

Profesionālās izglītības kompetences centrs

“Rīgas Valsts tehnikums”

Izglītības programma: Programmēšana

Kvalifikācijas darbs

Noliktavu un to saturošo objektu datu uzskaites sistēma

Paskaidrojošais raksts 45 lpp.

Audzēknis:

D. Dābols

Vadītājs:

J. Matvejeva

Rīga

2022

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darbā aprakstīta noliktavu un to saturošo objektu datu uzskaites sistēma. Sistēma dod iespēju kompānijām viegli pārvaldīt savas noliktavas. Kompāniju darbiniekiem sistēma dod vieglu noliktavu pārvaldi izmantojot Android ierīces, kamēr administrators var redzēt ko darbinieki darījuši. Sistēma izveidota izmantojot .NET ietvaru, C# un Kotlin programmēšanas valodas, kā arī Azure mākoņpakalpojumus.

Kvalifikācijas darba paskaidrojošais raksts satur sevī ievadu, uzdevuma nostādni, prasību specifikāciju, uzdevuma risināšanas līdzekļu izvēles pamatojumu, programmatūras produkta modelēšanas un projektēšanas aprakstu, datu struktūru aprakstu, lietotāja ceļvedi un nobeigumu. Ievadā ir aprakstīta un pamatota vajadzība pēc viegli pieejamas noliktavu pārvaldības sistēmas maziem un vidējiem uzņēmumiem. Uzdevuma nostādnē ir aprakstīts kvalifikācijas darba galvenais izveidošanas mērķis un tā uzdevumi. Prasību specifikācijā ir aprakstītas sistēmas funkcionālās un nefunkcionālās prasības, kā arī aplūkojama sistēmas izejas un ieejas informācija – dati, ko lietotājs ievada un dati, kuri tiek tam izvadīti. Uzdevuma risināšanas līdzekļu izvēles pamatojumā ir aprakstīts, kādas programmēšanas valodas, teksta redaktors un relāciju datubāzu vadības sistēma tika izmantota sistēmas izstrādē. Programmatūras produkta modelēšanas un projektēšanas aprakstā ir apskatāmas datu plūsmu diagrammas sistēmas funkcionēšanas attēlošanai, ER diagrammas datu bāzes uzbūves un tās pamatprincipu izprašanai, kā arī detalizēti aprakstīta sistēmas arhitektūra. Datu struktūru apraksts satur sevī visu tabulu struktūru un to aprakstu, kā arī tabulu relāciju shēmu. Lietotāja ceļvedis detalizēti attēlo sistēmas informācijas vizuālo izkārtojumu un paskaidro kā pareizi lietot sistēmu. Nobeigumā ir aprakstīts, kas tik izveidots.

Kopumā kvalifikācijas darba apjoms ir 45 lpp., kurā ietilpst 32 attēli un 6 tabulas.

ANNOTATION

The qualification work describes a data accounting system of warehouses and objects contained in them. The system allows companies to easily manage their warehouses. The company's employee system provides easy warehouse management using Android devices, while the administrator can see what employees have done. The system is built using the .NET framework, C# and Kotlin programming languages, as well as Azure cloud services.

The explanatory note to the qualification work includes an introduction, a task statement, a specification of the requirements, a justification for the choice of task solving tools, a description of the software product modeling and design, a description of the data structures, a user guide and a conclusion. The introduction describes and justifies the need for an easily accessible warehouse management system for small and medium-sized companies. The task description describes the main purpose of the qualification work and its tasks. The requirements specification describes the functional and non-functional requirements of the system, as well as the system output and input information - the data that the user enters and the data that is output to it. The justification for the choice of problem-solving tools describes which programming languages, text editor and relational database management system were used in the development of the system. The description of the software product modeling and design includes data flow diagrams to illustrate the system operation, ER diagrams to understand the database structure and its basic principles, as well as a detailed description of the system architecture. The description of data structures includes the structure of all tables and their description, as well as the scheme of table relations. The user guide details the visual layout of the system information and explains how to use the system correctly. The conclusion describes what is created.

In total, the volume of the qualification paper is 45 pages, which includes 32 images and 6 tables.

SATURS

IEVADS.....	5
1. UZDEVUMA NOSTĀDNE.....	6
2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA.....	7
2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts	7
2.1.1. Ieejas informācijas apraksts	7
2.1.2. Izejas informācijas apraksts	7
2.2. Funkcionālās prasības	9
2.3. Nefunkcionālās prasības	11
3. UZDEVUMA RISINĀŠANAS LĪDZEKĻU IZVĒLES PAMATOJUMS.....	13
4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA UN PROJEKTĒŠANA	14
4.1. Sistēmas struktūras modelis	14
4.1.1. Sistēmas arhitektūra	14
4.1.2. Sistēmas ER modelis	17
4.2. Funkcionālais sistēmu modelis	19
4.2.1. Datu plūsmu modelis.....	19
5. DATU STRUKTŪRAS APRAKSTS	23
6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS.....	27
6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai	27
6.2. Sistēmas instalācija un palaišana	27
6.2.1. Mājaslapas instalācija.....	27
6.2.2. Lietotnes instalācija.....	27
6.3. Programmas apraksts	28
6.4. Testa piemērs	36
NOBEIGUMS	44
INFORMĀCIJAS AVOTI.....	45

IEVADS

Mazām kompānijām bieži ir problēmas ar savu noliktavu pārvaldi. Tās bieži visu inventarizāciju dara uz papīra lapām vai izmantojot citas metodes, kuras ir lēnas, prasa lielu daudzumu cilvēku un tādējādi kompānijai tas izmaksā lielu daudzumu naudas. Tajā pašā laikā lielas kompānijas kā Amazon, Nike, DHL un citas izmanto speciāli veidota lietotnes savās noliktavās. Tādēļ mans piedāvājums ir lietotne, ar kuras palīdzību, jebkura kompānija var viegli pārvaldīt savas noliktavas izmantojot plaši pieejamas ierīces, piemēram darbinieku telefonus, tādējādi izsekojot ienākošos un izejošos produktus.

Es šo tēmu izvēlējos, jo es esmu dzirdējis, cik lielas problēmas ir mazākām kompānijām un start-up kompānijām, kuras nodarbojas ar preču pārdošanu, pārvaldīt savas noliktavas, kā arī problēmas kompānijām, kuras nodarbojas ar kurjera pakalpojumiem.

1. UZDEVUMA NOSTĀDNE

Kvalifikācijas darba uzdevums ir izveidot noliktavu pārvaldes sistēmu. Ar tās palīdzību, jebkurš uzņēmums var viegli pārvaldīt tai piederošās noliktavas un iegūt informāciju par tajās esošajām lietām, kā arī dod iespēju darbiniekiem viegli rediģēt informāciju. Šī sistēma palīdzēs risināt uzņēmumu problēmu - nav viegli izmantojama un lēta sistēma noliktavu pārvaldei. Lielākā daļa uzņēmumu izvēlas veidot personalizētas sistēmas, kuru izstrāde ir dārga, bet daudzi mazāka izmēra uzņēmumi nevar atļauties šādas privilēģijas. Sistēmai ir jānodrošina noliktavu, tajā esošo lietu un darbinieku pievienošana, rediģēšana un dzēšana mājaslapā uzņēmumu administratoriem, kā arī lietu pievienošana, rediģēšana un dzēšana aplikācijā darbiniekiem.

Noliktavu un to saturošo lietu datu uzskatītes sistēmai ir jāizpilda vairākas funkcionalitātes:

- Administratoriem mājaslapā:
 - Administratoru pieslēgšanās sistēmai;
 - Noliktavu pievienošana, rediģēšana un dzēšana;
 - Lietu pievienošana, rediģēšana un dzēšana;
 - Darbinieku pievienošana, rediģēšana un dzēšana;
 - Noliktavu statistikas apskate;
- Darbiniekiem aplikācijā:
 - Darbinieku pieslēgšanās sistēmai;
 - Lietu pievienošana, rediģēšana un dzēšana.

2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts

2.1.1. Ieejas informācijas apraksts

- Informācija par lietotāju, kas sastāv no:
 - Vārda - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Uzvārda - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Kompānijas nosaukuma - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - E-pasta adreses - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Paroles - neierobežota garuma simbolu virkne (obligāti jābūt vismaz 6 simboliem, kā arī vismaz vienam lielajam burtam un ciparam).
- Informācija par darbiniekiem, kas sastāv no:
 - Vārda - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Uzvārda - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - E-pasta adreses - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Paroles - neierobežota garuma simbolu virkne.
- Informācija par noliktavām, kas sastāv no:
 - Nosaukuma - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Adreses - neierobežota garuma simbolu virkne.
- Informācija par objektiem, kas sastāv no:
 - Nosaukuma - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Apraksta - neierobežota garuma simbolu virkne;
 - Skaita – skaitlis no 1 līdz 1000000;
 - Cenas – skaitlis ar diviem cipariem aiz komata.

2.1.2. Izejas informācijas apraksts

1. Autorizētam lietotājam atverot mājaslapā lapu “Noliktavas” var apskatīt noliktavas nosaukumu un adresi, kā arī to saturošo objektu kopējo skaitu, kā arī noliktavas kopējo vērtību.
2. Autorizētam lietotājam atverot mājaslapā lapu "Profila iestatījumi" var apskatīt administratora vārdu, uzvārdu, kompānijas nosaukumu un e-pastu, kā arī aprēķinātu kopējo darbinieku, noliktavu un objektu skaitu un objektu vērtību.

3. Autorizētam lietotājam atverot mājaslapā lapu “Notikumu žurnāls” var apskatīt pēdējās izdarītās izmaiņas objektiem un laiku, kad tas noticis. Ja tiek pievienots objekts, tad tiek izvadīts “[Vārds] [Uzvārds] pievienoja [objekta nosaukums]”. Ja tiek rediģēts objekts, tad tiek izvadīts “[Vārds] [Uzvārds] rediģēja [objekta nosaukums]”. Ja tiek dzēsts objekts, tad tiek izvadīts “[Vārds] [Uzvārds] izdzēsa [objekta nosaukums]”. Ja tiek pārvietots objekts, tad tiek izvadīts “[Vārds] [Uzvārds] pārvietoja [objekta nosaukums]”.
4. Autorizētam lietotājam atverot mājaslapā objektu sarakstu no noliktavu žurnāla var apskatīt visu objektu, kuri ir noliktavā datus.
5. Autorizētam lietotājam atverot mājaslapā lapu “Darbinieki” var apskatīt tā lietotāja pievienoto darbinieku datus.
6. Autorizētam lietotājam aplikācijā atverot noliktavu sarakstu var apskatīt noliktavu datus.
7. Autorizētam lietotājam aplikācijā atverot objektu sarakstu var apskatīt objektu, kuri ir iepriekš izvēlētajā noliktavā, datus.

2.2. Funkcionālās prasības

Funkcionālās prasības ir savādākas priekš administratoriem un darbiniekiem.

