

# Development of Chatbots using SAP Conversational AI in Educational Process

Radoslav Hrishev, Plamen Petrov, Ioannis Loukas, Stela Stoykova

Control Systems Department, Faculty of Electronics and Automation  
Technical University of Sofia, Plovdiv Branch

Plovdiv, Bulgaria

hrishev@tu-plovdiv.bg, tachimikai@gmail.com, giannisloukas7@gmail.com,  
stoykova@tu-plovdiv.bg

**Abstract.** The paper presents examples of software chatbots development using the SAP Conversational AI service within a leading cloud ERP system - SAP BTP (Business Technology Platform). This cloud-based ERP system allows free use after registration and is suitable for the development of graduate diploma thesis by students. This is an opportunity for advanced students to gain specific knowledge and practical skills in cutting-edge technologies such as AI development and integration, cloud-based ERP systems and platforms.

**Keywords:** chatbot, cloud ERP, SAP BTP, SAP Conversational AI

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

Ботовете са софтуерни приложения, изпълняващи автоматизирани, повтарящи се, предварително дефинирани задачи, които са предназначени за взаимодействие с хора, други софтуерни системи или приложни цифрови приложения.

Чатботовете са вид ботове, чиято основна функция е взаимодействието с потребители въз основа на въведен скрипт за въпроси и отговори или като част от изкуствения интелект (AI) за симулиране на разговори. Чатботовете се използват при роботизираната автоматизация на процесите на взаимодействие с клиенти или други потребители [1]. Основното предназначение на чатботовете е оптимизирането на бизнес процесите. От една страна, това се изразява в унифициране и улесняване на работата с клиентите в процеса на избор, заявяване, остойносттаване и плащане на стоки и услуги, а от друга страна, в

драстично съкращаване на разходите за персонал при практическо елиминиране на възможностите за човешки грешки и злоупотреби. Създаването на чатбот приложения изисква специфични умения за програмиране, включващи познаване на функционирането на изкуствения интелект. За решаването на този проблем големи софтуерни компании предлагат специализирани платформи, позволяващи създаването на такива приложения без специални знания и умения. Тези платформи са базирани на прилагането на услуги с имплементиран AI. Възходът на изкуствения интелект и технологиите за обработка на естествен език (Natural Language Processing - NLP) направи възможно чатботовете да разбират и реагират на човешкия език, което ги прави основен инструмент за бизнеса, желаещ подобряване на ангажираността и лоялността на клиентите.

Чатботовете, често наричани и разговорни агенти, стават все по-разпространени в редица бизнеси през последните години – от търговията и финансите до здравеопазването и образованието. Според SNS Insider Research размерът на пазара на чатботове е оценен на 31,96 милиарда щатски долара през 2022 г. и се очаква да достигне 329,52 милиарда щатски долара до 2030 г., което показва стабилен растеж [2]. Gartner съобщава, че повече от 70% от продуктите лидери планират да инвестират в разговорен изкуствен интелект и че първите пет индустрии, които печелят от използването на чатботове, са секторите: недвижими имоти, пътувания, образование, здравеопазване и финанси [3].

Ефективното управление на бизнеса, а все по-често и на публичните организации, е невъзможно

без внедряване на съвременни интегрирани информационни системи, по-известни като ERP (Enterprise Resource Planning) системи. Естественото развитие на системите за управление доведе до това, че основните разработчици на ERP системи интегрираха в своите съвременни облачни продукти и платформи за разработка на чатботове с включени услуги с AI. При SAP това е SAP Conversational AI, а при Oracle - Digital Assistant, част от Oracle Cloud Infrastructure (OCI). И двете платформи предлагат пълна функционалност за ограничен период само чрез регистрация, което ги прави перфектни инструменти за обучение на специалисти и студенти, в частност за разработка на собствени приложения като, например, дипломни работи.

## II. SAP CONVERSATIONAL AI

SAP беше една от първите компании, които разработиха стандартен софтуер за бизнес управление и продължава да предлага водещи в индустрията ERP решения [4]. През последните години SAP S/4 HANA развива ERP, като използва силата на изчисленията в паметта за обработка на огромни количества данни и за поддържане на напреднали технологии като изкуствен интелект (AI) и машинно обучение (ML). SAP свързва всички части на бизнеса в интелигентен пакет на напълно дигитална платформа, заменяйки управляваната от процесите наследена платформа SAP R/3. В днешно време SAP има 230+ милиона облачни потребители и над сто решения, покриващи всички бизнес функции, и най-голямото облачно портфолио от всеки доставчик.

