

Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi



Co-funded by  
the European Union



# Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

## MODUL VII.2

### Rana skrb i primjena pametnih izvora: Pametni osobni pomoćnici

Nastavnik:

Dr. D. Raúl Marticorena Sánchez  
Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Departamento de Ingeniería Informática  
UNIVERSIDAD DE BURGOS, SPAIN

e-EarlyCare-T



Projekt e-EarlyCare-T (“Specialized and updated training on supporting advanced technologies for early childhood education and care professionals and graduates”), broj 2021-1-ES01-KA220-SCH-000032661, je sufinanciran sredstvima Europske komisije iz Erasmus+ programa, ključne aktivnosti KA220 Strateško partnerstvo u području odgoja i općeg obrazovanja. Sadržaj ove publikacije odražava isključivo stavove autora. Europska komisija i Španjolski institut za internacionalizaciju obrazovanja (Spanish Service for the Internationalization of Education) (SEPIE) se ne smatraju odgovornim za bilo kakvu uporabu informacija sadržanih u njoj.



Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

## **SADRŽAJ**

<b>I. UVOD</b>	<b>4</b>
<b>II. CILJEVI</b>	<b>4</b>
<b>III. SPECIFIČNI SADRŽAJ PREDMETA</b>	<b>4</b>
<b>1. Bot-ovi ili pametni osobni pomoćnici</b>	<b>4</b>
1.1 Temeljni i povijesni pregled	4
<b>2. Definicije</b>	<b>5</b>
2.1 Najčešći primjeri uporabe	7
<b>3. Tipologija</b>	<b>7</b>
3.1 Kriteriji vrednovanja i odabira	9
<b>4. Opći aspekti</b>	<b>9</b>
4.1 Upravljanje razgovorom: uvod	13
4.2 Funkcionalno skriptiranje	13
4.3 Izvajanje entiteta (elemenata)	14
4.4 Kontekst i pamćenje	15
4.5 Rješavanje grešaka	16
<b>5. Glasovni pomoćnici</b>	<b>17</b>
<b>6. Tehnološka rješenja za osobne pomoćnike</b>	<b>19</b>
<b>7. Praktična primjena u zdravstvu</b>	<b>21</b>
<b>RJEČNIK KRATICA</b>	<b>23</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>23</b>

Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

## I. Uvod

Ovaj modul predstavlja koncept i korištenje bot-ova ili pametnih osobnih pomoćnika. Obzirom na tehnološki napredak razvoju umjetne inteligencije, mrežama i računarstvu u oblaku, javlja se i upotreba govornih pomoćnika koji simuliraju ljude, pomažu nam u svakodnevnim zadacima kao što su upravljanje dnevnim aktivnostima, kupnji itd.

Konkretno, bit će razmotreni temeljni koncepti bot-ova, kao i njihova konkretnija primjena u zdravstvu, na kraju ukazujući na njihovu buduću primjenu u ranoj skrbi.

## II. Ciljevi

Osnovni ciljevi pod-modula su sljedeći:

- Predstaviti povijest i koncept bota i pametnog osobnog pomoćnika
- Objasniti različite karakteristike koje imaju botovi.
- Detaljno opisati aspekte ili komponente robota i trenutnih rješenja.
- Razmotriti njihovu moguću praktičnu primjenu u zdravstvu

## III. Sadržaj specifičan za temu

### 1. Bot-ovi ili pametni osobni pomoćnici

U današnje vrijeme korištenje **botova** ili *Intelligent Personal Assistants* (IPA) postaje široko **rasprostranjeno u svim područjima**, pružajući više vrsta usluga, od rješavanja nedoumica, pretraživanja, usluga preporuke, upravljanja dnevnim redom, rezervacije i kupnje karata itd.

#### 1.1 Temelji i povijesni pregled

Teorijska osnova temelji se na **Turingovom testu** koji je 1950-ih godina razvio Alan Turing. Jednostavno rečeno, ovaj test predlaže da računalo mora pokazati "inteligentno" ponašanje, takvo da može prevariti drugog ljudskog sugovornika u razgovoru predstavljajući se da je drugo ljudsko biće. Kada se to postigne, Turingov test je položen.

Godine 1966. Joseph Weizenbaum razvio je ELIZA-u za IBM 7094. Bio je to psihoterapijski robot koji je razgovarao s pacijentima o njihovim problemima, izazivajući snažne emocionalne reakcije, iako su bili svjesni da imaju posla s robotom. Program je analizirao ključne riječi i temeljio svoj odgovor na njima, i vjerojatno je bio prvi program koji je prošao Turingov test.

Sljedeći korak bila je pojava PARRY-ja, razgovornog agenta koji simulira paranoičnog pacijenta sa shizofrenijom (Colby, 1975.). Ovo su prvi primjeri valjane primjene za zdravstvene probleme, koji nadmašuju Turingov test.

Proliferacija i razvoj govornih pomoćnika dobiva poticaj koji se odražava u stvaranju **natjecanja**. Nagrada Loebner uspostavljena je na godišnjoj razini kao platforma za natjecanje robota za razgovor. ALICE (engl. *Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) privlači veliku pažnju 1995. godine, i osvaja spomenutu nagradu tri puta (2000., 2001. i 2004.)

Godine 2010. pojavila se Siri kao Appleovo komercijalno rješenje integrirano u njegove mobilne uređaje, a kasnije su slijedili Google Now 2012., Alexa (Amazon) 2014. i Cortana (Microsoft) 2014. U 2016. godini dolazi do konačne integracije botova u društvene mreže kao što je Facebook s vlastitom platformom za razmjenu poruka, kojoj su se pridružili API.ai, LinkedIn, Viber itd.

Nakon toga Amazon je stvorio vlastito natjecanje - "Alexa Prize" 2017. - s pristupom sličnim Turingovom testu. Izazov je stvoriti "društvenog bota" koji koherentno razgovara i uključuje čovjeka, razgovarajući o temi 20 minuta. Trenutačno mjerilo je Mitsuku četverostruki dobitnik Loebnerove nagrade (nagrada L, 2019.).

U novije vrijeme primjena ovih konverzijskih robota u području zdravlja dobila je veliku ulogu u situacijama kao što je pandemija COVID-19. Na primjer, 2020. WhatsApp se dogovorio sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom (WHO) da dovrši uslugu chatbota za odgovaranje na pitanja vezana uz COVID-19. Iako ne izuzimaju ovu vrstu rješenja od rizika i zlonamjerne upotrebe, što je prisililo organizacije kao što je UNICEF da definiraju smjernice za dobru upotrebu i implementaciju (UNICEF, 2022a; UNICEF 2022b).

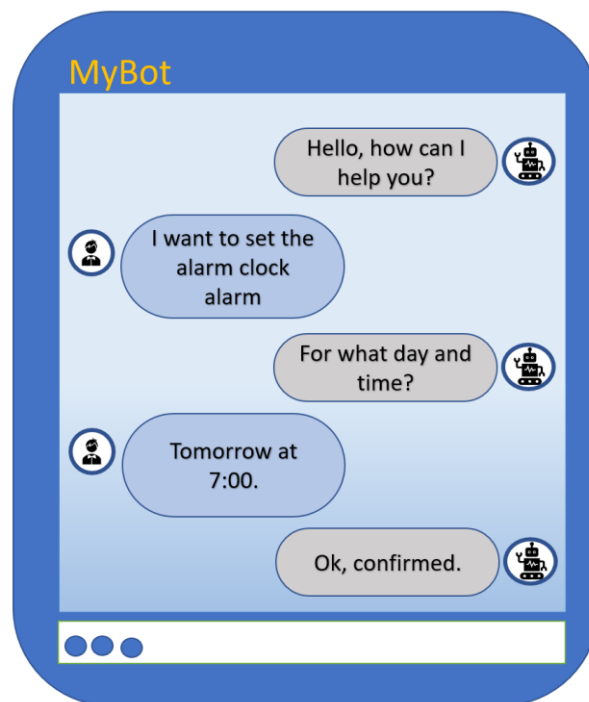
## 2. Definicije

Bot koristi softverske usluge putem sučelja za razgovor. Ti se botovi mogu nazvati chatbotovima, razgovornim agentima, razgovornim sučeljima, inteligentnim osobnim pomoćnicima i na mnoge druge načine, ovisno i o sučelju koje se koristi s korisnikom (Shevat, 2017.).