1. Prasības administratoriem:

1.1. Kompānijas profila (administratora profila) izveide.

1.1.1. Obligāto lauku pārbaude, kļūdas gadījumā norāda uz nepieciešamo lauku.

1.1.2. Paroles stipruma pārbaude. Tai jāsaturs vismaz 6 simboli, no kuriem vismaz 1 ir lielais burts un 1 cipars.

1.1.3. Apstiprināt paroli lauka pārbaude. Ja paroles un tās apstiprināšanas lauki nav vienādi, tad tiek parādīta kļūda.

1.2. Rediģēt kompānijas (administratora profila) datus.

1.3. Dzēst kompānijas (administratora profila) datus.

1.3.1. Atļaut tikai tad, kad kopējais noliktavu un darbinieku skaits ir 0.

1.3.2. Automātiski izdzēst visus lietotāja notikumus notikumu žurnālā.

1.4. Apskatīt kompānijas (administratora profila) datus.

1.4.1. Aprēķināt un parādīt lietotāja kopējo noliktavu skaitu.

1.4.2. Aprēķināt un parādīt lietotāja kopējo darbinieku skaitu.

1.4.3. Aprēķināt un parādīt lietotāja kopējo objektu skaitu.

1.4.4. Aprēķināt un parādīt lietotāja kopējo objektu vērtību

1.5. Apskatīt visus darbinieku profilus, kurus pievienojis lietotājs.

1.6. Izveidot darbinieku profilus.

1.6.1. Obligāto lauku pārbaude, kļūdas gadījumā norāda uz nepieciešamo lauku.

1.6.2. Darbinieka paroles hašošana, lai to droši saglabātu datu bāzē.

1.7. Rediģēt darbinieku profilus.

1.8. Dzēst darbinieku profilus.

1.9. Apskatīt visas noliktavas.

1.10. Aprēķināt noliktavā esošo objektu skaitu.

1.11. Aprēķināt noliktavā esošo objektu vērtību.

1.12. Pievienot noliktavas.

1.12.1. Obligāto lauku pārbaude, kļūdas gadījumā norāda uz nepieciešamo lauku.

1.13. Rediģēt noliktavas.

1.14. Dzēst noliktavas.

1.14.1. Atļaut tikai tad, kad objektu skaits ir 0

1.15. Apskatīt visus objektus katrā lietotāja noliktavā.

1.16. Pievienot objektus datubāzē.

1.16.1. Obligāto lauku pārbaude, kļūdas gadījumā norāda uz nepieciešamo lauku.

1.16.2. Objektu skaita pārbaude. Tam obligāti jābūt starp 0 un 1000000.

1.16.3. Objekta cenas pārbaude. Tas obligāti jāievada ar "." kā decimāldaļas atdalījumu un 2 cipariem pēc ".".

1.17. Pārvietot objektus starp noliktavām

1.18. Rediģēt objektu datus.

1.19. Objektu dzēšana no sistēmas.

1.20. Izveidot objektu izmaiņu apskatu, kur aprakstīts, kādas izmaiņas darbinieki veikuši pēdējo 7 dienu laikā.

1.20.1. Sakārtot to secībā no visjaunākā līdz visvecākajam.

1.21. Izvadīt visu izmaiņu sarakstu konkrētajam lietotājam uz CSV failu.

1.21.1. Sakārtot to secībā no visjaunākā līdz visvecākajam.

2. Prasības darbiniekiem:

2.1. Darbinieku pieslēgšanās sistēmai.

2.1.1. Dati tiek nosūtīti uz API, kur parole tiek salīdzināta ar hašoto paroli datubāzē.

2.2. Objektu pievienošana noliktavai.

2.3. Objektu rediģēšana.

2.4. Objektu pārvietošana starp noliktavām.

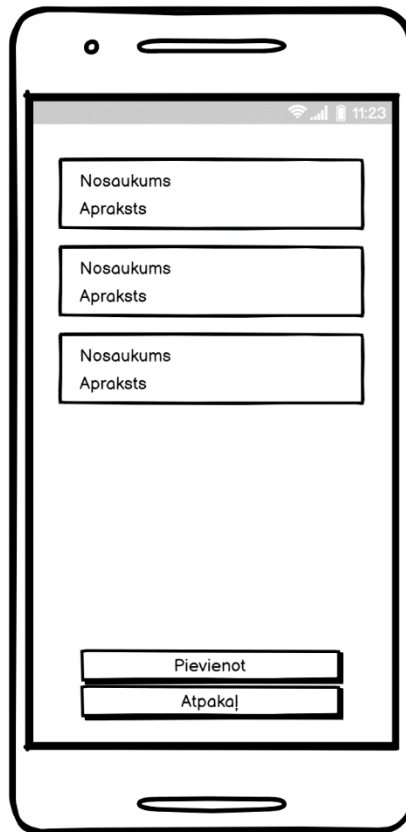
2.5. Objektu dzēšana no sistēmas.

2.6. Informācijas par objektiem apskate.

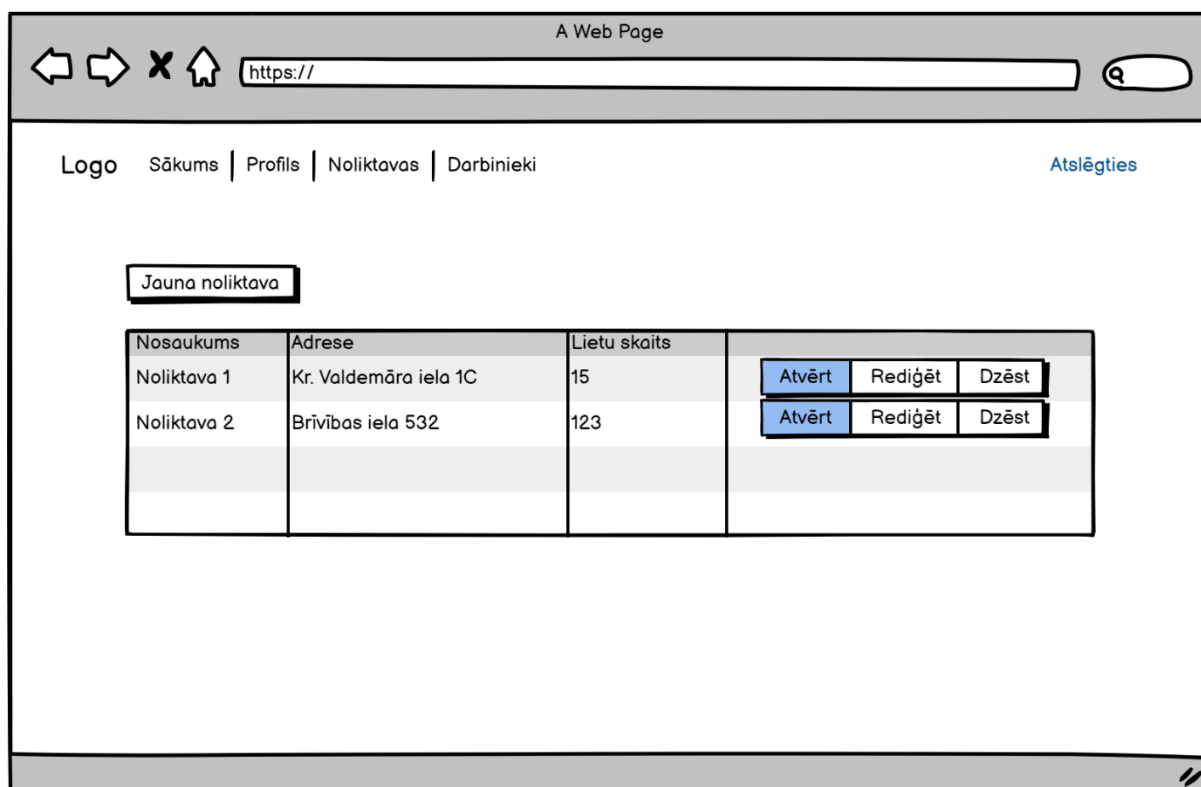
2.7. Noliktavu saraksta apskate.

2.3. Nefunkcionālās prasības

1. Mājaslapas un aplikācijas saskarnei jābūt latviešu valodā.
2. Mājaslapai jābūt vienotam dizainam.
3. Aplikācijai jābūt vienotam dizainam.
4. Mājaslapai jābūt hostotai uz Azure mākoņpakalpojumu servisa.
5. Mājaslapai un API jābūt izveidotai izmantojot .NET



2.1. att. Noliktavā esošo objektu saraksts lietotnē



2.2. att. Noliktavu saraksts mājaslapā

3. UZDEVUMA RISINĀŠANAS LĪDZEKĻU IZVĒLES PAMATOJUMS

Sistēma tika būvēta izmantojot vairākus populārus, publiskus ietvarus. Viss projekts balstās uz C# un Kotlin valodām. Mājaslapa un API balstīta uz C#, jo šai sistēmai ir jābūt pieejamai jebkurai ierīcei, kurai ir pieejams tīmeklis un piemīt tīmekļa pārlūkprogramma. Aplikācija balstīta uz Kotlin, jo šai sistēmai arī ir nepieciešama pieeja caur Android lietotni. Projekts taisīts izmantojot C# 10 un Kotlin 1.6.21.

Lai palīdzētu izstrādāt mājaslapu un API tika izmantots .NET programmatūras ietvars. Projektā izmantots .NET 6.0.

Lapu izskatam un funkcionalitātei lietotāja pusē tika izmantots HTML programmēšanas valoda kopā ar CSS un JavaScript. Šīs trīs programmēšanas valodas ir starptautisks standarts, kuru atbalsta milzīgs ierīču klāsts. Konkrēti šajā projektā tiek izmantotas HTML5 un CSS3.

Datubāzei tika izmantots Azure SQL mākoņpakalpojums. Tas tika izmantots, jo mājaslapa un API arī ir hostota uz Azure un tā atļauj vieglu piekļuvi caur internetu bez lokālas hostošanas.

Sistēmas izstrādei izmantots Visual Studio 2022 Community, jo tā piedāvā plašu rīku klāstu izstrādātājiem. Kā arī tika izmantots Android Studio, jo tas piedāvā rīkus Android lietojumprogrammu izveidei.

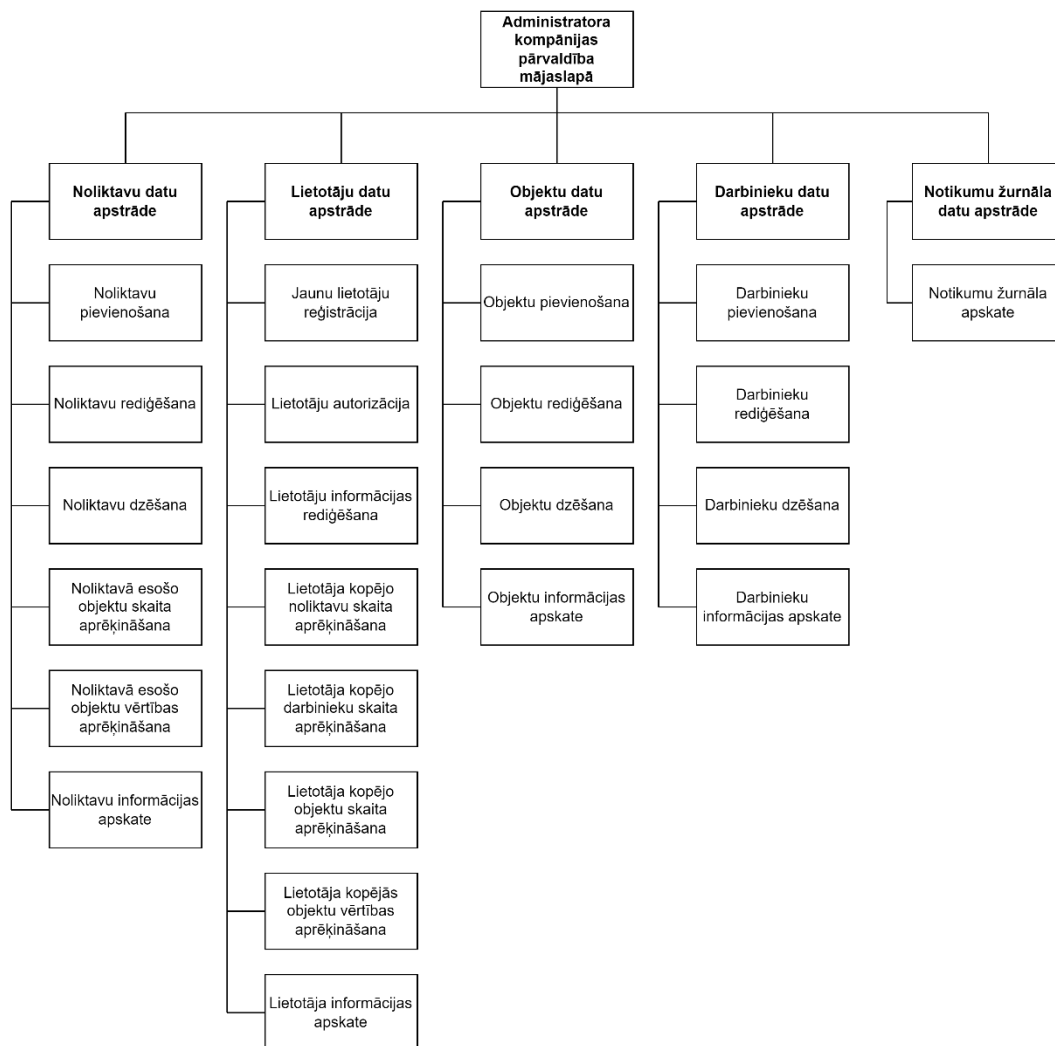
4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA UN PROJEKTĒŠANA

