



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas

Baigiamasis magistro projektas

Daniil Somov
Projekto autorius

Lekt. Darius Pauliukaitis
Vadovas

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (6211EX016)

Daniil Somov
Projekto autorius

Lekt. Darius Pauliukaitis
Vadovas

Lekt. Nijolė Buškuvienė
Recenzentė

Kaunas, 2020



Kauno technologijos universitetas

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Daniil Somov

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Daniil Somov, baigiamasis projektas tema „Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)



Kauno technologijos universitetas

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Baigiamojo magistro projekto užduotis

Studentui (-ei) – Daniil Somov

1. Projekto tema –

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas

(Lietuviškai)

The Design of Artificial Intelligence Chatbots for Websites

(Angliškai)

2. Projekto tikslas ir uždaviniai –

Tikslas – ištirti skirtingus dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankius, suprojektuoti pokalbių robotų kūrimo interneto svetainėms technologinį procesą ir sukurti pavyzdžius.

Uždaviniai:

1. Ištirti dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijas;
2. Atlikti vartotojų tyrimą, nustatantį internetinių svetainių pokalbių robotų poreikį versle;
3. Išbandžius skirtingus dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankius, sukurti robotų pavyzdžius;
4. Suprojektuoti dirbtinio intelekto robotų kūrimo interneto svetainėms technologinį procesą;
5. Projektuojamiems technologiniams procesams parinkti įrangą, apskaičiuoti reikiamą darbuotojų kiekį, suprojektuoti gamybines patalpas, numatyti technologinių procesų kokybės kontrolės ir darbo saugos priemones bei atlikti ekonominius skaičiavimus.

3. Pradiniai projekto duomenys –

Netaikomi.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos –

Naudota programinė įranga: „SnatchBot“, „Engati“, „Microsoft Office Word“, „Adobe Creative Cloud: Photoshop, Illustrator“.

Projekto autorius

Daniil Somov

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Vadovas

Darius Pauliukaitis

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Krypties studijų
programų vadovė

Regita Bendikienė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	64	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	10	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1	2020 - GI - MBP - 01	Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinė schema	1	1	
4	A1	2020 - GI - MBP - 02	Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „SnatchBot“ įrankiu	1	1	
5	A1	2020 - GI - MBP - 03	Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „Engati“ įrankiu	1	1	
6	A1	2020 - GI - MBP - 04	Projektuojamos įmonės patalpų ir įrengimų išdėstymo planas	1	1	
7	A1	2020 - GI - MBP - 05	Techniniai-ekonominiai rodikliai	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas		
MD M-8/4	Studentas	D. Somov		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	D. Pauliukaitis				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		2020 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP					1	1

Somov, Daniil. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. Darius Pauliukaitis; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Gamybos inžinerija (E10), Inžinerijos mokslai (E).

Reikšminiai žodžiai: pokalbių robotai, dirbtinis intelektas, interneto svetainės.

Kaunas, 2020. 64 p.

Santrauka

Baigiamajame magistro projekte yra apžvelgiamos dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, kūrimo technologijos ir įrankiai. Dirbtinio intelekto modeliavimas ir pritaikymas žmogaus kalbos vartojimui nėra itin sėkmingas. Mokslininkai per dešimtmečius neįvertina žmogaus kalbos sudėtingumo. Kompiuteriams yra kliūtis ne tik suprasti begalinį sakinio išraiškos kintamumą, bet taip pat pavienius žodžius ar skirtingas jų galūnes.

Projekto tyrimas buvo atliktas remiantis vartotojų apklausos analize, dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijų apžvalga, sukuriant du veikiančius pavyzdžius ir patalpinant juos į pasirinktą interneto svetainę. Pokalbių robotams atliktas personalizavimas ir testavimas naudojant mokymo funkciją. Apžvelgti kiekvieno įrankio naudojimo ypatumai ir galimybės. Nustatyta, kokiomis funkcijomis ir kokiais metodais galima kurti dirbtinio intelekto pokalbių robotus. Tyrimo metu analizuota kaip pasirinktuose įrankiuose veikia natūralios kalbos apdorojimo funkcija (angl. *Natural Language Processing*).

Suprojektuotas dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinis procesas, apskaičiuotas gamybos laikas, parinkta įranga, apskaičiuotas reikalingų darbuotojų kiekis, suprojektuotos gamybinės patalpos, numatytos technologinių procesų kokybės kontrolės ir darbo saugos priemonės. Įmonės efektyvumui nustatyti, atlikti ekonominiai skaičiavimai bei įvertintas parinktos technologijos ekologiškumas.

Somov, Daniil. The Design of Artificial Intelligence Chatbots for Websites. Master's Final Degree Project / supervisor lect. Darius Pauliukaitis; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering (E10), Engineering Sciences (E).

Keywords: chatbots, artificial intelligence, websites.

Kaunas, 2020. 64 p.

Summary

The Final Master's project provides an overview of the Artificial Intelligence Chatbots development tools for websites. Scientists have underestimated the complexity of human language for decades, so the development and adaptation of Artificial Intelligence Chatbots for human language is not very successful. It is difficult for computers and machines to understand the infinite variability of sentence expression, individual words, and their different endings of human language.

This thesis analyses the consumers' survey, provides an overview of Artificial Intelligence Chatbots technologies used for the development, by creating two working examples and placing them on the selected website. Both Chatbots were personalized and tested using a training feature. The advantages and possibilities of using each tool are reviewed. It has been determined what functions and methods can be used to create Artificial Intelligence Chatbots. The study also analyzed how the Natural Language Processing function works in the selected tools.

The technological process of Artificial Intelligence Chatbots development has been designed, production time calculated, equipment and applications selected, the number of required employees calculated, production premises designed, technological process quality control, and work safety measures planned. To determine the efficiency of the company, economical calculations were performed and the environmental friendliness of the selected technology was assessed.

Turinys

Lentelių sąrašas	9
Paveikslų sąrašas	10
Santrumpų ir terminų sąrašas	11
Įvadas.....	12
1. Techniniai-ekonominiai rodikliai.....	13
2. Mokslinė tyrimo dalis.....	14
2.1. Literatūros apžvalga	14
2.2. Literatūros apžvalgos apibendrinimas	18
2.3. Metodologinė dalis	18
2.3.1. Vartotojų apklausos analizė.....	19
2.3.2. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijų apžvalga	20
2.3.3. Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimas ir talpinimas interneto svetainėje.....	24
2.3.4. Tyrimo išvados ir pasiūlymai	29
3. Technologijos projektavimo dalis	30
3.1. Gamybos laiko skaičiavimas, pagal sudarytą technologinę schemą	33
3.2. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas	38
3.3. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	40
3.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė.....	41
4. Darbų sauga ir ekologija.....	42
4.1. Profesinės rizikos vertinimas.....	43
4.2. Rizikos leistinumo nustatymas	45
4.3. Ekologija.....	46
5. Finansinė-ekonominė dalis	47
5.1. Veiklos aplinkos analizė.....	47
5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	49
5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas	49
5.3. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	50
5.4. Produkcijos gamybos apimties planavimas.....	50
5.5. Gamybos kaštų skaičiavimas.....	51
5.6. Gaminių kainos skaičiavimas	54
5.7. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas.....	55
5.8. Investicijų efektyvumo vertinimas	56
5.9. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai.....	59
Išvados	61
Literatūros sąrašas	62
Priedai.....	65
1 priedas. Valstybinės lietuvių kalbos komisijos atsakymas dėl žodžio – pokalbių robotas	65
2 priedas. Valstybinės lietuvių kalbos komisijos atsakymas dėl žodžio – humanoidas	65
3 priedas. Anketa – Dirbtinio intelekto pokalbių roboto naudojimo versle tyrimas	65
4 priedas. Naudojamos įrangos specifikacija	69
5 priedas. Akių pratimų schemas	70
6 priedas. Tarptautinėje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Industrial Engineering 2020“ publikuotas straipsnis <i>The research of Chatbots Creation Technologies for Internet Websites</i>	70

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai	13
2 lentelė. Pagrindiniai rinkos segmentavimo kriterijai	21
3 lentelė. Populiariausių kūrimo įrankių apžvalga	22
4 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos.....	31
5 lentelė. Duomenų surinkimo trukmės skaičiavimas.....	33
6 lentelė. Iliustracijų apdorojimo trukmės skaičiavimas.....	34
7 lentelė. Pokalbių roboto kūrimo trukmės skaičiavimas	34
8 lentelė. Testavimo trukmės skaičiavimas.....	35
9 lentelė. Talpinimo interneto svetainėje trukmės skaičiavimas.....	36
10 lentelė. Bendras technologinio proceso trukmės skaičiavimas	37
11 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas	39
12 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas.....	39
13 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas.....	40
14 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje	40
15 lentelė. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.....	43
16 lentelė. Psichofiziologinių veiksnių, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	44
17 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas	45
18 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksnių planas.....	45
19 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai.....	49
20 lentelė. Technologinių įrengimų vertė	49
21 lentelė. Išlaidos baldams	50
22 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis.....	50
23 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas.....	51
24 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui	51
25 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai.....	52
26 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui	52
27 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	52
28 lentelė. Netiesioginės išlaidos gamybinių patalpų šildymui	52
29 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija).....	53
30 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata	53
31 lentelė. Veiklos sąnaudos	53
32 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas	54
33 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas.....	55
34 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita.....	55
35 lentelė. Finansinės būklės pakeitimų (pinigų srautų) ataskaita.....	56
36 lentelė. Investicijų efektyvumo rodikliai.....	58
37 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas	58
38 lentelė. Lūžio taško skaičiavimas.....	59
39 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai	59

Paveikslų sąrašas

1 pav. Tiesioginis susirašinėjimas su „Cleverbot“ dirbtinio intelekto robotu.....	14
2 pav. Pirmojo dirbtinio intelekto roboto „Eliza“ vartotojo sąsaja	15
3 pav. Dirbtinio intelekto samprotavimo kategorijos.....	16
4 pav. Apklausos rezultatai	20
5 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimo etapai.....	24
6 pav. Sakinių formavimas „SnatchBot“ įrankiu	25
7 pav. Sakinių išdėstymas schematiškai „SnatchBot“ įrankyje	25
8 pav. Sąryšių formavimas „SnatchBot“ įrankiu	26
9 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „SnatchBot“ įrankiu.....	26
10 pav. Dažnai užduodamų klausimų-atsakymų formavimas „Engati“ įrankiu	27
11 pav. Užduočių išdėstymas schematiškai „Engati“ įrankyje	28
12 pav. Pokalbių roboto mokymo (angl. <i>Train</i>) funkcija „Engati“ įrankyje	28
13 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „Engati“ įrankiu.....	29
14 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinė schema.....	32
15 pav. Personalo valdymo schema	47
16 pav. M. Porter'io penkių jėgų modelis.....	48
17 pav. Projekto grynieji pinigų srautai (GPS).....	58
18 pav. Projekto lūžio taškas.....	59

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

Lekt. – lektorius;

PR – pokalbių robotas;

DI – dirbtinis intelektas.

Terminai:

Kompiuterinė komunikacija – tai interneto tinklu įvairiomis priemonėmis vykdoma komunikacija tarp vartotojų. Dažnai komunikacija vykdoma elektroniniu paštu, socialiniais tinklais, įvairiomis pokalbių platformomis.

Konstruktivizmas – mokymosi procese dalyvaujančiųjų asmenų aktyvumo skatinimas ir kritiškas įvairių požiūrių vertinimas, siekiant mokymosi.

Raktažodis – žodis arba žodžių rinkinys, atspindintis teksto esmę, apibūdinantis tekste pateiktą informaciją.

Pokalbių robotas (žr. 1 priedą) – tai dirbtinio intelekto pagalba valdomas robotas, kuris pagal griežtai aprašytas taisykles atsako į kliento užduodamus klausimus ar pateikia informacinius tekstus, šaltinius bei nuorodas.

BDAR – Europos Sąjungos (ES) Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas yra įtvirtintas asmens duomenų valdytojo atskaitomybės principas, kuris reikalauja, kad duomenų valdytojas užtikrintų BDAR reikalavimų laikymąsi.

Įvadas

Šiuolaikinės organizacijos ir įmonės visame pasaulyje daug dėmesio skiria informacinėms technologijoms ir kuria itin pažangius, inovacinius sprendimus. Atrasti nauji interneto priemonių pateikimo būdai, vartotojo sąsajos pakeitimas ir dirbtinio intelekto pritaikymas galutiniam vartotojui – tai vieni didžiausių pasaulio inovacijų šiuo metu.

Technologijų naudojimas kasdieniniame darbe šiandien jau yra savaime suprantamas dalykas: duomenų bazės, išmanieji telefonai, turinio valdymo sistemos ir pan. Įmonėse vis dažniau yra kuriamos inovacinės komandos (angl. *Innovation Teams*), kurios vertina naujas technologijas ir naujus paslaugų teikimo būdus. Technologijoms taip sparčiai tobulėjant visos industrijos yra priverstos automatizuoti procesus ir pritaikyti naujoves. Jau dabar dokumentų valdymo sistemos palengvina žmogaus kasdieninį darbą, tačiau dirbtinis intelektas suteikia galimybę dar labiau pagreitinti klientų aptarnavimo ir verslo procesus.

Pasaulyje šiandien populiarėja atviros duomenų bazės, kai žmonės gali pasinaudoti programinių įrangų pavyzdžiais su programavimo kodais ir jų pagrindu kurti savo aplikacijas. Organizacijoje esančių didelių duomenų panaudojimas ir gebėjimas jais remiantis atlikti analizes bei numatyti prognozes yra esminis dalykas, diegiant dirbtinio intelekto technologijas darbe.

Dirbtinis intelektas, tai mokslo sritis, kuri tyrinėja kompiuterio ar įrenginio galimybes elgtis protingai arba tokią elgseną simuliuoti (Amilevičius, 2017). Dirbtinis intelektas gali būti suvokiamas kaip kompiuterio ir programinės įrangos gebėjimas elgtis protingai arba tokią elgseną simuliuoti, naudojant aiškiai apibrėžtas taisykles. Dirbtinio intelekto modeliavimas ir pritaikymas žmogaus kalbos vartojimui per pastarąjį dešimtmetį nebuvo itin sėkmingas. Mokslininkai per dešimtmečius neįvertino žmogaus kalbos sudėtingumo. Kompiuteriams yra kliūtis ne tik suprasti begalinį sakinio išraiškos kintamumą, bet taip pat pavienius žodžius ar skirtingas jų galūnes.

Darbo tikslas – ištirti skirtingus dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankius, suprojektuoti pokalbių robotų kūrimo interneto svetainėms technologinį procesą ir sukurti pavyzdžius.

Uždaviniai:

1. Ištirti dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijas;
2. Atlikti vartotojų tyrimą, nustatantį internetinių svetainių pokalbių robotų poreikį versle;
3. Išbandžius skirtingus dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankius, sukurti robotų pavyzdžius;
4. Suprojektuoti dirbtinio intelekto robotų kūrimo interneto svetainėms technologinį procesą;
5. Projektuojamiems technologiniams procesams parinkti įrangą, apskaičiuoti reikiamą darbuotojų kiekį, suprojektuoti gamybinės patalpas, numatyti technologinių procesų kokybės kontrolės ir darbo saugos priemones bei atlikti ekonominius skaičiavimus.

1. Techniniai-ekonominiai rodikliai

1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	253
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Gamybinio personalo skaičius	vnt.	3
4.	Metinė gamybos programa – dirbtinio intelekto pokalbių robotas	vnt.	24
5.	Gamybos kaštai	Eur	433812,33
6.	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Pokalbių robotas Nr. 1	Eur	44913,50
6.2	Pokalbių robotas Nr. 2	Eur	37113,36
6.3	Pokalbių robotas Nr. 3	Eur	45488,82
6.4	Pokalbių robotas Nr. 4	Eur	43762,86
6.5	Pokalbių robotas Nr. 5	Eur	44338,18
6.6	Pokalbių robotas Nr. 6	Eur	44338,18
6.7	Pokalbių robotas Nr. 7	Eur	44338,18
6.8	Pokalbių robotas Nr. 8	Eur	44913,50
6.9	Pokalbių robotas Nr. 9	Eur	44913,50
6.10	Pokalbių robotas Nr. 10	Eur	44338,18
7.	Sąlyginio gaminio kaina		
7.1	Pokalbių robotas Nr. 1	Eur	49404,85
7.2	Pokalbių robotas Nr. 2	Eur	40824,69
7.3	Pokalbių robotas Nr. 3	Eur	50037,70
7.4	Pokalbių robotas Nr. 4	Eur	48139,15
7.5	Pokalbių robotas Nr. 5	Eur	48772,00
7.6	Pokalbių robotas Nr. 6	Eur	48772,00
7.7	Pokalbių robotas Nr. 7	Eur	48772,00
7.8	Pokalbių robotas Nr. 8	Eur	49404,85
7.9	Pokalbių robotas Nr. 9	Eur	49404,85
7.10	Pokalbių robotas Nr. 10	Eur	48772,00
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	0
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	21690,62
9.	Grynasis pelnas	Eur	31127,85
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	170799,90
11.	Pelningumo indeksas	-	7,01
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,34
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	1920,00

2. Mokslinė tyrimo dalis

Literatūros apžvalga – vienas iš pirmųjų ir svarbiausių žingsnių, atliekant mokslinį tyrimą, tam, kad būtų išsiaiškinta kokie naujausi moksliniai tyrimai yra atlikti, kokios technologijos šiuo metu populiariausios ir dominuojančios, kas turėtų būti aktualu dabartiniu metu ir kokios informacijos stinga moksliniuose straipsniuose.

2.1. Literatūros apžvalga

Virtualaus bendravimo programos, tokios kaip „Facebook Messenger“, „WhatsApp“ ir „WeChat“ yra populiariausios komunikavimo priemonės, kurias žmonės naudoja bendraudami su draugais, artimaisiais bei kolegomis [1]. 2015-ais metais bendras besinaudojančių šiomis bendravimo platformomis vartotojų skaičius viršijo bendrą įprastinių socialinių tinklų, tokių kaip „Facebook“, „Instagram“ vartotojų skaičių.

Dirbtinio intelekto modeliavimas ir pritaikymas žmogaus kalbos vartojimui per pastarąjį dešimtmetį nebuvo itin sėkmingas. Mokslininkai per dešimtmečius neįvertino žmogaus kalbos sudėtingumo. Kompiuteriams yra kliūtis ne tik suprasti begalinį sakinio išraiškos kintamumą, bet taip pat pavienius žodžius ar jų skirtingas galūnes. Kiekviena kalba yra skirtinga, todėl dirbtinio intelekto pritaikymas šiose kalbose taip pat yra skirtingas. Nepaisant iškilusių problemų dirbtinio intelekto kūrime, jau dabar galime matyti sąveikas su intelektualiais robotais internete, kurie savo darbą atlieka oro linijų rezervavimo sistemose, socialiniuose tinkluose, elektroninėse parduotuvėse ir kt. (žr. 1 pav.), o tai tik įrodo, kad žmonės lengvai prisitaikė prie naujovių ir nesudėtingai bendrauja su intelektualiais pokalbių robotais internete [2].

User: Hi.
Cleverbot: Do you like cheese?
User: No.
Cleverbot: Why not?
User: Not a big fan.
Cleverbot: You like animals?
User: Yes. I like cats.
Cleverbot: Do you like me the best though?
User: I have to get to know you more to see.
Cleverbot: Do you like herman cain?
User: No.
Cleverbot: Why?
User: Cause's I dont know nothing about him.
Cleverbot: My name is Cleverbot.

1 pav. Tiesioginis susirašinėjimas su „Cleverbot“ dirbtinio intelekto robotu

Komunikavimas tarp dirbtinio intelekto pokalbių roboto ir žmonių vyksta naudojantis kompiuterine komunikacija (angl. *computer-mediated-communication*) ir tai tapo svarbiausia mokslinių tyrimų dalimi, kurioje galima tirti natūralų žmogaus kalbos modeliavimą. Viena iš populiariausių kompiuterinės komunikacijos formų internete – tiesioginiai pranešimai (angl. *instant messaging (IM)* (Tagliamonte, Denis, 2008)). Komunikavimas šia forma vyksta ne tik socialiniuose tinkluose,

kompiuteriniuose žaidimuose, internetinėse platformose, bet ir mobiliuosiuose įrenginiuose, tokiuose kaip mobilusis telefonas ar planšetinis kompiuteris.

Tiesioginių pranešimų rašymas internete turi itin savitą kalbinę funkciją. Palyginus su kitomis standartinėmis bendravimo formomis, labiausiai išskirtinis tiesioginių pranešimų rašymo bruožas yra unikalios santrumpos ir neformalus diskursyvus stilius [2]. Nors tiesioginiai pranešimai ir jų rašymas neturi tokių kalbos užuominų kaip kūno kalba ar vokaliniai tonai, tačiau tyrimai rodo, kad dirbtinis intelektas taip pat gali bendrauti tiesioginiais pranešimais ir jų sukurtomis tekstinėmis emocijomis.

Eliza

Be supported dealing with your feelings, by chatting with this online electronic therapist.

```
ELIZA: Please tell me what you're feeling right now.
YOU: I am angry at Kanye.
ELIZA: Do you feel wronged ?
YOU: No, I feel Taylor was wronged. She is a true talent!
ELIZA: So, you feel Taylor were wronged. What else do you feel ?
YOU: I feel that people think it is weird for me to care so much about Taylor Swift.
ELIZA: What is it that makes you feel that people think it is weird for you to care so much
about Taylor Swift ?
```

2 pav. Pirmojo dirbtinio intelekto roboto „Eliza“ vartotojo sąsaja

Pirmasis dirbtinio intelekto robotas yra vardu „Eliza“ (žr. 2 pav.), kuris buvo sukurtas pagal Joseph‘ą Weizenbaum‘ą. Jis pirmasis sugalvojo pagaminti mašinas, kurios elgtųsi taip pat arba panašiai kaip žmogus [3]. Idėja buvo paprasta, sukonstruoti mašina, kuri laikytųsi nustatytų taisyklių ir atliktų reikiamus užprogramuotos veiksmus ar atitinkamai komunikuotų. Šios idėjos įgyvendinimas buvo labai sėkmingas ir tai paskatino kitų robotų atsiradimą.

Pirmieji sukurti dirbtinio intelekto robotai buvo užprogramuoti atlikti tik tam tikrus veiksmus, o šių laikų dirbtinio intelekto robotai sugeba ne tik protingai atsakinėti į įvairius klausimus, bet taip pat mokytis iš savo atsakymų ir taip programuoti ir kaupti atmintyje žodžių ir sakinių fragmentus pagal aiškiai apibrėžtas taisykles.

Dirbtinis intelektas gali sukelti ir neigiamų pasekmių socialinėje erdvėje. Puikus pavyzdys yra „Microsoft“ dirbtinio intelekto „Tay“ paleidimas socialinio tinklo „Twitter“ paskyroje [4]. Šio dirbtinio intelekto bandymas buvo nutrauktas praėjus maždaug 24 val. po paleidimo, nes dirbtinis intelektas ėmė vartoti necenzūrinius žodžius ir reikšti įvairias rasistines mintis.

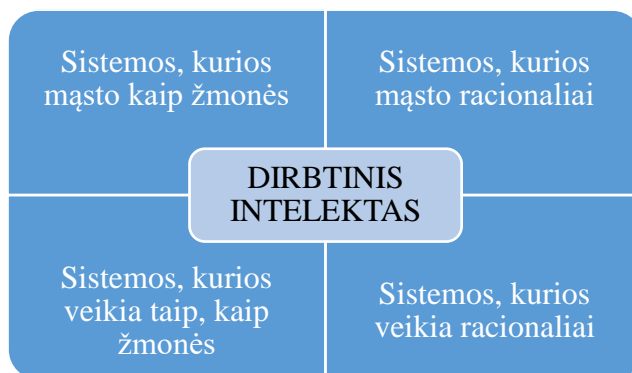
Dirbtinis intelektas, tai mokslo sritis, kuri tyrinėja kompiuterio ar įrenginio galimybes elgtis protingai arba tokią elgseną simuliuoti (Amilevičius, 2017). Dirbtinis intelektas gali būti suvokiamas kaip kompiuterio ir programinės įrangos gebėjimas elgtis protingai arba tokią elgseną simuliuoti, naudojant aiškiai apibrėžtas taisykles. Norint sukurti dirbtinį intelektą, reikia: suformuotos intelektikos ir artefakto [5].

Autoriai S. Rusell‘as ir P. Norvig‘as savo knygoje pateikė svarbiausius dirbtinio intelekto apibrėžimus (žr. 3 pav.), kuriuos galima suskirstyti į keturias pagrindines sistemų kategorijas [6]:

1. Sistemos, kurios mąsto taip, kaip žmonės;
2. Sistemos, kurios mąsto racionaliai;

3. Sistemos, kurios veikia taip, kaip žmonės;
4. Sistemos, kurios veikia racionaliai.

Svarbu paminėti, kad šiose kategorijose dominuoja du pagrindiniai žodžiai, tai „veikia“ ir „mąsto“. Iš esmės dirbtinis intelektas ir suformuotas taip, kad veikdamas galėtų tuo pačiu ir mąstyti. Jo mąstymas nėra toks kaip žmogaus, tačiau mąstyti dirbtinis intelektas visgi gali. Pagrindinis žinių šaltinis tampa jo paties atsakymai ir vartotojo, su kuriuo bendrauja, komunikavimas.



3 pav. Dirbtinio intelekto samprotavimo kategorijos

Mes jau seniai naudojame dirbtiniu intelektu paremtas išmaniąsias technologijas, tačiau patys net nepastebėjome. Pavyzdžiui, naudojames „Apple Inc“ sukurtu dirbtinio intelekto gaminiu, pavadinimu „Siri“. Nors šis produktas yra valdomas balsu, jis vis tiek yra traktuojamas kaip dirbtinis intelektas, nes savo atsakymus pateikia skaitmeniniu būdu ir yra užprogramuotas juos atsakyti pagal tam tikrus algoritmus [7]. Šiandien jau yra galimybė šiam dirbtiniam intelektui pateikti ne balso žinutę, o tekstinę, kurią jis taip pat apdoroja kaip balso. Dirbtinio intelekto pagalba veikiančios sistemos, tokios kaip dirbtinio intelekto robotais remtos pokalbių programos, yra daugiausiai potencialo šiuo metu turinti technologija, kuriai prognozuojama itin sėkminga ateitis (Sablovskienė, 2017) [8].

Dirbtinis intelektas plačiai naudojamas socialiniuose tinkluose ir kitose platformose, tačiau Taivano mokslininkai mano, kad tiksliai sukūrus dirbtinio intelekto neuroninį tinklą, galima būtų padėti personalui lengviau išaiškinti paciento problemą pagal pateikiamas gaires [9]. Iš esmės, dirbtinis intelektas gali pasitarnauti kaip tam tikras paieškos šaltinis, kuomet žinomi tam tikri faktai apie pacientą.

2003 metais Statton‘as sukūrė atviro kodo pokalbių programą, pavadinimu „Howie“. Ji plačiai naudojama ir pritaikoma atviro kodo programinėmis įrangomis, tokiomis kaip: „Ubuntu Linux“, „Python“, „JDK“, „PyAIML“ ir „MakeAiml“. Šių technologijų kombinacija buvo sukurtas pirmasis dirbtinio intelekto pokalbių robotų žinynas, pavadinimu „Chabot Knowie“ [10]. Žinynas yra sudarytas iš taip vadinamųjų „AIML“ failų, kurie turi supaprastintas žymes dirbtinio intelekto pokalbio fragmento formavimui. Autorius Bii‘as (2013) pateikia pavyzdį, kad „AIML“ failas, įrašytas programinės įrangos „Notepad“ teksto redaktoriuje, gali atrodyti taip:

```
<aiml>
<category>
<pattern> HELLO </pattern>
<template> Hi! How are you? </template>
```

</category>

</aiml>

Tuomet paleidus šį failą „MakeAIML“ dirbtinio intelekto programavimo ir atvaizdavimo platformoje jis grąžina tokius rezultatus:

K: Hello

A: Hi! How are you?

Naujausios technologijos ir moksliniai išradimai leidžia įgyvendinti konstruktyvesnius pasiūlymus, kuriuos tyrinėjo Vytauto Didžiojo universiteto mokslininkai [11]. Mokymosi interneto svetainės, virtualios mokymo aplinkos, elektroninės knygos, interaktyvios vaizdo ir garso pamokos turi tiek sinchroninio, tiek asinchroninio bendravimo priemones. Besimokantieji šiomis priemonėmis privalo prisijungti prie virtualių aplinkų ir turėti tinkamą kompiuterinį raštingumą. Tačiau ne visiems šis būdas yra tinkamas, todėl švietimo įstaigose yra diegiamos papildomos programinės priemonės bendravimui ir bendradarbiavimui [12]. Besimokančiajam moksleiviui ar studentui tenka daug mokymosi savarankiškai, tad norint pasiekti geresnių rezultatų, privalu pakartoti mokymosi medžiagą bei atlikti individualias užduotis. Kartojantis informaciją namuose, besimokantysis turi prisiminti, ką dėstytojas aiškino paskaitų metu ar mokytojas demonstravo pamokose. Dažnai, jei medžiaga sudėtinga, namie pakartoti informaciją ir atlikti užduotis yra ganėtinai sudėtinga.