Koncept "**razgovora**" je od vitalnog značaja. Često se u tim botovima razgovori smatraju jednom interakcijom (pitanje/odgovor) (npr. postavljanje alarma, provjera temperature ili vremenske prognoze, upućivanje poziva itd.) dok u stvarnom svijetu ljudi razumiju razgovor kao dužu razmjenu pitanja/odgovora koji su međusobno povezani. Iako botovi također mogu voditi duge razgovore o jednoj temi, s nekoliko razmjena pitanja/odgovora.

Na Slici 1 **Error! Reference source not found.** prikazan je primjer jednostavnog razgovora s tekstualnim robotom (engl. text-based chatbot) koji se obično naziva chatbots. S lijeve strane su automatski generirane interakcije softvera. Na desnoj strani su pitanja koja postavlja osoba. Bez preciznih informacija, ne bi trebalo biti jasno je li poruke bota generirao program ili neka druga osoba.



**Slika 1. Primjer interakcije s botom (Izvor: vlastita obrada autora)**

Robot se treba razlikovati od usluga koje pruža. On je samo sredstvo ili sučelje usluge koje može biti više ili manje složeno.

Prednosti:

- Povećana angažiranost korisnika (lojalnost) i olakšavanje izvršavanja zadataka
- Jednostavnije korištenje u odnosu na web platforme i mobilne aplikacije.

Nedostaci:



- Nisu rješenje za svaku vrstu postavljenog problema
- Strah od rizika gubitka privatnosti.
- Kod sučelja temeljenih na glasu postoji određena količina društvenog posramljivanja.

## 2.1 Najčešći primjeri uporabe

Najčešći slučajevi uspješne uporabe u praksi:

- Produktivnost i trening (coaching): usmjerena na pamćenje zadataka koje treba obaviti i upravljanje osobnim ili grupnim zadacima koje treba izvršiti. Pomažu u praćenju pravilne prehrane, upravljanju troškovima, sportskim aktivnostima itd.
- Upozorenja i obavijesti: zamjena upotrebe e-pošte i aplikacija za obavijesti. Mogu produktivnije raditi s grupama.
- Upućivanje na ljude: konačno preusmjerava na ljudskog sugovornika, ali dodjeljuje najbolju osobu za rješavanje, putem vođenog razgovora.
- Korisničke usluge i odgovori na često postavljana pitanja: podrška najčešće postavljanim pitanjima.
- Integracija treće strane: za integraciju usluga treće strane u trenutni proizvod.
- Igra i zabava: s osnovnim ciljem razonode i zabave.

Polazeći od ovih slučajeva, prepoznat ćemo različite tipologije.

## 3. Tipologija

Prema skupini korisnika:

- **Osobni bot / privatni bot:** služi kao osobni asistent, u razgovoru jedan na jedan (npr. postavljanje sastanka u mom osobnom kalendaru).
- **Timski bot:** pomaže grupi ljudi da postignu cilj (npr. postavljanje datuma i vremena sastanka za grupu).

U praksi je osobni model rašireniji zbog jednostavnosti, pa čak i kod kućnih robota, s uređajima kao što su Amazon Echo ili Google Home, svi korisnici u istom kućanstvu tretiraju se bez razlike, kao da su ista osoba.

Prema opsegu:



Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

---

- **Specifično za domenu:** izlaže jednu uslugu (proizvod, marku ili cilj).
- **Super bot:** izlaže više usluga u isto vrijeme.

U ovoj posljednjoj kategoriji nalazimo rješenja kao što su Google Assistant, Amazon Alexa, Apple Siri itd. koja sadrže nekoliko usluga. Oni u osnovi grupiraju različite funkcionalnosti na modularan način, tako da se mogu transparentno proširiti korisniku. Ove modularne funkcionalnosti često se nazivaju vještinama.

Prema cilju:

- **Posao:** olakšati poslovni zadatak ili proces. Cilj je riješiti zadatak. Orijentiran na zadatke i tijek rada.
- **Potrošač:** zabava uz komercijalnu interakciju. Usmjeren na bolje i zabavnije korisničko iskustvo.

Prema pristupu:

- **Tekst:** razgovor se temelji na tekstu unesenom tipkovnicom i prikazu odgovora na ekranu. Često se nazivaju chatbotovima (npr. s web platformama koje ih uključuju kao što su Slack, Facebook Telegram, WhatsApp, WeChat itd.).
- **Glas:** razgovor se temelji na upotrebi zvuka za postavljanje pitanja i vraćanje odgovora bez potrebe za fizičkom interakcijom s uređajima (npr. Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Apple Siri, Google Assistant kao „de facto standard“).
- **Multimodalno:** diskretno kombinira oba elementa - tekst ili glas - i može dodatno zahtijevati interakciju dodiranjem na zaslonima ili kombiniranu upotrebu drugih uređaja ili artefakata (npr. kamere, satovi, uređaji, nosivi uređaji itd.).

U ovom slučaju, načini pristupa nisu isključivi i može se imati bota kojemu se može pristupiti na sve gore navedene načine.

Kroz integraciju:

- **Naslijeđeni sustav:** servisirajte postojeće softverske sustave nudeći nove načine interakcije s već postojećim uslugama.
- **Novi botovi:** potpuno nova sučelja za nove usluge ili proizvode.





### 3.1 Kriteriji vrednovanja i odabira

Prilikom odabira primijenjenog tehnološkog rješenja potrebno je uzeti u obzir određene karakteristike:

- Ciljana publika.
- Poslovanje ili Potrošač.
- Oblik interakcije (tekst vs. glas vs. multimodalno).
- Uređaji potrebni za interakciju.
- Povezani troškovi najma softvera i kupnje hardvera.

Ovisno o prethodnim kriterijima, imajući na umu više društvenih ili ekonomskih pitanja, nisu sva robotska rješenja valjana.

## 4. Opći aspekti

Treba biti svjestan da se iza bota u osnovi nalazi **softver** koji radi na hardverskim platformama koje hostiraju takav softver.

Iako se u svakoj tehnološkoj platformi vokabular koji se koristi može razlikovati, sažetak najčešćeg vokabulara s osnovnim pojmovima u botu prikazan je u nastavku u Tablica 1 (Napomena: rječnik DialogFlow i Alexa se koriste kao referenca).

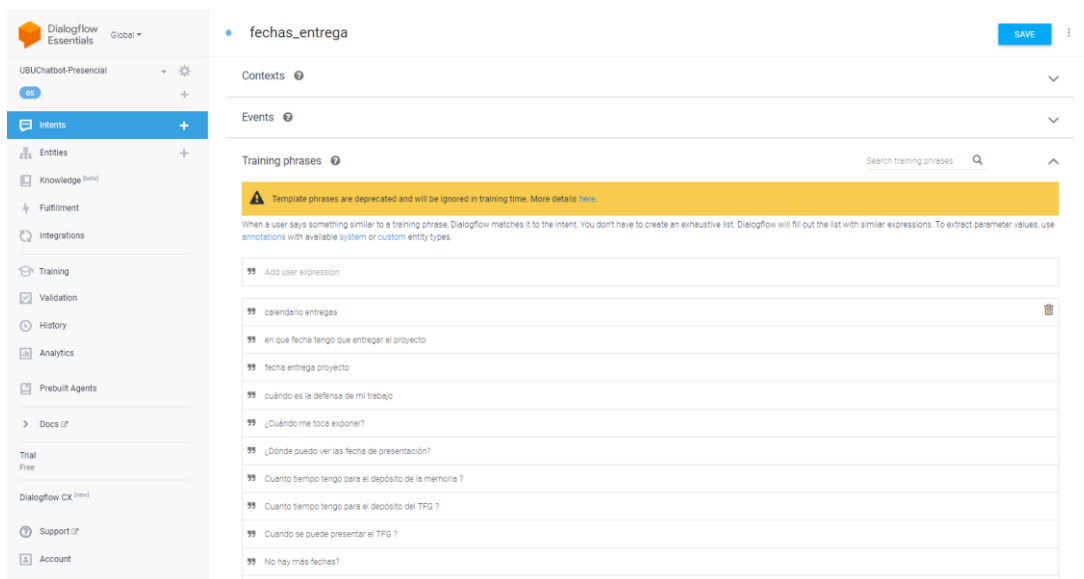
Tablica 1. Osnovni vokabular prilikom izrade bota.