4.1. Sistēmas struktūras modelis

4.1.1. Sistēmas arhitektūra

Sistēma sastāv no 2 apakšsistēmām: administratora kompānijas pārvaldības sistēmas mājaslapā un noliktavu pārvaldības sistēmas darbiniekiem lietotnē.

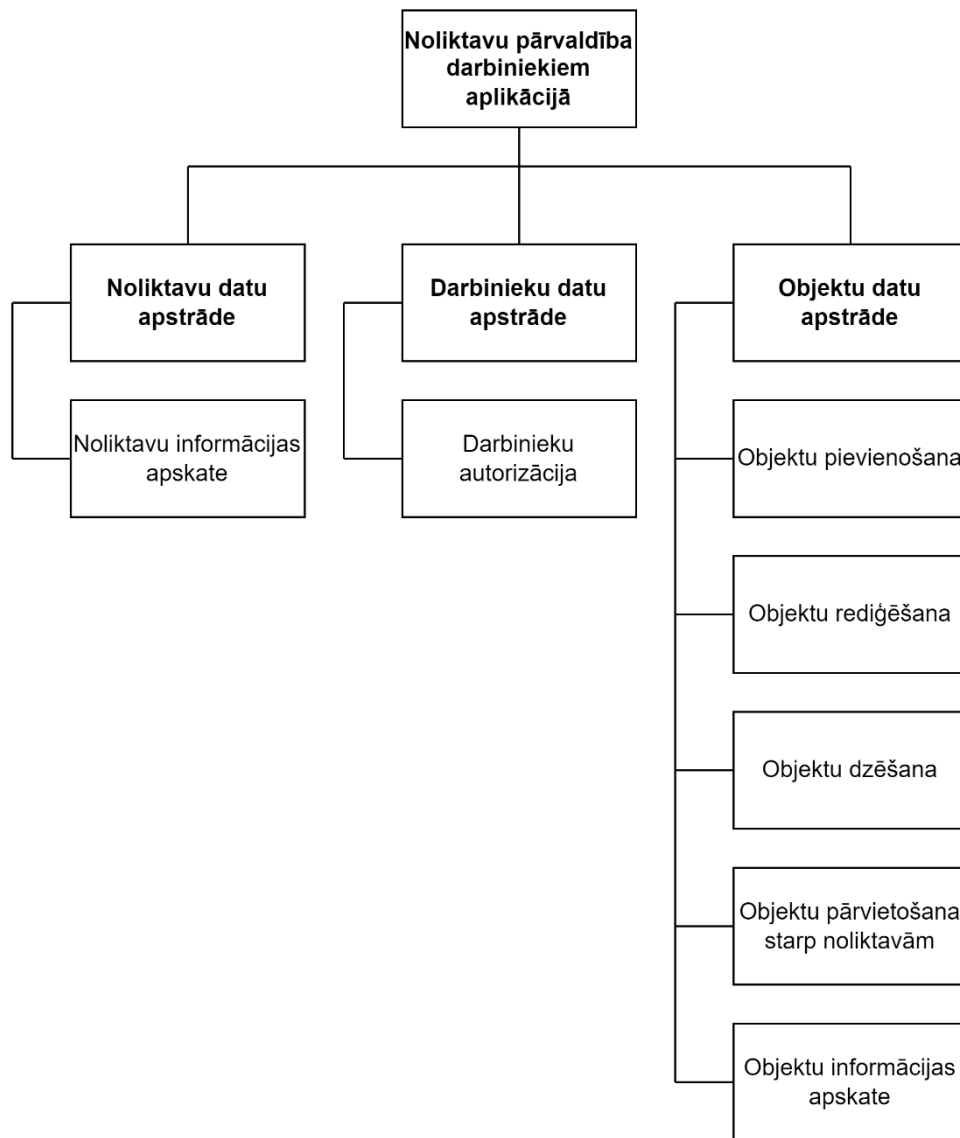
- **Kompānijas administratora sistēma** - pamata loma, kura izmantojama izveidojot profilu mājaslapā. Kompānijas administratora sistēma sastāv no sekojošiem modeļiem: (skat. 4.1.att.)
 - Modulis “Noliktavu datu apstrāde” sastāv no 6 apakšmodeļiem - noliktavu pievienošanas, noliktavu rediģēšanas, noliktavu dzēšanas, noliktavā esošo objektu skaita un vērtības aprēķināšanas, kā arī noliktavu informācijas apskates. Administratoram ir pilna piekļuve noliktavu datiem.
 - Modulis “Lietotāju datu apstrāde” sastāv no 8 apakšmodeļiem - lietotāju reģistrācijas, lietotāju autorizācijas, lietotāju informācijas rediģēšanas un lietotāja informācijas apskates, kā arī lietotāja kopējo darbinieku, noliktavu un objektu skaita, kā arī objektu vērtības aprēķināšanas. Administratoram nepieciešams reģistrēties un autorizēties lai piekļūtu apakšsistēmai.
 - Modulis “Objektu datu apstrāde” sastāv no 4 apakšmodeļiem - objektu pievienošanas, objektu rediģēšanas, objektu dzēšanas un objektu informācijas apskates. Administratoram ir pilna piekļuve objektu datiem.
 - Modulis “Darbinieku datu apstrāde” sastāv no 4 apakšmodeļiem - darbinieku pievienošanas, darbinieku rediģēšanas, darbinieku dzēšanas un darbinieku informācijas apskates. Administratoram ir pilna piekļuve darbinieku datiem.
 - Modulis “Notikumu žurnāla datu apstrāde” sastāv no 1 apakšmodeļa - notikumu žurnāla apskate. Administrators var apskatīt visas izmaiņas ko darbinieki izdarījuši.



4.1. att. Administratora sistēmas funkcionālās dekompozīcijas diagramma

- **Darbinieka sistēma** - pazeminātu atļauju loma, kura pieejama aplikācijā darbiniekiem, kurus pievienojuši administratori. Darbinieka sistēma sastāv no sekojošiem modeļiem: (skat. 4.2. att.)
 - Modulis “Noliktavu datu apstrāde” sastāv no 1 apakšmodeļa - noliktavu informācijas apskate. Darbinieks var tikai redzēt noliktavu sarakstu lai izvēlētos noliktavu priekš tās noliktavas objektu saraksta.
 - Modulis “Darbinieku datu apstrāde” sastāv no 1 apakšmodeļa - darbinieku autorizācijas. Darbiniekus pievieno administrators, tādēļ darbiniekam nav nepieciešams nekas cits, izņemot autorizāciju.
 - Modulis “Objektu datu apstrāde” sastāv no 5 apakšmodeļiem - objektu pievienošanas, objektu rediģēšanas, objektu dzēšanas, objektu pārvietošanas starp

noliktavām un objektu informācijas apskates. Darbiniekiem ir pilna piekļuve pie objektu datiem.



4.2. att. Darbinieku sistēmas funkcionālās dekompozīcijas diagramma

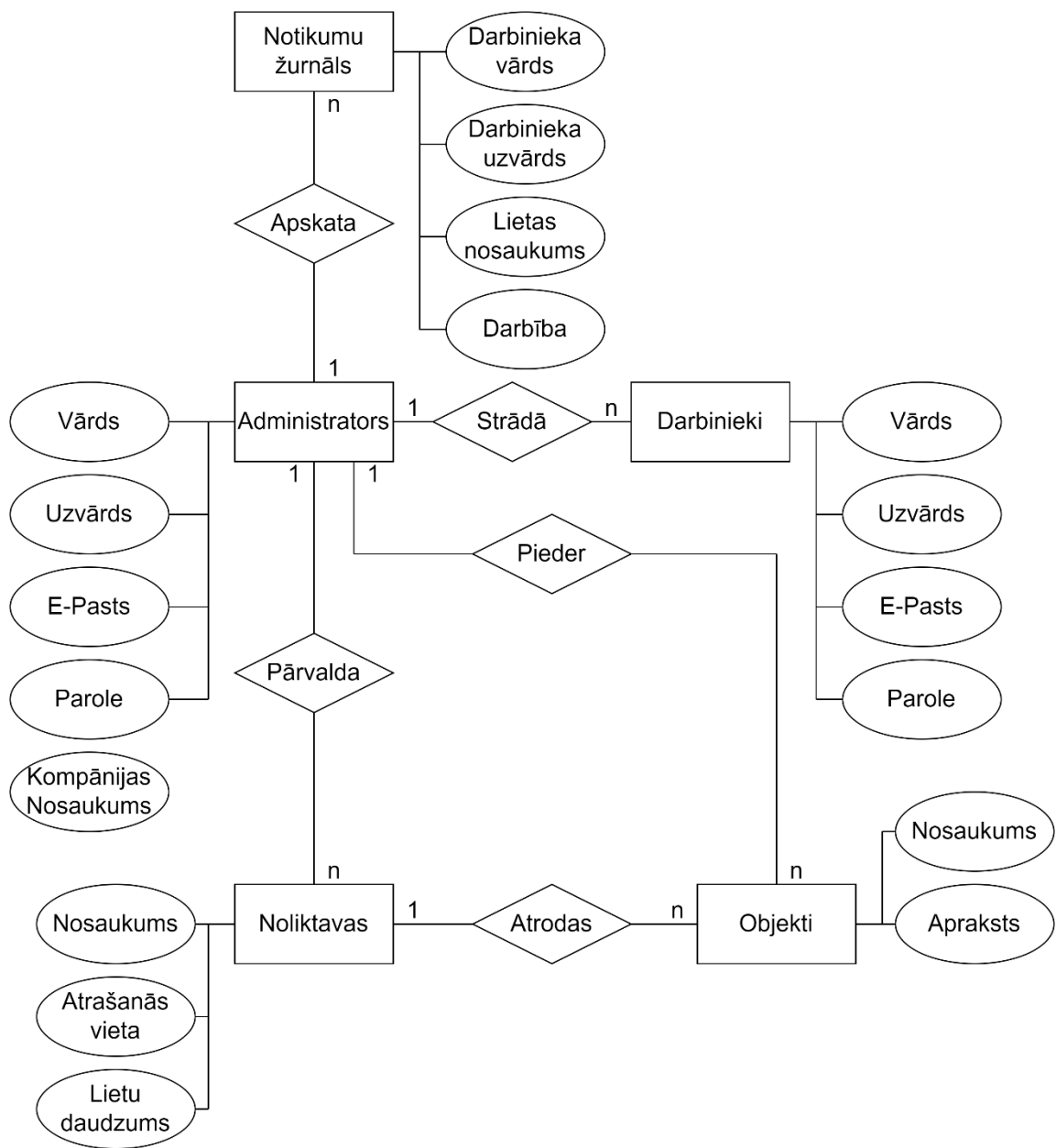
4.1.2. Sistēmas ER modelis

ER modelis (skat. 4.3. att.) sastāv no 5 entītijām, kas atspoguļo datu aprīti sistēmā.

