

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

“DISCORD” AĢENTS LU STUDIJU INFORMĀCIJAI

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autore: **Dārta Evelīna Strazdiņa**

Studenta apliecības nr.: ds18067

Darba vadītājs: Dr. dat. Pēteris Paikens

RĪGA 2021

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darba mērķis ir izstrādāt virtuālu komunikācijas aģentu, integrētu Discord vidē, ar kura palīdzību Latvijas Universitātes studējošie varētu ērti un ātri iegūt studiju informāciju, piemēram, lekciju grafiku konkrētai dienai un mācībspēku kontaktinformāciju, kā arī uzlabot patstāvīgā studiju darba plānošanu un saņemt atgādinājumus par gaidāmajiem pārbaudes darbiem.

Aģenta darbība ir balstīta uz Discord komunikācijas platformas, kā arī uz Google servisiem Google Calendar un Google Sheets, kuros tiek glabāti studiju dati.

Datu iegūšana un mainīšana tiek realizēta ar Google API piedāvātajām datu apmaiņas funkcijām, savukārt aģenta programmatūra tika izstrādāta izmantojot JavaScript valodu, šīs valodas satvaru Node.js un bibliotēku Discord.js, kas nodrošina aģenta integrāciju Discord vidē.

Atslēgvārdi: Discord, aģents, Google Calendar, Google Sheets, studiju informācija, lekcijas, notikumi

ABSTRACT

Discord bot for students.

The aim of the qualification thesis is to develop a Discord bot for students of University of Latvia, which would help students to access various study information easier, for example view lecture schedule for a certain day or find out contact information of the teaching staff with just one message, and also would improve the study process by offering convenient event planning and sending out reminders about upcoming deadlines, tests and exams.

Functionality of the bot is based on Discord communications platform and also on certain Google services – Google Calendar and Google Sheets.

The data is retrieved and processed using the tools and methods offered by Google API services and the bot is developed using JavaScript programming language, Node.js framework and Discord.js package, which provides the integration with Discord platform.

Keywords: Discord, bot, Google Calendar, Google Sheets, study information, lectures, events

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	6
IEVADS	8
1. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA	9
1.1 Ievads	9
1.1.1 Nolūks.....	9
1.1.2 Darbības sfēra	9
1.1.3 Saistība ar citiem dokumentiem.....	9
1.1.4 Pārskats un darba struktūra.....	9
1.1.5 Esošais stāvoklis.....	9
1.2 Vispārējais apraksts	10
1.2.1 Produkta perspektīva	10
1.2.2 Produkta funkcijas.....	10
1.2.3 Lietotāju raksturierzīmes	10
1.2.4 Vispārējie ierobežojumi.....	10
1.2.5 Pieņēmumi un atkarības.....	11
1.2.6 Darījumasprasības	11
1.3 Funkcionālās prasības	11
1.3.1 Discord modulis	14
1.3.2 Kalendāra modulis.....	20
1.3.3 Izklājlapu modulis	23
1.4 Nefunkcionālās prasības.....	25
1.4.1 Drošība.....	25
1.4.2 Uzturamība.....	26
2. PROGRAMMATŪRAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS	27
2.1 Ievads	27
2.1.1 Nolūks.....	27
2.1.2 Darbības sfēra	27
2.1.3 Definīcijas un saīsinājumi.....	27

2.1.4	Saistība ar citiem dokumentiem.....	27
2.2	Dekompozīcijas apraksts.....	27
2.2.1	Datu dekompozīcija.....	27
2.2.2	Datu struktūra.....	28
2.3	Saskarnes projektējums.....	31
3.	TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA.....	35
3.1	Testēšanas apraksts.....	35
3.2	Testpiemēri.....	35
3.3	Testēšanas rezultāti.....	43
3.4	Rezultātu kopsavilkums.....	45
4.	PROJEKTA ORGANIZĀCIJA.....	46
5.	KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA.....	47
6.	KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA.....	48
7.	DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒŠANA.....	49
	SECINĀJUMI.....	52
	IZMANTOTIE AVOTI.....	53
1.	pielikums. Lekciju saraksta aplūkošanas komandas realizācija.....	54

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Izmantotais termins (tulkojums)	Skaidrojums
Discord	Komunikāciju platforma, kas nodrošina tiešsaistes teksta ziņapmaiņu un piedāvā komunikācijas aģentu integrāciju sarunu kanālos (serveros).
Aģents (bot)	Discord platformā integrēta programmatūra lietotāja veidolā, kas var veikt visdažādākās automatizētās darbības – ziņu izsūtīšanu, dažādu uzdevumu veikšanu un apstrādi, satura veidošanu, utt.
Serveris (server)	Kvalifikācijas darba kontekstā šis termins nozīmē komunikāciju serveri Discord lietotāju saskarnē, kas sastāv no viena vai vairākiem sarunu kanāliem un dalībniekiem, kas ir reģistrēti Discord lietotāji.
Kanāls (channel)	Lietotāju saskarnes daļa serverī, kur ir iespējams veikt ziņapmaiņu no lietotāju un/vai aģenta puses, tostarp arī izsaukt aģenta komandas.
Komanda (command)	Vienrindas ziņa, kas publicēta kādā no sarunu kanāliem un uz ko aģents reaģē veicot kādas darbības un/vai atbildot ar atbildes ziņu.
Google Calendar	Google mākoņserviss, kas nodrošina kalendāru un to notikumu glabāšanu un piekļuvi autorizētiem Google lietotājiem.
Google Sheets	Google mākoņserviss, kas nodrošina izklājlapu glabāšanu un piekļuvi autorizētiem Google lietotājiem.
API (Application Programming Interface)	Lietojumprogrammas saskarne, kas satur skaidri definētas metodes komunikācijai

	starp programmatūras komponentēm un ko var izmantot datu apmaiņai ar ārējām sistēmām.
Google Calendar API	API metožu kopums, kas ļauj piekļūt kalendāra datiem un pievienot, dzēst un mainīt kalendāra notikumus caur citas programmatūras (šī darba kontekstā Discord) saskarni.
Google Sheets API	API metožu kopums, kas ļauj piekļūt izklājlapu datiem un pievienot, dzēst un mainīt šos datus caur citas programmatūras (šī darba kontekstā Discord) saskarni.
JavaScript	Augsta līmeņa programmēšanas valoda, kas atbilst ECMAScript specifikācijai.
Node.js	JavaScript valodas ietvars, kas ir izmantojams kā JavaScript programmatūras izpildes vide.
Discord.js	JavaScript valodas bibliotēka, kas nodrošina aģenta darbības integrēšanu Discord platformā.
npm	Pakotņu (bibliotēku) pārvaldnieks Node.js ietvaram.
Notikumu klausītāji (event listeners)	JavaScript valodas programmatūras sastāvdaļas, kas, izpildot programmatūru, gaida konkrētu notikumu izpildīšanos un notikumu izpildīšanās gadījumā realizē programmkodā definētās darbības jeb atbildes reakcijas.
Git	Versiju kontroles sistēma.
GitHub	Git sistēmas repozitoriju pārvaldnieks

IEVADS

Studiju process mūsdienās balstās uz diezgan lielu visdažādāko tiešsaistes resursu kopumu un studējošo rīcībā ir plašs klāsts ar rīkiem, kas nodrošina piekļuvi šiem resursiem un palīdz organizēt un plānot savu personīgo mācību procesu. Taču arī ar šo rīku palīdzību reizēm gadās palaist garām kādu svarīgu ar studijām saistītu aktualitāti, jo šī informācija ir sadrumstalota pa dažādiem avotiem.

Kvalifikācijas darba mērķis ir izstrādāt virtuālu komunikācijas aģentu, kas apvienotu svarīgāko ar studijām saistīto informāciju vienkopus un nodrošinātu studentiem vienotu, ērtu un efektīvu piekļuvi šai informācijai, izmantojot studentu vidū ļoti populāras lietotnes – komunikācijas platformu Discord un Google piedāvātos mākoņservisus Google Calendar un Google Sheets. Pateicoties Discord vidē integrētajam aģentam, studējošie varētu turpat Discord saskarnē ātri iegūt un aplūkot, piemēram, lekciju sarakstu nākamajai dienai vai konkrēta pasniedzēja kontaktinformāciju, plānot savas studijas un ar vienas komandas palīdzību izveidot atgādinājumu kalendārā par gaidāmo pārbaudes darbu, un, protams, arī saņemt šāda veida atgādinājumus no aģenta par svarīgākajiem mācību notikumiem.

Lai sasniegtu mērķi, tika izvirzīti sekojoši uzdevumi:

1. apgūt izstrādes procesam nepieciešamās tehnoloģijas – JavaScript programmēšanas valodu, tās satvaru Node.js un bibliotēku Discord.js, kā arī Google API servisu piedāvātās iespējas;
2. sastādīt programmatūras prasību specifikāciju (PPS);
3. sastādīt programmatūras projektējuma aprakstu (PPA);
4. izstrādāt programmatūru atbilstoši sastādītajiem dokumentiem;
5. veikt pilnvērtīgu programmatūras testēšanu, testēšanas procesu dokumentējot un pārliedzinoties par to, ka programmatūra ir gatava lietošanai.

Šis darbs sastāv no programmatūras prasību specifikācijas, programmatūras projektējuma apraksta, testēšanas dokumentācijas, kā arī projekta organizācijas, kvalitātes nodrošināšanas, konfigurācijas pārvaldības aprakstiem un darbietilpības novērtējuma. Pielikumā ir iekļauti programmatūras pirmkoda fragmenti.

1. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

1.1 Ievads

1.1.1 Nolūks

Programmatūras prasību specifikācija ir radīta, lai aprakstītu lietotnes prasības, kuras ir ielāņojusi īstenot darba autore, un uz kuras pamata tiks veidots programmatūras projektējuma apraksts un izstrādāta lietotne.

1.1.2 Darbības sfēra

Lietotne ir paredzēta lietošanai Discord platformā, studējošo savstarpējās komunikācijas serverī, ar mērķi uzlabot patstāvīgo mācību darbu studējošiem un nodrošināt ātru un vienotu piekļuvi studiju informācijai.

1.1.3 Saistība ar citiem dokumentiem

Šī programmatūras prasību specifikācija ir kvalifikācijas darba "Discord aģents LU studiju informācijai" sastāvdaļa, kas tika izveidota balstoties uz LVS 68:1996 "Programmatūras prasību specifikācijas (PPS) ceļvedis." [1]

1.1.4 Pārskats un darba struktūra

Programmatūras prasību specifikācija sastāv no:

1. Ievada, kas iepazīstina ar darba galvenajiem konceptiem;
2. Vispārējā apraksta, kas izklāsta produkta perspektīvu, funkcionalitāti, lietotājiem, ierobežojumiem, pieņēmumiem un atkarībām;
3. Funkcionālajām prasībām, kas plašāk apraksta produkta funkcionalitāti, funkcijas un to mērķus lietotājstāstu formātā;
4. Nefunkcionālajām prasībām, kas apraksta sistēmas drošības un uzturamības prasības.

1.1.5 Esošais stāvoklis

Latvijas Universitātes studējošie studiju informāciju šobrīd iegūst no dažādiem avotiem – fakultātes mājaslapas, LUIS portāla, E-studiju portāla un no komunikācijas ar studiju biedriem un mācībspēkiem. Tā kā šī informācija ir sadrumstalota pa dažādiem avotiem, tās iegūšanas procesu varētu uzlabot apkopojot un apstrādājot studiju datus, un piedāvājot studējošiem ātri un ērti iegūt studiju informāciju vienuviet – studējošo kursa Discord tērzēšanas serverī.

1.2 Vispārējais apraksts

1.2.1 Produkta perspektīva

Discord ir viena no šobrīd populārākajām komunikācijas platformām un tā tiek plaši lietota studentu vidū pateicoties ērtai tiešsaistes komunikācijai un elastīgām lietotāju lomu, privilēģiju un atļauju pielāgošanas iespējām. Nozīmīgu popularitāti studentu vidū ir ieguvuši arī Google piedāvātie mākoņveida datu glabāšanas servisi, kā piemēram Google Calendar un Google Sheets, kas ar savu plašo pieejamību un lietotājiem draudzīgo saskarni piedāvā ērtu informācijas apkopošanu, aplūkošanu un glabāšanu. Discord aģents, kas ar API palīdzību sniegtu lietotājiem iespēju vienuviet piekļūt iepriekšminēto platformu galvenajām funkcijām un būtiski uzlabotu studiju informācijas iegūšanas procesu, būtu lielisks papildinājums studentu komunikācijas kanāliem.

1.2.2 Produkta funkcijas

Discord aģenta funkcionalitāte balstās uz Discord sistēmu un integrāciju ar Google Calendar un Google Sheets datu krātuvēm. Lietotāji pieejamās funkcijas izsauc ar komandu palīdzību un katrai funkcijai atbilst viena konkrēta komanda, uz kuru, lietotājam publicējot konkrētā komunikācijas kanālā, aģents reaģē vai nu atgriežot pieprasīto informāciju, vai veicot pieprasītās darbības (piemēram, jauna notikuma izveide Google kalendārā) un izvadot paziņojumu par darbības izdošanos, vai arī izvadot kļūdas paziņojumu (piemēram, ja lietotājs bez privilēģētās lomas izsauc komandu kas dzēš konkrētu notikumu Google kalendārā).

