

# Primjena agenta za razgovor u ugostiteljskom poduzeću sa svrhom razvoja korisničke usluge

---

Vukašinović, Jurica

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:473372>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-19**



*Repository / Repozitorij:*

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI

Jurica Vukašinović

**Primjena agenta za razgovor u ugostiteljskom poduzeću sa  
svrhom razvoja korisničke usluge**

Završni rad

Mentor: prof. dr. sc. Sanja Seljan

Zagreb, rujan, 2020.

## **Izjava o akademskoj čestitosti**

„Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.“

Jurica Vukašinić  
(potpis)



# Sadržaj

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Uvod .....                                                       | 1  |
| 2. Informacijski sustavi u poslovanju .....                         | 2  |
| 2.1. Definiranje informacijskog sustava.....                        | 2  |
| 2.2. Zakonski okvir informacijskog sustava.....                     | 3  |
| 2.3. Zaštita poslovnih informacija .....                            | 5  |
| 2.4. Poslovni informacijski sustav u ugostiteljskim objektima ..... | 6  |
| 3. Strojno učenje.....                                              | 10 |
| 3.1. Definiranje pojma .....                                        | 10 |
| 3.2. Metodologija i proces strojnog učenja .....                    | 12 |
| 3.3. Vrste strojnog učenja.....                                     | 13 |
| 4. Agent za razgovor (chatbot).....                                 | 17 |
| 4.1. Korisnici agenta za razgovor .....                             | 18 |
| 5. Praktičan rad.....                                               | 21 |
| 5.1. Istraživanje.....                                              | 21 |
| 5.2. Metodologija.....                                              | 22 |
| 5.3. Praktičan rad .....                                            | 23 |
| 5.4. Izrada agenta.....                                             | 26 |
| 5.5. Rezultati i evaluacija .....                                   | 30 |
| 6. Zaključak .....                                                  | 34 |
| 7. Literatura.....                                                  | 35 |
| Popis slika .....                                                   | 37 |
| Sažetak.....                                                        | 38 |
| Summary.....                                                        | 39 |

# 1. Uvod

Danas, u modernom načinu poslovanja i življenja važno je ići u korak s tehnologijom, pri čemu se koriste najrazličitiji oblici tehnologije u području umjetne inteligencije<sup>1,2,3</sup>. U poslovanju ugostiteljskih objekata vrlo važno je imati kvalitetnu i naprednu tehnologiju, kako bi se postigli bolji rezultati, povećala razina usluge ili ostvario bolji pristup do klijenta. Danas sve više ugostiteljskih objekata traži jednostavnije i lakše poslovanje putem tehnologije i tehnoloških dostignuća. Restoran kao ugostiteljski objekt, mora imati kvalitetan informacijski sustav koji osigurava kvalitetnu protočnost podataka. Također, radi gostiju, informatički sustav mora imati kvalitetnu vezu koja će održavati cjelokupni sustav, ali i doprinijeti zadovoljstvu gostiju restorana. Kako bi planovi bili uspješno provedeni, bitno je upoznati osoblje restorana s planovima te im obrazložiti njihovu važnost za provedbu plana, jer je osoblje restorana pruža usluge i ono je u konstantnom kontaktu s gostima. Ovdje valja naglasiti kako su neke planirane aktivnosti u provedbi manje, a neke više učinkovite, a ovisno o tome planovi u sljedećoj poslovnoj godini mogu imati drugačiji sadržaj i fokus na neke druge aktivnosti.

Rad je podijeljen u dva osnovna dijela: teorijski i praktični. U teorijskom dijelu analizirani su informacijski sustavi u poslovanju, s primjenom u domeni ugostiteljstva, važnost zaštite poslovnih podataka i zakonodavni okvir. Nakon toga slijedi poglavlje o strojnom učenju, gdje se navodi definicija, metode i vrste strojnog učenja te poglavlje o primjeni agenata za razgovor u poslovanju. U praktičnom dijelu prikazan je model izrade agenta za razgovor (*eng. chatbot*) koji komunicira s korisnikom radi rezervacije restorana u domeni ugostiteljstva. Na kraju slijedi zaključak, popis literature i popis slika.

---

<sup>1</sup> Pejić Bach, M.; Krstić, Ž.; Seljan, S.; Turulja, L. (2019a). Text Mining for Big Data Analysis in Financial Sector: A Literature Review. Sustainability 11 (5).

<sup>2</sup> Marrara, S.; Pejić Bach, M.; Seljan, S.; Topalovic, A. (2019). FinTech and SMEs: The Italian Case. FinTech as a Disruptive Technology for Financial Institutions. Rafay, A. (ur.). Hershey, Pennsylvania : IGI Global.

<sup>3</sup> Pejić Bach, M.; Krstić, Ž.; Seljan, S. (2019b). Big data text mining in the financial sector. Expert Systems in Finance: Smart Financial Applications in Big Data Environments. Metawa, N. ; Elhoseny, M.; Hassanien, A. E.; Hassan, M. K. (ur.). London : Routledge.

## 2. Informacijski sustavi u poslovanju

U ovome dijelu rada definirat će se pojam informacija i informacijskog sustava u poslovanju. Važno je definirati informacijski sustav zbog teme koja se obrađuje, a to su restorani i ugostiteljski objekti, koji predstavljaju važan element u funkcioniranju brojnih organizacija. Sigurnost informacijskih sustava vrlo je aktualan i složen problem, gdje se će najprije definirati osnovni pojmovi vezani uz sigurnost informacijskih sustava i zakonodavni okvir.

### 2.1. Definiranje informacijskog sustava

Riječ „sustav“ može poprimiti više značenja. Politički sustav i sunčev sustav su različitog značenja, ali ta dva sustava, kao i svaki drugi sustav povezuje jedna bitna zajednička karakteristika – da sustav ne čini samo jedan element nego dva ili više njih. Kako bi nešto mogli nazvati sustavom moramo imati više elemenata kojima je svrha postići neki specifični cilj. Definicija sustava glasi: „*Sustav je svaki uređeni skup od najmanje dva elementa koji zajedno interakcijom ostvaruju funkciju cjeline*“.<sup>4</sup>

Obrada podataka je najvažniji dio posla u informacijskim sustavima i strojnom učenju, pa tako i u restoranima gdje je, ovisno o potrebama i uslugama, potrebno dohvaćati potrebne podatke.

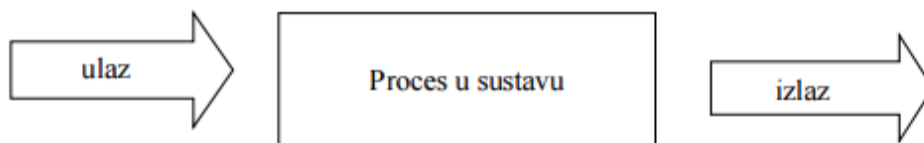
„Cilj svakog sustava je zadani ulaz pretvoriti u određeni izlaz. Ovisno o tome o kojoj se vrsti sustava radi, ta pretvorba ulaza u izlaz odvija se djelovanjem različitih procesa unutar sustava. Uloga ulaza je da predstavlja dodijeljene veličine koje moraju ući u sustav kako bi bile daljnje procesirane, točnije kako bi se mogle dalje obraditi i tako omogućiti željeni izlaz.“<sup>5</sup> Procesi transformacije koji preobražavaju ulaz u izlaz nazivaju se još i procesima u sustavu te su poznati i kao obrada ulaznih veličina dok izlaz predstavljaju veličine koje su transformirane, a koje su nastale kao nusprodukt procesa transformacije unutar samog sustava.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Klasić, K. ; Klarin, K.(2009). Informacijski sustavi : načela i praksa. Zagreb : Intus informatika, str.13.

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Ibid.



Slika 1: Prikaz informacijskog sustava.<sup>7</sup>

Sustav nerijetko ima svojstva koja nisu karakteristična niti za jedan njegov podsustav, a valja i napomenuti kako se svaki sustav sastoji od velikog broja podsustava. Ono što je bitno definirati u ovom završnom radu svakako je i definicija pojma poslovnog sustava koja prema Klasniću predstavlja organizacijski sustav kojeg opisuju svi njegovi skupovi o prošlosti sadašnjosti te poslovni procesi koji se još obrađuju.<sup>8</sup>

## 2.2. Zakonski okvir informacijskog sustava

Godine 2013., Hrvatski je Sabor izglasao zakonski okvir o informacijskim sigurnostima koji se uskladio sa europskim normama i standardima. Zakon o informacijskoj sigurnosti podijeljen je na osam cjelina uz pomoć kojih definira pojmove poput informacijske sigurnosti, standarda i mjere informacijskih sigurnosti, područja informacijskih sigurnosti te nadležnih tijela za donošenja, provođenja i vršenje nadzora nad donesenim mjerama i standardima za provođenje informacijske sigurnosti.<sup>9</sup>

„Minimalni kriteriji koji su vezani za zaštitu podataka utvrđeni su upravo Zakonom o informacijskoj sigurnosti. Zakon se odnosi na sva državna tijela, tijela jedinica lokalne i regionalne samouprave te na sve pravne i fizičke osobe koje u svom obliku poslovanja koriste bilo kakve klasificirane i neklasificirane podatke.“<sup>10</sup> Zakonski okvir o informacijskim sigurnostima provodi standarde i mjere koji se temelje na radovima s neklasificiranim i klasificiranim podacima, a koji se ustanovljuju prema svom stupnju tajnosti, prema svojoj vrsti,

<sup>7</sup> Preuzeto sa stranice poslovni dnevnik 07.02.2020.: [www.poslovni.hr/informacijski-sustav-u-poslovanju](http://www.poslovni.hr/informacijski-sustav-u-poslovanju)

<sup>8</sup> Klasić, K. ; Klarin, K. (2009). Informacijski sustavi : načela i praksa. Zagreb : Intus informatika, str.14

<sup>9</sup> Zakon o informacijskoj sigurnosti. Preuzeto 07.02.2020 na mrežnoj stranici: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/298919.html>

<sup>10</sup> Ibid.



broju i mogućnosti ugrožavanja podataka na nekoj određenoj lokaciji. Prema članku 8. Zakona o informacijskoj sigurnosti pet je područja za koja se izdaju standardi i mjere, a to su:<sup>11</sup>

- Sigurnosna provjera, što znači da osoba koja ima pristupe klasificiranom podatku ili podacima ima obavezu raditi sukladno sa postojećim zakonom. Klasifikacija takvih podataka podijeljena je u nekoliko stupnjeva, a oni su „Povjerljivo“, „Tajno“ i „Vrlo tajno“,
- Fizička sigurnost, što znači da se osigurava zaštita za mjesta na kojima se mogu pronaći klasificirani podaci, točnije zaštita određenih objekata, prostora ili nekih posebnih uređaja,
- Sigurnost podataka, što znači da postoje određene opće mjere za prevencije, otkrivanja i otklanjanje štete od mogućih gubitaka ili neovlaštenih otkrivanja neklasificiranih i klasificiranih podataka,
- Sigurnost informacijskih sustava, što znači da postoji dio informacijskih sigurnosti unutar čijeg se okvira utvrđuju standardi i mjere informacijskih sigurnosti neklasificiranih i klasificiranih podataka koje se dalje obrađuje, pohranjuje ili prenosi u informacijske sustave te da postoji zaštita raspoloživosti i cjelovitosti informacijskog sustava u procesima daljnjih planiranja, izgradnje, projektiranja, održavanja, uporabe ili prestanka rada,
- Sigurnost poslovne suradnje, što znači da postoji osigurana provedba natječaja ili ugovora s klasificiranom dokumentacijom koji obavezuje pravnu ili fizičku osobu. Zakonskim okvirom o informacijskim sigurnostima određeno je i središnje državno tijelo čija je uloga održavanje informacijske sigurnosti.

One mjere koje se poduzimaju unutar samog poslovnog sustava s ciljem osiguravanja željenih razina funkcionalnosti sustava i integriteta informacijskih podataka u uvjetima za koje je pretpostavljena određena prijetnja nazivaju se organizacijskim mjerama. Važnost sigurnosti samog sustava jamac je kvalitetnog i bezbrižnog poslovanja svakog objekta, a ovdje je riječ o ugostiteljskoj vrsti poslovanja.

