

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

Transporto priemonių skelbimų aplikacija

Application for Vehicle Advertisement

Programų sistemų inžinerijos I laboratorinis darbas Nr. 1, 2, 3

Atliko: 2 kurso 5 grupės studentai

Toma Burneikaitė

Žygimantas Stongvilas

Mantas Jurčius

Rimvydas Meškauskas

Darbo vadovas: asist., dr. Vytautas Valaitis

Vilnius - 2018

Turinys

Anotacija	5
Įvadas	6
Projektavimas	7
1 Užduotys ir jų vykdymo scenarijai	7
1.1 Sistemos vykdomos užduotys	7
1.2 Užduoties „Prisiregistruoti“ įgyvendinimas	10
1.3 Užduoties „Prisijungti“ įgyvendinimas	11
1.4 Užduoties „Rasti skelbimą“ įgyvendinimas	12
1.5 Užduoties „Išsaugoti mėgstamiausią“ įgyvendinimas	13
1.6 Užduoties „Pašalinti mėgstamiausią“ įgyvendinimas	14
1.7 Užduoties „Peržiūrėti mėgstamiausius“ įgyvendinimas	15
1.8 Užduoties „Tvarkyti skelbimų šaltinius“ įgyvendinimas	16
2 Struktūrinis programų sistemos modelis	17
2.1 Klasų diagrama	17
2.2 Objektų diagrama	18
3 Programų sistemos komponentai	19
3.1 Konteksto diagrama	19
3.2 Skelbimų rinkimo sistemos dekompozicija	20
3.3 Sistemos branduolio dekompozicija	21
4 Dinaminis programų sistemos modelis	22
4.1 Vartotojo registracijos veiklos diagrama	22
4.2 Skelbimų paieškos veiklos diagrama	23
4.3 Naujo mėgstamo skelbimo veiklos diagrama	24

5 Komponentų išskirstymas tinkle	25
5.1 Komponentų ryšių su artifaktais diagrama	25
5.2 Diegimo diagrama	26
Reikalavimai	27
Funkciniai reikalavimai	27
FR1 Bendri reikalavimai	27
FR2 Vartotojo užduočių reikalavimai	28
FR2.1 Pagrindinio meniu reikalavimai	29
FR2.2 Vartotojo registracijos reikalavimai	30
FR2.3 Vartotojo prisijungimo reikalavimai	32
FR2.4 Vartotojo skelbimų paieškos reikalavimai	34
FR2.5 Vartotojo mėgstamiausių skelbimų peržiūros reikalavimai	36
FR2.6 Vartotojo mėgstamiausio skelbimo išsaugojimo reikalavimai	37
FR2.7 Vartotojo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo reikalavimai	38
FR3 Administratoriaus užduočių reikalavimai	40
FR3.1 Administratoriaus prisijungimo reikalavimai	41
FR3.2 Administratoriaus skelbimų šaltinio pridėjimo reikalavimai	43
FR3.3 Administratoriaus skelbimų šaltinio pašalinimo reikalavimai	45
Nefunkciniai reikalavimai	46
NFR1 Vidinių interfeisų reikalavimai	46
NFR2 Tikslumo reikalavimai	46
NFR3 Patikimumo reikalavimai	46
NFR4 Robastiškumo reikalavimai	47
NFR5 Našumo reikalavimai	47
Interfeiso reikalavimai	48
IR1 Bendri reikalavimai	48
IR2 Ergonominiai reikalavimai	50

Dalykinės srities analizė	51
1 Verslo proceso aprašas	51
2 Išorinė proceso analizė	52
3 Vidinė proceso analizė	55
3.1 Dalykinės srities statinė struktūra	55
3.2 Užduotys	57
3.3 Užduočių vykdymo scenarijai	58
3.4 Dalykinės srities dinaminė struktūra	61
4 Analizės rezultatai	63
5 Verslo proceso tobulinimo strategija	64
6 Sistemos naudojimo scenarijus	65
6.1 Scenarijus	65
6.2 Sistemos teikiama nauda	66
6.3 Esama būklė	67
6.4 Priemonės scenarijui įgyvendinti	67
7 Įgyvendinamumo ir naudos analizė	68
7.1 Operacinis įgyvendinamumas	68
7.2 Techninis įgyvendinamumas	68
7.3 Ekonominis įgyvendinamumas	69
7.4 Juridinis įgyvendinamumas	70
Rezultatai	71
Išvados	72
Terminų žodynas	73
Literatūros sąrašas	74

Anotacija

Dokumentas parengtas kaip programų sistemos inžinerijos dalyko laboratorinis darbas, kuriame pateikiamas suprojektuotos sistemos aprašymas, reikalavimai bei dalykinės srities analizė. Programų sistemos architektūra apibrėžiama naudojantis 4+1 architektūros pjūvių modelį. Reikalavimai išskirstyti į funkcinius, nefunkcinius ir interfeiso reikalavimus. Dalykinės srities analizės metu atlikta išorinė ir vidinė proceso analizė bei įgyvendinamumo ir naudos analizė.

Įvadas

Šiame projektiniame darbe pristatomas transporto priemonių skelbimų programėlės „AutoINF“ įgyvendinimas. Mūsų vizija yra pasaulis, kuriame kiekvienas žmogus gali greitai, paprastai ir be vargo rasti reikiamą transporto priemonę, nesvarbu, kokiame Europos krašte ji bebūtų. Siekdami to mes užsibrėžiame tikslą sukurti mobiliams įrenginiams skirtą programėlę, kuri leistų pasiekti transporto priemonių skelbimus iš visos Europos. Idėja kilo todėl, kad dabar įvairių transporto priemonių skelbimai yra daugybėje skirtingų puslapių (šaltinių) ir norint susirasti naudingiausią pasiūlymą dažniausiai reikia pereiti per daugiau nei vieną puslapį. „AutoINF“ projekto tikslas yra sukurti programėlę, kuri supaprastintų transporto priemonių ieškojimo procesą ir padėtų vartotojui sutaupyti laiko tą darant, surinkdama visus skelbimus iš populiariausių Europos transporto priemonių skelbimų puslapių pagal vartotojo nurodytus kriterijus. Taip pat norima, kad programėle būtų paprasta naudotis ir kad ši programėlė sugebėtų pateikti kuo daugiau vartotojui aktualios informacijos apie tai, ko jis ieško.