Element	Definicija	Upotreba
Namjera	Cilj (ili namjera) koju korisnik ima kada postavlja pitanje.	Namjere se definiraju kao skup različitih radnji. Kada se postavi pitanje, NLU sustav traži najbližu namjeru.
Izreka	Doslovan izraz koji je unio korisnik.	Definiran je skup alternativnih rečenica koje su ekvivalentne za rješavanje namjere. NLU sustav tumači i rješava podudaranje namjere.
Entitet	Vrsta podataka koji se mogu izvući iz korisnikove poruke ili izjave	Koriste se kao varijable koje se mogu definirati i uzimaju različite vrijednosti, kako bi se na temelju tih vrijednosti izvršile prilagodene radnje.
Kontekst	Slično kontekstu u pravom razgovoru, definiranje varijabli koje određuju razvoj ili put razgovora.	Koriste se za definiranje i uspostavljanje naprednijih razgovora, gdje mogu postojati različiti putovi u razgovoru.
Zamjena	Zadana namjera ako unos nije prepoznat.	U slučaju da chatbot ne može prepoznati unos korisnika, treba postaviti tipičnu radnju odgovora. U idealnom slučaju, broj izvršavanja zamjene smanjit će se kako se chatbot obučava i poboljšava.
Događaj	Automatski pokreću izvršenje namjere bez potrebe za korisničkim unosom..	Omogućuje automatizaciju radnji, poput pokretanja početnog pitanja kada korisnik uđe na web mjesto koje sadrži chatbot.

Na Slika 2. vidi se kako rečenice za trening definiraju namjeru priopćavanja rokova akademskog zadatka:

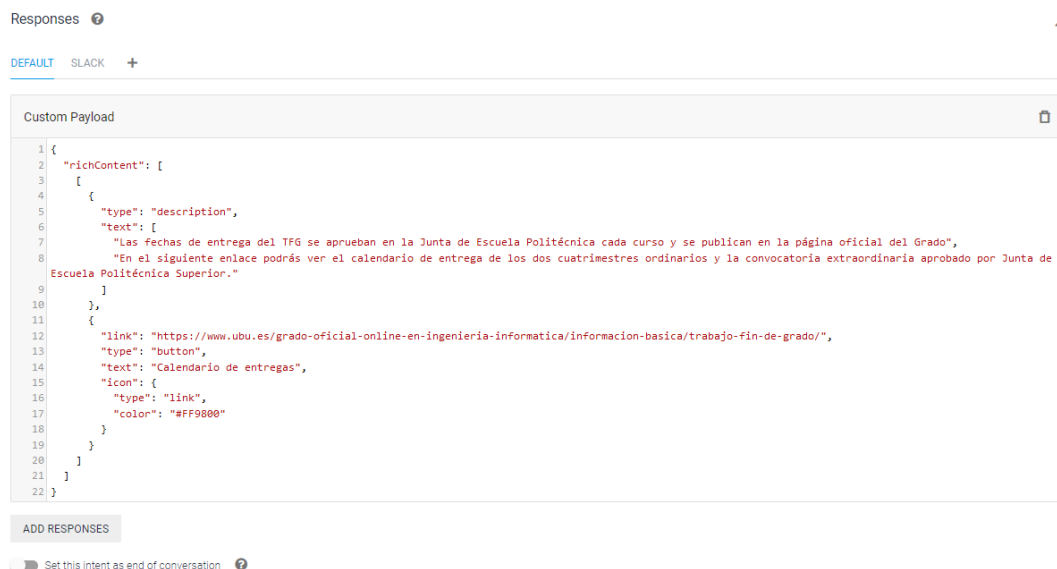


Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi



Slika 2. Definicija pitanja za namjeru u programu DialogFlow

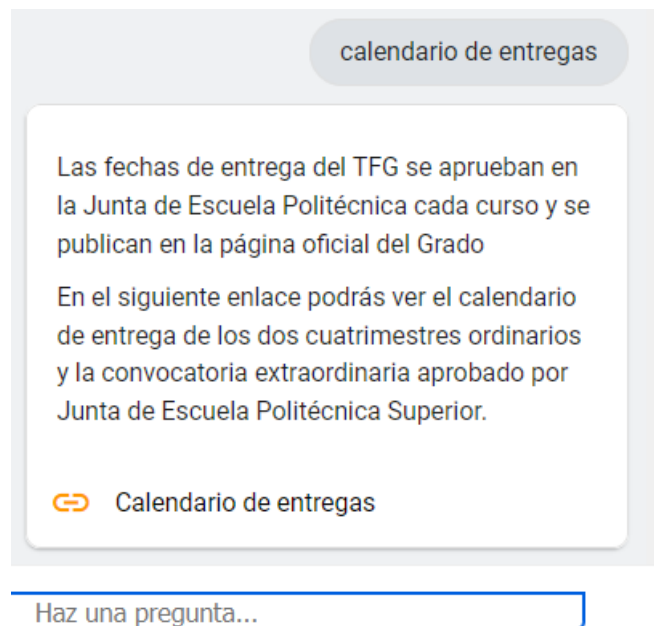
Nakon što su rečenice za trening postavljene, mora se postaviti i mogući skup rečenica odgovora. U nekim slučajevima daje se nekoliko ekvivalentnih odgovora, tako da se jedan odabire nasumično, što botu daje veću raznolikost. Ili, kao u primjeru na Slika 3, se koriste složeniji formati (i.e. JSON notation) za generiranje obogaćenog medijskog sadržaja.



Slika 3. Obogaćeni odgovor za namjeru u DialogFlow

Kao rezultat upita botu, Slika 4 prikazuje prezentaciju ekrana kao što je prikazano niže, gdje je pored prikaza običnog teksta dodan multimedijски element, s gumbom kao hipervezom, koji nakon klika, otvara sadržaj u web pregledniku:





**Slika 4. Prikaz chatbota s bogatim sadržajem**

Nakon predstavljanja vokabulara i osnovnog primjera, ostale značajke su detaljno opisane:

- **Stil interakcije s korisnikom:** osobnost ili ton kojim se želi komunicirati. Bot, kao i ljudi, mora imati svoju prepoznatljivu osobnost, koherentnu kroz vrijeme....
- **Umjetna inteligencija:** temeljna osnova bota koja uključuje nekoliko elemenata.
  - Procesiranje prirodnog jezika - *Natural Language Processing* (NLP): obrađuje rečenicu analizirajući njezinu strukturu.
  - Razumijevanje prirodnog jezika - *Natural Language Understanding* (NLU): izdvaja značenje rečenice nakon što je njezina struktura prethodno analizirana.
  - Pretvaranje teksta u govor - *Text To Speech* (TTS): pretvara tekstualnu datoteku u odgovarajući zvuk.
  - Pretvaranje govora u tekst - *Speech To Text* (STT): prevodi zvuk generiranjem odgovarajućeg teksta.
  - Modeli predviđanja: modeli temeljeni na tehnikama umjetne inteligencije za predviđanje najprikladnijeg odgovora na rečenicu. Povezuje korisnikovu rečenicu (izgovor) s namjerom i odgovarajućim odgovorom.
  - Prepoznavanje slike u multimodalnim sustavima: analiza slike i njeno prepoznavanje mogu omogućiti da se zna što je ispred kamere (osoba) i kakvo je njezino stanje misli



- Upravljanje razgovorom: sustav mora upravljati tijekom pitanja i odgovora na odgovarajući način, sjećajući se prethodnog konteksta, kako bi uspješno došao do kraja razgovora.
- Analiza osjećaja: fraze mogu implicitno sadržavati konotacije koje mogu varirati u njihovoj interpretaciji i tijeku razgovora. U tu svrhu primjenjuju se tehnike analize osjećaja, vaganje pozitivnih, negativnih ili neutralnih komponenti rečenice, koje utječu na kasniji odgovor.
- **Upravljanje razgovorom:** kako se vodi razgovor, od početka do postizanja postavljenog cilja.
  - Uključivanje: kako je pripremljen pristup botu, informiranje o njegovim ciljevima i svrsi, načinima interakcije, pruženoj funkcionalnosti i kako dobiti pomoć
  - Funkcionalno skriptiranje: upravljanje tokovima razgovora ili pričama, pokušavajući ublažiti neuspjeh (gubitak optimalnog puta ili "sretnog puta" u razgovoru).
  - Povratne informacije i rukovanje pogreškama: omogućava kontinuirano poboljšanje i dobro korisničko iskustvo.
  - Pomoć i podrška: u slučaju gubitka optimalnog tijeka razgovora ili "sretnog puta".
- **Obogaćene interakcije:** u robotu koji koristi sučelja temeljena na tekstu, odgovori se mogu obogatiti multimedijским ili web elementima kako bi se pojednostavilo kognitivno opterećenje razgovora.
  - Datoteke: učitavanje ili preuzimanje datoteka (npr. radni dokumenti, popisi za kupovinu itd)
  - Zvuk
  - Videozapis
  - Slike, karte, grafikoni
  - Tipke: omogućuju vam unaprijed postavljene odgovore, ubrzavajući razgovor
  - Predlošci (ovisno o platformi)
  - Veze
  - Tekst formatiran bojama, stilovima itd.
  - Emotikoni i reakcije
  - Trajni izbornici
  - Indikatori tipkanja: pretvarati se da bot tipka kao da ste čovjek
  - Naredbe: prečaci s kratkim naredbama za pozivanje radnji na sličan način kao na tekstualnim konzolama.
  - Web-prikazi: otvaranje mini-prikaza dijela web-stranice.
- **Kontekst i pamćenje:** sjećanje na prethodni razgovor ili nedavni razgovor koji mogu potpuno promijeniti tijekom trenutnog razgovora. Ljudi to čine prirodno, ali u slučaju botova to je jedno od najsloženijih pitanja.