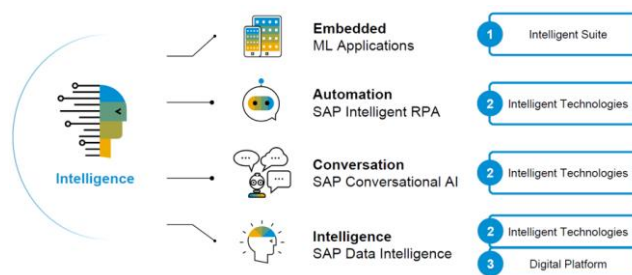
SAP BTP (Business Technology Platform) е последната версия на софтуера на SAP. Представена беше през януари 2021 г., когато SAP избра да комбинира множество услуги/продукти в единна облачна платформа. SAP BTP интегрира в себе си SAP HANA, постоянно добавяйки нови функционалности, улесняващи управлението на бизнеса, като повечето от тях включват услуги с вече имплементиран AI. Тенденцията е SAP BTP постепенно да замени всички предлагани до момента софтуерни системи на компанията.

В момента се предлагат две възможности за използване на SAP BTP:

- SAP BTP Neo Environment – фокусиран върху облачните възможности, които са базирани на собствените центрове за данни на SAP.

- SAP BTP Cloud Foundry Environment – в този вариант потребителите могат да използват всеки център за данни, независимо дали е на SAP или не. По този начин компаниите изпълняват собствени политики за защита на информацията.

SAP интегрира използването на AI и ML в своите ERP решения. Някои от техните AI/ML базирани в облак решения са представени на Фиг. 1. и накратко обобщени по-долу.



Фиг. 1. SAP решения за AI и ML за ERP [5].

1. SAP Intelligent Robotic Process Automation (SAP Intelligent RPA). Това е решение за автоматизация, при което разработчици от експерти до обикновени потребители могат да създават интелигентни ботове за автоматизиране на повтарящи се ръчни процеси в индустрията.

2. SAP Conversational AI е цялостна end-to-end low-code chatbot платформа. Това е разговорният AI слой на SAP Business Technology Platform.

3. SAP Data Intelligence. Това е цялостно решение за управление на данни, което свързва, открива, обогатява и организира разединени активи от данни в пълния бизнес мащаб на предприятието.

SAP Conversational AI предлага единен интуитивен интерфейс за обучение, изграждане, тестване, свързване и наблюдение на чатботове, вградени в SAP и решения на трети страни, комбинирани с високоефективна технология за обработка на естествен език (NLP) и възможности за създаване на собствени функции в широкодостъпна low-code/no-code среда за разработки. Тази платформа има за цел да опрости достъпа до информация и да предостави персонализирани разговори или чатове, като по този начин повишава удовлетвореността на потребителите чрез автоматизиране на досадните задачи, свързани с извличането на информация. Работи в средата на SAP BTP Cloud Foundry.

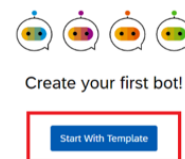
SAP Conversational AI е платформа за съвместна работа за създаване на чатботове без сериозни умения за програмиране. Заедно с функциите за обработка на разговорен естествен език и управление на диалог и подробна API документация, SAP Conversational AI улеснява свързването на разработените ботове с почти всички популярни канали за съобщения като Facebook Messenger и публични комуникационни платформи като Microsoft Teams и Slack.

Някои от ключовите характеристики на SAP Conversational AI са изброени по-долу [5]:

- Building bots - Изграждане на чатбот.
- Training bots - Обучение на бота. Въвеждане на бази данни от въпроси и отговори или свързване с налични такива бази данни.
- Creating bot connectivity - Създаване на свързаност. Свързване на бота към SAP решение, външен канал за комуникация или друга външна система.
- Monitoring bot operations - Наблюдение на операциите на чатбота. Събират се данни за употребата и обучението на бота чрез генериране на регистрационни файлове, дефиниране на показатели за използване и анализ на процеса на обучение.
- Versioning created bots - Създаване на версии на чатботове. Позволява тестване на бота преди да бъде прехвърлен в работната система.
- Creating organizations - Дефиниране на организации чрез споделени акаунти така, че групи от хора да могат да си сътрудничат по няколко бота едновременно.