Nuo mokomosios medžiagos pateikimo būdų priklauso įsiminimo sėkmė. Efektyviausių mokymo rezultatų galima pasiekti tada, kai vaizdinė informacija papildo žodinę informaciją arba kai rodoma vizualinė medžiaga ir tuo pačiu metu atliekami praktiniai darbai [13]. Šis metodas yra puikiai pritaikomas vaizdo ir garso interaktyviose pamokose arba virtualiose mokymosi platformose, kurios suteikia galimybę teorinę medžiagą iškart panaudoti kaip praktinę.

Straipsnio autoriai Abu Shawa'as, Atwell'as (2017) atliko tyrimą, kuriame buvo nustatyta, jog dažnai užduodami klausimai įvairiuose tinklapiuose galėtų būti pakeisti dirbtinio intelekto pokalbių robotais [14]. Pasak autoriaus, studentai mieliau renkasi pokalbių robotą vietoj standartinės paieškos sistemos, nes jis pateikia ne visą ieškotą informaciją, kaip šiuo atveju pateikia didžiausias paieškos variklis pasaulyje – „Google“, o tik dalį jo, kuri labiausiai atitiks klausimą. To paties klausimo paklausius roboto ir atlikus paiešką paieškos sistemoje, matomi skirtingi rezultatai, nes šiuo atveju robotas bando pateikti tiksliausią variantą iš visų galimų, o paieškos sistemos variklis veikia taip, kad netaikant didelių filtrų būtų pateikiamas visas turinys. Žinoma, kaip ir visos technologijos, paieškos sistemos taip pat pradeda diegti skirtingus algoritmus, kad vartotojas matytų tiksliausią ieškomą turinį.

Dirbtinis intelektas pradedamas plačiai taikyti prekybos pramonėje, kuomet pokalbių robotas arba dirbtinio intelekto prekybos asistentas daro įtakingus sprendimus vartotojui. Šis asistentas siūlo pagalbą elektroninėje ar net fizinėje parduotuvėje, teikia papildomos informacijos apie gaminius ar produktus, gerina kliento patirtį ir padeda priimdamas sprendimus vietoj vartotojo, atlikdamas tam tikrą jo savybių nustatymą ir pagal juos parenka tinkamus gaminius [15].

Egzistuoja ir kitas tipas robotų, tai – humanoidai (žr. 2 priedą). Šis įrenginys yra pagamintas tokiu principu, kad būtų naudingas žmogui kasdieniame jo gyvenime. Šie robotai pasižymi panašiomis į žmogų charakteristikomis ir sugeba judėti, rašyti, kalbėti ir klausyti taip pat kaip žmogus [16]. Tokio

popūdzio robotai yra sunkiai programuojami, nes norint pasiekti jų stabilumo, pavyzdžiui, eisenos, reikia atlikti daugybę tyrimų apie eisenos planavimą ir kitas funkcijas.

Autoriai R. Bapat'as, P. Kucherbaev'as ir A. Bozzon'as (2018) savo straipsnyje pabrėžia, kad vartojo patirtis bendraujant su pokalbių robotu priklauso ne tik nuo siunčiamų pranešimų ir gaunamų atsakymų, bet taip pat nuo pradinio duomenų rinkinio, su kuriuo yra treniruojamas roboto modelis. Mokymo duomenys dažnai atspindi realias vartotojų užklausas, siunčiamas dirbtinio intelekto pokalbių robotui [17]. Natūralios kalbos supratimo modelis robotui atpažįstamas tik sukaupus pirminę visų standartinių pranešimų duomenų bazę.

2.2. Literatūros apžvalgos apibendrinimas

Atlikus literatūros apžvalgą galima teigti, kad dėl sparčiai besivystančių technologijų, dirbtinis intelektas ir dirbtinio intelekto robotai tampa neatsiejama mūsų gyvenimo dalis. Žmogui tampa sudėtinga bendrauti su žmogumi vadinamąja „robotų“ kalba, todėl ir dirbtiniai intelektai yra ruošiami taip, kad galutinis vartotojas kuo mažiau jaustų diskomfortą.

Tačiau dirbtinio intelekto robotų kūrimo procesas yra sudėtingas, reikalaujantis programavimo žinių ir užimantis labai daug laiko. Rinkoje atsiranda vis daugiau produktų, kurie galėtų būti naudojami paprastų vartotojų, neturinčių programavimo žinių. Tokios platformos įgauna pagreitį dirbtinio intelekto robotų kūrimo ir vis daugiau jų galime pastebėti ne tik įmonių interneto svetainėse, bet taip pat ir valstybinėse įmonėse ar net renginiuose aptarnaujant žiūrovus ar dalyvius.

2.3. Metodologinė dalis

Šioje tyrimo dalyje siekiama sužinoti ir įvertinti žmogaus galimybes norint sukurti skaitmeninį dirbtinio intelekto pokalbių robotą ir patalpinti jį pasirinktoje interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje. Tyrimas atliekamas šiais metodais:

1. **Vartotojų apklausos analizė.** Šio etapo metu parinktas apklausos būdas, norint sužinoti, kaip vartotojai apskirtai vertina dirbtinio intelekto robotus ir bendravimą su jais internetinėje erdvėje. Išsiaiškinti, ar privataus ir verslo sektoriaus atstovai pasirinktų dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimą ir patalpinti jį savo internetinėje svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje, kad būtų pakeisti vadybininko ar klientų aptarnavimo specialisto rutininiai darbai. Sužinoti, ar įvardintų sektorių atstovai ir vartotojai galvoja apie dirbtinio intelekto robotų kūrimą savo internetinėse platformose ir kokie veiksniai paskatintų tai daryti.
2. **Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijų apžvalga.** Šio tyrimo metu plačiau supažindinama su naudojamais dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankiais ir technologijomis. Atlikta rinkos analizė, kurios metu išsiaiškinta kurie įrankiai yra dažniausiai naudojami, kokios yra siūlomos įrankių funkcijos bei kokie yra šių įrankių privalumai, trūkumai ir kaina. Technologijų apžvalgoje taip pat plačiau susipažinta su rinkos segmentavimo principais, kurie plačiai aprašyti pagal geografinį, demografinį, psichologinį ir vartotojo elgsenos principus.
3. **Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimas ir talpinimas interneto svetainėje.** Atlikus technologijų apžvalgą, šio etapo metu pagal pasirinktą įrankį buvo kuriamas dirbtinio intelekto pokalbių robotas, norint sužinoti kokios yra įrankio galimybės ir ar įmanomas tokio įrankio naudojimas su interneto svetainėmis. Šio etapo metu sukurtas dirbtinio intelekto pokalbių robotas papildomai analizuotas specialiu įrankiu, kuris padeda sužinoti kaip

sukurta dirbtinio intelekto robotui pavyksta atsakyti į jam siunčiamas užklausas. Taip pat kūrimo metu buvo išanalizuota natūralios kalbos apdorojimo funkcija (angl. *Natural Language Processing*).

Atliktos metodologinės dalies tyrimo metodika ir tyrimo rezultatai su išvadamis aprašomi tolimesniuose baigiamojo darbo skyriuose 2.3.1 – 2.3.3.

2.3.1. Vartotojų apklausos analizė

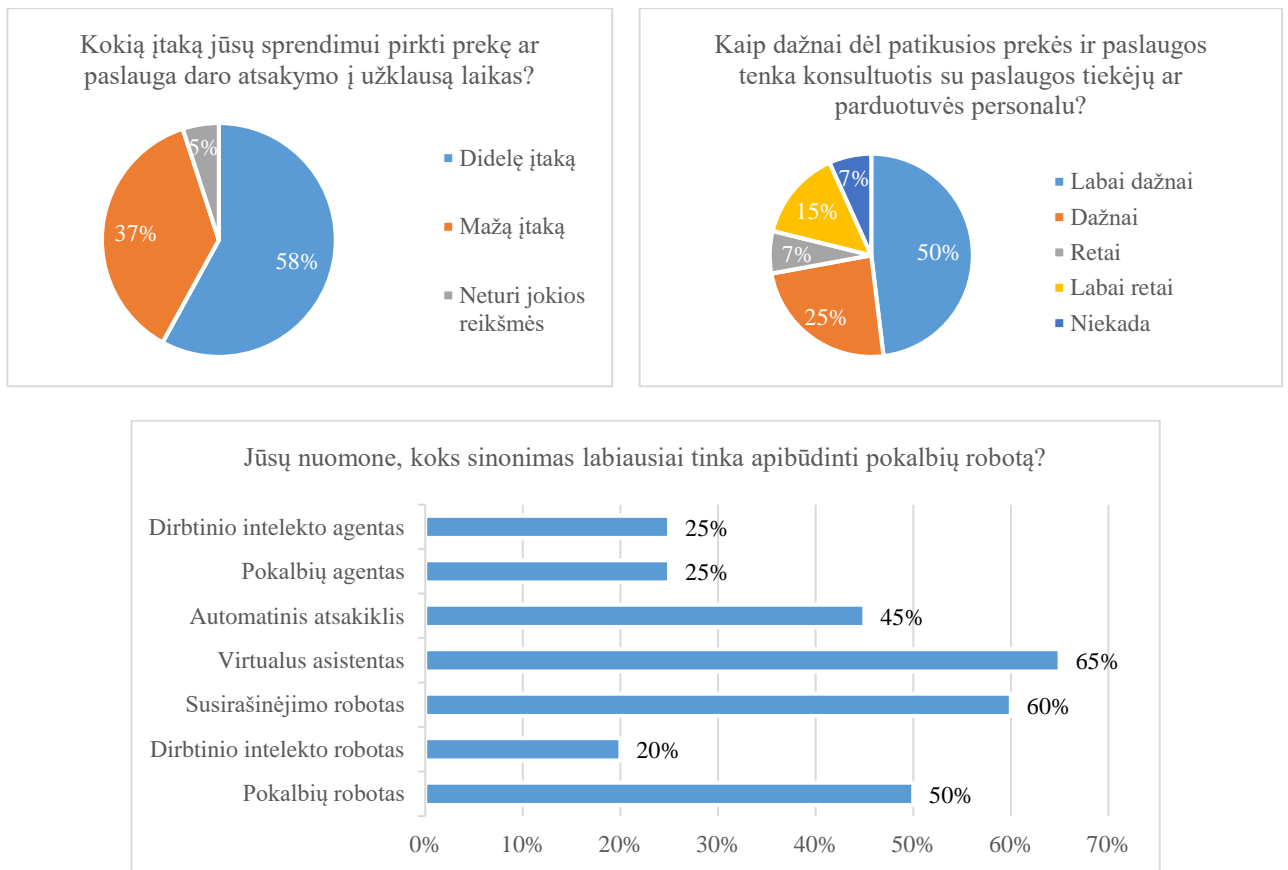
Vartotojų apklausos metodas leidžia išanalizuoti vartotojų tendencijas, susijusias su dirbtinio intelekto žiniomis, taip pat sužinoti ar vartotojai apskritai žino, kad kartais bendrauja su dirbtinio intelekto pokalbių robotais internete ir kokios yra jų nuomonės apie tai.

Anketą sudaro 13 klausimų (žr. 3 priedą). Apklausa buvo vykdoma socialinių tinklų grupėse, taip pat skelbiama per skirtingus forumus ar žmones vienijančias platformas. Apklausa vykdyta 2019-11-12 – 2020-01-18 laikotarpiu. Į anketos klausimus atsakė daugiau nei 140 respondentų (143 atsakymai), kurių amžius pasiskirstė nuo 18 iki 40 metų.

Net 50 % apklausoje dalyvavusių respondentų atsakė, kad dėl patikusios prekės ar paslaugos tenka labai dažnai konsultuotis su parduotuvės personalu ar paslaugos tiekėju. 25 % atsakė, kad konsultuojasi dažnai, 15 % – labai retai ir tik vienas apklausoje dalyvavęs respondentas atsakė, kad niekada nesikonsultuoja. Apie patikusią prekę ar paslaugą vartotojai, pasak apklausos rezultatų, dažniausiai renkasi komentavimą interneto svetainėje, elektorinėje parduotuvėje ar socialiniuose tinkluose po nuotrauka (55 %), o gyvą bendravimą – 30 %. 25 % apklausoje dalyvavusių renkasi informacijos ieškoti asmeninėse žinutėse, skambučiu ar naudojantis „pagalba gyvai“ metodu interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje. Didžioji dalis respondentų atsakė, kad į savo pateiktą užklausą visą informaciją gauna iš karto.

Net 57,9 % apklausoje dalyvavusių teigia, kad jų apsisprendimui dėl prekės ar paslaugos įsigijimo didelę įtaką daro atsakymo į užklausą laikas. Nei vienas iš apklausoje dalyvavusių neatsakė, kad atsakymo į užklausą laikas neturi jokios įtakos, tačiau 36,8 % apklausos dalyvių pažymi, kad atsakymo į užklausą laikas neturi jokios reikšmės, kadangi tik bando sužinoti papildomą informaciją. Internetu kas mėnesį apsipirkinėja beveik pusė apklausos dalyvių (40 %). Kita dalis respondentų internetu apsipirkinėja kas savaitę arba kasdien.

Paklausus apklausos dalyvių, ar jie žino kas yra pokalbių robotas, 40 % atsakė – taip, 30 % – ne ir 30 % – yra kažką girdėję, tačiau nežino kas tai tiksliai yra. Populiariausias sinonimas tarp vartotojų apibūdinti dirbtinio intelekto pokalbių robotą yra – virtualus asistentas (55 %). Taip pat vartotojai mano, kad tinkami pavadinimai taip pat būtų šie: susirašinėjimo robotas (20 %), pokalbių robotas (10 %), automatinis atsakiklis (10 %). Tačiau labai maža dalis vartotojų mano, kad teisinga būtų robotą vadinti dirbtinio intelekto robotu (5 %). Verslui yra labai svarbus klientų aptarnavimas, todėl šioje apklausoje respondentai įvertino, kad klientų aptarnavimas 24/7 yra aktualiausia pokalbių robotų nauda verslui bei galimybė gauti automatizuotą informaciją ar grįžtamąjį ryšį (žr. 4 pav.).



4 pav. Apklausos rezultatai

Iš gautų apklausos rezultatų galima teigti, kad dauguma vartotojų yra aktyvūs internete ir naudojami ne tik interneto svetainėmis, bet taip pat elektroninėmis parduotuvėmis ir socialiniais tinklais. Pasak apklausoje dalyvavusių respondentų, konsultuotis su paslaugos tiekėju ar parduotuvės personalu tenka labai dažnai, nes matyt yra didelis informacijos trūkumas, jeigu tenka naudotis papildomais informacijos šaltiniais. Vartotojai internete labai aktyviai apsipirkinėja ir jiems dažnai reikia kažkokios papildomos pagalbos, tad neretai jie naudojami „pagalba gyvai“ funkcionalumu interneto svetainėse ar elektroninėse parduotuvėse. Svarbu paminėti, kad tokiems vartotojams yra išties patogu naudotis dirbtinio intelekto pokalbių robotais, nes jie dažnai užduoda paprastus, elementarius klausimus, kurie gali būti generuojami programinės įrangos atmintyje. Didžioji dalis vartotojų dirbtinio intelekto pokalbių robotą apibūdina teisingai kaip pagalbininką, asistentą ar agentą. Išties tokio roboto sukūrimas yra pagalba ne tik verslui, bet ir pačiam vartotojui.

2.3.2. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijų apžvalga

Vartotojams dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimas gali pasirodyti lengva veikla, nes pirminis įspūdis apie juos, kad reikia aprašyti tik preliminarinius klausimus arba raktažodžius (angl. *keywords*), tačiau iš tiesų šis procesas yra labai ilgas ir sudėtingas. Norint, kad dirbtinio intelekto pokalbių robotas versle ar kitose srityse pasitarnautų, visų pirma reikia atlikti rinkos segmentavimą, o vėliau tinkamai išanalizuoti rinkoje esančius įrankius ir technologijas kurių pagalba yra kuriami šie dirbtinio intelekto pokalbių robotai.

Rinkos segmentavimas yra labai svarbi mokslinio tyrimo dalis. Svarbu yra nustatyti kokiems segmentams turėtų būti kuriamas dirbtinio intelekto pokalbių robotas.

Pagrindiniai rinkos segmentavimo principai yra (Kinneary T. C., Bernhardt K. L., Krentler K. A., 1995) [18] (žr. 2 lentelę):

1. Geografinis;
2. Demografinis;
3. Psichologinis;
4. Vartotojo elgsenos.

2 lentelė. Pagrindiniai rinkos segmentavimo kriterijai

Kintamasis	Klasifikacija
Geografinis	
Regionas	Aukštaitija, Žemaitija, Dzūkija, Suvalkija
Miesto dydis	Mažiau nei 5 tūkst. gyventojų, 5-50 tūkst. gyventojų, 50-100 tūkst. gyv. ir daugiau
Gyventojų tankumas	Miesto, priemiesčio, kaimo vietovės
Klimatas	Tropinis, subtropinis, jūrinis
Demografinis	
Lytis	Vyrai, moterys
Amžius	Iki 6 metų, 6-11 m., 12-19 m., 20-34 m., 35-49 m., 50-64 m., 65 ir daugiau
Šeimos dydis	1-2, 3-4, 5 ir daugiau
Pajamų dydis	Mažiau nei 300 eurų; 300-500 €; 500-1000 €; 1000-1500 €; 1500 € ir daugiau
Darbo pobūdis	Specialistai; vadovai, pareigūnai arba valdytojai; tarnautojai, padavėjai; darbininkai; pensininkai; studentai; namų šeimininkės; bedarbiai
Išsilavinimas	Pradinis; vidurinis; aukštesnysis; aukštasis
Rasė	Baltieji, juodaodžiai, azijiečiai, lotynų amerikiečiai ir kiti
Tautybė	Amerikiečiai, anglai, prancūzai, vokiečiai, italai japonai ir kiti
Psichologinis	
Socialinė klasė	Žemiausioji, žemesnioji, dirbančioji, vidurinė, aukštesnioji, aukštoji, aukščiausioji
Gyvenimo būdas	Siekėjai, optimistai, kovotojai
Asmenybės tipas	Impulsyvūs, visuomeniški, mėgstantys valdyti, ambicingi
Elgsenos	
Dingstis pirkti	Įprastinė, ypatingais atvejais
Ieškoma nauda	Kokybė, aptarnavimas, ekonomiškumas
Vartotojo statusas	Nevartojantis, anksčiau vartojęs, potencialus vartotojas, vartotojas naujokas, reguliarius vartotojas
Vartojimo intensyvumas	Nedaug, vidutiniškai, daug
Lojalumas	Nelojalus, vidutiniškai lojalus, labai lojalus, visiškai lojalus
Pasirengimo pirkti laipsnis	Nežino, žino, informuotas, susidomėjęs, trokšta, ketina įsigyti
Nuomonė apie produktą	Pirkėjas juo susižavėjęs, nusiteikęs teigiamai, abejingas, vertina neigiamai, priešiškas

Dirbtinio intelekto kūrimas yra sudėtingas procesas, todėl segmentavimas yra neatsiejama dirbtinio intelekto kūrimo dalis. Tinkamai įvertinus rinką ar segmentus, kurioje pokalbių robotas atliks svarbų darbą, galima pasiekti aukštų rezultatų aptarnavimo srityje.

Prieš kuriant pokalbių robotą, taip pat yra svarbu sudėlioti prioritetus ir keliamus reikalavimus jo kūrybai. Dažniausiai svarbiausi aspektai būna šie:

1. Sauga ir bendrasis duomenų apsaugos reglamentas;
2. Galimos integracijos su kitomis aplikacijomis ar platformomis;
3. Skirtingos aplinkos: gamybinė ir produkcinė;
4. Paprasta ir suprantama vartotojo sąsaja;
5. Pritaikymas mobiliems įrenginiams;
6. Personalizuotas turinys;
7. Galimybė žinutę pateikti balsu;
8. Atsakymų ir klausymų formavimas skirtingomis kalbomis.





Pokalbių robotai dažniausiai yra kuriami per interneto tinkle veikiančias interneto svetaines, kuriose integruota *drag and drop* (angl. *drag and drop*) vartotojo sąsaja, leidžianti kurti pokalbių roboto klausimus ir galimus atsakymus iš labai paprastų teksto ar klausimų elementų. Vėliau, sukurtam pirminiam šablonui, yra priskiriamos įvairios funkcijos, pavyzdžiui, nuotraukos, nuorodos, vaizdo įrašai, personalizuota informacija ir kt. Dažnu atveju pokalbių robotai gali būti siejami su kitomis platformomis ar aplikacijomis, todėl tobulinant pokalbių robotą jam yra priskiriamos ir įvairios papildomos funkcijos. Dažniausiai visas pokalbių roboto kūrimas yra atliekamas nenaudojant programavimo žinių, pasitelkiant standartiniam vartotojui suprantamą vartotojo sąsają.


Kiekvienas pokalbių robotas turi laikytis bendrojo duomenų apsaugos reglamento ir negali pateikti personalizuoto turinio kitam vartotojui, todėl labai svarbu, kad robotas būtų parengtas tinkamai ir saugiai. Norint išvengti galimų nesusipratimų, visos sisteminės integracijos turi būti atliktos pagal gamintojo nurodytus reikalavimus dokumentacijose.

Šiuo metu rinkoje jau galima rasti daug įvairių dirbtinio intelekto pokalbių robotų (angl. *chatbots*) kūrimo įrankių. Dauguma jų siūlo galimybę išbandyti bazinius funkcionalumus visiškai nemokamai, prieš pasirenkant kokį įrankį naudoti, rekomenduojama jį išbandyti ir susipažinti kokias funkcijas jis atlieka ir kokias technines galimybes jis turi. Svarbu rasti informacijos ar šis įrankis galės atlikti tai, ką norėtumėte ir ar įrankis sugebės dirbti su tam tikro tipo segmentais. Dažnu atveju valdymas yra pateikiamas gamintojo interneto svetainėje, tad nereikia fiziškai siųsti programinės įrangos ar daryti specifinius aplikacijos įdiegimus. Užtenka tik vartotojo registracijos. Visi įrankiai pasižymi skirtingais naudojimo planais, kurie įgalina vartotoją naudotis skirtingomis funkcijomis. Populiariausi ir tinkamiausi dirbtinio intelekto technologija paremti pokalbių robotų kūrimo įrankiai (žr. 3 lentelę):

3 lentelė. Populiariausių kūrimo įrankių apžvalga

Pavadinimas		Privalumai	Trūkumai	Kaina
pandorabots	„Pandorabots“	Įrankis naudoja „AIML Program Z“ patentuotą anglų duomenų bazės kalbą [19]. Pokalbių roboto kūrimo metu siūlo neribotą žinučių kiekį. Intuityvi vartotojo sąsaja. Galimybė apmokytį robotą [20].	Net ir turint išplėstinių funkcijų palaikymą, įrankio kūrėjai vis tiek apmokestina papildomai jeigu yra parašoma daugiau nei 10 tūkst. žinučių per mėnesį.	Galimybė išbandyti nemokamai. Bazinės funkcijos – 19 \$/mėn. Išplėstinės funkcijos – 199 \$/mėn.
humany.	„Humany“	Lengvas ir paprastas kūrimas, teksto žinučių ir kitų elementų	Nėra galimybės įvesti tekstą balsu. Neturi	Komerciniai pasiūlymai nėra viešai pateikiami.

Pavadinimas		Privalumai	Trūkumai	Kaina
		įterpimas tiek į klausimus, tiek į atsakymus [21].	integracijos galimybių.	
	„Microsoft Bot Framework“	Lengvas visų egzistuojamų elementų pridėjimas, paprastas valdymas ir suprantama vartotojo sąsaja. Galimybė integruoti su populiariausiomis aplikacijomis ar platformomis. Galimybė pritaikyti mobiliems įrenginiams. Gali pateikti ne tik lokaly, bet ir personalizuotą turinį. Turi labai gerą duomenų apsaugą ir struktūrizuotą saugą. Galimybė už tą pačią kainą turėti gamybinę ir produkcinę aplinkas [22].	Nėra galimybės įvesti tekstą balsu. Norint naudotis platforma patartina turėti ir naudotis kitais Microsoft produktais, nes vartotojo sąsaja gali būti ne visiems lengvai suprantama.	Galimybė išbandyti nemokamai, perkant standartinį „Microsoft Azure“ paslaugų paketą. 10 tūkst. žinučių per mėnesį – neapmokestinamos. Papildomos 1000 žinučių – 0,42 €.
	„Google DialogFlow“	Įrankio populiarumą lemia įrankio kūrėjų populiarumas. Lengva integracija su dauguma aplikacijų. Įrankis siūlo galimybę integruoti su atviro kodo programomis. Lengva vartotojo sąsaja, lengvas teksto pranešimų modifikavimas ir keitimas. Galimybė turėti gamybinę ir produkcinę aplinkas [23].	Nėra galimybės įvesti tekstą balsu. Neturi galimybės integruotis su Microsoft produktais. Vartotojų pastebėjimas dėl saugos reikalavimų neatitikimų.	Galimybė išbandyti nemokamai. Įtraukiama į standartinį „Google Cloud“ paketą, kurio startinė kaina nuo 300 €/metams. Išplėstinės funkcijos apmokestintos atskirai nuo 0,04 € iki 1 € už vieną užklausą.
	„BotPress“	Turi galimybę turėti gamybinę ir produkcinę aplinkas. Gerai pritaikomas staliniais įrenginiams, tačiau turi trūkumų pritaikyme su mobiliais įrenginiais [24].	Nėra galimybės įvesti tekstą balsu. Neturi integracijos su Microsoft produktais bei kitomis populiariomis aplikacijomis. Pakankamai sudėtingas pokalbių roboto kūrimas, žinučių formavimas ir galimų atsakymų priėmimas.	Galimybė išbandyti nemokamai. Kiti komerciniai pasiūlymai nėra viešai pateikiami.
	„SnatchBot“	Įrankio populiarumą lemia jo integracinės galimybės į daugelį sistemų, taip pat galimybė naudoti natūralios kalbos apdorojimo (mokymo) funkciją (angl. <i>Natural Language Processing</i>). Galimybė vadybininkui įsiterpti roboto kalbėjimo metu. Neribojamos žinutės ir dirbtinio intelekto pokalbių robotų kiekis. Galimybė pritaikyti įrankį mobiliems įrenginiams. Paprastas valdymas ir suprantama	Už papildomą mokestį suteikiamos gan patogios funkcijos kaip geolokacija, integracija su paieškos varikliais internete. Neturi skirtingų aplinkų.	Visos bazinės funkcijos – nemokamos. Papildomos funkcijos, tokios kaip autorinių teisių ženklų nuėmimas ar įskiepai, kainuoja nuo 30 €.

Pavadinimas	Privalumai	Trūkumai	Kaina
	<p>virtotojo sąsaja. Galimybė tekstą įvesti balsu [25].</p>		
	<p>„Engati“</p> <p>Labai plačios integracinės galimybės į įvairias sistemas. Galimybė nemokamai naudotis natūralios kalbos apdorojimo (angl. <i>Natural Language Processing</i>) funkcija. Neribojamos žinutės. Prisitaiko prie visų tipų įrenginių – mobiliųjų telefonų, nešiojamų ir planšetinių kompiuterių, stacionarių kompiuterių [26].</p>	<p>Neturi skirtingų aplinkų. Gana sudėtinga vartotojo sąsaja.</p>	<p>Galimybė išbandyti nemokamai iki 2 robotų. 5 robotai – 19 €/mėn., 20 robotų – 50 €/mėn., neribotas kiekis – komercinis pasiūlymas nėra viešai pateikiamas.</p>

Detalesnei įrankių apžvalgai ir dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimui buvo parinkti du nemokami įrankiai – „SnatchBot“ ir „Engati“. Abu įrankiai pasirinkti dėl to, kad jie yra nemokami ir turi paprastą ir suprantamą vartotojo sąsają. Abu įrankiai pasižymi skirtinga kūrimo specifikacija. „SnatchBot“ leidžia kurti klausimų-atsakymų robotą, o „Engati“ leidžia formuoti ne tik klausimų-atsakymų robotą, bet ir proceso tipo robotą ar sakinių robotą.

2.3.3. Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimas ir talpinimas interneto svetainėje

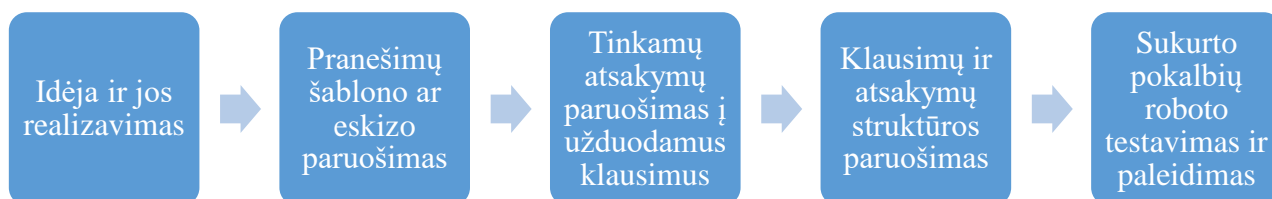
Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimui buvo pasirinkti prieš tai jau apžvelgti du įrankiai – „SnatchBot“ ir „Engati“. Abu įrankiai pasirinkti dėl to, kad jie yra nemokami ir turi paprastą ir suprantamą vartotojo sąsają.

Tyrimo metu minėtais įrankiais buvo sukurti du veikiančys pokalbių robotai, kurie įkelti į pasirinktą interneto svetainę mokymo tema. Abu dirbtinio intelekto robotai yra informacinio pobūdžio, vienas iš jų veikia klausimų-atsakymų metodu, o kito pagrindinė užduotis pasiūlyti vartotojui reikalingas pamokas mokymosi svetainėje.

Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimas susideda iš šių etapų (žr. 5 pav.):

1. Idėja ir jos realizavimas;
2. Pranešimų šablono ar eskizo paruošimas;
3. Tinkamų atsakymų paruošimas į užduodamus klausimus;
4. Klausimų ir atsakymų struktūros paruošimas;
5. Sukurto pokalbių roboto testavimas ir paleidimas.

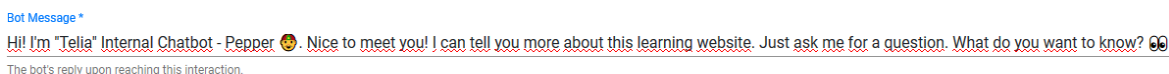
Atliekant tyrimą, buvo naudojami nemokami atviro kodo pokalbių roboto kūrimo įrankiai, kurie turi integraciją su dauguma interneto svetainių ar elektroninių parduotuvių turinio valdymo sistemų, tokių kaip „WordPress“, „Prestashop“, „Magento“ ir kt.



5 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimo etapai

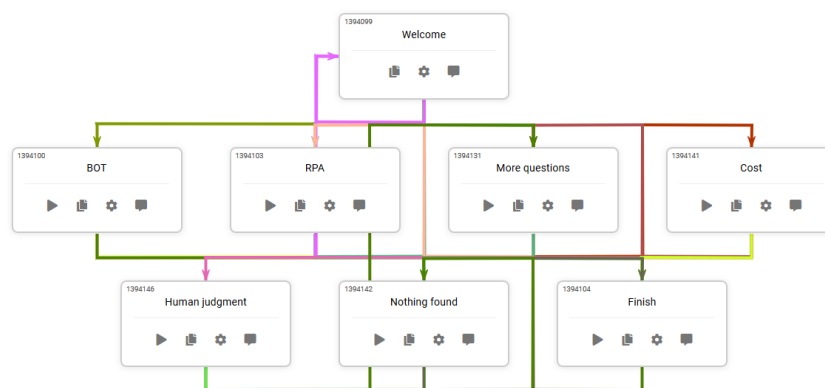
Pokalbių roboto kūrimas „SnatchBot“ aplinkoje. Įrankis pasižymi labai patogia vartotojo sąsaja, kuri leidžia greitai ir efektyviai suformuoti roboto atsakymus, taip pat nurodyti galimus klausimus ir sujungimus tarp klausimų ir atsakymų. Galima kurti visomis pasaulio kalbomis.

Pokalbių roboto kūrimas „SnatchBot“ platformoje susideda iš sakinių/užduočių (angl. *statement*) formavimo. Kuriant naują sakinį, prašoma nurodyti ką būtent turi robotas pasakyti (žr. 6 pav.). Įrankis leidžia pridėti ne tik įvairius jaustukus (angl. *emoji*) sakinyje, bet taip pat nurodyti sakinių eiliškumą.



6 pav. Sakinių formavimas „SnatchBot“ įrankiu

Pagrindinio redaktoriaus langą perjungus atitinkamai į pokalbių roboto schemas langą (angl. *bot scheme*) galima matyti visų sakinių sąsajas, kaip jos viena su kita yra susietos (žr. 7 pav.). Visas pokalbių roboto sakinių valdymas yra atliekamas produkcinėje aplinkoje, todėl visi pakeitimai yra iškart atvaizduojami ten, kur yra sukurta sesija – vartotojas naudojasi pokalbių robotu. Labai patogi vartotojo sąsaja leidžia pokalbių roboto kūrėjui, be sudėtingesnių kompiuterinių žinių, sukurti ryšius tarp sakinių ir klausimų.

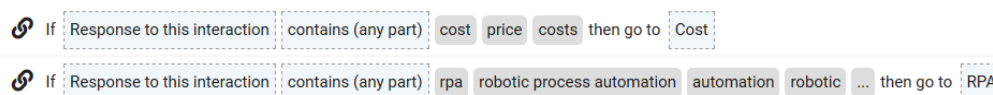


7 pav. Sakinių išdėstymas schematiškai „SnatchBot“ įrankyje

Sukūrus pokalbių roboto sakinį, prie jo atitinkamai yra formuojamos ir atliekamos užduotys. Galimi šie pasirinkimai:

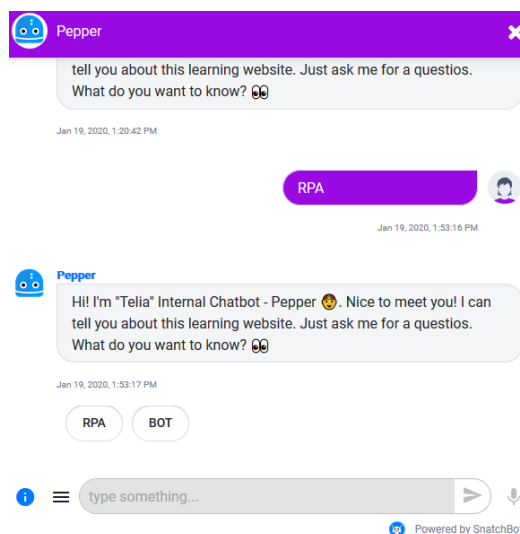
1. Greiti atsakymai (angl. *quick replies*). Šioje nustatymų vietoje galima robotui nurodyti variantus, iš kurių turėtų vartotojas pasirinkti. Pavyzdžiui, galima nurodyti du mygtukus su pasirinkimo variantais – „Taip“ ir „Ne“. Atitinkamai šie greitieji atsakymai atsiranda sąryšių dalyje, kurie aptariami žemiau. Šių atsakymų pagalba vartotojui nereikia kaskart įvedinėti atsakymo į roboto užduotą klausimą ir taip yra suteikiamas paprastumas vartotojui naudotis dirbtinio intelekto pokalbių robotu.
2. Pakaitalas (angl. *fallback*). Pokalbių roboto kūrėjui visuomet yra sunku nuspėti, kokią pranešimą gali suformuoti vartotojas. Todėl šioje nustatymų dalyje yra nurodoma, kokią roboto žinutę grąžinti vartotojui, jeigu ji nebuvo iš anksto nustatyta pagal prieš tai minėtą greitų atsakymų funkciją arba nenurodant sąryšio. Dažniausiai nurodomas pranešimas, kad robotui nepavyko nustatyti pranešimo. Tačiau ši priemonė yra naudojama tik išsimintiniais atvejais ir tik tada, kai pokalbių roboto kūrėjas nenaudoja roboto mokymo funkcijos.

3. Paprastas sąryšis (angl. *simple connection*). Šis sąryšis padeda programuotojui nustatyti jungtis tarp vartotojo užduodamų klausimų ir atsakymų. Paprastai jungtys yra formuojamos tikrinant ar vartotojas nurodė tam tikrą žodį (žr. 8 pav.). Galimi šie sąlygos sakiniai:
 - a. Jeigu:
 - i. atsakymas į užduotį (angl. *response to this interaction*);
 - ii. gauti duomenys iš šios užduoties (angl. *extracted data from this interaction*);
 - iii. pasirinktas kintamasis (angl. *custom variable*);
 - iv. požymis (angl. *attribute*);
 - b. Sąlyga:
 - i. visas žodis / sakiny (angl. *contains whole word/contains all of*);
 - ii. dalis žodžio (angl. *contains any part*);
 - iii. nėra nei vieno iš (angl. *doesn't contain any of*);
 - iv. visiškai sutampa (angl. *exactly matches*);
 - v. prasideda / neprasideda (angl. *begins with/does not begin with*);
 - vi. baigiasi / nesibaigia (angl. *ends with/does not end with*).
 - c. Tuomet:
 - i. nukreipti į kitą užduotį (angl. *intreaction*);
 - ii. naudoti integraciją su kita sistema (angl. *webhook*).



8 pav. Sąryšių formavimas „SnatchBot“ įrankiu

Įrankio vartotojo sąsaja yra lengvai suprantama, todėl naudotis papildomomis funkcijomis, tokiomis kaip išvaizdos parametrų keitimas, natūralios kalbos apdorojimas, statistikos stebėjimas yra išties paprastas. „SnatchBot“ papildomai leidžia naudoti paveikslėlius, nuorodas, integraciją su populiariomis pasaulyje platformomis, tokiomis kaip „Facebook“, „Slack“, „Skype“, „Viber“ ir daug kitų. Naudojantis šiuo įrankiu, anglų kalba buvo sukurtas klausimų-atsakymų pokalbių robotas (žr. 9 pav.), kuris buvo patalpintas pasirinktoje mokymosi interneto svetainėje ir pavadintas – „Pepper“ (liet. pipiras).



9 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „SnatchBot“ įrankiu

Dėl itin supaprastinto pokalbių roboto veikimo, patalpinimas interneto svetainėje yra išties paprastas. Įrankis automatiškai suformuoja specialų kodo fragmentą, kurį reikia patalpinti interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje. Įrankis taip pat leidžia programuotojui nuspręsti dizaino spalvų elementus, pokalbių roboto paveiksluką ir pavadinimą, bei nustatyti pasisveikinimo pranešimą.

Vienas didžiausių nepaminėtų šio įrankio privalumų, tai – transliavimo (angl. *broadcast*) funkcija. Integravus pokalbių robotą, pavyzdžiui, į „Facebook Messenger“ platformą ir vartotojui jau praeityje bendravus su robotu, galima užprogramuoti jį siųsti visiems vartotojams tą pačią žinutę. Tai labai veiksminga marketingo srityje, nes tokiu būdu nėra pamiršamas vartotojas, kuris, pavyzdžiui, buvo pateikęs užklausa apie dominančią prekę. Taip galima suformuoti reklaminį prekės pranešimą, tarkim, jeigu jai yra taikoma nuolaida. Ir šis taikomas metodas nepažeidžia BDAR saugos reikalavimų, nes su vartotoju yra bendraujama socialiniais tinklais, o tai saugos reikalavimų nepažeidžia.

Pokalbių roboto kūrimas „Engati“ programinio įrankio pagalba. Tai kiek senesnis pokalbių robotų kūrimo įrankis, lyginant su „SnatchBot“, tačiau taip pat turi daug nemokamų funkcijų, kurias galima palyginti. Vienas didesnių privalumų, lyginant su prieš tai analizuotu įrankiu, tai roboto schemas detalus braižymas, nenaudojant specifinių pasirinkimų. Šis metodas leidžia dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrėjui ne tik suformuoti tikslesnius ryšius tarp sakinių, bet taip pat nustatyti pranešimų eigą viename schemas braižymo lange.

Pokalbių roboto kūrimas „Engati“ aplinkoje susideda iš sakinių/užduočių (angl. *statement*), dažnai užduodamų klausimų ar šaltinių formavimo. Dažnai užduodami klausimai (angl. *frequently asked questions*) suteikia galimybę robotui, nenurodant specifinių sąryšių, atsakyti į vartotojo užduodamus pakartotinus klausimus (žr. 10 pav.).

Category	About Courses
User Question	What is the difficulty level of the courses how difficult are you courses? I am an average student. Are your courses difficult?
Bot Response	All courses will be with BEGINNER level of difficulty.

10 pav. Dažnai užduodamų klausimų-atsakymų formavimas „Engati“ įrankiu

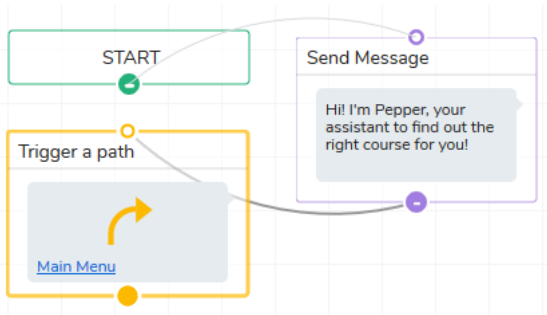
Pavyzdžiui, jeigu pokalbių roboto kūrėjas pastebi, kad tai yra pasikartojanti frazė ir vartotojai jos dažnai klausia, jis visus šiuo klausimus gali pateikti klausimų-atsakymų dalyje. Į konkretų atsakymą galima paklausti labai skirtingai, tad šis įrankis leidžia kūrėjui įrašyti visus įmanomus klausimus, kuriuos potencialiai vartotojai gali paklausti. Tuo pačiu įrankis pasižymi plačiu funkcionalumu, kad visi tie klausimai, nebūtinai turi atitikti. Todėl pokalbių robotai ir yra apibūdinami kaip dirbtinio intelekto, nes pagal specifinius kodo fragmentus sugeba atpažinti tinkamus ir netinkamus klausimus, bei juos teisingai paskirstyti.

Pagrindinis įrankio privalumas – sąsajų kūrimas nuo pat pradžių. Sistema leidžia patogiai, be sudėtingesnių kompiuterinių įgūdžių, formuoti ryšius tarp klausimų ar užduočių (žr. 11 pav.). Labai patogiu, kad įrankis turi ir gamybinę aplinką, kuri nėra tiesiogiai susieta su produkcine aplinka, todėl visi testavimai ir naujų pranešimų kūrimai nėra matomi viešai.

Šis įrankis leidžia nustatyti skirtingas užduotis ir jau paruoštas funkcijas naudoti nemokamai. Pagrindinės šio įrankio pokalbių roboto kūrimo funkcijos:

1. Siųsti žinutę/siųsti žinutę su atsakymais (angl. *Send Message/Send Message (with options)*);

2. Siųsti variantus, pavyzdžiui, nuorodas (angl. *Send Carousel*);
3. Prašyti vartotojo duomenų (angl. *Request User Data*);
4. Nurodyti kelią į sistemą ar kitą užduotį (angl. *Trigger a path*);
5. Siųsti nuotrauką/garso ar vaizdo įrašą (angl. *Send Image/Audio/Video*);
6. Nustatyti atributus (angl. *Set User Attribute*);
7. Atlikti integracijas su sistemomis (angl. *Integrations*) – API, el. laiško siuntimas.



11 pav. Užduočių išdėstymas schematiškai „Engati“ įrankyje

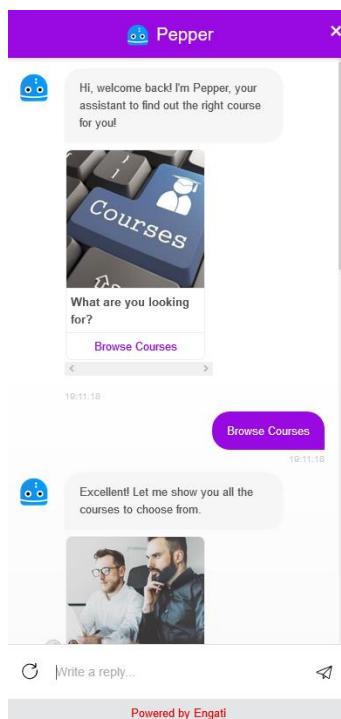
„Engati“ įrankis leidžia nemokamai naudotis pokalbių roboto mokymo (angl. *Train*) funkcija (žr. 12 pav.). Sistema fiksuoja visus inicijuotus ir įvykusius pokalbius bei nurodo kaip ir į kokį vartotojo klausimą buvo atsakyta. Tai leidžia unikaliai mokyti pokalbių robotą tinkamai atsakinėti į skirtingai užduodamus vartotojų klausimus, nes dažnu atveju dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrėjas negali suformuoti visų įmanomų klausimų ar sąryšių. Sistema fiksuoja koks artimiausias tinkamas vartotojo teiginys galėtų sutapti su sistemoje esančiomis užduotimis ar suformuotomis klausimų-atsakymų užduotimis bei automatiškai fiksuoja šiuos derinius, kad pokalbių roboto kūrėjas galėtų juos pridėti.

tell me more about foundation trainings	Tell me more about foundation trainings	Train	Triggered path Browse Technology
tell me more		Train	Fallback Message shown
choose	which course i should select?	Train	I recoomend you to start from the Foundation Trainings which...
tell me more about foundation trainings	Tell me more about foundation trainings	Train	Triggered path Browse Technology
which should i choose?	which course i should select?	Train	I recoomend you to start from the Foundation Trainings which...

12 pav. Pokalbių roboto mokymo (angl. *Train*) funkcija „Engati“ įrankyje

Norint sukurtą dirbtinio intelekto pokalbių robotą patalpinti interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje, nėra reikalingos kompiuterinės žinios, tačiau svetainės funkcionalumą aktualu žinoti. Be sudėtingų pastangų įrankis leidžia nemokamas integracijas su tokiomis sistemomis kaip: „Facebook Messenger“, „Whatsapp“, „Slack“, „Twitter“, „WeChat“, „Skype“, „Skype for Business“, „Viber“, „Line“ ir daug kitų. Patalpinimas interneto svetainėje vyksta jau sugeneruotą kodo fragmentą įterpiant į tam tikrą pasirinktos svetainės dalį. Pokalbių robotą taip pat galima pasiekti ir naudojantis trumpąja nuoroda, tarkim testavimo tikslais.

Naudojantis šiuo įrankiu, taip pat anglų kalba buvo sukurtas dirbtinio intelekto pokalbių robotas (žr. 13 pav.), kurio pagrindinė užduotis parinkti tinkamą mokymo kursą lankytojui. Šis robotas taip pat buvo patalpintas pasirinktoje mokymosi interneto svetainėje ir pavadintas – „Pepper“ (liet. pipiras).



13 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „Engati“ įrankiu

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimas yra labai ilgas procesas. Dažnu atveju vartotojams atrodo, kad tai tik paprastas klausimų-atsakymų formavimas, tačiau kūrimo procesas susideda iš idėjos, teisingų klausimų ir atsakymų generavimo, sąryšių darymo ir mokymo. Kiekvienas pokalbių robotas yra kuriamas individualiai, todėl jo pernaudojimas kituose šaltiniuose ar sferose yra nelabai įmanomas, tačiau išskirtiniais atvejais, jeigu prireiktų dublikatų, galima eksportuoti visą roboto duomenų bazę ir taip ją importuoti kitame įrankyje.

2.3.4. Tyrimo išvados ir pasiūlymai

1. Mokslinio tyrimo metu buvo susipažinta su dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijomis: „PyAIML“, „MaikAiml“, „AIML Program Z“ ir „IM Aiml“. Atlikta populiariausių „SnatchBot“ ir „Engati“ pokalbių robotų kūrimo įrankių analizė, išsiaiškinta kokios yra dirbtinio intelekto samprotavimo ir mokymo galimybės. Trumpai apžvelgta kaip įrankiai yra pritaikomi naudoti interneto svetainėse ar elektroninėse parduotuvėse.
2. Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad apie 50 % vartotojų dažnai neranda pilnos informacijos apie juos dominančias paslaugas ar prekes, todėl neretai tokie vartotojai informacijos bando klausti telefonu, el. paštu ar žinutėmis socialinių tinklų paskyroje. Pasak tyrimo dalyvavusių respondentų (143 atsakymai), dirbtinio intelekto pokalbių robotą jie apibūdina kaip pagalbininką, asistentą ar agentą. Net 57,9 % apklausoje dalyvavusių teigia, kad jų apsisprendimui dėl prekės ar paslaugos įsigijimo didelę įtaką daro atsakymo į užklausą laikas, todėl įmonės aktyviai ieško būdų kaip gerinti klientų aptarnavimą, vykstantį interneto svetainėse ar elektroninėse parduotuvėse.
3. Tyrimo metu buvo parinkti du nemokami dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankiai. Apžvelgti kiekvieno įrankio naudojimo ypatumai ir galimybės. Nustatyta kokiomis funkcijomis ir kokiais metodais galima kurti pokalbių robotus. Abejais įrankiais sukurti pokalbių robotai pavadinimu „Pepper“ ir patalpinti pasirinktoje mokymo interneto svetainėje. Vieno iš įrankių paskirtis atsakyti į klausimus ir supažindinti vartotoją apie robotiką ir jį patį, tuo tarpu kito įrankio paskirtis pasiūlyti vartotojui tinkamą mokymosi kursą.

3. Technologijos projektavimo dalis

Dirbtinio intelekto roboto kūrimas prasideda nuo užsakovo reikalavimų ir jo turimos vizijos ar idėjos įvertinimo. Skirtingose sferose dirbantys verslo klientai remiasi savo patirtimi, todėl užsakovui ir programuotojui svarbu rasti viena bendrą koncepciją.

Interneto svetainė, pasižyminti didele informacijos bei papildomų paslaugų gausa, kuri gali tarnauti kaip išeities taškas į kitus interneto resursus. Internetu patalpintas dirbtinio intelekto robotas gali būti naudojamas skirtingoms funkcijoms atlikti.

Pagrindiniai dirbtinio intelekto robotų tipai pagal paskirtį [27]:

- **Aeronautika ir dronai.** Labai plati kategorija į kurią įeina visų rūšių skraidantys robotai, tokie kaip „SmartBird“, žuvėdrų tipo robotai ir stebėjimo dronai. Taip pat robotai, veikiantys kosmose, tokie kaip „Marso roveriai“ ir „NASA robonautas-humanoidas“.
- **Kasdienio naudojimo vartotojų robotai.** Šiame tipe paplitimas yra didžiausias, kadangi tai pagrindiniai žmogaus naudojami robotai kasdieninei buičiai, monotoniškoms užduotims atlikti ir linksmybėms.
- **Nelaimių, ypatingos parengties ir pagalbiniai robotai.** Šie robotai atlieka ypatingai pavojingus darbus, pavyzdžiui, ieško išgyvenusių žmonių avarijos ar nelaimingo atsitikimo atveju. Neretai šie robotai naudojami bombų nukenksminimui ar įvairių žmogaus padarinių likvidavimui, pavyzdžiui, atliekant darbus atominėje elektrinėje.
- **Mokomieji ir pramoginiai robotai.** Tai pati naujausia ir plačiausia kategorija, skirta jauniems mokslininkams, mokyklinio amžiaus vaikams programuoti lengvus ir paprastus robotus. Projektuojant tokius robotus galima imituoti jų veikimą ir suprojektuoti juos taip, kad jie sukeltų emocinę reakciją, priverstų juoktis arba likti nustebus.
- **Humanoidai.** Tai vienintelis roboto tipas, kurio žmonija bijo labiausiai ir apie kurį kalbama yra mažiausiai. Dažnu atveju tokie robotai paruošiami žmogaus išvaizdos ir naudojami tam tikrose sferose, pavyzdžiui, klientų aptarnavime parduotuvėje ar dirbant viešbučio registratūroje. Manoma, kad tai pirmasis tikrai atrodantis dirbtinio intelekto robotas.
- **Pramoniniai robotai.** Tradicinis tokio tipo robotas susideda tik iš manipulatoriaus rankos (angl. *manipulator arm*) ir skirtas kasdieninėms užduotims atlikti. Dažniausiai į šią kategoriją patenka įvairūs sandėlių, prekių atrinkimo, paruošimo, serviravimo robotai.
- **Sveikatos, medicinos, apsaugos, tyrimų robotai.** Tokio tipo robotus sudaro bioniniai protezai (angl. *bionic prostheses*), egzoskeletai (angl. *exoskeletons*) ir chirurginiai robotai. Kariuomenei tokie robotai pritaikomi nešant sunkią įrangą ar gelbstint kareiviams atlikti paskirtas užduotis. Tyrinėjimų robotai geba atlikti geologinius kasinėjimus ir pamatyti mažiausius elementus.

Dirbtiniu intelektu paremti robotai gali būti skirstomi ne tik pagal paskirtį, bet ir pagal kūrimo metodus. Taip atsiranda skirstymas į funkcinis ir nefunkcinis robotus. Pagrindinis skirtumas tarp jų yra tas, kad funkcinis robotų pagrindinė paskirtis atlikti užduotis naudojant fizikines savybes, o nefunkciniai robotai plačiai yra naudojami elektroninėje erdvėje, dažniausiai kaip pagalbiniai robotai.

Šiuo metu pokalbių robotai yra skirstomi į du pagrindinius tipus:

- klausimų-atsakymų robotai;
- užduočių/proceso robotai.

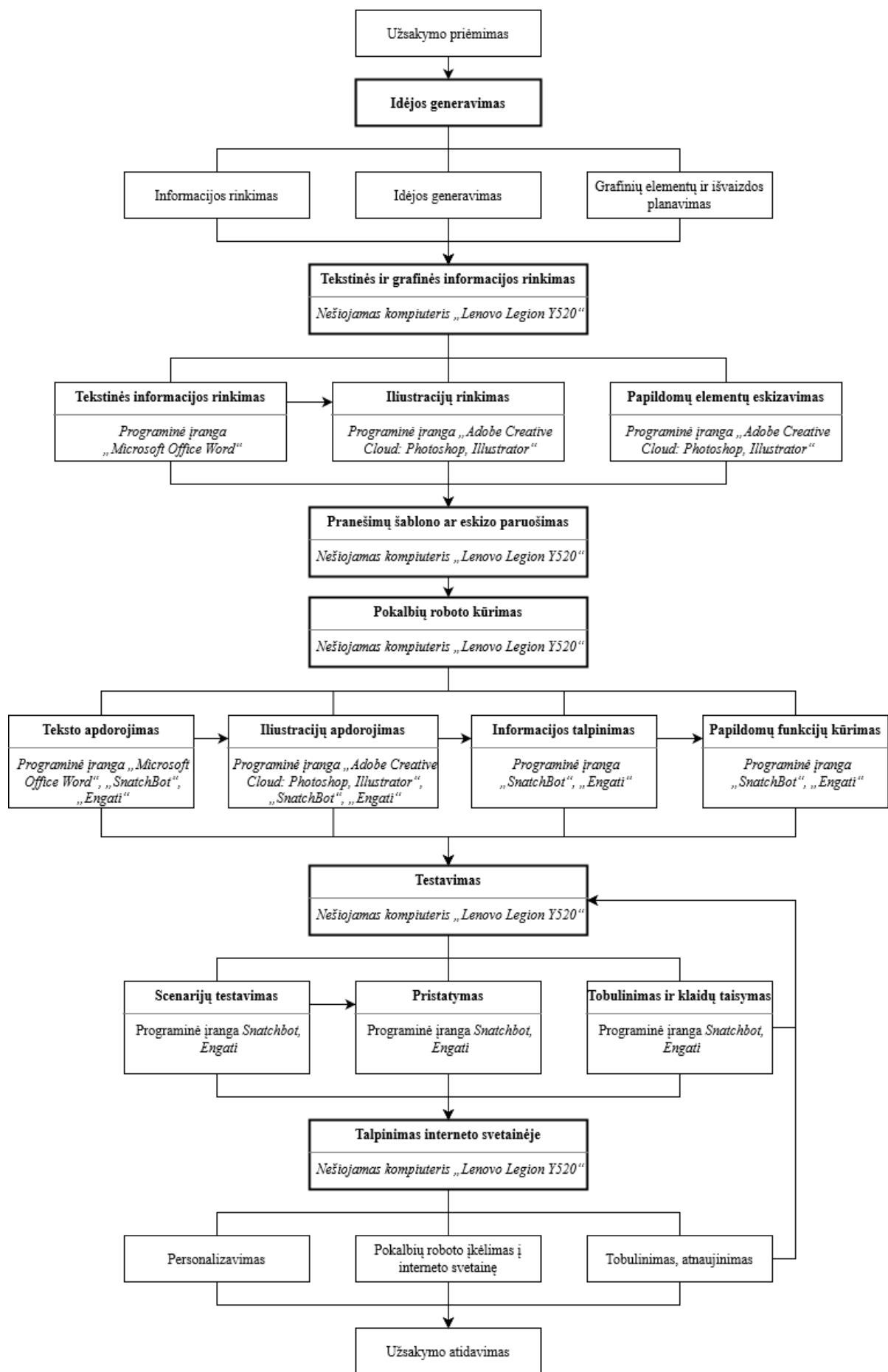
Nagrinėjant technologinio proceso projektavimo etapus svarbu apibrėžti dirbtinio intelekto pokalbių robotų charakteristiką ir jų tipus (žr. 4 lentelę). Šio technologinio proceso metu yra gaunami skaitmeniniai produktai – interneto svetainės, todėl tradicinių gamybos egzempliorių – nėra. Visi sukurti ir įgyvendinti produktai yra pasiekiami tik elektroninėje erdvėje.

4 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Pokalbių roboto tipas	Kalba	Klausimų skaičius, vnt.	Atsakymų skaičius, vnt.	Produkcijos kiekis per metus, vnt.
1	2	3	4	5	6	7
1	Pokalbių robotas Nr. 1	Klausimų-atsakymų	Lietuvių	20	60	3
2	Pokalbių robotas Nr. 2	Užduočių/proceso	Anglų	35	70	2
3	Pokalbių robotas Nr. 3	Klausimų-atsakymų	Lietuvių ir anglų	70	210	4
4	Pokalbių robotas Nr. 4	Klausimų-atsakymų	Anglų	30	90	1
5	Pokalbių robotas Nr. 5	Klausimų-atsakymų	Anglų	15	45	2
6	Pokalbių robotas Nr. 6	Užduočių/proceso	Anglų	20	40	2
7	Pokalbių robotas Nr. 7	Klausimų-atsakymų	Lietuvių	15	45	2
8	Pokalbių robotas Nr. 8	Klausimų-atsakymų	Lietuvių ir anglų	40	120	3
9	Pokalbių robotas Nr. 9	Užduočių/proceso	Anglų	65	130	3
10	Pokalbių robotas Nr. 10	Užduočių/proceso	Lietuvių ir anglų	40	80	2
Viso						24

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinis procesas susideda iš 8 etapų (žr. 14 pav.):

1. Užsakymo priėmimas;
2. Idėjų generavimas;
3. Tekstinės ir grafinės informacijos rinkimas;
4. Pranešimų šablono ar eskizo paruošimas;
5. Pokalbių roboto kūrimas;
6. Klausimų-atsakymų, užduočių/proceso schemų testavimas;
7. Talpinimas interneto svetainėje;
8. Tobulinimas, atnaujinimas ir klaidų taisymas;
9. Užsakymo atidavimas.