---

<sup>11</sup> Zakon o informacijskoj sigurnosti. Preuzeto 07.07.2020 na mrežnoj stranici: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/298919.html>

### 2.3. Zaštita poslovnih informacija

Proces kojim se održava prihvatljiv nivo rizika naziva se skraćeno sigurnost. Ona nije konačan proizvod nego proces unutar kojeg postoje osnovni postulati, ukoliko se radi o zaštiti informacijskog sustava postulati kažu:<sup>12</sup>

- Važno je uzeti u obzir i ljudske faktore sa njegovim mnogobrojnim slabostima uz postojanje različitih tehničkih zaštita.
- Postojanje apsolutne sigurnosti nije moguće.
- Sigurnost predstavlja proces kojeg čine skupovi usluga, procedura ili proizvoda te razni drugi elementi i mjere koje se konstantno provode.

Kako bi normalno poslovanje organizacije bilo omogućeno važno je zaštititi sve one informacije koje su smatrane organizacijskom imovinom. Zahtjev za zaštitu informacija danas ima veliku važnost jer poslovne informacije u današnje suvremeno doba postaju sve izloženije brojnim prijetnjama. Neovisno o tome u kojem se obliku informacije nalazile, od izuzetne je važnosti zaštititi ih. „Pohranjivanje informacija može se odvijati zapisivanjem na papir, mogu se pohraniti u elektroničkom obliku ili se sačuvati na filmu, a isto tako mogu se prenositi poštom ili pak elektroničkim putem. Bez obzira u kojem se obliku nalazile informacije svom poduzeću predstavljaju najvažniji resurs u njegovu poslovanju.“<sup>13</sup> Ono što organizaciji daje moć da ide ka daljnjem napretku prvenstveno je tajnost, ispravnost i pravovremeno posjedovanje informacijama.

Disciplina koja za glavni cilj ima osiguranje zaštite informacija i informacijskog sustava od neovlaštenih pristupa, primjene, korištenja ili uništavanja poznata je pod nazivom informacijska sigurnost.<sup>14</sup>

Informacijska sigurnost ima osnovni zadatak, a to je zaštititi informacije od brojnih prijetnji kako bi se smanjili mogući poslovni rizici te kako bi se osigurao poslovni kontinuitet i uvećao broj investicija i poslovnih prilika. Primjenom kontrola kao što je to sigurnosna politika te raznim procesima i procedurama postiže se informacijska sigurnost. Važnost informacijske sigurnosti u globaliziranom svijetu leži u činjenici kako je ona izuzetno važna jer su informacije kao i njeni pripadni procesi i mreže vrlo važan dio poslovne imovine. Implementacijom,

---

<sup>12</sup> Klasić, K. ; Klarin, K. (2009). Informacijski sustavi : načela i praksa. Zagreb : Intus informatika, str.16

<sup>13</sup> Ibid.

<sup>14</sup> Sigurnost informacijskih sustava : priručnik. (2010). Zagreb : Algebra, str. 6

definiranjem i održavanjem informacijske sigurnosti osigurava se poslovni ugled i zadovoljavaju norme koje dalje osiguravaju stalni dotok novca te profitabilnost poduzeća.

Brojne su sigurnosne prijetnje s kojima se organizacije svakodnevno moraju suočavati. Primjer toga su računalne prijevare, špijunaže, sabotaze, vandalizmi, požari, poplave i tome slično. Štete koje su sve prisutnije u današnje doba nanesene su najčešće u obliku zloćudnog koda, uskraćivanja usluga ili hakiranja. Kako javna tako i privatna poduzeća u svom interesu imaju zaštitu informacija kojima raspolažu, stoga svi vrijedno rade na dodatnoj informacijskoj sigurnosti. „Ono što otežava kontrolu pristupa informacijama nekog poduzeća je prije svega povezanost javnih i privatnih računalnih mreža i dijeljenje informacija.“<sup>15</sup> Takvi uvjeti onemogućuju oblike centralizirane kontrole koja tada nije učinkovita. Kako bi se upravljanje informacijskom sigurnosti izvršavalo pravilno potrebno je uključiti sve zaposlenike organizacije u sudjelovanje, a nerijetko je poduzeću potrebna i dodatna pomoć savjetnika koji nisu u organizaciji.<sup>16</sup>

## **2.4. Poslovni informacijski sustav u ugostiteljskim objektima**

Kroz sustav u ugostiteljstvu možemo pronaći nekoliko različitih procesa, od narudžbe gostiju, dohvaćanja sirovina i namirnica potrebnih u kuhinji, do procesa kuhanja redoslijedom kod kuhara u kuhinji.

Materijalni ulazi, materijalni izlazi te informacijski topovi karakteriziraju poslovni sustav pa u njega često ulaze određene sirovine, poruke, dokumenti, energija, a isto tako nerijetko izlaze proizvodi i dokumenti. Sudionici koji sudjeluju u procesima pretvorbi ulaza u izlaze mogu biti ljudi koji predstavljaju glavne izvršitelje posla, neki alati ili razni strojevi. Kako bi poslovni sustavi mogli obavljati svoje osnovne funkcije nužno je postojanje informacija. „Informacija je podatak obrađen u obliku koji je smislen njezinom primatelju i koji ima stvarnu ili percipiranu vrijednost za njegove sadašnje i buduće odluke i akcije.“<sup>17</sup>

Ključan faktor poslovnog sustava upravo su informacije jer bez postojanja istih poslovanje nije moguće. Upravo zbog toga svaki poslovni sustav mora imati svoj vlastiti sustav informacija koji će mu poslužiti kako bi se obradili podaci o svim potrebnim segmentima posla i poslovanja.

---

<sup>15</sup> Sigurnost informacijskih sustava : priručnik. (2010). Zagreb : Algebra, str. 7

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> Davis, G. B., Olson, M. H. (1985). Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structura and Development, McGraw- Hill, New York, SAD, str. 200.

Osim što je informacijski sustav osnovni dio svakog poslovnog sustava valja naglasiti njegovu glavnu ulogu koja obuhvaća stalnu opskrbu sa potrebnim informacijama koje se odvijaju na svim razinama upravljanja, svakodnevnog poslovanja i odlučivanja.

Uslužna gospodarska djelatnost tercijarnog sektora je prije svega ugostiteljstvo. Ugostiteljstvo kao glavni predmet svog poslovanja ima pružanje usluga smještaja, prehrane i točenja pića i služenja napitaka svojim gostima. Zahvaljujući ugostiteljskim uslugama turistima i putnicima omogućen je normalan život van njihova mjesta stalnog boravišta, a pritom im se nudi zadovoljenje svih osnovnih fizioloških potreba koje uključuju noćenja, hranu i piće. Ugostiteljstvo kao široka gospodarska djelatnost dijeli se na dva osnovna oblika:<sup>18</sup>

- Hotelijerstvo,
- Restoranske usluge

U djelatnike ugostiteljstva, prema Piriji (2003) ubrajaju se svi oni zaposlenici koji rade u hotelima i restoranima. Prema Piriji se u restoransku djelatnost ubrajaju svi oni objekti koji nude svoje ugostiteljske usluge od pripremanje hrane i pružanja usluga prehrane do pripremanja i posluživanja pića i napitaka. U restoranske djelatnosti svrstavaju se sljedeće skupine:<sup>19</sup>

- Restauracija: restoran, zdravljak, gostionica, pečenjarnica, zalogajnica, slastičarnica, pizzerija, bistro, objekti brze prehrane,
- Kantina: u tvornicama, vojarnama, školama,
- Catering: obiteljski, tvornički, u prijevoznim sredstvima,
- Barovi: usmjereni na pružanje usluga zabave, pića i napitaka.

Izgradnja informacijskom sustava je za svako poduzeće različita, a razlog tomu je što svako poduzeće ima određenu djelatnost kojom se bavi. Informacijski sustavi podložni su prilagodbi i razvijanju za stvarni poslovni sustav, a poslovni procesi tog sustava tvore temelje za modeliranje daljnje strukture njegova informacijskog sustava. Komponente prikupljanja, obrade i daljnjeg korištenja podataka najvažnije su za svaku djelatnost uspješnog poduzeća, stoga nije rijetkost da poduzeća koja imaju dobro izgrađen sustav informacija bolje posluju te su uspješniji u svojoj djelatnosti. Informacijski sustavi mogu, ali ne moraju biti podržani

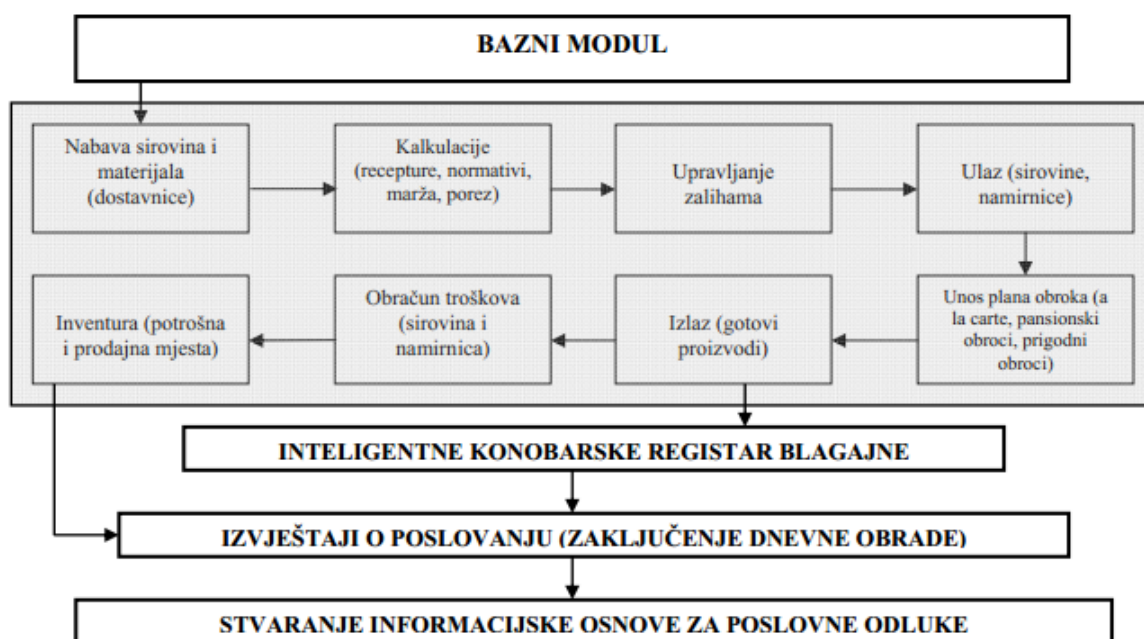
---

<sup>18</sup> Zubović, I., Marošević, I. (2006). Vođenje i organizacija restauracije, I. izdanje, Horeba d.o.o. Pula, str. 94.

<sup>19</sup> Pirija, D. (2003). Standardi u turističkom ugostiteljstvu, Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb, str. 10.

računalom, odnosno mogu biti u cijelosti podržani njime ili samo u neki specifičnim segmentima.

Kako bi se zadovoljili klijenti i gosti koji dolaze u ugostiteljske restorane i to na duži period, poduzeća su primorana izraditi tehnologiju te tako pojačati svoju interakciju sa suvremenim tržištem. Današnje informacijske tehnologije omogućuju ljudima pristupe ka valjanim i pouzdanim informacijama koje su detaljne i koje će odgovoriti na ljudske potrebe.