Projektavimas

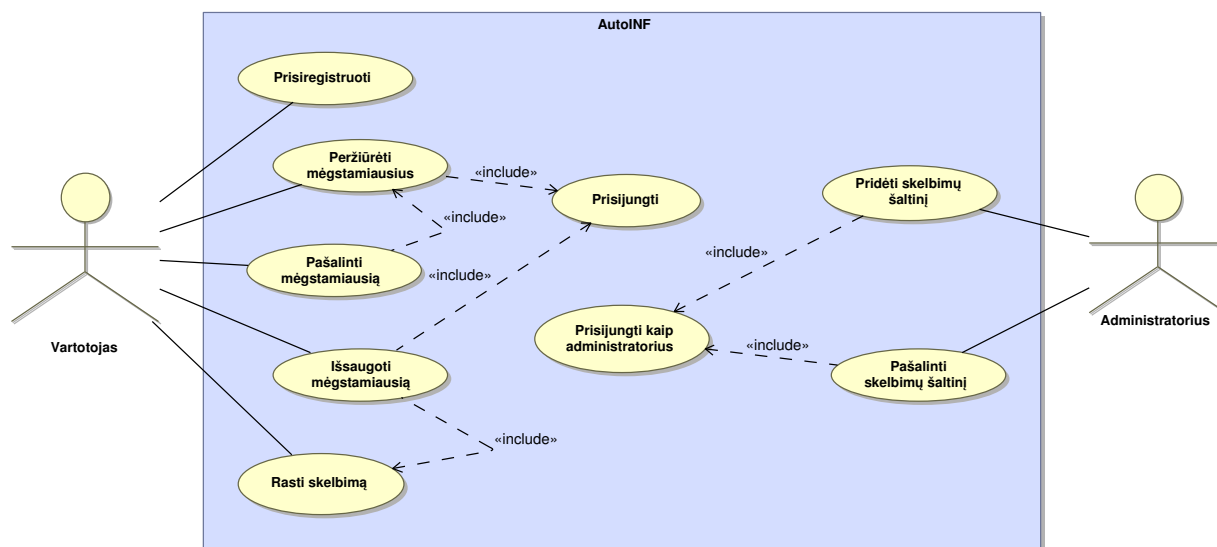
Šioje dalyje aprašoma sistemos architektūra naudojant 4+1 architektūros pjūvių modelį.

1 Užduotys ir jų vykdymo scenarijai

Šiame skyriuje pavaizduotos ir aprašytos sistemos vartotojų užduotys bei jų vykdymo scenarijai.

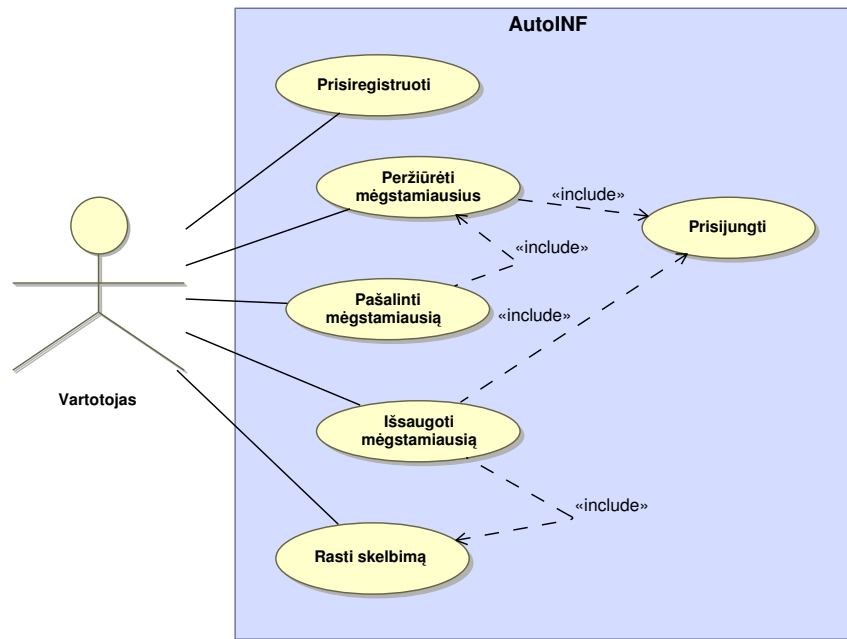
1.1 Sistemos vykdomos užduotys

Tikslai, kurių siekia sistema besinaudojantys agentai - automobilių ieškantys vartotojai bei sistemos administratoriai, pateikti 1 paveikslėlyje. Į sistemą žiūrima kaip į vieną visumą, neatskleidžiant jos implementacijos detalių.



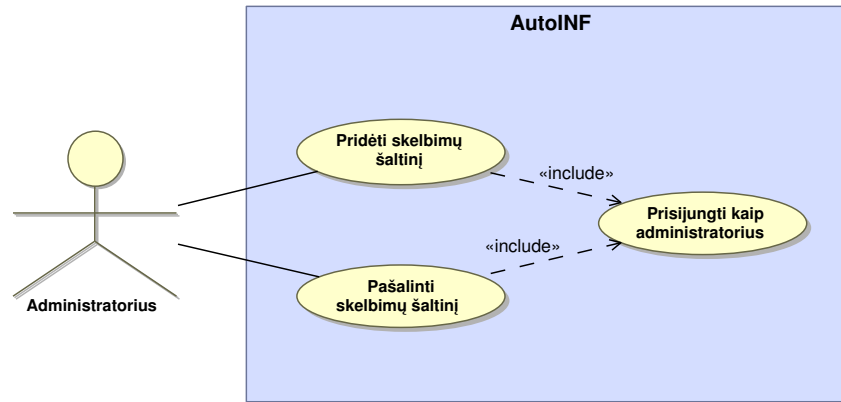
1 pav.: Sistemos užduočių diagrama

2 paveikslėlyje pateiktos vartotojui prieinamos „AutoINF“ funkcijos: registracija, prisijungimas, peržiūrėti mėgstamiausius, pašalinti mėgstamiausią, išsaugoti mėgstamiausią, rasti skelbimą. Daugiau informacijos apie šias funkcijas yra tolimesnėse (4 - 9 pav.) sekų diagramose.



