



Kierunek: Informatyka

2023/2024

Mateusz Czosnyka

PRACA INŻYNIERSKA

Zaprojektowanie i wykonanie czatbota
dla przykładowego sklepu internetowego

Promotor pracy
Dr inż. Stanisław Stoch

Tarnów, 2024

Spis treści

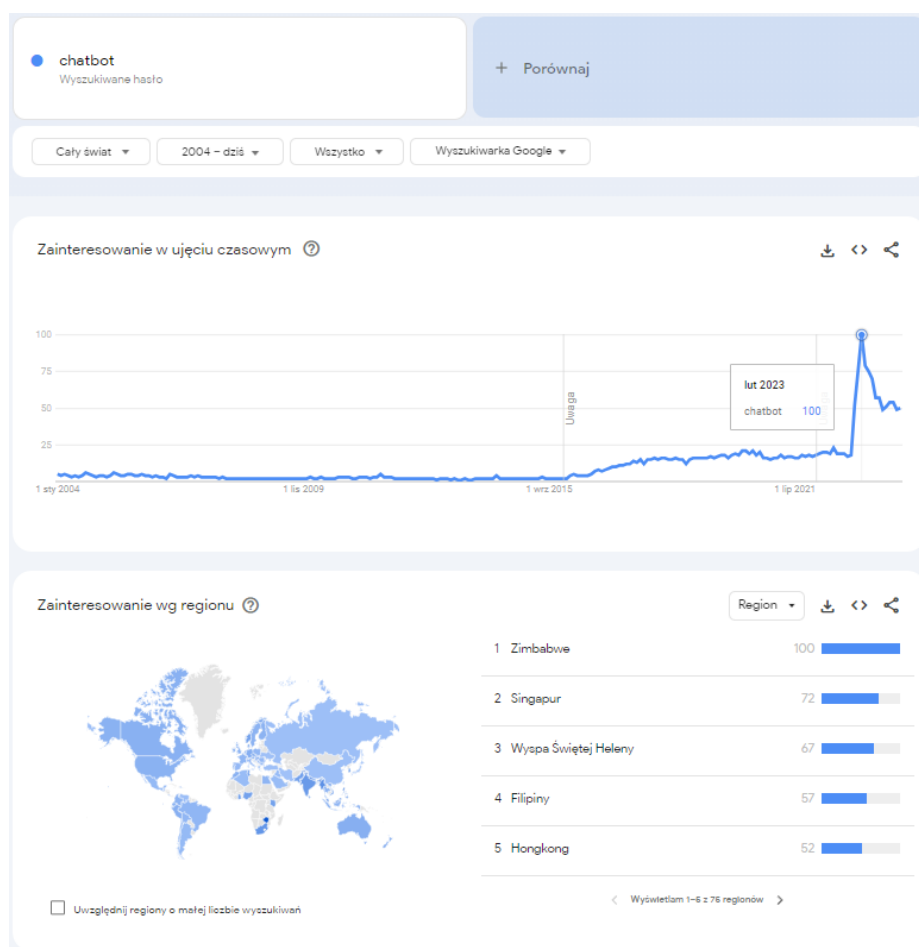
1. Wstęp.....	3
1.1. Motywacja	3
1.2. Cel Pracy.....	5
1.3. Zakres pracy.....	5
2. Zagadnienia teoretyczne	6
2.1. Sztuczna Inteligencja (AI)	6
2.2. Uczenie Maszynowe (ML)	6
2.3. Sieć Neuronowa (NN)	6
2.4. Uczenie Głębokie (DL).....	7
2.5. Przetwarzanie Języka Naturalnego (NLP).....	8
2.6. Czatbot.....	9
3. Analiza wymagań i potrzeb użytkownika	10
3.1. Wprowadzenie	10
3.2. Zrozumienie zachowań konsumentów	10
3.2.1. Preferencje zakupowe	10
3.2.2. Wyzwania w wyborze produktów.....	10
3.3. Analiza potrzeb użytkownika	11
3.3.1. Wsparcie w wyborze produktu.....	11
3.3.2. Dostępność informacji	11
3.4. Wnioski.....	12
4. Wybór technologii	13
4.1. Czatbot Botpress.....	13
4.2. Sklep PrestaShop	14
5. Projektowanie i wykonanie czatbota	15
5.1. Schemat działania systemu	15
5.2. Implementacja czatbota	17
5.3. Integracja czatbota ze sklepem	23
6. Testy manualne czatbota	25
6.1. Wyświetlanie produktów o zadanych parametrach	25
6.2. Porównywanie produktów	27
6.3. Wyświetlanie parametrów danego produktu	29
6.4. Nawigacja po sklepie.....	31
7. Podsumowanie.....	32
8. Bibliografia.....	33

1. Wstęp

Celem niniejszej pracy inżynierskiej jest dokładne zrozumienie, zaprojektowanie oraz wykonanie czatbota dla przykładowego sklepu internetowego. W miarę jak technologia się rozwija, a rynek e-commerce rośnie, coraz większe znaczenie przykładają zarówno klienci, jak i właściciele sklepów do szybkiego i efektywnego komunikowania się online. Czatboty stają się narzędziem nie tylko użytecznym, ale wręcz niezbędnym.

1.1. Motywacja

W dzisiejszych czasach, gdy technologia cyfrowa jest coraz bardziej obecna w codziennym życiu, czatboty zyskują na znaczeniu jako kluczowe narzędzie w świecie e-commerce. Rosnące zainteresowanie czatbotami jest widoczne nie tylko w branży technologicznej, ale także wśród szerokiej publiczności. Dane z Google Trends przedstawione na Rys.1, pokazują znaczący wzrost wyszukiwania frazy „chatbot” w ciągu ostatnich kilku lat [2], co wskazuje na rosnącą świadomość i zaniepokojenie tą technologią wśród użytkowników internetu.



Rys. 1 Zainteresowanie słowem „chatbot” w wyszukiwarce Google

Ten trend odzwierciedla nie tylko ciekawość, ale także rosnące zapotrzebowanie na automatyzację i inteligentne rozwiązania w obsłudze klienta. Czatboty wykorzystujące zaawansowane technologie AI i ML, stają się nie tylko narzędziem ułatwiającym komunikację, ale także kluczowym elementem w poprawie doświadczeń zakupowych online. Zdolność czatbotów do natychmiastowego odpowiadania na pytania, personalizacji obsługi i wsparcia w procesie wyboru produktów sprawia, że są one nieocenione dla sklepów internetowych, które dążą do lepszego zaangażowania i satysfakcji klientów.

Dlatego też, w niniejszej pracy skupiłem się na zaprojektowaniu i wykonaniu czatbota dla sklepu internetowego, odpowiadając na rosnące zapotrzebowanie rynku i oczekiwania użytkowników w zakresie inteligentnej automatyzacji obsługi klienta.

1.2. Cel Pracy

Głównym celem niniejszej pracy inżynierskiej jest zaprojektowanie i wykonanie funkcjonalnego czatbota, który zostanie zintegrowany z przykładowym sklepem internetowym. Chatbot ten ma na celu nie tylko poprawę interakcji z klientami sklepu, ale także optymalizację procesu sprzedaży poprzez automatyzację odpowiedzi na pytania klientów oraz prezentację produktów.

1.3. Zakres pracy

Niniejsza praca inżynierska skupia się na kilku kluczowych obszarach, które są niezbędne do osiągnięcia celu – stworzenia funkcjonalnego i efektywnego czatbota dla przykładowego sklepu internetowego. Zakres pracy został podzielony na następujące etapy:

1. Analiza wymagań i potrzeb użytkownika,
2. Wybór technologii,
3. Projektowanie i wykonanie czatbota,
4. Integracja ze sklepem,
5. Ocena skuteczności i użyteczności czatbota.

