

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра комп'ютерних наук

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

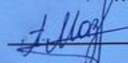
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

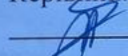
«Інформаційна технологія організації заходів»

Виконала: студентка 2-го курсу, групи
2КН-22м

спеціальності 122 – Комп'ютерні науки
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

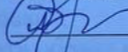
 Мазур А. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник: PhD, професор каф. КН

 Савчук Т. О.
(прізвище та ініціали)

« 08 » 12 2023 р.


Опонент: д.т.н, професор, зав. каф. АІТ

 Бісікало О. В.
(прізвище та ініціали)

« 08 » 12 2023 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри КН

 д.т.н., проф. Яровий А.А.

« 08 » 12 2023 р.

Вінниця ВНТУ – 2023 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра комп'ютерних наук
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань – 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма – «Системи штучного інтелекту»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КН

проф., д.т.н. Яровий А.А.



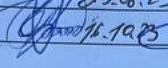
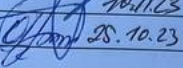
“ 29 ” 08 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Мазур Аліні Олександрівні
(прізвище, ім'я, по-батькова)

1. Тема роботи: Інформаційна технологія організації заходів.
Керівник роботи: Савчук Тамара Олександрівна, PhD, професор кафедри КН.
затверджені наказом вищого навчального закладу від “18” 09 2023 року
№ 144.
2. Термін подання студентом роботи “13” 11 2023 року
3. Вихідні дані до роботи
Потужність БД закладів – не менше як 30 шт.;
Потужність БД заходів – не менше як 30 шт.;
Потужність множини факторів впливу – не менше 5 шт.;
Потужність бази правил – не менше 10 шт.;
Мова програмування – об'єктно-орієнтована;
Середовище розробки – має підтримувати обрану мову програмування.
4. Зміст текстової частини:
Вступ, Аналіз сучасних технологій для організації заходів; Розробка інформаційної технології організації заходів; Програмна реалізація інформаційної технології організації заходів; Економічна частина; Висновки; Перелік використаних джерел; Додатки.
5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
UML-діаграма діяльності удосконаленого алгоритму організації заходів;
Структура інформаційної технології організації заходів; UML-діаграми функціонування модулів; Загальний вигляд інтерфейсу користувача; Аналіз функціонування програмного забезпечення.

6. Консультанти розділів роботи

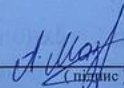
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
1-3	Савчук Т. О., PhD, проф. каф. КН, професор	 29.08.23	 10.11.23
4	Ратушняк О. Г., к.т.н., доц. каф. ЕПВМ	 11.10.23	 28.10.23

7. Дата видачі завдання "29" 08 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Аналіз сучасних технологій для організації заходів	07.09.2023	07.09.2023	
2	Розробка інформаційної технології організації заходів	08.09.2023	24.09.2023	
3	Програмна реалізація інформаційної технології організації заходів	25.09.2023	10.10.2023	
4	Тестування інформаційної технології організації заходів	11.10.2023	15.10.2023	
5	Підготовка економічної частини	16.10.2023	23.10.2023	
6	Оформлення додатків	26.10.2023	01.11.2023	
7	Розробка інструкції користувача	02.11.2023	08.11.2023	
8	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу та презентації	07.11.2023	10.11.2023	

Студентка


(підпис)

Мазур А. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Савчук Т. О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 004.8

Мазур А. О. Інформаційна технологія організації заходів. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 122 – комп'ютерні науки, освітня програма – системи штучного інтелекту. Вінниця: ВНТУ, 2023, 130 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 37 назв; рис.: 26; табл. 13.

Дана магістерська кваліфікаційна робота розглядає інформаційну технологію організації заходів, яка враховує основні кроки та вимоги до організації заходів, а також використовує сучасні інструменти та методи для автоматизації вказаного процесу. Розглянута інформаційна технологія, завдяки використанню нечіткої логіки в роботі функціональних модулів, дозволяє організаторам заходів швидко та зручно планувати, організовувати та керувати заходами, зменшуючи час виконання зазначеної діяльності. Були проаналізовані існуючі методи організації заходів, розглянуті сучасні технології процесу організації заходів. Було проаналізовано різні характеристики моделей прийняття рішень при організації заходів та обґрунтовано вибір моделі, де використовується об'єктивне прийняття рішень. Був розроблений модуль для аналізу контексту заходу для підбору відповідного закладу, написаний за допомогою мови програмування C#, з використанням технологій .NET.

Графічна частина складається з 9 плакатів та 1 таблиці.

Ключові слова: організації заходів, метод, алгоритм, аналіз контексту заходу, процес, автоматизації послуг.

ABSTRACT

Mazur A.O. Information Technology for Event Organization. Master's thesis in Computer Science, educational program - Artificial Intelligence Systems. Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University, 2023, 130 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 37 titles; Fig.: 26; table 13.

This master's thesis examines the information technology for event organization, which considers the fundamental steps and requirements for event organization, and utilizes modern tools and methods for automation of the process. The presented information technology, employing fuzzy logic in the functional modules, enables event organizers to plan, organize, and manage events quickly and conveniently, reducing the time required for these activities. Existing methods of event organization and contemporary technologies for the event organization process were analyzed. Various characteristics of decision-making models in event organization were examined, and the choice of a model utilizing objective decision-making was justified. A module for event context analysis to select suitable venues was developed using the C# programming language and .NET technologies.

The graphical part consists of 9 posters and 1 data table.

Keywords: event organization, method, algorithm, event context analysis, process, service automation.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ	7
1.1 Задача організації заходів в сучасних умовах	7
1.2 Аналіз сучасних методів організації заходів	11
1.3 Сучасні математичні моделі процесу організації заходів.....	15
1.4 Порівняльний аналіз програмних засобів для організації заходів.....	21
1.5 Постановка задачі.....	32
1.6 Висновок до розділу 1.....	33
2 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ.....	34
2.1 Удосконалення математичної моделі організації заходів.....	34
2.2 Розробка удосконаленого алгоритму організації заходів	38
2.3 Розробка структури інформаційної технології організації заходів.....	43
2.4 Висновок до розділу 2.....	47
3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ.....	48
3.1 Обґрунтування вибору мови програмування для розробки інформаційної технології організації заходів.....	48
3.2 Обґрунтування вибору середовища програмування для розробки інформаційної технології організації заходів.....	51
3.3 Обґрунтування вибору системи управління базою даних	52
3.4 Розробка інтерфейсу інформаційної технології організації заходів.....	53
3.5 Розробка функціоналу інформаційної технології організації заходів	60
3.6 Тестування та аналіз результатів роботи інформаційної технології організації заходів	68

3.7 Висновок до розділу 3	74
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	76
4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки	76
4.2 Визначення рівня конкурентоспроможності розробки	81
4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи.....	83
4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її можливій комерціалізації потенційним інвестором	92
4.5 Висновок до розділу 4.....	96
ВИСНОВКИ.....	97
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	99
ДОДАТКИ.....	102
Додаток А (обов'язковий) Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень.....	103
Додаток Б (обов'язковий) Лістинг програми	104
Додаток В (обов'язковий) ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА.....	113
Додаток Г (довідниковий) Інструкція користувача.....	126

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Організація заходів є важливим елементом сучасного суспільства, що сприяє розвитку культурного, наукового, туристичного та бізнес-середовища. З появою інформаційних технологій змінилися підходи до організації та проведення заходів, що прискорило і поліпшило процеси планування, комунікації, управління та аналізу результатів. В сучасному світі, де зростає кількість та різноманітність заходів, використання інформаційних технологій стає необхідним для ефективної організації та управління подіями. Вони допомагають забезпечити швидкий доступ до інформації, підвищити рівень комунікації між учасниками, зменшити трудомісткість рутинних процесів та покращити аналітичні можливості. Таким чином, актуальність теми полягає в необхідності проектування та розробки інформаційної технології, що дозволять швидко та зручно організовувати та управляти різноманітними заходами, сприяючи підвищенню швидкості та результативності організаційних процесів. Подальші дослідження та розробки в цій галузі мають великий потенціал для розвитку сфери організації заходів і задоволення потреб сучасного ринку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Магістерська кваліфікаційна робота виконана відповідно до напрямку наукових досліджень кафедри комп'ютерних наук Вінницького національного технічного університету 22 К1 «Розробка прикладних інтелектуальних інформаційних технологій та систем» та плану наукової та навчально-методичної роботи кафедри.

Мета та задачі досліджень. Метою дослідження є підвищення швидкості організації заходів.

Для досягнення даної мети, необхідно вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати сучасні програмні засоби для організації заходів та проаналізувати їх.
2. Розробити удосконалену математичну модель організації заходів.

3. Розробити загальну структуру інформаційної технології.
4. Обґрунтувати вибір інструментів технічної реалізації інформаційної технології організації заходів.
5. Розробити алгоритм функціонування модулів інформаційної технології.
6. Реалізувати інформаційну технологію організації заходів, використовуючи обрану мову програмування.
7. Провести тестування інформаційної технології та проаналізувати отримані результати.

Об'єктом дослідження є процес організації заходів.

Предметом дослідження є інформаційні технології організації заходів.

Методи дослідження. У роботі використані такі методи наукових досліджень: аналіз аналогічних технологій, для виявлення проблем, що доведеться вирішити в даній роботі, визначення особливостей програмних продуктів та сервісів, що використовуються при організації заходів, дослідження алгоритмів організації заходів, для створення універсального адаптивного алгоритму організації заходів, аналіз проблем та вимог, які будуть стояти при організації заходів та обрахунки результатів експериментів із програмним забезпеченням.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Удосконалено математичну модель підбору локації, що забезпечує підвищену швидкість процесу вибору за рахунок використання нечіткої логіки при визначенні характеристик локації, а також, на відміну від класичної, дозволяє враховувати додаткові характеристики локації та оцінку відвідувачів попередніх заходів.
2. Розроблено удосконалену інформаційну технологію організації заходів, яка відрізняється від існуючих додатковою можливістю швидкого підбору локації для проведення заходу, що забезпечує підвищення загальної швидкості організації заходів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблено удосконалений алгоритм організації заходів, що базується на

удосконаленій математичній моделі підбору локації, розроблено структуру інформаційної технології організації заходів, алгоритми роботи її основних модулів, а також на основі проведених досліджень здійснено програмну реалізацію зазначеної інформаційної технології.

Достовірність теоретичних положень магістерської кваліфікаційної роботи підтверджується коректністю постановки завдання, коректністю використання математичного апарату методів дослідження, експериментальними дослідженнями тестування програмної реалізації інформаційної технології організації заходів.

Особистий внесок здобувача. Усі результати, що наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У працях, які написано у співавторстві, здобувачу належать: узагальнений алгоритм організації заходів, структура інформаційної технології організації заходів.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були апробовані на X Міжнародній науково-практичній конференції “SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS” (м. Мюнхен, Німеччина, 2023р.), а також на LII Науково-технічній конференції факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (2023) [1 – 2].

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 2 тез доповідей на конференціях: «LII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ) (факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (2023))» (м. Вінниця, Україна) [1] та «X Міжнародна науково-практична конференція «SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS»» (Мюнхен, Німеччина) [2].

Отримано свідоцтво про реєстрацію авторського права на комп’ютерну програму «Інформаційна технологія організації заходів» - АП с202308057, Вх - 47017/2023 від 28.11.2023 [3], а також подано статтю до електронного журналу «Наука і техніка сьогодні» [4].

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ

1.1 Задача організації заходів в сучасних умовах

Задача організації заходів в сучасних умовах має особливу вагомість, оскільки на сьогоднішній день спостерігається значний ріст кількості проведених заходів у світі. За офіційною статистикою, згідно з даними організаційних агентств та дослідницьких організацій, кількість проведених заходів у рік зросла на 20% протягом останніх п'яти років [5]. Це значення є значимим і вказує на зростання інтересу до організації різноманітних заходів, таких як конференції, семінари, виставки, фестивалі, корпоративні заходи та багато інших. На рисунку 1.1 зображено результати дослідження 2022 року, що проводилось компанією EventMB, яке демонструє відсотковий розподіл проведених заходів у різних сферах діяльності населення. Однак, разом зі зростанням кількості заходів, постають складності в їх ефективній організації та управлінні.

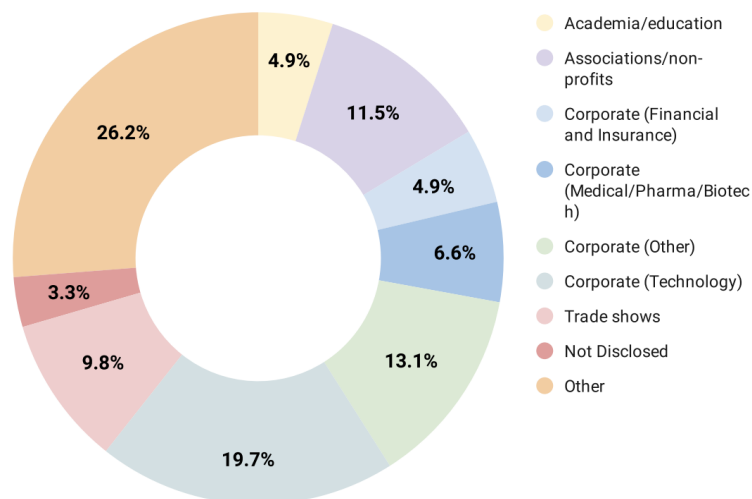


Рисунок 1.1 – Результати дослідження проведення заходів у 2022 році

Основна мета задачі організації заходів полягає у забезпеченні успішного та безперебійного проведення заходів, задоволенні потреб та очікувань

учасників, а також досягненні поставлених цілей організаторів. В сучасних умовах, де вимоги до якості, ефективності та враження від заходів стають все вищими, використання інформаційних технологій у процесі організації заходів є необхідним елементом. Традиційні методи організації заходів часто супроводжуються ручними процедурами, що можуть призвести до помилок, втрати часу та неефективного використання ресурсів.

Використання інформаційних технологій у цій сфері може значно полегшити та прискорити процес організації заходів, забезпечуючи оптимальний вибір локації, ефективне планування та керування, полегшення взаємодію між учасниками та забезпечення доступу до актуальної інформації в режимі реального часу. Крім того, використання аналітичних інструментів та методів у контексті організації заходів дозволяє проводити аналіз даних про учасників, ефективність проведення та планування майбутніх заходів. Відповідне програмне забезпечення, веб-платформи, мобільні додатки та онлайн-сервіси, дозволяють автоматизувати багато аспектів організації заходів, таких як планування, реєстрація учасників, вибір та бронювання локацій, контроль бюджету, комунікація з учасниками тощо.

Зважаючи на статистичні дані та результати досліджень, можна підкреслити актуальність використання інформаційних технологій у сфері організації заходів. Нижче наведено деякі статистичні факти та джерела інформації:

- згідно з даними дослідницької компанії EventMB, у 2020 році 91% організаторів заходів використовували технології для автоматизації процесів організації заходів та покращення взаємодії з учасниками [5];
- за даними дослідження Frost & Sullivan, глобальний ринок програмного забезпечення для організації заходів очікується досягти 11,4 мільярда доларів до 2025 року, з річним темпом зростання понад 10% [6];
- дослідження Allied Market Research демонструють, що ринок веб-платформ для організації заходів може досягти 9,3 мільярда доларів до 2026 року, з річним темпом зростання близько 13,3% [7];

- згідно з дослідженням EventMB, 92% учасників заходів висловлюють позитивне ставлення до використання мобільних додатків для отримання інформації про захід, взаємодії з організаторами та спілкування з іншими учасниками [8];
- за даними розрахунків Deloitte, використання аналітики та біг даних в організації заходів може призвести до зниження витрат на маркетингові заходи до 25% та збільшення доходів від учасників до 20% [9];
- за даними дослідження MPI (Meeting Professionals International), 60% організаторів заходів використовують онлайн-реєстрацію та керують учасниками через інтернет-платформи [10].

Варто зазначити, що організація заходів є однією з найбільш динамічних галузей, що постійно еволюціонує та адаптується до змін у суспільстві та технологіях. Останні роки характеризуються значними змінами у світі організації заходів, зокрема переходом до онлайн формату, що пов'язаний зі зростанням глобалізації, змінами у споживацьких звичках та, безумовно, з політичною ситуацією в країні. На рисунку 1.2 зображено порівняння формату заходів, проведених у 2021 та 2022 роках, сформоване на основі даних дослідницької компанії EventMB, що демонструє суттєве збільшення частоти проведення онлайн-заходів.

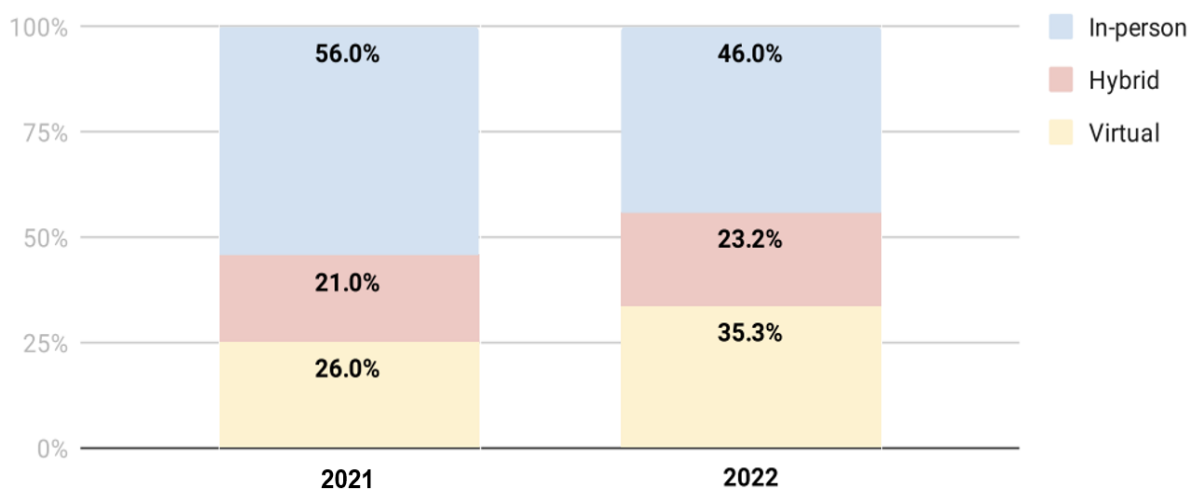


Рисунок 1.2 – Порівняння формату заходів

Деякі світові тенденції в організації заходів та їх перехід в онлайн формат включають [9-13]:

- віртуальні та гібридні заходи: Це дозволяє залучати більше учасників з усього світу, знижувати витрати на подорожі та місце проведення заходів, а також забезпечувати більш гнучку участь для учасників;
- використання технологій розширеної реальності (AR) та віртуальної реальності (VR), що надають можливість взаємодії з віртуальними об'єктами та середовищами;
- персоналізація та аналітика даних: Завдяки збільшенню обсягу даних та використанню аналітики, організатори заходів можуть зрозуміти потреби та уподобання своїх учасників та надати персоналізовані послуги, наприклад індивідуальну програму заходу, рекомендації для учасників та інші сервіси;
- зростання впровадження соціальних медіа у просуванні та спілкуванні під час заходів. Вони дозволяють організаторам залучати увагу до заходу, спілкуватися з учасниками, обмінюватися ідеями та отримувати фідбек;
- збільшення використання інтерактивних технологій, таких як мобільні додатки, голосові асистенти та чат-боти, що дозволяють учасникам взаємодіяти з програмою заходу, задавати питання, отримувати інформацію та залучатися до взаємодії з іншими учасниками.

Перспективи розвитку індустрії організації заходів включають подальше використання штучного інтелекту, автоматизацію процесів, розширення використання віртуальної реальності та розширеної реальності, розвиток інтерактивних технологій та постійне покращення аналітики даних. Важливим аспектом є забезпечення кібербезпеки та захисту персональних даних учасників під час проведення заходів.

Отже, враховуючи наведені статистичні факти та результати досліджень, задача удосконалення процесу організації заходів в сучасних умовах є актуальною. Використання спеціалізованих інформаційних технологій дозволяє

знижувати витрати, покращувати взаємодію з учасниками, а також підвищувати швидкість процесу організації заходу.

1.2 Аналіз сучасних методів організації заходів

Інноваційні підходи та швидкість стали ключовими елементами успішного проведення подій, адже класичні методи організації заходів можуть бути вичерпаними та неефективними в умовах сучасного оточення.

З удосконаленням та розширенням глобальних комунікаційних та інформаційних технологій, зростанням кількості заходів та різноманітності місць їх проведення, стає важливим розробка та впровадження нових методів організації подій. Сучасні організатори подій шукають способи оптимізувати та поліпшити процес вибору місця для проведення подій, щоб забезпечити найвищий рівень задоволення учасників та ефективність заходу в цілому.

Розглянемо найпоширеніші методи організації заходів з технічною точки зору, зокрема, у контексті використання інформаційних технологій.

1. Системи керування подіями (Event Management Systems, EMS):

EMS [14] – це програмні продукти, що дозволяють автоматизувати та керувати процесами організації подій. Вони включають функції планування, реєстрації учасників, спілкування та аналізу результатів. EMS може бути веб-порталом або локальним програмним забезпеченням.

Особливості:

- реєстрація та управління учасниками: інтеграція з онлайн-реєстрацією, керуванням даними учасників та категоріями участі;
- маркетинг та реклама подій: автоматизація маркетингових кампаній, аналіз ефективності реклами;
- аналітика та звітність: статистичні дані про учасників, фінансові звіти, оцінка успішності події.

2. Інтерактивні мобільні додатки (Event Apps) [15]:

Сучасні мобільні додатки дозволяють учасникам отримати доступ до розкладу, карти події, спілкуватися та отримувати оновлення. Організаторам надається можливість взаємодіяти з учасниками та аналізувати їхню активність.

Особливості:

- персоналізована інформація: розклад подій, сповіщення, рекомендації;
- інтерактивні можливості: голосування, питання-відповіді тощо;
- статистика використання: аналіз активності учасників, оцінка популярності.

3. Віртуальні та гібридні події (Virtual and Hybrid Events) [16]:

Організація подій в онлайн або змішаному форматі, що включає участь віддалених та особистих учасників. Використовуються спеціалізовані платформи для онлайн-спілкування, виступів та інтерактиву.

Особливості:

- віртуальні приміщення та виставкові стенди: можливість створювати цифрові простори для спілкування та показу продуктів;
- віртуальні виступи та сесії: вебінари, онлайн-дискусії, майстер-класи;
- мережеві можливості: можливість віртуального мережевого спілкування та обміну контактами.

4. RFID та NFC технології (Radio Frequency Identification, Near Field Communication) [17]:

Використання RFID- та NFC-технологій для керування доступом, контролю відвідуваності та підвищення взаємодії на заходах.

Особливості:

- контроль доступу та реєстрація: використання бейджів або браслетів для реєстрації та контролю учасників;
- взаємодія та обмін інформацією: миттєвий обмін контактами та інформацією між учасниками.

5. Гейміфікація [18] – застосування елементів гри для стимулювання участі та взаємодії учасників, таких як конкурси, бейджі та бонуси.

Використання інтерактивних технологій, таких як голосові та жестикуляційні інтерфейси, сприяє залученню учасників та створює запам'ятовуючий досвід.

Особливості:

- активна участь аудиторії, створення нестандартних форматів подій;
- підвищення зацікавленості та мотивації учасників;
- створення позитивного досвіду;
- не відповідає всім видам заходів;
- вимагає ретельного планування та розробки.

Розглянуті методи можуть застосовуватись послідовно на різних етапах проведення заходу або ж комбінаторно – для покриття кількох вимог одночасно.

Досліджуючи розвиток процесів організації заходів, а також успішність застосування різноманітних покращень, звертають увагу безпосередньо на відгук учасників зазначених процесів. Порівнюючи успішність заходів, які були організовані традиційними методами без використання сучасних технологій, та ті, де використовувалися спеціалізовані програмні засоби для організації подій, зібрано статистичні дані на основі проведеного дослідження [11].

1. Успішність заходів без використання сучасних технологій:

- співвідношення успішних та неуспішних подій: 70% успішних, 30% неуспішних;
- середній рейтинг задоволеності учасників подій: 3,8 з 5.

2. Успішність заходів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення:

- співвідношення успішних та неуспішних подій: 90% успішних, 10% неуспішних;
- середній рейтинг задоволеності учасників подій: 4,5 з 5.

Ці дані свідчать, що застосування сучасних методів та їх регулярне покращення значно підвищує успішність організації заходів та сприяє розвитку

сучасних інформаційних технологій у сфері організації та управління подіями. Зведена порівняльна характеристика описаних методів наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика методів організації заходів

Метод \ Особливості методу	Використання інформаційних технологій	Персоналізація і сегментація	Стратегії залучення та взаємодії	Управління локаціями та логістикою	Залучення спонсорів	Безпека / захист даних
EMS	Так	Ні	Так	Так	Так	Так
Віртуальні заходи	Так	Ні	Так	Ні	Ні	Так
Аналіз даних учасників	Так	Так	Ні	Ні	Ні	Так
Таргетована реклама	Так	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Гейміфікація	Ні	Так	Так	Ні	Ні	Ні
Технології RFID/NFC	Так	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Оптимізація маршрутів	Ні	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Платформи для спонсорів	Так	Ні	Ні	Ні	Так	Ні

Отже, проаналізувавши порівняльну характеристику усіх методів зроблено висновок, що для реалізації інформаційної технології організації заходів найбільш відповідним є метод «Системи керування подіями». Завдяки автоматизації багатьох процесів (наприклад, реєстрація, відстеження учасників, розсилка інформації), EMS сприяють підвищенню швидкості організаційної діяльності. Також використано певні особливості методу «Інтерактивні мобільні додатки», які сприятимуть покращенню взаємодії між учасниками. Функціонал розширено шляхом додавання процесу підбору локації для проведення події. Цей підхід дозволить враховувати багато факторів одночасно та забезпечить швидкий та збалансований вибір місця проведення заходу.

1.3 Сучасні математичні моделі процесу організації заходів

При розробці інформаційної технології організації заходів можна використовувати різноманітні математичні моделі для оптимізації процесів та прийняття рішень. Ці математичні моделі можуть бути використані як основа для розробки алгоритмів та програмних рішень у сфері інформаційних технологій організації заходів. Важливо враховувати специфіку конкретної події та її мету для вибору та використання відповідних моделей.

В процесі дослідження можна виокремити щонайменше декілька можливих математичних моделей [19]:

1) Модель черги (Queueing Model) – враховує час, який учасники проводять у черзі на різних точках події. Це може бути корисно для оптимізації розміщення точок реєстрації та обслуговування учасників заходів. Базові елементи такої моделі:

- Час обслуговування (S):
 - параметр: середній час, необхідний для обслуговування одного учасника;
 - критерій: мінімізація часу очікування учасників.
- Інтенсивність поступання (λ):
 - параметр: середня кількість учасників, які приходять на захід за одиницю часу;
 - критерій: бажання уникнути переповнення черги та забезпечити плавний рух учасників.
- Час очікування (W):
 - параметр: середній час, який учасники проводять у черзі перед отриманням обслуговування;
 - критерій: мінімізація часу очікування для задоволення учасників.

Ця модель може бути представлена формулою для обчислення середнього часу очікування W , використовуючи формулу Літтла [20]:

$$W = \frac{S}{1 - \frac{\lambda}{\mu}}, \quad (1.1)$$

де S – час обслуговування одного учасника, λ – інтенсивність поступання, μ – середня інтенсивність обслуговування.

Ця проста модель може допомагати визначати оптимальні параметри для забезпечення зручної організації черги на заході.

- 2) Модель оптимізації маршруту (Routing Optimization Model) – допомагає визначити найоптимальніший маршрут для переміщення учасників по місцю проведення події, мінімізуючи витрати часу та ресурсів. Математична модель оптимізації маршруту для організації заходів може бути побудована на основі теорії графів та оптимізаційних методів. Розглянемо основні елементи такої моделі:

- Граф маршруту (G):
 - параметр: граф, де вузли представляють різні локації (пункти відвідування), а ребра визначають можливі шляхи між ними;
 - критерій: мінімізація загальної довжини маршруту.
- Вартість переходу (C):
 - параметр: вартість подорожі (відстань, час чи інша метрика) між локаціями;
 - критерій: мінімізація вартості переміщення.
- Обмеження (Constraints):
 - параметр: особливі обмеження, такі як час роботи, доступність деяких локацій або інші обмеження;
 - критерій: врахування обмежень для забезпечення реальності та прийнятності маршруту.
- Функція об'єктивності (Objective Function):
 - параметр: загальна функція, яка враховує вартість переміщення та інші обмеження;

– критерій: мінімізація сумарної вартості та врахування обмежень. Ця модель може бути представлена, наприклад, лінійною програмою або іншими методами оптимізації. Приклад формули для лінійної програми може виглядати наступним чином:

$$\text{Minimize } \sum_{i,j \in G} C_{ij} \cdot x_{ij}, \quad (1.2)$$

де C_{ij} – вартість переходу від локації i до j , x_{ij} – бінарні змінні, які вказують, чи включено ребро $i - j$ у маршрут.

Ця модель допомагає знаходити оптимальний маршрут для організації заходів, враховуючи різні параметри та обмеження.

- 3) Модель прогнозування популярності (Popularity Prediction Model) – прогнозує популярність окремих подій або аспектів події, щоб організатори могли адаптувати планування майбутніх заходів та ресурси, які доцільно використати.

Математична модель прогнозування популярності заходів може використовувати різні підходи, враховуючи різні фактори. Розглянемо основні елементи такої моделі:

- Історичні дані (H):
 - параметр: інформація про попередні заходи, такі як кількість учасників, відгуки, соціальний вплив і т. д.;
 - критерій: використання історичних даних для прогнозування майбутньої популярності.
- Соціальні медіа (SM):
 - параметр: активність та взаємодія в соціальних мережах, кількість фоловерів, лайків і ретвітів;
 - критерій: врахування соціального впливу та популярності події в інтернеті.
- Тренди та актуальність (T):

- параметр: актуальні теми та тренди, які можуть впливати на інтерес до заходу;
- критерій: врахування актуальних тем та трендів для привертання уваги.
- Маркетингові зусилля (M):
 - параметр: обсяг та ефективність маркетингових кампаній, рекламні витрати;
 - критерій: оцінка впливу маркетингу на привертання аудиторії.
- Географічні фактори (G):
 - параметр: розташування події, популярність в конкретній локації;
 - критерій: врахування географічних особливостей та впливу на популярність.
- Економічні фактори (E):
 - параметр: економічний стан, доходи аудиторії, споживчі звички;
 - критерій: визначення здатності цільової аудиторії брати участь у заході.

Ця модель може бути представлена, наприклад, лінійною регресією або іншими методами машинного навчання для прогнозування популярності на основі зазначених факторів. Наприклад, формула лінійної регресії може мати вигляд:

$$P = \omega_H \cdot H + \omega_{SM} \cdot SM + \omega_T \cdot T + \omega_M \cdot M + \omega_G \cdot G + \omega_E \cdot E, \quad (1.3)$$

де P – прогнозована популярність, $\omega_H, \omega_{SM}, \omega_T, \omega_M, \omega_G, \omega_E$ – коефіцієнти впливу, які визначають важливість кожного фактора.

- 4) Модель задоволення учасників (Participant Satisfaction Model) – базується на відгуках учасників та аналізу даних для оцінювання задоволеності та зручності проведення події. Модель може включати різні параметри, які

впливають на загальне враження учасників. Нижче наведено класичний опис такої математичної моделі:

- Якість програми та виступів (Q):
 - параметр: сумарна оцінка якості виступів, презентацій та інших програмних елементів;
 - критерій: співвідношення позитивних та негативних відгуків щодо якості виступів.
- Взаємодія та зручність (I):
 - параметр: рівень взаємодії між учасниками та загальна зручність проведення події;
 - критерій: аналіз коментарів, які вказують на задоволення від взаємодії та зручності.
- Спілкування та обмін інформацією (C):
 - параметр: якість спілкування та можливість обміну інформацією;
 - критерій: врахування відгуків, що стосуються спілкування та обміну ідеями.
- Харчування та розваги (F):
 - параметр: оцінка якості харчування та розважальних заходів;
 - критерій: визначення задоволення учасників від харчування та розваг.
- Організаційний аспект (O):
 - параметр: сприйняття якості організації заходу, включаючи логістику та управління;
 - критерій: врахування коментарів, що стосуються організаційного аспекту.