2 pav.: Sistemos užduočių diagrama iš vartotojo perspektyvos

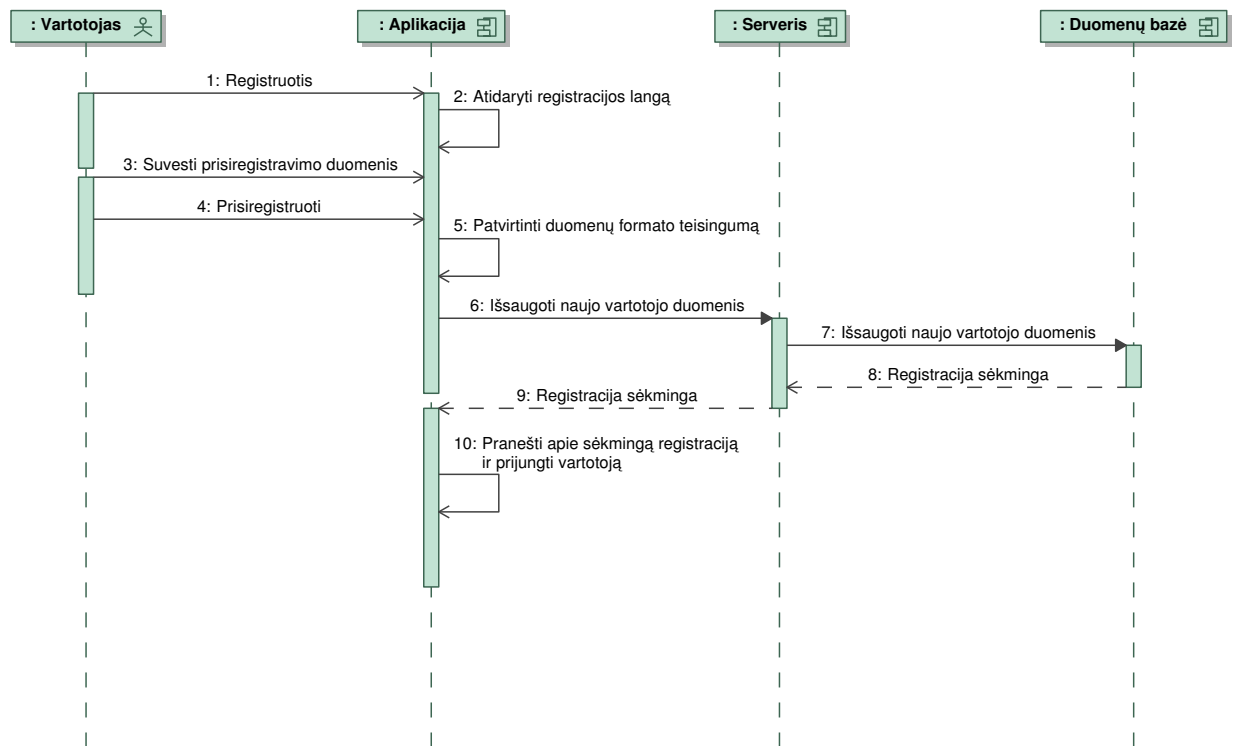
3 paveikslėlyje pateiktos administratoriui prieinamos „AutoINF“ funkcijos: pridėti skelbimų šaltinį, pašalinti skelbimų šaltinį, pašalinti vartotojo paskyrą. Šios funkcijos labiau išplėtojamos tolimesnėje (10 pav.) sekų diagramoje. Administratorius prisijungia taip pat, kaip ir vartotojas, tik jam suteiktos administratoriaus teisės.



3 pav.: Sistemos užduočių diagrama iš administratoriaus perspektyvos

1.2 Užduoties „Prisiregistruoti“ įgyvendinimas

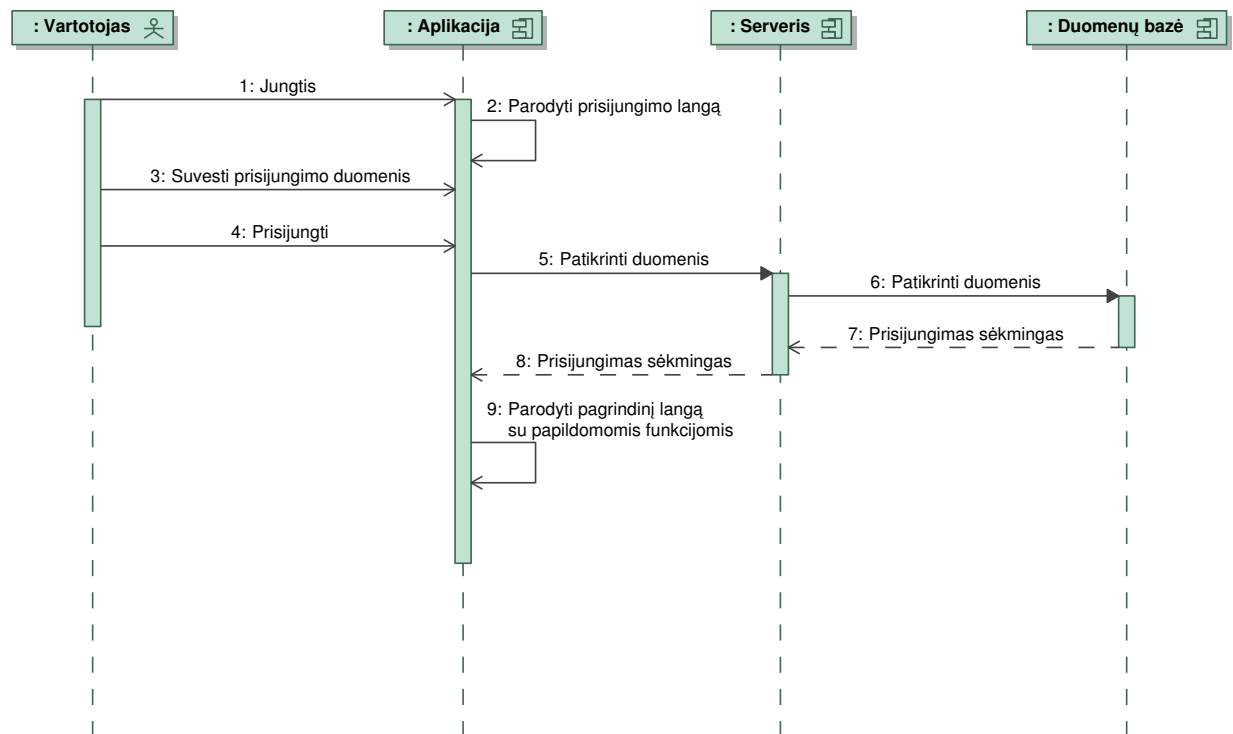
Vartotojo registracijos sistemoje užduoties vykdymas pavaizduotas 4 paveikslėlyje. Vartotojas, atidaręs registracijos langą, turi suvesti prisiregistravimo duomenis. Paspaudus registracijos mygtuką, aplikacija patikrina, ar duomenys suvesti reikiamu formatu. Jei formatas teisingas, tai duomenys išsaugomi duomenų bazėje. Tada vartotojas yra informuojamas apie sėkmingą registraciją ir yra prijungiamas prie sistemos.



