

**Київський національний торговельно-економічний університет**

**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«Створення інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram.»**

Студента 2 курсу, 3м групи,  
спеціальності  
122 «Комп'ютерні науки»

Солодкого Миколи  
Андрійовича

\_\_\_\_\_

*підпис  
студента*

Науковий керівник  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент

Самойленко Ганна  
Тимофіївна

\_\_\_\_\_

*підпис  
керівника*

Гарант освітньої програми  
доктор фізико-математичних наук,  
професор

Пурський Олег  
Іванович

\_\_\_\_\_

*підпис  
керівника*

**Київ 2021**

# Київський національний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Затверджую  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Пурський О.І.  
«20» грудня 2020р.

## Завдання на випускн кваліфікаційну роботу студенту

**Солодкому Миколі Андрійовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

### **1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (проекту)**

«Створення інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram.»

Затверджена наказом ректора від «05» листопада 2020 р. № 3311

### **2. Строк здачі студентом закінченої роботи** 26 листопада 2021 року

### **3. Цільова установка та вихідні дані до роботи**

Мета роботи: обґрунтування та розробка чат-бота у середовищі месенджера Telegram із урахуванням сучасний світових тенденцій розробки функціональних інформаційних структур.

Об'єкт дослідження: механізми функціонування інформаційних чат-ботів.

Предмет дослідження: методи та технології розробки чат-ботів

### **4. Перелік графічного матеріалу** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:**

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Самойленко Г.Т.	15.12.2020р.	15.12.2020р.
2	Самойленко Г.Т.	15.12.2020р.	15.12.2020р.
3	Самойленко Г.Т.	15.12.2020р.	15.12.2020р.

## **6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (проекту) (перелік питань за кожним розділом)**

### ВСТУП

#### РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи Web-технологій

##### 1.1. Основні поняття Web-технологій

##### 1.2. Мови Web-програмування, їх різновиди та функції

##### 1.3. Різновиди ботів та їх застосування у Web.

#### Висновки до Розділу 1

#### РОЗДІЛ 2. Організація розробки Web-додатку.

##### 2.1. Огляд конструкторів чат-ботів

##### 2.2. Особливості мови програмування Python

##### 2.3. Огляд бібліотек, призначених для розробки чат-ботів

##### 2.4. Огляд існуючих Telegram ботів

#### Висновки до Розділу 2

#### РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

##### 3.1. Розробка структури інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

##### 3.2 Розробка моделі функціонування інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

##### 3.3. Програмна реалізація інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

#### Висновки до Розділу 3

### ВИСНОВОК

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

## **7. Календарний план виконання роботи**

№ Пор.	Назва етапів випускного кваліфікаційного проекту	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи	01.11.2020	01.11.2020
2	Розробка та затвердження завдання	05.12.2020	05.12.2020



	<i>на випускню кваліфікаційну роботу</i>		
3	<i>Вступ</i>	<i>01.06.2021</i>	
4	<i>РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи Web-технологій</i>	<i>25.06.2021</i>	
5	<i>РОЗДІЛ 2. Організація розробки Web-додатку.</i>	<i>02.09.2021</i>	
6	<i>РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram</i>	<i>21.10.2021</i>	
7	<i>Висновки</i>	<i>02.11.2021</i>	
8	<i>Підготовка статті у збірник наукових статей магістрів</i>	<i>18.06.2021</i>	
9	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	<i>05.11.2021</i>	
10	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>01.12.2021</i>	
11	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>03.12.2021</i>	
12	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі</i>	<i>06.12.2021</i>	
13	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>За розкладом роботи ЕК</i>	

**8. Дата видачі завдання** «5» грудня 2020 р.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

Самоїленко Г.Т.

*(прізвище, ініціали, підпис)*

Гарант освітньої програми

Пурський О.І.

*(прізвище, ініціали, підпис)*

Завдання прийняв студент-дипломник

Солодкий М.А.

*(прізвище, ініціали, підпис)*

**9. Відгук керівника випускної кваліфікаційної роботи (проекту)**

Керівник випускного кваліфікаційного проекту

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

*(підпис, дата)*

## **10. Висновок про випускну кваліфікаційну роботу**

Випускна кваліфікаційна робота студента \_\_\_\_\_

*(прізвище, ініціали)*

може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_

Пурський О.І.

*(підпис, прізвище, ініціали)*

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

Пурський О.І.

*(підпис, прізвище, ініціали)*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## Анотація

У випускному кваліфікаційному проекті розглянуто основні поняття Web-технологій, мови Web-програмування, їх різновиди та функції. Проаналізовано поняття «чат-бот», розглянуто види чат-ботів та варіанти їх використання. Розглянуто конструктори чат-ботів, та можливості мови Python у розробці веб-додатків. Здійснена розробка діаграми функціонування інформаційної системи. Розроблено метод структурування даних для їх використання у чат-боті. Створено чат-бот для середовища Telegram для інформування студента щодо розкладу занять чи подій у університеті.

**Ключові слова:** Web-технології, чат-бот, діаграма функціонування, структурування даних.

## Abstract

The graduation qualification project considers the basic concepts of Web-technologies, Web-programming languages, their varieties and functions. The concept of "chat-bot" is analyzed, the types of chat-bots and variants of their use are considered. The constructors of chatbots and the possibilities of Python language in the development of web applications are considered. The diagram of functioning of information system is developed. A method of structuring data for their use in a chatbot has been developed. A chatbot has been created for the Telegram environment to inform the student about the schedule of classes or events at the university.

**Keywords:** Web-technologies, chat-bot, diagram of functioning, data structuring.



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	9
<b>РОЗДІЛ 1.ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ</b> .....	12
<b>1.1. Основні поняття Web-технологій</b> .....	12
<b>1.2. Мови Web-програмування, їх різновиди та функції</b> .....	17
<b>1.3. Різновиди чат-ботів та їх застосування у Web.</b> .....	19
<b>Висновки до Розділу 1</b> .....	23
<b>РОЗДІЛ 2.ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКУ</b> .....	24
<b>2.1. Огляд конструкторів чат-ботів</b> .....	24
<b>2.2. Особливості мови програмування Python</b> .....	26
<b>2.3. Огляд бібліотек, призначених для розробки чат-ботів</b> .....	27
<b>2.4. Огляд існуючих Telegram ботів.</b> .....	29
<b>Висновки до Розділу 2</b> .....	33
<b>РОЗДІЛ 3.ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В СЕРЕДОВИЩІ TELEGRAM</b> .....	33
<b>3.1. Розробка структури інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram</b> .....	34
<b>3.2. Розробка моделі функціонування інформаційного чат-боту для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram</b> .....	35
<b>3.3. Програмна реалізація інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram</b> .....	38
<b>Висновки до Розділу 3</b> .....	55
<b>ВИСНОВОК</b> .....	57
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	59

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

WWW (англ. World Wide Web) – це розподілена мережева гіпертекстова інформаційна система.

HTTP (англ. Hypertext Transfer Protocol) – протокол передачі гіпертексту.

СУБД – система управління базами даних.

HTML (англ. HyperText Markup Language) – мова розмітки гіпертексту.

SGML (англ. Standard Generalized Markup Language) – стандартна узагальнена мова розмітки

CSS (англ. Cascading Style Sheets) – каскадні таблиці стилів.

MVVM (англ. Model-View-ViewModel) – шаблон проектування, що застосовується під час створення архітектури застосунків (додатків) і дозволяє відокремити логіку додатку від його візуальної частини.

MVW (англ. Model-View-Whatever) парадигма – це термін, що вказує на можливості фреймворку, що використовується, надати можливість вибору між шаблонами MVC або MVVM.

SPA (англ. Single Page Application) – веб-додаток або веб-сайт, який взаємодіє з користувачем шляхом динамічного переписування поточної сторінки.

AJAX (англ. Asynchronous Javascript And Xml) – технологія звернення до сервера без перезавантаження сторінки.

DOM (англ. Document Object Model) – це модель документа, завантажена у браузері, що представляє документ у вигляді дерева вузлів, де кожен вузол представляє частину документа.

API (англ. Application Programming Interface) – набір чітко визначених методів для взаємодії різних компонентів.

IDEF0 – методологія графічного опису систем і процесів діяльності організації як безлічі взаємозалежних функцій.

Веб-скрапінг – перетворення у структуровані дані інформації з веб-сторінок, які призначені для перегляду людиною за допомогою браузера.



## ВСТУП

Сучасні технології проникли в усі сфери діяльності, і вища освіта не є винятком. Кожна сучасна освітня організація має свій сайт, електронний освітній портал та корпоративний портал. У зв'язку з функціонуванням єдиного інформаційного простору в університеті є доречним використання існуючої інформаційної системи для створення на її базі інформаційного чат-бота.

Чат-боти є універсальними засобами, здатними до вирішення різноманітних задач – від спілкування до розваг, від надання медичної консультації до замовлення товарів і послуг за допомогою спеціалізованих прикладних рішень, від розпізнавання емоцій до вирішення складних консалтингових завдань в службах підтримки клієнтоорієнтованих інформаційних систем. За допомогою ботів замовляють їжу, купують квитки, вибирають одяг і роблять багато іншого.

Створення інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram дозволить кожному студенту дізнатися розклад занять, їх час проведення, аудиторію, та в разі необхідності, розташування корпусів університету, дізнатися актуальні новини, події, що проводитимуться на території університету та контакти його відділів.

Мета і завдання дослідження. Метою випускного кваліфікаційного проекту є обґрунтування та розробка чат-бота у середовищі месенджера Telegram із урахуванням сучасних світових тенденцій розробки функціональних інформаційних структур. Для досягнення поставленої мети, треба виконати такі завдання:

- Провести теоретичні дослідження існуючих чат-ботів;
- Дослідити можливості мови Python для розробки веб-додатків;
- Дослідити існуючі аналогічні чат-боти;
- Розробити модель роботи чат-бота в месенджері Telegram для отримання розкладу занять студентів КНТЕУ;

- Виконати програмну реалізацію чат-бота для отримання розкладу занять студентів КНТЕУ.

Об'єкт дослідження: механізми функціонування інформаційних чат-ботів.

Предмет дослідження: методи та технології розробки чат-ботів.

Інформаційна база дослідження: наукові публікації вітчизняних та зарубіжних фахівців, електронні ресурси Інтернет, навчальні посібники, видані Міністерством освіти та науки України.

Для практичного вирішення поставлених задач використовувалися такі методи:

- загальнонауковий аналітичний метод;
- методи програмного моделювання для побудови оптимальної архітектури веб-додатку;
- метод порівняльного аналізу для порівняння аналогічних чат-ботів інших університетів;
- методи об'єктно-орієнтованого програмування для створення інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в ґрунтовному аналізі і дослідженні типів чат-ботів і удосконаленню механізмів їх ефективного використання у навчальному процесі.

Практичне значення. Матеріали дипломного проекту можуть бути використані для розгортання на базі існуючої інформаційної інфраструктури вищого навчального закладу інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram.

Публікації. Результати дослідження опубліковано у збірнику наукових статей студентів, які здобувають освітній ступінь магістра за спеціалізацією «Комп'ютерні науки» КНТЕУ на тему: «Створення інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram», 2021 р.

У відповідності до поставлених мети та конкретних завдань дослідження, визначено структуру роботи. Вона складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаної літератури.



## РОЗДІЛ 1.

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ

#### 1.1. Основні поняття Web-технологій

Всесвітня павутина або WWW стала настільки популярною, що все більше і більше сервісів переміщується у неї, і через даний процес виникла необхідність розробляти програмні засоби, здатні працювати у мережі Інтернет. Із початком такої міграції виникло поняття «веб-розробка»

Веб-розробка в цілому відноситься до завдань, пов'язаних з розробкою веб-сайтів для розміщення через інтранет або Інтернет. Процес веб-розробки включає веб-дизайн, розробку веб-контенту, створення сценаріїв на стороні клієнта/сервера та налаштування безпеки мережі, серед інших завдань.

У ширшому сенсі веб-розробка охоплює всі дії, оновлення та операції, необхідні для створення, підтримки та керування веб-сайтом, щоб забезпечити оптимальну його продуктивність, роботу користувачів і швидкість. Веб-розробка містить величезний набір правил і методів, про які повинен знати кожен розробник веб-сайтів. Для правильної роботи веб-сайтів та інтернет-сервісів необхідно знати веб-технології, які дозволяють підтримувати їх роботу.

**Веб-технологія** – комплекс технічних, комунікаційних, програмних методів розв'язання завдань організації спільної діяльності користувачів із застосування мережі Інтернет.[1] Іншими словами, веб-технології - це інфраструктурні будівельні блоки будь-якої ефективної комп'ютерної мережі.

Поняття «веб-технології» пов'язане з використанням глобального інформаційного простору, що заснований на фізичній інфраструктурі Інтернету і протоколі передачі даних HTTP або веб-простору (WWW).

Для опрацювання різних видів інформації в мережі достатньо використовувати браузер і набір відповідних веб-технологій, які функціонують в мережі на різних серверах.

Веб-технології включають наступні елементи:

- Протоколи;

- Основи, які включають веб-браузери, сервери та деякі основи розробки веб-додатків;
- Мови програмування та фреймворки, які використовуються при розробці веб-сайтів;
- Бази даних, які використовуються на сервері для зберігання даних, необхідних або зібраних веб-сайтами;
- Мультимедійні елементи;
- Деякі формати даних, які зазвичай використовуються для передачі даних через Інтернет.[2]

**Інтернет** – це всесвітня комп’ютерна мережа, яка передає різноманітні дані та медіа через взаємопов’язані пристрої. Він працює за допомогою мережі маршрутизації пакетів, яка відповідає стекові протоколів TCP(Transmission Control Protocol – протокол керування передачею) та IP(Internet Protocol – міжмережевий протокол).

**Протокол** – це правила і технічні процедури, що дозволяють декільком комп’ютерам при об’єднанні в мережу спілкуватися один з одним.[3]

**Стек протоколів** – це ієрархічно організований набір протоколів, достатній для організації взаємодії вузлів у мережі, група протоколів, які працюють одночасно, які використовуються для реалізації набору мережевих протоколів.[4]

Коли дані передаються через Інтернет, вони доставляються в повідомленнях і пакетах. Дані, що надсилаються через Інтернет, називаються повідомленнями, але перед тим, як повідомлення надсилаються, вони розбиваються на менші частини, які називаються пакетами.

Використовуючи числову адресу (IP Address), IP-система отримує подальші інструкції щодо того, як дані мають бути передані. Поділ даних на пакети та їх збирання у пункті призначення здійснюється під керуванням протоколу TCP, а власне передавання пакетів мережею та досягнення ними адресата забезпечує протокол IP.

Ці повідомлення та пакети переміщуються від одного джерела до іншого за допомогою IP і TCP. IP – це система правил, які регулюють, як інформація передається з одного комп'ютера на інший через Інтернет-з'єднання.

TCP і IP працюють разом, щоб забезпечити послідовну та надійну передачу даних через Інтернет, незалежно від пристрою чи місця використання.[5]

**Протокол передачі гіпертексту або HTTP** – це прикладний протокол для розподілених, спільних гіпермедійних інформаційних систем, що дозволяє користувачам передавати дані у всесвітню павутину.

Сьогодні протокол залишається одним із основних засобів використання Інтернету.

Як протокол запити-відповіді, HTTP дає користувачам можливість взаємодіяти з веб-ресурсами, такими як файли HTML, передаючи гіпертекстові повідомлення між клієнтами і серверами. Клієнти HTTP зазвичай використовують з'єднання протоколу керування передачею (TCP) для зв'язку з серверами.[6]

**Браузер** – програма, що дозволяє показ і взаємодію з ресурсами, присутніми на сторінках веб-сайтів у всесвітній мережі Інтернет або локальній мережі.[7] Вони засновані на клієнт-серверній архітектурі. У цьому випадку клієнтом є браузер.

