

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ІНФОРМУВАННЯ
ПРО ПРОГНОЗ ПОГОДИ
SOFTWARE FOR WEATHER FORECASTING INFORMING

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи КНТ-119

Спеціальності 121 Інженерія програмного

(код і найменування спеціальності)

забезпечення

Освітня програма (спеціалізація)

Інженерія програмного забезпечення

СТРІЛЬЧУК М.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ОЛІЙНИК А.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент КОЦУР М.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
« » 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

СТРІЛЬЧУКА Микити Віталійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди. Software for Weather Forecasting Informing

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «04» квітня 2023 року № 87

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 червня 2023 року
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

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

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання «04» квітня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

(підпис) Микита СТІЛЬЧУК
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Андрій ОЛІЙНИК
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра:
81 с., 4 табл., 31 рис., 3 дод., 17 джерел.

ANDROID STUDIO, JAVA, БАЗА ДАНИХ, МОБІЛЬНИЙ
ЗАСТОСУНОК, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПРОГНОЗ ПОГОДИ.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для прогнозування погоди.

Предмет дослідження – програмні засоби для інформування про стан погоди.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Java, середовище розробки Android Studio, персональний комп'ютер.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для інформування про стан погоди за допомогою мови програмування Java, що дозволяє забезпечити надання інформації про стан погоди в обраній локації, включаючи температуру, рівень вологості, силу вітру та інше.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення для інформування про стан погоди.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Розроблено програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди. Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Галузь використання – інформаційні сервіси.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 81 pages, 4 tables, 31 figures, 3 appendixes, 17 sources.

ANDROID STUDIO, JAVA, DATABASE, MOBILE APPLICATION, SOFTWARE, WEATHER FORECAST.

The object of research is the process of developing weather forecasting software.

The subject of the research is software for informing about the weather.

The purpose of this work is to develop the software for informing about the weather forecast.

Materials, methods and technical tools: Java programming language, Android Studio development environment, personal computer.

Results. The software tools for informing about the weather using Java programming language, which allows to provide information about the weather in a selected location, including temperature, humidity, wind strength have been developed.

The practical value of the work lies in the development of software for informing about the state of the weather.

Conclusions. The software for informing about the state of the weather has been designed. The software for informing about the state of the weather has been developed. The developed software for informing about the state of the weather has been tested.

Scope of use – information services.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Поняття про прогнозування погоди	11
1.2 Дослідження програмних засобів для інформування про прогноз погоди	20
1.3 Висновки за розділом 1	32
2 Матеріали і методи	34
2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки	34
2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	37
2.3 Висновки за розділом 2	39
3 Опис програми	40
3.1 Структура програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	40
3.2 Опис функціонування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	43
3.3 Діаграма класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	46
3.4 Забезпечення організації зв'язку із сервером OpenWeatherMap	47
3.5 Висновки за розділом 3	47
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	49
4.1 Призначення й умови застосування програми	49
4.2 Характеристики програми та її встановлення	50
4.3 Інструкція по експлуатації програми	50
4.3.1 Звернення до програми	50
4.3.2 Вхідні й вихідні дані	51
4.3.3 Повідомлення	51

4.4 Виконання програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.....	52
4.5 Тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.....	54
4.6 Висновки за розділом 4	55
Висновки	57
Перелік джерел посилань	60
Додаток А Технічне завдання	62
Додаток Б Фрагмент тексту програми	66
Додаток В Слайди презентації	74

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

API – Application Programming Interface;

SDK – Software Development Kit;

MVP – Model View Presenter;

UI – User Interface;

БД – база даних;

ПЗ – програмне забезпечення.

ВСТУП

У наш час інформація про стан погоди впливає на різні аспекти людської діяльності, що обумовило розвиток методів та програмних засобів для прогнозування погоди. Прогнозовану інформацію щодо стану погоди визначають на основі поточного стану атмосферних явищ та спеціальних алгоритмів, що відображають наукове розуміння атмосферних процесів та їх розвитку. Інформація про погодні стан, як поточний так і прогнозований, є корисною та дозволяє покращити рівень зручності людської діяльності, покращити здоров'я, у деяких випадках захистити людські життя та власність [1]-[6].

У наш час існує багато систем для інформування про стан погоди. Проте деякі системи є платними для користувачів, інші надають багато зайвих функцій, мають вбудовану рекламу та досить складний інтерфейс, що є незручним для деяких користувачів, особливо людей похилого віку [1]-[6].

Тому актуальним є завдання розроблення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди, в якому передбачено зручні форми для пошуку бажаної локації, перегляду прогнозу погоди, та передбачена можливість дослідження місцевості та обраної локації за допомогою погодної карти, що дозволяє легко вибирати міста по всьому світу, надає детальну інформацію про температуру повітря, атмосферний тиск, вологість, ймовірності опадів, швидкість і напрям вітру. Прогноз погоди отримується шляхом збору даних з метеостанцій, обробки знімків з метеосупутників про напрямок руху хмарності через прикладний програмний інтерфейс (Application Programming Interface, API) існуючого програмного забезпечення, в якому реалізовано алгоритми прогнозування погоди [6]. Інформація про погоду, що відображається застосунком, надходить та постійно оновлюється з вільного ресурсу api.openweathermap.org [6].

У дипломній кваліфікаційній роботі бакалавра розв'язується актуальне завдання розробки програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

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

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для інформування про прогноз погоди;
- здійснити проєктування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди;
- створити програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття про прогнозування погоди

Прогнозування погоди стосується того, як наука й технології використовуються для прогнозування погодних умов у певній місцевості. Люди стикалися з незвичайними прогнозами погоди протягом тисячоліть, прогнозування погоди здійснюється шляхом збору інформації про поточні погодні умови та використання наукової інформації про погоду для прогнозування майбутніх погодних умов [1]-[6].

Основною метою прогнозування погоди є захист життя та власності людей, зміцнення здоров'я та безпеки, а також сприяння економічному розвитку. Погода багато в чому позитивно впливає на життя людей [1]-[6].

Передбачуваність погоди корисна для туризму. Прогноз погоди допомагає планувати туристичну діяльність, яка мінімізує шкоду, завдану поганою погодою, і максимізує користь. Зокрема, перевіряючи погоду, туристи можуть вибрати правильне місце, щоб отримати найкращі враження, і спланувати свою подорож, щоб уникнути потенційних ризиків [1]-[6].

Прогноз погоди підвищує безпеку руху. Повітря має значний вплив на безпеку дорожнього руху. На продуктивність водіння можуть вплинути екстремальні погодні умови, такі як сніг, дощ і вітер. Крім того, багато дорожньо-транспортних пригод сталося через погані погодні умови. Авіакомпаніям прогнозування погоди допомагає запобігти затримкам рейсів, зменшити час польотів, заощадити енергію, а також забезпечити безпеку та комфорт пасажирів. Основним значенням прогнозів погоди для цієї компанії є інформація про погодні умови, такі як сильний вітер, блискавка та шторм, які можуть перешкоджати зльоту, посадці та зльоту літака [1]-[6].

Метеорологи готують морські попередження, включаючи розташування, напрямки та інтенсивність штормів і попередження про сильні вітри, тумани та аварії. загальна інформація про погоду та клімат, серед інших впливів. Кораблі можуть змінити курс, щоб уникнути поганих погодних умов.

В результаті підвищується безпека судна, вантажу і пасажирів при економії палива [1]-[6].

Прогнозування погоди є важливим для фермерів [1]-[6]. Температура, вологість і кількість опадів відіграють важливу роль у вирощуванні фруктів і овочів. Фермери вперше передбачили погоду на основі спостережень за небом. Однак сучасні розробки в галузі прогнозування погоди дозволяють робити точні прогнози погоди, збираючи дані за допомогою спеціальних комп'ютерів. Регулярно перевіряючи прогнози погоди, фермери можуть визначити найкращий час і спосіб посіву, краще розуміти та контролювати закономірності росту та приймати економічно ефективні рішення [1]-[6].

Прогнозування допомагає краще планувати. Однією з найбільш очевидних переваг прогнозування погоди є краще планування. Перш ніж вирушати в подорож або насолоджуватися прогулянками на природі, перевірте прогноз погоди в Інтернеті та будьте добре підготовлені [1]-[6].

Погода та лісове господарство – важливе значення для запобігання та гасіння лісових пожеж має прогноз погоди. Для визначення територій, схильних до природних і антропогенних пожеж, розроблено різні індекси, такі як індекс лісового клімату та індекс Хейнса. Моделі росту комах можна передбачити, прогножуючи погодні умови [1]-[6].

Завдяки прогнозу погоди енергетичні та газові компанії можуть прогнозувати попит, пов'язаний із погодою. Вони використовували міру, відому як градусодні, щоб визначити кількість тепла (день опалення) або охолодження (день охолодження). Розміри базуються на денній температурі.

Екстремальний холод взимку означає більший попит, оскільки людям потрібно підвищити температуру. Так само зростання попиту в літні місяці може бути викликано використанням кондиціонерів в жарку пору року. В очікуванні значного підвищення комунальні підприємства можуть купувати більше електроенергії чи природного газу до того, як ціни зростуть, або іноді продавати менше через електростанції. електронний накопичувач і джерело живлення [1]-[6].

Знання важливості погодного планування може бути корисним для окремих людей і сімей. Багато програмного забезпечення прогнозування погоди на ринку надають інформацію про погоду. Найпопулярнішим є прогноз погоди [1]-[6]. Проаналізуємо особливості програмного забезпечення для прогнозування погоди [1]-[6].

Програмні інструменти для прогнозу погоду надають точні погодні умови для певного часу та місця. Прогнози погоди дуже цінуються, оскільки вони надають детальну інформацію про погоду, наприклад нічну температуру, вологість, вітер і температуру [1]-[6]. Інформація постійно оновлюється та надає користувачам погодинні та добові прогнози [1]-[6].

Програмне забезпечення для інформування про стан погоди також, як правило, надає інформацію щодо стану погоди через декілька діб, як правило, через сім, а іноді навіть і через 14 [1]-[6].

Програмне забезпечення для інформування про стан погоди дозволяє шукати та переглядати прогноз погоди для різних місць, а також надає температуру, швидкість вітру, опади та інші важливі характеристики погоди.

Програмне забезпечення для інформування про стан погоди, як правило, повинно бути простим, інтуїтивно зрозумілим та легким у використанні. Користувач повинен мати можливість відкрити програму, ввести місцевість, де необхідно перевірити погоду, і програма відображає всю важливу інформацію, таку як температура, вологість, ймовірність дощу, погода на завтра чи на декілька діб вперед [1]-[6].

Як правило, прогноз погоди на великі часові інтервали є неможливим або досить неточним. Тому прогнозування використовує прогнози та припущення, які можуть бути не зовсім точними в майбутньому, оскільки клімат постійно змінюється. Тому гідрометеорологічні компанії продовжують інвестувати у розвиток потенціалу для прогнозування змін клімату та зв'язку суміжних галузей із професійною діяльністю та науковими дослідженнями [1]-[6].

Прогнозування погоди у наш час пов'язано з використанням досягнень науки і техніки для прогнозування погодних умов у певній місцевості. Прогнозування погоди здійснюється шляхом збору об'єктивної інформації про фактичні погодні умови в певному місці та використання прогнозів погоди для прогнозування того, як погода буде розвиватися в майбутньому. Людське втручання також потрібне для вибору найкращої з можливих моделей для її створення. Прогнозування є складовою частиною наукової діяльності, у повсякденному житті існує багато різних способів передбачити погоду [1]-[6].

Прогнозування погоди відіграє важливу роль у сільському господарстві та фермерстві. Температура дуже важлива при вирощуванні різних видів фруктів, овочів і зернових. У минулому фермерам доводилося покладатися на розрахунки, оскільки вони погано розуміли прогнози погоди. Однак іноді вони зазнають збитків через прогнози погоди. Завдяки технологічному розвитку та використанню спеціальних методів прогнозування погоди всі прогнози фермерів будуть на мобільних телефонах. Звичайно, навчання в цій галузі є складним, але більшість фермерів сьогодні розуміють основи, що дозволяє легко використовувати можливості. Прогнозування погоди допомагає організовувати процеси транспортувати та зберігати продукти [1]-[6].

Алгоритми та програмне забезпечення для прогнозування погоди призначені для виконання таких типів прогнозів:

- короткостроковий прогноз, тобто прогноз на декілька діб. Клімат відіграє важливу роль у повсякденному способі життя людей, виробництві їжі та добробуті людини. Короткострокове планування відіграє важливу роль у плануванні поточної та майбутньої діяльності [1]-[6];

- середньострокове прогнозування дозволяє отримати погодні розрахунки від декількох днів до двох тижнів. Середньостроковий прогноз призначений для рішень малого бізнесу. Це критично важливо для бюджетів і розвитку бізнесу, і бюджети розраховуються з урахуванням цього прогнозу. Недостатня увага до середньострокового планування продажів може призвести до банкрутства підприємства [1]-[6];

– довгострокове прогнозування дозволяє отримати результати щодо прогнозних значень погоди від декількох тижнів. Довгостроковий: прогноз зазвичай триває більше чотирьох тижнів. Довгострокове прогнозування лежить в основі найважливіших рішень щодо майбутнього організацій, які зосереджуються на тому, як найкраще використовувати ресурси. У цьому випадку більше цікавить суть, ніж конкретика. Для деяких стратегій головним галузям промисловості можуть знадобитися точні прогнози на десятиліття чи більше, щоб пережити зміни. Одним із наслідків цих концепцій є те, що вони є не повністю зрозумілими та чіткими, бо дають не точні результати, а часто лише напрямки зміни клімату [1]-[6].

Для прогнозування погоди використовуються багато методів. Група статистичних методів пов'язана із показниками регресії або іншими значеннями оцінок взаємозв'язків між різними погодними умовами та наступними погодними моделями. Прогнози або погодні умови часто вибираються на основі взаємозв'язку між певними погодними явищами. Інші методи визначення прогнозу погоди полягають в прогнозуванні погоди за допомогою статистичних властивостей атмосфери та океанічних явищ залежно від погодних умов. У цій системі ефективність повітря відображається в серії порівнянь на основі законів погоди, атмосферного тиску та інших даних. Цей підхід довів свою ефективність у середньостроковій перспективі [1]-[6].