Математично модель можна представити у вигляді функції, яка враховує описані параметри:

$$S = f(Q, I, C, F, O). \quad (1.4)$$

Мета цієї математичної моделі полягає в максимізації оцінки задоволення на основі відгуків учасників.

5) Модель вибору локації (Location Selection Model) – враховує критерії, які допомагають вибрати найкращу локацію для події в залежності від її географічного положення. Найпростіша математична модель підбору локації для організації заходів може ґрунтуватися на простих числових оцінках параметрів локації. Розглянемо модель, яка враховує три основних критерії:

- Вартість локації (C):
 - параметр: вартість оренди локації;
 - критерій: мінімізація вартості для максимізації ефективності бюджету заходу.
- Розташування локації (A):
 - параметр: розташування локації, доступність транспортних вузлів;
 - критерій: максимізація доступності для зручності учасників.
- Час доступності локації (T):
 - параметр: години роботи, доступні дати;
 - критерій: максимізація доступності для зручності учасників.

Ця модель може бути представлена формулою:

$$F(C, A) = \omega_C \cdot C + \omega_A \cdot A + \omega_T \cdot T, \quad (1.5)$$

де F – функція цільового критерію, C – вартість локації, A – розташування локації, T – час доступності локації, $\omega_C, \omega_A, \omega_T$ – коефіцієнти впливу, які визначають важливість кожного параметра.

Наприклад, якщо вартість є більш важливою, ніж доступність, можна встановити $\omega_C > \omega_A$. Хоч це і проста класична модель, проте вона може

бути розширена або ускладнена для врахування інших параметрів, таких як кількість місць, площа, та інші особливості локації.

Отже, розглянувши найпоширеніші класичні математичні моделі, що застосовуються в процесі організації заходів, можна зробити висновок, що математична модель вибору локації потребує удосконалення, аби забезпечувати користувачів більш відповідними варіантами локації, що в свою чергу підвищить швидкість процесу організації заходів.

1.4 Порівняльний аналіз програмних засобів для організації заходів

У сучасному світі організація заходів стала складним процесом, що вимагає використання різноманітних інструментів та технологій для досягнення успіху. Так як інформаційна технологія організації заходів буде реалізовано шляхом створення системи керування подіями (Event Management Systems), варто ознайомитись з існуючими реалізаціями подібних систем.

Значною перевагою сучасних програмних засобів є здатність автоматизувати рутинні задачі, що дозволяє зменшити трудомісткість та підвищити швидкість організації заходів. Вони надають можливість керувати бюджетом, ресурсами, учасниками та іншими аспектами події, забезпечуючи зручний і централізований доступ до інформації. Ще однією важливою особливістю сучасних програмних засобів є їхня гнучкість та можливість налаштування під конкретні потреби та вимоги організаторів заходів. Вони забезпечують інтеграцію з іншими інструментами та платформами, що дозволяє підвищити ефективність спільної роботи, комунікації та обміну даними. Розуміння особливостей функціонування сучасних програмних засобів для організації заходів є необхідним для успішного впровадження технологій і досягнення якісних результатів у цій сфері.

Розглянемо ПЗ для організації заходів є Whova [21]. Це відзначена нагородами універсальна платформа для організації подій. Whova широко використовується в США/Канаді, Великобританії/Європі, Австралії, Азії тощо.

Дана платформа отримувала нагороду People's Choice Award і нагороду за найкращу програму для проведення заходів на Event Technology Awards протягом багатьох років, а також це єдине програмне забезпечення для керування подіями у рейтингу G2 Global Top 50 Best Software. Маючи найвищі рейтинги в магазинах додатків і на сайтах огляду програмного забезпечення серед усіх додатків для проведення заходів, Whova пропонує клієнтам різноманітні інструменти для економії часу. Головна сторінка платформи з основними вкладками та функціоналом зображена на рисунку 1.3, функціонал мобільного застосунку Whova зображено на рисунку 1.4.

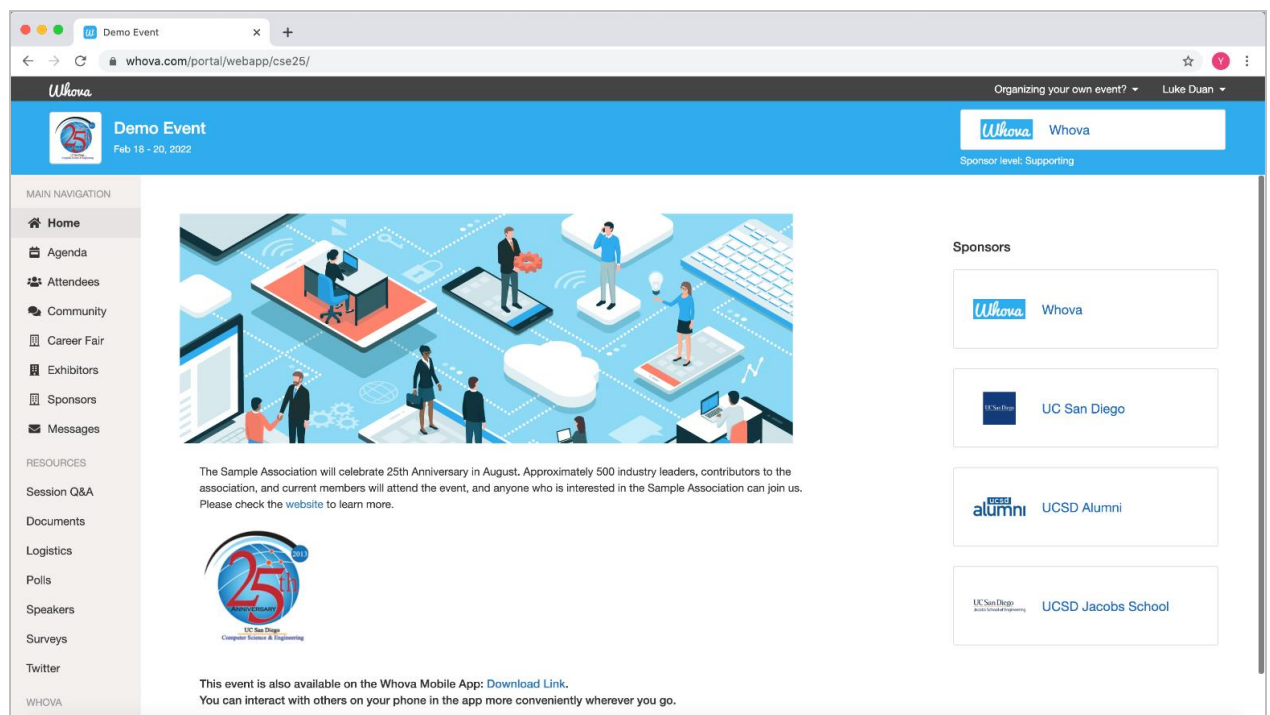


Рисунок 1.3 – Головний екран платформи Whova (демо-версія)

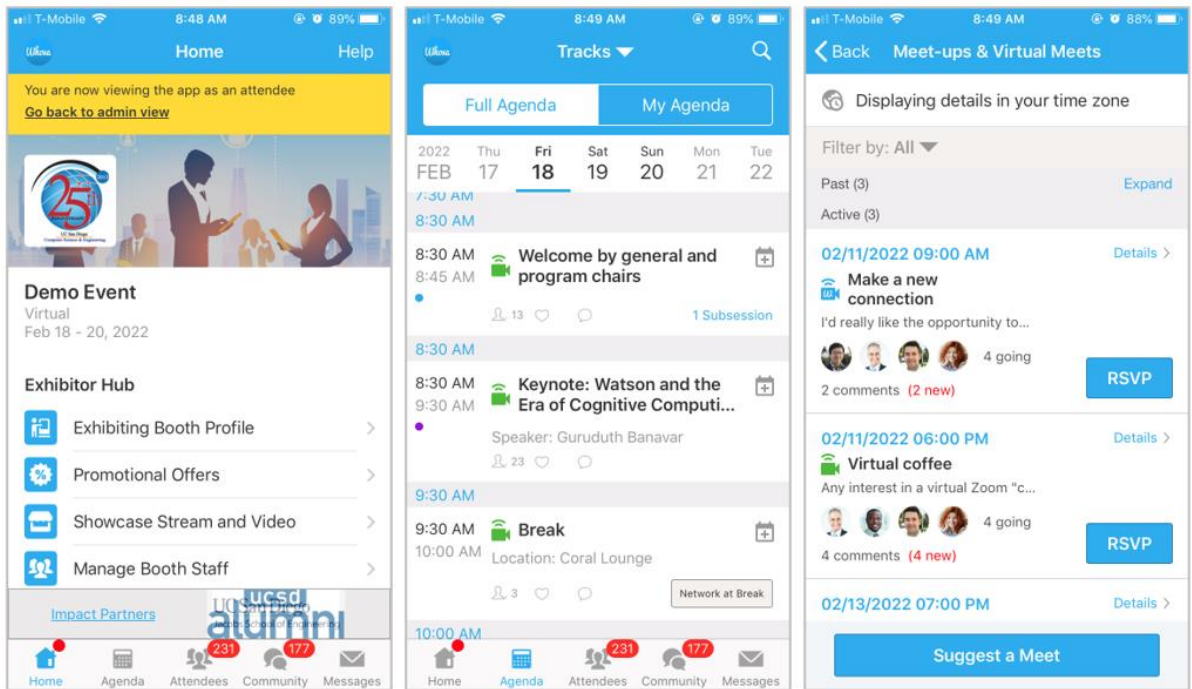


Рисунок 1.4 – Функціонал мобільного застосунку Whova

Замість того, щоб використовувати декілька спеціалізованих платформ для проведення заходів, Whova підтримує керування подіями від початку до кінця за допомогою однієї системи. Основні функції програмного забезпечення Whova для планування заходів включають:

1. Створення іменних бейджів, реєстрація учасників, сертифікати, опитування.
2. Додаток для подій для мобільних/настільних комп'ютерів – залучення та спілкування.
3. Веб-сторінки подій для порядку денного, спікерів.
4. Реєстрація події.
5. Доступне навчання та обслуговування клієнтів.

Проте, попри значні переваги платформи, вона має наступні недоліки:

1. Whova може мати обмежені можливості налаштування під конкретні потреби організатора події. Деякі функції можуть бути стандартизованими і не дозволяти гнучкого налаштування.

2. Деякі користувачі можуть зіткнутися зі складнощами при використанні платформи Whoova через нестандартну навігацію елементами інтерфейсу.
3. У порівнянні з іншими платформами для організації подій, Whoova може не мати деяких популярних або важливих функцій. Це обмежує можливості організаторів і призводить до пошуку альтернативних рішень.
4. Whoova є хмарною платформою, тому для її використання необхідне стабільне Інтернет-з'єднання. Відсутність доступу до Інтернету може призвести до неможливості використовувати певні функції або обмежити комунікацію з учасниками події.
5. Ціна використання платформи Whoova може бути значною для деяких організаторів подій, особливо для невеликих або бюджетно обмежених заходів. Вартість може вплинути на доступність платформи для певних користувачів.

Враховуючи ці недоліки, організатори подій повинні ретельно вивчити можливості та обмеження платформи Whoova перед використанням її для планування своєї події.

Значною популярністю користується Airtable [22] — це хмарна платформа для співпраці, яка дозволяє окремим особам і командам організовувати та керувати інформацією в базі даних, схожій на електронну таблицю. Платформа поєднує в собі простоту використання електронної таблиці з потужністю бази даних, щоб допомогти користувачам організовувати, відстежувати та керувати своєю роботою гнучким способом, який можна налаштувати.

Airtable можна використовувати для різних цілей, таких як планування заходів, управління проектами, управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM), управління запасами тощо. Він також інтегрується з різними іншими інструментами та службами, такими як Zapier, Slack і Google Drive, для подальшого покращення його функціональності. Платформа надає велику кількість шаблонів планування події — це зразок посібника з планування,

попередньо заповнений прикладом інформації, яка знадобиться для організації події. На рисунку 1.5 зображено один із шаблонів, які використовують для організації заходів.

Activity	Type	Start	End
1 Welcome breakfast	Meal	18.11.2021 9:00утра	18.11.2021 10:30ут
2 Opening remarks	Keynote	18.11.2021 10:30утра	18.11.2021 11:00ут
3 Building an alert system that works for everyone	Panel	18.11.2021 11:00утра	18.11.2021 12:00дн
4 Lunch	Meal	18.11.2021 12:00дня	18.11.2021 12:30дн
5 Workshop for security novices	Workshop	18.11.2021 12:30дня	18.11.2021 1:00дн
6 Which security solution is best for you?	Panel	18.11.2021 1:00дня	18.11.2021 1:30дн
7 Breakout session	Breakout session	18.11.2021 2:30дня	18.11.2021 3:20дн
8 Closing remarks	Keynote	18.11.2021 3:30дня	18.11.2021 4:00дн
9 Happy hour & networking	Networking	18.11.2021 4:00дня	18.11.2021 5:00веч
10 Breakfast	Meal	19.11.2021 9:00утра	19.11.2021 9:30утр

Рисунок 1.5 – Шаблон даних для організації заходів

Можна виділити такі переваги платформи Airtable:

1. Гнучкість в організації та налаштуванні різних типів даних та баз даних. Це дозволяє створювати унікальні робочі процеси та використовувати платформу для різноманітних завдань.
2. Інтуїтивно зрозумілий і простий інтерфейс, що полегшує користувачам створення, редагування та використання баз даних без необхідності глибоких знань програмування.
3. Зручні інструменти для спільної роботи та колаборації, що дозволяє командам працювати разом над проєктами, спільно редагувати дані та відстежувати зміни.
4. Наявність мобільних додатків для iOS та Android, що дозволяє користувачам отримувати доступ до своїх баз даних та працювати з ними з будь-якого пристрою.

До недоліків платформи Airtable відносять:

1. Обмежені можливості в глибокому аналізі та візуалізації даних.
2. Відсутність усього необхідного функціоналу Airtable в безкоштовній версії платформи. Це може бути фактором, що обмежує доступність для деяких користувачів, особливо для невеликих команд або бюджетно обмежених проєктів.
3. Необхідність постійного Інтернет-з'єднання для роботи з даними.
4. Обмежені можливості програмування та автоматизації порівняно з іншими платформами. Для більш складних або специфічних робочих процесів може знадобитися пошук альтернативних інструментів.

Необхідно враховувати ці переваги та недоліки при виборі платформи Airtable для організації заходів та розглянути їх в контексті конкретних потреб і вимог проєкту.

Варто звернути увагу на платформу EventCase [23] – це платформа для організації та управління подіями, яка надає рішення для всіх етапів подій, починаючи від планування та реєстрації учасників до проведення події й аналізу результатів. На рисунку 1.6 зображено функціонал пов'язаний з реєстрацією відвідувачів заходу.

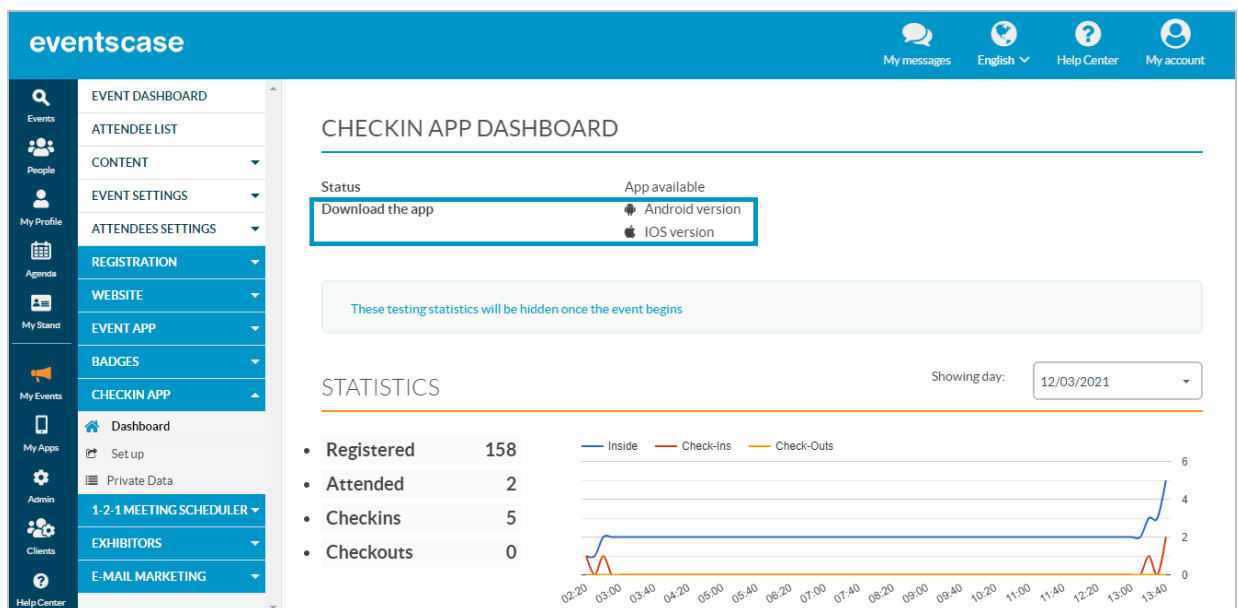


Рисунок 1.6 – Реєстрація відвідувачів з використанням платформи EventCase

Основні переваги платформи EventCase включають:

1. Може бути використана для різних типів подій, включаючи конференції, семінари, виставки, корпоративні заходи та багато іншого. Вона надає широкий набір функцій, що можуть бути настроєні під потреби конкретної події.
2. Дозволяє організаторам ефективно керувати процесом реєстрації та участі учасників події. Це включає можливість створення онлайн-реєстраційних форм, керування базою даних учасників, надсилання електронних запрошень та квитків, а також збір інформації про учасників.
3. Надає інструменти для зручної комунікації з учасниками події. Це може включати розсилку електронних листів, повідомлення через мобільний додаток або спільноту, а також можливість створювати і керувати дискусійними форумами та обговореннями.
4. Дозволяє організаторам ефективно планувати та керувати ресурсами, такими як приміщення, обладнання, розклад подій та багато іншого. Це сприяє забезпеченню оптимального використання ресурсів та покращенню продуктивності організації заходу.
5. Надає засоби для збору даних про подію та аналізу результатів. Організатори можуть отримати звіти про кількість учасників, задіяність, фінансові показники, оцінки задоволення учасників та іншу статистику, що допомагає вдосконалювати майбутні події.

Однак, як і будь-яка інша платформа, EventCase також має свої недоліки, серед яких можна виділити:

1. Може бути складною для освоєння, особливо для користувачів без попереднього досвіду роботи з подібними програмними засобами. Навчання та ознайомлення з усіма функціями та можливостями платформи можуть зайняти певний час.
2. В деяких випадках користувачі можуть виявити, що можливості настроювання платформи обмежені. Це може лімітувати їх здатність пристосувати платформу до своїх унікальних потреб і вимог.

3. Відсутність безкоштовної версії платформи. Вартість залежить від рівня функціональності та обсягу використання платформи. Для деяких організацій з невеликим бюджетом це може стати чинником, що обмежує їх здатність використовувати EventCase.
4. Ефективне використання потребує постійного і стабільного підключення до Інтернету.
5. Може мати обмежену інтеграцію з іншими системами або програмними продуктами, які вже використовуються організацією. Це може вплинути на здатність обміну даними та інформацією між різними системами.

Серед ПЗ для організації заходів також популярна платформа управління членством та організації подій WildApricot [24], що спеціально розроблена для організації заходів у неприбуткових організаціях, асоціаціях, громадських об'єднаннях та клубах. Вона надає комплексний набір інструментів для автоматизації рутинних процесів, спрощення комунікації з членами та організацією подій. Наприклад, на рисунку 1.7 зображено вікно роботи з користувацькими даними відвідувача події.

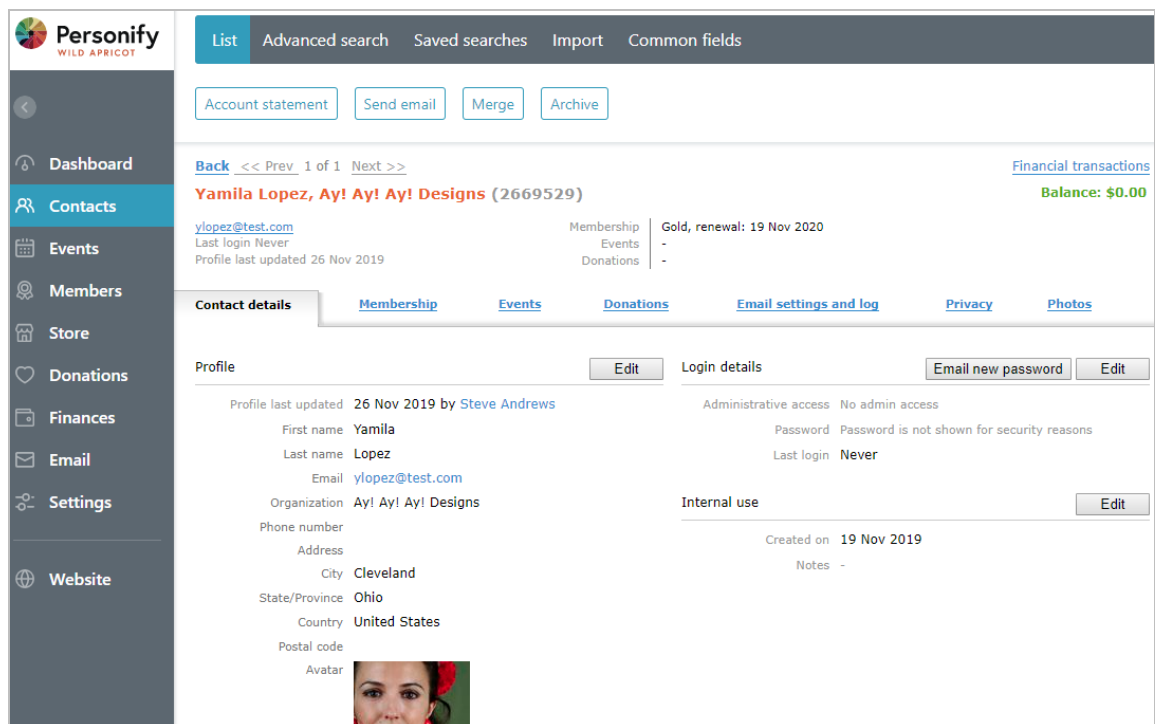


Рисунок 1.7 – Вікно роботи з користувацькими даними платформи WildApricot

Основні особливості та переваги платформи включають:

1. **Управління членством:** WildApricot дозволяє організаціям ефективно керувати своїми членами, включаючи реєстрацію нових членів, ведення бази даних, керування членськими внесками та періодичними платежами. Платформа надає зручний інтерфейс для керівництва членами організації.
2. **Організація подій:** WildApricot дозволяє організовувати різноманітні події, включаючи збори, конференції, воркшопи та інші. Вона надає інструменти для створення онлайн-реєстраційних форм, керування програмою події, обробки платежів, відстеження учасників та надання звітів.
3. **Комунікація та зв'язок:** Платформа забезпечує зручні засоби комунікації з членами організації, включаючи електронну пошту, масові повідомлення, форуми та блоги. Це сприяє покращенню зв'язку та залученості членів.
4. **Веб-сайт та онлайн-присутність:** WildApricot дозволяє створювати професійні веб-сайти для організацій, включаючи інформацію про події, членство, новини та інше. Вона надає шаблони та інструменти для розробки та підтримки веб-сайту організації.
5. **Інтеграція з іншими системами:** WildApricot може бути інтегрована з іншими системами, такими як платіжні шлюзи, електронні системи листування та соціальні медіа. Це сприяє зручності та ефективності роботи організації.

Хоча платформа WildApricot має багато переваг, варто також враховувати певні недоліки, які можуть вплинути на її використання:

1. **Вартість:** Використання WildApricot пов'язано з певними витратами, особливо для неприбуткових організацій з обмеженим бюджетом.
2. **Обмежені можливості налаштування:** Деякі організації можуть виявити, що можливості налаштування платформи обмежені, особливо для складних або унікальних вимог.
3. **Навчання та освоєння:** Використання нової платформи може вимагати часу та зусиль для навчання організаторів та персоналу. Це може бути

особливо важким для тих, хто не має попереднього досвіду роботи з подібними програмними засобами.

4. Обмежена інтеграція з деякими системами: Платформа може мати обмежену сумісність з деякими системами або програмними продуктами, що вже використовуються організацією.

Особливої уваги потребує додаток для організації подій Blink [25] – це додаток для організації подій, що розроблений в Україні, який надає зручні інструменти для планування, керування та спілкування під час проведення різних заходів. Додаток пропонує широкий спектр функціональних можливостей, які допомагають спростити процес організації і поліпшити взаємодію між учасниками.

Однією з ключових переваг додатку Blink є його інтуїтивно зрозумілий і легкий у використанні інтерфейс. Користувачам легко орієнтуватись в додатку і швидко знайти необхідні функції. Додаток пропонує зручні інструменти для створення розкладу подій, керування учасниками, спілкування з учасниками через повідомлення та сповіщення, а також можливість вивчення статистики та аналітики щодо відвідуваності та взаємодії учасників. Крім того, додаток Blink підтримує інтеграцію з іншими платформами та сервісами, що дозволяє зручно обмінюватись даними та співпрацювати з іншими системами, такими як календарі, електронна пошта, соціальні мережі та інші. На рисунку 1.8 наведено кілька основних вікон додатку Blink.

Проте, як і в будь-якого додатку, є певні недоліки. Так як цей додаток досить нещодавно на ринку, користувачі можуть відзначати обмеженість або відсутність деяких критичних функцій. Також, можуть виникати проблеми із сумісністю або стабільністю додатку на певних пристроях або операційних системах.

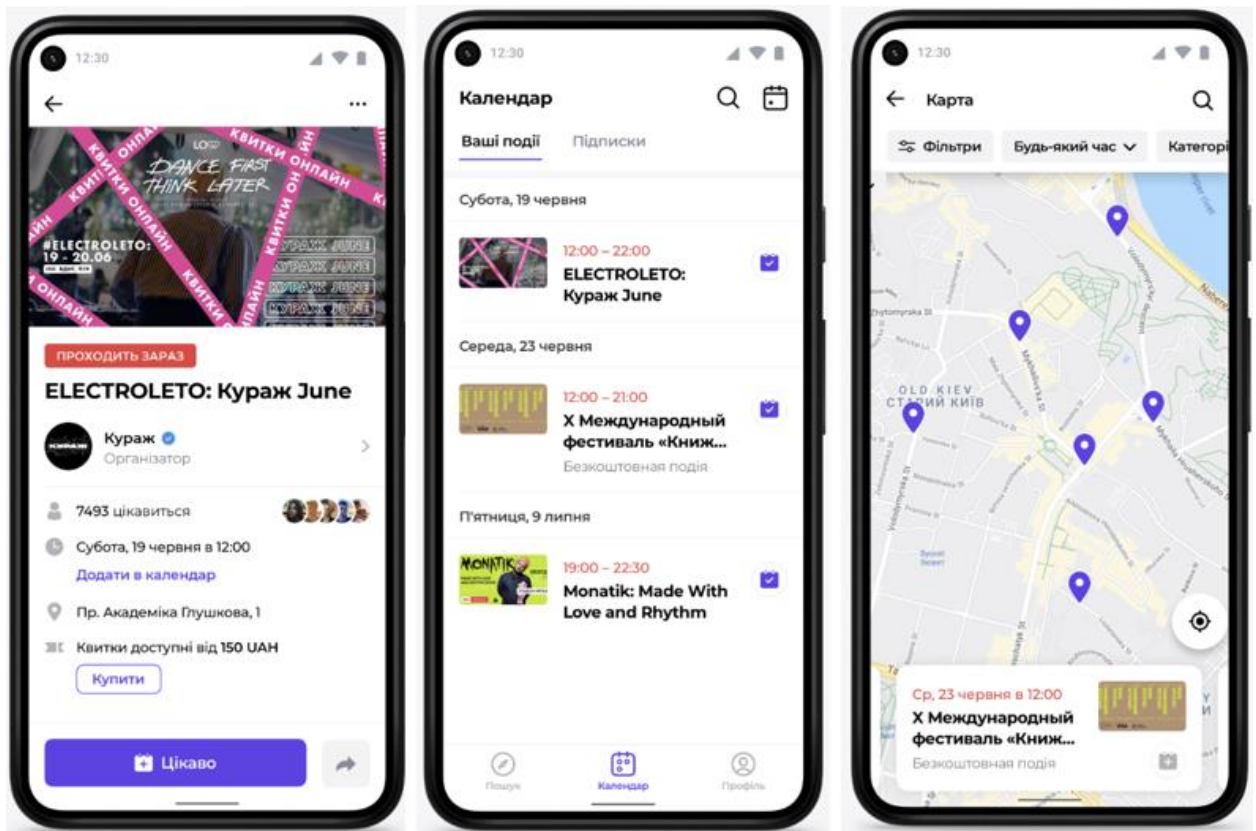


Рисунок 1.8 – Функціональні вікна додатку Blink

Проаналізувавши кожне з існуючих рішень для вирішення необхідних завдань, в таблиці 1.2 наведено узагальнену порівняльну характеристику усіх засобів для організації заходів, аби визначити який функціонал доцільно реалізувати, а які характеристики вимагають оптимізації відповідно до поставлених вимог.

Таблиця 1.2 – Узагальнена порівняльна характеристика сучасних засобів для організації заходів

Характеристика	Whova	Airtable	EventCase	WildApricot	Blink
Сумісність з іншими популярними інструментами та платформами	+	+	+	+	+
Доступність мобільних додатків для зручного використання системи	+/-	-	+	+/-	+

Таблиця 1.2 – Продовження

Можливість створення звітів та аналізу даних про учасників та хід події	+	+/-	+	-	-
Оцінка результативності та успішності заходу	-	-	+	+	+
Офлайн-доступ до даних	-	-	-	-	-
Індивідуальне ціноутворення, залежно від потреб клієнта	-	-	+	+	-
Наявність безкоштовної версії або пробного періоду	-	+/-	+/-	+/-	-
Автоматизований підбір локації для проведення заходу	-	-	-	-	-

Отже, на основі проведеної порівняльної характеристики сучасних засобів для організації заходів, можна зробити висновок, що є потреба в розробці інформаційної технології для організації заходів, яка міститиме функціонал для виконання усіх необхідних задач, а також компенсуватиме недоліки проаналізованих платформ. Серед описаних інструментів для організації заходів найбільш повний функціонал надає платформа EventCase, тому вона обрана у якості аналога для розробки інформаційної технології. EventCase має гнучку систему керування подіями, що дозволяє автоматизувати ключові аспекти організації, такі як реєстрація учасників, ведення розкладу, комунікація та аналітика.

1.5 Постановка задачі

Для створення інформаційної технології організації заходів, що удосконалена можливістю автоматизованого підбору локації для проведення заходу, представимо наступну математичну модель:

Нехай, маємо вектор вхідних даних: $X(U_R, L_j, C_i, Co, A)$ де:

- U_R – роль користувача;
- L_j – j -та локація, де $j \in 1, n$, n – кількість локацій;

- C_i – вектор критеріїв j -тої локації;
- C_o – оцінка відповідності локації для певного типу евенту, що розраховується на основі відгуку відвідувачів;
- A – середнє арифметичне оцінок відгуків відвідувачів щодо загального враження від локації.

Тоді, задачу розробки інформаційної технології організації заходів можна подати у вигляді:

$$F(X) = Y, \quad (1.6)$$

де Y – формат організації заходу.

