

Izrada i analiza chatbot-a za korisničku podršku na infobip platformi

Mohorović, Randi

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:012828>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-29**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet informatike

Randi Mohorović

Izrada i analiza chatbot-a za korisničku podršku na infobip platformi

Završni rad

Pula, rujan 2024. godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet informatike

Randi Mohorović

Izrada i analiza chatbot-a za korisničku podršku na infobip platformi

Završni rad

JMBAG: 0318007386, redovan student

Studijski smjer: Informatika

Kolegij: Sustavi temeljeni na znanju

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti

Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig

Pula, rujan 2024. godine

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Randi Mohorović, ovime izjavljujem da je ovaj završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

Randi mohorović

U Puli, rujan 2024. godine

IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, dolje potpisani Randi Mohorović, ovime dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom "Izrada i analiza chatbot-a za korisničku podršku na infobip platformi" koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama. Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

Student
Randi Mohorović

U Puli, rujana 2024. godine

Sažetak:

Ovaj završni rad istražuje proces analize i izrade chatbota za korisničku podršku na Infobip platformi. Chatboti su alati koji automatiziraju interakcije s korisnicima, pružajući brze i konzistentne odgovore na često postavljana pitanja. Rad se fokusira na razvoj chatbot-a baziran na pravilima (engl. rule-based chatbot) koji koristi unaprijed definirana pravila za komunikaciju s korisnicima. Infobip platforma pruža sveobuhvatnu podršku za razvoj komunikacijskih rješenja, uključujući API-je za integraciju chatbota s različitim komunikacijskim kanalima. U teorijskom dijelu rada, analizirane su ključne tehnologije i metodologije za izradu chatbota, s posebnim naglaskom na prednosti i izazove rule-based pristupa. Praktični dio rada obuhvaća sve faze razvoja chatbota, počevši od izrade do testiranja performansi. Kako bi ilustrirali praktičnu primjenu, korišten je primjer izrade chatbot-a za neku od telekomunikacijskih tvrtki, kao što su: T-Com, A1, Telemach i slično. Analizirani su najčešći problemi s kojima se korisnici susreću i za koje chatbot može pružiti podršku, poput problema s internet vezom i naplatama. Dizajn chatbota uključuje definiranje pravila za odgovore i scenarija interakcije, dok implementacija koristi Infobipove alate za integraciju i testiranje chatbota. Testiranje chatbota provedeno je kroz simuliranu interakciju, pri čemu su analizirani ključni metrički pokazatelji poput točnosti odgovora, brzine odgovora i zadovoljstva korisnika. Rezultati pokazuju da chatbot može značajno poboljšati efikasnost korisničke podrške smanjenjem vremena čekanja i povećanjem dostupnosti podrške, ali i da postoji prostor za unapređenje točnosti odgovora kod složenijih dijaloga. Zaključak rada ističe ključne prednosti implementacije chatbota za korisničku podršku, kao i preporuke za daljnji razvoj i istraživanje. Kroz praktičan pristup izradi i analizi chatbota, ovaj rad doprinosi boljem razumijevanju potencijala i izazova korištenja automatiziranih sustava za podršku korisnicima na Infobip platformi.

Ključne riječi: Chatbot, korisnička podrška, Infobip, rule-based, telekomunikacije

Abstract:

This thesis explores the process of analyzing and developing a customer support chatbot on the Infobip platform. Chatbots are tools that automate interactions with users, providing quick and consistent responses to frequently asked questions. The focus is on the development of a rule-based chatbot that uses predefined rules for communication. The Infobip platform provides comprehensive support for developing communication solutions, including APIs for integrating chatbots with various channels. The theoretical section examines key technologies and methodologies for chatbot development, emphasizing the advantages and challenges of the rule-based approach. The practical section covers all stages from design to performance testing, with an example of a chatbot developed for a telecommunications company like T-Com, A1, Telemach, and similar. Common user problems, such as internet connection issues and billing, were analyzed to determine how the chatbot can provide support. The design includes defining response rules and interaction scenarios, while implementation utilizes Infobip's tools for integration and testing. The chatbot was tested through simulated interactions, analyzing key metrics such as response accuracy, speed, and user satisfaction. Results show that the chatbot significantly improves customer support efficiency by reducing wait times and increasing availability, though there is room for improvement in response accuracy for more complex dialogues. The thesis concludes by highlighting the key advantages of implementing chatbots for customer support and offering recommendations for further development and research. Through a practical approach to chatbot development and analysis, this work contributes to a better understanding of the potential and challenges of using automated systems for customer support on the Infobip platform.

Keywords: Chatbot, customer support, Infobip, rule-based, telecommunications

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Svrha završnog rada.....	1
1.2. Opis ciljeva završnog rada.....	1
2. Pregled literature	3
2.1. Povijest i razvoj chatbota.....	3
2.2. Vrste chatbota.....	3
2.3. Integracijski alati.....	6
3. Izrada chatbot-a na infobip platformi	7
3.1. Prvi koraci u izradi projekta.....	7
3.1.1. Prijava na infobip platformu	7
3.1.2. Kreiranje novog chatbot-a.....	8
3.2. Pregled komponenti chatbot-a	11
3.2.1. Dijalozi.....	11
3.2.2. Ključne riječi.....	14
3.2.3. Atributi.....	17
3.2.4. Glavni elementi.....	17
4. Dijalozi.....	19
4.1. Struktura dijaloga „Menu“	20
4.2. Struktura dijaloga „Računi i naplata“	21
4.3. Struktura dijaloga „FAQs“	25
4.4. Struktura dijaloga „O firmi“	27
4.5. Struktura dijaloga „Gdje nas možeš pronaći“	28
4.6. Struktura dijaloga „Razgovaraj s agentom“	29
4.7. Struktura dijaloga „Tehnička podrška“	30
4.8. Ostali dijalozi: Else i CSAT.....	33
5. Prikaz rezultata.....	35
5.1. Prikaz interakcije na Whatsapp-u	35
5.2. Analiza performansi chatbota	37

6. Zaključak.....	41
7. Reference	42
8. Popis slika.....	43

1. Uvod

Korisnička podrška predstavlja temelj svakog poslovanja usmjerenog na zadovoljstvo korisnika. U suvremenom digitalnom dobu, korisnici očekuju brze, točne i dosljedne odgovore na svoja pitanja, što tradicionalni oblici podrške poput telefonskih linija i email komunikacije često ne mogu u potpunosti pružiti. Chatboti su se pojavili kao inovativno rješenje koje može značajno poboljšati učinkovitost korisničke podrške. Automatiziranjem interakcija s korisnicima, chatboti omogućuju pružanje bržih odgovora i smanjenje vremena čekanja, čime se povećava ukupno zadovoljstvo korisnika. Ovaj završni rad istražuje proces analize i izrade chatbota za korisničku podršku na Infobip platformi, s naglaskom na razvoj chatbota koji je temeljen na pravilima (engl. rule-based chatbot).

1.1. Svrha završnog rada

Primarna svrha ovog završnog rada je izraditi i analizirati važnost chatbota u poboljšanju korisničke podrške. Chatboti, kao automatizirani sustavi, omogućuju tvrtkama da pružaju brže i dosljedne odgovore na često postavljana pitanja, smanjujući tako opterećenje na ljudske agente i povećavajući zadovoljstvo korisnika. Korištenjem unaprijed definiranih pravila, rule-based chatboti omogućuju precizno upravljanje korisničkim upitima, što rezultira većom učinkovitošću i pouzdanošću usluge. Odabir ove teme proizašao je iz prepoznavanja rastuće potrebe za inovativnim rješenjima u području korisničke podrške. Infobip platforma pruža sveobuhvatne alate za razvoj i integraciju chatbota, čineći je idealnim izborom za istraživanje ovog područja. Cilj ovog rada je pružiti dublji uvid u tehnologije i metodologije koje stoje iza uspješnih implementacija chatbota te pokazati praktičnu primjenu kroz konkretne primjere.

1.2. Opis ciljeva završnog rada

Završni rad kojem je temelj izrada chatbota za korisničku podršku na Infobip platformi postavljen je s nekoliko jasnih ciljeva. Prvo, cilj je demonstrirati proces razvoja i implementacije rule-based chatbota, koristeći Infobip kao platformu za izradu. Razvijanjem funkcionalnog chatbota koji može automatski odgovarati na korisnička pitanja, cilj je pokazati kako se unaprijed definirana

pravila mogu koristiti za upravljanje korisničkim interakcijama na učinkovit način. Također, detaljno opisati sve faze razvoja, od inicijalnog planiranja do implementacije i testiranja. Drugo, ima za cilj implementirati chatbot za korisničku podršku i prikazati praktičnu primjenu na primjeru telekomunikacijskih firmi kao što su T-Com, A1 i Telemach. Identificirati najčešće probleme s kojima se korisnici susreću (npr. problemi s internet vezom, naplatama, aktivacijom usluga) i razviti pravila koja omogućuju chatbotu da učinkovito odgovara na te probleme. Uz to, Provesti testiranje chatbota kroz simuliranu interakciju, mjeriti ključne metričke pokazatelje poput točnosti odgovora, brzine odgovora i zadovoljstvo korisnika. U konačnici završni rad ima za cilj pridonijeti širem razumijevanju potencijala i izazova korištenja chatbot-a za korisničku podršku.

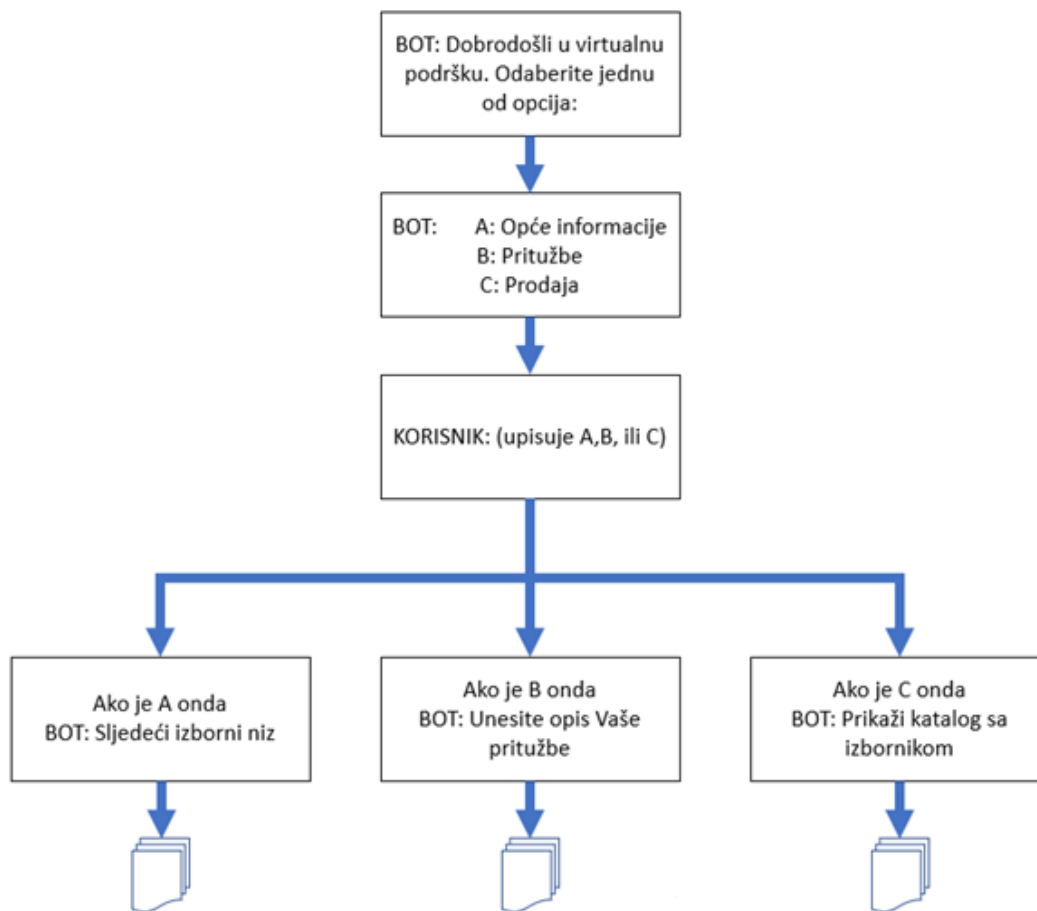
2. Pregled literature

2.1. Povijest i razvoj chatbota

Chatboti su softverski programi koji simuliraju ljudsku konverzaciju kroz tekstualne ili glasovne interakcije. Povijest chatbota počinje 1966. godine s razvojem Elize, programa koji je stvorio Joseph Weizenbaum na MIT-u. Eliza je bila jednostavan rule-based chatbot dizajniran da oponaša terapeuta, koristeći ključne riječi iz korisnikovih unosa kako bi generirala odgovore (Weizenbaum, 1966). Nakon Elize, 1972. godine, razvijen je PARRY, chatbot koji je simulirao ponašanje osobe s paranoidnom šizofrenijom. Iako jednostavan, PARRY je bio značajan korak naprijed u području umjetne inteligencije (Mauldin, 1994). 1980-ih i 1990-ih godina vidjeli su daljnji razvoj chatbota, s programima poput Jabberwocky i Dr. Sbaitso. No, stvarni napredak je uslijedio početkom 21. stoljeća s razvojem interneta i računalnih tehnologija, što je omogućilo stvaranje složenijih i inteligentnijih chatbota (McTear, 2016). Jedan od najvažnijih trenutaka u povijesti chatbota je lansiranje Siri asistenta 2011. godine od tvrtke Apple, koji koristi napredne tehnike prepoznavanja glasa i obrade prirodnog jezika. Nakon toga, Google Assistant, Amazon Alexa i Microsoft Cortana postali su vodeći glasovni asistenti, dodatno popularizirajući uporabu chatbota.

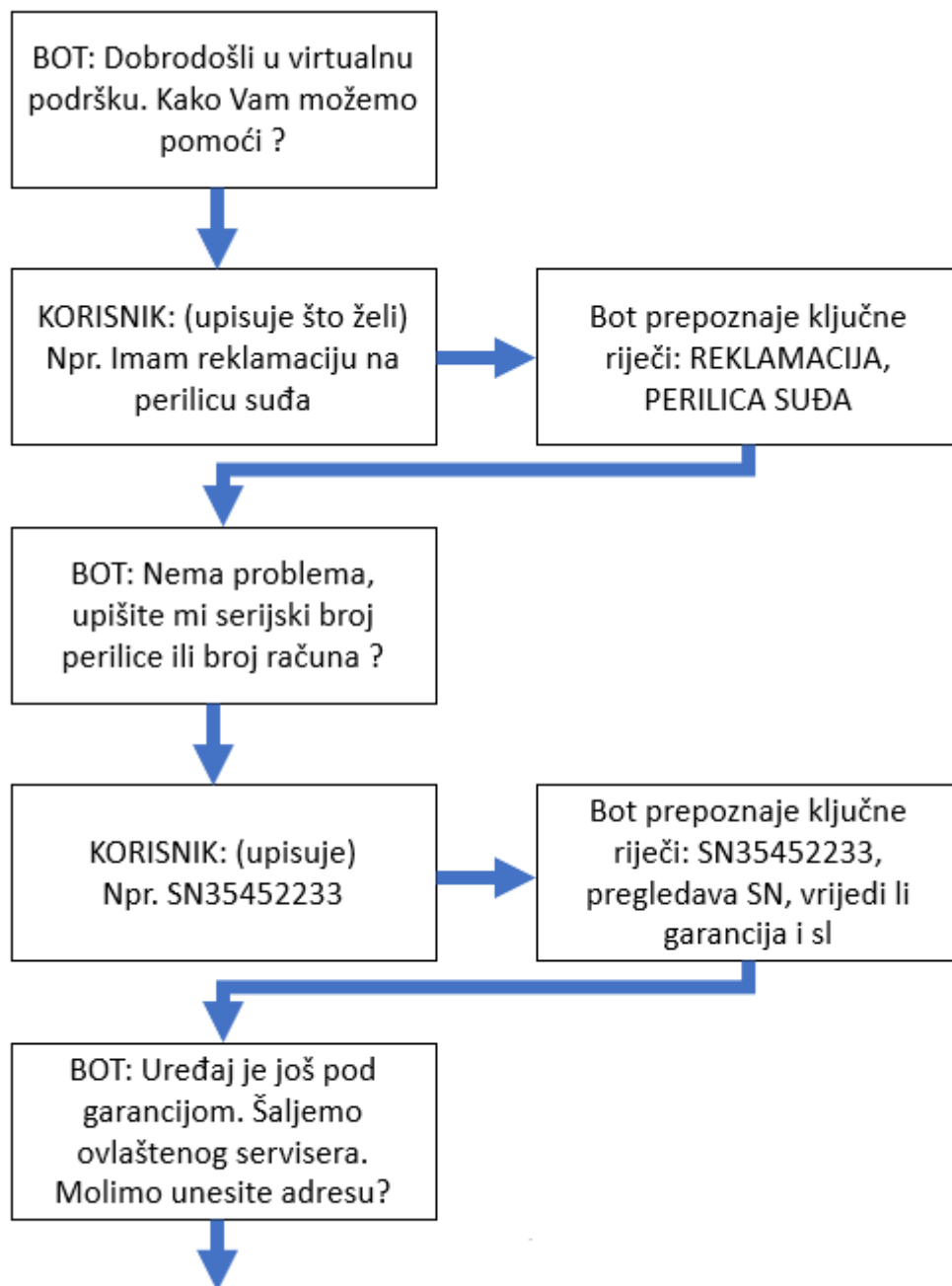
2.2. Vrste chatbota

Chatboti se mogu podijeliti u dvije glavne kategorije. Chatbot baziran na pravilima (engl. Rule-based chatbot) i chatbot temeljen na strojnom učenju (engl. Artificial intelligence chatbot). Chatboti bazirani na pravilima koriste unaprijed definirana pravila i logiku kako bi odgovorili na korisničke upite. Ovi chatboti prepoznaju ključne riječi ili fraze i odgovaraju na temelju predefiniranih scenarija. Prednosti rule-based chatbota uključuju jednostavnost implementacije i predvidivost ponašanja. Međutim, oni su ograničeni u svojoj sposobnosti da se prilagode novim ili nepoznatim situacijama i zahtijevaju stalno održavanje i ažuriranje pravila (Moussiades & Adamopoulou, 2020). Ukratko, možemo ga zvati FAQ chatbot (engl. Frequently asked questions) zato što je to osnovni chatbot koji koristi niz definiranih pravila za vođenje korisnika kroz niz izbornika pružajući vrijednost cijelim putem.