- **Otkrivanje i instalacija:** olakšava lociranje, preuzimanje, instalaciju i olakšava početnu interakciju.
- **Metode angažiranja:** metode pomoću kojih korisnik postaje redoviti korisnik bota.
  - Obavijest o novom sadržaju.
  - Pomoć pri usmjeravanju i pozivanju: pružanje jednostavnih metoda pokretanja razgovora poučavanjem korisnika o procesu.
  - Pretplata: omogućuje korisniku da definira svoje interese, filtrira ono što želi, itd.
- **Monetizacija:** stvaranje prihoda ili drugih koristi od korištenja bota, izravno ili neizravno.

#### 4.1 Upravljanje razgovorom: uvod

Prvo je potrebno dobro pripremiti prvi kontakt korisnika s botom, jer loše iskustvo može značiti da ga korisnik više neće koristiti.

Preporuke ili heuristike koje treba slijediti su:

-  Navedite jasno svrhu i kontekst razgovora: korisniku ili skupini korisnika. Detaljno i jasno predstavite što bot radi.
- Naučite korisnika kako koristiti bot: objasnite kako komunicirati s botom, na primjer postoji li način da ga aktivirate (npr. riječ za buđenje sa sučeljima temeljenim na glasu), glavne funkcije, ključne riječi ili naredbe itd.
- Konfiguracija: zatražite dodatne informacije od korisnika ako su potrebne za rad bota (npr. postavke ili prilagodba za korisnika).
- Potaknite korisnika da dobije vrijednost od bota: potaknite ili usmjerite prva pitanja na početak razgovora. Primjer simuliranog razgovora.
- Odredite ton i osobnost bota: radi dosljednosti, bot bi trebao održavati isti ton tijekom razgovora. U idealnom slučaju, trebao bi imati "osobnost".
- Ulazak bota u grupne razgovore treba biti eksplicitan: slično predstavljanju novog člana osoblja, bot se treba svima predstaviti na odgovarajući način. Bot bi se trebao predstaviti svim članovima, objavljujući da se pridružio.

#### 4.2 Funkcionalno skriptiranje

Tijek razgovora u osnovi može biti vođen **zadacima ili temama**. U prvom slučaju, cilj je pronaći optimalan skup razgovornih interakcija kako bi se pronašao cilj (npr. rezervirati kartu) ili izvršiti točan zadatak.



Uobičajen način je modeliranje skupa stanja i prijelaza koji se javljaju u razgovoru. Oni se također nazivaju **zapovjedno-kontrolni sustavi**.

Problemi koje treba uzeti u obzir kod ove vrste botova su:

- U odgovorima se mogući skup odgovora može zatvoriti kako bi se ograničio razgovor i postigao optimalan ili "**sretan put**".
- Ako u nekom trenutku korisnik ne da očekivani unos, stvara se divergentni tok i morat će se izvršiti obrada pogreške.
- Za ekstrakciju informacija koje mogu doći u neredu, provodi se **ekstrakcija entiteta**. Sastoji se od izdvajanja elemenata (entiteta) iz pitanja koji imaju vlastitu semantiku za rješavanje tijeka razgovora.
- **Mapiranje namjere i kontrola razgovora:** povezanost između različitih korisničkih unosa i radnji/odgovora koje treba dati. Dok se u klasičnim grafičkim sučeljima korisniku daje zatvoreni skup izbornika, gumba i sl., u botu se to nudi na drugačiji način. Ili implicitno u samom pitanju ili zatvaranjem mogućeg skupa valjanih naredbi u odgovoru.
  - Moguće akcije koje korisnik može zahtijevati kao rezultat jednog ili skupa mogućih unosa nazivaju se **namjerama**.
- **Stenografija:** ako se zadrži kontekst i sjećanje na prethodne radnje, pitanja se mogu skratiti, koristeći znanje o prethodnom stanju.
- **Priče/tijekovi:** dopuštaju grananje i grupiranje češćih ili ponavljajućih razgovora (npr. "korisnik želi nedostupan proizvod").
- **Tokovi razgovora:** kako korisnik postavlja pitanje, sužava se mogući put razgovora. Prikladno je definirati te tokove kako bi se smanjio mogući skup puteva.

U **tokovima vođenim temama**, tok je manje usmjeren i čak je "kružnog" karaktera. Razgovara se i raspravlja o različitim aspektima teme. Općenito uključuju više interakcija od bota vođenog zadacima, a dodatni cilj im je postići određeni angažman korisnika (npr. bot koji raspravlja o filmu ili seriji).

Prilično su složeniji za implementaciju s obzirom na njihove apstraktnije karakteristike, primjenjujući koncepte koji su već viđeni kod robota vođenih zadacima (tj. ispravljanje tečaja, izdvajanje entiteta itd.).

### 4.3 Izdvajanje entiteta (elemenata)

U rečenici (iskazu) neki od upotrijebljenih pojmova mogu imati određenu posebnu semantiku, koja može uvjetovati i kasniji razgovor. U rječniku botova, to se zove **entitet**, a vrlo je važno da ih bot može izdvojiti i pravilno zapamtiti.



Na primjer, pitanje:

*“Kolika je temperatura danas u Madridu?”*

Osim odgovora na pitanje, prilikom analize rečenice mogu se otkriti entiteti različite prirode, koncept koji treba riješiti kao što je **temperatura**, **datum** s vrijednošću "danas" i **mjesto** ili odredište s vrijednošću "Madrid". Ako bi se naknadno postavilo pitanje

*“I prognoza za sljedeće dane?”*

U ovom slučaju bot, ako je izdvojio prethodne entitete, više ne mora pitati korisnika koji traži dodatne informacije, budući da pitanje više nije dvosmisleno, s obzirom da je početni vremenski okvir bio "danas", grad "Madrid", a tražili smo pojam "temperatura". Suprotno tome, da entiteti nisu bili ekstrahirani i pohranjeni u kontekstu, bot ne bi imao točne informacije (tj. ne bi imao sjećanje na razgovor) i ne bi znao o čemu govorimo (npr. predviđanje čega? na koje datume? o kojem mjestu govorimo? itd.).

Drugi tipični primjeri su pamćenje ili održavanje entiteta sa traženim količinama, omiljenim bojama, godinama, imenima itd. razgovor teče na takav način da se prisjeća prethodnih izbora koji su već napravljeni tijekom razgovora.

#### 4.4 Kontekst i pamćenje

U praksi se mnogi botovi drže paradigme **pitanje/odgovor**, na primjer u jednostavnom rješavanju često postavljanih pitanja. Za svako novo pitanje kreće se iz novog konteksta, ne sjećajući se prethodnog razgovora. Međutim, za druge vrste razgovora potrebno je zapamtiti prethodno razmijenjene poruke koje čine kontekst..

##### Kontekst

Za primjenu konteksta potrebno je analizirati namjeru i skup entiteta prethodno povezanih u razgovoru. Pridružene varijable mogu biti globalne ili dugoročne (npr. odnose se na korisnika i prethodne razgovore) ili lokalne za razgovor ili kratkoročne (npr. dan i vrijeme rezervacije, odabrana boja itd. u trenutnom razgovoru).

Kada u razgovoru prijedemo na drugu namjeru, lokalne varijable mogu ili ne moraju biti zaboravljene, ovisno o njihovoj korisnosti, ali globalne varijable ne treba zaboraviti.