1.6 Висновок до розділу 1

У першому розділі було розглянуто сучасні тенденції щодо організації заходів, проведено аналіз сучасних технологій, пов'язаних з організацією заходів, розглянуто актуальність теми та викладено основні завдання, які стоять перед процесом організації заходів у сучасному світі. Розглянуто математичні моделі та методи, які використовуються в процесі організації заходів.

Був проведений огляд сучасних існуючих аналогів для вирішення подібних задач, визначено ключові аспекти технологій, що застосовуються в організації заходів, висвітлено переваги та недоліки їх використання. Розглянуто основні етапи та процеси, які включають в себе планування, координацію, просування, управління ресурсами та звітування. На основі отриманих даних виконано постановку задачі подальшого дослідження.

2 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ

2.1 Удосконалення математичної моделі організації заходів

Розглянемо детальніше математичну модель вибору локації, яка використовується щоб приймати обґрунтовані рішення щодо оптимального місця проведення події.

Класична математична модель підбору локації використовує базовий підхід, де кожна локація оцінюється за допомогою трьох параметрів – вартість локації, розташування локації та час доступності локації. У такій моделі використовується проста лінійну комбінацію цих параметрів з ваговими коефіцієнтами для визначення загальної оцінки кожної локації.

Недоліками такої простої моделі є її обмежена універсальність та відсутність врахування багатьох інших факторів, які можуть впливати на вибір локації для заходу, таких як обладнання приміщень, кількість місць, зручність для учасників та інші фактори.

Для покращення моделі можна враховувати більше параметрів та застосовувати складніші алгоритми оцінки локацій. Наприклад, можна додати параметри, які враховують обмеження по бюджету, вимоги до технічного обладнання, а також урахувати індивідуальні потреби та переваги організатора. Використання нечіткої логіки при визначенні значення критеріїв дозволить більш точно врахувати складні взаємодії між різними факторами та забезпечити оптимальний вибір локації для конкретного заходу. Це покращення забезпечить швидший підбір локації, адаптований до конкретних потреб та умов організації заходу.

Удосконалена математична модель враховує додаткові критерії, які важливі для визначення відповідної локації:

1) Географічні параметри:

- розташування локації (координати);
- відстань від центру міста або інших ключових об'єктів.

2) Інфраструктурні можливості:

- площа приміщень;
- кількість залів та їх вмістимість;
- наявність сцени, її розміри;
- можливість проведення заходів під відкритим небом;
- технічне забезпечення (технічні системи, аудіо-відео обладнання);
- паркомісця та доступність для транспорту.

3) Вимоги та обмеження:

- бюджет на оренду локації;
- мінімальна відстань до готелів або житлових комплексів;
- дозвіл на проведення заходу.

4) Потреби та вимоги учасників:

- галузь події (наприклад, конференція, виставка, весілля);
- цільова аудиторія та її чисельність;
- інтереси учасників та специфічні потреби.

Описана модель також враховуватиме значення коефіцієнтів, що базуються на відгуках учасників заходів, які були проведені в цій локації, а саме: відповідність її до контексту проведеного заходу та оцінка загального враження від локації.

Для удосконаленої математичної моделі вибору локації з урахуванням описаних критеріїв, визначимо наступні складові та коефіцієнти:

Нехай

L_j – j -та локація проведення заходу, де $j \in 1, n$, n – кількість локацій;

C_i – вектор критеріїв j -тої локації (наприклад, розмір, ціна, інфраструктура, технічне забезпечення, доступність тощо).

ω_i – вагові коефіцієнти кожного критерію.

C_o – оцінка відповідності локації для певного типу евенту, що розраховується на основі відгуку відвідувачів (наприклад, конференція, вечірка, виставка тощо).

ω_{C_o} – ваговий коефіцієнт відповідності локації.

A – середнє арифметичне оцінок відгуків відвідувачів щодо загального враження від локації.

ω_A – ваговий коефіцієнт відгуку відвідувачів.

Удосконалена математична модель для вибору локації для проведення заходу може бути виражена таким чином:

$$R(L_j) = \sum_{i=1}^5 \omega_i \times C_i(L_j) + \omega_{C_o} \times C_o + \omega_A \times A, \quad (2.1)$$

де R – рейтинг локації L_j .

Оптимальна локація для проведення заходу буде та, яка максимізує цей рейтинг:

$$L_{opt} = \arg \max_L (R(L_j)). \quad (2.2)$$

Коефіцієнти ω_i встановлюються на основі експертних оцінок, статистичного аналізу та інших методів. Логіка виставлення коефіцієнтів полягає в тому, що деякі критерії можуть бути більш важливими для успішної організації певного виду заходу, тоді як інші можуть мати меншу вагомість.

У таблиці В.1 (Додаток В) наведено фрагмент бази коефіцієнтів впливу для 30 можливих характеристик локацій відповідно до 10 можливих варіантів заходу. Наприклад, для події типу «Концерт» важливою є величина залу та наявність музичного обладнання, тому ці критерії мають великі коефіцієнти впливу (0.4 і 0.3 відповідно), на відміну від критеріїв «Можливість

використання власної кухні» та «Доступність декорацій», що мають ваговий коефіцієнт 0,1.

Встановлення вагових коефіцієнтів дозволяє збалансувати важливість кожного критерію для кожного виду заходу відповідно до потреб та очікувань організатора заходу, що в свою чергу допомагає зробити більш обґрунтоване рішення при виборі локації для конкретної події.

Кожен критерій має свої нечіткі множини, які відображають різні ступені відповідності.

Наприклад:

1. Розмір залу:

- малий: (0, 0, 30);
- середній: (20, 50, 80);
- великий: (70, 100, 100).

2. Відгуки про локацію:

- негативні: (0, 0, 30);
- нейтральні: (20, 50, 80);
- позитивні: (70, 100, 100).

3. Вартість оренди локації:

- низька: (0, 0, 30);
- середня: (20, 50, 80);
- висока: (70, 100, 100).

4. Доступність до громадського транспорту:

- незручний: (0, 0, 30);
- зручний: (20, 50, 80);
- дуже зручний: (70, 100, 100).

5. Доступність до паркування:

- незручна: (0, 0, 30);
- зручна: (20, 50, 80);
- дуже зручна: (70, 100, 100).

Отже, запропонована удосконалена математична модель забезпечує швидший підбір локації для проведення заходу, за рахунок обробки та аналізу великої кількості даних та врахування додаткових факторів, серед яких відповідність локації заходу та середнє значення відгуку відвідувачів. Результатом є рекомендація, яка складається з найбільш вдалої локації, та трьох інших ймовірних варіантів, серед яких організатори можуть обрати місце проведення заходу.

2.2 Розробка удосконаленого алгоритму організації заходів

Організація заходів є складним процесом, який вимагає взаємодії різних учасників. У цьому розділі розглянуто основні сценарії процесу організації заходу, які складають алгоритм організації заходів з урахуванням трьох основних ролей користувачів: власник локації, організатор заходу та відвідувач заходу. Детально розглянуто задачі кожної з цих ролей та логіку їх взаємодії.

Основні дії учасників процесу організації заходів:

Організатор:

- визначення місця для проведення події, наприклад, зв'язок з власниками ресторанів, клубів або інших приміщень;
- створення розкладу заходів, вибір лекторів, артистів та інших учасників;
- узгодження деталей щодо оренди приміщення, забезпечення технічних можливостей.

Власник локації:

- подача пропозицій про можливість використання локації для заходів;
- узгодження умов співпраці, визначення вартості та термінів;
- забезпечення необхідних умов для проведення події, включаючи оздоблення та технічне забезпечення.

Відвідувач:

- шляхом використання веб-сайтів, соціальних мереж або оголошень, відвідувачі шукають події, які їх цікавлять;
- відвідувачі можуть реєструватись на захід через телефон, електронну пошту або особисту зустріч;
- фізична присутність на події, участь у програмі та взаємодія з іншими учасниками.

Ці дії можуть здійснюватися за допомогою телефонних дзвінків, особистих зустрічей, електронних листів або звичайного оголошення. На рисунку 2.1 зображено Use-case діаграму дій учасників процесу організації заходів.

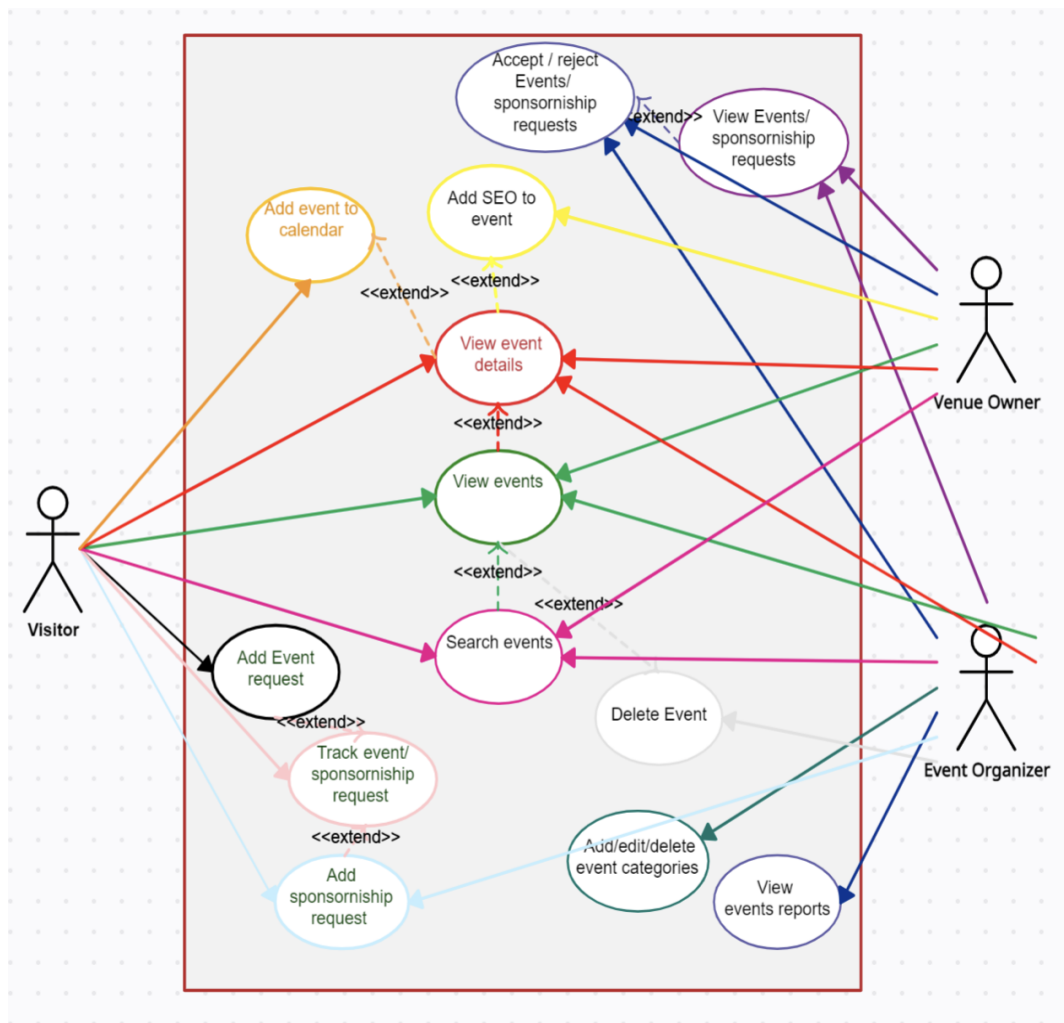


Рисунок 2.1 – Use-case діаграма дій учасників процесу організації заходів

Організатори заходів стикаються з важливим завданням вибору відповідної локації для проведення події. Основна задача полягає в тому, щоб забезпечити оптимальне середовище для задоволення потреб та очікувань учасників, одночасно враховуючи різноманітні аспекти, такі як розташування, розмір, зручність, вартість та доступність приміщення. Підбір локації для проведення заходу відбувається за алгоритмом, що наведений на рисунку 2.2.

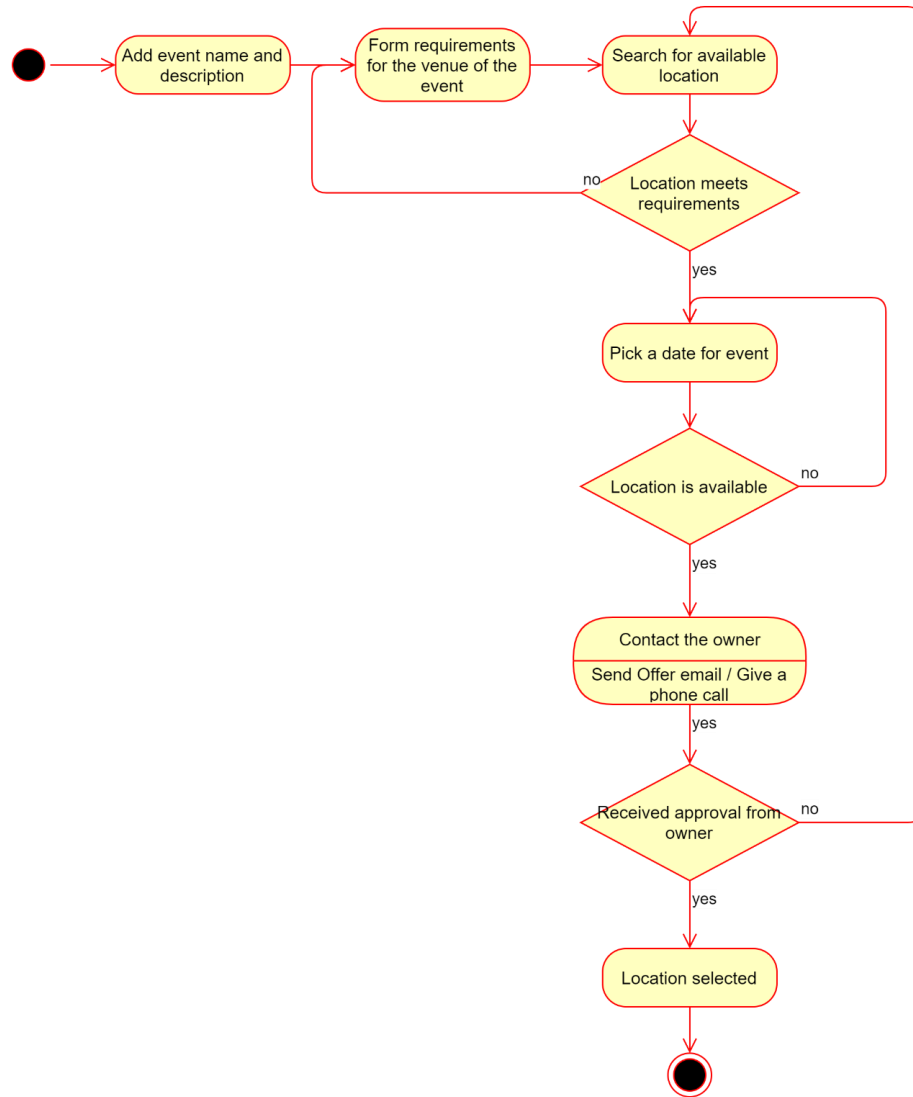


Рисунок 2.2 – UML-діаграма алгоритму підбору локації при організації заходів

На основі описаних дії учасників процесу розроблено удосконалений алгоритм організації заходів, що міститиме такий функціонал для кожної з ролей користувачів:

1) Користувач (Організатор заходу):

- додавання та оновлення інформації про захід: Організатор повинен заповнити форму з необхідною інформацією про захід, включаючи назву заходу, опис тип заходу, дата та час початку та закінчення заходу, вартість участі, статус заходу;
- пошук локації: Організатор шукає місце для проведення свого заходу в системі, вибираючи критерії, такі як тип події, дата, розмір тощо; запит на бронювання: Після вибору локації організатор надсилає запит на бронювання, вказуючи деталі своєї події та потреби (наприклад, кількість гостей, обладнання). Запит відправляється власнику локації;
- підтвердження бронювання: Власник локації отримує запит на бронювання та має можливість прийняти або відхилити запит. Якщо бронювання підтверджено, інформація про подію з'являється у календарі обох сторін.

2) Власник локації:

- додавання інформації про локацію: Власник може додати інформацію про свою локацію, таку як назва, адреса, фотографії тощо. Він також може вказати, які типи подій можуть бути проведені у його локації (конференції, вечірки, концерти тощо);
- прийняття замовлень на заходи: Власник отримує замовлення від організаторів заходів, які бажають використовувати його локацію для проведення події. Він має можливість приймати або відхиляти замовлення з урахуванням наявності та графіку інших подій.

3) Відвідувач заходу:

- пошук та реєстрація на захід: Відвідувач шукає цікаві йому події, використовуючи фільтри та критерії (тип події, місце, дата тощо). Після знаходження цікавої події, він реєструється на неї;

- додавання події до календаря: Після реєстрації відвідувач може додати подію до свого календаря, щоб стежити за нагадуваннями та оновленнями;
- участь у події. В день події відвідувач приходить на місце / переходить за посиланням та бере участь у заході.

На основі описаного функціоналу, необхідного для організації заходів, сформовано удосконалений алгоритм, UML-діаграму якого зображено на рисунку 2.3 [1].

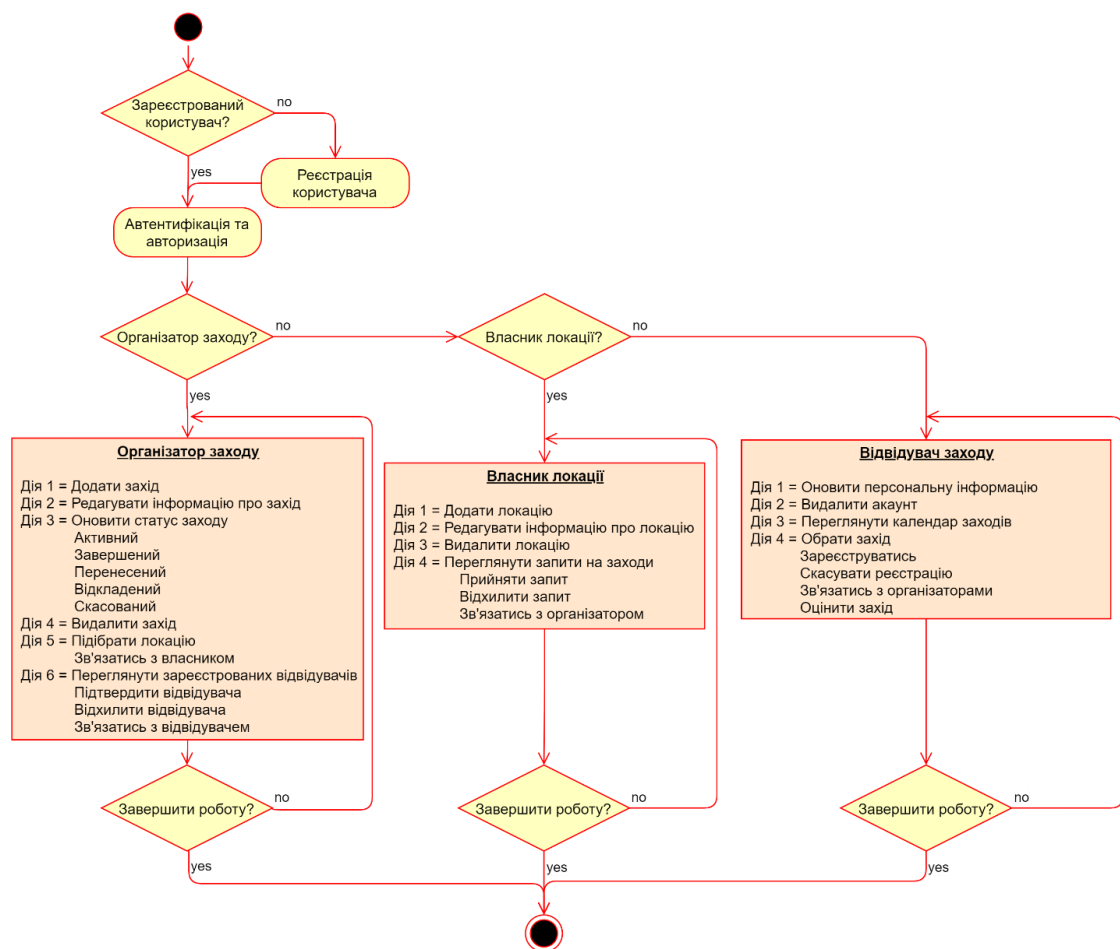


Рисунок 2.3 – UML-діаграма удосконаленого алгоритму організації заходів

Отже, запропоновано удосконалений алгоритм організації заходів, що характеризується можливістю підбору локації за визначеними користувачем (організатором) критеріями дозволить підвищити загальну швидкість процесу організації заходів.

2.3 Розробка структури інформаційної технології організації заходів

Розробка структури інформаційної технології організації заходів є критичним етапом, спрямованим на створення ефективної та добре організованої системи, яка сприятиме успішній організації та проведенню подій. Правильно розроблена структура забезпечує:

1. Оптимізацію процесу розробки. Використання ретельно розробленої структури дозволяє зменшити час розробки та впровадження нового програмного продукту.
2. Спрощення процесу підтримки та доповнення продукту новими функціями.
3. Створення безпечного та надійного програмного продукту.
4. Легку масштабованість продукту для роботи з більшим обсягом даних чи користувачів.
5. Високу продуктивність та швидкість роботи, навіть при збільшенні навантаження.
6. Високий ступінь покриття тестами для виявлення та виправлення помилок.

На основі описаного алгоритму роботи інформаційної технології запропоновано структуру, що має такі складові:

1. База даних (DB). Використовується для зберігання даних про заходи, користувачів, локації, реєстрації, відгуки та іншу важливу інформацію. Використовується SQL для взаємодії з базою даних та отримання необхідної інформації.
2. Сервер (Backend). Відповідає за обробку запитів, бізнес-логіку, маршрутизацію та взаємодія з базою даних. Використовується API (Application Programming Interface) для забезпечення взаємодії між сервером та клієнтським додатком. Складається з багатьох функціональних модулів, таких як:

- модуль реєстрації/автентифікації, що забезпечує безпеку при взаємодії з системою для кожного типу користувача. Для незареєстрованих користувачів передбачено обмежений доступ до інформації, проте можливість пошуку, фільтрації та перегляду деталей заходів залишиться доступною. При спробі взаємодії з недоступним функціоналом гостю буде запропоновано зареєструвати акаунт. Користувач матиме можливість змінити роль акаунту в профілі. Проте в майбутньому планується реалізації процесу валідації користувачів з ролями «Власник локації» та «Організатор заходу». Для одного зареєстрованого профілю можлива лише одна роль користувача, тобто користувач з роллю «Власник локації» не матиме доступу до функціоналу ролі «Організатор заходу»;
 - модуль аналітики та звітності для забезпечення організаторів інформацією про ефективність та популярність їхніх подій, а також для відображення різноманітних статистичних даних для підтримки прийняття рішень;
 - модуль планування та розкладу, що дає можливість організаторам створювати та планувати свої події, а також відповідає за відображення графіку проведення подій для зручності користувачів;
 - модуль підбору локації. До його функціоналу входить оцінка локацій за різними критеріями, врахування індивідуальних вимог та переваг організатора та використання алгоритмів оптимізації для визначення найкращих локацій.
3. Клієнтський додаток (Frontend). Основною функцією є відображення інтерфейсу для користувача та надсилання запитів на сервер. Використовуються HTTP-запити для спілкування з сервером та отримання необхідних даних:
- GET-запит – використовується для отримання даних з сервера. Параметри передаються через URL.

- POST-запит – використовується для відправлення даних на сервер (наприклад, при створенні нового заходу). Дані передаються у тілі запити.
- PUT-запит – використовується для оновлення існуючого ресурсу на сервері. Включає у себе повний об'єкт з оновленими даними.
- PATCH-запит – використовується для часткового оновлення ресурсу. На відміну від PUT-запиту, тут відправляється тільки частина даних, які потрібно оновити.
- DELETE-запит – використовується для видалення ресурсу на сервері.

Розроблена структура інформаційної технології організації заходів дозволяє організувати та керувати різноманітними заходами, що сприяє підвищенню швидкості їх планування. Користувачі мають можливість з легкістю знаходити та реєструватися на заходах через інтуїтивний інтерфейс клієнтського додатку. Основні складові структури інформаційної технології організації заходів та особливості взаємодії між ними зображено на рисунку 2.4 [2].

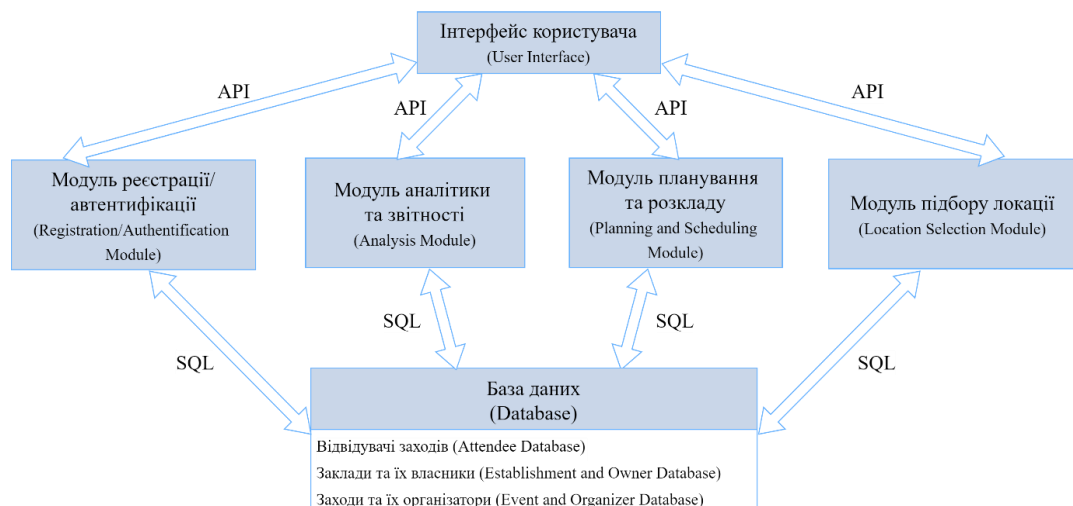


Рисунок 2.4 – Основні складові структури інформаційної технології організації заходів

Використання API дозволяє оптимізувати взаємодію між компонентами системи та забезпечує ефективне використання ресурсів. API є набором правил

та інструментів, які дозволяють різним програмам спілкуватися між собою. Завдяки використанню API, систему можна легко розширювати та додавати новий функціонал без значних змін у загальній архітектурі. У контексті інформаційної технології для організації заходів, API використовуються для спрощення та оптимізації спілкування між різними складовими системи. Ось декілька видів API та їхнє призначення:

- API карт та геолокації, що використовується для вибору та відображення локацій заходів на карті, визначення відстаней, розрахунку маршрутів тощо;
- API погоди для відображення актуальних метеорологічних даних під час організації заходів на вулиці;
- API для відправки повідомлень, що використовується для надсилання сповіщень про оновлення, підтвердження реєстрації тощо;
- API соціальних мереж, що використовується для авторизації користувачів через соціальні мережі, спільного поширення заходів тощо;
- API для збору відгуків та відповідей учасників заходів, а також для створення опитувань та аналізу результатів;
- API для інтерактивних функцій, що використовується для інтерактивного календаря подій, керування участю в заходах тощо.

Використання SQL надає стандартизований та потужний інтерфейс для роботи з базою даних, забезпечуючи ефективну обробку даних та оптимальне використання ресурсів:

- за допомогою SQL можна використовувати індексацію для швидкого доступу до записів в базі даних. Індокси дозволяють системі більш ефективно знаходити та обробляти дані;
- SQL підтримує концепцію транзакцій, що дозволяє виконувати групу операцій як єдину атомарну операцію. Це забезпечує консистентність бази даних та управління відновленням у випадку помилки або збою системи;

- SQL забезпечує можливість встановлення прав доступу до бази даних для різних користувачів. Це дозволяє контролювати, хто може виконувати які операції, що сприяє безпеці даних;
- SQL бази даних можуть бути легко масштабовані для роботи з великою кількістю даних та великою кількістю одночасних користувачів. Багато інших інструментів та мов програмування підтримують роботу з SQL базами даних, що дозволяє легко інтегрувати систему з іншими компонентами.

Структура бази даних спроектована для швидкого доступу до інформації та забезпечує надійність системи під високими навантаженнями. Система легко масштабується для врахування зростаючого обсягу даних та користувацького трафіку, що робить її придатною для розширення та розвитку в майбутньому.

Отже, запропонована структура інформаційної технології спростить взаємодію діючих сторін процесу організації заходів, забезпечить користувачів зручним та гнучким функціоналом для організації заходів, за рахунок інтеграції різноманітних модулів та розподіленню функціональності між ними. Крім того, модуль реєстрації та авторизації користувачів гарантує безпеку та захищений доступ до даних.

2.4 Висновок до розділу 2

У другому розділі розроблено удосконалену математичну модель, що враховує критерії користувачів та відгуки учасників попередніх заходів в процесі підбору локації для проведення майбутнього заходу. Описано удосконалений алгоритм організації заходів, який враховує діяльності учасників процесу: організатора заходу, власника локації та відвідувача події. Розроблено структуру інформаційної технології організації заходів, що забезпечує централізоване зберігання та доступ до інформації, спрощує взаємодію між складовими та полегшує обмін даними.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ

3.1 Обґрунтування вибору мови програмування для розробки інформаційної технології організації заходів

Вибір мови програмування для розробки інформаційної технології організації заходів має велике значення для успішності проекту. Правильно підібрана мова дозволяє оптимізувати роботу розробників, полегшує розширення та підтримку програми, а також забезпечує високий рівень безпеки та продуктивності.

Мови програмування, які використовуються для розробки подібних інформаційних технологій організації заходів, включають, але не обмежуються такими мовами як C#, Python, JavaScript, PHP, Java та C++. Кожна з цих мов має свої особливості та переваги, і вибір зазвичай залежить від конкретних вимог проекту, потреб користувачів та навичок розробників.

1.C# [26] – об'єктно-орієнтована мова програмування, призначена для створення Windows-додатків та веб-додатків. Вона відзначається високою швидкістю виконання, сучасними фреймворками, такими як ASP.NET, WPF і Xamarin, а також добре підтримується різними інструментами розробки, такими як Visual Studio. C# також має вбудовану систему безпеки, що робить її популярним вибором для розробки безпечних додатків. Використання мови програмування C# для розробки десктопних додатків супроводжується застосування доступних для неї фреймворків та технологій. Для розробки додатків використовують: Windows Presentation Foundation (WPF), Windows Forms, WinUI (Windows UI Library), AvaloniaUI, ASP.NET Core.

2.Python [27] – це високорівнева мова програмування, яка відома своєю простотою та читабельністю коду. Python використовується як інтерпретована мова, що дозволяє розробнику відразу виконувати код

без необхідності компіляції. Вона широко використовується для розробки веб-додатків та аналітичних програм, а також для створення скриптів для автоматизації завдань. Python має багатий екосистема бібліотек і фреймворків, таких як Django і Flask для розробки веб-додатків.

3. JavaScript [28] є основною мовою для розробки клієнтських додатків та веб-сторінок, а також для створення розширень для браузерів. Існують різноманітні фреймворки (наприклад, React, Angular, Vue.js) та багато бібліотек для розробки веб-додатків. Крім клієнтської розробки, JavaScript також використовується на сервері за допомогою Node.js для створення серверних додатків.
4. PHP [29] є мовою для розробки веб-додатків та взаємодії з базами даних. Для PHP характерна доступна синтаксична модель та взаємодіє з багатьма системами управління базами даних. PHP використовується на багатьох веб-серверах і інтегрований з численними Системами управління контентом (CMS), такими як WordPress.
5. Java [30] використовується для розробки різних видів додатків, включаючи десктоп-додатки, веб-додатки (Java EE), мобільні додатки (Android), вбудовані системи, розробки ігор (JavaFX). Java код можна виконувати на різних платформах, оскільки вона використовує віртуальну машину Java (JVM). Java побудована навколо об'єктно-орієнтованої парадигми, що сприяє розробці структурованих та легко збережених кодів. Вона відома своєю масштабованістю та безпекою.
6. C++ [31] – це мова програмування, яка поєднує в собі можливості високорівневої та низькорівневої розробки. C++ використовується для розробки операційних систем, системного програмування, ігор, програмного забезпечення вбудованих систем, обчислювальних задач. C++ надає повний контроль над ресурсами комп'ютера і є однією з найшвидших мов програмування завдяки можливості оптимізації. Вона

є потужною мовою, але складною для вивчення і вимагає від розробників обережного керування пам'яттю.

