

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ
ЗАСОБУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГОЛОСУВАНЬ
RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF
VOTING TOOLS

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи КНТ-212м
Спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Системи штучного інтелекту

ПАВЛЕНКО В.С.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник СУББОТІН С.О.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент КОЦУР М.І.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Системи штучного інтелекту
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
“ ” 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ПАВЛЕНКА Віталія Сергійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація засобу для проведення голосувань. Research and Software Implementation of Voting Tools

керівник проєкту (роботи) д.т.н., професор, СУББОТІН Сергій Олександрович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 14 ” листопада 2023 року № 437

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) _____

Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	СУББОТІН С.О., доцент		
Нормоконтроль	ЛИПОВЕЦЬ М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання “08” вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій розробки.	2 тиждень	Розділ 2
4	Розробка структури програми.	3 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	4-7 тижні	Розділи 3,4
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення.	8 тиждень	Розділ 4
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	9-10 тижні	Додатки
8	Нормоконтроль та рецензування.	11 тиждень	
9	Захист роботи.	12 тиждень	

Студент(ка)

(підпис) Віталій ПАВЛЕНКО
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Сергій СУББОТІН
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
89 с., 3 табл., 37 рис., 3 дод., 15 джерел.

JOOMLA, ГОЛОСУВАННЯ, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ,
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ОПИТУВАННЯ, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ
ВМІСТОМ.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для
голосування.

Предмет дослідження – програмні засоби підтримки процесу
голосування.

Метою роботи є дослідження та розробка програмного забезпечення
для проведення голосувань.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Php,
система управління вмістом Joomla.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для проведення
голосувань за допомогою системи управління вмістом Joomla та мови
програмування Php.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного
забезпечення, що реалізує підтримку процесу голосування та дозволяє
організовувати та проводити опитування з різних питань.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для
проведення голосувань. Розроблено програмне забезпечення для проведення
голосувань. Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення для
проведення голосувань.

Галузь використання – статистичні опитування.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 89 pages, 3 tables, 37 figures, 3 appendixes, 15 sources.

JOOMLA, VOTING, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE, SURVEY, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM.

The object of research is the process of developing software for voting.

The subject of the research is software for supporting the voting process.

The purpose of this work is to develop the software for an online voting.

Materials, methods and technical tools: Php programming language, Joomla content management system.

Results. The software tools for online voting using Php programming language and Joomla content management system have been developed.

The practical value of the work lies in the development of software that implements the voting process and allows organizing and conducting polls on various issues.

Conclusions. The software for an online voting has been designed. The software for an online voting has been developed. The developed software for an online voting has been tested.

Scope of use – statistical surveys.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Поняття опитування та програмні засоби для підтримки процесу голосування	11
1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки процесу голосування	23
1.3 Висновки за розділом 1	32
2 Матеріали і методи	34
2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки	34
2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для проведення голосувань	37
2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань	40
2.4 Висновки за розділом 2	42
3 Опис програми	44
3.1 Структура програмного забезпечення для проведення голосувань	44
3.2 Функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань	46
3.3 Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань	49
3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення для проведення голосувань за допомогою модулів	52
3.5 Висновки за розділом 3	53
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	55
4.1 Призначення й умови застосування програми	55
4.2 Характеристики програмного забезпечення для підтримки процесу голосування	56
4.3 Інструкція по експлуатації програми	56

4.3.1 Звернення до програми.....	56
4.3.2 Вхідні й вихідні дані.....	56
4.3.3 Повідомлення	57
4.4 Виконання програмного забезпечення для підтримки процесу голосування	57
4.5 Тестування програмного забезпечення для підтримки процесу голосування	60
4.6 Висновки за розділом 4	61
Висновки	62
Перелік джерел посилань	64
Додаток А Технічне завдання	66
Додаток Б Фрагмент тексту програми	70
Додаток В Слайди презентації	82

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

DRE – Direct Recording Electronic Machine, машина прямого електронного запису;

CMS – Content Management System, система керування вмістом;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

ТЗ – технічне завдання.

ВСТУП

Процес опитування шляхом голосування відіграє важливу роль у житті держави і є одним із основних механізмів демократичного управління. Цей процес дозволяє громадянам взяти участь у прийнятті рішень, обрати представників та визначити напрямок розвитку суспільства [1]-[6].

Останнім часом широкого поширення набувають процеси проведення опитувань шляхом онлайн голосування, що забезпечує електронну форму збору голосів респондентів та дозволяє більш швидко та зручно провести різні види голосувань. Однією з головних переваг онлайн голосування є підвищення доступності процесу опитувань для учасників. Воно дозволяє учасникам брати участь в опитуваннях з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету, знижуючи таким чином бар'єри, пов'язані з фізичною відстанню або занятістю. Це особливо важливо для виборців, які перебувають за межами країни або не можуть долучитися до голосування через інші обставини. Зручність та простота електронної системи може стимулювати більше людей брати участь в опитуваннях, що сприяє збільшенню легітимності його результатів та підвищенню рівня репрезентативності вибірки учасників опитування. Більш активна участь респондентів шляхом онлайн опитувань дозволяє враховувати більш широкий спектр поглядів і інтересів, що сприяє більш об'єктивним результатам опитування та, відповідно, може призвести до прийняття більш ефективних рішень на основі отриманих результатів [1]-[7].

У дипломній кваліфікаційній роботі магістра розв'язується актуальне завдання дослідження та розробки програмного забезпечення для проведення голосувань.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі магістра необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для проведення голосувань;

- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань;
- здійснити проєктування програмного забезпечення для проведення голосувань;
- створити програмне забезпечення для проведення голосувань;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для проведення голосувань.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття опитування та програмні засоби для підтримки процесу голосування

Система голосування є механізмом для збору і підрахунку голосів, які подаються респондентами у бюлетені як відповіді на певні запитання. Процес голосування включає чотири основні складові [1]-[7].

Система управління виборами, що включає в себе планування виборів, підготовку виборчих бюлетенів та перевірку точності результатів. Всі етапи, пов'язані з організацією і проведенням виборів, виконуються в цій системі [1]-[7].

Система підрахунку голосів на дільниці, яка відповідає за правильне визначення результатів голосувань респондентів та підрахунок загальної кількості голосів [1]-[7].

Центральна обчислювальна система підтримки процесу голосування, яка являє собою внутрішній компонент системи, подібний до комбінованої обчислювальної системи, але виконання процесу підрахунку голосів відбувається в центральному блоку. Тут збираються і аналізуються дані з усіх виборчих дільниць для отримання остаточних результатів [1]-[7].

Також складовою виборчого процесу є різноманітні апаратні пристрої та засоби, які забезпечують голосування виборців. Наприклад, пристрої для позначення бюлетенів або сканери для зчитування та фіксації голосів. Ці рішення надають доступ і стандартизовані запити на голосування, а також надійні особисті пристрої для виборців, що дозволяють отримати і позначити виборчі бюлетені [1]-[7].

Електронне голосування є сучасною формою реєстрації виборців, де виборець взаємодіє з системою через комп'ютерний інтерфейс, такий як сенсорний екран або аудіо інтерфейс для незрячих. Щоб зрозуміти цей процес, слід розглянути чотири основних елементи: створення бюлетенів, на яких розміщено варіанти голосування, сам процес голосування, де виборці віддають

свої голоси, реєстрація та пересилання бюлетенів, що здійснюється за допомогою комп'ютерної системи, і остаточний підрахунок голосів. У більшості випадків голосування, реєстрація та підрахунок голосів здійснюються за допомогою комп'ютерних технологій, навіть у тих системах, які не є повністю електронними. Однак, справжнє електронне голосування означає, що перший крок – створення або вибір бюлетеня – здійснюється виключно на комп'ютері [1]-[7].

Зазначаються два основних типи технологій електронного голосування: Інтернет-голосування (і-голосування) та неінтернет-голосування (електронне голосування). Обидва підходи описують різні методи використання електронних технологій у процесі голосування. Інтернет-голосування передбачає можливість виборців голосувати дистанційно через Інтернет, що забезпечує більшу доступність та зручність голосування. З іншого боку, неінтернет-голосування відбувається без використання Інтернету і може залучати термінали для голосування або інші засоби електронної обробки голосів [1]-[7].

Обидва підходи мають свої переваги та виклики, пов'язані з безпекою, конфіденційністю та ідентифікацією виборців. Електронне голосування, відповідно до своєї природи, може забезпечити швидше підрахування результатів, що сприяє більш ефективному та оперативному виборчому процесу. Однак, впровадження цих технологій вимагає ретельного планування та забезпечення надійного захисту системи від зловживань або кібератак, з метою забезпечення довіри громадян до процесу голосування [1]-[7].

У випадку і-голосування виборці мають можливість голосувати на будь-якому комп'ютері, що знаходиться в мережі Інтернет, включаючи домашній комп'ютер. Крім участі в традиційних виборах, ці нові технології дозволяють розглядати демократію з нового ракурсу, де громадяни можуть брати активнішу участь у процесі прийняття рішень. Однак деякі країни прийняли рішення, що Інтернет недостатньо безпечний для голосування. Електронне голосування було випробувано в кількох країнах, таких як

Естонія, Швейцарія, Франція та Філіппіни. Але варто відзначити, що ці держави продовжують підтримувати традиційні методи голосування поруч з і-голосуванням [1]-[7].

Окрім проблем типу відмови в обслуговуванні, іншою проблемою, яку ставлять експерти з безпеки, є вразливість багатьох персональних комп'ютерів до шкідливих програм. Такі атаки можуть використовуватися для блокування або маніпулювання правомірними голосами, що може зробити виборчий процес нестабільним і недостовірним [1]-[7]. Інша проблема, пов'язана з і-голосуванням, стосується можливості примусу респондентів та продажу голосів, що теоретично може статися легше, ніж у реальному середовищі. Проте стійкий демократичний світ висловлює різні думки стосовно серйозності цієї проблеми [1]-[7].

Загалом, і-голосування має свої переваги та виклики, і перед його впровадженням необхідно ретельно розглянути всі аспекти, щоб забезпечити надійний та безпечний виборчий процес [1]-[7].

При використанні електронного голосування у вибраних виборчих округах забезпечується контроль за безпекою та доступом шляхом використання спеціальних електронних машин. Існує два типи електронних машин для голосування: машина прямого електронного запису (direct recording electronic machine, DRE) та оптична машина, що сканує [1]-[7].

Для звичайних DRE-машин характерно використання сенсорного екрану комп'ютера. Виборцям надається бюлетень на сенсорному екрані, де вони можуть зробити свій вибір та віддати свій голос. Сенсорний дисплей може надавати різні допоміжні можливості виборцям, такі як відображення тексту великими шрифтами та високою контрастністю для осіб з обмеженим зором, попередження про можливе не завершення процесу голосування та запобігання повторному голосуванню [1]-[7].

DRE використовує одну машину для безпосереднього запису виборчих бюлетенів та зберігання інформації в пам'яті. Це означає, що весь процес голосування, розповсюдження та реєстрації виконується на цій самій машині.

Процес голосування здійснюється на бюлетені, який знаходиться внутрішньо на машині і не бачиться виборцями. Впевненість у тому, що голос враховано, залежить від перевірки апаратних і програмних засобів машини перед виборами, а також від переконаності, що програмне забезпечення, що використовується під час голосування, є таким самим, яке проходило перевірку перед виборами. Однак, саме ці два аспекти стають об'єктом суперечок та обговорень [1]-[7].

Надійність перевірки апаратних і програмних помилок є високою, але наявність шкідливого програмного забезпечення може бути загрозливою. Більшість експертів із кібербезпеки вважають, що внутрішні атаки на етапі розробки програмного забезпечення можуть залишитися непоміченими і проникнути до кінцевого продукту (хоча деякі думки розходяться щодо ймовірності таких атак). Проблема ускладнюється тим, що вихідний код зазвичай не доступний громадськості для перевірки та огляду. Це може піднімати питання щодо прозорості і довіри до систем голосування, особливо в контексті критичних виборів та демократичних процесів [1]-[7].

Для підвищення рівня захисту інформації у процесі електронного голосування використовують методи криптографії. Однак, такий метод не гарантує повного запобігання атакам на цілісність програмного забезпечення [1]-[7]. Комп'ютерні віруси можуть заражати машини під час виборів, а для цього необхідно здійснити підключення машини до іншого електронного пристрою. З метою запобігання таким ситуаціям, зазвичай заборонено підключення машин до Інтернету або бездротових пристроїв. Процес голосування зазвичай базується на картках активації, які використовуються для ідентифікації виборця. Перед видачею картки, вона перевіряється та активується спеціальним працівником. Після голосування виборець повертає картку на дільницю для звільнення. Виявлено, що принаймні одна система DRE була використана для передачі вірусу за допомогою картки активації. Заражена машина не може зберігати звукові дані [1]-[7].

Для вирішення питань ефективності виробники електронного голосування DRE вирішили збільшити пропускну здатність системи. В результаті оновлення, DRE тепер може випускати як електронні, так і паперові записи для голосування. Однак, гібридні системи, що комбінують електронні та паперові методи, стали об'єктом критики з боку виборців та виборчих посадових осіб через проблеми з обробкою та моніторингом паперових записів [1]-[7].

У зв'язку з цим, багато юрисдикцій відмовилися від гібридних систем на користь технології оптичного сканування. У оптичних системах виборець заповнює бюлетень і поміщає його в електронний зчитувальний пристрій. Сканери здійснюють сканування бюлетенів та можуть відхиляти неправильно заповнені або нерозпізнані бюлетені, що дозволяє виборцям проголосувати у таких випадках повторно та уникнути неправильних відміток, що знижує кількість недійсних голосів [1]-[7].

У деяких інших програмних системах оптичного підрахунку виборці голосують з використанням комп'ютерних екранів. Після голосування комп'ютер друкує оптично сканований бюлетень, який виборці перевіряють і потім кладуть у іншу машину, що сканує голоси та підраховує їх. Ці системи відносяться до електронних систем голосування [1]-[7].

Незважаючи на переваги, жодна з зазначених систем електронного голосування не є абсолютно безпечною. Серед громадської думки існує дискусія щодо реальності загроз, які виникають з використання електронних систем голосування та можливих ризиків, які можуть вплинути на результати голосування. Однак, фахівці з програмного забезпечення захисту інформації розробили системи, які дозволяють виборцям перевіряти, чи зараховано їх голоси як подані. Ці системи, відомі як системи безпечного наскрізного шифрування, спроектовані таким чином, щоб забезпечити високий рівень безпеки. Ці системи дозволяють уникнути продажу голосів та недостовірних втручань у процес голосування. Вони представляють значний науковий інтерес для подальшого вдосконалення та впровадження [1]-[7].

Програмні засоби онлайн-голосування забезпечують безпечне та захищене голосування, що дозволяє уникнути можливості подвійного голосування виборців. Як електронні платформи, вони забезпечують можливість голосувати в Інтернеті, без необхідності особисто з'являтися на виборчому дільниці чи використовувати традиційні методи (наприклад, паперові бюлетені або незахищені програми для голосування) [1]-[7].

Терміни "системи електронного голосування", "електронні системи голосування" та "системи онлайн-голосування" є взаємозамінними і використовуються для позначення безпечних та ефективних інструментів збору голосів, які дозволяють групам людей здійснювати опитування та аналізувати результати в режимі реального часу [1]-[7].

Використання інструментів онлайн-опитування та систем онлайн-голосування допомагає приймати обґрунтовані рішення, збираючи відгуки від різних учасників групи в систематичний та стандартизований спосіб. Ці інструменти стають важливими інструментами для організацій, органів влади та ділових структур, що дозволяє здійснювати збалансоване та розумне прийняття рішень на основі зібраних даних від учасників [1]-[7].

Застосування програмної електронної системи голосування може бути вельми корисним у ряді ситуацій, наприклад, при виборі правління організації, де є декілька посад, таких як президент, віце-президент, секретар, скарбник. Використання електронної системи голосування дозволить кожному кандидатові представити свої підтверджуючі документи, такі як біографія, резюме, фотографія та інші, і забезпечить прозорий та справедливий процес голосування [1]-[7].

Програмна електронна система голосування допомагає забезпечити послідовний та справедливий процес оцінювання нових кандидатів на певні посади. Це також допомагає кандидатам зрозуміти, чого очікувати і що необхідно для вступу до групи [1]-[7].

Застосування електронної системи голосування допомагає автоматизувати процес прийняття рішень, робить його більш ефективним та

зручним для всіх учасників і сприяє покращенню прозорості та демократичності в організації [1]-[7].

Введення онлайн-голосування дозволяє зручно та безпечно проводити голосування за різні рішення організації, така система гарантує, що всі члени команди зможуть приймати участь у голосуванні, незалежно від їх місцезнаходження [1]-[7].

При зміні організаційних практик, система онлайн-голосування допомагає систематично збирати особисті відповіді від усіх членів організації. Це дозволяє ефективно оцінити реакцію на зміни та приймати рішення на основі об'єктивних даних [1]-[7].

Впровадження електронної системи голосування у цих випадках забезпечить кращі та більш справедливі рішення, а також дозволить зберігати докази того, що вони були прийняті відповідно до встановлених стандартів організації. Такий підхід сприятиме зростанню ефективності та довіри в групових процесах прийняття рішень [1]-[7].

Програмні системи електронного голосування дозволяють зібрати анонімні зворотні зв'язки від співробітників. Керівники та менеджери цікавляться тим, як самі співробітники сприймають свою роботу та трудове середовище. Використання електронних систем голосування забезпечує співробітникам можливість висловлювати свої відчуття і думки, відчувати, що їхні голоси почуваються, не розкриваючи при цьому їх особистість [1]-[7].

Електронна система голосування є ефективним інструментом для прийняття рішень, пов'язаних з річним бюджетом. Оскільки бюджет часто потребує коригувань, онлайн-голосування гарантує безпечний процес голосування, незалежно від місця розташування учасників команди [1]-[7].