2. Zagadnienia teoretyczne

2.1. Sztuczna Inteligencja (AI)

Sztuczna inteligencja (AI) to dziedzina technologii skupiająca się na tworzeniu systemów zdolnych do wykonywania zadań, które tradycyjnie wymagałyby ludzkiej inteligencji. Obejmuje to zdolność do uczenia się, rozumienia języka naturalnego, rozpoznawania wzorców, rozumowania i adaptacji. Współczesne zastosowania AI można znaleźć w różnorodnych obszarach, od automatycznych asystentów i systemów rekomendacji po zaawansowane analizy danych i autonomiczne pojazdy. Rozwój AI jest napędzany przez postępy w uczeniu maszynowym i głębokim uczeniu, co pozwala maszynom na samodzielne „uczenie się” z ogromnych zbiorów danych i doskonalenie swoich umiejętności bez bezpośredniego programowania.[3]

2.2. Uczenie Maszynowe (ML)

Uczenie maszynowe to specjalistyczna gałąź sztucznej inteligencji, która umożliwia systemom komputerowym samodzielne „uczenie się” i doskonalenie na podstawie dostępnych danych, bez konieczności bezpośredniego i szczegółowego programowania każdej możliwej sytuacji. Dzięki zastosowaniu różnorodnych algorytmów, systemy te mogą analizować ogromne ilości danych, wykrywać wzorce i regularności, a następnie na ich podstawie przewidywać możliwe wyniki lub podejmować decyzje. Praktyczne zastosowanie uczenia maszynowego obejmuje szeroki zakres działań – od autonomicznych pojazdów, które potrafią samodzielnie poruszać się po drogach, rozpoznając przeszkody i reagując na zmienne warunki, po systemy analizujące dane biznesowe, które pomagają firmom wyciągać wnioski i podejmować lepsze decyzje strategiczne. Uczenie maszynowe stanowi fundament nowoczesnych technologii i jest kluczowym elementem innowacji w wielu dziedzinach życia oraz gospodarki.[4]

2.3. Sieć Neuronowa (NN)

Sieci neuronowe, znane również jako sztuczne sieci neuronowe (ANN) lub symulowane sieci neuronowe (SNN), są podzbiorem uczenia maszynowego i stanowią rdzeń algorytmów głębokiego uczenia. Ich nazwa i struktura są inspirowane ludzkim mózgiem i naśladują sposób, w jaki biologiczne neurony przekazują sobie sygnały.

Sztuczne sieci neuronowe składają się z warstw węzłów, zawierających warstwę wejściową, jedną lub więcej warstw ukrytych oraz warstwę wyjściową. Każdy węzeł, czyli

sztuczny neuron, łączy się z innym i ma powiązaną wagę oraz próg. Jeśli wyjście dowolnego węzła przekracza określoną wartość progu, węzeł jest aktywowany, przesyłając dane do kolejnej warstwy sieci. W przeciwnym razie dane nie są przekazywane do następnej warstwy.

Sieci neuronowe opierają się na danych treningowych, aby uczyć się i z czasem poprawiać swoją dokładność. Jednak po dokładnym dostrojeniu algorytmów uczenia, stają się potężnymi narzędziami w informatyce i sztucznej inteligencji, umożliwiając klasyfikację i grupowanie danych z dużą prędkością. Zadania takie jak rozpoznawanie mowy czy obrazów mogą zająć minuty, a nie godziny, w porównaniu do ręcznej identyfikacji przez ekspertów ludzkich. Jedną z najbardziej znanych sieci neuronowych jest algorytm wyszukiwania Google'a.

W praktyce każdy indywidualny węzeł można traktować jako swój własny model regresji liniowej, składający się z danych wejściowych, wag, obciążenia (lub progu) i wyjścia. Po określeniu warstwy wejściowej, przypisywane są wagi. Te wagi pomagają określić znaczenie danej zmiennej, przy czym większe wagi przyczyniają się bardziej do wyniku w porównaniu z innymi danymi wejściowymi. Wszystkie dane wejściowe są następnie mnożone przez swoje wagi i sumowane. Kolejno wyjście jest przekazywane przez funkcję aktywacji, która określa wynik. Jeśli to wyjście przekracza określony próg, „aktywuje” węzeł, przekazując dane do następnej warstwy w sieci. Wynik jednego węzła staje się wejściem dla następnego węzła. Ten proces przekazywania danych z jednej warstwy do kolejnej definiuje tę sieć neuronową jako sieć przekazującą do przodu („*feedforward*”).[5]

2.4. Uczenie Głębokie (DL)

Deep learning, czyli głębokie uczenie, to zaawansowany obszar uczenia maszynowego, który naśladuje sposób działania ludzkiego mózgu w przetwarzaniu danych i tworzeniu wzorców do wykorzystania w procesie podejmowania decyzji. Jest to podzbiór sztucznej inteligencji (AI), charakteryzujący się wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Te sieci składają się z wielu warstw (stąd nazwa „głębokie”), które mogą uczyć się z ogromnych ilości danych niewyobrażalnie złożonych wzorców.

Głębokie uczenie jest kluczowe w takich zastosowaniach jak samochody autonomiczne, które wykorzystują je do rozpoznawania obiektów i podejmowania decyzji, systemy wykrywające oszustwa, które uczą się rozpoznawać schematy działania przestępców, czy zaawansowane systemy rekomendacyjne, które mogą przewidywać preferencje użytkowników na podstawie ich wcześniejszych działań.

Jednym z wyzwań dla systemów głębokiego uczenia jest potrzeba ogromnych mocy obliczeniowych, co stało się możliwe do osiągnięcia dzięki postępom w technologii procesorów, zwłaszcza jednostek przetwarzania graficznego (GPU). Innym wyzwaniem jest konieczność pracy z wysokiej jakości, dobrze oznakowanymi danymi, ponieważ jakość wyników uzyskanych przez modele głębokiego uczenia jest bezpośrednio związana z jakością danych, na których są one trenowane.[6]

2.5. Przetwarzanie Języka Naturalnego (NLP)

Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) to dziedzina sztucznej inteligencji (AI), która umożliwia maszynom zrozumienie, interpretację i reagowanie na ludzki język w sposób wartościowy. NLP łączy dyscypliny takie jak lingwistyka, informatyka i matematyka, aby analizować zasady i strukturę języka, umożliwiając tworzenie inteligentnych systemów zdolnych do rozumienia, analizowania i generowania języka ludzkiego.

Zastosowania NLP są wszechstronne i obejmują filtrację e-maili, wyszukiwanie informacji, poprawę gramatyki w edytorach tekstowych, ekstrakcję danych medycznych, analizę danych w mediach społecznościowych, interaktywne systemy reagowania głosem oraz aplikacje asystentów głosowych takich jak Google Assistant, Siri, Cortana i Alexa. NLP pozwala na automatyczne przekształcanie nieustrukturyzowanych danych językowych w format zrozumiały dla komputerów, co otwiera drzwi do nowych możliwości w obszarach takich jak automatyczne tłumaczenie, generowanie języka naturalnego, analiza emocji i wiele innych.

Największe wyzwania dla NLP wynikają z złożoności i niejednoznaczności języka ludzkiego, takich jak sarkazm, kontekst czy dwuznaczność słów.

Historia NLP sięga lat pięćdziesiątych XX wieku i rozwinęła się od prostych modeli bazujących na regułach, przez statystyczne metody uczenia maszynowego, aż po obecne podejścia wykorzystujące głębokie sieci neuronowe, które znacząco przyspieszyły rozwój tej dziedziny.

W pracy z NLP wykorzystuje się techniki takie jak analiza składniowa (w tym tokenizacja, lematyzacja i parsowanie) oraz analiza semantyczna, w tym rozpoznawanie nazwanych jednostek i generowanie języka naturalnego. NLP jest również podstawą dla wielu specjalizowanych zadań, takich jak rozpoznawanie mowy, tłumaczenie maszynowe, analiza sentymentu i odpowiadanie na pytania, otwierając nowe możliwości dla interakcji między ludźmi a maszynami.[7]

2.6. Czatbot

Czatbot, znany również jako bot konwersacyjny, to program komputerowy, który symuluje rozmowę z ludźmi, wykorzystując sztuczną inteligencję (AI) i przetwarzanie języka naturalnego (NLP). Czatboty są zaprojektowane do prowadzenia interakcji z użytkownikami poprzez tekst lub dźwięk w celu udzielania informacji, wsparcia czy rozrywki.