1.2.3 Lietotāju raksturiezīmes

Produkta mērķauditorija ir Latvijas Universitātes studenti un tā kā aģents tiek integrēts Discord vidē, lietotājiem ir nepieciešamas zināšanas un prasmes šīs platformas lietošanā neatkarīgi no tā, vai platforma tiek lietota interneta pārlūkprogrammā, vai kā mobilā lietotne, vai arī kā patstāvīga programmatūra kādā no operētājsistēmām. Administratoram ir nepieciešamas zināšanas un prasmes darbā ar JavaScript valodu, Node.js ietvaru un JSON objektu apzīmēšanas rīku lai spētu uzstādīt, konfigurēt un pielāgot aģentu konkrētam tērēšanas serverim, jo ir paredzēts, ka šis aģents var tik pielāgots un lietots jebkuras Latvijas Universitātes fakultātes un kursa studentu komunikācijas serverī.

1.2.4 Vispārējie ierobežojumi

Produkta darbībai ir nepieciešams savienojums ar Discord sistēmu un ar datu krātuvēm, kas balstītas uz Google servisiem. Lai to nodrošinātu, nepieciešamas atbilstošās autorizācijas atslēgas un aktīvs interneta savienojums Administratora ierīcei, kurā aģenta programmatūra tiks palaista un uzturēta. Aģenta darbība ir neatkarīga no vides, caur kuru lietotāji izmantos Discord sistēmu (tā var būt mobilā

lietotne, datora lietotne kādā no operētājsistēmām vai arī Discord mājaslapa kādā no pārlūkprogrammām).

1.2.5 Pieņēmumi un atkarības

Lietotājiem nepieciešams dators vai viedierīce ar interneta pieslēgumu, Discord lietotni vai pārlūkprogrammu, kā arī aktīvs Discord konts. Discord lietotnē ir nepieciešams izveidot komunikācijas serveri, kurā tiks pievienoti konkrētā kursa studējošie un aģents. Ir paredzēts, ka izklājlappās esošie dati (lekciju saraksts, kontaktinformācijas saraksts, resursu saraksti) tiek manuāli uzturēti no kursa vecāko puses (skat. lietotājstāstu 1.3.3.4). Administratoram ir jānodrošina, ka aģents ir tiešsaistē un ar nepieciešajām komunikācijas servera privilēģijām (kvalifikācijas darba ietvaros tiek pieņemts, ka aģenta savienojums tiks nodrošināts no Administratora ierīces un interneta savienojuma). Aģents tiek aktivizēts no komandrindas.

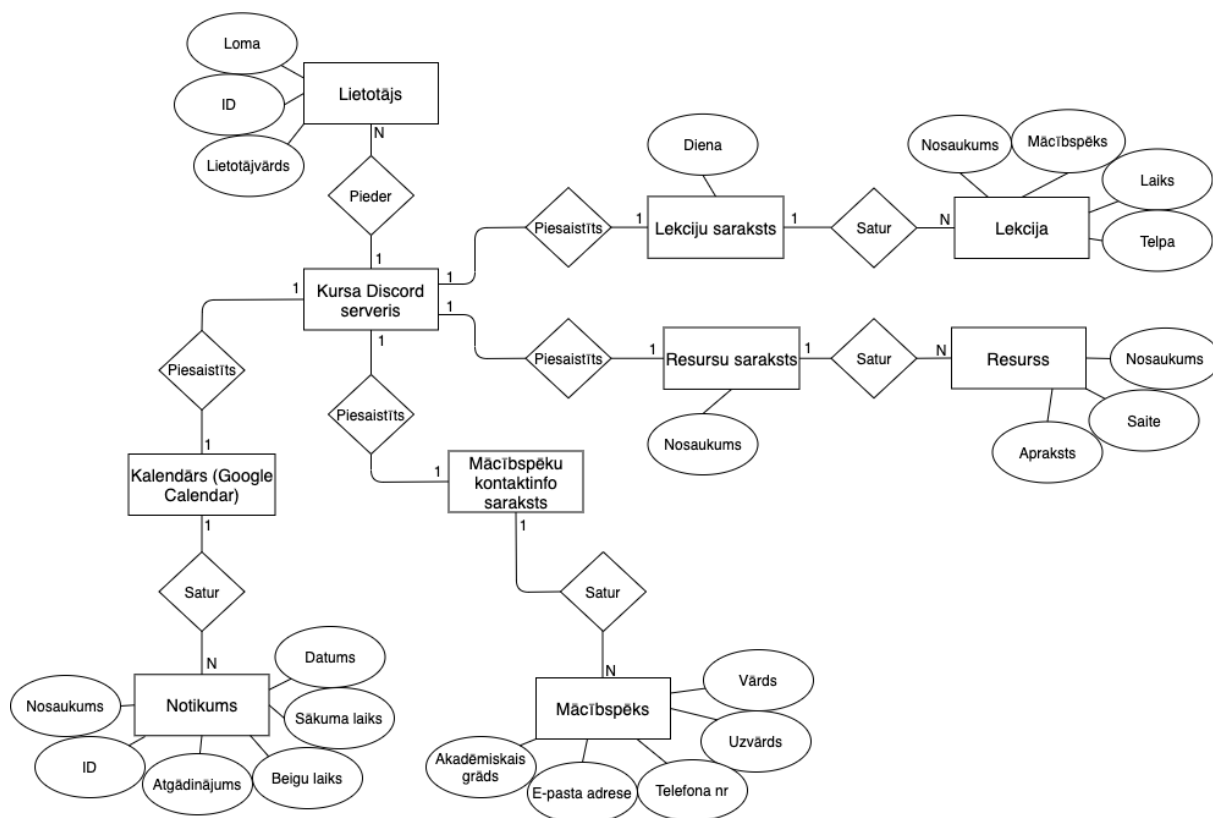
1.2.6 Darījumprasības

Programmatūras funkcionalitāte paredz, ka lietotāji, izmantojot vienrindas komandas (aprakstītas nodaļā 1.3), spēj veikt sekojošas darbības:

- aplūkot tuvākos nākotnes kalendāra notikumus;
- izveidot un saglabāt jaunus kalendāra notikumus, t.sk. norādīt, par kuriem notikumiem būs nepieciešams atgādinājums;
- dzēst kalendāra notikumus;
- saņemt atgādinājumus par svarīgākajiem notikumiem;
- aplūkot lekciju sarakstu konkrētai dienai;
- aplūkot konkrēta mācībspēka kontaktinformāciju;
- aplūkot dažādus resursu sarakstus;
- aplūkot visu pieejamo komandu sarakstu;

1.3 Funkcionālās prasības

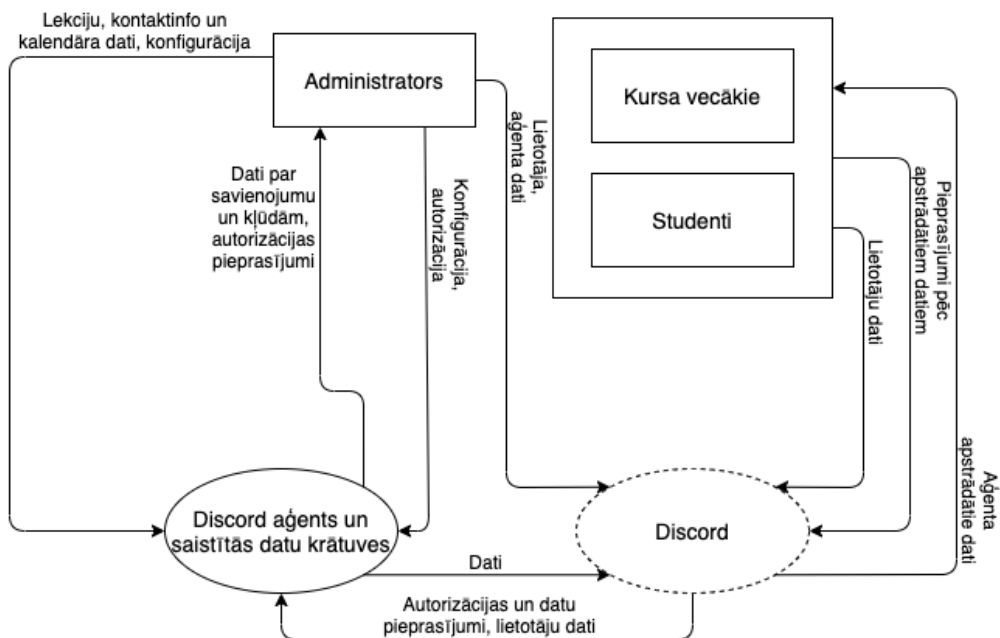
Lai gan izstrādājamās sistēmas realizācija neparedz datu glabāšanu datu bāzē tās klasiskajā izpratnē, aģenta darbība tik un tā balstās uz dažādām datu krātuvēm un tajās esošajiem datiem neatkarīgi no tā, vai šie dati tiek uzturēti manuāli (kā piemēram Google Sheets krātuvē glabātie lekciju saraksti) un vai šo datu tipus un limitācijas nosaka kāda ārējā sistēma (kā piemēram Google Calendar sistēma definē kalendāra notikuma parametrus), un lai uzskatāmāk izskaidrotu programmatūras darbībā izmantotos datus, tika sastādīta zemāk redzamā ER konceptuālā diagramma:



1.1. att., Konceptuālais datu modelis

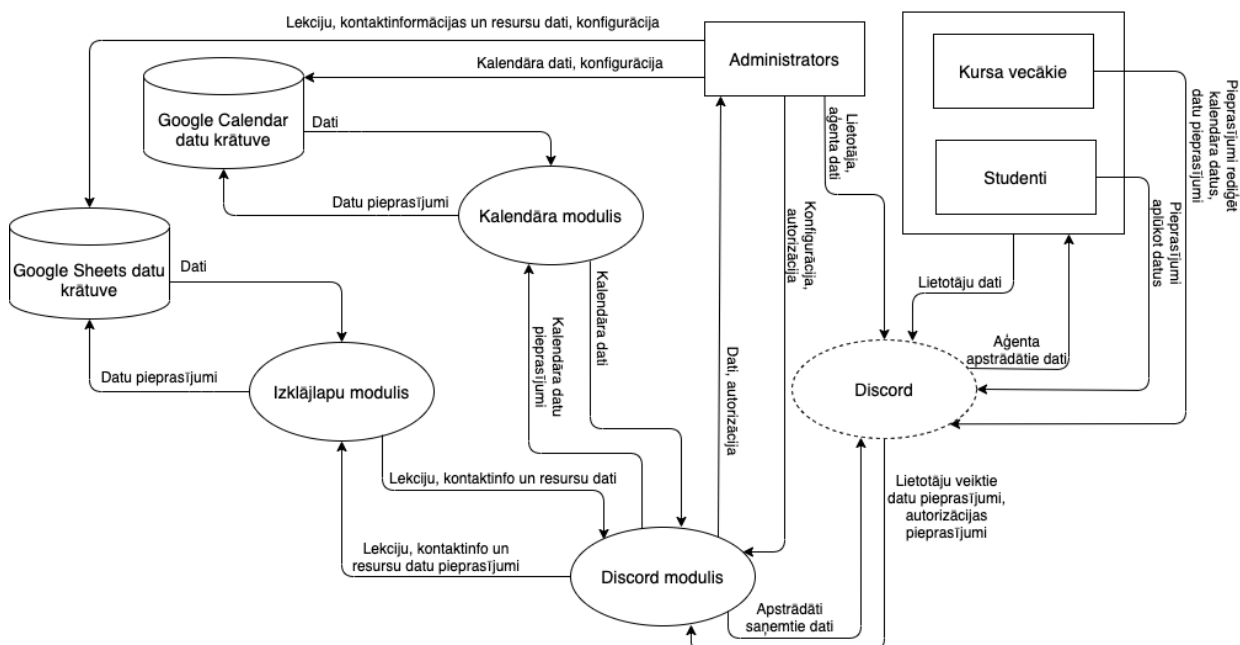
Kā redzams, centrālajai entītijai – kursa Discord serverim – ir piesaistīts konkrēts lekciju grafiks, konkrēti resursu saraksti, konkrēts mācībspēku kontaktinformācijas saraksts un konkrēts kalendārs, un visas šīs entītijas ir pielāgotas studiju kursam. Kursa serveris satur arī lietotājus jeb konkrētā kursa studentus, kas ir reģistrēti Discord platformas lietotāji un kas ir spējīgi izmantot aģenta komandas

Savukārt attēlā 1.2. redzamā 0. līmeņa datu plūsmas diagramma parāda, ka visi ar aģenta darbību saistītie dati (lietotāju dati, lietotāju pieprasījumu dati, datu krātuvju (Google Calendar, Google Sheets) dati, autorizācijas dati) iet caur Discord – administrators aģentu uzstāda, tā datus saglabājot Discord sistēmā, lietotāji aģentam sūta pieprasījumus Discord lietotnes saskarnē un aģents pēc pieprasīto datu iegūšanas un apstrādes tos nosūta atpakaļ lietotājiem Discord saskarnē.