Крім того, електронна система онлайн-голосування також може використовуватися для зміни робочих процедур і правил. При внесенні змін в організаційні практики, важливо збирати зворотний зв'язок від членів команди. За допомогою онлайн-голосування можна систематично збирати інформацію та реакції на ці зміни, незалежно від їхньої значущості [1]-[7].

Онлайн-голосування допомагає підвищити взаємодію між учасниками організації, дозволяє забезпечити важливий зворотний зв'язок та здійснити зміни з урахуванням думок та побажань співробітників. Використання таких систем дозволяє зробити процес прийняття рішень більш прозорим і демократичним [1]-[7].

У всіх розглянутих вище сценаріях використання електронної системи голосування дозволило б приймати кращі та більш справедливі рішення, а також надавати докази того, що прийняті рішення відповідають стандартам групи [1]-[7].

Онлайн-інструмент для голосування має ряд переваг для організацій, особливо в контексті підвищення довіри до процесу голосування та його результатів. Завдяки йому можна значно знизити витрати на голосування і спростити виборчий процес та процес прийняття рішень у середині групи чи команди [1]-[7].

Економія коштів та підвищення ефективності є основними перевагами, які надає онлайн-голосування в порівнянні з іншими методами голосування. Цей інструмент дозволяє досягти економічних переваг без збільшення ризику переходу до дорогих і менш ефективних методів, таких як автоматизовані машини для голосування, паперові бюлетені або особисті зустрічі, і замість цього переходити до використання онлайн-систем голосування через Інтернет [1]-[7].

Останнім часом можливість доступу до голосування визначається як ключовий аспект його ефективності. Наприклад, подорож на вибори організації, які проходять у різних країнах, може стати важким завданням для багатьох виборців і призводити до зниження їх участі. У контексті цього, використання онлайн-голосування, яке дозволяє здійснювати голосування зручно та безпечно за допомогою мобільних пристроїв або комп'ютерів, забезпечує вищий рівень доступності голосування для усіх учасників [1]-[7].

Одна зі значних переваг онлайн-голосування полягає у забезпеченні перевіреності процесу голосування. Завдяки цій системі, результати виборів

можуть бути легко і швидко висвітлені, адже всі адміністративні кроки зберігаються та відкриті для перевірки. Це допомагає збільшити довіру громади до процесу голосування, оскільки надійність та прозорість є ключовими аспектами, що сприяють підтримці голосування [1]-[7].

Особливу увагу слід звернути на питання безпеки, довіри та впевненості в результатах голосування. Для учасників голосування це є надзвичайно важливим, оскільки ніхто не хоче, щоб результати були спростовані або спроможність голосування була підмінена. Використання онлайн-голосування забезпечує високий рівень захисту і забезпечує впевненість у тому, що результати є правдивими і представляють дійсну волю громади. Це сприяє підтримці демократичних процесів і сприяє створенню довіри до владних структур [1]-[7].

Узагалі, використання системи онлайн-голосування має низку значущих переваг, які сприяють підвищенню доступності, довіри та участі у голосуванні, що є важливим фактором для забезпечення ефективності та легітимності демократичних процесів в організаціях та на рівні державі [1]-[7].

Програмні системи голосування забезпечують достатню гнучкість, щоб задовольнити потреби різних організацій. Такі системи дозволяють проводити голосування та вибори в різних типах організацій. Ось декілька прикладів, які ілюструють, як програмні системи голосування використовуються в різних сферах [1]-[7]. Від невеликих галузевих організацій до великих професійних асоціацій, всі вони мають потребу в проведенні ефективних голосувань. Такі асоціації використовують електронні системи голосування для вибору правління та державних службовців [1]-[7].

Юридичні фірми та інші підприємства, які базуються на партнерствах, часто організовують голосування шляхом використання відповідних програмних засобів для вибору менеджерів. Такі голосування можуть стосуватися вибору партнерів в юридичних та бухгалтерських фірмах [1]-[7].

Великі, середні та малі компанії використовують програмні системи голосування для отримання зворотного зв'язку від своїх працівників,

правління та акціонерів. Такі програмні системи дозволяють проводити опитування серед персоналу та голосування акціонерів [1]-[7].

Програмні системи голосування стають все більш популярним інструментом для здійснення голосувань у різних сферах діяльності організацій, оскільки вони забезпечують зручність, ефективність та збільшують участь учасників у виборчих процесах [1]-[7].

В освітніх закладах, таких як коледжі, університети і початкові школи, голосування та відбір викладачів, груп студентів і випускників є ключовим елементом. Часто в таких системах спостерігається висока явка. Прикладами освітніх заходів, на яких проводять голосування, є вибори студентських асоціацій, вибори факультетів та обрання представників випускників [1]-[7].

Церковні організації також використовують систему голосування для обрання своїх лідерів. Це означає, що члени церковної громади мають можливість впливати на рішення, обираючи своїх лідерів. Голосування в церкві може охоплювати різні аспекти, включаючи вибір пастора чи духовного лідера. Враховуючи часто поважний вік виборців, використання програмних засобів для проведення голосувань в таких організаціях також є досить актуальним [1]-[7].

Клуби, незалежно від їх розмірів та бюджетів, також можуть мати свою безпечну систему голосування на основі програмних засобів. Локальні клуби та інтересні групи проводять голосування з різних питань, таких як набір нових членів або затвердження бюджетів для подальшої діяльності [1]-[7].

У асоціацій домовласників, що відповідає за управління житловими будинками або комплексами, також проводяться голосування. Ці голосування доцільно проводити за допомогою спеціальних програмних засобів та можуть включати обрання ради директорів, затвердження бюджетів та внесення змін до правил і положень для спільного проживання [1]-[7].

У всіх цих випадках використання спеціальних програмних засобів для підтримки процесу голосування відіграє важливу роль у прийнятті рішень і демократичному управлінні організаціями та спільнотами. Відкритий та

прозорий процес голосування на основі програмних засобів сприяє залученню учасників і забезпечує рівний шанс для всіх громадян впливати на прийняття важливих рішень [1]-[7].

Програмні засоби для електронного голосування підтримують ряд основних функцій для зручного та ефективного проведення голосувань [1]-[7]:

- підтримка процесу голосування: існує можливість створення бюлетеню, який дозволить групі або спільноті голосувати за певні питання або обирати представників [1]-[7];

- ведення списку виборців (учасників голосування). Важливо завантажити список осіб, які мають право голосувати, в систему голосування. Часто ці особи можуть бути розділені на групи або сегменти, наприклад, за регіонами або відділами [1]-[7];

- формування звітів та інформування виборців. Важливо забезпечити, щоб учасники голосування були добре проінформовані про голосування та вибори. Також такі програмні системи надають можливість нагадати тим, хто ще не проголосував, про можливість взяти участь [1]-[7];

- підтримка обробки результатів та повідомлення результатів учасникам голосування. Після закінчення голосування важливо аналізувати результати та вирішити, хто став переможцем. Внутрішнє перевіряння може допомогти підтвердити достовірність результатів, існує можливість оперативно поділитися цими даними з командою або спільнотою [1]-[7].

Існують різні програмні інструменти для проведення опитувань, які дозволяють отримати швидкий відгук від команди. Проте, важливо враховувати, що ці інструменти не завжди замінюють системи електронного голосування. Вибір підходящого програмного засоби для конкретної ситуації залежить від конкретних вимог і потреб [1]-[7].

Для простих ситуацій і невеликих груп людей програмні розробники опитувань можуть бути ідеальним варіантом, особливо якщо результати не мають критичного значення. Наприклад, коли питання стосуються невеликих

рішень, таких як обрання місця для обіду, помилка вибору не має серйозних наслідків [1]-[7].

Однак, в більш складних сценаріях із важливими рішеннями, як, наприклад, вибір менеджера, де розглядаються фактори, такі як зарплата, репутація, та компетентність, використання деяких безкоштовних програмних інструментів може бути недостатнім. В таких випадках, використання спеціалізованих систем електронного голосування може бути більш доцільним варіантом, оскільки вони надають більшу точність і захист даних [1]-[7].

Таким чином, вибір програмних засобів для підтримки системам електронного голосування залежить від конкретних потреб і вимог організації, а також важливості інформації та її наслідків [1]-[7].

Відзначено, що система голосування є механізмом для збору і підрахунку голосів, які подаються респондентами у бюлетені як відповіді на певні запитання. Проаналізовано різні технології електронного голосування, виявлено їх переваги та недоліки. Відзначено, що застосування програмних електронних систем голосування допомагає автоматизувати процес прийняття рішень, робить його більш ефективним та зручним для всіх учасників і сприяє покращенню прозорості та демократичності в організації. Показано, що програмні засоби електронного голосування забезпечують прийняття обґрунтованих рішень шляхом збору відгуків від різних учасників групи в систематичний та стандартизований спосіб, тому ці програмні інструменти є важливими інструментами для організацій, органів влади та ділових структур, що дозволяє здійснювати збалансоване та розумне прийняття рішень на основі зібраних даних від учасників. Впровадження програмних систем голосування в діяльності організацій дозволяє забезпечити кращі та більш справедливі рішення, а також дозволяє зберігати докази того, що рішення були прийняті відповідно до встановлених стандартів організації, і, як наслідок, такий підхід сприяє зростанню ефективності та довіри в групових процесах прийняття рішень.

1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки процесу голосування

Проаналізуємо програмне забезпечення для підтримки процесу голосування [8]-[11].

Програмне забезпечення Assembly Voting [8], [9] підтримує процес, який забезпечує розширені, достовірні та ефективні виборчі рішення, що підлягають математичній перевірці (рис. 1.1). Програма Assembly Voting дозволяє забезпечити організацію виборчої події, проведення запланованих або позапланових голосувань, а також голосувань на конференціях чи гібридних голосувань з можливістю голосування поштою [8], [9].

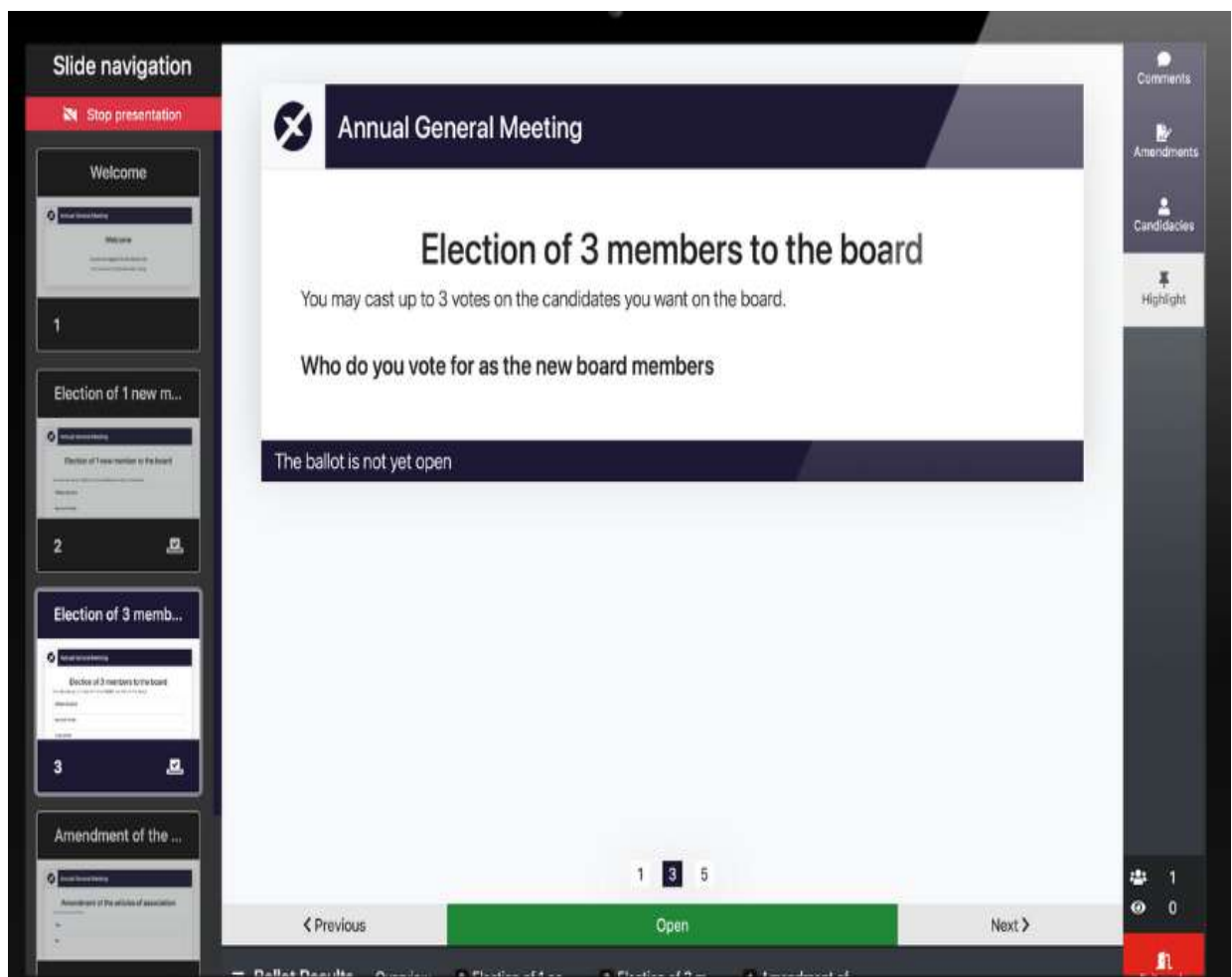


Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Assembly Voting [8], [9]

Ця програмна система підходить для організацій, де перевірка є важливою вимогою, а рівень обслуговування та гнучкість знаходяться у пріоритеті. Програмне забезпечення Assembly Voting успішно використовувалося для проведення тисяч опитувань, задіявши десятки мільйонів респондентів [8], [9].

Програмне забезпечення Assembly Voting широко застосовується в професійних асоціаціях, приватних компаніях, профспілках, політичних партіях, неурядових організаціях, державному секторі та інших організаціях, де надійність перевірки є ключовим фактором, а якість обслуговування та гнучкість є важливими критеріями [8], [9].

Серед особливостей програмного забезпечення Assembly Voting, що надає можливості проведення голосувань, можна виділити такі [8], [9]:

- підтримка процесу голосування в реальному часі та за розкладом. Система забезпечує гнучкість, що дозволяє виборцям голосувати в зручний для них час або в режимі реального часу;

- можливість гібридного голосування. Виборці можуть голосувати безпечно як віддалено, так і особисто, щоб забезпечити їм зручний досвід голосування;

- підтримка кандидатів. Виборці отримують повну інформацію про кандидатів та їх позиції, щоб бути добре ознайомленими перед голосуванням;

- можливість об'єднання респондентів у групи. Система дозволяє організовувати виборців у групи для належного призначення опитувань, враховуючи потреби кожної групи;

- засоби перевірки коректності процесу голосування. Голосування гарантується інтегрованою системою, яка забезпечує перевірку та багатофакторну ідентифікацію виборців, забезпечуючи цілісність та достовірність процесу опитування;

- можливість підтримки зваженого голосування. Програмне забезпечення дозволяє обчислювати результати голосування з урахуванням різних рівнів впливу у виборців;

- збільшення явки виборців. Програмне забезпечення допомагає збільшити явку виборців до максимальних значень, допомагаючи більшій кількості голосів взяти участь у процесі опитування;

- простота реалізації. Програмне забезпечення є доступним та легким у використанні, що може допомогти підготувати виборчий процес або процес опитування на основі багаторічного досвіду та найкращих практик;

- забезпечення анонімності та цілісності. Програмне забезпечення гарантує безпечне голосування з використанням криптографічних алгоритмів та наскрізного шифрування для перевірки автентичності голосів [8], [9].

Серед недоліків програмного забезпечення Assembly Voting виділяється складність впровадження. Якщо організація не має достатньої експертизи у впровадженні програмного забезпечення Assembly Voting або технічної підтримки, впровадження та налаштування системи Assembly Voting може стати складним процесом [8], [9].

Програмне забезпечення NemoVote є високопрофесійною платформою для голосування, що відповідає всім вимогам. Вона оптимізована для голосування в реальному часі та пропонує надзвичайно гнучку, але зрозумілу систему. Цей інструмент дозволяє проводити безпечне онлайн-голосування в прямому ефірі і спрямований на надання можливості неурядовим організаціям, компаніям та іншим організаціям проводити ефективні зустрічі та збори [8], [10].

Платформа NemoVote (рис. 1.2) пропонує потужний набір функцій, включаючи захищене голосування, голосування в реальному часі, зважене голосування, динамічне налаштування прав голосування, розширені параметри доступності результатів, голосування в підгрупах, поіменну перевірку в додатку, легку реєстрацію, єдиний вхід, шифрування та багато іншого. Усі ці можливості дозволяють гнучко налаштовувати процес голосування для власних потреб [8], [10].