Początki czatbotów sięgają lat 60. XX wieku, kiedy to Joseph Weizenbaum, profesor z Massachusetts Institute of Technology, stworzył ELIZA, jednego z pierwszych czatbotów, który mógł imitować rozmowę z psychoanalitykiem. W kolejnych latach powstały kolejne, bardziej zaawansowane projekty, takie jak PARRY w latach 70. czy ALICE w latach 90., które stopniowo udoskonalały zdolności maszyn do prowadzenia coraz bardziej złożonych rozmów.

Czatboty znajdują zastosowanie w różnorodnych dziedzinach, od obsługi klienta, przez e-commerce i sektor zdrowia, po edukację i rozrywkę. Automatyzują obsługę klienta, odpowiadając na pytania i rozwiązując problemy, wspierają proces zakupowy w handlu elektronicznym, udzielają porad medycznych, organizują naukę i harmonogramy edukacyjne, a także zapewniają rozrywkę poprzez gry i interaktywne treści, znacząco ułatwiając i urozmaicając interakcje między użytkownikami a usługami.

3. Analiza wymagań i potrzeb użytkownika

3.1. Wprowadzenie

W kontekście szybko rozwijającego się rynku e-commerce, zrozumienie potrzeb i oczekiwań użytkowników staje się kluczowe dla projektowania skutecznych rozwiązań cyfrowych. Ta analiza skupia się na identyfikacji kluczowych wymagań użytkowników, którzy korzystają ze sklepów internetowych.

3.2. Zrozumienie zachowań konsumentów

3.2.1. Preferencje zakupowe

Współcześni konsumenci oczekują przede wszystkim wygody i personalizacji w procesie zakupowym. Badanie przeprowadzone przez firmę Adyen „*The Retail Raport 2020*” wskazuje, że 47% konsumentów preferuje sklepy oferujące spersonalizowane rekomendacje produktów [8].

3.2.2. Wyzwania w wyborze produktów

Klienci często napotykają na trudności związane z szerokim wyborem i złożonością ofert. Badanie pt. „*A study on factors limiting online shopping behaviour of consumers*” wskazuje, że jednym z czynników, które hamują zakupy przez internet, jest niedostateczna ilość dostępnych informacji o produktach [9]. Klienci często odczuwają brak klarownych danych, specyfikacji technicznych i recenzji, co może wpływać na ich decyzje zakupowe i skłaniać ich do zrezygnowania z transakcji.

3.3. Analiza potrzeb użytkownika

3.3.1. Wsparcie w wyborze produktu

Kluczowym elementem w zakupach online jest potrzeba uzyskania wsparcia, które ułatwi klientom podejmowanie przemyślanych decyzji. Szukają oni nie tylko prostych rekomendacji, ale także szczegółowych porównań, które pomogą im zrozumieć subtelne różnice między produktami. Obejmuje to takie aspekty jak cena, jakość oraz funkcjonalność. Narzędzia takie jak interaktywne porównywarki, szczegółowe recenzje i oceny, a także opcje filtrowania według kluczowych cech produktu, mogą znacząco ułatwić proces wyboru, zmniejszając poczucie przytłoczenia i niepewności, które często towarzyszy konsumentom. Dodatkowo, zauważa się rosnące zapotrzebowanie na personalizowane porady, które są dostosowane do indywidualnych potrzeb i preferencji użytkowników. Takie indywidualne podejście nie tylko zwiększa satysfakcję klienta, ale także może przyczynić się do zwiększenia lojalności i zaangażowania w długoterminowe relacje z marką.

3.3.2. Dostępność informacji

Jednym z najważniejszych aspektów w zakupach online jest łatwość dostępu do klarownych i zrozumiałych informacji o produkcie. Klienci cenią sobie możliwość szybkiego znalezienia niezbędnych informacji o produkcie, takich jak jego cechy, zalety i sposób użycia. Dostępność takich danych nie tylko ułatwia proces zakupowy, ale także buduje zaufanie do marki. Ponadto, jasne i zrozumiałe prezentacje produktów pomagają w redukcji niezdecydowania i zwrotów, ponieważ klienci dokładnie wiedzą, czego mogą się spodziewać po produkcie. Ważnym aspektem jest również dostosowanie języka prezentacji do różnych grup docelowych. Informacje powinny być dostępne zarówno dla ekspertów, jak i dla osób mniej zaznajomionych z daną kategorią produktów. Interaktywne przewodniki, filmiki demonstracyjne i porady ekspertów mogą dodatkowo wzbogacić doświadczenie użytkownika, czyniąc proces wyboru produktu bardziej angażującym i mniej stresującym.

3.4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy zachowań konsumentów i potrzeb użytkowników, można wyciągnąć następujące wnioski, które będą miały kluczowe znaczenie dla projektowania i implementacji czatbota w sklepie internetowym:

- **Personalizacja ofert** — czatbot powinien mieć zdolność do dostosowywania swojego sposobu komunikacji do unikalnych potrzeb klientów, wykorzystując wcześniejsze interakcje i preferencje — przechowywanie historii konwersacji pozwala na lepsze zrozumienie klientów, co może znacząco poprawić jakość ich doświadczenia zakupowego i zwiększyć zaufanie do platformy e-commerce.
- **Wspieranie Decyzji** — klienci oczekują wsparcia w dokonywaniu świadomych decyzji zakupowych, co wymaga od czatbota umiejętności dostarczania użytecznych informacji i porad.
- **Uproszczenie Procesu Wyboru** — czatbot powinien ułatwiać zrozumienie różnorodnych ofert i specyfikacji, pomagając w przezwycięzeniu poczucia przytłoczenia wyborem.
- **Jasność i Przejrzystość** — zapewnienie jasnych i przystępnych informacji o produkcie jest niezbędne dla zwiększenia komfortu zakupów online.
- **Integracja z Systemem E-commerce** — czatbot powinien być zintegrowany z systemem e-commerce, aby mógł efektywnie korzystać z danych o produktach.

4. Wybór technologii

4.1. Czatbot Botpress

Zdecydowałem się na wykorzystanie czatbota Botpress jako kluczowej technologii dla mojego projektu, głównie ze względu na jego unikalne cechy, które idealnie wpisują się w wymagania mojego sklepu internetowego. Przede wszystkim, Botpress oferuje wbudowaną bazę danych produktów, co znacząco upraszcza proces integracji czatbota z katalogiem sklepu. Ta funkcjonalność pozwala na bezproblemowe zarządzanie i aktualizowanie informacji o produktach bezpośrednio z poziomu platformy czatbota. Dodatkowo, dzięki dostępowi do historii konwersacji, czatbot jest w stanie oferować spersonalizowane rekomendacje produktów, dostosowując swoje propozycje do indywidualnych preferencji każdego użytkownika. Co istotne, Botpress bazuje na zaawansowanej technologii czatu GPT w wersji 3.5, co dodatkowo podnosi jego skuteczność w generowaniu naturalnych i spójnych odpowiedzi.

Ponadto, Botpress wyróżnia się łatwością programowania. Jego intuicyjny interfejs użytkownika i elastyczne API umożliwiają szybkie tworzenie zaawansowanych scenariuszy konwersacyjnych. Ta dostępność czyni Botpress atrakcyjnym wyborem, pozwalającym na szybkie dostosowanie funkcji czatbota do specyficznych potrzeb mojego sklepu i preferencji klientów. Takie podejście do projektowania czatbota zapewnia nie tylko efektywną obsługę klienta, ale także oferuje potencjał do ciągłego rozwoju i ulepszania interakcji z użytkownikami.

