

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютеризованих систем
прогнозування погоди

Виконав: студент VI курсу, групи СІм-61
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Кравчук О.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Шингера Н. Я.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Тиш Є. В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Осухівська Г. М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Петрик М.Р.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Осухівська Г.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Кравчук Олег Русланович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютеризованих систем прогнозування погоди

Керівник роботи Шингера Наталія Ярославівна, к.т.н., доцент кафедри КС
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «06» грудня 2022 року № 4/7-986

2. Термін подання студентом завершеної роботи 21 грудня 2022р.

3. Вихідні дані до роботи методи прогнозування погоди, документація Telegram-bot, протокол безпеки MTProto, використання API

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
ЗМІСТ; ВСТУП; 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ;. 2 АНАЛІЗ МЕТОДІВ РІШЕНЬ;
3 ЗАСТОСУВАННЯ ВИБРАНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ;
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ; ВИСНОВКИ;
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ; ДОДАТКИ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютеризованих систем прогнозування погоди

Перші схеми прогнозування погоди і статистика з популярними месенджерами за Січень 2022року

Протокол MTProto

Існуючі сервіси прогнозування погоди

Опис роботи API

Діаграма IDEF0 та діаграма варіантів використання

Створення бота та приклад його роботи

Висновки

АНОТАЦІЯ

Алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютеризованих систем прогнозування погоди // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Кравчук Олег Русланович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІм-61 // Тернопіль, 2022 // С. 60 , рис. – 33, табл. –, кресл. –, додат. –1, бібліогр. – 21

Ключові слова: система, метод, погода, інтерфейс, API, програма, Telegram.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці телеграм бота для надання користувачу прогнозу погоди.

В першому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто історія створення перших прогнозів погоди. Переглянуто додаток Telegram і його особливості. Наведена теоретична інформація з приводу протоколу захисту Telegram та здійснено аналіз існуючих варіантів для отримання прогнозу.

В другому розділі кваліфікаційної роботи досліджено методи прогнозування погоди. Переглянуто інформацію про API. Створено діаграми по яких розроблений Telegram бот. Здійснено вибір середовища проектування та проведено його аналіз.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи описано програмне забезпечення інформаційної системи. Спроектовано бота, який надає точний прогноз погоди через зв'язки API. Досліджено можливості бота і максимальну кількість запитів реалізації. Також проведено аналіз можливості подальших модифікацій бота у майбутньому.

ANNOTATION

Algorithms and software of computerized weather forecasting systems // Master's degree qualification work // Oleg Ruslanovych Kravchuk // Ivan Pulyuy Ternopil National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Systems and networks, group SIM-61 // Ternopil, 2022 // C. 60 , fig. – 33, tab. -, armchair. -, add. -, bibliography –21

Key words system, method, weather. interface, API, program, Telegram..

The qualification work is devoted to the development of a telegram bot to provide the user with a weather forecast.

In the first section of the qualification work, the history of the creation of the first weather forecasts is considered. The Telegram application and its features have been reviewed. Theoretical information about the Telegram protection protocol is provided, and an analysis of existing options to obtain a forecast is carried out.

In the second section of the qualification work, methods of weather forecasting were investigated. Revised API information. Diagrams were created according to which the Telegram bot was developed. The design environment was selected and analyzed.

The software of the information system is described in the third section of the qualification work. Designed a bot that provides accurate weather forecast through API connections. The capabilities of the bot and the maximum number of implementation requests were studied. An analysis of the possibility of further modifications of the bot in the future was also carried out.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

CSS – cascading style sheets (каскадні таблиці стилів).

HTML – hypertext markup language (мова розмітки гіпертекстових документів).

JS – це невибаглива до ресурсів мова програмування з функціями першого класу, код якої інтерпретується та компілюється під час виконання.

API (Application Programming Interface) – прикладний програмний інтерфейс

DB (database) – це організована структура, яка призначена для зберігання, зміни та обробки взаємозалежної інформації, переважно великих обсягів.

Бот (англ. Bot) – це програма, яка виконує певне задане завдання за попередньо заданим алгоритмом.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГОДИ ТА ТЕЛЕГРАМ БОТІВ. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ПОГОДНИХ СЕРВІСІВ	10
1.1. Важливість прогнозування погоди.....	10
1.2. Історія прогнозування погоди.....	11
1.3. Різновиди месенджерів.....	13
1.4. Telegram і характеристика протоколу MTProto	14
1.5. Боти.....	20
1.6. Аналіз існуючих сервісів прогнозування погоди	22
1.7. Висновок до першого розділу.....	24
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ І ОПИС ПРОГРАМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ.....	26
2.1. Методи прогнозування	26
2.2. Прикладний програмний інтерфейс.....	29
2.3. Telegram Bot API	30
2.4. Обґрунтування та вибір методів вирішення поставленої задачі.....	32
2.5. Вибір середовища проектування.....	35
2.6. Висновок до другого розділу	39
РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ ВИБРАНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ	40
3.1. Реалізація та перевірка бота у Telegram	40
3.2. Висновок до третього розділу.....	49
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	50
4.1. Охорона праці.....	50
4.2. Оцінка стійкості роботи об'єкту економіки впливу поразяючих факторів ядерної зброї	53

	7
ВИСНОВКИ.....	58
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТОК А ТЕЗИ КОНФЕРЕНЦІЇ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Кожного дня, більшість людей в першу чергу переглядає певну інформацію яка їй потрібно для подальших дій. Це може бути будь-що, починаючи від новин і закінчуючи переглядом повідомлень від друзів чи рідних. Проте плани на день може зіпсувати такий чинник як погода. Стан погодних умов впливає також на роботу певних фабрик, економічної та транспортної інфраструктури. Для прикладу, через погані погодні умови можуть скасувати чи перенести авіарейс чи потяг. Через це отримання точно прогнозу погоди є важливим і актуальним.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» є надання зручного та точного прогнозу погоди для користувачів додатку Telegram. Для досягнення поставленої мети було потрібно виконати наступні завдання:

- Проаналізувати і виділити основні фактори та чинники визначення погоди.
- Здійснити дослідження існуючих на даний момент сервісів прогнозування погоди.
- Проаналізувати методи здійснення прогнозу погоди.
- Розробити архітектуру бота для надання прогнозу погоди у Telegram.

Об'єкт дослідження процесу опрацювання та надання прогнозу погоди у додатку Telegram.

Предмет дослідження. Методи створення прогнозу погоди за допомогою Telegram-bot.

Наукова новизна одержаних результатів кваліфікаційної роботи полягає у тому, щоб отримали подальший розвиток методи прогнозування погоди у Telegram.

Практичне значення одержаних результатів. Виконано проектування та реалізація бота на основі використання прикладних програмних інтерфейсів.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні результати проведених досліджень обговорювались на X науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 2022 р.).

Публікації. Основні результати кваліфікаційної роботи опубліковано у двох працях конференції (Див. додатки А).

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 21 найменувань та 1 додатку. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 60 сторінок, з них 41 сторінка основного тексту, який містить 33 рисунки.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГОДИ ТА ТЕЛЕГРАМ БОТІВ. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ПОГОДНИХ СЕРВІСІВ

1.1. Важливість прогнозування погоди

Прогнози погоди зазвичай здійснюються з метою пошуку необхідної (критичної) інформації по стану погоди на майбутній час. Існує багато способів для створення прогнозу погоди. Вони можуть бути різними, в залежності від того як здійснювати прогноз і від технічного забезпечення, завдяки якому він здійснюється.

Точне складання прогнозу є важливим для багатьох сфер діяльності. Деякі з них це: кліматичний моніторинг, виявлення посухи, прогнозування суворої погоди, сільське господарство та виробництво, планування в енергетиці, авіаційній промисловості, зв'язку, розсіювання забруднення тощо.

Проте зробити повністю ідеально точний прогноз, на жаль, не можливо. Атмосфера Землі, ще не повністю ідеально вивчена і вона є динамічною, що на жаль не дозволяє ідеально спрогнозувати стан погоди. Погодні умови можна охарактеризувати деякими змінними, такими як: максимальна температура, мінімальна температура, дощ, сніг тощо. В залежності від ділянки де буде відбуватися прогноз, вони можуть бути різними. Діапазон змінних завжди змінюється, в залежності від територій і часу. Стан погоди має зв'язок з дня на день, що залежить від чинників погоди що були на даній території рік тому і місяць тому [1].

1.2. Історія прогнозування погоди

Прогнозування погоди можна характеризувати, як застосування науки і техніки для прогнозування стану атмосфери для певного місця та часу в майбутньому. Історично люди намагалися зрозуміти поведінку атмосфери, вивчаючи закономірності та зв'язки між явищами, та пов'язуючи їх із майбутніми подіями. Можна навести приклад, який використовувався протягом століть, що раптове зниження барометричного тиску часто супроводжується випаданням опадів.

У 1922 році Л. Ф. Річардсон запропонував використовувати основні рівняння механіки рідини і моделювати рухи атмосфери. У той час не було можливості автоматизувати обчислення, тому цей автор придумав розбити поверхню Землі на клітини та за допомогою диференціальних рівнянь, описати рух атмосфери. За його оцінками, для створення оновленого прогнозу знадобиться 64 000 комп'ютерів всієї планети [2]. На рис. 1.1 представлена задумана схема.



Рис. 1.1. Схема Річардсона для прогнозування погоди

Наприкінці Другої світової війни, коли з'явилися електронні комп'ютери та дані радіозондування атмосфери, Сполучені Штати очолили

амбітний проект із впровадження першої автоматизованої системи прогнозування. У 1950 році метеорологи Джул Чарні, Агнар Фьортофф і математик Джон фон Нейман опублікували статтю під назвою «Чисельне інтегрування рівняння баротропної завихреності», який закладає основу для комп'ютерних моделей погоди, налаштування основи числового прогнозування погоди (NWP), як ми знаємо його сьогодні. Результатом роботи стало впровадження першого прогнозу погоди за допомогою електронно-обчислювальних машин. Модель була реалізована та запущена в робочому стані на комп'ютері ENIAC, в університеті Пенсільванії. Через обмеження ємності цього комп'ютера, для створення 24-годинного прогнозу знадобилося 24 години обробки, що обмежувало його практичне застосування, оскільки не могло ефективно передбачити майбутнє.

З 1950-х років комп'ютери використовувалися для моделювання стану та еволюції атмосфери за допомогою моделей NWP. У цих моделях використовується комплект нелінійні диференціальні рівняння для наближення стану та еволюції атмосфери, які відомі як примітивні рівняння. Ці примітивні рівняння визначають збереження маси, імпульсу та теплової енергії. Примітивні рівняння розв'язуються за допомогою моделей NWP з використанням кінцево-різницевого або спектрального методів три виміри простору і часу. Моделі NWP ініціалізують ці рівняння, використовуючи дані спостережень, щоб створити знімок стану атмосфери. Цей процес відомий як «аналіз». Щоб інтегрувати параметри, змодельовані за допомогою цих рівнянь, Землю поділяють на дискретні сітки, які використовуються для представлення еволюції регіонів атмосфери в часі. На рис. 1.2 зображено розподіл точок сітки у регулярній сітці Гауса [3].

Таким чином, моделі NWP будуються з використанням математичних рівнянь, які описують динамічні фізичні процеси в атмосфері. Для моделювання майбутнього стану атмосфери той самий набір рівнянь розв'язується ітераційно, використовуючи вихідні за дані попередній крок.

Цей процес повторюється, поки рішення не досягне бажаного прогнозу часу. Однак помилки в змодельованих змінних накопичуються з часом і точність обчисленого прогнозу погіршується на кожному кроці.

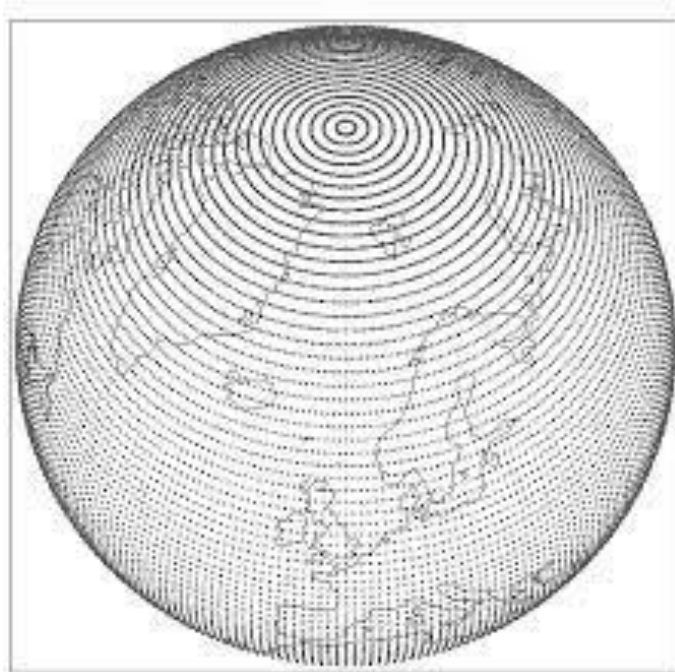


Рис. 1.2. Приклад сітки Гауса

З рисунка можна побачити, що земна куля розбивається на певні сектори (точки) по яких збираються дані і відбувається прогноз.

1.3. Різновиди месенджерів

Історія сервісів, що давали змогу людям спілкуватися між собою розпочалась з звичайних онлайн-чатів, у яких був дуже обмежений функціонал, що давав змогу користувачам лиш спілкуватися між собою використовуючи лиш звичайні текстові повідомлення. Проте, з часом чати стали надто одноманітними і не цікавими, і для зацікавлення більшої групи користувачів до них зникло, після чого, протягом не великого проміжку часу, у світі з'явилися месенджери [4]. Можливості, зручність, швидкість значно

покращились. У месенджерах помітно збільшилися можливості користувачів і їх загальний функціонал. Ними стало більш зручно користуватися і сам їх дизайн та інтерфейс стали більш кращі та зрозуміліші користувачам.