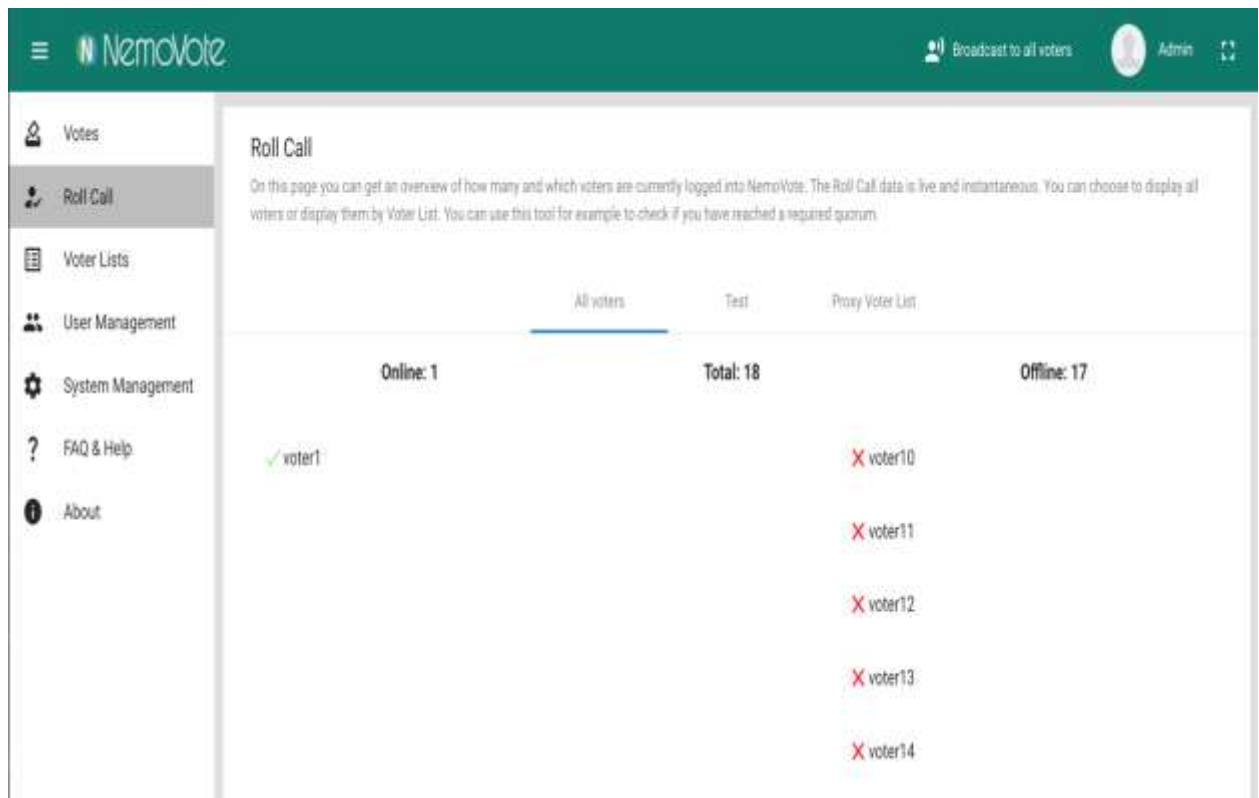


Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення NemoVote [8], [10]

Програмне забезпечення NemoVote може легко використовуватися у веббраузері клієнта, підтримує всі сучасні браузери та пристрої, не потребує жодних завантажень або додаткових програм. Для адміністраторів він також дуже простий у розробці та налаштуванні [8], [10].

Платформа також пропонує преміальні функції, які дозволяють зберігати дані, додавати свій логотип і кольорову схему, надаючи більше можливостей для налаштування під свою організацію [8], [10].

NemoVote підходить для широкого спектра організацій, таких як некомерційні організації, компанії, профспілки, церкви, політичні партії та інші. Також він становить чудовий вибір для всіх, хто прагне проводити вибори та голосування в електронному форматі [8], [10].

Серед особливостей програмного забезпечення NemoVote, що надає можливості проведення голосувань, можна виділити такі [8], [10]:

- гнучкі списки виборців. Програма підтримує можливість групування виборців та призначення їм різні ваги в залежності від їхніх прав та привілеїв.

Це полегшує адміністрування і дозволяє виборцям чітко бачити, які права вони мають [8], [10];

- відсутність обмежень щодо кількості голосів. Програмне забезпечення NemoVote не обмежує спосіб голосування, існує можливість збирати необхідну кількість голосів протягом визначеного часу [8], [10];

- зважене голосування. Є випадки, коли різні виборці мають різну вагу свого голосу. NemoVote дозволяє встановлювати вагу голосування як для окремих виборців, так і для цілих груп виборців. Це дозволяє здійснювати зважене голосування, де різні виборці можуть мати різну вагу в різних бюлетенях, що дозволяє більш точно враховувати їхні пріоритети та думки;

- голосування з кількома варіантами відповіді. NemoVote надає гнучкість виборцям, дозволяючи їм голосувати за більш ніж один варіант відповіді. Адміністратор може налаштувати голосування з одним або декількома варіантами, і навіть встановити мінімальну або максимальну кількість варіантів для опитування. Це дозволяє створити бюлетені, які найкращим чином відповідають потребам голосування [8], [10];

- голосування за довіреністю. Неможливість бути присутнім на голосуванні не стане проблемою. Завдяки NemoVote, можна делегувати своє голосування іншій особі, яка діятиме вам в якості проксі. Адміністратор може створити список виборців, які голосують за довіреністю, забезпечуючи точне дотримання статуту та правил голосування [8], [10];

- спеціальна сторінка привітання для виборців. NemoVote дозволяє налаштовувати особливу сторінку з привітанням для виборців. Для цього можна використовувати текстовий редактор, додати зображення та медіа-елементи для цікавого та персоналізованого привітання [8], [10];

- налаштована електронна пошта для виборців. З допомогою NemoVote можна надсилати електронні листи з запрошеннями до голосування. Можна налаштувати інформативний електронний лист з текстом і зображеннями, а також автоматично створити паролі та посилання для керування електронними

листами. Також існує можливість слідкувати за статусом доставки кожного листа прямо в додатку та редагувати зміст електронного листа для виборців;

- перевірка кворуму: Функція "перекличка кворуму" дозволяє перевірити, хто зареєстрований в системі та готовий голосувати. Існує можливість в реальному часі перевірити присутність учасників, що допомагає забезпечити досягнення законом встановленого кворуму для проведення голосування [8], [10];

- широкомовні повідомлення. Ця функція дозволяє адміністраторам ставити запитання та отримувати відповіді в реальному часі. Таким чином, всі учасники можуть спілкуватися та обмінюватися інформацією під час зустрічі безпосередньо через програму NemoVote [8], [10];

- можливість отримання результатів у режимі реального часу, коли голосування відкрито або відразу після його завершення. Голосування може бути налаштоване як приватне або публічне, залежно від потреби. Можна відкривати та закривати голосування, а також отримувати доступ до результатів у режимі реального часу. Це досить ефективне рішення для зборів або загальних зборів акціонерів, де точний час доступу до результатів має важливе значення [8], [10];

- профілі кандидатів. Програмне забезпечення дозволяє створити опис голосування, щоб відображати профілі кандидатів Програмне забезпечення NemoVote дозволяє додавати зображення, щоб надати додаткову інформацію. Кожен бюлетень має необов'язковий опис голосування, який можна змінювати за допомогою текстового редактора. Це дає можливість не тільки додавати і формувати текст у бюлетені, але й додавати зображення чи посилання [8], [10].

Серед недоліків програмного забезпечення NemoVote виділяється складність використання. Для деяких користувачів може бути складним вивчити та оволодіти функціоналом програмного забезпечення NemoVote, оскільки інтерфейс може бути не таким інтуїтивно зрозумілим, що може вимагати додаткового часу та зусиль для вивчення програми [8], [10].

Програмне забезпечення SurveyLegend [8], [11] є інноваційним інструментом для створення універсальних онлайн-опитувань. Цей програмний сервіс дозволяє як великим, так і малим компаніям, а також окремим особам легко створювати опитування, які виглядають привабливо на будь-якому пристрої, включаючи мобільні телефони і планшети [8], [11].

Для створення опитувань за допомогою програмного забезпечення SurveyLegend (рис. 1.3) не потрібно спеціальних знань з маркетингових досліджень або дизайну, щоб створити привабливі та ефективні опитування. Завдяки простому інтерфейсу, існує можливість налаштовувати вигляд опитувань відповідно до потреб користувача, перетягуючи візуальні елементи для створення анкет, опитувань або голосувань. Користувач може бачити зібрані дані у вигляді зрозумілої графіки, що допомагає легко аналізувати результати [8], [11].

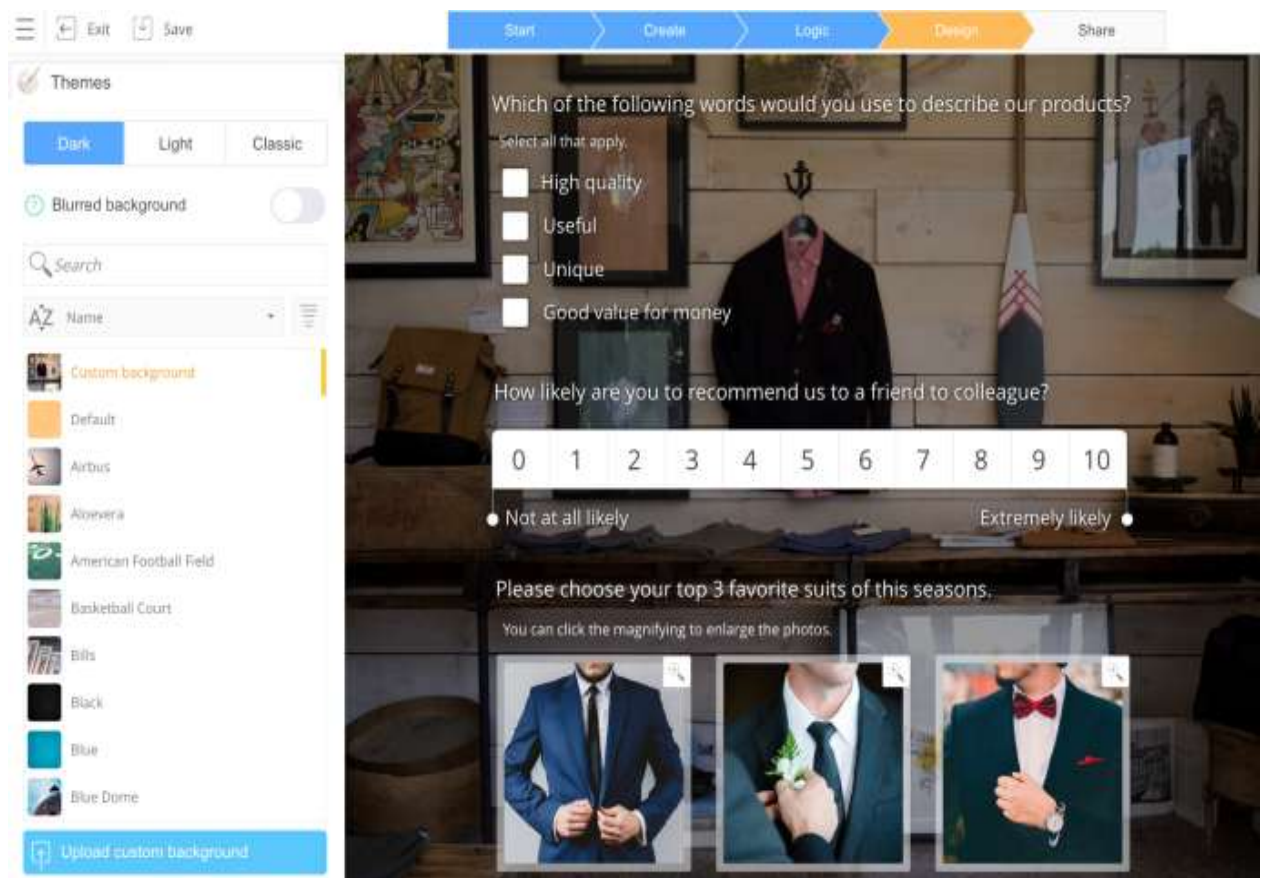


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення SurveyLegend [8], [11]

Програмне забезпечення SurveyLegend також пропонує мобільну програму для керування опитуваннями, яка надає малим і середнім підприємствам централізовану платформу для створення, налаштування та обміну опитуваннями. Програмне забезпечення SurveyLegend дозволяє зробити онлайн-опитування легкими та зручними за допомогою перетягування елементів, можливості налаштування візуального вигляду опитування і отримання аналітики в режимі реального часу [8], [11].

Програмне забезпечення SurveyLegend розроблено з метою допомогти користувачам швидко і легко створювати опитування та форми. Використовуючи інтуїтивний редактор перетягування, користувачі можуть легко додавати, редагувати та видаляти вміст опитувань без необхідності у спеціальних навичках програмування. Крім того, програма пропонує десятки готових тем, які дозволяють створювати привабливі та професійні опитування. З SurveyLegend також можна легко налаштовувати загальний вигляд опитування, завантажуючи власні фони, логотипи та зображення [8], [11].

Опитуваннями, що були створені за допомогою програмного забезпечення SurveyLegend, можна легко ділитися на різних платформах соціальних мереж, таких як Facebook, Twitter, LinkedIn та Google+, а також вбудовувати їх на власні вебсайти або блоги. Гнучкий дизайн, який адаптується до мобільних пристроїв, дозволяє користувачам заповнювати опитування з будь-якого комп'ютера, смартфона або планшета, що забезпечує їм зручність і доступність у будь-якому місці та часі [8], [11].

Програмне забезпечення SurveyLegend надає користувачам зручні та ефективні інструменти для збору та аналізу зворотного зв'язку в реальному часі. Ця можливість дозволяє отримувати швидко та практичну інформацію про результати опитування. Завдяки інструментам експорту даних, користувачі можуть легко експортувати дані з опитувань на Google Диск або Excel. Крім того, вони можуть ділитися аналітичними даними з колегами через електронну пошту, SMS або соціальні мережі [8], [11].

Важливо відмітити, що безпека даних є пріоритетом у SurveyLegend. Для захисту всієї інформації користувача програма використовує шифрування Secure Sockets Layer, що дозволяє забезпечити безпечне керування всіма даними та захистити їх від несанкціонованого доступу. Таким чином, SurveyLegend надає надійний та безпечний інструмент для проведення опитувань та збору цінної інформації [8], [11].

Недоліком програмного забезпечення SurveyLegend можна вважати обмежену кількість шаблонів: у SurveyLegend можливості створення опитувань обмежені кількістю доступних шаблонів. Іншим недоліком є відсутність детальної аналітики: в аналітичних звітах SurveyLegend може бракувати деяких деталей або можливостей для глибокого аналізу результатів опитувань. Для більш складних аналітичних потреб деяким користувачам може бути потрібно використовувати додаткові інструменти [8], [11].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для підтримки процесу голосування наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для підтримки процесу голосування [8]-[11]

Критерій порівняння	Assembly Voting [9]	NemoVote [10]	Survey Legend [11]
Підтримка зваженого голосування	+	+	–
Зважене голосування в групах	–	+	–
Об'єднання респондентів у групи	+	+	–
Загальні повідомлення	–	+	+
Безкоштовність	–	–	–
Експорт опитувань у соціальні мережі	–	–	+
Зручність засобів аналітики даних	+	+–	+

У табл. 1.1 видно різні характеристики та особливості кожного з програмного забезпечення для підтримки процесу голосування, що може допомогти у обґрунтованому виборі при плануванні процесу проведення онлайн-опитувань або голосувань. Отже, за результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу голосування. Проте, варто відзначити, що вартість використання таких програмних засобів є не завжди доступною для деяких організацій. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

При розробці програмного забезпечення для підтримки процесу голосування необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості проведення онлайн-опитувань;
- можливість реєстрації користувачів;
- можливість створення голосувань з додатковими параметрами (назва, варіанти відповіді, час);
- можливість коментування активних голосувань;
- можливість перегляду результатів голосувань;
- можливість адміністратора перевірки створених користувачами голосувань на відповідність правилам сайту;
- можливість адміністратора впливати на вже активні голосування (зупиняти, редагувати інформацію, продовжувати, видаляти).

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що система голосування є механізмом для збору і підрахунку голосів, які подаються респондентами у бюлетені як відповіді на певні запитання. Проаналізовано різні технології електронного голосування, виявлено їх переваги та недоліки. Відзначено, що застосування програмних електронних систем голосування допомагає автоматизувати процес прийняття рішень, робить його більш ефективним та зручним для всіх учасників і сприяє

покращенню прозорості та демократичності в організації. Показано, що програмні засоби електронного голосування забезпечують прийняття обґрунтованих рішень шляхом збору відгуків від різних учасників групи в систематичний та стандартизований спосіб, тому ці програмні інструменти є важливими інструментами для організацій, органів влади та ділових структур, що дозволяє здійснювати збалансоване та розумне прийняття рішень на основі зібраних даних від учасників. Впровадження програмних систем голосування в діяльності організацій дозволяє забезпечити кращі та більш справедливі рішення, а також дозволяє зберігати докази того, що рішення були прийняті відповідно до встановлених стандартів організації, і, як наслідок, такий підхід сприяє зростанню ефективності та довіри в групових процесах прийняття рішень.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу голосування. Проте, варто відзначити, що вартість використання таких програмних засобів є не завжди доступною для деяких організацій. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки

При розробці програмного забезпечення для проведення голосувань було використано мову програмування PHP [12], [13].

Мова програмування PHP є серверною мовою програмування, яка дозволяє зберігати та змінювати дані вебсайту. Спочатку абревіатура PHP означала "Персональна Домашня Сторінка", протягом часу вона пройшла значні трансформації, і тепер PHP розшифровується як "PHP: Hypertext Preprocessor." Однією з переваг мови PHP є її легкість в освоєнні, можна шляхом виконання простих кроків розпочати її використання. PHP може зберігати, змінювати та видаляти дані [12], [13].

Процес виконання програм на мові PHP відбувається на вебсервері, де знаходяться вихідні коди вебсторінок. Сценарій PHP спочатку обчислюється на сервері, і лише потім результат надсилається у браузер користувача. Наприклад, якщо існує певний вираз у вихідному коді, то програма на PHP обчислить його на сервері та надішле лише число, що є результатом обчислення виразу, у браузер. Таким чином, у вихідному коді браузера буде просто відображено число, що є результатом обчислення виразу. Відмінністю PHP від JavaScript, який виконується безпосередньо у браузері, є те, що PHP-код не можна відобразити у браузері користувача [12], [13].

Узагалі, PHP є потужним інструментом для розробки програм та роботи з даними, проте слід пам'ятати, що він працює на стороні сервера, а тому не відображає своїх обчислень у браузері [12], [13].