Slika 2: Prikaz sheme u funkcioniranju ugostiteljskog objekta.<sup>20</sup>

Kao što je na slici 2 vidljivo, definiran je cjelokupni proces u jednom ugostiteljskom objektu. Na primjeru sheme vidljiv je ciklus kretanja faza, procesa i funkcioniranja ugostiteljskog objekta, od nabave do donošenja poslovne odluke. Uz pomoć informacijskih tehnologija možemo znatno poboljšati razinu kvalitete kojom se usluga vrši što na koncu rezultira većim zadovoljstvom gosta koje se očitava nakon pravilno donesenih poslovnih odluka. Informacijske tehnologije osim gostima pomažu i vlasnicima ugostiteljskih objekata kako bi lakše organizirali svoj posao koji u današnje doba ovisi o točnosti i razumljivosti određenih informacija.

Danas svaka tvrtka vodi svoje poslovanje pomoću softvera za obradu plaća, vođenje skladišta, kontrolu prodaje, marketinških troškova itd. Informacijski sustav u svakom poduzeću, pa tako

<sup>20</sup> Pirija, D. Standardi u turističkom ugostiteljstvu, Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb, 2003., str. 12.

i u ugostiteljskim objektima, ima zadatak da menadžmentu objekta dostavi i ažurira podatke o poslovanju.

Prema Piriji (2003), zadaće informacijskog sustava u ugostiteljskom objektu su sljedeće:<sup>21</sup>

- Prikupljanje podataka o poslovanju, zaprimanje narudžbi,
- Obrada podataka koji su prikupljeni,
- Arhiviranje dobivenih podataka radi budućeg poslovanja,
- Prikupljanje podataka ili informacija vezanih uz nabavku sirovina i namirnica,
- Distribucija samih podataka prema eksternim čimbenicima.

---

<sup>21</sup> Pirija, D. (2003). Standardi u turističkom ugostiteljstvu, Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb, str. 10.

### 3. Strojno učenje

U ovom dijelu rada definirat će se problemi i pojmovno određenje strojnog učenja. Naglasit će se njegova važnost za svakodnevno poslovanje restorana i ugostiteljskih objekata i navesti u kojim se oblicima javlja.

#### 3.1. Definiranje pojma

Komunikacijska i informacijska tehnologija danas se javlja u svim oblicima poslovanja, a sve više i agent za razgovor. „Od samih početaka stvaranja inteligentnih sustava težilo se tome da se uz pomoć računala automatizira rješavanje različitih vrsta problema ili dolazi do novih saznanja. Prvi pokušaji stvaranja inteligentnih sustava počeli su od toga da se uz pomoć ručno napisanih naredbi i uvjeta dolazi do krajnjeg rezultata ili se donese odluka na osnovu unosa korisnika.“<sup>22</sup>

Ako se kreiraju sustavi čije modele i procese čovjek može razumjeti te ga naknadno prenesti unutar programskog koda, može se reći da je takav pristup primjenjiv. No, brojne današnje probleme nije moguće riješiti na klasičnim algoritamskim načinom. „Alternativa je primjena strojnog učenja koji predstavlja drugi pogled na rješavanje problema gdje se ne pokušavaju postaviti fiksna pravila koja će dovesti do rješenja, već se uz pomoć strojnog učenja pokušavaju otkriti značajke koje će pomoći u učenju iz dobivenih podataka i dovesti do rješenja problema.“<sup>23</sup>

U svijetu današnjice gotovo pa je nemoguće zamisliti neki sustav koji se ne koristi agentom za razgovor, posebno uz svu naprednu tehnologiju. Sve poznate stranice poput Amazona, Facebooka, Netflix-a kao svoj prijedlog objava ili proizvoda koriste upravo modele strojnog učenja. Na taj se način prilikom svake posjete online trgovini dobije prijedlog što točno kupiti na temelju nečega što su korisnici dotad pretraživali ili pak kupovali, a ukoliko korisnici žele pronaći film koji im odgovara tu također pomaže agent za razgovor koji preporuča što bi bilo najbolje za njih same isto na temelju dosadašnjeg pretraživanja.

Prema Bishop (2008), „u osnovi se javljaju dva pristupa. Prvi, statistički, koji stavlja podatke i ekstrakciju znanja iz njih u centar pozornosti, te drugi, računalni, koji definira metode

---

<sup>22</sup> Bishop, C.M. (2008). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, str. 44.

<sup>23</sup> Ibid., str. 44.

računalnim arhitekturama i algoritmima za optimalno prikupljanje, pohranjivanje i spajanje podataka u svrhu samoprogramiranja.“<sup>24</sup>

Agent za razgovor s inženjerske strane izučava prepoznavanje uzoraka (*eng. pattern recognition*) i tako dodaje računalnim komponentama i inženjersku definirajući pritom „dva lica istog polja“ kod metode agenta za razgovor. Prema Bishopu (2008) konstatira se da „prepoznavanje uzoraka originalno potječe iz inženjerstva, dok agent za razgovor nastaje iz računalnih znanosti“, no kaže i kako se navedene aktivnosti može vidjeti kroz prizmu „dva lica istog polja“.

Ipak, agent za razgovor predstavlja multidisciplinarnu kombinaciju unutar koje akademske discipline poput primjerice matematike, statistike ili inženjerstva i računalnih znanosti igraju značajne pojedinačne uloge.<sup>25</sup>

Prema Marslandu (2009), razlikuju se „dvije vrste strojnog učenja, a to su nadzirano i nenadzirano učenje. Osnovni pojmovi su ulazne i izlazne varijable. Ulazne varijable su primjerice uzorci teksta ili neke druge mjerljive veličine na temelju kojih se nastoji odrediti vrijednost izlazne varijable.“<sup>26</sup>

Nadzirano učenje bazira se na predavanju ulazne i izlazne vrijednosti varijabli samom algoritmu učenja, odnosno predavanju podatkovnih primjera. „Rezultat učenja je matematički model koji aproksimira ovisnost ulaznih varijabli i izlazne varijable.“<sup>27</sup>

„Kada su na raspolaganju samo vrijednosti ulaznih veličina, tada se koristi nenadzirano učenje. Princip nenadziranog učenja je pokušati na što bolji način prepoznati pravilnosti u podacima s obzirom na značajke koje su im zajedničke.“<sup>28</sup>

Prema Brownlee (2014), najveći nivo generalizacije prepoznaje četiri tipa strojnog učenja:<sup>29</sup>

- Nadzirano (*eng. Supervised Learning*),
- Nenadzirano (*eng. Unsupervised Learning*),
- Pojačavajuće (*eng. Reinforcement Learning*) i
- Evolucijsko (*eng. Evolutionary Learning*).

---

<sup>24</sup> Bishop, C. M. (2008). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, str. 45.

<sup>25</sup> Marsland, S (2009). *Machine Learning, An Algorithmic Perspective*. Chapman and Hall., str. 56.

<sup>26</sup> Ibid., 57

<sup>27</sup> Ibid., 57

<sup>28</sup> Ibid., 57

<sup>29</sup> Brownlee, J. (2014). *Machine Learning Foundations: Master the Definitions and Concepts*. Dostupno na <http://machinelearningmastery.com/>



U sljedećim poglavljima će se posebno definirati ova četiri tipa strojnog učenja te dati jasnu sliku o njihovom značenju na osnovu više literaturnih izvora i autora koji su se bavili proučavanjem i istraživanjem strojnog učenja.

### **3.2. Metodologija i proces strojnog učenja**

Proces strojnog učenja odvija se tako da se pomoću računala i informatičkih znanosti želi konstruirati program ili aplikacija pomoću kojih će poslovni subjekt ili istraživač moći bolje donositi odluke, a zatim i koristiti dalje u poslovanju ili u istraživanjima.

„Polje strojnog učenja se bavi pitanjem kako konstruirati računalni program koji će se automatski unaprjeđivati s iskustvom. Kako se može izgraditi računalni sustav koji se unapređuje s iskustvom i koji su fundamentalni zakoni koji upravljaju svim procesima učenja. Prema Bishopu (2008), Mitchell definira agenta za razgovor s aspekta računalnih znanosti.“<sup>30</sup>

„Agent za razgovor se definira tako da se velike količine podataka generiraju na mnogim poljima, a osnovni zadatak je da izvući smisao iz podataka, da ekstrahiraju značajne predloške i trendove i da razumiju što podatci govore. Prema Hastie i sur. (2008), ovo se zove učenje iz podataka.“<sup>31</sup> U ovakvom se slučaju naglasak svojih napora stavlja se na izvlačenje zaključaka iz raspoloživih podataka. Nasuprot ovome, „agent za razgovor pokušava odrediti računalne arhitekture i algoritme za optimalno prikupljanje, pohranjivanje i spajanje podataka u svrhu samoprogramiranja na osnovi određenih inicijalnih struktura i iskustva iz tretiranih podataka.

Ipak, razumijevanje algoritama strojnog učenja zahtijeva detaljnije poznavanje statističkih i matematičkih metoda na kojima su isti zasnovani.“<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Bishop, C.M. (2008). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer., str. 67.

<sup>31</sup> Hastie, T., Tibshirani, R, i Friedman, R. (2008). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition, Springer, str.43.

<sup>32</sup> Ibid., str. 44

### 3.3. Vrste strojnog učenja

Kao što smo naveli, Prema Marsland (2009), na najvišoj razini generaliziranja postoje dva osnovna tipa strojnog učenja:

- Nadzirano i
- Nenadzirano.

„Nadzirano učenje (*eng. supervised learning*) je proces učenja nad setom podataka za učenje pri čemu su poznati točni odgovori (izlazni podaci sustava). Produkt ovakvog procesa učenja je sustav koji generalizira odgovore na sve moguće ulazne podatke.“<sup>33</sup>

Najčešći oblik učenja koje se odvija u primjeni strojnog učenja unutar stvarnih strojeva je prije svega nadzirano učenje. „Kako bi se primijenio ovakav način učenja nužno je posjedovati unaprijed naznačene podatke odnosno vrijednosti ulaznih i izlaznih veličina. Čovjek je tak koji u većini slučajeva označava podatke te nastoji što točnije odrediti klasu kojoj pripada podatak. Funkcija koja povezuje ulazne i izlazne varijable nakon procesa učenja omogućava predviđanje izlazne varijable za novi podatak koji se žele predvidjeti.“<sup>34</sup> Prema Geron (2017) „neki od algoritama nadziranog učenja koji se primjenjuju na probleme klasifikacije i regresije su prije svega k-najbliži susjedi (*eng. k-nearest neighbors*, KNN), linearna regresija (*eng. linear regression*), logistička regresija (*eng. logistic regression*), algoritmi stroja potpornih vektora (*eng. support vector machines*, SVM), algoritmi stabla odluka (*eng. decision trees*), nasumične šume (*eng. random forests*) i neuronske mreže (*eng. neural networks*, NN).“<sup>35</sup>

Kod nenadziranog učenja (*eng. unsupervised learning*) unutar paketa dostupnih podataka za učenje nije poznato koji su odgovori točni. Algoritam nastoji, umjesto njih, prepoznati i otkriti sve sličnosti među podacima koji su ulazni na način da se ulazi koji posjeduju nešto zajedničko svrstavaju u zajedničku kategoriju.<sup>36</sup>

„Nadzirano učenje je najčešći oblik učenja u primjeni strojnog učenja u stvarnim sustavima. Za primjenu ovog načina učenja potrebno je imati označene podatke tj. vrijednosti ulaznih i izlaznih veličina. Podatke u većini slučajeva označava čovjek koji pokušava što točnije odrediti

---

<sup>33</sup> Geron, A. (2017). Hands-on machine learning with with Sickit-Learn and TensorFlow. Sebastopol: O'Reilly Media

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Geron, A. (2017). Hands-on machine learning with with Sickit-Learn and TensorFlow. Sebastopol: O'Reilly Media

<sup>36</sup> Marsland, S (2009). Machine Learning, An Algorithmic Perspective. Chapman and Hall., str. 57.

klasu kojoj pripada podatak. Funkcija koja povezuje ulazne i izlazne varijable nakon procesa učenja omogućava predviđanje izlazne varijable za novi podatak koji želimo predvidjeti.“<sup>37</sup>

„Za razliku od nadziranog, nenadzirano učenje nema saznanja o izlaznim varijablama koje bi mogao povezati s ulaznim pa se upravo zbog toga zove nenadzirano učenje. Kod problema nenadziranog učenja potrebno je prepoznati pravilnosti u ulaznim podacima pa je jedan od osnovnih problema u nenadziranom učenju problem grupiranja podataka.“<sup>38</sup> Jedan od primjer su klaster analize koje pripadaju u skupinu nenadziranog učenja, s ciljem otkrivanja uzoraka ili sličnih grupa objekata koje dijele neke zajedničke karakteristike. Jedan od primjera jest primjena klasera *K-means* metodom u grupiranju većih količina podataka za 32 zemlje EU (Seljan i sur., 2020)<sup>39</sup>. Sustav samostalno grupira podatke za kako bi stvorio klastere zemalja koje koriste usluge e-uprave (*eng. e-government*), kako bi se zatim uočile razlike u korištenju usluga s obzirom na spol i godine.