1.2. att., 0. līmeņa datu plūsmas diagramma

Aģenta funkcionalitāte un darbība pēc tās nozīmes un izsaukšanas vietas tiek sadalīta 3 moduļos:



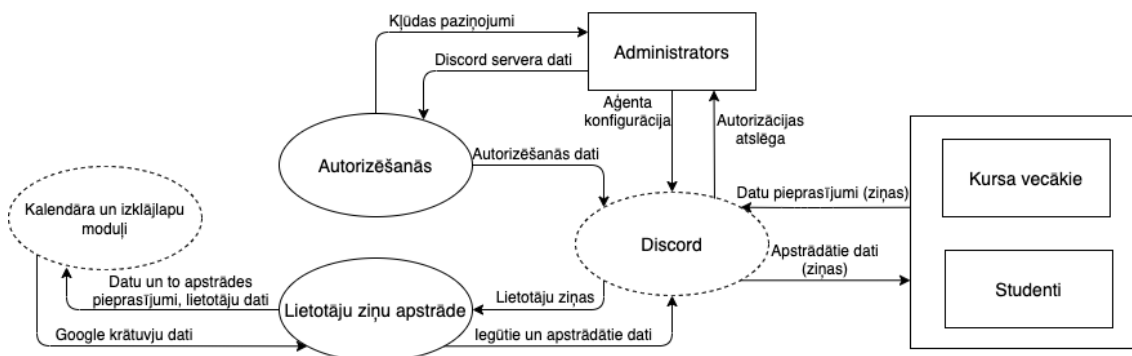
1.3. att., 1. līmeņa datu plūsmas diagramma

- Discord modulis, kurā ir nedefinēta un iekļauta aģenta konfigurēšana un palaišana, kā arī notikumu klausīšanās (*event listeners*), kas nodrošina lietotāju ziņu uztveršanu, apstrādi (izsaucot funkciju kādā no atbilstošajiem moduļiem) un atbildes reakciju;

- Kalendāra modulis, kurā ir apkopotas funkcijas, kas apstrādā ar kalendāra funkcionalitāti saistītos datu pieprasījumus (kas izsaukti Discord modulī), veic nepieciešamos pieprasījumus caur Google Calendar API saskarni un atgriež rezultātus, kas caur Discord moduli tiek padoti lietotājiem;
- Izklājlapu modulis, kurā ir apkopotas funkcijas, kas apstrādā ar lekciju saraksta, kontakinformācijas datiem un resursu saraksta funkcionalitāti saistītos datu pieprasījumus (kas izsaukti Discord modulī), veic nepieciešamos pieprasījumus caur Google Sheets API saskarni un atgriež rezultātus, kas caur Discord moduli tiek padoti lietotājiem;

Moduļi un to funkcijas tālāk tiek aprakstīti lietotāju stāstu formātā. Katra funkcionālā prasība tiek aprakstīta tabulas veidā, tajā iekļaujot stāsta aprakstu, akceptēšanas kritērijus un indenfikatoru.

1.3.1 Discord modulis



1.4. att., 2. līmeņa datu plūsmas diagramma Discord modulim

1.3.1.1 Notikumu klausīšanās definēšana

Stāsts
<p>Kā izstrādātājs es vēlos, lai aģents, esot tiešsaistē, uztvertu lietotāju ziņas, kas satur kādu no aģenta komandām (definētas komandu tabulā 1.3.1.2), un uz tām attiecīgi reaģētu lai lietotāji varētu izsaukt pieejamās komandas un saņemt atbildi no aģenta</p>
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none"> • Aģents izpilda notikumu klausīšanās blokā nedefinētās darbības, ja lietotāja ziņa satur konkrētu komandu (izsauc nepieciešamās funkcijas un/vai kanālā aizsūta atbildi lietotājam)

<ul style="list-style-type: none"> • Ja lietotāja ziņa nesatur nevienu no 1.3.1.2 tabulā noteiktajām komandām, aģents uz lietotāja ziņu nereaģē
Identifikators
DISCORD01

1.3.1.2 Aģenta komandu tabula

Komandas apraksts	Komandas sintakse un lietojumpiemērs	Parametri	Atbilstošās funkcijas identifikators
Palīdzības komanda, kas lietotāju informē par visām pieejamajām komandām	<i>!help</i>	Komandai nav papildus parametru	DISCORD05
Autorizēšanās komanda, kas lietotājam ļauj autorizēt piekļuvi Google Calendar un Google Sheets datu krātuvēm caur Discord serveri (vienreizējas lietošanas komanda)	<i>!authorize-storage_</i> Piemēram: <i>!authorize-calendar</i> <i>!authorize-sheets</i>	storage – parametrs, kas norāda kuru datu krātuvi lietotājs vēlas autorizēt (Google Calendar vai Google Sheets)	DISCORD02
Kalendāra komanda, kas ļauj lietotājiem aplūkot tuvākos 10* kalendārā saglabātos notikumus	<i>!list-events</i>	Komandai nav papildus parametru	CAL01
Kalendāra komanda, kas ļauj kursa vecākajiem kalendārā	<i>!create-event</i> <i>name: name_</i>	name – notikuma nosaukums, rakstāms bez atstarpēm	CAL02

<p>saglabāt jaunu notikumu</p>	<p><i>date: _date_</i> <i>time: _startTime_</i> <i>endTime: _endTime_</i> <i>priority: _priority_</i></p> <p>Piemēram: <i>!create-event</i> <i>name:PārbaudesDarbs</i> <i>date:2020-12-14</i> <i>time:08:30</i> <i>endTime:10:10</i> <i>priority:medium</i></p>	<p>date – notikuma datums formātā GGGG-MM-DD</p> <p>startTime – sākuma laiks formātā HH:MM (obligāts tikai tad, ja norāda arī endTime)</p> <p>endTime – beigu laiks formātā HH:MM (obligāts tikai tad, ja norāda arī startTime)</p> <p>priority – notikuma prioritāte, kas ietekmē to, vai lietotāji saņems atgādinājumu.</p> <p>Iespējamās vērtības: <i>low, medium, high</i>. Pēc noklusējuma <i>low</i>.</p> <p>Ja lietotājs nenorāda ne sākuma, ne beigu laiku, notikums tiek uzskatīts par visas dienas notikumu (all-day event)</p>	
<p>Kalendāra komanda, kas ļauj kursa vecākajiem no kalendāra dzēst kādu eksistējošu notikumu</p>	<p><i>!remove-event _ID_</i></p> <p>Piemēram: <i>!remove-event 12345</i></p>	<p>ID – kalendāra notikuma identifikators (kas tiek atgriezts gan izveidojot jaunu notikumu, gan izsaucot tuvāko notikumu aplūkošanas komandu)</p>	<p>CAL03</p>
<p>Lekciju saraksta komanda, kas ļauj lietotājiem aplūkot</p>	<p><i>!lectures _day_</i></p> <p>Piemēram:</p>	<p>day – nedēļas diena angļiski, kuras lekciju saraksts tiks atgriezts.</p>	<p>SHEET01</p>

konkrētas dienas lekciju sarakstu	<i>!lectures friday</i> <i>!lectures today</i>	Pieļaujamās vērtības: <i>monday, tuesday, wednesday, thursday, friday, today, tomorrow</i>	
Mācībspēku kontaktinfo komanda, kas ļauj lietotājiem aplūkot konkrēta mācībspēka kontaktinformāciju	<i>!contact _name_</i> Piemēram: <i>!contact JānisBērziņš</i> <i>!contact Bērziņš</i>	name – personas vārds, pilnais vārds vai uzvārds, kuras kontaktinfo lietotājs vēlas aplūkot. Pieļaujamie formāti: <i>Vārds,</i> <i>VārdsUzvārds, Uzvārds</i>	SHEET02
Resursu saraksta komanda, kas ļauj lietotājiem aplūkot konkrētu resursu sarakstu	<i>!info _list_</i>	list – izklājlapas saraksta nosaukums, kuru lietotājs vēlas aplūkot. Kvalifikācijas darba kontekstā tika izveidoti divi saraksti – “ <i>important</i> ” un “ <i>random</i> ”, taču implementācija paredz, ka kursa vecākie var sastādīt arī citus sarakstus (un lietotāji spēs tos pieprasīt aplūkošanai)	SHEET03

**administrators var pielāgot izvadāmo notikumu skaitu*

1.3.1.3 Autorizācija Google servisiem

Stāsts
Kā izstrādātājs

es vēlos nodrošināt iespēju administratoram autorizēties Google Calendar un Google Sheets datu krātuvēs caur konkrēto Discord serveri

lai servera lietotāji varētu piekļūt datu krātuvju saturam un pārējo moduļu funkcionalitātei

Akceptēšanas kritēriji

- Aģents, saņemot ziņu, kas satur autorizācijas pieprasījuma komandu, pārbauda vai datu krātuves jau nav autorizētas un atgriež paziņojumu, ja tās jau ir autorizētas;
- Ja datu krātuves nav autorizētas, tiek izsauktas autorizācijas funkcijas no kalendāra un lekciju saraksta moduļiem un aģents atgriež ziņu, kas satur autorizācijas saites;
- Lietotājs, izmantojot saņemtās autorizācijas saites, var mēģināt autorizēties izmantojot savu Google kontu;
- Veiksmīgas autorizācijas gadījumā aģents atgriež paziņojumu par veiksmīgu autorizāciju
- Veiksmīgas autorizācijas gadījumā servera lietotāji var izmantot visas pārējās pieejamās funkcijas
- Neveiksmīgas autorizācijas gadījumā aģents atgriež kļūdas paziņojumu

Identifikators

DISCORD02

1.3.1.4 Privilēģiju definēšana komandu izsaukšanai

Stāsts

Kā izstrādātājs

es vēlos nodrošināt, ka ar rediģēšanu saistītās komandas (komandas, kas izmaina datus kalendāra datu krātuvē) var izsaukt tikai tie Discord servera dalībnieki, kuriem ir piešķirta loma “kursa vecākais”

lai tikai studiju servera kursa vecākie varētu veikt izmaiņas datu krātuvē

Akceptēšanas kritēriji

- Ja lietotājs ar lomu “kursa vecākais” izsauc kādu no rediģēšanas pieprasījuma komandām (skatīt tabulu 1.3.1.2), aģents izsauc konkrētās komandas funkcijas un atgriež lietotājam paziņojumu par izdošanos vai kļūdu

<ul style="list-style-type: none"> • Ja lietotājs bez lomas “kursa vecākais” izsauc kādu no rediģēšanas pieprasījuma komandām, aģents atgriež paziņojumu, ka šis lietotājs nevar rediģēt datus, jo nav kursa vecākais
Identifikators
DISCORD03

1.3.1.5 Aģenta pielāgojamība dažādiem komunikāciju serveriem

Stāsts
<p>Kā izstrādātājs es vēlos nodrošināt, ka aģenta programmatūra un darbība ir viegli pielāgojama dažādiem serveriem</p> <p>lai aģenta funkcionalitāti varētu pievienot un izmantot dažādu LU fakultāšu un dažādu kursu studentu Discord komunikācijas serveros</p>
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none"> • Aģenta programmu var uzstādīt un pievienot studentu komunikācijas serverim (Discord platformā) jebkurš ar atbilstošajām tehniskajām prasmēm un zināšanām, kā arī iespēju nodrošināt nepieciešamos apstākļus aģenta darbībai (skat. nodaļas 1.2.3, 1.2.4 un 1.2.5) • Aģenta funkcionalitāte ir lietojama jebkuras LU fakultātes un jebkura kursa studentu komunikācijas serverī (visas pieejamās komandas ir izsaucamas un funkcionējošas)
Identifikators
DISCORD04

1.3.1.6 Palīdzības funkcija

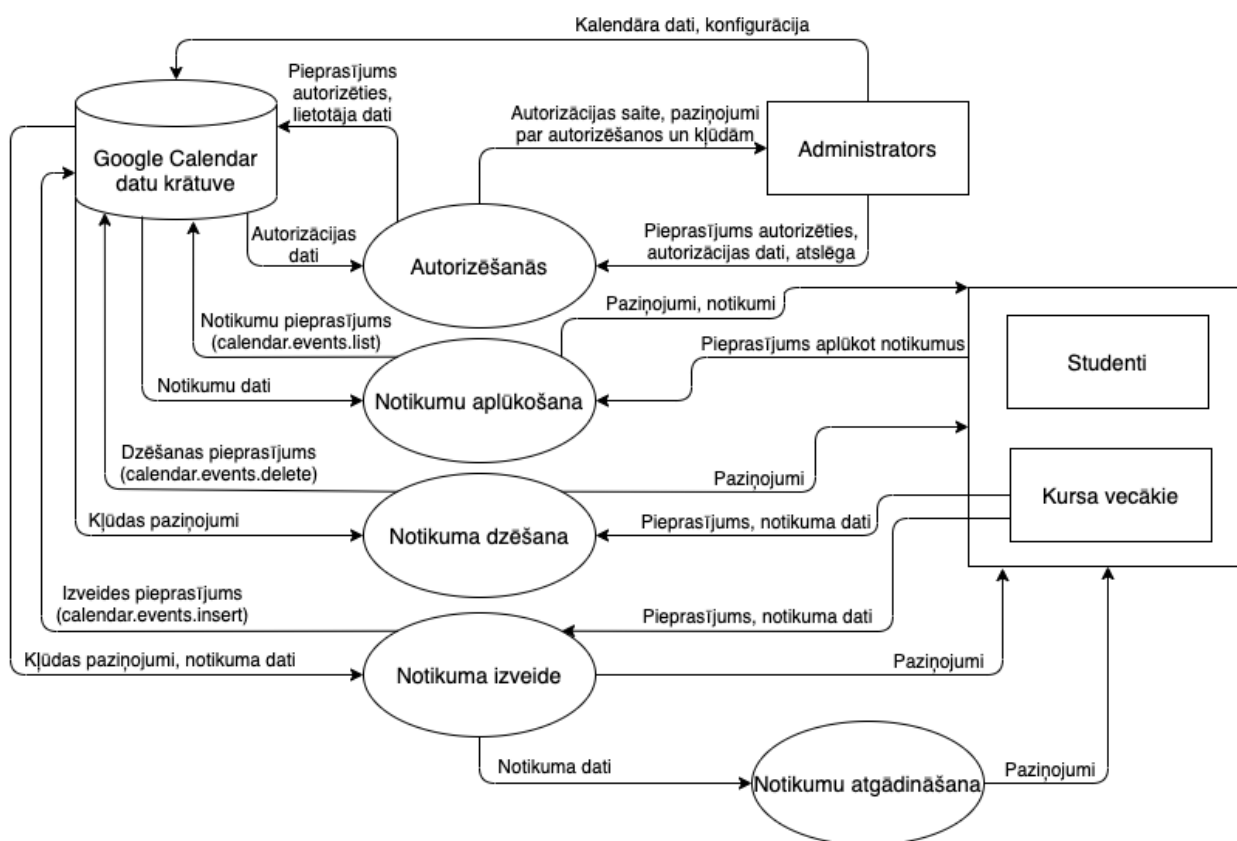
Stāsts
<p>Kā lietotājs es vēlos iespēju pieprasīt no aģenta visu pieejamo komandu uzskaitījumu</p> <p>lai varētu aplūkot visas pieejamās komandas un to izsaukšanas sintaksi un parametrus</p>
Akceptēšanas kritēriji