**Сервер** є комбінацією програмного та апаратного забезпечення, що використовує HTTP та інші протоколи, що має на меті відображати контент веб-сайту зберігаючи, оброблюючи і надсилаючи веб-сторінки клієнту. Спілкування між клієнтом і сервером відбувається в режимі «запит-відповідь». Кожен обчислювальний процес, який використовується або викликається іншим процесом (особливо віддалено), і є сервер; а процес є клієнтом.

**База даних (БД)** – це організована структура, яка призначена для зберігання, зміни та обробки взаємозалежної інформації, переважно великих обсягів. БД використовують для динамічних сайтів з великими обсягами (інтернет-магазин, портал, корпоративний сайт).

Головною перевагою БД є швидкість внесення та використання потрібної інформації. Завдяки спеціальним алгоритмам, які використовуються для баз



даних, можна легко знаходити необхідні дані всього за декілька секунд. Також в базі даних існує певний взаємозв'язок інформації: зміна в одному рядку може спричинити зміни в інших рядках – це допомагає працювати з інформацією простіше і швидше.

Бази даних для сайтів дають змогу зберігати інформацію, що виглядає як зв'язані між собою таблиці. Саме в БД зберігаються вся необхідна та корисна інформація для функціонування сайту (клієнтські дані, прайс-листи, списки товарів).

Щоб створити запит до бази даних часто використовують Structured Query Language. SQL дає змогу додавати, редагувати та видаляти інформацію, що міститься у таблицях.

Під час програмування сайтів використовують різні системи управління БД. До основних СУБД, відносять:

- система керування об'єктно-реляційними базами даних Oracle Database;
- система керування реляційними базами даних MySQL;
- система керування реляційними базами даних Microsoft SQL Server;
- система керування реляційними базами даних PostgreSQL.[8]

Мультимедійні елементи набирають популярності в Інтернеті завдяки прогресу в Інтернет-технологіях, що дозволяють розробникам використовувати різні медіа-об'єкти на веб-сторінках. Мультимедіа, наприклад: анімація, аудіо та відео можуть доповнювати текст або двовимірну графіку, а також доповнюють візуальний дизайн, тон і повідомлення веб-сайту.

В якості мультимедійних елементів можуть бути використані наступні елементи:

- Текст використовується як заголовки, субтитри та гасла. Його мета – передати конкретну інформацію або підкріпити інформацію в інших засобах масової інформації. Він передбачає використання типів, розмірів, кольорів і фону тексту.

- Графіка є важливою частиною мультимедіа, оскільки люди візуально орієнтовані. Прикладом графіки є зображення, включаючи фотографії, ілюстрації, малюнки, картинки, значки або будь-які інші нетекстові елементи на веб-сайті або в соціальних мережах. Статичні зображення зазвичай супроводжують текст, щоб проілюструвати суть або ідеї, які висловлює текст.
- Анімація – це серія зображень, поєднаних разом, щоб створити ефект руху. У мультимедіа використовується 2D і 3D цифрова анімація. Анімації корисні для ілюстрації понять, які передбачають рух. Анімація використовується, щоб додати візуальний інтерес або привернути увагу до важливої інформації чи посилань.
- Звукові елементи можуть покращити дизайн веб-сайту та платформи соціальних мереж. Додавання звуку до презентації може стати чудовим способом привернути та зосередити увагу відвідувача, донести інформацію до відвідувачів і допомогти покращити розуміння представленої інформації відвідувачем.
- Відео – це візуальна мультимедійна програма, яка поєднує послідовність зображень для утворення рухомих зображень і звуку.[9]

Формати даних структурують зберігання даних. В мережі Інтернет найчастіше використовуються наступні формати структурування даних:

- XML (англ. Extensible Markup Language) – це доступний для читання протокол серіалізації. Одним із недоліків XML є його багатослівність, тобто використання описових кінцевих тегів, які вимагають повторного введення імені елемента, який закривається, що додає кількість байтів даних XML.
- JSON (англ. JavaScript Object Notation) – це повсюдно доступний для читання формат серіалізації даних, який підтримується майже всіма популярними мовами програмування.

- **YAML** (англ. Yet Another Markup Language) – формат використовується для серіалізації даних і містить типові структури даних, які використовуються будь-якими з підтримуваних мов програмування: C, C++, Haskell, Java, Perl, PHP, Python, Ruby і т.д.
- **CSV** (англ. Comma Separated Values File) – підходить для зберігання великої кількості табличних даних у форматі, що зрозумілий людині.[10]

## 1.2. Мови Web-програмування, їх різновиди та функції

**Веб-програмування** – це створення сайтів і програм, які працюють у мережі. Створюються спеціальні комп'ютерні програми — скрипти, які діляться на два типи: серверні і клієнтські. [11]

Мови веб-програмування є зв'язком між веб-розробниками та сайтами. Існує безліч мов, які використовуються для написання як і клієнтських, так і серверних скриптів. Деякі мови програмування навпаки, призначені лише для написання серверних скриптів.

**Мова розмітки HTML** — основана на SGML текстова мова розмітки, призначена для маркування документів, що містять текст, зображення, гіперпосилання, тощо. HTML-документи лежать в основі Веб, і відображаються із допомогою веб-браузерів.[12]

**CSS** – це спеціальна мова (мова стилів), за допомогою якої описують вигляду документів (як і де відображати елементи веб-сторінки), написаних мовами розмітки даних. Найчастіше CSS використовується для документів, котрі розмічені мовою HTML, XHTML та XML.

Для програмування на стороні клієнта використовуються наступні мови і технології:

- **JavaScript** – об'єктно-орієнтована клієнтська мова програмування, що дозволяє реалізувати ряд складних рішень в web-документах. Вона допомагає зробити сторінки сайту більш інтерактивними, обробляє дії користувачів сайту. [13]



- **React** – це декларативна, ефективна і гнучка JavaScript-бібліотека, призначена для створення інтерфейсів користувача. [14]
- **VueJS** – це вдосконалений фреймворк JavaScript з відкритим вихідним кодом для розробки користувальницького інтерфейсу з використанням шаблону архітектури MVVM (Model-View-ViewModel). Це одна з найпопулярніших платформ для спрощення веб-розробки. [15]
- **AngularJS** – це MVW (Model-View-Whatever) JavaScript фреймворк від Google для створення складних SPA(Single Page Application) інтернет-програм, з використанням технології AJAX.[16]
- **jQuery** – фреймворк, розроблений на основі технології JavaScript, який допомагає спростити написання великих фрагментів коду. Бібліотека jQuery включає величезну кількість заготовлених функцій, які допомагають розробникам створювати інтерактивні елементи на сайті. Ця бібліотека працює з елементами DOM і дає можливість маніпулювати ними, а з іншого боку вона допомагає реалізувати API модулі для використання AJAX. **Основне призначення фреймворка jQuery** – програмування елементів веб-ресурсів та створення різних веб-додатків.[17]
- **AJAX** – підхід до побудови користувацьких інтерфейсів веб-застосунків, де веб-сторінка не перезавантажується, а у фоновому режимі відправляє запити на сервер і довантажує необхідні користувачу дані.[18]

Для програмування на стороні сервера використовуються наступні мови і технології:

- **Мова програмування PHP** – це сервероорієнтована скриптова мова, що використовується для розробки статичних веб-сайтів або динамічних веб-сайтів або веб-програм. [19]
- **Node.js** – платформа, побудована на середовищі JavaScript на Chrome для легкої побудови швидких та масштабованих мережеских програм. Node.js використовує керовану подіями модель неблокуючого вводу-виводу, що

робить її легкою та ефективною, ідеально підходить для додатків у режимі реального часу, що працюють на розподілених пристроях.[20]

- **ASP.NET** – веб-платформа з відкритим кодом для створення веб-програм на платформі .NET (dotNET). Фреймворк побудований для роботи зі стандартним протоколом HTTP, який є стандартним протоколом, що використовується у всіх веб-програмах. Це розширення платформи .NET з додатковими інструментами та бібліотеками, спеціально створеними в Інтернеті, включаючи веб-програми та веб-сайти, що дозволяє розробникам створювати динамічні веб-програми, служби та сайти.[21]
- **Python** – це інтерпретована, об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня з динамічною семантикою. Високорівневі вбудовані структури даних у поєднанні з динамічним набором тексту та динамічним прив'язуванням роблять його дуже привабливим для швидкої розробки додатків, а також для використання в якості мови сценаріїв або склеювання для з'єднання існуючих компонентів разом. [22]

### 1.3. Різновиди чат-ботів та їх застосування у Web.

**Чат-бот** - це автоматизоване програмне забезпечення, створене для того, щоб допомогти користувачеві задовольнити його потреби при мінімальній взаємодії з системою та забезпечити найкращі результати із розумінням запитів користувача.[23]

Існує три види чат-ботів, що відрізняються між собою за функціональністю:

- 1) Прості чат-боти;
- 2) Розумні чат-боти;
- 3) Гібридні чат-боти.

Прості або керовані правилами чат-боти використовуються лише для вирішення простих питань, таких як: замовлення квитку у кінотеатр чи замовлення доставки на дім. Вони керуються деревом рішення, користувачеві

надається набір наперед визначених опцій, що ведуть до бажаної відповіді. Вони прості у побудові та навчанні.[24]

В свою чергу, прості чат-боти поділяються на два види:

- 1) Чат-боти, що базуються на меню;
- 2) Чат-боти, що базуються на ключових словах.

Чат-боти на основі меню найчастіше зустрічаються сьогоднішній день. У більшості випадків ці чат-боти – це ієрархії дерев рішень, представлені користувачеві у вигляді кнопок. Ці чат-боти пропонують користувачеві вибрати кілька відповідей, щоб знайти точну відповідь. Хоча цих чат-ботів достатньо для відповіді на кілька основних питань, які складають 80% запитів підтримки; вони досить обмежені в більш просунутих сценаріях, в яких занадто багато змінних чи занадто багато знань, щоб передбачити, як користувач має отримати конкретну відповідь. [25]

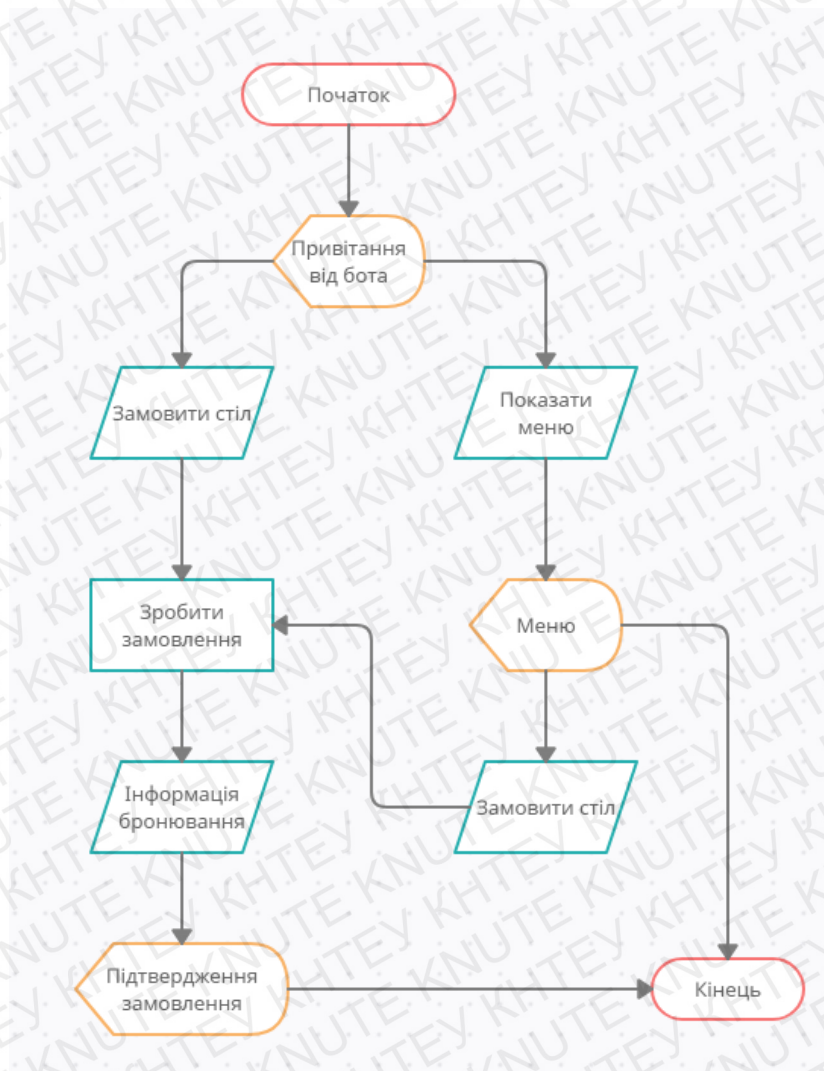




Рис. 1.1. Блок-схема роботи чат-бота, базованого на меню

На відміну від чат-ботів на основі меню, чат-боти на основі розпізнавання ключових слів розпізнають користувацький ввід і відповідають або намагаються відповідати належним чином. Ці чат-боти використовують ключові слова, що налаштовуються, та ШІ щоб визначити, як надати належну відповідь користувачеві.

Наприклад, якщо користувач задає питання "Як налаштувати інтернет на пристрої TP-Link WR-841N?", бот, швидше за все, використовуватиме ключові слова "інтернет", "налаштувати" і " WR-841N ", щоб визначити найбільш підходящу відповідь.

Такі типи чат-ботів не підходять, коли їм доводиться відповідати на багато подібних питань. Чат-боти почнуть помилятися, коли між кількома схожими питаннями виникне надмірність ключових слів.[26]

Розумні чат-боти або чат-боти, керовані штучним інтелектом створені для симуляції подібної до людської взаємодії із користувачем. Завдяки штучному інтелекту вони здатні розуміти мову, наміри та почуття.

Чат-боти на базі штучного інтелекту є більш складними, досконалішими, інтерактивними та персоналізованими, ніж попередньо розглянуті чат-боти.

Системи, засновані на машинному навчанні, можуть бути вражаючими, якщо розглянута проблема відповідає їх можливостям. За своєю природою така система навчається на зразках і попередньому досвіді. Але, для роботи навіть на найпростішому рівні, такі системи часто вимагають великих обсягів навчальних даних та висококваліфікованих спеціалістів. Крім того, чат-бот, що базується на ШІ, схожий на «чорний ящик». Якщо виникнуть проблеми із моделлю, буде важко визначити проблему, не кажучи вже про її оптимізацію та вдосконалення. Чат-боти на основі машинного навчання є непрактичним вибором для багатьох підприємств через кількість необхідних ресурсів в поєднанні з дуже вузьким діапазоном сценаріїв.[27]

Гібридні чат-боти можуть поєднувати у собі декілька різних видів чат-ботів, наприклад: чат-боти, що базуються на меню і чат-боти, що базуються на ключових словах, або чат-боти, керовані ШІ та один із видів простих чат-ботів.

Такі чат-боти ведуть розмову за визначеним сценарієм, як і в простих чат-ботах, але використовується ШІ для визначення користувацьких намірів, майнінгу цінних даних із користувацьких повідомлень.

Чат-боти можуть бути використані для:

- Користувацької підтримки 24/7: чат-боти – це програми, які можуть не зважати на час, і можуть проконсультувати в будь-який момент часу;
- Надання відповідей на часті питання: чат-боти здатні надавати відповіді в вигляді розмови, що більше подобається клієнтам;
- Пошук інформації у сервісах, наприклад: чат-бот Укрпошти або чат-бот Українського бюро кредитних історій;
- Сфера комунальних послуг: прийом заявок на ремонт, надсилання інформації в випадку аварій і терміни їх вирішення, перевірка заборгованості;
- Сфера медичних послуг: отримати результати аналізів, записатися на прийом, викликати лікаря додому, пошук ліків та їх замовлення в аптеках.

