

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

**Jūrų uosto valdymo programinė įranga
„JAGG Logistics Optimizer“**

Harbor management software “JAGG Logistics Optimizer”

Programų sistemų inžinerijos semestrinis darbas

Atliko:

2 kurso 3 grupės studentas Justas Dautaras
2 kurso 3 grupės studentas Gediminas Krasauskas
2 kurso 3 grupės studentė Greta Mameniškytė
2 kurso 3 grupės studentas Andrius Paulauskas

Darbo vadovas:

lekt. Vytautas Valaitis

Vilnius, 2016

Šiame dokumente aprašoma programos, skirtos komunikacijai tarp uosto klientų, sistemos architektūra. Architektūros pjūvis aprašomas taikant 4+1 architektūros pjūvių modelį, pagal kurį dokumente atvaizduojami bei aprašomi užduočių vykdymo scenarijai, struktūrinis bei dinaminis programų sistemos modeliai bei sistemos komponentai, taip pat jų išskirstymas tinkle.

Turinys

Ivadas.....	4
1. Užduočių vykdymo scenarijai.....	5
1.1. Užduočių schemos	5
1.2. Sekų aprašai	8
2. Struktūrinis programų sistemos modelis.....	22
3. Dinaminis programų sistemos modelis	23
4. Programų sistemos komponentai	27
5. Komponentų išskirstymas tinkle.....	30
Išvados.....	30
Paaškinimai	31
Literatūra	31

Ivadas

„JAGG Logistics Optimizer“ – sistema, kurios tikslas – patobulinti komunikaciją tarp jūrų uostu besinaudojančių įmonių ar pavienių asmenų, mažinant trečiųjų šalių svarbą ir minimizuojant biurokratinių procesų trukmę.

Norint naudojantis šia sistema sėkmingai sudaryti sutartį dėl krovinio pervežimo, vartotojai privalo būti prie jos prisijungę. Taip pat vartotojui svarbu tinkamai apie save pateikti esamą informaciją, svarbią transakcija suinteresuotoms pusėms. Transakcijos tarp vežėjo bei užsakovo pradedamos vykdyti tik pastarajam įvykdžius pinigų pervedimą už krovinio gabenimą.

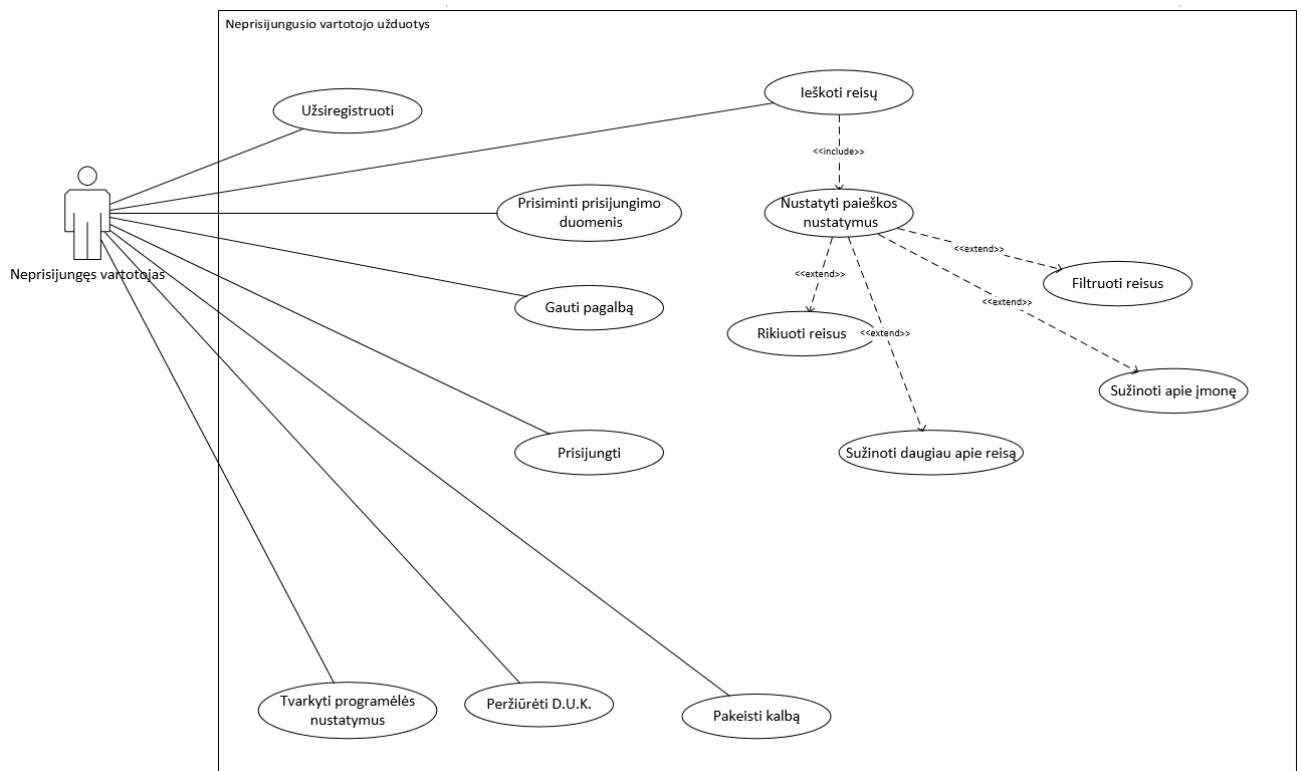
Šiems scenarijams reikalingas tikslus veiksmų aprašas, įskaitant scenarijus, kuriuose vartotojas sistema naudojasi ne pagal įprastą eigą arba tai daro nekorektiškai. Būtent todėl šiame darbe aprašytas sistemos veikimas pagal pagrindinius bei šalutinius scenarijus.

Kuriant sistemą, reikalinga realių dalykų projekcija į programinę sistemą, tad dokumento tikslas – pateikti sumodeliuotas klases bei jų tarpusavio sąveiką, taip pat aprašyti pačią programinę sistemą, jos struktūrą bei komponentus.

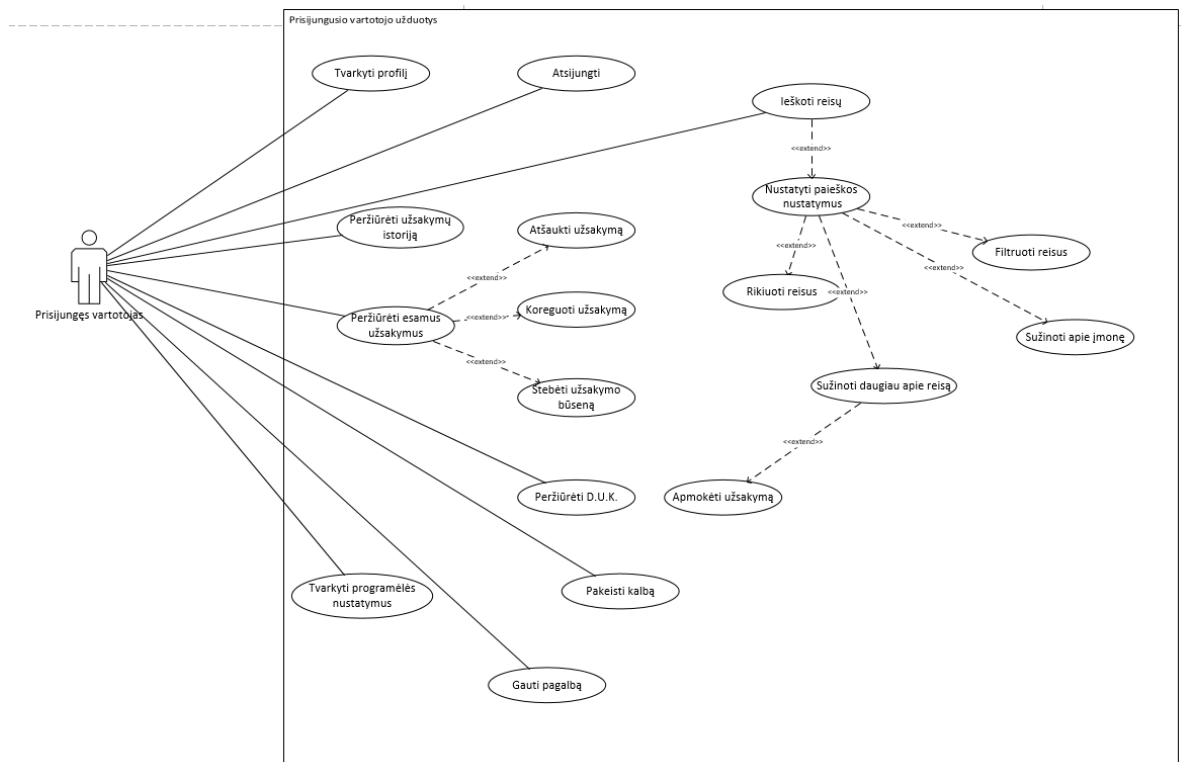
1. Užduočių vykdymo scenarijai

1.1. Užduočių schemas

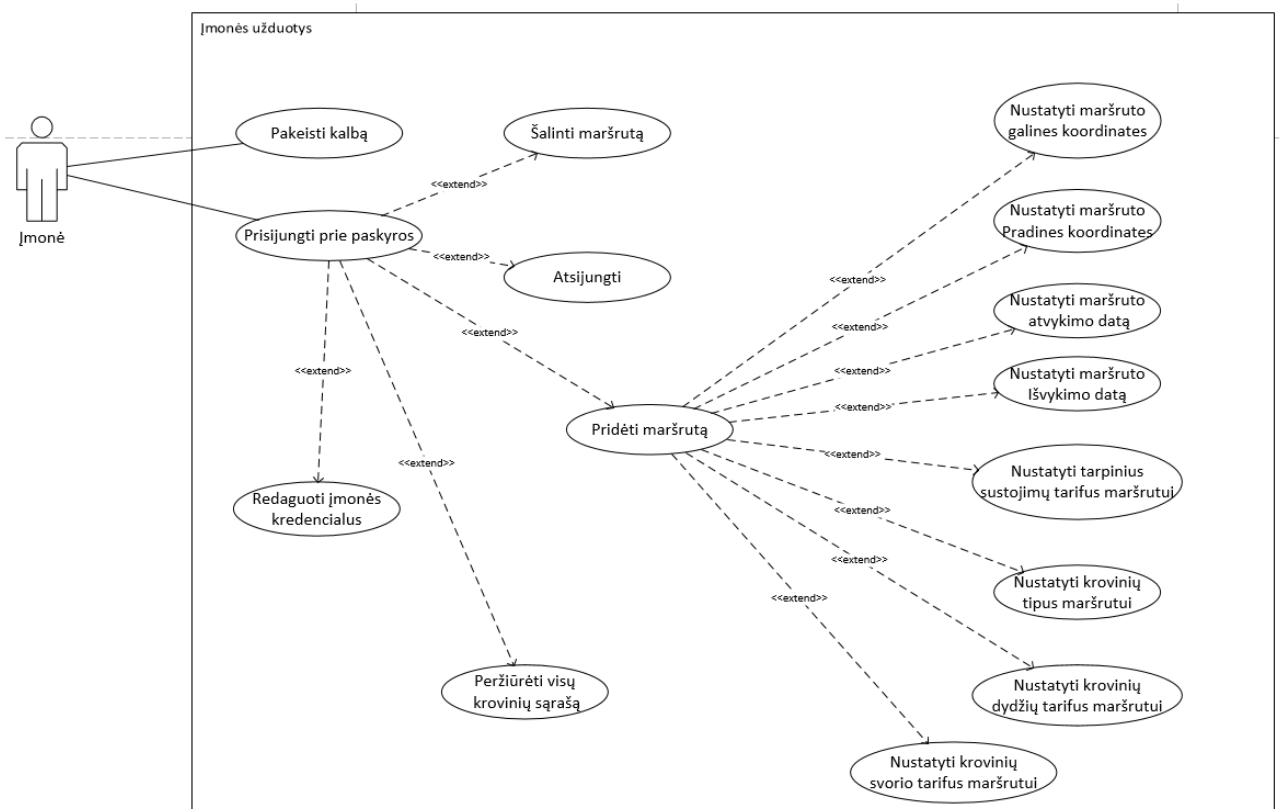
1.1-1.4 diagramose detalizuotos atitinkamai neprisijungusių vartotojų, prisijungusių vartotojų, įmonių bei administratorių galimos užduotys naudojantis šia sistema.