На сьогоднішній час, є багато цікавих месенджерів, їх рейтинг серед користувачів можна переглянути на сайті Statista.com [5]:

Most popular global mobile messenger apps as of January 2022, based on number of monthly active users
(in millions)

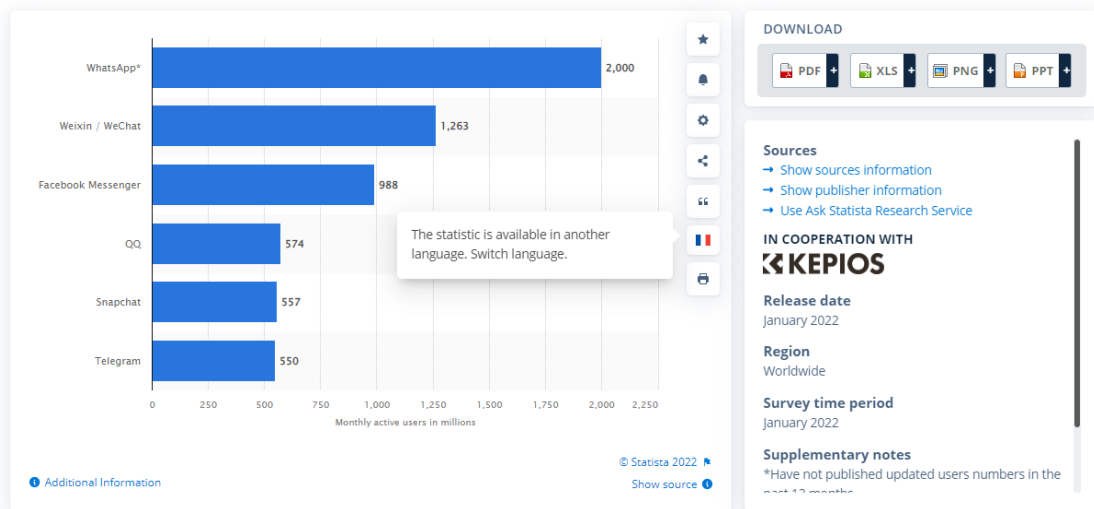


Рис. 1.3. Статистика найбільш популярних мобільних месенджерів за січень 2022 року

Як зображено на рис. 1.3, Телеграм є 6 по популярності серед інших месенджерів у світі з кількістю 550 мільйонів користувачів

1.4. Telegram і характеристика протоколу MTProto

Telegram є месенджером, який дозволяє спілкуватися людям по всьому світу без перешкод. На глобальний ринок він надійшов у 2013 році. Даний месенджер є надійно захищений, використовуючи його, не має потреби хвилюватися, що ваші дані надійдуть стороннім особам чи будуть надіслані у відкритий доступ.



Рис. 1.4. Логотип Телеграм

Після встановлення даного додатку, у вас буде безліч можливостей, починаючи від відправки звичайних текстових повідомлень, а закінчуючи відеоконференціями чи відправкою досить великих файлів. Окрім цього даний месенджер можна встановити на усі доступні ОС.

Також Telegram використовує протокол MTProto, який був розроблений спеціально для даного додатку. На рис. 1.5 зображено схему даного протоколу.

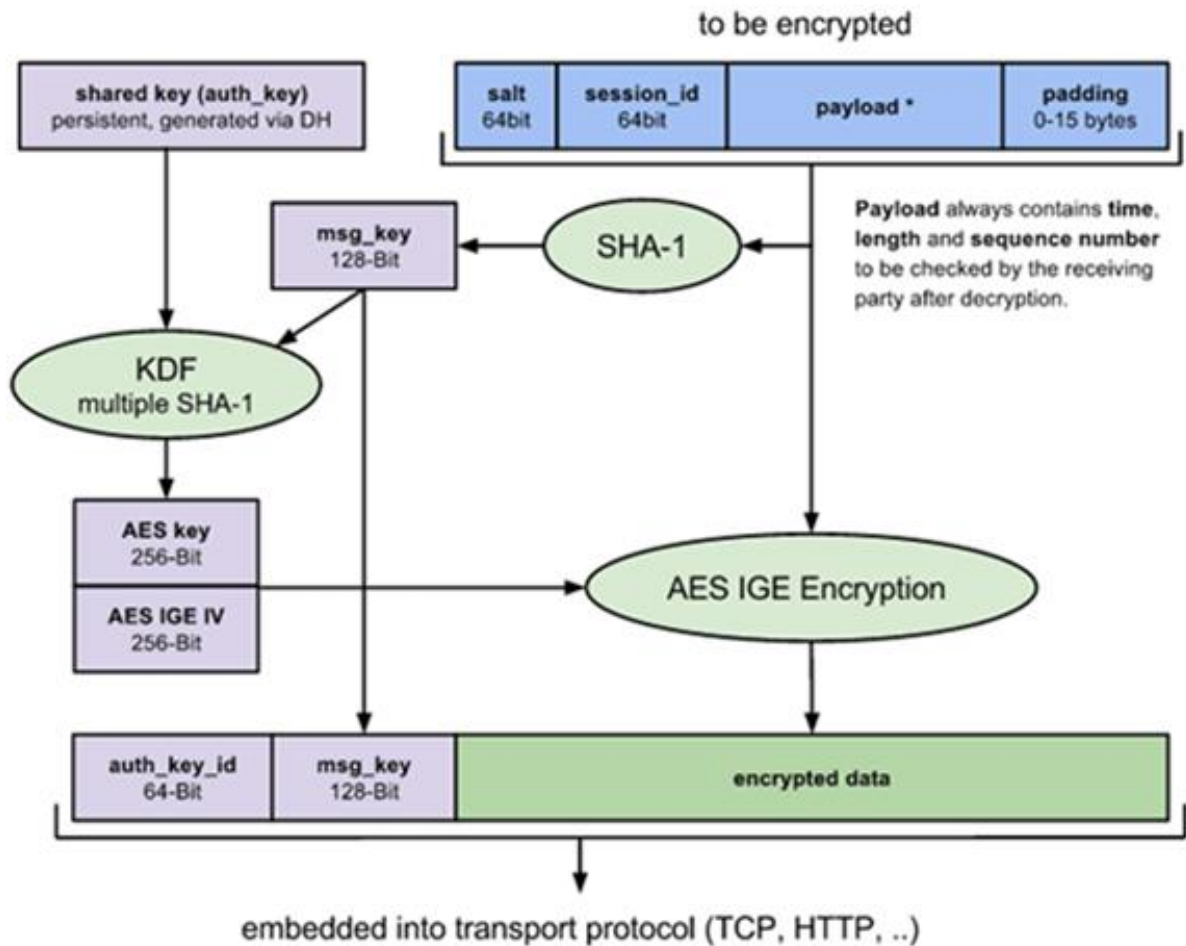


Рис. 1.5. Схема MTProto протоколу

MTProto складається з кількох (під)протоколів, які обробляють початкову автентифікацію клієнта зі створенням спільних ключів між клієнтом і сервером, створення спільних ключів між двома клієнтами для наскрізного шифрування в секретних чатах, зміна ключів секретних чатів і, звичайно, шифрування всіх повідомлень перед передачею через (можливо, незахищену) мережу. Хоча MTProto 2.0 повністю відкритий, модель безпеки Telegram отримала широку критику. Перш за все, вибір нестандартного, спеціального протоколу та схеми шифрування викликів заперечення, оскільки відсутність ретельного контролю може наразити систему на вразливі місця, потенційно підриваючи її безпеку [6].

Більше того, усі повідомлення (навіть у «секретних чатах») проходять

через (хмару) власних серверів із закритим кодом, де вони можуть зберігатися будь-який час. Ця архітектура є зручною для користувачів, які можуть отримувати доступ і синхронізувати свої повідомлення з кількох пристроїв, а також надсилати та отримувати повідомлення навіть тоді, коли інший пристрій відсутній, але з точки зору безпеки це означає, що сервер слід розглядати як ненадійною стороною. Ця ситуація викликає потребу в практичній перевірці набору протоколів MTProto 2.0. Однак, незважаючи на наведену вище критику, більшість досліджень зосереджено на попередній версії MTProto 1.0, яка застаріла з грудня 2017 року.

Окрім цього додаток Telegram підтримує секретні чати, які доступні для тих, хто хоче забезпечити конфіденційність своїх розмов. У цьому типі чату, крім основного протоколу, використовується наскрізний протокол, тобто всі повідомлення шифруються ключем, який є тільки на пристроях двох користувачів. На рис. 1.6 зображено приклад секретного чату.

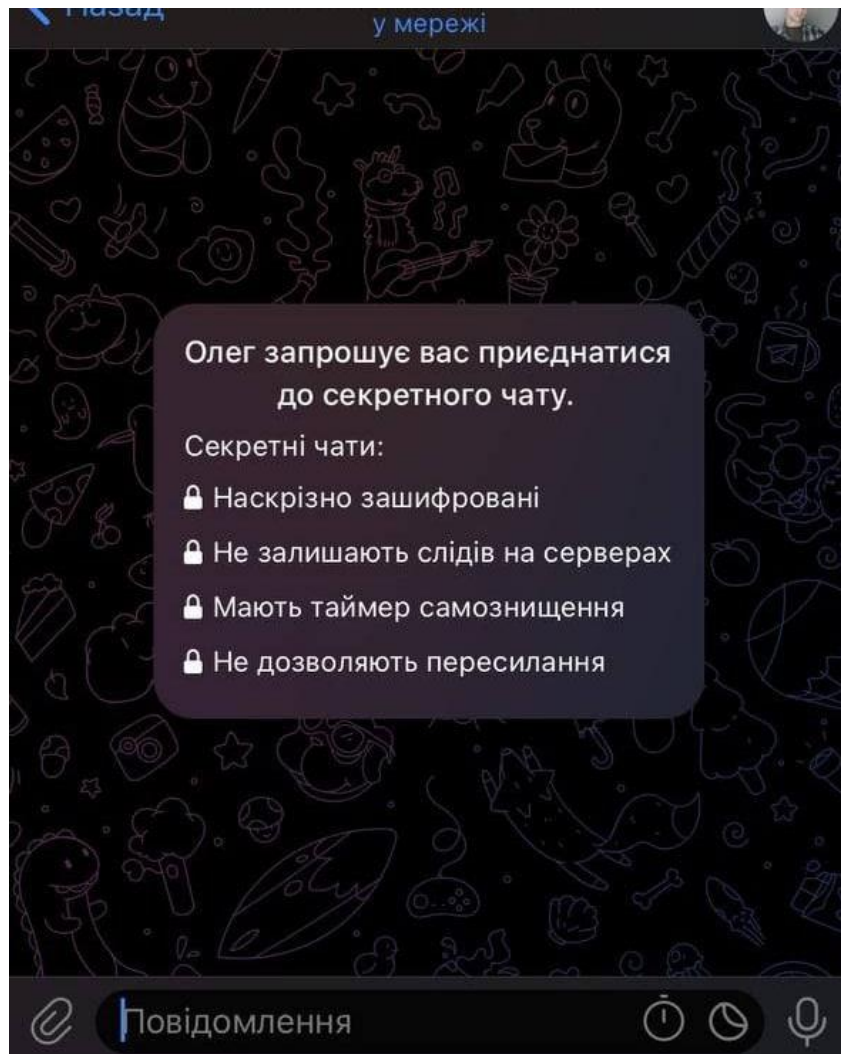


Рис. 1.6. Приклад секретного чату

При переписці у таких чатах використовується додатковий протокол захисту і з використанням ключів усі повідомлення будуть зашифровані, а самі ключі знаходяться лише на пристроях користувачів що знаходяться у чаті. Саме тому, інформацію із цих чатів не можливо буде переглянути чи перехопити стороннім особам, так як у сторонніх користувачів до них доступ відсутній, як і для співробітників самого Телеграму. Повідомлення з такого чату не можливо переслати іншим особами і також додаток блокує скріншоти із них.

Але у цього чату є і недоліки, наприклад, неможливо відкрити цей чат на іншому пристрої.

Телеграм доступний фактично на будь-якій платформі, на рис. 1.7, 1.8

буде зображено скріншот телеграма на андроїд та Windows 10. Крім того є веб версія телеграму, що дозволяє зекономити простір на комп'ютері і користуватися функціоналом менеджера через звичайний браузер.