Prema Brownlee (2014), osnovnu komponentu čine algoritmi učenja, koje klasificira na sljedeći način:<sup>40</sup>

- Regresijske metode (*eng. Regression*),
- Instanca-bazirane metode (*eng. Instance-based Methods*),
- Regularizacijske metode (*eng. Regularization Methods*),
- Stablo odlučivanje (*eng. Decision Tree Learning*),
- Bayesian metoda (*eng. Bayesian Methods*),
- Kernel metoda (*eng. Kernel Methods*),
- Klaster metoda (*eng. Clustering Methods*),
- Asocijativno pravilo (*eng. Association Rule Learning*),
- Neuronska mreža (*eng. Artificial Neural Networks*),
- Metoda redukcija dimenzije (*eng. Dimensionality Reduction*),
- Metode ansambla (*eng. Ensemble Methods*).

---

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> Seljan, S., Miloloža, I., Pejić Bach, M. (2020). e-Government in European Countries: Gender and Ageing Digital Divide. *Interdisciplinary Management Research* XVI, 1563-1584.

<sup>40</sup> Brownlee, J. (2014). *Machine Learning Foundations: Master the Definitions and Concepts*. Dostupno na <http://machinelearningmastery.com/>

Abraham i Ledolter (2005) na sljedeći način definiraju navedene metode:<sup>41</sup>

- „Regresijske metode modeliraju relacije među varijablama modela. One kvantificiraju kako su ciljne (zavisne) varijable u relaciji s objašnjavajućim (nezavisnim, prediktorskim) varijablama.“<sup>42</sup>
- „Instanca-bazirane metode ne generaliziraju pravilo predviđanja na osnovi slučajeva iz povijesti. One, nasuprot ovome, prikupljaju bazu slučajeva i pripadajućih izlaznih rezultata.“<sup>43</sup>
- „Regularizacijske metode operiraju nad modelima koji pretpostavljaju visok stupanj kompleksnosti i male količine podataka, a nastoje riješiti problem pretreniranosti (*eng. overfitting*) koji je karakterističan za skupove podataka s ovim osobinama. Pretreniranost je tendencija metode rudarenja podataka da skroji model za podatke iz skupa za učenje, na štetu generalizacije do tada neviđenih podataka.“<sup>44</sup>
- „Stabla odlučivanja čine grupu metoda strojnog učenja koje kao rezultat daju klasifikacijski model oblika stabla. Interni čvorovi stabla predstavljaju testove atributa promatranog modela, dok grane stabla predstavljaju rezultate pripadajućih testova. Krajnji elementi stabla, listovi, čine izlaz modela. Top čvor stabla naziva se korijenski čvor. Proces učenja generira, na osnovu skupa podataka za učenje, niz putova koji vode od korijenskog čvora prema klasifikacijskom listu kao produktu modela.“<sup>45</sup>
- „Bayesianske metode su statistički klasifikatori, a svoju osnovu nalaze u Bayesovom teoremu. Pripadaju grupi klasifikacijskih metoda, a mnoge komparativne analize utvrdile su pozitivne komparativne sposobnosti naivne Bayesianske metode klasifikacije (*eng. Naive Bayesian Classification*) u poređenju s klasifikacijskim algoritmima stabla odlučivanja i neuronske mreže.“<sup>46</sup>
- „Kernel metode pripadaju grupi metoda koje svoju svrhu nalaze u problematici prepoznavanja uzoraka (*eng. pattern recognition*). Ime su dobile po kernel funkciji koja osigurava njihovu primjenu u višedimenzionalnom prostoru svojstava promatranog problema računajući i uspoređujući unutarnji produkt između parova podataka promatranog prostora.“<sup>47</sup>

---

<sup>41</sup> Abraham, B., Ledolter, J. (2005). Statistical Methods for Forecasting. John Willey & Sons Inc., str. 34.

<sup>42</sup> Ibid.

<sup>43</sup> Abraham, B., Ledolter, J. (2005). Statistical Methods for Forecasting. John Willey & Sons Inc., str. 34.

<sup>44</sup> Ibid.

<sup>45</sup> Ibid.

<sup>46</sup> Ibid.

<sup>47</sup> Ibid.

- „Klaster metode karakterizira analiza pojedinačnih uzoraka u nastojanju da se otkrije međuovisnost pojedinih članova. Pri tome se pod članovima podrazumijevaju objekti promatrane studije, a uzorci predstavljaju kolekcije članova korištene za provođenje analize. Analiza podrazumijeva mjerenje sličnosti pojedinih članova uzorka računajući udaljenost među njima, pri čemu se koristi neka od metoda poput npr. Euklidske udaljenosti.“<sup>48</sup>
- „Metode asocijativnih pravila čine grupu dobro istraženih metoda za otkrivanje relacija među varijablama u velikim setovima podataka. Namjera im je identificirati čvrsta pravila među podacima na osnovi korištenja različitih mjera značajnosti i zanimljivosti.
- Metode redukcije dimenzija operiraju nad višedimenzijskim setovima podataka. Pitanje koje se nastoje riješiti u procesu stjecanja znanja je koje su to varijable koje su značajne i važne u izučavanom fenomenu.“<sup>49</sup>
- „Orkestrirane metode su algoritmi učenja konstruirani od skupa klasifikatora čije se klasifikacije temelje na težinskom ili prostom glasovanju nad njihovim pojedinačnim predikcijama. Počivaju na pretpostavci da kombinacija više klasifikatora u predviđanju nezavisne varijable modela, češće daje točne rezultate nego pojedinačna od kombiniranih metoda klasifikacije.“<sup>50</sup>

---

<sup>48</sup> Abraham, B., Ledolter, J. (2005). Statistical Methods for Forecasting. John Wiley & Sons Inc., str. 34.

<sup>49</sup> Ibid.

<sup>50</sup> Ibid.

## 4. Agent za razgovor (chatbot)

Agenti za razgovor predstavljaju one sustave koji su sposobni razgovarati, a krajnji cilj im je oponašanje razgovora koji su što sličniji ljudskom dijalogu. Nerijetko imaju i svoje zabavne vrijednosti, poput primjerice Microsoftov „XioaIce“ sustava, on razgovara s korisnicima koji koriste platforme za online izmjenu poruka. Chatbotovi su korišteni u praktične svrhe, a prvi od njih je ELIZA, korišteni su primarno u svrhu psihološkog testiranja, prema Dovedan i sur. (2002)<sup>51</sup>. Prema Jurafsky i Martin (2017), chatbot arhitekture mogu se svrstati u dvije klase <sup>52</sup>:

- Sustavi koji su utemeljeni na pravilima,
- Sustavi koji su utemeljeni na korpusu,

Rani sustavi kao ELIZA i PARRY još uvijek imaju utjecaj na današnje chatbot sustave koji se temelje na pravilima. Sustavi temeljeni na korpusu koriste skupove podataka, ponekad ogromnih količina kako bi učili. Unutar tih korpusa mogu biti sadržane interakcije ljudi (npr. pitanje/odgovor) pomoću kojih chatbot može odgovoriti na upit korisnika. IR sustavi (*eng. Information Retrieval*) pronalaze informacije zapisanih ljudskih razgovora te mogu jednostavno uzeti odgovor iz korpusa ili koristiti strojno učenje, npr. pomoću neuronske mreže kako bi odgovorili na upit.<sup>53</sup>

Agenti za razgovor (*eng. chatbot*) predstavljaju novu generaciju UI tehnologija za razmjenu poruka. „Koristeći sustave umjetne inteligencije, agent za razgovor je u svojoj osnovi računalno koje odgovara korisnicima u svakom trenutku. Razgovor s računalom možda ne zvuči kao osobno iskustvo koje možete ponuditi korisnicima, ali uz pomoć obrade prirodnog jezika, oni mogu stručno oponašati stvarni, ljudski razgovor.“<sup>54</sup> Ako neko poduzeće ima agenta za razgovor to znači da ono svojim korisnicima omogućuje dobivanje informacija na zahtjev. Način na koji će dobiti tražene informacije je prirodan i razgovorljiv, dostupan 24 sata dnevno i udaljen od korisnika samo jednim klikom.<sup>55</sup>

Kompleksnost razvoja konverzacijskog agenta ovisit će o isključivo dva faktora:

---

<sup>51</sup> Dovedan, Z., Seljan, S. Vučković, K. (2002). Strojno prevođenje kao pomoć u procesu komunikacije. *Informatologia* 35 (4), 283-91.

<sup>52</sup> D. Jurafsky, J. H. Martin, (2017). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Third Edition draft.

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> Sumedha, N., Daptardar, V. (2019): Role of Artificial Intelligence in Development of Hotel Industry, *International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field*, str. 51

- Domeni,
- Modelu generiranja odgovora.

Postoje dvije domene, a to su otvorena i zatvorena domena. Zatvorena domena predstavlja onu domenu u kojoj je agent za razgovor vezan za određeni problem odnosno domenu. „Primjerice, ako je svrha agenta za razgovor pronaći korisniku najbliži muzej u gradu, na korisnički upit ima sposobnost odgovoriti samo za navedenu domenu. Kako bi agent za razgovor mogao odgovarati na sve korisničke zahtjeve neovisno o kojem sektoru ili industriji je riječ, tada bi se radilo o otvorenoj domeni. Na primjer, ako bi korisnik osim upita o muzeju mogao naručiti hranu.“<sup>56</sup>

#### 4.1. Korisnici agenta za razgovor

Ono što korisnici cijene jest jednostavan, efikasan i brz pronalazak informacija na Internetu, stoga ako im te informacije nisu dostupne na takav način, korisnici postanu frustrirani organizacijom poduzeća. Upravo zbog navedenog, agenti za razgovor su idealni za brzo dobivanje informacija, što je u interesu svakog korisnika. Prema korisnicima, postoji nekoliko bitnih prednosti agenta za razgovor, a to su: odgovori na jednostavna pitanja, agent koji je dostupan stalno, cijeli dan i noć i cijeli tjedan i brzina odgovora koja je u većini slučajeva istog trenutka.

„Čak 43% korisnika preferira stvarnu osobu za komunikaciju radije nego agent za razgovor, ali u usporedbi s drugim poslovnim komunikacijskim kanalima, agenti za razgovor su postigli drugu najvišu razinu kada su u pitanju korisnici koji očekuju brze odgovore i povratne informacije, dok se na prvom mjestu našao online chat.“<sup>57</sup> Korištenjem agenta za razgovor u kombinacijama s online agentima za razgovor, brojne tvrtke mogu pružiti svojim korisnicima razinu usluge koja se odvija u sadašnjem vremenu. Prema izvoru na webu agenti za razgovor su, prema mišljenju korisnika, u pet odabranih kategorija nadjačali mobilne aplikacije (vidi slika 3).<sup>58</sup>

<sup>56</sup> M. Sanjeevi, “Chapter 11: ChatBots to Question & Answer systems”, 2018. [Na internetu]. Dostupno: <https://medium.com/deep-math-machine-learning-ai/chapter-11-chatbots-to-question-answer-systems-e06c648ac22a>

<sup>57</sup> Jurafsky, J. H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Third Edition draft.

<sup>58</sup> The Startup: <https://medium.com/swlh/how-to-build-a-chatbot-with-dialog-flow-chapter-1-introduction-ab880c3428b5> (Pristupljeno 10.07.2019.).