4 pav.: Užduoties „Prisiregistruoti“ sekų diagrama

1.3 Užduoties „Prisijungti“ įgyvendinimas

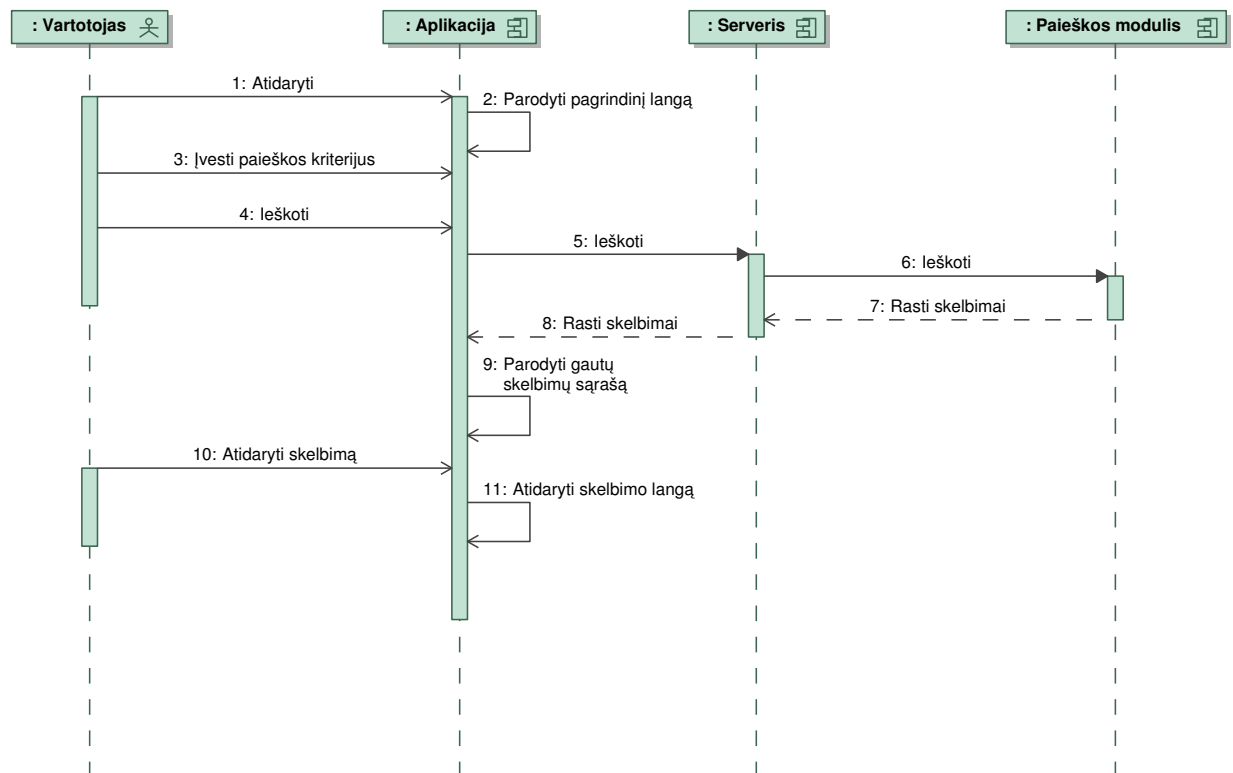
Vartotojo prisijungimo sistemoje užduoties vykdymas pavaizduotas 5 paveikslėlyje. Vartotojas, atidaręs prisijungimo langą, turi suvesti prisijungimo duomenis ir tada paspaudus prisijungimo mygtuką, duomenų bazėje yra patikrinama, ar toks vartotojas egzistuoja. Vartotojui prisijungus atsidaro pagrindinis langas, kuriame atsiranda funkcijos, prieinamos tik registruotiems vartotojams.



5 pav.: Užduoties „Prisijungti“ sekų diagrama

1.4 Užduoties „Rasti skelbimą“ įgyvendinimas

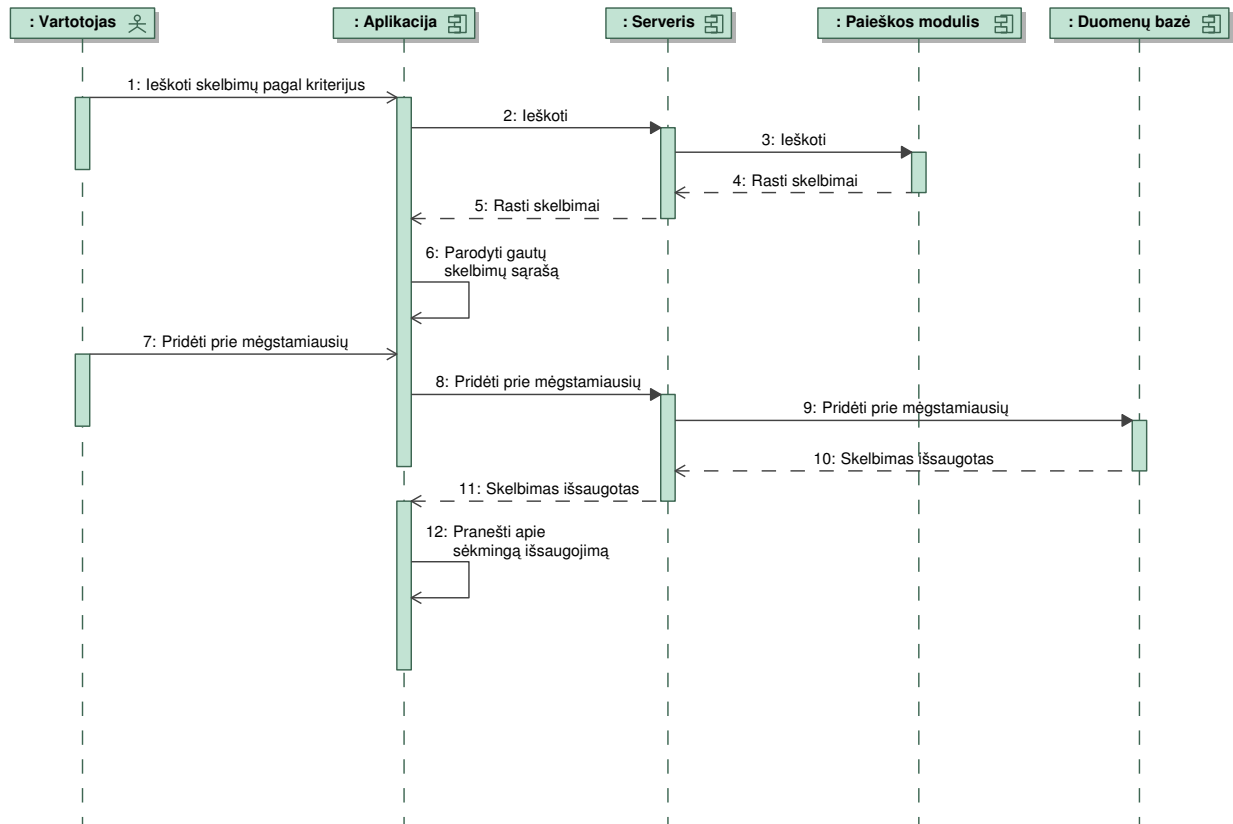
Skelbimų ieškojimo sistemoje užduoties vykdymas pavaizduotas 6 paveikslėlyje. Vartotojas nebūtinai turi būti prisijungęs, kad galėtų pasinaudoti šia sistemos funkcija. Pirmiausia vartotojas turi pagrindiniame lange įvesti paieškos kriterijus (kai kurie filtrai yra privalomi). Paspaudus paieškos mygtuką, sistema suranda filtrą atitinkančius skelbimus ir juos parodo. Vartotojui paspaudus ant skelbimo atsidaro skelbimo langas.