- **“Administrators”** – uzskaita mājaslapas lietotājus. Tās atribūtu kopums sevī ietver vārdu, uzvārdu, e-pastu, paroli un kompānijas nosaukumu.
- **“Darbinieki”** – uzskaita Android lietotnes lietotājus. Tās atribūtu kopums sevī ietver vārdu, uzvārdu, e-pastu un parole.
- **“Noliktavas”** – uzskaita katram administratoram pievienotās noliktavas. Tās atribūtu kopums sevī iekļauj nosaukumu, atrašanās vietu.
- **“Objekti”** – uzskaita noliktavām pievienotās lietas. Tās atribūtu kopums sevī iekļauj nosaukumu, aprakstu, skaitu un cenu.
- **“Notikumu žurnāls”** – uzskaita visus notikumus, kuri notikuši katra lietotāja noliktavās. Tās atribūtu kopums sevī ietver darbinieka vārdu, uzvārdu, objekta nosaukumu un izdarīto darbību.

Datu bāzes relācijas uzrāda kā savstarpēji ir savienotas divas vai vairākas entītijas.

- Starp darbiniekiem un administratoru attiecība ir viens pret daudziem, jo vienam darbiniekam var būt viens administrators, bet viens administrators var pievienot vairākus darbiniekus.
- Starp noliktavām un administratoru attiecība ir viens pret daudziem, jo vienam administratoram var piederēt vairākas noliktavas, bet viena noliktava pieder vienam administratoram.
- Starp lietām un noliktavām attiecība ir viens pret daudziem, jo vienā noliktavā var būt vairākas lietas, bet viena lieta var atrasties tikai vienā noliktavā.
- Starp lietām un administratoru attiecība ir viens pret daudziem, jo viena lieta var piederēt tikai vienam administratoram, bet administratoram var piederēt vairākas lietas.
- Starp notikumu žurnālu un administratoru attiecība ir viens pret daudziem, jo viens ieraksts žurnālā var piederēt tikai vienam administratoram, bet administratoram var būt vairāki notikumi.

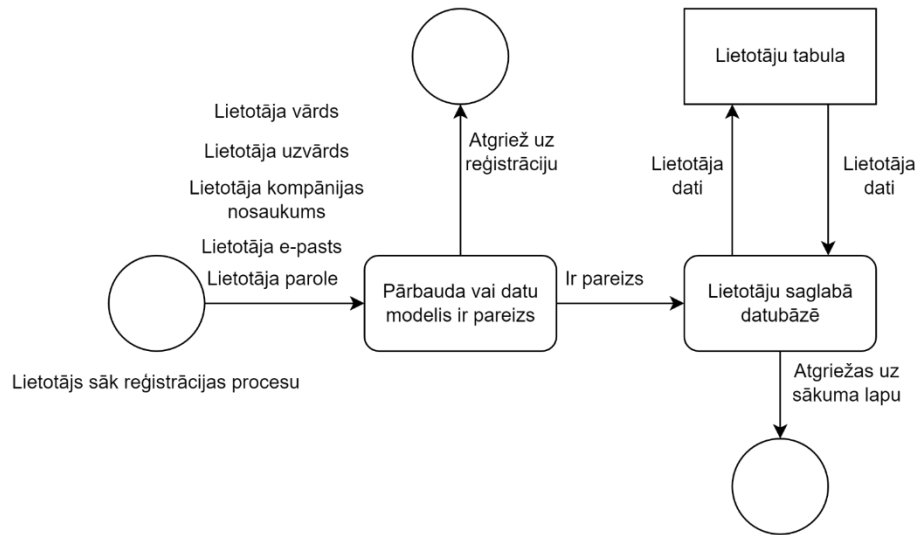


4.3. att. ER diagramma

4.2. Funkcionālais sistēmu modelis

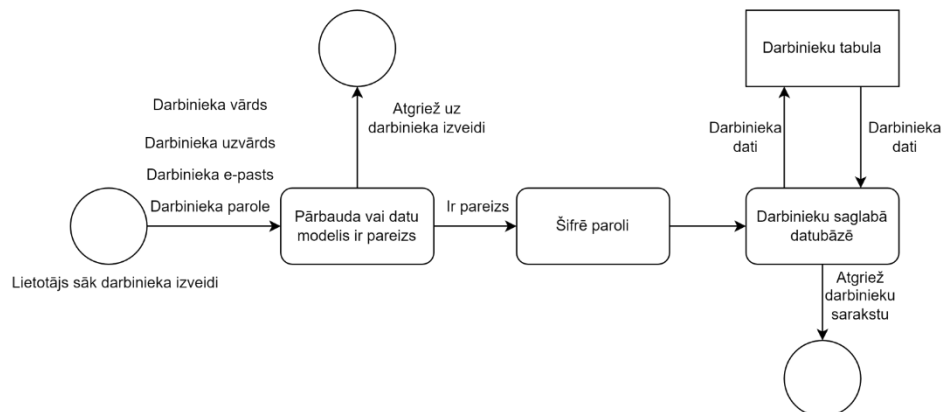
4.2.1. Datu plūsmu modelis

1. Lietotāja reģistrācija - lai reģistrētos, lietotājam jāievada viņa vārds, uzvārds, kompānijas nosaukums, e-pasts un parole (skat. 4.4. att.). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz reģistrāciju, bet ja pareizs, tad dati tiek saglabāti lietotāju tabulā un programma atgriežas uz sākuma lapu jau ielogojies.



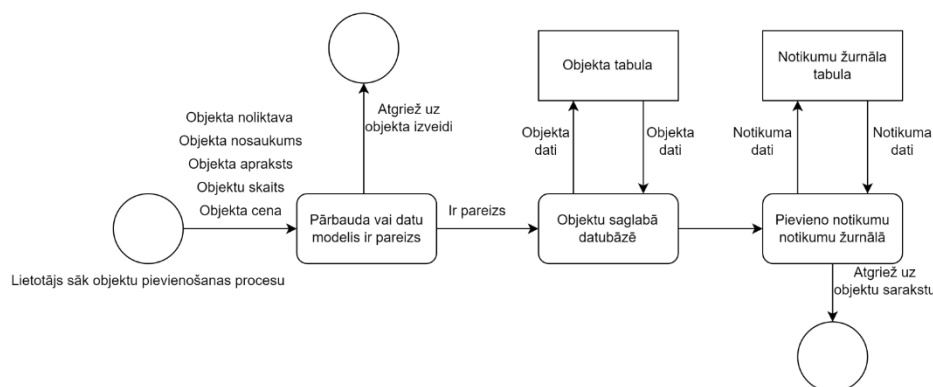
4.4. att. Lietotāja reģistrācijas datu plūsmu modelis

2. Darbinieka izveide - lai izveidotu darbinieku, lietotājam jāievada darbinieka vārds, uzvārds, e-pasts un parole (skat. 4.5. att.). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz darbinieka izveidi, bet ja ir pareizs, tad dati tiek saglabāti darbinieku tabulā un programma atgriežas uz darbinieku sarakstu.



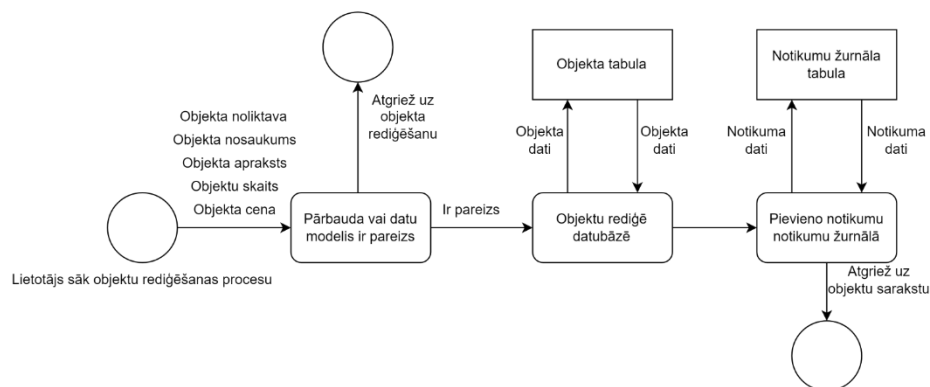
4.5. att. Darbinieka izveides datu plūsmu modelis

- Objekta pievienošana mājaslapā - lai pievienotu objektu, lietotājam jāievada objekta nosaukums, apraksts, objektu skaits un cena, kā arī jāizvēlas noliktava, kur tas atrodas (skat. 4.6.att). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz objekta izveidi, bet ja ir pareizs, tad dati tiek saglabāti objekta tabulā, kā arī tiek pievienots notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz objektu sarakstu.



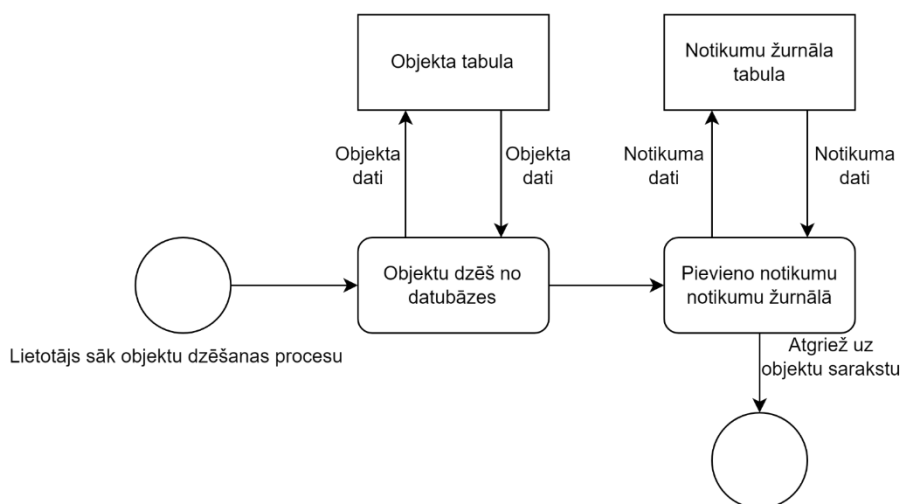
4.6. att. Objekta pievienošanas datu plūsmu diagramma

- Objekta rediģēšana mājaslapā - lai rediģētu objektu, lietotājs izlabo objekta datus – nosaukumu, aprakstu, to skaitu, cenu, kā arī noliktavu, kur tā atrodas (skat. 4.7. att). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz objekta rediģēšanu, bet ja ir pareizs, tad dati tiek rediģēti objekta tabulā, kā arī tiek pievienots notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz objektu sarakstu.