1. Brzi odgovori na jednostavna pitanja  
(*chatbotovi* 69%, aplikacije 51%)
2. 24-sata usluga (*chatbotovi* 62%,  
aplikacije 54%)
3. Brzi odgovori na kompleksna pitanja  
(*chatbotovi* 38%, aplikacije 28%)
4. Mogućnost lakog ostavljanja žalbe  
(*chatbotovi* 38%, aplikacije 28%)
5. Dobivanje detaljnih i profesionalnih  
odgovora (*chatbotovi* 28%, aplikacije  
27%)

Slika 3. Primjena agenta za razgovor u online aplikacijama<sup>59</sup>

Kompleksnost razvoja agenta za razgovor ovisi o dva faktora: domeni i modelu generiranja odgovora. Postoje dvije domene: otvorena i zatvorena. „Zatvorena domena je domena u kojem agent za razgovor “vezan” za određeni problem, domenu. Na primjer, ako je svrha agenta pronaći korisniku najbliži muzej u gradu, na korisnički upit može odgovoriti samo za navedenu domenu. Ukoliko bi agent mogao odgovarati na sve korisničke zahtjeve neovisno o kojem sektoru ili industriji se radi, tada bi se radilo o otvorenoj domeni.“<sup>60</sup> Na primjer, ako bi korisnik osim upita o muzeju mogao naručiti hranu.

Kada govorimo o dizajnu agenta za razgovor razlikuje su agenti prema različitom korisničkom iskustvu (eng. *User experience*) i korisničkom sučelju (eng. *User interface*). Korisničko sučelje je izgled i grafički elementi agenta koje korisnici mogu vidjeti, a korisnička iskustva predstavljaju osjećaje koje korisnik ima pri korištenju agenta, odnosno načini na koje korisnici doživljavaju vizualne elemente agenta za razgovor točnije kakve utjecaje grafički elementi imaju na njihove emocije, ponašanja, stav, jednostavnost korištenja i dostupnost.<sup>61</sup>

<sup>59</sup> izrada autora prema Jurafsky, J. H. Martin, *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Third Edition draft.

<sup>60</sup> M. Sanjeevi, “Chapter 11: ChatBots to Question & Answer systems”, 2018. [Na internetu]. Dostupno: <https://medium.com/deep-math-machine-learning-ai/chapter-11-chatbots-to-question-answer-systems-e06c648ac22a> (pristupljeno 12.8.2020)

<sup>61</sup> Philips, C. “The Ultimate chatbot UX design strategy for 2019: What a chatbot needs to be successful in 2019”, 2019. Dostupno: <https://chatbotsmagazine.com/the-ultimate-chatbot-ux-design-strategy-for-2019-b77b85e36f5a>



„Postoji nekoliko dobrih praksi kod kada je riječ o implementaciji korisničkog iskustva, kao npr. personalizacija, učenje iz prethodnih razgovora, toleriranje pogrešaka, dvostruka provjera, evaluacija na temelju povratne informacije, usmjereni razgovori i drugi.“<sup>62</sup> Svaka od navedenih praksi može se primijeniti ako uzme u obzir domenu agenta za razgovor. Kako bi agenti za razgovor postali personaliziraniji nužno je obraćati se korisnicima individualno na temelju njihovih zahtjeva i situacija vodeći pritom računa da se korisnik treba poticati na daljnju konverzaciju.<sup>63</sup> Neki agenti za razgovor znaju postaviti pitanja s mogućim usmjerenim odgovorima kako bi zadržali korisnike koji će tako iznijeti više informacija o svom problemu. Tada je poželjno je da korisnici ne moraju ponavljati iste zahtjeve iz već prije obavljenog razgovora već da je agent za razgovor svjestan situacije s kojom se korisnik suočava. Ako to nije slučaj, tada je poželjno da pristupi podacima bez direktnog kontakta s korisnicima, kao što je primjerice dohvaćanje njihovih geografskih lokacija, vremenskih zona i tome slično, koje će pomoći agentu za razgovor u daljnjem usmjeravanju razgovora s korisnikom. „Poželjno je da nakon što agent utvrdi rješenje korisničkog problema upita korisnika za dodatnu provjeru. Dvostruka provjera se često koristi u agentima koji služe za kupnju proizvoda ili usluga, na primjer kupnja proizvoda preko interneta.“<sup>64</sup>

Prije nego se unese korisničko iskustvo u agenta za razgovor moraju se sagledati sve slabosti dosadašnjeg agenta, treba vidjeti koja metoda generiranja odgovora se koristi te se mora pokušati ublažiti robusnost agenta za razgovor tako da se implementiraju neke spomenute dobre prakse. Zahtjevi agenta za razgovor moraju se dokumentirati kako bi se mogao definirati scenarij s kojim se svaki korisnik agenta može nositi, no iako to nije u potpunosti moguće važno je stalno poboljšavati agenta na temelju korisničkih povratnih informacija.<sup>65</sup>

---

<sup>62</sup> Philips, C. “The Ultimate chatbot UX design strategy for 2019: What a chatbot needs to be successful in 2019”, 2019. Dostupno: <https://chatbotsmagazine.com/the-ultimate-chatbot-ux-design-strategy-for-2019-b77b85e36f5a>

<sup>63</sup> Philips, C. “The Ultimate chatbot UX design strategy for 2019: What a chatbot needs to be successful in 2019”, 2019. Dostupno: <https://chatbotsmagazine.com/the-ultimate-chatbot-ux-design-strategy-for-2019-b77b85e36f5a>

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> Ibid.

## 5. Praktičan rad

U ovom dijelu rada prikazat će se izrada i primjena osnovnog, jednostavnog agenta za razgovor u restoranu s ciljem razvoja korisničke usluge koja bi trebala olakšati poslovanje ugostiteljskog objekta.

### 5.1. Istraživanje

U praktičnom dijelu će se koristiti online aplikacija koja se može koristiti u poslovanju i komunikaciji. U ovom primjeru koristimo restoranske rezervacije putem agenta za razgovor. Na ovaj način vlasnik restorana, odnosno osoblje koje je zaduženo u tom trenutku može bez većih muka saznati tko želi rezervirati svoje mjesto i u koje vrijeme.

Online agent za razgovor pruža mogućnosti kao alat u procesu poslovanja i funkcioniranja određenih poslovnih subjekata, a ovdje je riječ o ugostiteljskom. Važnost ugostiteljskih objekata i njihovog poslovanja jest specifičan, na jednostavnom praktičnom primjeru rezervacije stola u restoranu ćemo prikazati mogući način funkcioniranja sustava.

„Cilj je da agent za razgovor poprimi osobine čovjeka kako bi razgovor između njega i korisnika bio što ugodniji stoga nije neobično da je pojam umjetne inteligencije usko povezan s razvojem agenta za razgovor. Dio umjetne inteligencije koji se odnosi na sposobnost učenja je strojno učenje (*eng. Machine learning*).“<sup>66</sup> U agentima za razgovor strojno je učenje utemeljeno na podacima za treniranje (*eng. training data*), ako se ove aplikacije razvijaju ovim pristupom. „Podaci za treniranje su oni podaci o razgovoru iz kojih se matematičkim algoritmima odlučuje što točno agent treba odgovoriti korisnicima u određenom trenutku. Takvi se podaci se za vrijeme korištenja programa mogu nadopunjavati tako da softver gleda kako korisnik odgovara na njegove unose i sprema te unose u podatke za treniranje. Tako agent može, nakon određenog vremena, znati adekvatno odgovoriti na ona pitanja koja mu na početku nisu bila u potpunosti definirana nego ih je naučio od korisnika.“<sup>67</sup>

Rad je izrađen koristeći Google platformu koja je od 2017. godine pod nazivom Dialogflow.<sup>68</sup> Prema izvorima na webu, ova se platforma može povezati s korisnikom putem Facebook messenger-a ili nekom drugom aplikacijom i uređajem za izmjenu poruka. Jedan od

---

<sup>66</sup> Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems. John Wiley & Sons, 2009.

<sup>67</sup> Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems. John Wiley & Sons, 2009.

<sup>68</sup> Dialogflow, posjećeno 02.08.2020. na mrežnoj stranici: <https://dialogflow.cloud.google.com/>

karakteristika jest da su uključeni brojni dijaloški procesi u vidu pitanja i odgovora, koji se analiziraju svaki dan, zatim tehnika za treniranje na već navedenim podacima te cijeli tijek stvaranja dijaloga. U aplikaciji se koriste tzv. namjere (*eng. intents*), entiteti (*eng. entities*), „akcije s parametrima poput primjerice mogućnosti pretvaranja govora u tekst i teksta u govor, kao i agent za razgovor koji tiho radi i trenira model. Ima ugrađeno znanje o temama kao što su neformalni razgovori, vrijeme i mudrost što znači da se agent ne mora trenirati za te svrhe.“<sup>69</sup>

Kao izlaz se može koristiti JSON podatak. „Programski jezici, aplikacije i integracije koji se mogu koristiti su SDK za Android, iOS, Cordova, JavaScript, HTML, Node.js, .NET, Unity, Xamarin, C++, Python, Ruby, PHP (Community Supported ), Epson Moverio, Botkit, JAVA.“<sup>70</sup>

Postoji mogućnost integracije za Google Assistant, Facebook Messenger, Telegram, Skype itd. Jedna od najpoznatijih platformi je svakako Google Assistant, no moguće ga je koristiti i na ostalim platformama koje su građene s ciljem izmjene poruka. Podržava brojne svjetske jezike poput brazilskog, portugalskog, kineskog, engleskog, nizozemskog, francuskog, njemačkog, talijanskog, japanskog, korejskog, ruskog, španjolskog i ukrajinskog. „Besplatan je te nema ograničen broj API poziva. Ima omogućenu integraciju treće strane što znači da je dopušten u servisima za izmjenjivanje poruka i dr. Prigodan je za srednje razine B2C agente za razgovor, virtualne asistente i minimalno održiv proizvod (*eng. Minimum viable product, MVP*).“<sup>71</sup>

## 5.2. Metodologija

Pri formuliranju i prezentiranju rezultata istraživanja u završnom radu koristit će se u odgovarajućim kombinacijama brojne znanstvene metode od kojih se navode one najznačajnije i najučestalije (Milas, 2005):

- Metoda analize,
- Metoda sinteze,
- Metoda deskripcije,

---

<sup>69</sup> The Startup: <https://medium.com/swlh/how-to-build-a-chatbot-with-dialog-flow-chapter-1-introduction-ab880c3428b5> (Pristupljeno 10.07.2019.).

<sup>70</sup> Ibid.

<sup>71</sup> The Startup: <https://medium.com/swlh/how-to-build-a-chatbot-with-dialog-flow-chapter-1-introduction-ab880c3428b5> (Pristupljeno 10.07.2019.).

- Metoda komparacije.