Daljnje zaključivanje konteksta korištenjem zamjenica mora se riješiti kroz NLU i izvan je opsega ovog modula. Drugi način zaključivanja konteksta je putem bogatog sadržaja koji pomaže u hvatanju namjera.

## Pamćenje

To je općenitiji koncept, koji se odnosi na pamćenje namjera (namjera) i entiteta, ili čak cijelih razgovora iz dalje prošlosti, i još uvijek je u fazi razvoja i istraživanja.

## 4.5 Rješavanje grešaka

Pogreške u razgovoru su mnogo češće nego što bi se željelo. Kako u stvarnom životu, tako i ono što se posebno događa prilikom razgovora s botom.

Gledajući zapise svih razgovora tijekom vremena, može se vidjeti niz mogućih unosa koji ne dovode do uspješnog razgovora. Bilo da se radi o jednostavnim nerazumljivim tekstovima, besmislenim pitanjima ili izjavama, rečenicama koje nisu povezane s prethodnim razgovorom, pa čak i uvredama i korištenju uvredljivog, neumjesnog jezika.

Osim toga, mnoge fraze koje bi se trebale prepoznati kao valjane u ranim fazama konfiguracije bota možda nisu bile uključene kako bi se postigla točna namjera. U slučaju mogućih pogrešaka i odstupanja u razgovorima, mogu se poduzeti različite mjere:

- **Korekcija putanje razgovora:** sastoji se od preusmjeravanja razgovora na optimalni put (sretan put), uz odgovor da se prethodno pitanje ne može riješiti, ali davanje opcija za preusmjeravanje razgovora s opcijama koje se razmatraju. Ili naznakom da je bilješka uzeta i da se sada ne može riješiti, ali se može riješiti u budućnosti.
- **Uključivanje ljudi:** uobičajeno je rješenje da, kada razgovor toliko skrene s puta do rješenja, stvarna osoba bude preusmjerena da nastavi razgovor i riješi ga
- **Ponovno započinjanje razgovora:** ovo je najjednostavnije rješenje, ali može biti vrlo neugodno, stvarajući loše korisničko iskustvo.
- **Preusmjeravanje na drugog bota:** trenutačno nije u širokoj primjeni, ali s obzirom na modularnu arhitekturu s modularnim aplikacijama (vještinama) dominantnih sustava na tržištu, bit će uobičajeno da se botovi specijaliziraju i preusmjeravaju zahtjeve s jednog na drugi (čak i podizanje dilema razgovora između botova).

Ostala razmatranja u rješavanju pogrešaka su dosljednost odgovora tijekom razgovora, pokazujući određeni "karakter" ili "osobnost" bota, koji se mora održavati





na koherentan način. Na isti način na koji bi čovjek reagirao na pojavu problema u razgovoru, a ne generiranjem numeričkog koda ili poruka koje osoba ne može protumačiti.

Ovaj proces upravljanja pogreškama i ispravljanja nije neposredan i mora se odvijati postupno, učeći na pogreškama učinjenim u ranim fazama. Pregledom namjera koje nisu uspjele, bit će moguće zaključiti i poboljšati što je pošlo po zlu, **prilagođavajući i pročišćavajući skup rečenica postavljenih za trening povezanih s namjerom**. Proces razvoja i usavršavanja bota je kontinuiran, kao i proces učenja korisnika.

## 5. Glasovni pomoćnici

Napredak u pretvaranju govora u tekst (Speech to Text ili SST) i teksta u govor (Text to Speech ili TTS) tijekom posljednja dva desetljeća definitivno je potaknuo ugradnju sučelja temeljenih na govoru kao dodatnog elementa botova. Slika 5 prikazuje tipičnog pomoćnika prve generacije s integriranim mikrofonom i zvučnikom, bez zaslona.



**Slika 5. Primjer kućnog konverzacijskog uređaja [Izvor: Unsplash licence - <https://unsplash.com/>]**

**Komercijalni** primjeri velikih tvrtki koje podržavaju glasovne asistente koji su uobičajeni u svakodnevnom životu su Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant ili Microsoft Cortana. Međutim, moramo napraviti razliku između koncepta glasovnih pomoćnika (tj. softvera koji je općenito integriran u oblak), kao što su spomenuti, i njihovih odgovarajućih "pametnih zvučnika" (ili čak složenijih i višemodalnih uređaja) kao što su Amazon Echo, Google Home ili Harman Kardon Invoke (za Cortanu), koji su i dalje fizički način pristupa agentu za razgovor (tj. hardver).

S praktičnog gledišta, uvođenje ove glasovne interakcije, kako za postavljanje pitanja tako i za odgovaranje putem ove kombinacije softvera i hardvera, otvara neka nova pitanja koje još treba razmotriti.

U početku postoje određene prednosti u njegovoj upotrebi u odnosu na rješenje za unos teksta tipkovnicom:

- Brže postavljanje pitanja.
- "Hands-free", ostavljajući korisniku slobodu za obavljanje drugih radnji tijekom korištenja bota (i to na sigurniji način)
- Intuitivno: interakcija s govorom vrlo je prirodna.
- Empatija: uključivanje tona, glasnoće, intonacije i brzine govora dodaje informacije koje pomažu boljem tumačenju odgovora i izbjegavanju nesporazuma.

Osim toga, smanjivanjem veličine zaslona na nosivim uređajima (npr. telefoni, satovi, narukvice, prstenje itd.) daje se prednost za korištenje ovih sučelja.

S druge strane, oni također ukazuju na određene nedostatke koje treba uzeti u obzir pri njihovoj uporabi:

- Korištenje u javnim prostorima: govor ili podizanje glasa u javnim prostorima može izazvati čudan osjećaj kod drugih ljudi oko vas. Problem je još veći ako to radi više ljudi u isto vrijeme.
- Osjećaj nelagode pri razgovoru s računalom.
- Ukorijenjena navika tipkanja radi interakcije s uređajima.
- Privatnost: ako želite razgovarati o osjetljivim temama (npr. zdravlje) ili slušati privatne stvari (npr. čitanje poruka), ne želite da itko drugi čuje vaš razgovor.

Ova sučelja pokreću dodatna pitanja koja se trebaju riješiti, a nastaju pogrešnim rukovanjem, kao što su:

- Nema govora (tj. korisnik ne postavlja pitanje određeno vrijeme). Razgovor se može prekinuti ili se korisnik može ponovno pitati.
- Problemi s prepoznavanjem (tj. rečenica se ne prepoznaje iako se čula). Može se ponovno pitati.
- Problemi s rukovanjem namjerom (tj. rečenica je prepoznata, ali nema odgovarajućeg programiranog odgovora ili je dat pogrešan odgovor) koji su već prisutni kod tekstualnih robota. Njihovo rješavanje je složenije.

Prilikom dizajniranja isključivo glasovnih sučelja, moraju se uzeti u obzir neka dodatna pitanja. Sa stajališta pokretanja razgovora, ne želimo da uređaj neprekidno sluša, iz razloga privatnosti, pa stoga postoji koncept **riječ za buđenje** koju korisnik mora izgovoriti kako bi eksplicitno započeo razgovor aktiviranjem mikrofona.



S druge strane, odgovori **ne bi smjeli biti predugi** jer kognitivno opterećenje može premašiti korisnikov kapacitet. U multimodalnim sustavima to se dodatno rješava oslanjanjem na prikaz informacija na ekranu, ali to nije uvijek moguće i mora se uzeti u obzir pri davanju određenih odgovora.

## 6. Tehnološka rješenja za osobne pomoćnike

Slijedi pregled trenutnih rješenja, kako od četiri glavna tehnološka lidera, u smislu korištenja **konverzijskih botova**, tako i drugih platformi koje omogućuju integraciju botova. Bavimo se tekstualnim i glasovnim rješenjima (s integriranim mikrofonom i zvučnikom) i multimodalnim rješenjima koja kombiniraju slike, hiperveze itd., pod uvjetom da povezani uređaj također ima manji ili veći zaslon.

### Alexa Amazon

Temeljeno na Amazonovom online ekosustavu, jedno je od mjerila u posljednjih nekoliko godina, a iza sebe ima jednu od najvećih infrastruktura računarstva u oblaku. To je skup funkcionalnosti koje se nazivaju vještinama. Dodavanjem više ili manje vještina u Alexu, korisnik dobiva više ili manje funkcionalnosti i vrsta razgovora. S fokusom na kućnu automatizaciju i upravljanje uređajima u domu, to je jedno od trenutnih mjerila.