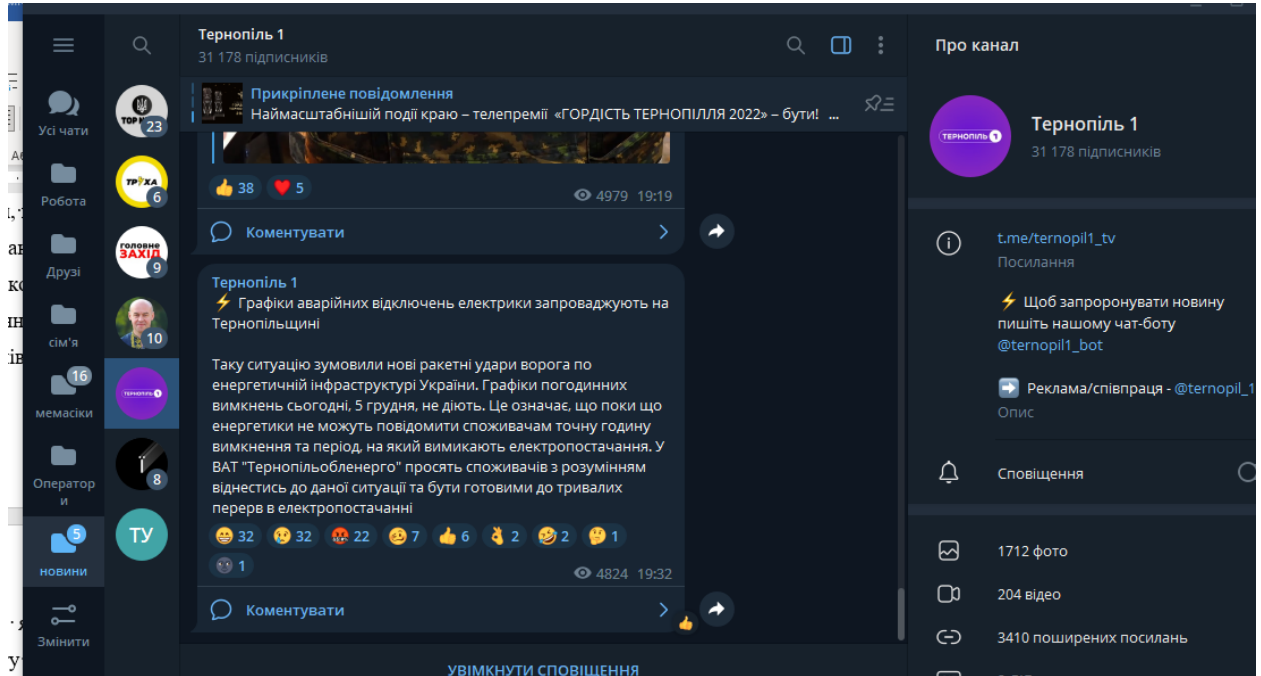


Рис. 1.7. Вигляд телеграм на Windows 10

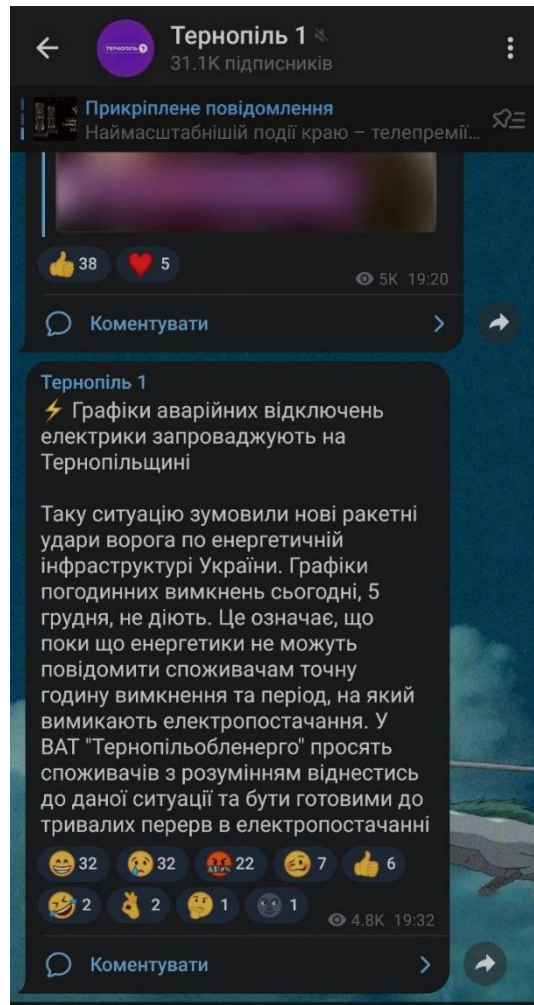


Рис. 1.8. Вигляд телеграм на Android

Із зображень можна зрозуміти, що для кожної платформи вигляд дещо відрізняється, хоча сам функціонал телеграма залишається не змінним.

1.5. Боти

Станом на сьогоднішній день у телеграмі присутня велика кількість ботів, які відносяться фактично до кожного аспекту нашого життя, від розваг до робочих потреб, розв'язку математичних рівнянь та задач чи наприклад виконання банківських операцій [7].

За своїм призначенням боти можна поділити на такі категорії:

- боти, що допомагають переглядати певну інформацію і моніторити зміни по ній: новини, стан погоди, курс валют, тощо;
- боти, що використовуються для роботи на підприємствах;
- боти, які допомагають навчатися і пізнавати інформацію, для прикладу можна навести бота що допомагає у вивчення англійської мови;
- бізнесові боти, наприклад боти Приват банку чи Моно банку;
- музикальні боти;
- книжкові боти;
- боти які використовують для шопінгу на певних площадках, або туризму.

Приклади ботів буде зображено на рис. 1.9, та на рис. 1.10.

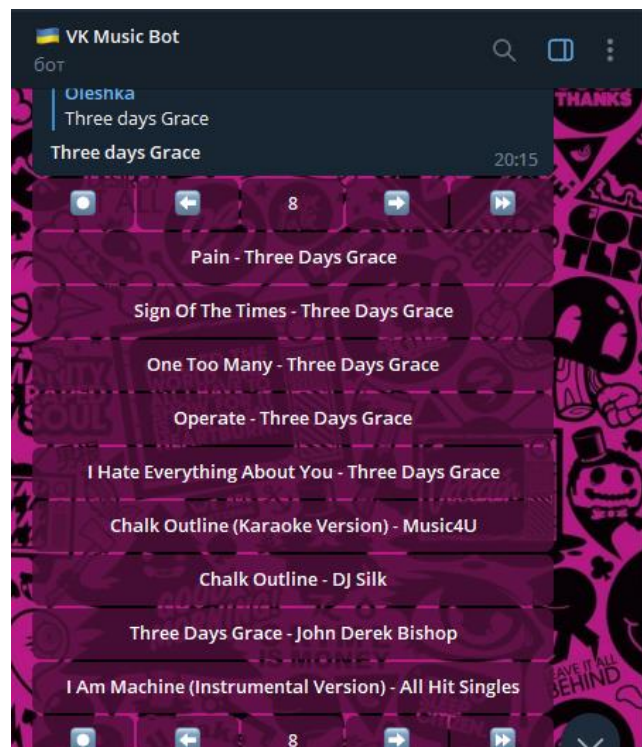


Рис. 1.9. Бот для пошуку музики

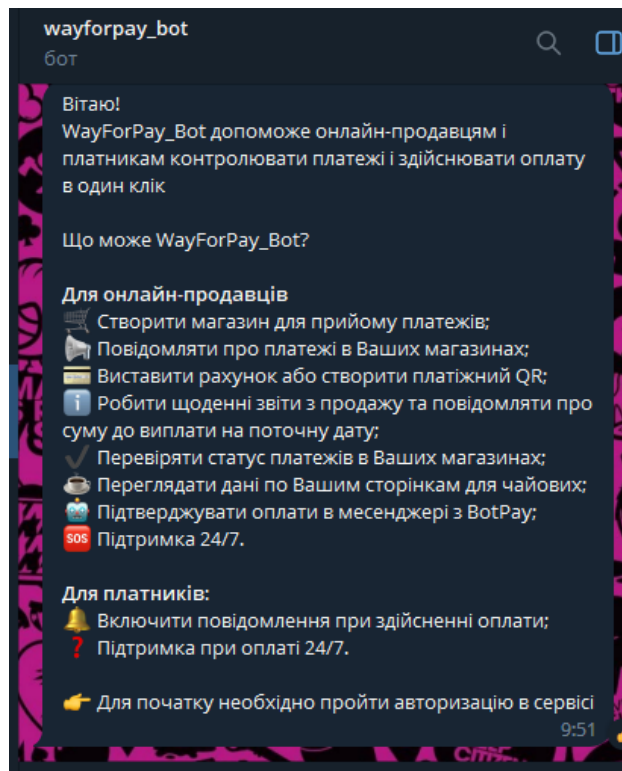


Рис. 1.10. Бот для моніторингу онлайн платежів

Кожен бот є унікальним і має свій функціонал та дизайн і в кожного є свої індивідуальні ознаки, які не можуть бути присутніми в інших ботів.

1.6. Аналіз існуючих сервісів прогнозування погоди

Наразі існує багато різних можливостей дізнатися стан погоди, як на сьогодні так і на декілька днів. Кожен сервіс індивідуальний і у кожного є різниця у способі подання інформації, що може переглянути користувач і у кожного свій індивідуальний функціонал. Стосовно іноземних ресурсів можна виділити Weather.com – ресурс з прогнозом погоди англійською мовою, що надається оператором зв'язку у Сполучених Штатах Америки, або наприклад Accuweather.com (Рис. 1.11) чи для прикладу Darksky.net. На українському ринку найпопулярнішими сервісами для прогнозу погоди можна виділити: Meteorprog.ua, Sinoptik.ua (Рис. 1.12), meteo.ua, Gismeteo.ua

(Рис. 1.13), та багато інших. Також на даний момент існує багато різних додатків та програм фактично для усіх операційних систем [8].

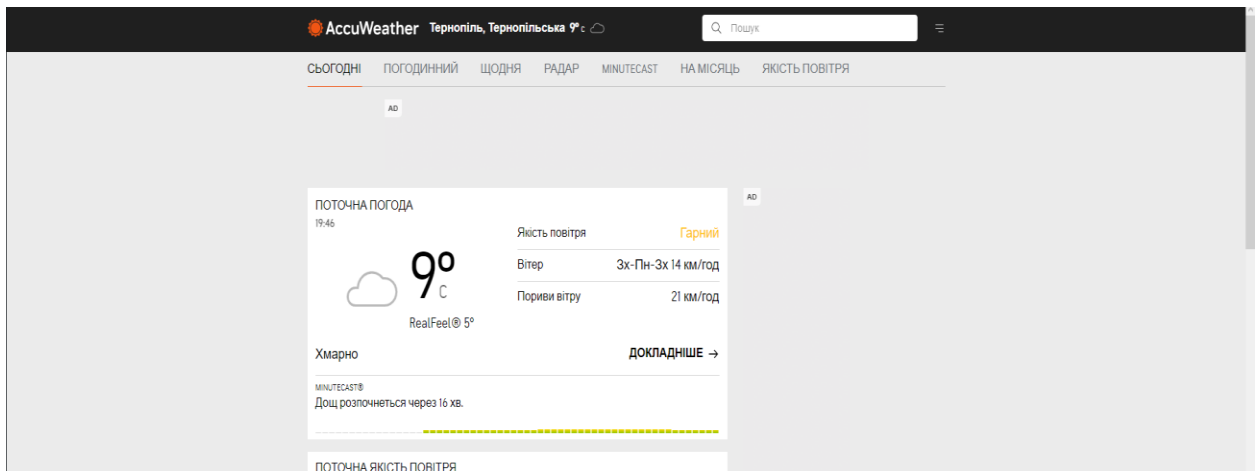


Рис. 1.11. Головна сторінка сайту AccuWeather



Рис. 1.12. Головна сторінка сайту Sinoptik.ua

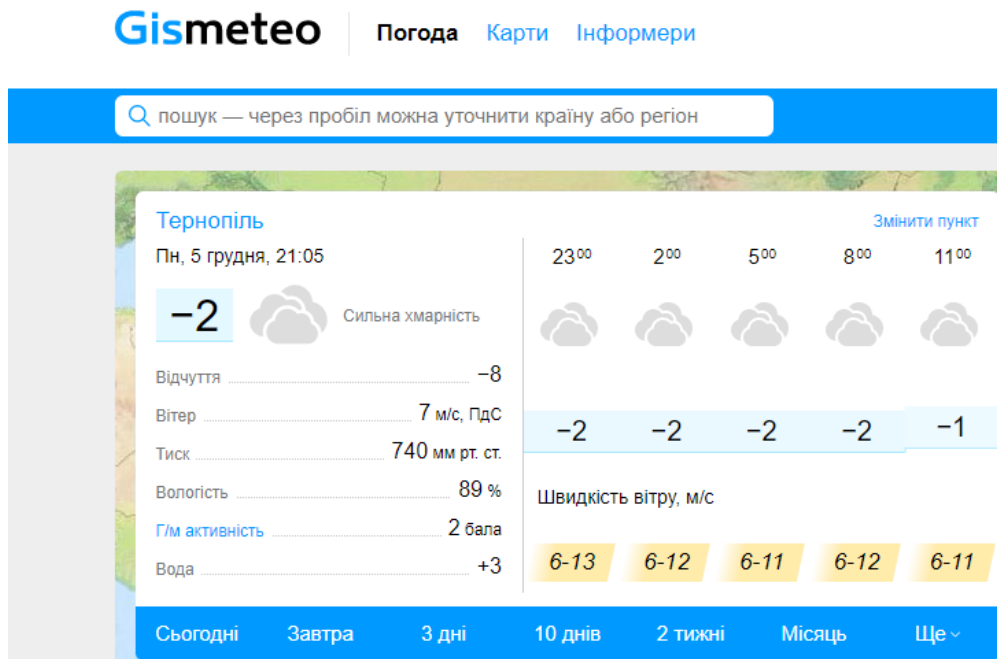


Рис. 1.13. Головна сторінка сайту AccuWeather

Проте, на жаль, здійснити ідеально точний прогноз не можливо. Через складність і не стабільність нашої атмосфери у прогнозі погоди завжди виникають похибки і чим на довше здійснюється прогноз тим більше і частіше виникають похибки. На жаль жоден прогноз не може врахувати усі чинники по яких і відбувається визначення погоди, і через це також можуть виникати помилки. Отже, серед переваг бота для визначення погоди можна виділити:

- не має потреби у збереженні даних населеного пункту. Достатньо лише ввести назву міста для отримання даних по ньому;
- детальна інструкція користування додатком;
- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

1.7. Висновок до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» описано історію розвитку прогнозування погоди, наведені зображення перших схем по яких здійснювали прогнозування погоди. Показано

статистику із рейтингом популярних месенджерів за 2022 рік, показана будова протоколу захисту у Telegram, наведений зовнішній вигляд телеграму на різних операційних системах, описано функціонал і класифікацію ботів, що використовуються у Telegram.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ І ОПИС ПРОГРАМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ

2.1. Методи прогнозування

На сьогоднішній день існує декілька методів вимірювання погоди, вони відрізняються як точністю так і матеріалами необхідними для їх виконання.

2.1.1. Прогнозування за допомогою метеорологічних супутників

Метеорологічні супутники можуть спостерігати за метеорологічними системами у глобальному масштабі. Сьогодні на орбіті існує близько 160 метеорологічних супутників, які проводять близько 80 мільйонів супутникових спостережень на день.