Достъпът до SAP Conversational AI е възможен по няколко начина – от SAP BTP или директно от платформата <https://cai.tools.sap/>. Този начин обаче е възможен само до края на годината съгласно стратегията на компанията за налагане на SAP BTP като единна платформа. И в двата случая потребителят трябва да регистрира акаунт в платформата, като попълни регистрационна форма.

Създаването на чатбота започва с избора на вид, както е показано на Фиг.2.



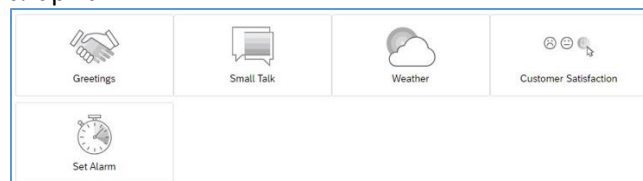
Фиг. 2. Първа стъпка по създаване на чатбот.

Следва избор на вида бот с предварително дефинирано поведение в AI, което е подходящо за чатбота, който искаме да създадем, както е показано на Фиг. 3.



Фиг. 3. Избор на вид чатбот.

Избира се и тип предварително дефинирано поведение на бота – Фиг.4. Възможните опции са поздравление, кратък разговор, времето, удовлетворение на потребителя и настройка на аларма.



Фиг. 4. Предварително дефинирано поведение на бота.

Ще проследим създаване на два чатбота, първият е ShipBot, предназначен за проследяване на колет в логистична компания, а вторият е FAQ bot с въвеждане на въпроси и отговори с цел обучение. Двата представени бота са част от разработените дипломни работи на студенти от специалност Индустриално инженерство към Технически университет – София, филиал Пловдив.

### III. СЪЗДАВАНЕ НА ЧАТБОТ ЗА ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА ДОСТАВКИТЕ ОТ ЛОГИСТИЧНА КОМПАНИЯ

Чатботът ShipBot [6] изпълнява две базови функции – проследяване на доставка и ценообразуване. Ботът работи с номера на колет в логистичната компания UPS, които представляват комбинация от 18 знака, а територията на доставка е Франция. Цената се определя от размерите и теглото на пакета и

точката на получаване. Цената се определя в щатски долари.

Разработчикът изпълнява следните стъпки [7]:

1. Регистриране на временен потребител в SAP ВТР за SAP Conversation AI и стартиране на проектиране на нов бот.

2. Създаване на chatbot. Създаване на skeleton bot, добавяне в платформата обекти за: номера на пратки, намерения за потвърждение и отказ, и проследяване на пратки. Създаване на умение за проследяване на колет и добавяне на изисквания към него и последващи действия.

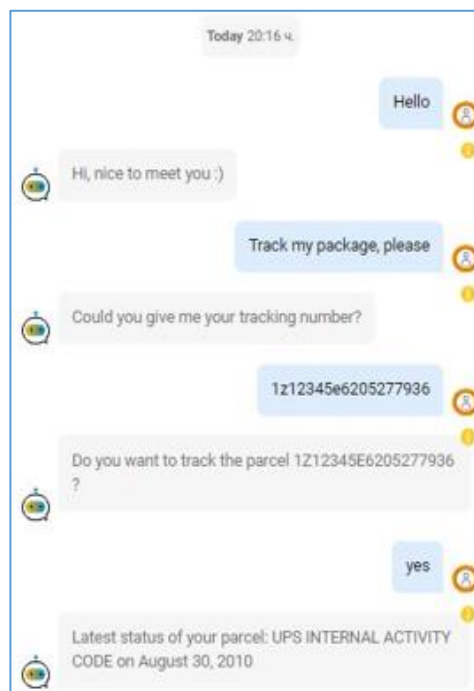
3. Добавяне на webhook. Задаване на крайни точки по подразбиране за него и при изпълнение на условие, ботът да стартира API, за да извлече информация за колетата.

4. Настройване на бота, така че клиентите да питат за цената. Тук се създава обект за размера на колетата, предефинирани размери, заявка за намерение и умение за заявка. След това добавяме изисквания бота да показва потвърждение и резултати след стартиране на API към Google Map и изчисляване на цената на доставка.