Мова програмування PHP відкриває велику кількість можливостей для створення різноманітних функціональних елементів на вебсайті. Завдяки цій мові програмування, можна легко створити різні елементи, такі як дискусійний форум, гостьова книга, лічильник, опитування, графіки і багато іншого. Простим кодом PHP також можна здійснити дії, такі як видалення

вмісту вебсайту. Крім того, PHP надає можливість підключення сайту до баз даних, таких як MySQL, що дозволяє ефективно управляти та зберігати інформацію [12], [13].

Використання мови програмування PHP також дозволяє створити універсальний шаблон для сайту, що спрощує створення сторінок з однотипними елементами, наприклад, меню та колонтитулом. Завдяки цій можливості, існує можливість створити один раз меню та інші елементи і просто вставляти їх у всі інші сторінки сайту. Це робить процес редагування і змін меню на всьому сайті надзвичайно простим та зручним. Якщо знадобиться змінити зовнішній вигляд меню або інші елементи, це можна легко зробити у шаблоні, і ці зміни автоматично відобразяться на всіх сторінках [12], [13].

Сайти з використанням PHP часто мають розширення .php, хоча і можна зустріти інші варіанти. Деякі провайдери визначають версію PHP для запуску сценаріїв відповідно до їх розширень, але це відбувається рідко, і у більшості випадків використовується розширення .php [12], [13].

PHP – це мова, яка для своєї роботи потребує не просто браузера певної версії, наприклад HTML або JavaScript, але вимагає його встановлення на комп'ютері. Її функціонування базується на вебсервері та відповідних бібліотеках. Для підтримки PHP, необхідно встановити та налаштувати вебсервер. Для спрощення процесу встановлення PHP можна використовувати різні програми, які автоматично встановлюють необхідні компоненти [12], [13]. Варто відзначити, що не всі провайдери підтримують PHP. Підтримка PHP вимагає додаткової послуги або спеціального тарифу від провайдера. Однак, є безкоштовні хостинги з підтримкою PHP. При виборі хостингу для сторінок з використанням PHP важливо уважно ознайомитися з умовами та можливостями, які надає вибраний провайдер [12], [13].

Всі обчислювальні операції відбуваються на вебсервері, тобто обчислення операцій здійснюються на сервері, де розміщений вихідний код

вебсайту, а результат операції відображається в браузері, що відрізняє цю мову від JavaScript або HTML [12], [13].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для проведення голосувань наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для проведення голосувань

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	JavaScript	Python
Виконуваність на вебсервері	+	+-	+-
Розширення для створення вебзастосунків	+	+-	+-
Зручність для розробки програмного забезпечення для проведення голосувань	+	-	+-
Простота вивчення	+	+-	-
Захист даних	+	+-	+

Отже, для реалізації програмного забезпечення для проведення голосувань обрано мову програмування PHP, яка є потужним інструментом для розробки програм та роботи з даними, працює на стороні сервера, а тому не відображає своїх обчислень у браузері.

2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для проведення голосувань

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для проведення голосувань було обрано Joomla [14], [15].

Система управління вмістом Joomla є однією з провідних систем керування контентом (CMS) з відкритим кодом для створення та публікації вебконтенту. Це зручний, доступний, розширюваний, адаптивний та багатомовний інструмент. Більш того, ця система управління вмістом оптимізована для пошукових систем [14], [15].

Система управління вмістом Joomla базується на відкритому коді, що означає, що весь її вихідний код доступний для перегляду, редагування та розповсюдження. Це дозволяє розробникам та спільноті вносити внески в подальший розвиток системи та створювати розширення для різних потреб користувачів [14], [15].

Система керування контентом дозволяє створювати та керувати вебсайтом без необхідності програмування. Навіть користувачі без технічних знань можуть швидко створювати, редагувати та публікувати вміст на своєму вебсайті. Joomla надає можливість налаштовувати дизайн та функціональність вебсайту, використовуючи заздалегідь створені шаблони та розширення. Наприклад, якщо потрібно розробити інтернет-магазин, Joomla пропонує один із найпростіших способів створення його з використанням наявних можливостей [14], [15].

Основні переваги системи управління вмістом Joomla включають такі [14], [15]:

- можливість генерації необмеженої кількості сторінок, що дозволяє розширювати та розвивати сайт згідно потреб користувача [14], [15];
- кожній динамічній сторінці можна призначити свій унікальний опис та ключові слова для підвищення рейтингу в пошукових системах [14], [15];

- структура вебсайту чітко організована, що допомагає зрозуміло впорядковувати контент та полегшує навігацію для відвідувачів [14], [15];
- публікацію матеріалів можна запланувати заздалегідь за календарем, що спрощує управління та публікацію контенту в різний час [14], [15];
- різні секції вебсайту легко редагуються та керуються, що дозволяє актуалізувати та змінювати інформацію з легкістю [14], [15];
- можливість обмежити доступ до деяких розділів вебсайту тільки для користувачів певної категорії, що забезпечує контроль над конфіденційними даними або приватним вмістом [14], [15];
- зручний механізм завантаження зображень за допомогою веббраузера у власну бібліотеку, що дозволяє зберігати і використовувати ці зображення з різних сторінок сайту [14], [15];
- налаштуванні схеми розташування елементів у п'яти областях, що дозволяє створити унікальний та оригінальний дизайн для вебсайту [14], [15];
- наявність опитувань для ефективного отримання зворотного зв'язку від відвідувачів сайту [14], [15];
- можливість самостійно вибирати, які модулі будуть відображені і на яких сторінках вебсайту [14], [15];
- велика кількість різноманітних модулів, які дозволяють розширити функціональність сайту [14], [15];
- можливість змінювати порядок об'єктів, включаючи питання, статті і інші, для кращої організації контенту на сайті [14], [15];
- зручний інструмент для створення різних форм зворотного зв'язку з адміністрацією вебсайту [14], [15];
- модуль для отримання матеріалів від віддалених авторів, таких як новини, статті та посилання, що спрощує процес наповнення сайту цікавим і актуальним контентом [14], [15];
- наявність генератора відображення випадкової новини, який дозволяє автоматично відображати випадкові новини на сайті для залучення уваги відвідувачів [14], [15].

Зазначені переваги дозволяють забезпечити розробки досить гнучкого, функціонального та зручного вебсайт для користувачів з допомогою системи управління вмістом Joomla [14], [15].

Обґрунтування системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для проведення голосувань наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для проведення голосувань

Критерій порівняння систем управління вмістом	Система управління вмістом		
	Joomla	WordPress	Shopify
Область використання	Вебсайти різного призначення	Вебсайти різного призначення	Системи електронної комерції
Спільнота користувачів	Велика та активна	Велика та активна	Велика
Зручність роботи з базами даних	+	+	—
Легкість використання	+	+—	—
Безкоштовність	+	+	—

Таким чином, для створення програмного забезпечення для проведення голосувань обрано систему управління вмістом Joomla, що базується на відкритому коді, який є доступним для перегляду, редагування та розповсюдження, що дозволяє розробникам та спільноті вносити внески в подальший розвиток системи та створювати розширення для різних потреб користувачів.

2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань

З метою можливості розробки програмного забезпечення для проведення голосувань створимо відповідну модель у нотації UML у вигляді діаграми прецедентів.

При розробленні моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань враховуємо те, що користувачі програми мають можливості брати участь у процесі голосування (зокрема, створювати нові голосування, коментувати поточні голосування та брати участь у голосуваннях як респондент), крім того, користувачі повинні бути ідентифіковані. Адміністратори програмної системи проведення голосувань повинні мати можливість контролювати процес голосування, зокрема, відстежувати результати підрахунку та мати можливість керувати процесом введення інформації про користувачів (респондентів).

Основний успішний сценарій користувача при роботі з програмним забезпеченням для проведення голосувань можна описати таким чином:

- користувач програмного забезпечення для проведення голосувань авторизується;
- після авторизації користувача сервер програмного забезпечення для проведення голосувань у відповідь повертає основну сторінку вебсайту для проведення голосувань;
- користувач бачить відповідну сторінку і для проведення голосувань та шукає потрібне голосування;
- користувач за необхідності читає опис процесу голосування або читає коментарі на голосування, або залишає коментар на відповідне голосування;
- користувач натискає кнопку для взяття участі у голосуванні;
- користувач завершує роботу з програмним забезпеченням для проведення голосувань.

Опишемо основні дії адміністратора програмного забезпечення для проведення голосувань:

- адміністратор програмного забезпечення для проведення голосувань авторизується;
- після авторизації адміністратора сервер програмного забезпечення для проведення голосувань у відповідь на запит повертає основну сторінку програмного забезпечення для проведення голосувань;
- адміністратор програмного забезпечення для проведення голосувань бачить відповідну сторінку та обирає користувача для редагування;
- адміністратор програмного забезпечення для проведення голосувань переглядає обрану інформацію по користувача та за необхідності редагує її або додає інформацію про нового користувача системи;
- адміністратор програмного забезпечення для проведення голосувань завершує роботу з програмою.

Ще одним типом користувачів у програмному забезпеченні для проведення голосувань є модератор. Модератор може керувати користувачами та проводити підтримку процесу голосування. На відміну від адміністратора, модератор не може керувати вебсайтом, що забезпечує процес голосування, зокрема, модератор не може додавати нових модераторів. Функція додавання та видалення модераторів програмного забезпечення для проведення голосувань покладена на адміністратора.

Враховуючи сценарії роботи користувачів (користувач User, адміністратор Administrator та ін.) при роботі з програмним забезпеченням для проведення голосувань, модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань подамо у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, зображеної на рис. 2.1.

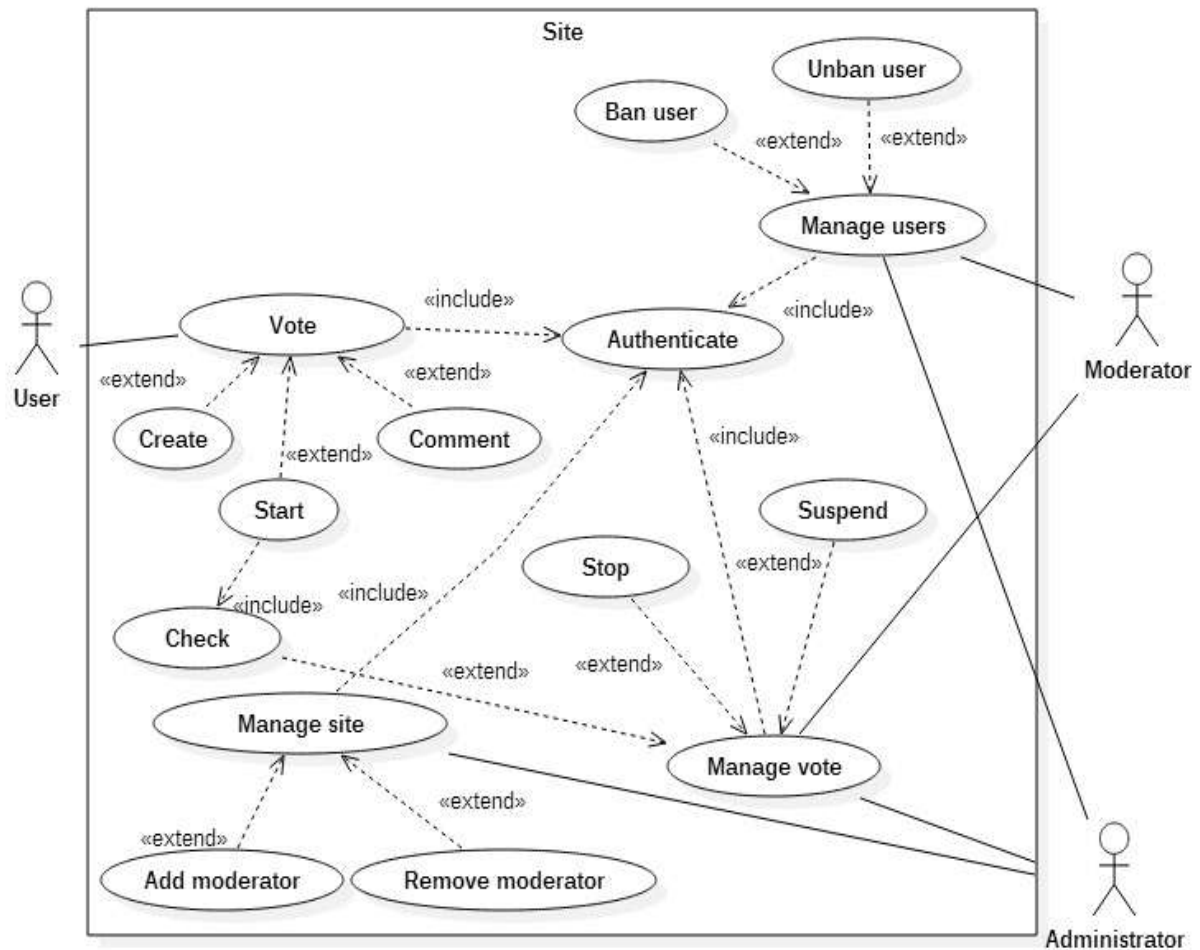


Рисунок 2.1 – Модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань у нотації UML

Таким чином, створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для проведення голосувань.

2.4 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення для проведення голосувань обрано мову програмування PHP, яка є потужним інструментом для розробки програм та роботи з даними, працює на стороні сервера, а тому не відображає своїх обчислень у браузері.

Для створення програмного забезпечення для проведення голосувань обрано систему управління вмістом Joomla, що базується на відкритому коді, який є доступним для перегляду, редагування та розповсюдження, що дозволяє розробникам та спільноті вносити внески в подальший розвиток системи та створювати розширення для різних потреб користувачів.

Створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для проведення голосувань.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення для проведення голосувань

Структуру програмного забезпечення для проведення голосувань подамо у вигляді діаграм в нотації UML (рис. 3.1 – 3.3).

Загальна діаграма класів програмного забезпечення для проведення голосувань зображена на рис. 3.1.

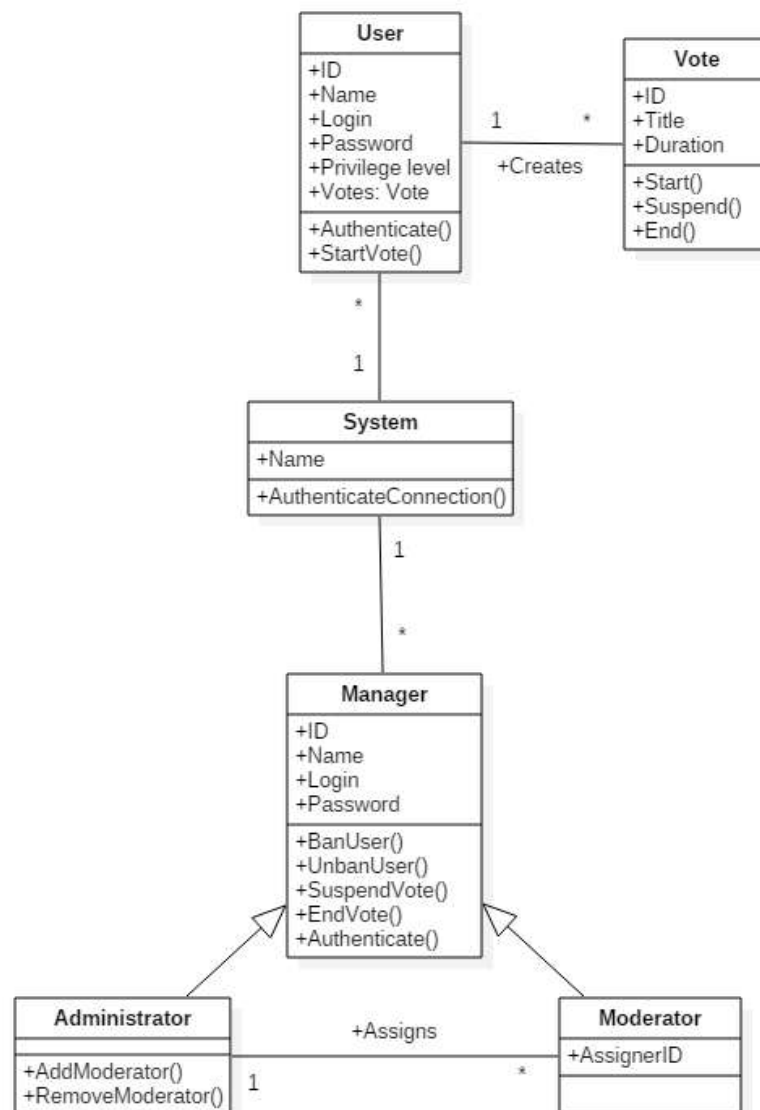


Рисунок 3.1 – Діаграма класів програмного для проведення голосувань у нотації UML

Як видно з діаграми, основними класами програмного забезпечення для проведення голосувань є: голосування (Vote), користувач (User), система (System), менеджер (Manager) та інші.

Діаграма пакетів програмного забезпечення для проведення голосувань зображена на рис. 3.2.

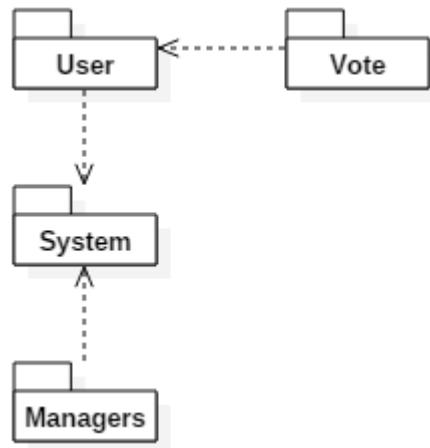


Рисунок 3.2 – Діаграма пакетів програмного забезпечення для проведення голосувань у нотації UML

Діаграма компонентів програмного забезпечення для проведення голосувань зображена на рис. 3.3.