4.2. Sklep PrestaShop

Wybór PrestaShop jako platformy dla mojego sklepu internetowego był podyktowany kilkoma czynnikami, które wyróżniają to rozwiązanie spośród innych dostępnych na rynku systemów e-commerce. Przede wszystkim, PrestaShop jest kompleksowym, gotowym sklepem opartym na języku PHP, co zapewnia dużą elastyczność oraz szerokie możliwości dostosowania funkcjonalności sklepu do indywidualnych potrzeb. Moje wcześniejsze doświadczenie z PrestaShop, zdobyte podczas praktyk, pozwoliło mi na dogłębne poznanie tej platformy, co znacznie ułatwi zarządzanie sklepem i jego rozwój.

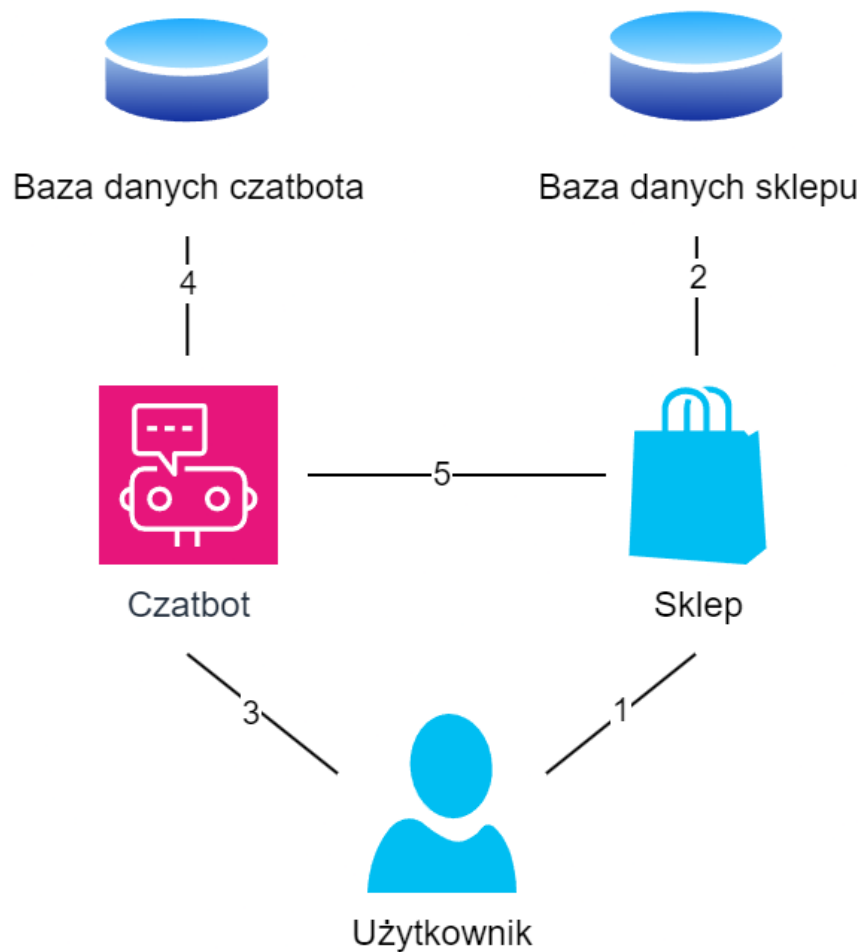
Dodatkowo, PrestaShop oferuje łatwość integracji z zewnętrznymi aplikacjami, co jest szczególnie istotne w kontekście implementacji czatbota. Możliwość płynnego włączenia czatbota Botpress do środowiska sklepu, bez konieczności przeprowadzania skomplikowanych modyfikacji czy rozbudowy infrastruktury, stanowi istotną zaletę. Dzięki temu mogę skoncentrować się na dostarczaniu wartościowych interakcji i wsparcia dla klientów, jednocześnie wykorzystując zaawansowane funkcje czatbota do zwiększenia zaangażowania i satysfakcji użytkowników.

Decyzja o oferowaniu telefonów komórkowych w moim sklepie wynika z ich rozbudowanej specyfikacji, która może stanowić wyzwanie dla przeciętnego użytkownika.

5. Projektowanie i wykonanie czatbota

5.1. Schemat działania systemu

Projektowanie czatbota dla sklepu internetowego wymaga starannego zaplanowania interakcji pomiędzy użytkownikiem, czatbotem, a systemem sklepu, włączając w to zarówno bazę danych sklepu, jak i dedykowaną bazę wiedzy czatbota. Rysunek Rys 2 przedstawia poglądowy schemat działania systemu.



Rys. 2 Schemat działania systemu

Na działanie niniejszego systemu składają się następujące elementy:

1. Obsługa klienta na sklepie,
2. Komunikacja sklepu z bazą danych MySQL,
3. Interakcja klienta z czatbotem,
4. Komunikacja czatbota z wewnętrzną bazą danych,
5. Pobieranie zdjęć i linków produktów ze sklepu.

W sklepie internetowym obsługa klienta jest realizowana poprzez różne kanały, takie jak interfejs sklepu, gdzie użytkownicy mogą przeglądać produkty, dokonywać zakupów i uzyskiwać wsparcie. Ta warstwa bezpośredniej interakcji z klientem jest podstawą dla zapewnienia satysfakcjonującego doświadczenia zakupowego.

System sklepu internetowego musi być w stanie dynamicznie zarządzać danymi produktowymi, informacjami o zamówieniach i profilami klientów. W tym celu sklep komunikuje się z bazą danych MySQL, co umożliwia aktualizowanie, odczytywanie i zapisywanie niezbędnych informacji w czasie rzeczywistym. Ta ciągła wymiana danych zapewnia aktualność i spójność danych prezentowanych użytkownikom.

Czatbot w sklepie internetowym służy jako interaktywny asystent, który za pomocą przetwarzania języka naturalnego (NLP) może rozumieć zapytania użytkowników i odpowiednio na nie reagować. Dzięki temu klienci mogą w prosty sposób zadawać pytania dotyczące produktów oraz prosić o pomoc w nawigacji po sklepie.

Aby czatbot mógł dostarczać precyzyjne i aktualne informacje, musi mieć dostęp do wewnętrznej bazy danych. Ta baza danych zawiera informacje niezbędne do obsługi zapytań użytkowników, takie jak szczegółowe opisy produktów czy opis strony internetowej. Komunikacja czatbota z tą bazą danych jest kluczowa dla jego efektywności.

Czatbot ma również za zadanie ułatwiać użytkownikom dostęp do multimediów związanych z produktami, takich jak zdjęcia czy linki do stron produktowych. Wymaga to od czatbota zdolności do pobierania i prezentowania multimediów w ramach interakcji z klientem, co może znacznie wzbogacić doświadczenie użytkownika i pomóc w procesie decyzyjnym.

5.2. Implementacja czatbota

Struktura aplikacji czatbota dla sklepu internetowego została zbudowana w oparciu o platformę Botpress w wersji 1.9, co zapewnia solidne fundamenty dla zaawansowanego systemu konwersacyjnego. Istotnym elementem struktury jest wykorzystanie kilku specjalistycznych agentów, które wspólnie tworzą wysoce funkcjonalne i interaktywne środowisko czatbota.

Knowledge Agent

Pierwszym z nich jest „*Knowledge Agent*” stanowi kluczowy element czatbota, którego podstawową funkcją jest inteligentna komunikacja z bazą danych w celu generowania odpowiedzi na zapytania użytkowników. Wykorzystując zaawansowane algorytmy przetwarzania języka naturalnego, agent analizuje wprowadzone dane, rozumie kontekst pytań i wyciąga z bazy danych czatbota najbardziej trafne informacje.

Translator Agent

Kolejnym ważnym komponentem jest „*Translator Agent*”, który automatycznie wykrywa język tekstu wprowadzonego przez użytkownika i tłumaczy końcową odpowiedź czatbota na wykryty język. Ta funkcjonalność znacznie zwiększa uniwersalność i dostępność czatbota dla użytkowników międzynarodowych, umożliwiając płynną komunikację niezależnie od barier językowych.

Personality Agent

„*Personality Agent*” to agent, który nadaje czatbotowi unikalną osobowość „pomocnika w sklepie”. Dzięki temu czatbot nie tylko odpowiada na pytania techniczne, ale również robi to w sposób, który jest przyjazny i dostosowany do kontekstu zakupowego, co znacznie poprawia doświadczenie użytkownika podczas interakcji z systemem.