Ознайомившись з особливостями описаних мов програмування, у таблиці 3.1 виділено основні переваги та недоліки кожної з них.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика мов програмування

Характеристика / Мова програмування	C#	Python	JavaScript	Java	C++	PHP
Відкритий код	-	+	+	-	-	+
Строгий синтаксис	+	-	-	+	+	+/-
Типізація	+	-	-	+	+	+/-
Кросплатформеність	+	+	+	+	-	+
Об'єктно-орієнтованість	+	+	+	+	+	+
Інтеграція зі сторонніми мовами	+	+	+	+	-	+
Велика спільнота розробників	+	+	+	+	+/-	+/-
Широка бібліотека	+	+	+	+	+	+
Простота вивчення	+	+	+	+/-	-	+/-
Швидкість опрацювання даних	+	+	+	+/-	-	+
Автоматичне управління пам'яттю (системою смітників)	+	+	-	+	-	+

Отже, проаналізувавши характеристики мов програмування C#, Python, JavaScript, PHP, Java та C++, було обрано мову програмування C#. Вибір C# для розробки інформаційної технології організації заходів обґрунтований через його інтеграційні можливості, безпеку, а також можливості розширення. Ця мова програмування найкраще задовольняє потреби розробки зазначеної інформаційної технології, забезпечуючи кросплатформеність, зручність розробки, доступність ресурсів та продуктивність.

3.2 Обґрунтування вибору середовища програмування для розробки інформаційної технології організації заходів

Існує кілька можливих середовищ розробки для мови C#, таких як Visual Studio, Visual Studio Code та Rider. Розглянемо кожне із них з огляду на їх особливості, переваги та недоліки.

- 1) Visual Studio [32] – це інтегроване середовище розробки, розроблене корпорацією Microsoft. Це потужне середовище, призначене для розробки веб-додатків, настільних програм, ігор, тощо. Включає в себе різноманітні інструменти для розробки, налагодження та тестування. Дозволяє налаштувати середовище для персональних потреб. Відповідає вимогам для хмарної розробки та хостингу. Проте, Visual Studio це об'ємне програмне забезпечення, і воно вимагає багато місця на диску та ресурсів комп'ютера.
- 2) Visual Studio Code [33] – це легке, швидке та кросплатформене інтегроване середовище розробки від Microsoft. Завдяки великій кількості розширень, можна налаштувати VS Code для практично будь-якої мови програмування. Робочий інтерфейс доступний для Windows, macOS і Linux. Вбудована підтримка для систем контролю версій Git. В порівнянні з Visual Studio, VS Code не має такого обсягу функціоналу, деякі ресурсозберігаючі опції вимагають додаткових налаштувань.
- 3) Rider [34] – це інтегроване середовище розробки від компанії JetBrains, призначене для розробки на мові C#. Забезпечує інтеграцію з ReSharper – потужним інструментом для виправлення помилок та підвищення продуктивності. Підтримує обидві платформи .NET – .NET Core і .NET Framework. Доступний для Windows, macOS та Linux. Проте, безкоштовна версія Rider надає дуже обмежений функціонал, тому для повноцінної розробки необхідно придбання ліцензії.

Кожне з цих середовищ розробки має значні переваги та недоліки. Обираючи середовище для розробки, важливо також враховувати власні потреби та обмеження проекту. Оскільки обрано мову програмування C#, Visual Studio або Visual Studio Code можуть бути гарними виборами, залежно від ваших вимог до функціональності та ресурсів комп'ютера.

Отже, враховуючи характеристики описаних середовищ розробки та ресурси комп'ютера, прийнято рішення використовувати Visual Studio для розробки інформаційної технології організації заходів. Visual Studio надає найширший функціонал, підтримку та розширення для мови програмування C#, що забезпечить зручний процес розробки та налагодження інформаційної технології.

3.3 Обґрунтування вибору системи управління базою даних

Вибір правильної системи управління базою даних може значно вплинути на продуктивність, безпеку і масштабованість будь якої інформаційної технології.

MySQL [35] – одна з найпопулярніших вільних та відкритих систем управління базою даних, яка надає надійний і швидкий механізм для зберігання та обробки даних. MySQL обрано як СУБД для розробки інформаційної технології організації заходів, що в комбінацією з обраною мовою програмування C# має такі переваги:

1. MySQL є вільною та відкритою технологією, тобто її можна використовувати безкоштовно, а також змінювати та розповсюджувати відповідно до задач розробки.
2. СУБД підтримує різні мови програмування, включаючи C#, що робить її сумісною з багатьма платформами та технологіями.
3. MySQL відома своєю високою продуктивністю та швидкістю обробки запитів. Вона має оптимізований движок InnoDB, що забезпечує підтримку транзакцій та високий рівень надійності даних.

4. MySQL надає різні механізми для захисту даних, включаючи підтримку SSL для шифрування з'єднань, рівні доступу до бази даних і можливість використовувати різні методи аутентифікації користувачів.
5. MySQL має високоякісний ADO.NET провайдер, що дозволяє легко взаємодіяти з базою даних за допомогою мови програмування C#. Це забезпечує зручну роботу з даними та можливість використовувати об'єктно-орієнтований підхід при розробці.
6. MySQL підтримує Entity Framework, що дозволяє створювати моделі даних на основі коду C# та взаємодіяти з базою даних, використовуючи LINQ-запити. Це спрощує роботу з базою даних та забезпечує типову безпеку під час виконання запитів.

ORM, або Object-Relational Mapping – це технологія, яка дозволяє розробникам працювати з базами даних в зручному об'єктно-орієнтованому стилі, використовуючи об'єкти та класи в мові програмування, а не писати SQL-запити напряму. ORM виконує відображення даних з реляційної бази даних на об'єкти в програмному коді, і навпаки.

Entity Framework Core (EF Core) – це ORM-фреймворк для мови програмування C# і платформи .NET, який надає можливість взаємодіяти з базами даних за допомогою об'єктів та LINQ-запитів (Language-Integrated Query).

Отже, вибір MySQL як СУБД для розробки інформаційної технології організації заходів, врахувавши обрану мову програмування C#, забезпечує зручну і продуктивну комбінацію для створення, підтримки та розширення технології. Також, використання MySQL відкриває доступ до багатьох інших інструментів та бібліотек для роботи з базою даних в середовищі C#.

3.4 Розробка інтерфейсу інформаційної технології організації заходів

Розробка інтерфейсу інформаційної технології організації заходів здійснювалася в програмі Figma [36]. Платформа надає багатий набір

інструментів для розробки інтерфейсу, включаючи можливість створення векторних макетів (низько- та високо рівневих) та прототипів. Можливість створення багат шарового дизайну розділяє контент і дозволяє ефективно керувати додаванням та редагуванням об'єктів.

Вибір Figma як основного інструменту для дизайну та розробки інтерфейсу був обґрунтований кількома факторами. Перш за все, це хмарна платформа, що дозволяє працювати під одним акаунтом онлайн з різних девайсів, незалежно від місцезнаходження. За потреби, є можливість відкривати доступ до макетів для інших користувачів та робити збереження версій для відстеження змін. Також Figma підтримує сторонні плагіни, які можна встановлювати для розширення функціоналу та полегшення деяких завдань. Крім того, Figma надає можливість створювати прототипи та деталізовані макети, що допомагає візуалізувати концепції та дизайн інтерфейсу перед його реалізацією. Для цього платформа надає користувачеві можливість використати вбудовані симулятори реальних девайсів: смартфонів, планшетів чи ноутбуків. Важливою перевагою Figma є також можливість залишати коментарі в процесі роботи щодо можливих майбутніх змін чи покращень макету, що сприяє постійному вдосконаленню та адаптації дизайну під потреби користувачів і бізнес-цілі проекту.

Розробка інтерфейсу для інформаційної технології організації заходів була виконана в кілька етапів. Результати цих робіт визначають кінцевий вигляд та функціональність інтерфейсу.

- 1) Була розроблена колірна палітра, включаючи основний фоновий колір, колір тексту, кнопок, а також акцентні кольори для виділення важливих елементів. Кольори були вибрані з урахуванням візуальної привабливості та тематики інформаційної технології. Було обрано шрифтову сім'ю, яка відповідає сучасним тенденціям дизайну та забезпечує читабельність тексту на різних екранах. Шрифти були правильно підібрані для заголовків, текстів і кнопок. На рисунку 3.1 представлено обрані кольори, шрифти та інші графічні елементи.

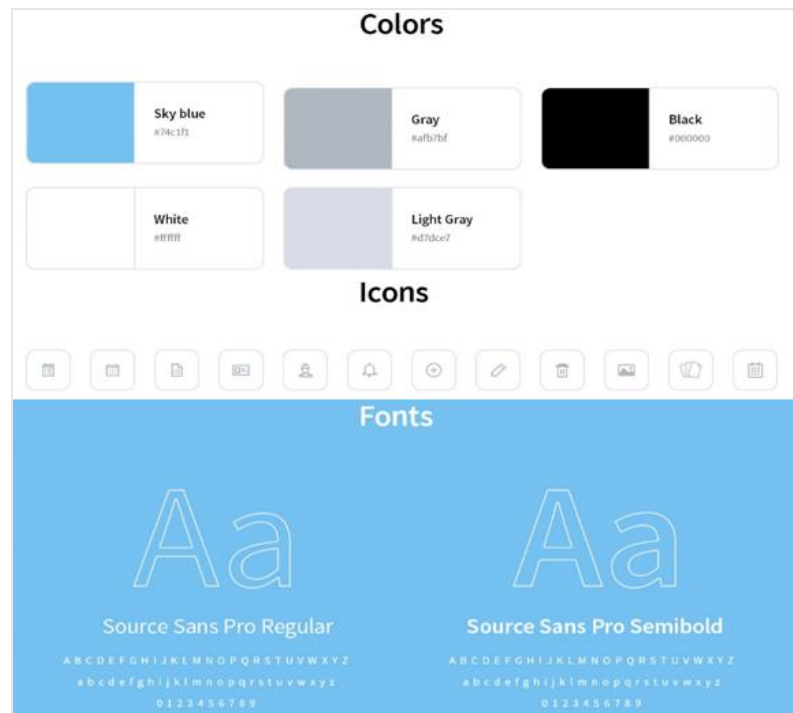


Рисунок 3.1 – Обрані кольори, шрифти, графічні елементи

- 2) Були розроблені низькорівневі макети (low fidelity wireframes), які дозволили визначити загальну структуру і компоновання інтерфейсу. Це створило базовий каркас інтерфейсу, включаючи розташування елементів та зони, де розміщуватимуться інтерактивні компоненти. На рисунку 3.2 зображено низькорівневий макет головної сторінки інтерфейсу.
- 3) Враховуючи обрані кольори та шрифти, було деталізовано низькорівневі макети сторінок.
- 4) Наступним кроком була розробка високорівневих макетів для кожної окремої сторінки (high fidelity wireframes). На цьому етапі ретельно прораховувалася розмітка, розташування елементів і вигляд кожної сторінки. Були враховані всі елементи і інтерактивні компоненти, необхідні для зручного взаємодії користувачів. На рисунках 3.3 та 3.4 зображено високорівневі макети екранів додавання заходу та редагування програми заходу відповідно. На рисунку 3.5 представлено групу високорівневих макетів інших сторінок інтерфейсу.

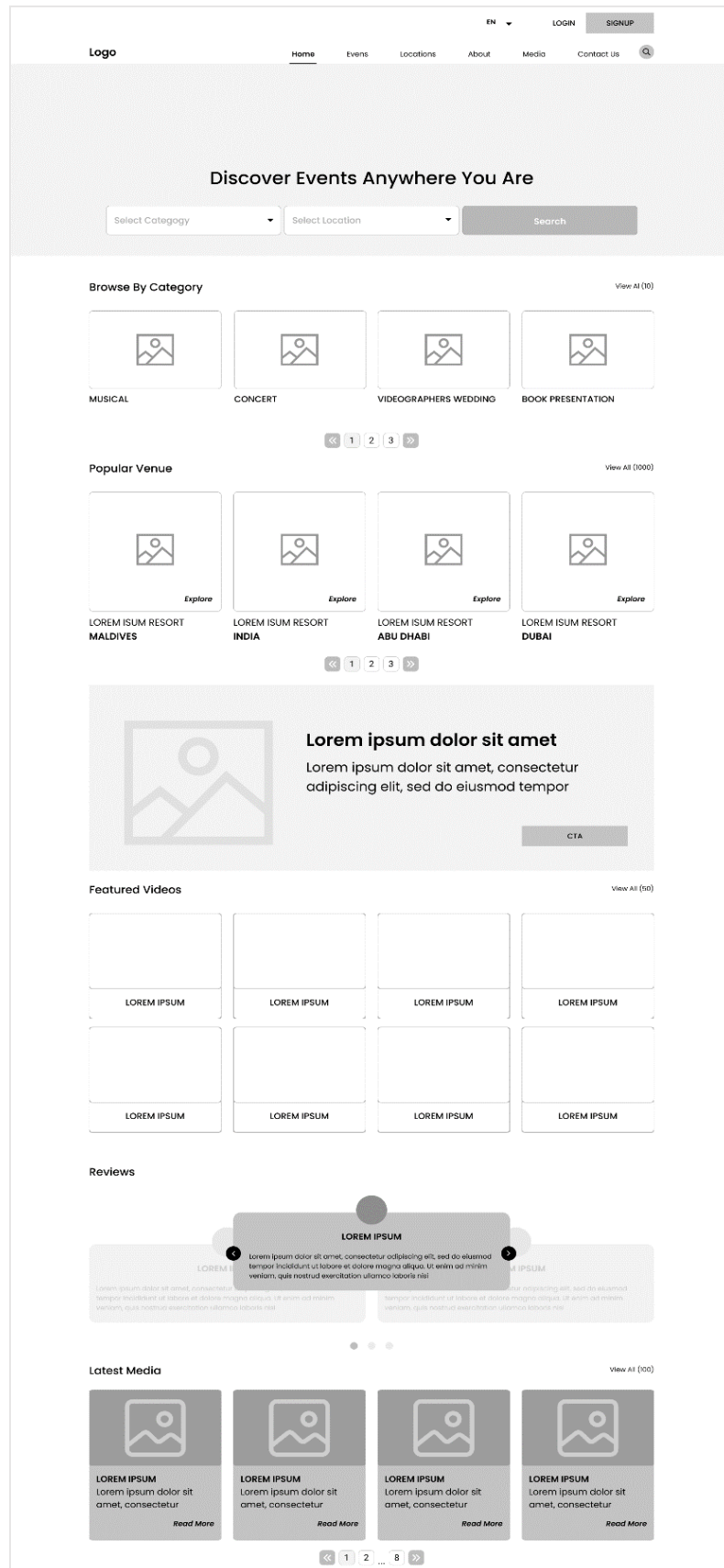


Рисунок 3.2 – Низькорівневий макет головної сторінки

Create Event

Progress: 1. Basic Information (checked), 2. Types of visitors, 3. Description of the event, 4. Seat map, 5. Complete program

Basic information

Next

Drag and drop from your computer image

The minimum image size is 770x320. Acceptable formats are jpg, png.

Event type
All

Event Title
Enter the name of the event

Event start date
Select event date

End date of the event
Select event date

Event start time
Choose time

End time of the event
Choose time

Area
All

Address
Enter the name of the place

Phone
+375 () _____

Email
mic@ gmail.com

Social networks
Enter the social network URL [Add social network](#)

Website address
Enter website url [miccloud.com](#)

Рисунок 3.3 – Високорівневий макет екрану додавання заходу

Program

Progress: 1. Filling the program (checked), 2. Setting up the registration form, 3. Unloading

Filling the program

Back Next

May 18, 2018 May 18, 2018 May 19, 2018 Add day

Stage time
from 00 : 00 - 00 : 00
to 00 : 00 - 00 : 00

Stage name
Enter the title...

Address
Enter the address...

Area
All

Stage description
B / Heading [Issue iframe](#)
Enter step description ...

Speakers
[Add Speaker](#)

Attach file
[Add file](#)

[Save](#) [Add next stage](#)

Рисунок 3.4 – Високорівневий макет екрану редагування програми заходу

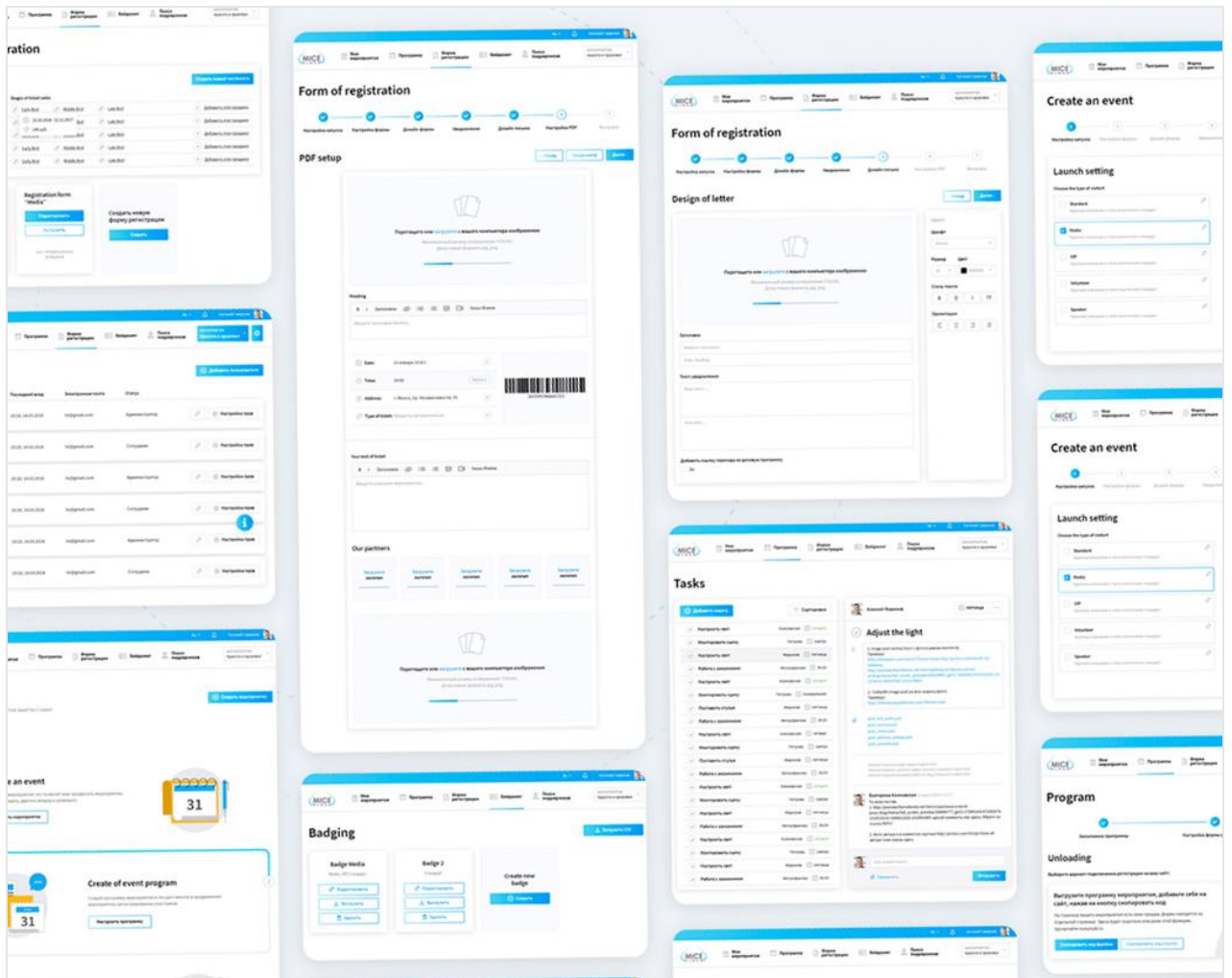


Рисунок 3.5 – Високорівневі макети інших сторінок інтерфейсу

5) Важливим процесом було планування послідовності переходу екранів (User Flow). User Flow – це важливий етап проектування інтерфейсу користувача, який визначає послідовність дій, яку користувачі будуть виконувати при взаємодії з інформаційною технологією. Створення User Flow є важливим інструментом для розробки інтерфейсу, оскільки воно допомагає забезпечити, що система буде логічною, зрозумілою та легкою для користувачів. Такий підхід допомагає виявити можливі проблеми та удосконалити інтерфейс з точки зору користувачів. На рисунку 3.6 зображено розроблену послідовність переходів між екранами інтерфейсу.

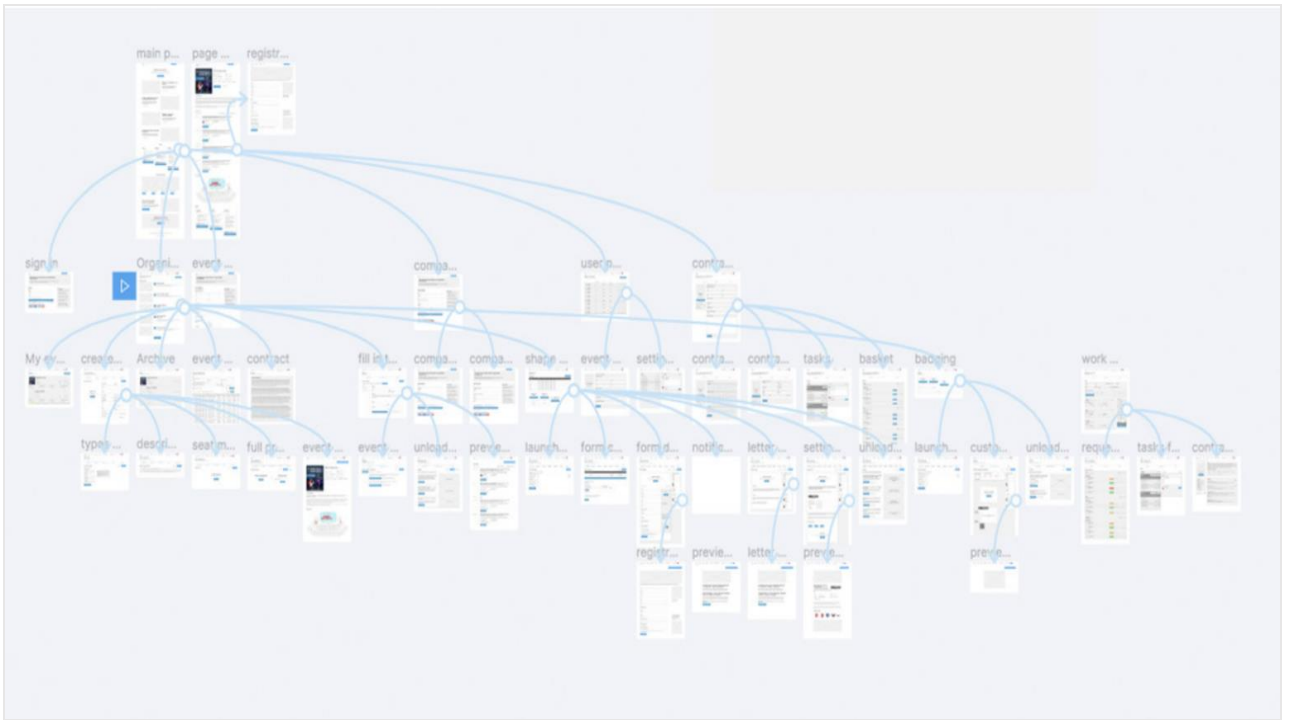


Рисунок 3.6 – Послідовність переходів між екранами інтерфейсу

- б) Завершенням цього процесу була розробка прототипу, який дозволив зробити віртуальне тестування та оцінку роботи інтерфейсу перед фактичною реалізацією програми.

У процесі розробки інтерфейсу була приділена особлива увага не лише естетичному вигляду, але й функціональності. Враховано різні типи користувачів та їхні потреби. Вибір кольорів та шрифтів був зроблений з урахуванням створення приємного та легкого в сприйнятті інтерфейсу. Процес розробки інтерфейсу був орієнтований на забезпечення максимальної зручності для користувачів і зменшення кількості кроків, необхідних для досягнення їхніх цілей.

Отже, розроблений інтерфейс забезпечує зручність та логічність у взаємодії користувачів з інформаційною технологією організації заходів. Він сприяє покращенню користувацького досвіду та досягненню поставлених цілей користувачів.

3.5 Розробка функціоналу інформаційної технології організації заходів

Розробка та імплементація функціональних модулів є основним етапом створення інформаційної технології організації заходів. Особлива увага була приділена створенню модулів, що відповідають за такі функції: реєстрація / авторизація, підбір локації, додавання заходу та комунікація між учасниками процесу.

1. У межах розробки модуля реєстрації / авторизації, враховано:

- основний об'єкт – ‘userDetails: User’ – дані користувача (ім'я, пароль, контактна інформація);
- розроблена сторінка реєстрації, де нові користувачі можуть вводити необхідні дані для створення облікового запису. Це включає в себе ім'я, електронну пошту, пароль, контактну інформацію тощо;
- додано механізм для перевірки валідності введених даних, включаючи перевірку на унікальність електронних адрес та паролів;
- застосовано методи шифрування для збереження паролів користувачів у безпеці;
- розроблено сторінку авторизації, де зареєстровані користувачі можуть ввести свою електронну пошту та пароль для входу в обліковий запис;
- після введення даних система перевіряє, чи існує обліковий запис з введеними даними. якщо ідентифікація успішна, користувач авторизується в системі;
- додані заходи захисту від перебору паролів та несанкціонованого доступу до облікових записів;
- використовуються сесії та токени для утримання стану авторизації користувачів. після успішної авторизації користувач отримує токен, який використовується для доступу до ресурсів;

- додана можливість відновлення паролів через електронну пошту, що допомагає користувачам відновити доступ у разі забутого паролю;

Фрагмент лістингу модуля реєстрації / авторизації:

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        using (var context = new ApplicationDbContext())
        {
            var authService = new AuthenticationService(context);

            bool registrationResult =
authService.RegisterUser("organizer1", "password123", UserRole.Organizer);

            if (registrationResult)
            {
                Console.WriteLine("Registration successful.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Registration failed: User already
exists.");
            }

            // Authenticate a user
            bool authenticationResult =
authService.AuthenticateUser("organizer1", "password123",
UserRole.Organizer);

            if (authenticationResult)
            {
                Console.WriteLine("Authentication successful.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Authentication failed.");
            }
        }
    }
}
```

2. Модуль підбору локації (Location Selection Module), алгоритм роботи якого зображено на рисунку 3.7 у вигляді UML-діаграма послідовностей [1].

- дозволяє організаторам заходів автоматично обирати рекомендовані локації на основі вказаних критеріїв місця проведення;

- основні об’єкти: ‘EventDetails’ – містить деталі про захід (назва, опис, дата, місце, категорія, тощо); ‘Venue’ – опис локації (назва, місце, категорія, вмістимість, послуги, тощо);
- результати діяльності: підбір локації для проведення заходу з урахуванням його специфіки та вказаних критеріїв; створення звіту з рекомендованими локаціями та їх характеристиками;
- взаємодія з іншими складовими: взаємодіє з модулем бази даних для збереження та отримання інформації про заходи; модуль рекомендацій може використовувати результати цього модуля для надання користувачам найкращих рекомендацій щодо вибору локації для заходу.

В межах цього модуля реалізовано:

- модуль збирає інформацію про вимоги користувачів. Це може бути кількість гостей, тип події, бюджет, дата і час тощо;
- розроблено базу даних з інформацією про різні локації – ресторани, конференц-зали, відкриті майданчики тощо;
- застосовано алгоритми для оцінки локацій на основі вхідних даних та вимог користувачів (алгоритми оцінки відстані, вартості, кількість гостей, рейтинг локацій тощо)⁴
- розроблено функціонал для фільтрації та сортування локацій згідно із вимогами користувачів. Користувач може задати фільтри, такі як максимальна вартість, доступність на конкретну дату тощо;
- модуль виводить користувачеві список рекомендованих локацій;
- користувач може обрати локацію з пропозицій або вказати іншу, яка йому підходить;
- обрана локація зберігається разом із зв’язаними з нею даними в базі даних для подальшого використання та формування угод.

Фрагмент лістингу логіки підбору локації:

```
private double CalculateDistance(EventLocation location)
{
    // Simplified distance calculation (you may use a more accurate formula)
    // Assume a flat Earth model for simplicity
    double deltaX = Math.Abs(location.Latitude - desiredLatitude);
    double deltaY = Math.Abs(location.Longitude - desiredLongitude);
    return Math.Sqrt(deltaX * deltaX + deltaY * deltaY);
}
```

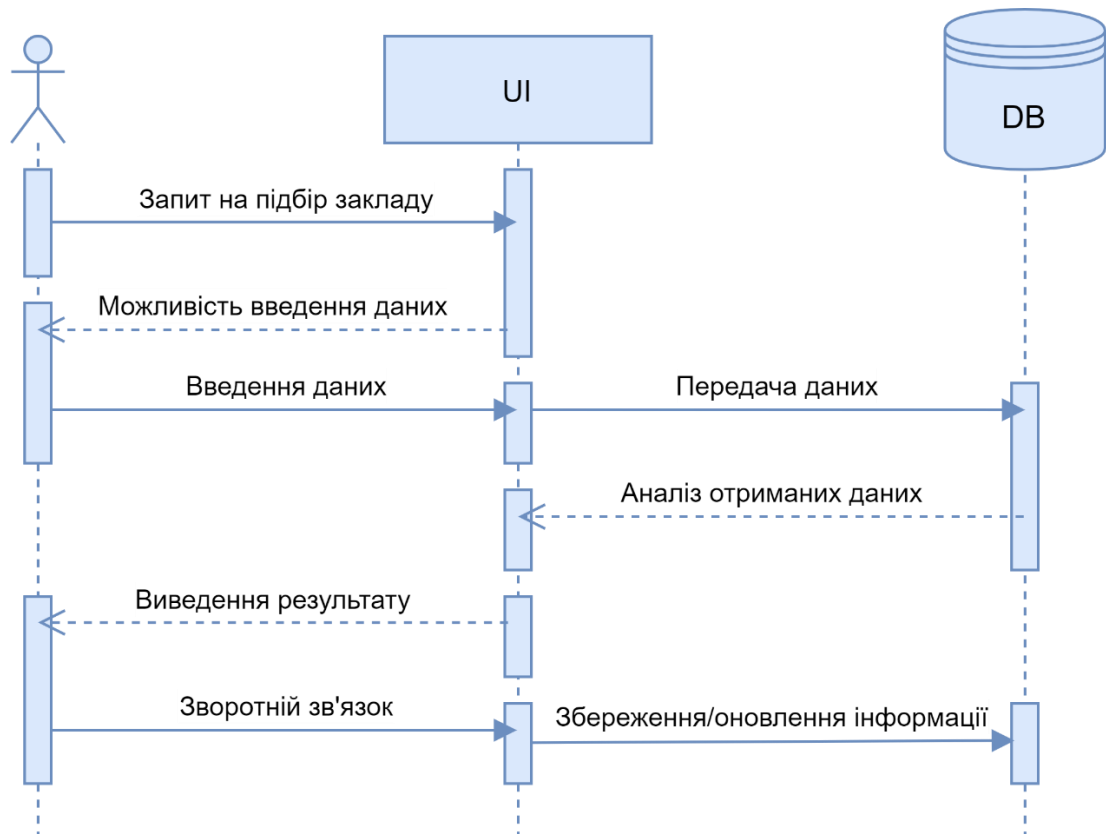


Рисунок 3.7 – UML-діаграма послідовностей алгоритму роботи модуля підбору локації

3. Модуль аналізу відгуків (Feedback Clarification Module):

- основні об'єкти: **'EventDetails'** – містить деталі про захід (назва, опис, дата, місце, категорія, тощо); **'Feedback'** – містить деталі про відгуки користувачів;
- результати діяльності: аналіз відгуків користувачів про захід/локацію; виділення ключових факторів, які впливають на вибір локації для даного заходу;

- взаємодія з іншими складовими: взаємодіє з модулем бази даних для збереження та отримання інформації про заходи; модуль підбору локації для організації заходу використовує результати аналізу для точного підбору локації, яка найкраще відповідає вимогам та специфіці заходу.

4. Модуль керування заходами (Event Management Module).

- основний об’єкт – ‘eventDetails: Event’ – містить деталі про захід (назва, опис, дата, місце, категорія, тощо);
- модуль надає можливість додавання/редагування/видалення інформації про захід, такої як назва, дата, час, тривалість, категорія, опис тощо;
- організатор може обрати локацію для заходу або запросити автоматичний підбір локації, що реалізований у модулі підбору локації;
- модуль дозволяє завантажувати фотографії та відео, пов’язані з подією, що допомагає візуалізувати і просувати захід;
- модуль враховує рівні доступу користувачів, які можуть вносити зміни до події;
- організатор може налаштовувати доступ до інформації про захід, встановлюючи його як публічний або приватний, обмежений доступом за запрошенням;
- взаємодіє з модулем бази даних для збереження та отримання інформації про заходи; модуль рекомендацій може використовувати дані про заходи для надання рекомендацій користувачам.

Фрагмент лістингу модуля керування заходами:

```
public class EventService
{
    private readonly ApplicationContext context;
    public EventService(ApplicationContext context)
    {
        this.context = context;
    }
    public void AddEvent(string name, DateTime date, int locationId)
```

```

{
    var newEvent = new Event
    {
        Name = name,
        Date = date,
        LocationId = locationId
    };
    context.Events.Add(newEvent);
    context.SaveChanges();
}
}

```

5. Модуль рекомендацій (Recommendation Module), UML-діаграма класів якого зображена на рисунку 3.8.

- робота модуля відбувається на основі отриманого UserID (string) – ідентифікатор користувача;
- результати діяльності: повертає рекомендації щодо заходів для конкретного користувача (список рекомендованих заходів);
- взаємодія з іншими складовими: взаємодіє з модулем бази даних та модулем аналізу для отримання відповідних рекомендацій; Модуль аналізу може використовувати дані про рекомендації для аналізу та оптимізації рекомендацій.

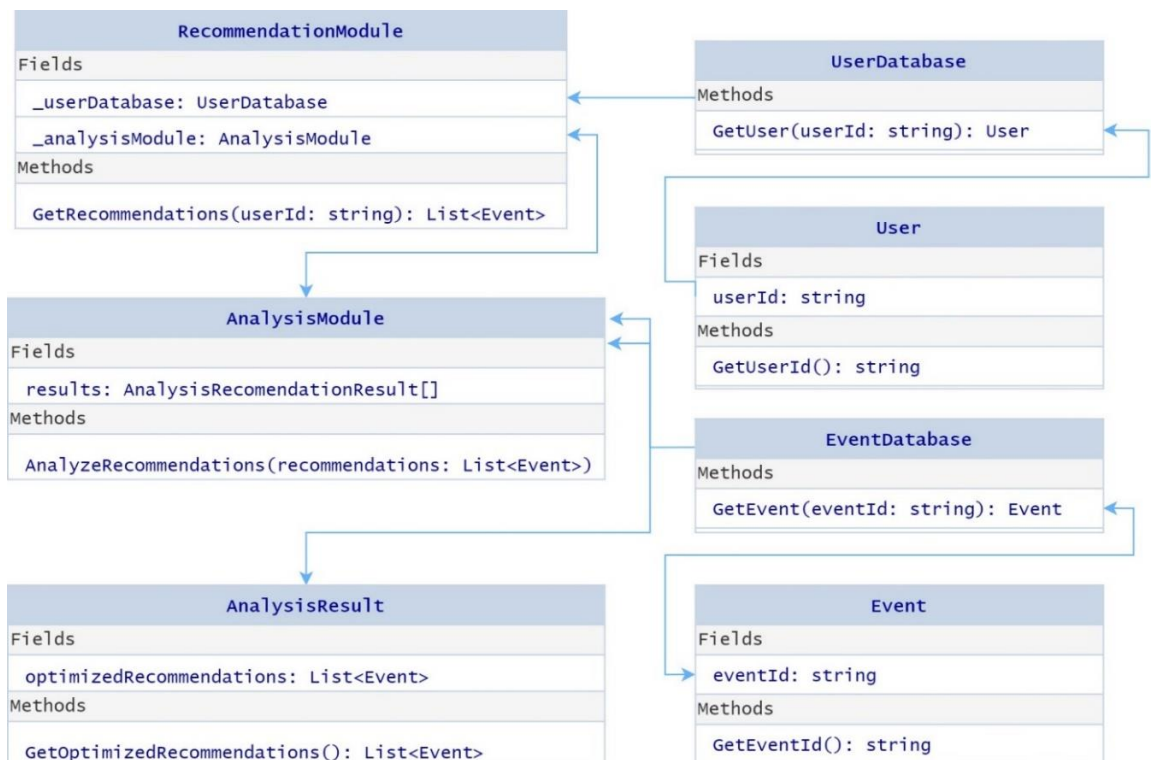


Рисунок 3.8 – UML-діаграма класів алгоритму роботи модуля рекомендацій

6. Модуль комунікації дозволяє різним сторонам взаємодіяти, спільно обговорювати деталі та приймати колективні рішення щодо подій. В межах цього модуля описано такий функціонал:

- модуль сповіщень надає можливість для відправлення системних сповіщень всім учасникам події про будь-які зміни в інформації про подію, що включає в себе зміну дати, часу, локації, а також коментарі і фотографії;
- модуль надає можливість учасникам відправляти запити організаторам щодо додаткової інформації або особливих запитів;
- організатори можуть відповідати на запити та приймати рішення, і учасники отримують повідомлення про це;
- учасники події можуть залишати оцінки та відгуки після заходу, що допомагає покращувати якість організації майбутніх заходів.

Фрагмент лістингу модуля комунікації між учасниками:

```
public class Organizer
{
    public string Name { get; }
    private List<ReservationRequest> pendingRequests;
    public Organizer(string name)
    {
        Name = name;
        pendingRequests = new List<ReservationRequest>();
    }
    public void SendReservationRequest(VenueOwner owner, string venue, DateTime
date)
    {
        ReservationRequest request = new ReservationRequest(this, venue, date);
        owner.ReceiveReservationRequest(request);
        pendingRequests.Add(request);
        Console.WriteLine($"{Name} sent a reservation request to {owner.Name} for
{venue} on {date}.");
    }
    public void ReceiveReservationResponse(ReservationRequest request, bool
isApproved)
    {
        if (isApproved)
        {
            Console.WriteLine($"{Name} received an approval from
{request.VenueOwner.Name} for {request.Venue} on {request.Date}.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"{Name} received a rejection from
{request.VenueOwner.Name} for {request.Venue} on {request.Date}.");
        }
    }
}
```