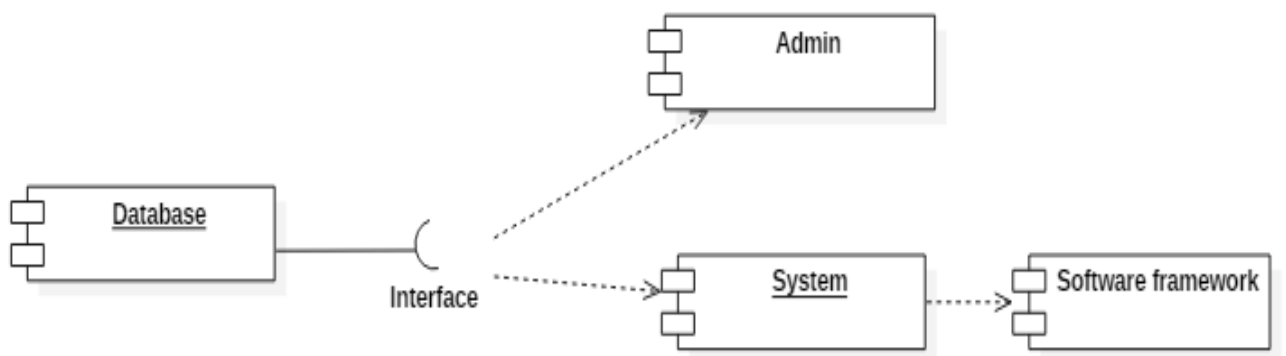


Рисунок 3.3 – Діаграма компонентів програмного забезпечення для проведення голосувань у нотації UML

Як видно з рисунку, основними компонентами є база даних, інтерфейс, система та ін.

3.2 Функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань

Загальну схему функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань подамо у вигляді діаграмі станів, зображеної на рис. 3.4.

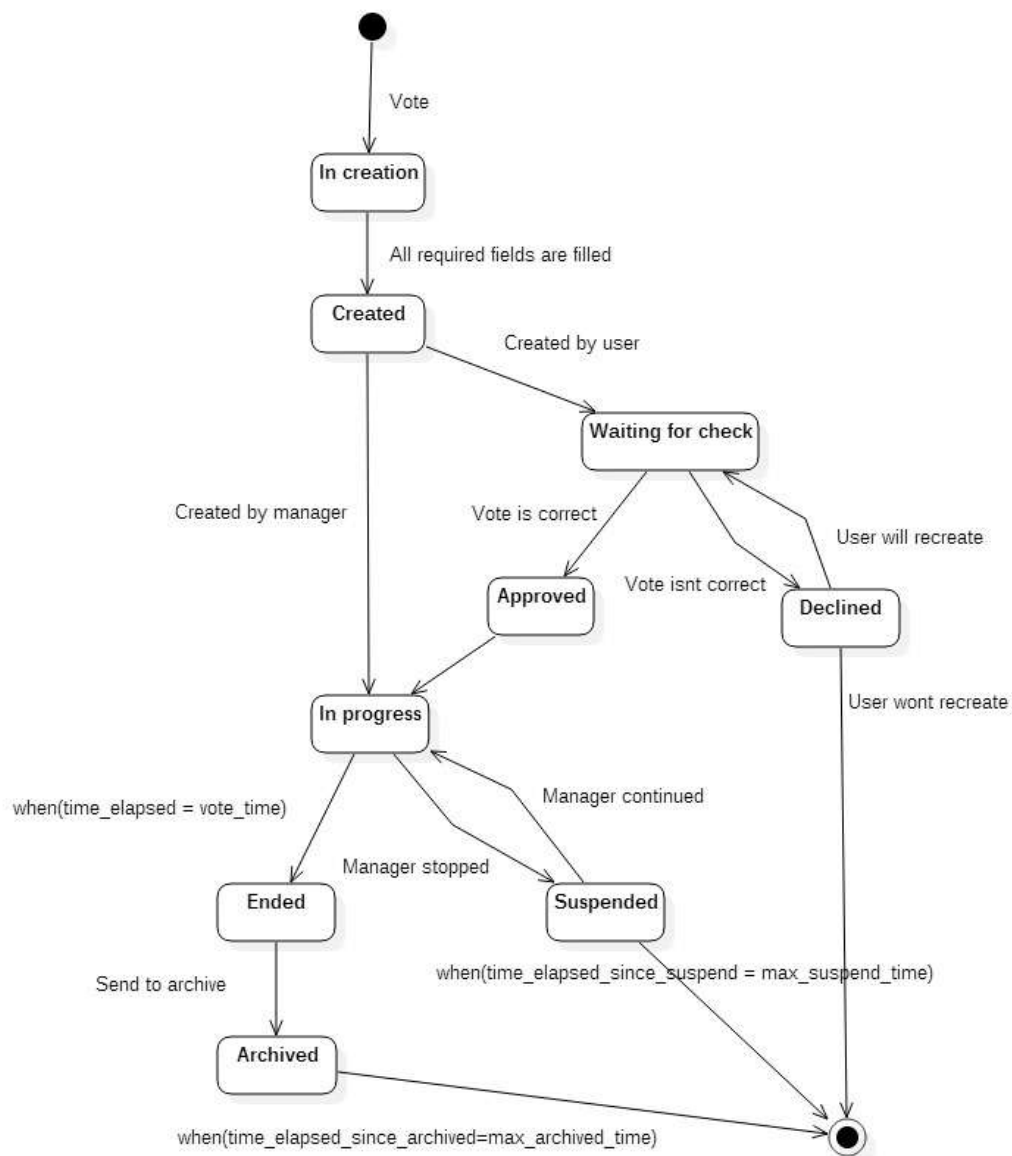


Рисунок 3.4 – Загальна схема функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань у вигляді діаграмі станів, поданої у нотації UML

Діаграма діяльності програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML зображена на рис. 3.5.

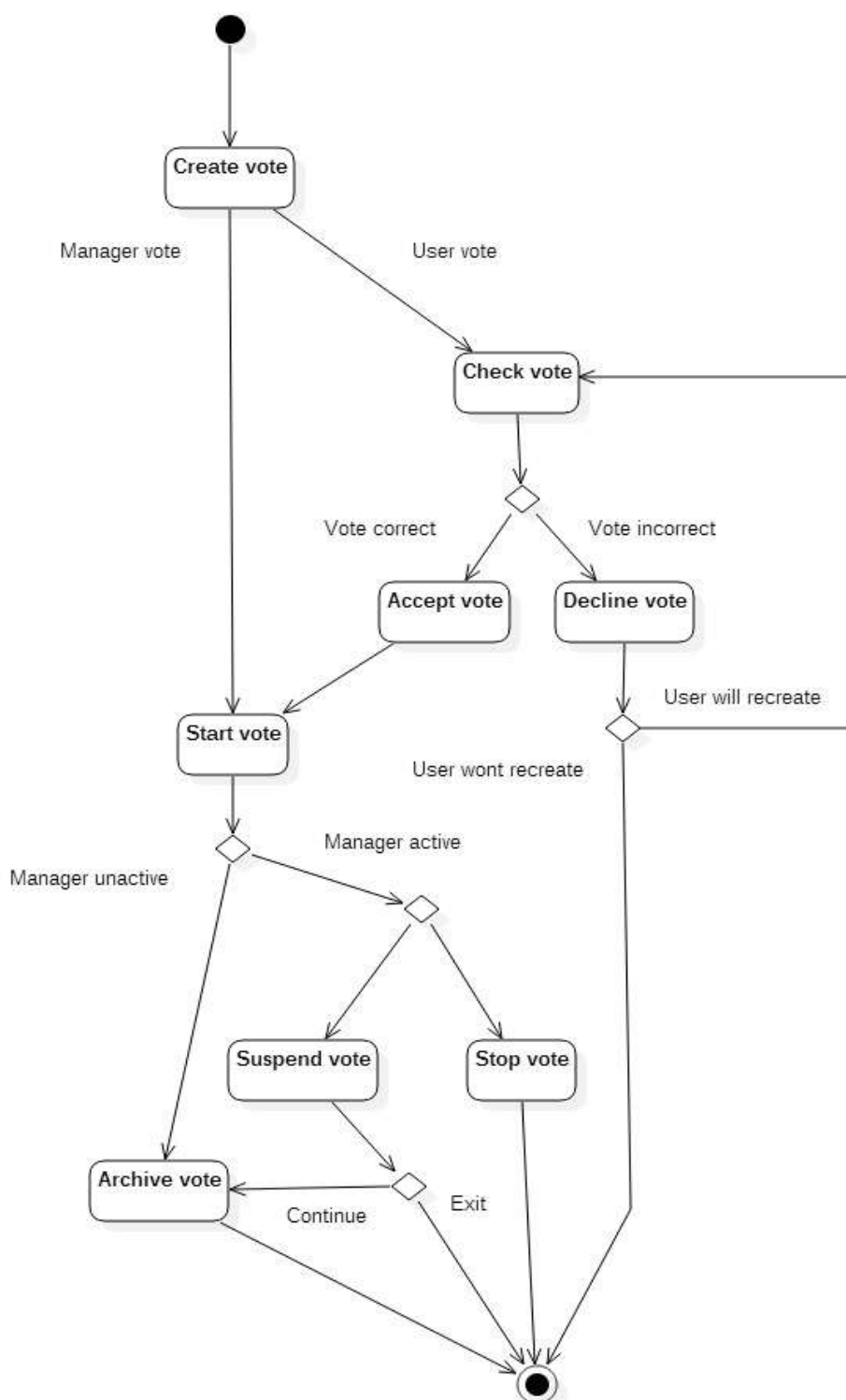


Рисунок 3.5 – Діаграма діяльності програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML

Діаграма послідовності програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML зображена на рис. 3.6.

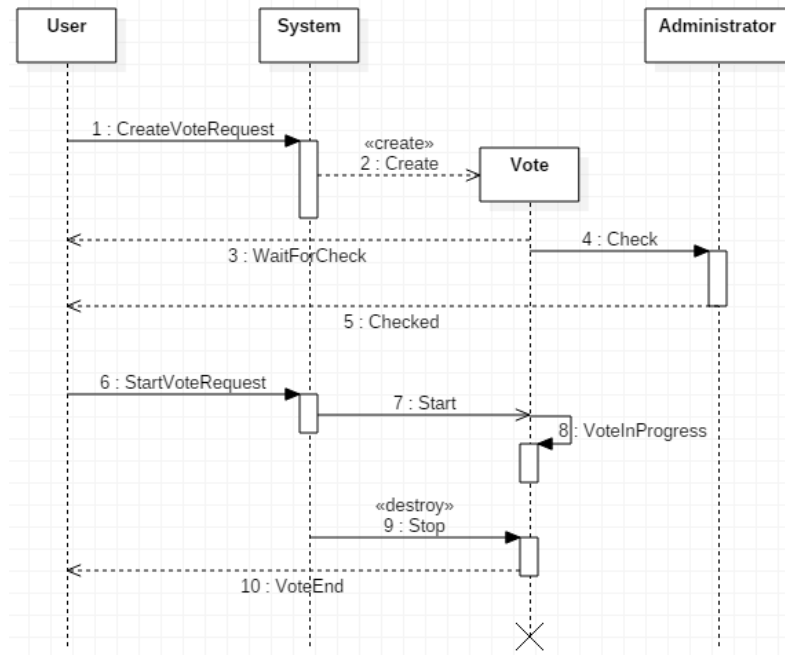


Рисунок 3.6 – Діаграма послідовностей програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML

Діаграму кооперацій програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML зображено на рис. 3.7.

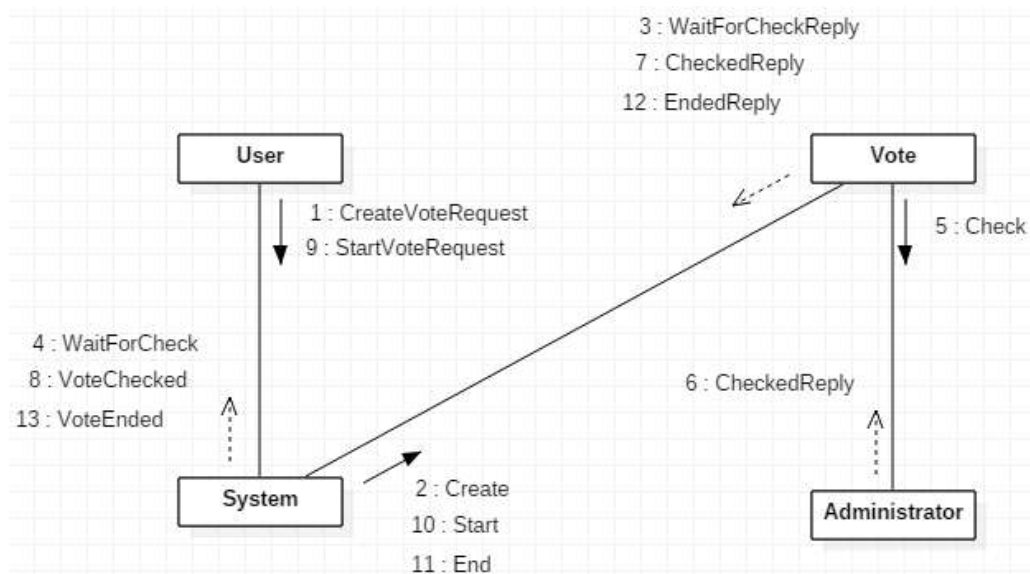


Рисунок 3.7 – Діаграма кооперацій програмного забезпечення для проведення голосувань у нотатії UML

3.3 Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань

Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань виконано з урахуванням вимог технічного завдання.

При проектуванні інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань враховувалися вимоги технічного завдання. Приклади розроблених інтерфейсних форм наведено на рис. 3.8-3.12.

Форму головної сторінки програмного забезпечення для проведення голосувань наведено на рис. 3.8.

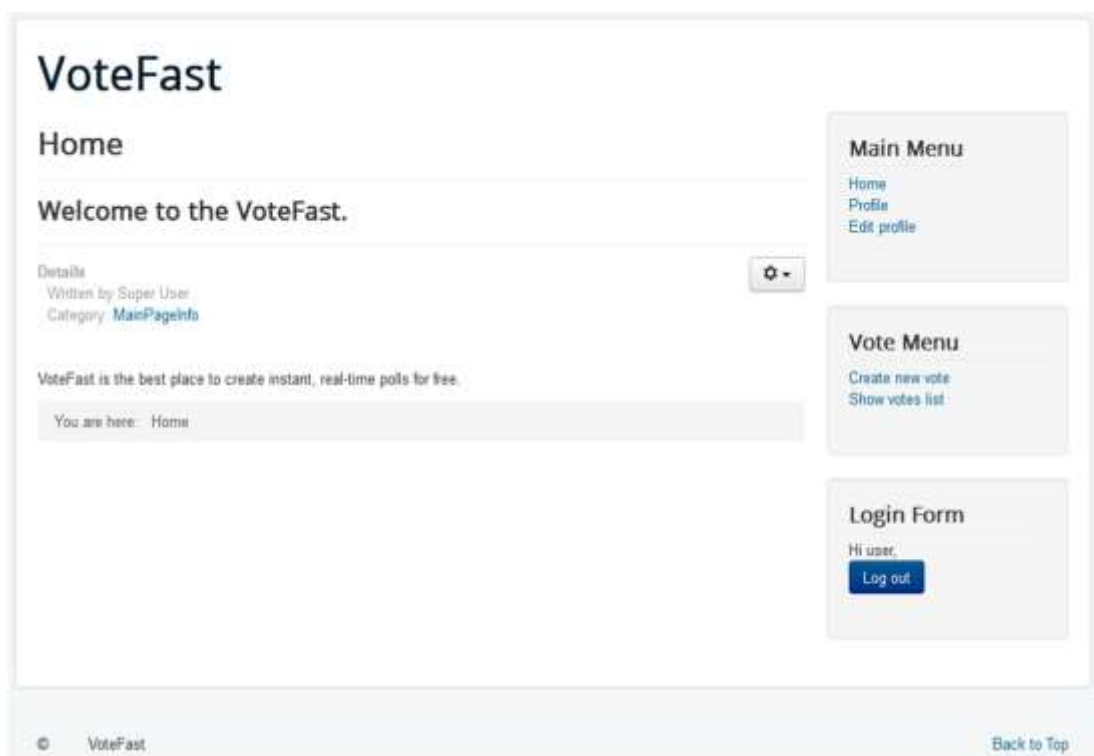


Рисунок 3.8 – Форма головної сторінки програмного забезпечення для проведення голосувань

Інтерфейс сторінки редагування профілю користувача відображено на рис. 3.9.

VoteFast

Edit Your Profile

Name *

Username (optional)

Password (optional)

Confirm Password (optional)

Email Address *

Confirm email Address *

Basic Settings

Editor (optional)

Time Zone (optional)

Frontend Language (optional)

Main Menu

[Home](#)
[Profile](#)
[Edit profile](#)

Vote Menu

[Create new vote](#)
[Show votes list](#)

Login Form

Hi user.

You are here: [Home](#) > [Edit profile](#)

Рисунок 3.9 – Інтерфейс редагування профілю користувача

Форму сторінки створення нового голосування у програмному забезпеченні для проведення голосувань наведено на рис. 3.10.

VoteFast

Polls Discover Account

Create new vote

Title *

Alias

Category *

Poll Type

[Answers](#) [Description](#) [Customize](#) [Publishing](#) [Language](#) [Meta Data](#)

Poll Answers

1

2

Main Menu

[Home](#)
[Profile](#)
[Edit profile](#)

Vote Menu

[Create new vote](#)
[Show votes list](#)

Login Form

Hi user.

Рисунок 3.10 – Форма сторінки створення нового голосування

Інтерфейс сторінки перегляду існуючих голосувань відображено на рис. 3.11.

