест, зазначивши своїм місцем навчання ЗНЗ.
9. Також система за вказаними параметрами виводить оброблені результати ЗНО для конкретного закладу освіти з конкретного предмету. Це робиться для більш наочного представлення даних та спрощення їх аналізу для пришвидшення отримання результатів порівнянь загальноосвітніх навчальних закладів, так як сухі рейтингові списки не дають такої детальної візуалізації даних, якої можливо досягти розглядаючи окремі позиції сформованого списку.

Нефункціональні вимоги:

1. Обробка запиту на створення рейтингового списку не більше 30 секунд
2. Обробка запиту на обробку даних по конкретному закладу та дисципліні не більше як 2 секунди.
3. Параметри закладу вносяться у єдиному можливому варіанті формулювання, згідно офіційної назви.

2. АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБЛЕННЯ

2.1. Вигляд системи

Система що розроблюється надає можливість обробки даних результатів зно. Так як відкриті деперсоніфіковані дані результатів ЗНО подаються у вигляді файлу бази даних, це приводить до ідеї створення серверу для зручного доступу користувача до даних.

Вибір web-додатку в якості типу програмного забезпечення аргументується багатьма його суттєвими перевагами над десктопними програмами з врахуванням вимог, що були пред'явлені до системи що розроблюється. До системи з'являється доступ із будь-якого пристрою із браузером та таким що має вихід до мережі інтернет. Пропадає потрібність розробки багатьох клієнтів для різних операційних систем та різних приладів. Хотілося би зазначити суттєву гнучкість що можлива при змінах у інтерфейсі користувача та при подальшому додаванні нового функціоналу. Вибір саме такого вигляду системи покращує можливості вдосконалення та підвищення якості продукту у порівняно короткі терміни.

2.2. Мова програмування JavaScript

JavaScript (скорочення до JS) – це легка, об'єктно-орієнтована інтерпретована, мова з першокласними функціями, і найбільш відома як мова формування сценаріїв для веб-сторінок, також ця мова часто використовується у різних середовищах не у браузері. Це багатопарадигмальна мова сценаріїв, що також є прототипною мовою, яка є динамічною і підтримує об'єктно-орієнтовані, імперативні та функціональні стилі програмування.

В якості основної мови для розробки цього додатку був використаний Javascript і багато його сучасних можливостей. Вибір ліг саме на нього завдяки тому, що цією мовою можна розробляти як серверну частина, так і клієнтську.

Javascript – це повноцінна і різнопланова мова програмування, котра на спочатку не розглядалася для роботи на сервері, її основне призначення полягало в тому, щоб додати динаміку і інтерактивність до web-інтерфейсу, будучи прикріпленим до html файлу в вигляді скрипта, що відтворюється на стороні користувача.

Усе змінилося у той момент коли світу була представлена платформа Node.js, яка дозволила перетворити JS з вузькоспеціалізованої мови в мову загального призначення, про цю платформу буде сказано далі.

Стандарт JS 2017 року було прийнято порівняно недавно, він є актуальним донині. Основним середовищем розробки стала платформа WebStorm, що базується на IntelliJ Idea від компанії JetBrains, вибрано було так з наступних причин: зручний і розумний редактор Javascript, HTML і CSS коду, чудовий рефакторинг коду, пришвидшена навігація по всьому проекту, коректна робота зі вкладеністю будь-якої складності, а також ґрунтовні інструменти для налагодження і відловлювання помилок. Також WebStorm кращий через підтримку платформи Node.js, на основі якої і будується серверна частина програми.

Також JavaScript запускається на стороні клієнта мережі, яка може бути використана для розробки / програмування поведінки веб-сторінок при виникненні події. JavaScript – це легка в освоєнні, а також потужна мова сценаріїв, яка широко використовується для керування поведінкою веб-сторінок. У двох словах, JavaScript – це динамічна мова сценаріїв, що підтримує побудову об'єктів на основі прототипу. Основний синтаксис спеціально створений подібним до Java і C ++, щоб потрібно було освоїти як можна менше нових структур, необхідних для вивчення мови. Мовні конструкції, такі як оператори if, для циклів і в той час, і перемикачів і спроби ... catch блоків функціонують так само, як і на цих мовах (або майже так).

JavaScript може функціонувати як процедурна, так і об'єктно-орієнтована мова. Об'єкти створюються програмно в JavaScript, шляхом приєднання методів і властивостей до інакше порожніх об'єктів. Як тільки

об'єкт був побудований, його можна використовувати як план (або прототип) для створення подібних об'єктів.

2.3. Платформа Node.js

В роботі над реалізацією серверної частини була обрана технологія Node.js, програмний засіб для виконання Javascript, створений на основі віртуальної машини V8, розроблений транслятор від Google, який дозволяє перетворити код JavaScript в асемблер цільового процесора, що забезпечує високу продуктивність. Node.js – це інструмент, призначений для вирішення основних завдань, які перед нами ставить web-розробка:

1. Робота з базами даних. Node.js відмінно працює з найпоширенішими сучасними базами даних.
2. Низькорівневий доступ до мережі: HTTP, HTTPS, UDP, TCP.
3. Відмінно пророблена колекція модулів.
4. Node.js найкраще поводить себе там, де потрібно підтримувати велику кількість з'єднань і завдань одночасно.
5. Легко зробити робочий прототип.
6. Дуже зручний менеджер пакетів NPM, багато готових робочих пакетів.
7. Велика і активна спільнота розробників, детальна документація.

NPM – дуже зручний і функціональний менеджер пакетів для Node.js. Модуль NPM йде разом зі стандартною інсталяцією Node.js. У цьому модулі міститься консольна утиліта, яка дає зручний доступ до величезної бази даних модулів, підтримуваної спільнотою. На даний момент для скачування і використання доступні більш 35,000 модулів.

2.4. Фреймворк Express.js

Для створення гнучкої настройки і швидкої розробки серверної частини веб-сервісу, доцільно вибрати відповідний фреймворк. В якості такого рішення був обраний Express, так як має відмінні риси:

1. Висока швидкість обробки запитів, що підвищить швидкість роботи веб-сервісу в цілому на стороні серверу.
2. Популярність і документація.

Express.js – це програмна платформа для Node.js. Використовується для розробки сервера веб-додатків. Призначена для створення односторінкових і багатосторінкових веб-додатків. є стандартною програмною платформою серверної інфраструктури для Node.js. Містить безліч функцій, доступних у вигляді плагінів. Express.js є частиною стека технологій, разом з базою даних MongoDB. Був обраний для реалізації через розповсюдженість і підтримку спільнотою розробників.

2.5. База даних MongoDB

Для створення бази даних обрана СУБД MongoDB, так як дана СУБД має драйвер для WEB-сервера, написаного з використанням технології NodeJS, а також у зв'язку з тим, що дані в MongoDB зберігаються в форматі JSON, що відповідає формату даних, що використовується в JavaScript.

MongoDB – це документно-орієнтована СУБД. Зберігає дані в форматі BSON, що представляє собою бінарну форму подання JSON. Таким чином, запис в MongoDB є аналогом об'єктного уявлення у форматі JSON. MongoDB має інтерфейс для виконання операцій на мові JavaScript, можливості асинхронної реплікації, підтримує необхідні типи даних, які можуть знадобитися при проектуванні БД згідно предметної області. Рационально підходить для зберігання ієрархічних даних.

2.6. Модуль mongoose

Звичайний драйвер mongodb native працює на рівні документів. У розробці серверної частини буде використовувати не низькорівневий драйвер, описаний вище, а спеціальний модуль, який називається

mongoose. Цей модуль високорівневий і дозволяє оперувати повноцінними Javascript класами.

Так як в MongoDB відсутня схема опису зберігання даних, то опис предметної області проводиться шляхом інструменту моделювання об'єктів – Object Data Manager (ODM), в кодї програми. В якості такого інструменту був обраний Mongoose, так як:

1. Може перезапитує з'єднання з СУБД в разі втрати зв'язку.
2. Перевіряє на коректність тип даних, що зберігається.
3. Автоматично створює ідентифікатори вкладених сутностей.
4. Працює під Node.js.

2.7. Бібліотека jQuery

Задля пришвидшення роботи веб-сервісу та динамічного завантаження даних без оновлення сторінки було обрано підхід побудови веб-сервісу використовуючи AJAX.

jQuery – бібліотека JavaScript, що фокусується на взаємодії JavaScript і HTML. Бібліотека jQuery допомагає легко отримувати доступ до будь-якого елементу DOM, звертатися до атрибутів і вмісту елементів DOM, маніпулювати ними. Також бібліотека jQuery надає зручний API для роботи з AJAX.

2.8. Бібліотека EJS

Для виводу даних доцільним є використання шаблонізатору. Це шаблонізатор для платформи Node.js. Його плюсами є простота у використанні і проста інтеграція з модулем Express для Node.js. Мінусами цього шаблонізатора є його мала функціональність і відсутності офіційного постачальника. У нрм у нього є дві реалізації від різних розробників. Мала функціональність часто буває компенсована за рахунок допрацювань з Express.

2.9. Бібліотека Chart.js

Бібліотека для побудови графіків. Написана на мові JavaScript, та інтегрується безпосередньо в html-сторінку. Має хороший набір діаграм графіків та візуалізацій них методів, що задовольняють поставленим перед сервісом вимогам.

Схема Open2018datas – містить всю основну інформацію про результати ЗНО. А також деякі стандартні задані значення за замовчуванням, які використовуються у системі:

- стать
- Заклад освіти учасника
- Тип закладу освіти
- Регіон, де розташований заклад освіти
- Район/Місто, де розташований заклад освіти
- Населений пункт, де розташований заклад освіти.
- Назва навчального предмета
- Результат складання тесту
- Оцінка за шкалою 100-200

Схема Open2017datas – містить всю основну інформацію про результати ЗНО. А також деякі стандартні задані значення за замовчуванням, які використовуються у системі:

1. Стать.
2. Заклад освіти учасника.
3. Тип закладу освіти.
4. Регіон, де розташований заклад освіти.
5. Район/Місто, де розташований заклад освіти.
6. Населений пункт, де розташований заклад освіти.
7. Назва навчального предмета.
8. Результат складання тесту.
9. Оцінка за шкалою 100-200.

Схема EOSelect–містить всю основну інформацію про дані вибраного закладу освіти.

1. Заклад освіти учасника.
2. Тип закладу освіти.
3. Регіон, де розташований заклад освіти.
4. Район/Місто, де розташований заклад освіти
5. Населений пункт, де розташований заклад освіти

Схема TestSelect–містить всю основну інформацію про дані вибраного предмету.