[28]



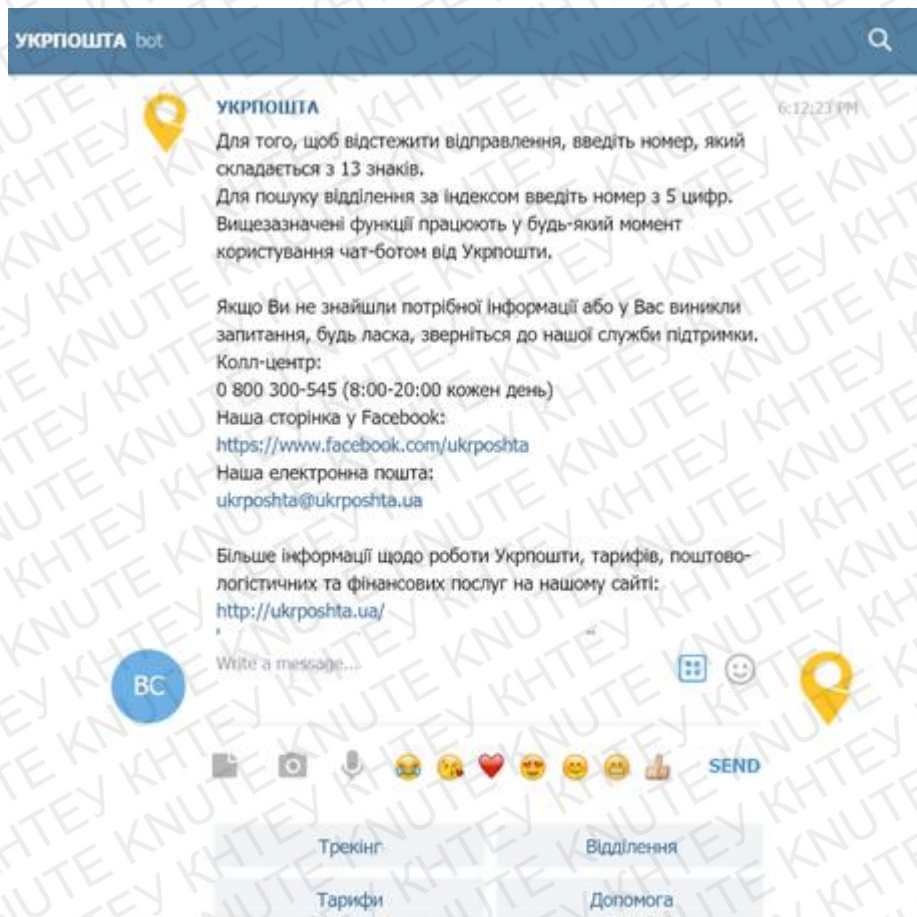


Рис.1.2. Чат-бот АТ «Укрпошта»

## Висновки до Розділу 1

Поняття «веб-технології» пов'язане з використанням глобального інформаційного простору, що заснований на фізичній інфраструктурі Інтернету і протоколі передачі даних HTTP або веб-простору (WWW). Стрімкий розвиток веб-технологій зумовив появу безлічі варіантів веб-технологій, які можуть бути поєднані між собою у різних комбінаціях, аби забезпечити потреби будь-якого веб-розробника. Крім того, веб-технології незалежні від платформи розгортання веб-сервісу, через це полегшується робота із ними.

Веб-програмування підтримує два види скриптів:

- серверні скрипти виконуються під керуванням Web-сервера,
- клієнтські – під керуванням браузера (тобто комп'ютера, на якому розміщені файли сайту). Клієнтські скрипти використовуються для перевірки коректності інформації, наданої користувачами та обробки її без допомоги сервера, що значно зменшує навантаження на сервер.



Чат-боти поділяються на декілька функціональних типів:

- Прості чат-боти, що використовуються для вирішення нескладних завдань;
- Розумні чат-боти керуються за допомогою штучного інтелекту;
- Гібридні чат-боти об'єднують в собі прості і розумні чат-боти.

Практично кожен користувач месенджерів хоча б раз спілкувався з чат-ботом.

Сфера використання чат-ботів дуже різноманітна, вони використовуються для розваг, розсилки контенту, торгівлі, в якості сервісу зворотного зв'язку і т.д. Таким чином, сьогодні боти надають грандіозні можливості для просування бізнесу, спілкування з клієнтами і збільшення прибутку.

## РОЗДІЛ 2.

### ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКУ.

#### 2.1. Огляд конструкторів чат-ботів

**Конструктор чат-ботів** – це інструмент для створення віртуальних помічників, яка допомагає підприємствам автоматизувати комунікаційні процеси за задалегідь визначеними сценаріями. Він дозволяє самостійно налаштовувати ботів без знання мови програмування, що робить його доступним кожній людині. Він дозволяє надсилати новини, оновлення та нагадування; обробка замовлень; надання негайної підтримки клієнтам.

Конструктори чат-ботів підходять для будь-якого бізнесу: починаючи від невеликої сімейної компанії і закінчуючи великим підприємством. Вони також дешевші в порівнянні з чат-ботами, створеними розробниками з нуля.

Необхідно дослідити найбільш популярні конструктори чат-ботів, аби порівняти їх вартість та пропонований функціонал:

1. SendPulse. Ця багатоканальна маркетингова платформа дозволяє створювати чат-ботів для Facebook Messenger та Telegram. Безкоштовне надсилання до 10 000 повідомлень необмеженій кількості підписників. Щоб видалити логотип бренду з усіх віджетів і створити більше трьох чат-ботів, користувач має сплачувати 9,85 доларів щомісяця. [29]
2. ManyChat. Платформа допомагає створювати цифрових асистентів для Telegram і Facebook Messenger. Завдяки ManyChat у світі створено 170 тисяч спамерських пошукових роботів, що свідчить про велику популярність даного сервісу. Створення чат-бота можна за п'ять хвилин, використовуючи дану платформу. Сконструйований бот може бути використаний для автоматичної розсилки, для нього можна створювати базу запитань і відповідей на них, що включатиме текст, картинки, посилання. ManyChat має простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Для роботи в ньому досить навичок звичайного користувача ПК. Крім того, сервіс має базову безкоштовну версію. Вартість розширених пакетів стартує від \$ 10.
3. FlowXO. Умовно безкоштовна платформа для створення чат-ботів в Slack, Facebook і Telegram. Відрізняється простотою у використанні, зрозумілим візуальним інтерфейсом, відсутністю вимог до знання мов програмування. Базовий варіант дає можливість створити не більш ніж п'ять ботів на 500 взаємодій. Відкриває додаткові можливості після переходу на розширену версію, де мінімальний тарифний план коштує \$ 20.
4. Votsify. Платформа дає можливість самостійно сконструювати чат-бота з основним набором функцій і можливістю машинного навчання. Цифровий асистент зможе відповідати на питання, працювати з ключовими словами й підтримувати спілкування максимум із сотнею користувачів у місяць (у безкоштовній версії). Боти, створені на основі конструктора Votsify, можуть відправляти користувачам тексти, відео, фотографії й документи.

5. Chatfuel. Повністю безкоштовний сервіс для самостійного створення чат-бота в месенджерах Facebook чи Telegram. Цифрових асистентів, зроблених і налаштованих завдяки цій платформі, використовує канал Netflix, журнал Forbes і сервіс Uber. Користувачеві надається підбірка шаблонів, які легко налаштувати під себе без спеціальних знань. Цим сервісом користується 17 млн осіб у світі. [30]

## 2.2. Особливості мови програмування Python

Python – одна з найбільш динамічних та універсальних мов програмування, доступних сьогодні в галузі. З моменту свого заснування в 1990-х роках Python став надзвичайно популярним, і навіть сьогодні тисячі людей вивчають цю мову об'єктно-орієнтованого програмування.

Особливості мови програмування Python:

1. Безкоштовний та відкритий код Python є у вільному доступі для всіх. Він знаходиться у вільному доступі на офіційному веб-сайті [www.python.org](http://www.python.org). Спільнота, що охоплює весь світ, працює над створенням нових модулів та функцій Python. Будь-хто може зробити свій внесок у спільноту Python.
2. Легкий у вивченні та використанні: Python легко вивчити порівняно з іншими мовами програмування. Його синтаксис є простим, не використовується крапка з комою або фігурні дужки, відступ визначає блок коду. Це рекомендована мова програмування для початківців.
3. Python може виконувати складні завдання, використовуючи кілька рядків коду. Простий приклад - програма "Hello world", яку ви просто набираєте `print("Hello World")`. Для виконання знадобиться лише один рядок, тоді як у мовах Java або C - кілька рядків.
4. Python – інтерпретована мова; це означає, що програма Python виконується по одному рядку за раз. Перевага того, що мова інтерпретується, робить налагодження простим і портативним.
5. Python є крос-платформенною мовою, а отже, однаково працює на різних платформах, таких як Windows, Linux, UNIX, Macintosh тощо. Це дозволяє



розробникам створювати програмне забезпечення для декількох конкуруючих платформ, написавши програму лише один раз.

6. Python підтримує об'єктно-орієнтовану мову, і існують концепції класів та об'єктів. Він підтримує успадкування, поліморфізм, інкапсуляцію тощо. Об'єктно-орієнтована процедура допомагає програмісту писати багаторазовий код та розробляти додатки з меншим кодом.
7. Python надає широкий спектр бібліотек для різних галузей розробки, таких як машинне навчання, веб-розробка, а також для скриптування. Існують різні бібліотеки машинного навчання, такі як Tensor flow, Pandas, Numpy, Keras, Pytorch та ін. Django, flask, pyramids - це популярні фреймворки для веб-розробки Python.
8. Графічний користувальницький інтерфейс використовується для розробки робочого додатка. PyQt5, Tkinter, Kivy – бібліотеки, які використовуються для розробки веб-додатків.
9. Його можна легко інтегрувати з такими мовами, як C, C ++, JAVA, що можуть бути використані для компіляції коду в подальшому. Вихідний код Python може бути використаний і в іншій мові програмування. Він перетворює програму в байт-код, і будь-яка платформа може використовувати цей байт-код.
10. У Python не потрібно вказувати тип даних змінної. Коли присвоюється змінній якийсь значення, Python автоматично виділяє пам'ять для змінної під час виконання скрипту. Наприклад, змінній x присвоєно цілочисельне значення 15, немає необхідності писати «int x = 15», пишеться просто: «x = 15». [31]

### **2.3. Огляд бібліотек, призначених для розробки чат-ботів**

Для побудови чат-ботів необхідно підключити бібліотеки, що підтримують роботу із Telegram Bot API[32] - інтерфейсом на основі HTTP, створений для розробників, які прагнуть створювати ботів для Telegram. Python підтримує декілька різних бібліотек для створення чат-ботів у месенджері Telegram:

- AIOGram – це досить простий і повністю асинхронний фреймворк для Telegram Bot API, написаний на Python 3.7 з asyncio і aiohttp. Даний фреймворк використовується для швидшого і простішого чат-ботів[33];
- python-telegram-bot – ця бібліотека надає інтерфейс Python для API Telegram Bot. Він сумісний з версіями Python 2.7, 3.3+ і PyPy. Крім того, в цій бібліотеці є кілька класів високого рівня, щоб зробити розробку ботів простою і зрозумілою. Підмодуль telegram.ext побудований на реалізації API, що забезпечує простий у використанні інтерфейс і не викликає складнощів у програмістів. Він складається з декількох класів, але два найбільш важливих з них telegram.ext.Updater та telegram.ext.Dispatcher[34].
- Telepot має дві версії, і, на жаль, обидві автором більше не підтримуються:
  - Звичайна версія працює на Python 2.7 і Python 3. Вона використовує urllib3 для виконання HTTP-запитів і використовує потоки для досягнення делегування за замовчуванням.
  - Асинхронна версія працює на Python 3.5 або вище. Вона заснована на asyncio, використовує aiohttp для виконання асинхронних запитів HTTP і асинхронні завдання для досягнення делегування. Асинхронна версія включає в себе:
    - Методи блокування (переважно мережеві операції) стають співпрограмами, і їх слід викликати з await.
    - Делегування досягається завданнями, а не потоками. Безпека потоків перестає бути проблемою[35].
- Telegram Bot Service - фреймворк для створення ботів, заснований на бібліотеці Twisted для Python 3. Twisted - мережевий рушій, написаний на Python і ліцензований за ліцензією MIT з відкритим кодом[36];
- twx.botapi – інтерфейс Python для Telegram Bot API. Він підтримує синхронні та асинхронні виклики та перетворює відповідь у придатний для використання рідний об'єкт Python. Підтримуються такі версії Python 2.7,

3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6. На даний момент, автор бібліотеку не підтримує[37];

- pyTelegramBotAPI - проста, але розширювана реалізація Python для Telegram Bot API.
  - Взаємодія з ботом відбувається через змінну bot (необхідно підставити лише власний токен).
  - Декоратор @message\_handler реагує на вхідні повідомлення.
  - Повідомлення – це об’єкт з API бота, що містить в собі інформацію про повідомлення.

Корисні поля:

- message.chat.id – ідентифікатор чата
- message.from.id – ідентифікатор користувача
- message.text – текст повідомлення
- Функція send\_message приймає ідентифікатор чата (берем його з повідомлень) і текст для відправки[38].

Для розробки Telegram боту використана бібліотека pyTelegramBotAPI, вона має відкритий вихідний код і ця бібліотека доступна на GitHub,

## **2.4. Огляд існуючих Telegram ботів.**

Необхідно провести аналіз існуючих чат-ботів з даної тематики та провести їх порівняльну характеристику. Даний процес дозволить виявити переваги та недоліки кожного аналогу для того, щоб виконати розробку власного чат-бота з урахуванням мінусів аналогів та вподобань замовника.

Першим знайденим аналогом є чат-бот Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Він призначений для пошуку розкладу занять на своєму телефоні і отримувати нагадування про пари. [39]



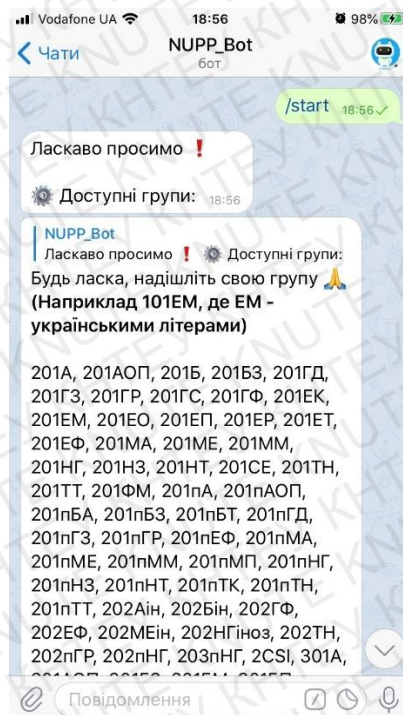


Рис.2.1. Чат-бот Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Даний чат-бот надає змогу отримувати розклад у трьох режимах: «сьогодні», «завтра», «поточний тиждень». Для цього необхідно ввести ботіві назву своєї групи (наприклад, 101ЕМ, де ЕМ – українськими літерами), і одразу ж буде отримана відповідь.

Іншим знайденим чат-бот є чат-бот Харківського торговельно-економічного коледжу Київського національного торговельно-економічного університету[40].