14 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinė schema

Gamybos laiko, įrengimų, darbuotojų ir gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas pagal technologinę schemą yra apžvelgiami tolimesniuose baigiamojo darbo 3.1 – 3.3 skyriuose.

3.1. Gamybos laiko skaičiavimas, pagal sudarytą technologinę schemą

Duomenų surinkimas, gamybos laikas ir produktų pateikimas galutinai atvaizduojamas projekto pristatymo stadijoje, kuomet reikia parodyti visą atlikto darbo koncepciją. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų turinį talpina roboto vystytojas ir roboto savininkas projekto kūrimo metu, o po užsakymo atidavimo visą turinį tvarko roboto savininkas.

Duomenų surinkimas pokalbių roboto kūrimo stadijoje yra būtinas, nes visas technologinis dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimo pagrindas yra informacijos užpildymas ir jos projektavimas vartotojo sąsajoje. Galutiniam produktui renkami šie duomenys (žr. 5 lentelę):

- **Tekstinė informacija** – tai visa tekstinė informacija, kuri turi būti pasiekama galutiniam vartotojui. Informaciją, klausimus ir atsakymus dažniausiai pateikia interneto svetainės savininkas ar užsakovas ir nurodo į kokius klausimus turėtų būti pateikti atsakymai arba kaip turi būti vykdomas procesas ar jo eiga.
- **Iliustracinė informacija** – tai vizualiai matoma informacija, kuri yra surenkama ir įkeliama į dirbtinio intelekto pokalbių robotą. Ją sudaro įvairios nuotraukos, grafiniai elementai, vektoriniai ženklai ir kt.

5 lentelė. Duomenų surinkimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Klausimų skaičius, vnt.	Atsakymų skaičius, vnt.	Tekstinės informacijos apdorojimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	4	$5 = (3 + 4) \times 0,2 h$	6	$7 = 5 \times 6$
1	Pokalbių robotas Nr. 1	20	60	16,00	3	48,00
2	Pokalbių robotas Nr. 2	35	70	21,00	2	42,00
3	Pokalbių robotas Nr. 3	70	210	56,00	4	224,00
4	Pokalbių robotas Nr. 4	30	90	24,00	1	24,00
5	Pokalbių robotas Nr. 5	15	45	12,00	2	24,00
6	Pokalbių robotas Nr. 6	20	40	12,00	2	24,00
7	Pokalbių robotas Nr. 7	15	45	12,00	2	24,00
8	Pokalbių robotas Nr. 8	40	120	32,00	3	96,00
9	Pokalbių robotas Nr. 9	65	130	39,00	3	117,00
10	Pokalbių robotas Nr. 10	40	80	24,00	2	48,00
Viso						671,00

Norint sutrumpinti užsakymo atlikimo laiką užsakovui rekomenduojama pateikti savo turimus klausimus, atsakymas ar iliustracijas ir programuotojui nurodyti įmanomą proceso eigą.

Tekstinei informacijai surinkti ir ją apdoroti įrankyje vidutiniškai užtrunka 0,2 val. Dėl įrankių specifinių galimybių nereikia atskirai formuoti pokalbių robotų dokumentacijos užsakovui. Klaidų taisymas, patobulinimai, informacijos talpinimas ir papildymas yra įtraukti į lentelėje išvardintų tekstinės informacijos apdorojimo normas.

Iliustracijai rinkti ir apdoroti yra skiriama fiziškai mažiau laiko, nes iliustracinę informaciją užsakovui rinkti internete ar naudojant savo šaltinius yra lengviausia (žr. 6 lentelę). Renkant iliustracijas nereikia tiksliai nustatyti norimo elemento apibrėžimą, užtenka, kad iliustracija vizualiai būtų panaši į norimą dizaino elementą.

6 lentelė. Iliustracijų apdorojimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Atsakymų skaičius, vnt.	Mygtuko kūrimas, h	Iliustracijos apdorojimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	$4 = 3 \times 0,1 h$	$5 = 3 \times 0,25 h$	6	$7 = (4 + 5) \times 6$
1	Pokalbių robotas Nr. 1	60	6,00	15,00	3	63,00
2	Pokalbių robotas Nr. 2	70	7,00	17,50	2	49,00
3	Pokalbių robotas Nr. 3	210	21,00	52,50	4	294,00
4	Pokalbių robotas Nr. 4	90	9,00	22,50	1	31,50
5	Pokalbių robotas Nr. 5	45	4,50	11,25	2	31,50
6	Pokalbių robotas Nr. 6	40	4,00	10,00	2	28,00
7	Pokalbių robotas Nr. 7	45	4,50	11,25	2	31,50
8	Pokalbių robotas Nr. 8	120	12,00	30,00	3	126,00
9	Pokalbių robotas Nr. 9	130	13,00	32,50	3	136,50
10	Pokalbių robotas Nr. 10	80	8,00	20,00	2	56,00
Viso						847,00

Iliustracijos ar nuotraukos pokalbių robotams yra gaunamos iš užsakovo, perkamos arba renkamos iš nemokamų interneto atvirų šaltinių, tokių kaip „Shutterstock“, „FreePic“, „Pixels.com“ ir kt. Visų iliustracijų apdorojimui naudojamos grafinės programos, tokios kaip „Adobe Photoshop“, „Adobe Illustrator“, „Adobe After Effects“ ir kt.

Iliustracijai apdoroti ir ją patalpinti įrankyje vidutiniškai užtrunka 0,25 val. Formuojant atsakymus, pagal užsakovą gali būti formuojami mygtukai. Dažnai tokie mygtukai turi iliustracijas, nuorodas ar tekstą. Tokių mygtukų formavimui ir kūrimui reikia 0,1 val. Klaidų taisymas, patobulinimai, iliustracijos talpinimas ir apdorojimas yra įtraukti į lentelėje išvardintų iliustracijos apdorojimo laiko normas.

Dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimo etape surinkti tekstiniai duomenys ir iliustracijos yra talpinamos į internete esančią roboto kūrimo programą. Šio etapo metu yra talpinama ne tik surinkta informacija, bet taip pat pridedamos papildomos funkcijos, tokios kaip mygtukai arba pridedami proceso eigos parametrų nustatymai (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Pokalbių roboto kūrimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Tekstinės informacijos apdorojimas, h	Iliustracijos apdorojimas, h	Informacijos talpinimas, h	Papildomų funkcijų kūrimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	4	$5 = 3 + 4$	$6 = 5 + 0,2 h$	7	$8 = (5 + 6) \times 7$
1	Pokalbių robotas Nr. 1	16,00	15,00	31,00	6,20	3	111,60

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Tekstinės informacijos apdorojimas, h	Iliustracijos apdorojimas, h	Informacijos talpinimas, h	Papildomų funkcijų kūrimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	4	$5 = 3 + 4$	$6 = 5 + 0,2 h$	7	$8 = (5 + 6) \times 7$
2	Pokalbių robotas Nr. 2	21,00	17,50	38,50	7,70	2	92,40
3	Pokalbių robotas Nr. 3	56,00	52,50	108,50	21,70	4	520,80
4	Pokalbių robotas Nr. 4	24,00	22,50	46,50	9,30	1	55,80
5	Pokalbių robotas Nr. 5	12,00	11,25	23,25	4,65	2	55,80
6	Pokalbių robotas Nr. 6	12,00	10,00	22,00	4,40	2	52,80
7	Pokalbių robotas Nr. 7	12,00	11,25	23,25	4,65	2	55,80
8	Pokalbių robotas Nr. 8	32,00	30,00	62,00	12,40	3	223,20
9	Pokalbių robotas Nr. 9	39,00	32,50	71,50	14,30	3	257,40
10	Pokalbių robotas Nr. 10	24,00	20,00	44,00	8,80	2	105,60
Viso							1531,20

Sąsajų kūrimas tarp klausimų ir atsakymų ir dažnai užduodamų klausimų formavimas užima daugiausiai laiko. Tekstinės ir iliustracinės medžiagos talpinimo laikas visuomet priklauso nuo talpinamos medžiagos kiekio. Pokalbių robotas gali būti formuojamas ir be iliustracinės medžiagos, naudojant tik tekstinę, tačiau dažnai tokiu atveju robotai nėra priimtini galutiniam vartotojui.

Norint išlaikyti pokalbių roboto veikimą ir tęstinumą, būtina atlikti jo priežiūros darbus. Papildomų, nestandartinių funkcijų pridėjimas dažnai nereikalauja daug laiko ir vidutiniškai visam pokalbių robotui trunka apie 0,2 val.

Dirbtinio intelekto pokalbių roboto testavimas atliekamas norint įsitikinti, kad visos programuotos funkcijos veikia taip, kaip buvo numatyta užsakovo. Atliekant testavimą yra peržvelgiami visi įmanomi klausimų-atsakymų scenarijai (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Testavimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Informacijos talpinimas, h	Scenarijų testavimas, h	Pristatymas, h	Tobulinimas ir klaidų taisymas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	$4 = 3 \times 0,75 h$	$5 = 3 \times 0,25 h$	$6 = 3 \times 0,2 h$	7	$8 = (4 + 5 + 6) \times 7$
1	Pokalbių robotas Nr. 1	31,00	23,25	7,75	6,20	3	111,60
2	Pokalbių robotas Nr. 2	38,50	28,88	9,63	7,70	2	92,40

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Informacijos talpinimas, h	Scenarijų testavimas, h	Pristatymas, h	Tobulinimas ir klaidų taisymas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	$4 = 3 \times 0,75$ h	$5 = 3 \times 0,25$ h	$6 = 3 \times 0,2$ h	7	$8 = (4 + 5 + 6) \times 7$
3	Pokalbių robotas Nr. 3	108,50	81,38	27,13	21,70	4	520,80
4	Pokalbių robotas Nr. 4	46,50	34,88	11,63	9,30	1	55,80
5	Pokalbių robotas Nr. 5	23,25	17,44	5,81	4,65	2	55,80
6	Pokalbių robotas Nr. 6	22,00	16,50	5,50	4,40	2	52,80
7	Pokalbių robotas Nr. 7	23,25	17,44	5,81	4,65	2	55,80
8	Pokalbių robotas Nr. 8	62,00	46,50	15,50	12,40	3	223,20
9	Pokalbių robotas Nr. 9	71,50	53,63	17,88	14,30	3	257,40
10	Pokalbių robotas Nr. 10	44,00	33,00	11,00	8,80	2	105,60
Viso							1531,20

Testavimas yra vienas svarbiausių etapų pokalbių robotų kūrime. Šio etapo metu atliekami scenarijų spragų pataisymai, tikrinama ar veikia visos funkcijos, ar teisingai atvaizduojama informacija ir ar dirbtinio intelekto pokalbių robotas neatlieka klaidų. Testavimas atliekamas pasitelkiant nuo 2 iki 5 testuotojų. Dažniausiai tai savanoriai arba užsakovo pažįstami žmonės. Esant poreikiams papildomai yra testuojamos programinės įrangos galimybės veikti skirtingose turinio valdymo sistemose.

Testavimas yra atliekamas įvairių įrenginių naršyklėmis ir skirtingų raiškų ekranais, naudojant skirtingas operacines sistemas, tokias kaip „Windows“, „iOS“ ar „Linux“. Galimų scenarijų testavimui reikia 0,75 val., pristatymui – apie 0,25 val., o tobulinimui ir klaidų taisymui dažniausiai reikia tik 0,2 val.

Sukurtas dirbtinio intelekto pokalbių robotas yra testuojamas ir publikuojamas į interneto svetainę ar elektroninę parduotuvę (žr. 9 lentelę). Norint atlikti roboto publikaciją reikia papildomai atlikti šių parametrų nustatymą: nurodyti roboto vardą, parašą ir nuotrauką. Priklausomai kuris įrankis pasirinktas naudoti, svarbu nepamiršti atlikti susirašinėjimo lango (angl. *Message Box*) personalizavimą (angl. *Customization*): nurodyti fono, šrifto spalvas, pasirinkti mygtukų apipavidalinimą ir atlikti kitų parametrų nustatymą.

9 lentelė. Talpinimo interneto svetainėje trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Tekstinės informacijos apdorojimas, h	Personalizavimas, h	Talpinimas interneto svetainėje, h	Tobulinimas, atnaujinimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	$4 = 3 \times 0,25$ h	$5 = 3 \times 0,15$ h	$6 = 3 \times 0,75$ h	7	$8 = (4 + 5 + 6) \times 7$
1	Pokalbių robotas Nr. 1	31,00	7,75	4,65	23,25	3	106,95

Eil. Nr.	Produkcijos tipas	Tekstinės informacijos apdorojimas, h	Personalizavimas, h	Talpinimas interneto svetainėje, h	Tobulinimas, atnaujinimas, h	Produkcijos kiekis per metus, vnt.	Viso per metus, h
1	2	3	$4 = 3 \times 0,25 h$	$5 = 3 \times 0,15 h$	$6 = 3 \times 0,75 h$	7	$8 = (4 + 5 + 6) \times 7$
2	Pokalbių robotas Nr. 2	38,50	9,63	5,78	28,88	2	88,55
3	Pokalbių robotas Nr. 3	108,50	27,13	16,28	81,38	4	499,10
4	Pokalbių robotas Nr. 4	46,50	11,63	6,98	34,88	1	53,48
5	Pokalbių robotas Nr. 5	23,25	5,81	3,49	17,44	2	53,48
6	Pokalbių robotas Nr. 6	22,00	5,50	3,30	16,50	2	50,60
7	Pokalbių robotas Nr. 7	23,25	5,81	3,49	17,44	2	53,48
8	Pokalbių robotas Nr. 8	62,00	15,50	9,30	46,50	3	213,90
9	Pokalbių robotas Nr. 9	71,50	17,88	10,73	53,63	3	246,68
10	Pokalbių robotas Nr. 10	44,00	11,00	6,60	33,00	2	101,20
Viso							1467,40

Patalpinus dirbtinio intelekto pokalbių robotą į pasirinktą interneto svetainę ar elektroninę parduotuvę svarbu vėliau robotą prižiūrėti. Paleidimo metu gali pasitaikyti įvairiausių klaidų, kurias dažnu atveju pamato vartotojai. Taip pat svarbu užtikrinti roboto palaikymą ir po gamybos – atlikti pasirinkto įrankio atnaujinimą, tobulinti atsakymus ir įterpti naujus klausimus, jeigu tokių atsiranda.

Klausimų ir atsakymų personalizavimui reikia 0,25 val., dirbtinio intelekto pokalbių roboto talpinimas interneto svetainėje trunka apie 0,15 val., o tobulinimui ir atnaujinimui vidutiniškai reikia skirti po 0,75 val.

Apskaičiavus visus gamybos procesus, tokius kaip duomenų surinkimas, iliustracijų ir teksto apdorojimas, pokalbių roboto kūrimas, testavimas ir talpinimas visiems 24 dirbtinio intelekto pokalbių robotams reikės sugaišti 6047,80 val. (žr. 10 lentelę).

Daugiausiai laiko užima dirbtinio intelekto pokalbių roboto kūrimas, testavimas ir talpinimas pasirinktoje interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje. Dalį talpinimo laiko sudaro roboto palaikymas, kuris jau yra įskaičiuotas.

10 lentelė. Bendras technologinio proceso trukmės skaičiavimas

Procesas	Metinė užduotis, val.
1	2
Duomenų surinkimas	671,00
Iliustracijų apdorojimas	847,00

Procesas	Metinė užduotis, val.
<i>1</i>	<i>2</i>
Pokalbių roboto kūrimas	1531,20
Testavimas	1531,20
Talpinimas	1467,40
Viso	6047,80

3.2. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Norint sukurti dirbtinio intelekto pokalbių robotus pagal numatytą technologinį procesą, reikia apskaičiuoti tinkamą personalo (žr. 11 lentelę) ir įrengimų (žr. 13 lentelę) kiekį. Įrengimų skaičiavimui reikalingi šie pradiniai duomenys:

1. Režiminis F_r .
2. Įrengimų laiko ir išdirbio normos, atliekant technologines operacijas.
3. Įrengimų apkrovimo dydis.

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p, h; \quad (1)$$

čia F_r – režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h;
 D_d – darbo dienų skaičius per metus;
 t_v – pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine įranga, 8 val. – su kita įranga), h;
 A – priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas (dažniausiai $A = 1$), h;
 p – pamainų skaičius;
 T_e – įrenginių naudojimo laikas, metais;
 T_{rem} – metinis remonto laikas, h;
 f_o – apžiūros, h. (yra atliekamas septynis kartus per metus, į lentelę yra įrašomas bendras septynių patikrinimų laikas).

Darbo dienų skaičius metuose apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv}; \quad (2)$$

čia $D_{pršv}$ – priešventinių dienų skaičius;
 D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius;
 $D_{iš}$ – metinis nedarbo dienų skaičius;
 $D_{šv}$ – metinis šventinių dienų skaičius.

Įrenginio papildomų sustojimų laikas skaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h; \quad (3)$$

čia n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą ($n = 1/4 \%$).
 F_{mp} – metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, h.

11 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f, h	$n, \%$	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f_{ps}, h	Įrenginio darbo laikas per metus F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
1	2	3	4	5	6	7	8 = 3 - 5 - 7	9 = 3 - 7
1	Nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“	1866,20	3	14	2	37,3	1814,88	1828,88

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$N_{ir} = \frac{M}{(F_m \times k_{bn})}; \quad (4)$$

čia N_{ir} – įrenginių kiekis;
 F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;
 k_{bn} – normų vykdymo koeficientas = 1,1.

12 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F_m, h	Normų vykdymo koeficientas, k_{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6 = 3 ÷ (4 × 5)	7
1	Nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“	6047,80	1814,88	1,1	3,03	3

Reikiamas darbuotojų kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$R_{darb} = \frac{(F_{mp} \times N_{ir})}{F_{ef}}; \quad (5)$$

čia N_{ir} – įrenginių kiekis;
 F_{ef} – pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, h.

Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal (6) formulę:

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n), h; \quad (6)$$

čia F_r – režiminis darbo laiko fondas, h;
 k_n – koeficientas, parodantis darbo laiko nuostolius, esant darbuotojų atostogose ($k_n = 0,14$).

13 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp}, h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef}, h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	$6 = (3 \times 4) \div 5$	<i>7</i>
1	Programuotojas	1828,88	3	1604,93	3,42	3

Pagal apskaičiuotą reikiamą darbuotojų ir įrenginių skaičių, nustatyta, kad technologiniams procesams atlikti bus reikalingi trys programuotojai. Šis darbuotojų skaičius nėra galutinis, kadangi technologiniam procesui atlikti yra skaičiuojami tik dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimui reikalingi darbuotojai. Į skaičiavimus nėra įtrauktas direktorius, buhalterė ir kiti darbuotojai, tiesiogiai nesusiję su technologiniu procesu.

Kuriamas produktas yra skaitmeninio turinio, todėl jam yra reikalingas tik vienas įrenginys – kompiuteris. Kiti įrenginiai, tokie kaip mobilusis telefonas ar planšetinis kompiuteris, yra simuliuojami, naudojant interneto naršyklę kompiuteryje, todėl į bendrą metinį darbo laiką jie nėra įtraukiami.

Įgyvendinti gamybos planui reikės trijų programuotojų su trimis kompiuteriais ir papildoma įranga (žr. 4 priedą):

- nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“;
- mobilusis telefonas „iPhone 8“;
- programinė įranga „Mozilla Firefox“, „Google Chrome“, „Safari“, „Microsoft Office Word“, „Adobe Creative Cloud: Photoshop, Illustrator“, „SnatchBot“, „Engati“.

Kuriami dirbtinio intelekto pokalbių robotai turi veikti su visomis naršyklėmis, todėl testavimo metu yra naudojami ne tik nešiojami kompiuteriai, bet ir mobilūs telefonai. Nešiojamas kompiuteris bus naudojamas norint imituoti veikimą su „Windows“ ir „Android“ operacinėmis sistemomis, o mobilusis telefonas bus naudojamas imituoti veikimą su „iOS“ operacine sistema ir jai skirta naršykle, pavadinimu „Safari“.

3.3. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamose patalpose (žr. 14 lentelę).

14 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				Vieno	Visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	$6 = 3 \times 5$
1	Pakeliamas kompiuterinis stalas	3	1,2 x 0,6	0,72	2,16
2	Reguliuojamo aukščio kėdė su ratukais	3	0,5 x 0,5	0,25	0,75
3	Rūbų ir asmeninių daiktų spinta	2	1,5 x 0,5	0,75	1,50
4	Sofa	1	2,0 x 0,9	1,80	1,80
				Viso	5,85

Nustatyta, jog projektuojamose patalpose įrenginiai ir baldai užims – 5,85 m².

Projektuojamose patalpose dirba projektų vadovai, grafikos dizaineriai ir programuotojai. Įrengimai braižomi storiausiomis linijomis, pastato sienos ir kolonos – plonesnėmis, visos pagalbinės linijos braižomos plonai. Reikalingas plotas patalpai yra skaičiuojamas pagal (7) formulę:

$$S = \sum S_M + (K_{\check{z}} \times N_{\check{z}}) ; \quad (7)$$

čia S – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m²;
 S_M – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m²;
 $K_{\check{z}}$ – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas plotas, m² (min. $K_{\check{z}} = 6$ m²);
 $N_{\check{z}}$ – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

Mažiausias projektuojamos dalies plotas: 23,52 m². Tai galėtų būti vieno ar dviejų kambarių tipo butas, tačiau norint išnaudoti efektyvesnę darbą, remiantis moksliniais tyrimais, tos pačios srities darbuotojai, dirbantys panašiuose projektuose turėtų būti lokaliai išdėstyti vienoje patalpoje, nenaudojant vidinių pertvarų.

3.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Norint užtikrinti sklandų dirbtinio intelekto pokalbių roboto veikimą interneto svetainėje ar elektroninėje parduotuvėje, privalu pirmaisiais roboto paleidimo mėnesiais stebėti jo veikimą pasinaudojus įrankio stebėjimo funkcija ir atpažinti duomenų apsaugos reikalavimų pažeidimus. Roboto stebėjimas ir analizė taip pat padeda verslui atpažinti ar šis įrankis apskirtai yra reikalingas ir ar jo pagalba yra kuriama pridėtinė vertė [28].

Pagrindinis kokybės kontrolės užtikrinimas yra atliekamas technologinio proceso testavimo stadijoje, kuomet naudojantis sukurtu dirbtinio intelekto pokalbių robotu yra testuojami programinėje įrangoje paruošti scenarijai.

Atliekant dirbtinio intelekto pokalbių roboto kokybės vertinimą, galima remtis penkiais interneto svetainės vertinimo kriterijais [29]:

1. Matomumas (angl. *visibility*) – tai pokalbių roboto prieinamumas potencialiai auditorijai, vertinant įvairius aprašymus, santraukas, nuorodas, reklamą, vaizdinį turinį ir kt.;
2. Tinkamumas (angl. *usability*) – tai pokalbių roboto surinkimo ypatumai, kurie leidžia interneto vartotojui tinkamai suvokti dirbtinį intelektą kaip žmogų;
3. Technika (angl. *technique*) – tai visuma suderinamų programavimo kalbų ir programinės įrangos, kuri atitinkamai parinkta pagal dirbtinio intelekto pokalbių roboto programuotoją;
4. Turinys (angl. *content*) – tai dirbtinio intelekto pokalbių roboto klausimų, atsakymų ir scenarijų visuma, kuri yra atskleidžiama potencialiam interneto svetainės ar elektroninės parduotuvės lankytojui;
5. Paslaugos (angl. *services*) – galybė nuorodų ar informacinių reklamų, kurios suteikia pokalbių robotui dinamiškumo ir taip skatina vartotojus rinktis kitas paslaugas.

Šis vertinimo metodas yra orientuotas į kokybę, o vertinant pokalbių robotus yra labai svarbu rasti ne tik jų klaidas, bet taip pat atsižvelgti ir išanalizuoti ar jie veikia kokybiškai pagal užsakovo norus ar reikalavimus.

4. Darbų sauga ir ekologija

Darbuotojo teisę turėti saugias ir sveikas darbo sąlygas garantuoja Lietuvos Respublikos Konstitucija, Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas [30] ir kiti darbuotojų saugos ir sveikatos norminiai teisės aktai. Saugias ir sveikas darbo sąlygas darbuotojams privalo sudaryti darbdaviai (DSSĮ 3 straipsnio 2 punktas).

Kiekvienam darbuotojui privalo būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos, nesvarbu kokia būtų įmonės veiklos ar sudarytos darbo sutarties (terminuota ar neterminuota) rūšis, darbuotojų skaičius, darbo vieta, pobūdis, darbo dienos arba darbo pamainos trukmė, darbuotojo pilietybė, rasė, tautybė, lytis, politiniai ar religiniai įsitikinimai ir kiti su darbo santykiais nesusiję rodikliai.

Siekiant sukurti saugią darbo vietą ir sumažinti neigiamą įtaką sveikatai, yra būtinos keturios pagrindinės sąlygos [31]:

1. Kokybiška kompiuterinė įranga, atitinkanti elektromagnetinio suderinamumo, žemo dažnio elektromagnetinės spinduliuotės standartų reikalavimus, kuriuos formaliai nustato Lietuvos higienos norma HN 80:2011 „Elektromagnetinis laukas darbo vietose ir gyvenamojoje aplinkoje [32]. Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 kHz–300 GHz radijo dažnių juostoje“.
2. Kompiuterizuotos darbo vietos organizavimas, įrengimas bei darbo ir poilsio režimas dirbant kompiuteriu. Šią problemą formaliai sprendžia Lietuvos higienos norma HN 32:2004 „Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai“ [33]. Norma apibrėžia darbo aplinkos erdvės, apšvietimo, įrangos išdėstymo, šiluminio režimo, triukšmo, vibracijos bei elektromagnetinio spinduliavimo parametrų reikalavimus.
3. Tinkamas darbo ir poilsio režimas. Šią problemą formaliai sprendžia Lietuvos higienos norma HN 32:2004 „Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai“ ir nustato tinkamas pertaukėles programuotojams [33].
4. Darbo vietos ergonomika, darbo priemonių optimalus pritaikymas dirbančiojo antropometriniais duomenimis bei darbo pobūdžiui. Šiuos reikalavimus apibrėžia Darboviečių įrengimo bendrieji nuostatai [34].

Darbo vietose naudojama kompiuterinė technika yra sertifikuota ir atitinka esamus kokybės reikalavimus. Pagal Lietuvos higienos normos HN 32:2004 VIII skyriaus 25,3 punkto reikalavimus, vienam dirbančiam kompiuteriu asmeniui turi būti skiriama ne mažiau kaip 6 m² ploto ir 20 m³ erdvės. Patalpų sienos, lubos ir paviršiai turi būti matiniai ir nesodrių spalvų, kad nesusidarytų nereikalingi atspindžiai ir blyksniai, varginantys regėjimą. Pagal Lietuvos higienos normos HN 42:2009 4 priedo reikalavimus, optimali oro temperatūra turi būti +18–22 °C, leidžiama santykinė oro drėgmė 40–60 %, oro judėjimo greitis neturi viršyti 0,1 m/s. Leistini triukšmo lygiai darbo aplinkoje neturi viršyti 85 dBA. Patalpoje esančių įrengimų keliamas triukšmas neturi blaškyti darbo, trikdyti darbuotojų dėmesį ir trukdyti bendrauti.

Kompiuterizuota darbo vieta suprojektuota ir įrengta taip, kad darbuotojas galėtų laisvai prie jos prieiti, turėtų pakankamai erdvės darbo ir kitiems judesiams atlikti bei kūno padėčiai keisti. Darbo vietos yra įrengtos taip, kad papildomi šviesos šaltiniai (langai, permatomos arba peršviečiamos pertvaros, ryškiai dažytos sienos arba ryškūs įrenginiai) neakintų ir, kiek galima, mažiau atsispindėtų vaizduoklyje.

4.1. Profesinės rizikos vertinimas

Profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų paskirtis yra nustatyti bendrąją profesinės rizikos vertinimo tvarką įmonėse, įstaigose, organizacijose ar kitose organizacinėse struktūrose. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos teisės aktų reikalavimais, kuriant įmonę, siekiama nustatyti ir įvertinti galimą profesinę riziką darbo vietose, įdiegti prevencines priemones jai pašalinti arba sumažinti, kad išvengtų nelaimingų atsitikimų, incidentų ir profesinių ligų.

Rizikos vertinimas atliekamas šiais etapais:

1. Rizikos identifikavimas;
2. Tyrimas ir vertinimas;
3. Šalinimas, mažinimas ir stebėjimas.

Identifikuoti cheminiai, fiziniai, fizikiniai, biologiniai rizikos veiksniai vertinami vadovaujantis LR Socialinės apsaugos ir darbo ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2012-10-25 įsakymu Nr. A1-457/V-961, patvirtintais Profesinės rizikos vertinimo bendraisiais nuostatais.