6 pav.: Užduoties „Rasti skelbimą“ sekų diagrama

1.5 Užduoties „Išsaugoti mėgstamiausią“ įgyvendinimas

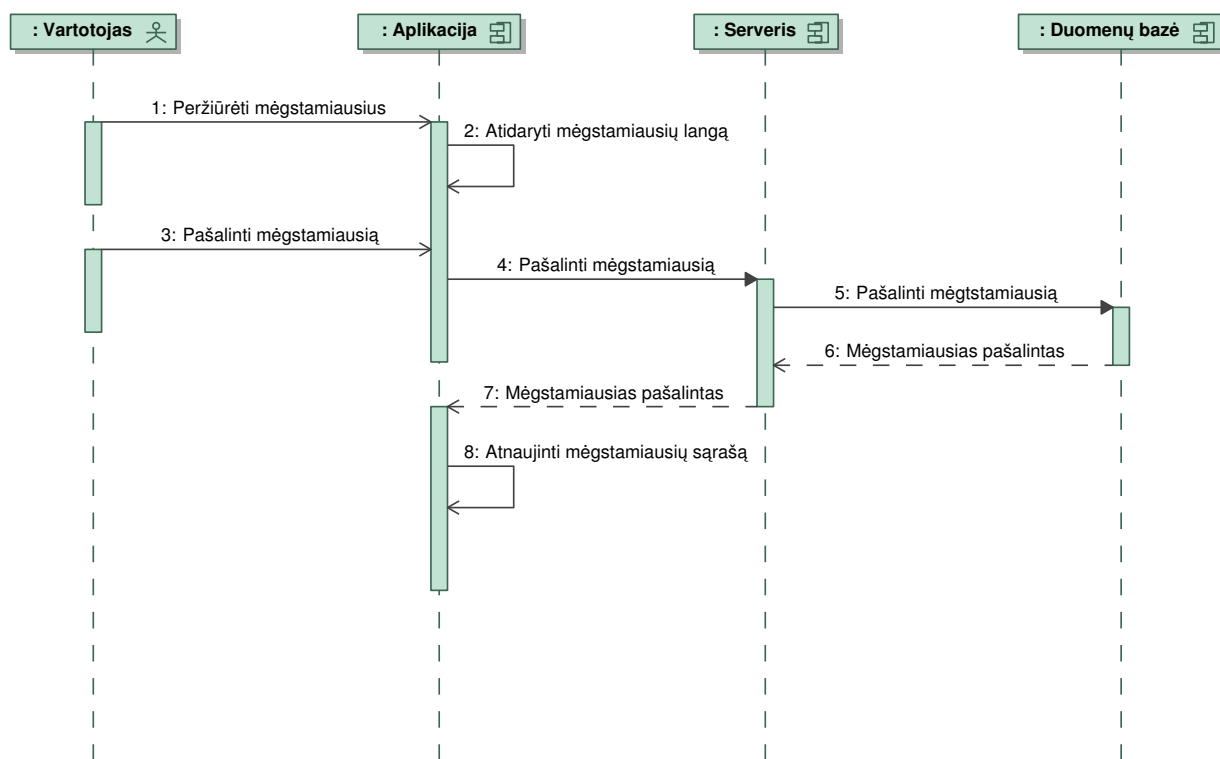
Mėgstamo skelbimo išsaugojimo užduoties vykdymas pavaizduotas 7 paveikslėlyje. Ši funkcija yra pasiekama tada ir tik tada, kai vartotojas yra prisijungęs prie sistemos. Norėdamas išsaugoti skelbimą, vartotojas pirmiausia turi susirasti skelbimą ir tada paspausti šio skelbimo išsaugojimo mygtuką. Apie sėkmingą skelbimo išsaugojimą vartotojas yra informuojamas.