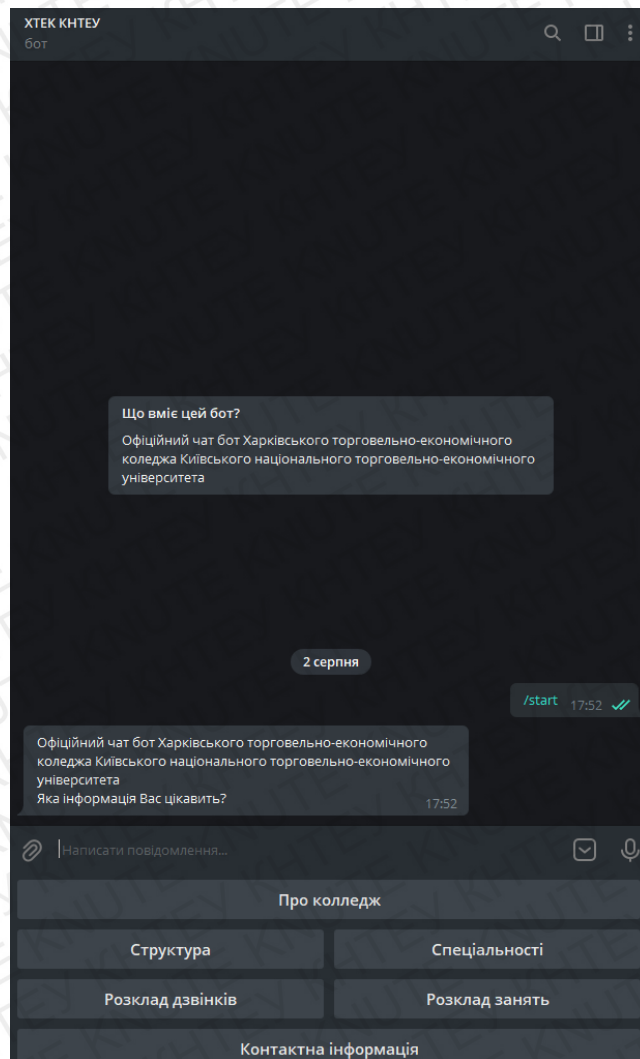


Рис.2.2. Чат-бот Харківського торговельно-економічного коледжу Київського національного торговельно-економічного університету

Даний чат-бот розроблений на платформі Chatforma. На відміну від попереднього чат-боту, надає можливість ознайомитись не лише із розкладом занять, а й із розкладом дзвінків, контактною інформацією та іншими важливими даними.

Після того, як були знайдені існуючі чат-боти, необхідно провести порівняльну характеристику функціональних можливостей аналогів у порівнянні з власною розробкою.

Назва критерію	Назва чат-боту		
		NUPP_bot	ХТЕК КНТЕУ



1. Наявність переліку команд керування	+	+	+
2. Відображення розкладу занять у зручному вигляді	+	-	+
3. Додаткові функції налаштування розкладу	+	-	+
4. Додаткові пункти контекстного меню	-	+	+

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика існуючих аналогів з власною розробкою

Після проведення порівняльної характеристики існуючих чат-ботів інформаційної підтримки освітнього процесу та власної розробки «Інформаційний чат-бот КНТЕУ» було прийнято рішення про реалізацію чат-бота «Інформаційний чат-бот КНТЕУ», оскільки розглянуті аналоги не мають у своєму складі цілісної картини функціоналу, який би задовольняв потреби замовника.

У аналогу від ХТЕК КНТЕУ відсутня функція зручного відображення розкладу занять, оскільки розклад відображається у вигляді фотографії. До того ж, аналоги NUPP\_bot та ХТЕК КНТЕУ не надають користувачу додаткових пунктів вибору у контекстному меню, корисних у процесі навчання. Тому було прийнято рішення про власну розробку чат-бота «Інформаційний чат-бот



КНТЕУ», який би містив у своєму складі переваги розглянутих аналогів та усунуті їх недоліки.

## **Висновки до Розділу 2**

В останні роки з'явилась велика кількість конструкторів чат-ботів, що підтримують різні месенджери, відрізняються за своїм функціоналом і вартістю роботи в них. Крім того, дані конструктори дозволяють створювати чат-ботів, не використовуючи жодної мови програмування, але функціонал чат-ботів тоді є обмежений функціоналом самого конструктора.

Python є широко використовуваною високорівневою мовою програмування загального призначення. Його філософія дизайну підкреслює читаність коду, а його синтаксис дозволяє програмістам, виконати завдання, використовуючи меншу кількість рядків коду, ніж було б можливо в таких мовах, як C++ або Java.

Завдяки простоті і гнучкості мови Python, його можна рекомендувати користувачам (математикам, фізикам, економістам і т.д.) які не є вправними програмістами, але використовують обчислювальну техніку та програмування в своїй роботі.

Велика кількість різноманітних бібліотек із детальною документацією дають можливість полегшити розробку власних проектів із необхідним для користувача функціоналом. Для розробки чат-ботів на мові Python користувачами створено велику кількість бібліотек, що відрізняються за своєю швидкістю, функціоналом, підтримкою і документованістю коду. Найзручнішими вважаються AIOgram і pyTelegramBotAPI.

Чат-ботів в месенджері Telegram стає все більше і більше із кожним днем. Не лише створених за допомогою програмування, але й за допомогою конструкторів.

## **РОЗДІЛ 3.**

### **ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В СЕРЕДОВИЩІ TELEGRAM**

### 3.1. Розробка структури інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

Telegram боти дозволяють зняти з себе багато рутинних справ, які користувачеві доводилось колись здійснювати вручну. Вони можуть виконувати безліч задач: автоматизувати прийом заявок, видача інформації користувачеві за запитом, повідомлення користувача про якісь події, наприклад про погодні умови. Саме тому Telegram бот є корисним помічником для будь-якого студента університету.

Структура чат-бота «Інформаційний чат-бот КНТЕУ» виглядає наступним чином:

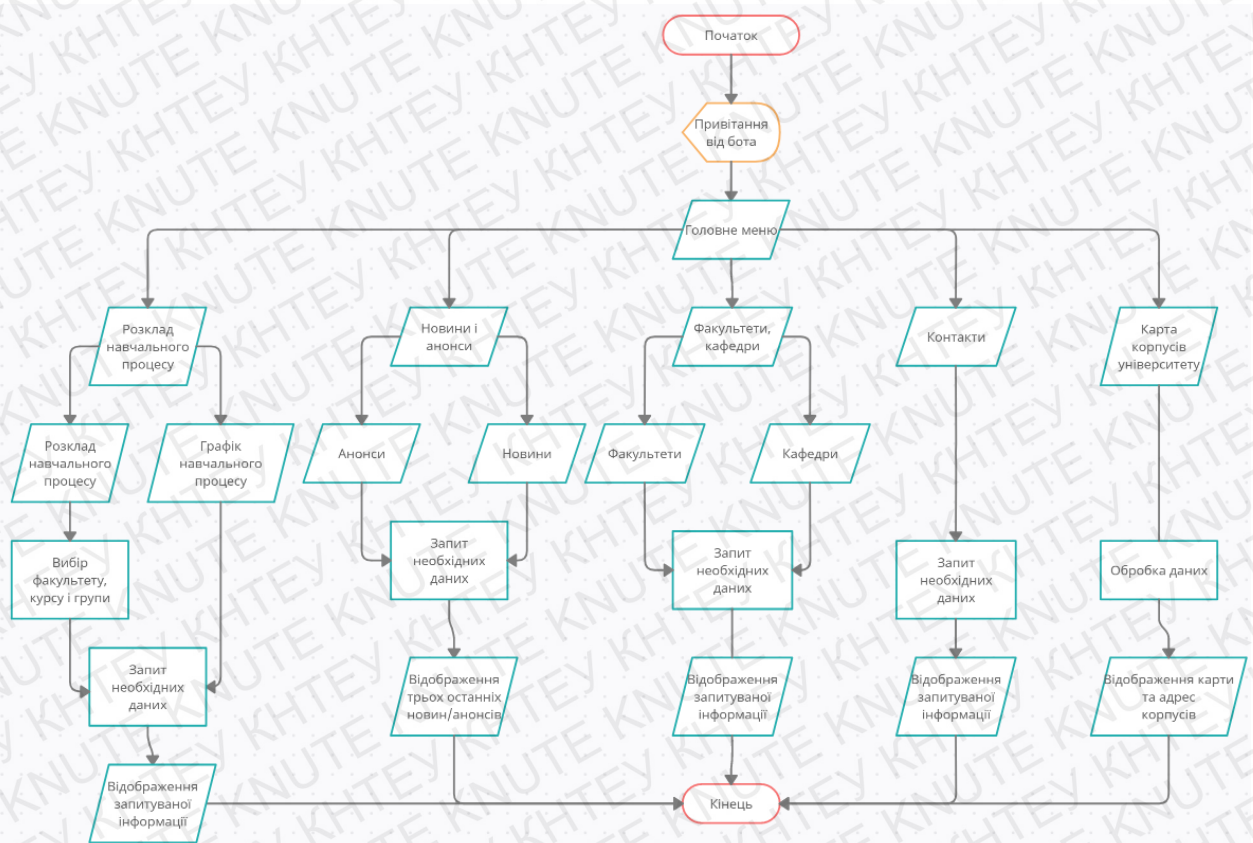


Рис. 3.1 Структура Telegram бота КНТЕУ [авторська розробка]

Після того, як користувач натисне команду «/start», чат-бот розпочне свою роботу. Складовими елементами є:

- Розклад навчального процесу;
- Новини і анонси;



- Факультети, кафедри;
- Контакти;
- Карта університету.

Користувач чат-боту, натискаючи на певну кнопку меню, виконує запит на сервер, де знаходиться бот, обробивши запит, бот відправляє відповідь через сервери Telegram користувачу.

Отже, затвердження структури є необхідною складовою для розробки Telegram боту. Саме нею розробники керуються на всіх етапах створення боту.

### **3.2. Розробка моделі функціонування інформаційного чат-боту для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram**

**Модель** – деякий матеріал або подумки представлений об'єкт або явище, що заміщає оригінальний об'єкт або явище, зберігаючи тільки деякі важливі його властивості, наприклад, в процесі пізнання (споглядання, аналізу та синтезу) або конструювання. [41]

**Функціональна модель** дозволяє виконати детальний аналіз роботи системи, розглянути і проаналізувати напрямки удосконалення системи. У технічних системах дана модель дозволяє вирішити проблеми раціонального проектування складних технічних систем, зробити їх більш дешевими, простими та функціонально спрямованими.[42]

Для створення моделі функціонування чат-бота було використано **AllFusion Process Modeler r7**, де для моделювання чат-бота було використано діаграми IDEF0.

**Основа методології IDEF0** – графічна мова опису системи. Спочатку проводиться опис системи в цілому і її взаємодії з навколишнім світом (контекстна діаграма), після чого проводиться функціональна декомпозиція - система розбивається на підсистеми і кожна підсистема описується окремо (діаграми декомпозиції). За допомогою блоків на даній діаграмі зображуються



процеси, які з'єднуються стрілками – зв'язки між процесами. На графіку IDEF0 може бути 5 типів стрілок:

- 1) Вхід – об'єкти, що використовуються як вхідні дані для процесу. Допускається, що робота може не мати жодної стрілки входу. Стрілка входу направлена в лівий бік процесу.
- 2) Управління – інформація, керуюча процесами роботи. Керуючі стрілки несуть інформацію, яка вказує, що повинен виконувати процес і яким чином. Кожен процес повинен мати хоча б одну стрілку управління, яка направлена у верхню грань.
- 3) Вихід – об'єкти, в які перетворюються входи. Кожен процес повинен мати хоча б одну стрілку виходу, яка виходить з правої межі процесу.
- 4) Механізм – ресурси, які виконують роботу. Стрілка механізму малюється направленою в нижню межу процесу.
- 5) Виклик – спеціальна стрілка, що вказує на іншу модель роботи. Стрілка виклику направлена з нижньої частини процесу і використовується для вказівки того, що деяка робота виконується за межами модельованої системи. Не є обов'язковою, використовується нечасто.[43]

На контекстній діаграмі (рис.3.2) вхідними даними є запит користувача до чат-боту, база розкладів навчального процесу і дані про групу користувача.

Стрілки управління відображають документацію, необхідну для виконання процесу, в даному випадку це документація Python і документація TelegramBotAPI.

Стрілки механізмів представляють собою виконавців, на діаграмі зображені як мова програмування Python, месенджер Telegram та користувача сервісу.

Виходом є результат виконання процесу, а саме: виконання основної функції даного чат-боту: надання правильно підібраного розкладу.

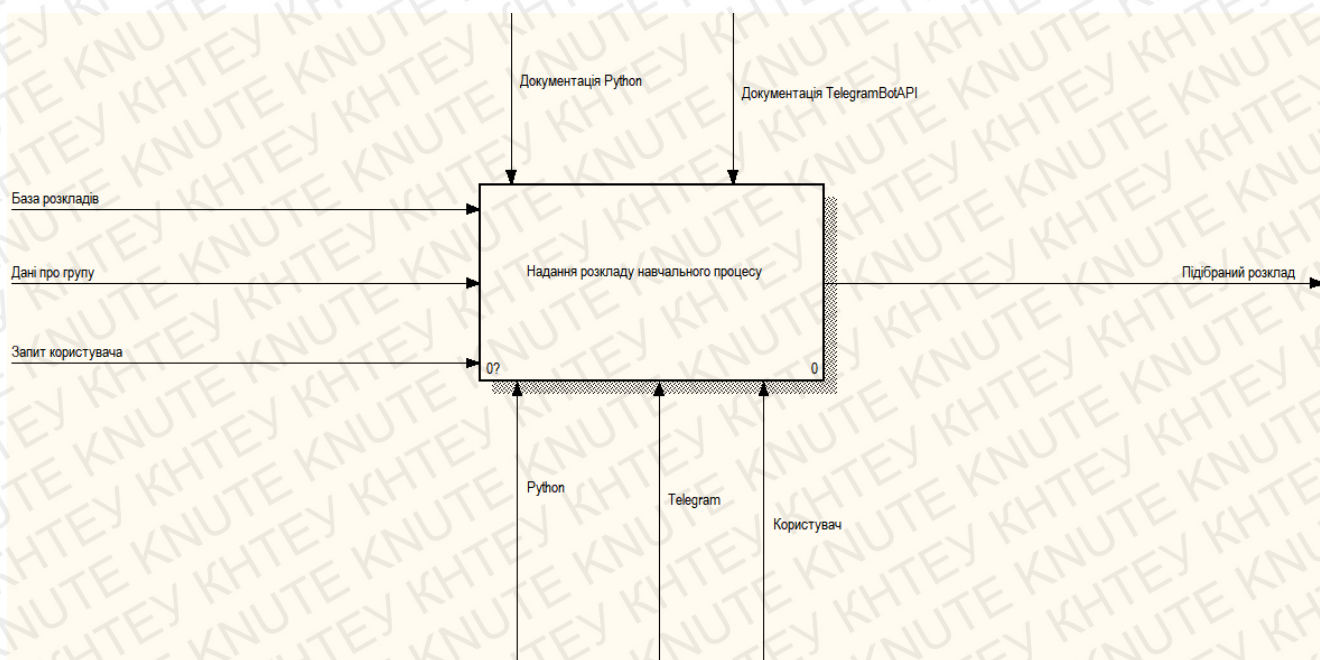


Рис. 3.2. Контекстна діаграма процесу надання розкладу навчального процесу(авторська розробка)

На діаграмі декомпозиції першого рівня (рис.3.3) вхідними даними є запит користувача на отримання розкладу, дані про його групу, база розкладів університету. Після отримання запиту користувач перенаправляється до блоку введення необхідних даних. Після отримання необхідних даних виконується пошук необхідного розкладу в базі розкладів університету. Якщо необхідних даних немає, з'являється сповіщення про помилку. Якщо ж необхідні дані було знайдено, виконується їх обробка для відображення у найбільш зручному для сприйняття користувачем вигляді.