Процес прогнозування погоди складається з трьох етапів: спостереження й аналіз, екстраполяція для визначення майбутніх кліматичних умов та безпосереднє визначення значень конкретних змінних, що характеризують погодні явища [1]-[6].

Етап спостереження та аналізу. Політика доступу до даних відрізняється від країни до країни, але всі ці звіти надсилаються до регіональних і глобальних організацій через глобальну систему зв'язку Всесвітньої метеорологічної організації. Потім дані збираються, обробляються і використовуються в різних статистичних та комп'ютерних моделях з

використанням різного програмного забезпечення. Дані друкуються, наносяться на карту та записуються різними способами, щоб допомогти оцінювачам та прогнозистам погоди. Також деякі «завантажувальні» програми трохи змінюють дані при вході в режим прогнозу тільки для цього режиму [1]-[6].

На етапі екстраполяції виконується перетворення даних та оцінка майбутніх погодних явищ. Ступінь наближеності сильно відрізняється між моделями. Чим точніше порівняння, тим дорожче його використання, оскільки для виконання такого завдання потрібно більше обчислювального часу та ресурсів обчислювальних машин. На цьому етапі сучасні суперкомп'ютери відповідають за створення різних прогностичних моделей. Кожні моделі мають базовий шаблон, призначений для швидкого обчислення нового вмісту, навіть якщо виникають певні проблеми з даними [1]-[6].

На етапі оцінювання, коли синоптик (програмне забезпечення для прогнозування погоди) починає передбачати певну змінну, наприклад мінімальну температуру на конкретну дату у певному місті, він має багато інформації із спостережень для виконання прогнозу. Однак жодна модель не може бути використана для точного прогнозування. Сьогодні метеорологічне програмне забезпечення повинно використовувати знання про середній клімат, місцевий мікроклімат та інші особливості [1]-[7].

Отже, мета прогнозування погоди полягає у наданні інформації, яку люди та організації можуть використовувати для зменшення втрат, пов'язаних із погодою, і підвищення суспільних переваг, включаючи захист життя та власності, здоров'я та безпеку населення, а також підтримку економічного процвітання та якості життя [1]-[7].

За останні роки було досягнуто значного прогресу в спостереженні, розумінні та передбаченні погоди. У той же час не вдалося встигнути або випередити демографічний прогрес деяких країн і скористатися їх передбачуваністю, тому країни не зменшують свій вплив на клімат максимально можливою мірою [1]-[7].

Внаслідок людської діяльності для прогнозування погоди суттєвий вплив також мають фактори міського клімату та розвитку відновлюваної енергетики, які не були раніше визнані або не використовувалися у ранніх алгоритмах прогнозування погоди [1]-[7].

Глобальна негідростатична модель для прогнозування погоди на основі комп'ютерних алгоритмів поєднує поверхні океану та суші, що особливо важливо через рельєф. Великомасштабна негідростатична модель усуває конвективне покриття. Значні досягнення останнім часом набули у параметризації обмежень у прогнозуванні погоди [1]-[7].

Негідростатичні моделі – це моделі атмосфери, які не роблять гідростатичних припущень для розрахунку статичного тиску. Зі збільшенням розміру моделі відстань сітки зменшується, а гідростатичні вимоги до моделі зменшуються [1]-[7]. Деякі важливі методи прогнозування продовжують розвиватися для негідростатичних систем: краща роздільна здатність конвекції в земних системах; початкова обробка великомасштабних конвективних спостережень усуває вплив помилки у прогнозуванні опадів та покращує вихідні умови; досягнення в мікрофізиці та фізиці планетарного прикордонного шару; зв'язок клімату океану та суші; і системи прогнозування та постобробки ансамблю конвективного масштабу [1]-[7].

Проблема прогнозування погоди з високою якістю (низькою помилкою прогнозування) полягає у тому, що спостережень все ще недостатньо, щоб належним чином розробити й оцінити великомасштабні моделі та визначити їх передбачувані можливості в різних часових масштабах. Потреба в розробці більш ефективних методів моніторингу та оцінки параметрів і методів визначення передбачуваності різних параметрів є, можливо, ще більш складною. Удосконалення оперативних даних як частини систем прогнозування має важливе значення для створення та підтримки сучасних систем спостереження та прогнозування погоди. Багатовимірність моделей прогнозування не тільки значно підвищують поточні обчислювальні можливості обчислювального моделювання, але також вимагатимуть

інтеграції даних, постобробки та візуалізації безпрецедентної кількості даних [1]-[7].

Для створення ефективних програмних систем прогнозування погоди потрібні подальші дослідження, щоб краще зрозуміти динаміку зміни клімату в різні проміжки часу. Оскільки помилки збільшуються в усіх масштабах, від накопиченої конвекції до об'єму клімату та масової циркуляції, великомасштабні глобальні (хмарнорозчинні) моделі більше не потрібні для усунення помилок і кращого розуміння прогнозів глобального клімату [1]-[7].

Програмні системи моделювання та прогнозування погоди повинні мати можливість працювати в різних режимах з підтримкою різних моделей прогнозування погоди, зокрема, зі сферичною моделлю, глобальною моделлю з двосторонніми взаємодіючими мережами в окремих областях, регіональною моделлю та ін. [1]-[7].

Прогнозування погоди, зокрема опадів, є важливим для вирішення багатьох проблем населення, але є менш складними, ніж прогнозування інших метеорологічних параметрів (тиск, температура, вологість) і прогнозування вітру. Методи прогнозування є дуже ефективними в короткостроковій перспективі та недооцінюють кількість дощів, які відбуваються більше, ніж серйозні або екстремальні явища. Було розроблено низку методів для прогнозування мусонів, багато з яких пов'язані із зимовим сезоном. Здатність прогнозувати рівень опадів, пов'язаних з нетропічними фронтами та циклонами, покращується завдяки синоптичним вимірюванням [1]-[7].

Однак результативність прогнозування погоди є досить низькою у випадках, коли місцева мінливість і фізичні фактори можуть впливати на опади. Модель загальної циркуляції, яка використовувалася для прогнозування погоди, не передбачала реальну картину дощу, а використовувала вимірювання. Обмеження вимірювань опадів і відсутність прогнозів привели до висновку, що програмне забезпечення для короткострокового прогнозу погоди повинно чітко відображати доступність води передбачуваним чином [1]-[7].

Використання програмного забезпечення прогнозування погоди для оцінки потенційного розташування конвективних опадів залежить від покращення початкових умов і обмежень у процесі прогнозування. Для нижньої тропосфери потрібен науковий аналіз, який може охопити глибину і профілі вітру та води з високою роздільною здатністю, а також середньомасштабні структури [1]-[7].

В якості методу для кращої оцінки опадів і пов'язаних з ними опадів широко використовують методи середньострокового пакетного прогнозування. Ці методи включають інформацію від декількох джерел, компроміси між їхніми рішеннями та проблеми, пов'язані зі створенням і відбором джерел даних. Інтегровані прогнози є перспективними у зменшенні невизначеності, особливо для географічних регіонів із довгими часовими горизонтами та невизначеними межами прогнозу [1]-[7]. Тому, щоб покращити можливості прогнозування опадів, програма прогнозу погоди повинна використовувати більш надійні методи прогнозування для чіткого визначення глибини опадів у всіх системах прогнозу погоди [1]-[7].

Глобальні та регіональні моделі прогнозу погоди відображають досить детальне наближення, хоча для глобальних моделей воно може бути і менше п'яти кілометрів. Поліпшення точності прогнозу погоди за допомогою використання програмних засобів значно покращує передбачуваність, пов'язану з дедалі сильнішими опадами. Також розробляються методи та моделі для імовірнісних прогнозів, використовуються нові технології високопродуктивних обчислень, розробляються нові програмні інструменти, щоб забезпечити варіанти дизайну та високу якість відображення результатів [1]-[7].

Сучасні програмні засоби гідрологічного моделювання характеризуються здатністю моделювати прогнозований і розподілений потік і витрату з використанням реалістичних методів для виробництва потоків, накопичення снігу, обміну ґрунтовими водами, стоку, зливових систем, водопостачання, сільського господарства та інших застосувань. Ці аспекти

передових систем гідрологічного прогнозування виконуються за допомогою систем чисельного прогнозування [1]-[7].

Визначено, що у наш час інформація про стан погоди впливає на різні аспекти людської діяльності, що обумовило розвиток методів та програмних засобів для прогнозування погоди. Прогнозовану інформацію щодо стану погоди визначають на основі поточного стану атмосферних явищ та спеціальних алгоритмів, що відображають наукове розуміння атмосферних процесів та їх розвитку. Проаналізовано особливості програмного забезпечення для прогнозування погоди, визначено типи прогнозування погоди, що виконується за допомогою різних алгоритмів та програмних засобів. Розглянуто методи, що використовуються для прогнозування погоди. Визначено, що процес прогнозування погоди складається з трьох етапів: спостереження й аналіз, екстраполяція для визначення майбутніх кліматичних умов та безпосереднє визначення значень конкретних змінних, що характеризують погодні явища. Відзначено, що мета прогнозування погоди полягає у наданні інформації, яку люди та організації можуть використовувати для зменшення втрат, пов'язаних із погодою, і підвищення суспільних переваг, включаючи захист життя та власності, здоров'я та безпеку населення, а також підтримку економічного процвітання та якості життя.

1.2 Дослідження програмних засобів для інформування про прогноз погоди

Зараз існує значна кількість програм та вебсайтів для інформування про прогноз погод, деякі з них є безкоштовними, а інші – надають більше можливостей користувачу, проте є платними. Проведемо огляд певних програм та вебсайтів, що підтримують інформування про прогноз погоди [8]-[14].

Програмне забезпечення Weather Underground являє собою вебзастосунок, що дозволяє користувачам отримувати інформацію про

прогноз погоди. Програмне забезпечення Weather Underground для прогнозування погоди використовує інформацію з понад 250 000 особистих метеостанцій, що гарантує користувачу високу якість прогнозування завдяки гіперлокальним прогнозам і поточним умовам, інтерактивному радару, налаштованим попередженням тощо [8], [10].

Користувачу надається можливість перевірки погодного стану у різних регіонах. Користувач може отримати інформацію про поточну або прогнозовану температуру, швидкість і напрямок вітру (реальні значення та ті, які відчуються), осаді, вологість, точку роси, видимість і тиск. Програмне забезпечення Weather Underground (рис. 1.1) дозволяє отримати всі ці дані з інтервалом у годину з точністю до 10 діб у майбутнє [8], [10].

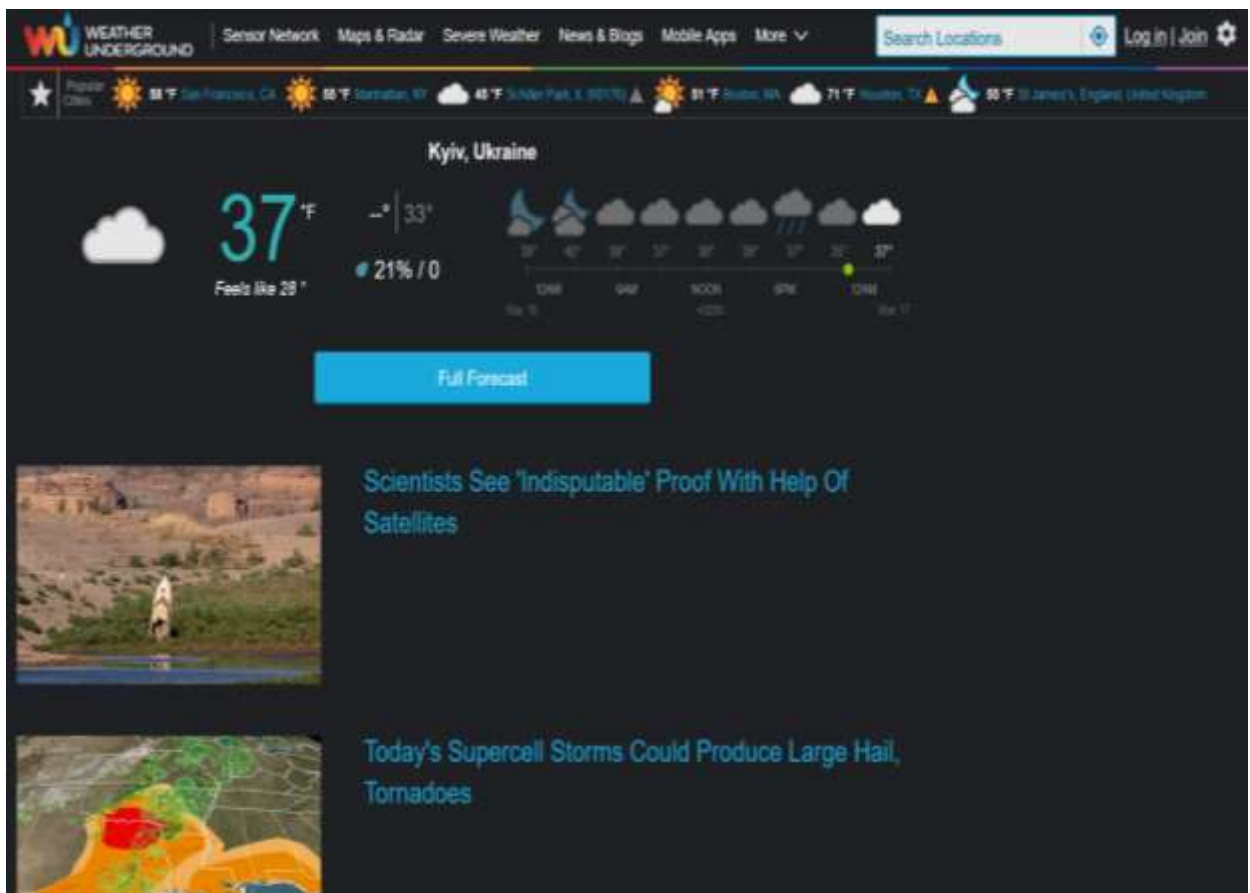


Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Weather Underground [8], [10]

Місія програмне забезпечення Weather Underground полягає у прагненні надати можливість отримання якісної інформації про погоду для

кожної людини на планеті. Мережа датчиків, що використовується для прогнозування, є досить великою, що дозволяє отримувати велику кількість даних та будувати точні моделі. Місія програмного забезпечення Weather Underground надає зручні засоби візуалізації даних, що дозволяє дивитися повні інформаційні панелі та графіки даних про погоду. Програма надає можливість архівувати свої історичні погодні дані, щоб завжди мати змогу озирнутися назад, а також можливість поділитися своїми даними, щоб покращити прогноз погоди для всіх [8], [10].