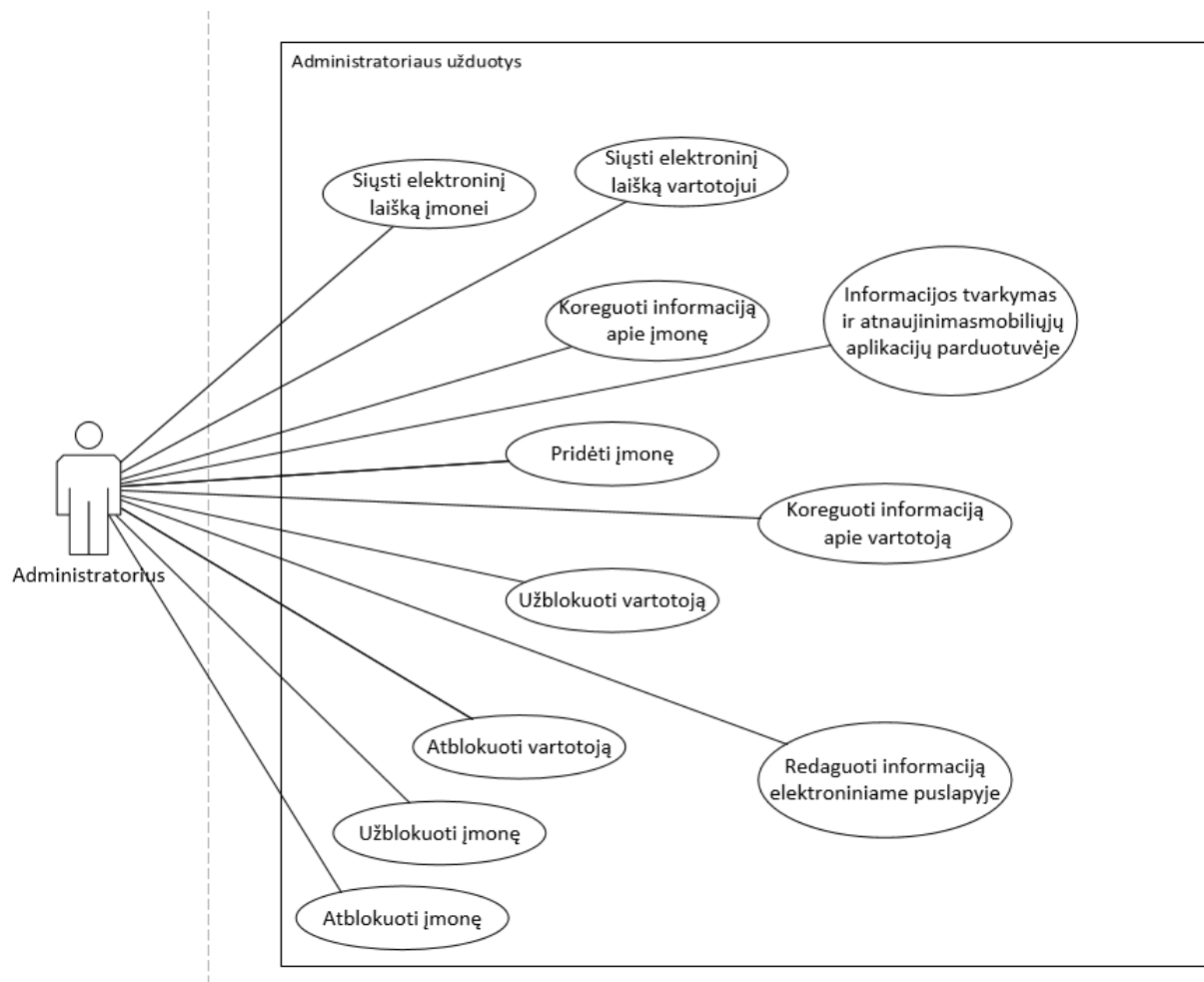
1.1 diagrama. Neprisijungęs vartotojas



1.2 diagrama. Prisijungęs vartotojas



1.3 diagrama. Įmonė



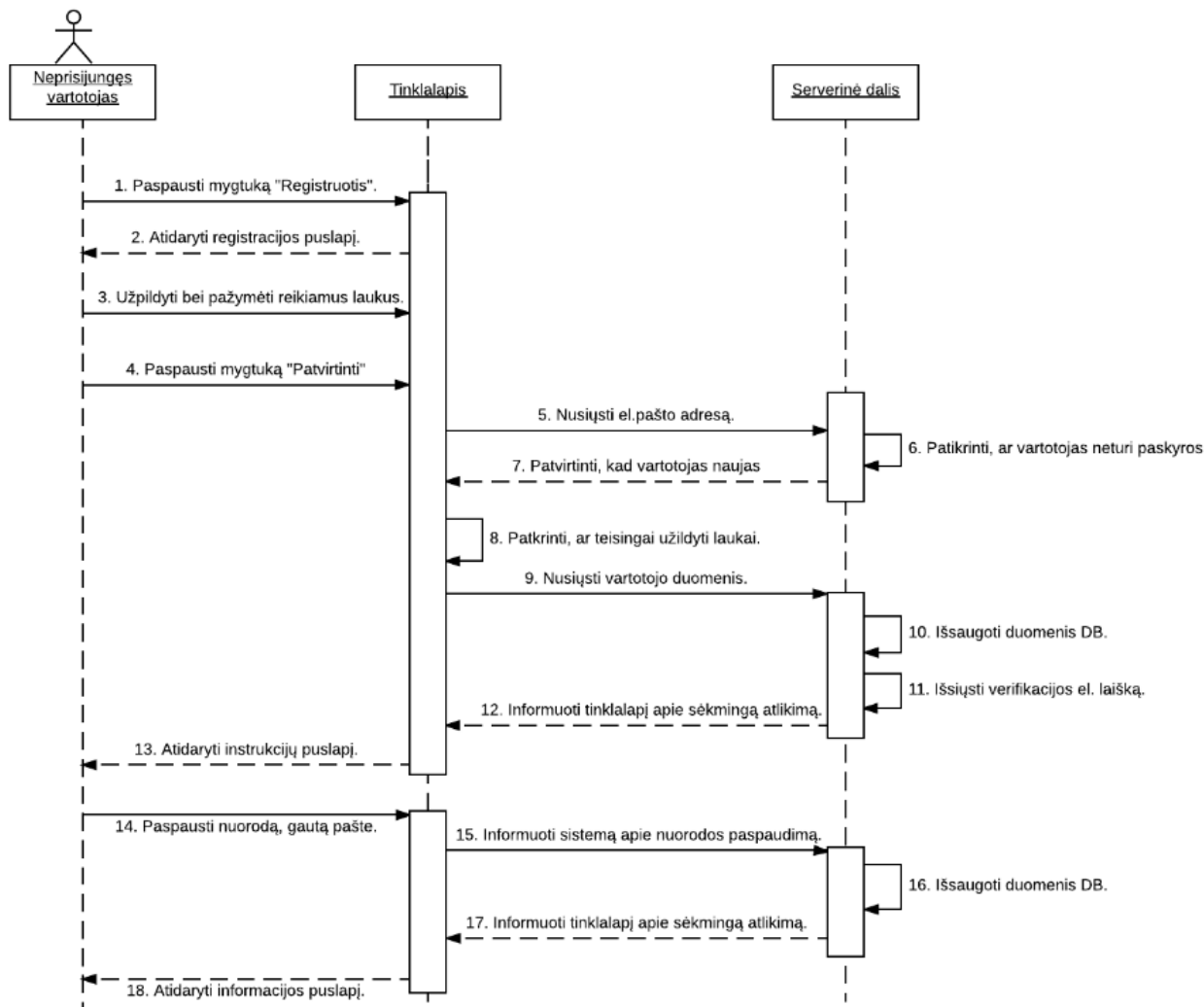
1.4 diagrama. Administratorius

1.2. Sekų aprašai

Šiame skyriuje aprašyta 14 sekų, kurių scenarijai gali įvykti vartotojui naudojantis sistema.

Sukurti paskyrą

Prieš-sąlygos: vartotojas yra pagrindiniame puslapyje.



1.5 diagrama. Sukurti paskyrą

- Atliekant veiksmą „3. Užpildyti bei pažymėti reikiamus laukus“, vartotojo prašoma užpildyti FR-2.1 - FR-2.4 reikalavimuose nurodytus laukus. Iš pradžių tikrinamas tik el. pašto laukas. Tik gavus patvirtinimą, kad el. pašto dar nėra DB (7 žingsnis), tikrinami kiti laukai.
- Buvo svarstoma žingsnyje „6. Patikrinti, ar vartotojas neturi paskyros“, vartotojo el. paštui esant naujam, jį iš karto įrašyti į DB nepatvirtintų vartotojų duomenų lentelę, tačiau šio varianto atsisakėme, kadangi tuomet ši lentelės eilutė sukūrimo fazėje turėtų daug *null*

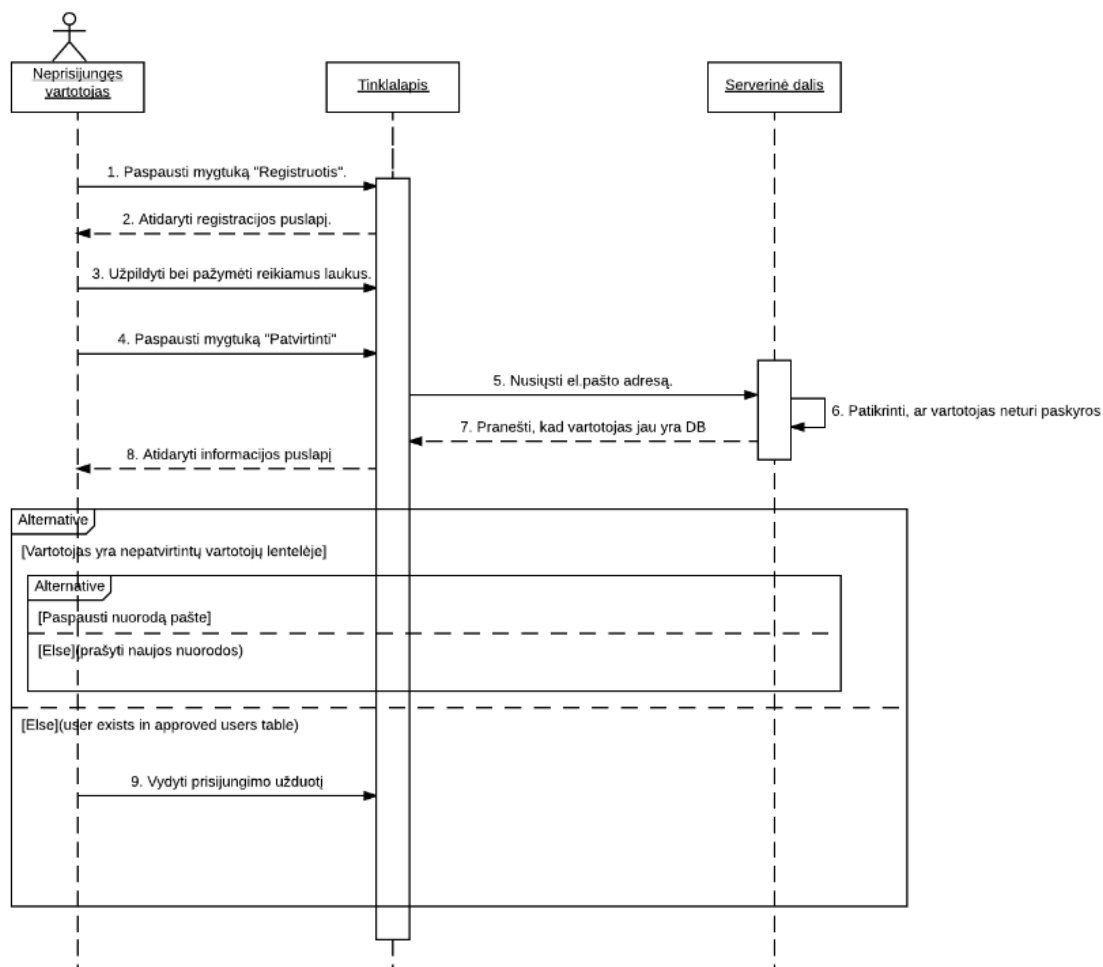
reikšmių, kurios būtų užpildomos tik vėliau, neatmetant galimybės, kad vartotojas nuspręs nebetęsti registracijos ir tada ši būtinų duomenų eilutė liktų DB dar 48 valandas, todėl buvo nuspręsta įrašymą į DB atidėti iki 10 žingsnio, kuomet jau patvirtinta, kad visi įvesti duomenys teisingi ir galima išsiųsti verifikacijos nuorodą.