Slika 1.- Prikaz scheme chatbota baziranog na pravilima (Marušić, 2023)

Chatboti temeljeni na strojnom učenju koriste algoritme umjetne inteligencije kako bi naučili iz interakcija s korisnicima i poboljšali svoje odgovore tijekom vremena. Ovi chatboti koriste tehnike poput obrade prirodnog jezika (engl. Natural language processing) i dubokog učenja(engl. Deep learning) kako bi razumjeli i generirali ljudski slične odgovore. Glavna prednost ovih chatbota je njihova sposobnost da se prilagode i poboljšaju s vremenom, ali njihova implementacija je složenija i zahtijeva više resursa za obuku i održavanje (Jurafsky & Martin, 2009)



Slika 2.- Prikaz scheme chatbota baziranog na umjestnoj inteligenciji (Marušić, 2023)

2.3. Integracijski alati

Integracijski alati omogućuju povezivanje chatbota s drugim sustavima i aplikacijama. Webhooks, REST API-jevi i SDK-ovi (engl. Software Development Kits) omogućuju komunikaciju između chatbota i vanjskih usluga, kao što su CRM sustavi (engl. Customer Relationship Management), baze podataka i analitički alati (Russell & Norvig, 2016) (Infobip, n.d.). Kombiniranjem ovih tehnologija i alata, moguće je stvoriti napredne chatbote koji pružaju visokokvalitetnu korisničku podršku, smanjujući opterećenje na ljudske agente i poboljšavajući iskustvo korisnika..

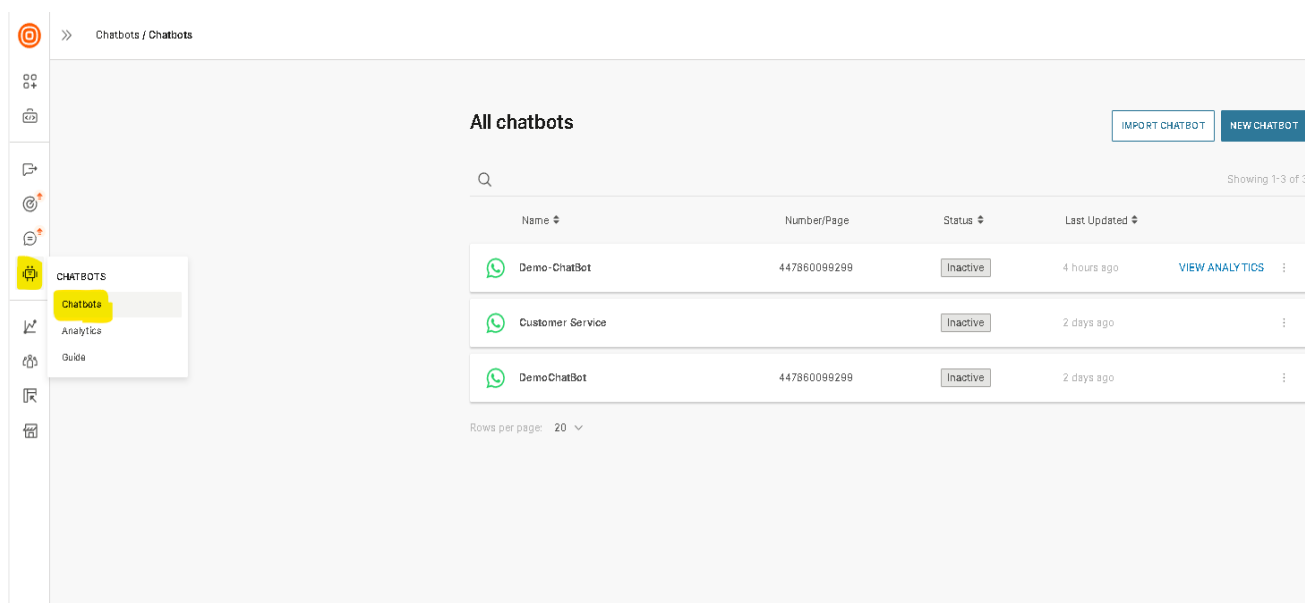
3. Izrada chatbot-a na infobip platformi

3.1. Prvi koraci u izradi projekta

U ovom dijelu rada opisati ćemo korake potrebne za izradu chatbota na Infobip platformi, počevši od prijave na platformu do kreiranja i konfiguriranja novog chatbota. Svaki korak bit će detaljno objašnjen, uz priložene slike koje će olakšati praćenje procesa.

3.1.1. Prijava na infobip platformu

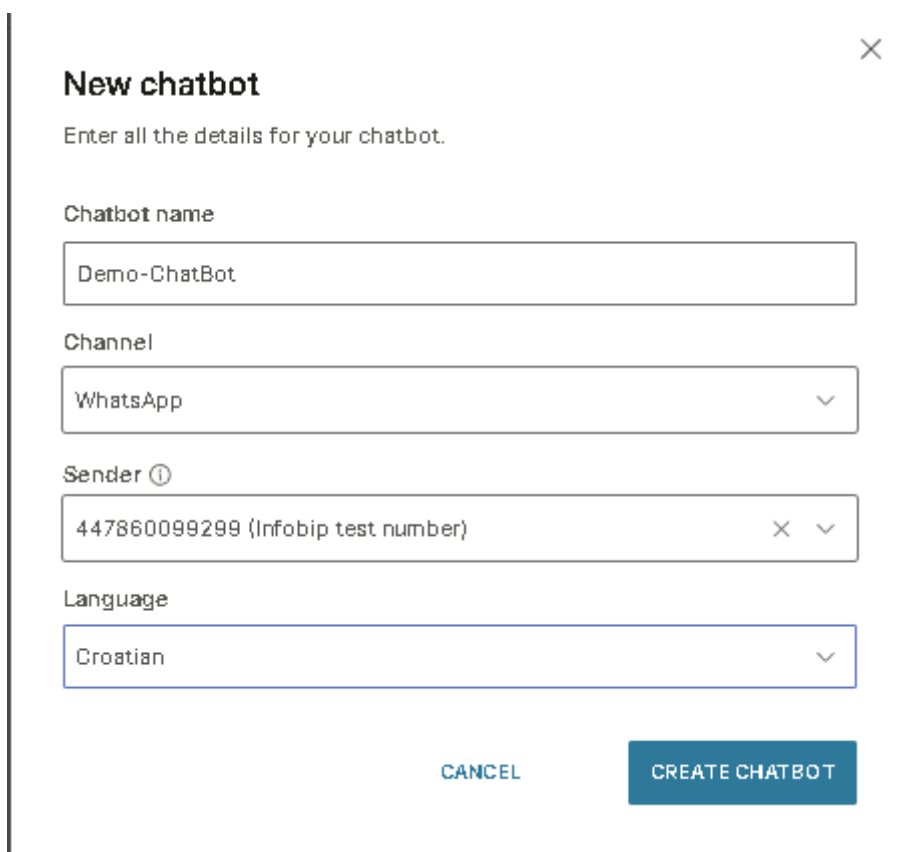
Izrada chatbot-a započinje tako što se registriramo na službenu stranicu infobip platforme (<https://www.infobip.com>) odmah nakon registracije otvara se infobip portal gdje vidimo sve usluge i funkcionalnosti koje možemo koristiti. U slučaju ovoga projekta koristimo funkcionalnost paketa „Answers“ koji nudi izradu chatbota. Navigiramo na ljevu polaznu traku na ikonu chatbota te daljnim odabirom na „Chatbots“ otvara se dio portala gdje ćemo izraditi novi chatbot.



Slika 3.- Navigiranje kroz portal

3.1.2. Kreiranje novog chatbot-a

Nakon uspješne prijave i navigiranja do chatbot djela u portalu, kreirati ćemo novi Chatbot klikom na gumb „New Chatbot“ u desnom gornjem kutu koji možemo vidjeti u slici „Slika 3.-Navigiranje kroz portal“. Nakon toga otvara se čarobnjak za izradu chatbot-a gdje ćemo unjeti potrebne informacije njegovog imena, kanal koji će se koristiti za komunikaciju (WhatsApp), pošiljatelja (engl. sender), sender je broj koji koristi chatbot za slanje poruka krajnjem korisniku, i završni dio odabiremo jezik hrvatski. Slika 4 prikazuje čarobnjaka za izradu novog chatbot-a.



New chatbot ×

Enter all the details for your chatbot.

Chatbot name

Channel

Sender ⓘ

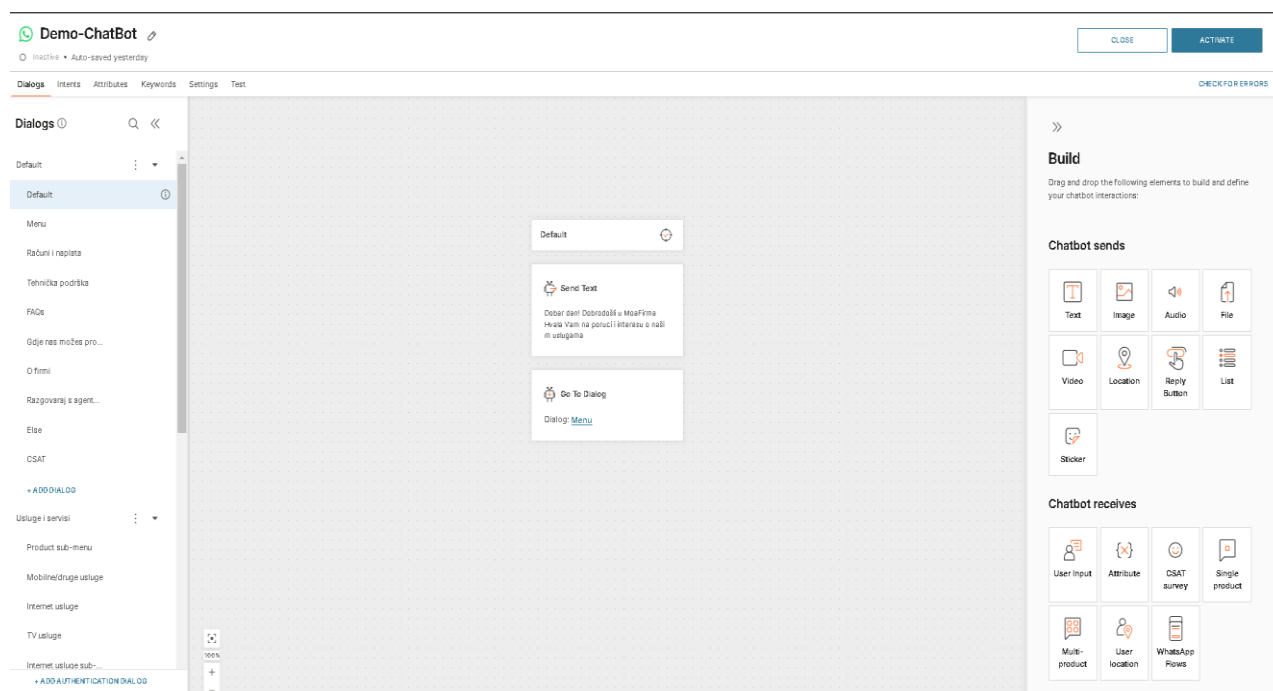
Language

CANCEL **CREATE CHATBOT**

Slika 4.-Izrada Chatbot-a

Nadalje, nakon kreiranja chatbota, preusmjerava se na stranicu konfiguracija gdje se može

započeti sa izradom dijaloga i drugih bitnijih komponenti koje će chatbot koristiti. Slika 5 prikazuje primjer portala gdje se izrađuje chatbot.



Slika 5.- Chatbot builder

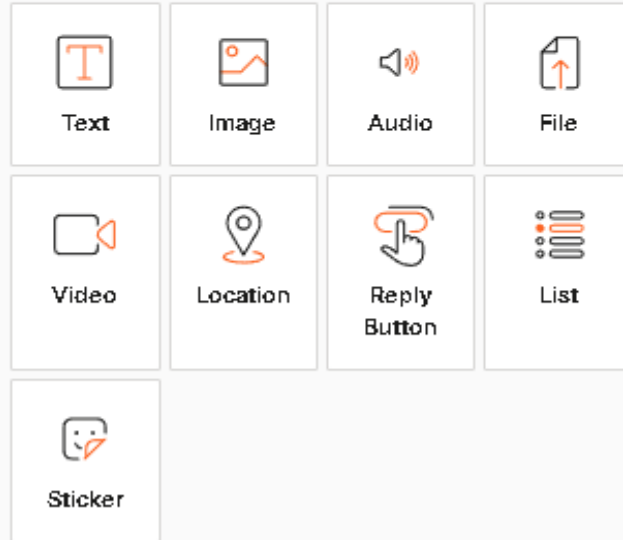
Na slici 5, s lijeve strane nalazi se lijeva polazna traka gdje se nalaze dijalozi. Na toj traci izrađujemo novi dijalog klikom na „+ADD DIALOG“. Kada smo odabrali određeni dijalog koji želimo urediti kao u ovom slučaju dijalog s nazivom „Default“ prikažu se elementi i tok komunikacije za taj dijalog. U cilju ovog projekta dijalog „Default“ koristi se kao prva pozdravna poruka nakon što krajnji korisnik pokrene komunikaciju sa chatbot-om. S desne strane na polaznoj traci nalaze se elementi koje koristimo u izradi dijaloga. Postoje tri glavne vrste elemenata:

- (A) Chatbot Sends (Chatbot šalje): Ovi elementi omogućuju chatbotu da šalje poruke korisniku. To mogu biti tekstualne poruke, slike, kartice ili bilo koji drugi oblik sadržaja koji chatbot može poslati.
- (B) Chatbot Receives (Chatbot prima): Ovi elementi definiraju što chatbot očekuje da će korisnik poslati kao odgovor. To mogu biti jednostavni tekstualni odgovori, odabir opcija iz padajućeg izbornika ili složeniji unosi poput datuma ili brojeva.
- (C) Chatbot Actions (Akcije chatbota): Ovi elementi omogućuju chatbotu da poduzme određene radnje, kao što su prikupljanje podataka, pozivanje API-ja ili preusmjeravanje korisnika na drugu sekciju dijaloga.