Kompiuterinių darbo vietų patalpose pavojus gali sukelti fiziniai veiksniai, tokie kaip elektra, mikroklimatas, apšvietimas, triukšmas (žr. 15 lentelę) ar psichofiziologiniai veiksniai, tokie kaip darbo poza (žr. 16 lentelę).

15 lentelė. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Ar nėra skersvėjo, drėgmės, ar tinkama vėdinimo sistema, ar nėra per šalta ar per šilta.		×		×
Darbo vietos apšvietimas	Ar apšvietimas pakankamas, dirbtinis ar natūralus, ar nėra atspindžio ir kt.	×		×	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×		×	
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis.	×		×	
Elektros lauko įtampa	Ar darbo vietoje tinkamai paruošti elektros prietaisai ir elektros šaltiniai. Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	×		×	
Jonizuojantis spinduliavimas	Radiacijos lygis, poveikio trukmė.	×		×	

Siekiant, kad darbuotojai saugiai ir gyvybei ar sveikatai nepavojingai atliktų jiems pavestus darbus, išvengtų nelaimingų atsitikimų ir sveikatos sutrikimų, rekomenduojama darbuotojus supažindinti su galimais pavojais ir būdais jų išvengti.

Priešgaisrinės saugos instruktavimas gali būti vykdomas šiais etapais:

- priimant į darbą;
- periodiškai (ne rečiau kaip kartą per 12 mėn.);

- priimant laikinam darbui ir atliekant praktiką;
- visais kitais atvejais.

Instruktavimo metu supažindinama su apsaugos instrukcijomis, reikalingomis saugiam darbui, asmeninių apsauginių priemonių naudojimui, darbo priemonių techniniais dokumentais, kitais dokumentais, kuriuose pateikiama darbuotojui būtina informacija, kad jis galėtų saugiai dirbti konkrečioje darbo vietoje.

16 lentelė. Psichofiziologinių veiksnių, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozoje dalis		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)	×		×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas		×		×
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydintas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	×		×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)	×		×	
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka	×		×	
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	×		×	
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	×		×	

Kompiuteris su videomonitoriumi ir apsauginis ekranas turi būti įžeminti trijų laidų tinklu, su trečiu žemės laidu, kuris atvedamas į kiekvieną darbo vietą. Vengti naudoti įvairius tinklo ilgintuvus, nes juos naudojant sutrinka įžeminimo patikimumas. Kompiuterį maitinančią įtampą įvesti ekranuotais laidais arba metaliniuose vamzdeliuose ar loveliuose. Naudoti tik sertifikuotus apsauginius ekranus, juos tinkamai įžeminti. Kadangi elektrostatinis laukas dirgina ir sausina veido odą, sukelia bėrimus, tokioje darbo vietoje dirbantys žmonės visada turės sveikatos problemų.

Darbo metu galima naudoti tik techniškai tvarkingas darbo priemones ir elektros prietaisus pagal paskirtį. Pastebėjus įrangos gedimą (jaučiamas elektros srovės poveikis, neįprastas kvapas ar garsas,

kibirškčiavimas ar pan.), nedelsiant išjungti prietaisą iš elektros tinklo ir pranešti atsakingam asmeniui. Draudžiama savarankiškai taisyti ar ardyti prietaisą. Nesiliesti prie įkaitusių paviršių, kurių negalima uždenkti apsaugomis. Darbo vietoje grindų dangos turi būti neslidžios, sausos, lygios ir nuolat valomos. Nuolat palaikyti švarą ir tvarką, pašalinti nereikalingus daiktus, galinčius trukdyti dirbti, įsitinkinti ar nėra užkrauti praėjimai, nepalikti atidarytų stalčių.

4.2. Rizikos leistinumo nustatymas

Įvertinus fizikinius psichofiziologinius veiksnius, tokius kaip apšvietimas, mikroklimatas, elektra, darbo poza, monotonija ir kt. buvo užpildytas rizikos įvertinimo duomenų lapas (žr. 17 lentelę), žymint pavojaus dydį, sveikatos pakenkimo tikimybę, pasekmes ir rizikos dydį – balais.

17 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis	Sveikatos pakenkimo tikimybė	Pasekmės	Rizikos dydis
Darbas kompiuteriu	Nugaros skausmai, regos sutrikimai, įtampa	Nuolatinės pertraukos ir mankštos, akių pratimai, aplinkos pakeitimas	TAIP	Pertraukų ir aplinkos pakeitimo vengimas	1	1	1	1
Darbo vietos priežiūra	Nereikalingų daiktų ar objektų kliūtys, dulкės	Darbuotojai yra atsakingi už savo darbo vietos priežiūrą	TAIP	Dulkės nuo darbo vietų nėra pašalinamos taip dažnai	1	2	1	2

Atlikus rizikos įvertinimą, užpildytas rizikos sumažinimo veiksmų planas (žr. 18 lentelę), žymint veiksmų prioritetus, atsižvelgiant į rizikos dydį – balais.

18 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas
Darbas kompiuteriu	Organizuoti mankštas darbuotojus sukviečiant į vieną treniravimosi patalpą, priminti darbuotojus laikytis reikalavimų dirbant su kompiuteriu	Pirmaeilis (2)	Darbuotojas, įmonės vadovas	Vieną kartą per savaitę
Darbo vietos priežiūra	Nereikalingų objektų ir daiktų pašalinimas iš darbo vietos, dulkių nuvalymas nuo kompiuterinės įrangos	Neprioritetinis (2)	Darbuotojas	Vieną kartą per dvi savaites

Darbo ir poilsio režimas diferencijuotas priklausomai nuo darbinės veiklos pobūdžio. Laikantis Lietuvos higienos normos HN 32:2004 V skyriaus 13–17 punktų reikalavimų maksimali darbo dienos trukmė dirbant kompiuteriu yra 8 valandos. Pietų pertrauka daroma praėjus 4 valandoms nuo darbo pradžios arba praėjus 3 valandoms nuo darbo pradžios, jos trukmė – ne trumpesnė kaip 1 valanda. Programuotojams rekomenduojamos 30 minučių trukmės pertraukėlės kas 1,5 valandų darbo.

Nuovargiui ir raumenų įtampai mažinti pertraukėlių metu darbdavys rekomenduoja atlikti specialius fizinius pratimus darbo vietoje arba poilsio patalpoje.

Akių nuovargiui pašalinti ir regėjimo sutrikimų profilaktikai pertraukų ir trumpųjų pertraukų metu rekomenduojama daryti specialius pratimus akims. Jie gali būti atliekami stovint arba sėdint, nukreipus akis nuo ekrano, žiūrint į tolį, ramiai kvėpuojant. Minėtų pratimų pavyzdžiai pateikti akių pratimų schemoje (žr. 5 priedą).

4.3. Ekologija

Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo procesas vyksta elektroninėje erdvėje, nenaudojant jokių fiziškai gamybai reikalingų medžiagų apart kompiuterinės įrangos. Darbo metu gali susidaryti buitinės atliekos darbuotojams pietaujant arba naudojantis bendro naudojimo kavos aparatu su daugkartinio naudojimo keramikiniais puodeliais. Atsižvelgiant į ekologines problemas, įmonėje yra pastatyti trys atliekų rūšiavimo konteineriai su atitinkamais ženklinais ir nuorodomis.

Darbuotojai yra skatinami tausoti gamtą, todėl kartą per dvi savaites rekomenduojama atlikti savo darbo vietos tvarkymą ir pašalinti nereikalingus daiktus, objektus, maisto likučius ir taip atsikratyti buitinėmis atliekomis. Gamybos procese yra visiškai nenaudojamas popierius ir visi sandoriai yra atliekami elektroniniu būdu.

Įmonėje yra naudojama šiuolaikiška kompiuterinė įranga, pasižyminti mažu elektros sunaudojimu ir ilgaamžiškumu. Taip yra išvengiama papildomų išlaidų perkant naują kompiuterinę įrangą generuojant daugiau atliekų. Darbuotojų kompiuterinė įranga yra sukonfigūruota visiškai nenaudoti elektros energijos, jeigu kompiuteryje esantys elementai yra pilnai įkrauti.

Susitikimai su potencialiais arba esamais įmonės klientais yra atliekami naudojantis interaktyviomis priemonėmis – vaizdo pokalbiais internetu. Šis bendravimo būdas skatina darbuotojus ir klientus naudotis kompiuterinėmis technologijomis efektyviau. Pristatymai ir dirbtinio intelekto pokalbių roboto scenarijų testavimai atliekami internetu vartotojams fiziškai nedalyvaujant tokiuose susitikimuose.

Siekiant išvengti papildomo aplinkos teršimo, darbuotojai yra skatinami naudotis viešuoju transportu, elektriniais paspirtukais, riedučiais ar vaikščioti pėsčiomis.

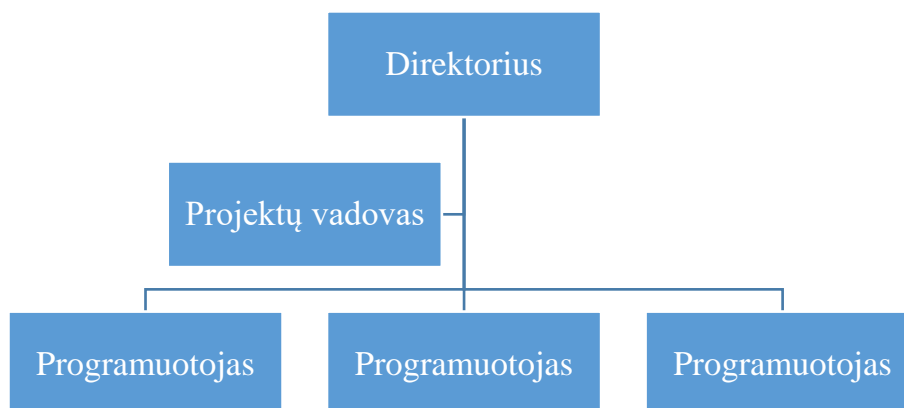
5. Finansinė-ekonominė dalis

Ekonominiuose skaičiavimuose yra atliekama veiklos aplinkos analizė, apibūdinant kuriamą prekę, analizuojant vartotojus ir konkurentus, naudojant M. Porter'io penkių jėgų modelį (1990). Analizės metu nustatomos projektuojamos technologijos investicijos ir parenkami jų finansavimo šaltiniai. Apskaičiuojami gamybos kaštai, pagrindiniai investicijų efektyvumo rodikliai, apskaičiuojama prekės savikaina ir nustatoma prekės kaina.

Skaičiavimai atliekami kuriant projektą, kuris užsiims dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimu „Engati“ ar „SnatchBot“ programiniais įrankiais. Tam, kad skaičiavimai būtų tikslūs, technologinėje projektavimo dalyje buvo sudarytas reikalingų kompiuterinių įrenginių ir programinės įrangos sąrašas bei sudarytas technologinis procesas.

5.1. Veiklos aplinkos analizė

Personalo valdymo schema. Atlikus baigiamojo projekto technologinius skaičiavimus, nustatyta, jog technologiniams procesams atlikti yra reikalingi 3 programuotojai. Papildomai prie šių darbuotojų įmonėje turi būti: direktorius bei projektų vadovas (žr. 15 pav.).



15 pav. Personalo valdymo schema

Prekės ar paslaugos aprašymas. Baigiamasis projektas yra atliekamas naudojantis legalia kompiuterine ir programine įranga. Baigiamojo darbo metu yra sukuriami šie objektai:

- mokymosi portalas, kuriame bus talpinamos interaktyvios pamokos;
- pirmasis dirbtinio intelekto pokalbių robotas, kurio paskirtis – naudojant klausimų-atsakymų metodą vartotojui pateikti tik konkrečius atsakymus;
- antrasis pokalbių robotas, kurio paskirtis – pasiūlyti vartotojui reikalingas pamokas mokymosi svetainėje pagal užduodamus klausimus.

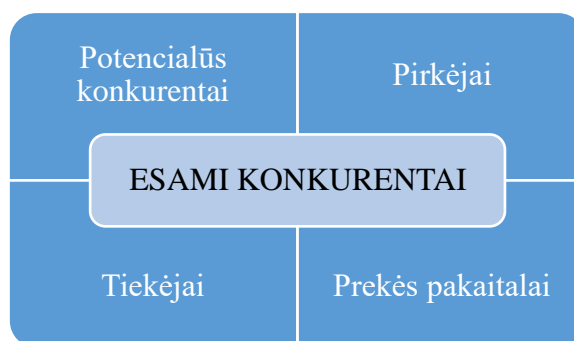
Projekto vystymo metu abu dirbtinio intelekto pokalbių robotai yra patalpinami pasirinktoje mokymosi platformoje, kurioje papildomai yra pildomos interaktyvios pamokos ir kita svarbi informacija roboto veikimui užtikrinti.

Vartotojai. Baigiamasis projektas bus realizuotas ir vystomas tik pasirinktos įmonės vidiniame tinkle ir tik įmonėje dirbantiems darbuotojams. Mokymosi svetainė ir joje talpinamos interaktyvios pamokos bei vartotojo instrukcija bus pasiekiami tik IT specialistams robotų programavimui, analizei, priežiūrai arba darbuotojams, kurie yra tiesiogiai susiję su robotizavimo iniciatyvomis.

Informaciniame portale pateikiama medžiaga bus skirta šiems darbuotojų segmentams:

- naujiems IT specialistams arba programuotojams, norint išmokti robotizavimo, jeigu ši užduotis jiems paskirta pagal užimamas pareigas;
- dirbantiems IT specialistams ar programuotojams, gilinant savo žinias robotizavimo iniciatyvose arba atnaujinant dokumentaciją ir prižiūrint mokymosi portalą;
- vadovams ir analitikams, tvirtinant iniciatyvas ir pakeitimus;
- visiems kitiems specialistams, kurie tiesiogiai pagal pareigas susiję su robotika.

Konkurencijos analizė. Remiantis mokslinės literatūros šaltiniais, žinoma, jog vienas populiariausių bei dažniausiai naudojamų analizės metodų yra amerikiečių mokslininko M. Porter'io pateiktas penkių jėgų modelis [35] (žr. 16 pav.).



16 pav. M. Porter'io penkių jėgų modelis

Naudojantis M. Porter'io penkių jėgų modeliu, atlikta išsami konkurencijos analizė. Pagrindiniai esami rinkos dalyviai ir konkurentai apžvelgiami neskelbiant jų pavadinimų ir apibūdinant X, Y ir Z.

X – viena pirmųjų ir lyderiaujančių įmonių Lietuvoje, turinti sėkmingą 3 metų patirtį ir galinti pasigirti šiandien sulaukianti vis daugiau verslo įmonių atstovų susidomėjimo. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimas yra nauja informacinių technologijų sfera, kuri dar tik pradeda įsitvirtinti pasaulinėje rinkoje. Šis konkurentas specializuojasi su skirtingomis dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo platformomis, tad gali klientui pasiūlyti tinkamiausią sprendimą pagal jo verslo poreikius. Įmonė, bendradarbiaudama su „Lietuvos zoologijos sodu“, sukūrė interaktyvų pokalbių robotą, naudojant „Messenger“ susirašinėjimo platformą, kurioje lankytojas gali plačiau susipažinti su jį dominančiu gyvūnu, naudojant interaktyvias priemones.

Y – tai skaitmeninė agentūra, kurianti pokalbių robotus ir pritaikanti juos naudoti „Messenger“ susirašinėjimo platformoje. Įmonė siūlo platų spektrą integracijos galimybių su išorinėmis sistemomis, tokiomis kaip: „E-Com“, „Woocommerce“ ir kt. API pagrindu. Papildomai įmonė teikia marketingo, automatizavimo ir įmonės skaitmenizavimo paslaugas.

Z – įmonė kuria nestandartinius sprendimus savo klientams, galėdama pasiūlyti unikalius dirbtinio intelekto pokalbių robotus. Įmonė savo paslaugas teikia apie vienerius metus, tačiau per juos sukaupe solidžią patirtį ir gali pasigirti dideliu kiekiu teigiamų klientų atsiliepimų. Įmonės unikalūs sprendimai yra: sporto skatinimo, picos užsakymo, maisto pristatymo ir sveikatos pokalbių robotai.

Potencialūs rinkos konkurentai gali atsirasti tik populiarėjant tokios aplinkos vystymui, tačiau daugelis įmonių ar organizacijų naudojami savo turimais programuotojais ir tokius projektus vysto įmonių viduje. Pirkėjai gali būti ne tik privačios ar viešos įmonės, bet taip pat ir fiziniai asmenys,

kurie siekia gerinti klientų aptarnavimo patirtį ir samdomam darbuotojui užtikrinti darbo dinamiškumą. Prekės pakaitalais gali būti įvairi, rinkoje užsitvirtinusi, programinė įranga.

Atlikus išsamią analizę naudojantis M. Porter'io penkių jėgų modeliu, galima teigti, jog vidinių įmonės darbuotojų pranašumai su konkuruojančiomis įmonėmis, yra naujos technologijos ir jauni entuziastingi darbuotojai, kurie gali pasiūlyti naujausią technologiją bei dalintis patirtimi.

5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Projekto investicijų skaičiavimas pradedamas nuo kaštų, reikalingų ilgalaikiam ir trumpalaikiam turtui įsigyti. Papildomai į kaštus yra įtraukiami nuomos ir kiti kaštai. Projektas finansuojamas iš akcinio kapitalo, nuosavų rezervų ir paskolos (žr. 19 lentelę).

19 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	6743,04	1. Akcinis kapitalas, rezervai	23411,16
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo pagrindinėms medžiagoms	21690,62	2. Paskolos	15000,00
3. Nuoma už puse metų	6000,00		
4. Kiti kaštai	3977,50		
Viso kaštų	38411,16	Viso šaltinių	38411,16

Pagrindinės projekto investicijos yra ilgalaikis materialus turtas, toks kaip kompiuterinė ir programinė įranga bei nuoma už patalpas pusei metų.

5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Projekto vystymo metu ilgalaikiam turtui yra priskiriama kompiuterinė ir programinė įranga, kuri yra perkama visam įmonės personalui: programuotojams, projektų vadovui ir direktoriui (žr. 20 lentelę). Skaičiavimai atlikti apytiksliai, remiantis analogiškų ar panašių objektų apytikrių sąmatinių verčių rodikliais. Nešiojami kompiuteriai „Lenovo Legion Y520“ ir programinė įranga „Microsoft Office Word“ papildomai perkama direktoriui ir projektų vadovui, kadangi šie asmenys rengia sutartis, pildo dokumentus, prižiūri užsakymus ir komunikuoja įmonės viduje bei išorėje.

20 lentelė. Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina, Eur	Kiekis	Vertė, Eur
1	Nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“	848,99	5	4244,95
2	Programinė įranga „Microsoft Office Word“	64,09	5	320,45
3	Programinė įranga „Adobe Creative Cloud: Photoshop, Illustrator“	725,88	3	2177,64

Projektuojama įmonė yra nedidelė, todėl statyba nėra atliekama. Nuomojamas patalpas būtina aprūpinti baldais, todėl ilgalaikio turto skaičiavimo etape, papildomai apskaičiuojamos išlaidos baldams, visiems įmonės darbuotojams, virtuvės zonos įrengimui, papildomai organizuojant ir laisvalaikio zoną pertraukoms darbo metu (žr. 21 lentelę).

21 lentelė. Išlaidos baldams

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur	
		Vieno	Visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4 = 2 × 3</i>
Pakeliamas kompiuterinis stalas	5	434,39	2171,95
Reguliuojamo aukščio kėdė su ratukais	5	221,91	1109,55
Rūbų ir asmeninių daiktų spinta	2	110,00	220,00
Sofa	1	476,00	476,00
Viso	13	1242,3	3977,5

5.3. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinių lėšų poreikis pirmaisiais projekto metais yra skaičiuojamas pagal (8) formulę:

$$AL_1 = \frac{B_{GK1}}{360} \times n_{ap}; \quad (8)$$

čia n_{ap} – apyvartos trukmė, dienomis;
 B_{GK1} – pirmųjų metų gamybos kaštai, Eur.

Investiciniais nuliniiais projekto metais yra investuojama į projekto ilgalaikį turtą, kuris yra būtinas, norint pradėti gamybą. Ilgalaikiam turtui yra priskiriama kompiuterinė, programinė įranga ir baldai. Naudojant atitinkamų metų gamybos kaštus, pagal (9) formulę yra apskaičiuojamas apyvartinių lėšų poreikis kiekvieniems kitiems projekto metams:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1}; \quad (9)$$

čia AL_i – apyvartinių lėšų poreikis.

22 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Gamybos kaštai, Eur	-	433812,33	723020,55	723020,55	578416,44	506114,39
2. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur	-	72302,06	120503,43	120503,43	96402,74	84352,40
3. Apyvartinių lėšų papildomas poreikis, Eur	-	50611,44	48201,37	0,00	-24100,69	-12050,34
4. Apyvartinės lėšos, Eur	21690,62	72302,06	120503,43	120503,43	96402,74	84352,40

5.4. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Atliekant gamybos planavimo procesą, yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (žr. 23 lentelę). 2-ais ir 3-iais metais įsisavinimo koeficientas = 1. Kitais projekto eksploataavimo metais taikyti 0,6–0,9 koeficientai.

23 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Projekto metai	Išsavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, natūriniais vienetais									
		PR Nr. 1	PR Nr. 2	PR Nr. 3	PR Nr. 4	PR Nr. 5	PR Nr. 6	PR Nr. 7	PR Nr. 8	PR Nr. 9	PR Nr. 10
I	0,6	1,8	1,2	2,4	0,6	1,2	1,2	1,2	1,8	1,8	1,2
II	1,0	3	2	4	1	2	2	2	3	3	2
III	1,0	3	2	4	1	2	2	2	3	3	2
IV	0,8	2,4	1,6	3,2	0,8	1,6	1,6	1,6	2,4	2,4	1,6
V	0,7	2,1	1,4	2,8	0,7	1,4	1,4	1,4	2,1	2,1	1,4

5.5. Gamybos kaštų skaičiavimas

Kuomet yra žinomas gamybos planas, yra skaičiuojamas žaliavų, medžiagų, energijos, darbo ir kitų išteklių poreikis, reikalingas planuojamai gamybos apimčiai įvykdyti. Remiantis apskaičiuotu išteklių poreikiu natūriniais vienetais ir jų verte, sudaromas gamybos kaštų planas. Pagal kaštų priskyrimą atskiroms produkcijos rūšims, gamybos kaštai skirstomi į tiesioginius ir netiesioginius kaštus:

- **Tiesioginiai kaštai** – tai kaštai, kurie gali būti tiesiogiai priskirti atitinkamai produkcijos rūšiai. Tokiems kaštams priskiriamos pagrindinės medžiagos ir žaliavos, tiesioginis darbo užmokestis, atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui ir kaštai skirti technologinių procesų energijai.
- **Netiesioginiai kaštai** – tai išlaidos, kurios apskaičiuojamos bendra suma ir negali būti tiesiogiai priskirtos konkrečiam gaminiui (gamybinių cechų įrengimų ir patalpų išlaikymui reikalingų medžiagų vertė, gamybos vadovų, specialistų, techninių vykdytojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, cechų apšvietimo, apšildymo ir buitiniams reikmėms skirtos energijos išlaidos, amortizaciniai atskaitymai, kitų tarnybų paslaugos ir kitos išlaidos).

Planuojant gamybą, pirmiausia yra skaičiuojamas projekte apskaičiuotų darbuotojų darbo užmokestis, taikant bazinį mėnesinį atlygį nepriklausomai nuo gamybos apimties (žr. 24 lentelę).

24 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Projekto gyvavimo metai	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur				Metinės išlaidos atlyginimams	Atskaitymai VSD, GF, IDIF, Eur
	Projektų vadovas	Darbuotojų skaičius	Programuotojas	Darbuotojų skaičius		
1 metai	2700,00	1	1780,00	3	66780,00	1195,36
Brandos metai (2 ir 3 metai)	2800,00	1	1800,00	3	67600,00	1210,04
4 metai	2950,00	1	2000,00	3	74950,00	1341,61
5 metai	3000,00	1	2100,00	3	78600,00	1406,94

Projekto technologiniam procesui atlikti yra naudojama elektros energija kompiuterinės įrangos veikimui užtikrinti (žr. 25 lentelę). Ši išlaidų rūšis yra priskiriama tiesioginėms išlaidoms, nes yra tiesiogiai susijusi su projekte esančių produktų gamyba.

25 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai

Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	$5 = 2 \times 3 \times 4$	<i>6</i>	$7 = 6 \times 5$
Nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“	5	0,3	2018	3027	0,149	451,02

Patalpose, kuriose dirbs darbuotojai, privalomai turi būti užtikrintas vandens tiekimas (žr. 26 lentelę), apšvietimas (žr. 27 lentelę) ir šildymas (žr. 28 lentelę), norint užtikrinti higienos normas, kurias reglamentuoja LR įstatymai ir nuostatos. Eksploatacinės išlaidos šaltam vandeniui, apšvietimui ir šildymui sudaro po 15 % nuo bendrų išlaidų.

26 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 darb.	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	$5 = 3 \times 4$
Šaltas vanduo	30	39,6	1,52	60,19
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	9,03
Viso				69,22

27 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas, m ²	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	$5 = 3 \times 4$
Patalpų apšvietimas	80	50	4000	0,149	596,00
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	-	89,40
Viso					685,40

28 lentelė. Netiesioginės išlaidos gamybinių patalpų šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	1 m ² ploto šildymo kaina, Eur/mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	$5 = 2 \times 3 \times 4$
Patalpų šildymas	80	1,49	7	834,40
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	125,16
Viso				959,56

Amortizaciniai atskaitymai parodo pagrindinių priemonių vertės dalį, perkeliama į pagrindinių priemonių nusidėvėjimą (žr. 29 lentelę). Pagrindinės priemonės palaipsniui nusidėvi per visą jų naudojimo įmonėje laikotarpį. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas yra apskaičiuojamas pagal (11) formulę:

$$NS = \frac{(PF - LV)}{T}; \quad (11)$$

čia PF – pagrindinių priemonių įsigijimo vertė, Eur;
 LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur;
 T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploatavimo trukmė, metais.

29 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, Eur	Normatyvinė eksploatavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, Eur/metams					Likutinė vertė, Eur
			1	2	3	4	5	
Kompiuterinė įranga	4244,95	5	781,07	781,07	781,07	781,07	781,07	339,60
Programinė įranga	2498,09	8	287,28	287,28	287,28	287,28	287,28	1061,69
Viso	6743,04	-	1068,35	1068,35	1068,35	1068,35	1068,35	1401,28

Atlikus netiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimą, duomenys yra surašomi į netiesioginių gamybos išlaidų sąmata (žr. 30 lentelę).

30 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
Elektra energija	451,02
Vanduo	69,22
Šiluminė energija	959,56
Amortizaciniai atskaitymai	1068,35
Pagalbinių ir aptarnaujančių tarnybų paslaugos	380,00
Įrengimų remontas	300,00
Kitos išlaidos	0,00
Viso	3228,15

Veiklos sąnaudas sudaro pardavimų sąnaudos (reklama ir skelbimai), bendrosios ir administracinės sąnaudos (administracijos darbuotojų darbo užmokestis, atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, amortizaciniai atskaitymai, bei įvairios paslaugos, tokios kaip valytojos), bei patalpų nuoma (žr. 31 lentelę).

31 lentelė. Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	-
• Reklama ir skelbimai	2098,18
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	-
• Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	2500,00
• Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	44,75
• Amortizaciniai atskaitymai	152,82
• Paslaugos	100,00

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
3. Nuoma	6000,00
Viso	10895,74

Projekto steigimo metu yra neatsiejamas skolinimasis iš banko, todėl finansinėms ir investicinėms veiklos sąnaudoms yra priskiriamos palūkanos mokamos už paskolą. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas (žr. 32 lentelę), esant paprastiesiems procentams, apskaičiuojamas pagal (12) formulę:

$$P = \frac{K}{N} \times 100 ; \quad (12)$$

čia P – metinės palūkanos, Eur;
K – banko paskolos dydis, Eur;
N – palūkanų norma, proc.

32 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Paskolos suma, Eur	15000,00	12000,00	9000,00	6000,00	3000,00
2. Metinė palūkanų norma, proc.	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
3. Palūkanos, Eur	975,00	780,00	585,00	390,00	195,00
4. Paskolos padengimas, Eur	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00

Verslo pradžia iš banko pasiskolinta 15 tūkst. Eur. suma 5-iems metams su 6,5 % metinių palūkanų. Metinė paskolos įmoka – 3000 Eur. Paskolos ir palūkanų mokėjimas skaičiuotas linijiniu metodu – paskolos padengimą išdėstant proporcingai visiems metams. Palūkanos skaičiuotos nuo likusios paskolos sumos.

5.6. Gaminių kainos skaičiavimas

Apskaičiavus visas gamybos sąnaudas, yra nustatomos projekto gaminių kainos, kurios apskaičiuojamos remiantis gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma (P_i), kuri neturi būti mažesnė, negu 5 % (žr. 33 lentelę).

Gaminio kainą sudaro jo pilnoji savikaina ir pelnas, kuris apskaičiuojamas pagal gaminio pelningumą, pagal (13) formulę:

$$c_i = sp_i + pel_i ; \quad (13)$$

čia c_i – gaminio kaina, Eur;
 sp_i – gaminio pilnoji savikaina, Eur;
 pel_i – pelnas, Eur.

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina, veiklos sąnaudos ir finansinės veiklos sąnaudos, pagal (14) formulę:

$$sp_i = sg_i + vs_i + fv_i ; \quad (14)$$

čia sg_i – gaminio gamybinė savikaina, Eur;
 vs_i – veiklos sąnaudos, Eur;
 fv_i – finansinės veiklos sąnaudos, Eur.