Датчики, встановлені на метеорологічних супутниках, сканують Землю, вимірюючи відбите світло та температуру в інфрачервоних променях. Ці вимірювання потім оцифровуються і передаються назад на Землю, де вони можуть бути переведені на зображення.

Існує два типи метеорологічних супутників:

Полярно-орбітальні супутники обертаються по орбіті на малій висоті навколо Північного чи Південного полюса та здійснюють моніторинг усієї планети за період від 10 днів до 1 місяця. Інформація та дані з цих супутників використовуються для прогнозування погоди.

Геостаціонарні супутники обертаються по орбіті на висоті над екватором з тією ж швидкістю, з якою обертається Земля, безперервно здійснюючи моніторинг однієї секції Землі. Ці супутники можуть відстежувати утворення хмар та сильні шторми, а також пожежі тощо [9].

2.1.2. Доплерівський радар

Доплерівський радіолокатор (або метеорологічний радіолокатор) відстежує опади – дощ, сніг, град тощо. Він розраховує рух та інтенсивність опадів, а також ймовірність їх перетворення на сильний шторм.

Доплерівський радіолокатор – це електронний пристрій, який посилає радіохвилі від своєї антени. Об'єкти у повітрі, такі як краплі дощу, кристали снігу і т.д. відбивають частину радіохвиль назад до антени. Потім прилад перетворює відбиті радіохвилі зображення, щоб показати розташування і інтенсивність опадів.

Радіохвилі відбиваються від усіх об'єктів, у тому числі від комах, будівель, дерев та гір. Метеорологи повинні враховувати це під час читання радіолокаційних зображень [10].

2.1.3. Метеорологічні станції

У всьому світі, на суші та на морі, існують десятки тисяч метеорологічних станцій, які ведуть спостереження за поточною погодою, атмосферними та кліматичними умовами.

Спостереження проводяться кілька разів на день на кожній станції. Дані, одержані з метеорологічних станцій, допомагають генерувати прогностичні моделі.

ВМО отримує інформацію переважно з метеорологічних станцій, які перебувають у віданні національних метеорологічних служб її країн-членів.

Але ви також можете мати свою особисту метеорологічну станцію та керувати нею. Ця станція може існувати виключно для вашого особистого користування або, залежно від країни, може бути пов'язана через Інтернет із вашою національною метеорологічною службою для обміну даними [11].

2.1.4. Метеорологічні кулі-зонди

Метеорологічні кулі-зонди переносять звані радіозонди у верхні шари атмосфери.

Радіозонди вимірюють атмосферні умови, такі як атмосферний тиск, відносна вологість, температура, а також напрямок та швидкість вітру, і по радіо передають дані назад на аерологічні станції спостережень на землі.

Зібрані дані допомагають готувати довгострокові прогнози погоди та здійснювати моніторинг атмосферних явищ, таких як виснаження озону. Радіозони також можуть скидатися з літака; вони, як правило, називаються парашутними зондами, що скидаються [12].

Їх роботу можна описати таким чином. Гумові або латексні кулі-зонди, що переносять радіозонди, заповнюються гелієм або воднем – газами, які легші за повітря. У міру того, як шар-зонд піднімається, тиск в атмосфері знижується, у результаті шар-зонд розширюється. Якоїсь миті високо в атмосфері шар-зонд лопається, і радіозонд падає назад на землю. Якщо радіозонд відновити, його можна використовувати знову.

2.1.5. Комп'ютерне прогнозування

Дані про погоду збираються щодня з метеорологічних супутників, доплерівських радіолокаторів, метеостанцій, метеорологічних куль-зондів та інших джерел, таких як повітряні судна і кораблі. Потім їх необхідно обробити та перетворити на те, що ми можемо зрозуміти. Цю роботу, звісно, виконують комп'ютери.

Комп'ютери обробляють дані на основі чисельних моделей, які вчені розробили (і продовжують розробляти), використовуючи те, що вони дізналися про закони природи та фізики. Маючи дані про поточну погоду, клімат та атмосферні умови, комп'ютери використовують ці наукові моделі, щоб допомагати прогнозувати погоду на найближчі дні [13].

2.2. Прикладний програмний інтерфейс

Коли ви використовуєте будь-яку програму, спочатку вона під'єднується до мережі, після чого здійснює відсилку даних на сервер, а далі після отримання даних, сервер здійснює їх інтерпретацію, здійснює з ними необхідні дії та здійснює їх відправку назад на пристрій. Після чого відбувається інтерпретація цих даних програмою, та вона надає вам потрібну інформацію у зрозумілому вигляді.

Термін «API» зазвичай використовується для опису інтерфейсів підключення до програми. Проте з роками сучасний API набув деяких унікальних характеристик, які справді змінили технологічний простір. По-перше, сучасні API дотримуються певних стандартів (зазвичай HTTP і REST), які дозволяють API бути зручними для розробників, самоописуватися, бути легко доступними та загально зрозумілими.

Крім того, сьогодні API розглядаються більше як продукти, ніж як код. Вони призначені для використання певною аудиторією (наприклад, розробниками мобільних додатків), і вони задокументовані та мають версії таким чином, щоб користувачі мали чіткі очікування щодо їх обслуговування та життєвого циклу.

Оскільки API є більш стандартизованими, їх можна відстежувати та керувати як продуктивністю, так і масштабом. І, що найважливіше, вони мають набагато сильнішу дисципліну щодо безпеки та управління. На практиці це працює так: – повертаючись до прикладу програми погоди для телефону – дані вашого телефону ніколи повністю не доступні серверу [14].

Подібним чином сервер ніколи не буде повністю відкритий для вашого телефону. Натомість кожен обмінюється даними за допомогою невеликих пакетів даних, обмінюючись лише тими, що є абсолютно необхідними. Можна уявити дану концепцію схожу на замовлення їжі на винос у вашому улюбленому ресторані. Ви, клієнт, говорите офіціанту, що ви хочете з'їсти, і

він скаже вам, що йому потрібно натомість, і, зрештою, ви отримуєте свою їжу.

API добре задокументовані як для використання, так і для керування версіями в процесі.

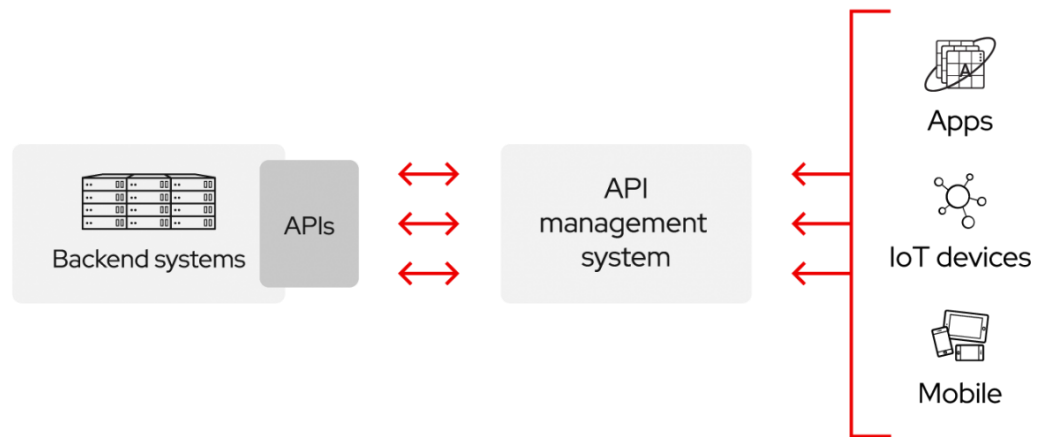


Рис. 2.1. Приклад роботи API

Із даного рисунка можна побачити, як взагалі працює API, а саме додатки і пристрої надсилає дані у свою систему даних, і після цього надає користувачу необхідну інформацію [15].

2.3. Telegram Bot API

В даний час є два основні інструменти API, які можуть використовувати сервіс Telegram. Telegram Bot API та Telegram API. Перший використовується для розробки чат-ботів, а другий дозволяє створити клієнт Telegram, що повністю налаштовується. Для розробників також є відкрита бібліотека TDLib (бібліотека бази даних Telegram). З його допомогою можна створити свою версію месенджера зі своїми параметрами (наприклад, Telegram X, побудований на TDLib). Telegram Bot API є розширенням Telegram API, тому можна використовувати Bot API, не знаючи механізму використовуваного протоколу MTProto.

Отримувати повідомлення про нові повідомлення в роботі та інших подіях ви можете лише один раз. Тому, якщо дані чату видаються вам дуже важливими, доведеться самостійно зберігати список чатів та історію старих повідомлень. Якщо ви випадково зітрете/втратите цю інформацію, то її більше ніяк не відновите.

Щоб розпочати створення власного бота, необхідно отримати токен для авторизації та підключення через API. Робиться це з допомогою службового робота. Введіть у пошуку Telegram його ім'я BotFather. Далі слід вибрати команду /Newbot і дати ім'я боту [16].

Потім BotFather запитатиме вас ім'я, яке обов'язково має закінчуватися на bot, наприклад, Weather_bot. Далі для бота буде згенерований унікальний токен, який виглядатиме так -

```
5679210999:AAH2Fr0Om5nt7xc2tVsX2MNw1kYEfSjw2_c.
```

Усього можна генерувати не більше 20 ботів на одного користувача. Управління ботами відбувається через меню команд службового бота BotFather.

Налаштовуючи description для бота ви задаєте текст, який показуватиметься користувачам під повідомленням "Що може робити цей бот?" коли вони його підключатимуть. У профілі бота також будуть показані відомості, які ви задали в полі About (команда Edit About). У меню команд можна встановити аватар — BotPic.

У меню налаштувань BotSettings вмикається режим вбудованих запитів (за замовчуванням ця опція вимкнена). Коли вбудовані запити активовані, користувачі можуть викликати вашого бота, просто ввівши ім'я користувача в поле для введення тексту у будь-якому чаті, групі чи каналі.

Якщо Telegram використовувати у комерційних цілях, чат-бот можна озброїти засобами прийому платежів. Варто звернути увагу, що сам Telegram не займається проведенням транзакцій, він лише дозволяє підключити послуги довгого списку провайдерів.

Серед них такі платіжні системи, як Stripe, YooMoney, Ощадбанк, PayMaster, PSB, Tranzzo, Payme, CLICK, LiqPay, Portmone, Paymega, ECOMMPAY та ін. Зрозуміло, щоб використовувати ці платіжні системи, потрібно бути юридичною особою.

2.4. Обґрунтування та вибір методів вирішення поставленої задачі

Щоб описати систему графічно, найкраще для цього використати методологію IDEF0. Для початку, необхідно описати систему і її взаємодії в цілому. Використовуючи блоки, на діаграмі зображуються процеси, а стрілки описують зв'язки між процесами [17].

Стрілки, що прямують з південної сторони, вказують, що частина роботи програми буде виконана поза межами системи та вони не є обов'язкові. На рис. 2.2 зображено діаграму IDEF0.

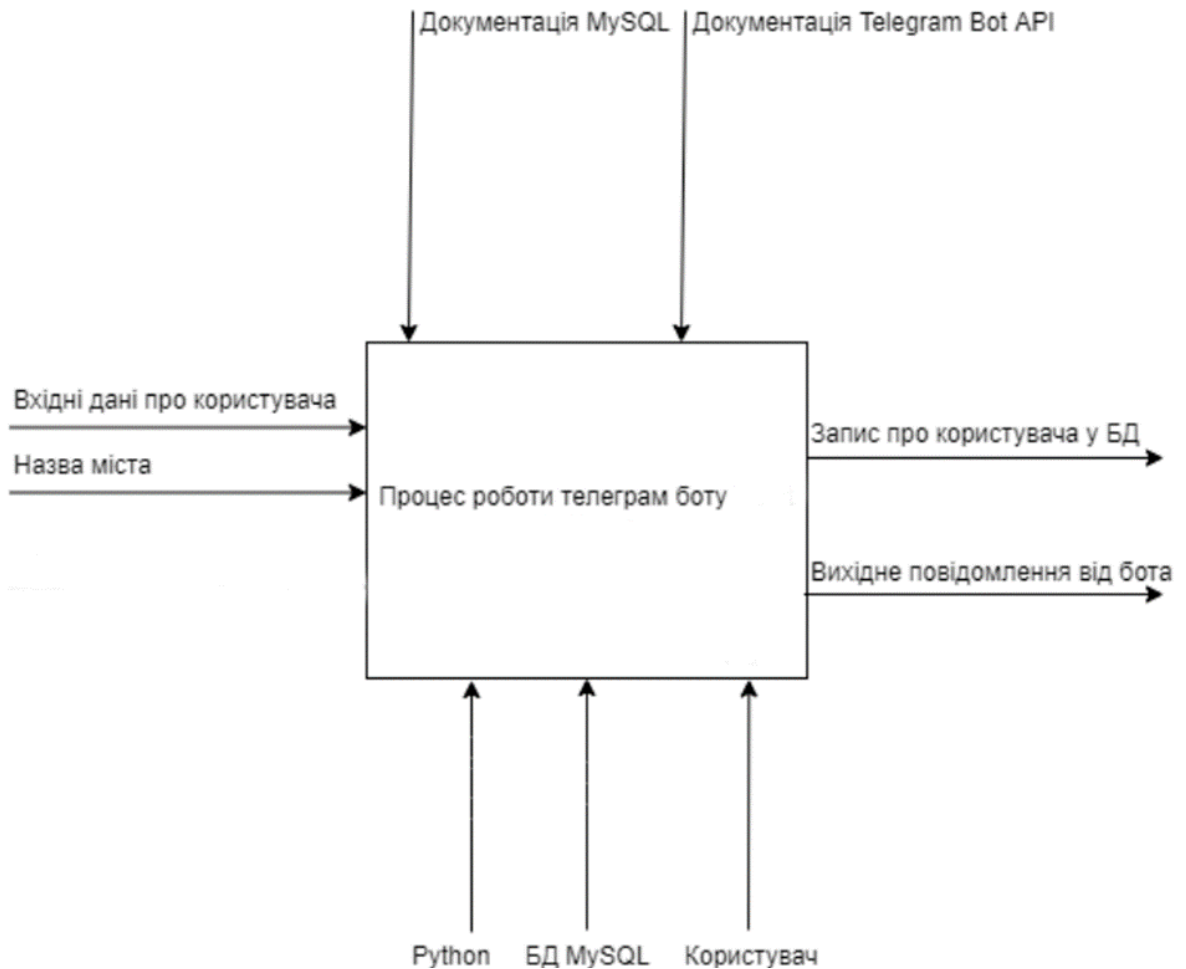


Рис. 2.2. Діаграма IDEF0

Діаграми варіантів використання призначені для покращення та спрощення роботи з майбутніми користувачами та клієнтами. Показує, що робить система, без зазначення методу, що застосовується [18]. Правила роботи із діаграмами варіантів використання:

- будь-який варіант використання, повинен відноситися як мінімум до однієї особи;
- варіанти використання завжди мають ініціатора;
- будь який варіант використання має призводити до певного результату;

На рис. 2.3 зображено діаграму варіантів використання

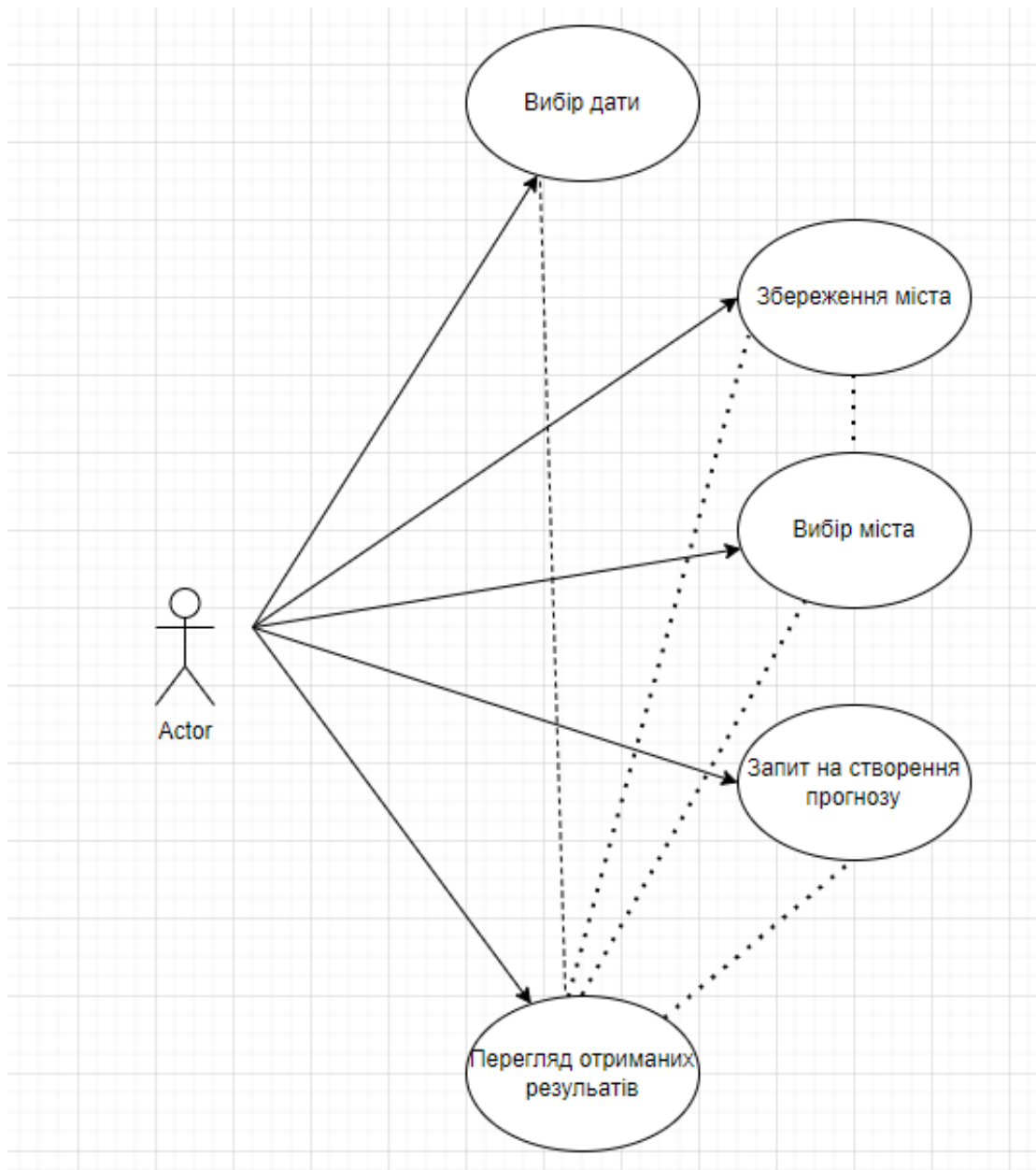


Рис. 2.3. Діаграма варіантів використання

З даної діаграми визначаються такі умови використання бота:

1. Будь-яка виконана операція призводить до результату.
2. Для здійснення прогноз користувач повинен обрати місто.
3. У користувача є можливість змінити дату прогнозу.
4. Якщо не вибрати міста для прогнозування, прогноз не відбудеться.

2.5. Вибір середовища проектування

Python, одна з найпопулярніших мов програмування у світі, яка створила все - від алгоритму рекомендацій Netflix до програмного забезпечення, що управляє самокерованими автомобілями. Python – це мова загального призначення. Іншими словами, він призначений для використання в різних додатках, таких як наука про дані, програмне забезпечення та веб-розробка, автоматизація та виконання завдань.



Рис. 2.4. Логотип Python

Python - інтерпретована мова програмування, що дозволяє зекономити час, який зазвичай витрачають на компіляцію. Завдяки інтерпритатору можна експерементувати з мовою, здійснювати написання шаблонів для майбутніх програм чи тестувати нові методи розробки. Python дає можливість для реалізації компактних та зручних програм [19]. Програми, які розроблені на Python, значно та простіші ніж ті, що створені на C або C++ з декількох причин:

- можливість виражати складні операції однією інструкцією, за допомогою типів даних високого рівня;
- групування інструкцій виконується за допомогою відступів;

– відсутня потреба в оголошенні змінних;

Отже з основних переваг Python можна виділити:

Легка читання коду. При реалізації високонавантажених проектів, над якими працюють відразу кілька програмістів, читабельність коду відіграє вирішальне значення, тому що кожен розробник повинен розуміти, що роблять його колеги. Python диктує суворі вимоги до оформлення коду та влаштований, щоб скоротити кількість непотрібних рядків. Тому читати його завжди зручно та легко.

Широка сфера застосування. Python використовується для розробки онлайн та мобільних додатків, машинного навчання, при створенні ігор та зручний для автоматизації математичних розрахунків. Тому його можна використовувати для вирішення будь-яких завдань.

Хороше ком'юніті та стійкість. Мова Python може похвалитися великим фан-клубом розробників та підтримується гігантами ІТ-індустрії, такими як Google, Facebook та Spotify.

Портативність. У багатьох мовах програмування для запуску програми на різних платформах потрібно вносити зміни в код. Python працює інакше. Написавши код один раз, ви зможете запускати його на будь-яких пристроях без додаткових коригувань [20].

Велика база бібліотеки. Працюючи з Python, розробник не залежить від зовнішніх бібліотек. Мова оснащена потужною стандартною базою функцій, які можна використовувати для вирішення комерційних завдань, що значно спрощує роботу програміста.

PyCharm — одна з найпопулярніших IDE Python. Для цього є багато причин, у тому числі той факт, що його розроблено JetBrains, розробником популярної IntelliJ IDEA IDE, яка є однією з трьох найбільших Java IDE, і «найрозумнішою JavaScript IDE» WebStorm. Підтримка веб-розробки за допомогою Django є ще однією серйозною причиною.



Рис. 2.5. Логотип PyCharm

Існує безліч факторів, які роблять PyCharm одним із найповніших і найзручніших середовищ, для роботи з мовою програмування Python.

PyCharm поставляється з багатьма модулями, пакетами та інструментами, які прискорюють розробку Python та значно скорочують зусилля, необхідні для того ж. Більше того, PyCharm можна налаштувати відповідно до ваших вимог до розробки та особистих уподобань. Перше видання, лютий 2010 р. Крім аналізу коду, PyCharm має такі можливості::

- Графічний налагоджувач
- Інтегрований блок-тестер
- Підтримка інтеграції систем контролю версій (VCS)
- Підтримка науки про дані за допомогою Anaconda

Основною причиною, по якій Pycharm створив цю IDE, було програмування на Python і робота на кількох платформах, таких як Windows, Linux і macOS. IDE містить інструменти аналізу коду, налагоджувач, інструменти тестування, а також параметри контролю версій. Він також допомагає розробникам створювати плагіни Python за допомогою різних доступних API. IDE дозволяє нам працювати з декількома базами даних безпосередньо без інтеграції з іншими інструментами. Хоча він спеціально розроблений для Python, файли HTML, CSS і Javascript також можна створювати за допомогою цієї IDE. Він також поставляється з прекрасним

інтерфейсом користувача, який можна налаштувати відповідно до потреб за допомогою плагінів.

PyCharm — надзвичайно популярне середовище розробки Python. Інтегроване середовище розробки або IDE містить редактор коду та компілятор для написання та компіляції програм на одній або кількох мовах програмування [21].

Крім того, IDE поставляється з великою кількістю функцій, які полегшують комплексну розробку програмного забезпечення. Оскільки IDE призначає різні кольори різним об'єктам програмування, зазвичай відоме як підсвічування синтаксису, воно стає більш доступним для:

- Пошуку різних сутностей програмування, такі як клас і функція, і виявляти їх.
- Шукати неправильні ключові слова.
- Прочитати та зрозуміти код.

Більшість IDE мають функцію автозаповнення, яка створює пропозиції під час написання коду. Це робить написання коду більш ефективним, швидким і менш схильним до помилок і опечаток. Інші стандартні функції, які пропонують сучасні IDE:

- Вікно редактора проекту для ефективного керування та організації файлів, необхідних для програми/проекту.
- Перевірка виводу коду, написаного за допомогою вікна виводу
- Пропозиції щодо усунення помилок і попереджень
- Низка модулів і пакетів, доступних в одному місці

PyCharm пропонується в трьох варіантах:

Безкоштовна версія під назвою The Community Edition доступна за ліцензією Apache.

Комерційна версія з позначкою Professional Edition, доступна за власною ліцензією.

Безкоштовна освітня версія під назвою Edu Edition, призначена для студентів і професіоналів, зацікавлених у вивченні Python, доступна за ліцензією Apache.

2.6. Висновок до другого розділу

У другому розділі роботи проаналізовано та досліджено методи прогнозування погоди. Переглянуто інформацію про API. Створено діаграми по яких розроблений Telegram бот. Здійснено вибір середовища проектування та проведено його аналіз.

РОЗДІЛ 3

ЗАСТОСУВАННЯ ВИБРАНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ

3.1. Реалізація та перевірка бота у Telegram

Першим кроком для створення бота в Telegram є пошук іншого бота, для цього в пошуку у телеграмі слід написати @BotFather. І після цього надати боту ім'я, отримати посилання на нього та токен доступу HTTP API для змоги розпочати розробку та контролювати бота.

Вигляд створення бота в @BotFather зображено на рис. 3.1 та на рис. 3.2.

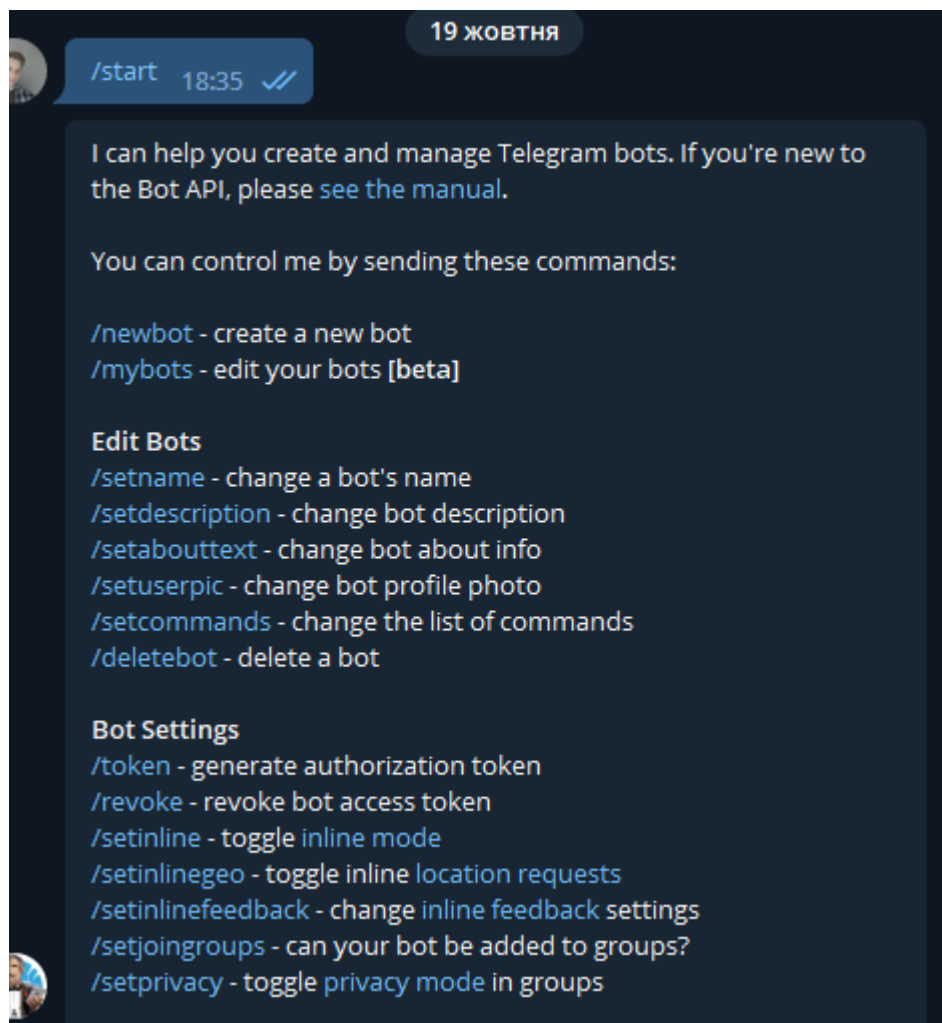


Рис. 3.1. Створення бота в @BotFather

Далі необхідно дати відповідь на питання: що робить цей бот, а якщо точніше написати призначення бота. Для цього в тому ж самому меню необхідно обрати команду Edit Description і відповідно вказати призначення бота. На рис. 3.4 зображення вказання призначення бота.