Build

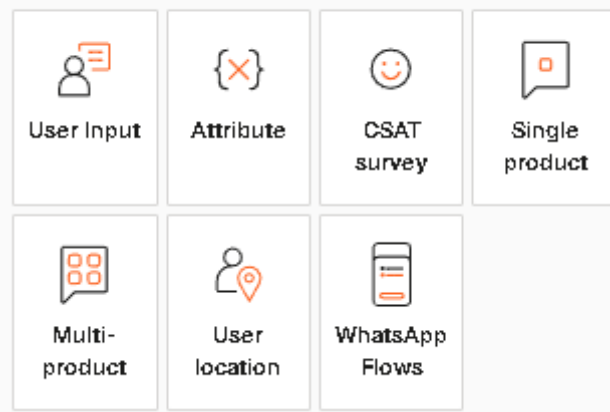
Drag and drop the following elements to build and define your chatbot interactions:

Chatbot sends

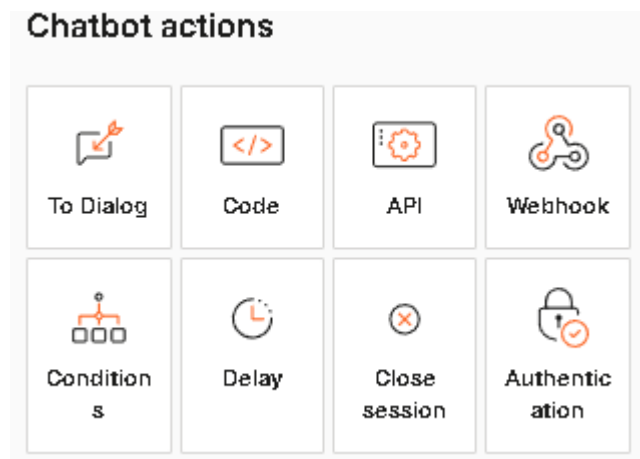


Slika 6.- Chatbot sends

Chatbot receives



Slika 7.- Chatbot receives



Slika 8.- Chatbot actions

Način na koji se izrađuje dijalog s elementima radi na principu „drag & drop“, što znači da jednostavno povlačimo željene elemente s desne trake i postavljamo ih u središnji dio na željenu poziciju, time oblikujući tijek razgovora. Ovaj način rada omogućuje intuitivno i brzo kreiranje kompleksnih dijaloga. U poglavlju „4.0 Izrada dijaloga“ detaljno je prikazana izrada pojedinog dijaloga s navedenim elementima.

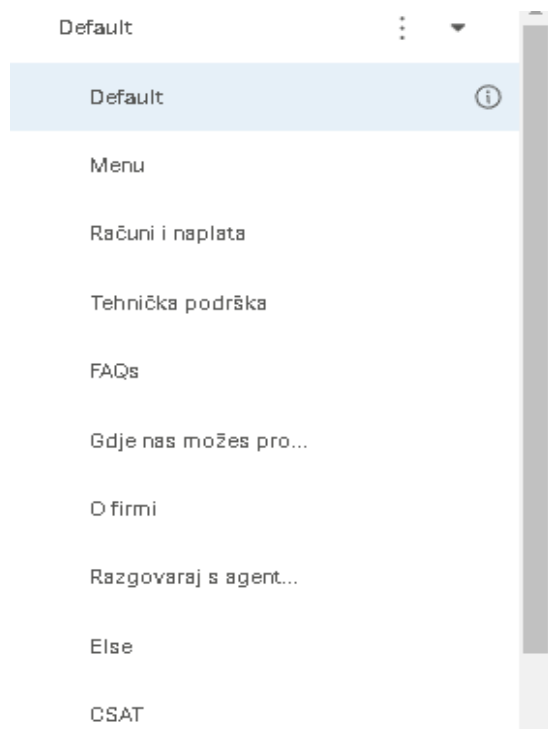
3.2. Pregled komponenti chatbot-a

U ovom djelu rada detaljno ćemo opisati proces razvoja chatbota s unaprijed definiranim pravilima (engl. Rule-based chatbot) koristeći Infobip platformu. Fokusirat ćemo se na postavljanje osnovnih komponenti chatbota od kojih je sastavljen, a to su: ključne riječi (engl. keywords), atributi(engl. attributes), dijalozi (engl. dialogs) i elementi (engl. elements).

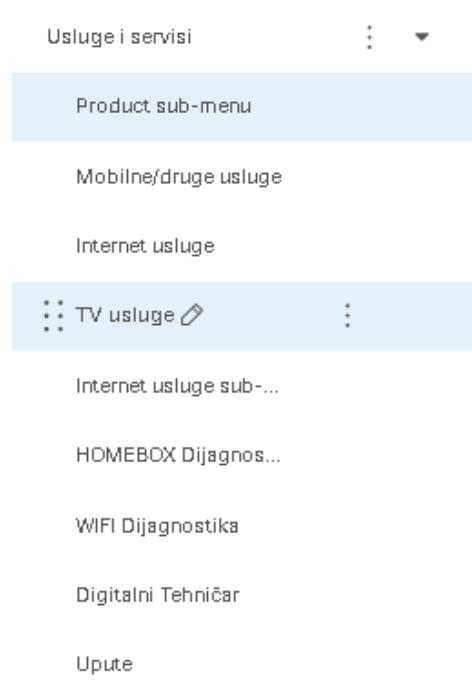
3.2.1. Dijalozi

Dijalozi su temeljne komponente chatbota koje omogućuju interakciju s korisnicima kroz niz unaprijed definiranih koraka. Svaki dijalog predstavlja specifičan tijek razgovora koji se pokreće kada korisnik unese određene ključne riječi ili fraze. U ovoj sekciji, detaljno ćemo

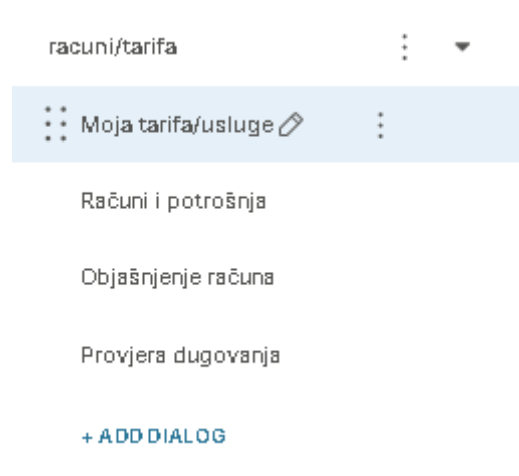
opisati kako kreirati dijaloge i scenarije unutar Infobip platforme, uključujući osnovne elemente kao što su uvodni pozdrav, odgovori na često postavljana pitanja i preusmjerenje korisnika na ljudskog agenta. Dole navedeni primjeri prikazuju izrađene dijaloge u svrhu ovog završnog rada.



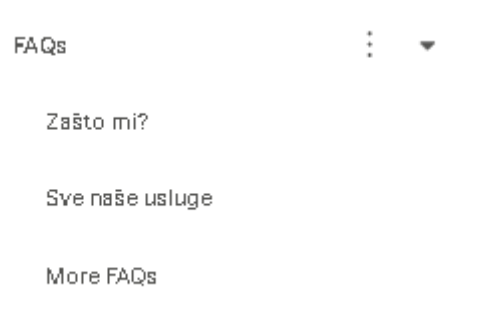
Slika 9.- Default grupa dijaloga



Slika 10.- Usluge i servisi grupa dijaloga



Slika 11.- Računi/tarifa grupa dijaloga



Slika 12.- FAQs grupa dijaloga

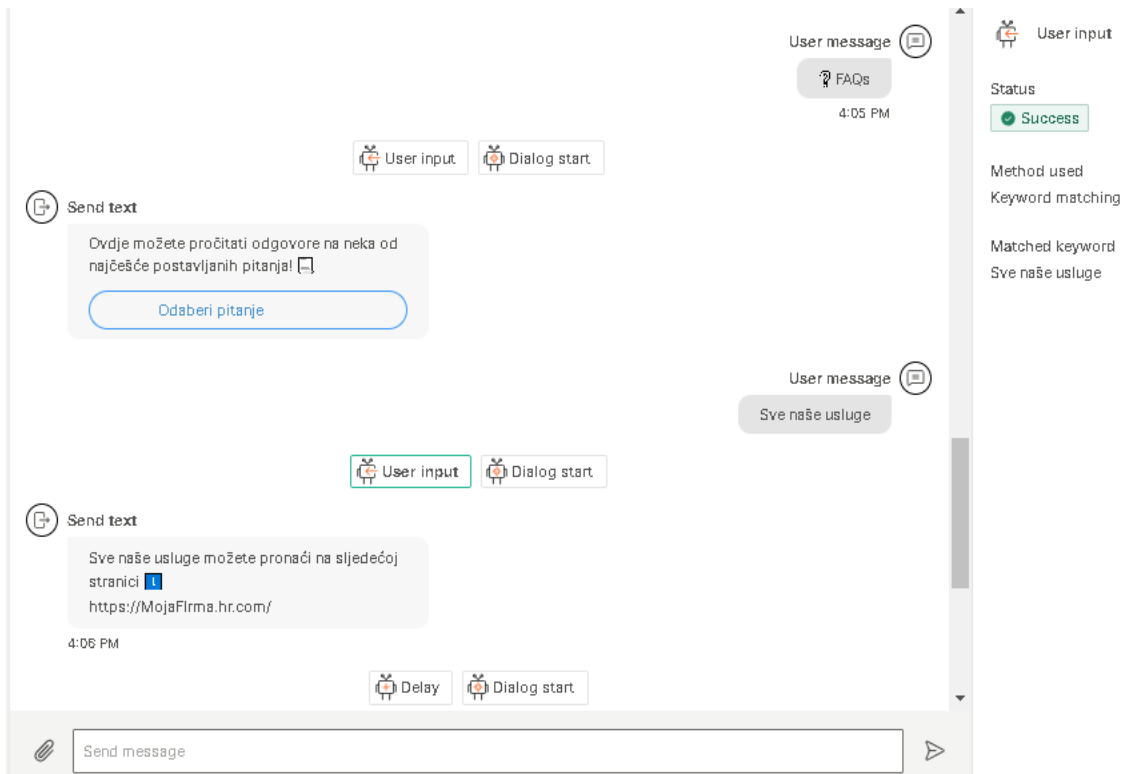
3.2.2. Ključne riječi

Ključne riječi su temeljni elementi rule-based chatbot-a. One omogućuju chatbotu prepoznavanje korisničkih upita i odgovaranje na njih prema unaprijed definiranim pravilima. Ključne riječi su specifične riječi ili fraze koje korisnici mogu koristiti tijekom interakcije s chatbotom, a koje se podudaraju s pravilima definiranim u sustavu chatbota.

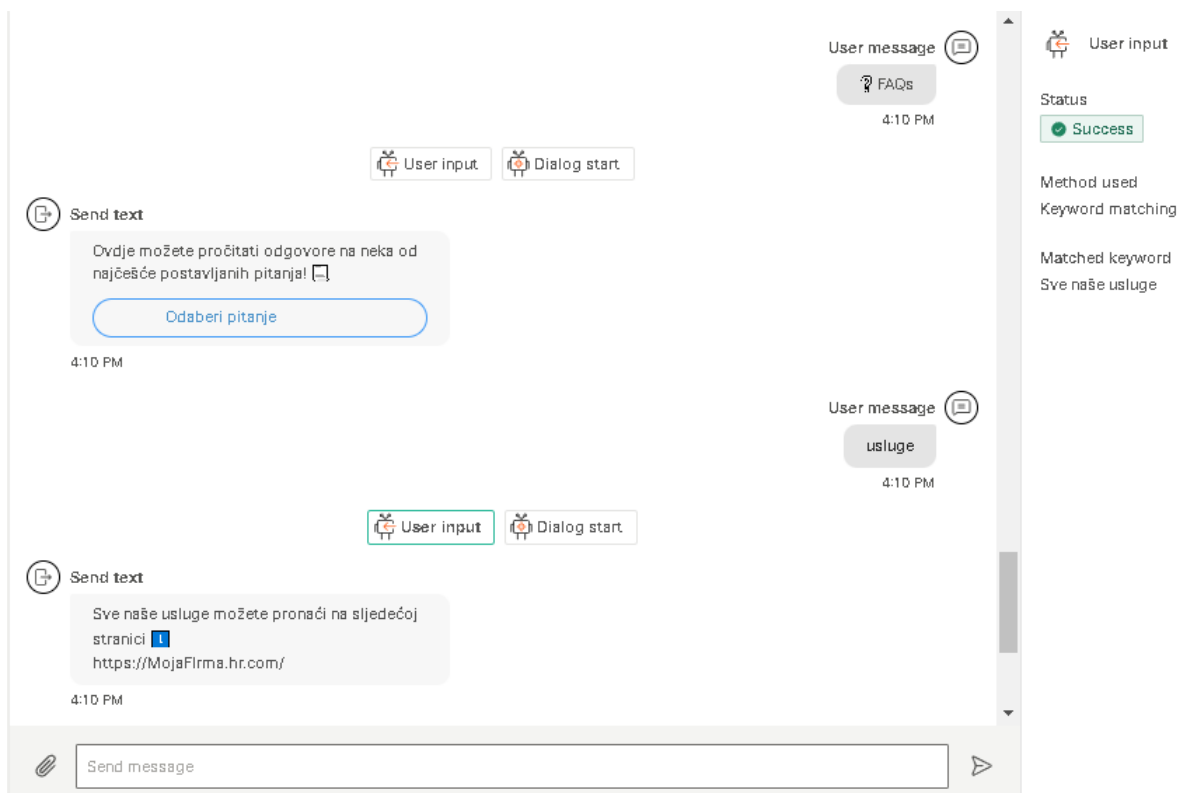
Keyword	Synonyms	
O firmi	<input type="button" value="O firmi"/> <input type="button" value="o firmi"/>	⋮
Sve naše usluge	<input type="button" value="Sve naše usluge"/> <input type="button" value="sve usluge"/> <input type="button" value="usluge"/>	⋮
Zašto mi?	<input type="button" value="Zašto mi?"/> <input type="button" value="zasto mi"/> <input type="button" value="zasto mi?"/> <input type="button" value="zašto mi?"/>	⋮
Ne	<input type="button" value="Ne"/>	⋮
Da	<input type="button" value="Da"/>	⋮
Razgovaraj s agentom	<input type="button" value="Razgovaraj s agentom"/> <input type="button" value="agent"/> <input type="button" value="razgovaraj"/>	⋮
Objašnjenje računa	<input type="button" value="Objašnjenje računa"/> <input type="button" value="objasnjenje racuna"/>	⋮
Provjera dugovanja	<input type="button" value="Provjera dugovanja"/> <input type="button" value="dugovanja"/>	⋮
Računi i potrošnja	<input type="button" value="Računi i potrošnja"/> <input type="button" value="racuni i potrosnja"/> <input type="button" value="računi i potrošnja"/>	⋮
Moja tarifa/usluge	<input type="button" value="Moja tarifa/usluge"/> <input type="button" value="moja tarifa"/> <input type="button" value="usluge"/>	⋮

Slika 13.-Prkaz ključnih riječi chatbot-a

Slika 13 prikazuje primjer ključnih riječi korištenih u izgradnji chatbota. Lijevi stupac pokazuje glavnu ključnu riječ dok desni stupac prikazuje sinonime vezane za ključnu riječ. Način na koji to radi je da se za pojedinu ključnu riječ definira minimalno jedan sinonim zbog toga što krajnji korisnici mogu koristiti varijacije ili sinonime koji odgovoraju ključnoj riječi koje su im ponuđene pri odabiru odgovora. Primjer: Ukoliko korisnik kroz razgovor s chatbotom navigira do djela s „FAQs“ dijalog će mu prikazati odabir s dva ponuđena odgovora: „Zašto mi?“ te „Sve naše usluge“. Kako bi krajnji korisnik uspješno dobio informacije o svim uslugama tvrtke, to može odraditi na dva načina. Prvi način je da klikom na gumb „Sve naše usluge“ gdje se ta ključna riječ odmah povezuje sa glavnom ključnom riječju „Sve naše usluge“. Opcija 2. gdje korisnik može upisati svojevoljno ponuđeno pitanje koje odgovara jednih od sinonima, kao što je vidljivo u slici 13 da pod ključnom riječju „Sve naše usluge“ postoje sinonimi: „Sve naše usluge“, „sve usluge“ i „usluge“. Upisom jednih od sinonima povezati će se sa ključnom rječju te će se tok razgovora nastaviti dalje kako je definirano u dijalogu „FAQs“. Slika 14 prikazuje tok razgovora dijaloga „FAQs“ s odabranom ključnom rječju dok slika 15 prikazuje tok razgovora istog dijaloga sa ne ponuđenim odgovorom već sa sinonimom.