7 pav.: Užduoties „Išsaugoti mėgstamiausią“ sekų diagrama

1.6 Užduoties „Pašalinti mėgstamiausią“ įgyvendinimas

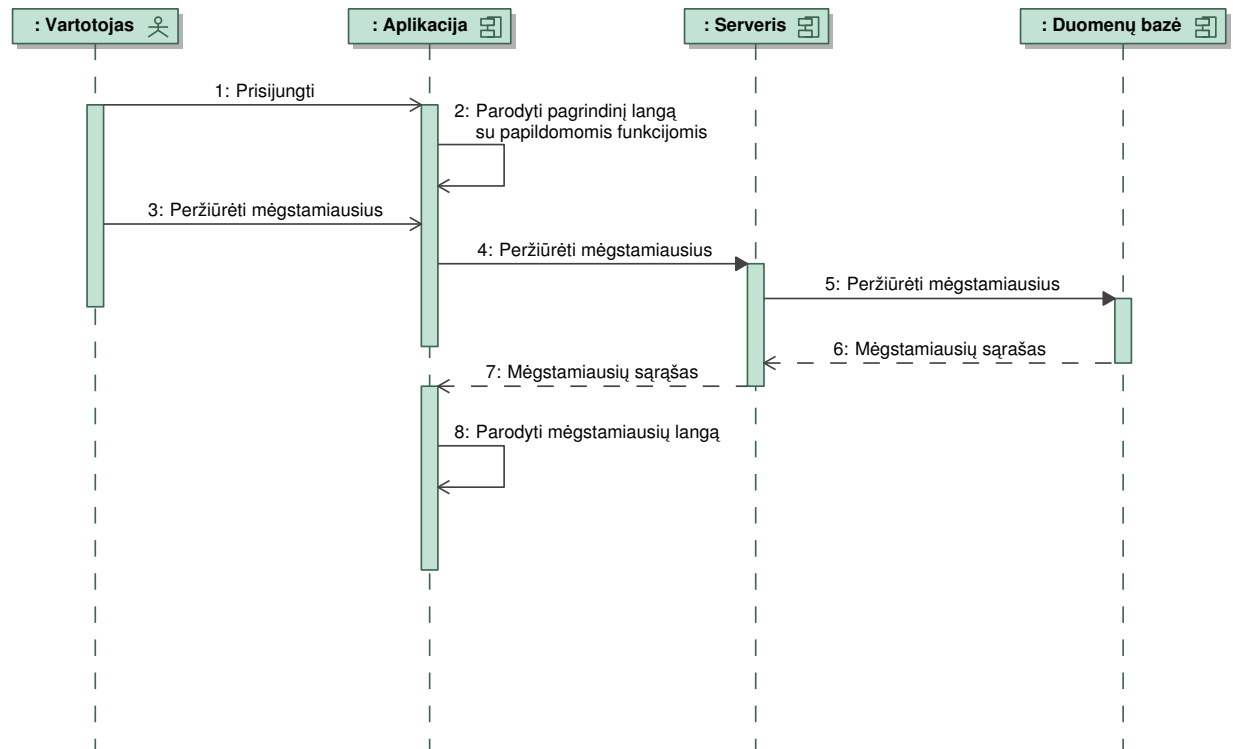
Mėgstamo skelbimo pašalinimo užduoties vykdymas pavaizduotas 8 paveikslėlyje. Ši funkcija yra pasiekama tada ir tik tada, kai vartotojas yra prisijungęs prie sistemos bei yra išsaugojęs bent vieną mėgstamą skelbimą. Pirmiausia vartotojas atsidaro mėgstamiausių skelbimų sąrašą. Tada pasirenka, kurį skelbimą jis nori pašalinti, ir paspaudžia pašalinimo mygtuką. Sėkmingai pašalinus skelbimą iš sąrašo, šis sąrašas yra atnaujinamas.



8 pav.: Užduoties „Pašalinti mėgstamiausią“ sekų diagrama

1.7 Užduoties „Peržiūrėti mėgstamiausius“ įgyvendinimas

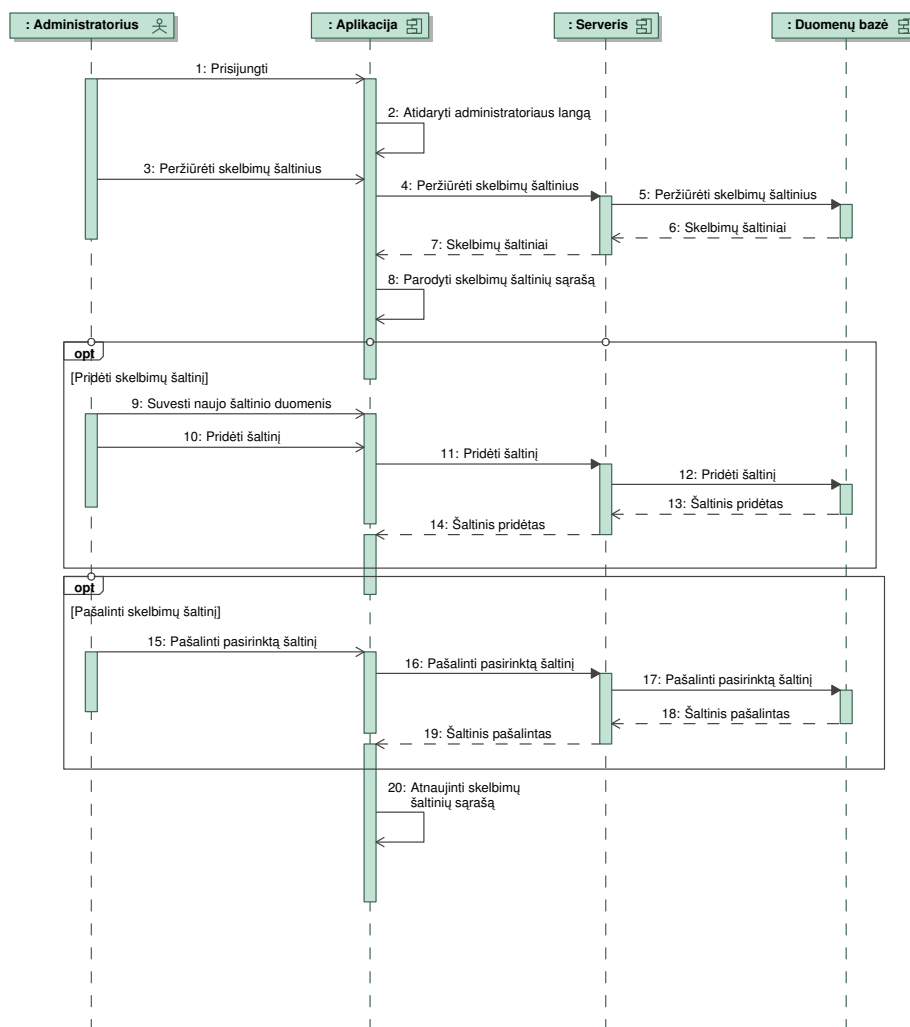
Mėgstamiausių skelbimų peržiūrėjimo užduoties vykdymas pavaizduotas 9 paveikslėlyje. Ši funkcija pasiekama tada ir tik tada, kai vartotojas yra prisijungęs prie sistemos. Vartotojui pasirinkus mėgstamiausių skelbimų langą, sistema parodo šio vartotojo mėgstamiausių skelbimų sąrašą.