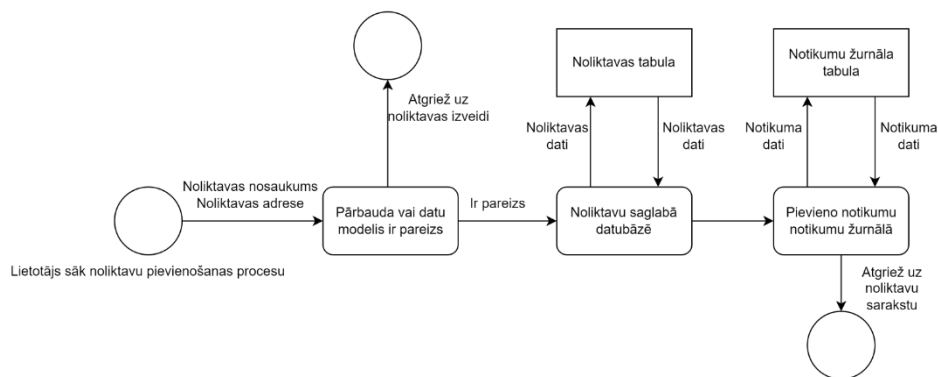
4.7. att. Objekta rediģēšanas datu plūsmu diagramma

- Objekta dzēšana aplikācijā - lai dzēstu objektu, lietotājam jāapstiprina velme dzēst, pēc kā objekts tiek izdzēsts no objektu tabulas un tiek pievienots jauns notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz objektu sarakstu (skat. 4.8. att).



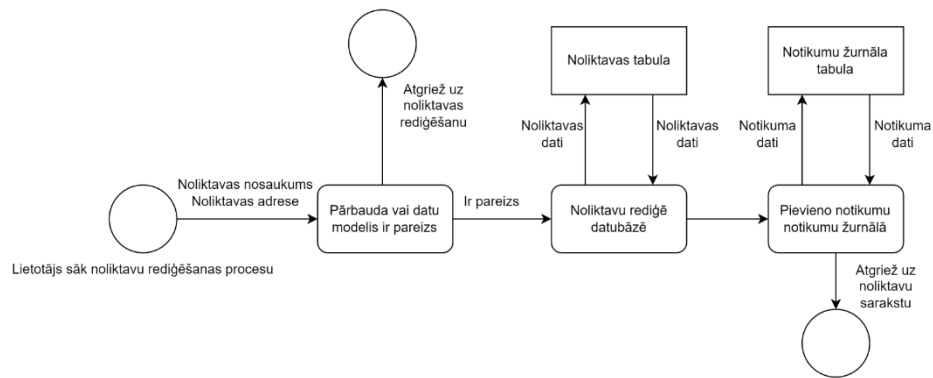
4.8. att. Objekta dzēšanas datu plūsmu diagramma

6. Noliktavas pievienošana - lai pievienotu noliktavu, lietotājam jāievada noliktavas nosaukums un adrese (skat. 4.9. att). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz noliktavas izveidi, bet ja ir pareizs, tad dati tiek saglabāti noliktavas tabulā, kā arī tiek pievienots notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz noliktavu sarakstu.



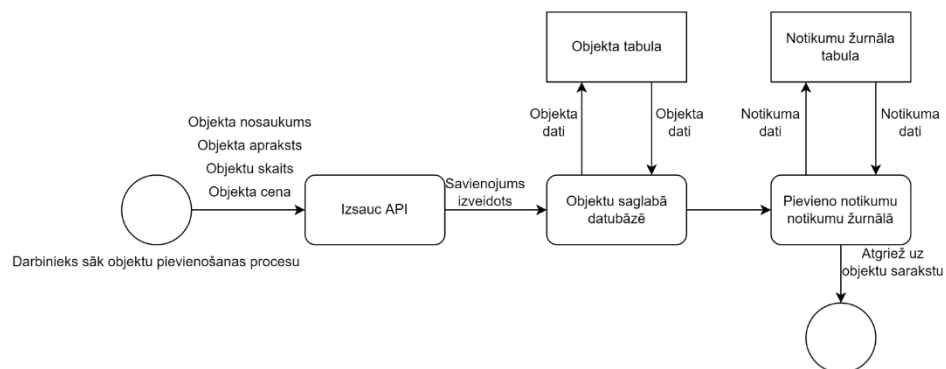
4.9. att. Noliktavas pievienošanas datu plūsmu diagramma

7. Noliktavas rediģēšana - lai rediģētu noliktavu, lietotājs izlabo noliktavas datus – nosaukumu un adresi (skat. 4.10. att). Pēc ievades tiek pārbaudīts vai datu modelis ir pareizs, ja nav, tad atgriež uz noliktavas rediģēšanu, bet ja ir pareizs, tad dati tiek rediģēti noliktavas tabulā, kā arī tiek pievienots notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz noliktavu sarakstu.



4.10. att. Noliktavas redīģēšanas datu plūsmu diagramma

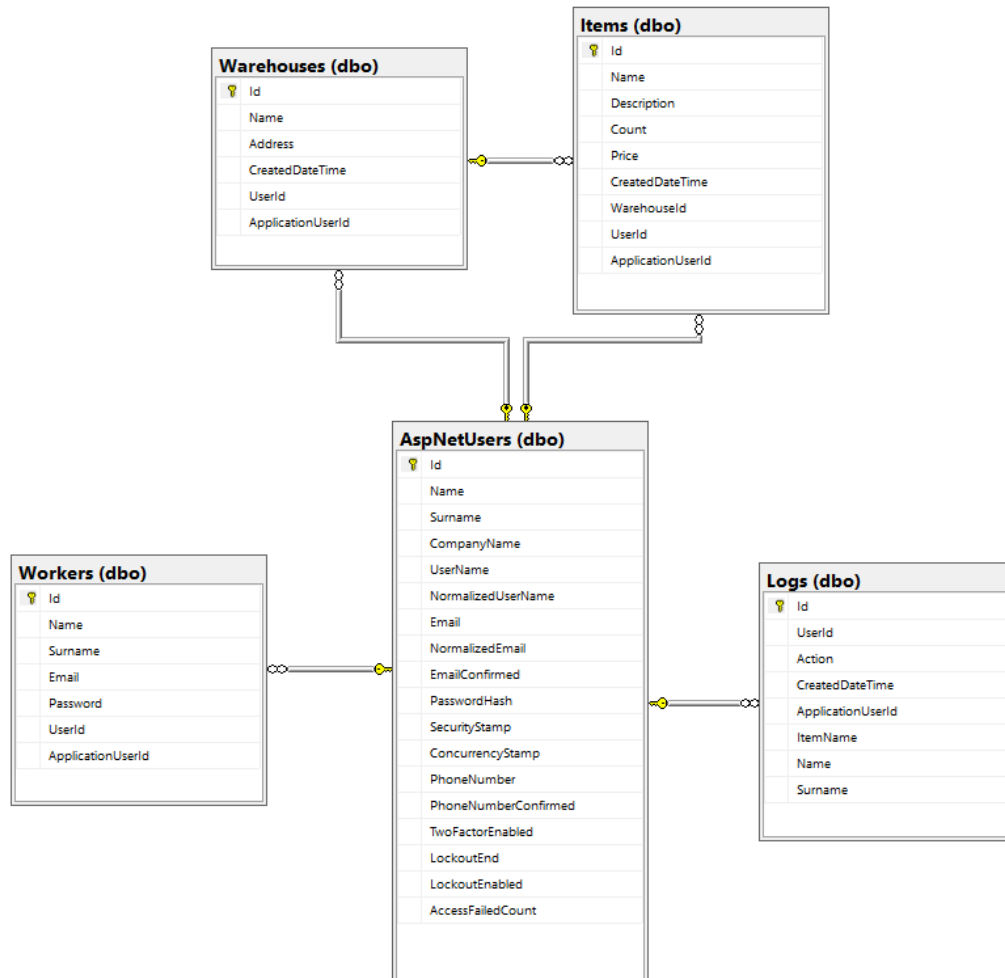
8. Objekta pievienošana aplikācijā - lai darbinieks pievienotu objektu caur aplikāciju, viņam jāievada objekta nosaukums, apraksts, tā skaits un cena (skat. 4.11. att.). Pēc ievades tiek izsaukts API, kuram tiek padoti dati. Tad kad savienojums izveidots un dati padoti, tie tiek saglabāti objektu tabulā, kā arī tiek pievienots notikums notikumu žurnālā. Pēc tā lietotājs tiek atgriezts uz objektu sarakstu.



4.11. att. Objekta pievienošanas aplikācijā datu plūsmu diagramma

5. DATU STRUKTŪRAS APRAKSTS

Datu bāze sastāv no 5 tabulām, kuras satur informāciju par lietotājiem, darbiniekiem, noliktavām, objektiem un notikumiem (skat. 5.1. att.)



5.1. att. Datubāzes shēma

Tabula “AspNetUsers” satur reģistrēto lietotāju datus.

Tabulas “AspNetUsers” struktūra

Nr	Lauka nosaukums	Tips	Izmērs	Apraksts
1.	Id	NVARCHAR	450	Reģistrēta lietotāja identifikācijas numurs
2.	Name	STRING	-	Reģistrēta lietotāja vārds
3.	Surname	STRING	-	Reģistrēta lietotāja uzvārds
4.	Company name	STRING	-	Reģistrētā lietotāja kompānijas nosaukums
5.	UserName	NVARCHAR	256	Reģistrētā lietotāja lietotājavārds
6.	NormalizedUserName	NVARCHAR	256	Reģistrētā lietotāja lietotājavārds normalizēts
7.	Email	NVARCHAR	256	Reģistrētā lietotāja e-pasts
8.	NormalizedEmail	NVARCHAR	256	Reģistrētā lietotāja e-pasts normalizēts
9.	PasswordHash	STRING	-	Reģistrētā lietotāja parole šifrēta
10.	SecurityStamp	STRING	-	Drošības zīmogs
11.	ConcurrencyStamp	STRING	-	Vienlaicīguma zīmogs

Tabula “Worker” satur darbinieku datus.

Tabulas “Worker” struktūra

Nr	Lauka nosaukums	Tips	Izmērs	Apraksts
1.	Id	Guid	-	Darbinieka identifikācijas numurs
2.	Name	STRING	-	Darbinieka vārds
3.	Surname	STRING	-	Darbinieka uzvārds
4.	Email	STRING	-	Darbinieka e-pasts
5.	Password	STRING	-	Darbinieka parole šifrēta
6.	UserId	STRING	-	Saistītā reģistrētā lietotāja identifikācijas numurs

Tabula “Warehouse” satur noliktavu datus.

Tabulas “Warehouse” struktūra

Nr	Lauka nosaukums	Tips	Izmērs	Apraksts
1.	Id	Guid	-	Noliktavas identifikācijas numurs
2.	Name	STRING	-	Noliktavas nosaukums
3.	Address	STRING	-	Noliktavas adrese
4.	CreatedDateTime	DATETIME	-	Noliktavas izveides laiks
5.	UserId	STRING	-	Saistītā reģistrētā lietotāja identifikācijas numurs

Tabula “Items” satur datus par objektiem.

Tabulas “Items” struktūra

Nr	Lauka nosaukums	Tips	Izmērs	Apraksts
1.	Id	Guid	-	Objekta identifikācijas numurs
2.	Name	STRING	-	Objekta nosaukums
3.	Description	STRING	-	Objekta apraksts
4.	Count	INT	-	Objekta skaits
5.	Price	DECIMAL	18,2	Objekta cena
6.	CreatedDateTime	DATETIME	-	Objekta izveides laiks
7.	WarehouseId	Guid	-	Saistītās noliktavas identifikācijas numurs
8.	UserId	STRING	-	Saistītā reģistrētā lietotāja identifikācijas numurs

Tabula “Logs” satur notikumu datus.