- Назва навчального предмета
- Результат складання тесту
- Оцінка за шкалою 100-200

3.4. Обробка даних результатів ЗНО

Вихідні дані та їх традиційне використання – так склалося що зазвичай в якості інтегрального показника оцінки результатів ЗНО в загальноосвітньому навчальному закладі використовують середній бал, що отримали випускники вибраного ЗНЗ по конкретно вибраному предмету ЗНО. Середні бали випускників вибраного ЗНЗ проходять процес порівняння із середніми балами випускників сусідніх шкіл, гімназій, ліцеїв. Потім отримані результати даних підходять для використання у різних звітах, для подання відмінних груп користувачів. Але усім відомо, що середній бал може буди сформований по-різному. Проведемо порівняння, наприклад, результатів двох умовних закладів загальної освіти, котрі мають однакові середні бали. Отож для того щоб зрозуміти який із закладів має яке розподілення треба розглянути графіки що відображать розподіл випускників за набраними балами.

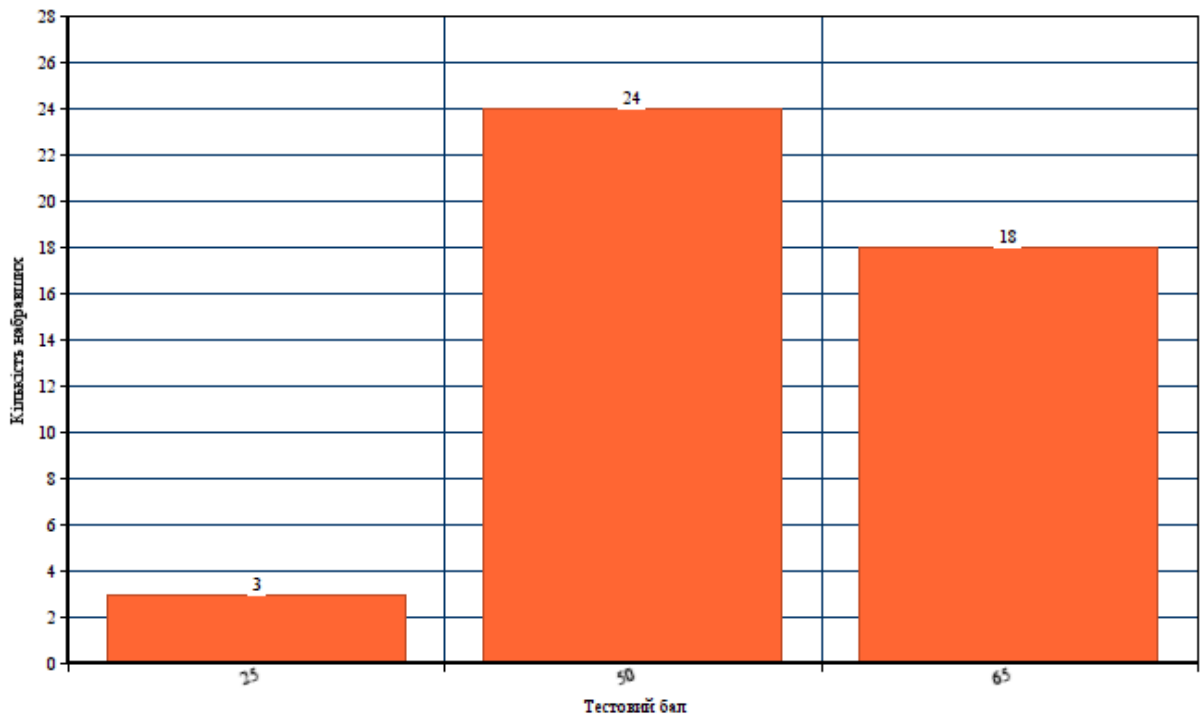


Рис. 3. Розподіл частоти за набраним балом в ЗНЗ 1

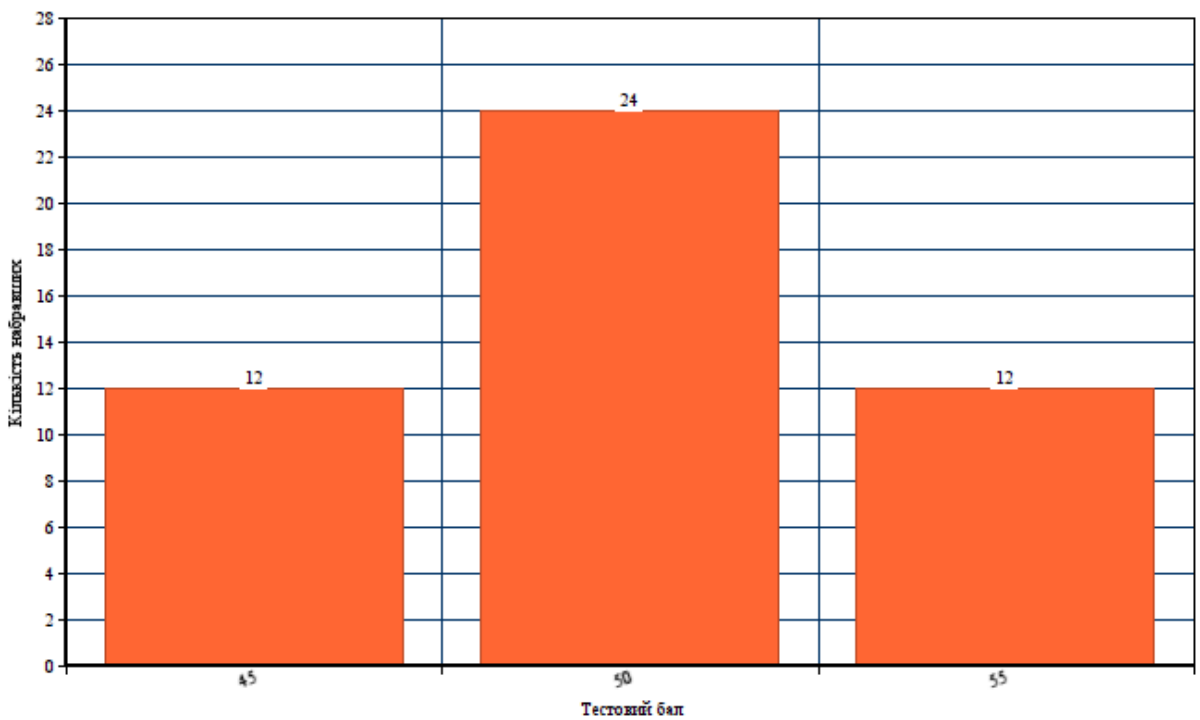


Рис. 4. Розподіл частоти за набраним балом в ЗНЗ 2

Як видно з рис. 3 та рис. 4 розподіл результатів випускників створює неоднозначне враження про якість предметних результатів в цих двох умовних закладах. При таких розподілах не видається можливим точно сформулювати, у котрому ЗНЗ краще тестові показники, доки не відомо

тип закладу та його направленість, а також які конкретні задачі він перед собою ставить цілі, а також результати ЗНО за попередні роки. Отже, для розуміння і охарактеризування якості освіти в таких обставинах, а також об'єктивного формування рейтингу стає недостатньо лише порівняння середнього балу результату ЗНО та його розподілення. Цей приклад доводить що оцінити якість освіти лише по одному рейтинговому показнику не здається можливим. Під час проведення схожого аналізу першочергово ставиться задача визначення границь аналізу та які цілі у плані відображення статистичних даних він має відображати. Отже, мета проведення аналізу оброблених даних результатів ЗНО може бути різною, що залежить від типу навчального закладу що розглядається та потреб користувача які він бажає задовільнити. Хочеться зазначити основну ціль проведення аналізу, а саме: об'єктивне відображення ступеню якості освіти в загальноосвітньому навчальному закладі.

Для досягнення цієї мети в процесі аналізу оброблених даних мають бути вирішені такі поставлені завдання:

1. Визначення сильних і слабких сторін попередньої підготовки випускників ЗНЗ.
2. Оцінка конкурентоспроможності випускників як абітурієнтів, у порівнянні з іншими навчальними установами.
3. Оцінка динаміки зміни результатів ЗНО по предметно за декілька років.
4. Визначення факторів, що найсуттєвіше вплинули на результати ЗНО випускників, роблячи висновки на основі статистичних даних.

Як об'єкт поетапного аналізу будуть розглянуті предметні результати випускників ЗНЗ, а в якості предмета аналізу - результати ЗНО випускників.

Порівняльний аналіз – визначає місце даного ЗНЗ за результатами предметної підготовки серед ЗНЗ в місті або в районі. Також результати аналізу можуть послужити орієнтирами при розвитку освітнього установи, та орієнтирами для шукачів ЗНЗ у області своєї територіальної

доступності. Порівняльний аналіз слід розпочати з порівняння середніх балів навчальних закладів, адже уже на цьому першому етапі найчастіше уже можна зробити перші висновки про суттєві відмінності ЗНЗ, що розглядаються. У табл. 2 наведені дані про середні тестових балах і медіани розподілу тестових балів ЗНО випускників закладу, та дані по місту або чи району.

Таблиця 2

Заклади району

Показники	Місто	Район	ЗНЗ
Середній тестовий бал	155,0	160,0	162,0
Медіана розподілення тестових балів	154,0	158,0	160,0

З табл. 2 стає зрозуміло що на фоні даних про інші ЗНЗ району результати даного закладу виглядають достойно, на фоні закладів цього ж міста та району також нормальний результат. Це візуалізується розташуванням закладу серед ЗНЗ району та закладів міста в розподілі їх за середнім тестовим балом на рис 5 та 6 та рис 3.

Також необхідно зазначити, що розглянута методологія аналізу результатів ЗНО передбачає вибудовування рейтингу освітніх установ і визначення місця даного ЗНЗ в рейтингу. Представлені діаграми пропонується використовувати для порівняння результатів і поверхневої оцінки результатів вибраного ЗНЗ для охарактеризування відмінностей у якості освіти. Більш ґрунтовні висновки про напрямок роботи в ЗНЗ і ступеня наближення до поставлених цілей можна зробити, провівши порівняльний динамічний аналіз. На рис 6 представлена діаграма, яка ілюструє розподіл закладів в залежності від середнього тестового бала, набраного випускниками за результатами ЗНО з обраного предмету у рік (2017), що був попереднім до рис. 5 та 6 (2018).