33 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Pelnas		Kaina, Eur
					%	Eur	
PR Nr. 1	43429,66	1361,97	121,88	44913,50	10	4491,35	49404,85
PR Nr. 2	36124,13	907,98	81,25	37113,36		3711,34	40824,69
PR Nr. 3	43510,36	1815,96	162,50	45488,82		4548,88	50037,70
PR Nr. 4	43268,25	453,99	40,63	43762,86		4376,29	48139,15
PR Nr. 5	43348,95	907,98	81,25	44338,18		4433,82	48772,00
PR Nr. 6	43348,95	907,98	81,25	44338,18		4433,82	48772,00
PR Nr. 7	43348,95	907,98	81,25	44338,18		4433,82	48772,00
PR Nr. 8	43429,66	1361,97	121,88	44913,50		4491,35	49404,85
PR Nr. 9	43429,66	1361,97	121,88	44913,50		4491,35	49404,85
PR Nr. 10	43348,95	907,98	81,25	44338,18		4433,82	48772,00

5.7. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

Projektuojamos įmonės naudingumas yra vertinamas 5-iems metams. Šioje dalyje pateikiama pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai (žr. 34 lentelę):

- bendras pelnas – pardavimų apimtys ir parduodamos produkcijos gamybos kaštų skirtumas;
- veiklos pelnas (nuostolis) – apskaičiuojamas iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas;
- finansinės veiklos pajamos – palūkanos už banke laikomus pinigus ir suteiktas paskolas;
- finansinės sąnaudos – už paskolą bankui mokamos palūkanos;
- grynas pelnas – tai pelnas liekantis įmonei, atskaičius pelno mokestį, kurį LR sudaro 15 % nuo apmokestinamo pelno sumos.

34 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimų pajamos	482304,08	844788,62	844788,62	660466,45	568925,65
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	433812,33	723020,55	723020,55	578416,44	506114,39
3. Bendras pelnas (nuostolis)	48491,74	121768,06	121768,06	82050,01	62811,26
4. Veiklos sąnaudos	10895,74	10895,74	10895,74	10895,74	10895,74
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	37596,00	110872,32	110872,32	71154,26	51915,51
6. Finansinė ir investicinė veikla (palūkanos)	975,00	780,00	585,00	390,00	195,00
7. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	36621,00	110092,32	110287,32	70764,26	51720,51
8. Pelno mokestis	5493,15	16513,85	16543,10	10614,64	7758,08

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
9. Grynas pelnas (nuostolis)	31127,85	93578,47	93744,22	60149,62	43962,44

Apskaičiuojant investicijų efektyvumą, įvertinami kiekvieno laikotarpio grynujų pinigų srautai iš įmonės veiklos bei pinigų srautai iš investicinės veiklos. Pinigų srautų ataskaitoje (žr. 35 lentelę) parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, pinigų srautai iš investicinės veiklos, pinigų srautai iš finansinės veiklos.

35 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
Grynas pelnas (nuostolis)	-	31127,85	93578,47	93744,22	60149,62	43962,44
Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos	-	1068,35	1068,35	1068,35	1068,35	1068,35
Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	21690,62	50611,44	48201,37	0,00	-24100,69	-12050,34
Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas	-	3975,00	3780,00	3585,00	3390,00	3195,00
Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-21690,62	-22390,24	42665,45	91227,57	81928,66	53886,13
Ilgalaikio turto perleidimas (įsigijimas)	6743,04	-	-	-	-	1401,28
Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos	-6743,04	-	-	-	-	1401,28
Bendri metiniai pinigų srautai	-28433,66	-22390,24	42665,45	91227,57	81928,66	52484,85

5.8. Investicijų efektyvumo vertinimas

Bet kokiam projektui įgyvendinti reikalingas kapitalas. Todėl prieš vertinant investicinio projekto efektyvumą, būtina apskaičiuoti kapitalo kaštus (kainą). Kapitalo kaštai parodo kokią kapitalo dalį, procentais, įmonė turi sumokėti už galimybę juo naudotis. Skaičiuojant kapitalo kaštus, reikia įvertinti visų kapitalo šaltinių kainas.

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai (kaina) – visų investicijų projekto finansavimo šaltinių kainų svertinis vidurkis yra skaičiuojamas pagal (15) formulę:

$$KK = \sum_{i=1}^n w_i r_i ; \quad (15)$$

čia w_i – finansavimo šaltinių dalis kapitalo struktūroje, Eur;
 r_i – finansavimo šaltinio kaina, Eur.

Projektui steigti dažniausiai yra naudojamas skolintas (banko paskola) ir nuosavas kapitalas. Nuosavo kapitalo kaina yra kapitalo savininkų pageidaujamas pelningumas procentais. Skolinto kapitalo kaina apskaičiuojama pagal (16) formulę:

$$SK = (1 - t) \times i ; \quad (16)$$

čia t – pelno mokesčio tarifas = 15 %;
 i – palūkanų norma = 4,5 %.

Vertinant investicijas yra apskaičiuojamas atsipirkimo laikas (žr. 36 lentelę), per kurį diskontuoti projekto grynieji pinigų srautai padengia investicines išlaidas. Atsipirkimo laikas skaičiuojamas pagal (17) formulę:

$$T = T_{t-1} + \frac{BGPS_{t-1}}{GPS_t} ; \quad (17)$$

čia T – atsipirkimo laikas;
 T_{t-1} – metai prieš visišką išmokų padengimą;
 $BGPS_{t-1}$ – suminis pinigų srautas prieš visišką išmokų padengimą;
 GPS_t – visiško padengimo metų grynasis pinigų srautas.

Grynoji esamoji vertė (angl. *NPV*) (žr. 36 lentelę) apskaičiuojama, pagal (18) formulę:

$$GEV = GPS_0 + \sum_{t=1}^n \frac{GPS_t}{(1 + KK)^t} ; \quad (18)$$

čia GPS – grynasis pinigų srautas;
 n – metai;
 t – metų skaičius;
 KK – kapitalo kaina (diskonto norma).

Projekto būsimųjų grynųjų pinigų dabartinė vertė prilyginta projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei (angl. *IRR*) (žr. 36 lentelę), apskaičiuojama pagal (19) formulę:

$$GEV = 0 = \sum_{t=0}^n \frac{GPS_t}{(1 + IRR)^t} ; \quad (19)$$

čia GPS – grynasis pinigų srautas;
 IRR – vidinė pelno norma.

Santykinis projektuojamos įmonės pelningumas arba dabartinė pelno vertė (žr. 36 lentelę) apskaičiuojama pagal (20) formulę:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{GPS_t}{(1 - KK)^t}}{GPS_0} ; \quad (20)$$

čia GPS_0 – nulinių metų GPS.

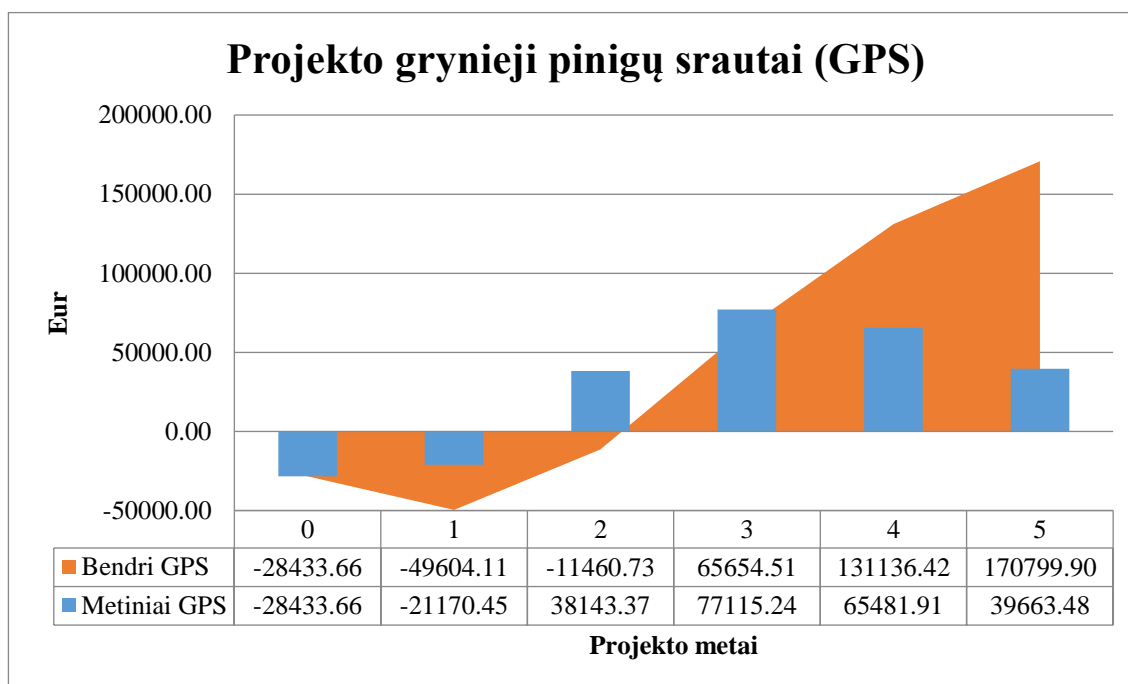
Apskaičiavus visus projekto finansinius rodiklius yra atliekamas investicijų efektyvumo vertinimas (žr. 36 lentelę) ir nustatomas vystomo projekto ekonominis naudingumas (žr. 37 lentelę). Projekto efektyvumas yra nustatomas skaičiuojant grynuosius pinigų srautus (GPS) (žr. 17 pav.).

36 lentelė. Investicijų efektyvumo rodikliai

Rodiklis	Reikšmė
Kapitalo kaštai, %	5,76
Diskontuotas atsipirkimo laikas, metais	1,34
Grynoji esamoji vertė, Eur	170799,90
Vidinė pelno norma, %	78
Pelningumo indeksas	7,01

37 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Projekto metai	Projekto GPS, Eur		Diskontuoti GPS, Eur	
	Metiniai	Bendri	Metiniai	Bendri
0	-28433,66	-28433,66	-28433,66	-28433,66
1	-22390,24	-50823,89	-21170,45	-49604,11
2	42665,45	-8158,44	38143,37	-11460,73
3	91227,57	83069,13	77115,24	65654,51
4	81928,66	164997,79	65481,91	131136,42
5	52484,85	217482,64	39663,48	170799,90

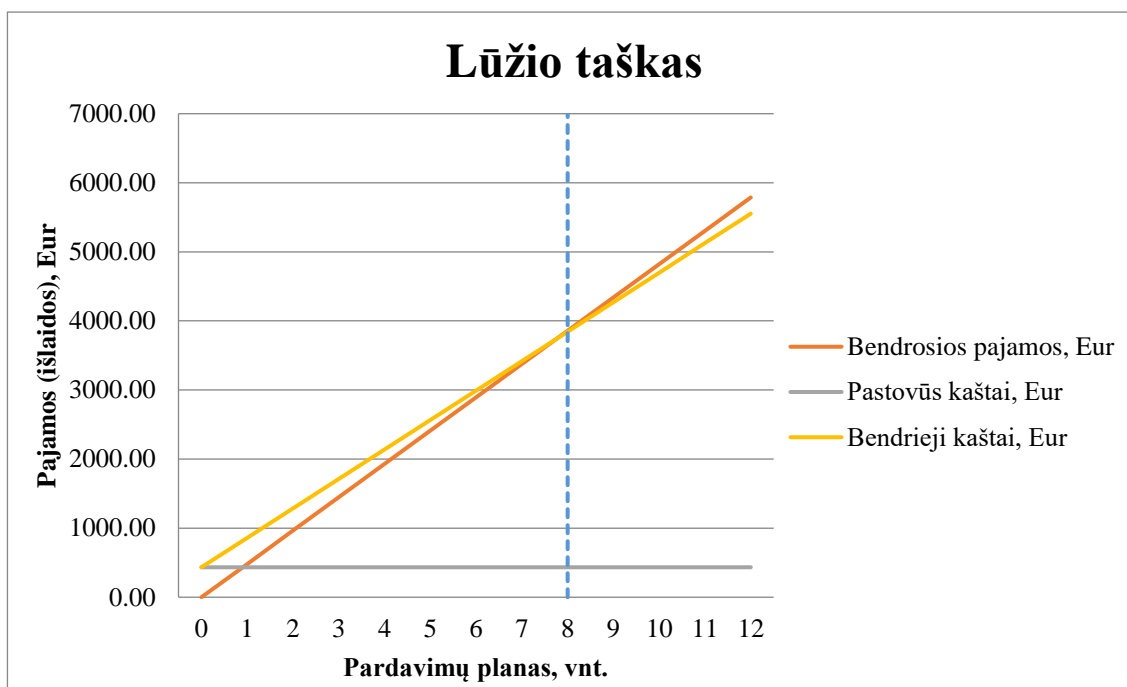


17 pav. Projekto grynieji pinigų srautai (GPS)

Lūžio taškas – tai gamybos ir pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios bendriesiems gamybos kaštams, o įmonės pelnas lygus nuliui (žr. 38 lentelę). Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla taptų pelninga (žr. 18 pav.).

38 lentelė. Lūžio taško skaičiavimas

Rodiklis	Reikšmė
Pastoviųjų kaštų suma, priskirta gaminiui, Eur	433812,33
Gaminio kaina, Eur	482304,08
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	426587,51
Lūžio taškas, vnt.	8
Pardavimų planas, vnt.	24



18 pav. Projekto lūžio taškas

5.9. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Suvestinėje pateikiami pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai: pajamos, gamybos kaštai, darbo našumas, pelno ir pelno santykiniai rodikliai, grąžos rodikliai ir kt. rodikliai (žr. 39 lentelę).

39 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodiklis	Projekte
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
Pokalbių robotas Nr. 1	3
Pokalbių robotas Nr. 2	2
Pokalbių robotas Nr. 3	4
Pokalbių robotas Nr. 4	1
Pokalbių robotas Nr. 5	2
Pokalbių robotas Nr. 6	2
Pokalbių robotas Nr. 7	2
Pokalbių robotas Nr. 8	3

Rodiklis	Projekte
Pokalbių robotas Nr. 9	3
Pokalbių robotas Nr. 10	2
2. Pardavimų pajamos, Eur	482304,08
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	5
Tame skaičiuje darbininkai	3
4. Darbo našumas, Eur:	
Dirbančiojo	2816,67
Darbininko	5760,00
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Dirbančiojo	2816,67
Darbininko	1920,00
6. Gamybos kaštai, Eur	433812,33
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Pokalbių robotas Nr. 1	44913,50
Pokalbių robotas Nr. 2	37113,36
Pokalbių robotas Nr. 3	45488,82
Pokalbių robotas Nr. 4	43762,86
Pokalbių robotas Nr. 5	44338,18
Pokalbių robotas Nr. 6	44338,18
Pokalbių robotas Nr. 7	44338,18
Pokalbių robotas Nr. 8	44913,50
Pokalbių robotas Nr. 9	44913,50
Pokalbių robotas Nr. 10	44338,18
8. Grynasis pelnas, Eur	31127,85
9. Investicijų apimtis, Eur	36621,00
10. Bendrasis pelningumas, %	10,05
11. Veiklos pelningumas, %	7,80
12. Grynasis pelningumas, %	6,45
13. Investicijų grąža, %	85,00
14. Veiklos rentabilumas, %	7,00
15. Apyvartos trukmė, dienomis	60
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	0,14
17. Projekto investicijų diskontuotas atsipirkimo laikas, metais	1,34
18. Projekto grynoji esamoji vertė, Eur	170799,90
19. Kapitalo kaštai, %	5,76
20. Vidinė pelno norma	78%
21. Pelningumo indeksas	7,01

Išvados

1. Tyrimo metu susipažinta su populiariausiomis dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologijomis: „PyAIML“, „MaikėAiml“, „AIML Program Z“ ir „IM Aiml“. Atlikta populiariausių pokalbių robotų kūrimo įrankių analizė ir nustatyta, kokios yra dirbtinio intelekto samprotavimo ir natūralios kalbos mokymo (angl. *Natural Language Processing*) galimybės.
2. Vartotojų apklausos tyrimo metu nustatyta, kad apie 50 % vartotojų dažnai neranda pilnos informacijos apie juos dominančias paslaugas ar prekes, todėl neretai informaciją tikslinasi telefonu, el. paštu, žinutėmis socialinių tinklų paskyrose ar komentavimu po prekės ar paslaugos nuotraukomis. Net 57,9 % apklausoje dalyvavusių teigia, kad jų apsisprendimui dėl prekės ar paslaugos įsigijimo didelę įtaką daro atsakymo į užklausą laikas, todėl įmonės aktyviai ieško būdų kaip gerinti klientų aptarnavimą, vykstantį interneto svetainėse ar elektroninėse parduotuvėse.
3. Tyrimo metu buvo parinkti 2 dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo įrankiai: „SnatchBot“ ir „Engati“. Apžvelgti kiekvieno įrankio naudojimo ypatumai ir galimybės, nustatyta kokiomis funkcijomis ir kokiais metodais galima kurti pokalbių robotus. Minėtais įrankiais sukurti pokalbių robotai pavadinimu „Pepper“ ir patalpinti pasirinktoje interneto svetainėje.
4. Suprojektuotas dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo technologinis procesas, kurio pagrindiniai etapai yra: tekstinės ir grafinės informacijos rinkimas (10 % bendro projektavimo laiko), pranešimų šablono ar eskizo paruošimas (15 % bendro projektavimo laiko), pokalbių roboto kūrimas (45 % bendro projektavimo laiko), klausimų-atsakymų arba užduočių/proceso schemų testavimas (25 % bendro projektavimo laiko), talpinimas interneto svetainėje (5 % bendro projektavimo laiko).
5. Projektuotiems technologiniams procesams parinkta kompiuterinė ir programinė įranga. Apskaičiuota, kad norint sukurti 24 dirbtinio intelekto robotus per metus reikės 3 pagrindinių darbuotojų. Suprojektuotos gamybinės patalpos, kurių plotas – 32 m², o bendras patalpų plotas, įskaitant administracines, sanitarines, gamybines ir kitas patalpas – 80 m². Numatyta technologinių procesų kokybės kontrolę atlikti remiantis 5 interneto svetainės vertinimo kriterijais: matomumas, tinkamumas, technika, turinys, paslaugos. Pavojų darbe neidentifikuota, tačiau kas 2 mėn. projekto metu numatytas darbuotojų instruktažas ir pateiktos rekomendacijos dėl akių mankštos pertraukų nuo darbo metu. Atlikus projekto finansinių-ekonominių rodiklių skaičiavimą, nustatytas įmonės efektyvumas: diskontuota projekto investicijų atsipirkimo trukmė – 1,34 metai, grynasis pelnas – 31127,85 Eur.

Literatūros sąrašas

1. Business Insider: Messaging apps are now bigger than social networks [interaktyvus] 2015-11. [žiūrėta 2020 m. kovo 04 d.]. <http://www.businessinsider.com/the-messaging-app-report-2015-11>
2. HILL, J., RANDOLPH FORD, W. and FARRERAS, I.G. Real Conversations with Artificial Intelligence: A Comparison between human–human Online Conversations and human–chatbot Conversations., August 2015, 2015 Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215001247> ISBN 0747-5632. DOI <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.026>.
3. MCINTIRE, J., MCINTIRE, L. and HAVIG, P. Methods for Chatbot Detection in Distributed Text-Based Communications. , 06, 2010 DOI 10.1109/CTS.2010.5478478.
4. BUTRIME, E. and ZUZEVIČIŪTĖ, V. Rizika Socialiniuose Tinkluose: Būsimųjų Teisėsaugos Pareigūnų Informuotumas. Informacijos Mokslai, 01, 2018, vol. 79. pp. 7.
5. AMILEVIČIUS, D. Dirbtinis Intelktas Ir Besiformuojančių Technologijų Etika, 2017. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12259/35657>.
6. RUSSELL, S.J. and NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Malaysia; Pearson Education Limited, 2016.
7. DASGUPTA, P. Science, Technology and Artificial Intelligence. BJU International, 12/01; 2019/10, 2018, vol. 122, no. 6. pp. 913-913 ISSN 1464-4096.
8. SABLOVSKIENĖ, I. Kultūros Renginių Aktualizavimas Šiuolaikiniam Vartotojui: Projekto "Picky Mouse" Atvejis: Magistro Darbas. Vilnius: Vilniaus dailės akademija. Prieiga per eLABa – nacionalinė Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka, 2017.
9. LIAO, P., HSU, P., CHU, W. and CHU, W. Applying Artificial Intelligence Technology to Support Decision-Making in Nursing: A Case Study in Taiwan. Health Informatics Journal, June, 2015, vol. 21, no. 2. pp. 137—148 ISSN 1460-4582.
10. KIPTONUI, B. Chatbot Technology: A Possible Means of Unlocking Student Potential to Learn how to Learn. Educational Research, 02, 2013, vol. 4. pp. 218-221.
11. Savarankiško studijavimo panaudojant E-priemonės metodika [interaktyvus] 2011. [žiūrėta 2020 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: http://skktg.vdu.lt/downloads/projekto_rezultatai/metodika_taisyta_05-03_maketuota_3.pdf
12. XINYING G. and ZHIMIN L. On the Network Multimedia Teaching Model Based on Constructivist Theory. , 2011 DOI 10.1109/AIMSEC.2011.6011126.
13. VILKONIS, R., TURSKIENĖ, S. and BURŠKAITIENĖ, R. E. Mokymasis Aukštojoje Mokykloje: Studentų Patirties Ir Lūkesčių Tyrimas. Mokytojų Ugdymas, 2012, no. 19. pp. 114-131.
14. SHAWAR, B.A. - ATWELL, E. Chatbots: are they really useful? In *Ldv forum* . 2007. p. 29–49.
15. BOGDANOVYCH, A. ir kt. Implicit training of virtual shopping assistants in 3D electronic institutions. In . 2005.
16. D. GONG, J. SHAO, Y. LI and G. ZUO, "Study of human-like locomotion for humanoid robot based on human motion capture data," 2016 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO), Qingdao, 2016, pp. 933-938.

17. BAPAT, R., KUCHERBAEV, P. and BOZZON, A. Effective Crowdsourced Generation of Training Data for Chatbots Natural Language Understanding. Web Engineering - 18th International Conference, ICWE 2018, Proceedings, 2018 ISSN 0302-9743.
18. Principles of Marketing (4th European Edition), Philip Kotler, Veronica Wong, John Saunders and Gary Armstrong : Book Review. *MFSA Journal of Marketing*, 2005, vol. 11, no. 3. pp. 61. Available from: <https://journals.co.za/content/mfsa/11/3/EJC75657> ISSN 1811-9565,.
19. MCNEAL, M.L. and NEWYEAR, D. Chatbot Creation Options. *Library Technology Reports*, 2013, vol. 49, no. 8. pp. 11-17.
20. Pandorabots [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: <https://home.pandorabots.com/home.html>
21. Humay-Ace Knowledge [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.humany.com/>
22. Microsoft Bot Framework [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://dev.botframework.com/>
23. Dialogflow [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://dialogflow.com/>
24. BotPress - The Leading Conversational AI Platform for Enterprise Automation [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://botpress.com/>
25. SnatchBot - The Bot builder platform for businesses and developers [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://snatchbot.me/>
26. Engati - The best free chatbot platform to Analyze your bot [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.engati.com/>
27. Types of Robots [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: <https://robots.ieee.org/learn/types-of-robots/>
28. Creating and monitoring the Chatbot for your business [interaktyvus] 2019-03-28. [žiūrėta 2020 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <https://chatbotslife.com/creating-and-monitoring-the-chatbot-for-your-business-905ecb638aa7>
29. Interneto svetainių kokybės vertinimo ypatumai [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 m. balandžio 14 d.]. Prieiga per internetą: http://www.kv.ef.vu.lt/wp-content/uploads/2010/10/STRAIPSNIS-Svetainiu_kokybe.Juozas_Ruzevicius__Natalija_Guseva.pdf
30. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas [interaktyvus] 2003-07-01. [žiūrėta 2020 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.95C79D036AA4/BxykvJXZtC>
31. Darbo kompiuteriu sauga [interaktyvus] 2017-01-03. [žiūrėta 2020 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://nvsc.lrv.lt/lt/naujienos/darbo-kompiuteriu-sauga>
32. Lietuvos higienos norma HN 80:2011 "Elektromagnetinis laukas darbo vietose ir gyvenamojoje aplinkoje. Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 kHz–300 GHz radijo dažnių juostoje" [interaktyvus] 2011-03-02. [žiūrėta 2020 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.45D9797974FE>
33. Lietuvos higienos norma HN 32:2004 "Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai" [interaktyvus] 2004-02-12. [žiūrėta 2020 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.73FAFA28349E>

34. Lietuvos Respublikos darbuotojų įrengimo bendrieji nuostatai [interaktyvus] 1998-05-05. [žiūrėta 2020 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.55826>
35. TEKUTOV, J., GUDAS, S. and DENISOV, V. (2011). Studijų proceso valdymas remiantis modifikuotu vertės grandinės modeliu. Informacijos mokslai. 56. 50-62. 10.15388/Im.2011.0.3151.

Priedai

1 priedas. Valstybinės lietuvių kalbos komisijos atsakymas dėl žodžio – pokalbių robotas

„VLKK Konsultacijos“ <konsultacijos@vlkk.lt>
2019-10-23, Tr 11:11
Somov Daniil ✉



Laba diena.

2019-10-23 07:06:04 svetainėje <http://www.vlkk.lt> pateikėte klausimą:

Laba diena, esu Kauno technologijos universiteto Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakulteto magistrantūros studijų studentas Daniil Somov. Norėjau pasiteirauti kaip taisyklingai lietuvių kalba reiktų vadinti ChatBot'ą (<https://expertsystem.com/chatbot/>)? Tai dirbtiniu intelektu paremta atsakinėjimo platforma, kuri imituoja žmogaus pokalbį su robotu. Ar galima būtų juos vadinti „dirbtinio intelekto asistentais“ ar „dirbtinio intelekto agentais“?

Informatikų sutarto lietuviško atitikmens dar nėra, galimas junginys *pokalbių robotas* (plg. jau esamą kompiuterijos terminą *pašto robotas*, vartojamą reikšme „elektroninio pašto serveris, automatiškai atsakinėjantis į gaunamus laiškus. Įstaigoms, gaunantioms daug laiškų, suteikia galimybę iš karto padėkoti kiekvienam laiško autoriui už dėmesį ir informuoti, kad laišką atidžiai išnagrins ir išsamų atsakymą parašys vėliau“).

Su pagarba
Kalbos konsultantai

El. konsultacijos, žr. <http://www.vlkk.lt/konsultacijos>
Konsultacijos telefonu (8 5) 272 4520 (8.30–12.30 val.)

Valstybinė lietuvių kalbos komisija
Gedimino pr. 60, LT-01110 Vilnius

2 priedas. Valstybinės lietuvių kalbos komisijos atsakymas dėl žodžio – humanoidas

„VLKK Konsultacijos“ <konsultacijos@vlkk.lt>
2020-02-24, Pr 10:20
Somov Daniil ✉



Laba diena.

2020-02-22 14:37:04 svetainėje <http://www.vlkk.lt> pateikėte klausimą:

Laba diena, esu Kauno technologijos universiteto Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakulteto magistrantūros studijų studentas Daniil Somov. Norėjau pasiteirauti kaip taisyklingai lietuvių kalba reiktų vadinti Humanoid'ą (<https://en.wikipedia.org/wiki/Humanoid>)? Tai dirbtiniu intelektu paremtas robotas, kuris yra programuojamas atlikti panašius į žmogaus veiksmus.

Gali būti vartojamas žodis *humanoidas*.

Su pagarba
Kalbos konsultantai

El. konsultacijos, žr. <http://www.vlkk.lt/konsultacijos>
Konsultacijos telefonu (8 5) 272 4520 (8.30–12.30 val.)

Valstybinė lietuvių kalbos komisija
Gedimino pr. 60, LT-01110 Vilnius

3 priedas. Anketa – Dirbtinio intelekto pokalbių roboto naudojimo versle tyrimas

Gerb. Respondente,

Esu Kauno technologijos universiteto Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakulteto magistrantūros studijų studentas Daniil Somov ir atlieku tyrimą, kuriuo siekiu išanalizuoti dirbtinio intelekto pokalbių robotų naudojimą versle, konkrečiai - interneto svetainėse ir elektroninėse parduotuvėse. Anketa yra anoniminė, jos rezultatai bus naudojami tik moksliniams tikslams. Ačiū už Jūsų atsakymus.

Trukmė: iki 5 min.

*Privaloma

1. Jūsų lytis?

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Vyras

- Moteris

2. Jūsų amžius?

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Iki 18
- 18-28
- 29-40
- 41-55
- 56-70
- 71 ir vyresni

3. Kokią operacinę sistemą naudojate kompiuteryje? *

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Windows
- Linux
- macOS
- Nežinau
- Kita:

4. Kaip dažnai dėl patikusių prekių ir paslaugų tenka konsultuotis su paslaugos tiekėjų ar parduotuvės personalu? *

Jei pasirinkote atsakymo variantą "Niekada", galite pereiti prie 8 klausimo

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Labai dažnai
- Dažnai
- Retai
- Labai retai
- Niekada

5. Kokiais būdais bandote sužinoti daugiau informacijos apie patikusią prekę ar paslaugą?

Galimi keli atsakymo variantai

Pažymėkite viską, kas tinka.