5. Междинни и финален тест на бота.

Проследяването става по номера на пакета, който в диалогов режим се въвежда от потребителя. Пример е показан на Фиг. 5.

Ако потребителят поиска проследяване, то номера се прехвърля по API ((Application Programming Interface), за да се извлече информацията за пакета и да бъде визуализирана за клиента. Ако потребителят не иска проследяване, ботът приключва разговора.

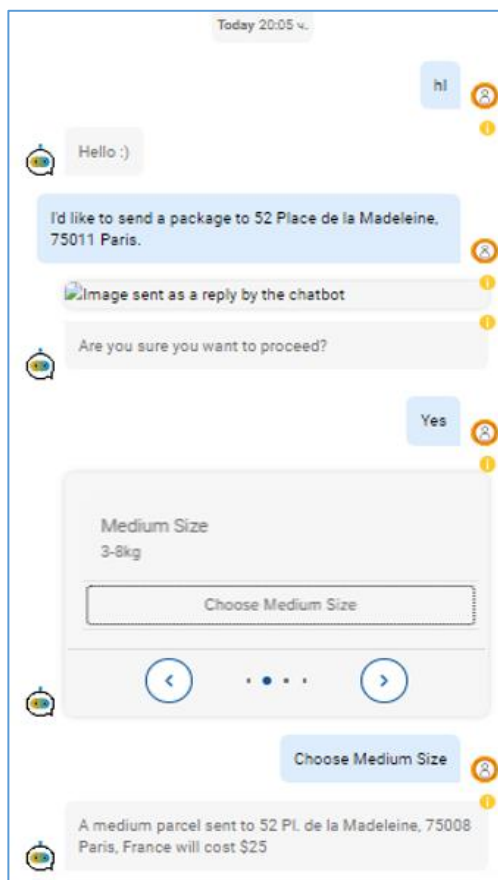


Фиг. 5. Проследяване на доставка по номер.

Определянето на цената на доставката става по два критерия – размер/тегло и местоположение.

По първия критерии са дефинирани четири групи пакети – малък – до 2 kg, среден – до 8 kg, голям – до 15 kg и много голям – над 15 kg. Клиентът сам избира в коя група се намира неговата пратка в диалогов режим – фиг. 6.

За втория критерии се създава API до Google Map, което е стандартна AI функционалност в SAP ВТР. Клиентът има възможност да определи местоположението в Google Map view, или да го укаже в диалогов режим, както е показано в примера на Фиг. 6. Цената се определя по единичната цена на километър разстояние.



Фиг. 6. Определяне на цената на доставката по размер на пратката и местоположение.

Този проект е създаден с помощта на вградените помощни инструменти за създаване на чатбот в SAP Conversational AI, предварително дефинирано поведение и API към външни системи, но изискваше отлично познаване на платформата и множество тестове и фини настройки.

#### IV. Създаване на FAQ чатбот

Един от често прилаганите типове ботове е чатботът, предназначен за отговаряне в диалогов режим на често задавани въпроси (FAQ). Тези ботове са предназначени да предоставят бързи и правилни отговори на типични въпроси, като по този начин подобряват поддръжката и удовлетворението на клиентите, намаляват напрежението върху служителите в отделите за обслужване на клиенти и повишават общата ефективност на бизнес процесите. Основната цел на FAQ бот с често задавани въпроси е да имитира диалог със служител, да разбира ефективно потребителските запитвания и да генерира най-точни отговори. Тези ботове оценяват и

интерпретират човешка информация, използвайки методи за обработка на естествен език (NLP).

Обработката на естествен език е област на AI, която се фокусира върху взаимодействието между хора и компютри, използващи естествен език. С NLP е възможно машините да разбират, превеждат и генерират човешки език, което им позволява да обработват и анализират огромни количества текстова информация. NLP е в основата на приложения като чатботовете, езиков превод, анализ на чувствата и разпознаване на реч. NLP подобрява комуникацията между човек и компютър и я прави по-достъпна и ефективна.