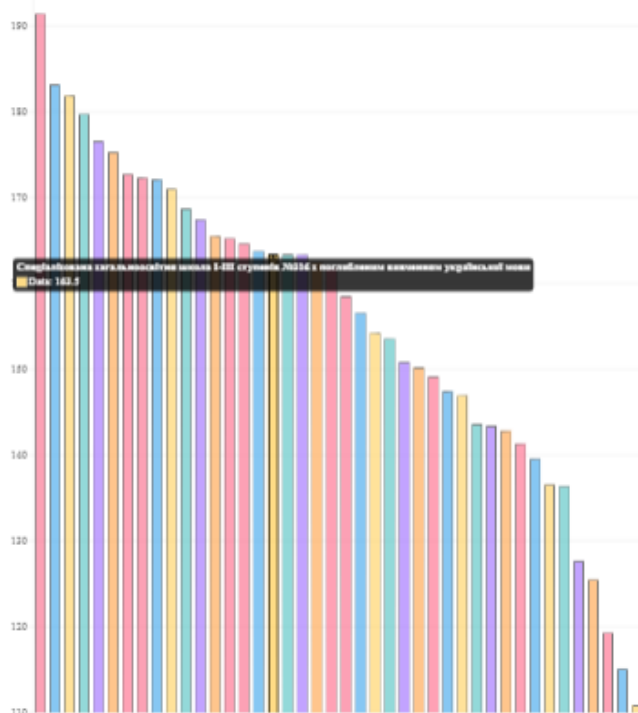


Рис. 7. Заклади міста (2017)

З порівняння рис. 6 і рис. 7 стає зрозумілим, що в 2018 році середній тестовий бал ЗНО з обраного предмету випускників обраного ЗНЗ, для якого проводиться аналіз, суттєво вищий, і цей факт може вплинути на рейтинг, але динамічний аналіз показує, що підвищилися результати випускників закладів міста в цілому, і становище на цьому тлі результатів

випускників даного закладу істотно не змінилося. Оцінка такої сукупності результатів – це прерогатива освітнього установи. У випадку з розглянутим закладом необхідно зрозуміти, які проблеми і причини того, що її результат на тлі інших закладів міста не настільки високий. Для цього стає необхідним порівняння розподілу випускників ЗНЗ міста за набраним балом, де відповідно вводиться п'ять рівнів результатів виконання завдань ЗНО: мінімальний, низький, задовільний, хороший і високий.

Мінімальний рівень виконання завдань ЗНО – відображає результати таких випускників ЗНЗ які подолали мінімальну межу ЗНО, набравши за виконання екзаменаційної роботи число балів, що відповідає мінімальній кількості балів ЗНО.

Низький рівень виконання завдань – відображає результати випускників ЗНЗ, що отримали бал, який фіксує рівень виконання завдань ЗНО, нижче якого знаходяться результати 25% випускників. Вище цього рівня знаходяться результати 75% випускників.

Задовільний рівень виконання завдань ЗНО – відображає результати випускників, які отримали бал, що фіксує рівень, що розділяє випускників на дві рівні частини.

Хороший рівень виконання завдань ЗНО – відображає результати випускників ЗНЗ, що отримали бал, який фіксує рівень, вище якого знаходяться результати 25% краще освічених випускників.

Високий рівень виконання завдань ЗНО – відображає результати випускників ЗНЗ, що отримали бал, який фіксує рівень, вище якого знаходяться результати 10% найбільш підготовлених.

Користуючись таким розподілом даних будується діаграма меж рівнів результатів ЗНО випускниками ЗНЗ.

Наочно видно спектр розподілу результатів випускників ЗНЗ, що може сприяти формуванню орієнтирів при виборі навчального закладу і оцінці якості освіти в закладі. Які конкретно висновки можуть бути зроблені з використанням такого спектру – це висновок про різницю у

розривах між найвищими результатами та результатами інших випускників розглянутого закладу освіти можна зробити, не використовуючи інформацію про розподіл результатів випускників інших ЗНЗ. Досить побудувати і проаналізувати розподіл результатів ЗНО випускників по тестовому балу, а також побудувати розподіл даних.

4. АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

4.1. Особливості реалізації

4.1.1. Серверна частина

Були розроблені модулі що сприяють полегшенню роботи із даними результатів ЗНО. При відправленні параметрів що вводить користувач в залежності від заданого виклику відбуваються функції доступу до даних в mongodb через модуль mongoose та вибірка даних які потрібні для виконання алгоритму. Після чого відбувається статистична обробка даних та приведення їх до зручного для виводу вигляду, у вигляді json формату у вигляді даних для побудови діаграм\графіків чи таблиць що відображають

Модуль моделей містить клас Zno, що відповідає таблиці у БД, має функції обробки:

- serchZnoForEoNames();
- serchZnoForTerNames();
- serchZnoForAreaNames();
- serchZnoForTestNames();
- serchZnoForResults();

В модулі представлень реалізовано методи для формування web-сторінок, що дають можливість створювати запити за різними шаблонами для отримання інформації у певному форматі.

4.1.2. Клієнтська частина

Логіка клієнтської частини реалізована методами JavaScript, що описані у шаблонах сторінок і завантажуються з сервера. При реалізації скриптів не було використано ніяких JavaScript платформ через їх простоту. Для здійснення AJAX-запитів сервер автоматично формує скрипти для взаємодії із бібліотекою jQuery на сервері системи.

4.2. Дизайн та зміст сторінок

Згідно з вимогами, дизайн та оформлення сторінок веб-сервісу було виконано за допомогою технології HTML5, CSS3 та JavaScript. Зверху

закріплено лого веб-сервісу. Сторінки мають динамічно змінну ширину виводу в залежності від параметрів браузера користувача. За допомогою меню що знаходиться зверху сторінки можливий перехід між сторінками сайту. Далі розміщено контент сторінки в залежності від того на якій з них перебуває користувач.

Гамма кольорів є сірою для частин меню та кнопок вибору. Білою для позначення даних та заднього фону виведених графіки та діаграм.

При наведенні на діаграми та таблиці з'являються підказки що спрямовані деталізувати вибраний елемент. Підвантаження деякої частини інформації відбувається за допомогою AJAX-запитів до сервера з використанням JavaScript та бібліотеки асинхронних запитів jQuery.

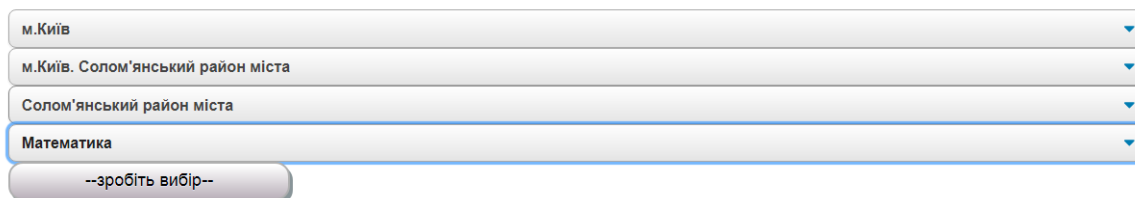
Вибір запитів та орієнтація користувача зроблена для пришвидшення доступу до потрібної сторінки чи меню.



The image shows a vertical stack of four dropdown menus and a submit button. The first dropdown menu is labeled "--регіон--". The second is "--місто \ район області--". The third is "--село \ район міста--". The fourth is "--зробіть вибір--". Each dropdown menu has a small downward arrow on the right side.

Рис. 8. Вибір району формування рейтингового списку

Форма у якій користувачу надається можливість ввести пошуковий запит для задання регіональних даних для пошуку.



The image shows a search form with a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing four options: "м.Київ", "м.Київ, Солом'янський район міста", "Солом'янський район міста", and "Математика". The "Математика" option is highlighted with a blue border. Below the dropdown menu is a submit button labeled "--зробіть вибір--".

Рис. 9. Вибраний район формування рейтингового списку

Форма у якій користувач заповнив пошуковий запит вибраними територіальними даними.

м.Київ

м.Київ. Солом'янський район міста

Солом'янський район міста

Математика

--проаналізувати--

1. 184.7 Технічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" Солом'янського району м.Києва
2. 181.4 Ліцей №142 м.Києва
3. 180.6 Політехнічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" м. Києва
4. 179.6 Ліцей "Престиж" м.Києва
5. 168.8 Навчально-виховний комплекс "Ерудит" дошкільний заклад (дитячий садок)-школа I ступеня - гімназія Солом'янського району м. Києва
6. 166.3 Ліцей №144 ім. Г.Ващенко м.Києва
7. 165.9 Приватна школа "Афіни" м.Києва
8. 163.1 Спеціалізована школа №173 Солом'янського району м.Києва
9. 161.9 Гімназія біотехнологій №177 Солом'янського району м.Києва
10. 161.5 Гімназія "Міленіум" №318 м.Києва
11. 160.9 Авіакосмічний ліцей ім. І.Сікорського НАУ м.Києва
12. 160.3 Спеціалізована школа №52 з поглибленим вивченням інформаційних технологій м.Києва
13. 155.8 Середня загальноосвітня школа №166 Солом'янського району м.Києва
14. 155.4 Спеціалізована школа №115 імені І.Опенка Солом'янського району м.Києва
15. 155.3 Гімназія-інтернат №13 Солом'янського району м.Києва
16. 155.2 Середня загальноосвітня школа №12 м. Києва
17. 151.5 Приватний вищий навчальний заклад "Фінансово-правовий коледж"
18. 148.8 Спеціалізована школа II-III ступенів №159 з поглибленим вивченням англійської мови м.Києва
19. 148.0 Спеціалізована школа №7 імені М.Т.Рильського м.Києва
20. 147.2 Середня загальноосвітня школа №60 комплексного розвитку дітей "Росток" м.Києва
21. 146.2 Середня загальноосвітня школа №279 імені Петра Григоренка Солом'янського району м.Києва
22. 145.5 Середня загальноосвітня школа №221 Солом'янського району м.Києва
23. 145.1 Спеціалізована школа №71 Солом'янського району м.Києва
24. 143.9 Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну
25. 143.4 Спеціалізована школа №64 м.Києва
26. 142.7 Середня загальноосвітня школа №67 м.Києва
27. 140.3 Спеціалізована школа № 149 м. Києва
28. 137.8 Середня загальноосвітня школа №161 Солом'янського району м.Києва
29. 135.6 Коледж інженерії та управління Національного авіаційного університету
30. 134.6 Юридичний ліцей імені Ярослава Кондратьєва Національної академії внутрішніх справ
31. 133.3 Спеціалізована школа №43 з поглибленим вивченням предметів гуманітарного циклу "Грааль"
32. 131.1 Середня загальноосвітня школа №74 Солом'янського району м.Києва
33. 129.0 Коледж економіки і управління Державного вищого навчального закладу "Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана"
34. 126.3 Спеціалізована школа №187 з поглибленим вивченням української та англійської мов м.Києва
35. 126.2 Державний вищий навчальний заклад "Київський електромеханічний коледж"
36. 125.8 Київський спортивний ліцей-інтернат міського підпорядкування
37. 122.0 Київський транспортно-технологічний коледж Державного університету інфраструктури та технологій КТТК ДУІТ
38. 121.2 Середня загальноосвітня школа №121 Солом'янського району м.Києва