Slika 14.- FAQs dijalog ključne riječi



Slika 15.- FAQs dijalog sinonim

Slike 14 i 15 prikazuju dijaloge chatbota u testnom okruženju. U nastavku pisanja ovog završnog rada, proći će se kroz izradu svih dijaloga gdje je vidljivo koje elemente koriste i kako su dizajnirani.

3.2.3. Atributi

U izradi ovog chatbota nisu korišteni atributi ali bitno je spomenuti da se mogu koristiti. Atributi su podatkovni objekti koji mogu snimiti i pohraniti informacije. Sljedeći su neki od načina na koje možete koristiti attribute:

- (A) Spremanje informacija iz poruka krajnjih korisnika: Primjer: telefonski brojevi, datumi
- (B) Personalizacija poruka koje šaljete krajnjim korisnicima: Primjer: Umjesto da kažete "Pozdrav", možete reći "Pozdrav, {ime}", gdje je ime atribut.
- (C) Dodavanje konteksta razgovorima: Primjer: Umjesto da kažete "Javljate li se u vezi vaše narudžbe?", možete reći "Javljate li se u vezi narudžbe broj {brojNarudžbe}?", gdje je brojNarudžbe atribut.
- (D) Spremanje sadržaja iz elemenata odgovora, kao što su brzi odgovori i tipke za odgovor: Više informacija potražite u odjeljku "Kako koristiti".
- (E) Usmjeravanje toka chatbota na temelju vrijednosti atributa: Primjer: Koristite element "Uvjeti" (engl. Conditions) za usmjeravanje toka chatbota na dijalog "FAQs" ako vrijednost atributa sadrži riječ "rezervacija".

3.2.4. Glavni elementi

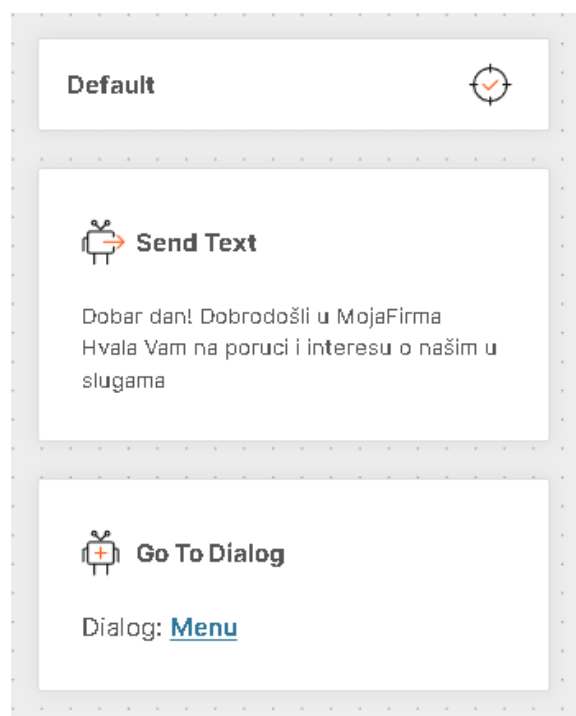
Korištenjem ovih osnovnih elemenata, moguće je kreirati kompleksne dijaloge i scenarije koji poboljšavaju korisničko iskustvo i povećavaju učinkovitost chatbota. Primjena ovih elemenata uključuje:

- (A) Poruke (engl. Messages): Koriste se za inicijalne pozdrave, informacije o proizvodima/uslugama i vođenje korisnika kroz različite procese.
- (B) Brzi odgovori (engl. Quick Replies) i gumbi (engl. Buttons): Olakšavaju korisnicima odabir opcija i donošenje odluka bez potrebe za upisivanjem teksta, što ubrzava interakciju.
- (C) Uvjeti (engl. Conditions): Omogućuju personalizaciju i prilagodbu toka razgovora na temelju korisničkih unosa ili atributa, čime se osigurava relevantnost odgovora.
- (D) Unos (engl. Input): Prikuplja specifične informacije od korisnika koje su potrebne za daljnju interakciju, poput broja narudžbe ili kontakt podataka.
- (E) Radnje (engl. Actions): Integriraju chatbot s vanjskim sustavima i omogućuju automatsko izvršavanje radnji na temelju korisničkih zahtjeva.

Primjer upotrebe ovih elemenata može uključivati slanje poruke dobrodošlice korisniku (engl. Message), prikazivanje brzih odgovora za odabir usluge (engl. Quick Replies) i usmjeravanje korisnika na odgovarajući dijalog na temelju njegovog unosa (engl. Conditions). Kombiniranjem ovih osnovnih elemenata, moguće je izraditi chatbot koji je sposoban učinkovito komunicirati s korisnicima, pružiti relevantne informacije i podršku te izvršavati specifične zadatke na temelju korisničkih potreba.

4. Dijalozi

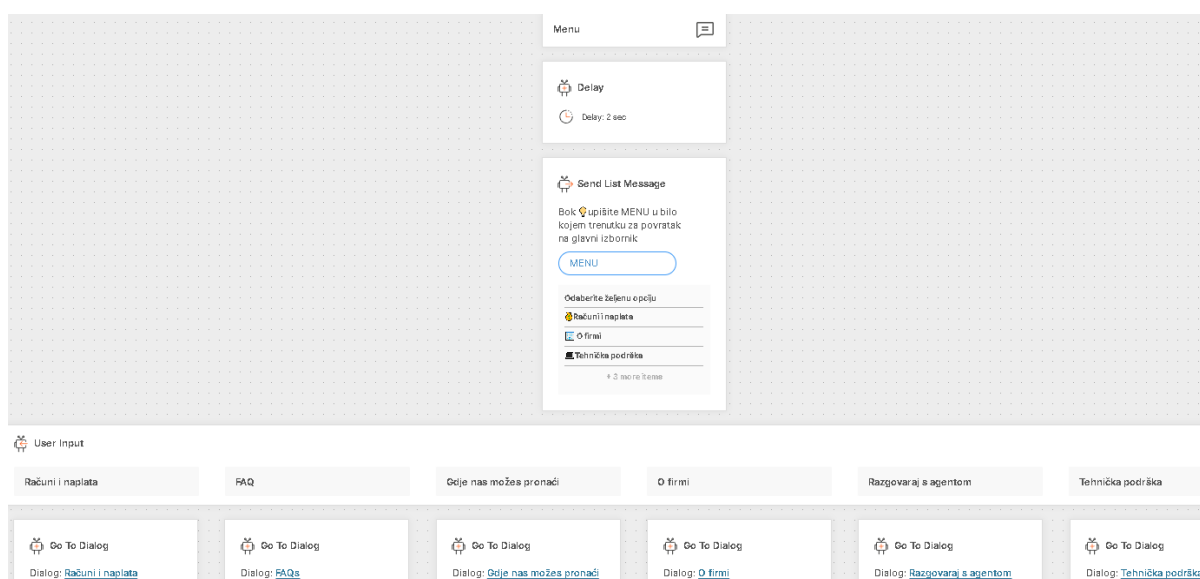
U ovom poglavlju, detaljno je opisana izrada i struktura dijaloga korištenih u chatbotu razvijenom na Infobip platformi. Svaki dijalog predstavlja ključni korak u interakciji korisnika s chatbotom i usmjeren je na različite funkcionalnosti i odgovore na korisnička pitanja. Poglavlje će biti strukturirano tako da svaki podnaslov detaljno objašnjava specifični dijalog, uključujući njegovu, logiku, korištene elemente i način na koji se granaju daljnji dijalozi. Izrada chatbota počinje sa početnom predefiniranom porukom kojom se pozdravlja krajnjeg korisnika. Slika 16 prikazuje strukturu početnog „Default“ dijaloga. Prvi blok započinje sa aktivacijom chatbota zatim drugi blok šalje korisniku uvodnu poruku te treći blok navigira na dijalog „Menu“ kao što je vidljivo u zadnjem bloku „Go To Dialog“. U poglavlju 3.1.2 detaljno je objašnjeno i prikazano slikama 6,7 i 8 koje se glavne grupe elementa koriste. U ovom slučaju koristi se element „text“ koji spada pod vrstu „Chatbot sends“ i element „To Dialog“ koji spada pod vrstu „Chatbot actions“.



Slika 16.- Default dijalog

4.1. Struktura dijaloga „Menu“

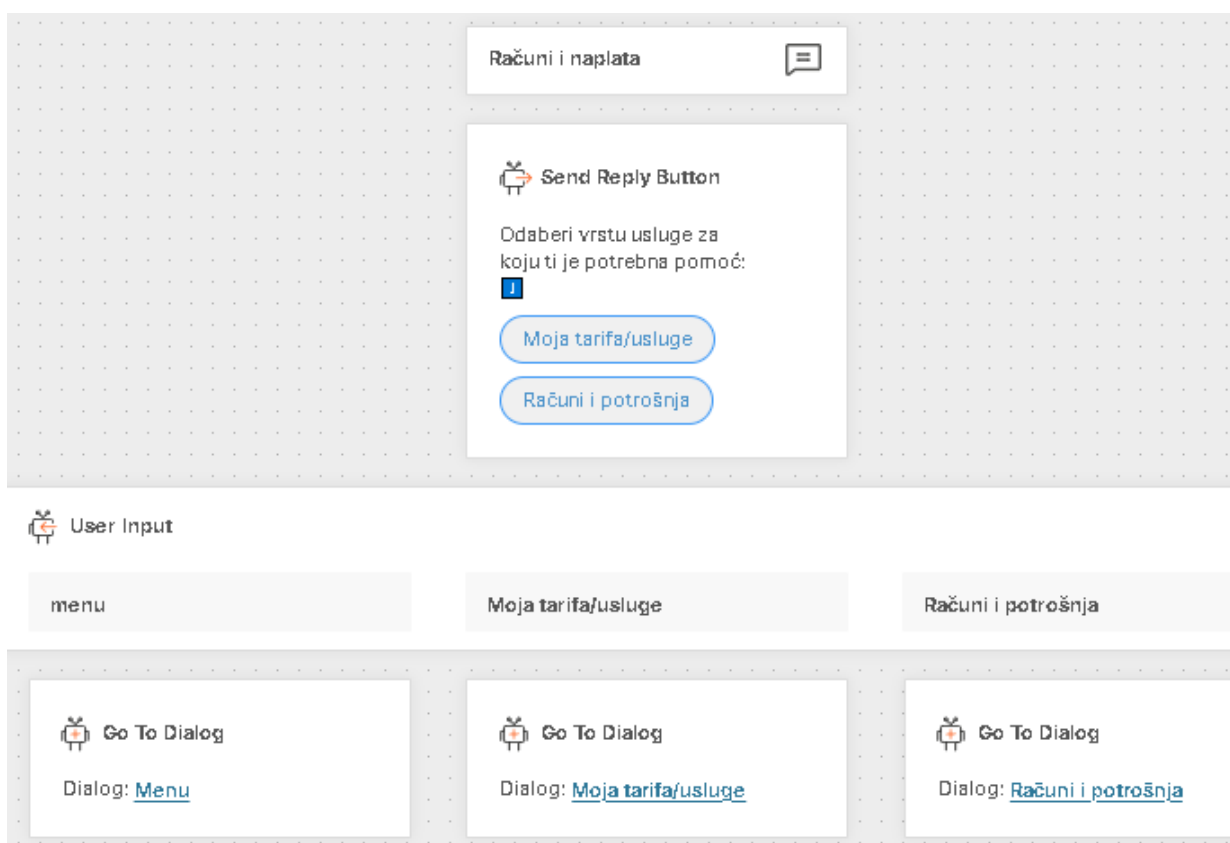
Nakon početnog pozdrava, korisnik se preusmjerava na dijalog „Menu“, gdje korisnik može birati između glavnih tema: Računi i naplata, O firmi, Tehnička podrška, Razgovaraj s agentom, Gdje se nalazimo i FAQs. Ovaj dijalog predstavlja centralnu točku kroz koju korisnik može navigirati prema specifičnim informacijama ili uslugama koje traži. Dijalog „Menu“ je osmišljen kako bi korisniku pružio jasan i intuitivan izbor opcija, omogućujući brz pristup relevantnim informacijama, također služi i kao glavni izbornik. Slika 17 prikazuje strukturu dijaloga „Menu“, gdje se mogu vidjeti glavne teme koje korisnik može odabrati. Jasno je prikazano da nakon pozdravne poruke korisnik je navigiran na dijalog „Menu“ zatim se pokreće prvi blok „Delay“ kojim je definirana odgoda pokretanje idućeg bloka „Send List Message“ od 2 sekunde. „Send List Message“ ispisuje navedeni tekst kao što je vidljivo na primjeru te nudi za opciju odabrati jednih od glavnih tema. Navigacija kroz dijaloge ovisi o odabiru ponuđenih tema od strane korisnika. Bitno je napomenuti da u bilo kojem trenutku se korisnik može vratiti na glavni izbornik upisom „MENU“.



Slika 17.-Menu dijalog

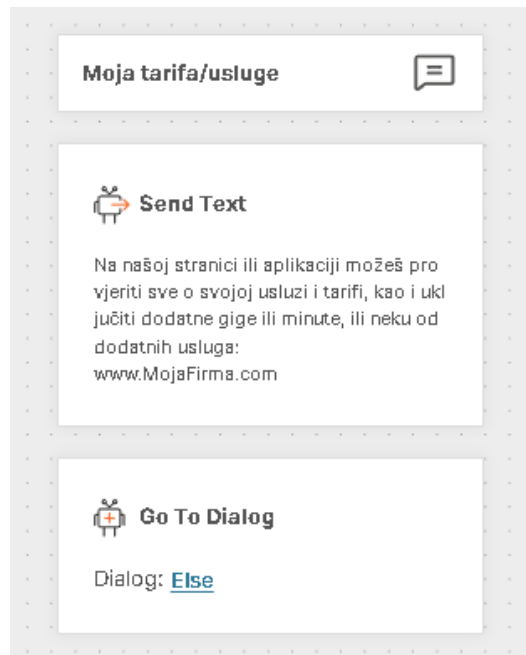
4.2. Struktura dijaloga „Računi i naplata“

Prva opcija omogućuje korisniku pristup informacijama vezanim uz njegove račune, potrošnju i usluge. Slika 18 pokazuje strukturu dijaloga „Računi i naplata“ gdje se korisniku nude dvije opcije: „Moja tarifa/usluge“ i „Računi i potrošnja“. Korisnik će navigirati kroz tok razgovor ovisno o korisničkom unosu (engl. User input).