### 5.3. Praktičan rad

„Pretprocesiranje podataka tehnika je otkrivanja znanja u skupovima podataka koje uključuje transformiranje sirovih podataka u razumljiv oblik.<sup>72</sup> Podaci su stvarnom svijetu često su nepotpuni, nedosljedni ili ih nedostaje u određenim situacijama te je moguće da sadržavaju pogreške. Pretprocesiranje podataka rješava takve probleme pripremajući sirove podatke za daljnju obradu. Tijekom pretprocesiranja podaci prolaze kroz niz koraka: čišćenje, integracija, transformacija, smanjenje i diskretizacija podataka.“<sup>73</sup>

„U čišćenju podataka podaci se čiste kroz procese poput popunjavanja vrijednosti koje nedostaju, zaglađivanja šumova ili rješavanja nedosljednosti u podacima. Kod integracija podataka podaci s različitim prikazima sastavljaju se i tako su riješeni sukobi unutar podataka. Transformacijom se podaci normaliziraju, agregiraju i generaliziraju. Smanjenje podataka za cilj ima prikazati smanjenu zastupljenost podataka u skladištu podataka. Diskretizacija podataka uključuje smanjenje broja vrijednosti kontinuiranog atributa dijeleći raspon atributnih intervala.“<sup>74</sup>

Kako bi se izradio uspješan sustav važno je provesti integraciju NLP (*eng. Natural language processing*) servisa u agentu za razgovor. „Integracija NLP-a znači dodavanje ljudske komponente što znači da agenti za razgovor tada mogu zaista komunicirati s ljudima, a ne samo voditi oskudni razgovor u obliku pitanje-odgovor. S NLP-em je moguće trenirati agenta na raznim situacijama u kojima se može naći i tako pojednostaviti odgovore koje šalje.“<sup>75</sup> „U većini slučajeva to treniranje sastoji se od primjera sadržaja s kojima će se agent za razgovor susresti. Više primjera tako agentu daje širu osnovu s kojom može interpretirati pitanja i naredbe i u skladu s time ispravno odgovoriti. Nužnost NLP-a u agentu za razgovor ovisi o načinu na koji je on izgrađen i što se tim agentom za razgovor želi postići. Postoji nekoliko načina kako se to može odrediti.“<sup>76</sup>

<sup>72</sup> S. Ram, Chatbots with Seq2Seq, 28.6.2016., <http://suriyadeepan.github.io/2016-06-28-easy-seq2seq/>

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> Ibid.

<sup>75</sup> J. Crawford, Understanding the Need for NLP in Your Chatbot, 16.2.2018., <https://chatbotsmagazine.com/understanding-the-need-for-nlp-in-your-chatbot78ef2651de84>

<sup>76</sup> Ibid.

Ako je agent za razgovor već napravljen, a postoje podaci o odgovorima s kojima agent radi, onda je nužno provjeriti da li korisnici postavljaju pitanja i koliko dobro agent odgovara. „Ako je broj pitanja koji korisnici postavljaju mali, NLP u tom slučaju nije potreban. No, ako se agent suočava s velikim brojem pitanja, a odgovori su mu prilično slabi, NLP može služiti kao nadmoćna metoda za davanje konzistentnih odgovora.“<sup>77</sup> U ovom praktičnom radu NLP nije bio znatno potreban pošto se radi o jednostavnom agentu koji samo prima rezervacije. Drugo, ako agent za razgovor još uvijek nije izgrađen, treba se predvidjeti njegova ključna namjena. Hoće li on imati osobnost? Hoće li se najčešće upravljati gumbima i predloženim odgovorima ili sirovim korisničkim upitima i pitanjima? „Ako je cilj imati pričljivog agenta koji radi na načinu da s razumijevanjem odgovara na pitanja koja postavlja korisnik, onda je nužna implementacija NLP-a. Težina implementacije NLP-a ovisi o platformi koja će se koristiti. Nevezano za vrstu agenta za razgovor, ako se želi integrirati NLP to je potrebno napraviti u četiri faze: pretprocesiranje podataka, izrada modela, treniranje modela i testiranje.“<sup>78</sup>

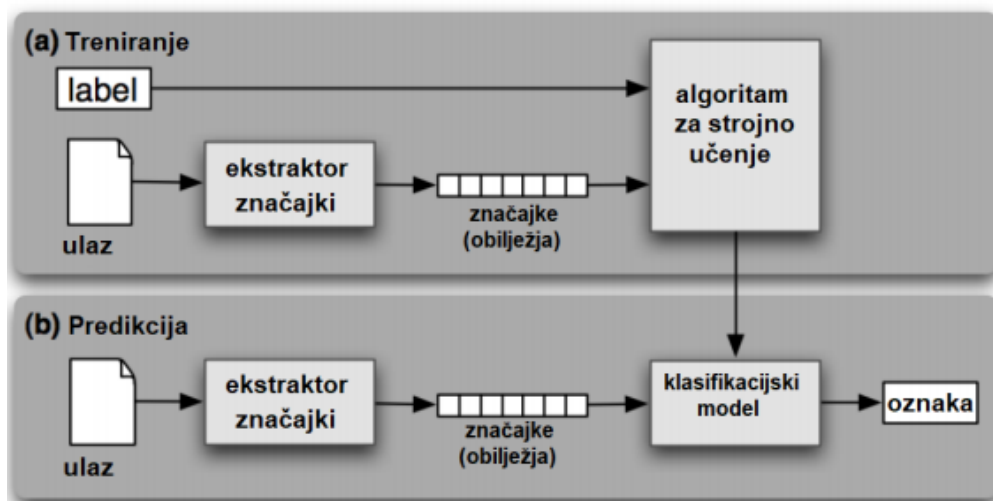
Kako bi se model mogao koristiti s ciljem predviđanja na neviđenim primjerima on za početak mora trenirati na nekim označenim primjerima.. Svaki od mogućih primjera predstavlja se vektorom značajke  $x$ . Svaka navedena značajka kodirana je u jedan oblik ulaza, a ekstraktor značajki (*eng. feature extractor*) generira vektor značajki  $x$  za svaki ulazni primjer. „Generiranje vektora značajki isto je i za treniranje i predikciju. Dok se trenira, model na ulazu dobiva primjere  $x$  i njihove oznake  $y$ , tj. parove  $(x, y)$ . Tako istreniran model koristi se za predikciju. Kod predikcije model na ulazu dobiva samo primjere  $x$ , a na izlazu daje oznaku  $y$ .“<sup>79</sup> Opisan postupak grafički je prikazan na slici 4.

---

<sup>77</sup> Ibid.

<sup>78</sup> Ibid.

<sup>79</sup> Ibid.



Slika 4. Predikcija i treniranje<sup>80</sup>

Kako bi se provjerila točnost modela važno ga je testirati. Ukoliko je dobro generaliziran odnosno ukoliko dobro predviđa, a da prije toga nije provjerio i vidio podatke za testiranje model je točan. Na skupu za treniranje obavlja se i treniranje modela.<sup>81</sup> „Pomoću treniranog modela se radi predikcija na skupu za testiranje i na kraju se na tom skupu računa točnost. Kod nekih modela moguće je ugađati njihovu složenost, a kako bi se odredila optimalna složenost modela, potreban je treći skup podataka. Treći skup podataka služi za provjeru. Modeli različite složenosti treniraju se na skupu za učenje i ispituju na skupu za provjeru. Nakon odabira optimalnog modela na skupu za provjeru, točnost modela izračunava se na skupu za testiranje.“<sup>82</sup>

Sustav nudi mogućnost izrade automatskih razgovora koji se definiraju kroz inteligentne agente. Putem uputa i samog znanja izrade agenta za razgovor upisuju se potrebni odgovori na odgovarajuća pitanja za koja mislimo da će biti potrebna, u ovom slučaju u poslovanju određenog ugostiteljskog subjekta.

<sup>80</sup> Umjetna inteligencija: 10. Agent za razgovor, izvodi s predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, akademska godina 2016./2017., <https://www.fer.unizg.hr/download/repository/UI-2017-10-StrojnoUcenje.pdf>

<sup>81</sup> Umjetna inteligencija: 10. Strojno učenje, izvodi s predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, akademska godina 2016./2017., <https://www.fer.unizg.hr/download/repository/UI-2017-10-StrojnoUcenje.pdf>

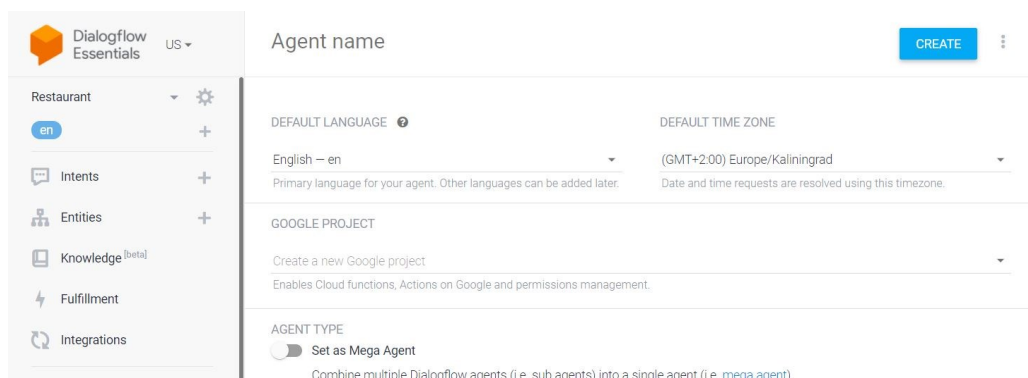
<sup>82</sup> Ibid.

## 5.4. Izrada agenta

Kao primjer praktične primjene agenta za razgovor izrađen je jednostavni agent koji prima rezervacije stola u restoranu od strane korisnika. Izrađen je jednostavni agent za rezervacije stola jer je cilj bio prikazati koliko je napraviti jednostavnog funkcionalnog agenta za razgovor u sustavu Dialogflow kroz minimalno kompliciran proces. Pošto za ovaj tip agenta nije potrebno napraviti mnogo pitanja i namjera korisnika (*eng. intents*), implementacija NLP-a je opcionalna te nije nužna.

Sada slijedi prikaz izrade osnovnog restoranskog agenta za razgovor kroz korake.

1. Kao što se vidi, na slici odabire se opcija „*CREATE AGENT*“ pomoću koje se nastavlja proces izrade agenta za razgovor i automatskih odgovora koji su potrebni za rezervacije u restoranu. Zatim je potrebno agentu dati ime, u ovom slučaju agent je imenovan pod nazivom "Restaurant" te se zatim klikne "*CREATE*".



Slika 5: Slika sučelja sustava.<sup>83</sup>

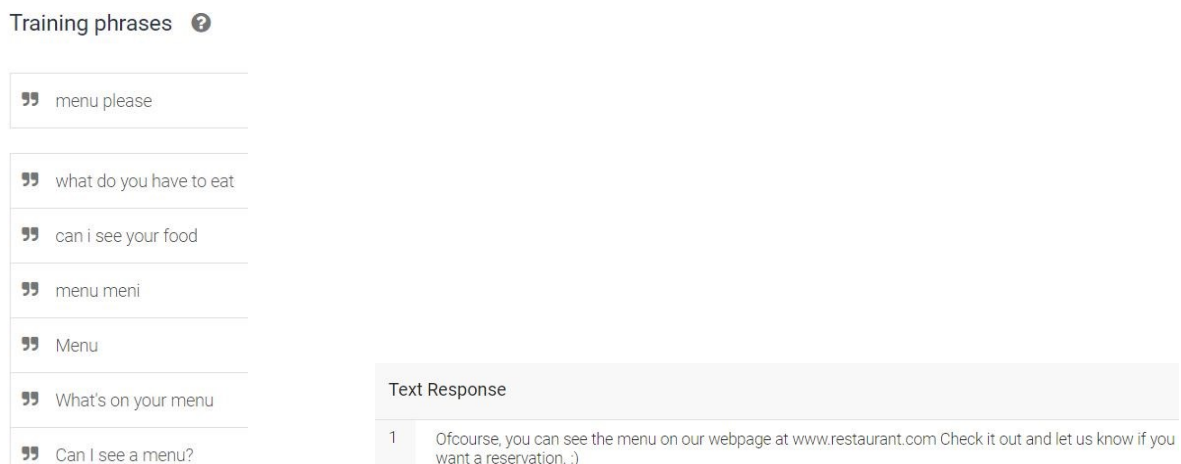
Na slici 5 je prikazan prvi korak u izradi agenta, na lijevoj strani vidljiv je izbornik alata, u izradi agenta bit će potrebne samo funkcije "*Intents*" i "*Integrations*".

<sup>83</sup> Službene stranice Dialogflow-a (<https://dialogflow.cloud.google.com>), preuzeto (11.07.2019.)

2. Sljedeći korak je stvoriti prvu namjeru (*eng. intent*). Kao što je već prije rečeno, agent za razgovor koji samo prima rezervacije je vrlo jednostavan i može se napraviti brzo i efikasno, bez znanja o kodiranju. Ukupno se u agentu imena Restoran koristilo sedam namjera. Dakle, u izborniku lijevo izabere se "*Intents*" imenuje se namjera i klikne "*CREATE INTENT*". Zatim se upisuje fraza za treniranje (*eng. training phrases*), fraza može biti koliko stvaratelj agenta smatra da je potrebno. Nakon fraza za treniranje upisuje se odgovor agenta za namjeru koja se stvorila (vidi sliku 7).