*Povezani uređaji:* Amazon Echo, Amazon Dot or Amazon Echo Show, etc.

### Apple Siri

Prvi je i presudan virtualni pomoćnik za razgovor, integriran u iPhone. Međutim, njegova zatvorenija i skuplja filozofija, uobičajena u Appleovim proizvodima, sprječava integraciju s trećim stranama i njegovu širu primjenu.

*Povezani uređaji:* iPhone.

### Google Assistant

To je Google-ovo rješenje za razgovorne agente, koje se temelji na svom prethodnom iskustvu u tekstualnim tražilicama kao što je Google. Podrška za Android uređaje, koji su trenutno vrlo rašireni, daje snažan poticaj ovom rješenju, također povezanom s nižim troškovima. Slijedi sličnu arhitekturu vještina kao Amazon Alexa. Također s određenom orijentacijom prema kućnoj automatizaciji i upravljanju uređajima u domu.

*Povezani uređaji:* Google Nest, Nest Mini, Nest Audio, Nest Hub Max, etc.



Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

## Microsoft Cortana

Microsoftov proizvod koji se izravno natječe s Amazon Alexom i Google Assistantom. Njegovo moguće napuštanje u sljedećih nekoliko godina sugerira da u budućnosti neće biti bolje podržan. Njegova temeljna (iako ne isključiva) veza s Microsoftovim platformama (npr. Windows 10 na računalima) i Microsoftov nedostatak uspjeha na mobilnim uređajima značili su da se manje koristi. Očekuje se buduća integracija s uspješnijim proizvodima Microsoft 365 kao što su Outlook ili Teams.

*Povezani uređaji:* Harman Kardon Invoke and Surface Headphones.

Tablica 2. Prikazuje sažetak četiri pomoćnika koji trenutno čine standard.

**Tablica 2. Konverzacijski agenti**

<i>Pomoćnik</i>	<i>Tvrtka</i>	<i>Početak</i>	<i>Referentni uređaje</i>	<i>Riječ za buđenje</i>
Alexa	Amazon	November 2014	Echo	“Alexa”
Siri	Apple	October 2011	iPhone	“Siri”
Assistant	Google	May 2016	Nest	“Ok Google” “Hey Google”
Cortana	Microsoft	January 2015	PC Windows 10	“Hey Cortana”

Uz ova četiri velika predvodnika, postoje i druge platforme koje omogućuju razvoj i integraciju botova, koji se u ovoj branši obično nazivaju chatbotovi, a u nekim slučajevima su i djelomično povezani s ove četiri tvrtke. Tablica 3 u nastavku navodi neke od najpoznatijih primjera.

**Tablica 3. Chatbots platforme**

Proizvod	Opis	Značajke
Amazon Lex	Amazonov proizvod za razvoj chatbota.	Koristi isti NLU mehanizam kao i Alexa, ali stvara troškove nakon druge godine implementacije, zbog korištenja Amazonove platforme.
Chatcompose	Chatbot platforma za marketing i podršku.	Nudi opciju live chata, dopuštajući uključivanje ljudskih agenata u konverziju. Ograničen broj chatbota u besplatnoj verziji.
Chatfuel	Integracija chatbota	Dostupna je samo integracija Facebook Messengera i Instagrama.
DialogFlow	Google proizvod za razvoj chatbota.	Jednostavnost korištenja i besplatna upotreba. Neograničeni chatbotovi i intuitivno grafičko sučelje za kreiranje .
Microsoft Bot Framework	Također poznat kao Azure Bot Service. Microsoftovo rješenje za izradu i integraciju chatbota.	Nudi integraciju u Microsoftov ekosustav uz Office i Teams. Uz određena ograničenja u besplatnoj verziji.



Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

---

Rasa	<i>Okvir otvorenog koda za strojno učenje i stvaranje chatbota.</i>	Razvijen u Pythonu, s visokom krivuljom učenja, bez hostinga u oblaku i u svojoj besplatnoj verziji bez grafičkog sučelja.
Watson Assistant	IBM-ov proizvod za razvoj chatbotova.	Fokusiran na složeniji razvoj, sa složenijim razgovornim modelima.

---

## 7. Praktična primjena u zdravstvu

Prema studiji (Car et al., 2020.), cilj njihove primjene je **poboljšati dostupnost, personalizaciju i učinkovitost u skrbi za pacijente putem botova**. Uključivanje kao tehnologije u nastajanju treba imati za cilj poboljšanje zdravstvene skrbi, a ne kao uvođenje dodatnog tehnološkog elementa. Ovaj rad daje pregled radova u bazama podataka kao što su MEDLINE, EMBASE, PubMed, Scopus i Cochrane Central, fokusirajući se na ključne riječi kao što su chatbotovi, razgovorni agenti, razgovorni AI, itd.

Iako su u literaturi objavljeni predvodnici koji opisuju korištenje tekstualnih poruka i SMS-a kao alata za pomoć u liječenju mentalnih i fizičkih bolesti (Hall et al., 2015; Rathbone & Prescott, 2017), ti alati su zamijenjeni modernijim web rješenjima koja su integrirana u mobilne aplikacije ili imaju naprednija glasovna sučelja. Konkretno, **mobilni telefoni (pametni telefoni)**, kao sveprisutni uređaji široke uporabe, sve više postaju predmetom proučavanja za njihovu primjenu u terapijskim intervencijama.

S druge strane, napredak umjetne inteligencije predstavlja poticaj mnogo naprednijim botovima. Primjenjuje se za treniranje (virtualni treneri), personalizirane osobne agente ili specifične aplikacije za usmjeravanje promjene životnog stila (Car et al., 2020.)

U zdravstvenom sektoru najvažnija područja primjene posljednjih godina su:

- Liječenje i praćenje.
- Podrška zdravstvenim uslugama.
- Edukacija pacijenata.

U takvim kontekstima, radne stanice imaju tendenciju da budu **orijentirane na razgovore usmjerene na ciljane teme**, a ne na zadatke, i usmjerene ka pacijentu, a ne zdravstvenom profesionalcu. Aplikacije s tekstualnim sučeljem češće su u primjeni od aplikacija s uporabom govora. Samo u specifičnom kontekstu starijih ljudi uporaba govora je raširenija zbog problema s vidom i pokretljivošću.

S druge strane, korištenje na webu je u prednosti i smanjuje odustajanje u usporedbi s korištenjem mobilnih aplikacija, što otežava angažman ili uključivanje, s izuzetkom



Specijalizirani trening upotrebom naprednih tehnologija za osposobljavanje i specijalizaciju stručnjaka u području odgoja, obrazovanja i skrbi djece predškolske dobi

---

široko korištenih aplikacija za razmjenu poruka kao što su Facebook, Messenger, Telegram, Whatsapp itd.

Prepoznajući širok raspon područja u kojima se primjenjuje u zdravstvu, prema Car i sur., 2020. istaknuta su neka posebna područja, kao što su:

- Mentalno zdravlje (Abd-Alrazaq i sur., 2020.; Bérubé i sur., 2021.; Piette i sur., 2013.).
- Neurodegeneracija (Li i sur., 2020.; Rahman i sur., 2021.).
- Pretilost i dijabetes (Steinberg i sur., 2014.).
- Seksualno zdravlje (Bauermeister i sur., 2017.).

Druge linije primjene su u začetcima:

- Primarna skrb (Lee i sur., 2021.; Fan i sur., 2021.; Schario i sur., 2022.).
- Kardiologija (Nahar i Lopez-Jimenez, 2022.).
- Savjetovanje za adolescente (Gabrielli i sur., 2020.).
- Dermatologija.
- Invaliditet (Masina i sur., 2020.).
- Sestrinstvo (obrazovanje) (Shorey et al., 2019).
- Kardiovaskularne bolesti (Kowalska i sur., 2020.).
- Bolesti bubrega (Fink i sur., 2016.).
- Plućne bolesti (Gross i sur., 2020.; Kim i sur., 2021.).
- Gerijatrija (Gudala i sur., 2022.; Bennion i sur., 2020.).
- Upravljanje stresom (Mauriello i sur., 2021.).
- Opstetricija (Chung i sur., 2021.).
- Onkologija (Bibault i sur., 2019; Greer i sur., 2019; Chaix i sur., 2019; Greer i sur., 2019; Hong i sur., 2021).
- Ortopedija (Bian i sur., 2020.).
- Pedijatrija (Wong i sur., 2021.; Espinoza i sur., 2020.).
- Cijepljenje (Ferrand i sur., 2020.; Wijesundara i sur., 2020.).