Tabulas “Logs” struktūra

Nr	Lauka nosaukums	Tips	Izmērs	Apraksts
1.	Id	Guid	-	Notikuma identifikācijas numurs
2.	Name	STRING	-	Saistītā darbinieka vārds
3.	Surname	STRING	-	Saistītā darbinieka uzvārds
4.	UserId	STRING	-	Saistītā reģistrētā lietotāja identifikācijas numurs
5.	ItemName	STRING	-	Saistītā objekta nosaukums
6.	Action	NVARCHAR	1	Izdarītā notikuma tipa identifikācijas burts. A nozīmē objekta pievienošanu, D - dzēšanu, E - rediģēšanu, M - pārvietošanu.
7.	CreatedDateTime	DATETIME	-	Objekta izveides laiks

6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS

6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai

Mājaslapai būtu jābūt pieejamai uz jebkura moderna datora vai telefona, bet projekts tika veidots uz “Opera” pārlūkprogrammas bāzes, tādēļ minimālās sistēmas prasības ir vienādas ar pārlūkprogrammas sistēmas prasībām.

6.1.tabula

Pārlūkprogrammas “Opera” minimālās prasības

Platforma	Operētājsistēma	Procesors
Windows	Windows 7 vai vēlāks	Intel Pentium 4/AMD Athlon 64 vai vēlāks ar SSE2 atbalstu
Mac	OS X El Capitan 10.11 vai vēlāks	-
Linux	64 bitu Ubuntu 16.04 vai vēlāks	Intel Pentium 4/AMD Athlon 64 vai vēlāks ar SSE2 atbalstu

Lietotne ir pieejama uz jebkuras Android ierīces, uz kuras ir instalēts Android 9 vai vēlāka versija, kā arī ir pieejams interneta savienojums.

6.2. Sistēmas instalācija un palaišana

6.2.1. Mājaslapas instalācija

Mājaslapu var palaist ievadot saiti pārlūkprogrammā. Ja mājaslapu nepieciešams palaist lokāli, tad:

1. Jāinstalē uz datora Visual Studio 2022 Community
2. Jāpievieno projekta faili projektam
3. Ja nepieciešama lokāla datubāze:
 - 3.1. Jānomaina “DefaultConnection” appsettings.json failā uz lokālā servera nosaukumu
 - 3.2. Jāuzraksta “update-database” komanda iekš Package Manager Console
4. Jānospiež Start poga rīkjoslā

6.2.2. Lietotnes instalācija

Lietotne, atšķirībā no mājaslapas, ir obligāti jāinstalē uz ierīces. Šis process var atšķirties starp ierīcēm un Android versijām, bet lielākoties tas izdarāms šādi:

1. Ja tas nav izdarīts, tad atļaut ierīces iestatījumos pārlūkprogrammai instalēt nezināmas lietotnes
2. Ielādēt APK failu un atvērt to

3. Iziēt caur ielādes ekrāniem
4. Ja parādās Play Protect aizsardzība pret nezināmu izstrādātāju, tad jānospiež “Install Anyways” poga
5. Pēc tā lietotnei būtu jābūt ielādētai un to var palaist no lietotņu saraksta

6.3. Programmas apraksts

Reģistrācijas skats

Lietotājs, kamēr viņš nav pieslēdzies sistēmai, nospiežot pogu reģistrēties galvenajā izvēlnē, nonāk uz reģistrācijas skatu (skat. 6.1. att.) Tur jāievada lietotāja vārds, uzvārds, kompānijas nosaukums, e-pasta adrese, kā arī divas reizes parole, lai to apstiprinātu. Pēc “Submit” pogas nospiešanas dati tiek validēti un ja tie ir pareizi ievadīti, lietotājs tiek reģistrēts un pieslēgts sistēmai.

Inventarizācijas Palīgs Sākums Aplikācija Reģistrēties Pieslēgties

Lietotāja Reģistrācija

Vārds

Uzvārds

Kompānijas Nosaukums

Epasta adrese

Parole

Apstiprināt paroli

6.1.att. Reģistrācijas skats

Pieslēgšanās skats

Lietotājs, kurš ir reģistrējies, bet nav pieslēdzies sistēmai, nospiežot pogu pieslēgties galvenajā izvēlnē nonāk pieslēgšanās skatā (skat. 6.2. att.) Tur jāievada lietotāja e-pasts un parole, kā arī var noklikšķināt “Remember me”, kas saglabā sīkdatni pārlūkprogrammā, kura automātiski pieslēdz sistēmai katru reizi ieejot mājaslapā. Pēc “Submit” pogas nospiešanas e-pasts un parole tiek salīdzināti ar datu bāzē saglabātajiem un ja ir vienādi, tad lietotājs tiek pieslēgts sistēmai.

Pieslēgties

Epasta adrese

Parole

☐ Remember me

6.2.att. Pieslēgšanās skats

Noliktavu saraksta skats

Lietotājs, kurš ir pieslēdzies sistēmai, nospiežot pogu noliktavas galvenajā izvēlnē nonāk noliktavu saraksta skatā (skat. 6.3. att.) Tur aplūkojamas visas lietotāja pievienotās noliktavas, to adrese, cik objekti pievienoti un to kopējā vērtība. Katrai noliktavai ir 3 pogas: “Atvērt” atver objektu saraksta skatu tai noliktavai, “Rediģēt” atver noliktavas rediģēšanas skatu un “Dzēst” atver noliktavas dzēšanas skatu, bet šī poga parādās tikai tad, kad noliktavā nav pievienota neviena objekta. Virs tabulas ir poga “Jauna noliktava”, kas atver noliktavu pievienošanas skatu.

Inventarizācijas Palīgs

SākumsProfilsNoliktavasDarbinieki

Atslēgties d.dabols@gmail.com

Noliktavas

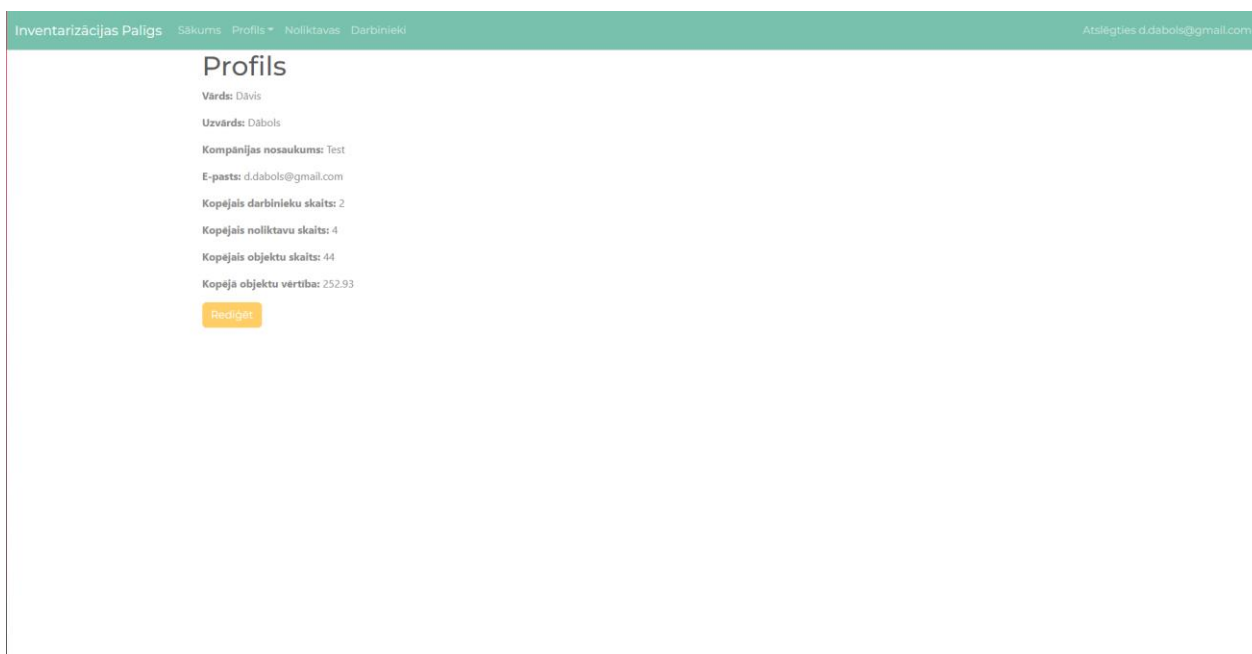
+ Jauna Nolikta

Nosaukums	Adrese	Ietilpība	Vertība	
test2		5	340,78	<div>Atvērt</div> <div>Rediģēt</div>
test		2	146,44	<div>Atvērt</div> <div>Rediģēt</div>
Tukša noliktava	Brīvības iela 15	0	0	<div>Atvērt</div> <div>Rediģēt</div> <div>Dzēst</div>

6.3.att. Noliktavu saraksta skats

Profila iestatījumu skats

Lietotājs, kurš pieslēdzies sistēmai, nospiežot pogu profils un tad profila iestatījumi galvenajā izvēlnē nonāk profila iestatījumu skatā (skat. 6.4. att.) Tur aplūkojams lietotāja vārds, uzvārds, kompānijas nosaukums, e-pasts, kā arī aprēķināts kopējais lietotāja darbinieku, noliktavu un objektu skaits, kā arī objektu vērtība. Zem datiem ir 2 pogas: "Rediģēt", kura atver profila rediģēšanas skatu, kā arī "Dzēst", kura parādās tikai tad, kad darbinieku un noliktavu skaits ir 0 un kura izdzēš administratora profilu.



6.4. Profila iestatījumu skats

Notikumu žurnāla skats

Lietotājs, kurš pieslēdzies sistēmai, nospiežot pogu profils un tad notikumu žurnāls galvenajā izvēlnē nonāk notikumu žurnāla skatā (skat. 6.5. att.) Tur aplūkojamas pēdējās izmaiņas lietotāja noliktavās. Sarakstā parādās visas izmaiņas, kuras notikušas pēdējo 7 dienu laikā. Virs saraksta ir poga "Eksportēt uz CSV", kura ielādē CSV failu ar pilnīgi visām izmaiņām, kuras jebkad ir notikušas.