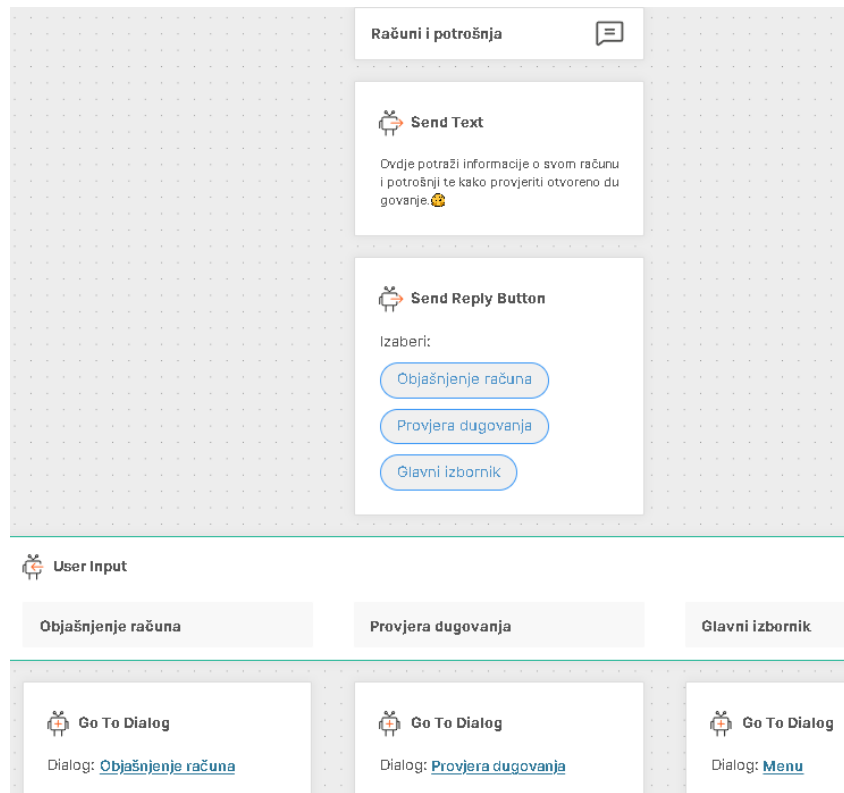
Slika 18.- Računi i naplata dijalog

Ukoliko je odabrana opcija „Moja tarifa/usluge“ korisnik će biti preusmjeren na odgovarajući dijalog koji je opisan slikom 19. gdje se korisniku ispisuje poruka i navodi ga dalje na dijalog „Else“ koji će biti objašnjen sa dijalogom „CSAT“ na kraju poglavlja 4.



Slika 19.- Moja tarifa/usluge dijalog

Opcija „Računi i potrošnja“ vodi korisnika kroz istoimeni dijalog kao što je vidljivo na primjeru slike 20. Prvi element „Send Text“ šalje uvodnu poruku dijaloga, idući element „Send Reply Button“ navodi korisnika da odabere opciju koja ga zanima. Ovisno o korisničkom unosu u elementu „User input“ chatbot prepoznaje ključnu riječ i preusmjerava na idući dijalog.



Slika 20.-Računi i potrošnja dijalog

Slika 21 pokazuje primjer dijaloga „Objašnjenje računa“. Korisniku se ispisuje dvije zasebne poruke jedna nakon druge gdje objašnjavaju na koji način može zatražiti više informacija o računu. Nakon poslanih poruka korisnika se preusmjerava na dijalog „Else“.



Slika 21.- Objasnjenje racuna dijalog

Primjer 22 pokazuje strukturu dijaloga „Provjera dugovanja“ gdje se na sličan način kao i u prijašnjem primjeru korisniku ispisuje definirana poruka s objašnjenjem kako provjeriti dugovanja te ga se navodi na dijalog „Else“.

Provjera dugovanja 

 **Send Text**

- Ako te zanima iznos nepodmirenih računa te kako i gdje ih možeš uplatiti
- Ako je tvoja usluga isključena i zanim a te kad će biti ponovo uključena
- Za objašnjenje kako provjeriti jesmo li zaprimili tvoju uplatu

Svoje račune možeš provjeriti putem Moj Portal. Tu možeš pronaći zadnjih 6 računa i vidjeti koji su nepodmireni, a možeš ih odmah i platiti:
<https://MojaFirma.hr/prijava>

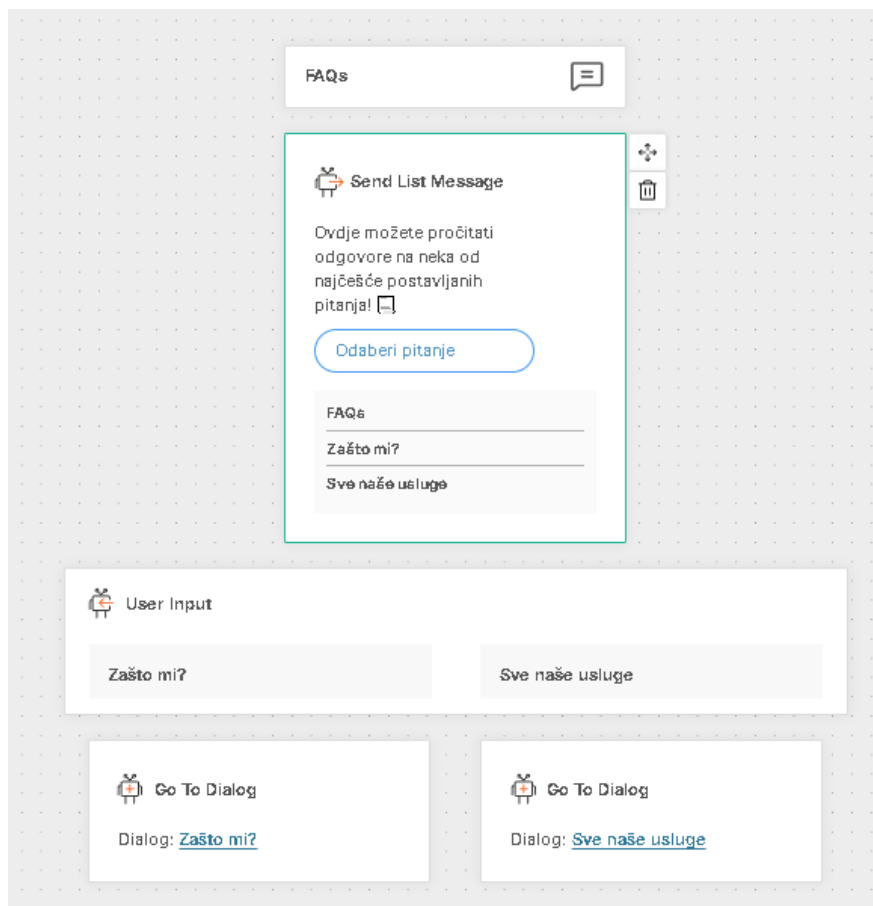
 **Go To Dialog**

Dialog: [Else](#)

Slika 22.-Provjera dugovanja

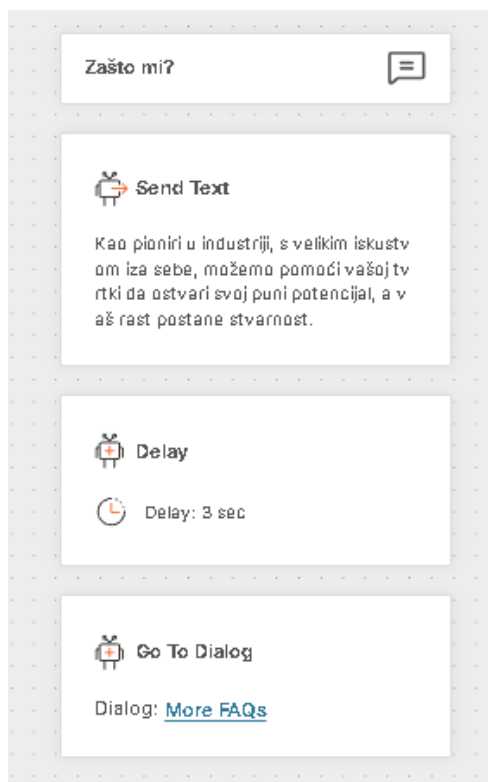
4.3. Struktura dijaloga „FAQs“

Dijalog „FAQs“ (engl. Frequently Asked Questions) je osmišljen kako bi korisnicima pružio brze i točne odgovore na često postavljana pitanja. Ovaj dijalog omogućava korisnicima da dobiju potrebne informacije bez potrebe za čekanjem na odgovor od ljudskog agenta, što poboljšava njihovo korisničko iskustvo i smanjuje opterećenje na korisničku podršku. Dijalog započinje s uvodnom porukom koja korisniku nudi opciju za odabrati jednih od ponuđenih pitanja poput „Zašto mi?“ te „Sve naše usluge“. Zatim, ovisno o korisničkom unosu u elementu „User input“ chatbot prepoznaje ključnu riječ i preusmjerava na idući dijalog.



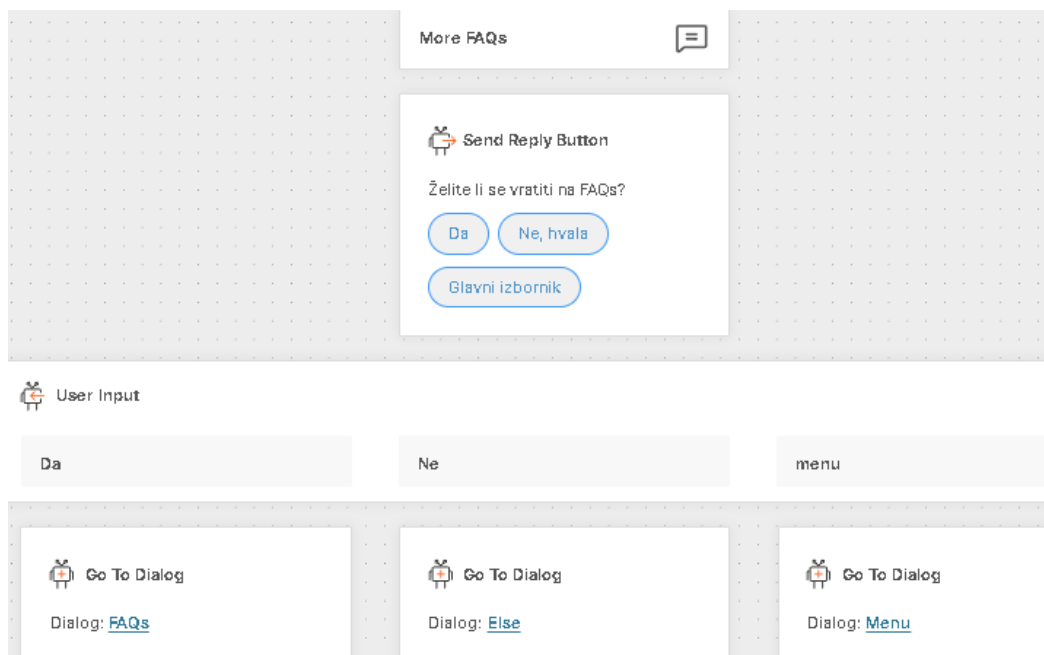
Slika 23.- FAQs dijalog

Dijalog „Zašto mi?“ (Slika 24) te „Sve naše usluge“ odgovaraju korisniku na zadano pitanje te kao ključnu stavku vode na dijalog „More FAQs“.



Slika 24.- Zašto mi? Dijalog

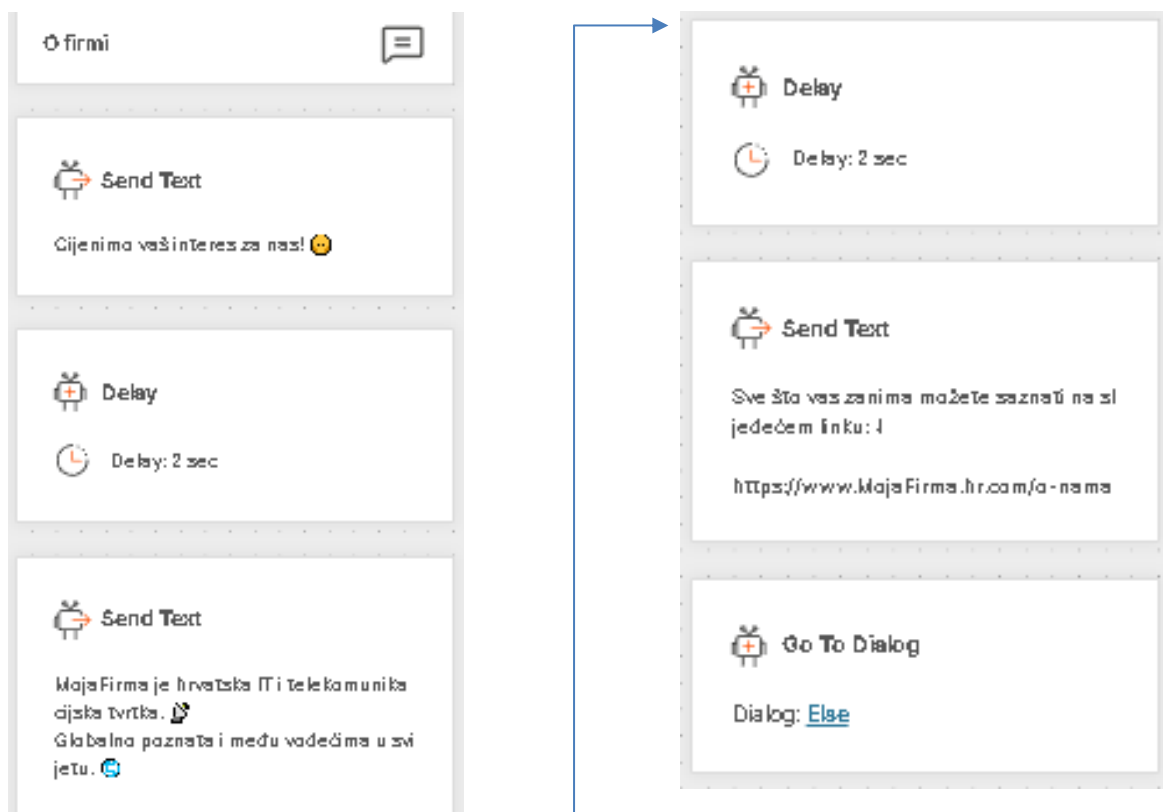
Ovaj primjer (Slika 25) prikazuje strukturu dijaloga „More FAQs“ koji se pokreće nakon svakog ponuđenog pitanja o kojem bi korisnik više želio znati. Ovaj dijalog ima mogućnost vratiti korisnika na dijalog „FAQs“ (Slika 23).



Slika 25.- More FAQs dijalog

4.4. Struktura dijaloga „O firmi“

Dijalog „O firmi“ osmišljen je kako bi korisnicima pružio informacije o samoj tvrtki, uključujući povijest, misiju, viziju, usluge i kontakt informacije. Ovaj dijalog pomaže korisnicima da bolje razumiju firmu i njene vrijednosti, te im omogućava pristup ključnim informacijama bez potrebe za pretraživanjem web stranice ili čekanjem na odgovor od ljudskog agenta.

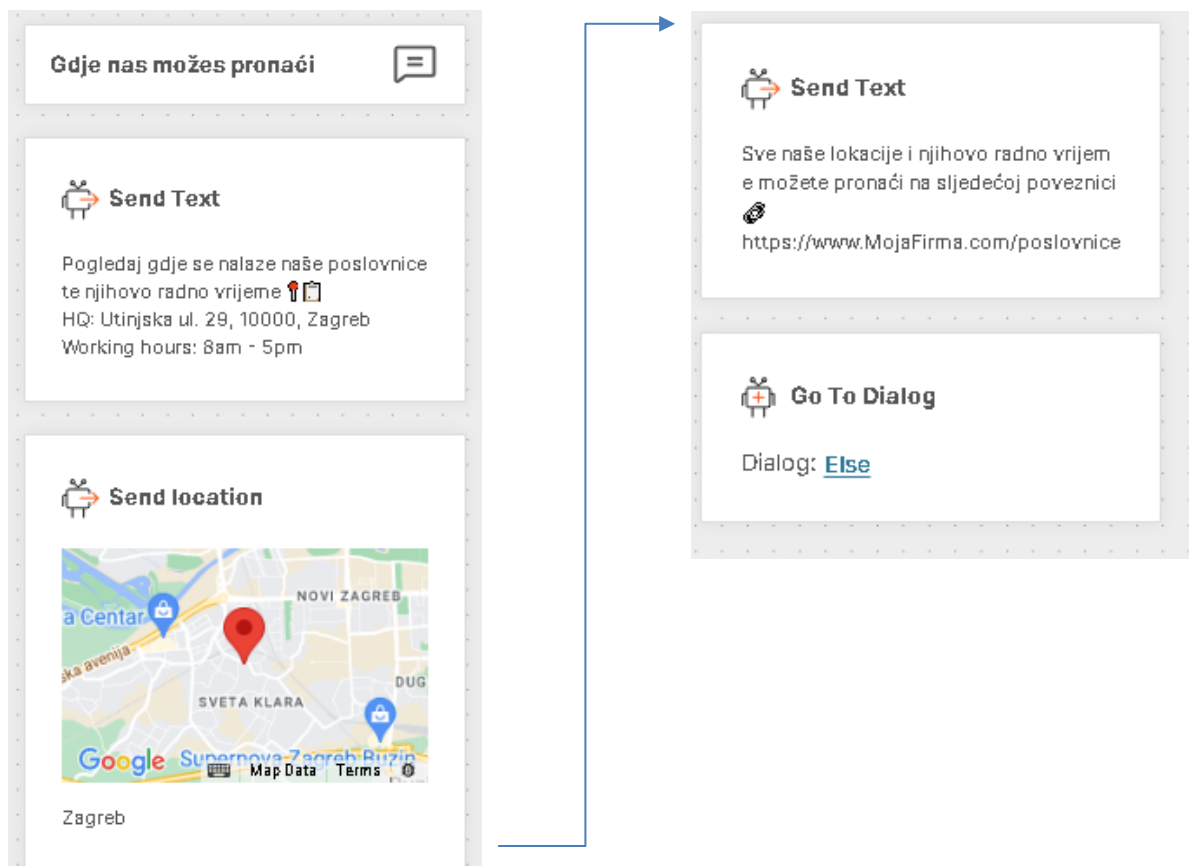


Slika 26.- O firmi dijalog

Slika 26 prikazuje primjer strukture dijaloga „O firmi“. Ovdje su pokazani svi ključni elementi i njihova povezanost. U ovom primjeru, chatbot započinje s uvodnom porukom, dodaje pauzu za čekanje, pruža dodatne informacije o tvrtki, ponovno dodaje pauzu za čekanje i na kraju pruža poveznicu za više informacija.