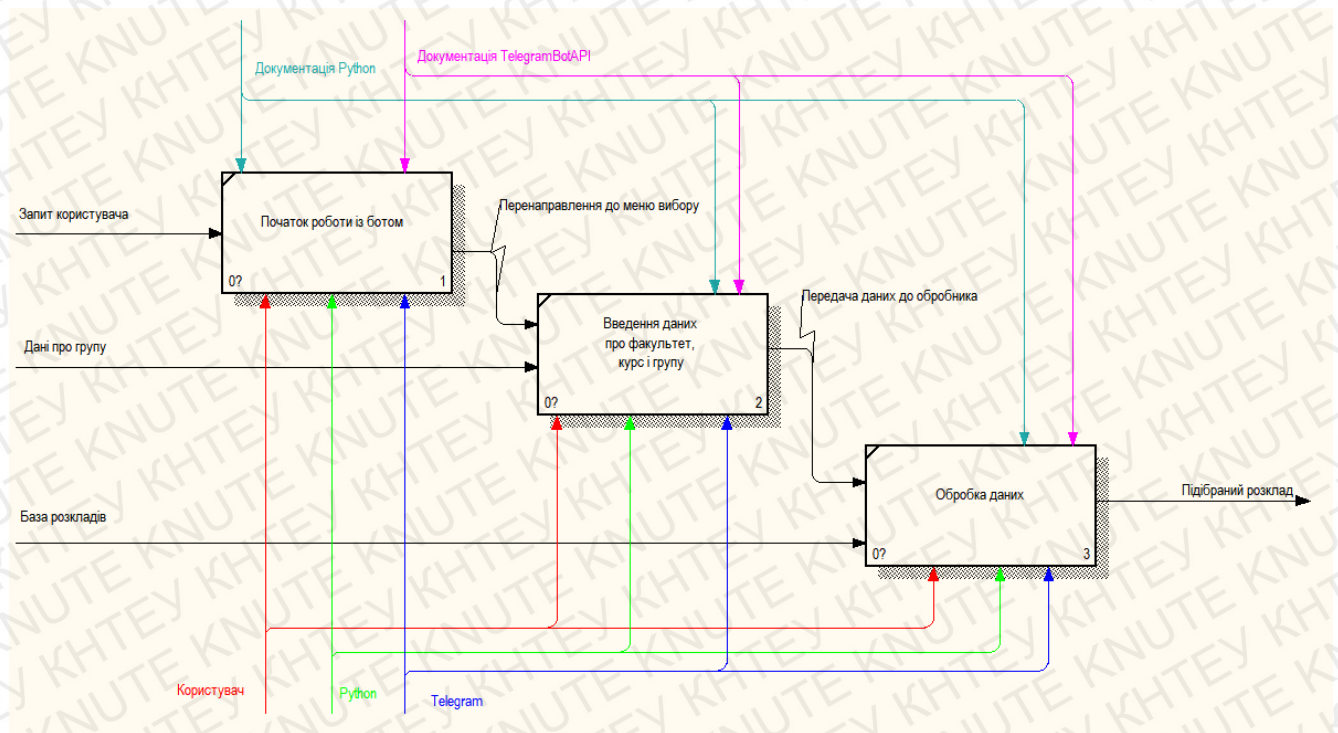


Рис. 3.3. Діаграма декомпозиції першого рівня(авторська розробка)

### 3.3. Програмна реалізація інформаційного чат-бота для підтримки освітнього процесу в середовищі Telegram

Спочатку необхідно зареєструвати в Telegram чат-бот. Це робиться в такий спосіб:

- необхідно встановити додаток Telegram на телефон або комп'ютер;
- здійснюється пошук BotFather у месенджері і додається в контакти;
- запускається процедура спілкування з ботом натисканням кнопки Start.

Для того, щоб BotFather зареєстрував чат-бота, його потрібно знайти в списку контактів, почати діалог і слідувати текстовим вказівкам. Даний бот підтримує широкий перелік команд, більшість з яких допомагають змінити налаштування створеного чат-бота.

- Далі перед буде висвітлено список команд BotFather:
- /newbot – створення нового автоматизованого акаунта;
- /mybots – редагувати свої боти;
- /mygames – редагувати свої ігри;

Команди для редагування ботів:



- /setname – змінити ім'я бота;
- /setdescription – змінити опис бота;
- /setabouttext – змінити інформацію про бота;
- /setuserpic – змінити фотографію профіля бота;
- /setcommands – змінити список команд;
- /deletebot – видалити бота.

Команди для налаштування ботів:

- /token – генерувати токен авторизації;
- /revoke – скасувати токен доступу до бота;
- /setinline – переключити режим вбудованих запитів;
- /setinlinegeo – змінити режим вбудованих запитів місцезнаходження;
- /setinlinefeedback – змінити налаштування зворотного зв'язку;
- /setjoingroups – приєднання бота до груп;
- /setprivacy – змінити режим конфіденційності в групах.

Команди для налаштування ігрових ботів:

- /newgame – створити нову гру;
- /listgames – отримати список ігор;
- /editgame – змінити гру;
- /deletegame – видалити існуючу гру.

Для того щоб створити «Інформаційний чат-бот КНТЕУ» здійснюється пошук BotFather у пошуку Telegram (рис. 3.4).

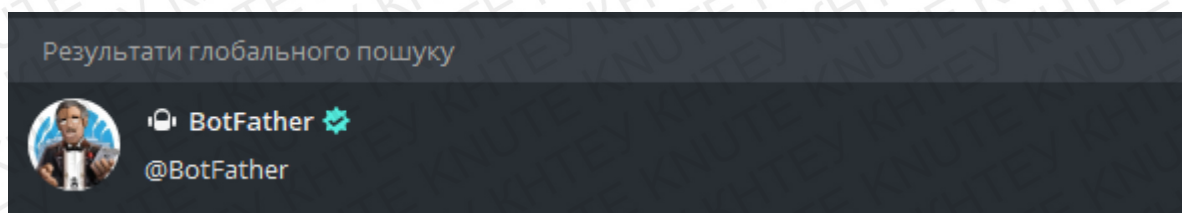


Рис. 3.4 BotFather

Для створення чат-бота використовується команда /newbot, після цього вказується назва «Інформаційний чат-бот КНТЕУ», наступним кроком необхідно вказати username «knote\_info\_bot». Зверніть увагу, що username для бота повинен завжди містити в кінці слово bot.

BotFather також має ряд інших можливостей:

- присвоїти боту опис;
- встановити аватар;
- поміняти token;

Якщо все зроблено вірно, BotFather відповість наступним чином (рис. 3.5)., а саме: згенерує посилання на чат-бота та надасть токен(ключ), який необхідно вказати у програмному коді, аби була можливість під'єднати код до чат-бота.

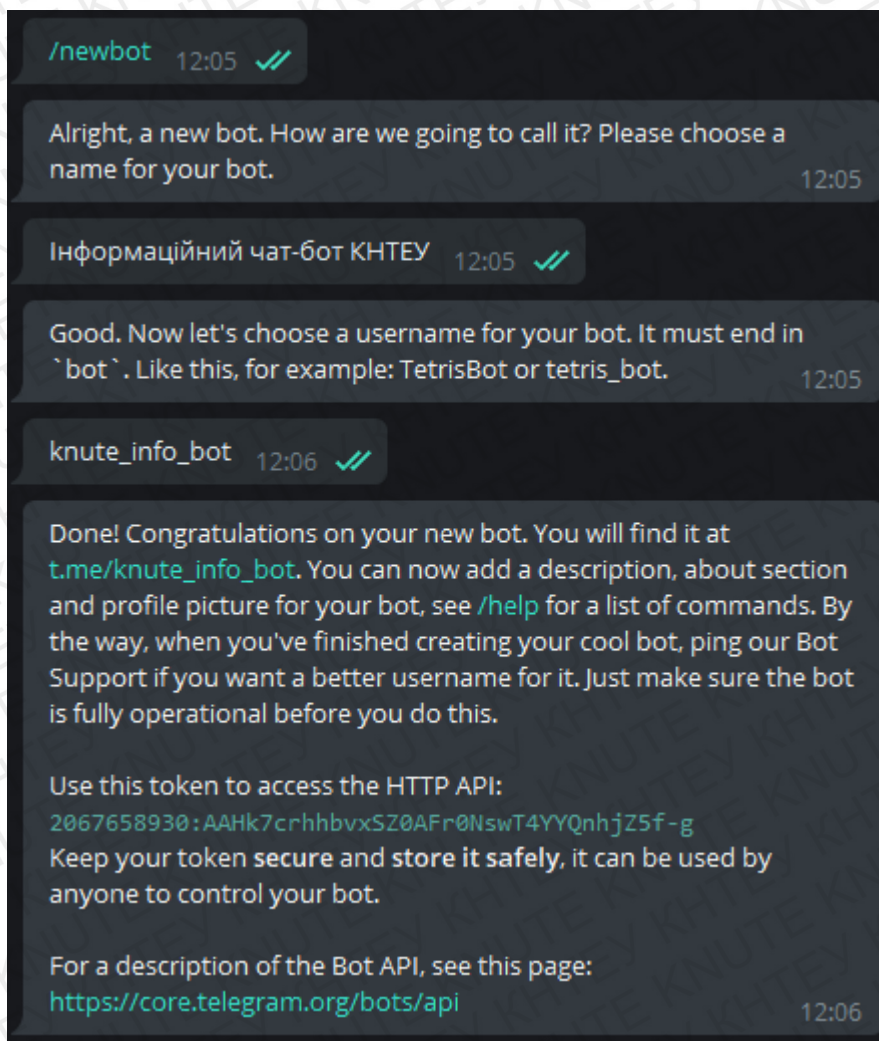


Рис. 3.5 Повідомлення від BotFather

Крім того, необхідно задати опис для чат-бота, аби користувач мав змогу зрозуміти, які функції присутні у боті. Це робиться за допомогою команди `/setdescription`.

Щоб почати користуватися чат-ботом, його потрібно знайти в пошуку Telegram (рис.3.6).



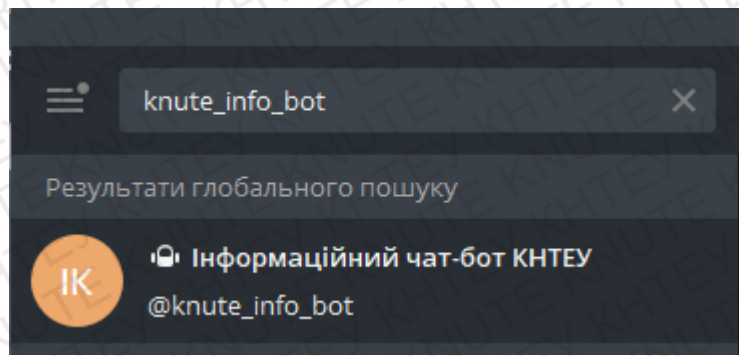


Рис. 3.6 Пошук «Інформаційний чат-бот КНТЕУ»

Сам по собі зареєстрований бот абсолютно марний, необхідно створити програмний код, механізм, що відповідатиме за обробку команд користувача. Даний програмний код являє собою Web-сервіс, який містить логіку роботи бота. Цей Web-сервіс придатний для використання на загальнодоступній віртуальній машині в будь-якій хмарі або фізичному сервері, головне, щоб до нього можна було отримати доступ з інтернет.

Для початку роботи над веб-сервісом необхідно створити новий проект в редакторі коду Visual Studio Code[44]. Для роботи чат-бота імпортується декілька бібліотек, що містять у собі функції, які полегшують роботу веб-розробникам:

- pyTelegramBotAPI;
- pandas – швидкий, потужний, гнучкий і простий у використанні інструмент аналізу та маніпулювання даними з відкритим вихідним кодом, створений на основі мови програмування Python. [45];
- csv дозволяє читати, записувати та керувати будь-якими даними, що зберігаються у файлах CSV. [46];
- dataframe\_image надає можливість перетворювати Pandas Dataframe у зображення, використовуючи мову Python [47];
- requests – стандартний інструмент для створення і виконання HTTP-запитів у мові Python. Простий API спрощує процес створення HTTP-запитів. Таким чином, можна зосередитись на взаємодії зі службами та використанні даних у додатку. [48];
- BeautifulSoup – бібліотека Python для парсингу HTML та XML документів, що також використовується для скрапінгу веб-сторінок. BeautifulSoup



дозволяє трансформувати складний HTML-документ у складне дерево різних об'єктів Python. Це можуть бути теги, навігація чи коментарі. [49]; Крім того у чат-боті використовується декілька файлів, які необхідні для його коректної роботи і простішої навігації по програмному коду, а саме:

- main.py, що містить в собі основний код бота;
- get\_schedule.py, що містить програмний код, необхідний для отримання посилань на розклади груп;
- get\_news\_announces.py – включає код, необхідний для запиту новин із сайту університету;
- get\_kafedra.py – містить код, необхідний для пошуку посилань на факультети і кафедри університету.

Для того, щоб під'єднати програмний код для чат-бота, необхідно задати у кодї програми токен, який був виданий BotFather. За дану функцію відповідає наступна команда:

«bot = telebot.TeleBot('2067658930:AAHk7crhhbvxSZ0AFr0NswT4YYQnhjZ5f-g')».

```
import telebot
from telebot import types
import requests
from bs4 import BeautifulSoup as bs
import pandas as pd
import dataframe_image as dfi
from csv import reader
from get_schedule import schedule_regular_sorted
from get_kafedra import kaf_df, fak_df
from get_contacts import contacts_df
bot = telebot.TeleBot('2067658930:AAHk7crhhbvxSZ0AFr0NswT4YYQnhjZ5f-g')
```

Рис.3.7. Імпортування необхідних бібліотек та файлів

На рис 3.8 зображено стартовий екран бота на якому описано його можливості. Почати роботу можливо після натискання на кнопку «Start». За обробку цієї команди відповідає декоратор «@bot.message\_handler(commands=['start'])».