- Atliekant veiksmą „10. Išsaugoti duomenis DB“, vartotojo duomenys išsaugomi nepatvirtintų vartotojų duomenų lentelėje ir, jei per 48 valandas vartotojas nepaspaudžia į el. paštą nusiųstos verifikacijos nuorodos, duomenys iš šios lentelės ištrinami.
- Atliekant veiksmą „13. Atidaryti instrukcijų langą“ atidaromas puslapis, kuriame vartotojui pranešama, kad norint sėkmingai baigti registraciją reikia per 48 valandas paspausti nuorodą, esančią laiške, nusiųstame į nurodytą el. paštą.
- Atliekant veiksmą „16. Išsaugoti duomenis DB“ duomenys iš nepatvirtintų vartotojų duomenų lentelės perkeliama į patvirtintų vartotojų duomenų lentelę.
- Atliekant veiksmą „18. Atidaryti informacijos langą“ atidaromas puslapis, kuriame vartotojui pranešama apie sėkmingą registraciją ir siūloma grįžti į pagrindinį puslapį.

Pasirinkimas „Grįžti“:

- Vykdamas registraciją vartotojas turi galimybę paspausti „Grįžti“ mygtuką tik tuo atveju, jei dar yra nepaspaustas „Patvirtinti“ mygtukas (iki 4 žingsnio). Iki tol duomenys apie vartotoją neišsaugomi duomenų bazėje.
- Vartotojui atsidūrus 13 žingsnyje minimame puslapyje, kuriame prašoma paspausti el. pašte esančią nuorodą, vartotojui nebetęsiant registracijos, jo duomenys vis dar bus saugomi nepatvirtintų vartotojų lentelėje DB 48 valandas.
- Paspaudus nuorodą el. pašte (14 žingsnis) registracijos nutraukti nebeįmanoma ir norint su tuo pačiu el. paštu susikurti paskyrą pirmiausia reikėtų ištrinti ką tik sukurtąją.

Vartotojo veiksmai, kai el. paštas jau yra DB



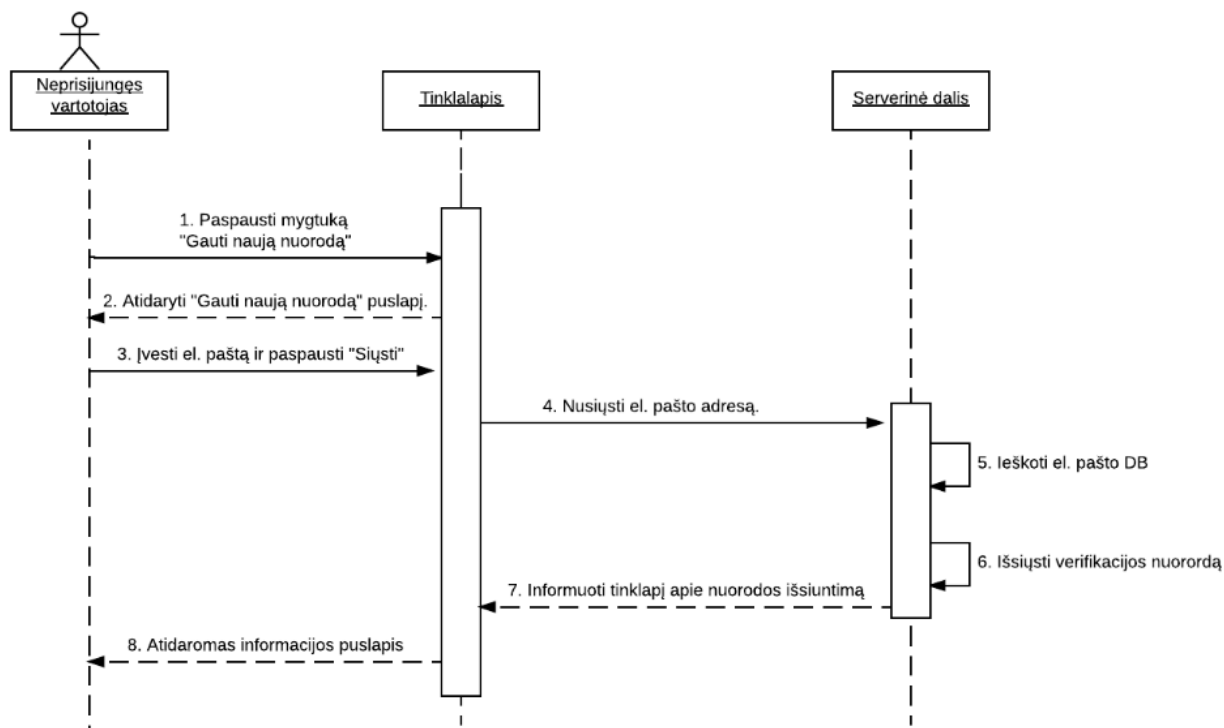
1.6 diagrama. Registracijos eiga, kuomet el. paštas jau egzistuoja DB

- 9.1 – Jei el. paštas jau yra nepatvirtintų vartotojų duomenų lentelėje, 8 žingsnyje atidaryti langą, kuriame vartotojo prašoma nueiti į el. paštą bei paspausti verifikacijos nuorodą. Taip pat yra mygtukas, kurį paspaudus, galima paprašyti atsiųsti naują el. laišką su nauja nuoroda. Šiuo atveju vykdomas alternatyvus scenarijus „Gauti naują verifikacijos nuorodą”.
- 9.2 – Jei el. paštas jau yra patvirtintų vartotojų duomenų lentelėje, 8 žingsnyje atidaryti langą, kuriame informuojama, kad vartotojas su tokiu el. paštu jau yra užsiregistravęs ir yra mygtukas nukreipiantis į prisijungimo puslapį (užduotis „Prisijungti prie paskyros“).

Gauti naują verifikacijos nuorodą (vartotojas yra nepatvirtintų vartotojų lentelėje)

Prieš-sąlygos:

Vartotojui nesėkmingai pabandžius susikurti paskyrą, jis nukreipiamas į puslapį, kuriame yra laukas įvesti el. paštui bei mygtukas “Gauti naują nuorodą”.



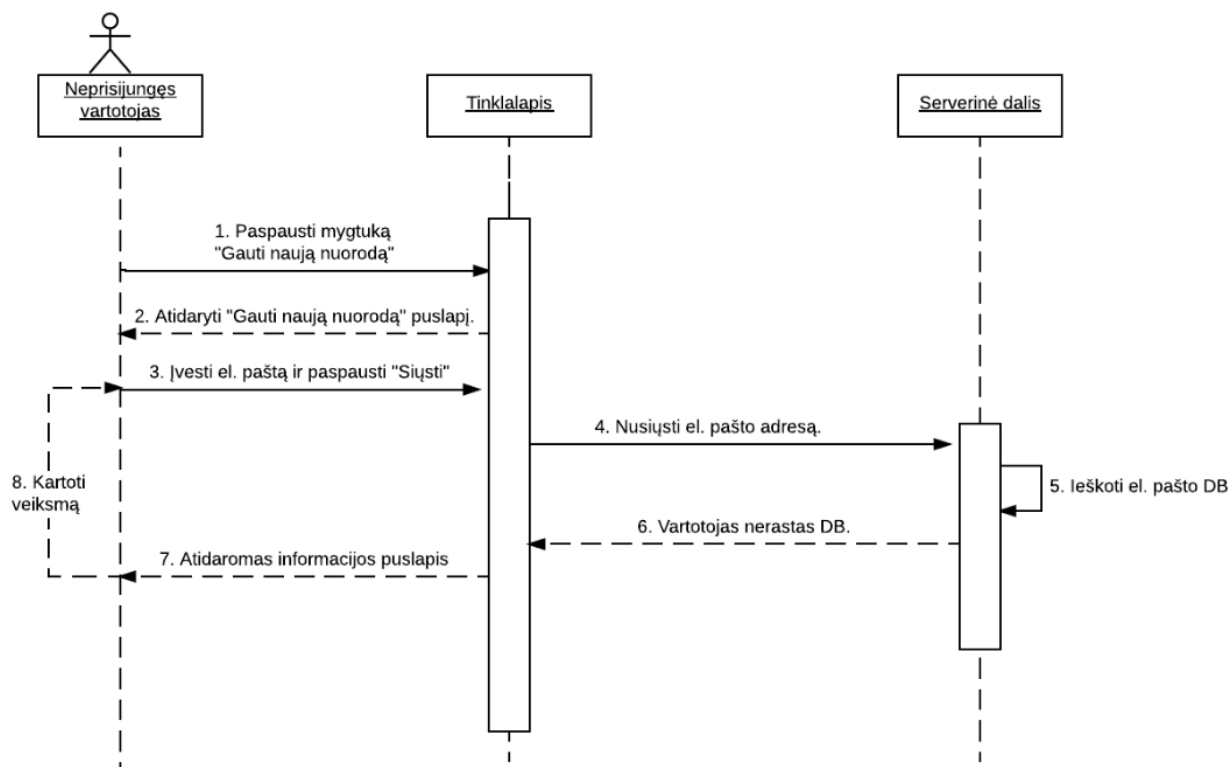
1.7 diagrama. Naujos verifikacijos nuorodos generavimas nepatvirtintam vartotojui

- 8 – Jei vartotojas nori gauti naują verifikacijos laišką ir dar nepraėjo 48 valandos po to, kai buvo išsiųstas paskutinis laiškas, atidaromas langas, informuojantis apie sėkmingą laiško išsiuntimą.

Gauti naują verifikacijos nuorodą (vartotojo nėra DB)

Prieš-sąlygos:

Vartotojui nesėkmingai pabandžius susikurti paskyrą, jis yra puslapyje, kuriame yra laukas įvesti el. paštui bei mygtukas „Gauti naują nuorodą“.



1.8 diagrama. Verifikacijos nuorodos generavimo scenarijus neradus vartotojo

- 7 – Jei vartotojo el. paštas nerastas duomenų bazėje, jis vėl nukreipiamas į „Gauti naują nuorodą“ puslapį, tačiau jame yra pranešimas, informuojantis apie tai, kad vartotojo su tokiu el. paštu rasti nepavyko.

Gauti naują verifikacijos nuorodą (vartotojas rastas tarp patvirtintų vartotojų)

Prieš-sąlygos:

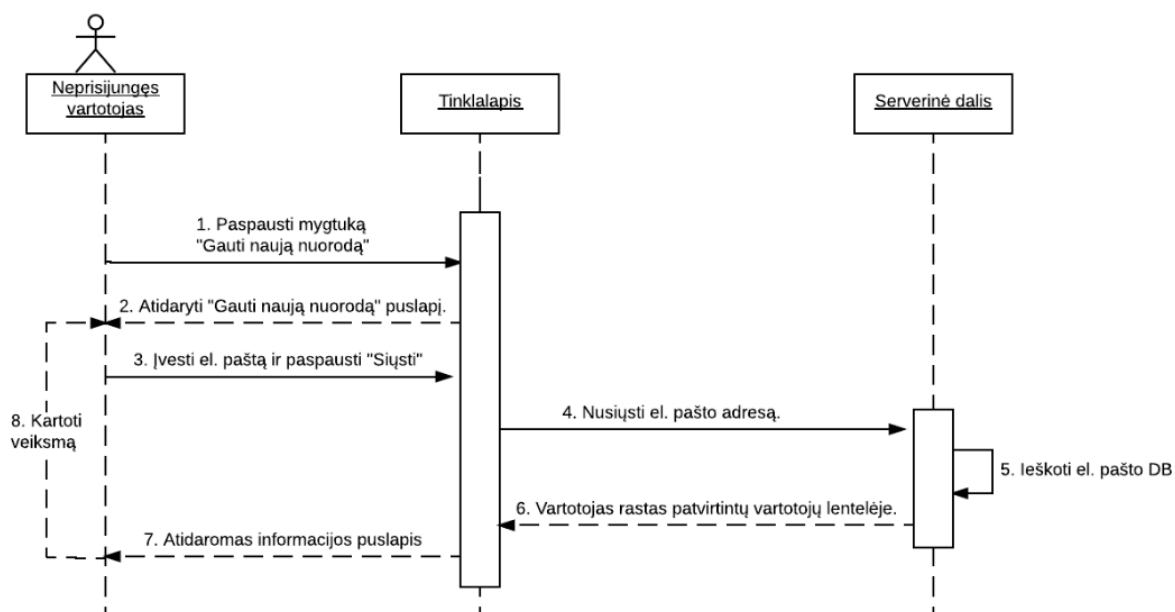
Vartotojui nesėkmingai pabandžius susikurti paskyrą, jis nukreipiamas į puslapį, kuriame yra laukas įvesti el. paštui bei mygtukas „Gauti naują nuorodą”.

- 7 – Jei vartotojas randamas tarp jau patvirtintų vartotojų, atidaromas puslapis, kuriame jis informuojamas, kad vartotojas su tokiu el. paštu jau egzistuoja ir yra mygtukas prisijungti, kuri nukreipia į puslapį “Prisijungti prie paskyros”.