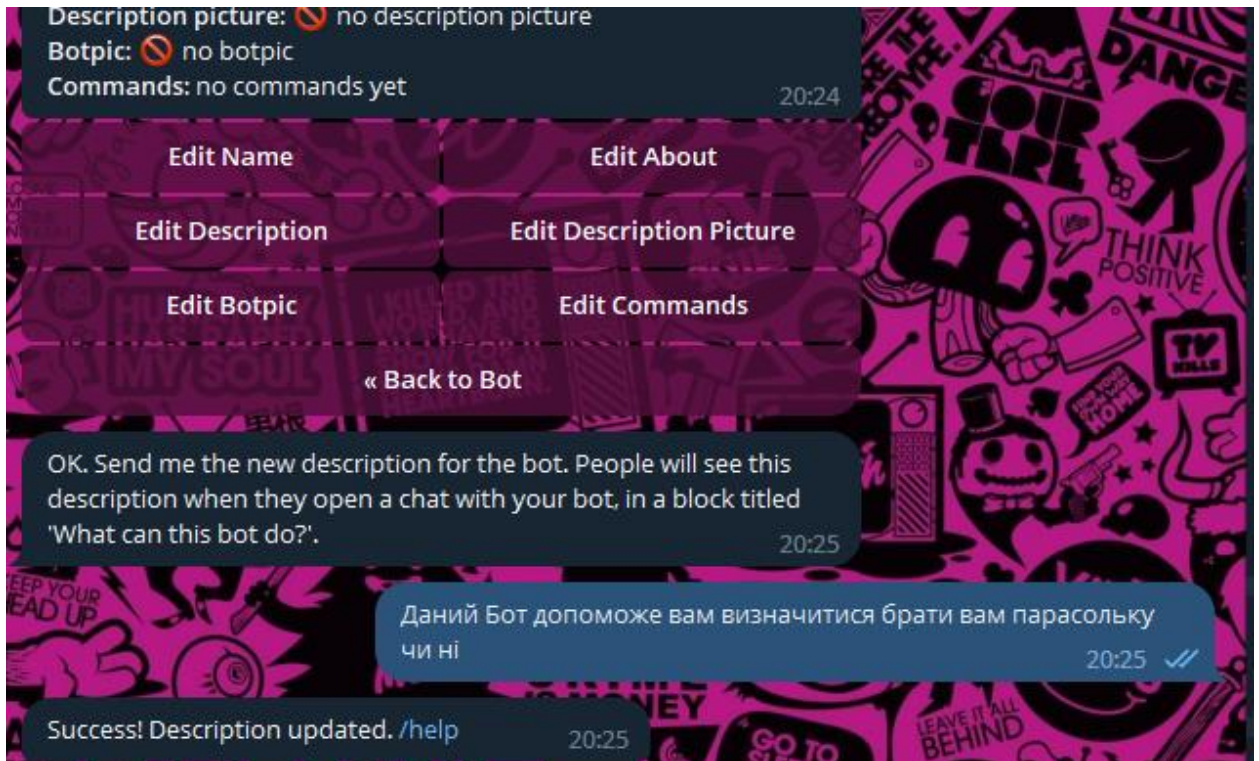


Рис. 3.4. Виконання команди Edit Description

Далі необхідно вибрати ресурс щоб бот міг отримувати дані по погодні на даний момент у даній роботі використано сервіс Openweathermap, так як в нього є потрібний API ключ і безкоштовно можна здійснювати до 1000 запитів на день, чого в даному випадку буде цілком достатньо. На рис. 3.5 зображено головно сторінку сайту Openweathermap.

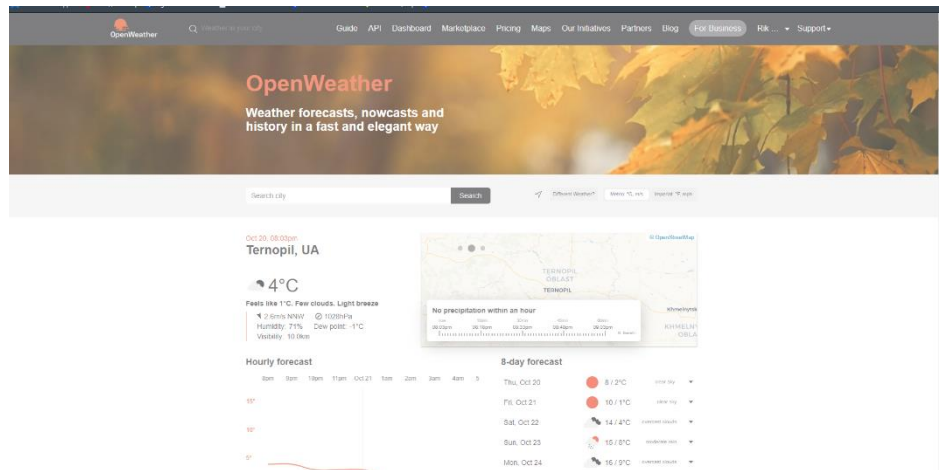


Рис. 3.5. Головна сторінка Openweathermap

В даному випадку дайний сайт пропонує точну та доступну статистику в фактично усіх населених пунктах, за виключенням невеличких селищ, що повністю підходить для виконання завдання. На рис. 3.6 зображено завершення процесу реєстрації та отримання необхідного ключа.

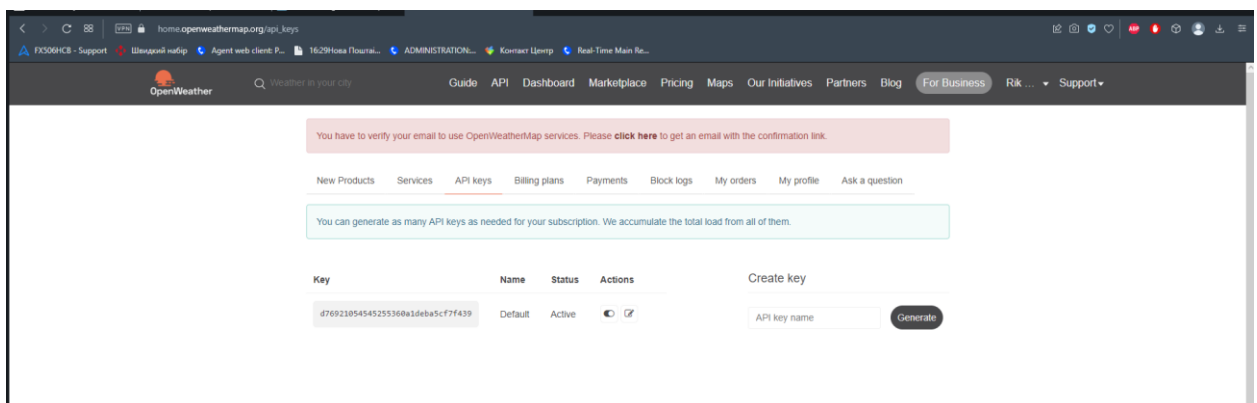


Рис. 3.6. отримання ключа API.

Спочатку необхідно створити файл config.py і вставити у нього необхідні API ключі. На рис. 3.7 зображено лістинг коду файлу config.py .

```

1 open_weather_token = "..."
2 tg_bot_token = "..."

```

Рис. 3.7. Лістинг коду файлу config.py

Тепер, необхідно написати головний файл для прогнозування, для цього потрібно вибрати основні види погоди які буде визначати бот. В даному випадку буде достатньо: сонячко, хмарно, дощ, злива, гроза, сніг та туман. Також до кожного виду погоди бот буде виводити нам необхідний смайлик. На рис. 3.6 зображено код основних видів погоди які буде визначати бот.

```

1 import requests
2 import datetime
3 from pprint import pprint
4 from config import open_weather_token
5
6
7 def get_weather(city, open_weather_token):
8
9     code_to_smile = {
10         "Clear": "Сонячно \U00002600",
11         "Clouds": "Хмарно \U00002601",
12         "Rain": "Дощь \U00002614",
13         "Drizzle": "Злива \U00002614",
14         "Thunderstorm": "Гроза \U000026A1",
15         "Snow": "Сніг \U0001F328",
16         "Mist": "Туман \U0001F32B"
17     }
18

```

Рис. 3.8. Код видів погоди які визначатиме бот

Після чого потрібно визначити шаблон тексту який буде відсилати бот при запиті користувача.


```

print(f"***{datetime.datetime.now().strftime('%Y-%m-%d %H:%M')}***\n"
      f"Погода у місті: {city}\nТемпература: {cur_weather}C° {wd}\n"
      f"Вологість: {humidity}%\nТиск: {pressure} мм.рт.ст\nВітер: {wind} м/с\n"
      f"Схід сонця: {sunrise_timestamp}\nЗахід сонця: {sunset_timestamp}\nТривалість дня: {length_of_the_day}\n"
      f"Гарного дня! Бережіть Себе!"
      )

```

Рис. 3.9. Вивід результатів погоди

Якщо назва міста була некоректною, тоді бот виведе повідомлення що запит не коректний і потрібно ввести місто повторно. На рис. 3.10 зображено лістинг коду некоректного запиту.

```

except Exception as ex:
    print(ex)
    print("Перевірте будь ласка назву міста!")

def main():
    city = input("Введіть місто: ")
    get_weather(city, open_weather_token)

```

Рис. 3.10. Лістинг коду некоректного запиту

Також необхідно буде створити привітальне повідомлення що буде видавати бот при початку роботи з ним. Лістинг даного коду зображено на рис. 3.11.

```

bot = Bot(token=token)
dp = Dispatcher(bot)

@dp.message_handler(commands=["start"])
async def start_command(message: types.Message):
    await message.reply("Привіт! Напиши мені назву міста і я надішлю тобі прогноз погоди!")

@dp.message_handler()
async def get_weather(message: types.Message):
    code_to_smile = {
        "Clear": "☀️",
    }

```

Рис. 3.11. Лістинг коду привітального повідомлення

При відкритті бота він буде вітати повідомлення, що зображено на рис. 3.12.

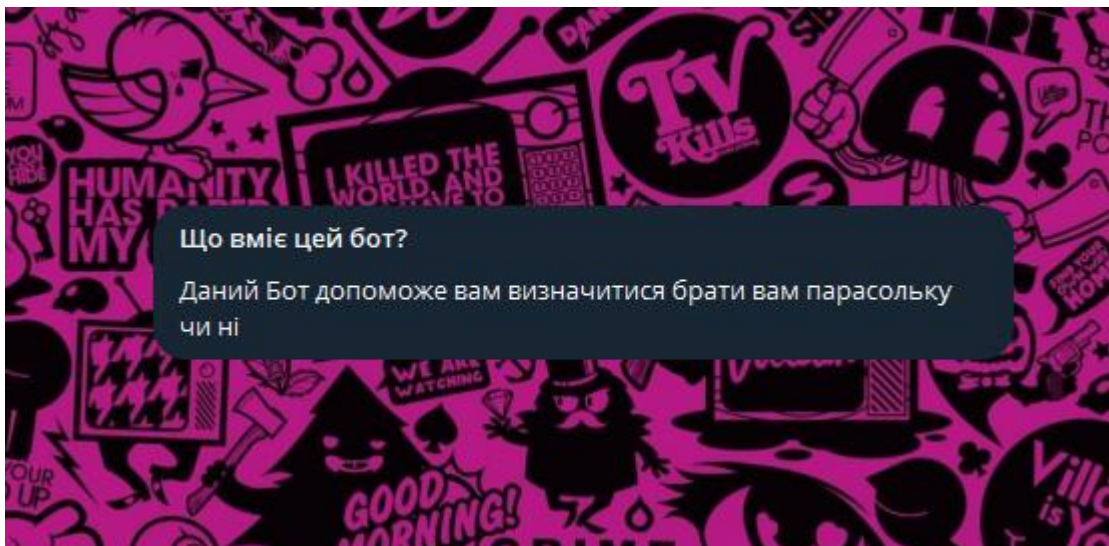


Рис. 3.12. Вітальне повідомлення від бота

Далі наведено текст який буде виводити бот, якщо назва міста була введена некоректно. На рис. 3.13 зображено дане повідомлення.

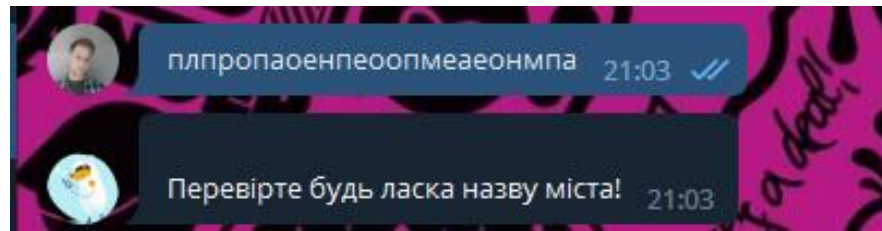


Рис. 3.13 Повідомлення при некоректному введенні назви міста

Далі відображено приклад повідомлення коли назва міста була коректна. Приклад такого повідомлення зображено на рис. 3.14.