- Aģents, saņemot ziņu, kas satur visu komandu aplūkošanas komandu, atgriež lietotājam sarakstu ar visām pieejamajām komandām, to sintaksi un obligātajiem/neobligātajiem parametriem

Identifikators

DISCORD05

1.3.2 Kalendāra modulis



1.5. att., 2. līmeņa datu plūsmas diagramma kalendāra moduļim

1.3.2.1 Kalendāra notikumu aplūkošana

Stāsts

Kā lietotājs

es vēlos iespēju pieprasīt no aģenta tuvāko kalendāra notikumu uzskaitījumu
lai varētu aplūkot tuvākos 10 kalendārā saglabātos notikumus

Akceptēšanas kritēriji

- Pēc attiecīgās komandas publicēšanas, aģents lietotājam atgriež ziņu, kas satur 10 tuvākos kalendāra notikumus, hronoloģiskā secībā, iekļaujot notikumu nosaukumus, datumus, sākuma un beigu laikus, notikumu unikālos identifikatorus

Identifikators

CAL01

1.3.2.2 Jauna notikuma saglabāšana

Stāsts

Kā lietotājs ar kursa vecākā lomu
es vēlos iespēju saglabāt jaunu notikumu kalendārā izmantojot Discord servera saskarni
lai varētu kalendārā saglabāt notikumus bez nepieciešamības izmantot Google Calendar saskarni

Akceptēšanas kritēriji

- Ja lietotājs izsauc attiecīgo komandu un tās visi nepieciešamie parametri (skat. tabulu 1.3.1.2) ir iekļauti pareizā formātā, kalendārā tiek saglabāts jaunais notikums un aģents lietotājam atgriež ziņu, kas satur paziņojumu par veiksmīgu notikuma izveidi un jaunizveidotā notikuma identifikatoru
- Ja lietotājs, izsaucot komandu, neiekļauj kādu no obligātajiem parametriem vai kādu no parametriem ieraksta kļūdaini (skat. tabulu 1.3.1.2), aģents atgriež kļūdas paziņojumu

Identifikators

CAL02

1.3.2.3 Eksistējoša notikuma dzēšana

Stāsts

Kā lietotājs ar kursa vecākā lomu
es vēlos iespēju dzēst eksistējošu kalendāra izmantojot Discord servera saskarni
lai varētu kalendārā dzēst notikumus bez nepieciešamības izmantot Google Calendar saskarni

Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none"> • Ja lietotājs izsauc attiecīgo komandu un norāda eksistējoša kalendāra notikuma identifikatoru, konkrētais notikums tiek izdzēsts no kalendāra un aģents lietotājam atgriež ziņu, kas satur paziņojumu par veiksmīgu notikuma dzēšanu un izdzēstā notikuma nosaukumu • Ja lietotājs, izsaucot komandu, nenorāda eksistējoša kalendāra notikuma identifikatoru, aģents atgriež kļūdas paziņojumu
Identifikators
CAL03

1.3.2.4 Atgādinājums par svarīgajiem notikumiem

Stāsts
<p>Kā lietotājs es vēlos saņemt no aģenta atgādinājumus par notikumiem, kas ir saglabāti ar nepieciešamību pēc atgādinājuma lai Discord tērzēšanas serverī iegūtu svarīgāko informāciju par kalendāra notikumiem, bez nepieciešamības izmantot Google Calendar saskarni</p>
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none"> • Ja kalendāra notikums ir saglabāts ar vidēju vai augstu prioritātes līmeni (skat. komandu tabulu), aģents noteiktā dienas laikā katru dienu publicēs atgādinājumu, ja šāds notikums ir paredzēts nākamajā dienā • Ja kalendāra notikums ir saglabāts bez nepieciešamības pēc atgādinājuma, notikumam tuvojoties, aģents npublicē atgādinājuma ziņu par to
Identifikators
CAL04

1.3.3.2 Mācībspēku kontaktinformācijas aplūkošana

Stāsts
Kā lietotājs es vēlos iespēju pieprasīt no aģenta iespēju aplūkot mācībspēku kontaktinformāciju lai varētu iegūt nepieciešamo kontaktinformāciju turpat Discord servera saskarnē
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none">• Lietotājam izsaucot konkrēto komandu un korekti norādot eksistējoša (<i>Google Sheets datu krātuvē iekļauta</i>) mācībspēka vārdu, pilno vārdu vai uzvārdu, aģents publicē ziņu, kas satur galveno pieejamo šī mācībspēka kontaktinformāciju – akadēmisko grādu, vārdu, uzvārdu, e-pasta adresi, tālruņa numuru (ja tāds ir publiski pieejams).• Ja lietotājs, izsaucot komandu, nenorāda korektu eksistējoša mācībspēka vārdu vai uzvārdu, aģents atgriež kļūdas paziņojumu.• Ja lietotājs, izsaucot komandu, norāda mācībspēka vārdu, pilno vārdu vai uzvārdu, kas atbilst vairākiem datu krātuvē saglabātiem mācībspēku vārdiem, aģents atgriež kontaktinformāciju par visiem atbilstošajiem mācībspēkiem.
Identifikators
SHEET02

1.3.3.3 Resursu saraksta aplūkošana

Stāsts
Kā lietotājs es vēlos iespēju pieprasīt no aģenta iespēju aplūkot kursa svarīgāko resursu sarakstu lai varētu ātri piekļūt svarīgai informācijai caur Discord saskarni
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none">• Lietotājam izsaucot konkrēto komandu (skat. tabulu 1.3.1.2) un korekti norādot eksistējoša resursu saraksta nosaukumu, aģents publicē ziņu, kas satur konkrēto resursu sarakstu – resursu nosaukumus, saites un aprakstus.• Ja lietotājs, izsaucot komandu, nenorāda korektu un/vai eksistējoša saraksta nosaukumu, aģents atgriež kļūdas paziņojumu, kurā ir uzskaitīti pieejamie resursu saraksti.

Identifikators
SHEET03

1.3.3.4 Izklājlapu datu manuāla uzturēšana

Stāsts
<p>Kā izstrādātājs es vēlos aģenta darbību nodrošināt pamatojoties uz to, ka konkrētā servera kursa vecākie Google Sheets krātuves saturu uztur un pārvalda manuāli lai aģenta funkcionalitāte būtu pielāgojama jebkuras Latvijas Universitātes fakultātes jebkura kursa studentu Discord serverim</p>
Akceptēšanas kritēriji
<ul style="list-style-type: none"> • Kursa vecākie sastāda un uztur lekciju grafiku izklājlapā ar nosaukumu “LEKCIJAS”, aģents spēj veiksmīgi šiem datiem piekļūt un tos publicēt Discord servera kanālos. • Kursa vecākie sastāda un uztur mācībspēku kontaktinformācijas sarakstu izklājlapā ar nosaukumu “INFO” (šāds saraksts būtu aktuāls konkrētās fakultātes visiem kursiem), aģents spēj veiksmīgi šiem datiem piekļūt un tos publicēt Discord servera kanālos. • Kursa vecākie sastāda un uztur resursu sarakstus izklājlapās ar sevis izvēlētiem nosaukumiem, aģents spēj veiksmīgi šiem datiem piekļūt un tos publicēt Discord server kanālos (skat. tabulu 1.3.1.2 lai iegūtu vairāk informācijas par šo komandu un tās izsaušanas īpašībām).
Identifikators
SHEET04

1.4 Nefunkcionālās prasības

1.4.1 Drošība

Aģenta konfigurācijas parametri, tostarp Discord un Google servisu atslēgas (autorizācijas kodi, datu krātuvju identifikatori, klienta atslēgas, utt.) nedrīkst parādīties programmkodā, jo, aģentu uzstādot konkrētam komunikācijas serverim, šie parametri tiek unikāli uzģenerēti un tiem vajadzētu būt pieejamiem tikai aģenta administratoram.

Lai izsauktu Google API funkcijas, kas izsūta pieprasījumus iegūt, izveidot vai dzēst datus no Google krātuvēm, ir nepieciešams autorizēt aģenta darbību gan Google Calendar, gan Google Sheets datu glabātuvēm. Savukārt lai nodrošinātu to, ka tikai kursa vecākie ir spējīgi izveidot un dzēst datus iepriekšminētajās krātuvēs, šāda veida darbības var veikt tikai tie servera dalībnieki, kuriem administrators ir piešķīris atbilstošās atļaujas (jeb lomas).

Jānodrošina, ka programmatūras pirmkods satur drošus un pārbaudītus Node.js importētos moduļus un stabilas moduļu versijas.

1.4.2 Uzturamība

Programmkodam jābūt strukturētam tā, lai tam varētu ērti un pievienot jaunu funkcionalitāti (piemēram, jaunas aģenta komandas) vai uzlabot esošo. Jaunas funkcionalitātes pievienošanas process balstās uz to, ka programmatūra ir veidota modulāri – ja nepieciešams pievienot jaunu funkcionalitāti, kas balstās uz kādu citu datu krātuvi, ir jāveido jauns modulis, savukārt ja nepieciešams papildināt esošo moduļu funkcionalitāti, ir attiecīgajos moduļos jāpievieno jaunas funkcijas un komandu izsaukšanas opcijas.

2. PROGRAMMATŪRAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS

2.1 Ievads

2.1.1 Nolūks

Programmatūras projektējuma apraksts (PPA) izveidots, lai no tehniskā skatu punkta izskaidrotu un konkretizētu programmatūras prasību specifikācijas (PPS) saturu, kas atvieglotu programmatūras izstrādes procesu.

2.1.2 Darbības sfēra

Programmatūras darbība balstās uz Discord komunikācijas platformas un ir paredzēta Latvijas Universitātes studentiem. Tā ir viegli pielāgojama jebkuras fakultātes un jebkura kursa studentu komunikācijas serverim un ir radīta ar mērķi uzlabot studentu mācību procesu, sniedzot ātrāku un vieglāku piekļuvi mācību procesa plānošanai un studiju informācijai.

2.1.3 Definīcijas un saīsinājumi

Visi PPA dokumentā sastopamie jēdzieni, akronīmi un to definīcijas ir apkopoti un atrodami apzīmējumu sarakstā (skat. nodaļu Apzīmējumu saraksts).

2.1.4 Saistība ar citiem dokumentiem

Programmatūras projektējuma apraksts tika izveidots, balstoties uz Latvijas valsts standarta LVS 72:1996 „Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai” prasībām un rekomendācijām. [2]

2.2 Dekompozīcijas apraksts

2.2.1 Datu dekompozīcija

Visi sistēmas dati, izņemot lietotāju datus, tiek glabāti Google mākoņservisa krātuvēs - Google Calendar un Google Sheets datu glabātuvēs. Lietotāju dati tiek iegūti no Discord sistēmas, kur visi servera dalībnieki ir reģistrēti. Par spīti tam, ka šāds datu glabāšanas veids ir nosacīti neordinārs un tiešā veidā atkarīgs no ārējo sistēmu (Google un Discord) pieejamības, tas sniedz iespēju ātri, ērti un efektīvi piekļūt nepieciešamajiem datiem, izmantojot minēto sistēmu API risinājumus. Programmatūras lietošanas kontekstā ir paredzēts, ka Administrators un lietotāji ar lomu “kursa vecākais” Google datu krātuves uztur manuāli.

2.2.2 Datu struktūra

Tā kā sistēmas dati netiek glabāti datubāzē klasiskajā izpratnē, izstrādes kontekstā netika sastādīts fiziskais ER modelis (konceptuālo ER modeli, savukārt, var aplūkot nodaļā 1.3), taču lai labāk paskaidrotu datu struktūru un to izmantošanu, tika sastādītas datu tabulas, kurās aprakstīti visi aģenta darbības skartie datu lauki un to īpašības.