Рис. 10. Рейтинговий список обраного району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді рейтингового списку на основі середнього балу результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

25. 143.4 Спеціалізована школа №64 м.Києва
26. 142.7 Середня загальноосвітня школа №67 м.Києва
27. 140.3 Спеціалізована школа № 149 м. Києва
28. 137.8 Середня загальноосвітня школа №161 Солом'янського району м.Києва
29. 135.6 Коледж інженерії та управління Національного авіаційного університету
30. 134.6 Юридичний ліцей імені Ярослава Кондратьєва Національної академії внутрішніх справ
31. 133.3 Спеціалізована школа №43 з поглибленим вивченням предметів гуманітарного циклу "Грааль"
32. 131.1 Середня загальноосвітня школа №74 Солом'янського району м.Києва
33. 129.0 Коледж економіки і управління Державного вищого навчального закладу "Київський національний економічний
34. 126.3 Спеціалізована школа №187 з поглибленим вивченням української та англійської мов м.Києва
35. 126.2 Державний вищий навчальний заклад "Київський електромеханічний коледж"
36. 125.8 Київський спортивний ліцей-інтернат міського підпорядкування
37. 122.0 Київський транспортно-технологічний коледж Державного університету інфраструктури та технологій КТТК ДУІ
38. 121.2 Середня загальноосвітня школа №121 Солом'янського району м.Києва
39. 114.6 Державний навчальний заклад "Центр професійної освіти інформаційних технологій, поліграфії та дизайну м.К
40. 113.9 Київське вище професійне училище залізничного транспорту ім.В.С.Кудряшова
41. 113.3 Вище професійне училище Національного авіаційного університету
42. 109.5 Київське вище професійне училище будівництва і дизайну

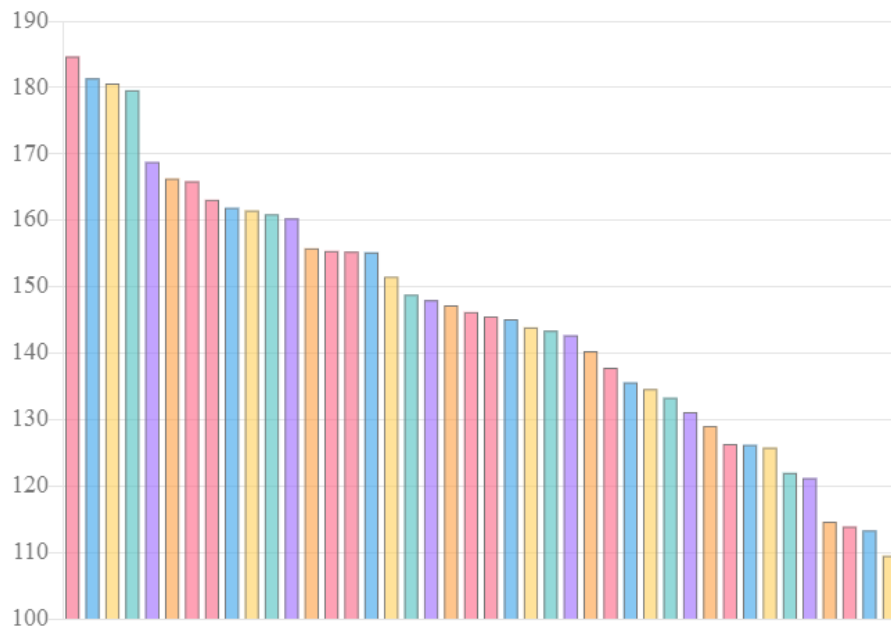


Рис. 11. Графік виводу даних району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку середнього балу результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

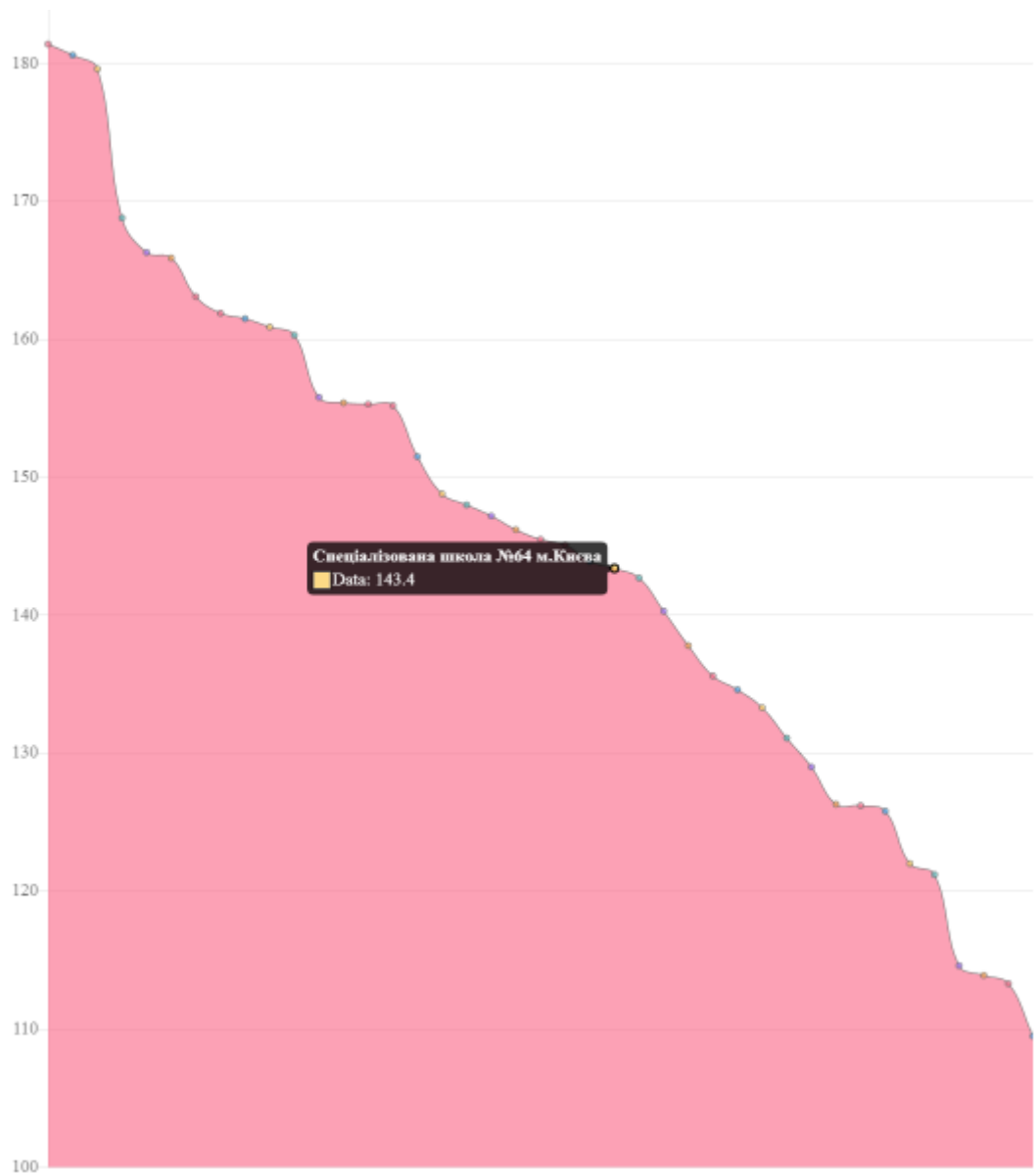


Рис. 12. Графік виводу даних району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку даних випусників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

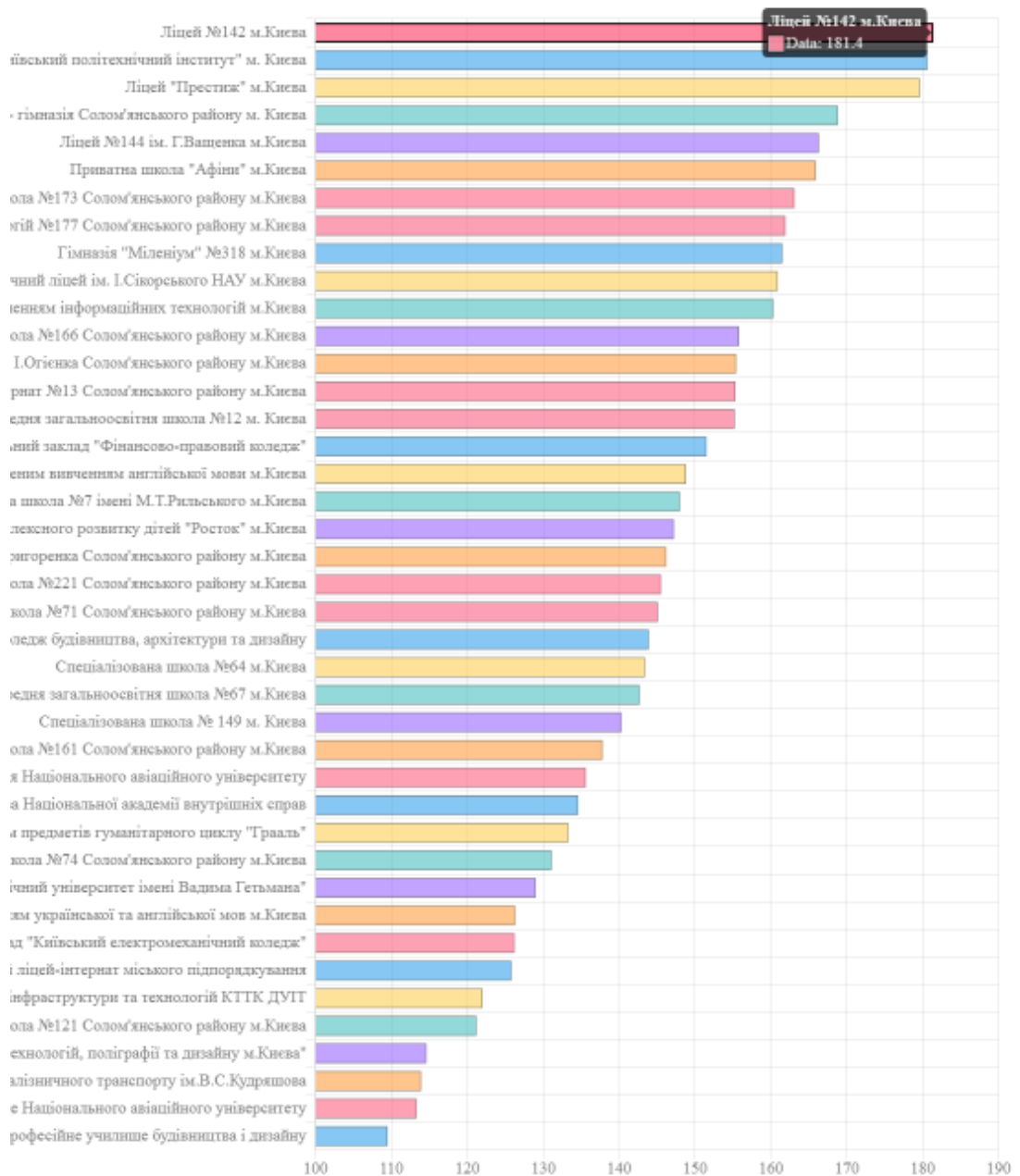


Рис. 13. Графік виводу даних району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку даних медіани результатів випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