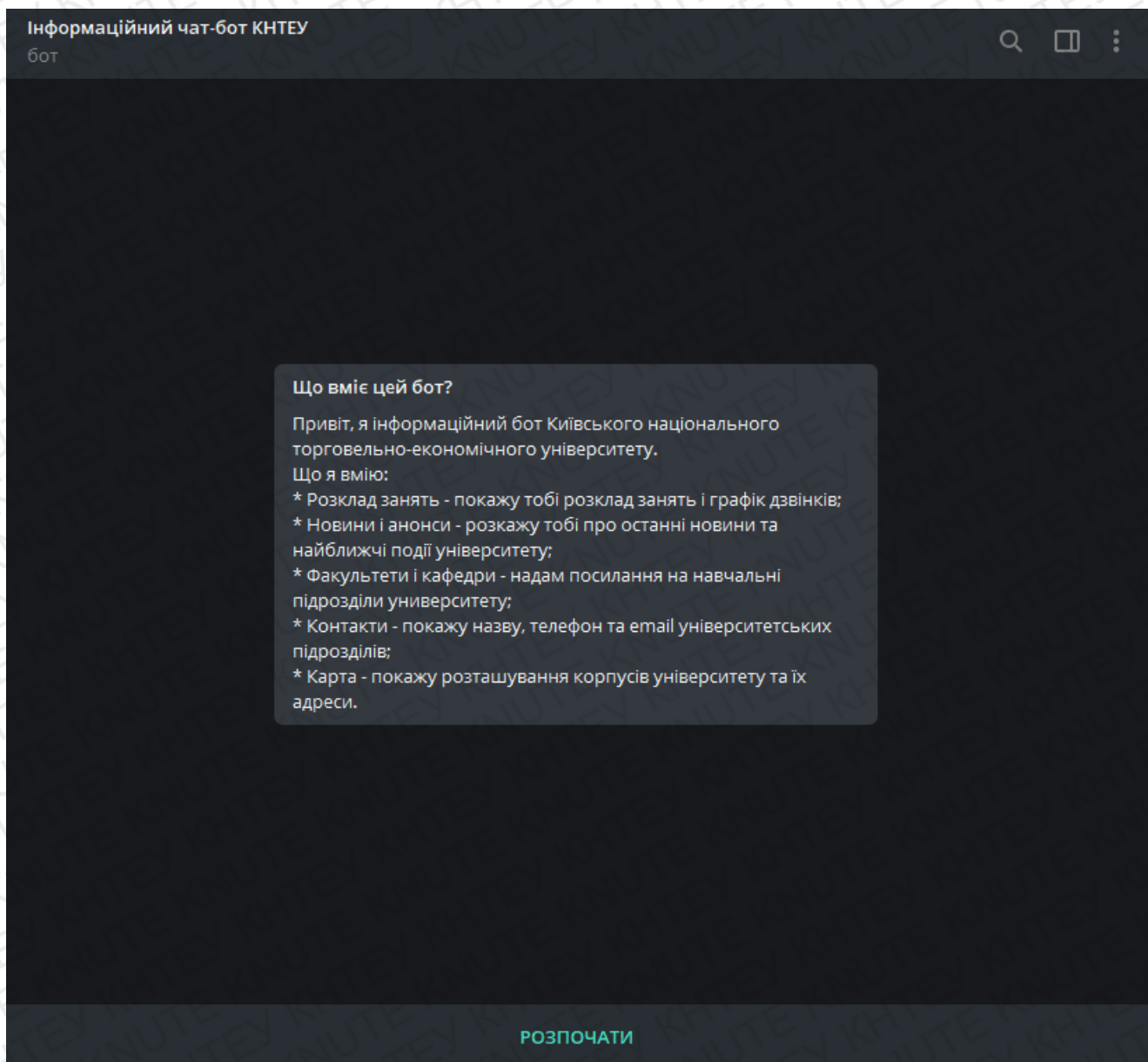


Рис. 3.8. Опис «Інформаційний чат-бот КНТЕУ»

Для того, щоб чат-бот не зупинявся та постійно обробляв запити використовується функцію «`bot.polling(none_stop=True, interval=0)`».

У бібліотеці `pyTelegramBotAPI` існує декілька типів кнопок, що мають свої специфічні властивості.

Inline-клавіатура являє собою об'єкт `InlineKeyboardMarkup`, а кожна інлайн кнопка – це об'єкт `InlineKeyboardButton`. Щоб створити URL-кнопку, потрібно вказати значення параметрів `text` (текст на кнопці) і `url` (дійсну веб-адресу). З метою забезпечення безпеки, перед переходом по URL-кнопках з'являється спливаюче вікно, в якому видно посилання цілком.



Callback-кнопки дозволяють виконувати довільні дії при їх натисканні. Все залежить від того, які параметри кожна кнопка в собі несе. Відповідно, всі натискання відправляють боту об'єкт `CallbackQuery`, який містить поле `data`, в якому вказаний параметр, закладений в кнопку, а також або об'єкт `Message`, якщо повідомлення надіслано ботом в звичайному режимі, або поле `inline_message_id`, якщо повідомлення надіслано в інлайн режимі. Callback кнопки – інструмент для взаємодії користувачів з ботом, а редагування повідомлень додатково допомагає в цьому.

Останній тип кнопок – Switch (перемикач). Вони найчастіше потрібні для навчання користувачів роботі з ботом в інлайн режимі. Щоб зробити кнопку такого типу, потрібно вказати аргумент `switch_inline_query` або порожній, або з будь-яким текстом. В останньому випадку цей текст буде відразу підставлений в поле введення, наприклад, для показу демонстрації інлайн. Як взагалі працює така кнопка? При натисканні на неї Telegram запропонує вибрати чат, після чого підставить в полі введення нік чат-бота і (якщо є), текст, вказаний в аргументі `switch_inline_query`.

На рис. 3.9 зображено стартове меню бота з основними функціональними кнопками. За відображення меню відповідає об'єкт `keyboardmain = types.InlineKeyboardMarkup(row_width=2)`, що включає в себе об'єкти `InlineKeyboardButton`. Кожній із кнопок меню відповідає параметр `text` і `callback_data`.



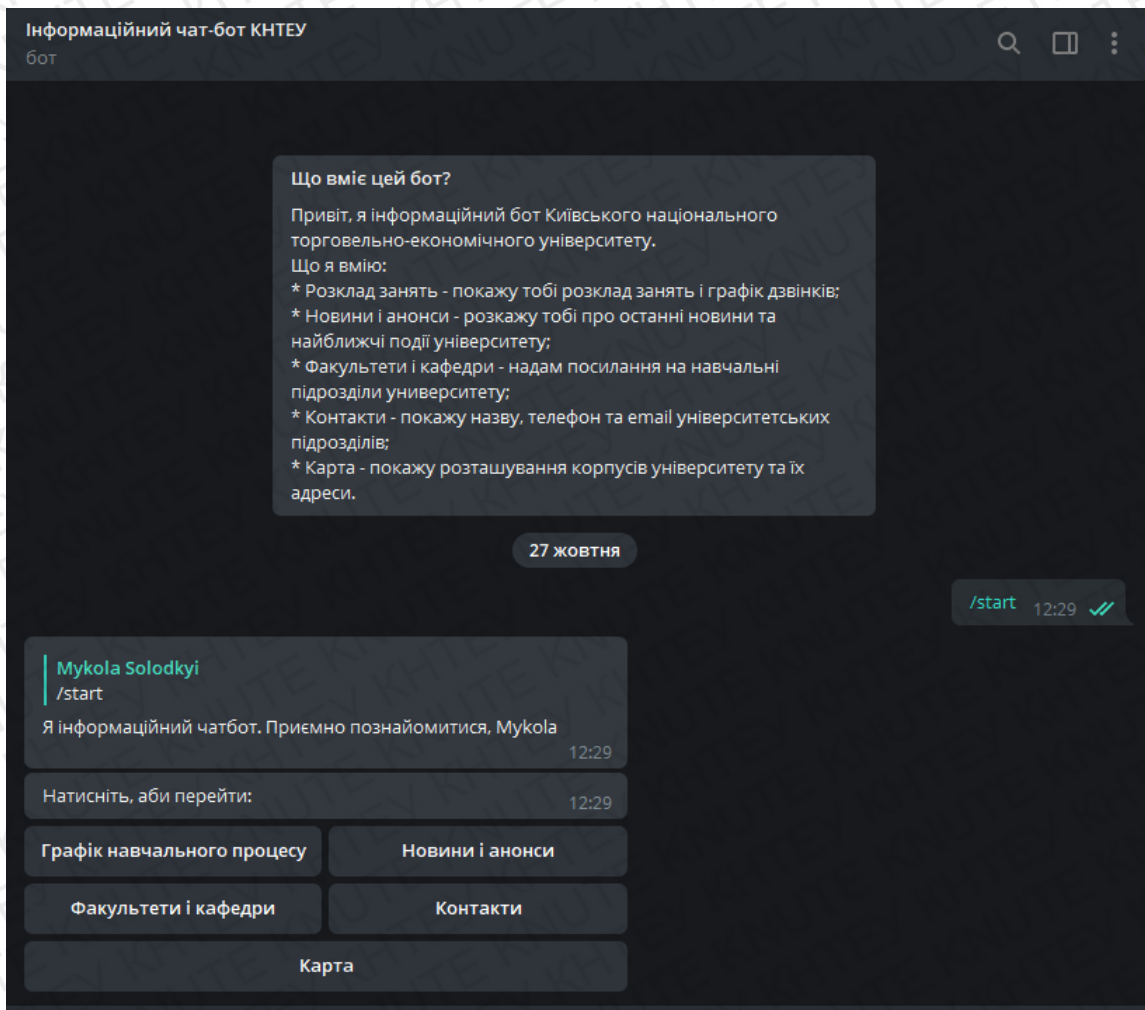


Рис. 3.9. Стартове меню «Інформаційний чат-бот КНТЕУ».

Параметр `callback_data` включає в себе спеціальне значення (`data`), за яким додаток розпізнає, яка кнопка натиснута і що треба зробити. Варто також відзначити, що, на відміну від звичайних кнопок, натискання на `callback`-кнопку дозволяє зробити практично що завгодно, від замовлення піци до перезавантаження сервера.

Натиснувши на кнопку «Карта» користувач отримає зображення зі схемою розташування корпусів та гуртожитків КНТЕУ (рис. 3.10). Для того, щоб переглянути схему достатньо її завантажити. Мапа університету збережена на жорсткому диску сервера, за надсилання відповідає функція `bot.send_photo(call.message.chat.id)`. Крім того, надсилається повідомлення із адресами корпусів університету.



Рис. 3.10. Карта університету та адреси корпусів.

Кнопка «Факультети і кафедри» відображає нове меню (рис. 3.11), в якому є три кнопки «Факультети», «Кафедри» і кнопка «Назад», що повертає користувача до головного меню. У кожній кнопці є параметр callback, що викликає відповідну функцію.



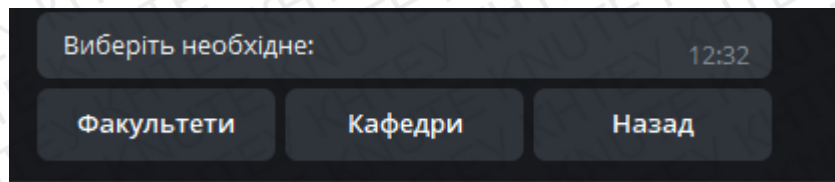


Рис. 3.11. Меню «Факультети і кафедри».

За відображення переліку факультетів чи кафедр відповідає функція `telebot.types.InlineKeyboardButton`.

Обравши необхідний факультет чи кафедру, користувач отримає відповідну кількість кнопок із посиланням на сайт КНТЕУ (рис. 3.12). За обробку кнопок факультетів відповідає функція `send_message`.

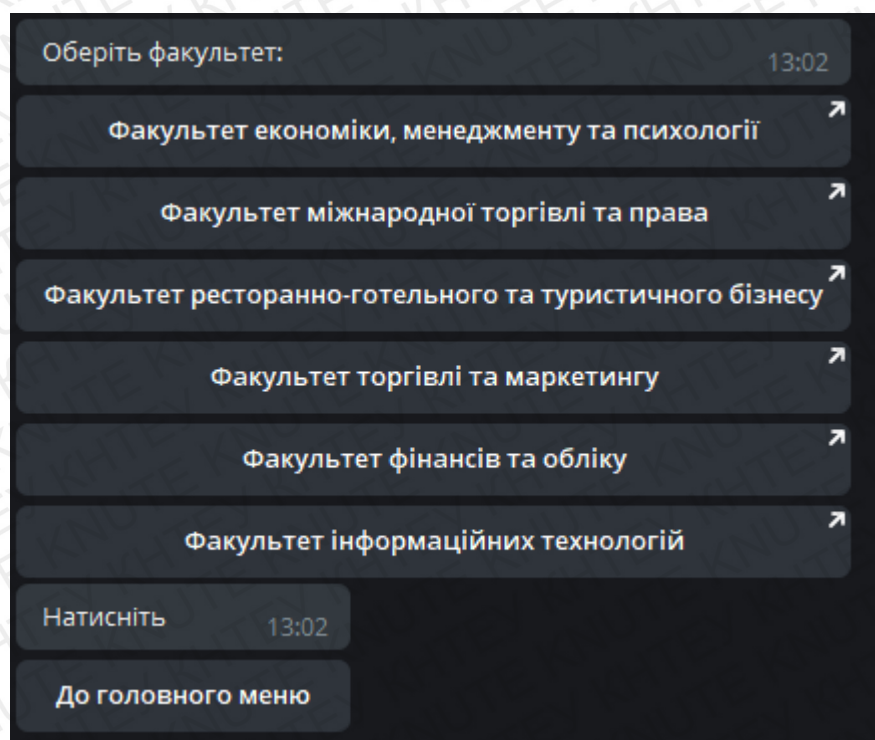


Рис. 3.12. Перелік посилань на факультети

Натиснення кнопки «Новини і анонси» викликає підменю, де є кнопки «Новини», «Анонси» і «До головного меню». При натисненні кнопки «Новини» чат-бот надсилає три останніх новини із посиланнями на них із сайту університету і з'являється кнопка із посиланням на розділ «Новини» на сайті.

Перед тим як виконати запит користувача, дані про новини і анонси необхідно отримати із сайту університету. Для виконання даних дій використовуються бібліотеки `BeautifulSoup` та `requests`.



Бібліотека requests виконує запит GET до веб-сервера, який завантажить HTML-вміст даної веб-сторінки. GET – один із декількох методів для читання даних із сайту, наприклад, для доступу до вказаної сторінки. Цей метод повідомляє серверу, що клієнт хоче прочитати зазначений документ.

Після завантаження HTML-вмісту сторінки в роботу вступає бібліотека BeautifulSoup, що використовується для вилучення даних із файлів HTML і XML.

Для початку роботи із цією бібліотекою необхідно імпортувати її, а після даної дії створити екземпляр класу BeautifulSoup для аналізу документа.

```
import requests
from bs4 import BeautifulSoup as bs
import pandas as pd

# отримаємо сторінку новин
url = 'https://knote.edu.ua/b/read-news/?uk'
resp = requests.get(url)
knote_news_page = resp.text
parsed_news = bs(knote_news_page, features='html.parser')
```

Рис.3.15. Код завантаження HTML-вмісту сторінки

Після виконання даних дій необхідно знайти ключовий тег, від якого буде здійснюватись пошук необхідних даних на сторінці, для цього використовується метод «.find()», що дозволяє знайти лише перший екземпляр тега. Для виконання даної операції застосовується наступний код:

«back = parsed\_news.find('h3', text='Новини)».

Так як тег «h3» є батьківським тегом для всіх підпорядкованих, можна застосувати метод «.find\_next\_sibling()», що поверне наступний елемент, що знаходиться всередині батьківського тега. Для виконання даної дії використовується наступний код:

«news\_table\_row = back.find\_next\_sibling('div', {"class": "pull-left"})».

Так як кількість новин на сторінці за місяць може різнитися, необхідно використати цикл for, який буде здійснювати пошук за змінною у множині значень, що може бути задана у вигляді списку, кортежу, рядку чи діапазону.

У тілі циклу необхідно задати дії, що виконуватимуться у результаті виконання циклу. В даному випадку, здійснюватиметься пошук посилання, опису

та дати публікації новини. В результаті знаходження посилання, буде отримано лише частину посилання, яку необхідно буде об'єднати із посиланням на головну сторінку сайту університету. Результати пошуків буде об'єднано у кортежі, кожен із яких буде записано у список. Дана дія виконується за допомогою наступного коду:

```
urls = []
for tag in news_table_row.find_all('div', "nnews_item"):
    a = tag.find('a')
    span_tag = a.find('span').get_text()
    date_tag = a.find('small').get_text()
    if 'href' in a.attrs:
        url = date_tag, span_tag, 'https://knu.edu.ua' + a.attrs['href']
        urls.append(url)
```

Рис.3.16. Перетворення HTML-вмісту у список кортежів

Останньою дією необхідно записати список кортежів у вигляді датафрейму pandas, що полегшить подальшу роботу із ним. Датафрейм – це двовимірна та потенційно неоднорідна таблична структура даних із змінюваними розмірами з позначеними осями (рядками та стовпцями). Для створення датафрейму необхідно викликати клас «DataFrame», передати туди змінну, що містить в собі список кортежів, та задати назви колонок. Для даної дії використовуватиметься наступний код:

«df = pd.DataFrame(urls, columns=['Дата', 'Новина', 'URL'])».