2.2.2.1 Servera lietotāju dati

Servera lietotāju dati tiek izmantoti, lai aģents varētu atbildēt uz ziņām un izvērtēt to, vai konkrētais lietotājs ir tiesīgs izsaukt konkrētas komandas (piemēram, lietotājs bez lomas “kursa vecākais” nedrīkst izsaukt komandas, kas izveido vai dzēš kalendāra notikumus – skat. tabulu 1.3.1.2.). Visi šie dati tiek glabāti Discord platformā un Discord nosaka šo datu tipus un limitācijas. No šiem datiem manuāli ir iespējams mainīt tikai lietotājvārdu (to var izdarīt gan pats lietotājs, gan servera administrators) un lomu (to var mainīt tikai servera administrators).

Lauks	Datu tips	Obligāts
ID	int	Jā
Lietotājvārds	string	Jā
Loma “kursa vecākais”	boolean	Nē

2.2.2.2 Servera dati

Dati par pašu serveri, kuram ir piesaistīts aģents. Dati tiek glabāti Discord platformā un Discord nosaka šo datu tipus un limitācijas. ID lauks nav maināms, savukārt servera nosaukuma maiņa neietekmē aģenta darbību.

Lauks	Datu tips	Obligāts
ID	int	Jā
Nosaukums	string	Jā

2.2.2.3 Kanāla dati

Dati par servera kanāliem. Dati tiek glabāti Discord platformā un Discord nosaka šo datu tipus un limitācijas. ID vērtība nav maināma, savukārt servera nosaukuma maiņa neietekmē aģenta darbību.

Lauks	Datu tips	Obligāts
ID	int	Jā
Nosaukums	string	Jā
Teksta kanāls	boolean	Jā

2.2.2.4 Kalendāra dati

Dati par kalendāru, kas ir autorizēts aģenta lietošanai. Visi dati tiek glabāti Google Calendar platformā un Google Calendar nosaka šo datu tipus un limitācijas. Kalendāra nosaukuma maiņa neietekmē aģenta darbību.

Lauks	Datu tips	Obligāts
ID	int	Jā
Nosaukums	string	Jā

2.2.2.5 Kalendāra notikuma dati.

Dati par kalendārā glabātajiem notikumiem, kas izveidoti caur Discord saskarni (ar aģenta komandu). Dati tiek glabāti Google Calendar platformā un Google Calendar nosaka šo datu tipus un limitācijas, izņemot krāsas limitāciju, jo to vienīgo nosaka aģenta funkcionalitāte – pēc noklusējuma aģenta veidotie notikumi ir zaļā krāsā, taču ja lietotājs vēlas saņemt atgādinājumu par notikumu, notikums jāizveido oranžā vai sarkanā krāsā (kas tiek respektīvi noteikts ar prioritātes līmeni – vidējs (medium) prioritātes līmenis atbilst oranžajai krāsai (kas Google Calendar datu krātuvē tiek atzīmēts kā “5”), savukārt augstākais prioritātes līmenis sarkanai krāsai (Google Calendar datu krātuvē ar vērtību “11”).

Lauks	Datu tips	Obligāts
ID	int	Jā
Nosaukums	string	Jā

Sākuma laiks	date/datetime	Jā
Beigu laiks	date/datetime	Jā
Krāsa	int	Jā*

**pēc noklusējuma aģenta veidotajiem notikumiem tiek piešķirta zaļā krāsa, kas nozīmē viszemāko prioritāti aģenta atgādināšanas funkcionalitātē*

2.2.2.6 Lekciju grafika dienas

Dati par lekciju grafika dienām. Glabāti Google Sheets datu krātuvē un noteikti, pamatojoties uz aģenta funkcionalitātes implementāciju.

Lauks	Datu tips	Obligāts
Nosaukums	string	Jā

2.2.2.7 Lekciju dati

Dati par lekciju grafika sastāvdaļām jeb pašām lekcijām. Glabāti Google Sheets datu krātuvē, noteikti, pamatojoties uz aģenta funkcionalitātes implementāciju un manuāli uzturēti no kursu vecāko puses.

Lauks	Datu tips	Obligāts
Nosaukums	string	Jā
Laiks	string	Jā
Telpa	string	Jā
Mācībspēks	string	Jā

2.2.2.8 Mācībspēku dati

Dati par mācībspēku kontaktinformāciju. Glabāti Google Sheets datu krātuvē, noteikti, pamatojoties uz aģenta funkcionalitātes implementāciju un manuāli uzturēti no kursa vecāko puses.

Lauks	Datu tips	Obligāts
Vārds	string	Jā

Uzvārds	string	Jā
E-pasts	string	Jā
Telefona numurs	string	Nē
Akadēmiskais grāds	string	Nē

2.2.2.9 Resursu sarakstu dati

Dati par resursu sarakstu nosaukumiem. Glabāti Google Sheets datu krātuvē, noteikti, pamatojoties uz aģenta funkcionalitātes implementāciju un manuāli uzturēti no kursa vecāko puses.

Lauks	Datu tips	Obligāts
Nosaukums	string	Jā

2.2.2.10 Resursu sarakstu satura dati

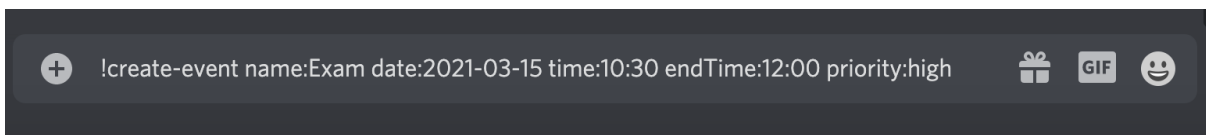
Dati par resursu sarakstu saturu jeb saitēm – to nosaukumi, mājaslapas un apraksti. Glabāti Google Sheets datu krātuvē, noteikti, pamatojoties uz aģenta funkcionalitātes implementāciju un manuāli uzturēti no kursa vecāko puses.

Lauks	Datu tips	Obligāts
Nosaukums	string	Jā
Saite	string	Jā
Apraksts	string	Nē

2.3 Salkarnes projektējums

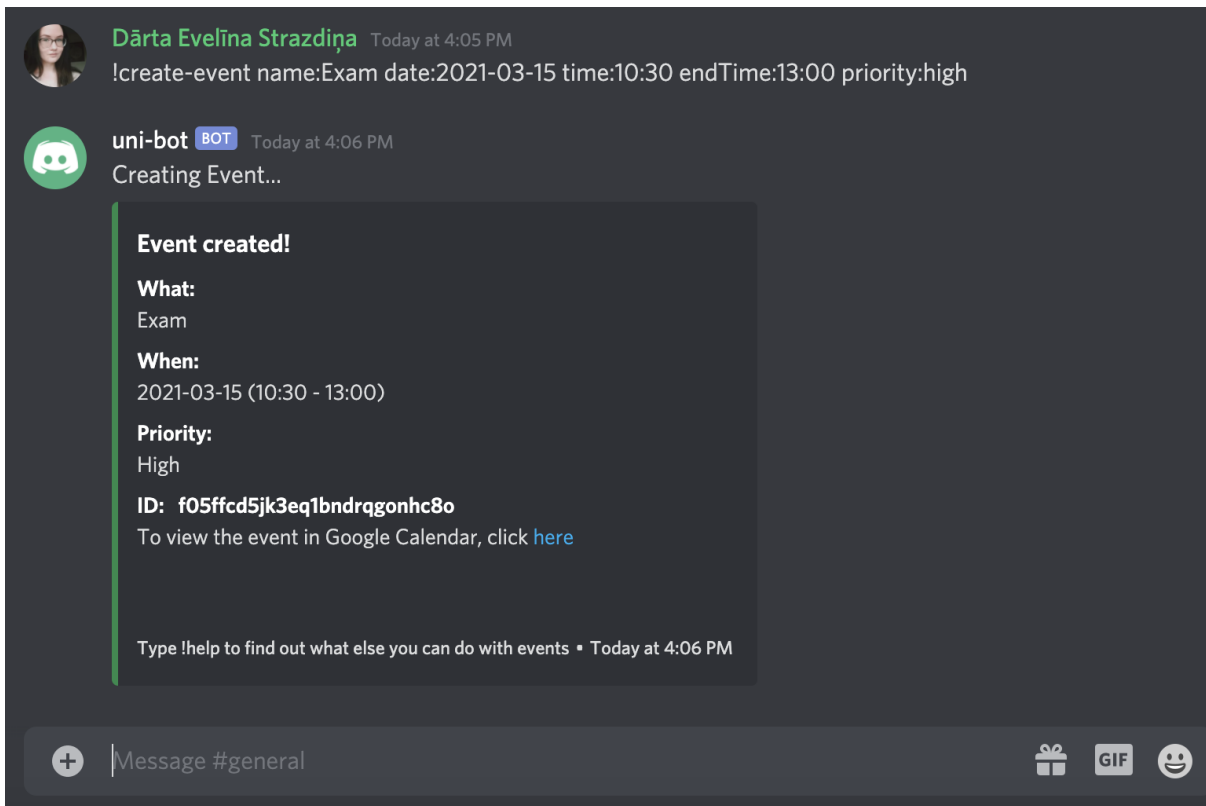
Tā kā izstrādājamaais aģents ir pilnībā integrēts Discord vidē, visa programmatūras saskarne balstās uz Discord sistēmas saskarni un nesatur patstāvīgas saskarnes implementāciju. Taču lai saprotamāk attēlotu aģenta darbības procesus no lietotāju skatupunkta, šajā nodaļā ir demonstrēti Discord saskarnes ekrānuņēmumi, kuros iekļauti izstrādātā aģenta darbības procesi no lietotāju skatupunkta - komandu izsaukšana, aģenta atbildes reakcija, aģenta atgrieztie dati, kā arī kļūdu paziņojumi un lietošanas ierobežojumi.

2.3.1 Komandas izsaukšanas saskarne

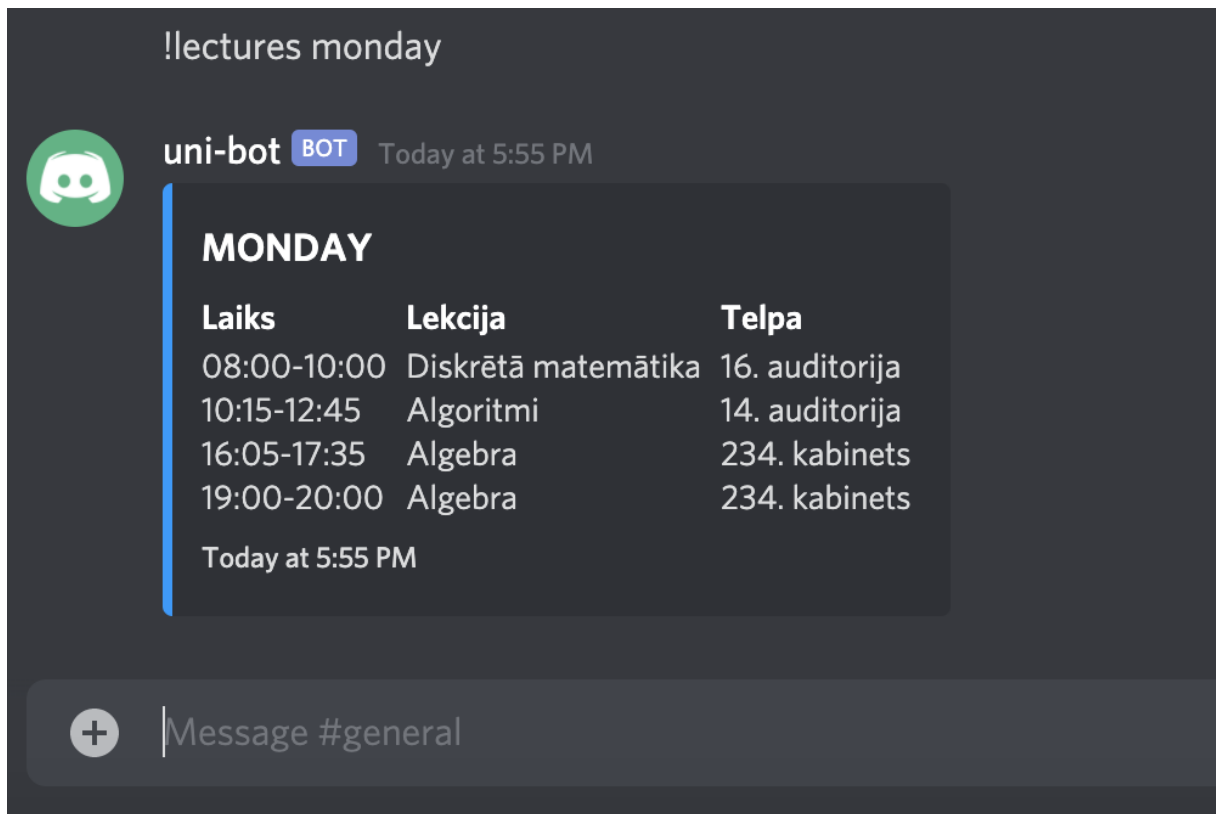


2.1. att., Jauna notikuma izveides komandas izsaušanas sintakse

2.3.2 Aģenta atbildes ziņa un no datu krātuvēm atgrieztie dati

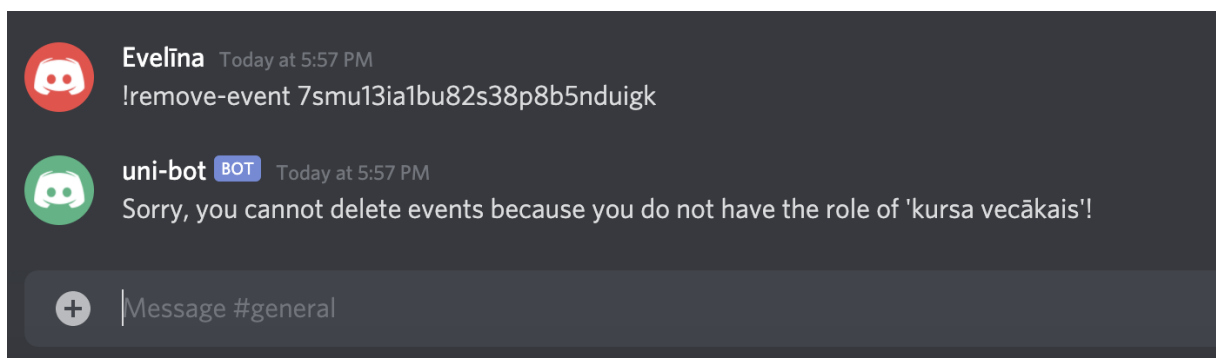


2.2. att., Aģenta atbildes reakcija uz komandu (4.4.1) un paziņojums ar jaunizveidotā notikuma datiem