Summary Agent

Ostatnim z agentów jest „*Summary Agent*”. To główny agent systemu, który koordynuje działanie pozostałych agentów i zapewnia spójność oraz ciągłość konwersacji. Jego zadaniem jest przetwarzanie danych wejściowych użytkownika, generowanie odpowiedzi, podejmowanie działań zgodnie z konfiguracją oraz zapewnienie, że wszystkie elementy systemu czatbota pracują harmonijnie, aby osiągnąć założone cele konwersacji.

Baza danych

Kolejnym istotnym etapem w procesie tworzenia czatbota jest budowa bazy danych, która stanowi fundament dla działania „*Knowledge Agent*”. Aby agent miał efektywny dostęp do niezbędnych informacji, konieczne jest stworzenie tzw. „*knowledge base*” (bazy wiedzy), która może być kształtowana na bazie różnych źródeł danych, takich jak tabele z produktami, strony internetowe, dokumenty czy pliki tekstowe.

W projekcie zostały zrealizowane dwie dedykowane bazy danych. Pierwsza z nich, opracowana na podstawie tabeli z danymi produktów, zapewnia „*Knowledge Agentowi*” dostęp do kompleksowych informacji o asortymencie sklepu, w tym opisów, cen, dostępności oraz specyfikacji produktów. Dzięki temu możliwe jest generowanie precyzyjnych odpowiedzi na zapytania klientów dotyczących ofert. Dodatkowo, dane o produktach można łatwo zaimportować z pliku CSV, co ułatwia aktualizację i rozszerzanie bazy danych o nowe pozycje asortymentu bez konieczności ręcznego wprowadzania informacji.

Druga baza danych została stworzona na podstawie tekstu opisującego słownie sposób nawigacji po stronie sklepu. Dzięki temu „*Knowledge Agent*” ma możliwość nie tylko udzielania informacji produktowych, ale również asystowania użytkownikom w efektywnym poruszaniu się po platformie, udzielając wskazówek dotyczących lokalizacji poszczególnych działów, procesu zakupowego czy dostępnych opcji wsparcia.

Tworzenie tak zróżnicowanych baz danych pozwala na znaczące rozszerzenie funkcjonalności czatbota, czyniąc go nie tylko źródłem informacji o produktach, ale również przewodnikiem po sklepie internetowym, co przyczynia się do poprawy doświadczenia użytkowników i ułatwia realizację ich zakupowych celów.

Pobieranie zdjęć i linków ze sklepu

Po zakończeniu procesu tworzenia i konfiguracji baz danych, kolejnym krokiem w implementacji czatbota jest integracja mechanizmu pobierania zdjęć i linków produktów bezpośrednio ze sklepu. Ten etap rozszerza funkcjonalność czatbota, umożliwiając mu nie tylko udzielanie tekstowych odpowiedzi na zapytania użytkowników, ale również wizualizację produktów, co znacznie wzbogaca interakcję i pomaga użytkownikom w podejmowaniu decyzji zakupowych.

Proces ten rozpoczyna się, gdy „*Knowledge Agent*” generuje odpowiedź na zapytanie użytkownika. Gdy w odpowiedzi znajdą się nazwy produktów, aktywowane jest zadanie AI, które wykorzystuje mechanizmy przetwarzania języka naturalnego do identyfikacji i wyodrębnienia tych nazw z treści odpowiedzi. Ilustracja tego procesu została przedstawiona na Rys 3.

AI Task

Task Instructions *

Try to extract product names and parameters.

AI Task Input *

{{ turn.KnowledgeAgent.answer }}, {{ event.payload.text }}

Store result in variables

[...] workflow.productsNames

346/15000

Task Examples

Example Input

Xiaomi 12 8/128GB Grey has a 50.0 Mpix rear camera and 128 GB of built-in memory.

productsNames

Xiaomi 12 8/128GB Grey

+ Add an Example

Advanced Settings

Language Model

GPT-3.5 Turbo

Version

1.0

Temperature

0.00

Emulator

Rys. 3 Proces identyfikacji nazw produktów przez zadanie AI

Następnie, opierając się na nazwach produktów wyodrębnionych przez zadanie AI, wykorzystywany jest kod JavaScript, który ma za zadanie skomunikować się z dedykowanym skryptem PHP. Fragment kodu JavaScript, odpowiedzialny za formułowanie i wysyłanie zapytania do sklepu, został zaprezentowany na Rys 4.

```
01 let names = '['
02 for (let i = 0; i < workflow.productsNames.length; i++) {
03   names += '""' + workflow.productsNames[i] + '""' + ','
04 }
05 names = names.slice(0, -1)
06 names += ']'
07
08 var options = {
09   method: 'GET',
10   url: 'https://mateusz.zielonaskrzynka.pl/search.php',
11   params: {
12     s: names,
13     resultsPerPage: 5
14   }
15 }
16
17 const response = await axios.request(options)
18
19 workflow.response = null
20
21 if (response.status === 200) {
22   workflow.response = response
23 }
24
25 workflow.productsNames = []
```

Rys. 4 Wysyłanie zapytania do sklepu

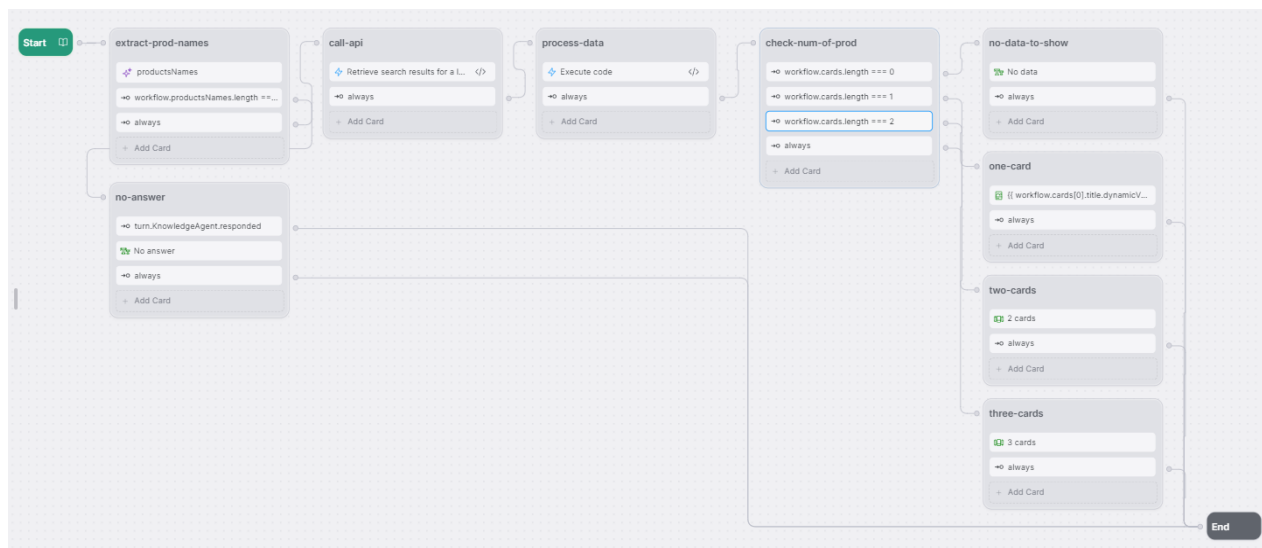
Po otrzymaniu zapytania, skrypt PHP przetwarza je, korzystając z mechanizmu wyszukiwania dostępnego w PrestaShop, a następnie zbiera i przekazuje z powrotem do czatbota szczegółowe dane o produktach, w tym zdjęcia i linki. Proces przetwarzania zapytania przez skrypt PHP oraz sposób, w jaki dane są zwracane czatbotowi, zilustrowano na Rys 5.

```
1 <?php
2 if (!isset($_GET['s']) || !isset($_GET['resultsPerPage']) || !is_array(json_decode($_GET['s']))) {
3     header("Content-Type: application/json");
4     print_r(json_encode(array('status' => 200, 'products' => [])));
5     return;
6 }
7 $names = json_decode($_GET['s']);
8 $returnData = [];
9 foreach($names as $name) {
10     $url = "https://mateusz.zielonaskrzynka.pl/szukaj";
11     $headers = [
12         "accept: application/json"
13     ];
14     $data = array(
15         's' => $name,
16         'resultsPerPage' => $_GET['resultsPerPage']
17     );
18     $curl = curl_init($url);
19     curl_setopt($curl, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
20     curl_setopt($curl, CURLOPT_POST, true);
21     curl_setopt($curl, CURLOPT_HTTPHEADER, $headers);
22     curl_setopt($curl, CURLOPT_POSTFIELDS, $data);
23     $response = curl_exec($curl);
24     if ($response === false || curl_getinfo($curl, CURLINFO_HTTP_CODE)/100 != 2) {
25         continue;
26     }
27     curl_close($curl);
28     $products = json_decode($response)->products;
29     foreach($products as $product) {
30         array_push($returnData, $product);
31     }
32 }
33 header("Content-Type: application/json");
34 print_r(json_encode(array('status' => 200, 'products' => $returnData)));
35 return;
36
```