Slika 6: Dio sučelja za stvaranje namjere (*eng. intent*)<sup>84</sup>



Slika 7: Primjer stvaranja namjere korisnika i odgovora agenta.<sup>85</sup>

Na slici 7 prikazan je primjer namjere pod nazivom "*Menu*" (namjera korisnika da zatraži jelovnik od restorana), automatski odgovor agenta koji je prikazan se generira kada korisnik agentu napiše neku od faza za treniranje također prikazanih na slici.

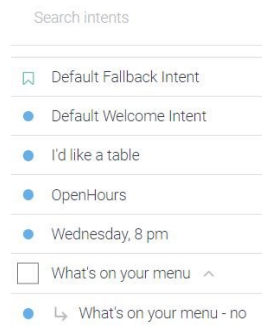
3. Nakon toga je potrebno napraviti još namjera i odgovora, na ovom koraku će biti prikazane sve namjere koje su bile potrebne za izradu agenta te primjer razgovora

<sup>84</sup> Ibid

<sup>85</sup> Službene stranice Dialogflow-a (<https://dialogflow.cloud.google.com>), preuzeto (11.07.2019.)



između klijenta i online agenta u Dialogflow sustavu što se ujedno koristi i kao testiranje agenta za razgovor.

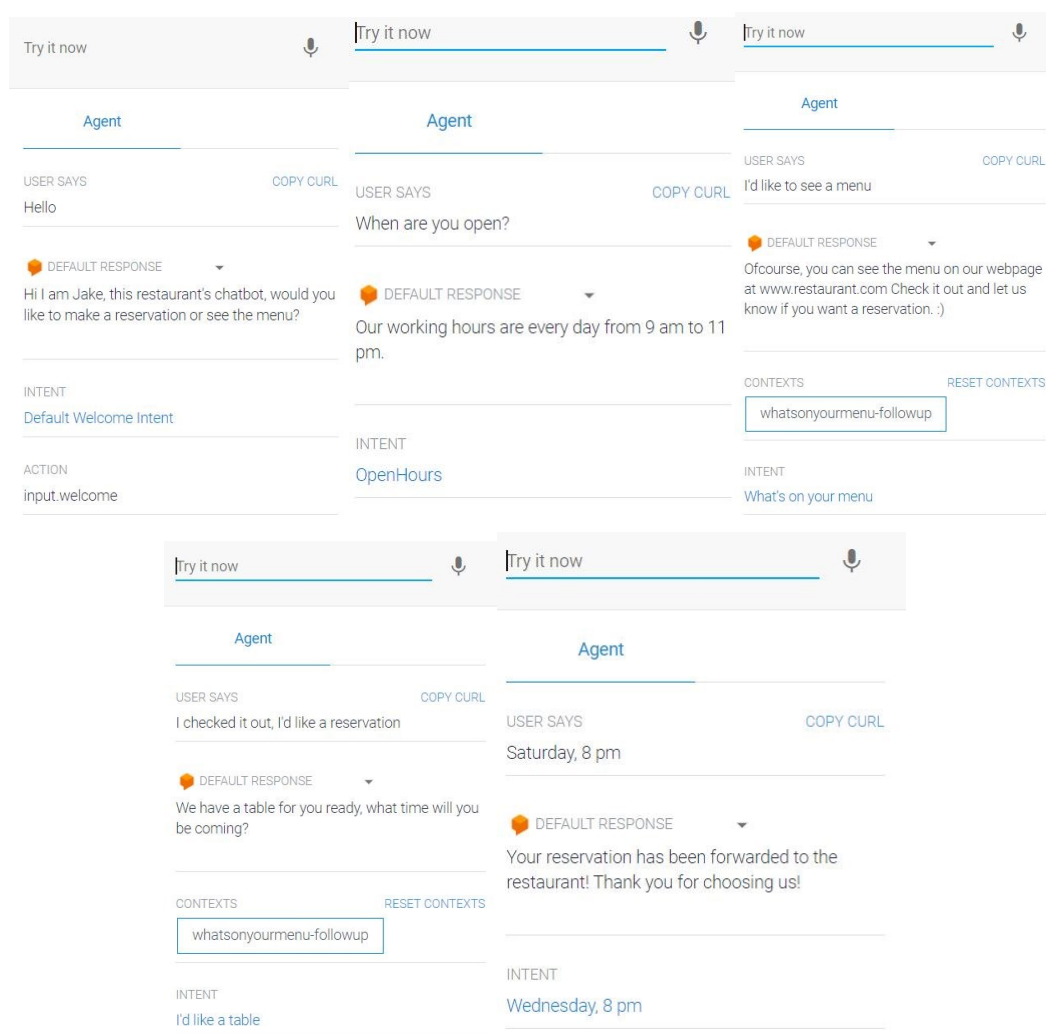


Slika 8: Lista svih sedam namjera korištenih u izradi agenta.<sup>86</sup>

Na slici 8 vidljive su sve namjere koje su izrađene i korištene u agentu za razgovor, prve dvije namjere – *"Default Fallback Intent"* i *"Default Welcome Intent"* sustav Dialogflow automatski generira pri izradi svakog agenta. Ove dvije namjere služe za inicijalnu poruku korisnika (npr. "Pozdrav") za *"Default Welcome Intent"*, a *"Default Fallback Intent"* služi kao odgovor agenta na pitanje koje ne razumije, odnosno kada korisnik napiše poruku za koju se ne može generirati odgovor pomoću fraza za treniranje. Ostale namjere su: *"OpenHours"* (kada korisnik želi saznati radno vrijeme restorana), *"What's on your menu"* (kada korisnik želi vidjeti jelovnik), dok namjera *"What's on your menu - no"* služi kao kraj razgovora ako korisnik pogleda jelovnik ali odluči da ne želi rezervaciju, *"I'd like a table"* (kada korisnik traži rezervaciju) i *"Wednesday, 8 pm"* (kada korisnik odredi vrijeme rezervacije).

---

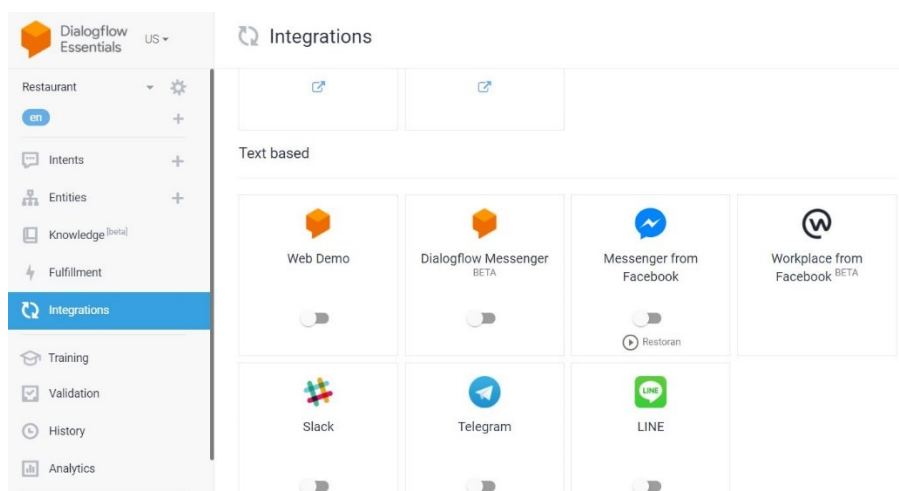
<sup>86</sup> Ibid



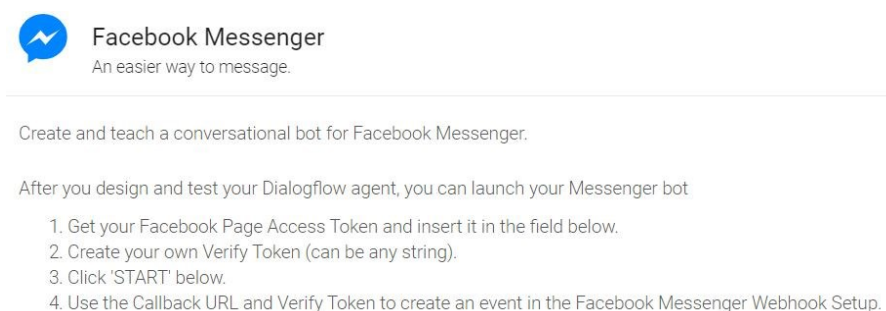
Slika 9: Testiranje agenta za razgovor u sustavu Dialogflow.<sup>87</sup>

4. Nakon što je agent za razgovor izrađen i testiran, može se integrirati u poduzeće. Kao što je vidljivo na slici 10, u izborniku lijevo odlazi se na "*Integrations*" pa zatim izabere u koju aplikaciju će se agent integrirati, što ovisi o tome ima li restoran internetsku stranicu ili stranicu na društvenim mrežama (npr. Facebook). Nakon što se izabere aplikacija slijede se upute koje su prikazane na sučelju koja pokazuju kako integrirati agenta.

<sup>87</sup> Službene stranice Dialogflow-a (<https://dialogflow.cloud.google.com>), preuzeto (11.07.2019.)



Slika 10: Prikaz prozora za integraciju agenta i aplikacija u koje se može integrirati.<sup>88</sup>



Slika 11: Upute za integraciju agenta koje je potrebno slijediti.<sup>89</sup>

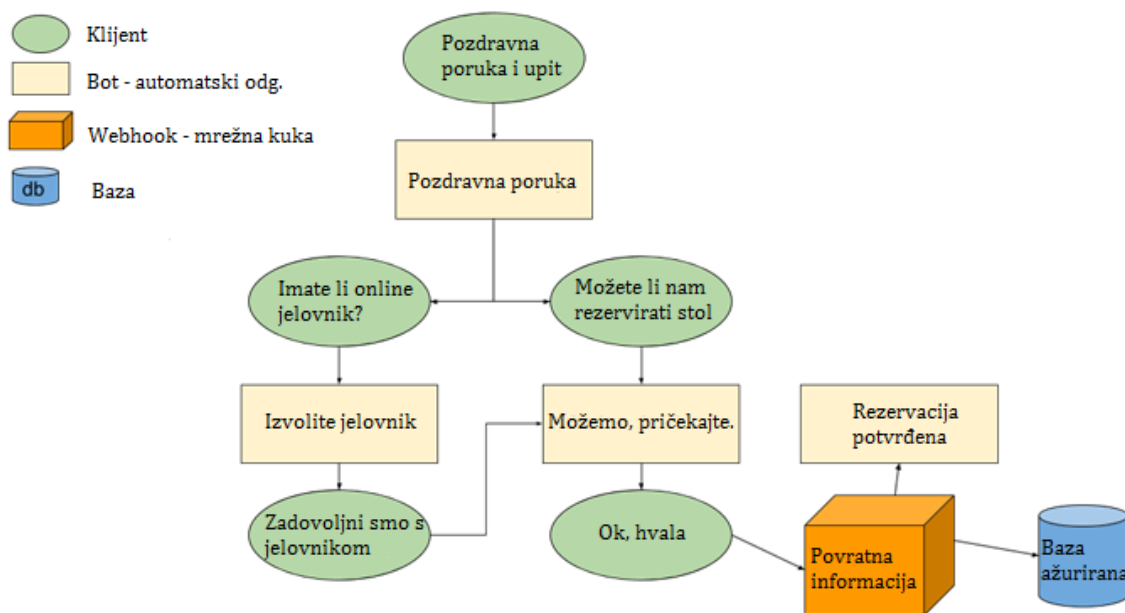
## 5.5. Rezultati i evaluacija

U ovom dijelu poglavlja bit će prikazan shematski proces, odnosno ciklus rezervacije putem aplikacije, odnosno agenta za razgovor (vidi slika 5). Također će biti prikazan primjer razgovora korisnika s agentom za rezervacije stola te kratke evaluacije agenta od troje korisnika koji su ga testirali.