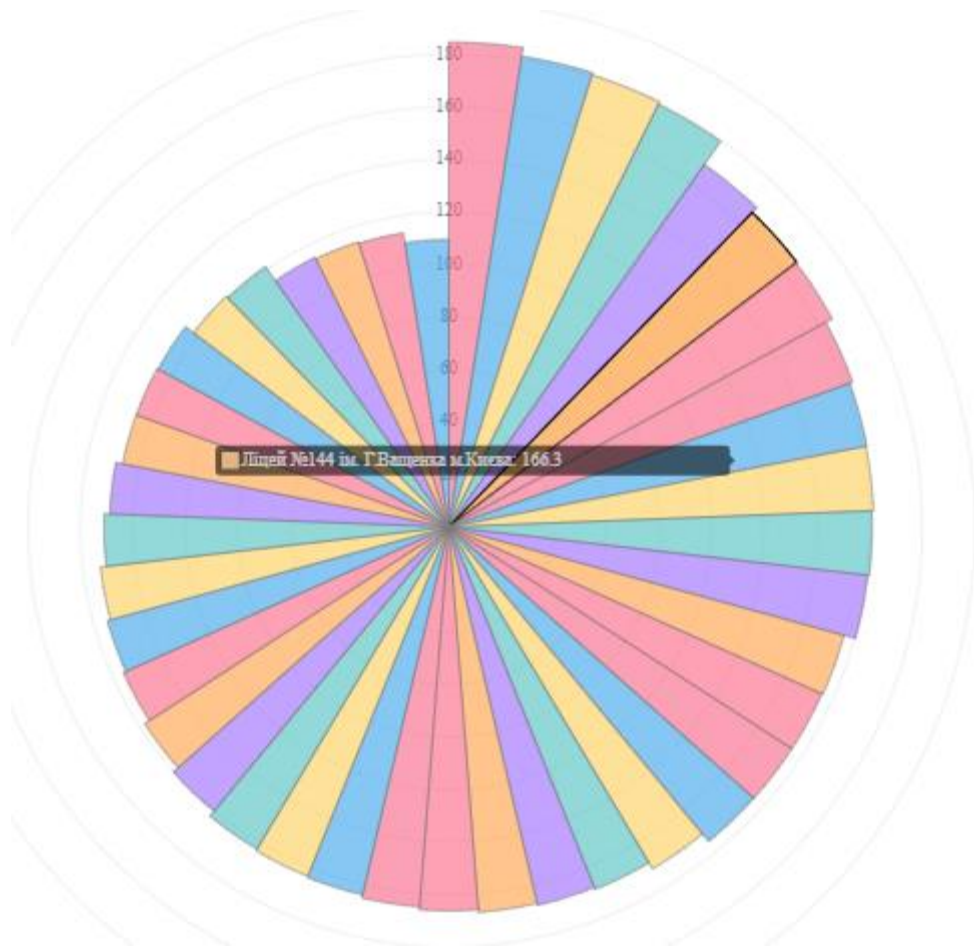


Рис. 14. Графік виводу даних району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку медіан результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

--регіон--

--місто \ район області--

--село \ район міста--

--навчальний заклад--

--зробіть вибір--

Рис. 15. Вибір закладу освіти для аналізу

Форма у якій користувачу надається можливість ввести пошуковий запит для задання даних загальноосвітнього навчального закладу для пошуку.

м.Київ
 м.Київ. Солом'янський район міста
 Солом'янський район міста
 Технічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" Солом'янського району м.Києва
 Математика
 --Проаналізувати--

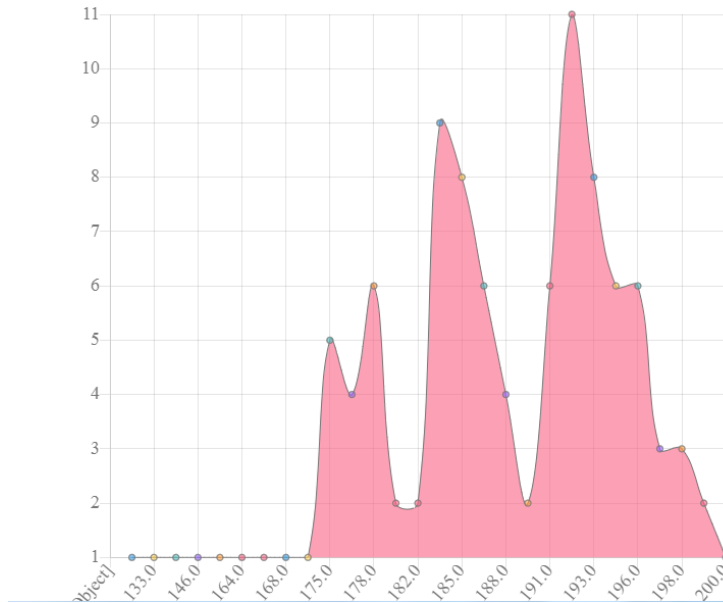


Рис. 16. Вибрано заклад освіти для аналізу

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку частоти зустрічі балів результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданим закладом освіти.

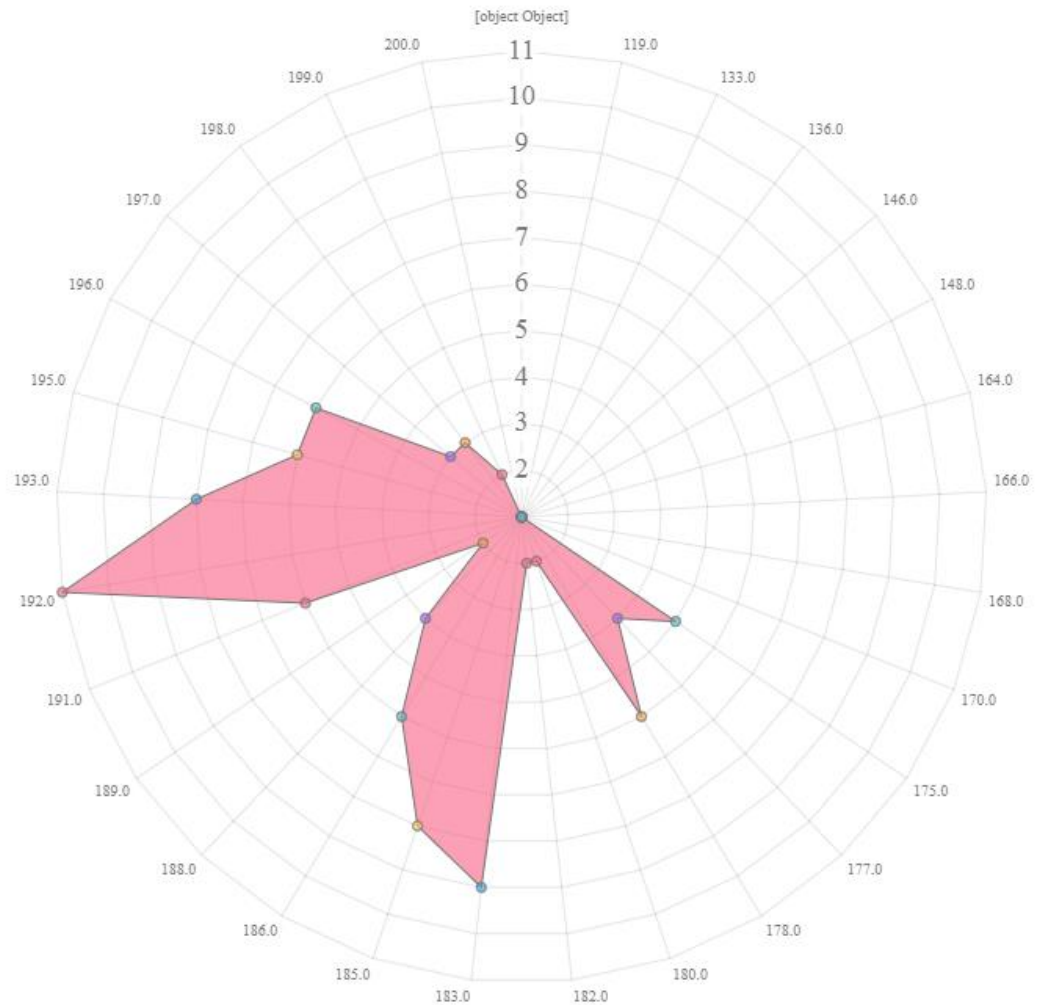


Рис. 17. Графік розподілення частот рейтингових балів

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданим закладом освіти.