Verifikacijos nuoroda negalioja

Prieš-sąlygos:

Vartotojas el. pašte paspaudžia jam atsiųstą nuorodą, kuri nebegalioja.



1.9 diagrama. Verifikacijos nuorodos generavimo scenarijus radus jau patvirtintą vartotojo paskyrą

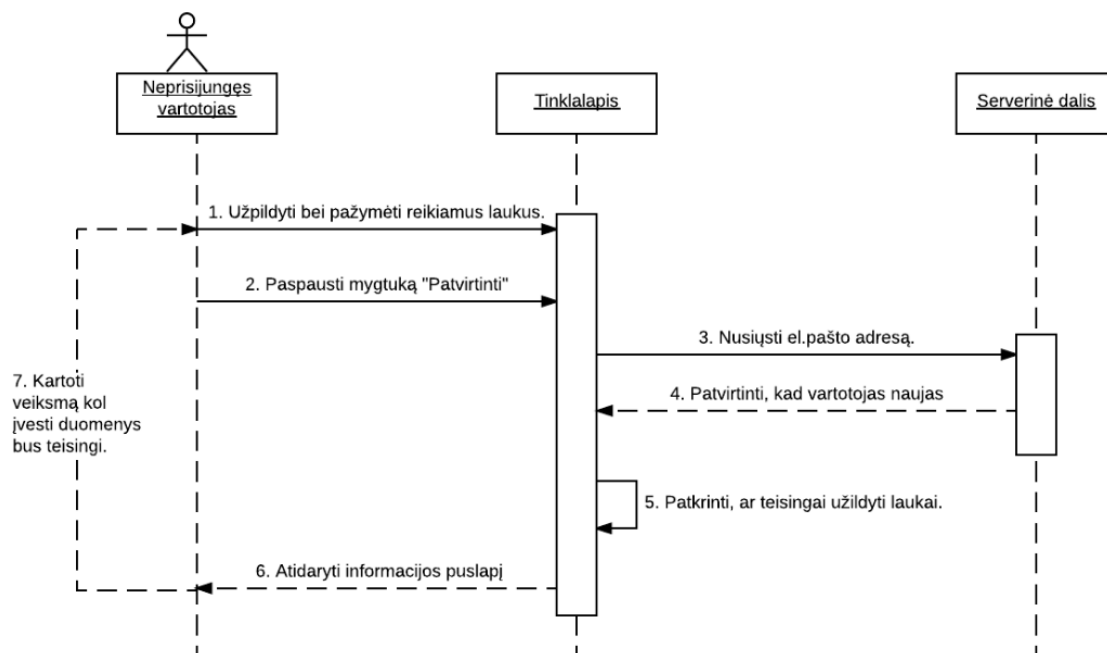
Scenarijus:

Tokiu atveju atidaromas puslapis, kuriame vartotojas informuojamas apie tai, kad nuoroda nebegalioja bei tai, kad registraciją reikės pradėti iš naujo.

Neteisingas slaptažodis/Slaptažodžiai nesutampa/Vartotojas nesutinka su nuostatais ir taisyklėmis

Prieš-sąlygos:

Vartotojas yra “Susikurti paskyrą” puslapyje, kuriame reikia įvesti FR-2.1 – FR-2.4 reikalavimuose nurodytus laukus.



1.10 diagrama. Registracijos duomenų korektiškumo tikrinimas

Slaptažodis neteisingas

- 6.1 – Jei įvestas reikalavimų neatitinkantis slaptažodis, atidaromas registracijos langas, kuriame slaptažodžio įvedimo laukas paryškintas raudonai ir šalia parašomas pranešimas, informuojantis apie slaptažodžio reikalavimus. Vartotojas negali tęsti registracijos, kol neįveda teisingo slaptažodžio.

Slaptažodžiai nesutampa

- 6.2 – Jei pakartojant slaptažodį jis nesutampa su anksčiau įvestu, atidaromas registracijos langas, kuriame slaptažodžio pakartojimo įvedimo laukas paryškintas raudonai ir šalia parašomas pranešimas „slaptažodžiai nesutampa“.

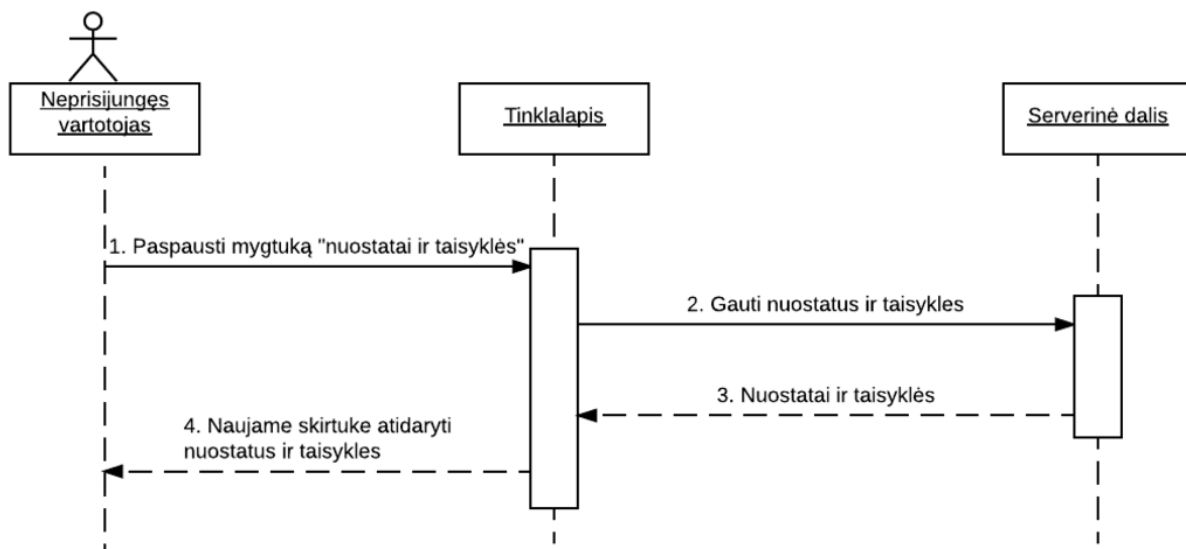
Vartotojas nesutinka su naudojimosi nuostatais ir taisyklėmis

- 6.3 – Jei vartotojas nepažymi lauko, kuriame patvirtina, kad susipažino su naudojimosi nuostatais ir taisyklėmis, atidaromas registracijos langas, kuriame šis laukas pažymėtas raudonai ir šalia parašomas pranešimas, kad norint susikurti paskyrą, vartotojas privalo sutikti su nuostatais ir taisyklėmis.

Vartotojas skaito nuostatus ir taisykles

Prieš-sąlygos:

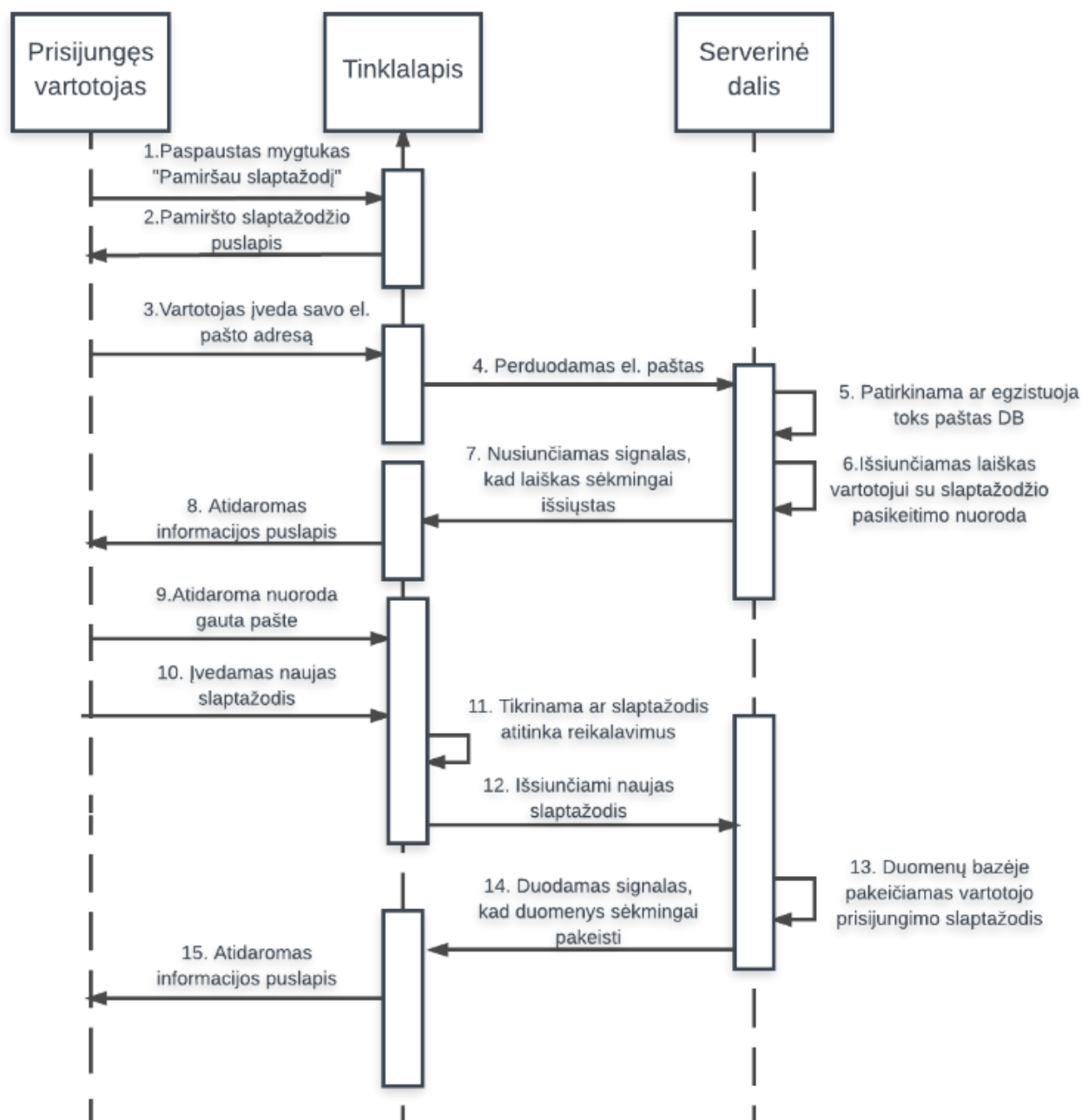
Vartotojas yra „Susikurti paskyrą“ puslapyje, kuriame reikia įvesti FR-2.1 - FR-2.4 reikalavimuose nurodytus laukus.



1.11 diagrama. Nuostatų bei taisyklių skirtuko atidarymas

- 7.4 – Jei vartotojas paspaudžia ant nuorodos „Naudojimosi nuostatai ir taisyklės“, kitame skirtuke atidaromas langas, su vartotojo nuostatais ir taisyklėmis.
- Žingsniai 3 ir 4 galimi bet kuriuo metu, kai tik vartotojas yra registracijos puslapyje.
- Nuostatai laikomi serveryje ir yra pakraunami iš jo tam, kad galima būtų paprastai juos atnaujinti.

Pasikeisti slaptažodį

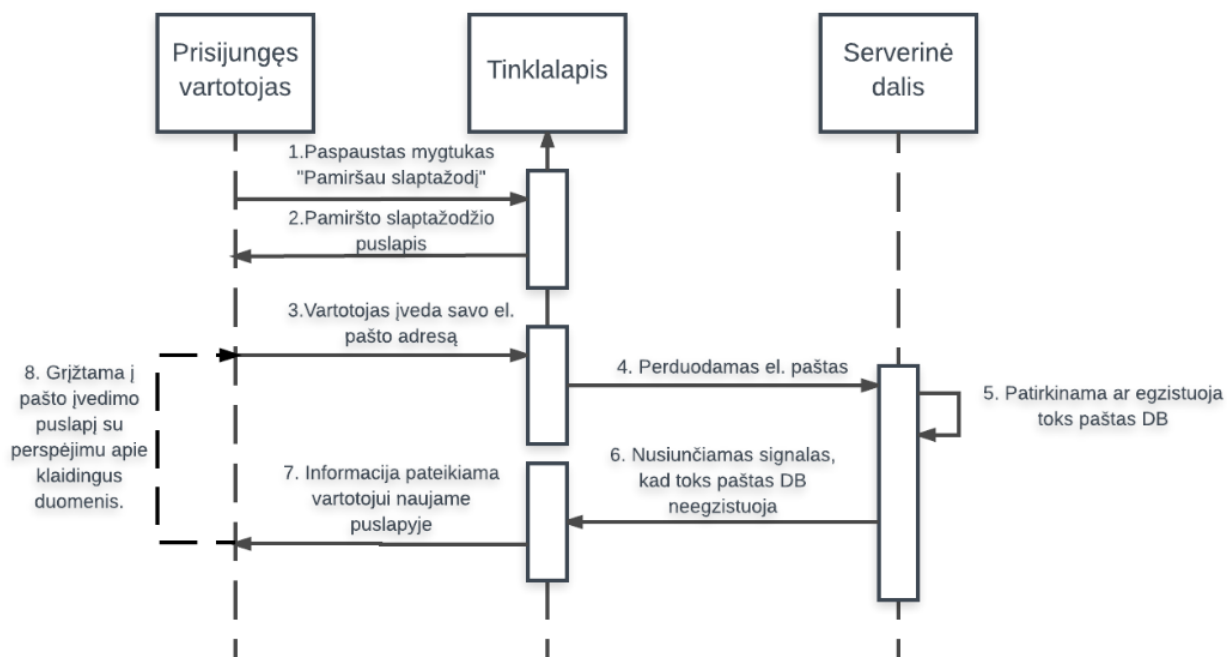


1.12 diagrama. Slaptažodžio keitimas

- 2 – Atidaromas puslapis, kuriame prašoma įvesti vartotojo registruotą el. paštą, į kurį ateis patvirtinimo nuoroda.
- 8 – Atidaromas puslapis, kuriame rašoma, kad sėkmingai išsiųsta vartotojo slaptažodžio pakeitimo nuoroda patvirtinimo laiškas ir instrukcijos, ką daryti toliau.
- 9 – Nuoroda nukreipia į puslapį, kuriame prašoma įvesti naują slaptažodį du kartus ir jis turi atitikti FR-1.6.8 reikalavimus.