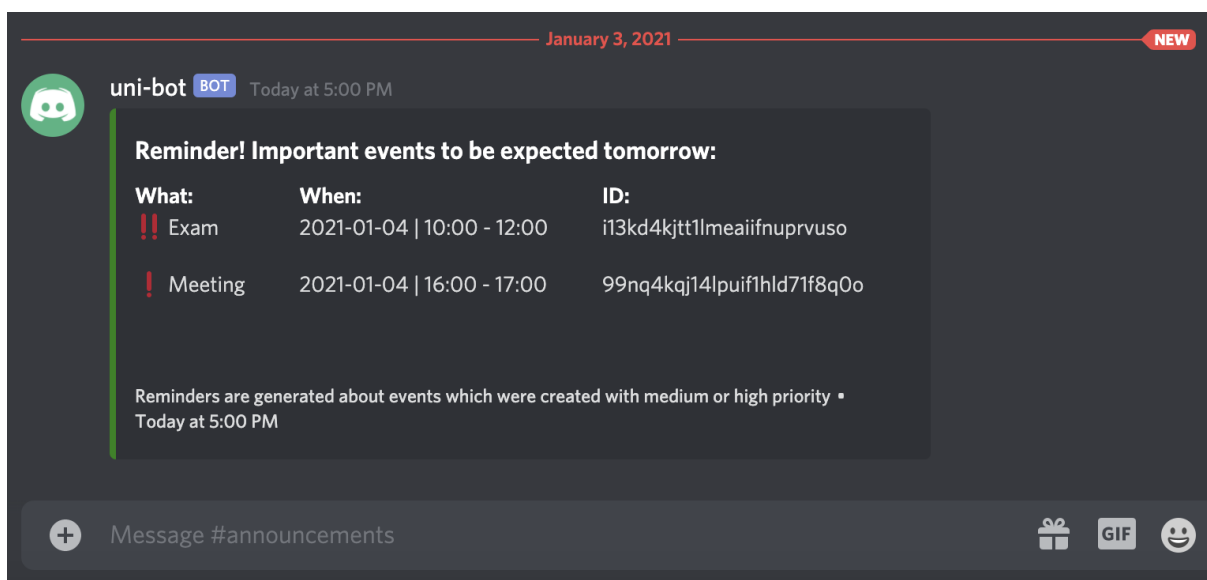
2.3.. att., Pirmdienas lekciju saraksta pieprasīšana un aģenta atbilde

2.3.3 Kļūdas paziņojums, kad lietotājs izsauc komandu bez nepieciešamās lomas



2.4.. att., Lietotājs bez lomas “kursa vecākais” izsauc notikuma dzēšanas komandu

2.3.4 Aģenta atgādinājums par to, ka tuvojas svarīgs notikums (ziņa publicēta īpašā kanālā, kas paredzēts šādiem aģenta atgādinājumiem)



2.5.. att., Aģenta publicētais atgādinājums par diviem rītdienas notikumiem – pirmais ar augstāko prioritātes līmeni, otrs ar vidējo prioritātes līmeni

Komandu sintakse, pieļaujamās vērtības un ierobežojumi ir aprakstīti un paskaidroti tabulā 1.3.1.2.

3. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA

3.1 Testēšanas apraksts

Programmatūras testēšana tika veikta visā izstrādes procesā apvienojot gan “melnās”, gan “baltās kastes” principus. Visiem iepriekšaprakstītajiem lietotāju stāstiem (skat. nodaļu 1.3.1, 1.3.2 un 1.3.3) tika izveidoti atbilstoši testpiemēri, lai pārlicinātos, ka izstrādes rezultātā ir sasniegti lietotājstāstu akceptēšanas kritēriji.

3.2 Testpiemēri

Tā kā kopumā izstrādes procesā tika izpildīts liels skaits testpiemēru, tabulā zemāk ir iekļauti tikai nozīmīgākie testpiemēri no katra moduļa.

Nr.	Lietotājstāsta ID	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts
1.	DISCORD01	Lietotājs publicē ziņu, kas nesatur nevienu no pieejamajām komandām (piemēram “!command”)	Aģents uz ziņu nereaģē
2.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Calendar krātuvei (“!authorize-calendar”) serverī, kurā šī krātuve vēl nav autorizēta. Lietotāja Google konts ir tiesīgs piekļūt konkrētajam kalendāram.	Aģents lietotājam atbild ar uzģenerētu autorizācijas saiti, kuru izmantojot, lietotājs var autorizēt kalendāra izmantošanu ar savu Google kontu. Pēc autorizēšanās visi servera lietotāji var izsaukt sev pieejamās komandas saistībā ar kalendāra moduli
3.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Calendar krātuvei (“!authorize-calendar”) serverī, kurā šī krātuve vēl nav autorizēta. Lietotāja Google konts	Aģents lietotājam atbild ar autorizācijas saiti, taču lietotājs nav spējīgs autorizēt kalendāra izmantošanu. Izsaucot kādu no kalendāra komandām, aģents

		nav tiesīgs piekļūt konkrētajam kalendāram.	publicē kļūdu, kas paskaidro autorizācijas kļūdu
4.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Calendar krātuvei serverī, kurā šī krātuve jau ir autorizēta	Aģents publicē paziņojumu, ka datu krātuve jau ir autorizēta lietošanai šajā serverī
5.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Sheets krātuvei (“!authorize-sheets”) serverī, kurā šī krātuve vēl nav autorizēta. Lietotāja Google konts ir tiesīgs piekļūt konkrētajai datu krātuvei.	Aģents lietotājam atbild ar uzģenerētu autorizācijas saiti, kuru izmantojot, lietotājs var autorizēt izklājlapu izmantošanu ar savu Google kontu. Pēc autorizēšanās visi servera lietotāji var izsaukt sev pieejamās komandas saistībā ar šo moduli
6.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Sheets krātuvei (“!authorize-sheets”) serverī, kurā šī krātuve vēl nav autorizēta. Lietotāja Google konts nav tiesīgs piekļūt konkrētajai datu krātuvei.	Aģents lietotājam atbild ar autorizācijas saiti, taču lietotājs nav spējīgs autorizēt izklājlapu izmantošanu. Izsaucot kādu no šī moduļa komandām, aģents publicē kļūdu, kas paskaidro autorizācijas kļūdu
7.	DISCORD02	Lietotājs izsauc autorizācijas komandu Google Sheets krātuvei serverī, kurā šī krātuve jau ir autorizēta	Aģents publicē paziņojumu, ka datu krātuve jau ir autorizēta lietošanai šajā serverī
8.	DISCORD03	Lietotājs ar lomu “kursa vecākais” izsauc komandu “!create-event name:TestEvent date:2021-04-13”	Aģents lietotājam atbild ar komandas izpildes statusu, veic ar komandu saistītās darbības un publicē ziņu, kas satur informāciju par jaunizveidoto notikumu.

			Notikums ir veiksmīgi izveidots Google Calendar krātuvē
9.	DISCORD03	Lietotājs bez lomas “kursa vecākais” izsauc komandu “!create-event name:TestEvent date:2021-04-13”	Aģents publicē kļūdas paziņojumu par to, ka lietotājs nav tiesīgs izsaukt šo komandu un neveic ar komandu saistītās darbības. Notikums netiek izveidots Google Calendar krātuvē
10.	DISCORD03	Ir zināms konkrēta notikuma ID, kas tiek glabāts Google Calendar krātuvē. Lietotājs ar lomu “kursa vecākais” izsauc komandu “!remove-event <i>notikuma-ID</i> ”	Aģents lietotājam atbild ar komandas izpildes statusu, veic ar komandu saistītās darbības un publicē ziņu, kas satur informāciju par izdzēsto notikumu. Notikums ir veiksmīgi izdzēsts no Google Calendar krātuves
11.	DISCORD03	Ir zināms konkrēta notikuma ID, kas tiek glabāts Google Calendar krātuvē. Lietotājs bez lomas “kursa vecākais” izsauc komandu “!remove-event <i>notikuma-ID</i> ”	Aģents publicē kļūdas paziņojumu par to, ka lietotājs nav tiesīgs izsaukt šo komandu un neveic ar komandu saistītās darbības. Notikums netiek izdzēsts no Google Calendar krātuves
12.	DISCORD04	Administrators aģenta konfigurācijā nomaina Google Calendar instanci izdzēšot esošā kalendāra autorizācijas atslēgas un norādot citu Google Calendar instanci atslēgas un parametrus. Tad izsauc “!authorize-calendar” komandu.	Aģents atbild atbilstoši autorizācijas komandai un ir iespējams veiksmīgi autorizēt citu Google Calendar krātuvi.
13.	DISCORD04	Administrators aģenta konfigurācijā nomaina Google	Aģents atbild atbilstoši autorizācijas komandai un ir

		Calendar instanci izdzēšot esošā kalendāra autorizācijas atslēgas un norādot citu Google Sheets instanci atslēgas un parametrus. Tad izsauc “!authorize-sheets” komandu.	iespējams veiksmīgi autorizēt citu Google Sheets krātuvi.
14.	DISCORD05	Lietotājs izsauc palīdzības komandu “help!”	Aģents publicē ziņu, kas satur sarakstu ar visām pieejamajām komandām, to sintaksi un parametriem
15.	CAL01	Kalendārā ir precīzi 10 nākotnes notikumi* Lietotājs izsauc komandu “!list-events”	Aģents publicē ziņu, kas satur visu 10 nākotnes notikumu uzskaitījumu. Ziņā ir iekļauti notikumu nosaukumi, datumi, laiki (precīzs laiks vai arī “all day”** apzīmējums)
16.	CAL01	Kalendārā ir precīzi 5 nākotnes notikumi* Lietotājs izsauc komandu “!list-events”	Aģents publicē ziņu, kas satur visu 5 nākotnes notikumu uzskaitījumu. Ziņā ir iekļauti notikumu nosaukumi, datumi, laiki (precīzs laiks vai arī “all day” apzīmējums)
17.	CAL01	Kalendārā ir vairāk par 10 nākotnes notikumiem. Lietotājs izsauc komandu “!list-events”	Aģents publicē ziņu, kas satur 10 tuvāko nākotnes notikumu uzskaitījumu. Ziņā ir iekļauti notikumu nosaukumi, datumi, laiki (precīzs laiks vai arī “all day” apzīmējums)
18.	CAL01	Kalendārā nav neviena nākotnes notikuma. Lietotājs izsauc komandu “!list-events”	Aģents publicē paziņojumu par to, ka netika atrasts neviens nākotnes notikums.

19.	CAL02	Lietotājs ar lomu "kursa vecākais" izsauc komandu: "!create-event name:Event date:2021-05-19"	Kalendārā tiek izveidots jauns notikums ar nosaukumu "Event", kura datums ir 19.05.2021. un kas ir visas dienas notikums. Aģents publicē ziņu par notikuma izveidi un ziņā ir iekļauts arī notikuma nosaukums, ID un URL saite uz kalendāra notikumu.
20.	CAL02	Lietotājs ar lomu "kursa vecākais" izsauc komandu: "!create-event name:event date:2021-03-03 time:09:00 endtime:15:00"	Kalendārā tiek izveidots jauns notikums ar nosaukumu "event", kura datums ir 03.03.2021 un norises laiks no 09:00 līdz 15:00. Aģents publicē ziņu par notikuma izveidi un ziņā ir iekļauts arī notikuma nosaukums, ID un URL saite uz kalendāra notikumu.
21.	CAL02	Lietotājs ar lomu "kursa vecākais" izsauc komandu: "!create-event name:important-event date:2021-11-10 time:`10:00 endtime:12:00 priority:high"	Kalendārā tiek izveidots jauns notikums ar nosaukumu "important-event", kura datums ir 10.11.2021 un norises laiks no 10:00 līdz 12:00. Notikums ir iekrāsots sarkanā krāsā (atbilstoši "high" prioritātei). Aģents publicē ziņu par notikuma izveidi un ziņā ir iekļauts arī notikuma nosaukums, ID un URL saite uz kalendāra notikumu.
22.	CAL02	Lietotājs bez lomas "kursa vecākais" izsauc komandu: "!create-event name:Event date:2021-05-19"	Notikums kalendārā netiek izveidots. Aģents publicē kļūdas paziņojumu par to, ka konkrētajam lietotājam nav nepieciešamās lomas lai izsauktu šo komandu.