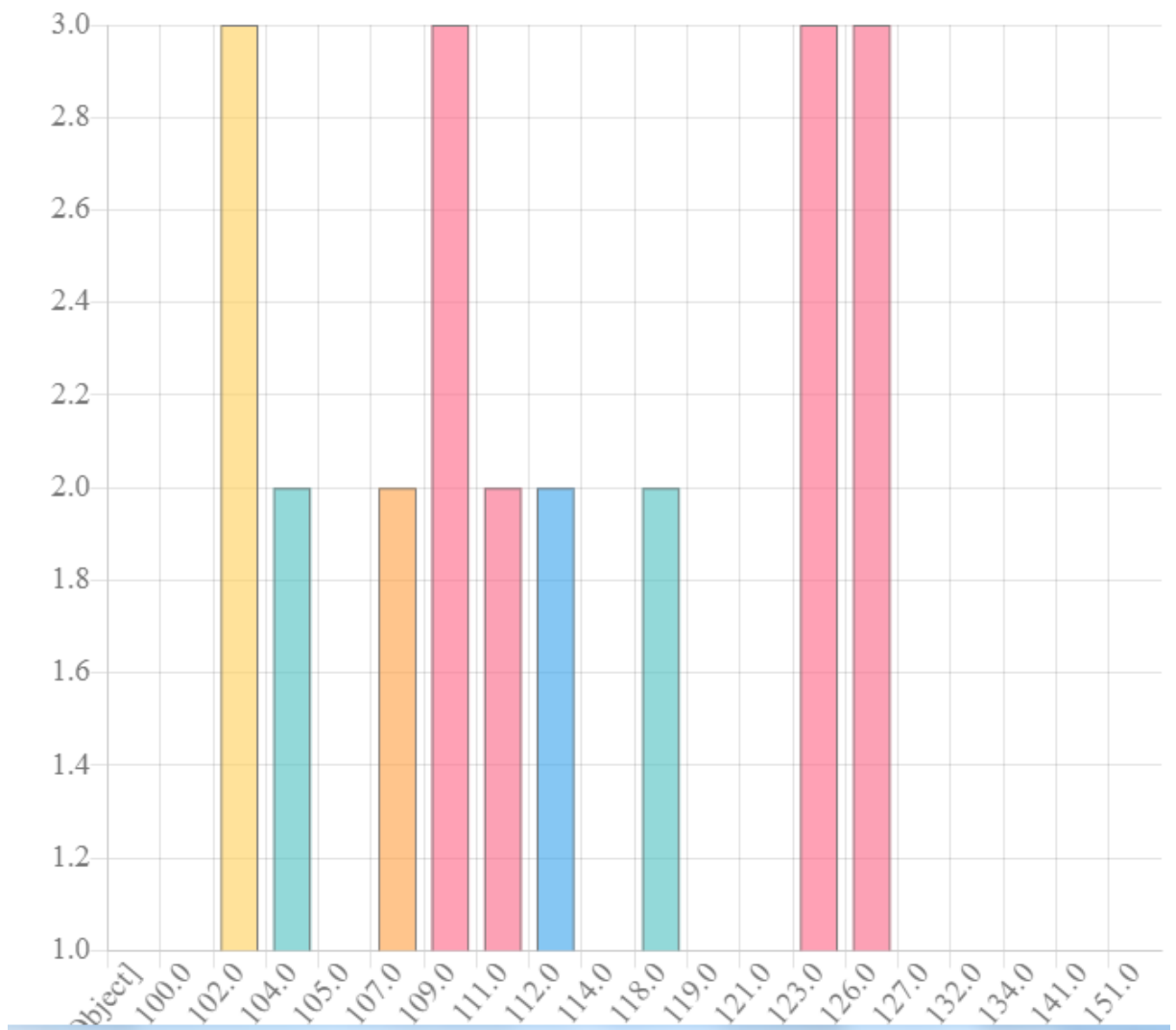


Рис. 18. Графік розподілення даних

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку балів результатів ЗНО заданого предмету наглядно демонструє моду випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданим закладом освіти.

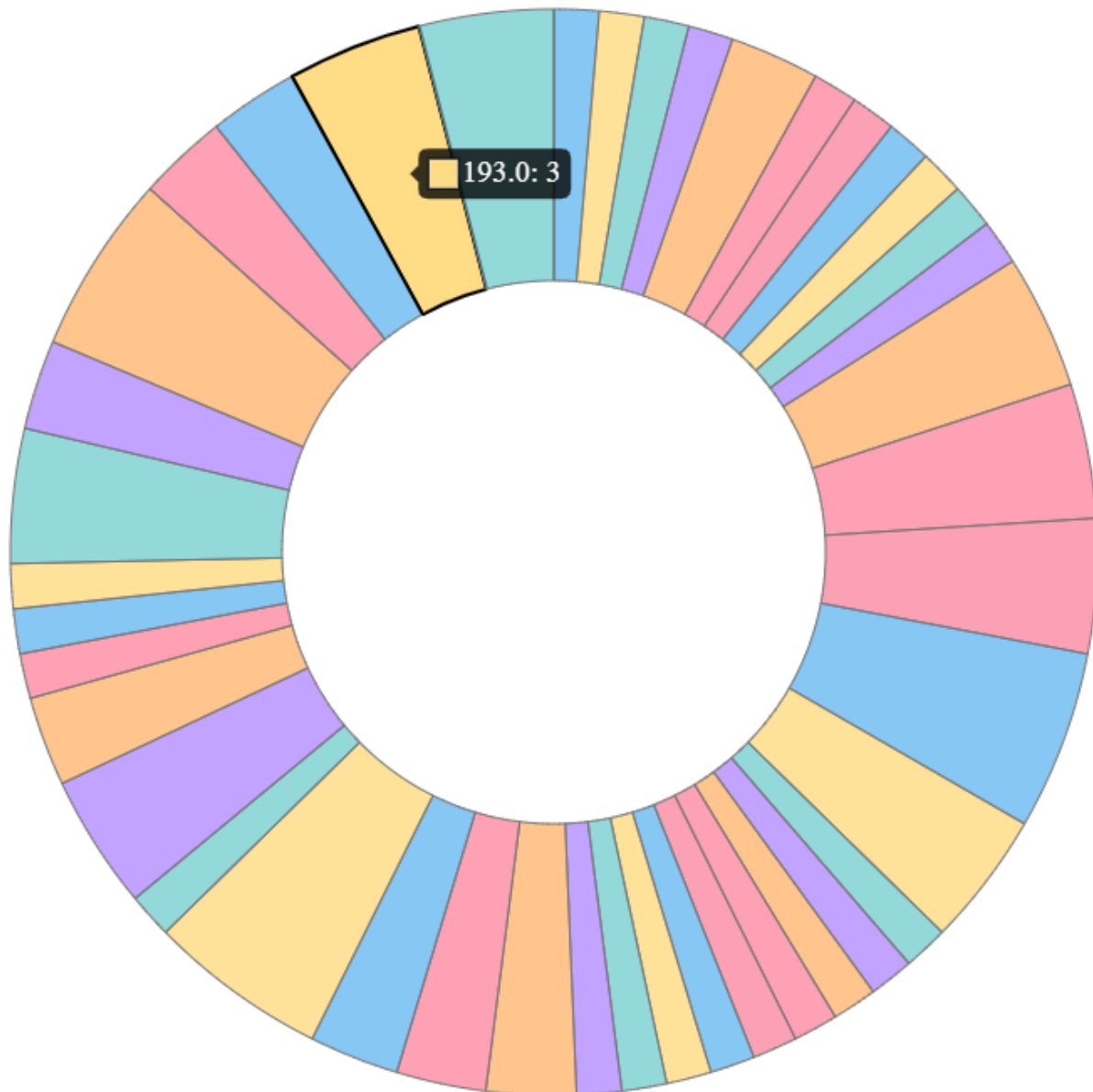


Рис. 19. Графік розподілення даних

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку частоти зустрічі балів результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданим закладом освіти.

4.3. Тестування web-додатку

Для перевірки правильності функціонування програмних засобів було розроблено набір тест-кейсів для проведення димового тестування.

Сценарій димового тестування:

1. Встановити систему.

2. Відправити дані для виводу топу закладів.
3. Відправити дані для виводу топу закладів по району.
4. Відправити дані для виводу топу закладів по місту.
5. Відправити дані для виводу топу закладів по селу.
6. Відправити дані для виводу даних по закладу.
7. Відправити дані для виводу даних по закладів району.
8. Відправити дані для виводу топу даних по закладів міста.
9. Відправити дані для виводу топу даних по закладів села.

Таблиця 3

Тест-кейси димового тестування

№ п/п	ID вимоги	Опис	Очікувані результати
1	–	1. Встановити систему.	1. Система встановлена без помилок і доступна із web-браузерів користувачів.
2	1	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
3	7	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
4	5	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.

Продовження табл. 2

5	5	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
6	5	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	5. 1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
7	1	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
8	2	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.
9	3	1. Заповнити форму запити 2. Відправити запит	1. Система відображає сторінку вибору. 2. Користувач робить вибір та надсилає запит . 3. Система відображає результат.

4.4. Рекомендації щодо подальшого вдосконалення

Для подальшого розвитку проекту потрібно пришвидшити аналіз на великих масивах даних, а також у випадку аналізу багатьох років, наприклад через 10 років у майбутньому. Потрібно використати контроль версій задля забезпечення стабільності розробки та удосконалення. Додати можливість більш детального аналізу даних результатів зно завдяки покращенню функції аналізу, що у першу чергу дасть змогу покращити вивід даних та їх доступність, а по-друге дасть змогу реалізувати потенціал збільшення масивів даних та полей що у них знаходяться. Цього можна досягти розбивши роботу сервера на декілька серверів, так само поділити базу даних для пришвидшення доступу до конкретних даних.

ВИСНОВКИ

Метою даного дипломного проекту було розроблення web-додатку обробки даних результатів ЗНО.

Аналіз засобів розроблення web-додатку, попередньо виконаний в дипломному проекті, показав доцільність створення системи у вигляді web-додатку.

Розроблена система:

1. забезпечує доступ до веб- додатку;
2. дозволяє отримувати топи закладів навчання по заданим параметрам;
3. дає можливість отримувати статистичні та аналітичні дані по заданим параметрам;
4. має зрозумілий та зручний інтерфейс користувача.

Особливу увагу під час розроблення даного програмного продукту було приділено інтерфейсу користувача і зручності роботи із системою.

Розробка виконана у повному обсязі, всі вимоги враховані, тестування продукту виконано у відповідності до затвердження програми та методики тестування.

Використання розробленої системи дасть змогу проаналізувати оброблені дані результатів ЗНО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. JavaScript: докладний посібник / Девід Фленаган / 2012
2. Node.js в дії / Натан Райлі / 2014
3. Чистий код: створення, аналіз і рефакторинг. Бібліотека програміста / Роберт Мартін / 2015
4. Маленька книга про MongoDB / Карл Сегуїн
5. HTMLTutorial [Електронний ресурс]. —Режимдоступу:
<http://www.w3schools.com/html/>
6. Документація CSS3 [Електронний ресурс]. — Режим доступу :<http://www.w3schools.com/css3/>
7. Node Package Manager [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://npmjs.com> - Загл. з екрану. - яз. англ.
8. REST [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST> - Загл. з екрану. - яз. рус
9. ExpressJS® [Електронний ресурс] - Назва з екрану. Режим доступу: <https://expressjs.com/>
10. ChartJS® [Електронний ресурс] - Назва з екрану <https://www.chartjs.org/docs/latest/>
11. Data Visualization with chart.js [Електронний ресурс] - <https://tobiasahlin.com/blog/introduction-to-chartjs/>
12. The definitive guide to Express, the Node.js Web Application Framework <https://hackernoon.com/the-definitive-guide-to-express-the-node-js-web-application-framework-649352e2ae87>
13. Node.js [Електронний ресурс] - Назва з екрану <https://nodejs.org/en/docs/>
14. MongoDB [Електронний ресурс] - Назва з екрану <https://www.mongodb.org>
15. Український центр оцінювання якості освіти [Електронний ресурс] - Назва з екрану <https://zno.testportal.com.ua/>

16. Аналіз результатів ЗНО [Електронний ресурс] - Назва з екрану
<https://zno.ua/news/analiz-testu-z-ukrajinskoji-movi-ta-literaturi-zno-2016.html>

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Науковий керівник кафедри

_____ І.А. Дичка

“ ___ ” _____ 2018 р.