Серед особливостей даного сервісу, що надає інформацію про прогноз погоди, можна виділити такі [8]:

- можливість отримання інформації про прогноз погоди у різних точках планети;
- підтримка великої кількості метеостанцій для отримання даних для прогнозування;
- зручні засоби візуалізації погодніх даних;
- можливість архівації історичних погодніх даних;
- підтримка ведення рейтингу користувачів;
- можливість поділитися погодніми даними, щоб покращити прогноз погоди шляхом синтезу більш ефективних моделей;
- засоби допомоги користувачу;
- гіперлокальні прогнози;
- використання хмарних технологій;
- ефективна служба підтримки;
- інтерактивний радар;
- наявність безкоштовної версії;
- можливість налаштування попереджень про суттєві зміни погоди.

Серед недоліків програмного забезпечення Weather Underground можна відзначити те, що ця програма надає багато функцій, що можуть бути зайвими для деяких користувачів та ускладнювати їх роботу з програмою [8], [10]. Крім того, відсутня україномовна версія програми Weather Underground [10].

Програмне забезпечення Accu Weather (рис. 1.2) являє собою вебзастосунок, що дозволяє користувачам отримувати інформацію про прогноз погоди. Програмне забезпечення Accu Weather для прогнозування погоди використовує інформацію з великої кількості метеостанцій, що гарантує користувачу високу якість прогнозування [8], [11].

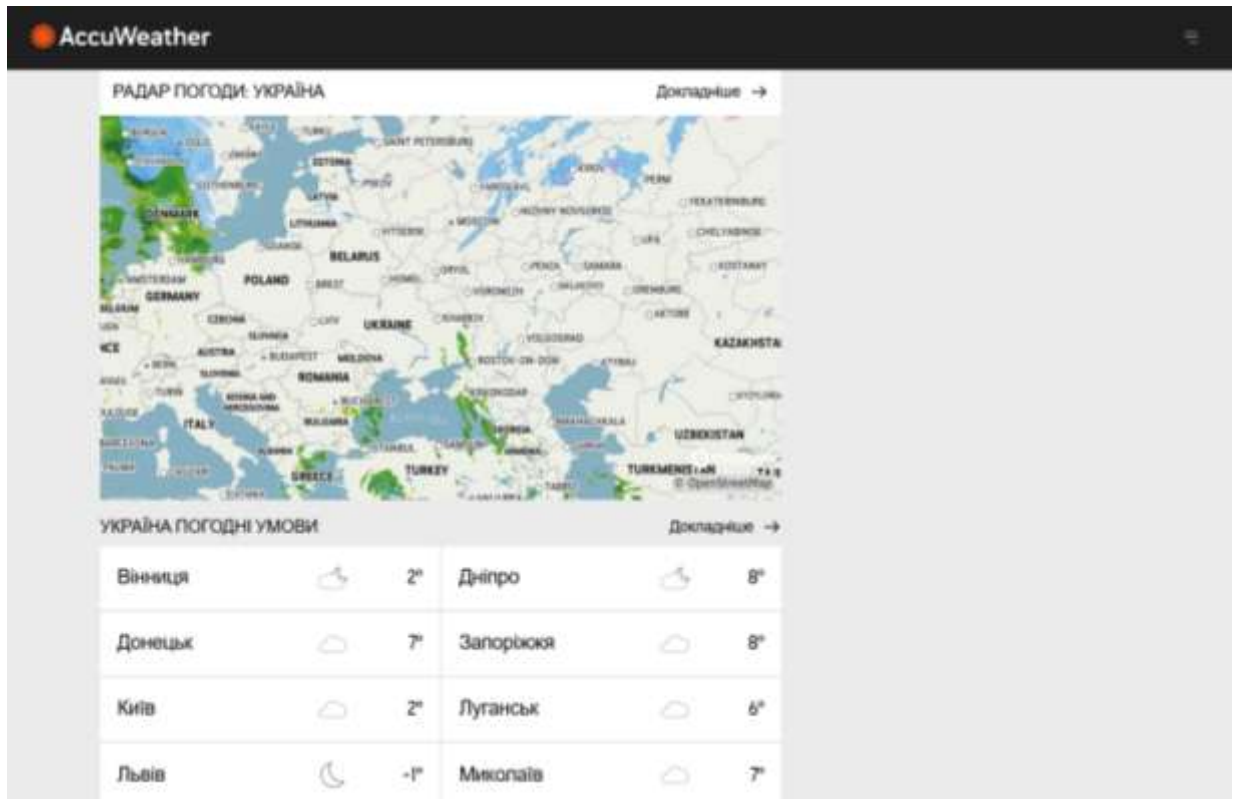


Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення Accu Weather [8], [11]

Користувачу надається можливість перевірки погодового стану у різних регіонах. Користувач програмного забезпечення Accu Weather може отримати інформацію про поточну або прогнозовану температуру, швидкість і напрямок вітру (реальні значення та ті, які відчуються), осаді, вологість, точку роси, видимість і тиск. Програмне забезпечення Accu Weather дозволяє отримати всі ці дані з деяким інтервалом [8], [11].

Точність прогнозу AccuWeather дозволяє користувачу бути готовим до будь-яких раптових змін погоди за допомогою живих сповіщень і докладних звітів [8], [11].

Програмне забезпечення Accu Weather є програмним забезпеченням для прогнозування погоди, що є доступним майже для кожної платформи і забезпечує виняткову точність у наданні оновлених даних про погоду в реальному часі для місцезнаходження користувача. Воно надає карти погоди в реальному часі для різних міст світу, включаючи кліматичну інформацію, а також надає API погоди для розробників із категоріями вмісту, які включають розташування, поточні умови, сповіщення, прогнози способу життя, погодні сигнали, щоденні прогнози, погодинні прогнози та зображення [8], [11].

Серед особливостей даного сервісу, що надає інформацію про прогноз погоди, можна виділити такі [8]:

- можливість отримання інформації про прогноз погоди у різних точках планети;
- підтримка великої кількості метеостанцій для отримання даних для прогнозування;
- зручні засоби візуалізації погодних даних;
- карти погоди в реальному часі для різних міст світу;
- підтримка ведення рейтингу користувачів;
- можливість поділитися погодними даними, щоб покращити прогноз погоди шляхом синтезу більш ефективних моделей;
- засоби допомоги користувачу;
- гіперлокальні прогнози;
- використання хмарних технологій;
- ефективна служба підтримки;
- інтерактивний радар;
- наявність безкоштовної версії;
- API погоди для розробників;
- можливість налаштування попереджень про суттєві зміни погоди.

Серед недоліків програмного забезпечення Accu Weather можна відзначити те, що ця програма надає багато функцій, що можуть бути зайвими для деяких користувачів та ускладнювати їх роботу з програмою [8], [11].

Програмне забезпечення WeatherBug (рис. 1.3) є простою у використанні програмою, яка пропонує прогнози погоди для будь-яких вимог, від штормових попереджень до рівня пилку. Погодна мережа WeatherBug надає швидкі повідомлення та прогнози в реальному часі (поточні, погодинні та 10-денні). Програмне забезпечення WeatherBug має 18 різних погодних карт, включаючи доплерівський радар, блискавку, вітер, температуру, сповіщення, тиск і вологість [8], [12].

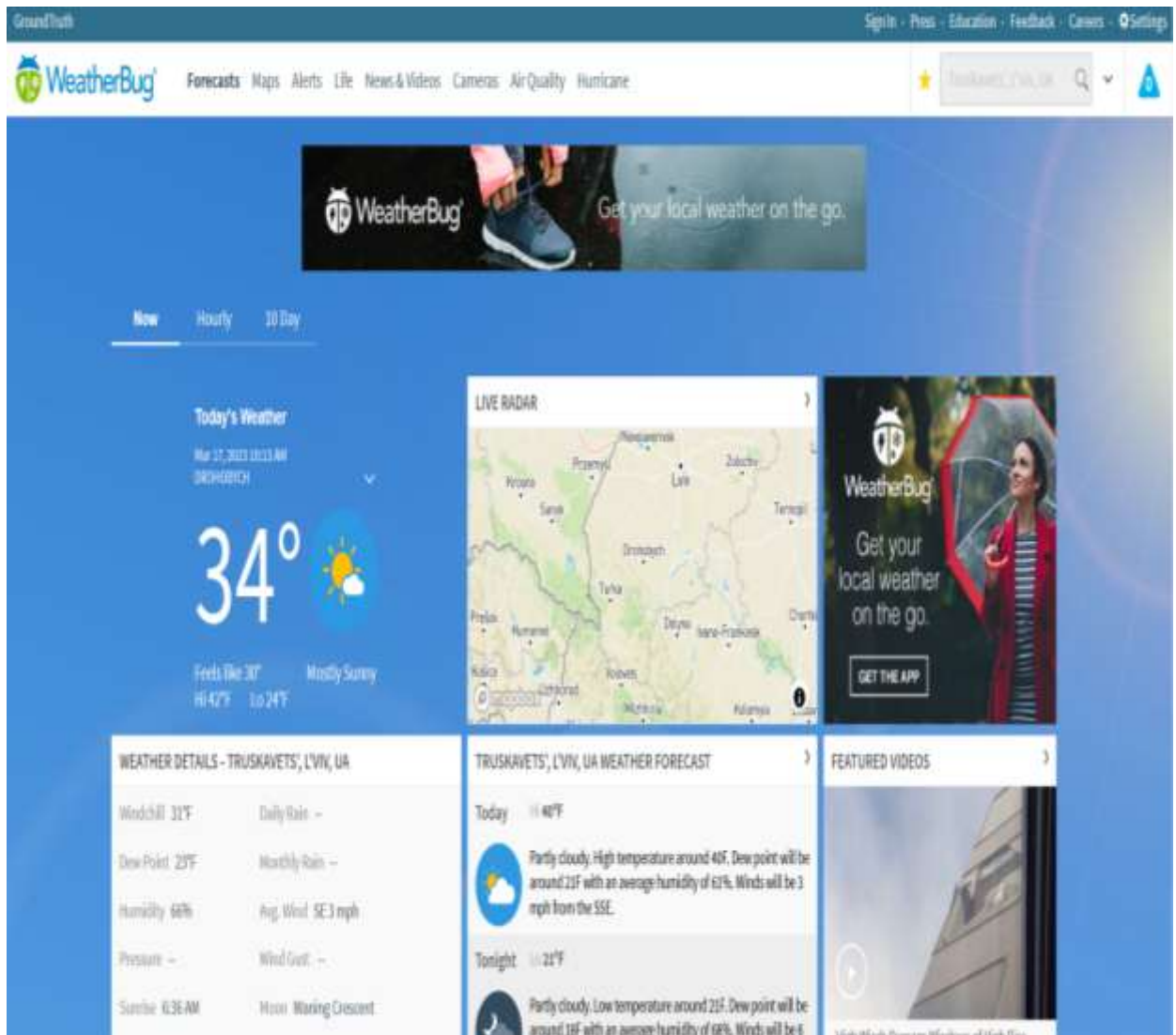


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення WeatherBug [12]

Користувачу надається можливість перевірки погодного стану у різних регіонах. Користувач програмного забезпечення WeatherBug може отримати інформацію про поточну або прогнозовану температуру, швидкість і напрямок

вітру (реальні значення та ті, які відчуються), осад, вологість, точку роси, видимість і тиск. Програмне забезпечення WeatherBug дозволяє отримати всі ці дані з деяким інтервалом [8], [12].

Програмне забезпечення WeatherBug є програмним забезпеченням для прогнозування погоди, що є доступним майже для кожної платформи і забезпечує виняткову точність у наданні оновлених даних про погоду в реальному часі для місцезнаходження користувача.

Серед особливостей даного сервісу, що надає інформацію про прогноз погоди, можна виділити такі [8], [12]:

- можливість отримання інформації про прогноз погоди у різних точках планети;
- підтримка великої кількості метеостанцій для отримання даних для прогнозування;
- зручні засоби візуалізації погодних даних;
- карти погоди в реальному часі для різних міст світу;
- підтримка ведення рейтингу користувачів;
- можливість поділитися погодними даними, щоб покращити прогноз погоди шляхом синтезу більш ефективних моделей;
- засоби допомоги користувачу;
- гіперлокальні прогнози;
- використання хмарних технологій;
- ефективна служба підтримки;
- інтерактивний радар;
- наявність безкоштовної версії;
- API погоди для розробників;
- можливість налаштування попереджень про суттєві зміни погоди.

Серед недоліків програмного забезпечення WeatherBug можна відзначити те, що ця програма надає багато функцій, що можуть бути зайвими для деяких користувачів та ускладнювати їх роботу з програмою [8], [12]. Крім того, відсутня україномовна версія програми.

Ambient Weather Network (рис. 1.4) – це програмне забезпечення для відстеження погоди чудово підходить як для особистого, так і для професійного використання. Воно пропонує широкий спектр функцій, включаючи оповіщення про погоду, детальний прогноз і можливість відстежувати погодні умови в режимі реального часу. Доступ до мережі Ambient Weather Network із тисячами домашніх метеостанцій у вашому регіоні чи по всьому світу [8], [13].