<sup>88</sup> Službene stranice Dialogflow-a (<https://dialogflow.cloud.google.com>), preuzeto (11.07.2019.)

<sup>89</sup> Ibid

LEGENDA:



Slika 12: Prikaz dijagrama rezervacije mjesta u restoranu.<sup>90</sup>

Kao što se vidi na dijagramu proces je objašnjen postupno. S lijeve strane se nalazi legenda sadržaja, odnosno kazalo koje nam označava uloge u ovom procesu. U prvom dijelu procesa klijent ili gost koji se zanima za naš restoran, šalje pozdravnu poruku i upit koja se može manifestirati kroz nekoliko rečenica ili fraza iz svakodnevnog života, no mi smo koristili skraćene rečenice radi točnog prikaza. U drugom dijelu klijent traži jelovnik kako bi se uvjerio u sadržaj hrane i jela koja se nudi u restoranu. Od strane sustava korisnik dobiva online jelovnik kojega pregledava i odgovara pozitivno. Zatim traži od automatskog bota da rezervira stol kako bi došao u restoran. Online agent odgovara potvrdno s time da treba provjeriti mogućnosti u svom restoranu, a podatke za to nalazi u bazi podataka koje se ažuriraju prihvaćanjem svake rezervacije i drugih promjena u restoranu. Sustav automatskim putem provjerava, a klijent dobiva potvrdan odgovor da ima mjesta u restoranu te odgovara potvrdno klijentu. Klijent potvrđuje i sustav automatski ažurira nove podatke i informacije kako bi osoblje restorana imali uvid u stanje stolova i rezervacija u restoranu kako ne bi došlo do problema poslovanja.

U procesu rezervacije koji smo opisali u gornjem dijagramu najvažniji dio jest samo dopisivanje između klijenta i agenta za razgovor koji je kreiran od strane restorana.

<sup>90</sup> Samostalna izrada vizualnog prikaza ciklusa rezervacije



Slika 13: Vizualni prikaz razgovora između klijenta i agenta za razgovor na hrvatskom jeziku.<sup>91</sup>

Kao što se vidi na slici, razgovor između klijenta ili gosta se odvija putem napisanih poruka u agentu za razgovor, a na koje agent odgovara s već "naučenim" i pripremljenim pitanjima o stanju u restoranu. Na kraju razgovora agent šalje povratne informacije u bazu podataka samog restorana kako bi osoblje bilo upoznato s novim stanjem.

Ovakav oblik komunikacije moguće je koristiti u različitim oblicima poslovanja. Agent za razgovor zapravo obavlja posao koje je nekada moralo obavljati osoblje samog ugostiteljskog restorana, a korisnicima olakšava proces rezervacije. Važnost ovakvog načina poslovanja je od velike važnosti jer olakšava posao poduzetnicima, ali i osoblju koje se ne mora zamarati dodatnim poslovima koji im oduzima vrijeme za glavni dio posla, a to je usluživanje i priprema hrane i jela za goste restorana.

Kako bi dobili evaluaciju agenta za restoran potrebno je da ga testiraju stvarni korisnici, pa je tako nekoliko korisnika koristilo Dialogflow sustav na kojemu se nalazi izrađeni agent te su s njim pokušali "popričati". Ovo su njihovi kratki dojmovi:

<sup>91</sup> Samostalna izrada razgovora korisnika i agenta.

Korisnik 1: „Odlična ideja, agent se zbilja čini pametan jer mi odgovara na pitanja, a ako ne zna što sam mislio reći odgovara da ponovim pitanje, super stvar, uspio sam rezervirati hipotetički stol u hipotetičkom restoranu bez problema.“

Korisnik 2: „Ovo je super ideja, puno je jednostavnije ovako napraviti rezervaciju nego da moram čekati da mi se netko javi na telefon, ali još uvijek preferiram ljudski kontakt prije automatskog agenta.“

Korisnik 3: „Vrlo lako i jednostavno za koristiti, uspio sam saznati radno vrijeme restorana i napraviti rezervaciju razgovorom za agentom.“

Koristeći samo sedam namjera uspješno je izrađen funkcionalni agenta za razgovor kojemu je svrha obavljanje rezervacija za stolove.

## 6. Zaključak

Tema ovog završnog rada bila je opisati primjenu agenta za razgovor u ugostiteljskom poduzeću sa svrhom razvoja korisničke usluge. U teorijskom dijelu u radu se govori prije svega o novim informacijskim sustavima u poslovanju, strojnom učenju te o agentu za razgovor, što on točno je, na koji se način može implementirati i kako se može upotrijebiti unutar ugostiteljskog poduzeća, te se dao kratak osvrt uloge samih korisnika agenata za razgovor za njegovo daljnje napredovanje i razvoj.

U praktičnom dijelu rada prikazana je izrada i primjena jednostavnog agenta za razgovor u restoranu s ciljem razvoja korisničke usluge koja bi trebala olakšati poslovanje ugostiteljskog objekta. Prikazana je izrada jednostavnog agenta za razgovor kroz četiri koraka.

Cilj ovog rada prije svega bio je prikazati samu primjenu agenta za razgovor u ugostiteljskom objektu. Restoran, kao i svako drugo poduzeće, u svom poslovanju mora pratiti nastale promjene u tehnologiji te ih konstantno primjenjivati. Koristiti najnoviju tehniku kako bi bio u prednosti ispred drugih ugostiteljskih objekata.

Agentom za razgovor korisnik može doći do informacija koje su pravovremene, a odnose se na informacije o stanju rezervacije i rezerviranja stola u restoranu, te analize poslovanja na osnovu obrađenih podataka, osnova za donošenje ključnih odluka za buduće cjelokupno poslovanje restorana. Također uvođenjem informacijske tehnologije promijenilo se i olakšalo obavljanje svakodnevnih uobičajenih zadataka. Informacijski sustavi ili sustav, jedan je od najvažnijih čimbenika u današnjem suvremenom svijetu. Pomoću informacijskog sustava ugostiteljski može besprijekorno funkcionirati i obavljati sve svoje funkcije.

## 7. Literatura

1. Abraham, B., Ledolter, J. (2005). *Statistical Methods for Forecasting*. Springer
2. Bishop, C.M. (2008). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
3. Brownlee, J. (2014). *Machine Learning Foundations: Master the Definitions and Concepts*. Dostupno na <http://machinelearningmastery.com/>
4. Bukovac, D. (2010). Priručnik: *Sigurnost informacijskih sustava*. Algebra, Zagreb.
5. Davis, G. B., Olson, M. H. (1985). *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure and Development*, McGraw- Hill, New York, SAD.
6. Dovedan, Z., Seljan, S. Vučković, K. (2002). Strojno prevođenje kao pomoć u procesu komunikacije. *Informatologia* 35 (4), 283-91.
7. Geron, A. (2017). *Hands-on machine learning with Sickit-Learn and TensorFlow*. Sebastopol: O'Reilly Media.
8. Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, R. (2008). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition*, Springer.
9. Jurafsky, D., Martin, J. H. (2017). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Third Edition draft.
10. Klasić, K., Klarin, K. (2009). *Informacijski sustavi : načela i praksa*. Intus, Zagreb.
11. Marrara, S., Pejić Bach, M., Seljan, S., Topalovic, A. (2019). *FinTech and SMEs: The Italian Case. FinTech as a Disruptive Technology for Financial Institutions*. Rafay, A. (ur.). Hershey, Pennsylvania : IGI Global.
12. Marsland, S. (2009). *Machine Learning, An Algorithmic Perspective*. Chapman and Hall.
13. Pejić Bach, M.; Krstić, Ž., Seljan, S.; Turulja, L. (2019). Text Mining for Big Data Analysis in Financial Sector: A Literature Review. *Sustainability*, 11 (5).
14. Pejić Bach, M.; Krstić, Ž.; Seljan, S. (2019b). Big data text mining in the financial sector. *Expert Systems in Finance: Smart Financial Applications in Big Data Environments*. Metawa, N. ; Elhoseny, M.; Hassanien, A. E.; Hassan, M. K. (ur.). London : Routledge.
15. Pirija, D. (2003). *Standardi u turističkom ugostiteljstvu*. Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb,



16. Seljan, S., Miloloža, I., Pejić Bach, M. (2020). e-Government in European Countries: Gender and Ageing Digital Divide. *Interdisciplinary Management Research XVI*, 1563-1584.
17. Zubović, I., Marošević, I. (2006). *Vodjenje i organizacija restoracije*, I. izdanje, Horeba d.o.o., Pula.

Internetski izvori:

1. Zakon o informacijskoj sigurnosti <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/298919.html> (pristupljeno:11.09.2020.)
2. Welcome to machine learning mastery <http://machinelearningmastery.com/> (pristupljeno 10.09.2020)
3. Informacijski sustav u poslovanju [www.poslovni.hr/informacijski-sustav-u-poslovanju](http://www.poslovni.hr/informacijski-sustav-u-poslovanju) (pristupljeno 11.09.2020)
4. How to build a chatbot <https://medium.com/swlh/how-to-build-a-chatbot-with-dialog-flow-chapter-1-introduction-ab880c3428b5> (pristupljeno 11.09.2020)
5. Strojno učenje <https://www.fer.unizg.hr/download/repository/UI-2017-10-StrojnoUcenje.pdf> (pristupljeno 11.09.2020)
6. Chatbot <https://chatbotsmagazine.com/understanding-the-need-for-nlp-in-your-chatbot78ef2651de84> (pristupljeno 11.09.2020)

## Popis slika

Slika 1. Prikaz informacijskog sustava

Slika 2. Prikaz sheme u funkcioniranju ugostiteljskog objekta

Slika 3. Kategorije nadjačavanja agenta za razgovor nad mobilnim aplikacijama

Slika 4. Predikcija i treniranje

Slika 5. Slika sučelja sustava

Slika 6. Dio sučelja za stvaranje namjere (*eng. intents*)

Slika 7. Primjer stvaranja namjere korisnika i odgovora agenta

Slika 8. Lista svih sedam namjera korištenih u izradi agenta

Slika 9. Testiranje agenta za razgovor u sustavu Dialogflow.

Slika 10. Prikaz prozora za integraciju agenta i aplikacija u koje se može integrirati

Slika 11. Upute za integraciju agenta koje je potrebno slijediti

Slika 12. Prikaz dijagrama rezervacije mjesta u restoranu

Slika 13. Vizualni prikaz razgovora između klijenta i agenta za razgovor na hrvatskom jeziku

## **Primjena agenta za razgovor u ugostiteljskom poduzeću sa svrhom razvoja korisničke usluge**

### **Sažetak**

Danas se sve više koristi tehnologija kako bi se poboljšao način poslovanja raznih poduzeća. Stoga je važno unaprijediti i iskoristiti takvu tehnologiju u cilju unapređenja poslovanja. Iako se chatbot, tj. agent za razgovor može implementirati u bilo koje poduzeće koje se oslanja na komunikaciju s korisnicima, u radu će se fokusirati na ugostiteljske oblike poslovanja. U teorijskom dijelu rada ukratko su prikazati elementi poslovnog informacijskog sustava i pojam agenta za razgovore. U praktičnom dijelu rada prikazan je proces izrade, integracije i implementacije agenta za razgovor sa sposobnošću strojnog učenja u cilju poboljšanja usluge poduzeća.

**Ključne riječi:** agent za razgovor, implementacija, poduzeće, chatbot.

# **Application of a chat agent in a catering company for the purpose of customer service development**

## **Summary**

Today, technology is increasingly being used to improve the way businesses operate. Therefore, it is important to improve and leverage such technology in order to improve the business. Although a chatbot can be implemented in any business that relies on customer communication, the paper will focus on the catering business. The theoretical part of the paper briefly outlines the elements of a business information system and the principles of machine learning. The practical part of the paper describes the process of designing, integrating and implementing a chatbot with machine learning capability to improve enterprise service.

**Keywords:** machine learning, implementation, enterprise, chatbot