Inventarizācijas Palīgs

SākumsProfilisNoliktavasDarbinieki

Atslēgties d.dabols@gmail.com

Notikumu žurnāls

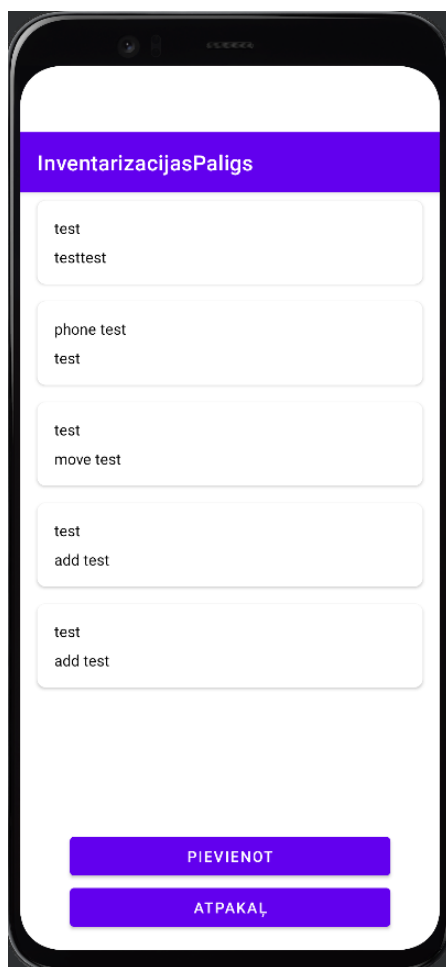
Eksportēt uz CSV

Notikums	Laiks
Mārtiņš Ozoliņš pārvietoja cepumi	6/14/2022 10:39:08 AM
Mārtiņš Ozoliņš pievienoja cepumi	6/14/2022 10:19:42 AM

6.5. att. Notikumu žurnāla skats

Objektu saraksta skats lietotnē

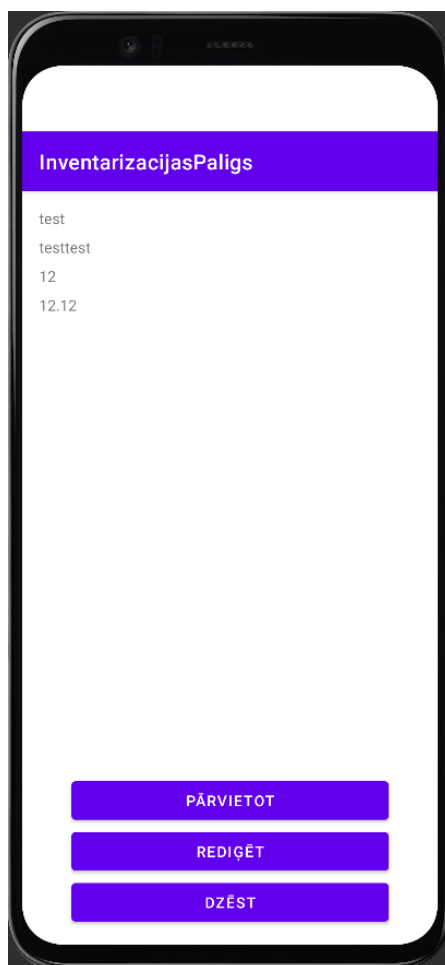
Darbinieks, kurš pieslēdzies sistēmai lietotnē, nospiežot uz noliktavas noliktavu saraksta skatā nonāk objektu saraksta skatā (skat. 6.6. att.) Tur aplūkojami visu objektu virsrakstus un aprakstus, kuri ir pievienoti izvēlētajai noliktavai. Apakšā ir divas pogas: “Pievienot” atver objektu pievienošanas skatu un “Atpakaļ” atgriežas atpakaļ uz noliktavu saraksta skatu. Nospiežot uz objekta, tad atveras objekta apraksta skats.



6.6.att. Objektu saraksta skats lietotnē

Objekta apraksta skats lietotnē

Darbinieks, kurš pieslēdzies sistēmai lietotnē, nospiežot uz objekta objektu saraksta skatā nonāk objekta apraksta skatā (skat. 6.7. att.) Tur redzams objekta nosaukums, apraksts, objektu skaits un cena. Apakšā ir trīs pogas: “Pārvietot”, kas atver objektu pārvietošanas skatu, “Rediģēt” atver objekta rediģēšanas skatu un “Dzēst” izdzēš objektu.



6.7.att. Objekta apraksta skats lietotnē

Objekta pievienošanas skats lietotnē

Darbinieks, kurš pieslēdzies sistēmai lietotnē, nospiežot uz pievienot objektu saraksta skatā nonāk objekta pievienošanas skatā (skat. 6.8. att.) Tur ir pieejami lauki priekš objekta nosaukuma, apraksta, to skaita un cenas vērtību ievades. Zem ievades ir 2 pogas: "Pievienot", kura pievieno objektu datu bāzei un tad atgriež lietotāju uz objektu saraksta skatu un "Atpakaļ", kura atgriež lietotāju uz objektu saraksta skatu.

5:13

InventarizācijasPalīgs

ievadiet nosaukumu

ievadiet aprakstu

ievadiet skaitu

ievadiet cenu

PIEVENOT

ATPAKĀJ

6.8. att. Objekta pievienošanas skats

6.4. Testa piemērs

Testa piemēra mērķis ir parādīt, kā administrators var pievienot noliktavu un darbinieku un pēc tam kā darbinieks var pievienot objektu noliktavai.

Pirmais solis administratoram būtu pieslēgties sistēmai, kas iespējams galvenajā izvēlnē nospiežot pogu “Pieslēgties”. Pēc tam pieslēgšanās lapā jāieraksta lietotāja e-pasts un parole un jānospiež poga “Submit” (skat. 6.6. att.).



The screenshot shows a web application interface with a green header bar. On the left of the header are links: 'Inventarizācijas Palīgs', 'Sākums', and 'Aplikācija'. On the right are 'Reģistrēties' and 'Pieslēgties'. The main content area is titled 'Pieslēgties'. It contains two input fields: 'Epasta adrese' (Email address) with the value 'd.dabols@gmail.com' and 'Parole' (Password) with masked characters '*****'. Below the password field is a checkbox labeled 'Remember me'. At the bottom is a green 'Submit' button.

6.6.att. Pieslēgties lapas skats

Ja lietotājam sanācis autorizēties, tad viņam parādīsies citas opcijas galvenajā izvēlnē un viena no tām ir “Noliktavas”. Nospiežot uz tās lietotājs nonāk noliktavu saraksta skatā, no kura var pievienot noliktavas izmantojot “Jauna noliktava” pogu (skat. 6.7. att.).

Inventarizācijas Palīgs

Sākums

Profilis

Noliktavas

Darbinieki

Atslēgties d.dabols@gmail.com

Noliktavas

+ Jauna Noliktava

Nosaukums	Adrese	Ietilpība	Vertība	
Noliktava 1	Kr. Valdemāra iela 1C	1	1.10	<div>Atvērt</div> <div>Rediģēt</div>
Liela noliktava	Jelgavas iela 12	21	236.45	<div>Atvērt</div> <div>Rediģēt</div>

6.7.att. Noliktavu saraksta skats

Pēc pogas nospiešanas sistēma atver noliktavas pievienošanas skatu, kur nepieciešams ievadīt noliktavas nosaukumu un adresi (skat. 6.8. att.). Pēc ievades nospiežot pogu “Submit” noliktava tiek saglabāta un lietotājs tiek atgriezts noliktavu saraksta skatā.

Inventarizācijas Palīgs					Atslēgties d.dabols@gmail.com									
Sākums					Atslēgties d.dabols@gmail.com									
Profilis					Atslēgties d.dabols@gmail.com									
Noliktavas					Atslēgties d.dabols@gmail.com									
Darbinieki					Atslēgties d.dabols@gmail.com									
Nosaukums														
Mazā noliktava														
Adrese														
Tallinas iela 4														
Submit														
Atpakaļ uz sarakstu														

6.8. att. Noliktavas pievienošanas skats

Kad noliktava izveidota, lietotājs var pievienot objektus atverot objektu saraksta skatu izmantojot pogu “Atvērt”, bet šajā piemērā nepieciešams pievienot objektu izmantojot darbinieku, tādēļ tas jāizveido. To var izdarīt galvenajā izvēlnē nospiežot pogu “Darbinieki”, kas atvērs darbinieku saraksta skatu un tur nospiežot “Jauns Darbinieks” pogu (skat. 6.9. att.).

Inventarizācijas Palīgs Sākums Profils Noliktavas Darbinieki Atslēgties d.dabols@gmail.com

Darbinieki

+ Jauns Darbinieks

Vārds	Uzvārds	E-Pasts	
Pēteris	Kalniņš	a@a	Rediģēt Dzēst

6.9. att. Darbinieku saraksta skats

Nonākot darbinieka pievienošanas skatā (skat. 6.10. att.), lietotājs var ievadīt darbinieka vārdu, uzvārdu, e-pastu un paroli. Līdzīgi kā reģistrēšanās un noliktavu pievienošanas skatā, nospiežot pogu “Submit” darbinieks tiek saglabāts un lietotājs tiek atgriezts darbinieku saraksta skatā.

Inventarizācijas Palīgs Sākums Profils Noliktavas Darbinieki Atslēgties d.dabols@gmail.com

Vārds
Mārtiņš

Uzvārds
Ozoliņš

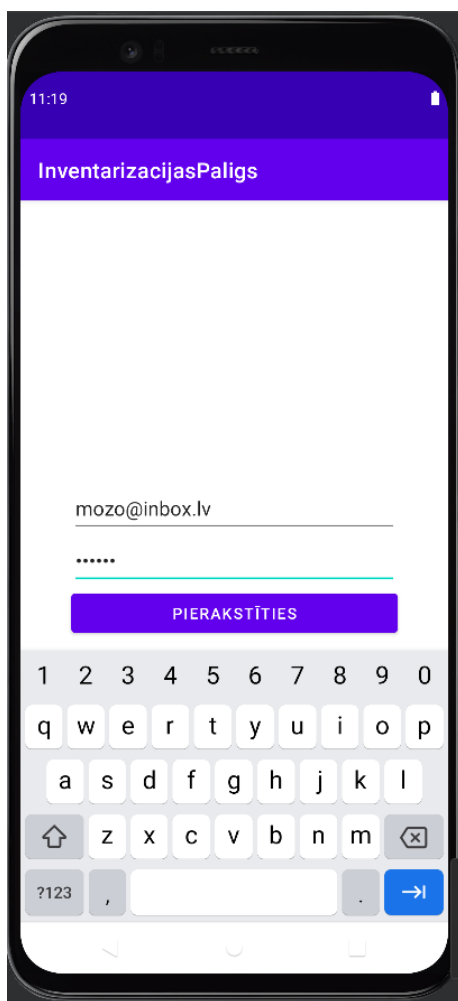
E-Pasts
mozo@inbox.lv

Parole

Submit Atpakaļ uz sarakstu

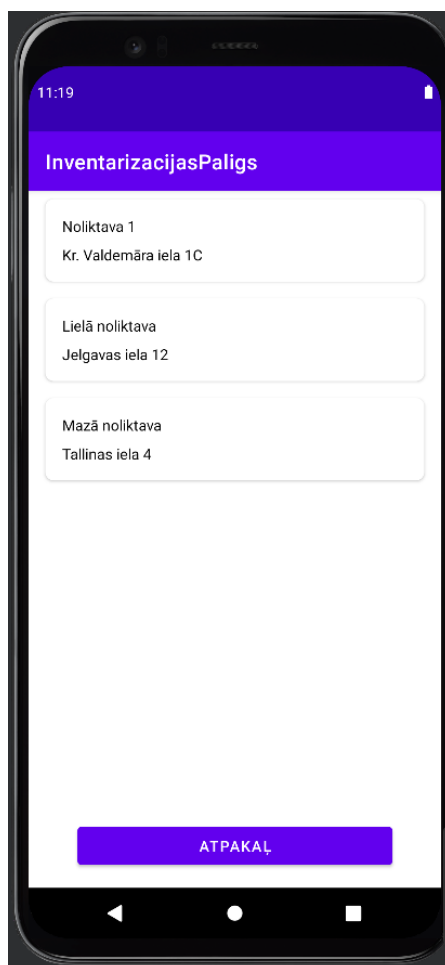
6.10. att. Darbinieku pievienošanas skats

Kad darbinieks ir pievienots, viņš var pieslēgties sistēmai izmantojot Android lietotni. To atverot darbinieks automātiski tiks ielikts pieslēgšanās skatā, kur ierakstot e-pastu un paroli, un tad nospiežot pogu “Pierakstīties” viņš var pieslēgties (skat. 6.11. att.).