9 pav.: Užduoties „Peržiūrėti mėgstamiausius“ sekų diagrama

1.8 Užduoties „Tvarkyti skelbimų šaltinius“ įgyvendinimas

Skelbimų šaltinių tvarkymo užduoties vykdymas yra pavaizduotas 10 paveikslėlyje. Šia funkcija gali pasinaudoti tik administratorius. Administratorius, atsidaręs skelbimų šaltinių langą, gali pasirinkti, ką jis nori su šaltiniais daryti: pridėti naują skelbimų šaltinį ar pašalinti jau pridėtą šaltinį. Norėdamas pridėti šaltinį, administratorius spaudžia mygtuką, skirtą naujam šaltiniui pridėti, o siekdamas pašalinti skelbimą, administratorius turi pasirinkti šaltinį iš šaltinių sąrašo ir pasirinkti šaltinio pašalinimą. Tiek po šaltinio pridėjimo, tiek po šaltinio pašalinimo skelbimų šaltinių sąrašas yra atnaujinamas.



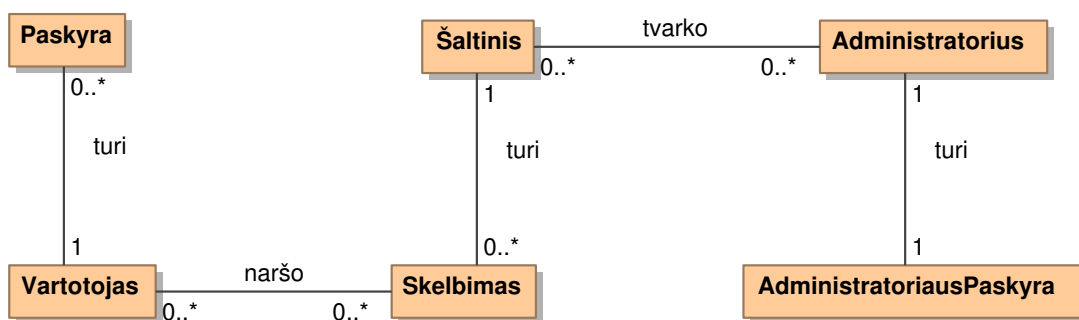
10 pav.: Užduoties „Tvarkyti skelbimų šaltinius“ sekų diagrama

2 Struktūrinis programų sistemos modelis

Šiame skyriuje yra pateikta sistemos klasių diagrama ir, pasitelkiant objektų diagramą, parodytas sistemos naudojimo pavyzdys.

2.1 Klasių diagrama

11 paveikslėlyje yra išskirtos pagrindinės esybės, kurios yra naudojamos sistemoje. Klases siejantys ryšiai pasižymi kardinalumu. Kitaip sakant, nustatytas konkretus ryšių skaičius ar skaičių aibė, kurios turės klasės egzempliorius su tam tikros kitos klasės egzemplioriais.

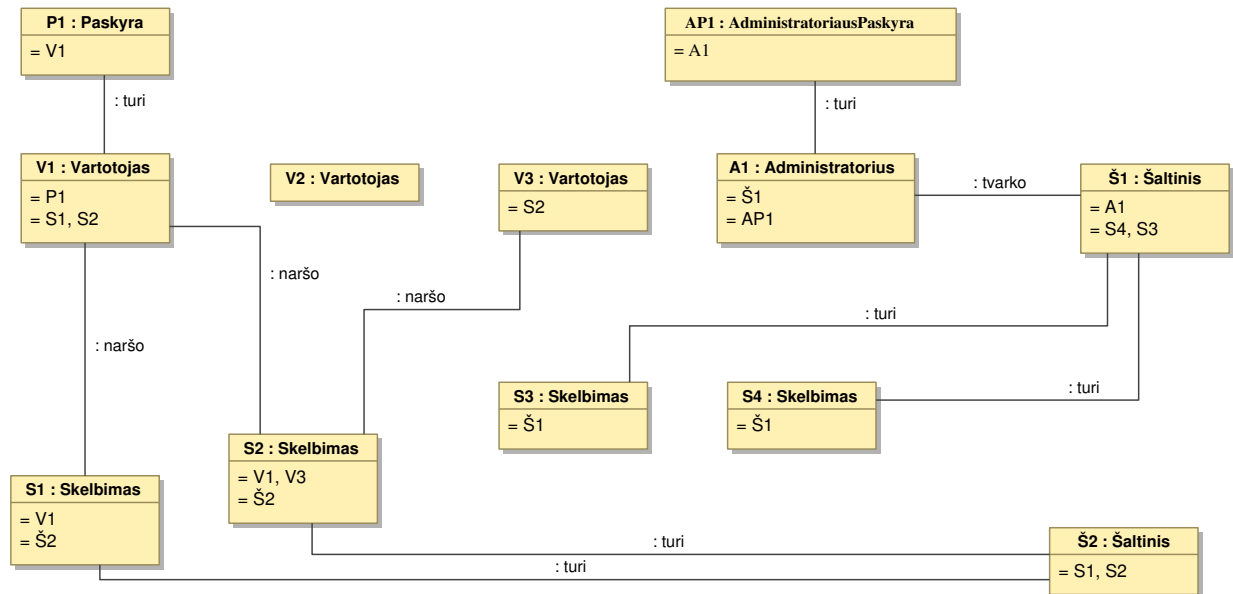


11 pav.: Klasių diagrama

Šioje sistemoje egzistuoja dviejų rūšių paskyros: paprasta paskyra ir administratoriaus paskyra. Paprastas vartotojas gali turėti daug paskyrų (pvz.: pamiršta visus duomenis apie savo paskyrą, tai jis gali susikurti naują), o viena paskyra priklauso tik vienam vartotojui. Administratorius gali turėti tik vieną paskyrą: vartotojui, kuriam suteikiamos administratoriaus teisės, išduodamas vienkartinis kodas, kurį įvedus sukuriamą speciali administratoriaus paskyra. Administratorius tvarko šaltinius (t.y. prideda arba pašalina šaltinius). Kiekvienas šaltinis gali būti tvarkomas kelių administratorių ir taip pat kiekvienas administratorius gali tvarkyti kelis šaltinius. Vartotojai gali naršyti daug skelbimų ir visi skelbimai gali būti naršomi kelių vartotojų. Visi skelbimai yra paimti iš kokių nors šaltinių. Kiekvienas skelbimas gali būti paimtas tik iš vieno šaltinio, tačiau kiekvienas šaltiniai gali turėti daug skelbimų.

2.2 Objektų diagrama

Šiame skyrelyje esančios objektų diagramos iš esmės patvirtina anksčiau pateiktą klasių diagramą. Taip pat pateikia tipinį pavyzdį, kaip klasės bus naudojamos sistemoje.