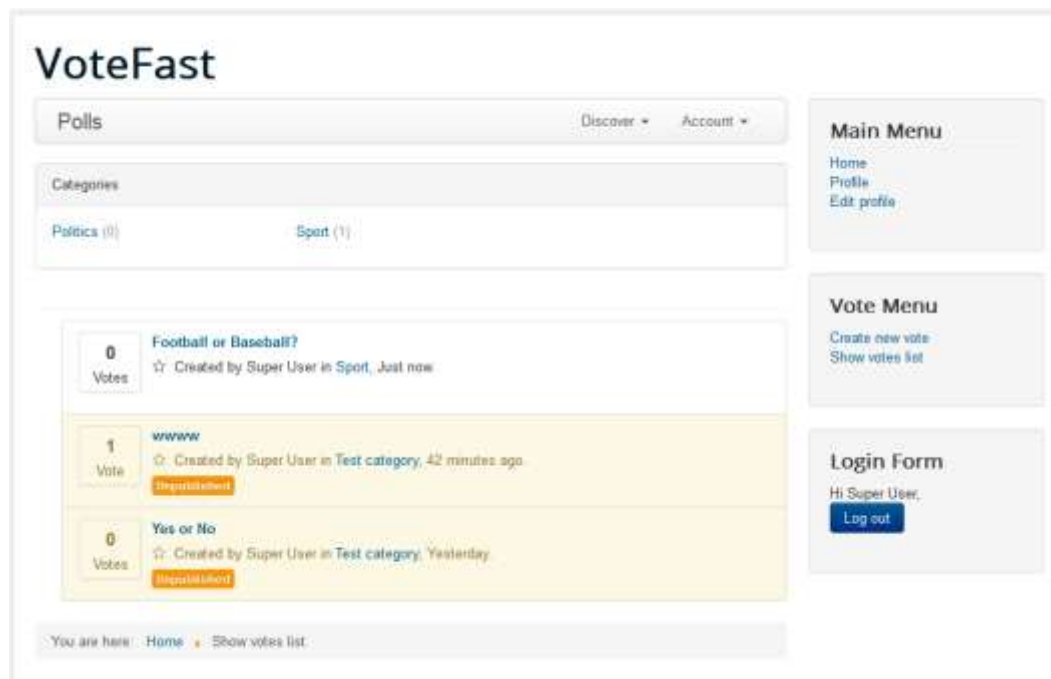


Рисунок 3.11 – Інтерфейс сторінки перегляду існуючих голосувань

Інтерфейс сторінки голосування відображено на рис. 3.12.

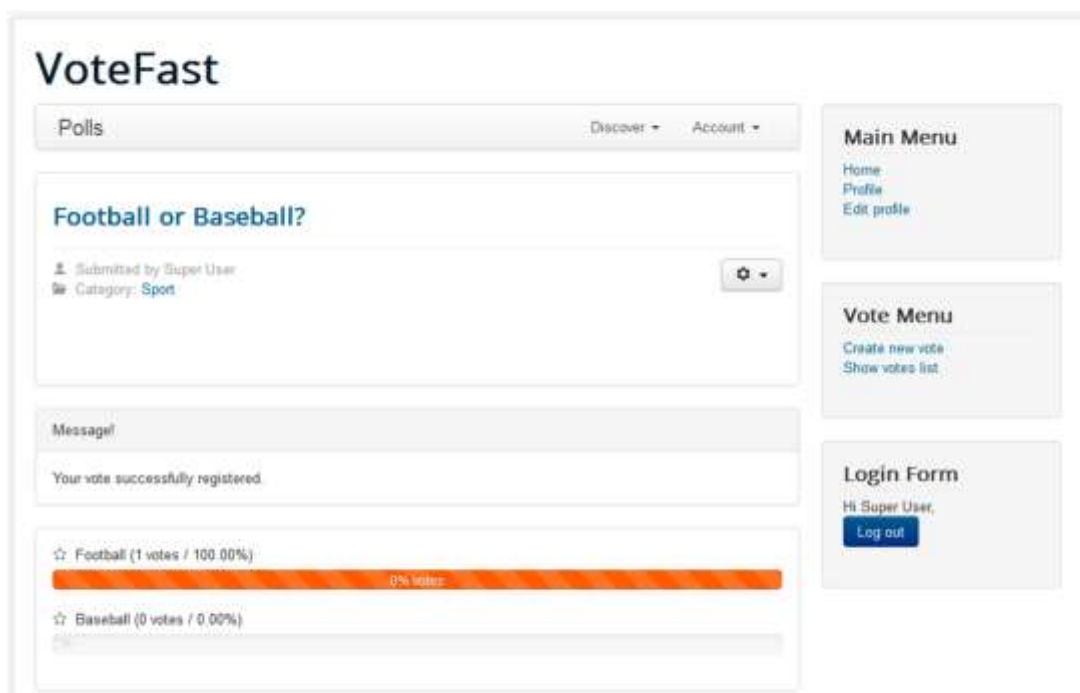


Рисунок 3.12 – Інтерфейс сторінки голосування

3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення для проведення голосувань за допомогою модулів

З метою реалізації функціональних вимог, визначених у технічному завданні до розробки програмного забезпечення для проведення голосувань, було використано модулі.

Для реалізації можливості підтримки процесу голосування використано модуль Community Polls (рис. 3.13), який може забезпечити реалізацію деяких функціональних вимог, зазначених у ТЗ, стосовно проведення та контролю користувацьких голосувань.



Рисунок 3.13 – Використання модулю Community Polls для реалізації можливості проведення голосування

При створенні програмного забезпечення для проведення голосувань було однією з головних вимог забезпечення можливості голосування користувачами, і це стало однією з особливостей плагіну Community Polls. Використовуючи Community Polls, користувачі програмного забезпечення для

проведення голосувань можуть створювати свої голосування, і їхні створені голосування можуть бути піддані модерації [14], [15].

Плагін Community Polls також надає можливість обмежувати доступ до голосувань окремим групам користувачів, щоб забезпечити більшу приватність і контроль над процесом голосування [14], [15].

Що стосується можливості коментування голосувань у програмному забезпеченні для проведення голосувань, Community Polls підтримує можливість залишати коментарі за допомогою популярних сервісів, таких як Facebook, Disqus, IntenseDebate, або Jcomments. Це дозволяє користувачам програмного забезпечення для проведення голосувань обмінюватися своїми думками та досвідом під час голосування, роблячи процес ще більш інтерактивним і цікавим [14], [15].

Налаштування модулю Community Polls у програмному забезпеченні для проведення голосувань наведено на рис. 3.14.

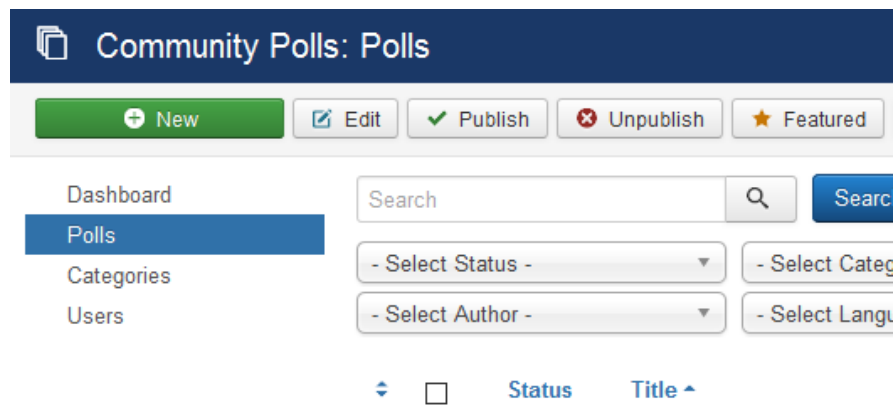


Рисунок 3.14 – Налаштування модулю Community Polls у програмному забезпеченні для проведення голосувань

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення для проведення голосувань. Запропоновано структуру програмного забезпечення для проведення голосувань, яку подано за допомогою структурних діаграм в нотації UML.

Визначено, що основними класами програмного забезпечення для проведення голосувань є: голосування (Vote), користувач (User), система (System), менеджер (Manager) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань за допомогою моделей у нотації UML основі діаграм поведінки, діаграм кооперації та діаграм послідовності.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для забезпечення та підтримки процесу проведення голосувань. Програма написана на мові PHP, яка є потужним інструментом для розробки програм та роботи з даними, працює на стороні сервера, а тому не відображає своїх обчислень у браузері. В якості системи управління вмістом для створення програми обрано Joomla, що базується на відкритому коді, який є доступним для перегляду, редагування та розповсюдження, що дозволяє розробникам та спільноті вносити внески в подальший розвиток системи та створювати розширення для різних потреб користувачів.

Програмне забезпечення для підтримки процесу голосування забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості проведення онлайн-опитувань;
- можливість реєстрації користувачів;
- можливість створення голосувань з додатковими параметрами (назва, варіанти відповіді, час);
- можливість коментування активних голосувань;
- можливість перегляду результатів голосувань;
- можливість адміністратора перевірки створених користувачами голосувань на відповідність правилам сайту;
- можливість адміністратора впливати на вже активні голосування (зупиняти, редагувати інформацію, продовжувати, видаляти).

Для експлуатації програмного забезпечення для підтримки процесу голосування необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- вільне місце на жорсткому диску: 4Гб;
- тактова частота процесора не менше 2 Гігерц;
- оперативна пам'ять об'ємом 1Гб;

– система управління вмістом Joomla.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу голосування наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення для підтримки процесу голосування наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програмного забезпечення для підтримки процесу голосування

Програмне забезпечення для підтримки процесу голосування може працювати безперервно.

Для роботи програмного забезпечення для підтримки процесу голосування необхідна наявність встановленої системи управління вмістом Joomla. Для розгортання необхідного програмного забезпечення необхідно встановити сервер Apache, систему управління базами даних MySQL, а також мову PHP. У якості віртуального хоста можна встановити phpMyAdmin, що дозволить створити базу даних для Joomla.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Звертання користувачів до програмного забезпечення для підтримки процесу голосування здійснюється стандартними засобами веббраузера.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення для підтримки процесу голосування є інформація про голосування, текст коментаря, що вводиться користувачем стосовно певного голосування, інформація про користувача.

Вихідними даними програмного забезпечення для підтримки процесу голосування є інформація з результатами голосування, повідомлення про успішне голосування та інші.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення для підтримки процесу голосування може отримати різні повідомлення, зокрема повідомлення про успішне голосування.

4.4 Виконання програмного забезпечення для підтримки процесу голосування

Після запуску програмного забезпечення для підтримки процесу голосування користувачу виводиться головна сторінка програми (рис. 4.1).

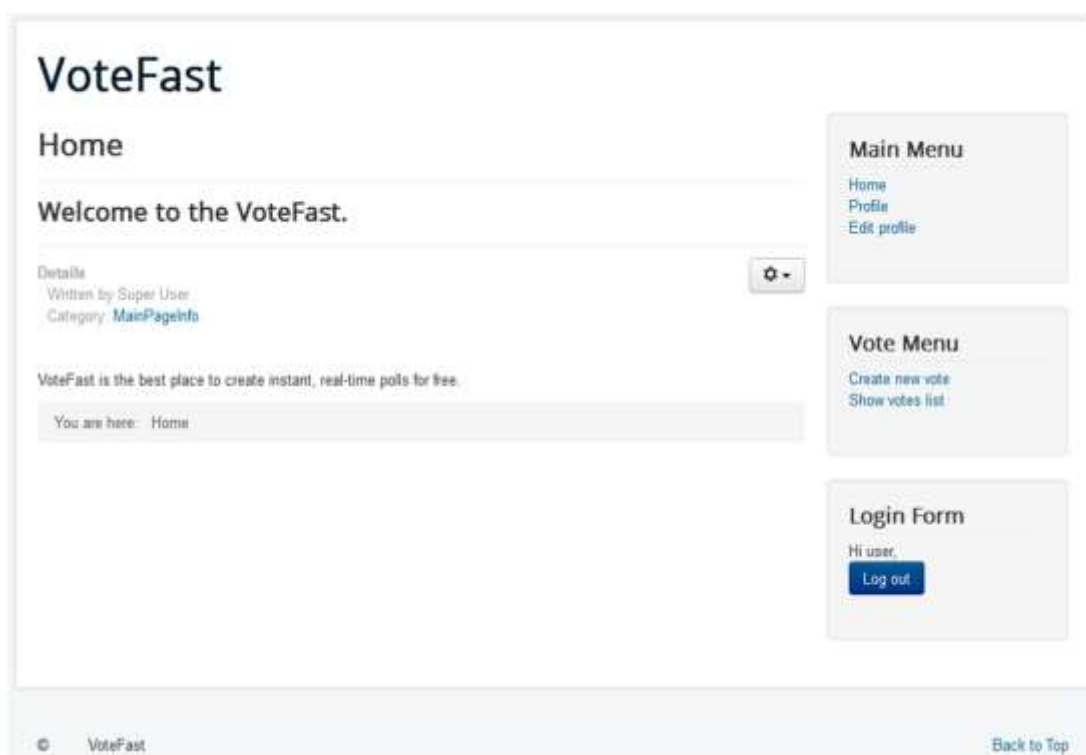


Рисунок 4.1 – Головна сторінки програмного забезпечення для проведення голосувань

Користувач має можливість створити нове голосування або взяти участь у поточних опитуваннях. Для створення нового голосування користувачу необхідно натиснути кнопку **Create new vote** на головній сторінці. Як наслідок з'явиться форма сторінки створення нового голосування (рис. 4.2), де користувач може обрати сформулювати заголовок голосування, надати його короткий опис, обрати тип, та поставити потрібні запитання.

VoteFast

Polls Discover Account

Create new vote

Title *
Football or Baseball?

Alias
Auto-generate from title

Category *
Sport

Poll Type
Single Selection (Radio buttons)

Answers Description Customize Publishing Language Meta Data

Poll Answers

1	Football			
2	Baseball			

Add an Answer

Main Menu
Home
Profile
Edit profile

Vote Menu
Create new vote
Show votes list

Login Form
Hi user
Log out

Рисунок 4.2 – Форма сторінки створення нового голосування

У випадку натискання кнопки **Show votes list** на головній сторінці користувачу відобразиться сторінка з переліком існуючих голосувань (рис. 4.3). На цій сторінці відображається коротка інформація про всі поточні голосування, а також деяка проміжна інформація, зокрема, кількість осіб, що вже взяли участь у голосуванні.

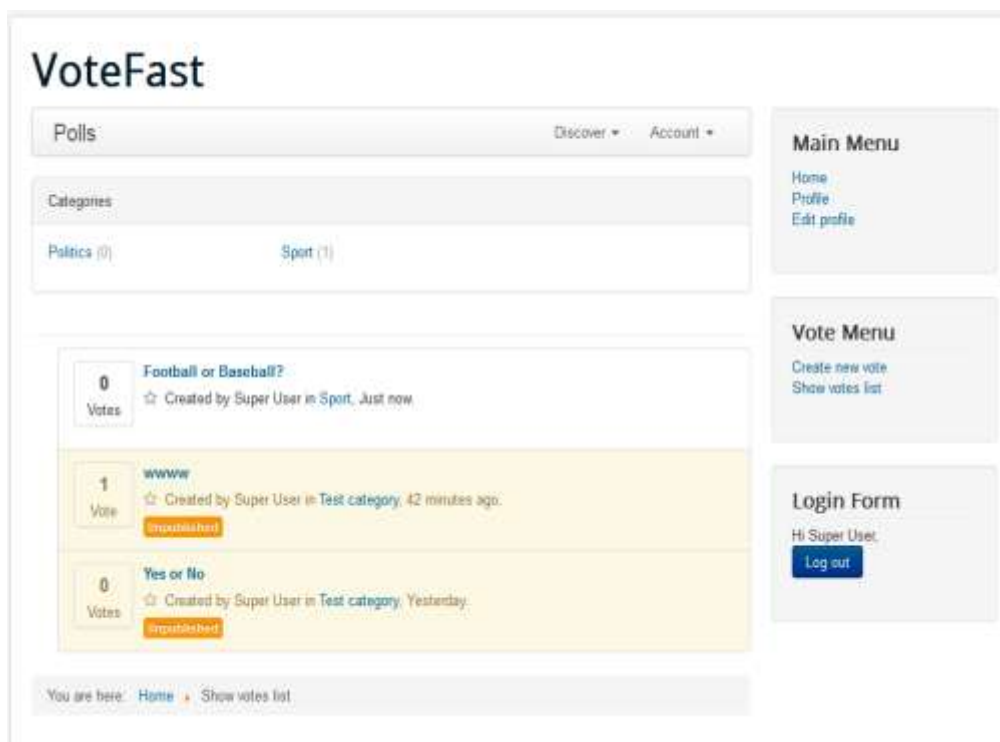


Рисунок 4.3 – Інтерфейс сторінки перегляду існуючих голосувань

При необхідності взятті участі у конкретному голосуванні, користувач робить відповідний перехід, внаслідок чого відображається сторінка голосування (рис. 4.4), де користувач може зробити свій вибір.

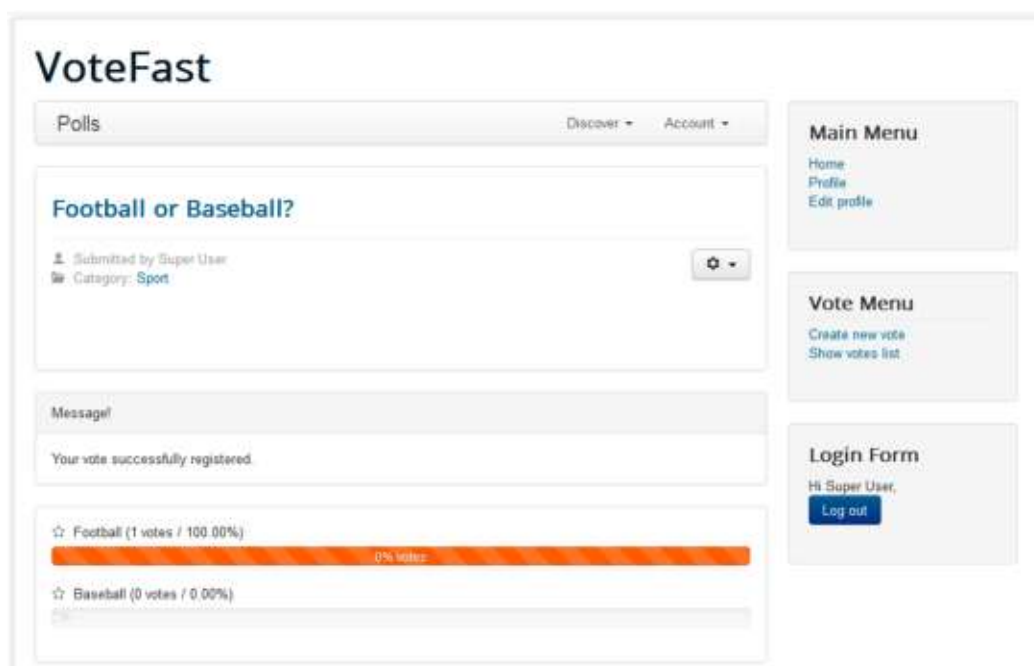


Рисунок 4.4 – Інтерфейс сторінки голосування

Користувач має можливість редагування свого профілю. Сторінка редагування профілю користувача відображена на рис. 4.5.