Rys. 5 Przetwarzanie zapytania i zwracanie danych o produktach

Po odebraniu danych o produktach ze sklepu, informacje te są przetwarzane i prezentowane użytkownikowi w formie interaktywnej karuzeli. Ten sposób wyświetlania umożliwia łatwe i intuicyjne przeglądanie dostępnych produktów bezpośrednio w oknie czatbota. Zdjęcia oraz linki do produktów, pobrane z serwera sklepu, są kluczowym elementem tego rozwiązania, ponieważ nie tylko wzbogacają wizualnie prezentację oferty, ale również ułatwiają szybką nawigację bezpośrednio do interesujących użytkownika stron produktów w sklepie internetowym.

Rysunek Rys 6 przedstawia strukturę czatbota oraz pokazuje jak współpracują ze sobą poszczególne elementy. Na tym obrazie widać rozmieszczenie i organizację wszystkich „nodów”. Zdjęcie to stanowi podsumowanie całego procesu implementacji.



Rys. 6 Implementacja czatbota w Botpress

5.3. Integracja czatbota ze sklepem

W ramach etapu "Integracja czatbota ze sklepem", opracowano specjalny moduł dla platformy PrestaShop, który usprawnia proces integracji czatbota z systemem sklepu internetowego. Moduł ten, zaimplementowany w panelu administracyjnym sklepu, wyposażony jest w intuicyjny formularz, przedstawiony na rysunku Rys 7, który umożliwia administratorom łatwe dodanie identyfikatora czatbota (ID) oraz klucza API, niezbędnych do skonfigurowania i aktywacji czatbota w ramach sklepu online.

Rys. 7 Formularz dodający czatbota

Po poprawnym wprowadzeniu tych danych, moduł automatycznie integruje dwa kluczowe skrypty JavaScript bezpośrednio na front-endzie sklepu, widoczne na rysunku Rys 8. Te skrypty są odpowiedzialne za uruchomienie i zarządzanie czatbotem, umożliwiając użytkownikom sklepu bezproblemowy dostęp do interaktywnego asystenta bez konieczności opuszczania strony. Dzięki temu rozwiązaniu, czatbot jest zawsze dostępny w prawym dolnym rogu ekranu, oferując natychmiastową pomoc, rekomendacje produktów oraz wsparcie w procesie zakupowym, co znacznie wzbogaca doświadczenie użytkownika i zwiększa zaangażowanie klientów.

```

1 <script src="https://cdn.botpress.cloud/webchat/v0/inject.js" type="text/javascript"></script>
2 <script src="https://mediafiles.botpress.cloud/{botPressId}/webchat/config.js" defer="defer" type="text/javascript"></script>

```

Rys. 8 Skrypty JavaScript

Integracja czatbota ze sklepem PrestaShop poprzez stworzony moduł stanowi kluczowy krok w kierunku zautomatyzowania obsługi klienta i zwiększenia interaktywności sklepu internetowego. Ta płynna integracja zapewnia, że wszystkie funkcje czatbota są harmonijnie włączone w strukturę sklepu, co przekłada się na wyższą efektywność obsługi i lepsze dopasowanie do potrzeb użytkowników sklepu online.

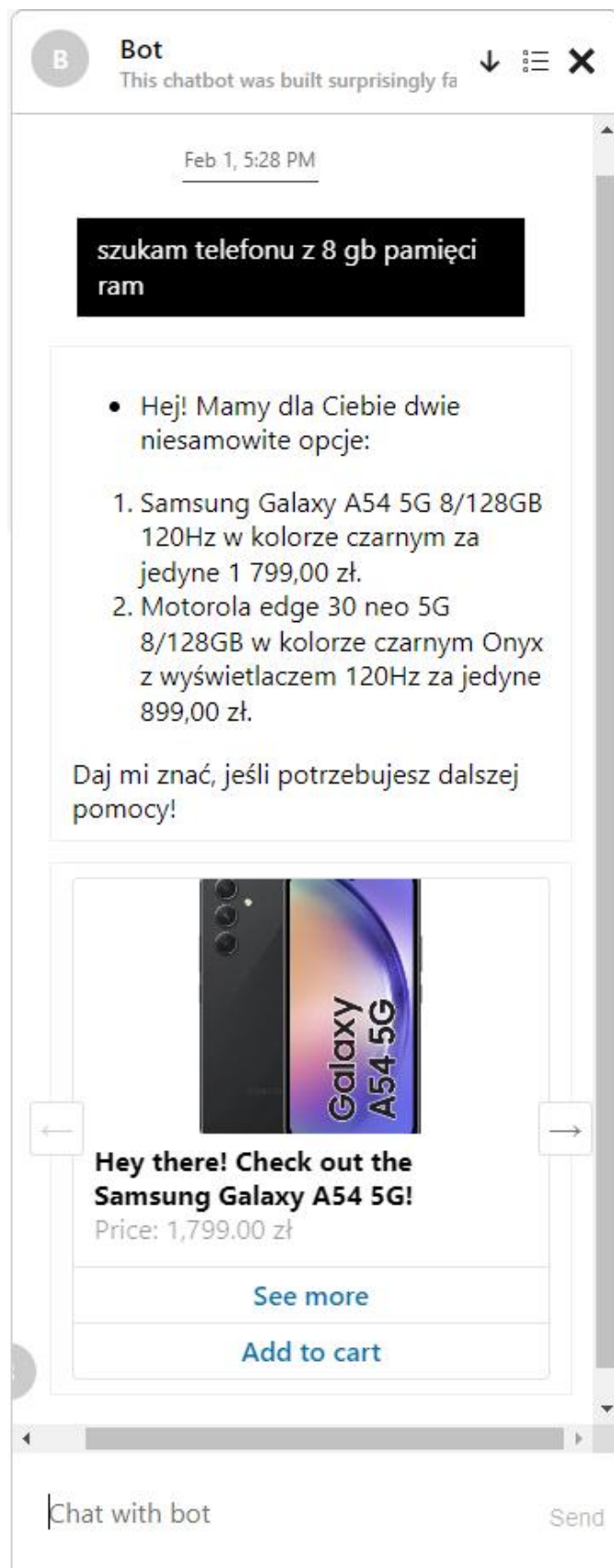
6. Testy manualne czatbota

W ramach weryfikacji funkcjonalności czatbota, przeprowadzono serię testów manualnych, skoncentrowanych na kluczowych aspektach interakcji użytkownika ze sklepem internetowym.

6.1. Wyświetlanie produktów o zadanych parametrach

W teście „Wyświetlanie Produktu o Zadanych Parametrach”, czatbot demonstruje swoją zdolność do dostępu i analizy całego asortymentu sklepu, aby wybrać i zaprezentować produkt, który najlepiej odpowiada zadanych przez użytkownika kryteriom. Dzięki zintegrowanej bazie danych, czatbot jest w stanie przeszukać dostępne produkty, uwzględniając różnorodne parametry takie jak cena, kategoria, kolor, marka czy inne specyfikacje wskazane przez użytkownika.