- Asmenine žinute (AŽ), jei prekės ar paslaugos tiekėjas turi socialinę paskyrą
- Trumpąją SMS žinute, jei prekės ar paslaugos tiekėjas nurodęs mobilaus telefono numerį
- Skambučiu, jei prekės ar paslaugos tiekėjas nurodęs mobilaus ar fiksuoto telefono numerį
- Komentare interneto svetainėje ar socialiniame tinkle, jei prekės ar paslaugos tiekėjas suteikia tokią galimybę
- "Pagalba gyvai" metodu, jei prekės ar paslaugos tiekėjas savo interneto svetainėje suteikia šią galimybę
- Gyvu bendravimu, jei dominanti prekė ar paslauga yra fiziškai pasiekiamą
- Nėra tekę
- Kita:

6. Per kiek laiko vidutiniškai sulaukėte atsakymo į savo pateiktą užklausa?

Kiekvienoje eilutėje pažymėkite tik vieną ovalą.

	Niekada	Retai	Dažnai	Labai dažnai	Nežinau / Negaliu atsakyti
Visą reikiamą informaciją gavau iš karto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pateikus užklausą atsakymo reikėjo laukti apie valandą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atsakymo į užklausą reikėjo laukti daugiau nei valaną	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atsakymo į užklausą reikėjo laukti daugiau nei pora valandų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atsakymo taip ir nesulaukiau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Kokią įtaką jūsų sprendimui pirkti prekę ar paslauga daro atsakymo į užklausą laikas? Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Didelę įtaką
- Mažą įtaką
- Neturi jokios reikšmės, nes tik bandau sužinoti man reikiamą informaciją
- Kita:

8. Kaip dažnai perkate prekes ar paslaugas internetu? *

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Rečiau nei kartą per metus
- Kartą per metus
- Kartą per pusę metų
- Kartą per tris mėnesius
- Kas mėnesį
- Kas savaitę
- Kasdien

Ar žinote kas yra pokalbių robotas (angl. "Chatbot")? *

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Taip

- Ne
- Esu kažką girdėjęs, tačiau kas tiksliai tai yra - nežinau

Jūsų nuomone, koks sinonimas labiausiai tinka apibūdinti pokalbių robotą? *

Galimi keli atsakymo variantai

Pažymėkite viską, kas tinka.

- Pokalbių robotas
- Dirbtinio intelekto robotas
- Susirašinėjimo robotas
- Virtualus asistentas
- Automatinis atsakiklis
- Pokalbių agentas
- Dirbtinio intelekto agentas
- Kita:

Jūsų nuomone, kokia pokalbių robotų funkcija aktualiausia verslui? *

Jei nesate susidūrę, žymėkite „nežinau / negaliu atsakyti“

Kiekvienoje eilutėje pažymėkite tik vieną ovalą.

	Labai svarbu	Svarbu	Nelabai svarbu	Nesvarbu	Nežinau / Negaliu atsakyti
Klientų aptarnavimas 24/7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė automatizuotubūdu suteikti informaciją	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė automatizuotubūdu turėti grįžtamąjį ryšį	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galimybė greitai asmeninėmis žinutėmis susisiekti su visais savo vartotojais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kokioms rinkodaros priemonėms teikiate pirmenybę? *

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Tradicinėms (televizija, spauda, radijas ir pan.)
- Elektroninėms (soc. tinklai, internetiniai puslapiai, reklaminiai skydeliai)

Jūsų socialinis statusas?

Pažymėkite tik vieną ovalą.

- Moksleivis
- Studentas
- Dirbantis studentas
- Dirbantis asmuo
- Nedirbantis asmuo
- Senjoras

4 priedas. Naudojamos įrangos specifikacija

Nešiojamas kompiuteris „Lenovo Legion Y520“



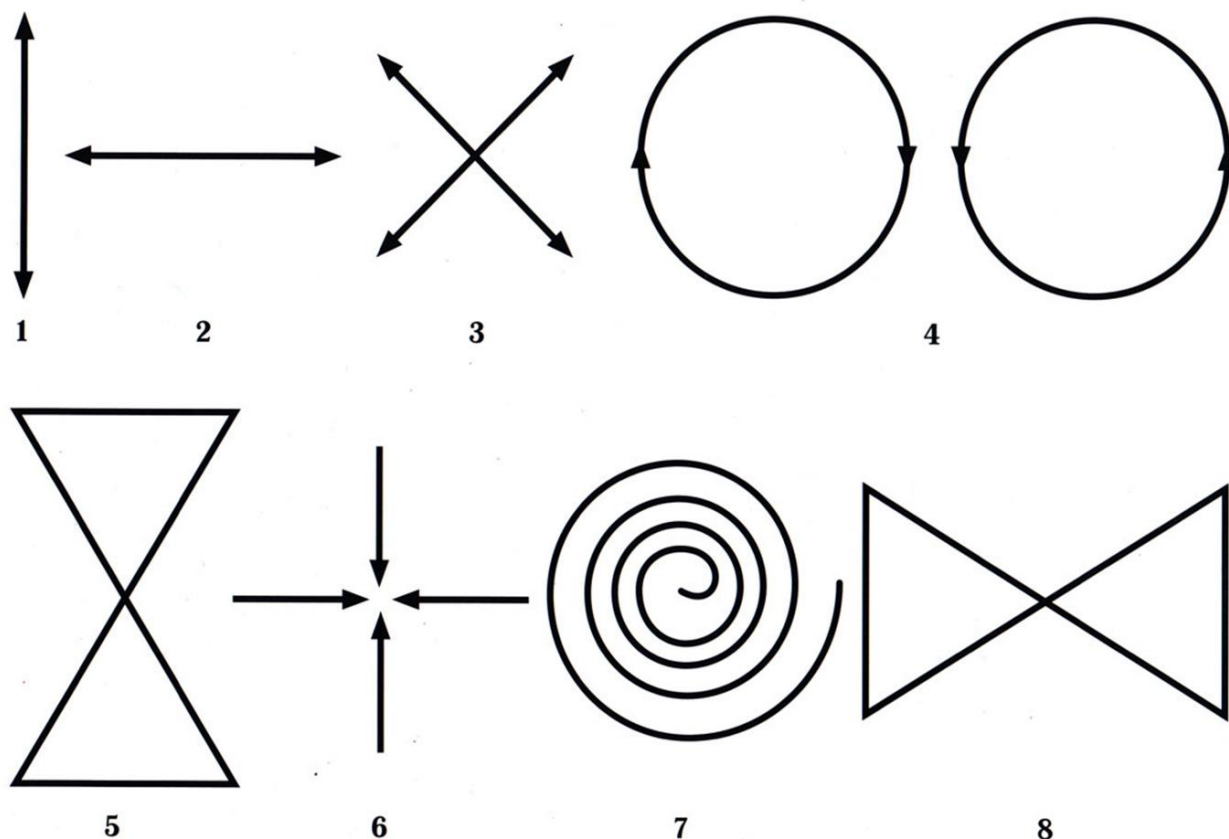
Procesorius	Intel Core i7, 3.80 GHz, 4 branduolių
Operatyvioji atmintis	8 GB
Kietasis diskas	256 GB SSD
Ekranas	1920x1080 px (FULL HD)
Vaizdo plokštė	NVIDIA GeForce GTX 1050Ti 4GB
Operacinė sistema	Windows 10

Mobilusis telefonas „Apple iPhone 8“



Procesorius	Apple A11 Bionic, 6 branduolių
Operatyvioji atmintis	2 GB
Darbinė atmintis	64 GB
Ekranas	750 x 1334 px, 4.7 colių
Vaizdo plokštė	Apple GPU
Operacinė sistema	iOS 13.3.2
Kamera	12 MP, f/2.2
Akumuliatorius	Li-Ion 1821 mAh

5 priedas. Akių pratimų schemos



6 priedas. Tarptautinėje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Industrial Engineering 2020“ publikuotas straipsnis *The research of Chatbots Creation Technologies for Internet Websites*

KTU Faculty of Mechanical Engineering and Design

May 14, 2020, Kaunas, Lithuania

The International Young Researchers Conference

“INDUSTRIAL ENGINEERING 2020”

The research of Chatbots Creation Technologies for Internet Websites

Daniil Somov¹, Darius Pauliukaitis²

* *Kaunas University of Technology, Department of Production Engineering, Studentų str. 56, LT-51424 Kaunas, Lithuania, daniil.somov@ktu.edu*

** *Kaunas University of Technology, Department of Production Engineering, Studentų str. 56, LT-51424 Kaunas, Lithuania, darius.pauliukaitis@ktu.lt*

1. Introduction

Nowadays, modern organizations and companies around the world are focusing on developing highly innovative solutions. One of the biggest innovations today is the new ways of presenting online tools, the user-friendly interface, and most important - the adaptation of Artificial Intelligence (AI) to the end-user.

Artificial Intelligence is a field of science that studies the ability of a computer or device to behave intelligently or to simulate such behavior [1]. Artificial intelligence can be perceived as the ability of a computer and software to behave intelligently or to simulate such behavior using clearly defined rules.

Communication between the AI conversational robot and humans goes through computer-mediated-communication which becomes the most important part of research in which natural modeling of human language can be studied. One of the most popular forms of computer communication on the Internet is instant messaging (IM) [2].

Communication using this form usually takes place on social networks, computer games, online platforms, and mobile devices such as a mobile phone or tablet.

The aim of this research is to select and analyze technology for the development of Artificial Intelligence Chatbots on websites.

2. Experimental details

The user survey method allows to analyze user trends related to AI knowledge, as well as to find out if users know at all that they sometimes interact with AI Chatbots online and what their opinion is about it.

The questionnaire consisted of 13 questions. The survey was conducted in social networking groups and was posted in different forums or platforms. The survey was conducted in the period 12/11/2019 - 18/01/2020. More than 140 respondents aged 18 to 40 years responded to the questionnaire.

More than 50% of the respondents answered that they like to consult the store staff or the service provider very often about the product or service they like. About 50% of respondents said that they like to live communication about a product or service (Fig. 1). 35% of respondents choose to look for information in private messages, by a phone call or using the "live help" method on a website. Most of the respondents answered that they receive all information at once. As many as 57.9% of the respondents state that their decision to purchase a product or service is greatly influenced by the time of the response to the request.

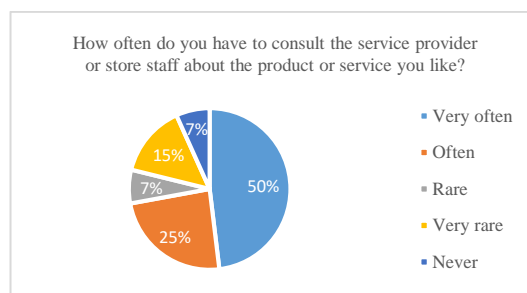


Fig. 1 Respondent results regarding consulting about the product or service

Participants of the survey were asked if they know what a Chatbot is and 40% answered - yes, 30% - no and 30% - have heard something, but don't know exactly what it is. The most popular synonym among users to describe an AI Chatbot is - virtual assistant (65%). Consumers also think that the appropriate names would be a correspondence robot (60%), chat robot (50%), or answering machine (45%) (Fig. 2). However, a very small part of consumers thinks it would be right to call a robot as an artificial intelligence robot.

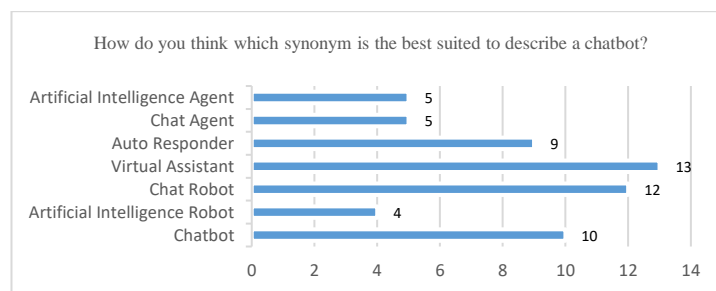


Fig. 2 Respondent results regarding synonym for a Chatbot

Provision of service is very important for business, therefore in this survey, respondents assessed that 24/7 customer service is the most relevant benefit of Chatbots for business, as well as the possibility to receive automated information or feedback.

Chatbots are usually developed through web-based websites with an integrated drag and drop user interface which allows you to create Chatbot questions and possible answers from very simple text boxes or question elements. The original template has a variety of features, such as photos, links, videos, personalized information, and more. In many cases, Chatbots can be linked to other platforms or applications. Typically, the entire development of a Chatbot is done without the use of programming knowledge through a standard user-friendly interface.

Many different tools for creating Chatbots are already available on the market. Most of them offer the opportunity to test the basic functionalities completely free of charge before choosing which tool to use. All tools have different usage plans which enable the user to use different features or functions. The most popular and appropriate tools for creating a Chatbot based on artificial intelligence technology is described in Table 1.

Table 1

An overview of the most popular chatbot development tools

Name	Advantages	Limitations	Price
SnatchBot	The tool is mostly popular because of the integration possibilities into many systems, as well as the possibility to use the natural language processing function. The ability of the manager to intervene during the robot's speech. Unlimited messages and the number of Bots. Ability to customize the tool for mobile devices and enter text using voice. Simple and understandable user interface [5].	Convenient features such as geolocation, integration with search engines on the Internet are accessible only with an additional fee. It does not have different environments.	All basic functions are free. Additional features such as copyright removal or plugins cost from € 30.
Engati	Very wide integration possibilities into various systems. Free use of natural language processing. Unlimited messages. Adapts to all types of devices - mobile phones, laptops and tablets, desktops [6].	It does not have different environments. Quite complicated user interface.	Possibility to test up to 2 robots for free. 5 robots - € 19, 20 robots - € 50 €, unlimited quantity – the offer is not publicly available.

Two free tools SnatchBot and Engati were selected for a more detailed overview of the tools and the development of an AI Chatbot. Both tools are chosen because they are free and have a simple and understandable user interface.

3. Results

The results of the survey show that most of the users are very active online and use websites, e-shops, and social networks for shopping. According to the respondents, consultation with service providers or staff is necessary because there is a lack of information in additional sources. Consumers are very active in online shopping and often need some extra help, because they often use the live help functionality on websites or e-shops. It is important to mention that it is convenient for such users to use AI Chatbots as they often ask simple questions that could be generated and stored in the application. Most of the users correctly describe an AI Chatbot as a helper, assistant, or agent. Indeed, the creation of such a robot is a help for the business and consumers.

SnatchBot has a user-friendly interface that allows quickly and efficiently to create robot answers as well as indicate possible questions and connections between them. By switching the main editor window to the bot scheme window, it is possible to see the connections of all sentences as they are related to each other (Fig. 4). All sentence control of the Chatbot is performed in a production environment so all changes are immediately reflected where the session is created. The user-friendly interface allows the Chatbot developer to create connections between sentences and questions without more complex computer knowledge.

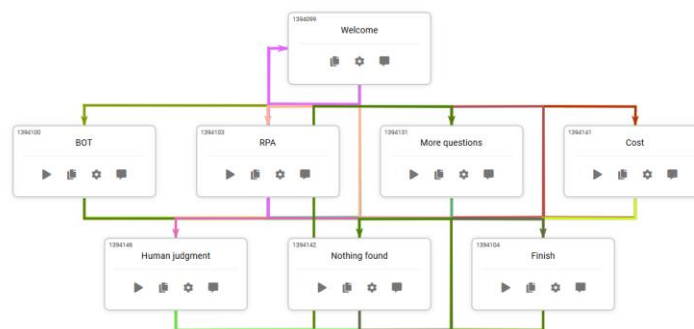


Fig. 3 Sentences creation with SnatchBot tool

The tool's user interface is easy to understand so using advanced features such as changing appearance parameters, training Chatbot by Natural Language Processing function, and tracking statistics is very simple. SnatchBot additionally allows the usage of images, links, and integration with popular platforms around the world, such as Facebook, Slack, Skype, Viber, and more. Using this tool, a FAQ Chatbot (Fig. 4) was created and placed on the chosen learning website.

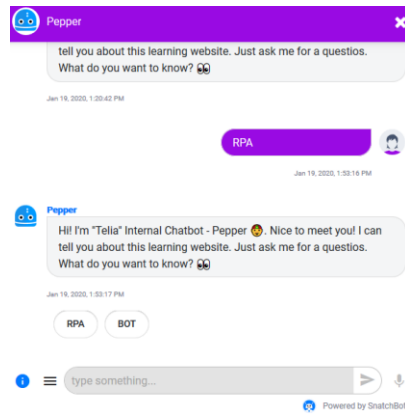


Fig. 4 The AI chatbot developed with the SnatchBot

Creating a conversation robot in the Engati environment consists of forming sentences, frequently asked questions or sources. Frequently asked questions allow the robot to answer frequently asked questions without specifying specific relationships.

The main advantage of the tool is the creation of interfaces from the very beginning. The system allows you to conveniently form relationships between questions or tasks without having complex computer skills (Fig. 5). It is very convenient that the tool also has a testing environment that is not directly related to the production environment, so no questions or answers are visible to the public until publishing them to the right environment.

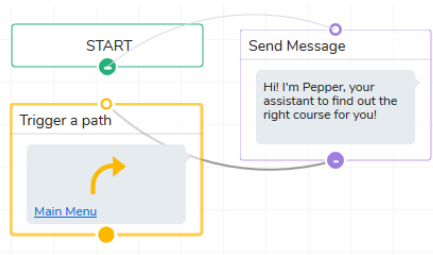


Fig. 5 Schematic layout of tasks in Engati

Using this tool an AI Chatbot was developed (Fig. 6). The main task for this robot is to recommend the appropriate training course for the consumer. The Engati tool allows free of charge using the “Train” feature. The system records all initiated actual conversations and indicates how the question was answered. This allows the Chatbot to be uniquely trained to properly answer different user questions as often the AI Chatbot developer is unable to prepare all possible questions, answers, or relationships. The system captures the closest appropriate user statement that could match the answers in the system or the formed FAQ and automatically captures these combinations for the developer.

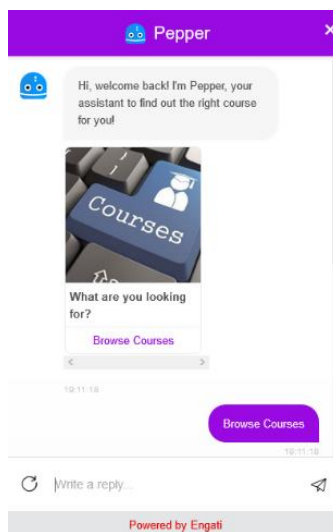


Fig. 6 The AI chatbot developed with the Engati

The development of Artificial Intelligence (AI) Chatbots is a very long process. Often it seems to consumers that it is just a simple FAQ formation, but the development process consists of an idea, correct questions and answers generation, connection making, and teaching. Each Chatbot is created individually so it is not very possible to reuse it in other sources.

4. Conclusions

1. Research has shown that most consumers often do not find complete information about the services or goods they are interested in so often such consumers try to ask for information using phone, e-mails, messages on social networks or mostly commenting below the photos of a product or service. According to the respondents to the study, they describe an AI Chatbot as an advisor, assistant, or agent if the communication between the manager and the client takes place interactively. The study found that entrepreneurs are actively looking for ways to improve customer service by going on websites or e-shops.
2. An analysis has been performed on the most popular SnatchBot and Engati Chatbot development tools. A brief overview was described as how the tools are adapted for use on websites and e-shops.
3. During the study, two free of charge tools for the development of AI Chatbots were selected. The advantages and disadvantages have been reviewed. It has been determined what functions and methods can be used to create Chatbots. Both tools were used to create different Chatbots and placed on a selected training website. One tool is designed to answer questions and introduce the user to robotics and itself, while the other tool is designed to offer the user an appropriate learning course.

References

1. **Amilevičius, D.** 2017. Dirbtinis intelektas ir besiformuojančių technologijų etika [online] Naujasis židinys–Aidai [accessed 10 Febr. 2020]. Available from Internet: <https://hdl.handle.net/20.500.12259/35657>.
2. **Hill, J.; Randolph, F.W.; Farreras, I.G.** August 2015. Real Conversations with Artificial Intelligence: A Comparison between human–human Online Conversations and human–chatbot Conversations [online] [accessed 14 Apr. 2020] Available from Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563215001247>. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.026>.
3. **Mcintire, J.; McIntire, L.; Havig, P.** 2010-06. Methods for Chatbot Detection in Distributed Text-Based Communications. <https://doi.org/10.1109/CTS.2010.5478478>.
4. **Butrime, E.; Zuzevičiūtė, V.** 2018-01. Rizika Socialiniuose Tinkluose: Būsimųjų Teisėsaugos Pareigūnų Informuotumas. Informacijos Mokslai, 01, 2018, vol. 79. pp. 7 (in Lithuanian).
5. SnatchBot - The Bot builder platform for businesses and developers [online]. [accessed 23 Febr. 2020]. Available from Internet: <https://snatchbot.me/>
6. Engati - The best free chatbot platform to Analyze your bot [online]. [accessed 23 Febr. 2020]. Available from Internet: <https://www.engati.com/>

Daniil SOMOV, Darius PAULIUKAITIS

The research of Chatbots Creation Technologies for Internet Websites

S u m m a r y

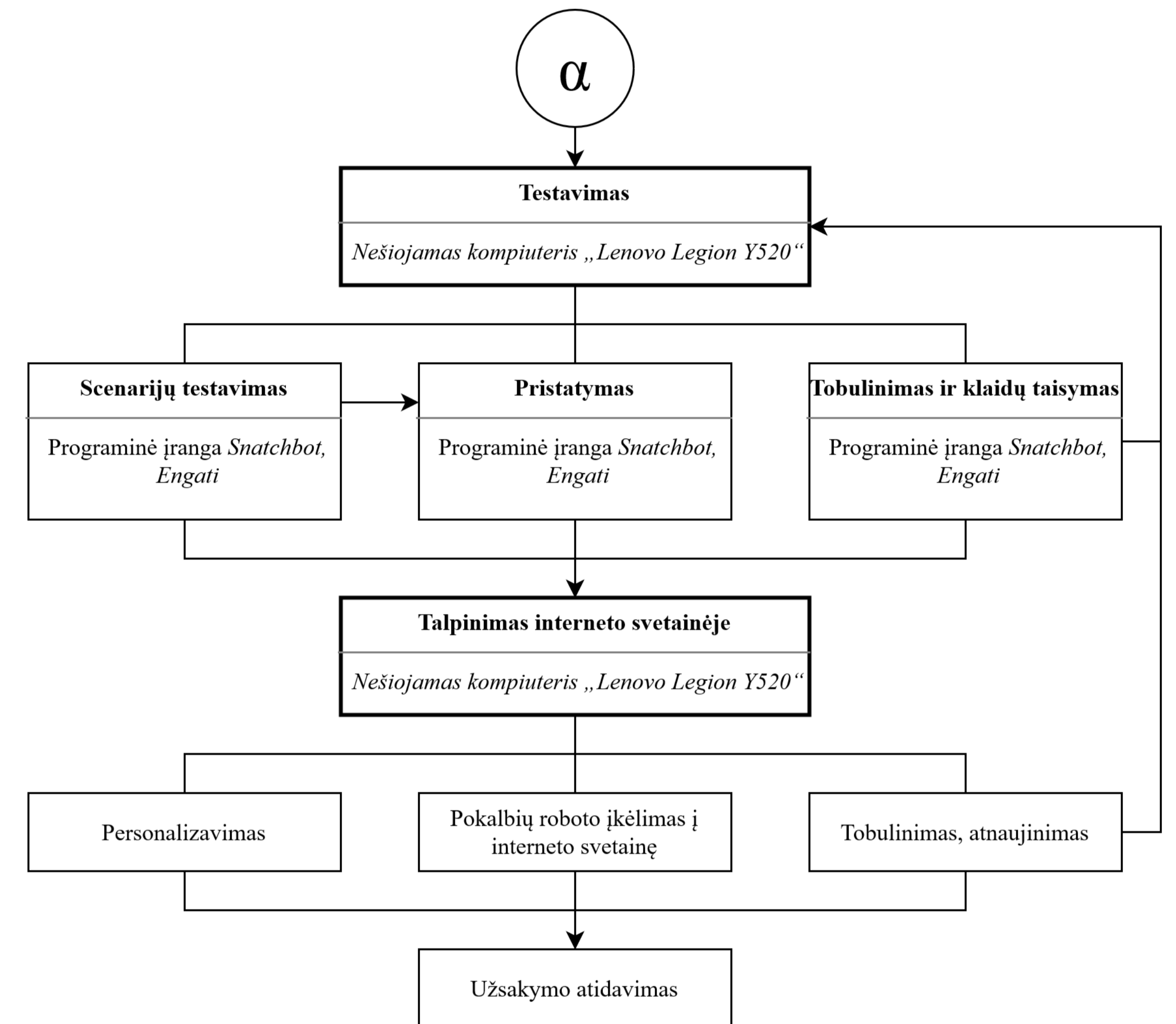
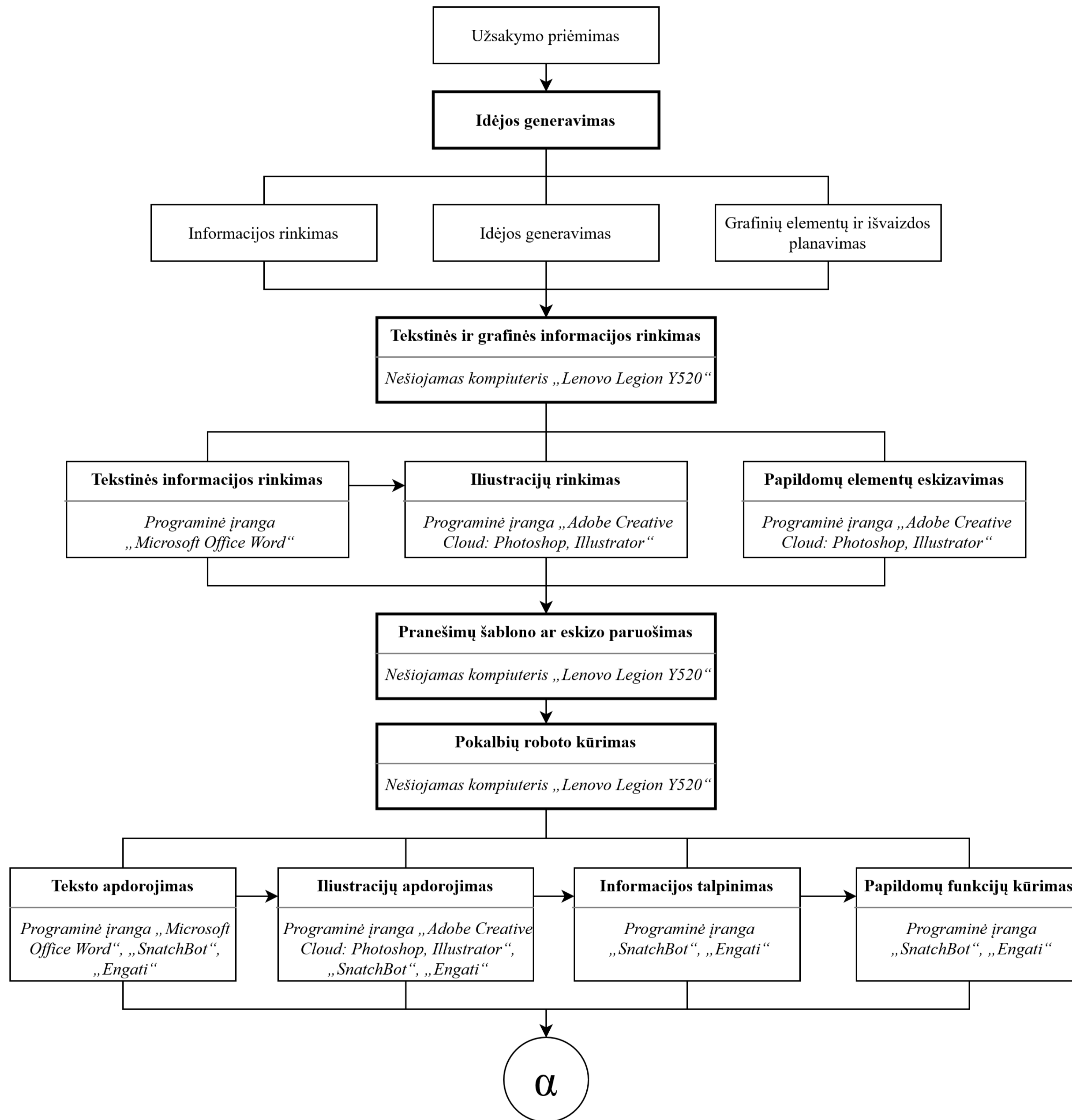
This article presents an analysis of the two different and most popular Artificial Intelligence (AI) Chatbot development tools called SnatchBot and Engati. Briefly described how the tools are adapted for use on websites or e-shops. Determined what functions and methods can be used to create Chatbots.

Keywords: chatbots, artificial intelligence.