```

    pendingRequests.Remove(request);
  }
}

```

7. Модуль аналізу (Analysis Module), діаграма класів якого зображена на рисунку 3.9:

- не потребує вхідних даних;
- результати діяльності: аналізує дані про користувачів та заходи для покращення рекомендацій та оптимізації системи;
- взаємодія з іншими складовими: взаємодіє з модулем бази даних для отримання даних для аналізу; модуль рекомендацій може використовувати результати аналізу для покращення рекомендацій.

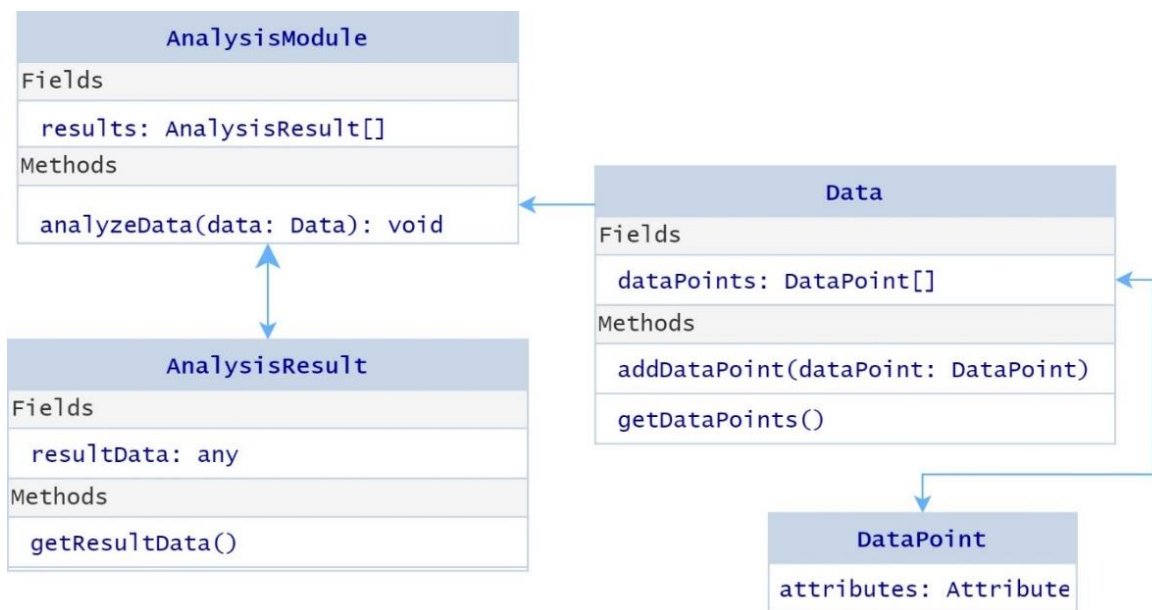


Рисунок 3.9 – UML-діаграма класів алгоритму роботи модуля аналізу

Отже, в результаті розробки функціоналу інформаційної технології організації заходів були створені основні функціональні модулі, які взаємодіють між собою, утворюючи цілісну систему. Їх впровадження гарантує вирішення поставлених завдань організації подій та здатність системи задовольняти потреби користувачів, забезпечуючи при цьому високу швидкість та зручність процесу управління заходами.

3.6 Тестування та аналіз результатів роботи інформаційної технології організації заходів

Процес тестування інформаційної технології організації заходів включав в себе ретельну перевірку розроблених функцій, а також оцінювання швидкості організації заходу від моменту першого входу в систему до узгодження місця проведення події з власником локації.

Під час тестування підтримувалась тестова документація, яка включала в себе тест-кейси, тест-план, результати виконання тестів та виявлені помилки. Це дозволило систематизувати та вивчати кожен етап тестування.

Тестування проводилося на різних рівнях, включаючи модульне (unit), інтеграційне, системне та приймальне тестування.

На етапі модульного тестування окремі функціональні модулі інформаційної технології, зокрема реєстрації/авторизації, логіки вибору локації, додавання заходу та модуля комунікації, перевірялися окремо для впевненості у їх правильному функціонуванні. Unit-тести створювалися паралельно з розробкою функціональних модулів, аби покрити найменші частини коду тестами та зекономити час виправлення помилок. Модульне тестування дозволило виявити і усунути можливі помилки на ранніх етапах розробки.

Під час інтеграційного тестування модулі по чергово об'єднувалися, перевіряючи їх взаємодію та сумісність. Цей етап допоміг виявити можливі конфлікти та невідповідності між частинами системи, а також переконатися в їхній спроможності працювати як єдиний функціональний блок.

На останньому етапі розробки проводилося системне тестування, під час якого вся інформаційна технологія перевірялась як єдина система. Тут тестувалися всі аспекти функціональності, включаючи реєстрацію, авторизацію, вибір локації, додавання заходу та комунікацію. Проводилися тести на різноманітних конфігураціях пристроїв для забезпечення крос-платформної сумісності.

Приймальне тестування використовувалося для підтвердження того, що розроблена інформаційна технологія відповідає вимогам та очікуванням кінцевих користувачів. У процесі приймального тестування здійснювалася перевірка всіх визначених функціональностей, а також аналіз отриманих результатів. Використовувалися різні техніки тестування, такі як функціональне, нефункціональне, регресійне та навантажувальне тестування. Це гарантувало якість роботи системи під різними умовами.

Для отримання більш об'єктивних результатів для тестування розробленої інформаційної технології організації заходів було залучено бета-тестувальників – зацікавлених потенційних організаторів заходів – через відповідні соціальні платформи.

Перед початком тестування було зібрано відомості про самих бета-тестувальників та про їх девайси, а саме тип девайсу, модель, операційна система і її версія. Це дозволило перевірити розроблену систему на крос-платформність та інтуїтивну зрозумілість. В таблиці 3.2 представлено отримані дані.

Таблиця 3.2 – Дані про бета-тестувальників інформаційної технології

	Вік	Досвід в організації заходів, роки	Чи працював з подібними системами	Тип девайсу	Модель	ОС	Версія ОС
User 1	20	1	-	Ноутбук	ASUS	Windows	11
User 2	19	-	-	Ноутбук	DELL	Linux	Debian
User 3	24	2	+	Ноутбук	DELL	Windows	11
User 4	37	7	+	Ноутбук	ASUS	Windows	10
User 5	38	10	+	Комп'ютер	-	Windows	7
User 6	18	1	+	Ноутбук	Lenovo	Linux	Debian
User 7	18	-	-	Ноутбук	Lenovo	Windows	10
User 8	21	3	-	Ноутбук	ASUS	Windows	10
User 9	40	-	-	Комп'ютер	-	Linux	Ubuntu
User 10	38	15	-	Комп'ютер	-	Windows	7
User 11	25	3	+	Ноутбук	ASUS	Windows	10
User 12	39	3	+	Комп'ютер	-	Windows	7
User 13	43	12	+	Комп'ютер	-	Linux	Ubuntu
User 14	25	5	+	Ноутбук	DELL	Windows	11
User 15	28	5	+	Комп'ютер	-	Windows	10

При першому вході користувачі взаємодіяли з головною сторінкою, що зображена на рисунку 3.10.

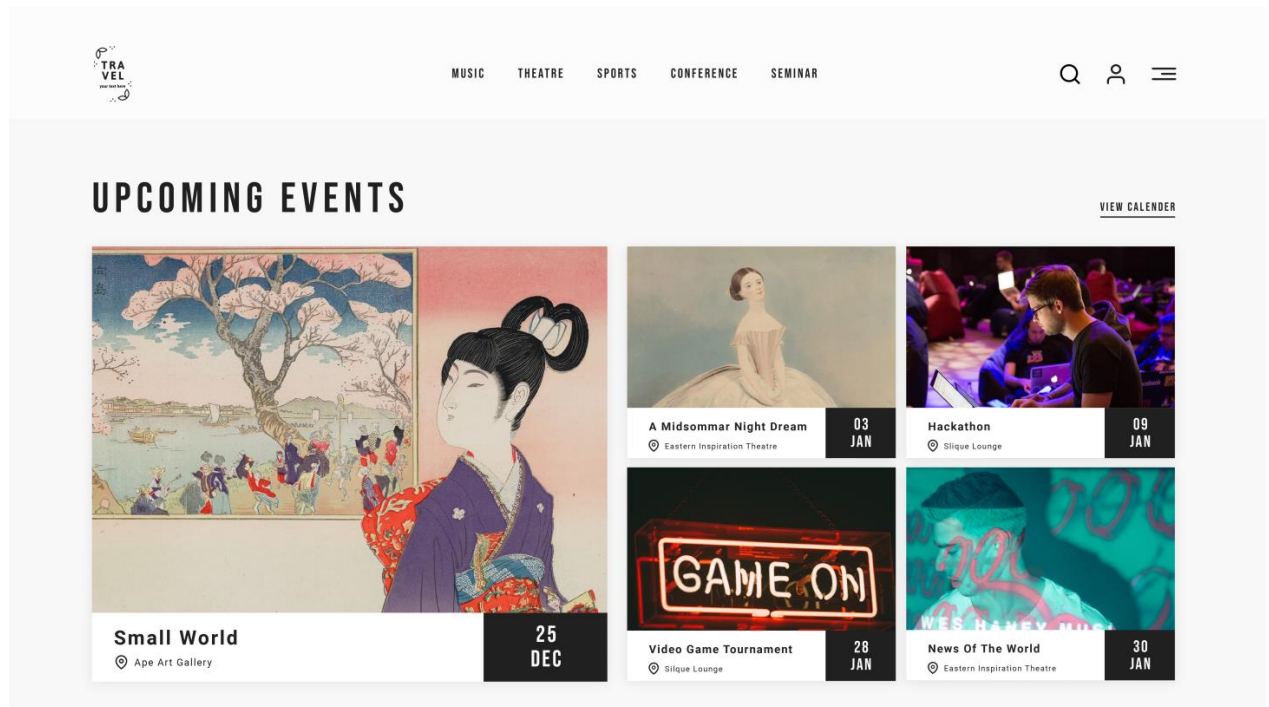


Рисунок 3.10 – Головна сторінка

Після реєстрації, як користувач з роллю «Організатор» та подальшого входу в систему, бета-тестувальники одразу мали доступ до функціоналу організатора подій, який зображено на рисунку 3.11. Вони могли переглянути календар планованих ними заходів та їх статус, використати функцію пошуку або фільтрування та знайти конкретний захід по його назві чи характеристикам, створити новий захід, або перейти до свого профілю для перегляду чи редагування персональної інформації. Також по натисканню відповідних опцій у лівому меню користувач міг перейти до месенджера чи системних налаштувань.

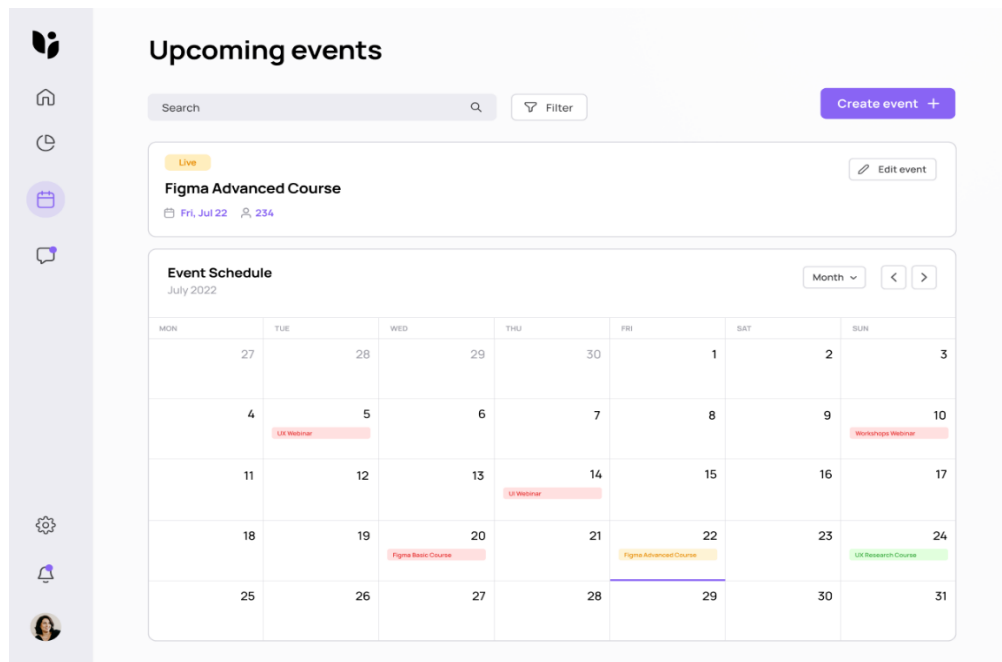


Рисунок 3.11 – Головна сторінка організатора заходів

Натиснення кнопки «Додати захід» дозволяє користувачеві з роллю «Організатор» запланувати нову подію, вказавши її назву, тип події, день та час проведення, опис, медіа файли тощо. Екран підбору локації зображено на рисунку 3.12. Користувач обирає з випадуючого списку ті характеристики, що важливі для планованого заходу, та встановлює їх значення.

← Back to Event Editing

Location Selection

Please select the desired location characteristics level

1	Hall size	Big	Medium	Small		
2	Place reviews	Super	Good	Medium	Bad	Horrible
3	Stage size	Big	Medium	Small		
4	Vegan tolerant cuisine	Full menu	Half menu	No vegan food		
5	Alcohol	Alcohol free	Cork fee	Cocktails only	Full bar	

+ Add characteristic

Submit

Рисунок 3.12 – Встановлення значень характеристик локації

Після натиснення на кнопку «Submit» система опрацює введені дані та пропонує найбільш відповідний варіант локації. Користувач має можливість детальніше ознайомитись з локацією, перейшовши на її сторінку, та прийняти рішення – затвердити обрану локацію, або ж почати процес підбору заново.

Після успішного затвердження локації та заповнення усієї необхідної інформації створюється формат проведення заходу, який користувач (організатор) може зробити доступним для учасників. Приклад формату проведення заходу зображений на рисунку 3.13.

Talent Festival

📅 5th march 📍 Montblanc, Vinnytsia [Go to Calendar](#)

Let's Breathe New Life Into A Full Of Diverse World.

Our very first event on 3rd March

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

[Reserve a Place](#)

Activities From 10 A.M. To 6 P.M.

Performances
 🎵 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Conversation Tables
 🗨️ Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Foodcourt
 🍴 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Judges
 ⚖️ Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Celebrations
 🎉 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Activities For Children
 🧒 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Discover Our Judges

Karen Pesse
SINGER

Lucky Kakpo
DANCER

Tiago
PIANIST

Cornelia Fontes De Mello
ARTIST

Рисунок 3.13 – Формат проведення заходу

Бета-тестувальники, що зареєструвались як учасники заходів мали доступ до календарю планованих заходів, проте могли лише ознайомлюватись з наявною інформацією. Після того як учасник підтверджував відвідування певного заходу, він мав можливість заповнити форму-відгук, що зображена на рисунку 3.14, результати якої опрацьовувались системою та враховувались при підборі локацій в майбутньому.

Feedback

< Back to Dashboard

Please rate your colleague in each of the following areas

1	Critical knowledge	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
2	Diagnosis	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
3	Clinical decision making	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
4	Treatment (Inc. practical procedures)	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know

Please decide how far you agree with the following statements

5	The doctor respects patient confidentiality	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know
6	The doctor is honest and trustworthy	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know
7	The doctor's performance is not impaired by ill health	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know

Submit

Рисунок 3.14 – Форма для відгуку учасника події

Після натиснення кнопки «Submit» відгук опрацьовується та зберігається в системі, прив'язуючись до локації заходу, який відвідав користувач.

Для тестового зразку системи було додано функціонал, який збирав часові дані про роботу з функціоналом. З кожним прогоном тестових завдань швидкість їх виконання зменшувалась, що свідчить про досить високий рівень інтуїтивної зрозумілості функціоналу розробленої інформаційної технології.

В результаті тестування визначено середній час виконання різних етапів організації заходу. В таблиці 3.3 наведено результати аналізу швидкості виконання поставлених задач з використанням розробленої інформаційної технології та її аналогу.

Таблиця 3.3 – Результати аналізу швидкості організації заходів з використанням запропонованої інформаційної технології та її аналогу

Засіб \ Процес	Реєстрація t, с	Розробка шаблону заходу t, с	Підбір локації t, с	Узгодження локації t, с	Загальний час організації заходу t,с
EventCase	200	570	400	890	2060
Інформаційна технологія організації заходів	220	560	235	870	1885

Отже, як показали експерименти, загальний час організації заходу з використанням розробленої інформаційної технології складає в середньому 1885 секунд, що на 8% швидше, ніж за допомогою обраної системи-аналога EventCase. Варто зазначити, що запропонована розробка збільшила швидкість притаманних обом засобам процесів розробки шаблону заходу та узгодження локації на 1,8% та 2,2% відповідно. Додавання можливості підбору локації дозволило збільшити швидкість прийняття рішення щодо місця проведення заходу на 41%.

3.7 Висновок до розділу 3

У третьому розділі обґрунтовано вибір засобів для реалізації інформаційної технології організації заходів.

Проаналізовано мови програмування, які найчастіше використовуються для реалізації подібних задач: C++, C#, Python, Java, JavaScript та PHP.

Визначено їх особливості, переваги та недоліки, а також доцільність у використанні для поставленого завдання. В результаті аналізу для реалізації програмного модуля для інформаційної технології було обрано мову програмування C#, що забезпечує кросплатформеність, доступність ресурсів, продуктивність та безпеку розробки.

Розглянуто особливості середовищ для розробки мовою C#, а саме MS Visual Studio, MS Visual Studio Code та Rider. Врахувавши особливості кожного варіанту, обрано Microsoft Visual Studio в якості середовища для розробки інформаційної технології організації заходів.

Обґрунтовано вибір системи управління базою даних MySQL. Перелічено переваги її використання в комбінації з мовою програмування C#, описано суміжні технології для C#, що покращують взаємодію з базою даних.

В процесі розробки інтерфейсу для інформаційної технології організації заходів створено низькорівневі макети, які допомогли у визначенні розташування елементів інтерфейсу та загальної структури; обрано кольорову палітру та шрифти, що відповідали дизайну та допомагали створити єдиний стиль інтерфейсу; створено деталізовані макети окремих сторінок; розроблено прототип, який дозволив інтерактивно протестувати функціонал системи та навігацію.

Розроблено основні функціональні модулі інформаційної технології, описано їх складові та наведено діаграми класів деяких модулів.

Проведено тестування розробленої інформаційної технології організації заходів на модульному, інтеграційному, системному та приймальному рівнях. Результати тестування опрацьовано та порівняно зі значеннями системи-аналога EventCase. Досягнуто підвищення загальної швидкості організації заходів на 8%.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Успішне впровадження науково-технічної розробки можливе, якщо вона відповідає сучасним вимогам науково-технічного прогресу та враховує економічні аспекти. Оцінка економічної ефективності отриманих результатів науково-дослідної роботи є важливою.

Магістерська кваліфікаційна робота, присвячена розробці та дослідженню на тему "Інформаційна технологія організації заходів", відноситься до науково-технічних робіт, спрямованих на виведення на ринок. Тобто, прийняття рішення про комерціалізацію розробки може відбутися під час проведення самої роботи, існуючи можливість виведення її на ринок. Цей напрямок визнається як пріоритетний, оскільки розроблені результати можуть знайти застосування від різних стейкхолдерів, приносячи економічні вигоди. Проте для реалізації цього процесу необхідно знайти зацікавленого інвестора, який би був зацікавлений у втіленні даного проекту і переконати його у доцільності такого інвестування.

Для цього визначені наступні етапи виконання робіт:

1. Проведено комерційний аудит науково-технічної розробки, що включає в себе визначення науково-технічного рівня та комерційного потенціалу.
2. Розраховані витрати на реалізацію науково-технічної розробки.
3. Проведено розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки в разі її впровадження та комерціалізації потенційним інвестором, а також обґрунтовано економічну доцільність комерціалізації для інвестора.

4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки

Метою проведення комерційного і технологічного аудиту дослідження за темою "Інформаційної технології організації заходів" є оцінювання науково-

технічного рівня та рівня комерційного потенціалу розробки, створеної в результаті науково-технічної діяльності.

Оцінювання науково-технічного рівня розробки та її комерційного потенціалу рекомендується здійснювати із застосуванням 5-ти бальної системи оцінювання за 12-ма критеріями, наведеними в табл. 4.1 [37].

Таблиця 4.1 – Рекомендовані критерії оцінювання науково-технічного рівня і комерційного потенціалу розробки та бальна оцінка

Бали (за 5-ти бальною шкалою)					
	0	1	2	3	4
Технічна здійсненність концепції:					
1	Достовірність концепції не підтверджена	Концепція підтверджена експертними висновками	Концепція підтверджена розрахунками	Концепція перевірена на практиці	Перевірено роботоздатність продукту в реальних умовах
Ринкові переваги (недоліки):					
2	Багато аналогів на малому ринку	Мало аналогів на малому ринку	Кілька аналогів на великому ринку	Один аналог на великому ринку	Продукт не має аналогів на великому ринку
3	Ціна продукту значно вища за ціни аналогів	Ціна продукту дещо вища за ціни аналогів	Ціна продукту приблизно дорівнює цінам аналогів	Ціна продукту дещо нижче за ціни аналогів	Ціна продукту значно нижче за ціни аналогів
4	Технічні та споживчі властивості продукту значно гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту на рівні аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи кращі, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту значно кращі, ніж в аналогів
5	Експлуатаційні витрати значно вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати дещо вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати на рівні експлуатаційних витрат аналогів	Експлуатаційні витрати трохи нижчі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати значно нижчі, ніж в аналогів
Ринкові перспективи					
6	Ринок малий і не має позитивної динаміки	Ринок малий, але має позитивну динаміку	Середній ринок з позитивною динамікою	Великий стабільний ринок	Великий ринок з позитивною динамікою
7	Активна конкуренція великих компаній на ринку	Активна конкуренція	Помірна конкуренція	Незначна конкуренція	Конкуренція немає

Таблиця 4.1 – Продовження

Практична здійсненність					
8	Відсутні фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї	Необхідно наймати фахівців або витратити значні кошти та час на навчання наявних фахівців	Необхідне незначне навчання фахівців та збільшення їх штату	Необхідне незначне навчання фахівців	Є фахівці з питань як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї
9	Потрібні значні фінансові ресурси, які відсутні. Джерела фінансування ідеї відсутні	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування відсутні	Потрібні значні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Не потребує додаткового фінансування
10	Необхідна розробка нових матеріалів	Потрібні матеріали, що використовуються у військово-промисловому комплексі	Потрібні дорогі матеріали	Потрібні досяжні та дешеві матеріали	Всі матеріали для реалізації ідеї відомі та давно використовуються у виробництві
11	Термін реалізації ідеї більший за 10 років	Термін реалізації ідеї більший за 5 років. Термін окупності інвестицій більше 10-ти років	Термін реалізації ідеї від 3-х до 5-ти років. Термін окупності інвестицій більше 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій від 3-х до 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій менше 3-х років
12	Необхідна розробка регламентних документів та отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту	Необхідно отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту, що вимагає значних коштів та часу	Процедура отримання дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту вимагає незначних коштів та часу	Необхідно тільки повідомлення відповідним органам про виробництво та реалізацію продукту	Відсутні будь-які регламентні обмеження на виробництво та реалізацію продукту

Результати оцінювання науково-технічного рівня та комерційного потенціалу науково-технічної розробки потрібно зведені до таблиці 4.2. Експертами в опитуванні були: Михайл Позур – Senior .NET developer в компанії Existek, Олександра Бабій – Senior QA engineer в компанії CodeIT, Сергій Назаренко – Senior Sales Manager в компанії CodeIT

Таблиця 4.2 – Результати оцінювання науково-технічного рівня і комерційного потенціалу розробки експертами

Критерії	Експерт (ПІБ, посада)		
	Михайл Позур	Олександра Бабій	Сергій Назаренко
	Бали:		
1. Технічна здійсненність концепції	5	5	5
2. Ринкові переваги (наявність аналогів)	1	1	1
3. Ринкові переваги (ціна продукту)	2	2	2
4. Ринкові переваги (технічні властивості)	3	3	3
5. Ринкові переваги (експлуатаційні витрати)	2	2	2
6. Ринкові перспективи (розмір ринку)	3	2	3
7. Ринкові перспективи (конкуренція)	3	3	2
8. Практична здійсненність (наявність фахівців)	4	4	4
9. Практична здійсненність (наявність фінансів)	4	3	4
10. Практична здійсненність (необхідність нових матеріалів)	5	5	5
11. Практична здійсненність (термін реалізації)	4	4	4
12. Практична здійсненність (розробка документів)	5	5	5
Сума балів	СБ ₁ =41	СБ ₂ =39	СБ ₃ =40
Середньоарифметична сума балів СБ _c	$\overline{СБ} = \frac{\sum_1^3 СБ_i}{3} = \frac{41 + 39 + 40}{3} = 40$		

За результатами розрахунків, наведених в таблиці 4.2, зробимо висновок щодо науково-технічного рівня і рівня комерційного потенціалу розробки. При цьому використаємо рекомендації, наведені в таблиці 4.3 [37].

Таблиця 4.3 – Науково-технічні рівні та комерційні потенціали розробки

Середньоарифметична сума балів СБ, розрахована на основі висновків експертів	Науково-технічний рівень та комерційний потенціал розробки
41...48	Високий
31...40	Вище середнього
21...30	Середній
11...20	Нижче середнього
0...10	Низький

Згідно проведених досліджень рівень комерційного потенціалу розробки за темою "Інформаційної технології організації заходів" становить 40 балів, що, відповідно до таблиці 4.3, свідчить про комерційну важливість проведення даних досліджень оскільки рівень комерційного потенціалу розробки вище середнього.

На початку розробка може бути реалізована шляхом розміщення програмного файлу у репозиторії GitHub та поширенням посилання та опису розробки через професійні соціальні мережі, по типу LinkedIn. Після отримання перших відгуків від реальних користувачів, розробка буде доопрацьована та розміщена на спеціально створеному сервері. Детальний опис програмного забезпечення та посилання на сервер буде оформлено у вигляді статті та розміщено на спеціалізованих веб-сайтах (DOU, Medium, AIN.UA тощо). Основною цільовою аудиторією є організатори заходів. Також забезпечено функціонал для учасників заходів та власників локацій, в яких можуть проводитись заходи.

4.2 Визначення рівня конкурентоспроможності розробки

В процесі визначення економічної ефективності науково-технічної розробки також доцільно провести прогноз рівня її конкурентоспроможності за сукупністю параметрів, що підлягають оцінюванню.

Одиничний параметричний індекс розраховуємо за формулою [37]:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{\text{баз}i}}, \quad (4.1)$$

де q_i – одиничний параметричний індекс, розрахований за i -м параметром;

P_i – значення i -го параметра виробу;

$P_{\text{баз}i}$ – аналогічний параметр базового виробу-аналога, з яким проводиться порівняння.

Загальні технічні та економічні характеристики розробки представлено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Основні техніко-економічні показники аналога та розробки, що проектується

Показник	Варіанти		Відносний показник якості	Коефіцієнт вагомості параметра
	Базовий (товар-конкурент)	Новий (інноваційне рішення)		
1	2	3	4	5
Вартість підписки, \$	300	0	-	-
Швидкість підбору локації, с	400	235	1,7	25%
Загальна швидкість організації заходу, с	2060	1885	1,1	25%
Функціональні можливості, к-сть	20	25	1,3	30%
Підтримка користувачів, год/тиждень	40	45	1,1	20%

Нормативні параметри оцінюємо показником, який отримує одне з двох значень: 1 – пристрій відповідає нормам і стандартам; 0 – не відповідає.

Груповий показник конкурентоспроможності за нормативними параметрами розраховуємо як добуток частинних показників за кожним параметром за формулою [37]:

$$I_{HP} = \prod_{i=1}^n q_i, \quad (4.2)$$

де I_{HP} – загальний показник конкурентоспроможності за нормативними параметрами;

q_i – одиничний (частинний) показник за i -м нормативним параметром;

n – кількість нормативних параметрів, які підлягають оцінюванню.

За нормативними параметрами розроблюваний пристрій відповідає вимогам ДСТУ, тому $I_{HP} = 1$.

Значення групового параметричного індексу за технічними параметрами визначаємо з урахуванням вагомості (частки) кожного параметра [37]:

$$I_{TP} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot \alpha_i, \quad (4.3)$$

де I_{TP} – груповий параметричний індекс за технічними показниками (порівняно з виробом-аналогом);

q_i – одиничний параметричний показник i -го параметра;

α_i – вагомість i -го параметричного показника, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$;

n – кількість технічних параметрів, за якими оцінюється конкурентоспроможність.

Проведемо аналіз параметрів згідно даних таблиці 4.4.

$$I_{HP} = 1,7 \cdot 0,25 + 1,1 \cdot 0,25 + 1,3 \cdot 0,3 + 1,1 \cdot 0,2 = 1,01.$$

Груповий параметричний індекс за економічними параметрами розраховуємо за формулою [37]:

$$I_{EP} = \sum_{i=1}^m q_i \cdot \beta_i, \quad (4.4)$$

де I_{EP} – груповий параметричний індекс за економічними показниками;

q_i – економічний параметр i -го виду;

β_i – частка i -го економічного параметра, $\sum_{i=1}^m \beta_i = 1$;

m – кількість економічних параметрів, за якими здійснюється оцінювання.

Проведемо аналіз параметрів згідно даних таблиці .

$$I_{EP} = 0,77 \cdot 0,5 + 0,83 \cdot 0,5 = 0,80.$$

На основі групових параметричних індексів за нормативними, технічними та економічними показниками розрахуємо інтегральний показник конкурентоспроможності за формулою [37]:

$$K_{INT} = I_{НП} \cdot \frac{I_{ТП}}{I_{EP}}, \quad (4.5)$$

$$K_{INT} = 1 \cdot 1,01 / 0,80 = 1,26.$$

Інтегральний показник конкурентоспроможності $K_{INT} > 1$, отже розробка переважає відомі аналоги за своїми техніко-економічними показниками.

4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи

Витрати, пов'язані з проведенням науково-дослідної роботи на тему "Інформаційної технології організації заходів", під час планування, обліку і калькулювання собівартості науково-дослідної роботи групуємо за відповідними статтями.

4.3.1 Витрати на оплату праці

До статті «Витрати на оплату праці» належать витрати на виплату основної та додаткової заробітної плати керівникам відділів, лабораторій, секторів і груп, науковим, інженерно-технічним працівникам, конструкторам, технологам, креслярам, копіювальникам, лаборантам, робітникам, студентам, аспірантам та іншим працівникам, безпосередньо зайнятим виконанням конкретної теми, обчисленої за посадовими окладами, відрядними розцінками, тарифними ставками згідно з чинними в організаціях системами оплати праці.

Основна заробітна плата дослідників. Витрати на основну заробітну плату дослідників (Z_o) розраховуємо у відповідності до посадових окладів працівників, за формулою [37]:

$$Z_o = \sum_{i=1}^k \frac{M_{ni} \cdot t_i}{T_p}, \quad (4.6)$$

де k – кількість посад дослідників залучених до процесу досліджень;

M_{ni} – місячний посадовий оклад конкретного дослідника, грн;

t_i – число днів роботи конкретного дослідника, дн.;

T_p – середнє число робочих днів в місяці, $T_p=21$ дні.

$$Z_o = 25000 \cdot 30 / 21 = 34091 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Витрати на заробітну плату дослідників

Найменування посади	Місячний посадовий оклад, грн	Оплата за робочий день, грн	Число днів роботи	Витрати на заробітну плату, грн
Керівник проекту	25000	1136,4	30	34091
Інженер-програміст	15000	681,8	50	34091
Всього				68182

Основна заробітна плата робітників. Витрати на основну заробітну плату робітників (Z_p) за відповідними найменуваннями робіт НДР на тему "Інформаційної технології організації заходів" розраховуємо за формулою:

$$Z_p = \sum_{i=1}^n C_i \cdot t_i, \quad (4.7)$$

де C_i – погодинна тарифна ставка робітника відповідного розряду, за виконану відповідну роботу, грн/год;

t_i – час роботи робітника при виконанні визначеної роботи, год.

Погодинну тарифну ставку робітника відповідного розряду C_i можна визначити за формулою:

$$C_i = \frac{M_M \cdot K_i \cdot K_c}{T_p \cdot t_{зм}}, \quad (4.8)$$

де M_M – розмір прожиткового мінімуму працездатної особи, або мінімальної місячної заробітної плати (в залежності від діючого законодавства), прийmemo $M_M=6500$ грн;

K_i – коефіцієнт міжкваліфікаційного співвідношення для встановлення тарифної ставки робітнику відповідного розряду (табл. Б.2, додаток Б [37]);

K_c – мінімальний коефіцієнт співвідношень місячних тарифних ставок робітників першого розряду з нормальними умовами праці виробничих об'єднань і підприємств до законодавчо встановленого розміру мінімальної заробітної плати.

T_p – середнє число робочих днів в місяці, приблизно $T_p = 21$ дн;

$t_{зм}$ – тривалість зміни, год.

$$C_1 = 6500,00 \cdot 1 \cdot 1,65 / (21 \cdot 8) = 65,8 \text{ грн.}$$

$$Z_{p1} = 65,8 \cdot 2 = 131,6 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.6 – Величина витрат на основну заробітну плату робітників

Найменування робіт	Тривалість роботи, год	Розряд роботи	Погодинна тарифна ставка, грн	Величина оплати на робітника грн
1.Збір вимог	2	1	65,8	131,6
2.Проектування	30	3	88,8	2665,0
3.Розробка	25	5	111,9	2796,7
4.Тестування	10	2	72,4	723,8
5.Реалізація	3	4	59,8	179,5
Всього				6496,6

Додаткова заробітна плата дослідників та робітників. Додаткову заробітну плату розраховуємо як 10 ... 12% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$Z_{\text{дод}} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{\text{дод}}}{100\%}, \quad (4.9)$$

де $H_{\text{дод}}$ – норма нарахування додаткової заробітної плати. Прийmemo 11%.

$$Z_{\text{дод}} = (68182 + 6496,6) \cdot 11 / 100\% = 8214,63 \text{ грн.}$$

4.3.2 Відрахування на соціальні заходи

Нарахування на заробітну плату дослідників та робітників розраховуємо як 22% від суми основної та додаткової заробітної плати дослідників і робітників за формулою:

$$Z_n = (Z_o + Z_p + Z_{\text{дод}}) \cdot \frac{H_{\text{зн}}}{100\%} \quad (4.10)$$

де $H_{\text{зн}}$ – норма нарахування на заробітну плату. Приймаємо 22%.

$$Z_n = (68182 + 6496,6 + 8214,63) \cdot 22 / 100\% = 188236,47 \text{ грн.}$$

4.3.3 Сировина та матеріали

До статті «Сировина та матеріали» належать витрати на сировину, основні та допоміжні матеріали, інструменти, пристрої та інші засоби і предмети праці, які придбані у сторонніх підприємств, установ і організацій та витрачені на проведення досліджень за темою "Інформаційної технології організації заходів".

Витрати на матеріали (M), у вартісному вираженні розраховуються окремо по кожному виду матеріалів за формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n H_j \cdot C_j \cdot K_j - \sum_{j=1}^n B_j \cdot C_{\epsilon j}, \quad (4.11)$$

де H_j – норма витрат матеріалу j -го найменування, кг;

n – кількість видів матеріалів;

C_j – вартість матеріалу j -го найменування, грн/кг;

K_j – коефіцієнт транспортних витрат, ($K_j = 1,1 \dots 1,15$);

B_j – маса відходів j -го найменування, кг;

$C_{\epsilon j}$ – вартість відходів j -го найменування, грн/кг.

Проведені розрахунки зведемо до таблиці.

Таблиця 4.7 – Витрати на матеріали

Найменування матеріалу, марка, тип, сорт	Ціна за 1 шт, грн	Норма витрат, шт	Вартість витраченого матеріалу, грн
Папір А 4	180	1	180
Ручка	20	2	40
Диск оптичний OPTIMA CD	15,5	2	31
Flesh-пам'ять GOODRAM 64 C10A	300	1	300
Всього			551
З врахуванням коефіцієнта транспортування			606,1

4.3.4 Амортизація обладнання, програмних засобів та приміщень

В спрощеному вигляді амортизаційні відрахування по кожному виду обладнання, приміщень та програмному забезпеченню тощо, розраховуємо з використанням прямолінійного методу амортизації за формулою:

$$A_{обл} = \frac{Ц_{б}}{T_{г}} \cdot \frac{t_{вик}}{12}, \quad (4.12)$$

де $Ц_{б}$ – балансова вартість обладнання, програмних засобів, приміщень тощо, які використовувались для проведення досліджень, грн;

$t_{вик}$ – термін використання обладнання, програмних засобів, приміщень під час досліджень, місяців;

$T_{г}$ – строк корисного використання обладнання, програмних засобів, приміщень тощо, років.

$$A_{обл} = (45000 \cdot 1) / (2 \cdot 12) = 1875 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці.

Таблиця 4.8– Амортизаційні відрахування по кожному виду обладнання

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Строк корисного використання, років	Термін використання обладнання, місяців	Амортизаційні відрахування, грн
Комп'ютер	45000	2	1	1875,00
Монітор	11000	2	1	458,33
Приміщення лабораторії	250000	20	1	791,67
Всього				3125,00

4.3.5 Паливо та енергія для науково-виробничих цілей

Витрати на силову електроенергію (B_e) розраховуємо за формулою:

$$B_e = \sum_{i=1}^n \frac{W_{yi} \cdot t_i \cdot C_e \cdot K_{eni}}{\eta_i}, \quad (4.13)$$

де W_{yi} – встановлена потужність обладнання на визначеному етапі розробки, кВт;

t_i – тривалість роботи обладнання на етапі дослідження, год;

C_e – вартість 1 кВт-години електроенергії, грн; (вартість електроенергії визначається за даними енергопостачальної компанії), прийmemo $C_e = 7,5$ грн;

K_{eni} – коефіцієнт, що враховує використання потужності, $K_{eni} < 1$;

η_i – коефіцієнт корисної дії обладнання, $\eta_i < 1$.

$$B_e = 0,25 \cdot 250,0 \cdot 7,5 \cdot 0,5 / 0,8 = 292,97 \text{ грн.}$$

4.3.6 Службові відрядження

До статті «Службові відрядження» дослідної роботи на тему "Інформаційної технології організації заходів" належать витрати на відрядження штатних працівників, працівників організацій, які працюють за договорами цивільно-правового характеру, аспірантів, зайнятих розробленням досліджень, відрядження, пов'язані з проведенням випробувань машин та приладів, а також витрати на відрядження на наукові з'їзди, конференції, наради, пов'язані з виконанням конкретних досліджень.

Витрати за статтею «Службові відрядження» розраховуємо як 20...25% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$B_{cv} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{cv}}{100\%}, \quad (4.14)$$

де H_{cb} – норма нарахування за статтею «Службові відрядження», приймемо $H_{cb} = 20\%$.

$$B_{cb} = (68182 + 6496,6) \cdot 20 / 100\% = 14935,69 \text{ грн.}$$

4.3.7 Інші витрати

До статті «Інші витрати» належать витрати, які не знайшли відображення у зазначених статтях витрат і можуть бути віднесені безпосередньо на собівартість досліджень за прямими ознаками.

Витрати за статтею «Інші витрати» розраховуємо як 50...100% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$I_{\epsilon} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{ie}}{100\%}, \quad (4.15)$$

де H_{ie} – норма нарахування за статтею «Інші витрати», приймемо $H_{ie} = 50\%$.

$$I_{\epsilon} = (68182 + 6496,6) \cdot 50 / 100\% = 37339,21 \text{ грн.}$$

4.3.8 Накладні (загальновиробничі) витрати

До статті «Накладні (загальновиробничі) витрати» належать: витрати, пов'язані з управлінням організацією; витрати на винахідництво та раціоналізацію; витрати на підготовку (перепідготовку) та навчання кадрів; витрати, пов'язані з набором робочої сили; витрати на оплату послуг банків; витрати, пов'язані з освоєнням виробництва продукції; витрати на науково-технічну інформацію та рекламу та ін.

Витрати за статтею «Накладні (загальновиробничі) витрати» розраховуємо як 100...150% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$B_{нзв} = (З_o + З_p) \cdot \frac{H_{нзв}}{100\%}, \quad (4.16)$$

де $H_{нзв}$ – норма нарахування за статтею «Накладні (загальновиробничі) витрати», прийmemo $H_{нзв} = 100\%$.

$$B_{нзв} = (68182 + 6496,6) \cdot 100 / 100\% = 74678,43 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення науково-дослідної роботи на тему "Інформаційної технології організації заходів". розраховуємо як суму всіх попередніх статей витрат за формулою:

$$B_{заг} = З_o + З_p + З_{дод} + З_n + M + K_г + B_{специ} + B_{прз} + A_{обл} + B_e + B_{св} + B_{сп} + I_г + B_{нзв}. \quad (4.17)$$

$$B_{заг} = 68182 + 6496,6 + 8214,63 + 188236,47 + 606,1 + 1875 + 3125 + 292,97 + 14935,69 + 37339,21 + 74678,43 = 232106,92 \text{ грн.}$$

Загальні витрати $ЗВ$ на завершення науково-дослідної (науково-технічної) роботи та оформлення її результатів розраховується за формулою:

$$ЗВ = \frac{B_{заг}}{\eta}, \quad (4.18)$$

де η - коефіцієнт, який характеризує етап (стадію) виконання науково-дослідної роботи, прийmemo $\eta = 0,7$.

$$ЗВ = 232106,92 / 0,7 = 1331581,3 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її можливій комерціалізації потенційним інвестором

В ринкових умовах узагальнюючим позитивним результатом, що його може отримати потенційний інвестор від можливого впровадження результатів цієї чи іншої науково-технічної розробки, є збільшення у потенційного інвестора величини чистого прибутку.

Результати дослідження проведені за темою "Інформаційної технології організації заходів" передбачають комерціалізацію протягом 3-х років реалізації на ринку.

В цьому випадку основу майбутнього економічного ефекту будуть формувати:

ΔN – збільшення кількості споживачів яким надається відповідна інформаційна послуга у періоди часу, що аналізуються;

N – кількість споживачів яким надавалась відповідна інформаційна послуга у році до впровадження результатів нової науково-технічної розробки, прийmemo 1 особа

C_o – вартість послуги у році до впровадження інформаційної системи, прийmemo 5000,00 грн;

$\pm \Delta C_o$ – зміна вартості послуги від впровадження результатів, прийmemo зростання на 500,00 грн.

Можливе збільшення чистого прибутку у потенційного інвестора $\Delta \Pi_i$ для кожного із 3-х років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, розраховуємо за формулою [37]:

$$\Delta \Pi_i = (\pm \Delta C_o \cdot N + C_o \cdot \Delta N)_i \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \left(1 - \frac{\rho}{100}\right), \quad (4.19)$$

де λ – коефіцієнт, який враховує сплату потенційним інвестором податку на додану вартість. У 2021 році ставка податку на додану вартість складає 20%, а коефіцієнт $\lambda = 0,8333$;

ρ – коефіцієнт, який враховує рентабельність інноваційного продукту).
Прийmemo $\rho = 40\%$;

ϑ – ставка податку на прибуток, який має сплачувати потенційний інвестор, у 2023 році $\vartheta = 18\%$;

Збільшення чистого прибутку 1-го року:

$$\Delta\Pi_1 = (1 \cdot 500 + 5000 \cdot 500) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 469858,29 \text{ грн.}$$

Збільшення чистого прибутку 2-го року:

$$\Delta\Pi_2 = (1 \cdot 500 + 5000 \cdot (500 + 1000)) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 1409818,6 \text{ грн.}$$

Збільшення чистого прибутку 3-го року:

$$\Delta\Pi_3 = (1 \cdot 500 + 5000 \cdot (500 + 1000 + 2000)) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 3288910,1 \text{ грн.}$$

Приведена вартість збільшення всіх чистих прибутків $ПП$, що їх може отримати потенційний інвестор від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки:

$$ПП = \sum_{i=1}^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1 + \tau)^t}, \quad (4.20)$$

де $\Delta\Pi_i$ – збільшення чистого прибутку у кожному з років, протягом яких виявляються результати впровадження науково-технічної розробки, грн;

T – період часу, протягом якого очікується отримання позитивних результатів від впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, роки;

τ – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні, $\tau = 18\%$;

t – період часу (в роках) від моменту початку впровадження науково-технічної розробки до моменту отримання потенційним інвестором додаткових чистих прибутків у цьому році.

$$\begin{aligned} ПП &= 469858,29 / (1+0,18)^1 + 1409818,6 / (1+0,18)^2 + 3288910,1 / (1+0,18)^3 = \\ &= 3282746,34 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Величина початкових інвестицій PV , які потенційний інвестор має вкласти для впровадження і комерціалізації науково-технічної розробки:

$$PV = k_{инв} \cdot 3B, \quad (4.21)$$

де $k_{инв}$ – коефіцієнт, що враховує витрати інвестора на впровадження науково-технічної розробки та її комерціалізацію, приймаємо $k_{инв} = 2$;

$3B$ – загальні витрати на проведення науково-технічної розробки та оформлення її результатів, приймаємо 3282746,34 грн.

$$PV = k_{инв} \cdot 3B = 2 \cdot 3282746,34 = 663162,62 \text{ грн.}$$

Абсолютний економічний ефект $E_{абс}$ для потенційного інвестора від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки становитиме:

$$E_{абс} = ПП - PV \quad (4.22)$$

де $ПП$ – приведена вартість зростання всіх чистих прибутків від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, 3282746,34 грн;

PV – теперішня вартість початкових інвестицій, 663162,62 грн.

$$E_{абс} = ПП - PV = 3282746,34 - 663162,62 = 2619583,72 \text{ грн.}$$

Внутрішня економічна дохідність інвестицій E_g , які можуть бути вкладені потенційним інвестором у впровадження та комерціалізацію науково-технічної розробки:

$$E_g = T_{ж} \sqrt{1 + \frac{E_{абс}}{PV}} - 1, \quad (4.23)$$

де E_{abc} – абсолютний економічний ефект вкладених інвестицій, грн;

PV – теперішня вартість початкових інвестицій, грн;

$T_{жс}$ – життєвий цикл науково-технічної розробки, тобто час від початку її розробки до закінчення отримання позитивних результатів від її впровадження, 3 роки.

$$E_g = \sqrt[T_{жс}]{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1 = (1 + 2619583,72/663162,62)^{1/3} - 1 = 1,07.$$

Мінімальна внутрішня економічна дохідність вкладених інвестицій τ_{min} :

$$\tau_{min} = d + f, \quad (4.24)$$

де d – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2023 році в Україні $d = 0,1$;

f – показник, що характеризує ризикованість вкладення інвестицій, приймемо 0,25.

$\tau_{min} = 0,1 + 0,25 = 0,35 < 1,07$ свідчить про те, що внутрішня економічна дохідність інвестицій E_g , які можуть бути вкладені потенційним інвестором у впровадження та комерціалізацію науково-технічної розробки вища мінімальної внутрішньої дохідності. Тобто інвестувати в науково-дослідну роботу за темою «Інформаційна технологія онтологічного моделювання бази знань з організації бібліотеки» доцільно.

Період окупності інвестицій $T_{ок}$ які можуть бути вкладені потенційним інвестором у впровадження та комерціалізацію науково-технічної розробки:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_g}, \quad (4.25)$$

де E_g – внутрішня економічна дохідність вкладених інвестицій.

$$T_{ок} = 1 / 1,07 = 0,9 \text{ р.}$$

$T_{ок} < 3$ -х років, що свідчить про комерційну привабливість науково-технічної розробки і може спонукати потенційного інвестора профінансувати впровадження даної розробки та виведення її на ринок.

4.5 Висновок до розділу 4

Згідно проведених досліджень рівень комерційного потенціалу розробки за темою "Інформаційна технологія організації заходів" становить 40 балів, що, свідчить про комерційну важливість проведення даних досліджень оскільки рівень комерційного потенціалу розробки вище середнього.

При оцінюванні рівня конкурентоспроможності, згідно узагальненого коефіцієнту конкурентоспроможності розробки, науково-технічна розробка переважає існуючі аналоги приблизно в 1,26 рази.

Також термін окупності становить 9 місяців, що менше 3-х років, що свідчить про комерційну привабливість науково-технічної розробки і може спонукати потенційного інвестора профінансувати впровадження даної розробки та виведення її на ринок.

Отже можна зробити висновок про доцільність проведення науково-дослідної роботи за темою "Інформаційна технологія організації заходів".

ВИСНОВКИ

Під час проведення дослідження у рамках магістерської кваліфікаційної роботи були вирішені такі завдання.

Було проведено аналіз задачі організації заходів з урахуванням особливостей сучасних умов, визначено основні етапи організації та досліджено основні напрямки та тенденції розвитку, проведено огляд існуючих програмних засобів для організації заходів (Whoova, Airtable, EventCase, WildApricot, Blink). Виділено головні переваги функціоналу платформ, а також опрацьовано недоліки, які варто усунути. Сформовано постановку задачі.

Відповідно до мети дослідження було удосконалено математичну модель підбору локації, як складової процесу організації заходів, яка використовує критерії організаторів та дані відгуків учасників подій при визначенні найбільш відповідної локації, що дасть можливість виконати підбір локації з підвищеною швидкістю при організації заходу. Описано 30 факторів впливу на вибір локації, при цьому, їх кількість є необмежена, і може додаватись в залежності від побажань користувача. Кількість відгуків учасників попередні подій також є необмежена.

Розроблено удосконалений алгоритм організації заходів, який враховує удосконалений підхід для підбору локації. Розроблена структура інформаційної технології організації заходів, до якої входять такі модулі: модуль реєстрації / авторизації, модуль планування та розкладу, модуль підбору локації, модуль аналітики та звітності і база даних, взаємодія яких дасть можливість виконувати задачі організації заходів з підвищеною швидкістю.

Розглянуто особливості, переваги та недоліки мов програмування, які використовуються для реалізації подібних задач. Проведено обґрунтування вибору об'єктно-орієнтованої мови програмування C# із використанням фреймворку .NET. Описано середовище розробки – MS Visual Studio – яке підтримує розробку на обраній мові програмування, СУБД та середовище проектування інтерфейсу користувача. Розроблено низькорівневі та

високорівневі макети екранів інформаційної технології, послідовність переходів між цими екранами. Структуровано та описано реалізацію інформаційної технології. Розроблено структуру бази даних, описано основні фрагменти коду, які відповідають за логіку роботи функціональних модулів, в межах модуля підбору локації описано 15 логічних правил, що складають базу правил. Схеми зазначених модулів подано у вигляді відповідних UML-діаграм.

Проведено тестування роботи інформаційної технології організації заходів. В процесі бета-тестування користувачі створили 37 тестових заходів та 32 тестові локації. Як показали експерименти, загальний час організації заходу з використанням розробленої інформаційної технології складає в середньому 1885 секунд, що на 8% швидше, ніж за допомогою обраної системи-аналога EventCase. Додавання можливості підбору локації дозволило збільшити швидкість прийняття рішення щодо місця проведення заходу на 41%. Аналіз результатів тестування показує, що поставлена мета дослідження, а саме підвищення швидкості організації заходів, була досягнута.

Було виконано розрахунок початкових інвестицій на розробку інформаційної технології організації заходів, яка складає 663162,62 гривень. Спрогнозовано орієнтовану величину витрат по кожній з статей витрат. Також розраховано чистий прибуток, який може отримати виробник від реалізації нового технічного рішення, розраховано період окупності витрат для інвестора та економічний ефект при використанні даної розробки. В результаті аналізу розрахунків можна зробити висновок, що розроблений програмний продукт за ціною дешевший за аналоги і є високо конкурентоспроможним. Період окупності складе близько 9 місяців.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савчук Т. О., Мазур А. О. РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОГО АЛГОРИТМУ ПІДБОРУ ЛОКАЦІЇ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ. Матеріали конференції «ЛП Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ) (факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (2023))», м. Вінниця, Україна. 2022. С – 468.
2. Савчук Т. О., Мазур А. О. СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ. Матеріали конференції “SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS”, Мюнхен, Німеччина. 2023. С – 136.
3. Савчук Т. О., Мазур А. О. Комп'ютерна програма «Інформаційна технологія організації заходів». – АП с202308057, Вх – 47017/2023) від 28.11.2023.
4. Савчук Т. О., Мазур А. О., ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ, Наука і техніка сьогодні № 14(28).
5. The Event Tech Trends to Watch in 2020 // EventMB. – 2020. – URL: eventmb.com (дата звернення: 16.06.2023).
6. Global Event Management Software Market, Forecast to 2025 // Frost & Sullivan. – 2022. – URL: frost.com (дата звернення: 16.06.2023).
7. Web Event Management Software Market by Deployment Mode and End User: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2019–2026 // Allied Market Research. – 2020. – URL: alliedmarketresearch.com (дата звернення: 16.06.2023).
8. The Event App Bible: Your Guide to Event Apps // EventMB. – 2022. – URL: eventmb.com (дата звернення: 16.06.2023).
9. Data-driven Events Management: Innovation through Data Analytics // Deloitte. – 2022. – URL: deloitte.com (дата звернення: 16.06.2023).
10. State of the Industry Report 2020 // MPI. – 2020. – URL: mpi.org (дата звернення: 16.06.2023).

11. Global Meetings and Events Forecast // American Express Meetings & Events. – 2023. – URL: <https://www.amexglobalbusinesstravel.com> (дата звернення: 16.06.2023).
12. The Future of Meetings and Events // Cvent. – 2022. – URL: cvent.com (дата звернення: 16.06.2023).
13. "Trends Shaping the Events Industry" // Eventbrite. – 2022. – URL: eventbrite.com (дата звернення: 16.06.2023).
14. What is an Event Management System? // AccruentEMS. – 2023. – URL: <https://www.emssoftware.com/resources/blog-posts/what-event-management-system> (дата звернення: 16.06.2023).
15. Event Apps as a Growing Trend in the App Development // EXOFT. – 2023. – URL: <https://exoft.net/event-apps-as-a-growing-trend-in-the-app-development> (дата звернення: 16.06.2023).
16. Definitive Guide to Virtual and Hybrid Events // IBM Watson Media. – 2020. – URL: <https://www.ibm.com/downloads/cas/VP7QPXVY> (дата звернення: 16.06.2023).
17. RFID vs. NFC: Which is Right for Your Business? // CDW Expert. – 2023. – URL: <https://www.cdw.com/content/cdw/en/articles/networking/rfid-vs-nfc.html> (дата звернення: 16.06.2023).
18. What is Gamification? // Gamify. – 2022. – URL: <https://www.gamify.com/what-is-gamification> (дата звернення: 16.06.2023).
19. Mathematical models in the process of organizing events // MDPI. – 2022. – URL: <https://www.mdpi.com/1099-4300/18/3/74> (дата звернення: 16.06.2023).
20. El-Taha, M., Stidham, S. (1999). Little's Formula and Extensions. In: Sample-Path Analysis of Queueing Systems. International Series in Operations Research & Management Science, vol 11. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5721-0_6 (дата звернення: 16.06.2023).
21. Whova Platform – URL: whova.com (дата звернення: 16.06.2023).
22. AirTable – URL: airtable.com (дата звернення: 16.06.2023).
23. EventCase – URL: eventscase.com (дата звернення: 16.06.2023).

24. Personify: WildApricot – URL: wildapricot.com (дата звернення: 16.06.2023).
25. Blink – URL: blink.so (дата звернення: 16.06.2023).
26. C# documentation // Microsoft – URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp> (дата звернення: 13.10.2023).
27. Python 3.12.0 documentation // Python Org – URL: <https://docs.python.org/3/> (дата звернення: 13.10.2023).
28. The Modern JavaScript Tutorial // JavaScript Info – URL: <https://javascript.info/> (дата звернення: 13.10.2023).
29. PHP Manual // PHP – URL: <https://www.php.net/manual/en/index.php> (дата звернення: 13.10.2023).
30. Java Documentation // Oracle – URL: <https://docs.oracle.com/en/java/> (дата звернення: 13.10.2023).
31. Get started with C++ // Microsoft – URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170> (дата звернення: 13.10.2023).
32. Visual Studio 2022 // Microsoft – URL: <https://visualstudio.microsoft.com/> (дата звернення: 13.10.2023).
33. Visual Studio Code // Microsoft – URL: <https://code.visualstudio.com/> (дата звернення: 13.10.2023).
34. Rider IDE // JetBrains – URL: <https://www.jetbrains.com/rider/> (дата звернення: 13.10.2023).
35. MySQL // MySQL – URL: <https://www.mysql.com/> (дата звернення: 13.10.2023).
36. Figma // Figma – URL: <https://www.figma.com/> (дата звернення: 13.10.2023).
37. Методичні вказівки до виконання економічної частини магістерських кваліфікаційних робіт / Уклад. : В. О. Козловський, О. Й. Лесько, В. В. Кавецький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 42 с.

ДОДАТКИ

Додаток А (обов'язковий)

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Інформаційна технологія організації заходів

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра комп'ютерних наук, ФІТА
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 95,8% Схожість 4,2%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи



Мазур А.О.

Керівник роботи



Савчук Т.О.

Опис прийнятого рішення

Магістерську кваліфікаційну роботу допущено до захисту

Особа, відповідальна за перевірку



Озеранський В.С.

Додаток Б (обов'язковий)

Лістинг програми

Логіка підбору локації, Частина 1:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;

public class Location
{
    public string Name { get; set; }
    public double Latitude { get; set; }
    public double Longitude { get; set; }
    public double Rating { get; set; }
}

public class Event
{
    public string Name { get; set; }
    public double Latitude { get; set; }
    public double Longitude { get; set; }
}

public class LocationSelector
{
    private List<Location> availableLocations;

    public LocationSelector(List<Location> locations)
    {
        availableLocations = locations;
    }

    public Location SelectLocation(Event theEvent)
    {
        Location bestLocation = availableLocations
            .Select(location =>
            {
                double distance = CalculateDistance(theEvent.Latitude, theEvent.Longitude,
location.Latitude, location.Longitude);
                double score = location.Rating / (distance + 1);
                return new { Location = location, Score = score };
            })
            .OrderByDescending(data => data.Score)
            .FirstOrDefault()?.Location;

        return bestLocation;
    }

    private double CalculateDistance(double lat1, double lon1, double lat2, double lon2)
    {
        double rad = Math.PI / 180;
        double dlat = lat2 - lat1;
        double dlon = lon2 - lon1;
        double a = Math.Pow(Math.Sin(dlat / 2 * rad), 2) + Math.Cos(lat1 * rad) *
Math.Cos(lat2 * rad) * Math.Pow(Math.Sin(dlon / 2 * rad), 2);
        double c = 2 * Math.Atan2(Math.Sqrt(a), Math.Sqrt(1 - a));
        double km = 6371 * c;

        return km;
    }
}