- 11 – Slaptažodžio reikalavimai nurodyti FR-1.6.8.2 punkte
- 15 – Atidaromas puslapis, kuriame rašoma, kad slaptažodis pakeistas sėkmingai ir jau galima naudoti naują slaptažodį, o nuoroda, kurią gavo vartotojas pasidaro nebegaliojanti.

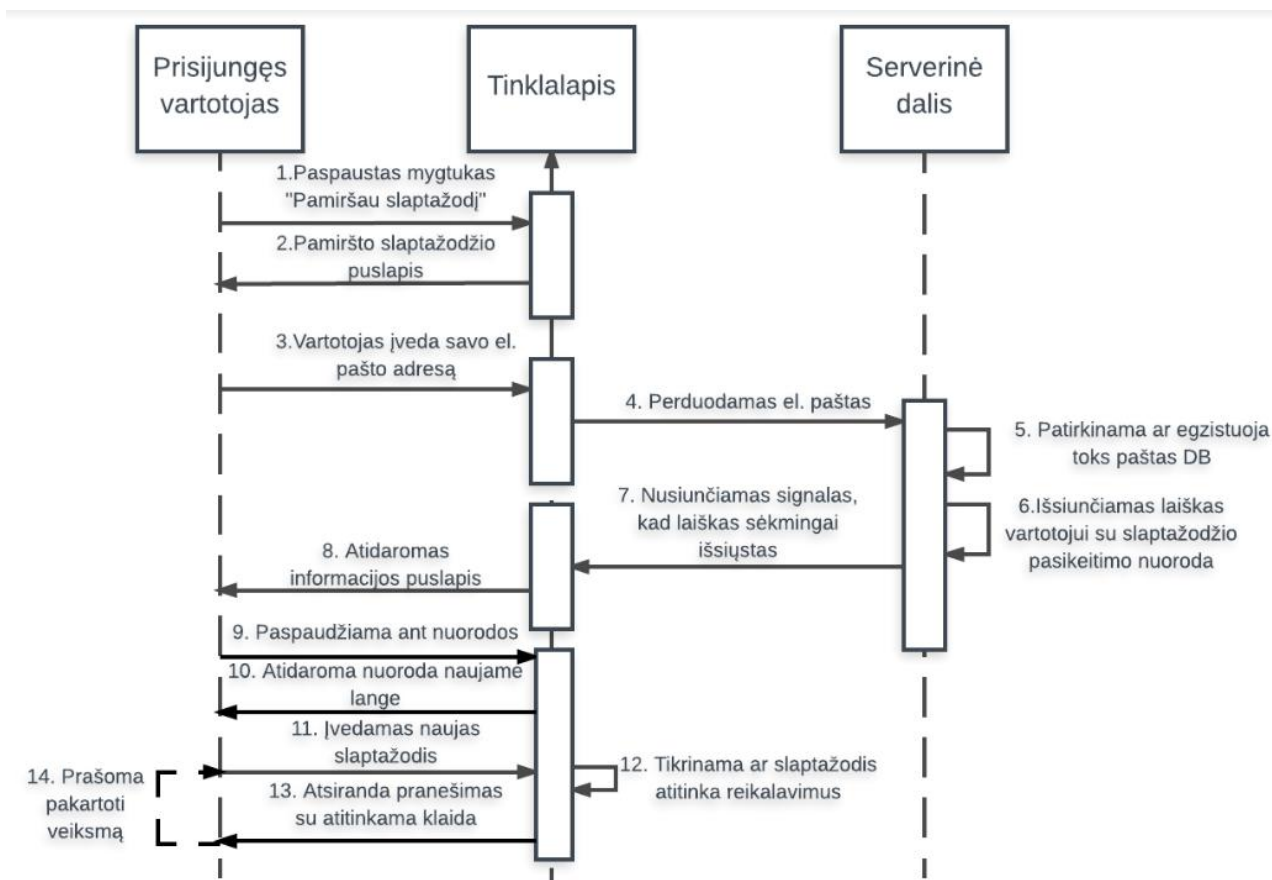
Įvestas neegzistuojantis duomenų bazėje paštas



1.13 diagrama. Sistemos elgesys įvedus duomenų bazėje neegzistuojantį el. paštą

- 2 – Atidaromas puslapis, kuriame prašoma įvesti vartotojo registruotą el. paštą, į kurį ateis patvirtinimo nuoroda.
- 7 – Parodomas pranešimas, kad toks el. paštas nėra aptiktas tinklalapyje.
- 8 – Vartotojas grąžinamas į puslapį, kuriame prašoma įvesti vartotojo paštą su žinute, kad prieš tai įvestas paštas nėra rastas.

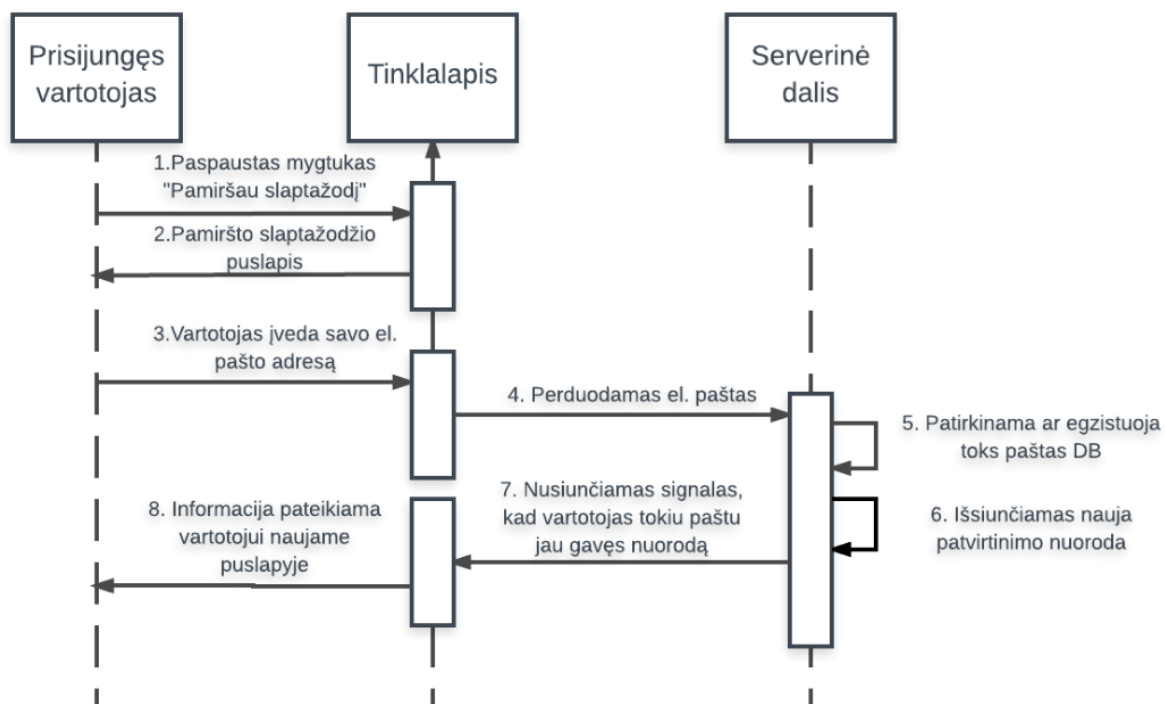
Įvesti slaptažodžiai nesutampa, neatitinka reikalavimų arba ne visi laukai yra užpildyti



1.14 diagrama. Klaidingų slaptažodžių registracijos metu apdorojimas

- 2 – Atidaromas puslapis, kuriame prašoma įvesti vartotojo registruotą el. paštą, į kurį ateis patvirtinimo nuoroda.
- 8 – Atidaromas puslapis, kuriame rašoma, kad sėkmingai išsiųsta vartotojo slaptažodžio pakeitimo nuoroda patvirtinimo laiškas ir instrukcijos, ką daryti toliau.
- 10 – Nuoroda nukreipia į puslapį, kuriame prašoma įvesti naują slaptažodį du kartus ir jis turi atitikti FR-1.6.8 reikalavimus.
- 11 – Vartotojas privalo įvesti slaptažodį, atitinkantį reikalavimus FR-1.6.8 punkte.
- 13 – Parodoma žinutė, kad slaptažodis neatitinka vieno iš punktų ir tas konkretus punktas ar keli punktai.
- 14 – Prašoma įvesti slaptažodį iš naujo.

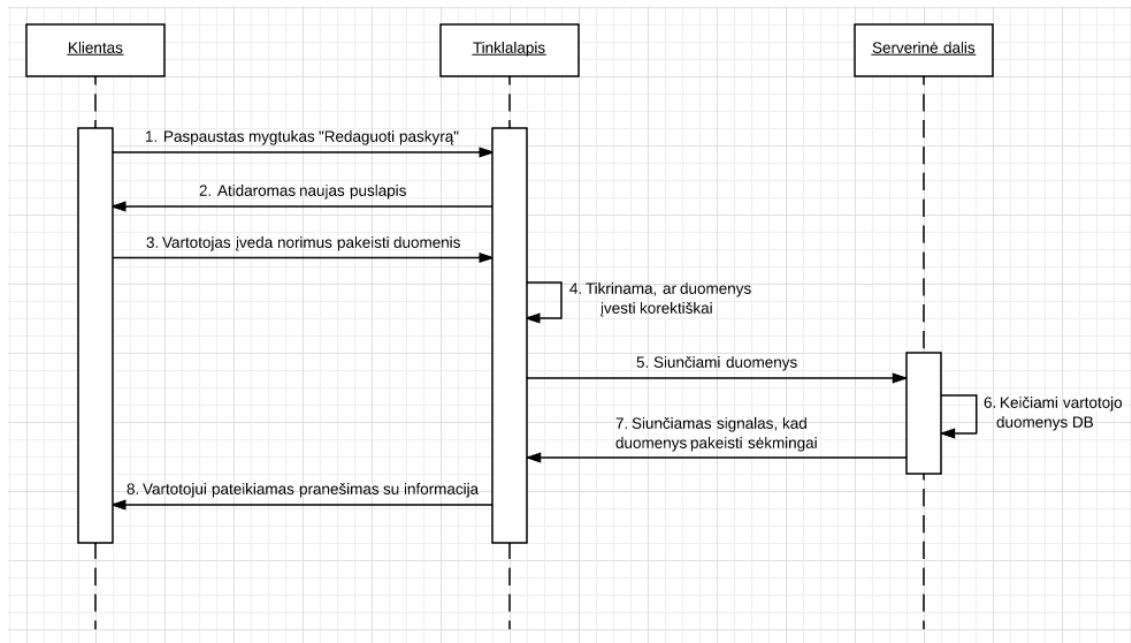
Prašoma gauti slaptažodžio pasikeitimo nuorodą daugiau nei vieną kartą



1.15 diagrama. Pakartotinio prašymo atsiųsti slaptažodžio keitimo nuorodą apdorojimas

- 2 – Atidaromas puslapis, kuriame prašoma įvesti vartotojo registruotą el. paštą, į kurį bus atsiųsta patvirtinimo nuoroda.
- 6 – Nauja patvirtinimo nuoroda išsiunčiama, senoji nebegalioja.
- 8 – Vartotojui pateikiama informacija, jog į el. paštą išsiųsta nauja patvirtinimo nuoroda, o visos nuorodos, atsiųstos vartotojui iki tol, nebegalioja.