Na przykład, gdy użytkownik prosi o polecenie telefonu o określonej ilości pamięci RAM, czatbot analizuje ofertę, identyfikuje produkty spełniające to kryterium i prezentuje najbardziej odpowiednią opcję. Proces ten został zilustrowany na rysunku załączonym poniżej Rys 9, który pokazuje, jak czatbot wybiera produkt i prezentuje jego kluczowe informacje, w tym zdjęcie, krótki opis, cenę oraz link do strony produktu, umożliwiając użytkownikowi szybkie i łatwe dokonanie zakupu.



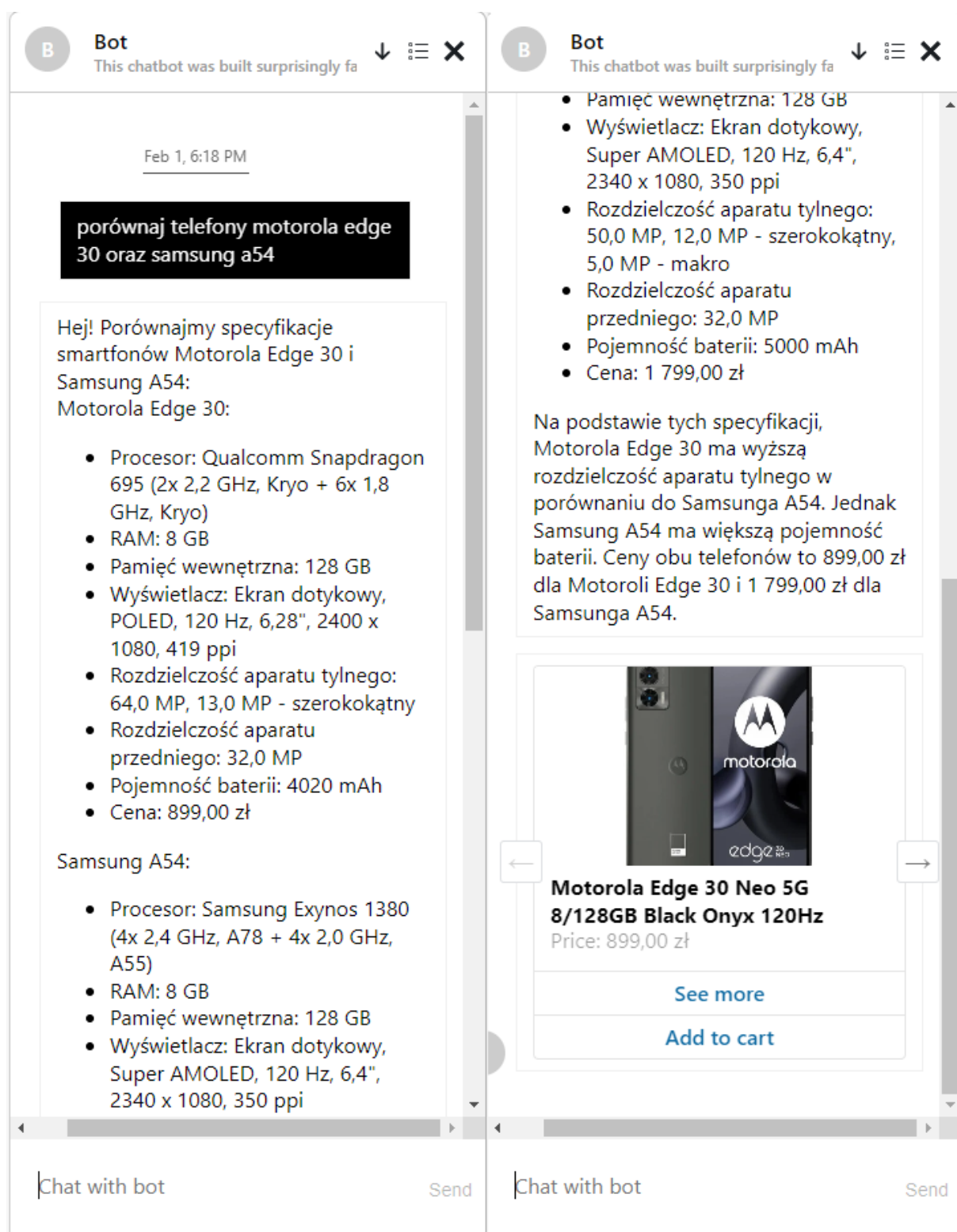
Rys. 9 Wyświetlanie produktów o zadanych parametrach

6.2. Porównywanie produktów

W teście „Porównywanie Produktów”, czatbot został wykorzystany do analizy i porównania dwóch konkretnych modeli telefonów: Samsunga A54 i Motoroli Edge 30. Celem tego testu było ocenienie zdolności czatbota do prezentowania szczegółowych parametrów obu urządzeń, a także wskazania kluczowych różnic, które mogą wpłynąć na decyzję zakupową użytkownika.

Po otrzymaniu od użytkownika zapytania o porównanie tych dwóch modeli, czatbot przeszukał bazę danych sklepu, aby uzyskać kompleksowe informacje o obu telefonach, w tym ich specyfikacje techniczne, ceny oraz dostępność. Następnie czatbot zaprezentował zebrane dane w przejrzystej formie, umożliwiając użytkownikowi łatwe porównanie obu modeli.

W prezentacji wyników porównania, czatbot szczególnie zaznaczył kluczowe różnice między urządzeniami, takie jak różnice w jakości aparatu, pojemności baterii, oraz ceny. Dzięki temu użytkownik mógł szybko zidentyfikować, który z telefonów lepiej odpowiada jego indywidualnym potrzebom i preferencjom. Poniższy rysunek Rys 10 przedstawia proces porównania produktów.