Рисунок 1.4 – Програмне забезпечення Ambient Weather Network [13]

Користувачу надається можливість перевірки погодного стану у різних регіонах. Користувач програмного забезпечення Ambient Weather Network може отримати інформацію про поточну або прогнозовану температуру, швидкість і напрямок вітру (реальні значення та ті, які відчуюються), осаді, вологість, точку роси, видимість і тиск. Програмне забезпечення Ambient Weather Network дозволяє отримати всі ці дані з деяким інтервалом [8], [13].

Програмне забезпечення Ambient Weather Network є програмним забезпеченням для прогнозування погоди, що є доступним майже для кожної платформи і забезпечує виняткову точність у наданні оновлених даних про погоду в реальному часі для місцезнаходження користувача [8], [13].

Серед особливостей даного сервісу, що надає інформацію про прогноз погоди, можна виділити такі [8], [13]:

- можливість отримання інформації про прогноз погоди у різних точках планети;
- підтримка великої кількості метеостанцій для отримання даних для прогнозування;
- зручні засоби візуалізації погодних даних;
- карти погоди в реальному часі для різних міст світу;
- підтримка ведення рейтингу користувачів;
- можливість поділитися погодними даними, щоб покращити прогноз погоди шляхом синтезу більш ефективних моделей;
- засоби допомоги користувачу;
- гіперлокальні прогнози;
- використання хмарних технологій;
- ефективна служба підтримки;
- інтерактивний радар;
- наявність безкоштовної версії;
- можливість налаштування попереджень про суттєві зміни погоди.

Серед недоліків програмного забезпечення Ambient Weather Network можна відзначити те, що ця програма надає багато функцій, що можуть бути зайвими для деяких користувачів та ускладнювати їх роботу з програмою [8], [13]. Крім того, відсутня україномовна версія програми.

Програмне забезпечення PWS Weather дозволяє користувачам переглядати статистику про погоду та розвивати тенденції і надавати інформацію про прогноз погоди [8], [14]. Користувач може швидко відобразити дані будь-яким зручним для нього способом, використовуючи потужні та цікаві графіки та діаграми, щоб розповісти історію даних про погоду [8], [14]. Використовуючи дані із сумісної станції, користувачі можуть використовувати численні програми сторонніх розробників [8], [14].

Кожен учасник PWSWeather (рис. 1.5) отримує доступ до інформаційної панелі, що дає змогу аналізувати та виявляти тенденції у погодних даних. Програмне забезпечення PWS Weather дозволяє легко візуалізувати дані за допомогою потужних і вражаючих графіків і діаграм [8], [14].



Рисунок 1.5 – Програмне забезпечення PWS Weather [14]

Різні програми сторонніх розробників підтримують використання даних із станцій, сумісних із PWSweather. Програмне забезпечення PWS Weather дозволяє відстежувати інших учасників PWS команди у мережі PWSWeather за допомогою Map View, що дозволяє користувачам контролювати точність, виділяти мікроклімат і переглядати умови в будь-якій точці світу, де розташована PWS або інша метеостанція [14].

Коли користувач ділиться даними про погоду з PWSWeather, він відкриває можливість архівувати та візуалізувати довгострокові тенденції, переглядати повну історію даних у сукупності або зосередитися на ключових моментах у часовій шкалі погоди, наносячи дані на графіки, діаграми та інші візуалізації в реальному часі [14].

Важливою перевагою обміну даними особистої метеостанції з PWSWeather є доступ до плану співавтора AerisWeather, внаслідок чого користувач може отримати розширений доступ до API даних про погоду та відповідних зображень. Користувач може відстежити час останнього надсилання даних, умов на кожній станції та редагувати або додавати станції. Інтерфейс програмного забезпечення PWS Weather має просте налаштування, що дозволяє швидко та легко отримувати різну погодну інформацію [14].

Серед особливостей даного сервісу, що надає інформацію про прогноз погоди, можна виділити такі [8], [14]:

- можливість отримання інформації про прогноз погоди у різних точках планети;
- підтримка великої кількості метеостанцій для отримання даних для прогнозування;
- зручні засоби візуалізації погодних даних;
- карти погоди в реальному часі для різних міст світу;
- підтримка ведення рейтингу користувачів;
- можливість поділитися погодними даними, щоб покращити прогноз погоди шляхом синтезу більш ефективних моделей;
- засоби допомоги користувачу;
- гіперлокальні прогнози;
- використання хмарних технологій;
- ефективна служба підтримки;
- підтримка API погоди для розробників;
- інтерактивний радар;
- наявність безкоштовної версії;
- можливість налаштування попереджень про суттєві зміни погоди.

Серед недоліків програмного забезпечення PWS Weather можна відзначити те, що ця програма надає багато функцій, що можуть бути зайвими для деяких користувачів та ускладнювати їх роботу з програмою [8], [14]. Крім того, відсутня україномовна версія програми.

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Критерій порівняння	Weather Under-ground [10]	Accu Weather [11]	WeatherBug [12]	Ambient Weather [13]	PWS Weather [14]
API погоди для розробників	–	+	–	–	+
Можливість архівації історичних погодніх даних	+	–	–	–	+
Безкоштовна версія	+	+	+–	+	+–
Хмарні технології	+	+	+	–	+
Підтримка української мови	–	+	–	–	–

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних систем для інформування про прогноз погоди. Проте деякі системи є платними для користувачів, інші надають багато зайвих функцій, мають вбудовану рекламу та досить складний інтерфейс, що є незручним для деяких користувачів, особливо людей похилого віку.

Тому актуальним є завдання розроблення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди, в якому передбачено зручні форми для пошуку бажаної локації, перегляду прогнозу погоди, та передбачена можливість дослідження місцевості та обраної локації за допомогою погодної карти, що дозволяє легко вибирати міста по всьому світу, надає детальну

інформацію про температуру повітря, атмосферний тиск, вологість, ймовірності опадів, швидкість і напрям вітру.

При розробці програми для інформування про прогноз погоди необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- надання інформації про поточний стан погоди в обраній локації;
- можливість отримання інформації про температуру повітря, рівень вологості, швидкість вітру та ін.;
- можливість виведення денного прогнозу погоди з тригодинним інтервалом;
- виведення інформації про прогноз погоди на поточний тиждень;
- відображення стану погоди на погодні карті з можливістю дослідження кожної окремої локації;
- можливість знайти та обрати бажану локацію для отримання інформації про прогноз погоди.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що у наш час інформація про стан погоди впливає на різні аспекти людської діяльності, що обумовило розвиток методів та програмних засобів для прогнозування погоди. Прогнозовану інформацію щодо стану погоди визначають на основі поточного стану атмосферних явищ та спеціальних алгоритмів, що відображають наукове розуміння атмосферних процесів та їх розвитку. Проаналізовано особливості програмного забезпечення для прогнозування погоди, визначено типи прогнозування погоди, що виконується за допомогою різних алгоритмів та програмних засобів. Розглянуто методи, що використовуються для прогнозування погоди. Визначено, що процес прогнозування погоди складається з трьох етапів: спостереження й аналіз, екстраполяція для визначення майбутніх кліматичних умов та безпосереднє визначення значень конкретних змінних, що характеризують погодні явища. Відзначено, що мета прогнозування погоди

полягає у наданні інформації, яку люди та організації можуть використовувати для зменшення втрат, пов'язаних із погодою, і підвищення суспільних переваг, включаючи захист життя та власності, здоров'я та безпеку населення, а також підтримку економічного процвітання та якості життя.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що у наш час існує досить багато програмних систем для інформування про прогноз погоди. Проте деякі системи є платними для користувачів, інші надають багато зайвих функцій, мають вбудовану рекламу та досить складний інтерфейс, що є незручним для деяких користувачів, особливо людей похилого віку. Тому актуальним є завдання розроблення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди, в якому передбачено зручні форми для пошуку бажаної локації, перегляду прогнозу погоди, та передбачена можливість дослідження місцевості та обраної локації за допомогою погодної карти, що дозволяє легко вибирати міста по всьому світу, надає детальну інформацію про температуру повітря, атмосферний тиск, вологість, ймовірності опадів, швидкість і напрям вітру

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки

При розробці програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди було використано мову програмування Java [15].

Java — це широко використовувана платформа програмування та програмних додатків, яка працює на різних пристроях, включаючи персональні комп'ютери, мобільні пристрої, ноутбуки, ігрові консолі та медичні пристрої. Граматика і синтаксис Java базуються на мові C [15].

Суттєвою перевагою програмного забезпечення Java є портативність. Написавши програмний код Java на ноутбуці, його легко перенести на інший пристрій, зокрема, на мобільний телефон. Відзначимо, що JavaScript сильно відрізняється від Java. Код Java потрібно компілювати, а Javascript не потрібно. І хоча Javascript працює лише у веббраузерах, Java є всюди [15].

Нові та кращі засоби розробки програмного забезпечення вийшли на ринок неймовірною швидкістю, і порти існуючих продуктів тепер вважаються необхідністю. Враховуючи цей постійний прогрес, довговічність Java є надзвичайною. Понад два десятиліття після створення Java залишається однією з популярних мов програмування, тому Java залишається важливою вимогою для конкурентоспроможності на ринку праці [15].

Java — це гібрид мови програмування та програмного забезпечення. Щоб розробляти програми на Java, розробнику потрібно завантажити Java Development Kit, який доступний для різних операційних систем (Windows, macOS і Linux). Програміст розробляє програму, використовуючи мову програмування Java, а компілятор перетворює програму на байт-код Java. Цей байт-код являє собою інструкції, розташовані у віртуальній машині Java, які складають компоненти середовища виконання Java. Байт-код Java добре працює на будь-якій системі, що дозволяє використовувати код Java на різних програмно-апаратних платформах [15].

Java API включає в себе величезний список бібліотек, які містять базові об'єкти, функції мережі та безпеки і вебсервіси. Поєднання мови програмування Java та її платформи та додаткових засобів є потужною та перевіреною технологією розробки програмного забезпечення [15].

Java відіграє важливу роль у операційній системі Android. Java — це серце операційної системи Android, яка працює на більшості мобільних телефонів у світі. Java є однією з найпопулярніших мов машинного навчання та інформатики. Завдяки своїй надійності, простоті використання, транскордонним можливостям і безпеці Java є переважною мовою для Інтернет-рішень у багатьох корпоративних середовищах [15].

Технологія Java, зокрема, є ефективним способом створення вебдодатків і формує основу всіх цифрових бізнес-процесів. Сервер розробки програмних додатків Java включає набір інструментів Java, XML і вебслужб, які взаємодіють із базами даних та системами управління базами даних і забезпечують корисний вебінтерфейс. Це сервер додатків Java, який забезпечує стабільне розгортання корпоративних додатків із такими функціями, як керування продуктивністю, безпека, інтеграція, продуктивність, доступність, підключення та масштабованість [15].

Є кілька основних технічних причин для розгляду Java при виборі мови програмування та середовища для розробки проєкту мобільного програмного забезпечення, включаючи взаємодію, розширюваність і сумісність [15].

Філософія створення взаємодії між інструментами залишається сильною стороною в підтримці нових мобільних програм Java. Об'єктно-орієнтована архітектура Java дозволяє створювати мобільні програми та код, що скорочує цикли розробки та подовжує термін служби програм [15].

Розширюваність платформи є важливою особливістю Java. З Java розробник може використовувати систему в масштабі. Існуючі настільні програми можна легко адаптувати для роботи на невеликих пристроях з обмеженими ресурсами. Розробник також може перемістити програми з мобільних пристроїв на настільні, створювати бізнес-програми для платформи

Android та інтегрувати їх із наявними настільними програмами, уникаючи тривалого та дорогого процесу розробки [15].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	Java	C#	C
Портативність	+	–	+
Ефективність створення мобільних застосунків	+	+–	+–
Розширюваність платформи	+	+	–
Зручність для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	+	+–	+–
Безпека	+	+–	+
Легкість вивчення	+	+–	+

Отже, для реалізації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано мову програмування Java, яка являє собою широко використовувану платформу програмування, яка дозволяє створювати програмне забезпечення для різних пристроїв, включаючи мобільні пристрої, персональні комп'ютери, ноутбуки, ігрові консолі та ін. Суттєвою перевагою програмного забезпечення Java є портативність: написавши програмний код Java на ноутбучі, його легко перенести на інший пристрій, зокрема, на мобільний телефон.

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди було обрано Android Studio [16], [17].

Android Studio — це середовище розробки програм для Android. Він заснований на фреймворку розробки програмного забезпечення на основі Java, і включає спеціальні інструменти для редагування коду та розробника [16], [17].

Він використовує Android Studio, Gradle, емулятор Android, шаблони коду та систему збірки на основі GitHub для підтримки розробки програм Android. Кожен проєкт в Android Studio має один або кілька модулів, вихідний код і вихідні файли. Ці методи включають шаблони програм Android, модулі магазину та Google App Engine [16], [17].

Android Studio використовує інтерфейс змінних для надсилання коду та змінних пристрою до запущеної програми. Code Writer допомагає розробникам писати, завершувати, налагоджувати та аналізувати код. Потім Android Studio перетворює встановлені програми у формат APK для завантаження в магазин Google Play [16], [17].

Програму вперше було анонсовано на Google I/O. Android Studio — це настільна програма для macOS, Windows і Linux. Він замінив Eclipse Android Development Tools і став провідною IDE для розробки програм Android. Розробник може завантажити Android Studio та посібник із розробки програмного забезпечення від Google [16], [17].

Операційна система Android останнім часом стала найпопулярнішою операційною системою в світі з різних причин. Android Studio — це середовище розробки від Google. Android Studio містить усі інструменти Android для створення, тестування, налагодження та створення прототипів

програмного забезпечення. Android Studio використовує Gradle, інструмент автоматизації збірки, щоб керувати проєктом [16], [17].

Щоб розробити програму, розробники повинні завантажити Android Studio для бажаної платформи (Windows®, Mac OS X або Linux) зі сторінки розробників Android. Android Studio дозволяє розробляти та тестувати програми в реальному та змодельованому середовищах [16], [17].

Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовище розробки		
	Android Studio	SharpDevelop	Visual Studio
Емулятор різних програмно-апаратних засобів	+	–	–
Зручність використання при розробці програми для інформування про прогноз погоди	+	+–	+–
Підтримка розробників	+	+–	+
Редактор сценаріїв із розумним редагуванням	+	–	+
Мобільна розробка	+	–	+

Android Studio має багато цікавих функцій, які допоможуть розробляти програми для Android, наприклад [16], [17]:

- редактор сценаріїв із розумним редагуванням і переробкою коду;
- емулятор, який відображатиме ваш код, випущено в різних роздільних здатностях, як-от Nexus 4, Nexus 7, Nexus 10 і багатьох інших телефонах Android;
- підтримка збірки на основі Gradle;
- підтримка Maven;
- технічні моделі.

Таким чином, для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано середовище розробки Android Studio, що є ефективним засобом створення мобільних застосунків, використовує систему збірки на основі Gradle, емулятор Android, шаблони коду та інтеграцію GitHub.

2.3 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано мову програмування Java, яка являє собою широко використовувану платформу програмування, яка дозволяє створювати програмне забезпечення для різних пристроїв, включаючи мобільні пристрої, персональні комп'ютери, ноутбуки, ігрові консолі та ін.

Для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано середовище розробки Android Studio, що є ефективним засобом створення мобільних застосунків, використовує систему збірки на основі Gradle, емулятор Android, шаблони коду та інтеграцію GitHub.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

На рис. 3.1 зображено структуру програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

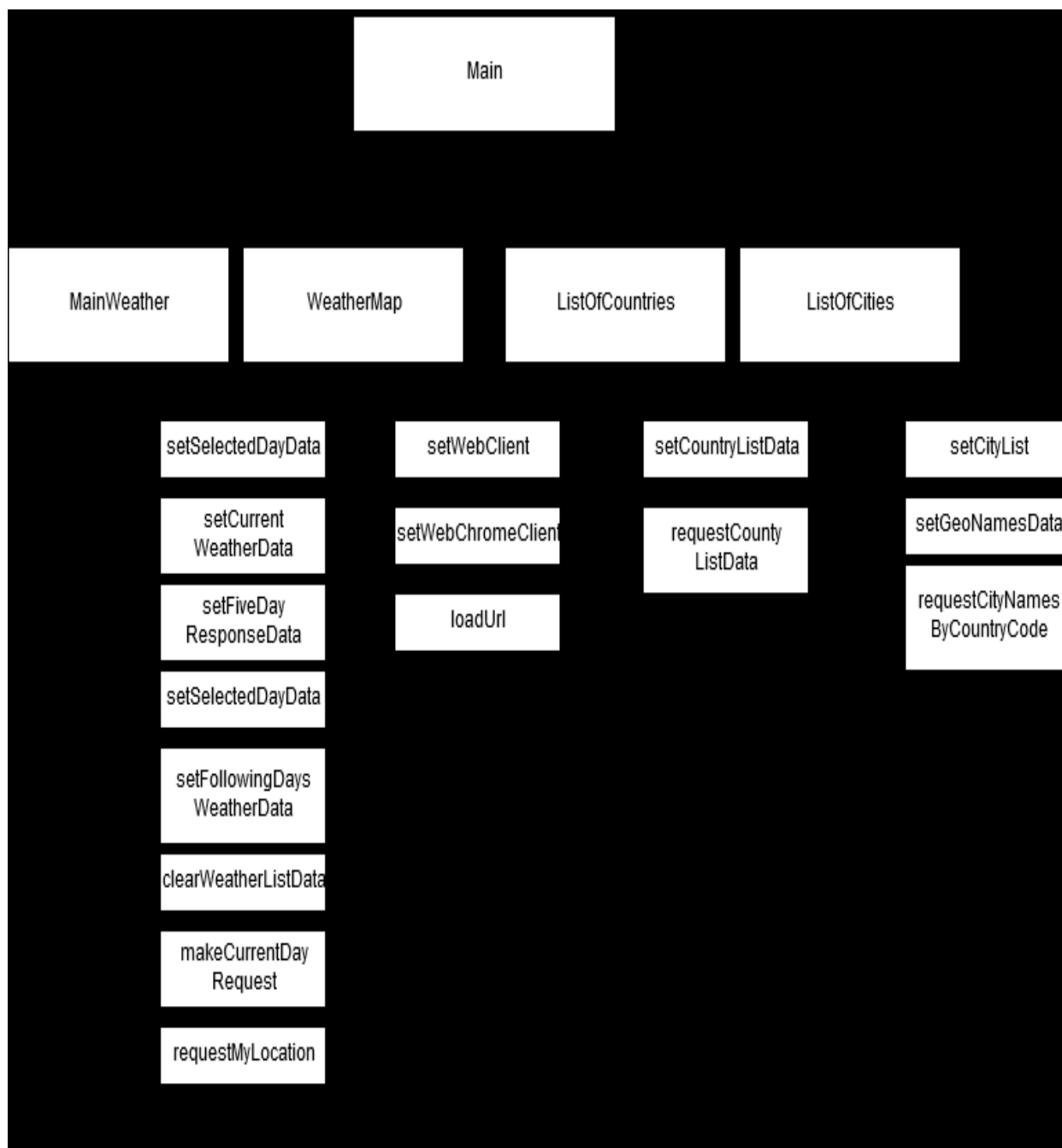


Рисунок 3.1 – Структурна схема програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Основними модулями розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є такі:

- Main виконує функцію головної точки входу в програму та функцію хоста для інших компонентів та динамічної роботи з ними;
- MainWeather – виконує функцію звернення до виконання запитів стосовно поточного стану погоди та прогнозу обраної локації а також відображення отриманих даних;
- ListOfCountries – виконує функцію звернення до виконання запитів списку існуючих країн та його відображення, також надається можливість вибору зі списку;
- ListOfCities – виконує функцію звернення до виконання запитів списку існуючих міст або локації за найменуванням обраної країни ,також надається можливість вибору зі списку;
- Network – виконує функцію виконання різноманітних запитів, а також, відповідає за зв'язок з серверною частиною та всім що з нею пов'язано;
- WeatherMap – виконує функцію відображення погодної карти;
- WeatherModel – виконує функцію зберігання усіх класів моделей а такж містить DataManager який координує роботу Presenter з Model та Network;
- WeatherApplication – виконує функцію ініціалізацію програмного забезпечення та статичних об'єктів за шаблоном Singleton.

У таблиці 3.1 наведено опис модулів реалізованого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди з визначенням їх основних функцій.

Таблиця 3.1 – Опис модулів реалізованого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Модуль	Опис
Main	Виконує функцію головної точки входу в програму та функцію хоста для інших компонентів та динамічної роботи з ними
MainWeather	Виконує функцію звернення до виконання запитів стосовно поточного стану погоди та прогнозу обраної локації а також відображення отриманих даних
ListOfCountries	Виконує функцію звернення до виконання запитів списку існуючих країн та його відображення, також надається можливість вибору зі списку
ListOfCities	Виконує функцію звернення до виконання запитів списку існуючих міст або локації за найменуванням обраної країни, також надається можливість вибору зі списку
Network	Виконує функцію виконання різноманітних запитів, а також, відповідає за зв'язок з серверною частиною та всім що з нею пов'язано
WeatherMap	Виконує функцію відображення погодної карти
WeatherModel	Виконує функцію зберігання усіх класів моделей а також містить DataManager який координує роботу Presenter з Model та Network
WeatherApplication	Виконує функцію ініціалізацію програмного забезпечення та статичних об'єктів за шаблоном Singleton

3.2

3.3 Опис функціонування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Функціональна схема розробленої програми для інформування про прогноз погоди наведена на рис. 3.2.

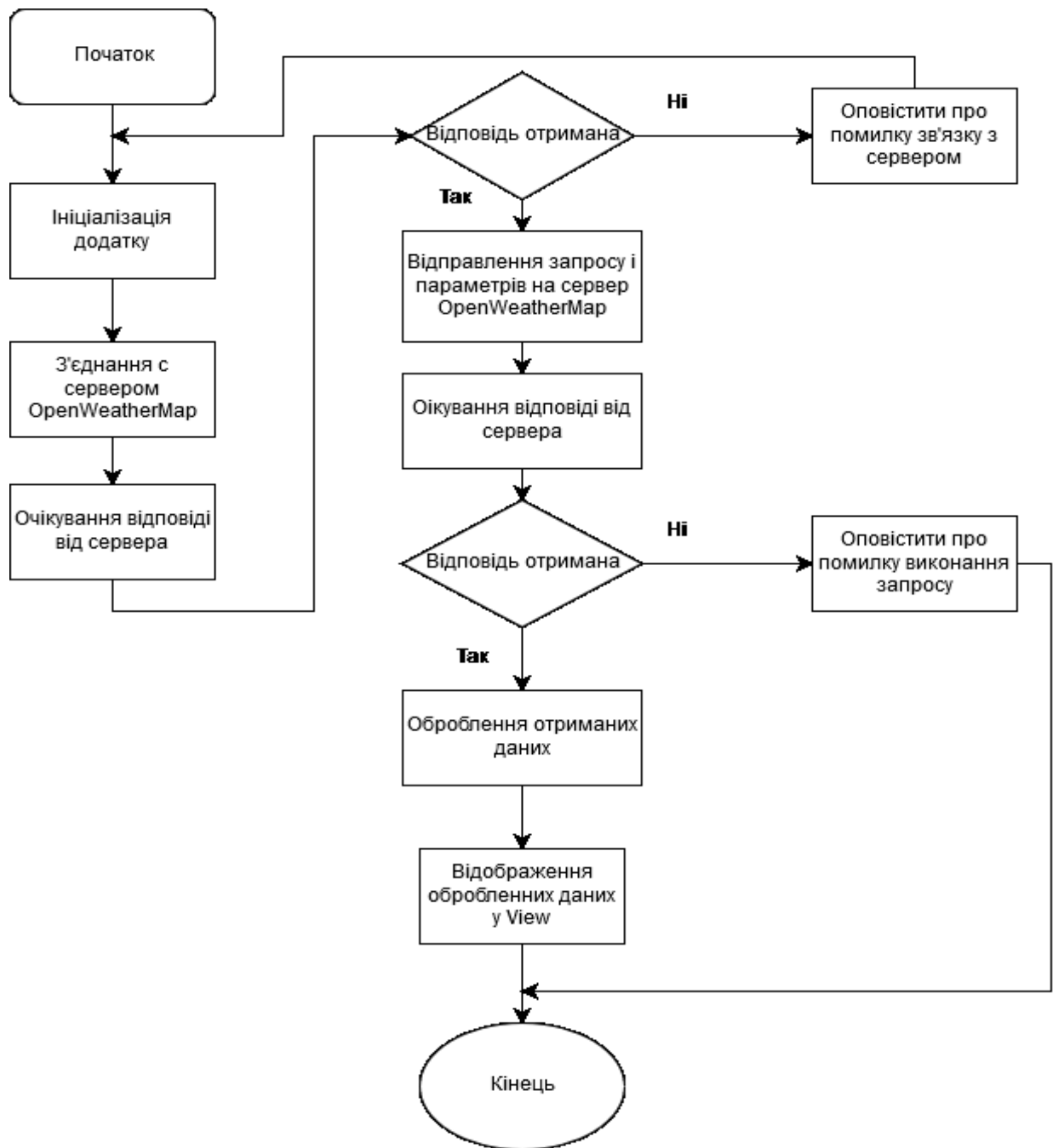


Рисунок 3.2 – Функціональна схема програми для інформування про прогноз погоди

Як видно зі схеми під час розробки програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди були розроблені різні алгоритми.

Алгоритм перевірки наявності Інтернет зв'язку. На початку роботи програми важливим етапом є перевірка наявності робочого Інтернет зв'язку, бо без нього програмне забезпечення не може виконувати свої головні функції. З метою виявлення відсутності стійкого зв'язку з Інтернетом, був розроблений алгоритм із застосуванням внутрішнього компонента Android – BroadcastReceiver . Алгоритм перевірки наявності Інтернет зв'язку зображено на рисунку 3.3.

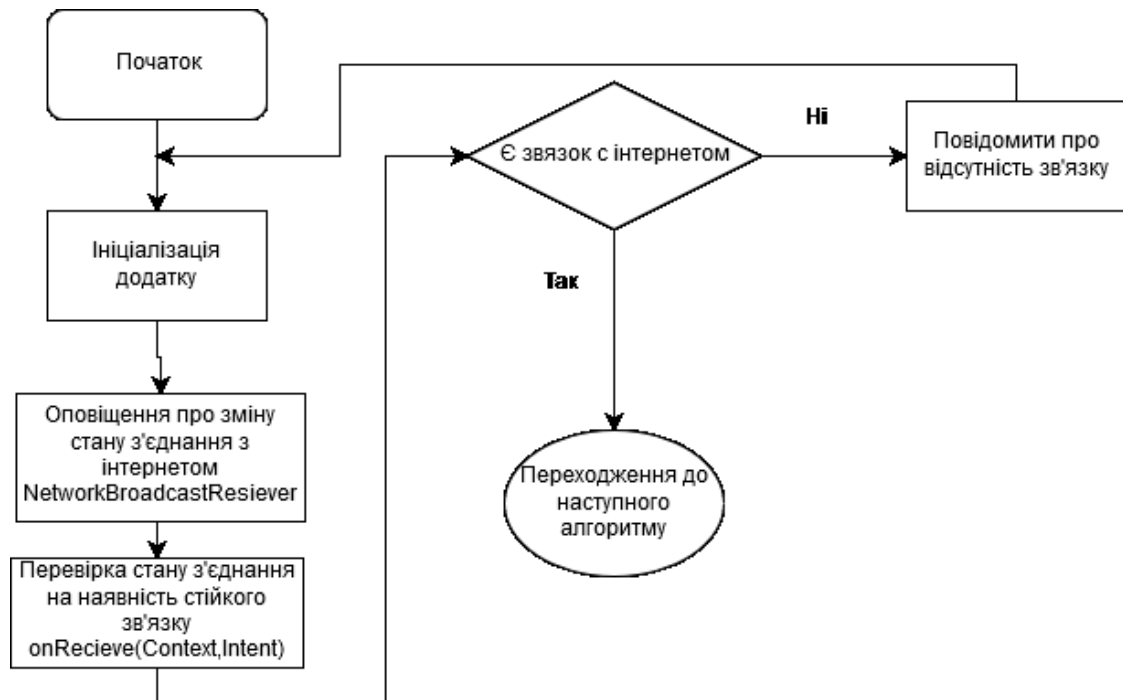


Рисунок 3.3 – Функціональна схема алгоритму перевірки наявності Інтернет зв'язку

Одразу після виявлення наявності Інтернет зв'язку, програмне забезпечення починає виконувати свої основні функції. Основою їх виконання є алгоритм виконання запиту до серверу, який звертається до серверу OpenWeatherMap з метою отримання необхідних користувачу даних. Алгоритм виконання запиту до серверу зображено на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Функціональна схема алгоритму виконання запиту до серверу

Після отримання необхідних даних, виникає потреба їх попередньої обробки. Цей алгоритм створений з метою приведення отриманих з серверу даних, до стану, який буде зрозумілий користувачу. Алгоритм обробки отриманих даних зображено на рисунку 3.5.