4.5. Struktura dijaloga „Gdje nas možeš pronaći“

Dijalog „Gdje nas možeš pronaći“ osmišljen je kako bi korisnicima pružio informacije o fizičkim lokacijama tvrtke, uključujući adrese, radno vrijeme i upute kako doći do tih lokacija. Ovaj dijalog korisnicima omogućava brz i jednostavan pristup informacijama o lokacijama tvrtke, što može biti korisno za planiranje posjeta ili kontaktiranja tvrtke osobno.

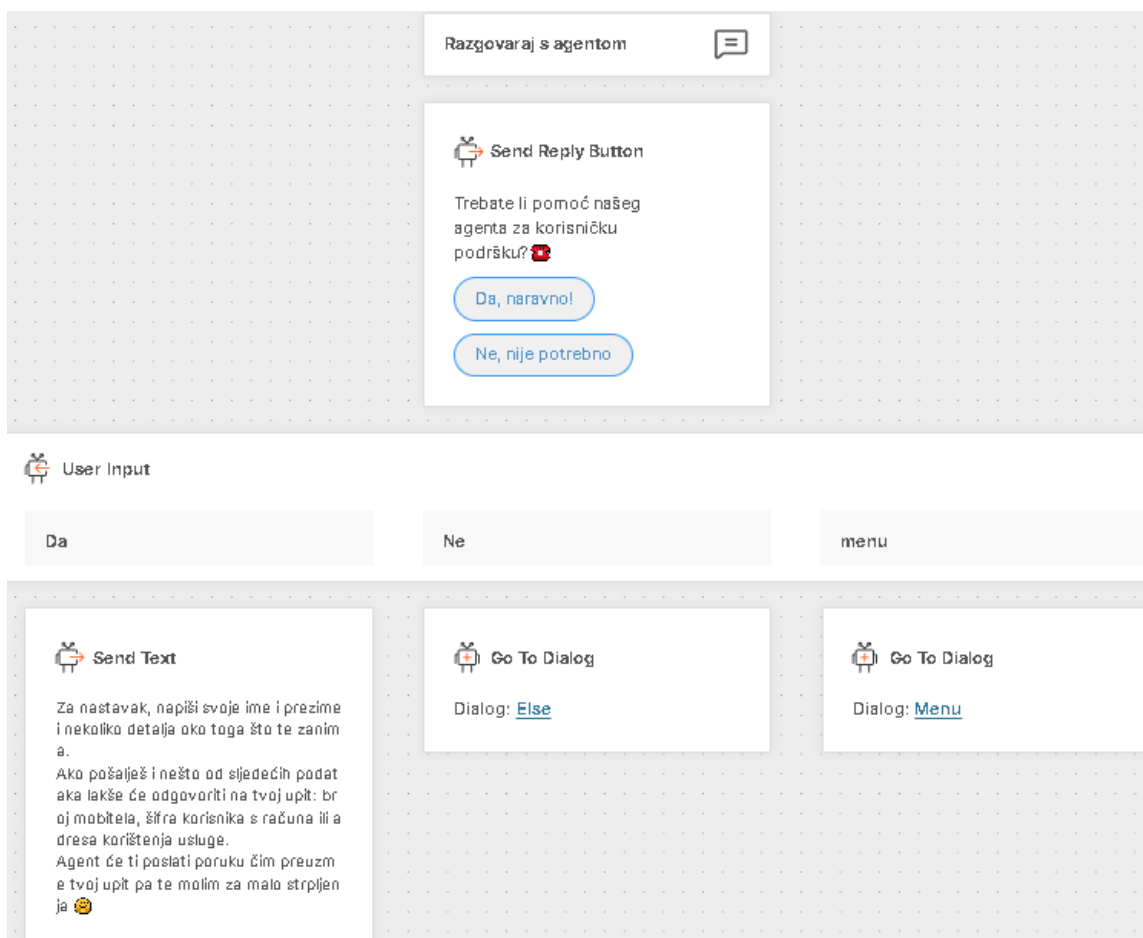


Slika 27.- Gdje nas možeš pronaći dijalog

Slika 27 prikazuje primjer strukture dijaloga „Gdje nas možeš pronaći“. U ovom primjeru, chatbot započinje s uvodnom porukom, prikazuje lokaciju na karti, pruža dodatne informacije o radnom vremenu i na kraju pruža poveznicu na web stranicu za više informacija. Ovakva struktura omogućava chatbotu da efikasno pruži korisniku detaljne informacije o lokaciji tvrtke i dodatnim informacijama vezanih uz radno vrijeme i pronalazak drugih poslovnica.

4.6. Struktura dijaloga „Razgovaraj s agentom“

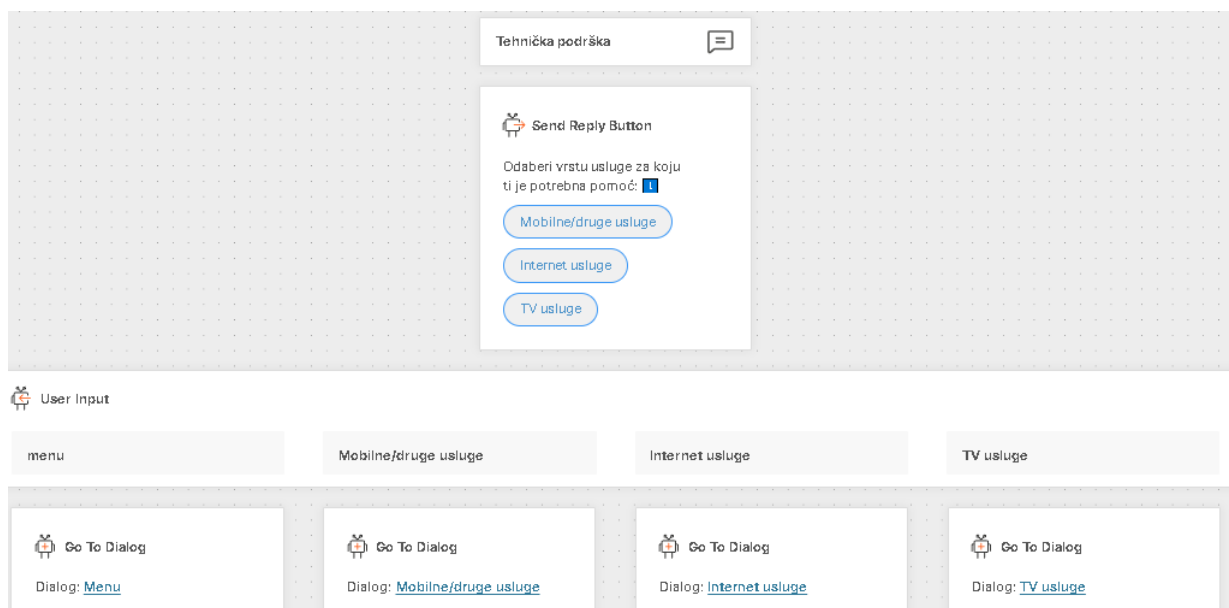
Dijalog „Razgovaraj s agentom“ omogućuje korisnicima da zatraže razgovor s pravim agentom ako chatbot ne može riješiti njihov problem ili ako korisnik jednostavno želi razgovarati s ljudskim agentom. Ovaj dijalog je ključan kako bi korisnici uvijek imali pristup dodatnoj podršci, čak i kada automatizirani sustav nije dovoljan. Struktura ovog dijaloga započinje pozdravnom porukom koja obavještava korisnika da će ih chatbot povezati s agentom ukoliko im je potrebna ljudska pomoć. Nakon toga, chatbot nastavlja s daljnjim vođenjem razgovora, ovisno o korisničkom unosu. Na primjer, ako korisnik odgovori s ključnim riječima poput „Da“ ili odabere gumb s odgovorom „Da, naravno!“, chatbot će pokrenuti proces preusmjerenja na agenta. Slika 28 jasno prikazuje strukturu ovog dijaloga, uključujući tekst koji će biti poslan korisniku. Sljedeći korak je prikupljanje osnovnih informacija od korisnika, poput opisa problema, kako bi agent bio bolje pripremljen za razgovor.



Slika 28.- Razgovaraj s agentom dijalog

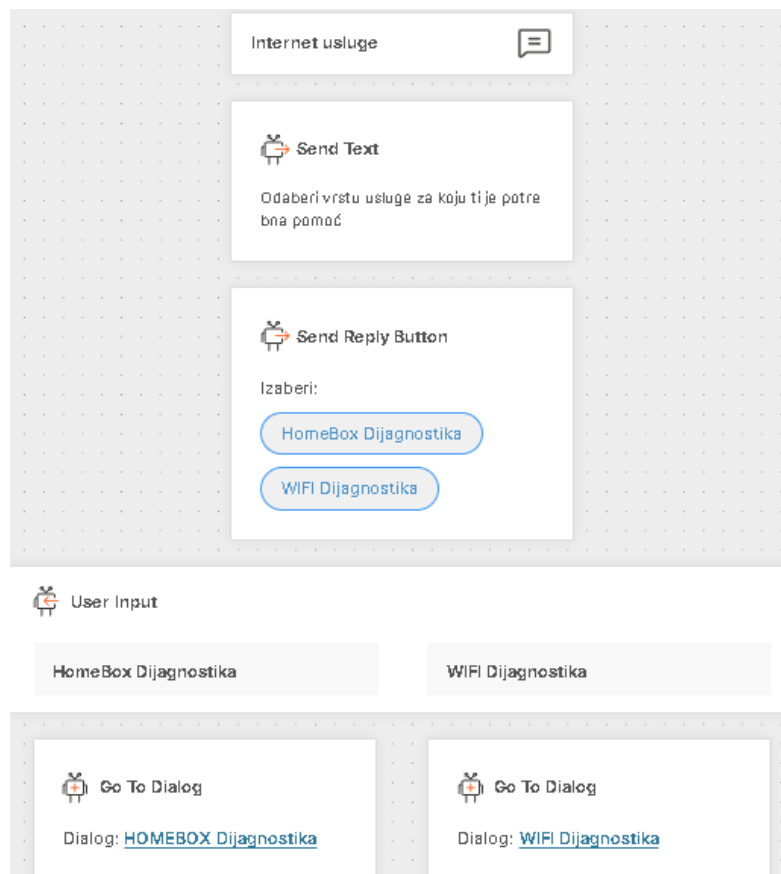
4.7. Struktura dijaloga „Tehnička podrška“

Dijalog "Tehnička podrška" korisnicima nudi mogućnost da odaberu specifične usluge za koje trebaju pomoć, čime se olakšava i ubrzava rješavanje njihovih problema. Ovaj dijalog započinje s elementom "Send reply button", gdje korisnik može birati između opcija poput mobilne, internet i TV usluge (slika 29).



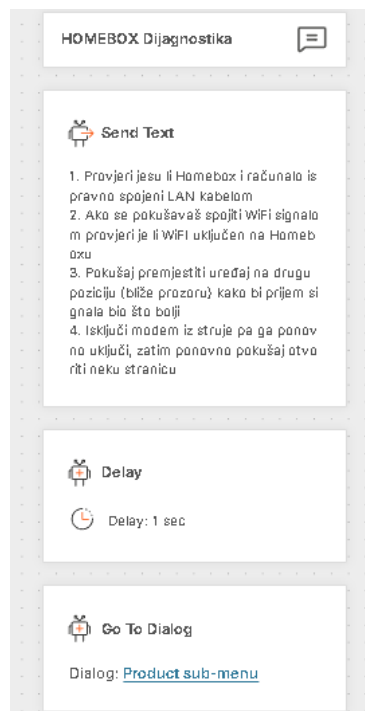
Slika 29.- Tehnička podrška dijalog

Nakon što korisnik odabere određenu uslugu, kao primjer "internet usluge", chatbot pokreće sljedeći dijalog internet usluge. U ovom slučaju, ponovno se pokreće "Send reply button" s izborom između „Homebox dijagnostike“ i „Wi-Fi dijagnostike“ (slika 30). Ovisno o izboru, chatbot prikazuje detaljne upute o tome što korisnik treba učiniti kako bi riješio svoj problem.

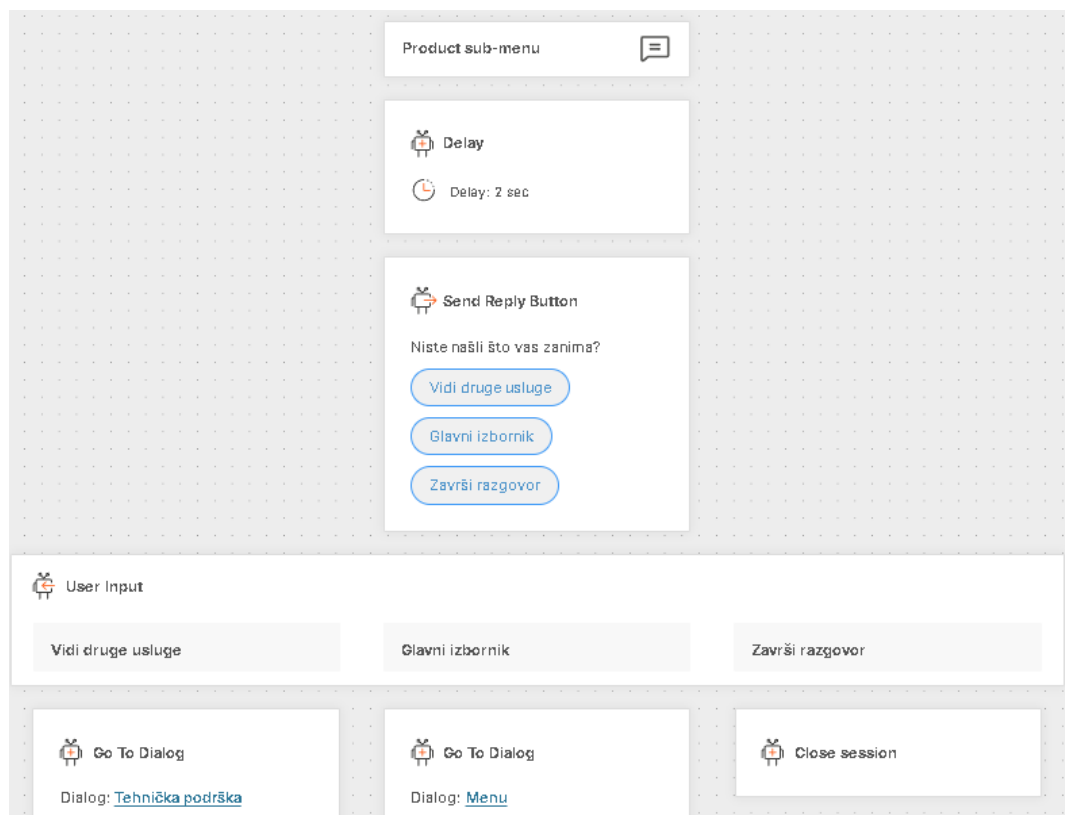


Slika 30.- Internet usluge dijalog

Ovisno o izboru, chatbot prikazuje detaljne upute o tome što korisnik treba učiniti kako bi pokušao riješiti svoj problem. Primjer (Slika 31) pokazuje tekst element koji se pokreće kao solucija za HomeBox dijagnostiku. Nakon toga, pokreće se dijalog "Sub-menu" (Slika 32), gdje se korisniku pruža nekoliko opcija za daljnje postupke. Ove opcije uključuju „Vidi druge usluge“, „Glavni izbornik“, i „Završi razgovor“. Ako korisnik odabere završetak razgovora, komunikacija se terminira, čime se dovršava interakcija u okviru tehničke podrške. Glavni izbornik vodi korisnika na dijalog “Menu” dok opcija “Vidi druge usluge” pokreće dijalog “Tehnička podrška” ponovno ako je korisniku potrebna pomoć oko drugih ponuđenih opcija.