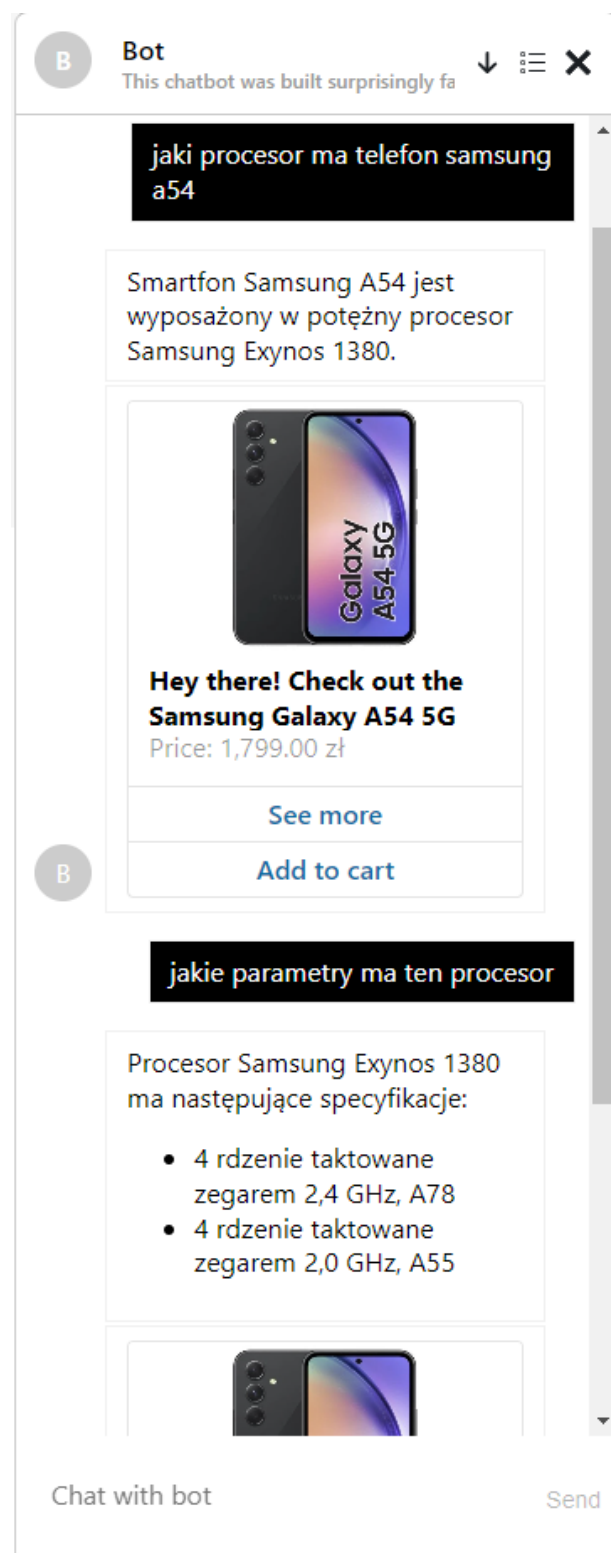
Rys. 10 Porównywanie produktów

6.3. Wyświetlanie parametrów danego produktu

W teście „Wyświetlanie Parametrów Danego Produktu”, skupiono się na zdolności czatbota do dostarczania szczegółowych informacji technicznych na temat konkretnego produktu. Jako przykład wybrano telefon Samsung A54, a zadanie postawione przed czatbotem dotyczyło udzielenia informacji na temat procesora użytego w tym modelu.

Po zadaniu przez użytkownika pytania o specyfikację procesora Samsunga A54, czatbot przeszukał zintegrowaną bazę danych, aby znaleźć i zaprezentować dokładne informacje na temat komponentu. Celem tego testu było sprawdzenie, czy czatbot jest w stanie zrozumieć specyficzne zapytanie techniczne i czy potrafi wydobyć oraz udzielić precyzyjnej odpowiedzi, która zadowoli zainteresowanie użytkownika technicznymi aspektami produktu.

Czatbot zainicjował swoją odpowiedź, podając nazwę procesora zastosowanego w telefonie Samsung A54. Następnie, po dodatkowym zapytaniu ze strony użytkownika, czatbot rozszerzył swoją odpowiedź o kompleksową specyfikację procesora, obejmującą liczbę rdzeni oraz taktowanie. Ta sekwencyjna wymiana informacji pozwoliła użytkownikowi na stopniowe pogłębianie wiedzy o kluczowych komponentach telefonu, co może być pomocne przy dokonywaniu świadomej decyzji zakupowej. Całą konwersację można zaobserwować na rysunku Rys 11.

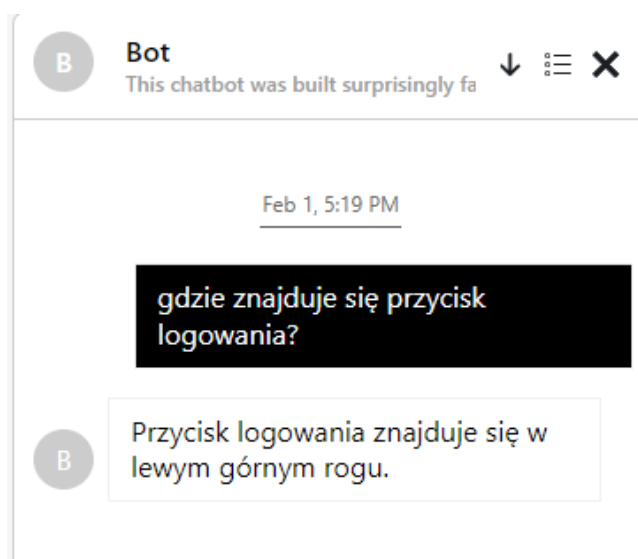


Rys. 11 Wyświetlanie parametrów danego produktu

6.4. Nawigacja po sklepie

W ostatnim teście, zatytułowanym „Nawigacja po Stronie”, przedstawiono jak czatbot wspiera użytkownika w poruszaniu się po interfejsie sklepu internetowego.

Test polegał na zadaniu przez użytkownika pytania dotyczącego lokalizacji przycisku do logowania. Czatbot, korzystając z dostępu do specjalnie przygotowanej bazy danych, w której zapisano opisy kluczowych elementów interfejsu strony sklepu, efektywnie odnalazł i udzielił precyzyjnej odpowiedzi. Wskazał, że przycisk do logowania znajduje się w prawym górnym rogu strony, co umożliwiło użytkownikowi łatwe i szybkie odnalezienie tej funkcji. Cały proces został zobrazowany na Rys 12, co pozwala na lepsze zrozumienie interakcji między użytkownikiem a czatbotem oraz sposobu, w jaki czatbot kieruje go po stronie.



Rys. 12 Nawigacja po sklepie

7. Podsumowanie

Podsumowując niniejszą pracę inżynierską na temat „Zaprojektowanie i wykonanie czatbota dla przykładowego sklepu internetowego”, udało się zrealizować cel polegający na stworzeniu zaawansowanego narzędzia wspierającego interakcję z klientami i usprawniającego proces zakupowy w środowisku e-commerce. Praca ta podkreśliła znaczenie integracji nowoczesnych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe, w kontekście poprawy doświadczeń użytkowników i optymalizacji operacji biznesowych.

W trakcie realizacji projektu szczegółowo przeanalizowano wymagania i potrzeby użytkowników, co pozwoliło na zaprojektowanie czatbota odpowiadającego na specyficzne oczekiwania i wyzwania związane z obsługą klienta w sklepie internetowym. Wybór platformy Botpress jako fundamentu dla czatbota oraz decyzja o użyciu PrestaShop jako bazy dla sklepu internetowego okazały się trafne, zapewniając stabilność, elastyczność oraz łatwość w implementacji i zarządzaniu.

Implementacja czatbota przyniosła wiele korzyści dla sklepu internetowego, w tym usprawnienie komunikacji z klientami, automatyzację procesów obsługi oraz dostarczenie użytkownikom spersonalizowanych rekomendacji produktowych.

Podsumowując, niniejsza praca inżynierska nie tylko udowodniła praktyczną wartość czatbotów w sektorze e-commerce, ale także otworzyła drogę do dalszych badań i rozwoju w dziedzinie interaktywnych systemów opartych na AI. Perspektywa dalszego rozwoju tego projektu, włączając w to integrację zaawansowanych funkcji AI i rozszerzenie bazy wiedzy czatbota, stanowi obiecujący kierunek dla przyszłych prac nad innowacjami w obsłudze klienta online.

8. Bibliografia

- [1] Oisin Muldowney. Chatbots: An Introduction And Easy Guide To Making Your Own
- [2] Google Trends
<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=chatbot&hl=pl>
- [3] Artykuł „What is AI? Everything to know about artificial intelligence”
<https://www.zdnet.com/article/what-is-machine-learning-everything-you-need-to-know>
- [4] Artykuł „Czym jest machine learning?”
https://www.trendmicro.com/pl_pl/what-is/machine-learning.html
- [5] Artykuł „What is a neural network?”
<https://www.ibm.com/topics/neural-networks>
- [6] Artykuł „Co to jest Deep Learning?”
<https://www.ovhcloud.com/pl/learn/what-is-deep-learning/>
- [7] Artykuł „Czym jest przetwarzanie języka naturalnego?”
<https://mirosławmamczur.pl/czym-jest-przetwarzanie-jezyka-naturalnego-nlp-i-jak-zaczac/>
- [8] Adyen. The Retail Raport 2022
https://adyen.getbynder.com/m/36afd4131d5bd029/original/Adyen_Retail_Report_2022_UK.pdf
- [9] Bindia Daroch, Gitika Nagrath, Ashutosh Gupta. A study on factors limiting online shopping behaviour of consumers
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RAMJ-07-2020-0038/full/html>
- [10] Dokumentacja PHP
<https://www.php.net/manual/en>
- [11] Dokumentacja Botpress
<https://botpress.com/docs>
- [12] Dokumentacja PrestaShop
<https://doc.prestashop.com>