6.11. att. Aplikācijas pieslēgšanās skats

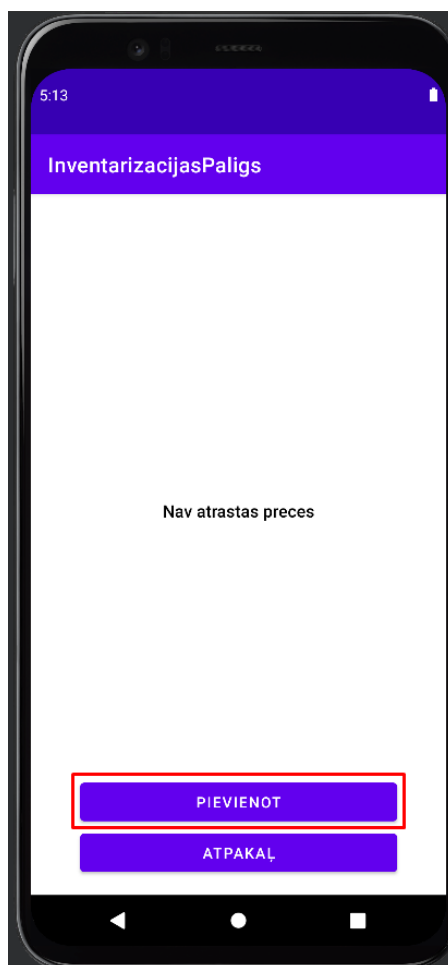
Ja darbiniekam sanācis autorizēties, tad viņš nokļūst galvenās izvēlnes skatā. Tur nospiežot pogu “Noliktavas” darbinieks nonāk noliktavu saraksta skatā (skat. 6.12. att.).



6.12. att. Noliktavu saraksta skats aplikācijā

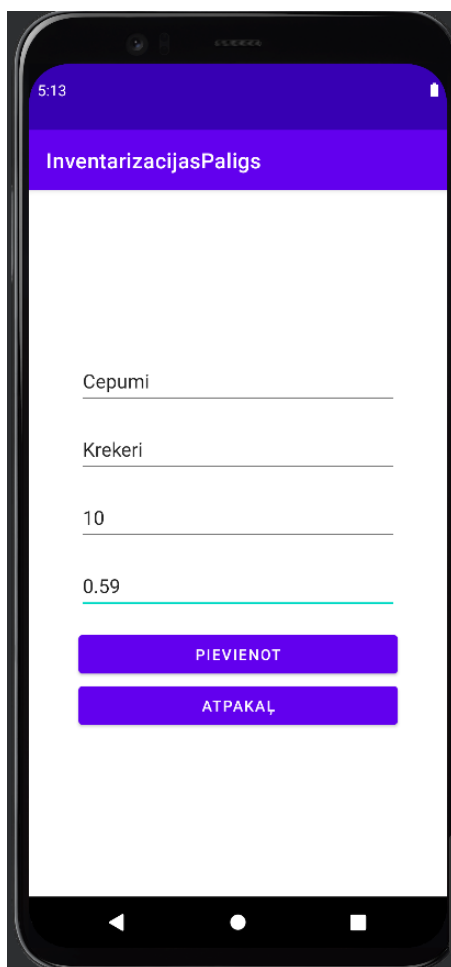
Nospiežot uz noliktavas, darbinieks nonāk nospiebtās noliktavas objektu sarakstā (skat. 6.13. att.)

Tur nospiežot pogu “Pievienot” var nokļūt objekta pievienošanas skatā.

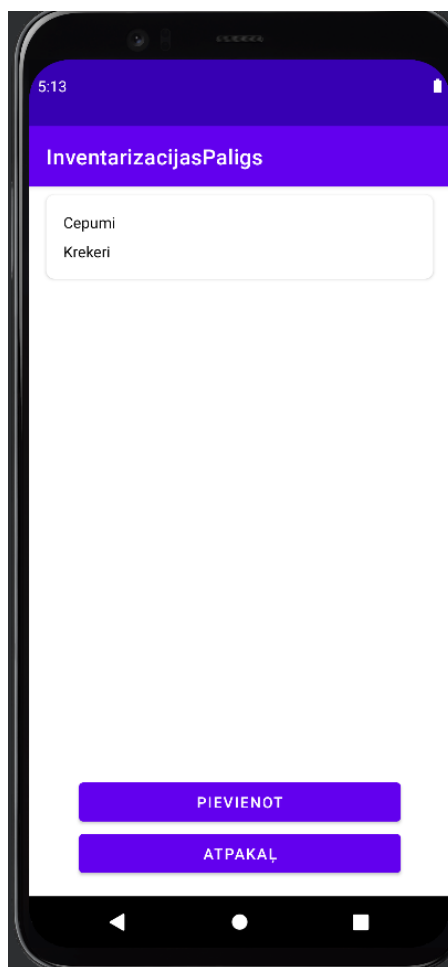


6.13. att. Pievienot pogas atrašanās vieta objektu sarakstā aplikācijā

Objekta pievienošanas skatā darbinieks var ierakstīt objekta nosaukumu, aprakstu, skaitu un cenu (skat. 6.14. att.). Kad dati ievadīti, tad nospiežot pogu “Pievienot”, objekts tiek pievienots noliktavai un aplikācija aizved atpakaļ uz objektu saraksta skatu, kur parādās pievienotais objekts (skat. 6.15. att.)



6.14. att. Objekta pievienošanas skats aplikācijā



6.15. Objektu saraksts aplikācijā pēc objekta pievienošanas

NOBEIGUMS

Darba uzstādītais mērķis tika sasniegts un kvalifikācijas darba ietvarā tika izveidota strādājoša noliktavu pārvaldes sistēma. Darba mērķis bija izveidot sistēmu kurā lietotājs varēs veidot un apskatīt savas noliktavas un pievienot tajā lietas. Izstrādes laikā bija izveidota gan mājaslapa, gan aplikācija, gan API, kuras ir sinhronizētas ar vienu datubāzi.

Doto sistēmu pagaidām nav plānots izmantot vai attīstīt, tā bija plānota kā kvalifikācijas darba projekts, kuras mērķis bija uzlabot un nostiprināt savas zināšanas. Visa sistēma tika veidota no jauna, tāpēc, protams, tās izveide nebija bez problēmām. Laika gaitā daži plāni un funkcijas mainījās, dažas tika atceltas un citas tika pievienotas, bet galvenās funkcijas tika izveidotas. Pamatā tika izmantots C# .NET.

Veidojot kvalifikācijas darbu tika iegūts daudz pieredzes, un tas kalpos kā pamats turpmākajiem projektiem.

INFORMĀCIJAS AVOTI

HTML dokumentācija - <https://www.w3schools.com/html/default.asp> - apmeklēts 10.10.2021.

Kurss par ASP.NET MVC izstrādi - <https://www.youtube.com/watch?v=hZ1DASYd9rk> - apmeklēts 11.10.2021.

Bezmaksas Bootstrap dizaini - <https://bootswatch.com/> - apmeklēts 22.10.2021.

Atskaņošanas saraksts ar video par ASP.NET izstrādi - https://www.youtube.com/playlist?list=PL6n9fhu94yhVkdrusLaQsfERmL_Jh4XmU - apmeklēts 24.10.2021.

Pamācība kā izveidot minimal web API izmantojot .NET - <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/tutorials/min-web-api?view=aspnetcore-6.0> - apmeklēts 10.12.2021.

Kotlin dokumentācija - <https://kotlinlang.org/docs/home.html> - apmeklēts 11.12.2021.

Video par datu iegūšanu lietotnē no API - <https://www.youtube.com/watch?v=Sitt4aliSz4> - apmeklēts 12.12.2021.

Raksts kā apstrādāt JSON izmantojot Kotlin - <https://johncodeos.com/how-to-parse-json-in-android-using-kotlin/> - apmeklēts 12.12.2021.

BCrypt.NET dokumentācija - <https://github.com/BcryptNet/bcrypt.net> - apmeklēts 15.12.2021.

Dokumentācija par RegularExpressionAttribute klasi - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.componentmodel.dataannotations.regularexpressionattribute?view=net-6.0> - apmeklēts 21.01.2022.

Dokumentācija par datu validāciju - <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/models/validation?view=aspnetcore-6.0> - apmeklēts 21.01.2022.

Raksts, kā izveidot regular expression priekš paroles validācijas - <https://social.msdn.microsoft.com/Forums/en-US/37cc6433-21f7-46cd-857c-fe60cc6b252e/regex-for-password-with-atleast-one-uppercaseone-lowercaseone-nonalphabet-either-number-or?forum=aspgettingstarted> - apmeklēts 21.01.2022.

Raksts, kā izveidot modeļa validāciju izmantojot datu anotācijas - <https://www.c-sharpcorner.com/article/model-validation-using-data-annotations-in-asp-net-mvc/> - apmeklēts 22.01.2022.

Raksts, kā manuāli validēt lietotājvārdu un paroli pirms autorizācijas - <https://stackoverflow.com/questions/41643385/how-to-validate-username-and-password-of-user-before-log-in-in-asp-net-identity> - apmeklēts 02.02.2022.

Raksts, kā limitēt decimal datu tipa ievadi izmantojot datu anotācijas - <https://stackoverflow.com/questions/19811180/best-data-annotation-for-a-decimal18-2> - apmeklēts 23.02.2022.

Raksts, kā limitēt TextBoxFor ievadi Android - <https://stackoverflow.com/questions/40676130/how-can-limit-to-2-decimals-in-textboxfor-in-mvc> - apmeklēts 25.02.2022.

Raksts, kā limitēt edittext uz diviem cipariem aiz komata Android - <https://stackoverflow.com/questions/48753337/android-edittext-two-decimal-places> - apmeklēts 25.02.2022.

Raksts, kā kalkulēt summu no datu kolonas C# - <https://www.c-sharpcorner.com/article/calculate-the-sum-of-the-datatable-column-in-c-sharp/> - apmeklēts 04.03.2022.

Dokumentācija par saskaitīšanas metodi - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.linq.enumerable.aggregate?view=net-6.0> - apmeklēts 04.03.2022.

Dokumentācija par select metodi - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.linq.enumerable.select?view=net-6.0> - apmeklēts 04.03.2022.

Dokumentācija par include metodi - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.data.objects.objectquery-1.include?view=netframework-4.8> - apmeklēts 04.03.2022.

Video, kā izveidot nolaižamo izvēlni izmantojot SelectList - <https://www.youtube.com/watch?v=MUTUjxXHzzQ> - apmeklēts 18.04.2022.

Raksts, kā izveidot nolaižamo izvēlni - <https://stackoverflow.com/questions/20242981/asp-net-mvc-dropdown-list-from-selectlist> - apmeklēts 18.04.2022.

Raksts, kā ģenerēt APK failu - <https://code.tutsplus.com/tutorials/how-to-generate-apk-and-signed-apk-files-in-android-studio--cms-37927> - apmeklēts 15.05.2022.

Pārlūkprogrammas “Opera” minimālās prasības -
<https://www.opera.com/download/requirements> - apmeklēts 11.06.2022.

Raksts, kā eksportēt datus uz CSV failu - <https://blog.elmah.io/export-data-to-excel-with-asp-net-core/> - apmeklēts 15.06.2022.

Raksts, kā izmantot RedirectToAction lai aizvestu uz citu kontrolieri -
<https://stackoverflow.com/questions/10785245/redirect-to-action-in-another-controller> -
apmeklēts 15.06.2022.