```

```

}

class Program
{
    static void Main()
    {
        List<Location> locations = new List<Location>
        {
            new Location { Name = "Локація 1", Latitude = 51.123, Longitude = 34.567, Rating
= 8.5 },
            new Location { Name = "Локація 2", Latitude = 51.456, Longitude = 34.890, Rating
= 7.2 },
            // Додайте інші локації
        };

        Event myEvent = new Event { Name = "Мій захід", Latitude = 51.789, Longitude =
34.123 };

        LocationSelector locationSelector = new LocationSelector(locations);

        Location selectedLocation = locationSelector.SelectLocation(myEvent);

        Console.WriteLine("Вибрана локація: " + selectedLocation?.Name);
    }
}

```

Логіка підбору локації, Частина 2:

```

using System;
using System.Collections.Generic;

class EventLocation
{
    public string Name { get; set; }
    public string Address { get; set; }
    public double Latitude { get; set; }
    public double Longitude { get; set; }
    public double Rating { get; set; }
}

class EventLocationSelector
{
    private List<EventLocation> locations;

    public EventLocationSelector(List<EventLocation> availableLocations)
    {
        locations = availableLocations;
    }

    public EventLocation ChooseLocation(double desiredRating, double maxDistance)
    {
        EventLocation bestLocation = null;
        double bestScore = 0;

        foreach (var location in locations)
        {
            // Consider rating and distance for scoring
            double distance = CalculateDistance(location);
            double score = location.Rating / distance;

            // Update the best location if this one has a higher score
            if (score > bestScore && distance <= maxDistance)

```

```

        {
            bestLocation = location;
            bestScore = score;
        }
    }

    return bestLocation;
}

private double CalculateDistance(EventLocation location)
{
    // Simplified distance calculation (you may use a more accurate formula)
    // Assume a flat Earth model for simplicity
    double deltaX = Math.Abs(location.Latitude - desiredLatitude);
    double deltaY = Math.Abs(location.Longitude - desiredLongitude);

    // Approximate distance in kilometers (you can use a more accurate formula)
    return Math.Sqrt(deltaX * deltaX + deltaY * deltaY);
}
}

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        // Sample available event locations
        List<EventLocation> availableLocations = new List<EventLocation>
        {
            new EventLocation { Name = "Location 1", Address = "123 Main St", Latitude =
40.7128, Longitude = -74.0060, Rating = 4.5 },
            new EventLocation { Name = "Location 2", Address = "456 Elm St", Latitude =
37.7749, Longitude = -122.4194, Rating = 4.8 },
            // Add more locations as needed
        };

        // Create an event location selector
        EventLocationSelector locationSelector = new
EventLocationSelector(availableLocations);

        // Set desired criteria for location selection
        double desiredRating = 4.7; // Desired rating out of 5
        double maxDistance = 10.0; // Maximum distance in kilometers

        // Choose the best location based on the criteria
        EventLocation bestLocation = locationSelector.ChooseLocation(desiredRating,
maxDistance);

        if (bestLocation != null)
        {
            Console.WriteLine("Best Location: {0}, Address: {1}, Rating: {2}",
bestLocation.Name, bestLocation.Address, bestLocation.Rating);
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("No suitable location found.");
        }
    }
}

```

Реєстрація / Авторизація:

```

using System;
using System.Linq;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;

public class User
{
    public int Id { get; set; }
    public string Username { get; set; }
    public string Password { get; set; }
    public UserRole Role { get; set; }
}

public enum UserRole
{
    Guest,
    Organizer,
    Owner
}

public class ApplicationDbContext : DbContext
{
    public DbSet<User> Users { get; set; }

    protected override void OnConfiguring(DbContextOptionsBuilder optionsBuilder)
    {
        optionsBuilder.UseSqlServer(@"Server=YourServer;Database=YourDatabase;User=YourUser;Password=YourPassword;");
    }
}

public class AuthenticationService
{
    private readonly ApplicationDbContext context;

    public AuthenticationService(ApplicationDbContext context)
    {
        this.context = context;
    }

    public bool RegisterUser(string username, string password, UserRole role)
    {
        if (context.Users.Any(u => u.Username == username))
        {
            return false; // User with the same username already exists
        }

        var newUser = new User
        {
            Username = username,
            Password = password, // In a real application, you should hash the password
            Role = role
        };

        context.Users.Add(newUser);
        context.SaveChanges();
        return true;
    }

    public bool AuthenticateUser(string username, string password, UserRole role)
    {
        var user = context.Users.SingleOrDefault(u => u.Username == username);
    }
}

```

```

        if (user == null || user.Password != password)
        {
            return false; // Authentication failed
        }

        if (user.Role < role)
        {
            return false; // User doesn't have sufficient privileges
        }

        return true; // Authentication succeeded
    }
}

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        using (var context = new ApplicationDbContext())
        {
            var authService = new AuthenticationService(context);

            // Register a new user
            bool registrationResult = authService.RegisterUser("organizer1", "password123",
UserRole.Organizer);

            if (registrationResult)
            {
                Console.WriteLine("Registration successful.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Registration failed: User already exists.");
            }

            // Authenticate a user
            bool authenticationResult = authService.AuthenticateUser("organizer1",
"password123", UserRole.Organizer);

            if (authenticationResult)
            {
                Console.WriteLine("Authentication successful.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Authentication failed.");
            }
        }
    }
}

```

Додавання заходу:

```

public class Event
{
    public int Id { get; set; }
    public string Name { get; set; }
    public DateTime Date { get; set; }
    // ... other event properties

    public int LocationId { get; set; } // Assuming a location for the event
}

```



```

public class EventService
{
    private readonly ApplicationContext context;

    public EventService(ApplicationContext context)
    {
        this.context = context;
    }

    public void AddEvent(string name, DateTime date, int locationId)
    {
        var newEvent = new Event
        {
            Name = name,
            Date = date,
            LocationId = locationId
        };

        context.Events.Add(newEvent);
        context.SaveChanges();
    }
}

// Usage
var eventService = new EventService(context);
eventService.AddEvent("EventName", DateTime.Now, 1); // Assuming locationId 1

```

Робота з локаціями:

```

public class Location
{
    public int Id { get; set; }
    public string Name { get; set; }
    // ... other location properties
}

public class LocationService
{
    private readonly ApplicationContext context;

    public LocationService(ApplicationContext context)
    {
        this.context = context;
    }

    public void AddLocation(string name)
    {
        var newLocation = new Location
        {
            Name = name
        };

        context.Locations.Add(newLocation);
        context.SaveChanges();
    }
}

// Usage
var locationService = new LocationService(context);
locationService.AddLocation("LocationName");

```

Додавання профілю учасника:

```

using System;

public class UserProfile
{
    public string Username { get; set; }
    public string FullName { get; set; }
    public string Email { get; set; }

    public UserProfile(string username, string fullName, string email)
    {
        Username = username;
        FullName = fullName;
        Email = email;
    }
}

public class UserManager
{
    private UserProfile currentUserProfile;

    public UserProfile CurrentUserProfile
    {
        get { return currentUserProfile; }
    }

    public void AddUserProfile(string username, string fullName, string email)
    {
        currentUserProfile = new UserProfile(username, fullName, email);
        Console.WriteLine("User profile created and set as the current user profile.");
    }

    public void UpdateUserProfile(string username, string fullName, string email)
    {
        if (currentUserProfile != null)
        {
            currentUserProfile.Username = username;
            currentUserProfile.FullName = fullName;
            currentUserProfile.Email = email;
            Console.WriteLine("User profile updated.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("No user profile to update. Please create a user profile
first.");
        }
    }
}

public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        UserManager userManager = new UserManager();

        userManager.AddUserProfile("john_doe", "John Doe", "john@example.com");

        userManager.UpdateUserProfile("john_doe_updated", "John Doe Updated",
"john.updated@example.com");

        if (userManager.CurrentUserProfile != null)
        {
            Console.WriteLine("Current User Profile:");
            Console.WriteLine($"Username: {userManager.CurrentUserProfile.Username}");
        }
    }
}

```

```

        Console.WriteLine($"Full Name: {userManager.CurrentUserProfile.FullName}");
        Console.WriteLine($"Email: {userManager.CurrentUserProfile.Email}");
    }
}
}

```

Комунікація між власниками локацій та організаторами заходів:

```

using System;
using System.Collections.Generic;

public class Organizer
{
    public string Name { get; }
    private List<ReservationRequest> pendingRequests;

    public Organizer(string name)
    {
        Name = name;
        pendingRequests = new List<ReservationRequest>();
    }

    public void SendReservationRequest(VenueOwner owner, string venue, DateTime date)
    {
        ReservationRequest request = new ReservationRequest(this, venue, date);
        owner.ReceiveReservationRequest(request);
        pendingRequests.Add(request);
        Console.WriteLine($"{Name} sent a reservation request to {owner.Name} for {venue} on
{date}.");
    }

    public void ReceiveReservationResponse(ReservationRequest request, bool isApproved)
    {
        if (isApproved)
        {
            Console.WriteLine($"{Name} received an approval from {request.VenueOwner.Name}
for {request.Venue} on {request.Date}.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"{Name} received a rejection from {request.VenueOwner.Name}
for {request.Venue} on {request.Date}.");
        }

        pendingRequests.Remove(request);
    }
}

public class VenueOwner
{
    public string Name { get; }
    private List<ReservationRequest> receivedRequests;

    public VenueOwner(string name)
    {
        Name = name;
        receivedRequests = new List<ReservationRequest>();
    }

    public void ReceiveReservationRequest(ReservationRequest request)
    {

```

```
        receivedRequests.Add(request);
        Console.WriteLine($"{Name} received a reservation request from
{request.Organizer.Name} for {request.Venue} on {request.Date}.");

        request.Organizer.ReceiveReservationResponse(request, isApproved);
    }
}

public class ReservationRequest
{
    public Organizer Organizer { get; }
    public VenueOwner VenueOwner { get; }
    public string Venue { get; }
    public DateTime Date { get; }

    public ReservationRequest(Organizer organizer, string venue, DateTime date)
    {
        Organizer = organizer;
        Venue = venue;
        Date = date;
    }
}

public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        Organizer organizer = new Organizer("Event Organizer");
        VenueOwner venueOwner = new VenueOwner("Venue Owner");

        DateTime eventDate = DateTime.Now;
        organizer.SendReservationRequest(venueOwner, "Event Venue A", eventDate);


        Console.ReadKey();
    }
}
```

Додаток В (обов'язковий)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ

Виконала: студентка 2 курсу,
групи 2КН-22м
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки
(цифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

 Мазур А. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник: PhD, професор каф. КН

 Савчук Т. О.
(прізвище та ініціали)

«07» 12 2023 р.

Таблиця В.1 – Коефіцієнти впливу характеристик локації відповідно варіантів заходу.

Критерії / Види заходів	Концерт	Корпоратив	Весілля	Спортивний захід	Конференція	Виставка	Дитячий захід	Вечірка	Фестиваль	День Народження
Відстань від центру міста	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.1
Наявність танцювального майданчика	0.3	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1
Цінова політика	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.2
Наявність парковки	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2
Рейтинг	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2
Капітальний ремонт	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.4	0.2	0.3	0.3
Відстань до громадського транспорту	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2
Розмір залу	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.1
Наявність музичного обладнання	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
Зручність розташування	0.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3
Розмір сцени	0.4	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2
Відкрита тераса	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	0.1
Можливість використання власної кухні	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3
Доступність для інвалідів	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2
Репутація власника	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3
Спеціальні пропозиції для груп	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2
Режим роботи	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2
Можливість бронювання	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
Наявність власного бару	0.2	0.4	0.1	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2
Кількість сидячих місць	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1
Можливість оренди обладнання	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
Затишність інтер'єру	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1
Наявність вантажного входу	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
Можливість анімації	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
Доступ до Wi-Fi	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.2
Можливість організації фотозони	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Вік локації	0.3	0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1
Дизайн інтер'єру	0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2
Доступність декорацій	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3
Види послуг (кейтеринг, фотограф, ...)	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.1	0.3	0.2
Час роботи	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1
Можливість організації акцій та знижок	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3