ВЕБ-СЕРВІС ОБРОБКИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО ДЛЯ АНАЛІЗУ
ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДАХ

Програма та методика тестування

ДП.045450-04-51

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ А.В. Гречко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ Д.І.Медведський

ЗМІСТ

1. Об'єкт випробувань.....	3
2. Мета тестування.....	3
3. Методи тестування.....	3
4. Засоби та порядок тестування.....	4

1. ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАНЬ

Web-ресурс Центру електронної освіти, який являє собою web-сайт, створений на платформі Node.js з використанням технології AJAX.

2. МЕТА ТЕСТУВАННЯ

У процесі тестування має бути перевірено наступне:

- 1) функціональна працездатність елементів сторінок web-ресурсу;
- 2) наявність доступу до бази дистанційних курсів в системі EDU;
- 3) відповідність форматів та протоколів передачі даних з системою EDU;
- 4) забезпечення належного рівня безпеки даних;
- 5) зручність роботи з web-сайтом;
- 6) відповідність дизайну вимогам Технічного завдання.

3. МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ

Тестування виконується методом Gray Box Testing. Перевіряється як код, так і безпосередньо програмний продукт на відповідність функціональним вимогам. Тестування відбувається на рівні «системного тестування».

Використовуються наступні методи:

- 1) функціональне тестування, зокрема на рівні Critical path test (базове тестування);
- 2) тестування продуктивності програмного забезпечення, зокрема Stability testing (тестування стабільності) та Load testing (навантажувальне тестування);
- 3) тестування інтерфейсу.

4. ЗАСОБИ ТА ПОРЯДОК ТЕСТУВАННЯ

Тестування виконується засобами інструментарію SpecFlow.

Працездатність web-сервісу перевіряється шляхом:

- 1) динамічного ручного тестування – введенням граничних та недопустимих значень в поля, які можна редагувати;
- 2) динамічного ручного тестування на відповідність функціональним вимогам;
- 3) статичного тестування коду;
- 4) тестування web-ресурсу в різних web-браузерах;
- 5) тестування при максимальному навантаженні;
- 6) тестування стабільності роботи при різних умовах;
- 7) тестування зручності використання;
- 8) тестування інтерфейсу.

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Науковий керівник кафедри

_____ І.А. Дичка

“ ___ ” _____ 2019 р.

ВЕБ-СЕРВІС ОБРОБКИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО ДЛЯ АНАЛІЗУ
ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДАХ

Керівництво користувача

ДП.045450-05-34

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ А.В. Гречко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ Д.І. Медведський

ЗМІСТ

1. Опис структури web-сервісу.....	3
2. Опис вмісту статичних web-сторінок.....	4
3. Процедура авторизації користувача.....	6

1. Опис структури web-сервісу

Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах складається із статичних web-сторінок та web-сторінок, вміст яких формується динамічно. Web-ресурс відображає дані українською мовою.

До статичних належать наступні web-сторінки:

- «Про Сервіс» / «About»;
- «Інформація про ЗНО» / «ZNO info»;
- «Контакти» / «Contacts».

Динамічна частина web-ресурсу включає наступні web-сторінки:

- Сторінка динамічного відображення рейтингових списків по заданим користувачем параметрам, відображення статистичних оброблених даних у вигляді діаграм та графіків;
- Сторінка динамічного відображення обробленої інформації по заданим користувачем параметрам про конкретний навчальний заклад, відображення статистичних оброблених даних у вигляді діаграм та графіків.

Web-ресурс також має адміністративну панель, доступну лише адміністратору ресурсу.

Кожна web-сторінка містить посилання на головну сторінку ресурсу, web-сайти спонсорів та партнерів, перехід на web-сайт електронних мап.

2. Процедура отримання рейтингових списків

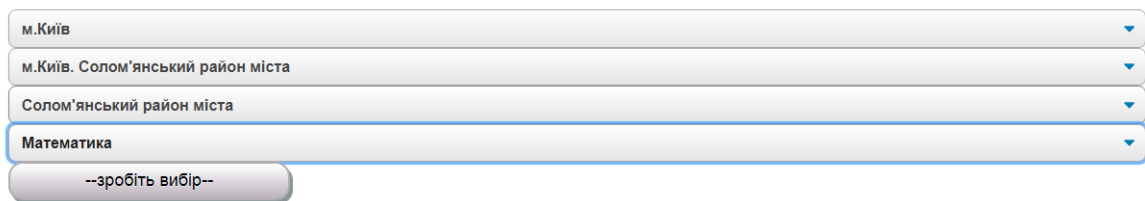
Елементи управління розміщені так, щоби мінімізувати час доступу до них навіть при переході із сторінки на сторінку.



The image shows a search form with four dropdown menus and a button. The dropdown menus are labeled: "--регіон--", "--місто \ район області--", "--село \ район міста--", and "--зробіть вибір--". The button is labeled "--зробіть вибір--".

Рис. 1. Вибір району формування рейтингового списку

Форма у якій користувачу надається можливість ввести пошуковий запит для задання регіональних даних для пошуку.



The image shows a search form with four dropdown menus and a button. The dropdown menus are labeled: "м.Київ", "м.Київ. Солом'янський район міста", "Солом'янський район міста", and "Математика". The button is labeled "--зробіть вибір--".

Рис. 2. Вибраний район формування рейтингового списку

Форма у якій користувач заповнив пошуковий запит вибраними територіальними даними.

1. 184.7 Технічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" Солом'янського району м.Києва
2. 181.4 Ліцей №142 м.Києва
3. 180.6 Політехнічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" м. Києва
4. 179.6 Ліцей "Престиж" м.Києва
5. 168.8 Навчально-виховний комплекс "Ерудит" дошкільний заклад (дитячий садок)-школа I ступеня - гімназія Солом'янського району м. Києва
6. 166.3 Ліцей №144 ім. Г.Ващенко м.Києва
7. 165.9 Приватна школа "Афіни" м.Києва
8. 163.1 Спеціалізована школа №173 Солом'янського району м.Києва
9. 161.9 Гімназія біотехнологій №177 Солом'янського району м.Києва
10. 161.5 Гімназія "Міленіум" №318 м.Києва
11. 160.9 Авіакосмічний ліцей ім. І.Сікорського НАУ м.Києва
12. 160.3 Спеціалізована школа №52 з поглибленим вивченням інформаційних технологій м.Києва
13. 155.8 Середня загальноосвітня школа №166 Солом'янського району м.Києва
14. 155.4 Спеціалізована школа №115 імені І.Огієнка Солом'янського району м.Києва
15. 155.3 Гімназія-інтернат №13 Солом'янського району м.Києва
16. 155.2 Середня загальноосвітня школа №12 м. Києва
17. 151.5 Приватний вищий навчальний заклад "Фінансово-правовий коледж"
18. 148.8 Спеціалізована школа II-III ступенів №159 з поглибленим вивченням англійської мови м.Києва
19. 148.0 Спеціалізована школа №7 імені М.Т.Рильського м.Києва
20. 147.2 Середня загальноосвітня школа №60 комплексного розвитку дітей "Росток" м.Києва
21. 146.2 Середня загальноосвітня школа №279 імені Петра Григоренка Солом'янського району м.Києва
22. 145.5 Середня загальноосвітня школа №221 Солом'янського району м.Києва
23. 145.1 Спеціалізована школа №71 Солом'янського району м.Києва
24. 143.9 Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну
25. 143.4 Спеціалізована школа №64 м.Києва
26. 142.7 Середня загальноосвітня школа №67 м.Києва
27. 140.3 Спеціалізована школа № 149 м. Києва
28. 137.8 Середня загальноосвітня школа №161 Солом'янського району м.Києва
29. 135.6 Коледж інженерії та управління Національного авіаційного університету
30. 134.6 Юридичний ліцей імені Ярослава Кондратьєва Національної академії внутрішніх справ
31. 133.3 Спеціалізована школа №43 з поглибленим вивченням предметів гуманітарного циклу "Грааль"
32. 131.1 Середня загальноосвітня школа №74 Солом'янського району м.Києва
33. 129.0 Коледж економіки і управління Державного вищого навчального закладу "Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана"
34. 126.3 Спеціалізована школа №187 з поглибленим вивченням української та англійської мов м.Києва
35. 126.2 Державний вищий навчальний заклад "Київський електромеханічний коледж"
36. 125.8 Київський спортивний ліцей-інтернат міського підпорядкування
37. 122.0 Київський транспортно-технологічний коледж Державного університету інфраструктури та технологій КТТК ДУІТ
38. 121.2 Середня загальноосвітня школа №121 Солом'янського району м.Києва

Рис. 3. Рейтинговий список обраного району

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді рейтингового списку на основі середнього балу результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданими регіональними орієнтирами.

3. Процедура отримання даних окремого закладу

Рис. 4. Вибір закладу освіти для аналізу

Форма у якій користувачу надається можливість ввести пошуковий запит для задання даних загальноосвітнього навчального закладу для пошуку.