Slika 31.- Homebox dijagnostika dijalog

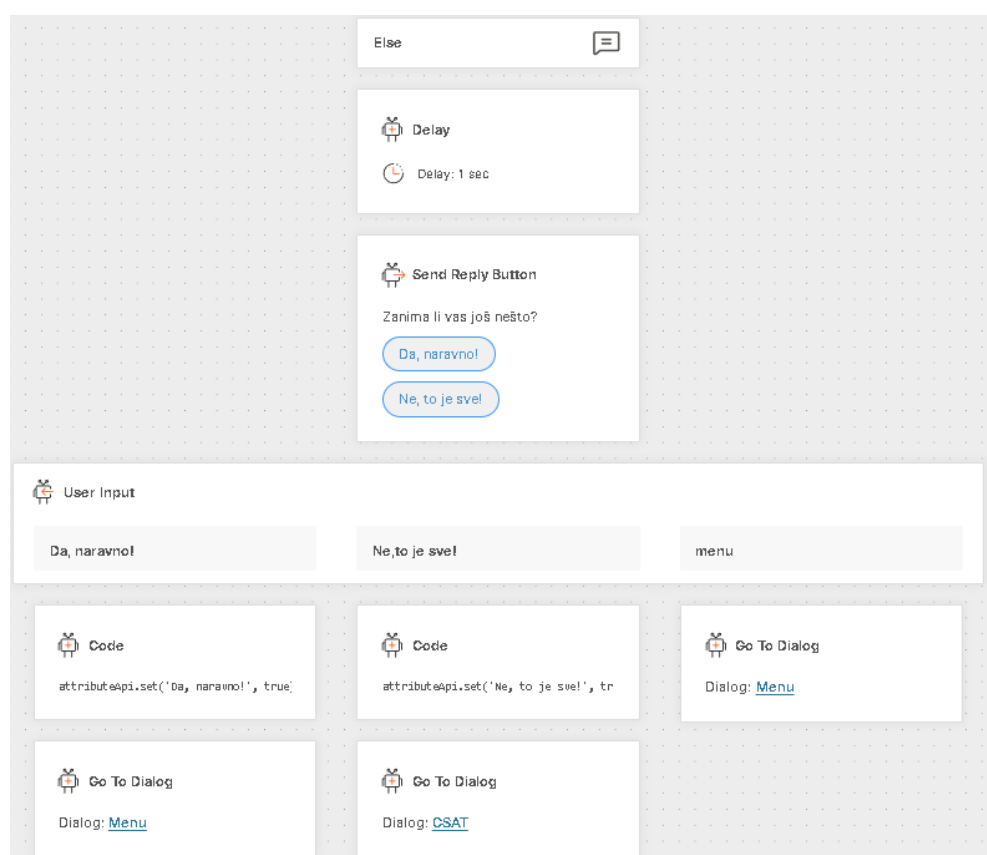


Slika 32.- Product sub-menu dijalog

4.8. Ostali dijalozi: Else i CSAT

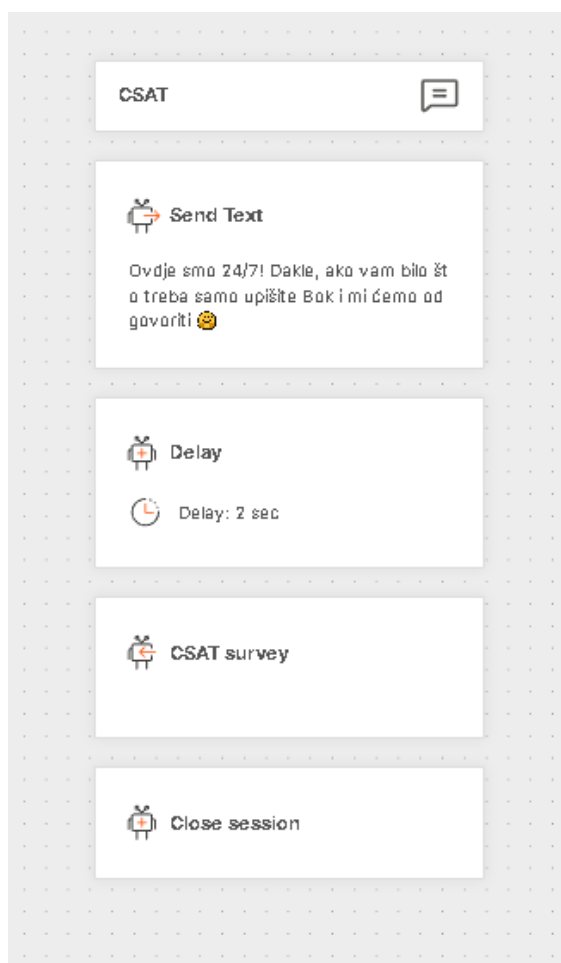
U ovom dijelu rada, opisat ćemo dva pomoćna dijaloga koja se koriste za poboljšanje korisničkog iskustva i prikupljanje povratnih informacija od korisnika. Ovi dijalozi, nazvani "Else" i "CSAT", igraju ključnu ulogu u završnim fazama interakcije s korisnikom, osiguravajući da se sve korisničke potrebe zadovolje i da se dobije povratna informacija o zadovoljstvu korisnika chatbotom.

Dijalog "Else" je dizajniran da se aktivira kada korisnik završi glavni tok razgovora, ali chatbot želi osigurati da je korisnik dobio sve potrebne informacije. Ovaj dijalog korisnika pita da li ga zanima još nešto. Ako korisnik odgovori potvrdno, dijalog ga vraća natrag na glavni izbornik kako bi mogao odabrati druge opcije. Ako korisnik odgovori negativno, pokreće se dijalog "CSAT" za ocjenjivanje korisničkog zadovoljstva. Slika 33 prikazuje strukturu dijaloga "Else", uključujući upit o daljnjim potrebama korisnika i opcije koje vode prema glavnom izborniku ili završetku razgovora koje vode na dijalog "CSAT."



Slika 33.- Else dijalog

Dijalog "CSAT" (engl. Customer Satisfaction) koristi se za prikupljanje povratnih informacija o korisničkom zadovoljstvu. Kada se pokrene ovaj dijalog, korisniku se prikazuje anketno pitanje koje glasi: "Koliko ste zadovoljni našim virtualnim asistentom? Molimo napišite broj od 1 (nikako) do 5 (vrlo zadovoljan)". Ovaj jednostavan način ocjenjivanja omogućava brzo prikupljanje povratnih informacija, koje se mogu koristiti za daljnje poboljšanje performansi chatbota i ukupnog korisničkog iskustva. Slika 34 prikazuje strukturu dijaloga "CSAT", uključujući anketno pitanje i način na koji chatbot obrađuje korisničke odgovore.

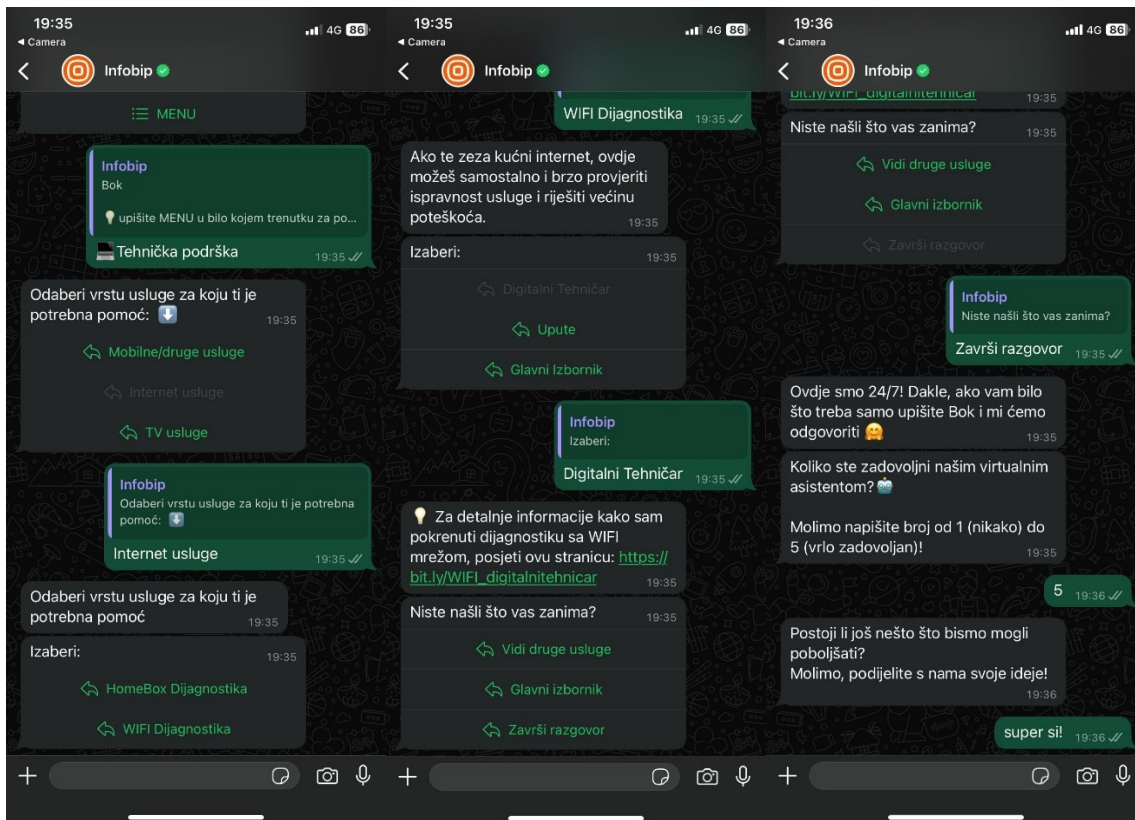
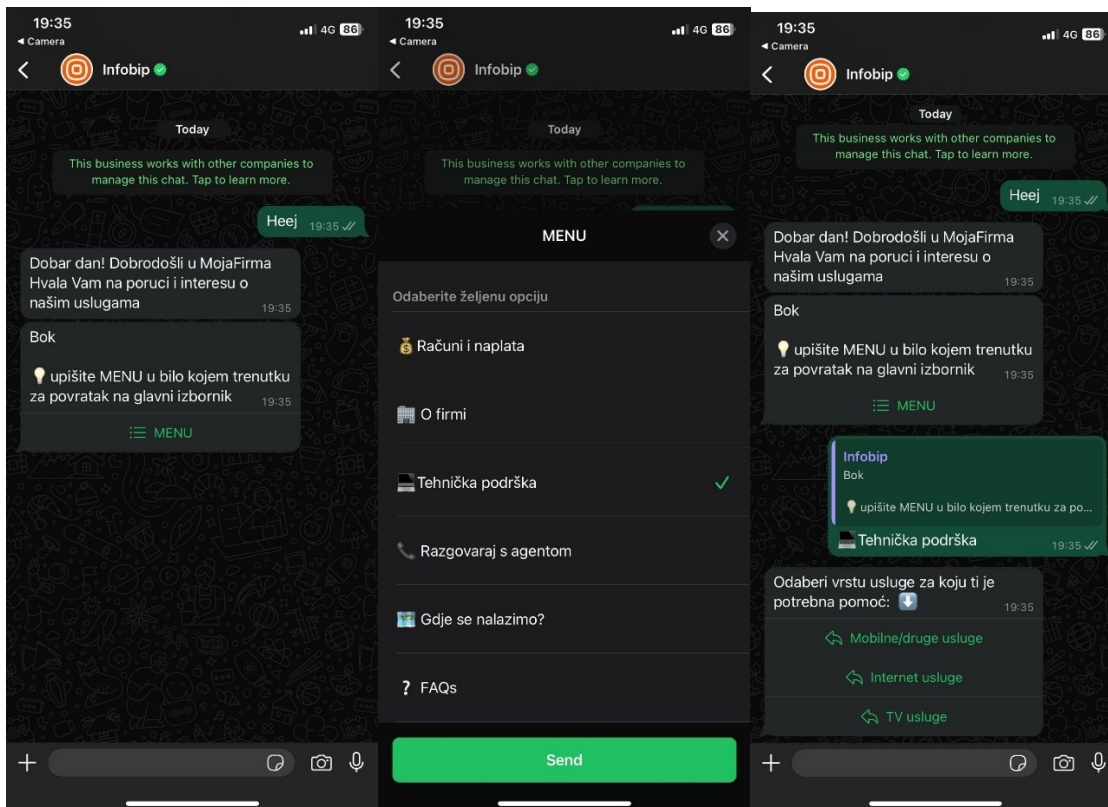


Slika 34.- CSAT dijalog

5. Prikaz rezultata

5.1. Prikaz interakcije na Whatsapp-u

U ovom poglavlju prikazat ćemo rezultate implementacije chatbota na Infobip platformi, koristeći stvarni primjer interakcije korisnika putem WhatsAppa. Ovaj prikaz će demonstrirati kako se chatbot ponaša u stvarnom okruženju te kako korisnik kroz vođenu interakciju dobiva odgovore na svoja pitanja i rješava probleme. Kroz praktični primjer, jasno ćemo prikazati logiku dijaloga, korisničke interakcije i funkcionalnost chatbota. Kao primjer, odabrali smo scenarij u kojem korisnik započinje razgovor s chatbotom, odabire opciju „Tehnička podrška“ u glavnom izborniku, te prolazi kroz nekoliko ključnih koraka koji vode do rješenja njegovog problema. Nakon inicijalnog pozdrava od strane chatbota, korisniku se prikazuju različite opcije izbornika, kao što su „Računi i naplata“, „Tehnička podrška“, „O firmi“ i druge. U ovom scenariju, korisnik bira „Tehnička podrška“, čime se otvara podizbornik s dodatnim opcijama, ovisno o vrsti usluge koja ga zanima. Korisnik u ovom slučaju odabire „Internet usluge“, nakon čega chatbot vodi kroz daljnje korake vezane uz tehničku dijagnostiku. Sljedeći korak uključuje dodatni podizbornik s opcijama kao što su „Homebox dijagnostika“ i „Wi-Fi dijagnostika“, gdje korisnik odabire „Wi-Fi dijagnostika“. Chatbot tada korisniku daje jasne upute o koracima koje treba poduzeti kako bi riješio svoj problem s Wi-Fi mrežom. Nakon pruženih uputa, chatbot korisniku nudi dodatne opcije kroz sub-menu, poput „Vidi druge usluge“, „Glavni izbornik“ ili „Završi razgovor“. Ovisno o izboru korisnika, chatbot će ili preusmjeriti na glavni izbornik ili završiti razgovor. U ovom slučaju, korisnik odabire „Završi razgovor“, čime se pokreće završni dijalog gdje korisnik može ocijeniti svoje zadovoljstvo uslugom (CSAT dijalog).