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba	
				<u>Patalpų išdėstymo planas</u>			
		I		Koridorius		16 m ²	
		II		Sanitarinės patalpos		8 m ²	
		III		Dirbtinio intelekto pokalbių robotų kūrimo patalpos		21 m ²	
		IV		Vadovo patalpos		11 m ²	
		V		Poilsio kambarys		16 m ²	
		VI		Virtuvė		8 m ²	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas			
MD M-8/4	Studentas	D. Somov		Eksplikacija	Laida	O	
	Vadovas	D. Pauliukaitis					
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2020 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP						1	1

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Techologinių įrenginių</u>		
				<u>išdėstymo planas</u>		
		1		Nešiojamas kompiuteris	5	
		2		Pakeliamas kompiuterinis stalas	5	
		3		Reguliuojamo aukščio kėdė	5	
		4		Sofa	1	
		5		Spinta	2	
		6		Stalas	2	
		7		Kėdė	2	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas		
MD M-8/4	Studentas	D. Somov		Specifikacija		Laida
	Vadovas	D. Pauliukaitis				O
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2020 - GI - MBP - 01		Lapas
MBP						1

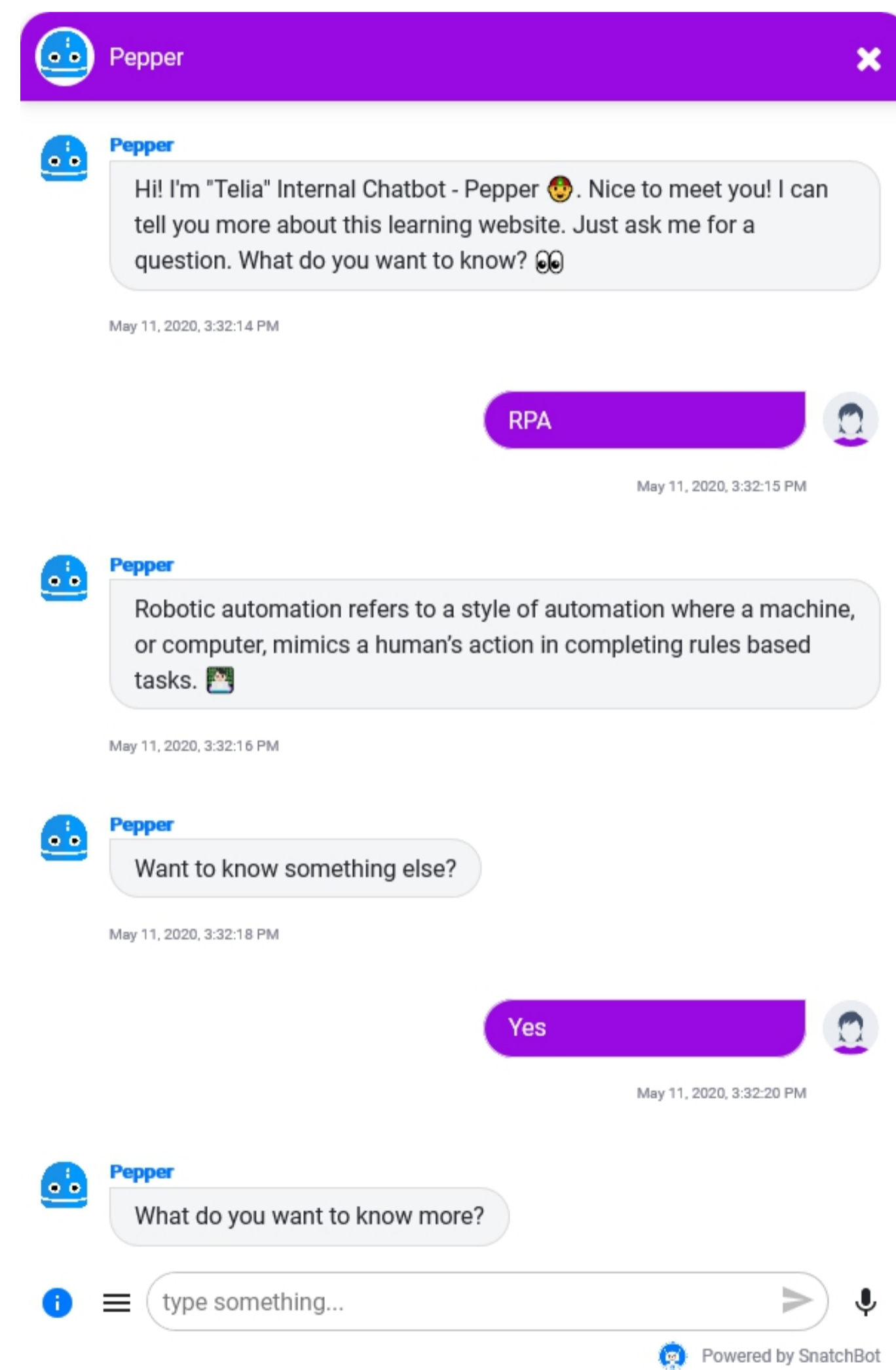
DIRBTINIO INTELEKTO POKALBIŲ ROBOTŲ KŪRIMO TECHNOLOGINĖ SCHEMA



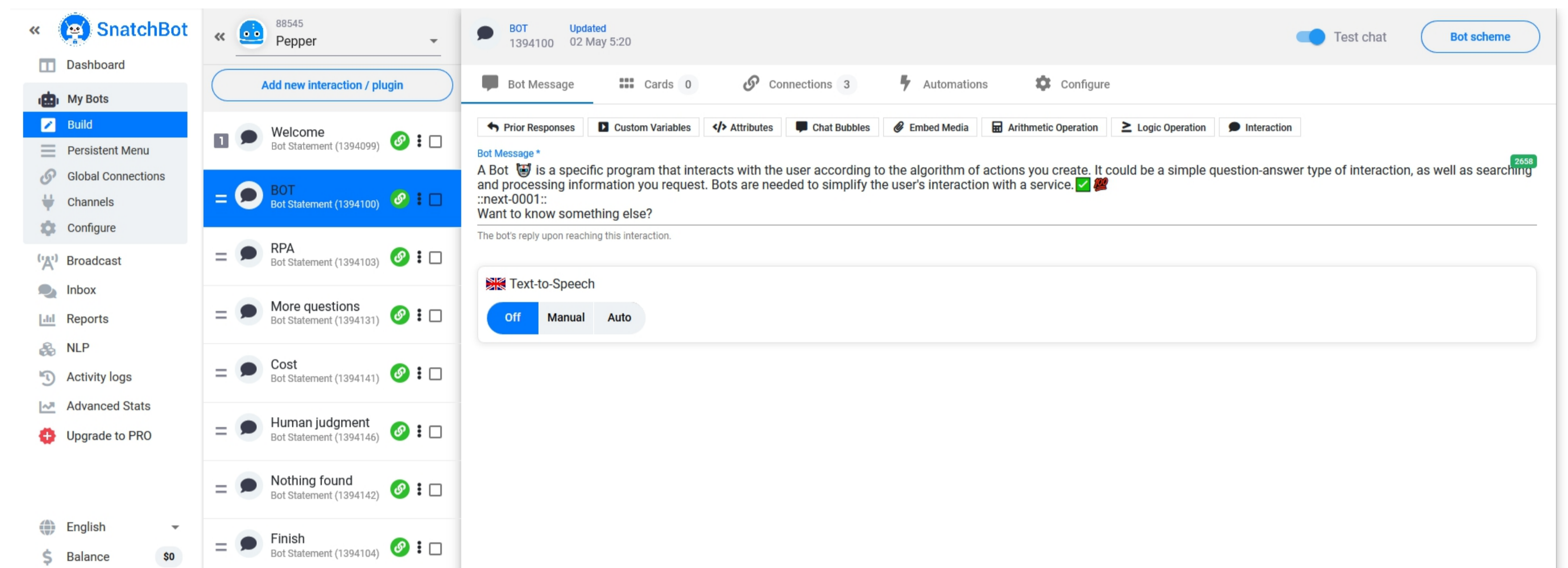
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas	
MD M-8/4	Studentas	D. Somov			Laida
	Vadovas	D. Pauliukaitis			0
Prėtapas	Gamybos inžinerijos katedra				
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2020 - GI - MBP - 01	Lapas 1 / Lapų 5

DIRBTINIO INTELEKTO POKALBIŲ ROBOTAS „PEPPER“, KURTAS „SNATCHBOT“ ĮRANKIU

Dirbtinio intelekto pokalbių roboto vartotojo sąsaja

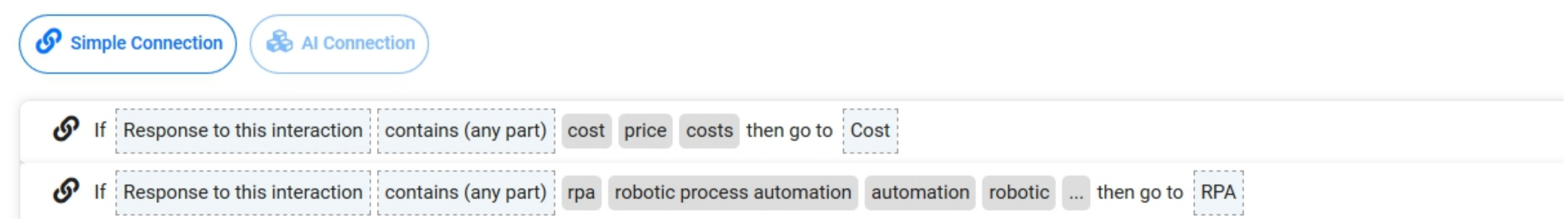


Pokalbių roboto atsakymų kūrimo sąsaja



Pokalbių roboto klausimų-atsakymų paruošimo sąsaja

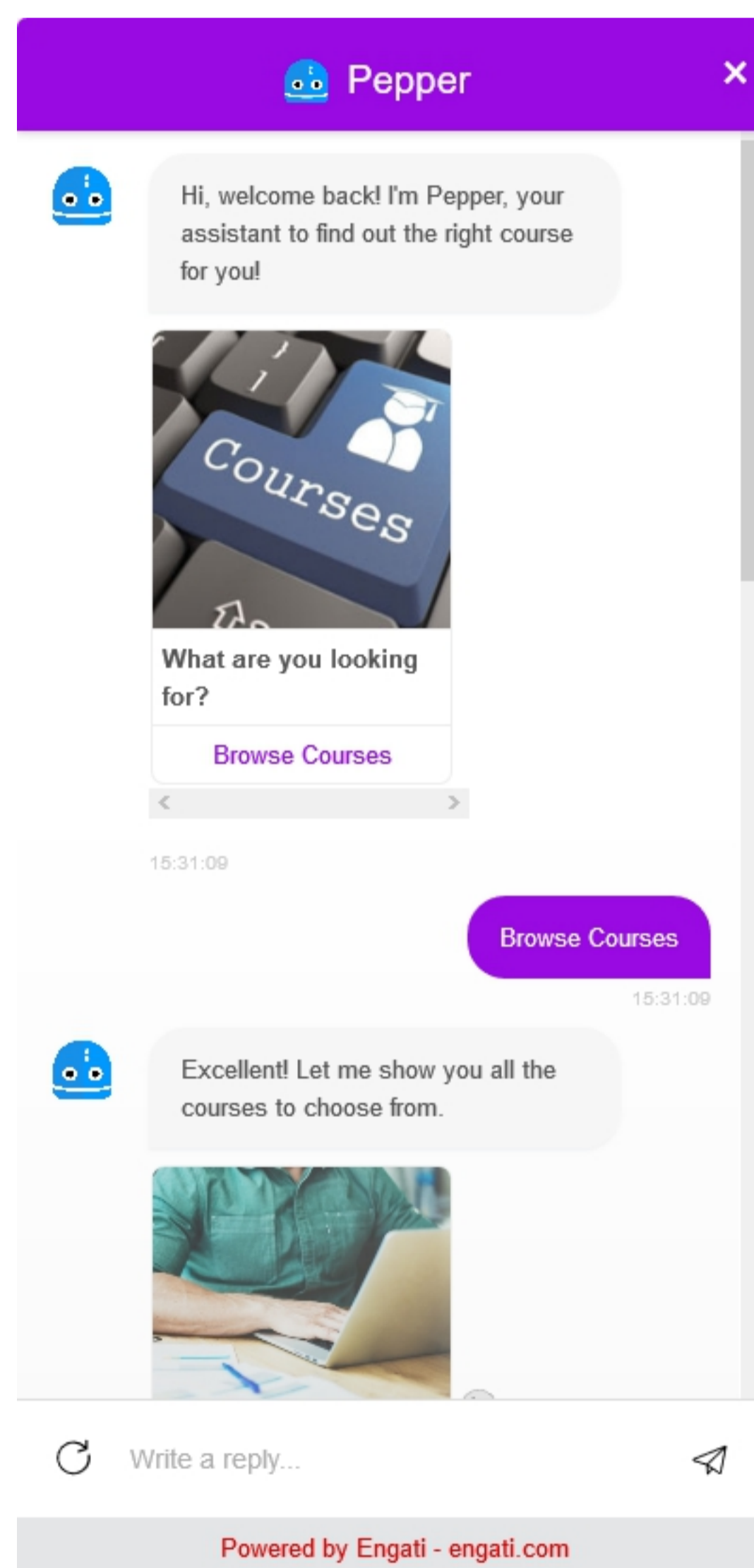
Web Hooks attributes



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas		
MD M-8/4	Studentas D. Somov Vadovas D. Pauliukaitis	Dirbtinio intelekto pokalbių robotas „Pepper“, kurtas „SnatchBot“ įrankiu	Laida	0
Pretapas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	2020 - GI - MBP - 02	Lapas	Lapy 2 5

DIRBTINIO INTELEKTO POKALBIŲ ROBOTAS „PEPPER“, KURTAS „ENGATI“ ĮRANKIU

Dirbtinio intelekto pokalbių roboto vartotojo sąsaja



Pokalbių roboto dažnai užduodamų klausimų (D.U.K.) kūrimo sąsaja

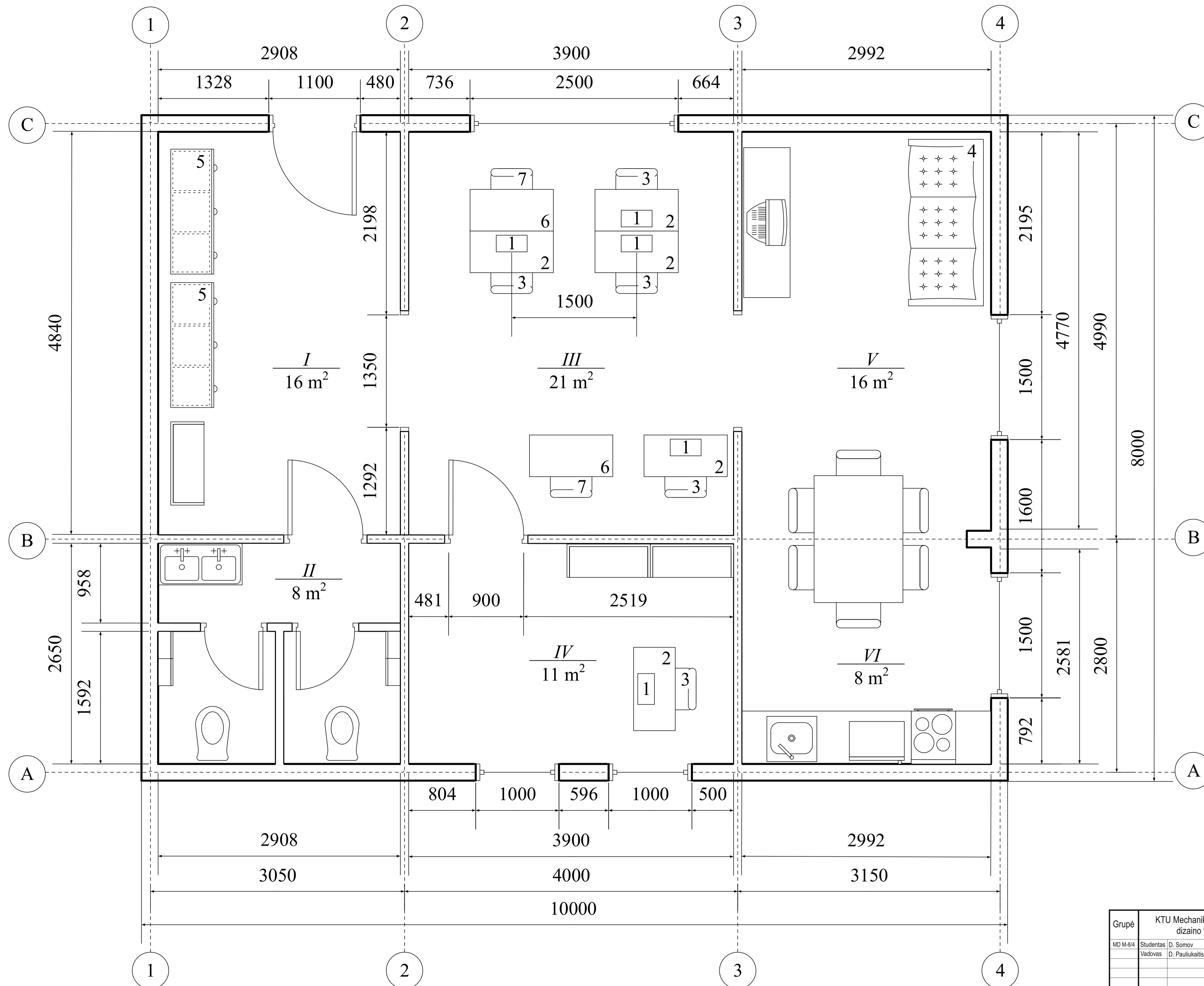
Category	default
User Question	Menu
Bot Response	Start path <Main Menu>
Category	About Courses
User Question	I want to know about Foundation Trainings What Foundation courses do you provide What are your foundation trainings Tell me more about foundation trainings
Bot Response	Start path <Browse Technology>
Category	default
User Question	which course is the best for me? which course is best? which course i should select? which course i should start?
Bot Response	I highly recomend you to start from the Foundation Trainings which is for the experts who will be responsible for the Blue Prism environment and/or solving any environment-related issues.
Category	About Courses
User Question	What is the difficulty level of the courses how difficult are you courses? I am an average student. Are your courses difficult?
Bot Response	All courses will be with BEGINNER level of difficulty.

Pokalbių roboto mokymo (angl. *Train*) funkcija

Question Asked	Closest Match	Train	Answer	Feedback Response	Score
thanks		Train	Anytime. That's what I'm here for.	NA	1.00
I want to know more about foundation trainings	I want to know about Foundation Trainings	Train	Triggered path Browse Technology	NA	1.00
bye		Train	Bye.	NA	
thanks		Train	It's my pleasure to help.	NA	
what is the difficulty level of the courses?		Train	All courses will be with BEGINNER level of difficulty. Advan...	NA	1.00
tell more about foundation trainings	Tell me more about foundation trainings	Train	Triggered path Browse Technology	NA	1.00
which is best for me?	which course is the best for me?	Train	I highly recomend you to start from the Foundation Trainings...	NA	0.89
good bye		Train	See you soon!	NA	
thank you		Train	It's my pleasure to help.	NA	
wthat is difficulty of this trainings?		Train	All courses will be with BEGINNER level of difficulty. Advan...	NA	0.51
tell me more foundation trainings	Tell me more about foundation trainings	Train	Triggered path Browse Technology	NA	1.00
which is best for me?	which course is the best for me?	Train	I highly recomend you to start from the Foundation Trainings...	NA	0.89
bye		Train	Till next time!	NA	

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas	
MD M-8/4	Studentas D. Somov			Laida
	Vadovas D. Pauliukaitis			0
Prezapas	Gamybos inžinerijos katedra		2020 - GI - MBP - 03	Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			Lapy 5

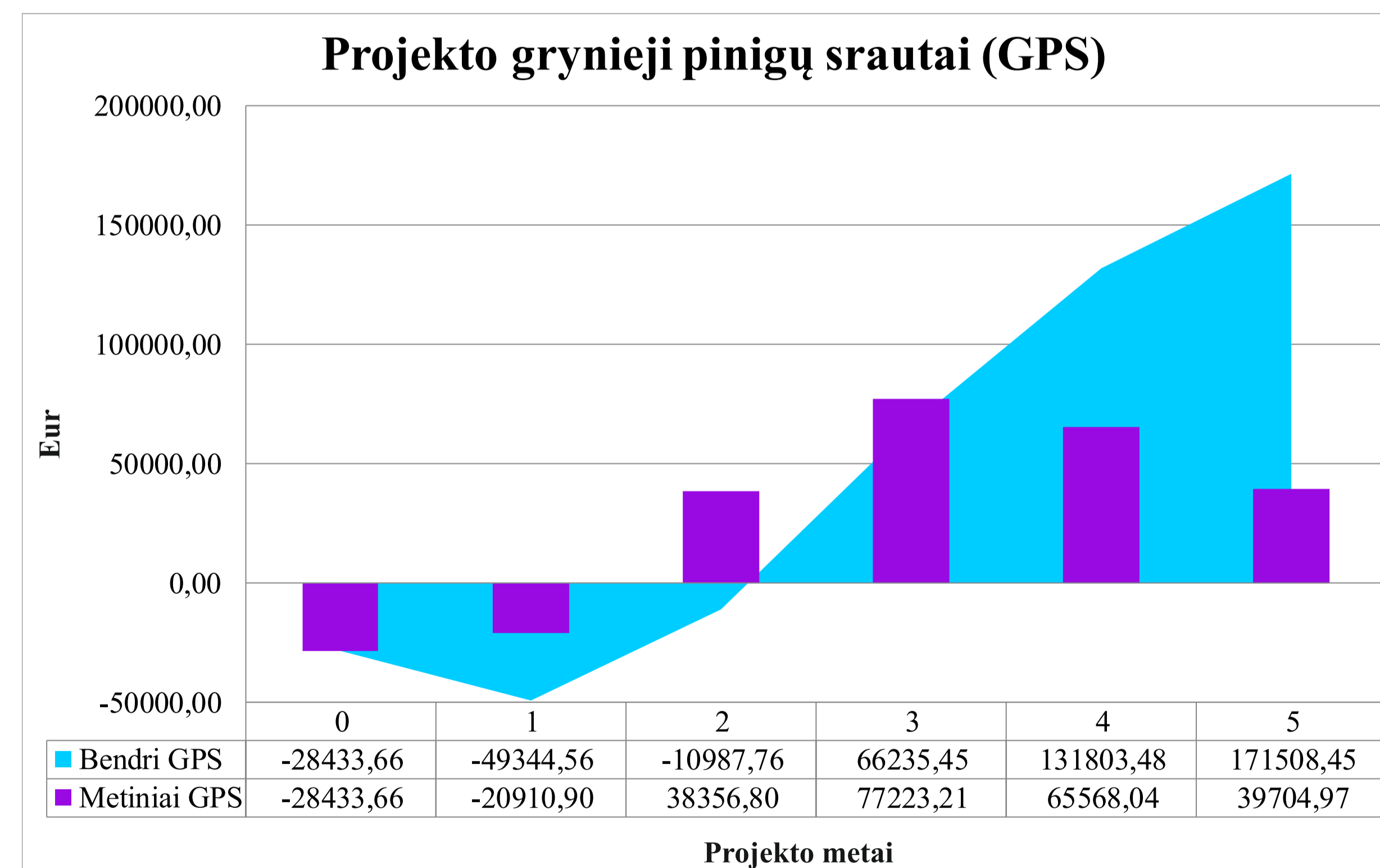
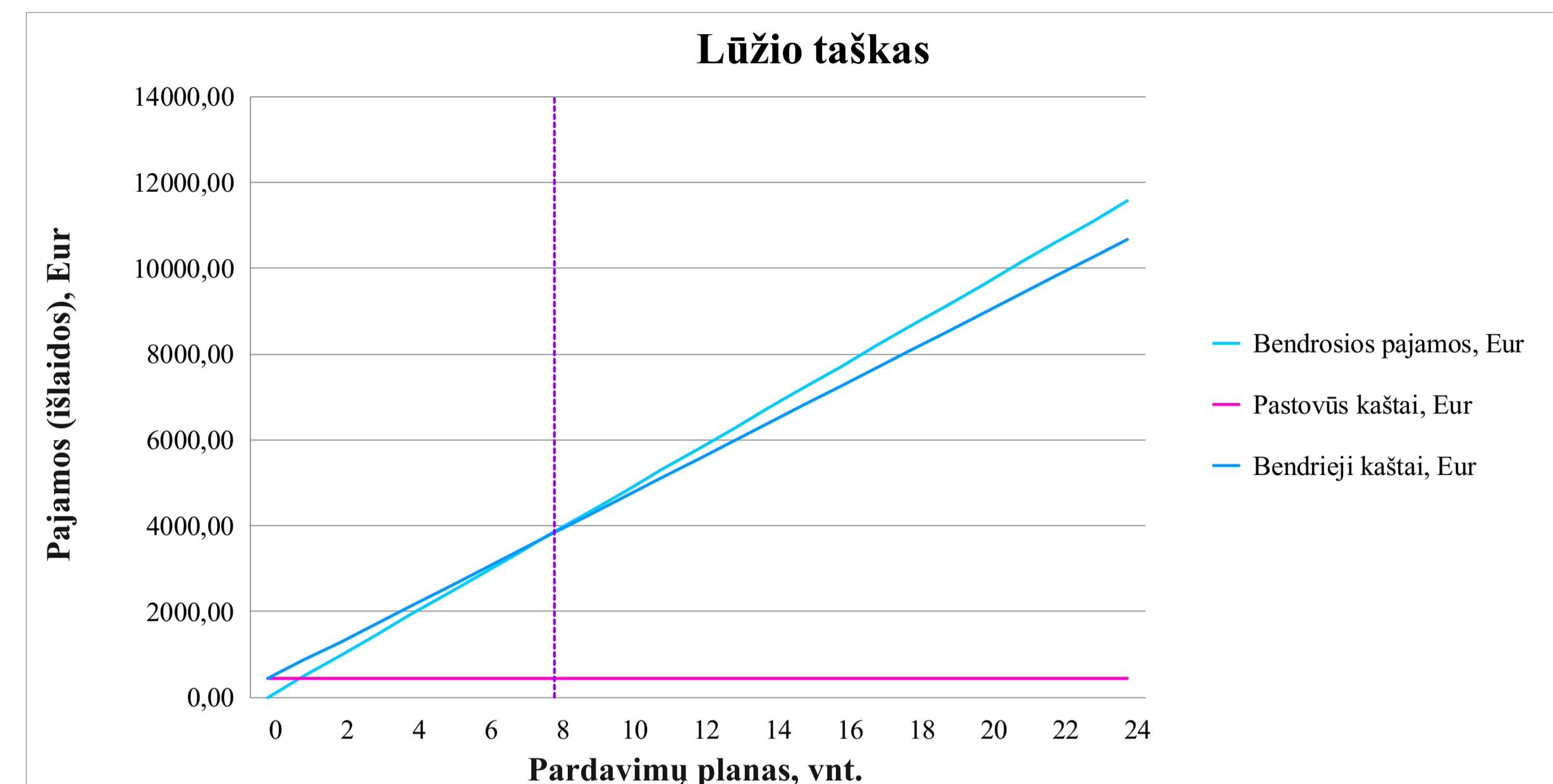
PROJEKTUOJAMOS ĮMONĖS PATALPŲ IR TECHNOLOGINIŲ ĮRENGIMŲ IŠDĖSTYMO PLANAS



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas	
MD M-8/4	Studentas	D. Somov		Laida
	Vadovas	D. Pauliukaitis		0
Prėtapas	Gamybos inžinerijos katedra		2020 - GI - MBP - 04	
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		Lapas	Lapų
			4	5

TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	253
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Gamybinio personalo skaičius	vnt.	3
4.	Metinė gamybos programa – dirbtinio intelekto pokalbių robotas	vnt.	24
5.	Gamybos kaštai	Eur	433812,33
6.	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Pokalbių robotas Nr. 1	Eur	44876,00
6.2	Pokalbių robotas Nr. 2	Eur	37088,36
6.3	Pokalbių robotas Nr. 3	Eur	45438,82
6.4	Pokalbių robotas Nr. 4	Eur	43750,36
6.5	Pokalbių robotas Nr. 5	Eur	44313,18
6.6	Pokalbių robotas Nr. 6	Eur	44313,18
6.7	Pokalbių robotas Nr. 7	Eur	44313,18
6.8	Pokalbių robotas Nr. 8	Eur	44876,00
6.9	Pokalbių robotas Nr. 9	Eur	44876,00
6.10	Pokalbių robotas Nr. 10	Eur	44313,18
7.	Sąlyginio gaminio kaina		
7.1	Pokalbių robotas Nr. 1	Eur	49363,60
7.2	Pokalbių robotas Nr. 2	Eur	40797,19
7.3	Pokalbių robotas Nr. 3	Eur	49982,70
7.4	Pokalbių robotas Nr. 4	Eur	48125,40
7.5	Pokalbių robotas Nr. 5	Eur	48744,50
7.6	Pokalbių robotas Nr. 6	Eur	48744,50
7.7	Pokalbių robotas Nr. 7	Eur	48744,50
7.8	Pokalbių robotas Nr. 8	Eur	49363,60
7.9	Pokalbių robotas Nr. 9	Eur	49363,60
7.10	Pokalbių robotas Nr. 10	Eur	48744,50
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	0
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	21690,62
9.	Grynasis pelnas	Eur	31102,35
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	171508,45
11.	Pelningumo indeksas	-	7,03
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,36
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	1920,00



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Dirbtinio intelekto pokalbių robotų, skirtų interneto svetainėms, projektavimas	
MD M-8/4	Studentas D. Somov Vadovas D. Pauliukaitis		Laida
		Techniniai-ekonominiai rodikliai	0
Pretapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		Lapas
MBP		2020 - GI - MBP - 05	5 / 5