Ботовете за често задавани въпроси (FAQ bots) могат да дават приемливи отговори на типови въпроси, като съпоставят потребителските въпроси/заявки с предварително дефинирани комбинации от въпроси и отговори от голяма база данни със знания, която предварително се въвежда в платформата. Предимствата на FAQ ботовете са многобройни. Първо, те предлагат наличност 24/7, като гарантират, че потребителите могат да получат незабавна помощ по всяко време. Второ, FAQ ботовете позволяват генериране на последователни и точни отговори, елиминирайки несъответствията и потенциалните грешки, които могат да възникнат при комуникация със служители, даже предварително обучени. Освен това тези ботове могат да обработват голям обем запитвания едновременно, което води до намалено време за изчакване и повишена удовлетвореност на клиентите.

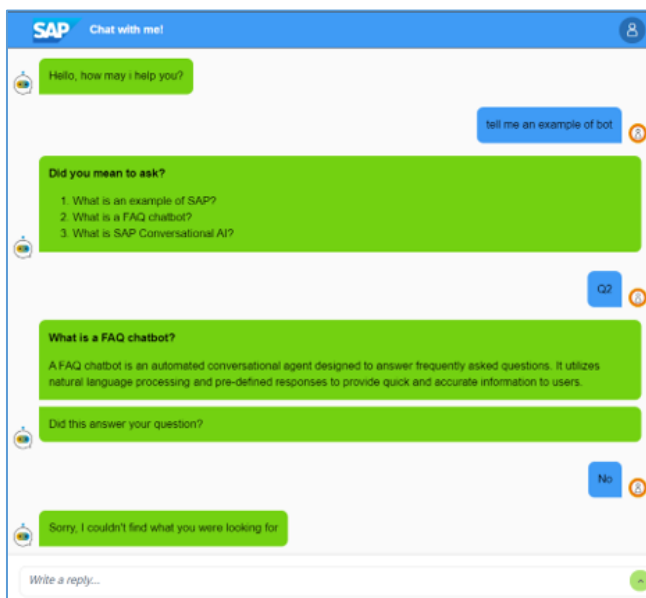
Съществуват и предизвикателства, свързани с ботовете за често задавани въпроси. Едно от тях е точното разбиране на намерението на потребителя, справяне с двусмислени въпроси и управление на сложни или контекстно-специфични въпроси. Това са области на текущи изследвания и разработки основно с използването на AI, по-точно ML. Балансирането на автоматизацията на взаимодействието с клиентите с необходимостта от човешка намеса в определени сценарии е друго ключово предизвикателство.

FAQ чатботовете са значителна част от създаваните ботове в платформата на SAP Conversational AI. Създаването им започва с избора на типа чатбот – фиг. 3. След създаването на бота и определяне на неговите базови функционалности, например, частен или публичен, се преминава към

обучение на бота. Първата стъпка, за да може потребителят да обучи бота с желаните въпроси и съответните отговори, е да се направи QA таблица на често задавани въпроси и съответстващи възможни отговори (Questions/Answer table).

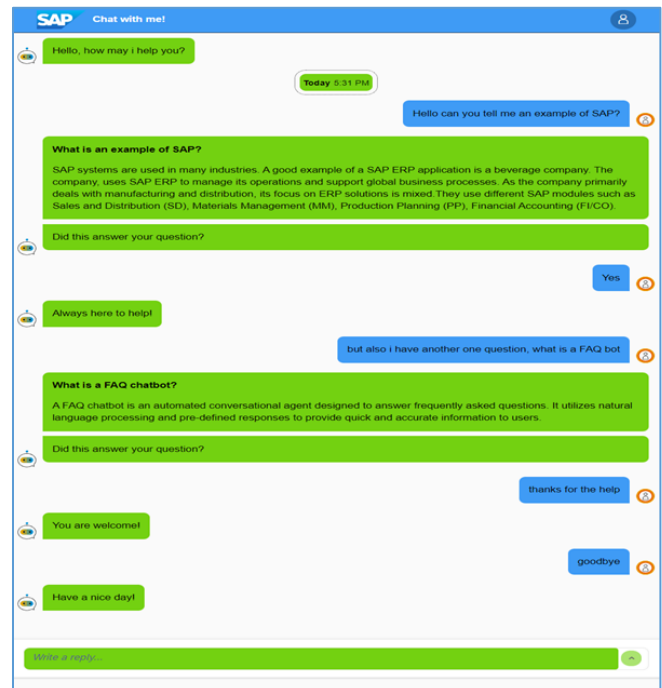
В разглеждания пример [8] са представени два сценария за управлявани от чатбот разговорни AI решения. Първият сценарий е насочен към обучение на бота за използване за образователни цели, като отговаря на въпроси относно SAP. Вторият сценарий е насочен към представяне на възможност за обучение на FAQ ботове като решения за връзки с клиенти, които могат да предоставят информация за продукти или услуги на клиентите. Всеки сценарий е представен от примерна QA таблица за обучение на FAQ бота. Тази таблица се използва в платформата и се избира начина за обучение на бота и взаимодействието му с клиентите, чрез избор на стандартни възможности. След това потребителят трябва да избере един от основните канали, където иска да внедри бота - SAP Conversational AI Web Client в този пример.