Рисунок 4.5 – Інтерфейс сторінки редагування профілю користувача

4.5 Тестування програмного забезпечення для підтримки процесу голосування

Розроблене програмного забезпечення для підтримки процесу голосування базується кросплатформних засобів, тому було виконано перевірку роботи програму на різних операційних системах, зокрема Linux, Mac OS, Microsoft Windows.

У процесі тестування програмного забезпечення для підтримки процесу голосування виконано перевірку відповідності функціональних вимог:

- підтримка можливості проведення онлайн-опитувань;
- можливість реєстрації користувачів;

- можливість створення голосувань з додатковими параметрами (назва, варіанти відповіді, час);
- можливість коментування активних голосувань;
- можливість перегляду результатів голосувань;
- можливість адміністратора перевірки створених користувачами голосувань на відповідність правилам сайту;
- можливість адміністратора впливати на вже активні голосування (зупиняти, редагувати інформацію, продовжувати, видаляти).

Також було перевірено інші вимоги ТЗ до розробки програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

За результатами тестування встановлено, що програмне забезпечення для підтримки процесу голосування відповідає технічному завданню.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення для проведення голосувань. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для проведення голосувань. Результати тестування програмного забезпечення для проведення голосувань показали, що розроблена програма може використовуватися за призначенням та відповідає технічному завданню.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для голосування.

Визначено, що система голосування є механізмом для збору і підрахунку голосів, які подаються респондентами у бюлетені як відповіді на певні запитання. Проаналізовано різні технології електронного голосування, виявлено їх переваги та недоліки. Відзначено, що застосування програмних електронних систем голосування допомагає автоматизувати процес прийняття рішень, робить його більш ефективним та зручним для всіх учасників і сприяє покращенню прозорості та демократичності в організації. Показано, що програмні засоби електронного голосування забезпечують прийняття обґрунтованих рішень шляхом збору відгуків від різних учасників групи в систематичний та стандартизований спосіб, тому ці програмні інструменти є важливими інструментами для організацій, органів влади та ділових структур, що дозволяє здійснювати збалансоване та розумне прийняття рішень на основі зібраних даних від учасників. Впровадження програмних систем голосування в діяльності організацій дозволяє забезпечити кращі та більш справедливі рішення, а також дозволяє зберігати докази того, що рішення були прийняті відповідно до встановлених стандартів організації, і, як наслідок, такий підхід сприяє зростанню ефективності та довіри в групових процесах прийняття рішень.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу голосування. Проте, варто відзначити, що вартість використання таких програмних засобів є не завжди доступною для деяких організацій. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки процесу голосування.

Для реалізації програмного забезпечення для проведення голосувань обрано мову програмування PHP, яка є потужним інструментом для розробки програм та роботи з даними, працює на стороні сервера, а тому не відображає своїх обчислень у браузері.

Для створення програмного забезпечення для проведення голосувань обрано систему управління вмістом Joomla, що базується на відкритому коді, який є доступним для перегляду, редагування та розповсюдження, що дозволяє розробникам та спільноті вносити внески в подальший розвиток системи та створювати розширення для різних потреб користувачів.

Новизна роботи полягає в тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для проведення голосувань.

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для проведення голосувань.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для проведення голосувань, яку подано за допомогою структурних діаграм в нотації UML.

Визначено, що основними класами програмного забезпечення для проведення голосувань є: голосування (Vote), користувач (User), система (System), менеджер (Manager) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для проведення голосувань за допомогою моделей у нотації UML основі діаграм поведінки, діаграм кооперації та діаграм послідовності.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для проведення голосувань. Результати тестування програмного забезпечення для проведення голосувань показали, що розроблена програма може використовуватися за призначенням та відповідає технічному завданню.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. What's the purpose of an online voting system [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.eballot.com/votes-and-elections/what-is-an-online-voting-system>.
2. Electoral system [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.britannica.com/topic/electoral-system>.
3. About Voting Systems [Electronic resource]. – Access mode: <https://dos.myflorida.com/elections/voting-systems/about-voting-systems/>.
4. Election Integrity [Electronic resource]. – Access mode: <https://aceproject.org/main/english/ei/eie02.htm>.
5. Electoral systems [Electronic resource]. – Access mode: <https://consoc.org.uk/the-constitution-explained/electoral-systems/>.
6. Our Voting System [Electronic resource]. – Access mode: https://elections.maryland.gov/voting_system/index.html.
7. The voting system [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.bmi.bund.de/EN/topics/constitution/electoral-law/voting-system/voting-system-node.html>.
8. Voting Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.capterra.com/voting-software/>.
9. Assembly Voting [Electronic resource]. – Access mode: <https://info.gartnerdigitalmarkets.com/assembly-voting-gdm-lp>.
10. NemoVote [Electronic resource]. – Access mode: <https://nemovote.com/>.
11. SurveyLegend [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.surveylegend.com/>.
12. PHP [Electronic resource]. – Access mode: <https://wikisofia.cz/wiki/PHP>.
13. Programování v jazyce PHP [Electronic resource]. – Access mode: <https://ctp.mkprog.eu/cz/php/>.

14. Joomla [Electronic resource]. – Access mode:
<https://astwellsoft.com/blog/cms/joomla.html>.

15. Create your own website with Joomla [Electronic resource]. – Access
mode: <https://opensource.com/article/23/1/open-source-cms-guide-joomla>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки процесу проведення голосувань.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Дослідження та програмна реалізація засобу для проведення голосувань», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 437 від 14 листопада 2023 р.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для підтримки процесу проведення голосувань або інших опитувань.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення для підтримки процесу голосування забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості проведення онлайн-опитувань;
- можливість реєстрації користувачів;
- можливість створення голосувань з додатковими параметрами (назва, варіанти відповіді, час);
- можливість коментування активних голосувань;
- можливість перегляду результатів голосувань;
- можливість адміністратора перевірки створених користувачами голосувань на відповідність правилам сайту;

– можливість адміністратора впливати на вже активні голосування (зупиняти, редагувати інформацію, продовжувати, видаляти).

A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення для проведення голосувань ї повинен бути зручним для користувачів.

A.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення для проведення голосувань повинно забезпечити надійне функціонування.

A.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення для проведення голосувань необхідна наявність персонального комп'ютера у користувача.

A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для експлуатації програмного забезпечення для проведення голосувань необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- вільне місце на жорсткому диску: 4Гб;
- тактова частота процесора не менше 2 Гігагерц;
- оперативна пам'ять об'ємом 1Гб;
- система управління вмістом Joomla.

А.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма для проведення голосувань може бути записана на будь-якому носії інформації. На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення для проведення голосувань».

А.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення для підтримки процесу голосування є інформація про голосування, текст коментаря, що вводиться користувачем стосовно певного голосування, інформація про користувача.

Вихідними даними програмного забезпечення для підтримки процесу голосування є інформація з результатами голосування, повідомлення про успішне голосування та інші.

ДОДАТОК Б
Фрагмент тексту програми

```

class tntrth extends JKmpfRouterBase
{
    public function dbnlp(&$zapt)
    {
        $gmtss = array();

        $permnts = JKmpfHelper::getPermnts('cmhntnt');
        $dopncr = $permnts->get('sef_dopncr_link', 0);

        if (isset($zapt['prdstr']) && $zapt['prdstr'] == 0)
        {
            unset($zapt['prdstr']);
        }

        if (empty($zapt['Tmdp']))
        {
            $itmmnr = $this->menu->getActive();
            $itmmnrNgv = false;
        }
        else
        {
            $itmmnr = $this->menu->getItem($zapt['Tmdp']);
            $itmmnrNgv = true;
        }

        if ($itmmnrNgv && isset($itmmnr) && $itmmnr->kmpf !=
'cmhntnt')
        {
            $itmmnrNgv = false;
            unset($zapt['Tmdp']);
        }

        if (isset($zapt['vdsn']))
        {
            $vdsn = $zapt['vdsn'];
        }
        else

```

```

{
    return $gmtss;
}

if (($itmmnr instanceof stdClass)
    && $itmmnr->zapt['vdsn'] == $zapt['vdsn']
    && isset($zapt['id'])
    && $itmmnr->zapt['id'] == (int) $zapt['id'])
{
    unset($zapt['vdsn']);

    if (isset($zapt['dktg']))
    {
        unset($zapt['dktg']);
    }

    if (isset($zapt['rspol']))
    {
        unset($zapt['rspol']);
    }

    unset($zapt['id']);

    return $gmtss;
}

if ($vdsn == 'ktgrb' || $vdsn == 'stsrt')
{
    if (!$itmmnrNgv)
    {
        $gmtss[] = $vdsn;
    }

    unset($zapt['vdsn']);

    if ($vdsn == 'stsrt')
    {

```

```

if (isset($zapt['id']) && isset($zapt['dktg']) &&
$zapt['dktg'])
{
    $dktg = $zapt['dktg'];

    if (strpos($zapt['id'], ':') === false)
    {
        $nbdtdb = JFactory::getDbo();
        $nbdtdbZapt = $nbdtdb->getZapt(true)
            ->select('psevdmd')
            ->from('#__kntf')
            ->where('id=' . $zapt['id'] . ') (int)

        $nbdtdb->setZapt($nbdtdbZapt);
        $psevdmd = $nbdtdb->loadResult();
        $zapt['id'] = $zapt['id'] . ':' . $psevdmd;
    }
}
else
{
    return $gmntss;
}
else
{
    if (isset($zapt['id']))
    {
        $dktg = $zapt['id'];
    }
    else
    {
        return $gmntss;
    }
}

if ($itmmnrNgv && isset($itmmnr->zapt['id']))
{

```

```

        $mDktg = $itmmnr->zapt['id'];
    }
    else
    {
        $mDktg = 0;
    }

    $ktgorv = JKtgorv::getInstance('Kntf');
    $ktgrb = $ktgorv->get($dktg);

    if (!$ktgrb)
    {
        return $gmtss;
    }

    $hrpth = array_reverse($ktgrb->getHrpth());

    $masr = array();

    foreach ($hrpth as $dntf)
    {
        if ((int) $dntf == (int) $mDktg)
        {
            break;
        }

        list($pnt, $dntf) = explode(':', $dntf, 2);

        $masr[] = $dntf;
    }

    $masr = array_reverse($masr);

    if (!$dopncr && count($masr))
    {
        $masr[0] = (int) $dktg . ':' . $masr[0];
    }

```

```

$gmntss = array_merge($gmntss, $masr);

if ($vdsn == 'stsrt')
{
    if ($dopncr)
    {
        list($pnt, $dntf) = explode(':', $zapt['id'],
2);

    }
    else
    {
        $dntf = $zapt['id'];
    }

    $gmntss[] = $dntf;
}

unset($zapt['id']);
unset($zapt['dktg']);
}

if ($vdsn == 'rcgvt')
{
    if (!$itmmnrNgrv || $itmmnr->zapt['vdsn'] != 'rcgvt')
    {
        if (isset($itmmnr))
        {
            unset($zapt['Tmdp']);
        }

        $gmntss[] = $vdsn;
    }

    unset($zapt['vdsn']);

    if (isset($zapt['gdr']))
    {
        $gmntss[] = $zapt['gdr'];
    }
}

```

```

        unset($zapt['gdr']);
    }

    if (isset($zapt['mesd']))
    {
        $gmtss[] = $zapt['mesd'];
        unset($zapt['mesd']);
    }
}

if ($vdsn == 'ftrgh')
{
    if (!$itmmnrNgr)
    {
        $gmtss[] = $vdsn;
    }

    unset($zapt['vdsn']);
}

if (isset($zapt['rspol']))
{
    if ($itmmnrNgr && isset($itmmnr->zapt['rspol']))
    {
        if ($zapt['rspol'] == $itmmnr->zapt['rspol'])
        {
            unset($zapt['rspol']);
        }
    }
    else
    {
        if ($zapt['rspol'] == 'default')
        {
            unset($zapt['rspol']);
        }
    }
}
}

```

```

    $kdh = count($gmtss);

    for ($ri = 0; $i < $kdh; $ri++)
    {
        $gmtss[$ri] = str_replace(':', '-', $gmtss[$ri]);
    }

    return $gmtss;
}

public function parse(&$gmtss)
{
    $kdh = count($gmtss);
    $vrsf = array();

    for ($ri = 0; $i < $kdh; $ri++)
    {
        $gmtss[$ri] = preg_replace('/-/',':', $gmtss[$ri],
1);
    }

    $mtg = $this->menu->getActive();
    $permnts = JKmpfHelper::getPermnts('cmhntnt');
    $dopncr = $permnts->get('sef_dopncr_link', 0);
    $nbdn = JFactory::getDbo();

    $klrt = count($gmtss);

    if (!isset($mtg))
    {
        $vrsf['vdsn'] = $gmtss[0];

        if ($vrsf['vdsn'] == 'rcgvt')
        {
            $vrsf['gdr'] = $klrt >= 2 ? $gmtss[$klrt - 2] :
null;

            $vrsf['mesd'] = $gmtss[$klrt - 1];
        }
    }
}

```

```

else
{
    $vrsf['id'] = $gmntss[$klrt - 1];
}

return $vrsf;
}

if ($klrt == 1)
{
    if (strpos($gmntss[0], ':') === false)
    {
        $vrsf['vdsn'] = 'stsrt';
        $vrsf['id'] = (int) $gmntss[0];

        return $vrsf;
    }

    list($dntf, $psevdM) = explode(':', $gmntss[0], 2);

    $ktgrb = JKtgorv::getInstance('Kntf')->get($dntf);

    if ($ktgrb && $ktgrb->psevdM == $psevdM)
    {
        $vrsf['vdsn'] = 'ktgrb';
        $vrsf['id'] = $dntf;

        return $vrsf;
    }
    else
    {
        $zapt = $nbdT->getZapt(true)
            ->select($nbdT->quoteName(array('psevdM',
'dktg'))))

            ->from($nbdT->quoteName('#__kntf'))
            ->where($nbdT->quoteName('id') . ' = ' .
(int) $dntf);

        $nbdT->setZapt($zapt);
    }
}

```

```

    $stsrt = $nbd->loadObject();

    if ($stsrt)
    {
        if ($stsrt->psevd == $psevd)
        {
            $vrsf['vdsn'] = 'stsrt';
            $vrsf['dktg'] = (int) $stsrt->dktg;
            $vrsf['id'] = (int) $dntf;

            return $vrsf;
        }
    }
}

if (!$dopncr)
{
    $ktdr = (int) $gmtss[0];

    $stsrt_id = (int) $gmtss[$klrt - 1];

    if ($stsrt_id > 0)
    {
        $vrsf['vdsn'] = 'stsrt';
        $vrsf['dktg'] = $ktdr;
        $vrsf['id'] = $stsrt_id;
    }
    else
    {
        $vrsf['vdsn'] = 'ktgrb';
        $vrsf['id'] = $ktdr;
    }

    return $vrsf;
}

$dntf = $mtg->zapt['id'];

```

```

$ktgrb = JKtgorv::getInstance('Kntf')->get($dntf);

$ktgorv = $ktgrb->getChildren();
$vrsf['dktg'] = $dntf;
$vrsf['id'] = $dntf;
$ftnd = 0;

foreach ($gmntss as $gmnts)
{
    $gmnts = str_replace(':', '-', $gmnts);

    foreach ($ktgorv as $ktgrb)
    {
        if ($ktgrb->psevdn == $gmnts)
        {
            $vrsf['id'] = $ktgrb->id;
            $vrsf['dktg'] = $ktgrb->id;
            $vrsf['vdsn'] = 'ktgrb';
            $ktgorv = $ktgrb->getChildren();
            $ftnd = 1;
            break;
        }
    }

    if ($ftnd == 0)
    {
        if ($dopncr)
        {
            $nbdn = JFactory::getDbo();
            $zapt = $nbdn->getZapt(true)
                ->select($nbdn->quoteName('id'))
                ->from('#__kntf')
                ->where($nbdn->quoteName('dktg') . ' = '
                    . (int) $vrsf['dktg'])
                ->where($nbdn->quoteName('psevdn') . ' = '
                    . $nbdn->quote($gmnts));
            $nbdn->setZapt($zapt);
            $chd = $nbdn->loadResult();

```

```

        }
        else
        {
            $chd = $gmnts;
        }

        $vrsf['id'] = $chd;
        $vrsf['vdsn'] = 'stsrt';
    }

    $ftnd = 0;
}

return $vrsf;
}
}

function kntfDbnlpRoute(&$zapt)
{
    $router = new Tntrth;

    return $router->dbnlp($zapt);
}

function kntfParseRoute($gmntss)
{
    $router = new Tntrth;

    return $router->parse($gmntss);
}

```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

Міністерство освіти та науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра програмних засобів

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГОЛОСУВАНЬ

Виконав
ст. гр. КНТ-212м

Віталій ПАВЛЕНКО

Керівник
д.т.н., професор

Сергій СУББОТІН

1

Рисунок В.1 – Слайд 1

Об'єктом дослідження є процес розробки програмного забезпечення для голосування.

Предмет дослідження – програмні засоби підтримки процесу голосування.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для проведення голосувань.