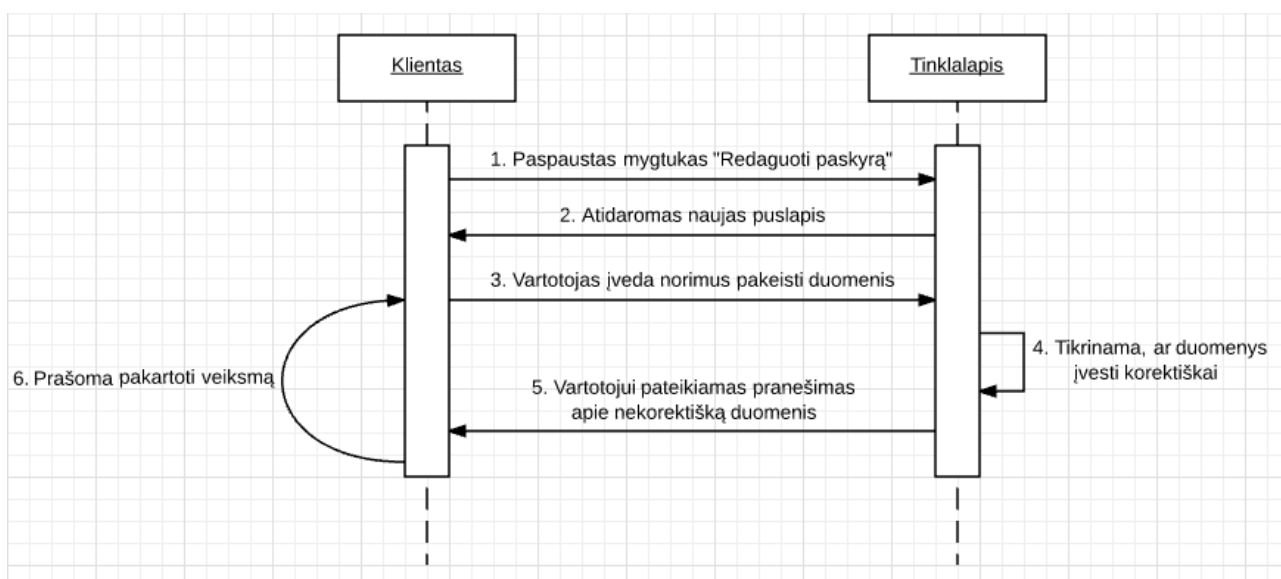
Vartotojo informacijos keitimas



1.16 diagrama. Vartotojo duomenų keitimas

- 2 – Atidaromas puslapis, kur vartotojas turi galimybę pakeisti duomenis, nurodytus punktuose FR-3.1 - FR-3.6
- 4 – Tikrinami ar duomenys teisingi pagal FR-3.8 - FR-3.11 punktus.
- 8 – Vartotojui pateikiami informacija, kad duomenys pakeisti sėkmingai.

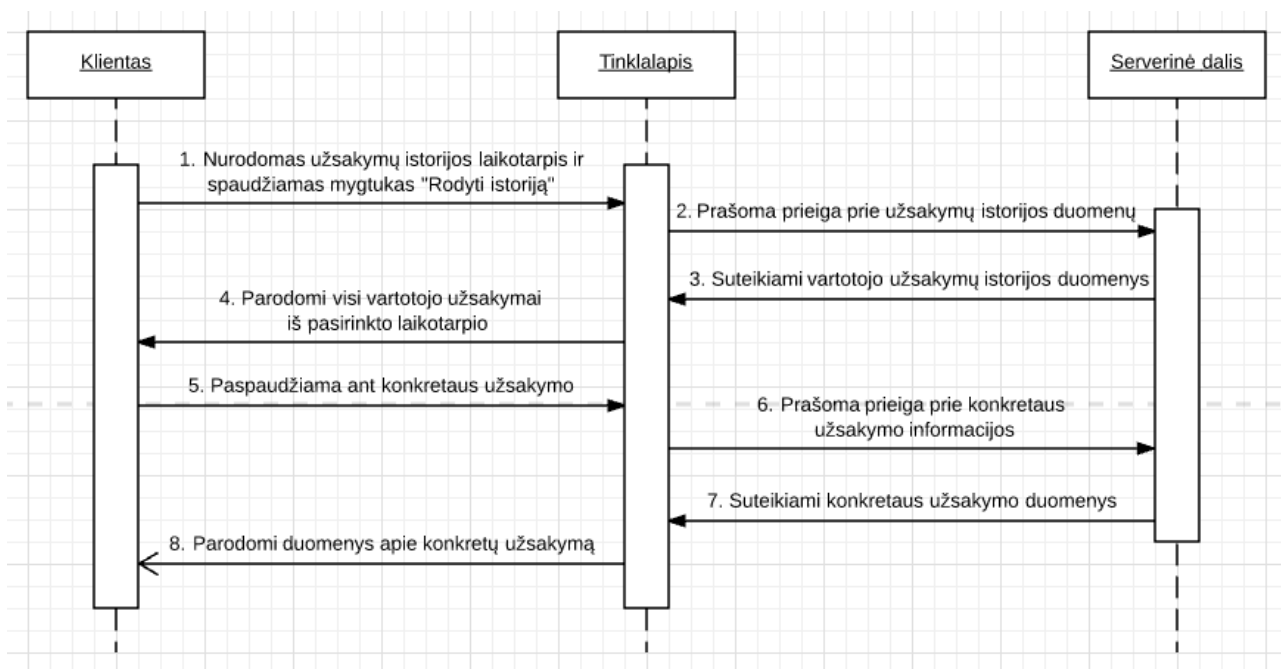
Nekorektiškai įvesti duomenys keičiant vartotojo informaciją



1.17 diagrama. Nekorektiškai įvestų vartotojo duomenų apdorojimas

- 2 – Atidaromas puslapis, kuriame vartotojas turi galimybę pakeisti duomenis, nurodytus punktuose FR-3.1 - FR-3.6
- 4 – Tikrinama, ar duomenys teisingi pagal FR-3.8 - FR-3.11 punktus.
- 5 – Pateikiamas pranešimas nurodantys, kurie duomenys klaidingai įvesti.
- 6 – Vartotojo prašoma įvesti klaidingai įvestus duomenis per naują.

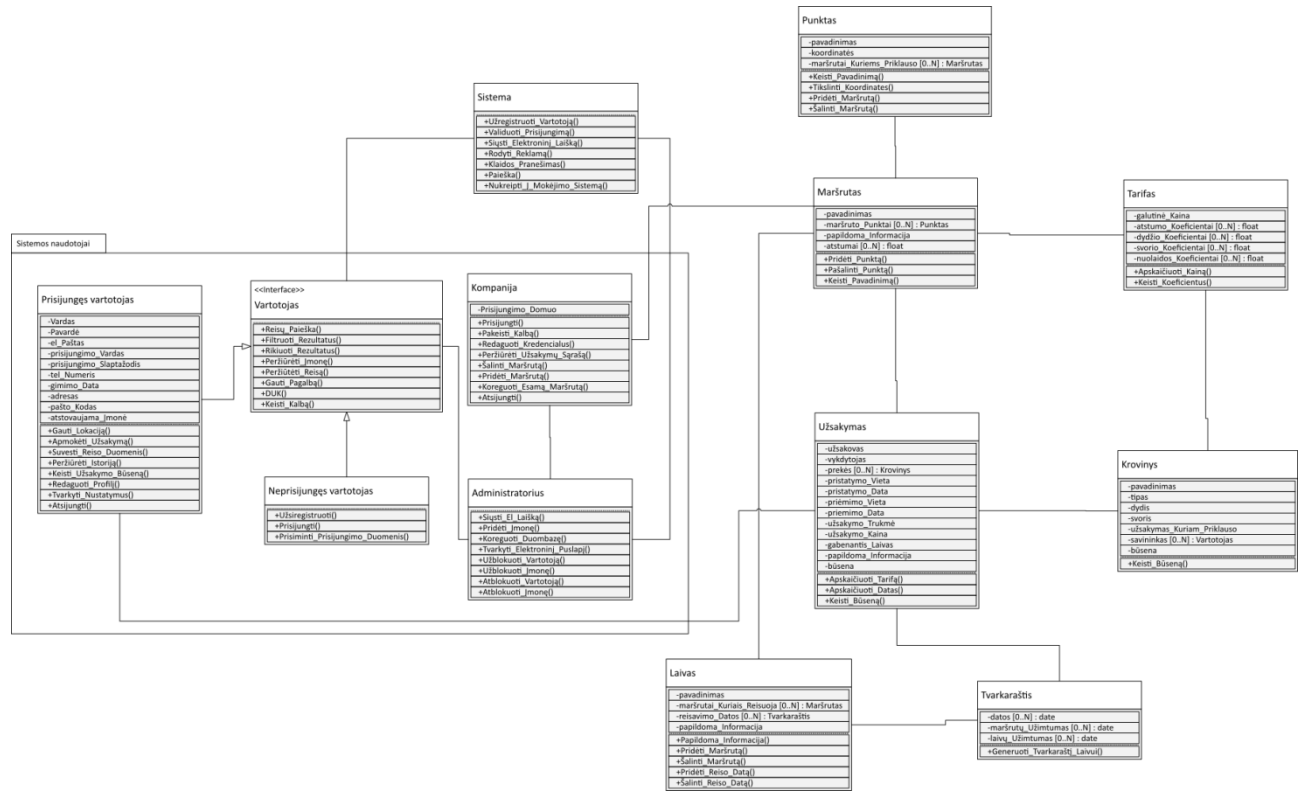
Rodyti užsakymų istoriją



1.18 diagrama. Užsakymų istorijos rodymas

2. Struktūrinis programų sistemos modelis

Šiame skyriuje JAGG sistemos klasių struktūra. Klasių nuosavybės bei tarpusavio ryšiai vaizduojami 2.1 diagramoje.

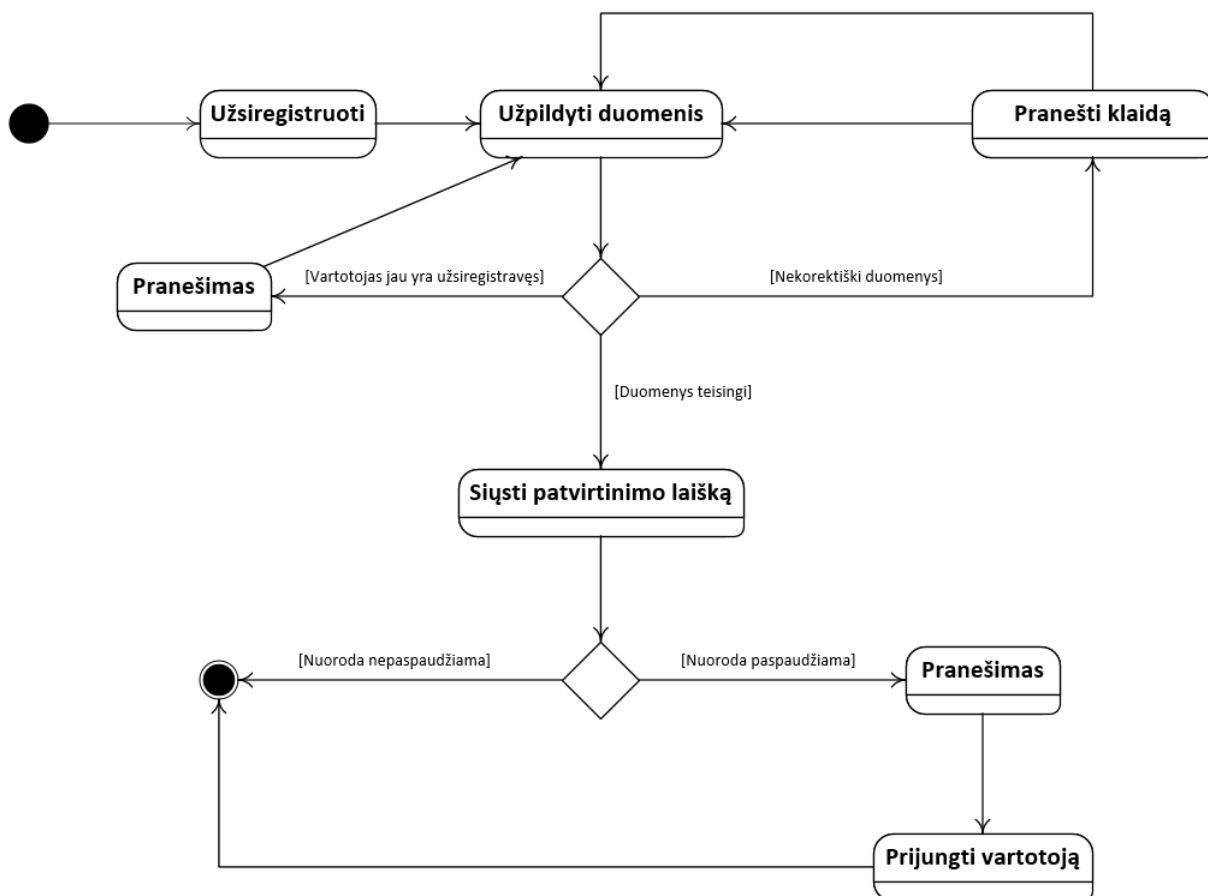


2.1 diagrama. Klasės

3. Dinaminis programų sistemos modelis

Šiame skyriuje aprašomos pagrindinių sistemos funkcijų eigos. 20-24 diagramose detalizuoja paskyros sukūrimo, prisijungimo, programėlės nustatymų valdymo, užsakymų tvarkymo bei vykdymo procesus.