Iz perspektive obrazovanja u ranom djetinjstvu, to se rješavalo upotrebom *PopBotova* (Crompton i sur., 2018; Williams i sur., 2019). Ali sa stajališta bliže industrijskoj robotici, s kojom komuniciraju na konstruktivistički način, s Lego elementima, senzorima, motorima, tabletima i mobilnim aplikacijama, ali ne u razgovornom i pacijentu orijentiranom pristupu. Međutim, u specifičnijem **području rane skrbi**, primjena ove vrste tehnologije još uvijek nije jako raširena, više sa stajališta **podrške terapeutu**, pa stoga postoji čitav niz istraživačkih mogućnosti u ovom području za korištenje konverzijskih botova u budućnosti.



## Sažetak

Modul je dao prikaz osnovnih elemenata kako bismo razumjeli što su botovi i kako rade na apstraktnoj razini. Također ukazuje na mogućnost primjene i korisnost primjene u području zdravlja, s naglaskom na primjenu tijekom rane skrbi u budućnosti.

## Rječnik kratica

AI: Umjetna inteligencija (Artificial Intelligence)

IPA: Pametni osobni pomoćnik (Intelligent Personal Assistant)

NLP: Procesiranje prirodnog jezika (Natural Language Processing)

NLU: Razumijevanje prirodnog jezika (Natural Language Understanding)

TTS: Pretvaranje teksta u govor (Text To Speech)

STT: Pretvaranje govora u tekst (Speech To Text)

## Literatura

### Osnovna literatura

Colby, K. M. (1975). *Artificial Paranoia: Computer Simulation of Paranoid Processes*. Elmsford, N.Y.; Pergamon Press.

Pearl, C. (2016). *Designing voice user interfaces: Principles of conversational experiences*. O'Reilly Media.

Shevat, A. (2017). *Designing bots: Creating conversational experiences*. O'Reilly Media.

### Dopunska literatura



- Abd-Alrazaq, A. A., Rababeh, A., Alajlani, M., Bewick, B. M., & Househ, M. (2020). Effectiveness and safety of using chatbots to improve mental health: Systematic review and meta-analysis. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 22, Issue 7, p. e16021). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/16021>
- Bauermeister, J., Giguere, R., Leu, C. S., Febo, I., Cranston, R., Mayer, K., & Carballo-Diéguez, A. (2017). Interactive voice response system: Data considerations and lessons learned during a rectal microbicide placebo adherence trial for young men who have sex with men. *Journal of Medical Internet Research*, 19 (6), e7682. <https://doi.org/10.2196/jmir.7682>
- Bérubé, C., Schachner, T., Keller, R., Fleisch, E., Wangenheim, F. v., Barata, F., & Kowatsch, T. (2021). Voice-based conversational agents for the prevention and management of chronic and mental health conditions: Systematic literature review. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 23, Issue 3, p. e25933). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/25933>
- Bian, Y., Xiang, Y., Tong, B., Feng, B., & Weng, X. (2020). Artificial intelligence-assisted system in postoperative follow-up of orthopedic patients: Exploratory quantitative and qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (5), e16896. <https://doi.org/10.2196/16896>
- Bennion, M. R., Hardy, G. E., Moore, R. K., Kellett, S., & Millings, A. (2020). Usability, acceptability, and effectiveness of web-based conversational agents to facilitate problem solving in older adults: Controlled study. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (5), e16794. <https://doi.org/10.2196/16794>
- Bérubé, C., Schachner, T., Keller, R., Fleisch, E., Wangenheim, F. v., Barata, F., & Kowatsch, T. (2021). Voice-based conversational agents for the prevention and management of chronic and mental health conditions: Systematic literature review. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 23, Issue 3, p. e25933). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/25933>
- Bibault, J. E., Chaix, B., Guillemassé, A., Cousin, S., Escande, A., Perrin, M., Pienkowski, A., Delamon, G., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). A chatbot versus physicians to provide information for patients with breast cancer: Blind, randomized controlled noninferiority trial. *Journal of Medical Internet Research*, 21 (11), e15787. <https://doi.org/10.2196/15787>
- Car, L. T., Dhinakaran, D. A., Kyaw, B. M., Kowatsch, T., Joty, S., Theng, Y. L., & Atun, R. (2020). Conversational agents in health care: Scoping review and conceptual analysis. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 22, Issue 8, p. e17158). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/17158>
- Chaix, B., Bibault, J. E., Pienkowski, A., Delamon, G., Guillemassé, A., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). When chatbots meet patients: One-year prospective study of conversations between patients with breast cancer and a chatbot. *JMIR Cancer*, 5(1), e12856. <https://doi.org/10.2196/12856>





- Chung, K., Cho, H. Y., & Park, J. Y. (2021). A chatbot for perinatal women's and partners' obstetric and mental health care: development and usability evaluation study. *JMIR Medical Informatics*, 9 (3), e18607. <https://doi.org/10.2196/18607>
- Crompton, H., Gregory, K., & Burke, D. (2018). Humanoid robots supporting children's learning in an early childhood setting. *British Journal of Educational Technology*, 49 (5), 911–927. <https://doi.org/10.1111/bjet.12654>
- Espinoza, J., Crown, K., & Kulkarni, O. (2020). A guide to chatbots for COVID-19 screening at pediatric health care facilities. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6 (2), e18808. <https://doi.org/10.2196/18808>
- Fan, X., Chao, D., Zhang, Z., Wang, D., Li, X., y Tian, F. (2021). *Utilization of Self-Diagnosis Health Chatbots in Real-World Settings: Case Study*. *J Med Internet Res*, 23(1), e19928. <https://doi.org/10.2196/19928>
- Ferrand, J., Hockensmith, R., Houghton, R. F., & Walsh-Buhi, E. R. (2020). Evaluating smart assistant responses for accuracy and misinformation regarding human papillomavirus vaccination: Content analysis study. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (8), e19018. <https://doi.org/10.2196/19018>
- Fink, J. C., Doerfler, R. M., Yoffe, M. R., Diamantidis, C. J., Blumenthal, J. B., Siddiqui, T., Gardner, J. F., Snitker, S., & Zhan, M. (2016). Patient-Reported Safety Events in Chronic Kidney Disease Recorded With an Interactive Voice-Inquiry Dial-Response System: Monthly Report Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 18 (5), e5203. <https://doi.org/10.2196/jmir.5203>
- Greer, S., Ramo, D., Chang, Y. J., Fu, M., Moskowitz, J., & Haritatos, J. (2019). Use of the chatbot “vivibot” to deliver positive psychology skills and promote well-being among young people after cancer treatment: Randomized controlled feasibility trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(10), e15018. <https://doi.org/10.2196/15018>
- Gabrielli, S., Rizzi, S., Carbone, S., & Donisi, V. (2020). A chatbot-based coaching intervention for adolescents to promote life skills: Pilot study. *JMIR Human Factors*, 7 (1), e16762. <https://doi.org/10.2196/16762>
- Gross, C., Kohlbrenner, D., Clarenbach, C. F., Ivankay, A., Brunschwiler, T., Nordmann, Y., & v Wangenheim, F. (2020). A Telemonitoring and Hybrid Virtual Coaching Solution “CAir” for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 9 (10), e20412. <https://doi.org/10.2196/20412>
- Gudala, M., Ross, M. E. T., Mogalla, S., Lyons, M., Ramaswamy, P., & Roberts, K. (2022). Benefits of, Barriers to, and Needs for an Artificial Intelligence-Powered Medication Information Voice Chatbot for Older Adults: Interview