	Дата	Новина	URL
0	08-11-2021	Організація освітнього процесу в умовах карантину	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=36238&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=36238&amp;uk</a>
1	05-11-2021	Зустріч журі IX Всеукраїнського студентського...	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43489&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43489&amp;uk</a>
2	04-11-2021	Випускницю КНТЕУ призначено Першим віце-прем'є...	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43481&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43481&amp;uk</a>
3	04-11-2021	І знову перемога Меркурія!	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43483&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43483&amp;uk</a>
4	02-11-2021	СК «КНТЕУ-Меркурій» - Чемпіон України з футбол...	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43474&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43474&amp;uk</a>
5	01-11-2021	Вручення міжнародних сертифікатів щодо стажува...	<a href="https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43468&amp;uk">https://knu.edu.ua/blog/read/?pid=43468&amp;uk</a>

Рис.3.17. Структура датафрейму



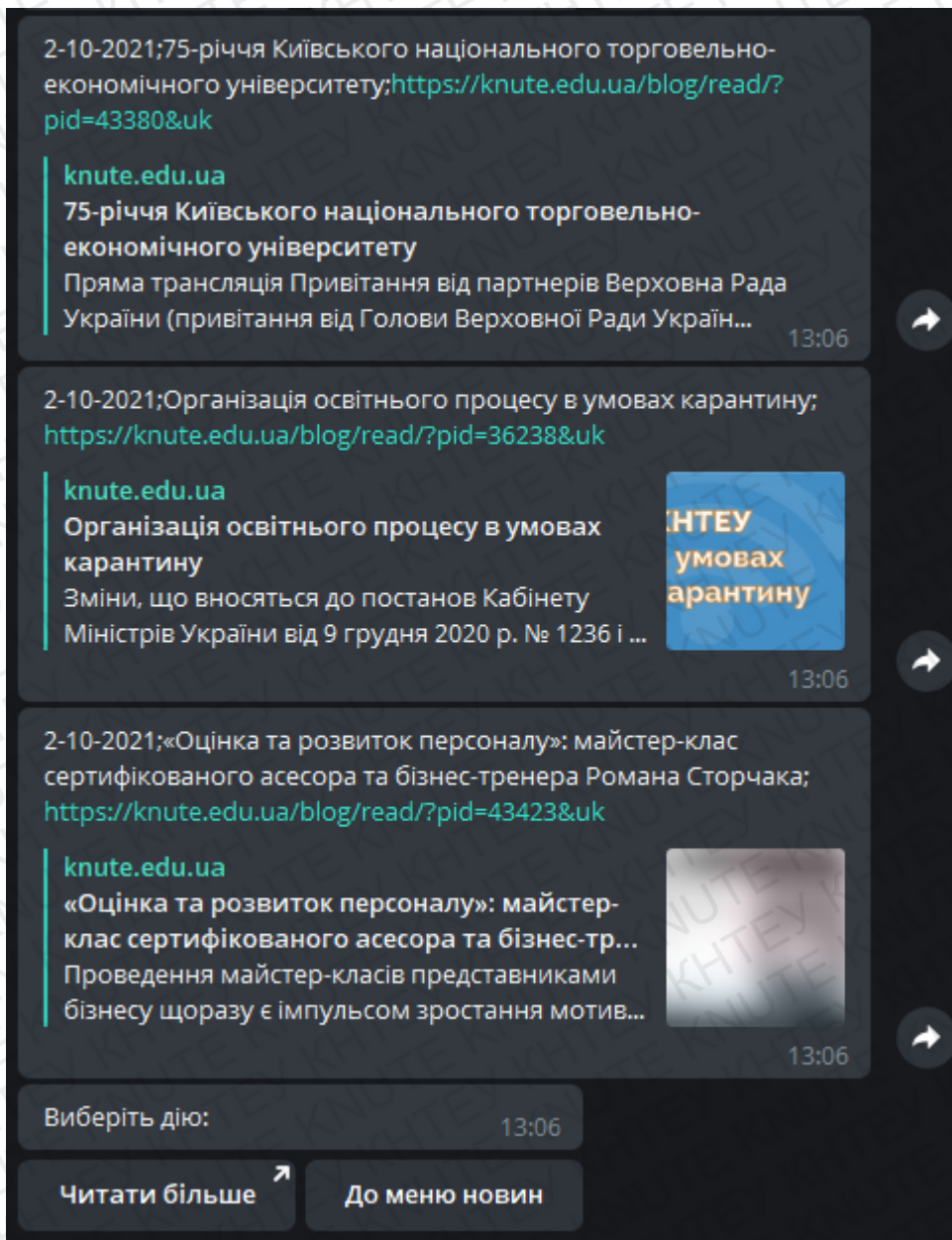


Рис. 3.13. Виклик останніх новин

При натисненні кнопки «Анонси» чат-бот надсилає три останніх анонси із посиланнями на них із розділу «Анонси» з сайту університету, крім того, з'являється кнопка із посиланням на розділ «Анонси».



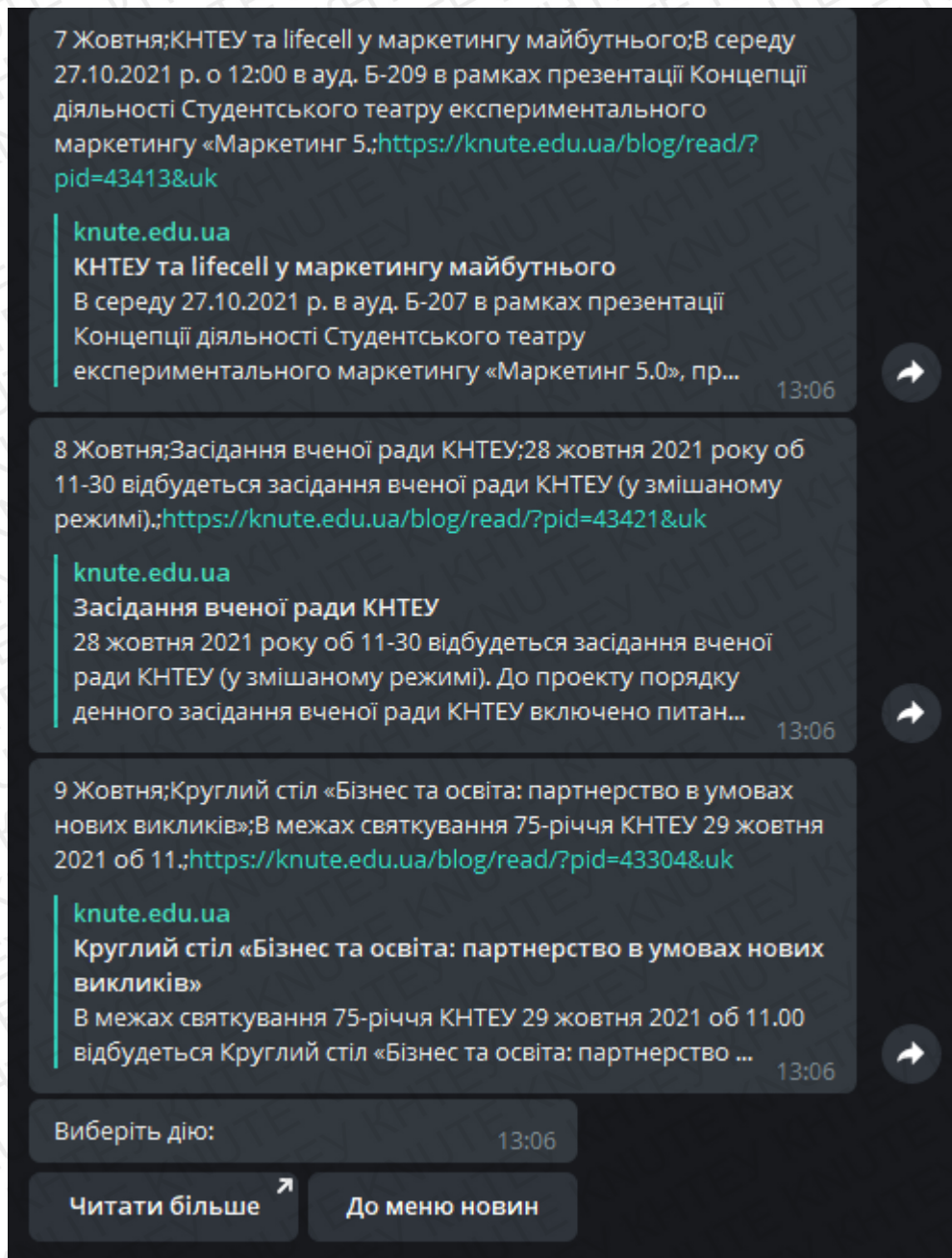


Рис. 3.14. Виклик останніх анонсів

Виклик кнопки «Контакти» друкує повідомлення, сформоване із даних розділу «Контакти», що містять в собі назву відділу, контактний телефон і наявності, електронну адресу цього відділу.

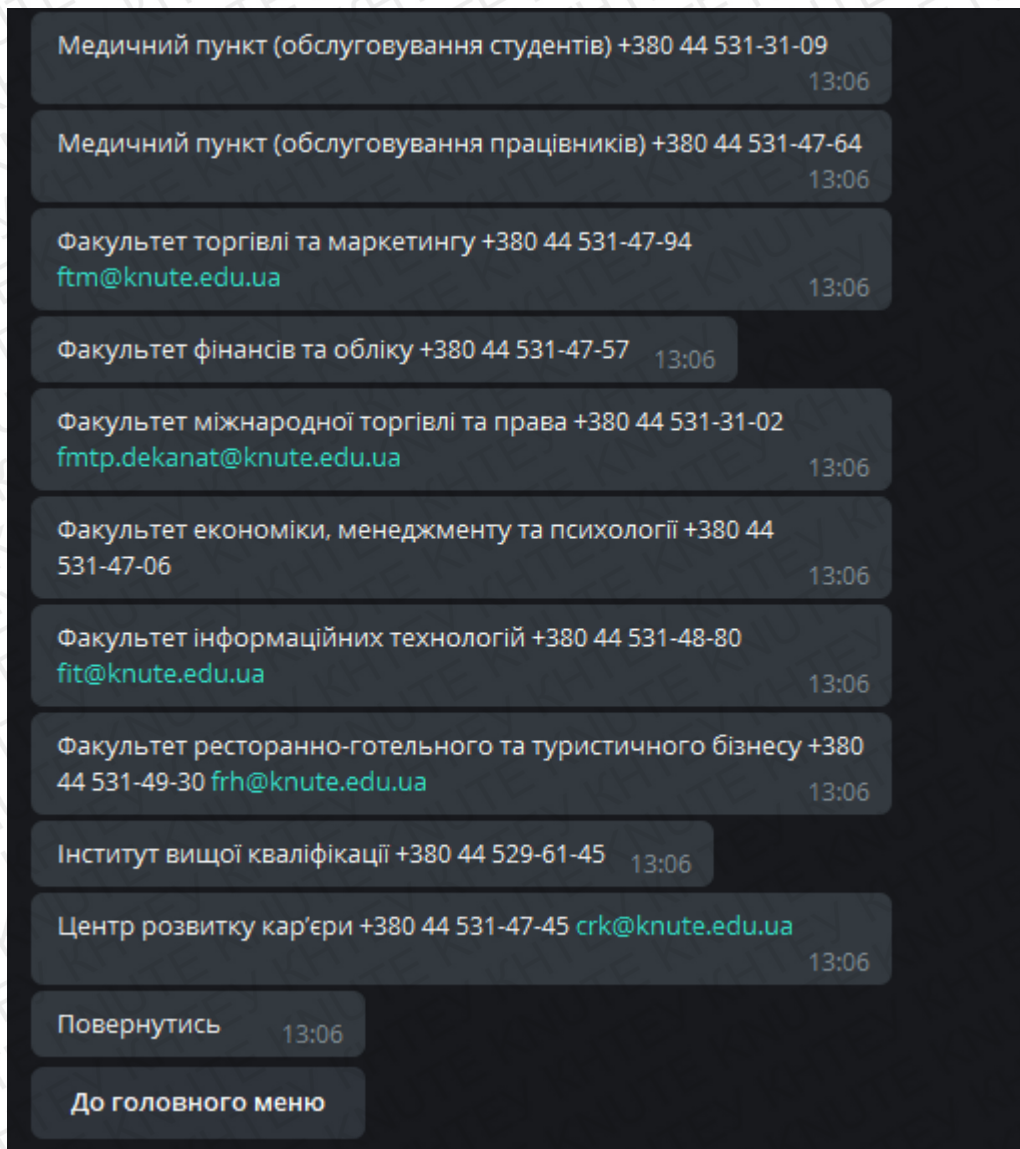


Рис. 3.18. Контакти відділів університету

При натисненні кнопки «Розклад навчального процесу», з'являється підменю, яке складається із трьох кнопок: «Розклад», «Розклад дзвінків», «До головного меню». Натиснення кнопки «Розклад дзвінків», викликає повідомлення, що містить в собі картинку із початком і кінцем кожної пари.



**Організація академічного (навчального) дня  
у Київському національному торговельно-економічному  
університеті**

Пара	Початок-закінчення занять, год., хв.	Перерва, хв.
1	8:20 – 9:40	25
2	10:05 – 11:25	40
3	12:05 – 13:25	25
4	13:50 – 15:10	15
5	15:25 – 16:45	15
6	17:00 – 18:20	10
7	18:30 – 19:50	

13:07

Назад

Рис. 3.19. «Організація навчального дня у Київському національному торговельно-економічному університеті»

Натиснення кнопки «Розклад», викликає нове меню із переліком факультетів.

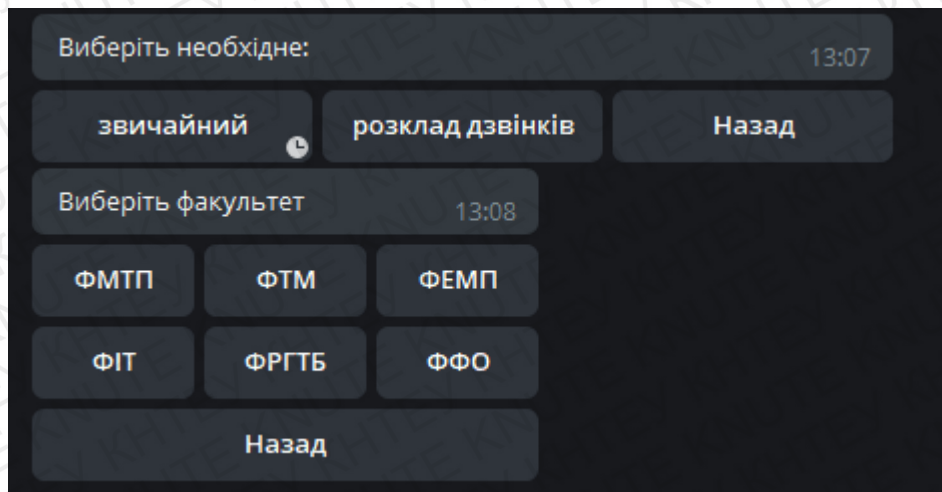


Рис. 3.20. Меню факультетів.

Після натиснення вибору факультету, з'являється меню, що складається із переліку курсів.