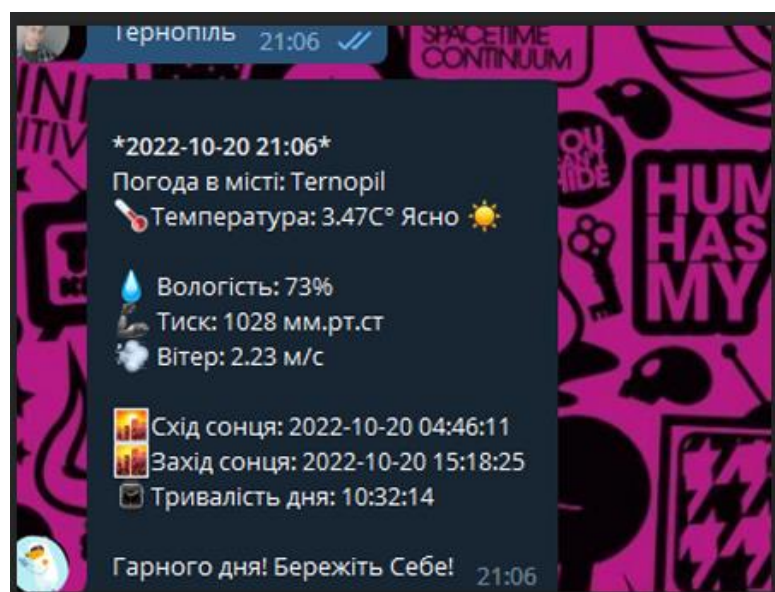


Рис. 3.14. Виведення повідомлення від бота коли назва міста введена коректно.

Також бот зчитує повідомлення коли назва міста вказана як з великої так і з малої літери. Приклад зображено на рис. 3.15.

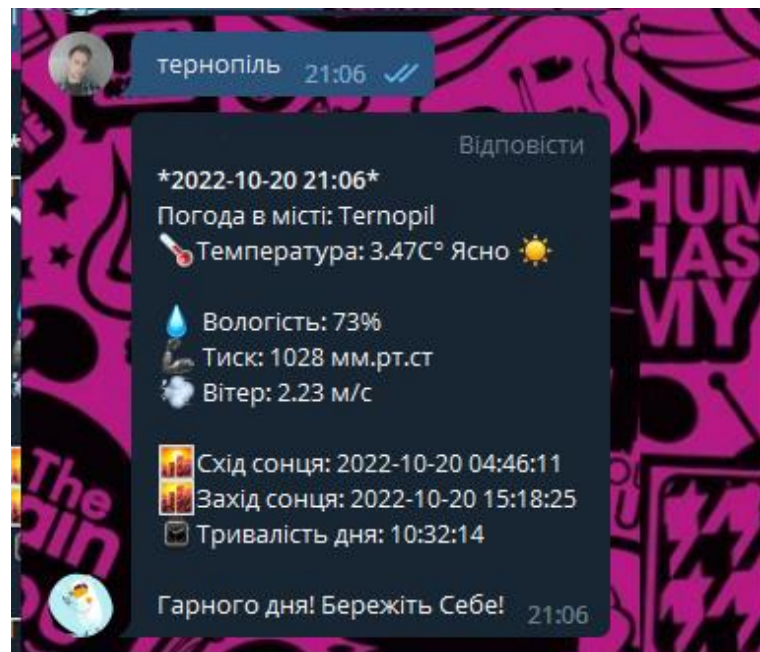


Рис. 3.15. Приклад повідомлення при введенні міста з маленької букви.

Можливості покращення роботи бота. На жаль як і будь який бот у нього є свої переваги та недоліки з якими потрібно працювати, головний недолік бота – можливість здійснювати лише 1000 запитів із сервера Openweathermap, що при великій кількості користувачі може не вистачити для вільного користування. Для такого випадку даний сервіс пропонує збільшити кількість можливих запитів, проте це вже буде платно. З можливих майбутніх покращень можна виділити основні а саме: підключення бази даних для можливості моніторингу статистики та запитів на день. Можливість формування звіту та надсилання його на електронну адресу вибрану користувачем. Можливість вибору ресурсу з якого користувач бажає отримати звіт про погоду і формування статистики за місяць. Також є можливість додати форматування тексту в голосові повідомлення які буде надсилати бот користувачам, або навпаки обробка голосових доріжок ботом і прогнозу погоди користувачу за даними із голосового повідомлення. Також можна додати можливість надсилання погодних даних в певну годину дня, яку кожен користувач може вказати індивідуально для себе.

3.2. Висновок до третього розділу

В третьому розділі роботи описано програмне забезпечення інформаційної системи. Спроектовано бота, який надає точний прогноз погоди через зв'язки API. Досліджено можливості бота і максимальну кількість запитів реалізації. Також проведено аналіз можливості подальших модифікацій бота у майбутньому.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

Тема кваліфікаційної роботи магістра пов'язана з алгоритмічним та програмним забезпеченням комп'ютеризованих систем прогнозування погоди. Такі роботи передбачають використання комп'ютерної техніки на етапах формування пояснювальної записки, налаштуванні процесу розробки алгоритму. Тому, при виконанні робіт з тестування програмних складових комп'ютерних систем необхідно враховувати вимоги з охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки.

В Україні діє ряд законів, нормативних документів та актів, які регулюють процеси забезпечення та управління охороною праці у різних галузях народного господарства. До них належать: Конституція України, Закони України "Про охорону праці", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", Кодекс законів про працю України (КЗпП).

Однією з основних вимог до приміщень, де робочі місця обладнані комп'ютерною технікою і планується використання програмного комплексу для забезпечення процесу тестування ПЗ, є вимоги щодо площі, яка відводиться на один ПК. При проектуванні автоматизованих робочих місць тестувальників програмного забезпечення необхідно дотримуватись вимог щодо розміщення комп'ютерів. На один ПК передбачено площу 6 м² та об'єм 20 м³.

Однак робота з комп'ютером включає різні завдання, які об'єднуються такими загальними чинниками, як те, що робота проводиться в сидячому положенні і вимагає уважного, неперервного та іноді тривалого спостереження. Перше правило, якого варто дотримуватись тестувальникам програмного забезпечення стосується правильного облаштування робочого столу. При цьому слід передбачити наступні його параметри: фіксована висота – 720 мм, забезпечення необхідного простору для рук по висоті, ширині і глибині, в області сидіння не повинно бути шухляд.

Друге правило визначає облаштування робочого стільця: можливість регулювання висоти стільця, забезпечення обертання конструкції стільця. У приміщеннях з ПК, на яких планується виконання задач з тестування програмних складових комп'ютерних систем, яскравість знаків і яскравість фону дисплею повинна бути спроектована таким чином, щоб не було великої відмінності з яскравістю навколишнього середовища, але знаки повинні чітко розпізнаватися на відстані читання.

Характеристики освітлення, зокрема у приміщеннях, де експлуатується ПК, повинні відповідати ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення". Основні вимоги даного нормативного документу стосуються забезпечення наступних вимог: – освітлення з лівої сторони; – рівномірне освітлення всього робочого простору; – комп'ютерна техніка встановлюється у місцях, віддалених від вікон; – встановлення непрямого штучного освітлення; – світло, що поступає через вікна, «пом'якшують» за допомогою штор; – робоче місце організовується так, щоб напрям погляду був паралельним фронту вікон.

Ще одне правило, якого слід дотримуватись тестувальникам програмного забезпечення, передбачає оптимальний метод роботи, що полягає у передбаченні зміни завдань і навантажень, дотримання перерви в роботі: 5 хвилин через 1 годину роботи біля дисплея або 10 хвилин після 2-х годин роботи біля дисплея. Вимоги цього правила регламентовані

нормативним документом «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електроннообчислювальних машин».

При створенні сприятливих умов для підвищення продуктивності і зменшення напруги значну роль грають чинники, що характеризують стан навколишнього середовища: мікроклімат приміщення, рівень шуму і освітлення. Рекомендована величина відносної вологості, яка повинна бути забезпечена у приміщеннях з експлуатації програмного комплексу поведінкового тестування програмних складових комп'ютерних систем, повинна відповідати НПАОП 0.00- 7.15-18 і становити 65 – 70%. При цьому робоче місце повинно бути добре вентиляльованим.

У даний час з погляду шумового навантаження досягнуто значного прогресу. Рівень шуму в приміщеннях (приблизно 40 Дб) не перевищує допустимого рівня, незалежно від кількості використовуваного обладнання. Для приміщень, в яких експлуатується програмний комплекс підтримки запропонованих методів поведінкового тестування, потрібно забезпечити виконання вимог пожежної безпеки, які визначені

Правилами пожежної безпеки в Україні, НПАОП 0.00-7.15- 18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями». Будівлі і ті їх частини, в яких розташовуються ПК можуть належати до II ступеня вогнестійкості. Над та під приміщеннями, де розташовуються ПК, а також у суміжних з ними приміщеннях не дозволяється розташування приміщень категорій А і Б за вибухопожежною небезпекою. Приміщення категорії В повинні бути відділеними від приміщень з ПК протипожежними стінами. Таким, чином при дослідженні методів і засобів поведінкового тестування програмних складових комп'ютерних систем, встановлено, що найбільш повним нормативним документом щодо охорони праці користувачів ПК, до яких належать тестувальники програмного забезпечення, є НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги

щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями».

Дотримання вимог, які неведені у цьому документі, сприяє зниженню негативного впливу ПК, його компонентів та інших зовнішніх пристроїв на тестувальників, які проводять роботи щодо перевірки правильності функціонування програмних складових комп'ютерних систем.

4.2. Оцінка стійкості роботи об'єкту економіки до впливу поражаючих факторів ядерної зброї

Стійкість роботи об'єкта – це здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі, необхідної номенклатури і відповідної якості, а у випадку впливу на об'єкт вражаючих факторів, стихійних лих та виробничих аварій – в мінімально короткі строки відновити своє виробництво.

Залежить вона від таких основних факторів:

- розміщення об'єкту відносно великих міст, об'єктів атомної енергетики, хімічної промисловості, великих гідротехнічних споруд, воєнних об'єктів та ін.;
- природно-кліматичних умов, технології виробництва;
- надійності захисту працюючих, населення від впливу вражаючих факторів, наслідків стихійних лих і виробничих аварій, катастроф;
- надійності системи постачання об'єкту всім необхідним для виробництва продукції (паливом, мастилами, електроенергією, газом, водою, хімічними засобами захисту рослин, ветеринарними засобами, мінеральними добривами, запасними частинами, технікою та ін.), здатності інженерно-технічного комплексу протистояти надзвичайним ситуаціям;

- стійкості управління виробництвом і ЦО, психологічної підготовленості керівного складу, спеціалістів і населення до дій в екстремальних умовах;
- навченості командно-керівного складу ЦО об'єкту і населення правильно виконувати комплекс заходів цивільної оборони;
- масштабів і ступеня вражаючої дії стихійного лиха, виробничої аварії, катастрофи чи зброї і підготовленість об'єкту до ведення рятувальних та інших невідкладних робіт для відновлення порушеного виробництва.

Основні вражаючі фактори ядерного вибуху - це ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження місцевості, електромагнітний імпульс.

Ударна хвиля - основний вражаючий фактор ядерного вибуху. Більшість руйнувань і ушкоджень споруд, будинків, а також поразки людей, як правило, обумовлені її впливом. Джерело її виникнення - величезне тиск, що утворюється в центрі вибуху і досягає у перші миті мільярдів атмосфер. Передня межа стисненого шару повітря називається фронтом ударної хвилі. Ступінь поразки ударною хвилею людей і різних об'єктів залежить від потужності і виду вибуху, а також від відстані, на якому стався вибух, рельєфу місцевості і положення об'єктів на ній.

Швидкість руху і відстань, на яку поширюється ударна хвиля, залежать від потужності ядерного вибуху. Зі збільшенням відстані від місця вибуху швидкість швидко падає. Так, при вибуху боєприпасів потужністю 20 кт ударна хвиля проходить 1 км за 2 с; 2 км - за 5 с, 3 км - за 8 с. За цей час людина після спалаху може укритися й тим зменшити ймовірність ураження ударною хвилею або взагалі уникнути поразки.

Стійкість роботи об'єкту економіки – це здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі, необхідної номенклатури і відповідної якості, а у випадку впливу на об'єкт вражаючих

факторів, стихійних лих та виробничих аварій – в мінімально короткі строки відновити своє виробництво.

Більш підготовленими до стійкої роботи будуть ті об'єкти економіки, які реально оцінять фактори, їх несприятливий вплив на виробництво і розроблять відповідні заходи. Завчасне проведення організаційних, агрохімічних, агротехнічних, інженерно-технічних, ветеринарно-санітарних, лісотехнічних, лісогосподарських, меліоративних та інших заходів максимально знизить результати впливу вражаючих факторів мирного і воєнного часу на людей, сільськогосподарських тварин і створить сприятливі умови для швидкої ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Для розробки заходів підвищення і забезпечення стійкості роботи об'єктів у надзвичайних ситуаціях необхідно оцінити стійкість об'єкту проти впливу вражаючих факторів.

Вихідними даними для проведення розрахунків стійкості об'єкта до ураження є:

- максимальні значення параметрів можливих вражаючих факторів;
- характеристики елементів об'єкта.

Дія ударної хвилі на об'єкт характеризується складним комплексом навантажень:

- надмірним тиском;
- тиском відбивання;
- тиском швидкісного напору;
- тиском затікання.

Все це буде залежати від виду і потужності вибуху, відстані до об'єкта, конструкції й розмірів елементів об'єкта, орієнтації відносно вибуху, розміщення будівель і споруд, рельєфу місцевості. Врахувати їх разом для кожного об'єкта неможливо.

Тому опір конструкцій до дії вибухової хвилі прийнято характеризувати надмірним тиском у фронті ударної хвилі який призводить до слабких, середніх і сильних руйнувань.

Для оцінювання стійкості об'єкта до дії повітряної ударної хвилі необхідно провести розрахунок значення надлишкового тиску який є основним критерієм оцінки стійкості об'єкта до дії ударної хвилі (УХ).