Sukurti paskyrą



3.1 diagrama. Sukurti paskyrą

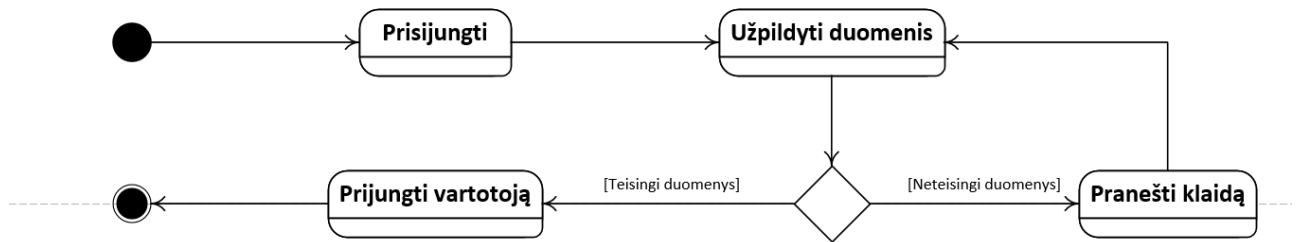
Jei vartotojas įveda duomenis, su kuriais jau egzistuoja užsiregistravęs vartotojas, jam pateikiamas pranešimas apie tai.

Nekorektiški duomenys – tai duomenys, neatitinkantys jiems nustatytų funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų.

Paskyra aktyvuojama, kai vartotojas paspaudžia ant aktyvavimo nuorodos, yra prijungiamas ir atsiduria pagrindiniame lange.

Nepaspaudus aktyvavimo nuorodos per 48 val., aktyvavimo nuoroda nebegalioja, o vartotojas negalės prisijungti su pirminiais duomenimis ir privalės registruotis iš naujo.

Prisijungti prie paskyros



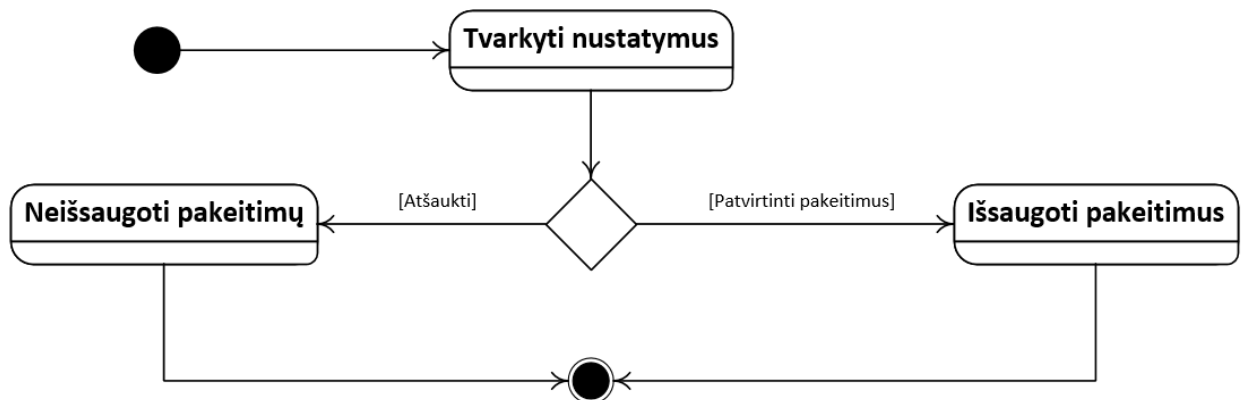
3.2 diagrama. Prisijungti prie paskyros

Pranešti klaidą – tai nurodyti, kurie duomenys įvesti klaidingai bei pateikti informaciją, kokio formato duomenys turėtų būti įvedami. Neteisingai įvedus vartotojo prašoma įvesti iš naujo.

Prisijungimo lange taip pat yra pasirinkimas „Pamiršau prisijungimo duomenis“.

Po sėkmingo prisijungimo vartotojas yra perkeliamas į pagrindinį puslapį.

Tvarkyti programėlės nustatymus

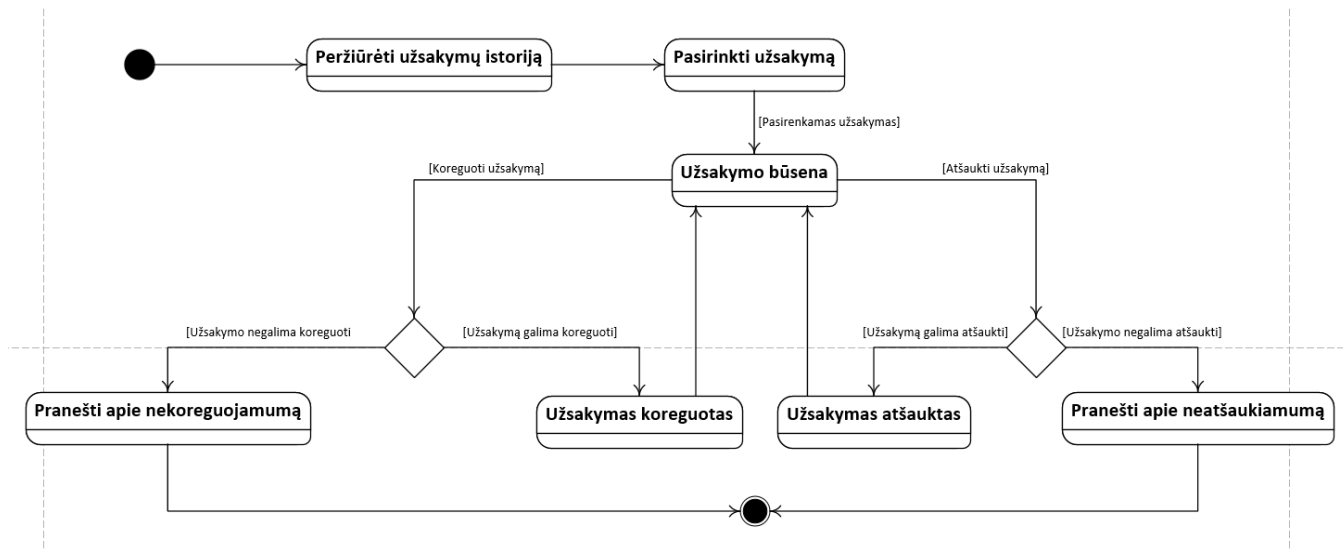


3.3 diagrama. Tvarkyti programėlės nustatymus

Jei vartotojas atšaukia nustatymus, paklausti, ar tikrai norima atšaukti, kadangi visi pakeitimai bus neišsaugoti.

Paleidus programėlę pirmą kartą, turėtų būti paklausta, ar vartotojas sutinka leisti programėlei sužinoti vartotojo lokaciją. Jei vartotojas nesutinka, šį pasirinkimą visada galima pakeisti nustatymuose.

Tvarkyti užsakymus

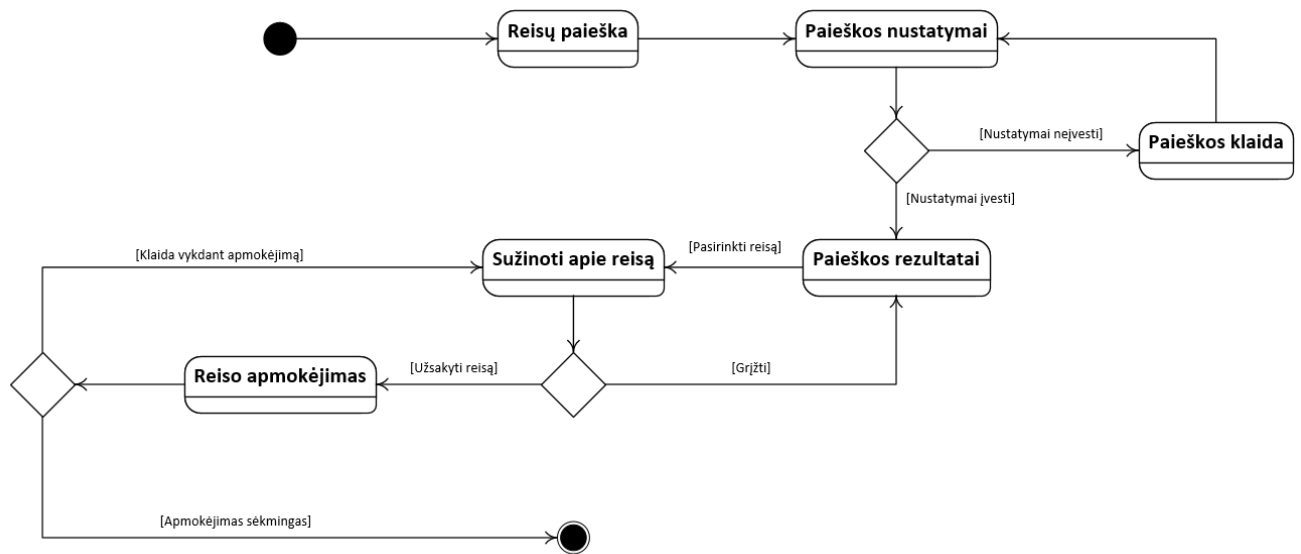


3.4 diagrama. Tvarkyti programėlės užsakymus

Užsakymo būsenos lange atvaizduojama, kokioje stadijoje yra užsakymas. Vartotojas yra supažindinamas, kada užsakymas negali būti koreguojamas arba atšaukiamas, todėl turėtų būti pakankamai aišku, ar bus galima keisti užsakymo būseną.

Jei užsakymas jau yra vykdomas, užsakymo būsenos lange turėtų matytis žemėlapis ir vartotojo užsakymo esama vieta žemėlapyje, atvaizduojama laivo ikona.

Apmokėti užsakymą



3.5 diagrama. Apmokėti užsakymą

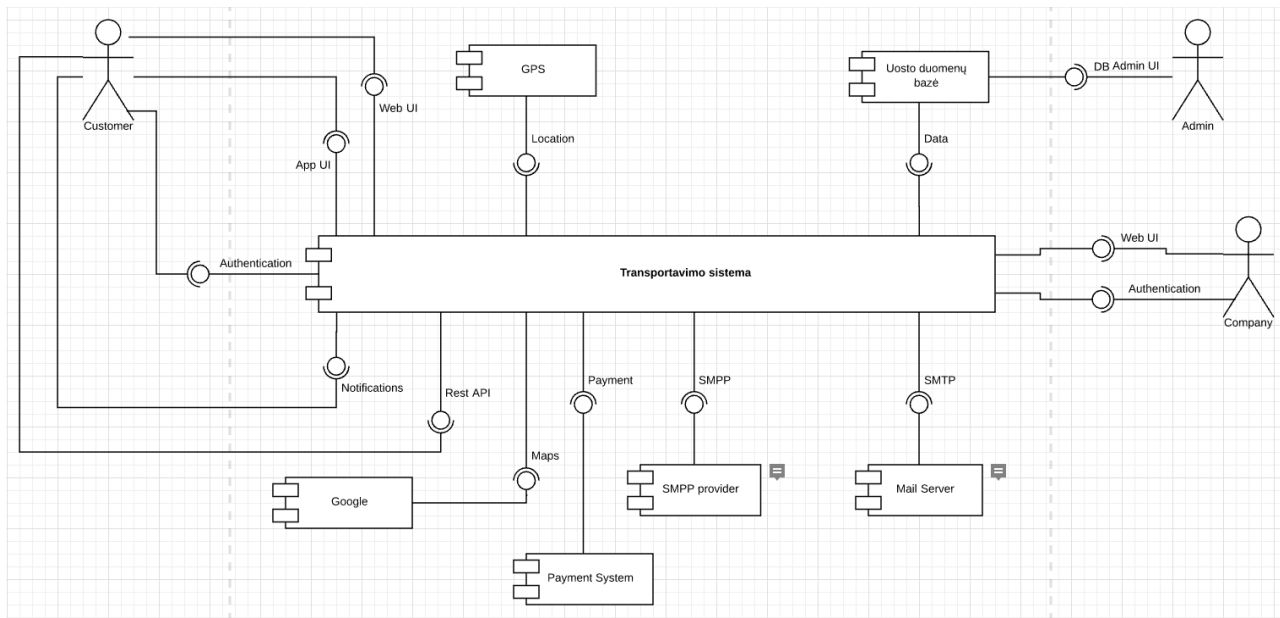
Pasirenkant reiso apmokėjimą, vartotojas yra nukeliamas į elektroninius valdžios vartus, kur JAGG sistema tiesiog laukia atsako iš išorinės sistemos, ar mokėjimo procesas sėkmingas.