м.Київ

м.Київ. Солом'янський район міста

Солом'янський район міста

Технічний ліцей Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" Солом'янського району м.Києва

Математика

--Проаналізувати--

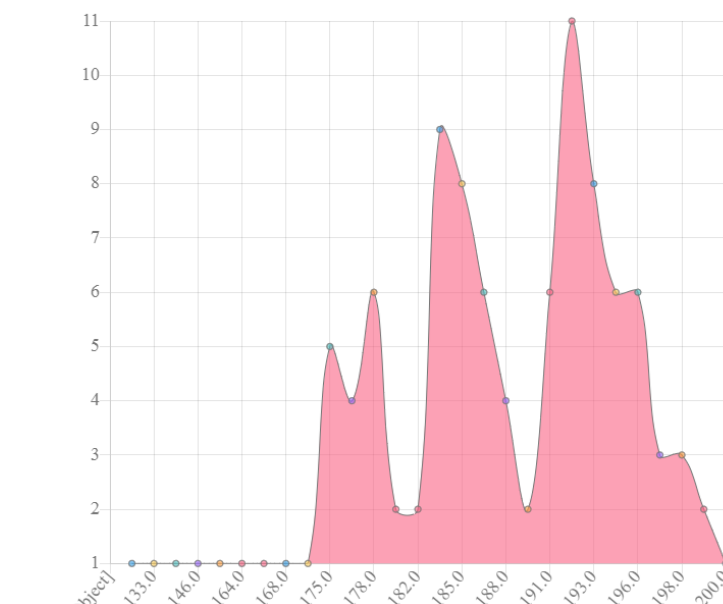
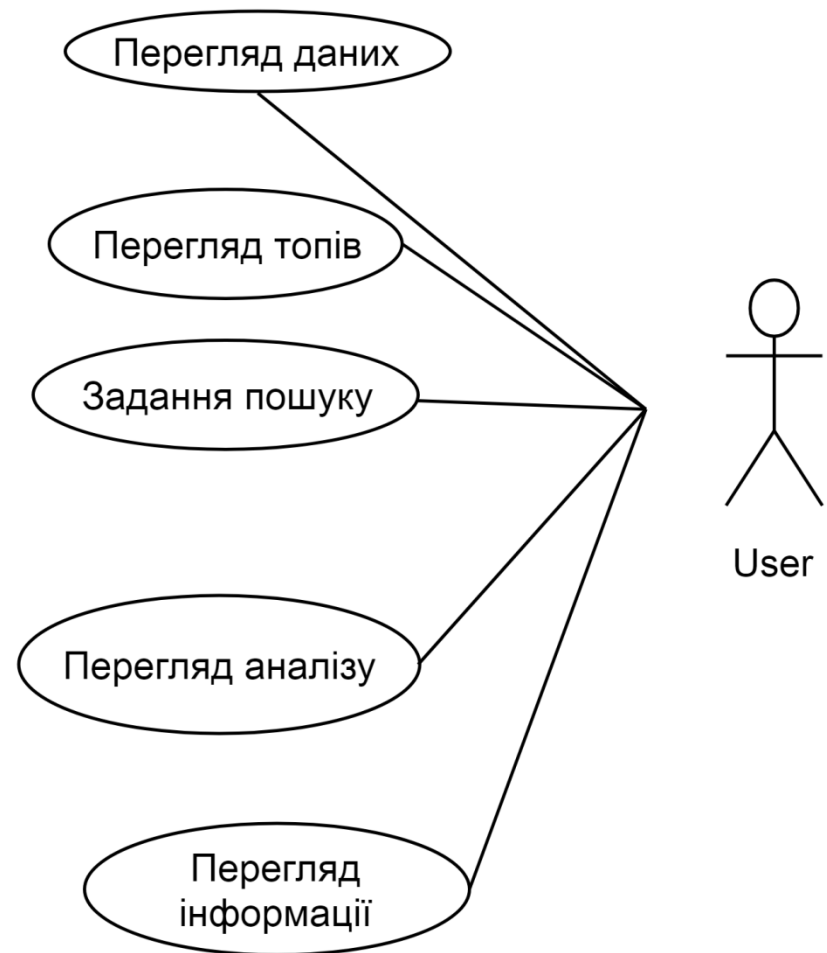
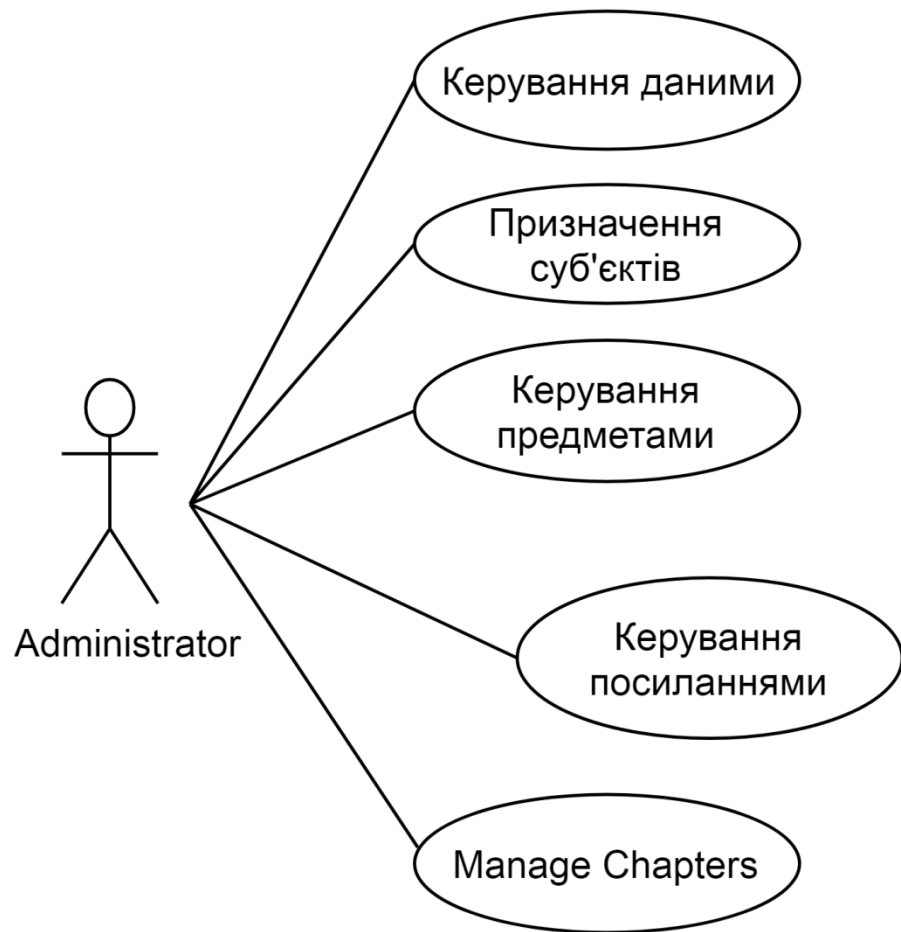


Рис. 5. Вибрано заклад освіти для аналізу

Результат обробки пошукового запиту користувачем у вигляді графіку частоти зустрічі балів результатів ЗНО випускників загальноосвітніх навчальних закладів за заданим закладом освіти.



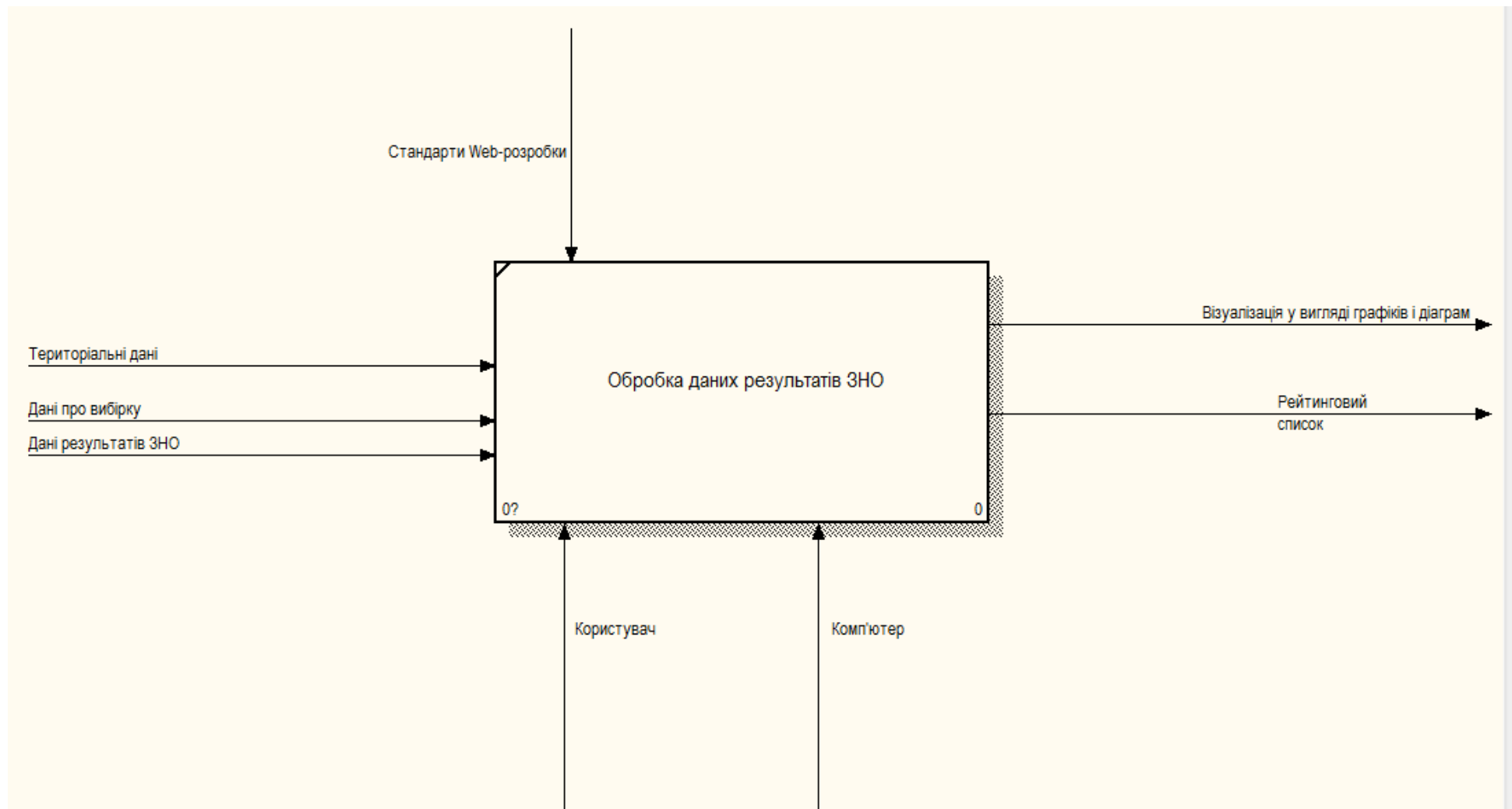
ДП.045440-06-99

Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах

Схема процесу обробки даних результатів ЗНО.

Схема користувачів.

UMLдіаграма



ДП.045450-07-99

Веб-сервіс обробки даних результатів ЗНО для аналізу якості навчання в загальноосвітніх навчальних закладах

Схема процесу обробки даних результатів ЗНО.

IDEF0 діаграма

Схема передачі даних для перегляду від бази даних до проекту