Рисунок 3.5 – Функціональна схема алгоритму обробки отриманих даних

3.4 Діаграма класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

З метою програмної реалізації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди було розроблено діаграму класів, що наведена на рис. 3.6.

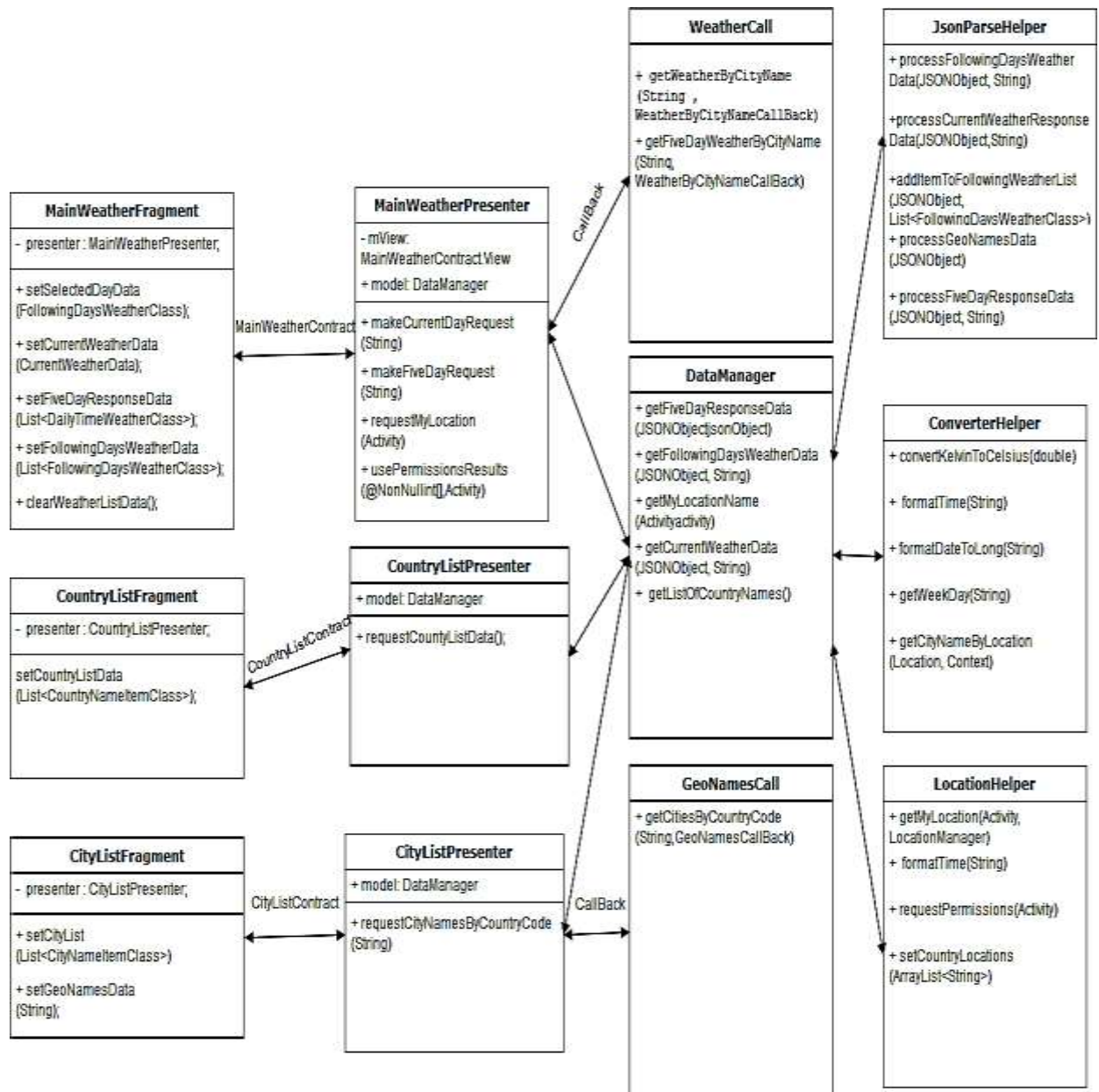


Рисунок 3.6 – Діаграма класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

3.5 Забезпечення організації зв'язку із сервером OpenWeatherMap

При проєктуванні застосунку був обраний шлях отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap та отримання відповіді від нього.

Усі данні, які відображаються додатком, надходять з серверу `api.openweathermap.org`, якій вже зберігає усі данні отримані з метеорологічних станцій розташованих по всьому світу.

Шлях отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap зображено на рисунку 3.7.

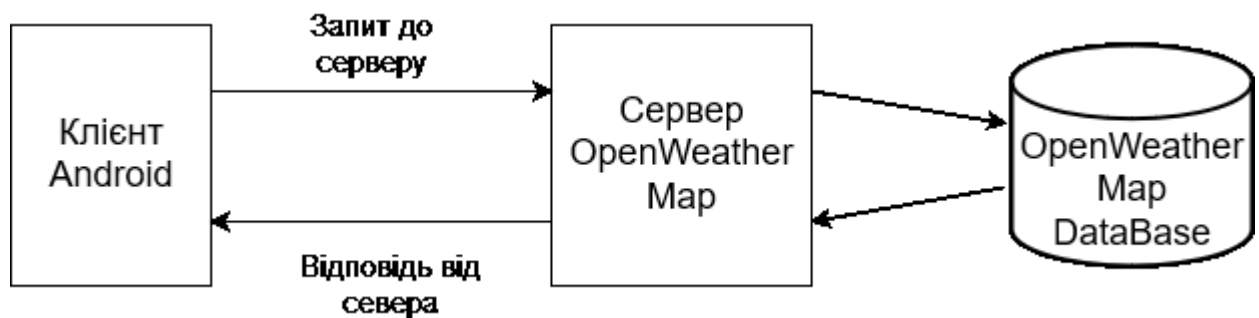


Рисунок 3.7 – Діаграма отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap

3.6 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Визначено, що основними модулями програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є `Main`, `MainWeather`, `ListOfCountries`, `Network`, `WeatherMap`, `WeatherModel`, `WeatherApplication` та інші.

Розроблено схему функціонування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Основними алгоритмами програми є

алгоритм виконання запиту до серверу, алгоритм обробки отриманих даних, алгоритм перевірки наявності Інтернет зв'язку.

Запропоновано діаграму класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Розроблено схему отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для інформування про прогноз погоди. Програма написана на мові Java, яка являє собою широко використовувану платформу програмування, яка дозволяє створювати програмне забезпечення для різних пристроїв, включаючи мобільні пристрої, персональні комп'ютери, ноутбуки, ігрові консолі та ін. В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано Android Studio, що є ефективним засобом створення мобільних застосунків, використовує систему збірки на основі Gradle, емулятор Android, шаблони коду та інтеграцію GitHub.

Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди забезпечує виконання таких функцій:

- надання інформації про поточний стан погоди в обраній локації;
- можливість отримання інформації про температуру повітря, рівень вологості, швидкість вітру та ін.;
- можливість виведення денного прогнозу погоди з тригодинним інтервалом;
- виведення інформації про прогноз погоди на поточний тиждень;
- відображення стану погоди на погодній карті з можливістю дослідження кожної окремої локації;
- можливість знайти та обрати бажану локацію для отримання інформації про прогноз погоди.

Для експлуатації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди у шахи необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- частота процесору не менш ніж 1.6 ГГц;
- не менше, ніж 3 Гб оперативної пам'яті;
- версія операційної системи не менш ніж Android 7.1.1 (Nougat);

– на стороні клієнта наявність Інтернет з’єднання.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програми та її встановлення

Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди працює цілодобово з урахуванням наявності електроживлення та доступу до Інтернету на сервері.

Програма для інформування про прогноз погоди була розроблена для операційної системи Android 7.1.1, також були використані наступні сторонні бібліотеки: Guava 20.0, Butterknife 8.8.1, Retrofit 2.4.0, Glide 3.8.0, Support:design 25.3.0.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Для запуску програми необхідно спочатку її встановити на мобільний пристрій (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Інсталяція програми на мобільний пристрій

Після цього натиснути на відповідну іконку-логотип програми (рис. 4.2) та запустити програму.

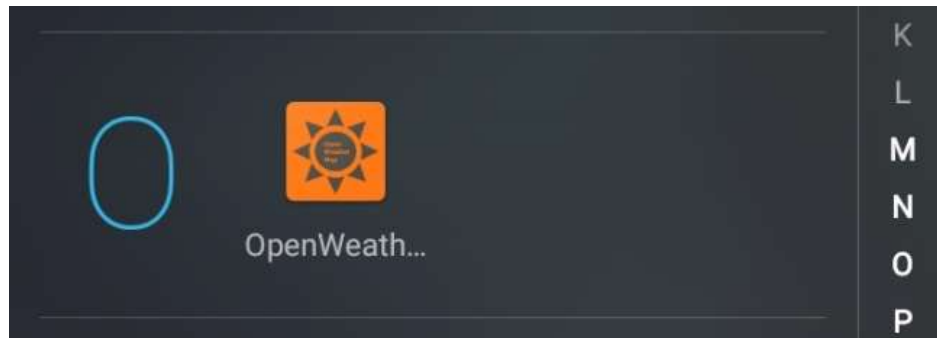


Рисунок 4.2 – Запуск програми

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є інформація про геолокацію, що отримується додатком по `jps`, або задана назва населеного пункту.

Вихідними даними програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є інформація про прогноз погоди в обраній локації, зокрема інформація про температуру повітря, рівень вологості, швидкість вітру та ін.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди може отримати повідомлення за допомогою різноманітних способів відображення повідомлень в залежності від ситуації, починаючи з простих повідомлень типу `Toast` і закінчуючи цілим компонентом, метою якого є повідомити про відсутність зв'язку с Інтернетом та проблеми з доступом до інтерфейсу в наслідок неможливості його функціонування.

4.4 Виконання програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Після запуску програми для інформування про прогноз погоди відбувається ініціалізація початкових даних та елементів користувацького інтерфейсу, після чого спрацьовують алгоритми перевірки наявності Інтернет зв'язку, виконання запиту до серверу, обробки отриманих даних, після чого вже відображаються готові дані у View частині.

Користувачу буде запропоновано обрати локацію (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Вікно вибору локації для інформування про прогноз погоди

Після вибору локації з'являється вікно з інформацією про прогноз погоди (температура, хмарність, вологість, швидкість вітру та ін.), що зображено на рис. 4.4.



Рисунок 4.4 – Вікно відображення інформації про прогноз погоди

У випадку відсутності Інтернет зв'язку користувачу виводиться відповідне повідомлення (рис. 4.5).

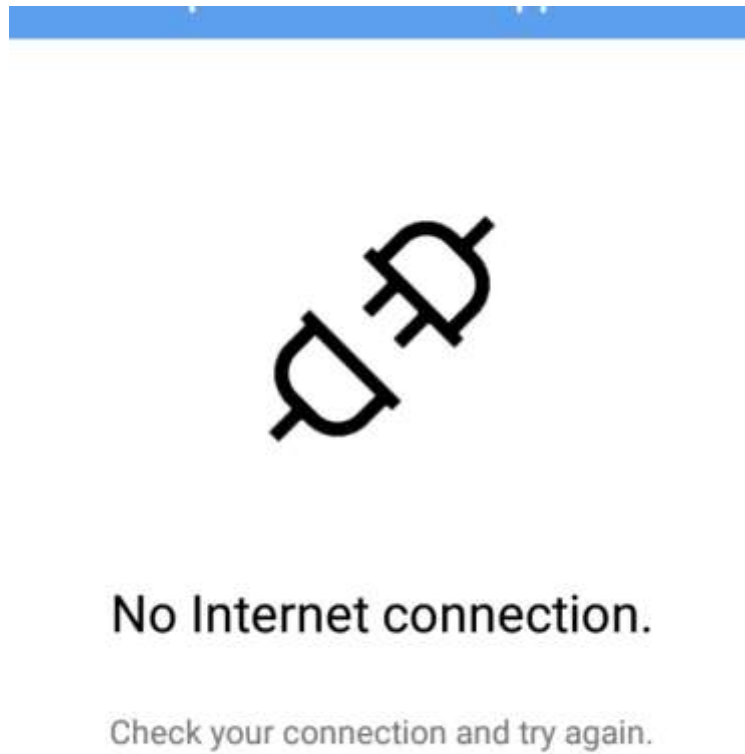


Рисунок 4.5 – Повідомлення про відсутність інтернет зв’язку

4.5 Тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Для тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди було проведено Unit тестування окремих класів, потім було протестовано більш великі програмні компоненти та їх взаємодію з іншими компонентами програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Тестування проводилося з використанням апаратного забезпечення, характеристики якого відповідали заявленим у технічному завданні.