23.	CAL03	<p>Ir zināms konkrēta kalendāra notikuma ID.</p> <p>Lietotājs ar lomu "kursa vecākais" izsauc komandu: "!remove-event <i>notikuma-ID</i>"</p>	<p>Notikums tiek izdzēsts no kalendāra. Aģents publicē ziņu par notikuma izdzēšanu un ziņā ir iekļauts arī notikuma nosaukums.</p>
24.	CAL03	<p>Ir zināms konkrēta kalendāra notikuma ID.</p> <p>Lietotājs bez lomas "kursa vecākais" izsauc komandu: "!remove-event <i>notikuma-ID</i>"</p>	<p>Notikums netiek izdzēsts no kalendāra. Aģents publicē kļūdas paziņojumu par to, ka konkrētajam lietotājam nav nepieciešamās lomas, lai izsauktu šo komandu.</p>
25.	CAL04	<p>Kalendārā ir vismaz viens nākotnes notikums, kurš ir sarkanā krāsā (kas nozīmē augstāko prioritāti) un kura norises laiks ir nākamajā dienā.</p>	<p>Pulksten 18:00 pēc vietējā laika aģents paziņojumu kanālā publicē ziņu, kas satur atgādinājumu par šo notikumu. Ir norādīts notikuma nosaukums, prioritātes līmenis (šajā gadījumā tas ir augstākais) un notikuma norises laiks.</p>
26.	CAL04	<p>Lietotājs izveido notikumu pirms plkst. 18:00, izsaucot šādu komandu: "!create-event name:Important date:<i>rītdienas-datums</i> priority:high"</p>	<p>Pulksten 18:00 pēc vietējā laikā aģents paziņojumu kanālā publicē ziņu, kas satur atgādinājumu par šo notikumu. Ir norādīts notikuma nosaukums, prioritātes līmenis (šajā gadījumā tas ir augstākais) un notikuma norises laiks.</p>
27.	CAL04	<p>Lietotājs izveido notikumu pirms plkst. 18:00, izsaucot šādu komandu: "!create-event name:Medium date:<i>rītdienas-datums</i> priority:medium"</p>	<p>Pulksten 18:00 pēc vietējā laikā aģents paziņojumu kanālā publicē ziņu, kas satur atgādinājumu par šo notikumu. Ir norādīts notikuma nosaukums, prioritātes līmenis (šajā gadījumā tas ir vidējais) un notikuma norises laiks.</p>

28.	CAL04	Lietotājs izveido notikumu pirms plkst. 18:00, izsaucot šādu komandu: “!create-event name:NotImportant date: <i>rītdienas-datums</i> priority:low”	Ja nākamajā dienā kalendārā ir kāds vidējas vai augstas prioritātes notikums, pulksten 18:00 pēc vietējā laikā aģents paziņojumu kanālā publicē ziņu, kas satur vidējas vai augstas prioritātes notikumus BET nesatur testpiemērā izveidoto notikumu. Ja nākamajā dienā nav vidējas vai augstas prioritātes notikumi, aģents npublicē ziņu.
29.	CAL04	Lietotājs izveido notikumu pirms plkst. 18:00, izsaucot šādu komandu: “!create-event name:NotImportant date: <i>rītdienas-datums</i> ”	Ja nākamajā dienā kalendārā ir kāds vidējas vai augstas prioritātes notikums, pulksten 18:00 pēc vietējā laikā aģents paziņojumu kanālā publicē ziņu, kas satur vidējas vai augstas prioritātes notikumus BET nesatur testpiemērā izveidoto notikumu. Ja nākamajā dienā nav vidējas vai augstas prioritātes notikumi, aģents npublicē ziņu.
30.	SHEET01	Lietotājs izsauc komandu “!lectures wednesday”	Aģents publicē ziņu, kas satur trešdienas lekciju sarakstu.
31.	SHEET01	Lietotājs izsauc komandu “!lectures tomorrow”	Aģents publicē ziņu, kas satur rītdienas dienai atbilstošo lekciju sarakstu.
32.	SHEET01	Lietotājs izsauc komandu “!lectures someday”	Aģents publicē kļūdas paziņojumu, kas paziņo par nekorektu dienas vērtību un iekļauj visas pieejamās dienu vērtības.

33.	SHEET02	Mācībspēku kontaktinfo sarakstā ir informācija par Jāni Bērziņu. Lietotājs izsauc komandu “!contact Jānis”	Aģents publicē ziņu, kas satur kontaktinformāciju par Jāni Bērziņu.
34.	SHEET02	Mācībspēku kontaktinfo sarakstā ir informācija par Jāni Bērziņu. Lietotājs izsauc komandu “!contact JānisBērziņš”	Aģents publicē ziņu, kas satur kontaktinformāciju par Jāni Bērziņu.
35.	SHEET02	Mācībspēku kontaktinfo sarakstā ir informācija par Jāni Bērziņu. Lietotājs izsauc komandu “!contact Bērziņš”	Aģents publicē ziņu, kas satur kontaktinformāciju par Jāni Bērziņu.
36.	SHEET02	Mācībspēku kontaktinfo sarakstā nav informācija par Jāni Bērziņu (sarakstā nav iekļauta persona ar šādu vārdu un uzvārdu) Lietotājs izsauc komandu “!contact JānisBērziņš”	Aģents publicē paziņojumu par to, ka šāda persona netika atrasta.
37.	SHEET02	Mācībspēku kontaktinfo sarakstā ir informācija par Jāni Bērziņu, Jāni Ozolu un Jāni Liepu. Lietotājs izsauc komandu “!contact Jānis”	Aģents publicē ziņu, kas satur kontaktinformāciju par Jāni Bērziņu, Jāni Ozolu un Jāni Liepu.
38.	SHEET03	Google Sheets krātuvē ir resursu saraksta izklājlapa ar nosaukumu “IMPORTANT” Lietotājs izsauc komandu “!info important”	Aģents publicē ziņu, kas satur konkrētā resursa saraksta saturu.
39.	SHEET03	Google Sheets krātuvē nav izveidota resursu saraksta	Aģents publicē kļūdas paziņojumu par to, ka netika atrasts saraksts ar šādu nosaukumu, un uzskaita visus

		izklājlapa ar nosaukumu “IMPORTANT” Lietotājs izsauc komandu “!info important”	pieejamos resursu sarakstus (kas atrodas konkrētajā Google Sheets krātuvē).
40.	SHEET04	Kursa vecākais (jeb lietotājs ar piekļuvi rediģēt Google Sheets krātuvē) caur Google Sheets saskarni izmaina izklājlapu datus (piemēram, pirmdienas lekciju sarakstā nomaina 3. lekcijas telpu). Lietotājs izsauc komandu “!lectures monday”	Aģents publicē ziņu, kas satur pirmdienas lekciju sarakstu. Lekciju saraksts ir aktuāls un satur visjaunāko informāciju – t.i., izmainīto 3. lekcijas telpas informāciju.

**notikumi, kuru norises laiks ir vismaz 1 minūte kopš konkrētā testa izpildes brīža*

***visas dienas notikums*

3.3 Testēšanas rezultāti

Testēšanas rezultāti 3.2 nodaļā aprakstītajiem testpiemēriem tika apkopoti un attēloti zemāk redzamajā tabulā. Katrs testpiemērs ir identificējams ar testpiemēra numuru. Testpiemēra veiksmīga izpildīšanās tabulā ir attēlota ar simbolu “+”, neveiksmīga izpildīšanās ir attēlota ar simbolu “-“, un ja testpiemērs konkrētajā datumā netika izpildīts (ja, piemēram, konkrētajā datumā šis modulis un/vai funkcionalitāte vēl nebija izstrādāta tiktāl, lai to varētu sākt testēt), lauks ir aizpildīts pelēks. Testēšanas reizēs, kad testpiemērs nav izpildījies veiksmīgi, problēma ir tikusi atklūdota un salabota, un testpiemērs izpildīts atkārtoti, līdz sasniegts veiksmīgs rezultāts, taču lai datus attēlotu kompakti un pārskatāmi, tabulā šajos gadījumos ir ierakstīts “-“ jeb pirmais, neveiksmīgais rezultāts. Tabulā iekļautie datumi, protams, nav vienīgās reizes, kad aģenta funkcionalitāte tika pilnā mērā testēta un validēta, taču lai tabula būtu pārskatāma un kaut cik kompakta, tika izvēlēts attēlot rezultātus tikai par tām dienām, kurās tika ieviesta jauna funkcionalitāte (jauns modulis un/vai jauna(s) funkcija(s)) vai arī kurās programmkodā tika veiktas būtiskas izmaiņas. Šīs būtiskās programmkoda izmaiņas un papildinājumus var aplūkot versiju kontroles pārvaldības sistēmā GitHub.

Datums Testpiemēra nr.	18.11.2020.	29.11.2020.	07.12.2020.	13.12.2020.	17.12.2020	03.01.2021
1.	+	+	+	+	+	+
2.	+	+	-	+	+	+
3.	+	+	+	+	+	+
4.	-	+	+	+	+	+
5.			+	+	+	+
6.			+	+	+	+
7.			+	+	+	+
8.			+	+	+	+
9.			+	+	+	+
10.		+	+	+	+	+
11.		-	+	+	+	+
12.	+	+	-	+	+	+
13.			+	+	+	+
14.		+	+	-	+	+
15.		+	+	-	+	+
16.		+	+	-	+	+
17.		+	+	-	+	+
18.		+	+	+	+	+
19.			+	+	+	+
20.			+	+	+	+
21.			+	+	+	+
22.			+	+	+	+
23.			+	-	+	+
24.			+	+	+	+
25.		-	+	-	+	+
26.		+	+	-	+	+
27.		+	+	-	+	+
28.		+	+	+	+	+
29.		+	+	+	+	+

30.				+	+	+
31.				-	+	+
32.				+	+	+
33.						+
34.						+
35.						+
36.						+
37.						+
38.						+
39.						+
40.				+	+	+

3.4 Rezultātu kopsavilkums

Kā redzams testēšanas rezultātu tabulā, programmatūras izstrādes un regulāras testēšanas procesā tika atklātas vairākas kļūdas un nepilnības aģenta darbībā. Lielākoties kļūdas radās neuzmanības dēļ, un tās tika atklūdotas un novērstas pēc atkārtotas iesaistīto tehnoloģiju dokumentāciju izpētes (skat. nodaļu Izmantotie avoti).

4. PROJEKTA ORGANIZĀCIJA

Programmatūras izstrāde ir balstīta uz spējās izstrādes principiem. Programmatūras prasības tika definētas pirms izstrādes uzsākšanas, taču izstrādes laikā radās dažas nelielas novirzes no sākotnēji definētajiem modeļiem, tāpēc izstrādes procesā prasību dokuments tika papildināts un pielabots.

Projekta sākumā tika izveidota programmatūras prasību specifikācija un projektējuma apraksts.

Kā galvenā programmēšanas valoda šai programmatūrai tika izvēlēta JavaScript valoda, jo, izmantojot šīs valodas ietvaru Node.js un pakotni discord.js, ir iespējams ērti un ātri programmatūru ieteigrēt un izmantot Discord vidē. Sākotnēji tika nokonfigurēta izstrādei nepieciešamā darba vide - uzinstalēti un sagatavoti nepieciešamie ietvari, JavaScript pakotņu pārvaldnieks, kā arī integrētā izstrādes vide (IDE). Par izstrādes vidi tika izvēlēta Visual Studio Code programma un programmkoda uzturēšanai tika izmantota versiju kontroles sistēma Git. Manuāli tika sagatavotas datu krātuves - Google Calendar un Google Sheets. Darba autore iepazinās ar Discord vides piedāvāto integrāciju un iespējām nodrošināt programmatūras savienojumu gan ar Discord, gan Google servisiem, kā arī autorizācijas iespējām iepriekšminētajiem servisiem. Visu programmatūras moduļu izstrādei tika izmantota informācija no Discord [3], Google Calendar API [4], Google Sheets API [5] un discord.js [6] dokumentācijām.

Vispirms tika izstrādāts Discord moduļa prototips, kas izstrādes laikā un pārējo moduļu implementācijas procesā tika regulāri papildināts. Tad tika izveidota autorizēšanās funkcija Google Calendar datu krātuvei un pakāpeniski pievienotas pārējās kalendāra moduļa funkcijas. Līdzvērtīgi norisinājās arī pārējo moduļu (lekciju saraksta un kontaktinformācijas) izstrāde.

Programmatūras testēšana tika veikta paralēli izstrādei, visas funkcijas tika pārbaudītas uzreiz pēc to uzrakstīšanas un, pievienojot jaunu funkcionalitāti, tika pārbaudīts, vai nav uzradušās kļūdas eksistējošo funkciju darbībā. Šāda pieeja nodrošināja, ka izstrādājamā programmatūra tiek ātri un efektīvi atklūdota.

Projekta pamatprasības tika formulētas, konsultējoties ar darba vadītāju. Prasību un projektējuma apraksts, kā arī programmatūras izstrāde un testēšana tika veikta patstāvīgi.

5. KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA

Lai nodrošinātu, ka izstrādājamais produkts atbilst vispārpieņemtajiem kvalitātes standartiem, tika veikti šādi pasākumi:

- programmatūras prasību specifikācija un projektējuma apraksts tika sastādīti atbilstoši valsts standartiem (sk. nodaļu 1.3);
- programmkods ir rūpīgi un paskaidrojoši komentēts;
- programmkods ir rakstīts vadoties pēc ECMAScript specifikācijas prasībām;
- programmkods ir strukturēts modulāri;
- programmatūras testēšana un atklūdošana tika veikta visas izstrādes laikā, pārbaudot gan to, ka jaunā funkcionalitāte strādā atbilstoši prasībām, gan to, ka, ieviešot jaunu funkcionalitāti, eksistējošo funkciju darbība netiek traucēta vai negatīvi ietekmēta

6. KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA

Izstrādājamās programmatūras programmkoda konfigurāciju un versiju pārvaldībai tika izmantots versiju kontroles rīks Git un programmkods (repozitorijs) tika glabāts Git repozitoriju pārvaldniekā GitHub. Git rīks tika izmantots arī integrācijā ar izvēlēto izstrādes vidi Visual Studio Code, lai izstrādes procesu un programmkoda uzturēšanu padarītu vēl efektīvāku un ērtāku. Programmatūras repozitorijs aplūkojams šeit:

<https://github.com/destrazdina/lu-df-bot>

7. DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒŠANA

Tā kā darba autorei pirms projekta uzsākšanas nebija iepriekšējas pieredzes šāda tipa programmatūras izstrādē, bija grūti precīzi novērtēt projekta darbietilpību un izstrāde aizņēma mazliet vairāk laika, nekā plānots.

Lai novērtētu un aprēķinātu aptuveno darbietilpību, tika izmantota trīskāršā metode un tās formula, kas paredz, ka visi izstrādes posmi tiek novērtēti no pesimistiskā, reālistiskā un optimistiskā skatu punkta:

$$\frac{S(\text{optimistiskais}) + 4S(\text{reālistiskais}) + S(\text{pesimistiskais})}{6}$$

Šajā kontekstā par dienu tiek uzskatīta viena pilnas slodzes darba diena jeb 8 stundas.

	Pesimistiskais novērtējums (dienas)	Reālistiskais novērtējums (dienas)	Optimistiskais novērtējums (dienas)
Iepazīšanās ar izvēlētajām izstrādes tehnoloģijām	12	9	5
Konsultācijas ar darba vadītāju	5	3	2
Programmatūras prasību specifikācijas noformēšana	7	5	3
Programmatūras projektējuma apraksta noformēšana	7	5	3
Discord moduļa izstrāde (kopā):	15	11	7
<i>Notikumu klausīšanās</i>	6	5	4

<i>Autorizācija Google servisiem</i>	3	2	1
<i>Privilēģiju definēšana</i>	3	2	1
<i>Palīdzības funkcija</i>	3	2	1
Kalendāra moduļa izstrāde (kopā):	18	14	10
<i>Notikumu aplūkošana</i>	6	4	2
<i>Notikuma saglabāšana</i>	5	3	2
<i>Notikuma dzēšana</i>	3	2	1
<i>Atgādināšana</i>	4	3	2
Izklājlapu moduļa izstrāde (kopā):	15	12	7
<i>Lekciju saraksta aplūkošana</i>	6	5	4
<i>Mācībspēku kontaktinfo aplūkošana</i>	5	4	2
<i>Resursu saraksta aplūkošana</i>	4	3	1
Testēšanas dokumentācijas noformēšana	5	3	2
Kvalifikācijas darba sagatavošana un noformēšana	6	4	2
Kopā (dienas):	90	66	41

Darbietilpība = $(90 + (66 * 4) + 41)/6 = 65.83$ dienas jeb 3,29 personmēneši.

Darbietilpības novērtējums pēc trīskāršās metodes ir vienāds ar 3,29 personmēnešiem, tātad projekta apjoms atbilst kvalifikācijas darba izstrādes prasībām.

SECINĀJUMI

Darba rezultātā tika izstrādāta funkcionējoša programmatūra – Discord aģents, kas pilda visas prasību specifikācijā minētās darbības un kura implementācija balstās gan uz PPS, gan PPA dokumentos aprakstīto informāciju. Aģents ir gatavs lietošanai jebkuras LU fakultātes jebkura kursa studentu Discord serverī ar attiecīgo pielāgošanu, un tā funkcionalitāti ir iespējams uzlabot un paplašināt, lai to padarītu par vēl efektīvāku rīku studentu ikdienas un mācību procesa uzlabošanai.

Programmatūras izstrādes laikā darba autore uzlaboja savas zināšanas un praktiskās iemaņas programmēšanas valodas JavaScript un tās ietvara Node.js lietošanā, kā arī padziļināti iepazinās ar Google API servisu piedāvātajām iespējām un apguva Discord aģentu izstrādi.

Tā kā darba autorei nebija iepriekšējas pieredzes un prasmju darbā ar vairākām izstrādes procesā izmantotajām tehnoloģijām, izstrādes process tika mazliet apgrūtināts un paildzināts, jo bija nepieciešams daudz laika veltīt dokumentāciju (skat. Izmantoto avotu nodaļu) izpētei, taču var uzskatīt, ka darba mērķis ir sasniegts, jo ir izstrādāta pilnībā funkcionējoša un prasību specifikācijas aprakstam atbilstoša programmatūra.

IZMANTOTIE AVOTI

1. Latvijas valsts standarts: LVS 68:1996 Programmatūras prasību specifikācijas (PPS) ceļvedis.
2. Latvijas valsts standarts: LVS 72:1996 Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai.
3. Discord Developer dokumentācija [tiešsaiste]. Pieejams:
<https://discord.com/developers/docs> (pēdējo reizi skatīts: 17.12.2020.)
4. Google Calendar API dokumentācija [tiešsaiste]. Pieejams:
<https://developers.google.com/calendar> (pēdējo reizi skatīts: 08.01.2021.)
5. Google Sheets API dokumentācija [tiešsaiste]. Pieejams:
<https://developers.google.com/sheets/api> (pēdējo reizi skatīts: 08.01.2021.)
6. Discord.js bibliotēkas dokumentācija [tiešsaiste]. Pieejams:
<https://discord.js.org/#/docs/main/stable/general/welcome> (pēdējo reizi skatīts 03.01.2021.)

1. pielikums. Lekciju saraksta aplūkošanas komandas realizācija

Notikuma klausītājs (event listener), fragments no Discord moduļa

```
1. // List lecture schedule for a specific day
2. if (message.content.startsWith('!lectures')) {
3.
4.   // Handle user input and retrieve data from the lecture sheet
5.   const sheet = await handleLectures(message.content, message);
6.   let day = message.content.split(' ')[1];
7.
8.   // Create an embed message containing lecture list of the specific day
9.   let lectureMessage = createLectureEmbed(day, sheet);
10.
11.  // Send the message to the channel where user requested the lectures
12.  message.channel.send(lectureMessage);
13. }
```

handleLectures funkcija (no kalendāra moduļa)

```
1. // Retrieve the full lecture list,
   // handle user input data and return the list of the specific day
2. async function handleLectures(content, messageObj) {
3.
4.   // Check if bot is authorized to access Google Sheets, if not, call autho
   // rization function
5.   if (!auth) {
6.     try {
7.       auth = await authorize(credentials, messageObj);
8.     } catch (e) {
9.       return e;
10.    }
11.  }
12.
13.  // Change the range if list is saved under a different name in Google She
   // ets
14.  const range = 'LEKCIJAS';
15.
16.  // Retrieve the full lecture sheet
17.  const lectures = await listLectures(auth, range);
18.
19.  const days = ['sunday', 'monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', 'fr
   // iday', 'saturday'];
20.  let day = content.split(' ')[1];
21.
22.  // Determine which day is today or tomorrow if user requests to see today
   // 's/tomorrow's lectures
23.  if (day === 'today') {
24.    const today = new Date();
25.    day = days[today.getDay()];
26.  }
27.
28.  if (day === 'tomorrow') {
29.    const tomorrow = new Date();
30.    tomorrow.setDate(new Date().getDate() + 1);
31.    day = days[tomorrow.getDay()];
32.  }
```

```

33.
34. // Depending on the user input, return object containing that day's lecture data
35. switch (day) {
36.   case 'monday':
37.     return lectures.monday;
38.   case 'tuesday':
39.     return lectures.tuesday;
40.   case 'wednesday':
41.     return lectures.wednesday;
42.   case 'thursday':
43.     return lectures.thursday;
44.   case 'friday':
45.     return lectures.friday;
46.   case 'saturday':
47.     return 'There are no lectures on Saturday :(';
48.   case 'sunday':
49.     return 'There are no lectures on Sunday :(';
50.   default:
51.     return lectures;
52. }
53. }
54.

```

listLectures funkcija (no kalendāra moduļa)

```

1. // Access the lecture sheet and return an object containing all lectures and their data
2. function listLectures(auth, range) {
3.
4.   const sheets = google.sheets({ version: 'v4', auth });
5.   return new Promise(resolve => {
6.
7.     // Google API method for retrieving data from spreadsheets
8.     sheets.spreadsheets.values.get({
9.       spreadsheetId,
10.      range: range,
11.    }, (err, res) => {
12.
13.      // Handle situations when data is either unaccessible or the sheet is empty
14.      if (err) return console.log('The API returned an error: ' + err);
15.      if (res.data.values === 0) resolve('No lectures found');
16.
17.      const days = ['monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', 'friday'];
18.    };
19.
20.    // Create object for the lectures
21.    const lectures = {};
22.
23.    // rows contains each non-empty row from the spreadsheet
24.    let rows = res.data.values;
25.
26.    // Chunk rows, so that there is a separate array for each day
27.    // By default the length of the day is set to 8 (1 row for the name of the day + 7 rows for 7 lecture spots), but this value can be customized
28.    rows = chunkArray(rows, 8);

```

```

29.     // Fill the lectures object accordingly - outer loop fills in names o
    f the days
30.     for (let i = 0; i < rows.length; i++) {
31.         lectures[days[i]] = [];
32.         // Nested loop fills in the contents of the day
33.         for (let j = 1; j < 8; j++) {
34.             const temp = {};
35.             temp['lecture'] = rows[i][j][0];
36.             temp['time'] = rows[i][j][1];
37.             temp['name'] = rows[i][j][2];
38.             temp['lecturer'] = rows[i][j][3];
39.             temp['room'] = rows[i][j][4];
40.             lectures[days[i]].push(temp);
41.         }
42.     }
43.
44.     // Return the lectures object
45.     resolve(lectures);
46. });
47. });
48. }

```

createLectureEmbed funkcija (no Discord modula)

```

1. // Create an embed message for compact and elegant view of the lecture list
2. function createLectureEmbed(day, sheet) {
3.
4.     // In case an error was returned by user data handling or Google Sheets,
    instead of creating an embed message, return the error message
5.     if (typeof sheet === 'string') {
6.         return sheet;
7.     }
8.
9.     // Check if user input has valid day value
10.    if (['monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', 'friday', 'today', 'to
    morrow'].includes(day)) {
11.        const days = ['sunday', 'monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', '
    friday', 'saturday'];
12.        let title = day.toUpperCase();
13.
14.        // Set correct output for situation when user input has "today" or "tom
    orrow"
15.        if (day === 'today') {
16.            let today = new Date();
17.            day = days[today.getDay()];
18.            title = `Today (${day.toUpperCase()}`;
19.        }
20.
21.        if (day === 'tomorrow') {
22.            let tomorrow = new Date();
23.            tomorrow.setDate(new Date().getDate() + 1);
24.            day = days[tomorrow.getDay()];
25.            title = `Tomorrow (${day.toUpperCase()}`;
26.        }
27.
28.        // Create the embed message object
29.        let embedMessage = new Discord.MessageEmbed()

```

```

30.     .setColor('RANDOM')
31.     .setTitle(title)
32.     .setTimestamp();
33.
34.     let time = '';
35.     let name = '';
36.     let room = '';
37.
38.     // Loop through the data of the chosen day and prepare it for output
39.     for(let i = 0; i < sheet.length; i++){
40.         if (sheet[i].name === '-') continue;
41.         time += sheet[i].time.replace(/\s/g, '') + '\n';
42.         name += sheet[i].name + '\n';
43.         room += sheet[i].room + '\n';
44.     }
45.
46.     // Add the prepared values to the embed message
47.     embedMessage.addFields(
48.         { name: 'Laiks', value: time, inline: true },
49.         { name: 'Lekcija', value: name, inline: true },
50.         { name: 'Telpa', value: room, inline: true }
51.     );
52.
53.     return embedMessage;
54. }
55.
56. // In case user did not provide a valid day value, return an error message
57. return `Incorrect day given: ${day}. Valid day values: monday, tuesday, wednesday, thursday, friday, today, tomorrow`;
58. }

```

Kvalifikācijas darbs „*”Discord” aģents LU studiju informācijai*” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: *Dārta Evelīna Strazdiņa* _____ **08.01.2021.**

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: *Dr.dat. Pēteris Paikens* _____ **11.01.2021.**

Recenzents: *Dr.sc.comp. Dainis Dosbergs*

Darbs iesniegts 11.01.2021.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretāre: *Darja Solodovņikova* _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.01.2021. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____