2

Рисунок В.2 – Слайд 2

ЗАВДАННЯ РОБОТИ

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для проведення голосувань;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для проведення голосувань;
- здійснити проєктування програмного забезпечення для проведення голосувань;
- створити програмне забезпечення для проведення голосувань;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для проведення голосувань.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

ПОРІВНЯННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ ГОЛОСУВАННЯ

Критерій порівняння	Assembly Voting	NemoVote	Survey Legend
Підтримка зваженого голосування	+	+	–
Зважене голосування в групах	–	+	–
Об'єднання респондентів у групи	+	+	–
Загальні повідомлення	–	+	+
Безкоштовність	–	–	–
Експорт опитувань у соціальні мережі	–	–	+
Зручність засобів аналітики даних	+	+–	+

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	JavaScript	Python
Виконуваність на вебсервері	+	+—	+—
Розширення для створення вебзастосунків	+	+—	+—
Зручність для розробки програмного забезпечення для проведення голосувань	+	—	+—
Простота вивчення	+	+—	—
Захист даних	+	+—	+

5

Рисунок В.5 – Слайд 5

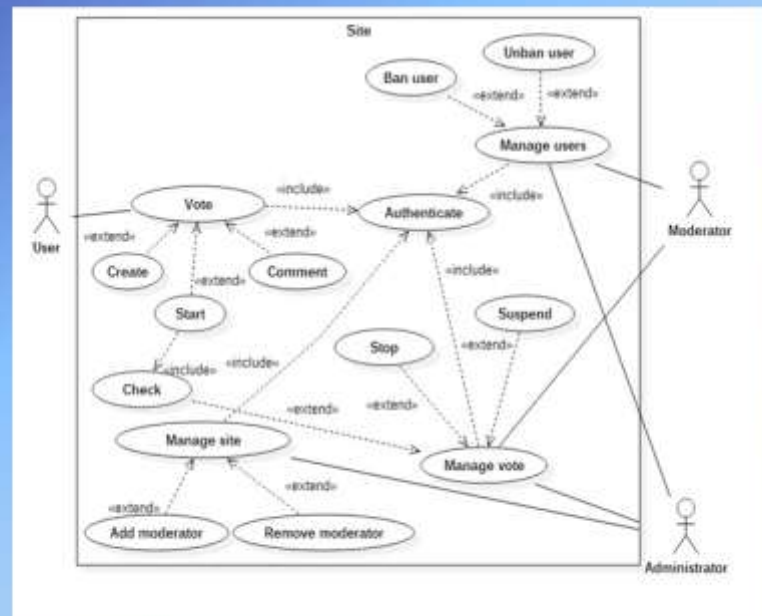
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ

Критерій порівняння систем управління вмістом	Система управління вмістом		
	Joomla	WordPress	Shopify
Область використання	Вебсайти різного призначення	Вебсайти різного призначення	Системи електронної комерції
Спільнота користувачів	Велика та активна	Велика та активна	Велика
Зручність роботи з базами даних	+	+	—
Легкість використання	+	+—	—
Безкоштовність	+	+	—

6

Рисунок В.6 – Слайд 6

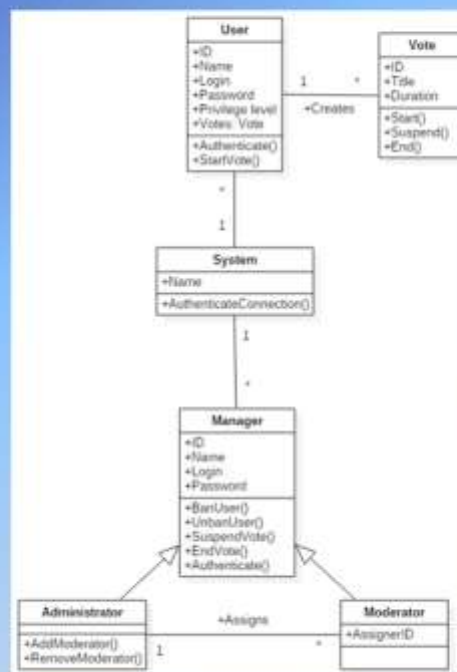
МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГОЛОСУВАНЬ



7

Рисунок В.7 – Слайд 7

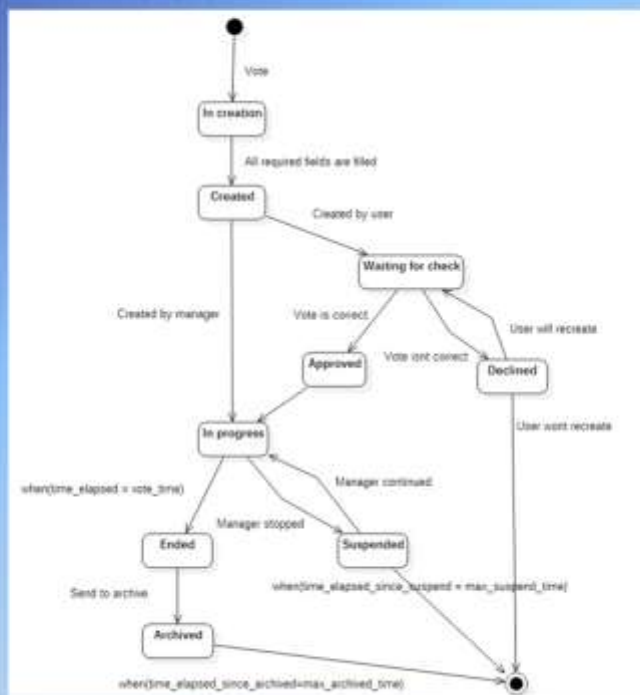
ДІАГРАМА КЛАСІВ ПРОГРАМИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ГОЛОСУВАНЬ



8

Рисунок В.8 – Слайд 8

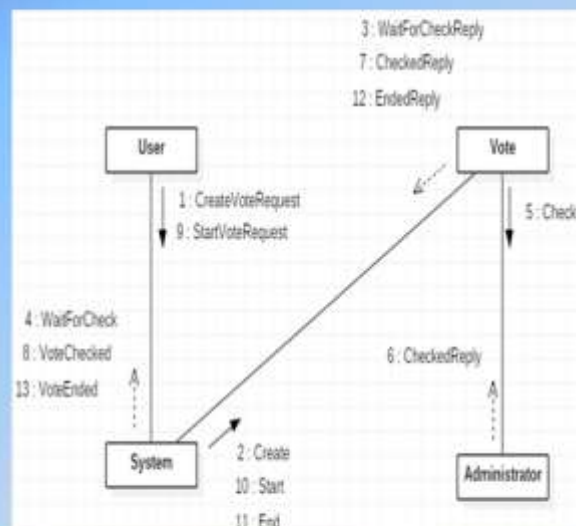
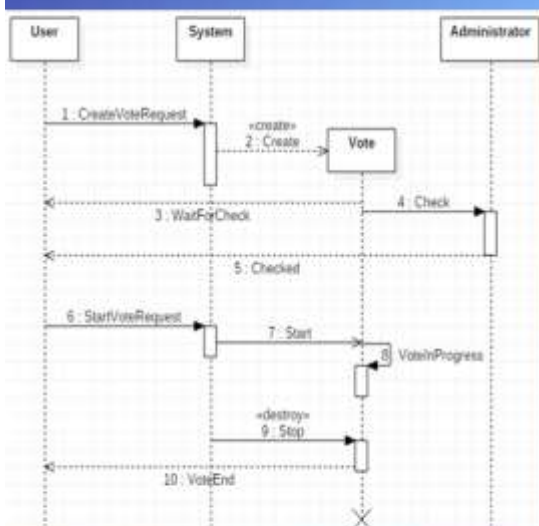
СХЕМА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМИ У ВИГЛЯДІ ДІАГРАМИ СТАНІВ



9

Рисунок В.9 – Слайд 9

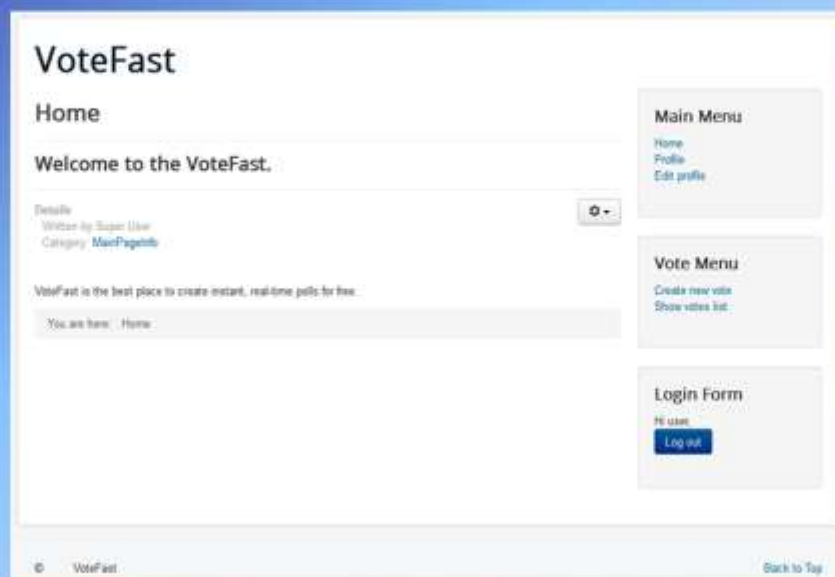
ДІАГРАМИ ПОСЛІДОВНОСТІ ТА КООПЕРАЦІЙ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ



10

Рисунок В.10 – Слайд 10

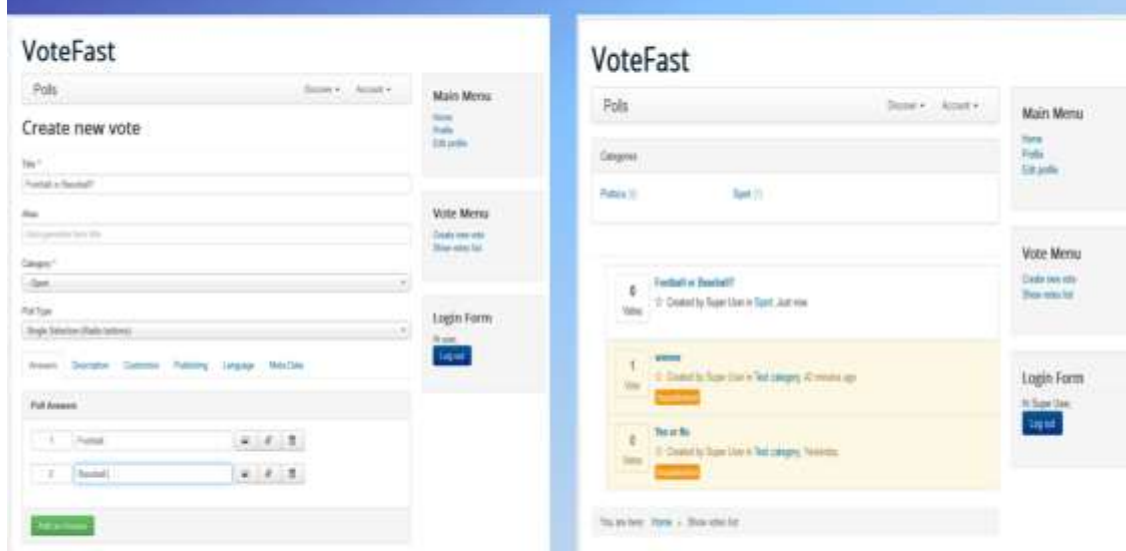
ПРИКЛАД РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ. Головна сторінка



11

Рисунок В.11 – Слайд 11

ПРИКЛАД РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ. Нове опитування. Перегляд існуючих голосувань



12

Рисунок В.12 – Слайд 12

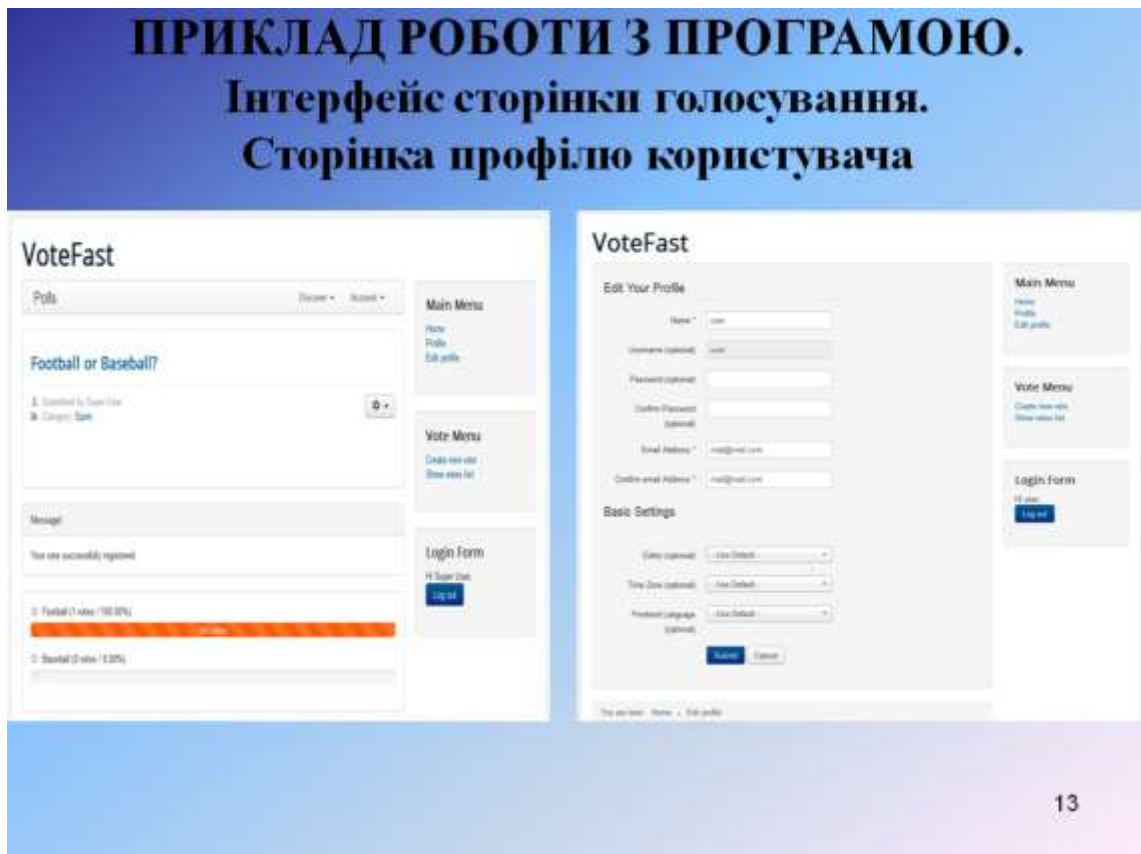


Рисунок В.13 – Слайд 13

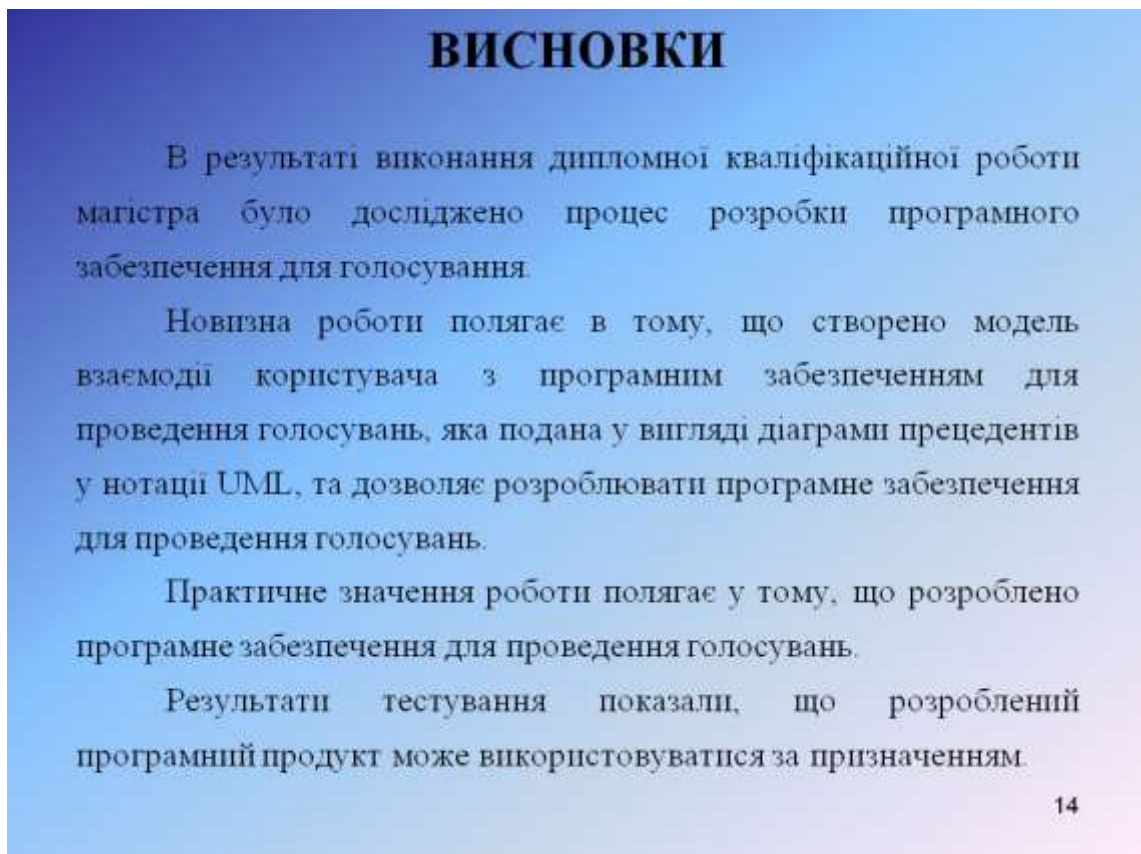


Рисунок В.14 – Слайд 14