- Study With Geriatrics Experts. *JMIR Aging*, 5 (2), e32169. <https://doi.org/10.2196/32169>
- Gupta, J., Singh, V., y Kumar, I. (2021). "Florence- A Health Care Chatbot," 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS) (p. 504-508). <https://doi.org/10.1109/ICACCS51430.2021.9442006>
- Hall, A. K., Cole-Lewis, H., & Bernhardt, J. M. (2015). Mobile Text Messaging for Health: A Systematic Review of Reviews. *Annual Review of Public Health*, 36(1), 393–415. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122855>
- Hong, G., Folcarelli, A., Less, J., Wang, C., Erbası, N., & Lin, S. (2021). Voice assistants and cancer screening: A comparison of alexa, siri, google assistant, and cortana. *Annals of Family Medicine*, 19 (5), 447–449. <https://doi.org/10.1370/AFM.2713>
- Kim, A. J., Yang, J., Jang, Y., & Baek, J. S. (2021). Acceptance of an informational antituberculosis chatbot among korean adults: Mixed methods research. *JMIR MHealth and UHealth*, 9 (11), e26424. <https://doi.org/10.2196/26424>
- Kowalska, M., Gładys, A., Kalańska-Łukasik, B., Gruz-Kwapisz, M., Wojakowski, W., & Jadczyk, T. (2020). Readiness for voice technology in patients with cardiovascular diseases: Cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (12), e20456. <https://doi.org/10.2196/20456>
- Lee, H., Kang, J., & Yeo, J. (2021). Medical specialty recommendations by an artificial intelligence chatbot on a smartphone: Development and deployment. *Journal of Medical Internet Research*, 23 (5), e27460. <https://doi.org/10.2196/27460>
- Li, J., Maharjan, B., Xie, B., & Tao, C. (2020). A personalized voice-based diet assistant for caregivers of alzheimer disease and related dementias: System development and validation. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (9), e19897. <https://doi.org/10.2196/19897>
- Mauriello, M. L., Tantivasadakarn, N., Mora-Mendoza, M. A., Lincoln, E. T., Hon, G., Nowruzi, P., Simon, D., Hansen, L., Goenawan, N. H., Kim, J., Gowda, N., Jurafsky, D., & Paredes, P. E. (2021). A suite of mobile conversational agents for daily stress management (popbots): Mixed methods exploratory study. *JMIR Formative Research*, 5 (9), e25294. <https://doi.org/10.2196/25294>
- Masina, F., Orso, V., Pluchino, P., Dainese, G., Volpato, S., Nelini, C., Mapelli, D., Spagnolli, A., & Gamberini, L. (2020). Investigating the accessibility of voice assistants with impaired users: Mixed methods study. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (9), e18431. <https://doi.org/10.2196/18431>
- Nahar, J. K., & Lopez-Jimenez, F. (2022). Utilizing Conversational Artificial Intelligence, Voice, and Phonocardiography Analytics in Heart Failure Care.



In *Heart Failure Clinics* (Vol. 18, Issue 2, pp. 311–323). Elsevier Inc.  
<https://doi.org/10.1016/j.hfc.2021.11.006>

- Piette, J. D., Sussman, J. B., Pfeiffer, P. N., Silveira, M. J., Singh, S., & Lavieri, M. S. (2013). Maximizing the value of mobile health monitoring by avoiding redundant patient reports: Prediction of depression-related symptoms and adherence problems in automated health assessment services. *Journal of Medical Internet Research*, 15 (7), e2582. <https://doi.org/10.2196/jmir.2582>
- Prize L. Mitsuku Wins 2019 Loebner Prize and Best Overall Chatbot at AISB X. AISB – The Society for the Study of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour. 2019. URL: <https://aisb.org.uk/mitsuku-wins-2019-loebner-prize-and-best-overall-chatbot-at-aisb-x/>
- Pumplun, L., Fecho, M., Wahl, N., Peters, F., y Buxmann, P. (2021). Adoption of Machine Learning Systems for Medical Diagnostics in Clinics: Qualitative Interview Study. *J Med Internet Res*, 23(10), e29301. <https://doi.org/10.2196/29301>
- Rathbone, A. L., & Prescott, J. (2017). The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: Systematic review. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 19, Issue 8, p. e7740). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/jmir.7740>
- Rahman, W., Lee, S., Islam, M. S., Antony, V. N., Ratnu, H., Ali, M. R., Mamun, A. al, Wagner, E., Jensen-Roberts, S., Waddell, E., Myers, T., Pawlik, M., Soto, J., Coffey, M., Sarkar, A., Schneider, R., Tarolli, C., Lizarraga, K., Adams, J., ... Hoque, E. (2021). Detecting parkinson disease using a web-based speech task: Observational study. *Journal of Medical Internet Research*, 23 (10), e26305. <https://doi.org/10.2196/26305>
- Schario, M. E., Bahner, C. A., Widenhofer, T. v., Rajaballey, J. I., & Thatcher, E. J. (2022). Chatbot-Assisted care management. *Professional Case Management*, 27 (1), 19–25. <https://doi.org/10.1097/NCM.0000000000000504>
- Shan, Y., Ji, M., Xie, W., Qian, X., Li, R., Zhang, X., y Hao, T. (2022). Language Use in Conversational Agent–Based Health Communication: Systematic Review. *J Med Internet Res*, 24(7), e37403. <https://doi.org/10.2196/37403>
- Shorey, S., Ang, E., Yap, J., Ng, E. D., Lau, S. T., & Chui, C. K. (2019). A virtual counseling application using artificial intelligence for communication skills training in nursing education: Development study. *Journal of Medical Internet Research*, 21 (10), e14658. <https://doi.org/10.2196/14658>
- Steinberg, D. M., Levine, E. L., Lane, I., Askew, S., Foley, P. B., Puleo, E., & Bennett, G. G. (2014). Adherence to self-monitoring via interactive voice response technology in an ehealth intervention targeting weight gain prevention among black women: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 16 (4), e2996. <https://doi.org/10.2196/jmir.2996>



- Wijesundara, J. G., Fukunaga, M. I., Ogarek, J., Barton, B., Fisher, L., Preusse, P., Sundaresan, D., Garber, L., Mazor, K. M., & Cutrona, S. L. (2020). Electronic health record portal messages and interactive voice response calls to improve rates of early season influenza vaccination: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22 (9), e16373. <https://doi.org/10.2196/16373>
- Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. (2019). Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. *33rd AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2019, 31st Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, IAAI 2019 and the 9th AAAI Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence, EAAI 2019*, 33 (01), 9729–9736. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019729>
- Wong, J., Foussat, A. C., Ting, S., Acerbi, E., van Elburg, R. M., & Chien, C. M. (2021). A chatbot to engage parents of preterm and term infants on parental stress, parental sleep, and infant feeding: Usability and feasibility study. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 4 (4), e30169. <https://doi.org/10.2196/30169>

### Mrežni izvori

- Amazon (2022a) Amazon Alexa official site: What is Alexa? (n.d.). Amazon (Alexa). <https://developer.amazon.com/es-ES/alexa> Última consulta 17 de julio del 2022.
- Amazon (2022b) Chatbot | Deep learning | Amazon Lex. (n.d.). Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/lex/>. Última consulta 17 de julio del 2022.
- Apple (2022) Siri. (n.d.). Apple (España). <https://www.apple.com/es/siri/> Última consulta 17 de julio del 2022.
- Chatcompose (2022) Plataforma de chatbots para marketing Y soporte. (n.d.). ChatCompose - Chatbot Platform for Sales and Support Automation. <https://www.chatcompose.com/es.html>. Última consulta 17 de julio del 2022.
- Chatfuel (2022, 11). Chatfuel | Customer support and sales automation. <https://chatfuel.com/>. Última consulta 17 de julio del 2022.
- IBM (2022) IBM Watson assistant - Virtual agent. (n.d.). IBM - United States. <https://www.ibm.com/products/watson-assistant>. Última consulta 17 de julio del 2022.
- Google (2022). Dialogflow. <https://dialogflow.cloud.google.com/>. Última consulta 17 de julio del 2022.
- Meta (2022) Wit.ai. <https://wit.ai/> Última consulta 17 de julio del 2022.



Microsoft (2022a) ¿Que es Cortana? (n.d.). Microsoft Support.

<https://support.microsoft.com/es-es/topic/-qu%C3%A9-es-cortana-953e648d-5668-e017-1341-7f26f7d0f825>. Última consulta 17 de julio del 2022.

Microsoft (2022b) Microsoft bot framework. (n.d.). <https://dev.botframework.com/>  
Última consulta 17 de julio del 2022.

Open source conversational AI. (2020, December 1). Rasa. <https://rasa.com/> Última consulta 17 de julio del 2022.

UNICEF (2022a) Safer Chatbots | UNICEF. (n.d.). Retrieved July 14, 2022, from <https://www.unicef.org/documents/safer-chatbots>

UNICEF (2022b) Safer Chatbots Implementation Guide | UNICEF. (n.d.). Retrieved July 14, 2022, from <https://www.unicef.org/documents/safer-chatbots-implementation-guide>