Результати виконання тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди наведено на рис. 4.6.

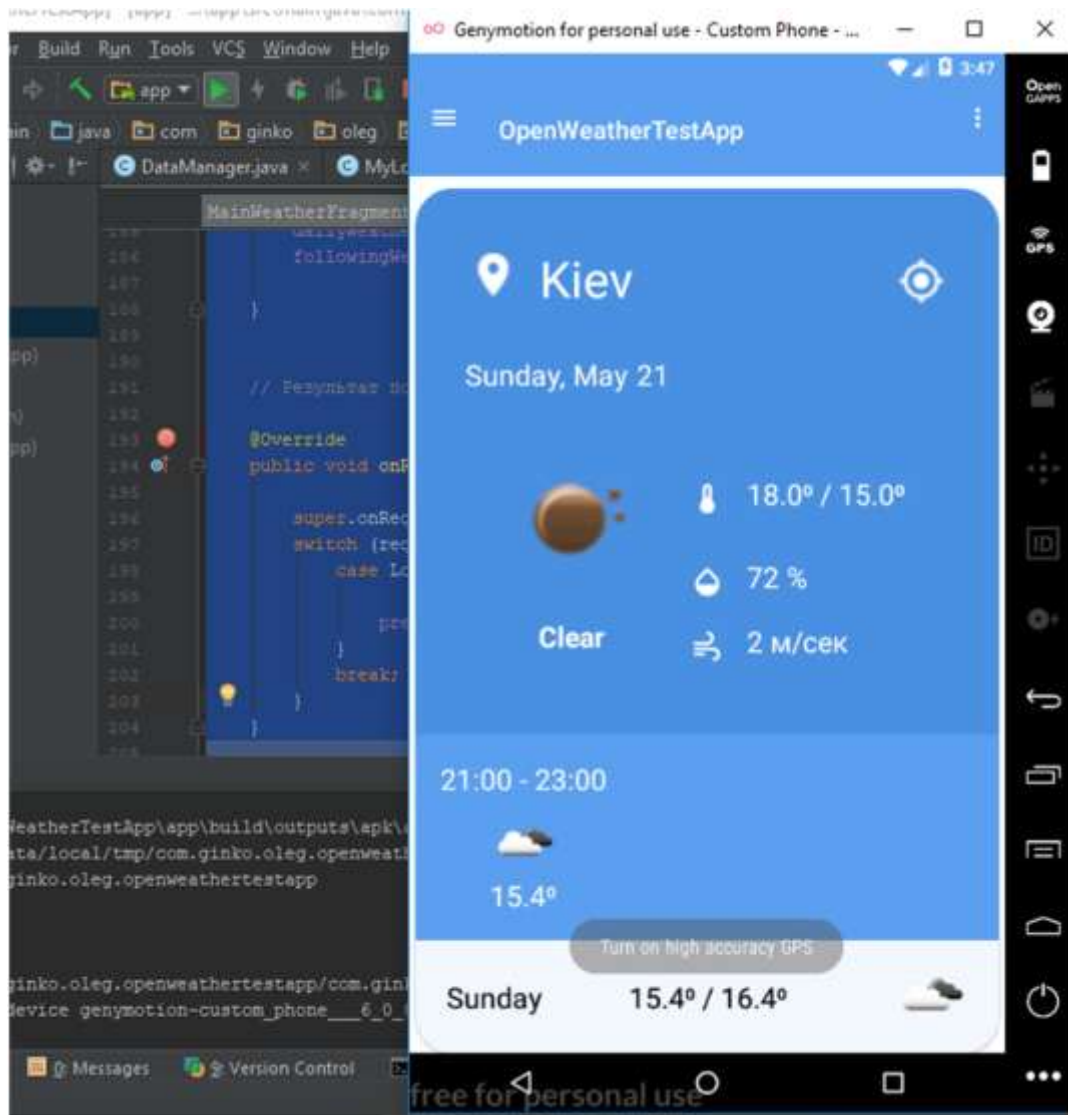


Рисунок 4.6 – Результати тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

Результати тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди підтвердили його відповідність технічному завданню та можливість надання користувачу інформації про прогноз погоди.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Результати тестування програмного

забезпечення для інформування про прогноз погоди підтвердили його відповідність технічному завданню та можливість надання користувачу інформації про прогноз погоди.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для прогнозування погоди.

Визначено, що у наш час інформація про стан погоди впливає на різні аспекти людської діяльності, що обумовило розвиток методів та програмних засобів для прогнозування погоди. Прогнозовану інформацію щодо стану погоди визначають на основі поточного стану атмосферних явищ та спеціальних алгоритмів, що відображають наукове розуміння атмосферних процесів та їх розвитку. Проаналізовано особливості програмного забезпечення для прогнозування погоди, визначено типи прогнозування погоди, що виконується за допомогою різних алгоритмів та програмних засобів. Розглянуто методи, що використовуються для прогнозування погоди. Визначено, що процес прогнозування погоди складається з трьох етапів: спостереження й аналіз, екстраполяція для визначення майбутніх кліматичних умов та безпосереднє визначення значень конкретних змінних, що характеризують погодні явища. Відзначено, що мета прогнозування погоди полягає у наданні інформації, яку люди та організації можуть використовувати для зменшення втрат, пов'язаних із погодою, і підвищення суспільних переваг, включаючи захист життя та власності, здоров'я та безпеку населення, а також підтримку економічного процвітання та якості життя.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що у наш час існує досить багато програмних систем для інформування про прогноз погоди. Проте деякі системи є платними для користувачів, інші надають багато зайвих функцій, мають вбудовану рекламу та досить складний інтерфейс, що є незручним для деяких користувачів, особливо людей похилого віку. Тому актуальним є завдання розроблення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди, в якому передбачено зручні форми для пошуку бажаної локації, перегляду прогнозу погоди, та

передбачена можливість дослідження місцевості та обраної локації за допомогою погодної карти, що дозволяє легко вибирати міста по всьому світу, надає детальну інформацію про температуру повітря, атмосферний тиск, вологість, ймовірності опадів, швидкість і напрям вітру

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Для реалізації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано мову програмування Java, яка являє собою широко використовувану платформу програмування, яка дозволяє створювати програмне забезпечення для різних пристроїв, включаючи мобільні пристрої, персональні комп'ютери, ноутбуки, ігрові консолі та ін.

Для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано середовище розробки Android Studio, що є ефективним засобом створення мобільних застосунків, використовує систему збірки на основі Gradle, емулятор Android, шаблони коду та інтеграцію GitHub.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Визначено, що основними модулями програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є Main, MainWeather, ListOfCountries, Network, WeatherMap, WeatherModel, WeatherApplication та інші.

Розроблено схему функціонування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Основними алгоритмами програми є алгоритм виконання запиту до серверу, алгоритм обробки отриманих даних, алгоритм перевірки наявності Інтернет зв'язку.

Запропоновано діаграму класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Розроблено схему отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Результати тестування програмного

забезпечення для інформування про прогноз погоди підтвердили його відповідність технічному завданню та можливість надання користувачу інформації про прогноз погоди.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Key Importance of Weather Forecasting [Electronic resource]. – Access mode: <https://goweatherforecast.com/news/importance-of-weather-forecasting-235>.
2. What is the Weather Forecast Meaning? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.vedantu.com/geography/weather-forecasting>.
3. The importance of global weather forecasts for U.S. Military and Civil Agency missions [Electronic resource]. – Access mode: <https://spire.com/blog/federal/the-importance-of-global-weather-forecasts-for-u-s-military-and-civil-agency-missions/>.
4. How has weather forecasting changed over the past two hundred years [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.americangeosciences.org/education/k5geosource/content/weather/how-has-weather-forecasting-changed-over-the-past-two-hundred-years>.
5. Weather forecasting [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/2601-weather-forecasting>.
6. Weather API [Electronic resource]. – Access mode: <https://openweathermap.org/api>.
7. When Weather Matters: Science and Services to Meet Critical Societal Needs [Electronic resource]. – Access mode: <https://nap.nationalacademies.org/read/12888/chapter/2>.
8. The 5 Best Weather Station Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.theraingauge.com/weather-station-software/>.
9. 13+ Best Weather Forecasting Software Download Reviews [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.downloadcloud.com/weather-forecasting-software.html>.
10. Weather Underground [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.wunderground.com/>.
11. AccuWeather [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.accuweather.com/>.

12. WeatherBug [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.weatherbug.com/>.

13. Ambient Weather Network [Electronic resource]. – Access mode:
<https://ambientweather.com/ambient-weather-data>.

14. PWS Weather [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.pwsweather.com/>.

15. What is Java [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.ibm.com/topics/java>.

16. Android Studio [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Android-Studio>.

17. Introduction to Android Studio [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.loginradius.com/blog/engineering/introduction-to-android-studio/>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення у мобільного застосунку може використовуватися для надання користувачу інформації про прогноз погоди.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 87 від 04 квітня 2023 р.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для інформування про прогноз погоди.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди забезпечує виконання таких функцій:

- надання інформації про поточний стан погоди в обраній локації;
- можливість отримання інформації про температуру повітря, рівень вологості, швидкість вітру та ін.;
- можливість виведення денного прогнозу погоди з тригодинним інтервалом;
- виведення інформації про прогноз погоди на поточний тиждень;
- відображення стану погоди на погодні карті з можливістю дослідження кожної окремої локації;

– можливість знайти та обрати бажану локацію для отримання інформації про прогноз погоди.

A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програми для інформування про прогноз погоди повинен бути зручним для користувачів та містити візуальні елементи для надання користувачу необхідної інформації про прогноз погоди. Взаємодія між програмою та користувачем повинна бути організована через мобільний пристрій.

A.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди повинно забезпечити надійне функціонування та передбачити можливість запобігання некоректних ситуацій.

A.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди необхідна наявність персонального комп'ютеру.

A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Для експлуатації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- частота процесору не менш ніж 1.6 ГГц;
- не менше, ніж 3 Гб оперативної пам'яті;

- версія операційної системи не менш ніж Android 7.1.1 (Nougat);
- на стороні клієнта наявність Інтернет з'єднання.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма для інформування про прогноз погоди може бути записана на будь-якому носії інформації. На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди».

A.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є інформація про геолокацію, що отримується додатком по jps, або задана назва населеного пункту.

Вихідними даними програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди є інформація про прогноз погоди в обраній локації, зокрема інформація про температуру повітря, рівень вологості, швидкість вітру та ін.

ДОДАТОК Б
Фрагмент тексту програми

```

public class MnWthrFrgmnt extends BsFrgmnt implements MnWthrCntrct.View
{

    @BindView(R.id.tmpTxt)
    TextView tmpTxtVw;
    @BindView(R.id.crrntDtTxt)
    TextView crrntDtTxtVw;
    @BindView(R.id.hmdtTxt)
    TextView hmdtTxtVw;
    @BindView(R.id.wndTxt)
    TextView wndTxtVw;
    @BindView(R.id.lctnTxtVw)
    TextView lctnTxtVw;
    @BindView(R.id.wthrMnTxtVw)
    TextView wthrTxtVw;
    @BindView(R.id.crrntWthrImg)
    ImageView crrntWthrImgVw;
    @BindView(R.id.dlWthrRclrVw)
    RecyclerView dlWthrRclrVw;
    @BindView(R.id.flwngDswthrRclr)
    RecyclerView flwngWthrRcclrVw;
    @BindView(R.id.mLctnImgBtn)
    ImageButton mLctnImgBtn;

    MnWthrCntrct.Presenter mPrsntr;
    private MnWthrPrsntr prsntr;

    private DlWthrRclrAdptr dlWthrAdptr;
    private List<DlTmWthrClss> dlTmWthrLst = new ArrayList<>();

    private FlwngDswthrRclrAdapter flwngWthrAdptr;
    private List<FlwngDswthrClss> flwngWthrLst = new ArrayList<>();

    @Override
    protected Integer gtLytId() {
        return R.layout.fragment_ct_wthr;
    }
}

```

```

    }

    @Override
    protected void init(View view) {

        dlWthrAdptr = new DLWthrRclrAdptr(getActivity(), dlTmWthrLst);
        LinearLayoutManager hrzntlLtMngr = new
LinearLayoutManager(getActivity());
        hrzntlLtMngr.setOrientation(LinearLayoutManager.HORIZONTAL);
        dlWthrRclrVw.setLayoutManager(hrzntlLtMngr);
        dlWthrRclrVw.setAdapter(dlWthrAdptr);

        mLctnImgBtn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                prsntr.rqstMLctn(getActivity());
            }
        });

        this.prsntr = new MnWthrPrsntr(this,
WeatherApplication.getModel());

        fllwngWthrAdptr = new FllwngDswthrRclrAdapter(getActivity()
            , new FllwngDswthrRclrAdapter.OnItemClick() {
            public void itemClick(int position) {
                stSlctdDDt(fllwngWthrLst.get(position));
            }
        }
            , fllwngWthrLst);

        CustomLinearLayoutManager vrtclLtrMngr = new
CustomLinearLayoutManager(getActivity());
        vrtclLtrMngr.setOrientation(LinearLayoutManager.VERTICAL);
        vrtclLtrMngr.setScrollEnabled(false);
        flwngWthrRcclrVw.setLayoutManager(vrtclLtrMngr);
        flwngWthrRcclrVw.setAdapter(fllwngWthrAdptr);
    }

```

```

        Bundle bndl = getArguments();

        prsntr.mkCrrntDRqst(bndl.getString("NameOfCity"));
    }

    @Override
    public void setPresenter(MnWthrCntrct.Presenter prsntr) {

        this.mPrsntr = checkNotNull(prsntr);

    }

    public void onResume() {
        super.onResume();
        this.prsntr = new MnWthrPrsntr(this,
WeatherApplication.getModel());
    }

    public void stSlctdDDt(FllwngDsWthrClss slctdD) {

        tmpTxtVw.setText(slctdD.gtMxTmptrtr().concat(" /
").concat(slctdD.gtMnTmptrtr()));
        hmdtTxtVw.setText(slctdD.gtHmdt());
        wndTxtVw.setText(slctdD.gtWndSpd());
        crrntDtTxtVw.setText(slctdD.gtCrrntDt());

        wthrTxtVw.setText(slctdD.gTWthrNm());

    }

    @Override
    public void stCrrntWthrDt(CrrntWthrDt crrntWthrDt) {

        tmpTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtMnTmptrtr().concat("° /
").concat(crrntWthrDt.gtMxTmptrtr()).concat("°"));
        hmdtTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtHmdt());
    }