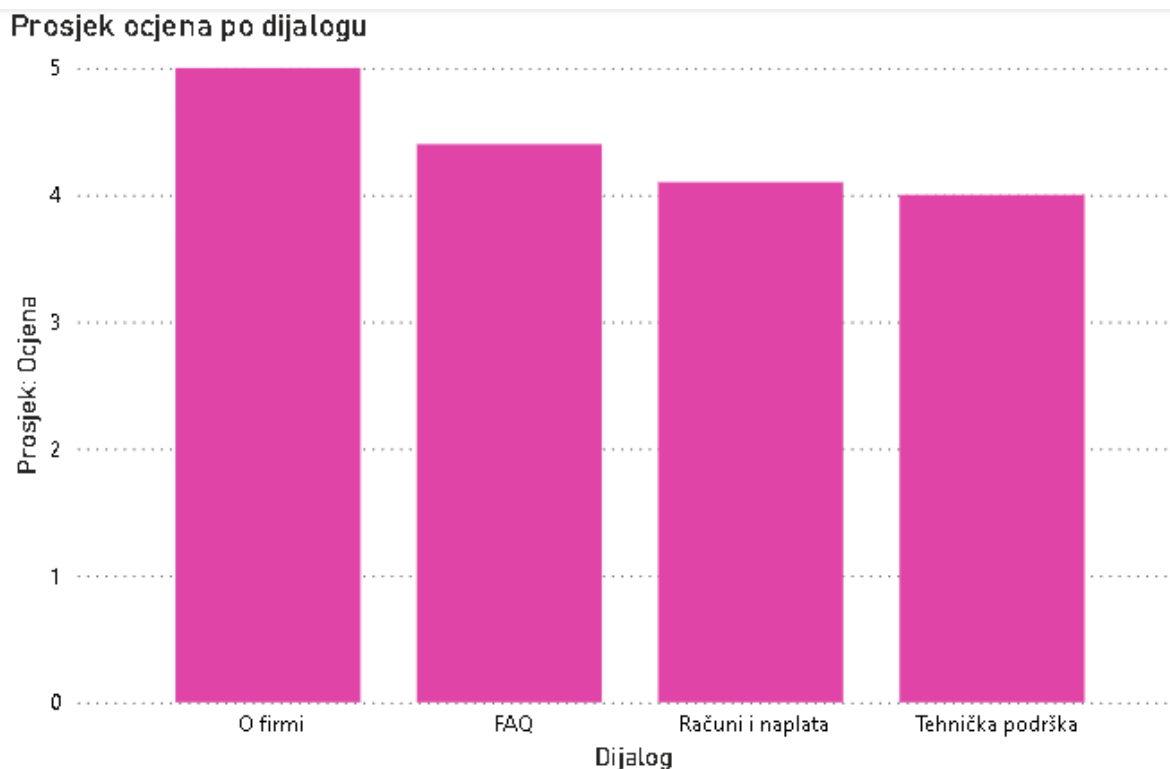


Slika 35.- Prikaz razgovora

Slika 35 prikazuje cijeli tijek razgovora, koji se sastoji od šest ključnih koraka. Ova slika omogućava pregled svih faza interakcije, od inicijalnog odabira tehničke podrške do završetka razgovora s chatbotom.

5.2. Analiza performansi chatbota

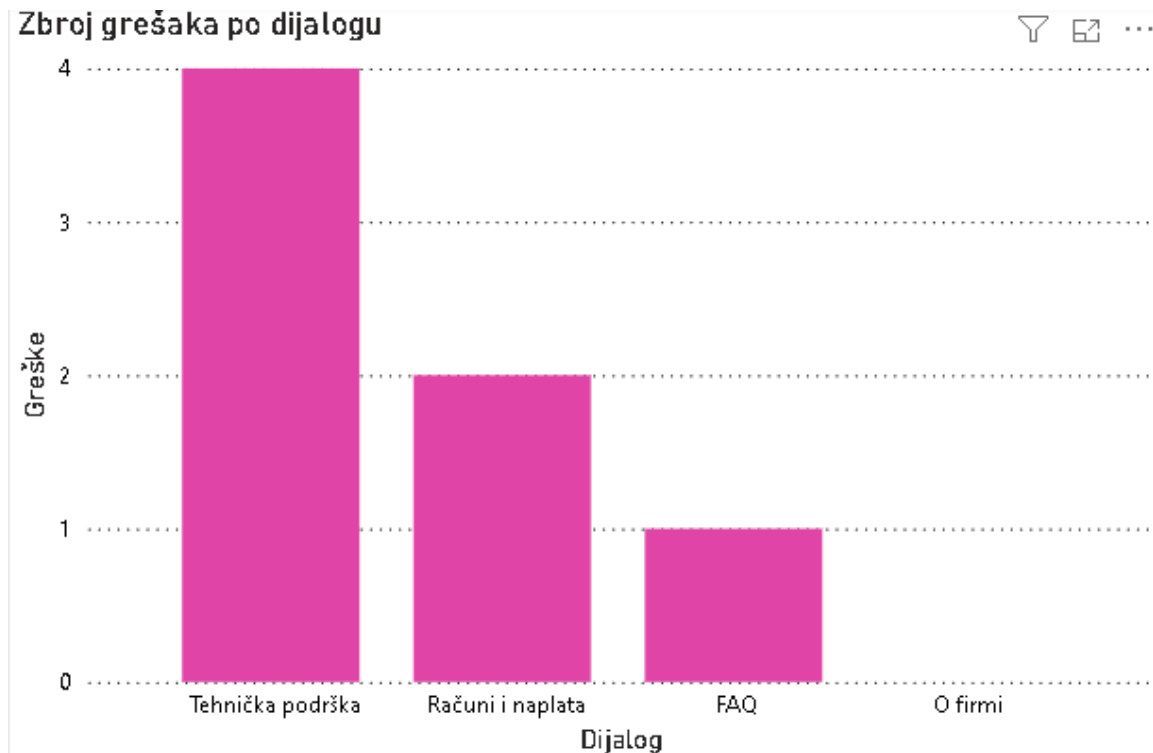
U ovom dijelu rada analizirat ćemo performanse chatbota na temelju ključnih metričkih pokazatelja, uključujući točnost odgovora, brzinu odgovora i zadovoljstvo korisnika. Cilj je evaluirati kako chatbot funkcionira u stvarnom okruženju te koliko doprinosi poboljšanju korisničke podrške. Metode testiranja uključuju mjerenje vremena odgovora tijekom simuliranih interakcija i prikupljanje povratnih informacija putem CSAT upita. Testiranje je provedeno s 10 korisnika kroz 4 različita dijaloga. Svaki korisnik je prošao kroz sljedeće dijaloge: „Računi i naplata“, „Tehnička podrška“, „O firmi“ i „FAQ“. Nakon svakog dijaloga, korisnici su ocijenili svoje iskustvo na ljestvici od 1 do 5, a istovremeno je mjerena brzina odgovora chatbota za svaki scenarij koristeći štopericu. Na taj način analizirali smo kako chatbot funkcionira u stvarnom okruženju.



Slika 36.- Grafički prikaz 1

“Grafički prikaz 1” prikazuje prosječne ocjene zadovoljstva korisnika za četiri različita dijaloza chatbota: „Računi i naplata“, „Tehnička podrška“, „O firmi“ i „FAQ“. Os X prikazuje različite dijaloge, dok Os Y prikazuje ocjene zadovoljstva korisnika na ljestvici od 1 do 5. Analizom grafičkog prikaza možemo uočiti određena zapažanja:

- A) Duljina i jasnoća dijaloga: Dijalog „O firmi“, koji je kratak i jasan, ostvario je visoku prosječnu ocjenu (5.0). Ova visoka ocjena sugerira da korisnici cijene sažetost i preciznost informacija, što omogućuje brzo i učinkovito dobivanje potrebnih informacija bez nepotrebnog odugovlačenja.
- B) Kompleksnost i korištenje ključnih riječi: Dijalog „Tehnička podrška“, koji je ocijenjen nešto niže sa prosjekom od 4.0, može ukazivati na potrebu za većom preciznošću u odgovaranju na tehnička pitanja. Ako dijalog ne uključuje relevantne ključne riječi ili ako informacije nisu dovoljno detaljne, korisnici mogu iskusiti manje zadovoljstvo.



Slika 37.- Grafički prikaz 2

„Grafički prikaz 2“ prikazuje udio korisnika koji su prijavili probleme ili grešku u četiri različita dijaloga chatbota: „Računi i naplata“, „Tehnička podrška“, „O firmi“ i „FAQ“. Os X prikazuje dijaloge, dok Os Y prikazuje postotak korisnika koji su prijavili probleme (izražen kao postotak od ukupnog broja korisnika). Ova analiza nam omogućuje bolji uvid u kompleksnost i izazove s kojima su se korisnici suočili tijekom korištenja chatbota, kao i u područja gdje chatbot treba poboljšanja.

A) Dijalog "O firmi": Ovaj dijalog nije imao prijavljenih grešaka (0/10). Razlog tome može biti njegova jednostavnost, kratka dužina te jasnoća informacija koje su korisnicima odmah dostupne. Korištene ključne riječi su precizne i korisnicima omogućuju brzo dobivanje informacija.

B) Dijalog "Tehnička podrška": Ovaj dijalog imao je najveći postotak grešaka (40%). Dijalog je kompleksniji jer se bavi tehničkim pitanjima, koja zahtijevaju specifične informacije i relevantne ključne riječi. Ako chatbot nije prepoznao prave ključne riječi ili su odgovori bili preopćeniti, to je moglo dovesti do pojave grešaka.

C) Dijalog "Računi i naplata": S 20% prijavljenih grešaka, ovaj dijalog također pokazuje da su neki korisnici naišli na poteškoće. Problemi bi mogli biti vezani također uz nedovoljnih ključnih

riječi korištenih u chatbotu ili općenite odgovore koji su korisnici davali na specifična pitanja o naplatama.

D) Dijalog "FAQ": Ovaj dijalog je imao 10% grešaka, što sugerira da iako je relativno jasan te da bi se set ključnih riječi mogao proširiti.

Brzina odgovora bila je ključni element evaluacije, pri čemu su svi odgovori chatbota mjereni štopericom kako bi se osiguralo točno praćenje vremena. Rezultati su pokazali da niti jedan odgovor nije trajao duže od 5 sekundi, što je osiguravalo pozitivno korisničko iskustvo. Unatoč tome što su neki dijalozi imali postavljenu odgodu (engl. delay) od 2-3 sekunde kako bi se simulirala prirodija ljudska interakcija, svi odgovori su bili unutar željenog vremenskog okvira. Ova konzistentna brzina odgovora pokazuje da je chatbot uspio održati visoku razinu učinkovitosti, što je ključno za pružanje kvalitetne korisničke podrške.

Na temelju provedene analize performansi chatbota, možemo zaključiti da je chatbot u cjelini zadovoljio očekivanja korisnika u ključnim aspektima poput točnosti odgovora, brzine odgovora i općeg zadovoljstva korisnika. Grafički prikazi ocjena zadovoljstva korisnika i broja prijavljenih grešaka pružaju jasne uvide u to kako različiti dijalozi utječu na korisničko iskustvo.

6. Zaključak

Izrada ovog završnog rada, čija je osnova bila razvoj i implementacija chatbot-a baziran na pravilima (engl. rule-based chatbot) za korisničku podršku na Infobip platformi, pokazala je da takav chatbot može biti vrlo koristan alat za unapređenje komunikacije između korisnika i pružatelja usluga. Kroz razvoj rule-based chatbota, demonstrirano je kako se unaprijed definirana pravila mogu učinkovito koristiti za automatizaciju korisničkih interakcija. Cilj rada bio je razviti funkcionalan chatbot koji može automatski odgovarati na pitanja korisnika, što je postignuto uspješnom implementacijom chatbota prilagođenog za telekomunikacijski sektor, uz naglasak na najčešće probleme korisnika poput naplata, tehničkih poteškoća i informacija o uslugama. Testiranje s deset korisnika kroz različite dijaloge pokazalo je ključne metrike performansi, uključujući točnost odgovora (mjerenu brojem prijavljenih grešaka), brzinu odgovora i zadovoljstvo korisnika. Analizom podataka vidljivo je da su jednostavni i jasni dijalozi poput "O firmi" ostvarili visoku ocjenu zadovoljstva, dok su složeniji dijalozi, poput "Tehnička podrška", pokazali da postoji prostor za unapređenje, osobito u pogledu detaljnosti i korištenja većeg sadržaja ključnih riječi. Jedan od važnih zaključaka jest da brzina odgovora chatbota nije značajno utjecala na korisničko iskustvo. Svaki odgovor bio je unutar 5 sekundi, što je doprinijelo pozitivnom iskustvu korisnika. Ovdje je simuliranje ljudske interakcije kroz kašnjenja od 2-3 sekunde također odigralo pozitivnu ulogu. No, uočen je i prostor za unapređenje u točnosti odgovora, osobito kod složenijih dijaloga poput "Tehnička podrška" i "Računi i naplata", gdje su neki korisnici prijavili probleme s pojavom grešaka. Jedan od prijedloga za budući razvoj chatbota je proširenje dokumentacije s ključnim riječima i dodatnim pravilima, što bi omogućilo chatbotu da prepozna i odgovara na još složenija korisnička pitanja. To bi moglo dodatno smanjiti broj prijavljenih grešaka i poboljšati sveobuhvatno korisničko iskustvo.

7. Reference

- Infobip. (2024). *Infobip dokumentacija*. <https://www.infobip.com/docs/answers>
- Jurafsky, & Martin. (2009). *Speech and Language Processing (second edition)* Daniel Jurafsky and James H. Martin. <https://aclanthology.org/J09-3005.pdf>
- Marušić, I. (22. February 2023). <https://www.cx.hr/tehnologija>. <https://www.cx.hr/tehnologija/5-osnovnih-stvari-koje-morate-znati-o-chatbotu/>
- Mauldin. (1994). *The Natural Language Processing of the Parry Program*. <https://cdn.aaai.org/AAAI/1994/AAAI94-003.pdf>
- McTear. (2016). *Creating a Conversational Interface Using Chatbot Technology*. https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=C4lyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=The+Conversational+Agent:+A+Historical+Review.+Mctear&ots=ajSSOoNGzF&sig=FiUsupadIW417EhozVRY8_5B1Lw&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20Conversational%20Agent%3A%20A%20Historical%20Review
- Moussiades, & Adamopoulou. (2020). *Chatbots: History, technology, and applications*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062>
- Russell, & Norvig. (2016). *Artificial intelligence : a modern approach*. <https://thuvienso.hoasen.edu.vn/handle/123456789/8967>
- Weizenbaum. (1966). *ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine*. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/365153.365168>

8. Popis slika

Slika 1.- Prikaz scheme chatbota baziranog na pravilima (Marušić, 2023).....	4
Slika 2.- Prikaz scheme chatbota baziranog na umjestnoj inteligenciji (Marušić, 2023)	5
Slika 3.- Navigiranje kroz portal.....	7
Slika 4.-Izrada Chatbot-a	8
Slika 5.- Chatbot builder	9
Slika 6.- Chatbot sends	10
Slika 7.- Chatbot receives	10
Slika 8.- Chatbot actions.....	11
Slika 9.- Default grupa dijaloga	12
Slika 10.- Usluge i servisi grupa dijaloga	13
Slika 11.- Računi/tarifa grupa dijaloga	13
Slika 12.- FAQs grupa dijaloga	14
Slika 13.-Prkaz ključnih riječi chatbot-a.....	15
Slika 14.- FAQs dijalog ključne riječi	16
Slika 15.- FAQs dijalog sinonim	16
Slika 16.- Default dijalog.....	19
Slika 17.-Menu dijalog	20
Slika 18.- Računi i naplata dijalog.....	21
Slika 19.- Moja tarifa/usluge dijalog	22
Slika 20.-Računi i potrošnja dijalog.....	22
Slika 21.- Objašnjenje računa dijalog	23
Slika 22.-Provjera dugovanja.....	24
Slika 23.- FAQs dijalog	25
Slika 24.- Zašto mi? Dijalog	26
Slika 25.- More FAQs dijalog.....	26
Slika 26.- O firmi dijalog.....	27
Slika 27.- Gdje nas možeš pronaći dijalog.....	28
Slika 28.- Raygovaraj s agentom dijalog	29
Slika 29.- Tehnička podrška dijalog	30
Slika 30.- Internet usluge dijalog.....	31
Slika 31.- Homebox dijagnostika dijalog.....	32
Slika 32.- Product sub-menu dijalog.....	32
Slika 33.- Else dijalog.....	33
Slika 34.- CSAT dijalog.....	34
Slika 35.- Prikaz razgovora.....	36

Slika 36.- Grafički prikaz 1.....	38
Slika 37.- Grafički prikaz 2.....	39