На фиг. 7 е представен пример за успешен диалог с потребител, а на фиг. 8 – успешно разпознат въпрос и даден правилен отговор.

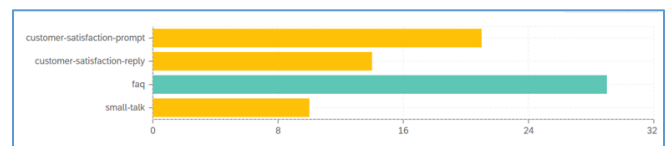


Фиг. 7. Пример за успешна диалог.

На фиг. 9 е представена статистика за разработения бот, илюстрираща демонстрираните умения по време на тестовете.



Фиг. 8. Пример за успешно даден отговор от бота.



Фиг. 9. Статистика за използването на чатбота.

Представените решения за чатбот, разработени в платформата на SAP, демонстрират предимствата от използването на услугата SAP Conversational AI за автоматизиране и дигитализиране на определени сценарии на взаимодействие с клиента, по-специално свързани с извличане на информация на базата на предварително въведена база от въпроси и съответни отговори, систематизирани в QA таблица.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените примери демонстрират възможността за създаване на двата основни вида чатботове в платформата SAP Conversational AI от студенти дипломанти. Проучванията на SAP показват, че и повече от половината акаунти, създадени в SAP BTP се използват за запознаване с услугите с интегриран AI, обучение за работа в платформата и изследователски проучвания. Идеята студенти и инженери не само да се докоснат до върховите технологии за управление на организации и процеси с елементи на AI, но и да придобият знания и реални умения, е полезна и

подходяща за използване в обучението в университетите. Интересът към AI у младите специалисти по системи за управление може да бъде удовлетворен без значителни инвестиции и специализирана инфраструктура благодарение на технологичните лидери, прилагащи AI в своите продукти с отворен достъп.

#### ACKNOWLEDGMENT

Тази работа е подкрепена от Европейския фонд за регионално развитие в рамките на ОП „Наука и образование за интелигентен растеж 2014 - 2020“, проект ЦК „Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“, № BG05M2OP001-1.002-0023.

#### REFERENCES

- [1] S. Stoykova and R. Hrishev, "Bot Development for Intelligent Automation in ERP Systems," 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 183-188, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9959995.
- [2] R. Yugandhara, Market Size, Share, Growth and Trends Report 2023, SNS Insider Research, MH, India, March 2023. [https://www.researchgate.net/publication/368880003\\_Chatbot\\_Market\\_Size\\_Share\\_Growth\\_and\\_Trends\\_Report\\_2023](https://www.researchgate.net/publication/368880003_Chatbot_Market_Size_Share_Growth_and_Trends_Report_2023).
- [3] Choosing the Right Conversational AI Platform, Gartner and Kore.ai, USA, 2023.
- [4] What is SAP?, SAP Help Portal, Germany, 2023. <https://www.sap.com/bulgaria/about/what-is-sap.html>
- [5] SAP Conversational AI Service Guidebook, SAP Help Portal, Germany, 2023.
- [6] Create a Business-Oriented Chatbot with SAP Conversational AI, SAP Learning 2023, <https://developers.sap.com/mission.conversation-al-ai-business-bots-1star.html>
- [7] Plamen Petrov, Development of chatbot using SAP Conversational AI for tracking deliveries from logistic company. Final year project, TU - Sofia, Plovdiv Branch, 2023.
- [8] Ioanis Lucas, Development of a FAQ chatbot using SAP Conversational AI. Final year project, TU - Sofia, Plovdiv Branch, 2023.