Sėkmingai apmokėjus reisą, visa informacija yra pateikiama „Vykdomi užsakymai“ lange.

4. Programų sistemos komponentai

Šiame skyriuje pateikiama programų sistemos struktūra. 4.1-4.3 diagramos detalizuoja PS komponentus bei jų sąveiką.

L0 komponentų diagrama



4.1 diagrama. L0 komponentai

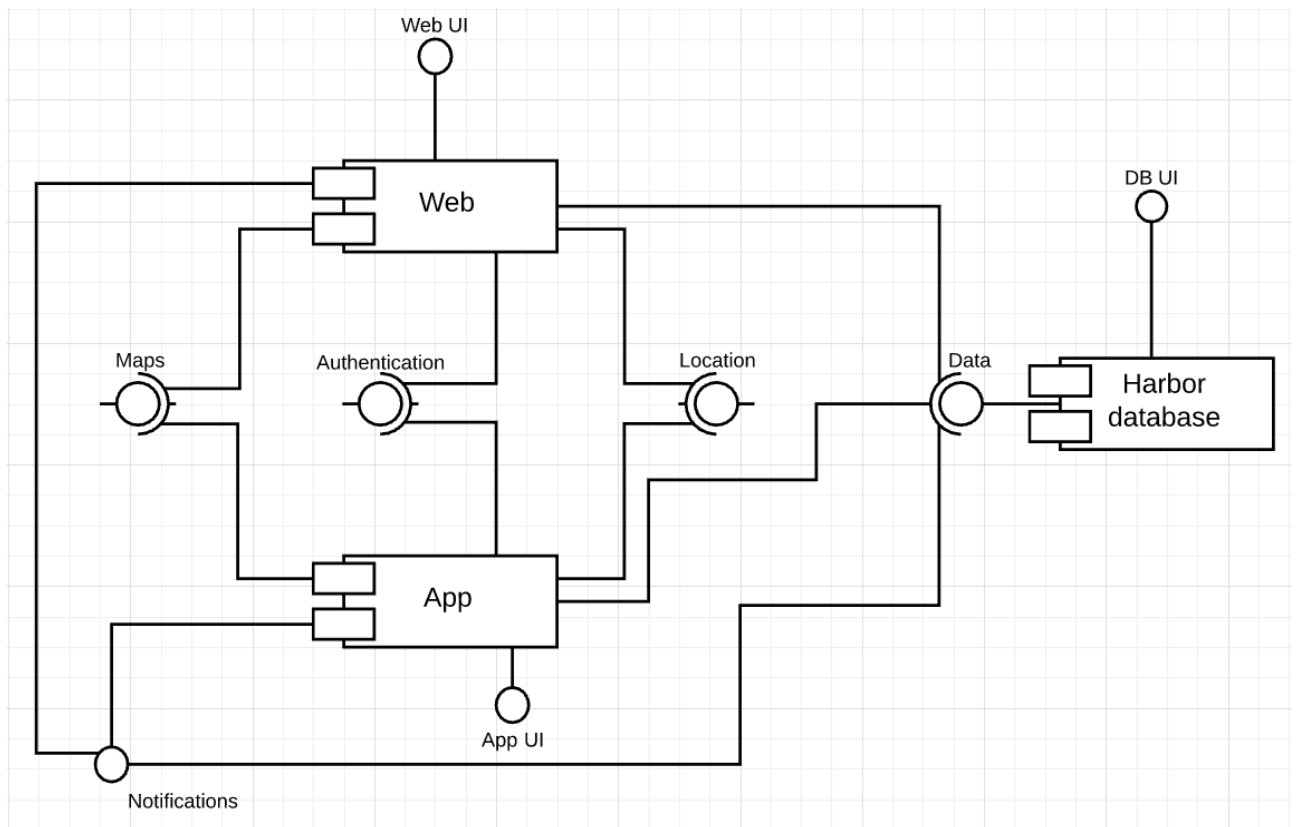
Tiek vartotojas, tiek kompanija turi būti autentifikuojami.

Administratorius turi prieigą prie duomenų sistemoje tik per duomenų bazę.

GPS ir Google Maps komponentai yra itin svarbūs, nes palengvina vartotojo darbą ir padaro interfeisą draugiškesnį.

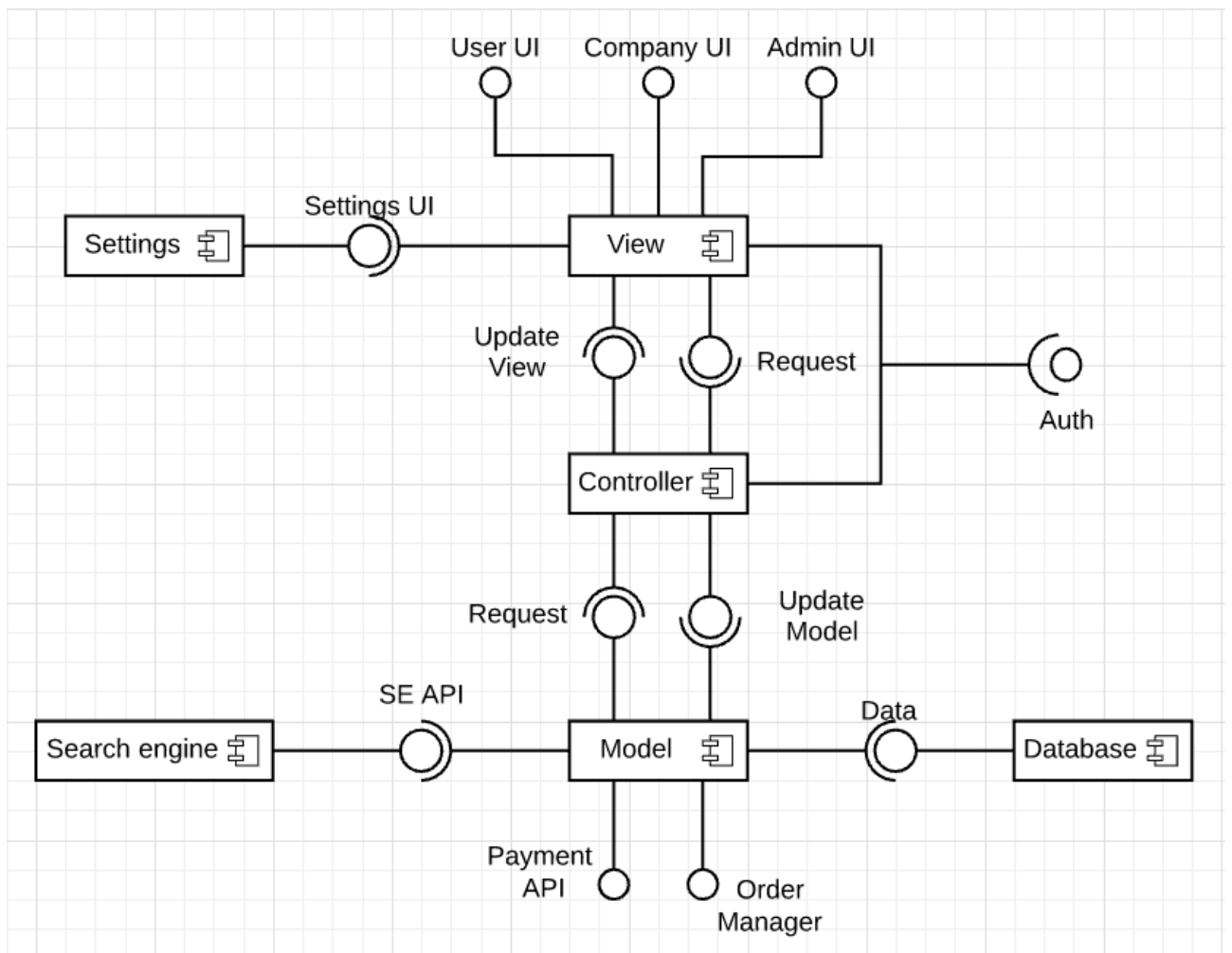
Notifications naudoja tiek programėlė, tiek naršyklė, pvz. Google Chrome, tačiau vartotojas turi sutikti pateikti savo duomenis.

L1 komponentų diagrama



4.2 diagrama. L1 komponentai

L2 komponentų diagrama



4.3 diagrama. L2 komponentai

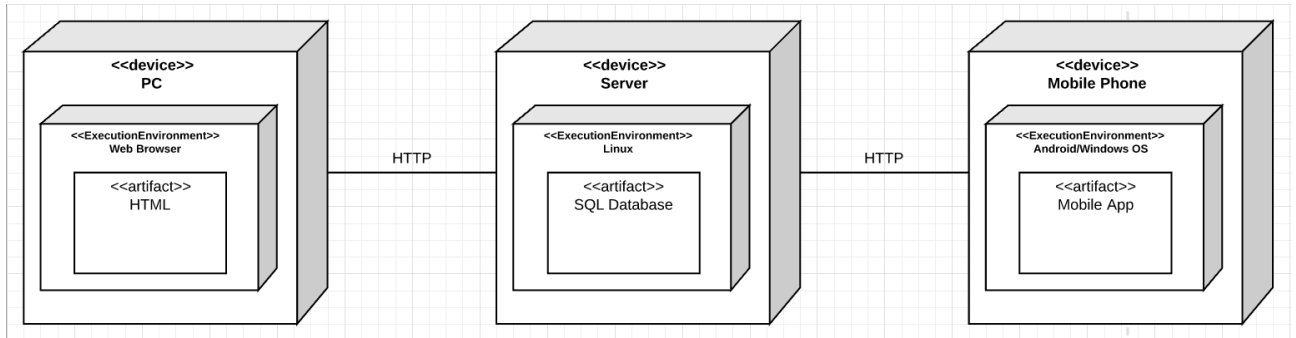
Sistemos tinklo dalis naudoja esamą MVC modelį, kuris yra tinkamas bei suderinamas su JAGG sistema.

Paieškos varikliukas yra paprastų algoritmų visuma, leidžianti efektyviai ieškoti reisų sistemoje.

5. Komponentų išskirstymas tinkle

Skyriuje detalizuojamas programinės įrangos komponentų išskirstymas. 5.1 diagrama vaizduoja serverinės bei klientinės dalies dislokavimą.

Komponentų išskirstymo tinkle schema



5.1 diagrama. Dislokavimo schema

Mobilusis įrenginys ir kompiuteris komunikuoja su serveriu per HTTP protokolą.

Serverio vykdomoji aplinka yra Linux OS, o duomenų bazę valdyti yra patartina naudojant PostgreSQL, kaip nurodyta NFR-7 reikalavimų punkte.

Svetainė gali būti užprogramuota ir kitomis kalbomis, pvz. PHP, JavaScript, priklausomai nuo poreikių.

Programėlė mobiliam įrenginiui gali būti kuriama arba Android, arba Windows operacinėms sistemoms.

Išvados

Šiame darbe buvo detalios aprašytos „JAGG Logistics Optimizer“ sistemos architektūra, detalizuoti jos komponentai. Projektas, kurio sisteminė architektūra bei siekiamas funkcionalumas yra tiksliai apibrėžti dokumente, yra paprasčiau įgyvendinamas dėl minimizuojamo galimų struktūros konfliktų skaičiaus. Dėl šios priežasties sistemos projektas laikytinas paruoštu, tad atveriamą galimybę pereiti į kitas programų sistemų kūrimo proceso stadijas.

Paaiškinimai

- „FR“ ženklinami sistemos funkciniai reikalavimai.
- DB – duomenų bazė.
- OS – operacinė sistema.
- UI (*user interface*) – vartotojo sąveika.

Literatūra

- Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice Apress. D. Rosenberg, M. Stephens, 2007.
- Programų sistemų inžinerijos pagrindai, I dalis. A. Čaplinskas, Vilnius, 1996.
- Programų sistemų inžinerijos pagrindai, II dalis. A. Čaplinskas, Vilnius, 1998.