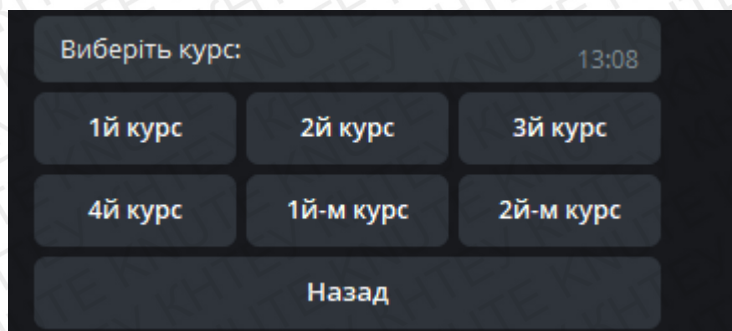


Рис. 3.21. Меню курсів.

Після вибору факультету і курсу, на сайті університету здійснюється пошук відповідного файлу, що містить в собі розклад занять для відповідного курсу цього факультету. Після цього, у файлі виконується пошук переліку груп, даний перелік записується у вигляді списку і цей список передається у об'єкт «types.ReplyKeyboardMarkup(row\_width=2, resize\_keyboard=True, one\_time\_keyboard=True)», що є шаблоном кастомної клавіатури, що надсилається у чат із користувачем.

Оскільки для створення кнопок використовується список і невідомо, скільки елементів знаходиться у даному списку, то необхідно використати цикл for, що є циклом для перебору ітерованих об'єктів. У цикл необхідно задати також і функцію «.add()», що відповідає за створення кнопки із заданою назвою і параметром callback\_data.

Після виконання циклу, повідомлення із створеною клавіатурою надсилається користувачеві.

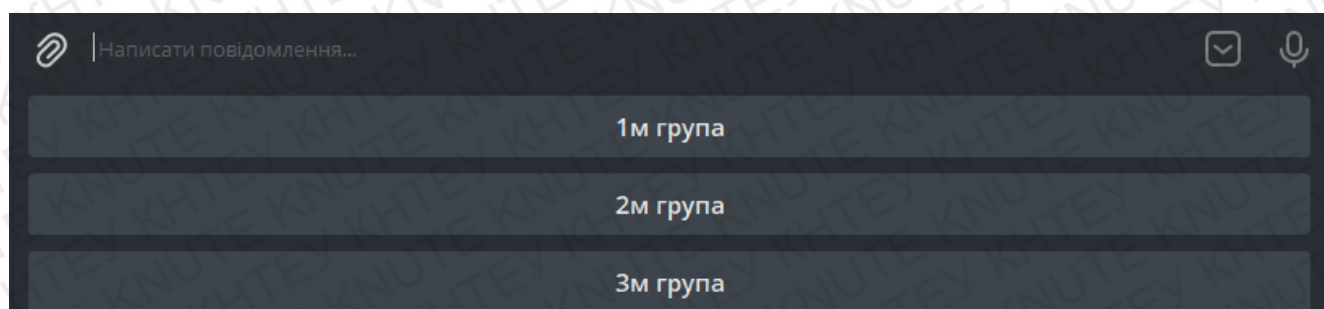


Рис. 3.22. Меню груп

Після вибору необхідної групи викликається функція, що перетворює дані для цієї групи у вигляд картинки, для більш зручного сприйняття інформації.

Розклад викладається одразу на два тижні із указуванням дня проведення пари, номеру пари, дисципліни, викладача та місця проведення.

Номер тижня	День тижня	Пара	Зм група
0	Перший тиждень	Понеділок	5 Л ІТ-право В / Н-401а проф. к.ю.н. Тімашов В.О
1	Перший тиждень	Понеділок	6 П ІТ-право В / Н-401а проф. к.ю.н. Тімашов В.О
2	Перший тиждень	Понеділок	7 П ІТ-право В / Н-401а проф. к.ю.н. Тімашов В.О
3	Перший тиждень	Вівторок	5 Лб1 КорпоратІнфРозподСистеми / Б-521 доц. Самойленко Г.Т
4	Перший тиждень	Вівторок	6 Лб1 КорпоратІнфРозподСистеми / Б-521 доц. Самойленко Г.Т
5	Перший тиждень	Середа	5 Лб1 Упр в ІнфСистемах / А-410 проф. Краскевич В.Є
6	Перший тиждень	Середа	6 Лб1 Упр в ІнфСистемах / А-410 проф. Краскевич В.Є
7	Другий тиждень	Понеділок	5 П ІТ-право В / Н-401а проф. к.ю.н. Тімашов В.О
8	Другий тиждень	Понеділок	6 П ІТ-право В / Н-401а проф. к.ю.н. Тімашов В.О
9	Другий тиждень	Середа	5 Лб1 Упр в ІнфСистемах / А-410 проф. Краскевич В.Є
10	Другий тиждень	Середа	6 Лб1 Упр в ІнфСистемах / А-410 проф. Краскевич В.Є
11	Другий тиждень	Середа	7 Лб1 Упр в ІнфСистемах / А-410 проф. Краскевич В.Є
12	Другий тиждень	Четвер	6 Лб1 КорпоратІнфРозподСистеми / А-452 доц. Самойленко Г.Т
13	Другий тиждень	Четвер	7 Лб1 КорпоратІнфРозподСистеми / А-452 доц. Самойленко Г.Т

Повернутися до головного меню 13:09

Назад

Рис. 3.23. Розклад пар групи на два тижні

### Висновки до Розділу 3

Структура та модель функціонування роботи бота необхідна для висвітлення основних складових роботи чат-бота, що є важливим для точного визначення напрямків роботи розробника, ефективного розподілення ресурсів розробника.

Інформаційний чат-бот КНТЕУ спрощує повсякденні завдання студентів, а саме: пошук потрібних корпусів, розкладу занять, дзвінків, інформації про факультети та кафедри.

Створений Telegram-бот надає можливість:

- користувачеві отримувати необхідну для нього інформацію, не проходячи додаткової реєстрації, окрім як у самому месенджері Telegram;
- абітурієнту чи студенту отримати інформацію про розташування корпусів університету;



- користувачеві переглянути інформацію про факультети і кафедри, що його цікавлять;
- студенту отримати інформацію щодо потрібного розкладу, не відвідуючи сайт університету;
- не відвідувати сайт університету для того щоб дізнатися основну інформацію, що дозволить зекономити трафік, оскільки Telegram використовує його зовсім мало, а деякі тарифи операторів дозволяють взагалі не сплачувати за трафік в месенджері;
- економити час, оскільки вся необхідна інформація вже зібрана в Telegram-боті.

Інтерфейс бота є зручним і зрозумілим для користувача, що є достатньо важливим, адже не потрібно витратити час на вивчення механізму його роботи.

## ВИСНОВКИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ

В дипломній роботі розглянуто теоретичні основи web-технологій, а саме сутність поняття «web-технологія». Їх відрізняє невелика вартість і водночас висока ефективність. До того ж, ці технології не залежать від платформи, завдяки чому, наприклад, людино-машинні інтерфейси можуть використовуватися незалежно від типу контролера.

Мови Web-програмування, які призначені для запису комп'ютерних програм, набір лексичних, синтаксичних і семантичних правил, що визначають зовнішній вигляд програми і дії, які виконає виконавець.

Розглянуто такі мови та Web-технології як: HTML, CSS, JavaScript та його бібліотеки, технологію AJAX, мови програмування PHP, Python. В останньому пункті першого розділу описані різновиди чат-ботів та їх застосування у Web, де описано типи чат-ботів, їх використання у роботі підприємства, як інструменту прямої взаємодії клієнта із співробітником компанії в звичному форматі чату.

Розглянуто конструктори чат-ботів, їх особливості. Досліджено функціональні особливості мови програмування Python, та використання її для розробки Telegram bot. Python є широко використовуваною високорівневою мовою програмування загального призначення.

Розглянуто наступні бібліотеки розробки чат-ботів: python-telegram-bot, twx.botapi, telepot, telegram bot service, AIOgram, pyTelegramBotAPI. Розглянуті аналогічні за призначенням дипломного проекту Telegram боти, а саме: NUPP\_bot, бот ХТЕК КНТЕУ.

Створено структурну діаграму та модель функціонування чат-бота, що відповідає поставленій задачі. Покроково описана методика створення власного Telegram чат-бота від реєстрації у BotFather до впровадження в роботу.



На основі проведених в дипломному проекті досліджень і розробленого проекту були визначені основні напрями вдосконалення розробленого чат-боту, а саме:

- Розширення функціоналу надання розкладів занять, можливість переглянути розклад екзаменаційної сесії;
- Сповіщення користувача про найближчі заходи у університеті із можливістю їх ввімкнення;
- Сповіщення про можливі зміни у розкладі занять.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базові поняття і терміни веб-технологій / [А. В. Кільченко, О. І. Поповський, О-р В. Тебенко, О-й. В. Тебенко, Н. М. Матросова]; Упорядник: Кільченко А. В. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – 49 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/6472/1/%D0%91%D0%90%D0%97%D0%9E%D0%92%D0%86%D0%9F%D0%9E%D0%9D%D0%AF%D0%A2%D0%A2%D0%AF.pdf>
2. Web Technologies: A Journey From HTML To Web 3.0. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.goodcore.co.uk/blog/web-technologies/>
3. Стек протоколів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B2](https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B2)
4. Що таке стек протоколів? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.theastrologypage.com/protocol-stack>
5. How Does the Internet Work: A Step-by-Step Pictorial. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/how-does-the-internet-work>
6. Hypertext Transfer Protocol (HTTP). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.extrahop.com/resources/protocols/http/>
7. Робота із браузером Internet Explorer (Mozilla Firefox). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/oi/pract1.htm>



8. Що таке база даних? | Кафедра АПЕПС ТЕФ КПІ — програмна інженерія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/shco-take-basa-danykh>
9. The Five Elements of Multimedia. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.simplyeffectivewebdesign.com/five-elements-of-multimedia/>
10. A Comparison Of Serialization Formats. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blog.mbedded.ninja/programming/serialization-formats/a-comparison-of-serialization-formats/>
11. Веб-програмування | Кафедра АПЕПС ТЕФ КПІ — програмна інженерія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/web-programuvania>
12. HTML — мова розмітки гіпертексту. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=html>
13. JavaScript - Клієнтською мова програмування, що робить сторінки сайту інтерактивними. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://astwellsoft.com/uk/blog/tehnology/javascript.html>
14. Посібник: знайомство з React. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.reactjs.org/tutorial/tutorial.html>
15. What is VueJS? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://newline.tech/what-is-vuejs/>
16. Особливості фреймворку AngularJS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dzudzylo.com/javascript/osoblyvosti-frejmvorku-angularjs.html>
17. jQuery. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://astwellsoft.com/uk/blog/tehnology/jquery.html>
18. Технологія Ajax і сайти в концепції Web 2.0. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=AJAX-technology>
19. What is PHP? Write your first PHP Program. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.guru99.com/what-is-php-first-php-program.html>
20. Node.js – Introduction. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.tutorialspoint.com/nodejs/nodejs\\_introduction.htm](https://www.tutorialspoint.com/nodejs/nodejs_introduction.htm)



21. What is ASP.NET? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://umbraco.com/knowledge-base/aspnet/>
22. What is Python? Executive Summary. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
23. Ali Abdel Aal. Building Your First Telegram Bot: A Step by Step Guide. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.toptal.com/python/telegram-bot-tutorial-python>
24. Konstantin Sadekov. Types of Chatbots. Rule-Based Chatbots vs AI Chatbots. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mindtitan.com/resources/guides/chatbot/types-of-chatbots/>
25. The 3 Kinds of Chatbots You'll Meet. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gboomtown.com/blog/3-kinds-chatbots-youll-meet>
26. Casey Phillips. The 3 Types of Chatbots & How to Determine the Right One for Your Needs. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chatbotsmagazine.com/the-3-types-of-chatbots-how-to-determine-the-right-one-for-your-needs-a4df8c69ec4c>
27. Chatbots: The Definitive Guide (2020) – Artificial Solution. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://marketing.artificial-solutions.com/rs/177-TDV-970/images/Chatbots-the-definitive-guide-2020.pdf?mkt\\_tok=eyJpIjoiTkRRNFkyTmlabU5tTmlobCIiOiJlUUFdoZ0hWTEp2S3laTmh1VEZrTk9LaTBLaGkwSkxTellXcVRPUM1lc3VpU2pjNnhYU0FEZGE1R0tUWXNJSVB2aEVNbFNGZXBtVmZUM2RONnhEemNuMms4RnlRV2lcL1dqZmZhcW5ubGJZajZpYVR2THBHRW9vXC9oays2cDQzSmkyIn0%3D](http://marketing.artificial-solutions.com/rs/177-TDV-970/images/Chatbots-the-definitive-guide-2020.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiTkRRNFkyTmlabU5tTmlobCIiOiJlUUFdoZ0hWTEp2S3laTmh1VEZrTk9LaTBLaGkwSkxTellXcVRPUM1lc3VpU2pjNnhYU0FEZGE1R0tUWXNJSVB2aEVNbFNGZXBtVmZUM2RONnhEemNuMms4RnlRV2lcL1dqZmZhcW5ubGJZajZpYVR2THBHRW9vXC9oays2cDQzSmkyIn0%3D)
28. What are chatbots used for? 7 examples in everyday life. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.unblu.com/en/what-are-chatbots-used-for-7-examples-in-everyday-life>
29. What is a Chatbot Builder? - Definition and Guide. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sendpulse.com/support/glossary/chatbot-builder>



30. Безкоштовні сервіси для швидкого створення чат-бота. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aiconference.com.ua/uk/news/besplatnie-servisi-dlya-bistrogo-sozdaniya-chat-bota-94385>
31. Top 10 Features of Python You Need to Know. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.edureka.co/blog/python-features/>
32. Telegram Bot API. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://core.telegram.org/bots/api>
33. AIOGram. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/aioogram/aioogram>
34. Python-telegram-bot. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/python-telegram-bot/python-telegram-bot>
35. Telepot. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://telepot.readthedocs.io/en/latest/>
36. Telegram Bot Service (unofficial) in Twisted Python 3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/sourcesimian/txTelegramBot>
37. twx.botapi. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/datamachine/twx.botapi>
38. pyTelegramBotAPI. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/python-telegram-bot/python-telegram-bot>
39. Розклад занять завжди в телефоні: університет запустив на Telegram чат-бот для студентів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nupp.edu.ua/news/rozklad-zanyat-zavzhdi-v-telefoni-universitet-zapustiv-na-telegram-chat-bot-dlya-studentiv.html>
40. Ми в Telegram – ХТЕК | Харківський торговельно-економічний коледж. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://htek.com.ua/mi-v-telegram/>
41. Що таке модель? Учасники процесу моделювання. Види моделей та вимоги до них. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kursak.com/shcho-take-model-uchasnyky-protsesu-modeliuvannia/>

42. Системний Аналіз. Розділи 9-16. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/11320265.pdf>
43. Основи комп'ютерного моделювання економічної діяльності: навчальний посібник / Л.Л. Тарангул, С.Д. Мамченко, Б.Д. Пацай. – Ірпінь: Національний університет ДПС України, 2011. – 272 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/1394/1/1258\\_IR.pdf](http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/1394/1/1258_IR.pdf)
44. Visual Studio Code - Code Editing. Redefined. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://code.visualstudio.com/>
45. pandas - Python Data Analysis Library. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pandas.pydata.org/>
46. csv — CSV File Reading and Writing. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.python.org/3/library/csv.html>
47. dexplo/dataframe\_image: A python package for embedding pandas DataFrames as images into pdf and markdown documents. (github.com) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://github.com/dexplo/dataframe\\_image](https://github.com/dexplo/dataframe_image)
48. requests 2.26.0. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pypi.org/project/requests/>
49. Beautiful Soup Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>