```

```

        wndTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtWndSpd());
        lctnTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtLctNm());
        crrntDtTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtCrrntDt());

        wthrTxtVw.setText(crrntWthrDt.gtWthrNm());

        Glide.with(getActivity())
            .load("http://api.openweathermap.org/img/w/" +
crrntWthrDt.getWeatherIconCode() + ".png")
            .into(crrntWthrImgVw);
    }

    @Override
    public void setFvDRspnsData(List<DlTmWthrClss> list) {

        this.dlTmWthrLst.addAll(list);
        this.dlWthrAdptr.ntfDtStChngd();
    }

    @Override
    public void setFollowingDaysWthrDt(List<FllwngDsWthrClss> list) {
        this.fllwngWthrLst.addAll(list);
        this.fllwngWthrAdptr.ntfDtStChngd();
    }

    @Override
    public void clrWthrLstDt() {

        dlTmWthrLst.clear();
        fllwngWthrLst.clear();
        dlWthrAdptr.ntfDtStChngd();
        fllwngWthrAdptr.ntfDtStChngd();
    }
}

```

```

@Override
    public void onRequestPermissionsResult(int requestCode, @NonNull String[]
prmsns, @NonNull int[] grntRslts) {

        super.onRequestPermissionsResult(requestCode, prmsns, grntRslts);
        switch (requestCode) {
            case LocationHelper.ACCESS_COARSE_FINE_LOCATION_CODE: {

                prsntr.usePrmsnsResults(grntRslts, getActivity());
            }
            break;
        }
    }
}

package com.ginko.mykyta.opnwthrtstpp.mnWthr;

import com.ginko.mykyta.opnwthrtstpp.weatherModel.DataManager;
import com.ginko.mykyta.opnwthrtstpp.network.weatherApi.WeatherCall;

public class MnWthrPrsntr implements MnWthrCtrct.Presenter {

    MnWthrCtrct.View mView;
    private boolean PRMSNS_GRANTED;

    public MnWthrPrsntr(MnWthrCtrct.View mVw, DataManager dtMngr) {

        this.mVw = mVw;
        this.model = dtMngr;
        this.PRMSNS_GRANTED = false;
        this.currentDate = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd").format(new
Date().getTime());
    }

    @Override

```

```

public void start() {

}

@Override
public void mkCrrntDRqst(final String NameOfCity) {

    mView.clrWthrLstDt();

    WeatherCall.getWeatherByNameOfCity(NameOfCity, new
WeatherCall.WeatherByNameOfCityCallBack() {
        @Override
        public void returnDataByNameOfCity(JSONObject jsonObject,
String message) {

            mView.stCrrntWthrDt(model.getCrrntWthrDt(jsonObject,
crrntDt));

            makeFiveDRqst(NameOfCity);
        }
    });
}

@Override
public void makeFiveDRqst(String NameOfCity) {

    WeatherCall.getFiveDayWeatherByNameOfCity(NameOfCity, new
WeatherCall.WeatherByNameOfCityCallBack() {
        @Override
        public void returnDataByNameOfCity(JSONObject jsonObject,
String mssg) {

            mVw.setFvDRspnsData(model.getFvDRspnsData(jsonObject,
crrntDt));

```

```
mVw.setFollowingDaysWthrDt(model.getFollowingDaysWthrDt(jsonObject,
currntDt));
```

```
    }
  });
}
```

```
@Override
```

```
public void rqstMLctn(Activity activity) {
```

```
    String lctnNm = model.getMyLctnNm(activity);
```

```
    if (lctnNm != null) {
```

```
        mkCrrntDRqst(lctnNm);
```

```
    }
}
```

```
@Override
```

```
public void usePrmssnsResults(@NonNull int[] grntRslts, Activity
actvt) {
```

```
    if (grntRslts.length > 0 && grntRslts[0] ==
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
```

```
        rqstMLctn(actvt);
```

```
    }
}
}
```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра програмних засобів

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ
ІНФОРМУВАННЯ ПРО ПРОГНОЗ ПОГОДИ**

Виконав
ст. гр. КНТ-119

Микита СТРІЛЬЧУК

Керівник
д.т.н., професор

Андрій ОЛІЙНИК

Рисунок В.1 – Слайд 1

Об'єктом дослідження є процес розробки програмного забезпечення для прогнозування погоди.

Предмет дослідження – програмні засоби для інформування про стан погоди.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Рисунок В.2 – Слайд 2

Завдання роботи:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для інформування про прогноз погоди;
- здійснити проектування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди;
- створити програмне забезпечення для інформування про прогноз погоди;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

Дослідження програмних засобів для інформування про прогноз погоди

Критерій порівняння	Weather Under-ground	Accu Weather	Weather Bug	Ambient Weather	PWS Weather
API погоди для розробників	–	+	–	–	+
Можливість архівації історичних даних	+	–	–	–	+
Безкоштовна версія	+	+	+-	+	+-
Хмарні технології	+	+	+	–	+
Підтримка української мови	–	+	–	–	–

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

Вибір мови програмування

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	Java	C#	C
Портативність	+	—	+
Ефективність створення мобільних застосунків	+	+—	+—
Розширюваність платформи	+	+	—
Зручність для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди	+	+—	+—
Безпека	+	+—	+
Легкість вивчення	+	+—	+

6

Рисунок В.5 – Слайд 5

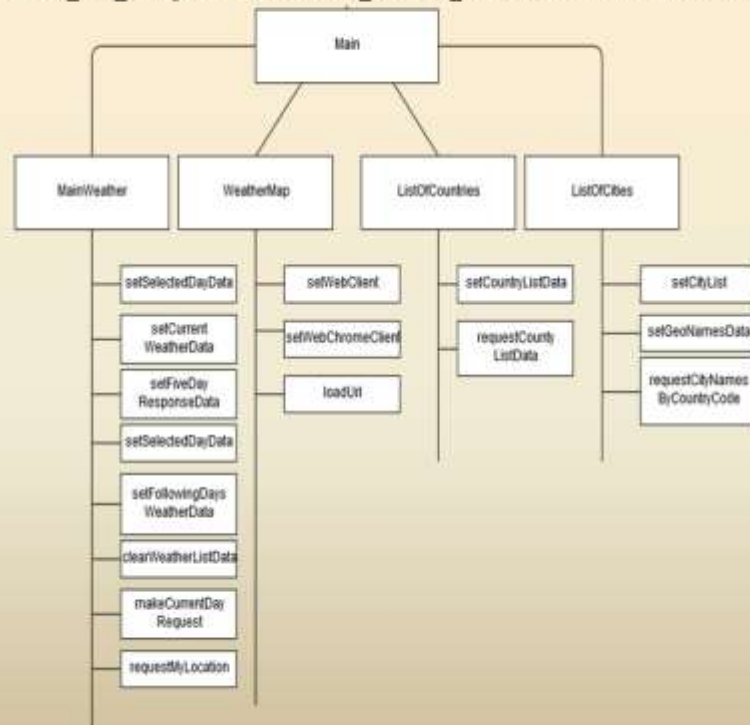
Вибір середовища розробки

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовище розробки		
	Android Studio	SharpDevelop	Visual Studio
Емулятор різних програмно-апаратних засобів	+	—	—
Зручність використання при розробці програми для інформування про прогноз погоди	+	+—	+—
Підтримка розробників	+	+—	+
Редактор сценаріїв із розумним редагуванням	+	—	+
Мобільна розробка	+	—	+

6

Рисунок В.6 – Слайд 6

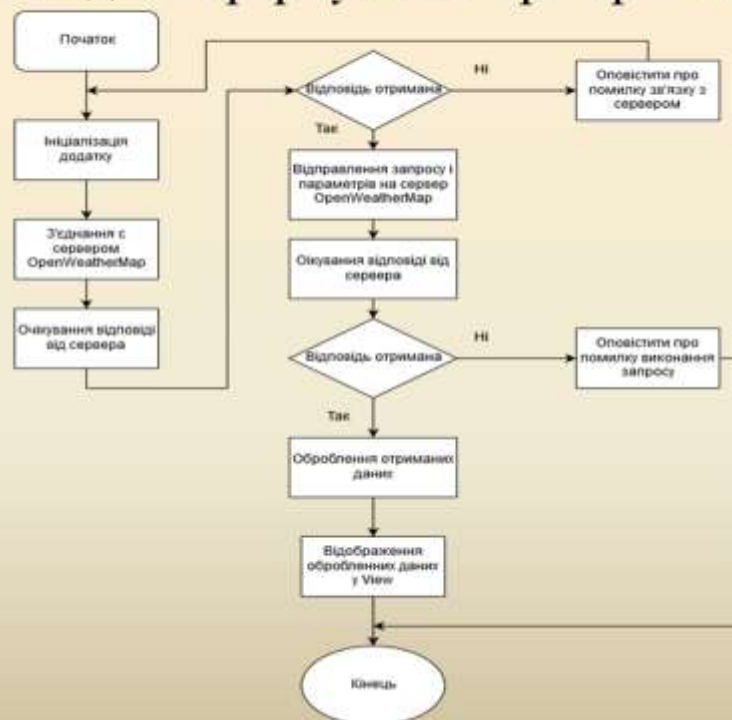
Структура програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди



7

Рисунок В.7 – Слайд 7

Узагальнена схема роботи програми для інформування про прогноз погоди



8

Рисунок В.8 – Слайд 8

Діаграма класів програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди

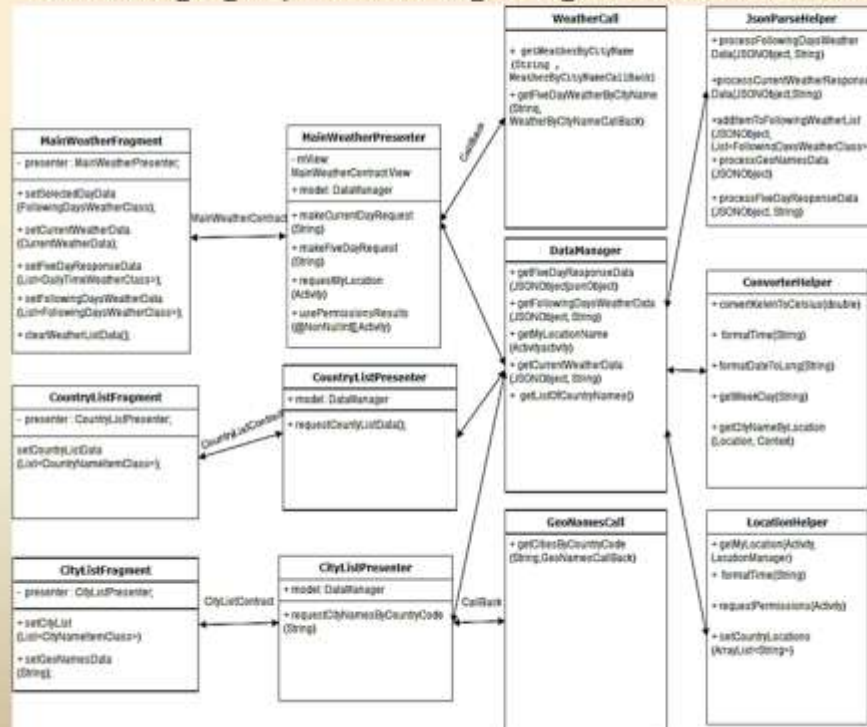


Рисунок В.9 – Слайд 9

Діаграма отримання даних через використання мереж запиту до серверу OpenWeatherMap

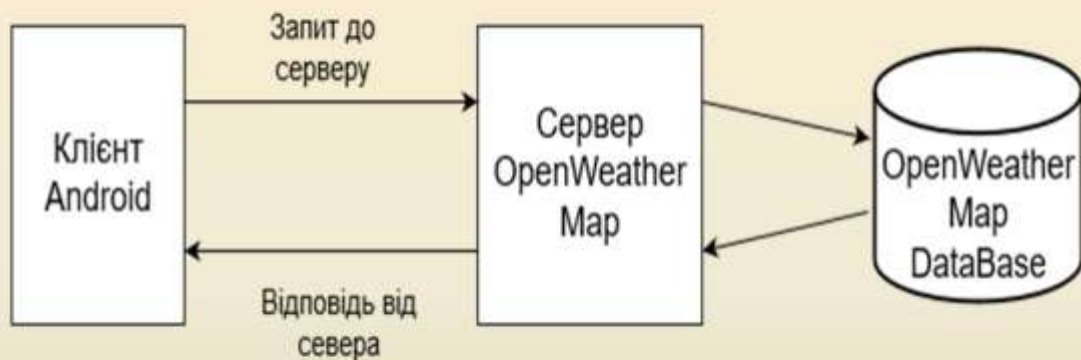


Рисунок В.10 – Слайд 10

Робота з програмою. Вікно вибору локації



11

Рисунок В.11 – Слайд 11

Робота з програмою. Вікно відображення інформації про прогноз погоди



12

Рисунок В.12 – Слайд 12

Висновки

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для прогнозування погоди.

Для реалізації програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано мову програмування Java, яка являє собою широко використовувану платформу програмування, яка дозволяє створювати програмне забезпечення для різних пристрів, включаючи мобільні пристрої, персональні комп'ютери, ноутбуки, ігрові консолі та ін.

Для створення програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди обрано середовище розробки Android Studio, що є ефективним засобом створення мобільних застосунків.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Розроблено схему функціонування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди. Результати тестування програмного забезпечення для інформування про прогноз погоди підтвердили його працездатність та можливість використання за призначенням.

13

Рисунок В.13 – Слайд 13