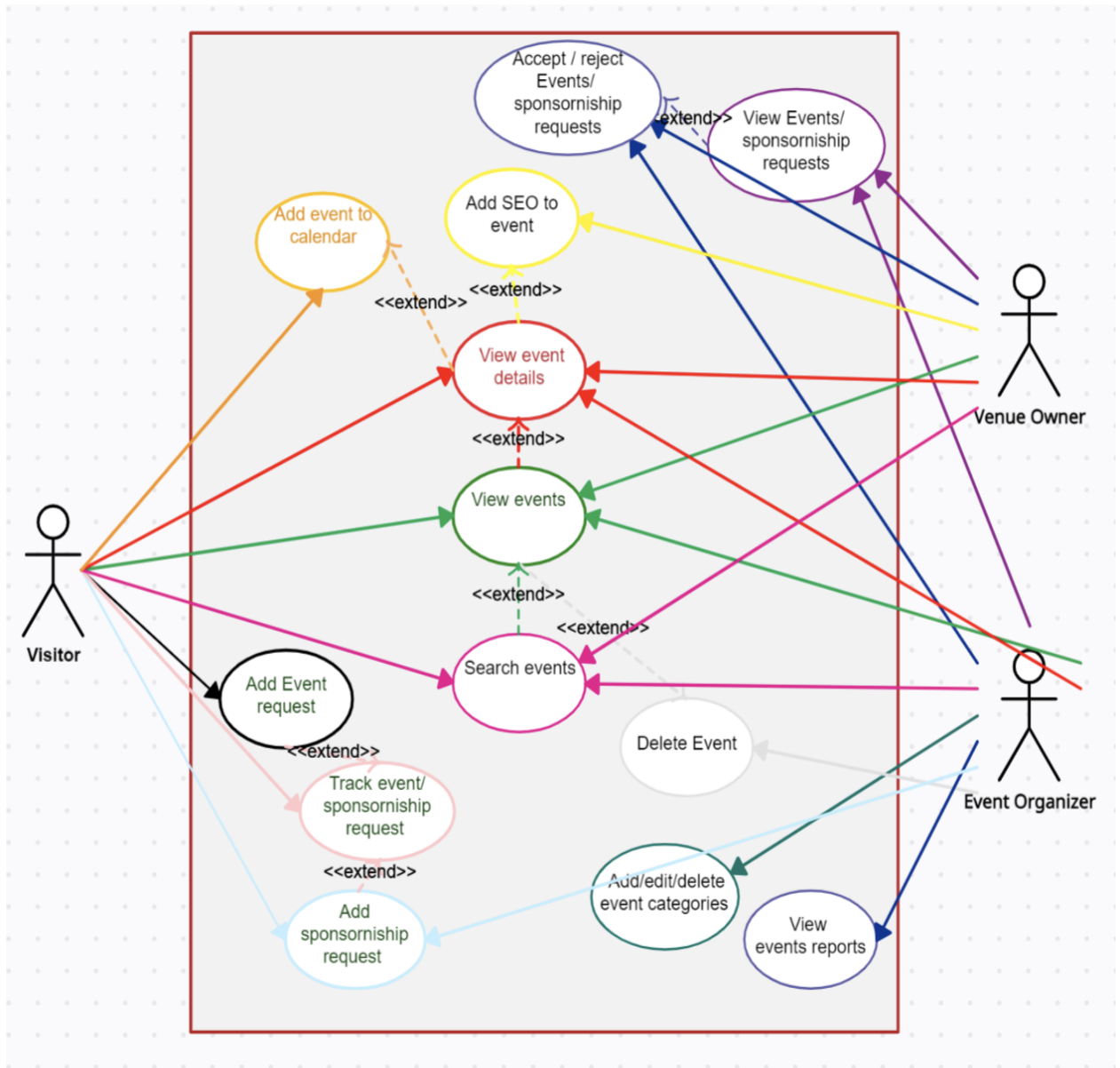


Рисунок В.1 – Use-case діаграма дій учасників процесу організації заходів

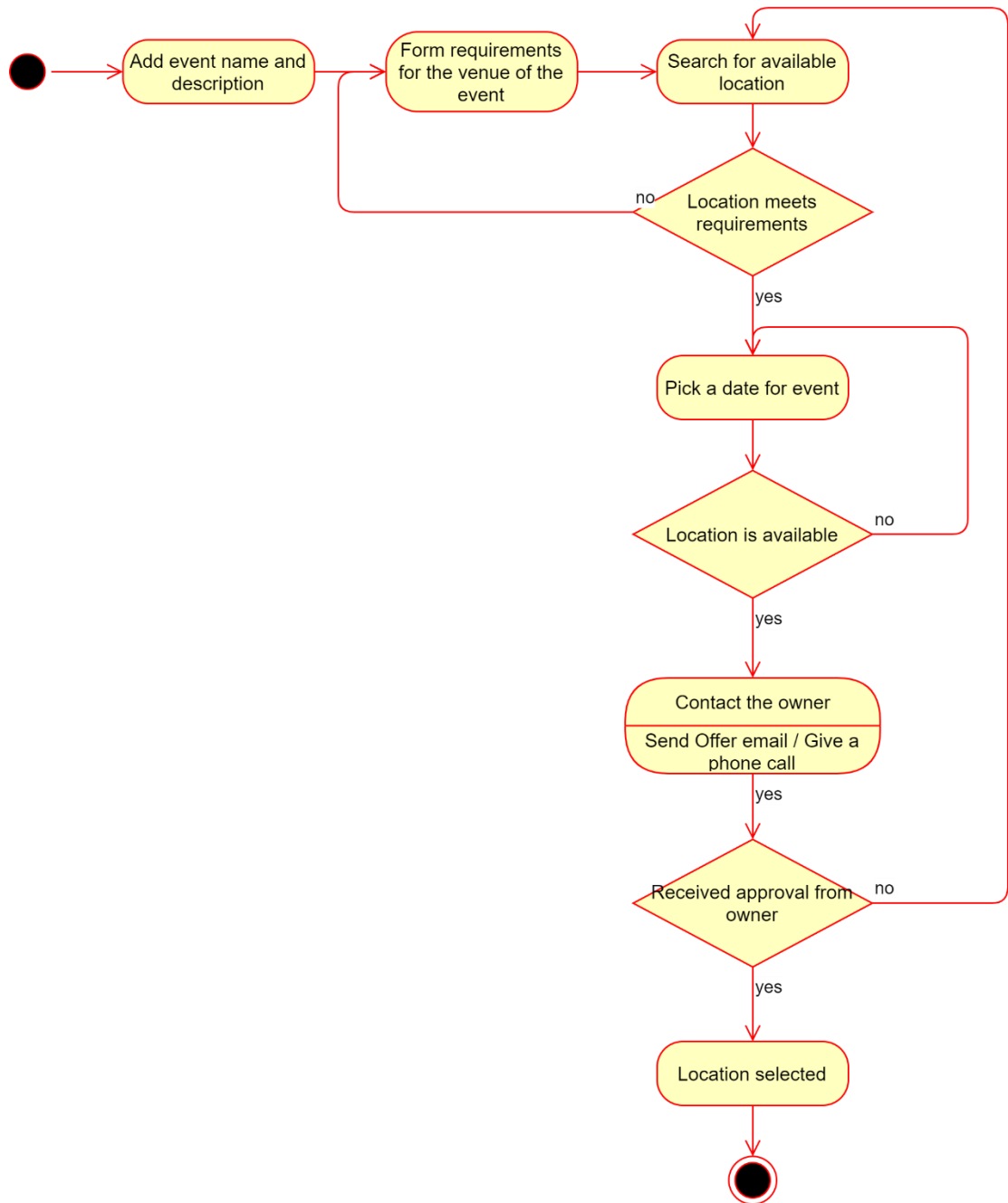


Рисунок В.2 – UML-діаграма алгоритму підбору локації при організації заходів

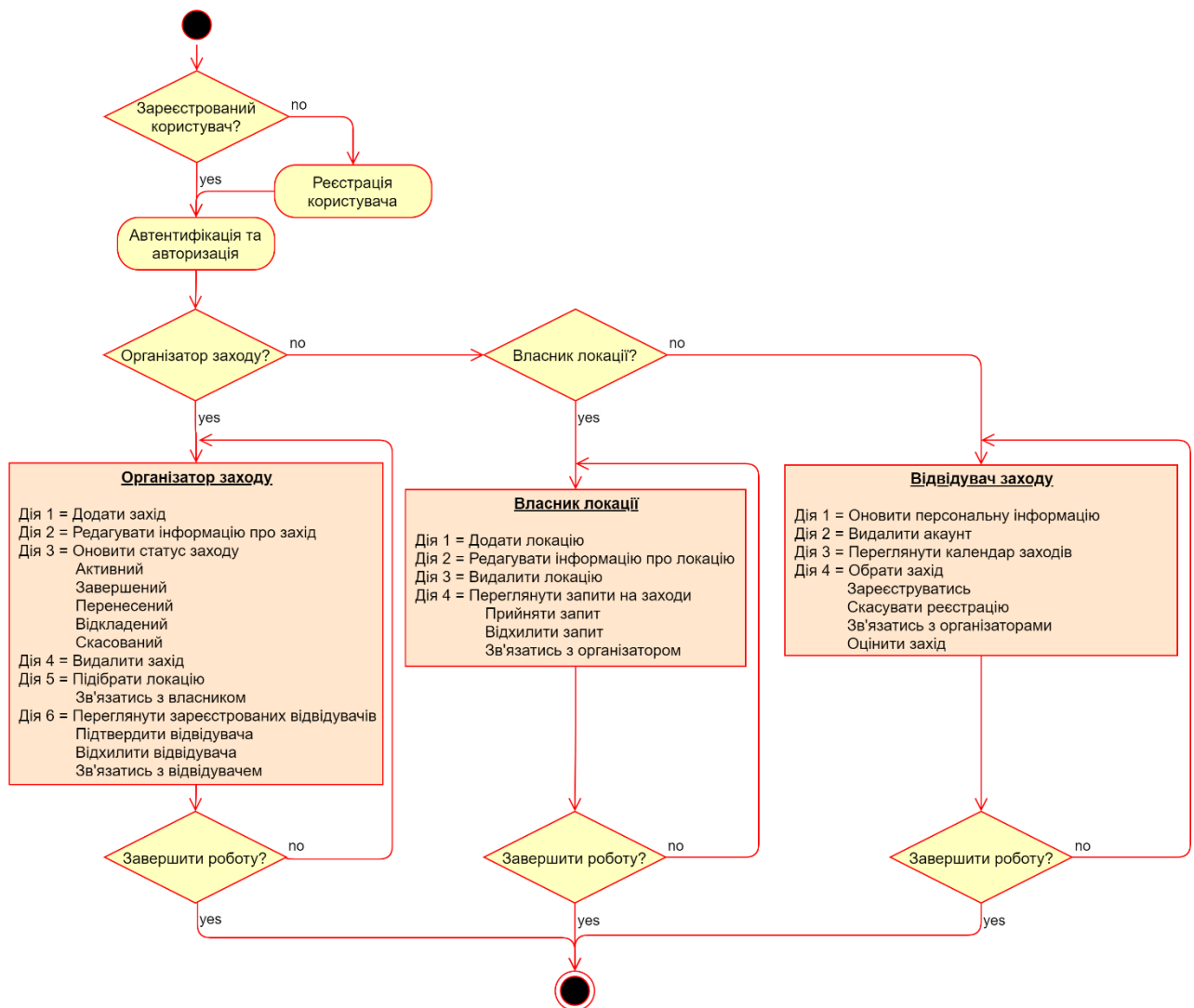


Рис. В.3 – UML-діаграма удосконаленого алгоритму організації заходів

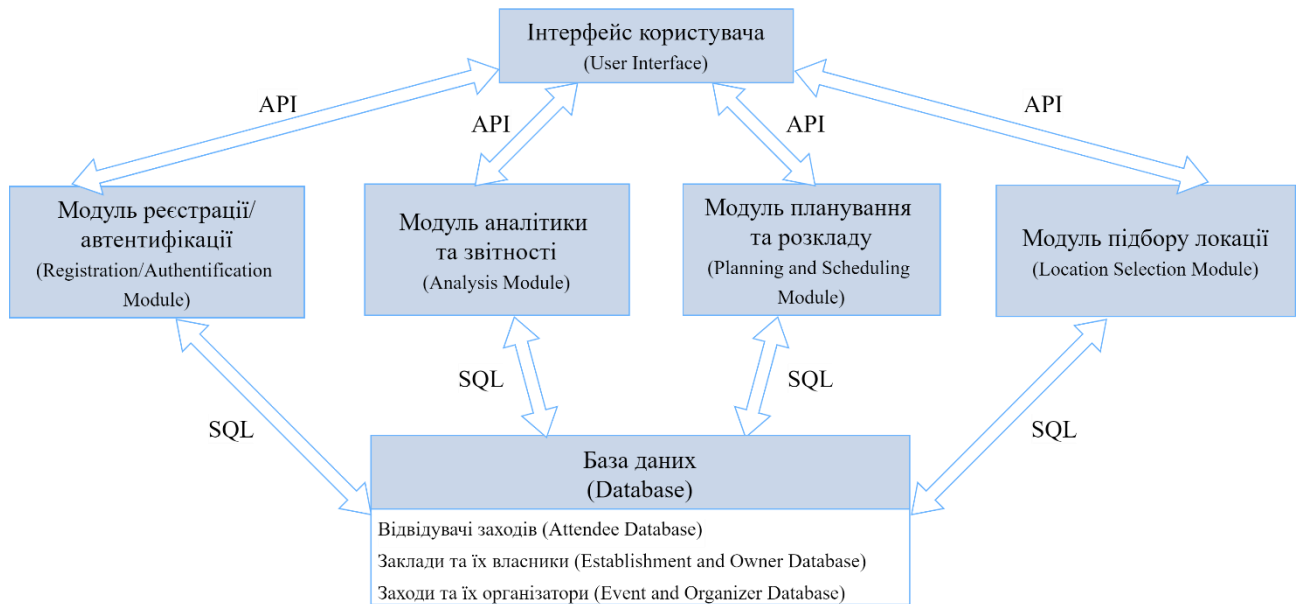


Рис.В.4 – Структура інформаційної технології організації заходів

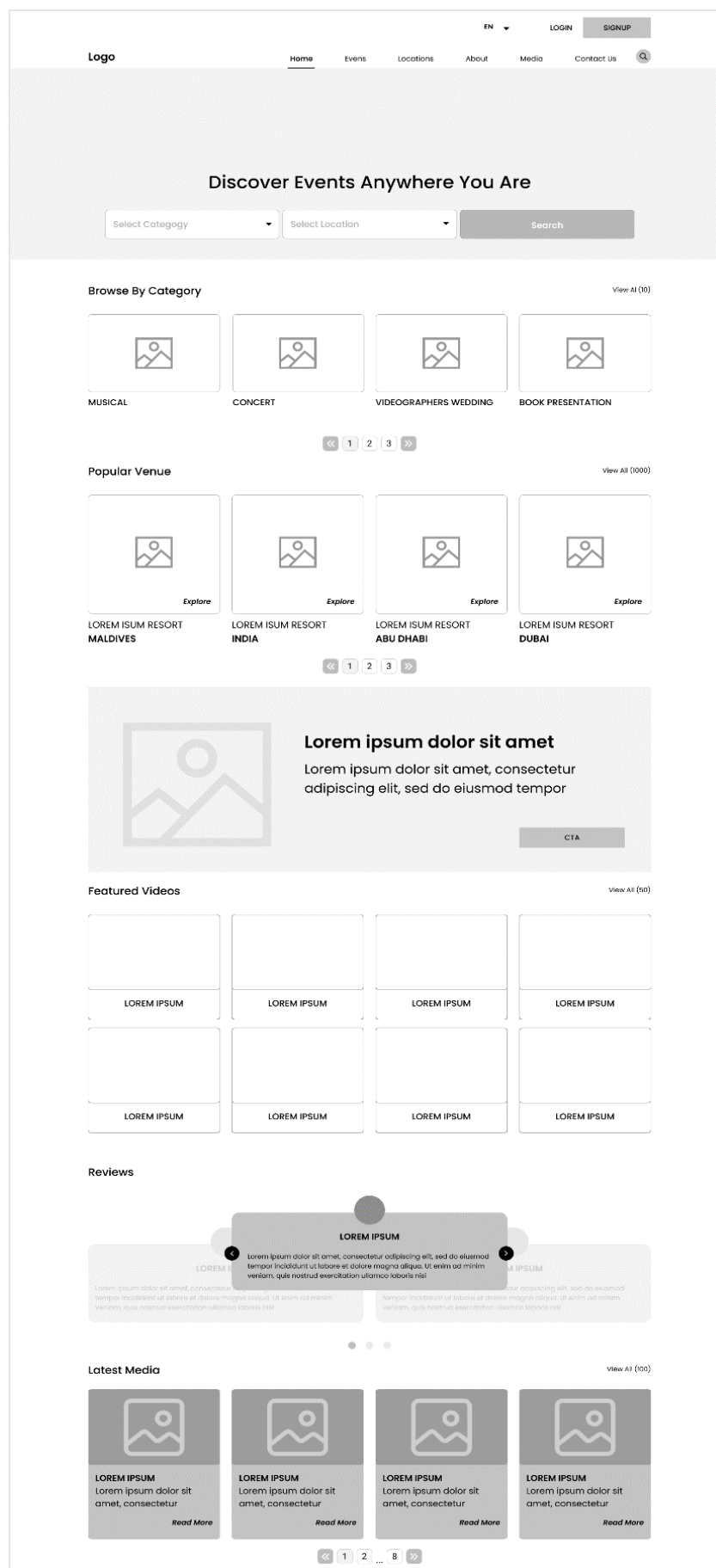


Рис. В.5 – Низькорівневий макет головної сторінки

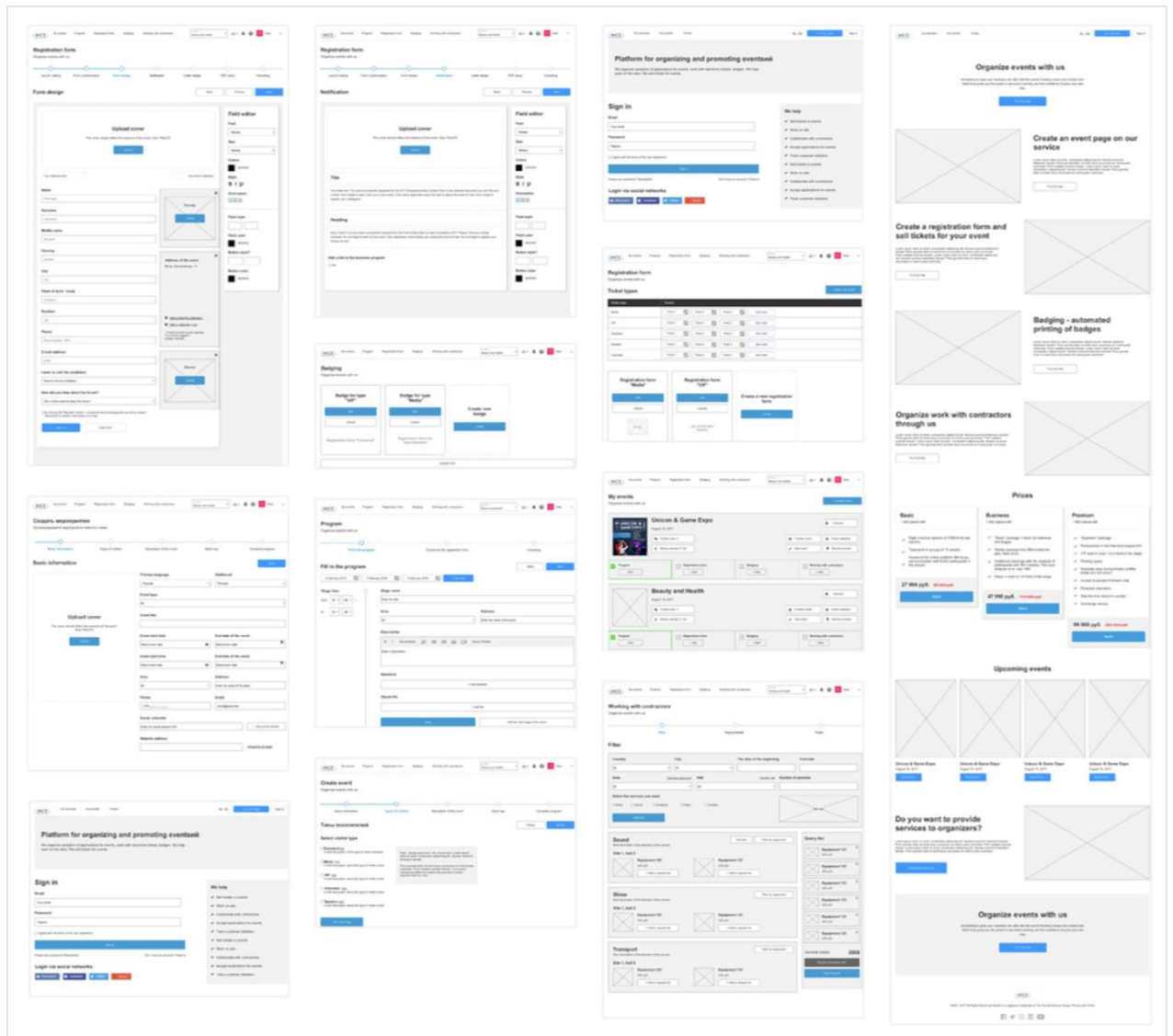


Рис. В.6 – Деталізовані низькорівневі макети сторінок

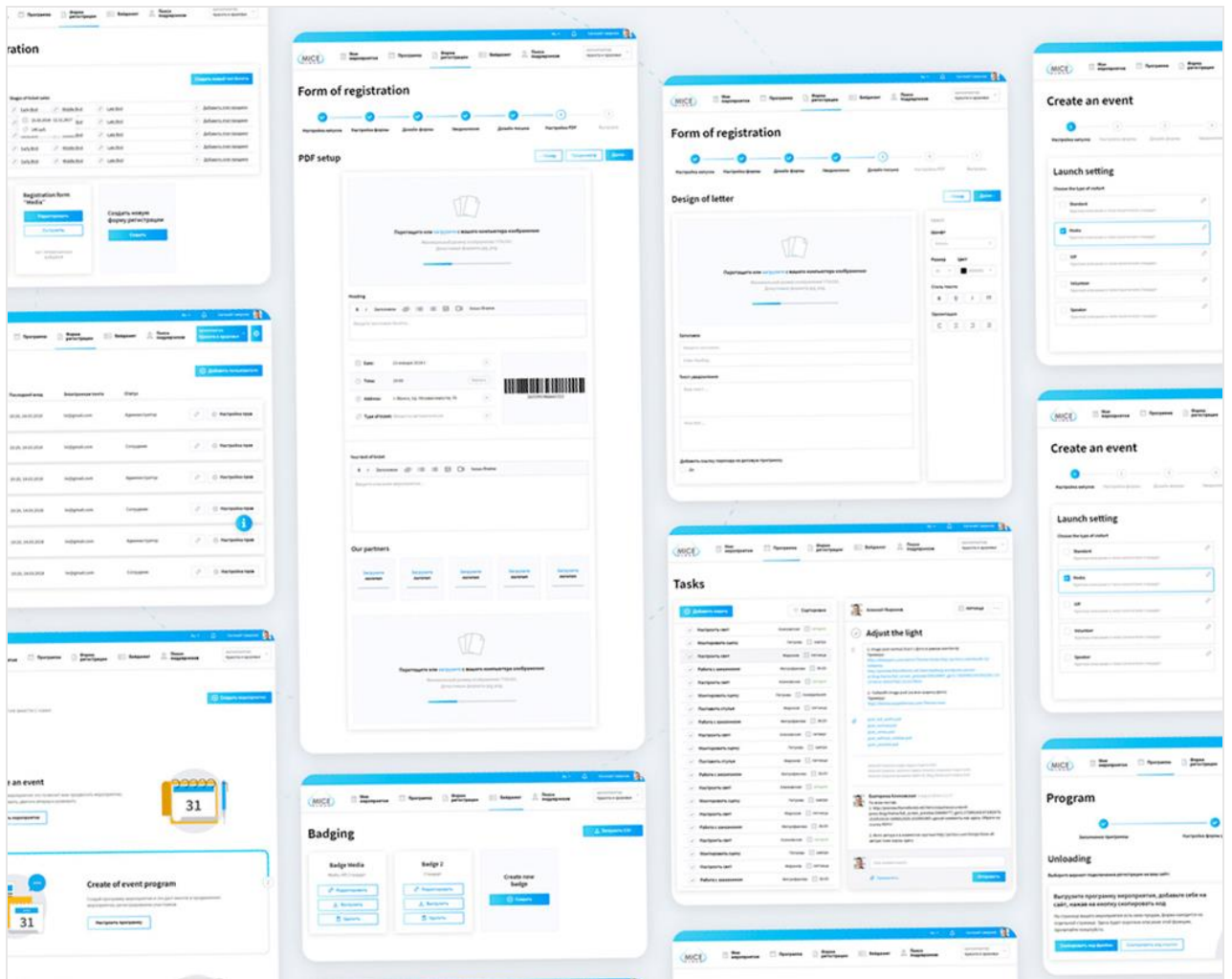


Рис. В.7 – Високорівневі макети сторінок інтерфейсу

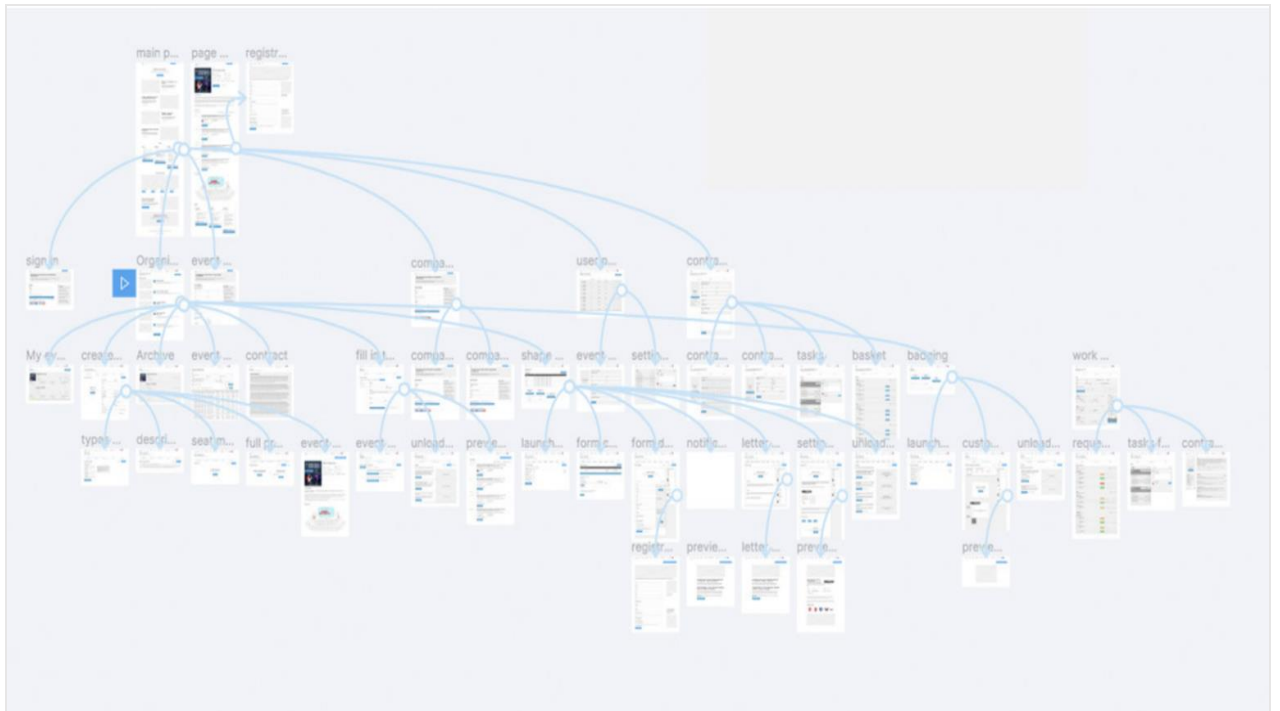


Рис. В.8 – Послідовність переходів між екранами інтерфейсу

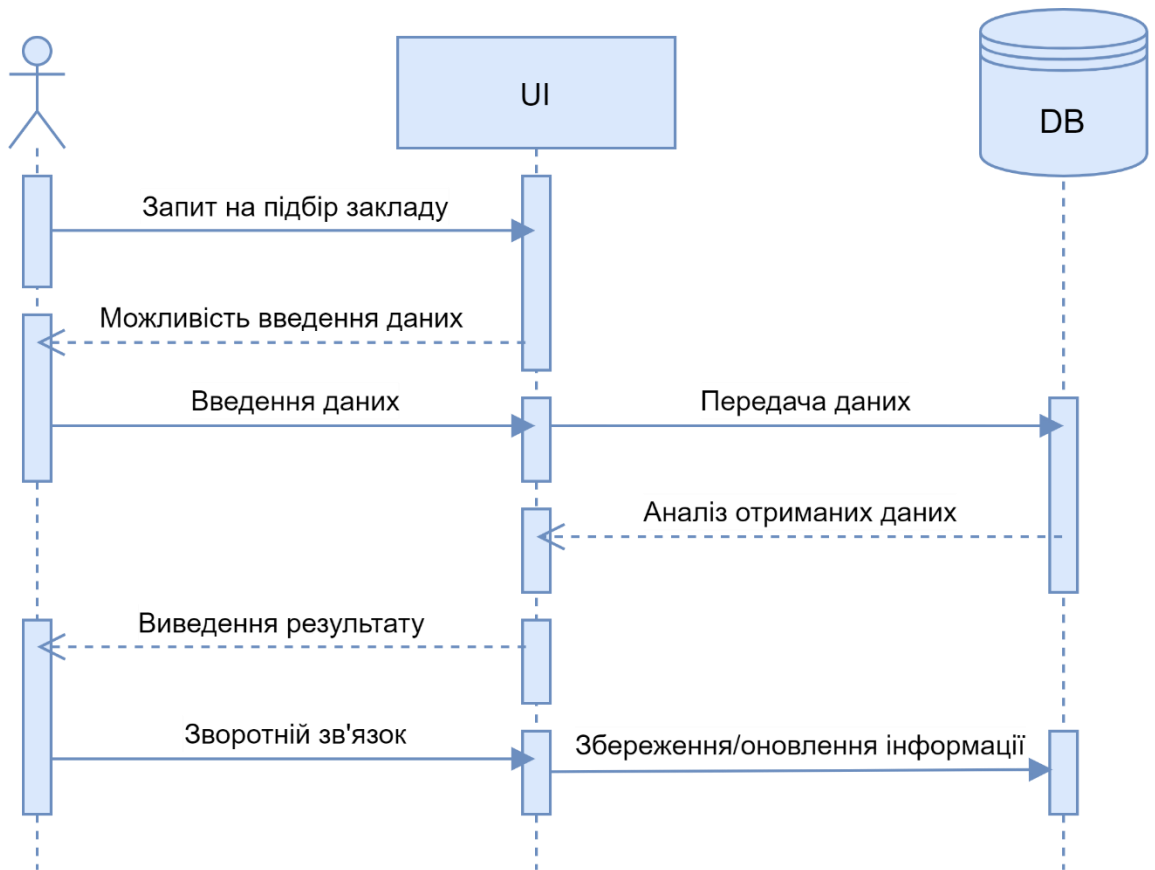


Рис. В.9 – UML-діаграма послідовностей алгоритму роботи модуля підбору локації

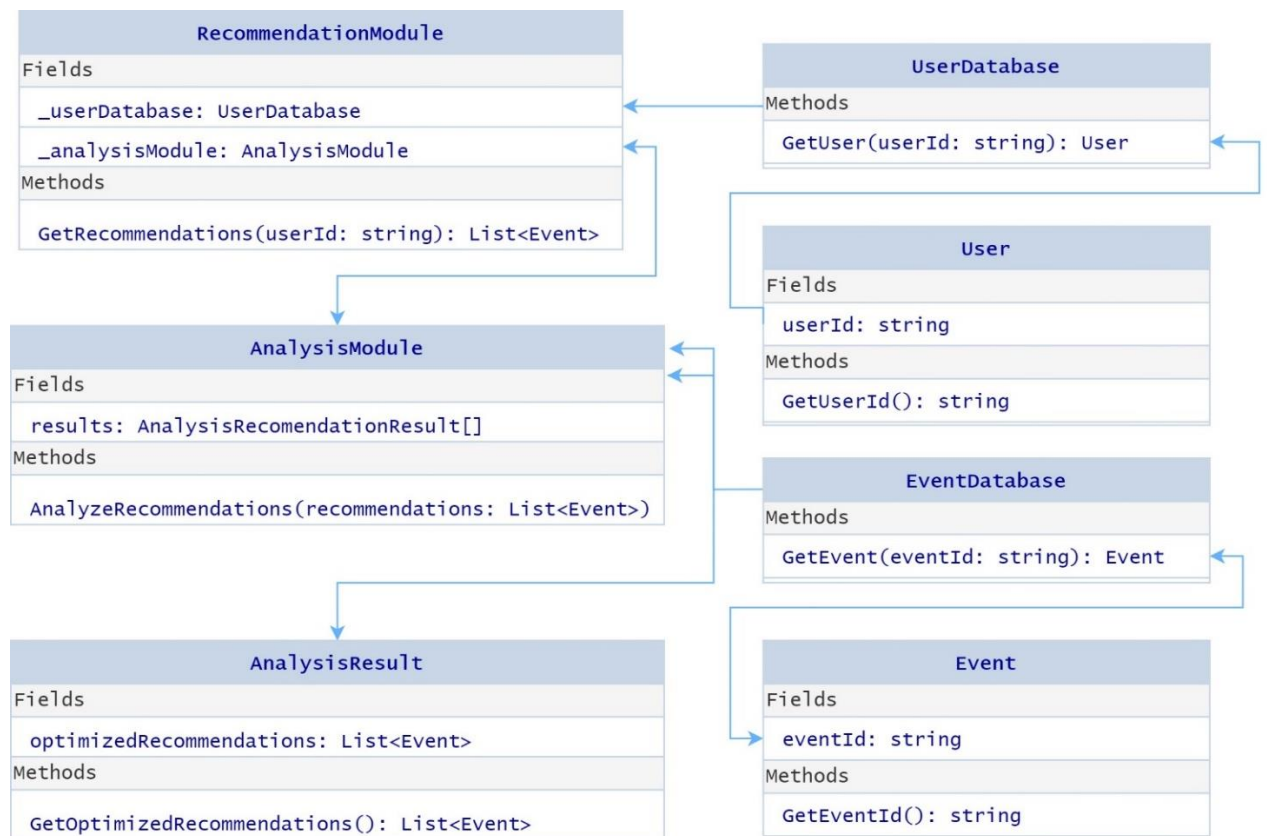


Рис. В.10 – UML-діаграма класів алгоритму роботи модуля рекомендацій

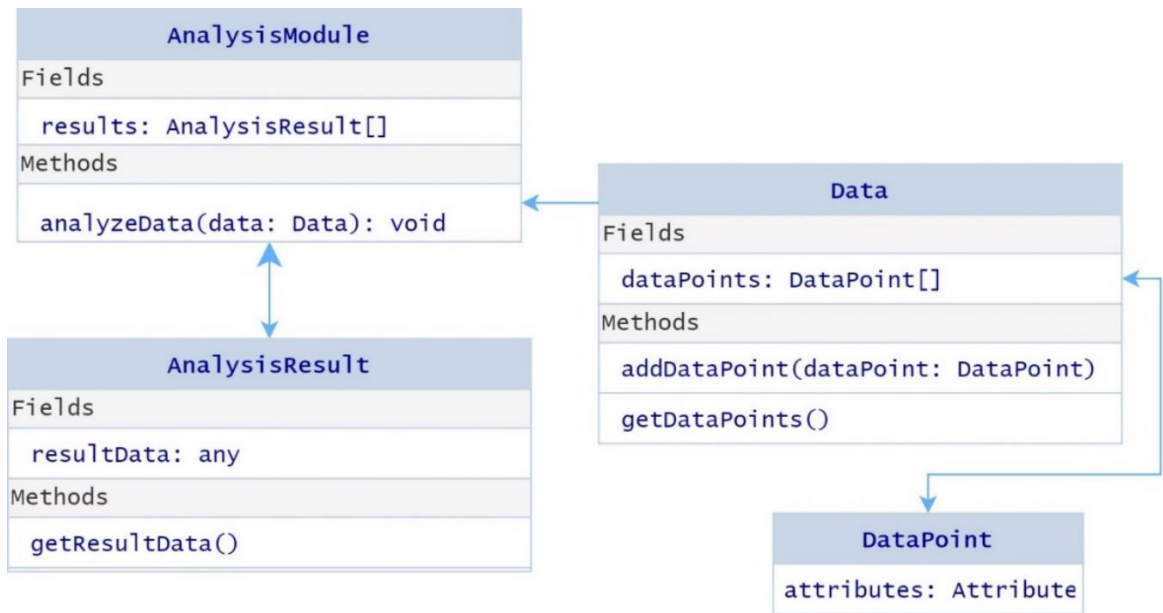


Рис. В.11 – UML-діаграма класів алгоритму роботи модуля аналізу

Додаток Г (довідниковий) Інструкція користувача

1. Запустити на своєму пристрої файл «EventOrg.exe».
2. При першому вході користувачі взаємодіють з головною сторінкою гостя сервісу, що зображена на рисунку Г.1.

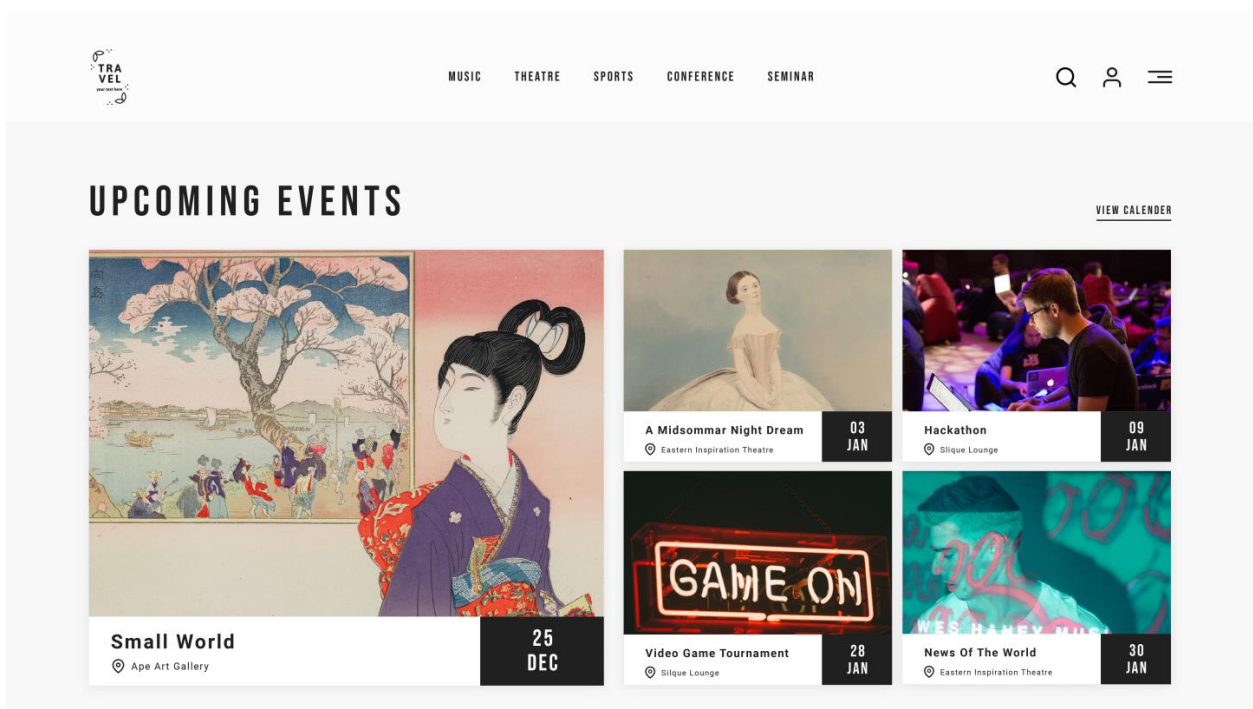


Рисунок Г.1 – Головна сторінка гостя

3. Зареєструватись в системі, натиснувши на іконку користувача в правому верхньому кутку.
4. Після реєстрації та подальшого входу в систему користувачі мають доступ відповідно до їх ролі.
5. Організатори можуть взаємодіяти з функціоналом, який зображено на рисунку Г.2. Вони можуть:
 - переглядати календар планованих ними заходів та їх статус;
 - використовувати функцію пошуку події, натиснувши на поле пошуку;

використовувати функцію фільтрування, натиснувши на кнопку «Filter» та знайти конкретний захід по його назві чи характеристикам;

- створити новий захід, натиснувши кнопку «Create event»; перейти до свого профілю для перегляду чи редагування персональної інформації, натиснувши іконку профілю у лівому меню;
- перейти до месенджера, натиснувши іконку месенджера у лівому меню;
- перейти до системних налаштувань, натиснувши іконку зубчастого коліщатка у лівому меню.

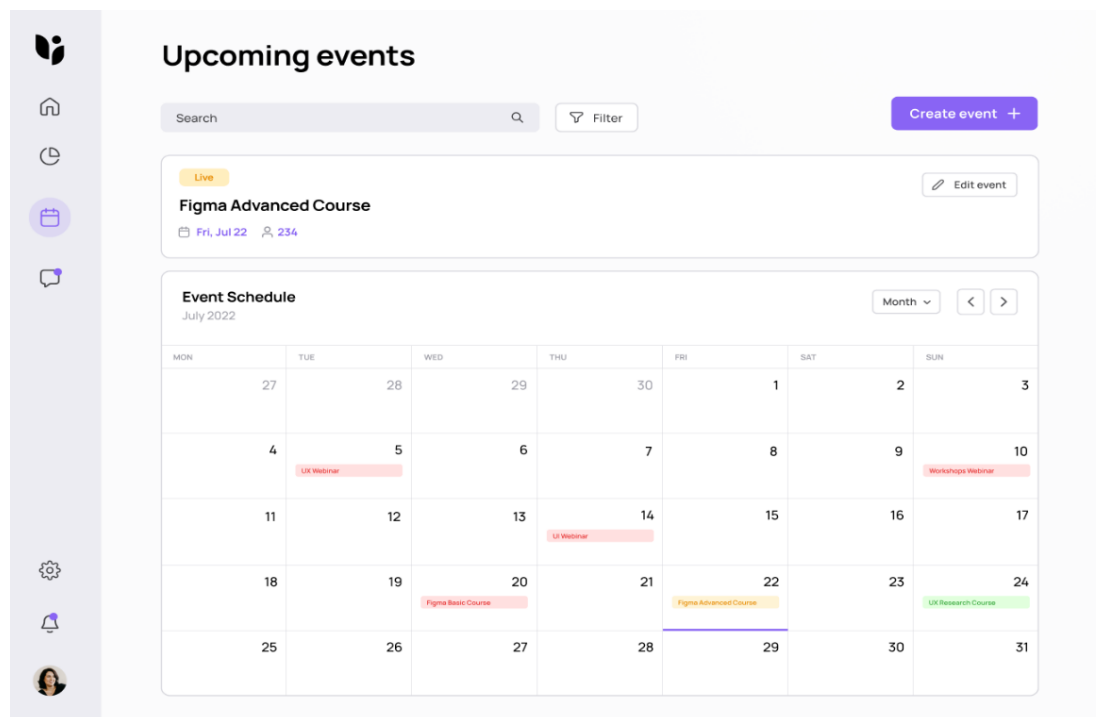


Рисунок Г.2 – Функціонал організатора заходів

6. Натиснення кнопки «Create event» дозволяє користувачеві запланувати нову подію, вказавши її назву, тип події, день та час проведення, опис, медіа файли тощо. Форма додавання заходу зображена на рисунку Г.3.

Create Event

Progress: 1. Basic Information (checked), 2. Types of visitors, 3. Description of the event, 4. Seat map, 5. Complete program

Basic information Next

Event type: All

Event Title: Enter the name of the event

Event start date: Select event date

End date of the event: Select event date

Event start time: Choose time

End time of the event: Choose time

Area: All

Address: Enter the name of the place

Phone: +375 (...) ...

Email: miva@gmail.com

Social networks: Enter the social network URL Add social network

Website address: Enter website url miccloud.com

Image upload instructions: Drag and drop from your computer image. The minimum image size is 770x320. Acceptable formats are jpg, png.

Рисунок Г.3 – Додавання нового заходу

7. Екран підбору локації зображено на рисунку Г.4. Користувач обирає з випадяючого списку ті характеристики, що важливі для планованого заходу, та встановлює їх значення.

[Back to Event Editing](#) **Location Selection**

Please select the desired location characteristics level

1	Hall size	Big	Medium	Small		
2	Place reviews	Super	Good	Medium	Bad	Horrible
3	Stage size	Big	Medium	Small		
4	Vegan tolerant cuisine	Full menu	Half menu	No vegan food		
5	Alcohol	Alcohol free	Cork fee	Cocktails only	Full bar	

+ Add characteristic

Submit

Рисунок Г.4 – Встановлення значень характеристик локації

8. Після натиснення на кнопку «Submit» система опрацює введені дані та пропонує найбільш відповідний варіант локації. Користувач має можливість детальніше ознайомитись з локацією, перейшовши на її сторінку, та прийняти рішення – затвердити обрану локацію, або ж почати процес підбору заново.
9. Після успішного затвердження локації та заповнення усієї необхідної інформації створюється формат проведення заходу, який користувач (організатор) може зробити доступним для учасників. Приклад формату проведення заходу зображений на рисунку Г.5.

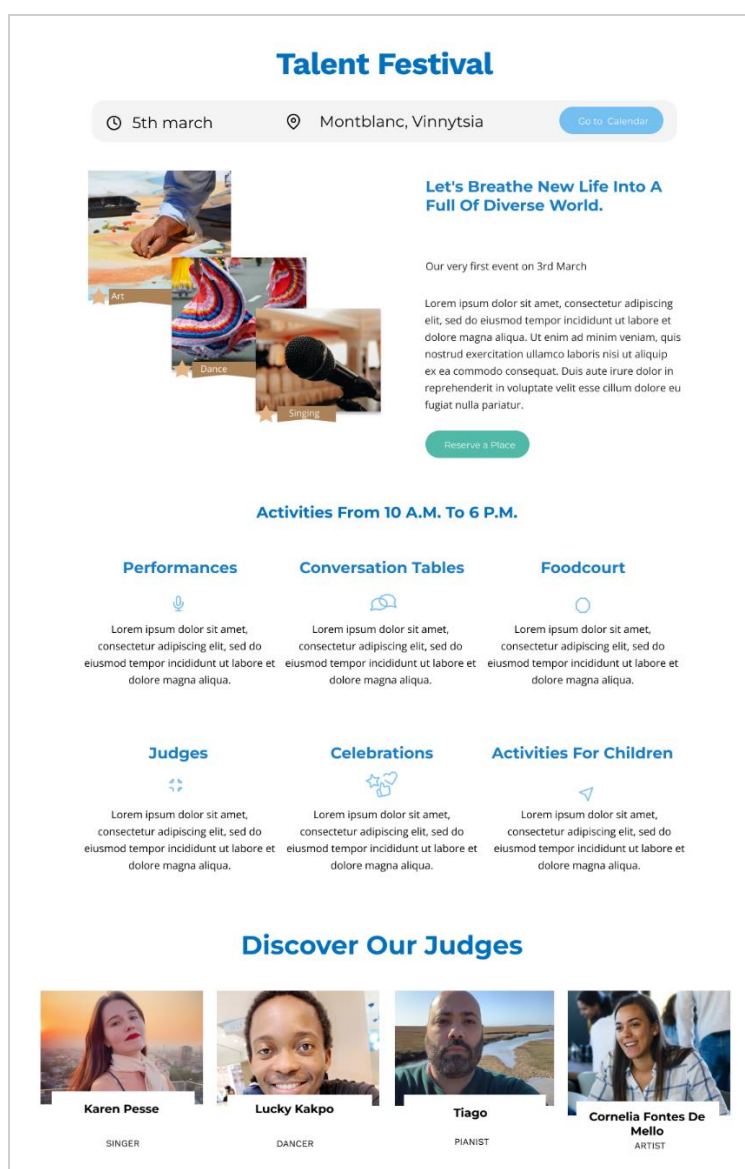


Рисунок Г.5 – Формат проведення заходу

10. Користувачі, що зареєструвались як учасники заходів мають доступ до календарю планованих заходів, проте можуть лише ознайомлюватись з наявною інформацією. Після того як учасник підтверджує відвідування певного заходу, він має можливість заповнити форму-відгук, що зображена на рисунку Г.6.

Feedback

< Back to Dashboard

Please rate your colleague in each of the following areas

1	Critical knowledge	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
2	Diagnosis	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
3	Clinical decision making	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know
4	Treatment (Inc. practical procedures)	Poor	Less than satisfactory	Satisfactory	Good	Very good	Don't know

Please decide how far you agree with the following statements

5	The doctor respects patient confidentiality	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know
6	The doctor is honest and trustworthy	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know
7	The doctor's performance is not impaired by ill health	Strongly agree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree	Don't know

Submit

Рисунок Г.6 – Форма для відгуку учасника події

11. Після натиснення кнопки «Submit» відгук опрацьовується та зберігається в системі, прив'язуючись до локації заходу, який відвідав користувач.