Критерієм стійкості об'єкта до дії УХ є граничне значення надлишкового тиску, за якого елементи об'єкта зберігаються або отримують слабкі та середні руйнування. Це значення надлишкового тиску називають границею стійкості об'єкта до УХ і позначають $\Delta P_{фгран}$.

Стійкість об'єкта оцінюють для екстремальних умов. Умови стійкості об'єкта такі:

- якщо $\Delta P_{фmax} \geq \Delta P_{фгран}$. – об'єкт нестійкий;
- якщо $\Delta P_{фmax} < \Delta P_{фгран}$. – об'єкт стійкий до дії УХ

Методика оцінювання стійкості об'єкта до дії УХ включає:

- розрахунок максимального значення надлишкового тиску УХ, що очікується в районі об'єкту $\Delta P_{фmax}$;
- розрахунок границі стійкості об'єкту до дії УХ, $\Delta P_{фгран}$.

Спочатку з технічної документації виділяють основні елементи об'єкта і їх характеристики. Потім визначається межа (границя) стійкості кожного з основних елементів об'єкта. Границею стійкості елемента є надмірний тиск, при якому елемент дістане середню ступінь зруйнувань. Якщо надмірний тиск, при якому елемент отримує середні руйнування, визначений не одним значенням, а діапазоном (наприклад, 20...30 кПа), то за границю стійкості приймають нижню межу діапазону (у прикладі 20 кПа). За границю стійкості об'єкта в цілому приймають границю стійкості найбільш слабого елемента об'єкта:

- аналіз результатів оцінювання: висновок – чи стійкий об'єкт чи ні. Які з елементів найменш стійкі. До якої величини доцільно підвищувати стійкість об'єкта;

- визначення заходів щодо підвищення стійкості об'єкту.

Висновки. Таким чином в даному підпункті розглянуто питання оцінки стійкості об'єктів економіки до дії ударної хвилі ядерного вибуху. На основі результатів оцінки стійкості об'єкта роблять висновки і заходи по кожному елементу і об'єкту в цілому. Такими заходами можуть бути:

- укріплення несучих конструкцій та перекриттів будівель установленням додаткових колон, ферм, контрфорсів або підкосів;

- розміщення обладнання на нижніх поверхах будівель або в підвалах, надійне закріплення на фундаменті, установлення захисних кожухів або ковпаків;

- прокладання кабельних мереж та трубопроводів під землею;

- створення резервних запасів обладнання, апаратури, матеріалів для відновлення виробництва.

ВИСНОВКИ

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр»: описано важливість надання точних прогнозів погоди, висвітлено протокол безпеки шифрування повідомлень у Telegram, розглянуто класифікацію сучасних Telegram ботів. Проаналізовано існуючі сервіси прогнозування погоди.

В другому розділі кваліфікаційної роботи вибрано та описано засоби для створення бота. Досліджено методи прогнозування погоди. Описано діаграми на основі яких розроблено бота.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи: описано використання @BotFather. Описано використання API, яке використовується при створенні бота. Розроблено Telegram бота для надання користувачу прогнозу погоди. Проведено аналіз можливих модифікацій бота у майбутньому.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проаналізовано небезпечні й шкідливі фактори при виконанні робіт за комп'ютером. Описано оцінку стійкості роботи об'єктів економіки у разі впливу поразяючих факторів ядерної зброї.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Значення погоди для людини URL: <https://blog.bvblogic.com/uk/chi-potriben-kompanii-web-sayt-shcho-obrati/> (дата звернення: 10.10.2022).
- 2 Навіщо потрібно знати прогноз погоди URL: <http://ukr-vestnik.com/interesting/rezonans/navishho-potribno-znati-prognoz-pogodi-natizhden.html> (дата звернення: 10.10.2022).
- 3 History of weather forecasting URL: <https://www.britannica.com/science/weather-forecasting/History-of-weather-forecasting>. (дата звернення: 12.10.2022).
- 4 Most popular global mobile messenger apps URL: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/> (дата звернення: 15.10.2022).
- 5 Що таке Телеграм URL: <https://mydovidka.com/telegram/shho-take-telegram-osnovni-mozhливosti-i-pravila-vikoristannya/>. (дата звернення: 18.10.2022).
- 6 MTProto Mobile Protocol URL: <https://core.telegram.org/mtproto>. (дата звернення: 22.10.2022).
- 7 ТОП-40 популярних телеграм-ботів в Україні: фінанси, шопінг і відпочинок URL: <https://psm7.com/uk/news/top-40-boty-telegram-v-ukraine.html> (дата звернення: 25.10.2022)..
- 8 Прогноз погоди та метеорологічні умови URL: <https://weather.com/uk-UA/weather/today/1/UPXX0486:1:UP?Goto=Redirected>.
- 9 Як роблять прогнози погоди і чому вони іноді не збуваються? URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-51545290> (дата звернення: 27.10.2022).
- 10 Метеорологічні спутники URL: <https://www.meteorologiaenred.com/uk/satelites-meteorologicos.html> (дата звернення: 30.10.2022).

11 Що таке і як працює радар опадів? Мережева метеорологія URL: <https://www.meteorologiaenred.com/uk/radar-de-precipitaciones.html> (дата звернення: 02.11.2022).

12 Метеорологічна станція URL: https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Метеорологічна_станція.html (дата звернення: 02.11.2022).

13 Як суперкомп'ютери допомагають прогнозувати погоду URL: <https://mind.ua/openmind/20233208-pogoda-pid-kontrolem-yak-superkompyuter-viznachae-traektoriyu-uraganu> (дата звернення: 02.11.2022).

14 Application Programming Interface (API) URL: <https://www.wix.com/encyclopedia/definition/application-programming-software-api> (дата звернення: 05.11.2022).

15 What is an API? URL: <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces> (дата звернення: 05.11.2022).

16 Telegram Bot API URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата звернення: 09.11.2022).

17 Vachharajani, Vinay, and Jyoti Pareek. "Effective Structure Matching Algorithm for Automatic Assessment of Use-Case Diagram." *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)* 18.4 (2020): 31-50.

18 Planas, Elena, and Jordi Cabot. "How are UML class diagrams built in practice? A usability study of two UML tools: Magicdraw and Papyrus." *Computer Standards & Interfaces* 67 (2020): 24-28 .

19 Python URL: <http://www.plug.org.ua/documentation/about-python> (дата звернення: 19.11.2022).

20 Python Pros and Cons: What are The Benefits and Downsides of the Programming Language URL: <https://www.netguru.com/blog/python-pros-and-cons> (дата звернення: 22.11.2022).

21 PyCharm URL: <https://itpro.ua/product/jetbrains-pycharm/?tab=description> (дата звернення: 25.11.2022).

Додаток А
Тези конференції

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

МАТЕРІАЛИ
X НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»



7–8 грудня 2022 року

ТЕРНОПЛЬ
2022

А. Буковська ПАРАЛЕЛЬНЕ ТА РОЗПОДІЛЕНЕ ГЕНЕРУВАННЯ POWERSET З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ	
A. Bukovska PARALLEL AND DISTRIBUTED POWERSET GENERATION USING A BIG DATA PLATFORM	18
В. Василенко, Н. Стадник ВИКОРИСТАННЯ СТАКУ ELK ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОДІЙ	
V. Vasylenko, N. Stadnyk USING ELK STACK TO RESEARCH OF EVENTS	20
В. Василенко, Н. Стадник ЛОГУВАННЯ – ЩО ЦЕ І В ЧОМУ ЙОГО КОРИСТЬ	
V. Vasylenko, N. Stadnyk LOGGING – WHAT IS IT AND WHAT IS ITS BENEFIT	21
Р. Волошин АУДИТ БЕЗПЕКИ AMAZON SELLING PATRNER API	
R. Voloshyn AMAZON SELLING PATRNER API CYBERSECURITY AUDIT	22
І. Воробець ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ	
I. Vorobets COMPARISON OF TIME SERIES FORECASTING METHODS	23
М. Гаврилов ПОВТОРНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЛЮДЕЙ ЗА ФОТО ТА ВІДЕО ЗАСОБАМИ COMPUTER VISION	
M. Havrylov RE-IDENTIFICATION OF PEOPLE FROM PHOTOS AND VIDEOS BY MEANS OF COMPUTER VISION	24
О. Голинська, Я. Мудрик РОЛЬ CRM-СИСТЕМИ У СУЧАСНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАХ	
O. Holynska, Lecturer, ROLE OF CRM SYSTEM IN MODERN BUSINESS PROCESSES	25
В. Грицюк, М. Стадник КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СПАМ-ДОМЕНІВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	
V. Hrytsiuk, M. Stadnyk SPAM DOMAINS CLUSTERIZATION BY USING MACHINE LEARNING METHODS	26
Н. Зарічний, Є. Тиш АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ AGILE	
N. Zarichnyi, Ye. Tysh, Ph.D. AUTOMATION OF MOBILE APPLICATION TESTING USING AGILE TECHNOLOGY	27
О. Кравчук ВИЗНАЧЕННЯ ПОГОДНИХ УМОВ У TELEGRAM	
O. Kravchuk DETERMINATION OF WEATHER CONDITIONS IN TELEGRAM	28

О. Кравчук РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ БОТІВ НА PYTHON	
O. Kravchuk DEVELOPMENT OF TELEGRAM BOTS IN PYTHON	29
Н. Лісовий, А. Ставицька, А. Гіжовський АНАЛІТИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ЗА ОБСЯГОМ ДАНИХ	
N. Lisovyi, A. Stavytska, A. Hzhovskyi LARGE DATA VOLUMES ANALYTICAL PROCESSING	30
Н. Шаблій, П. Марценюк СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ	

УДК 004.042

О. Кравчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ПОГОДНИХ УМОВ У TELEGRAM

UDC 004.042

O. Kravchuk

DETERMINATION OF WEATHER CONDITIONS IN TELEGRAM

Прогнозування – це процес ціллю якого є можливість передбачення певного стану предмета чи явища у майбутньому на основі здійснення аналізу сучасного і минулого. На рисунку 1 зображено основні принципи прогнозування [1].



Рисунок 1. Принципи прогнозування

Прогноз – аргументоване передбачення, яке надає інформацію про розвиток певних явищ і процесів у майбутньому. Типи прогнозів: пошуковий, нормативний, цільовий, плановий, програмний і проектний [2].

Погода – фактор який є елементом нашого повсякденного життя, який може кардинально змінювати наші плани і розвиток подій у майбутньому. Для прикладу, погана погода може вплинути на затримку дорожнього транспорту чи авіарейсів. Тому точність прогнозування і її результатів має вагомий вплив для людства. Проте, не можливо зробити ідеально точний прогноз [3]. У прогнозах виникають помилки і як наслідок – прогнози можуть бути не повними та не точними. Через постійних технічний та науковий розвиток, як і розуміння атмосфери та технічної галузі, прогнози постійно стають кращими і точнішими. Зараз точність прогнозу на наступні 4 дні дорівнює прогнозу на день, який здійснювали 30 років тому, а розвиток технічного забезпечення, надає нам можливість поглянути клімат який буде через кілька років у майбутньому [3].

На даний час фактично у кожного мешканця України є смартфони х різними додатками та месенджерами, наприклад Telegram чи Viber. За допомогою них люди комунікують між собою і можуть отримувати різну інформацію. Щоб не сталось жодних погодних сюрпризів перед тим які їти кудись люди переглядають прогноз погоди. Але перегляд інформації займає певний час, якого може не бути.

Література

1. Методи прогнозування. URL: https://pidru4niki.com/12920522/menedzhment/metodi_prognozuvannya/
1. Прогноз. URL: <https://buklib.net/books/27070/>.
2. Як роблять прогнози погоди і чому вони не збуваються. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-51545290>.

УДК 004.042

О. Кравчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ БОТІВ НА PYTHON

UDC 004.042

O. Kravchuk

DEVELOPMENT OF TELEGRAM BOTS IN PYTHON

За останні роки боти у телеграм набирають велику популярність так як автоматизувати більшість рутинних процесів і полегшити життя користувачів. Вони можуть здійснювати розсилку новин, допомагати здійснювати покупки у магазинах, керувати певними банківськими послугами, викликати таксі чи здійснювати розсилки з прогнозом погоди [1].

На сьогоднішній день у можна виділити лиш кілька способів для розробки ботів у телеграмі. В першу чергу слід виділити найпопулярнішу з можливих – BotAPI, яка забезпечує свою роботу через HTTP запити, що робить можливим отримання доступу до взаємодії із серверами telegram [2]. Під час вибору даного методу, користувач змушений власноруч створювати усі моделі взаємодії і не може користуватися уже готовими рішеннями для полегшення роботи і пришвидшення її виконання. При розборі такого способу створення боту стосовно якості, то результат буде малоефективним так як він буде без параметрів зручності і супроводу [2].

Найефективнішим і найкращим методом для розробки бота є використання додаткових бібліотек які мають можливість працювати із BotAPI. Python-telegram-bot – одна із найкращих бібліотек що надає змогу працювати з ботами у телеграмі[2]. Переваги бібліотеки:

- загальнодоступність;
- відкритий код;
- підтримка модифікацій;
- проста у користуванні.

Дана бібліотека також є простою і надійною у користуванні. Завдяки можливості роботи із об'єктами дана бібліотека є зручною у користуванні. Через об'єктно орієнтовану архітектуру і проявляється зручність використання даної бібліотеки, такий проект буде зручно модифікувати і доробляти у майбутньому для покращення його роботи, додавання нових функцій і збільшення продуктивності. Для забезпечення надійності у боті використовується авторизація за допомогою токенів.[3].

Через свою простоту і доступність, фактично кожен користувач Telegram, має можливість спробувати реалізувати свою власну ідею і просувати її, кожного разу вносячи нові зміни і покращенні, а можливість використання додаткових API дозволяє підключати різні додаткові сервіси, покращувати дизайн/

Література

1. Telegram Bot API. URL: <https://core.telegram.org/bots/api>.
2. Боти: вступ для розробників. URL: <https://core.telegram.org/bots>.
1. Документація Telegram Bot. URL: <https://python-telegram-bot.readthedocs.io/en/stable/index.html>.