12 pav.: Objektų diagrama

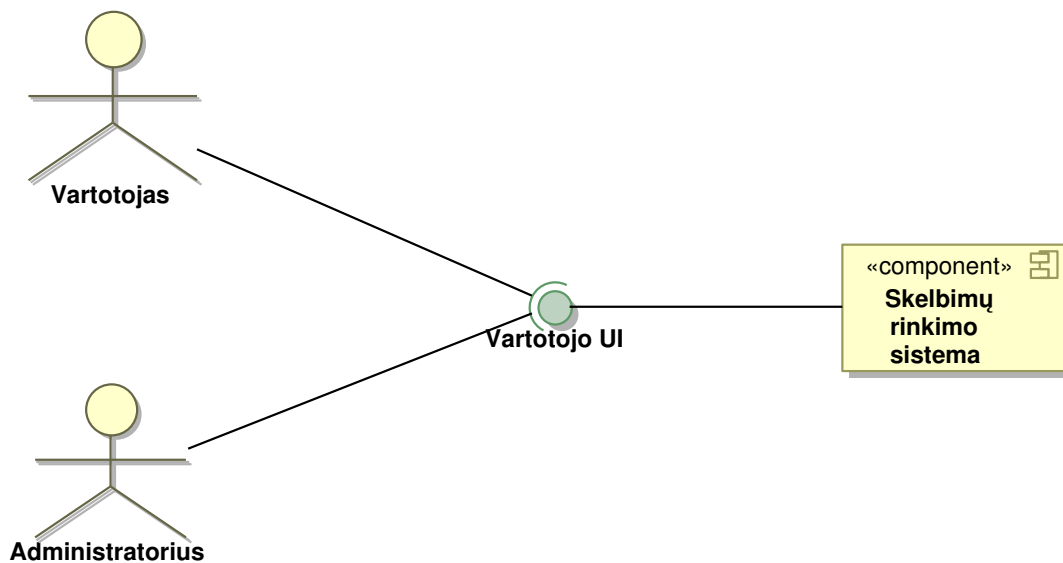
12 paveikslėlyje parodyta tipinė sistemos situacija, kai yra sukurtos dvi paskyros: viena yra vartotojo, kita - administratoriaus. Taip pat yra dar du vartotojai, iš kurių vienas tuo momentu nieko nedaro sistemoje, kol kitas kartu su registruotu vartotoju naršo skelbimus (keli vartotojai gali naršyti tą patį skelbimą vienu metu). Taip pat yra keturi skelbimai, ir visi priklauso kažkuriam vienam šaltiniui, kol šaltiniai turi daugiau nei po vieną skelbimą (šaltiniai gali ir neturėti skelbimų). Taip pat iš diagramos galima matyti, kad administratorius gali tvarkyti šaltinius.

3 Programų sistemos komponentai

Šiame skyriuje yra pavaizduoti sistemos komponentai. Sistemos komponentų dekompozicija įgyvendinta „top-down“ būdu.

3.1 Konteksto diagrama

Abstrakčiausias (aukščiausias) komponentų struktūros lygis parodomas 13 paveikslėlyje.



13 pav.: Konteksto komponentų diagrama

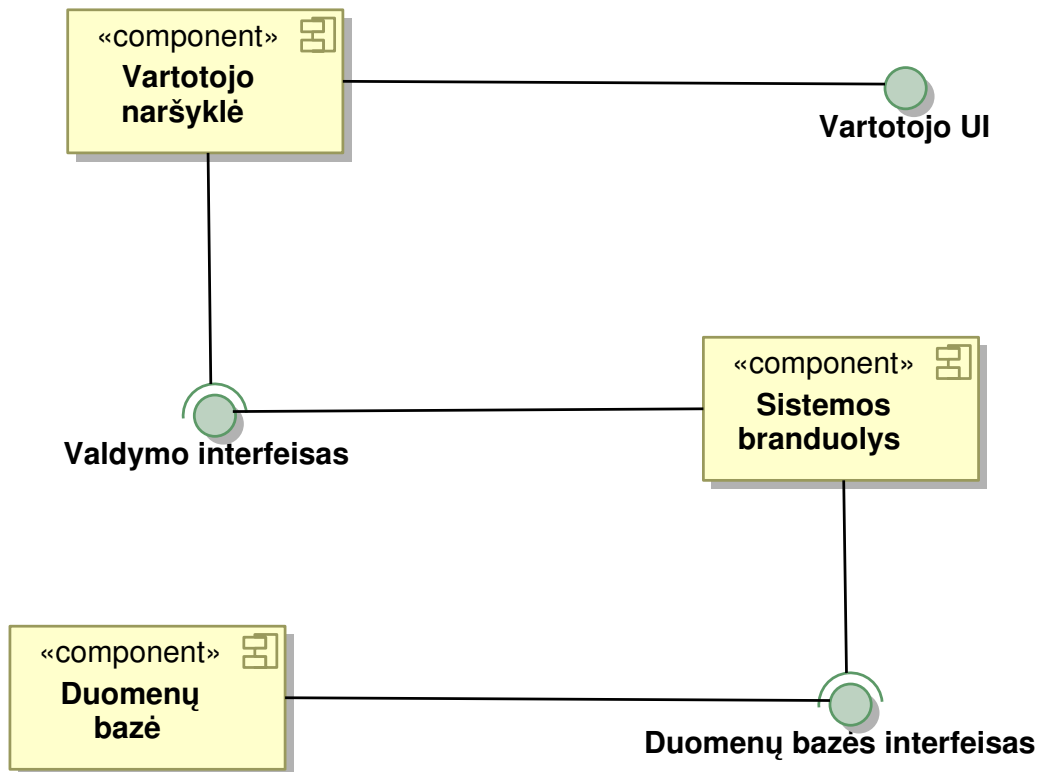
Visa sistema laikoma kaip vienas darinys ir parodoma sąsaja su išore:

- Interfeisai, kuriais išoriniai vartotojai naudojami visa sistema
- Išorinių sistemų interfeisai, kuriais naudojami sistema

Tiek vartotojas, tiek administratorius turi naudotis tuo pačiu vartotojo UI interfeisu. To priežastis yra ta, kad abu vartotojai naudojami ta pačia sistema, tik su šiek tiek skirtingomis galimybėmis.

3.2 Skelbimų rinkimo sistemos dekompozicija

14 paveikslėlyje detalizuojamas 13 paveikslėlyje esantis „Skelbimų rinkimo sistema“ komponentas.



14 pav.: Skelbimų rinkimo sistemos komponento dekompozicija

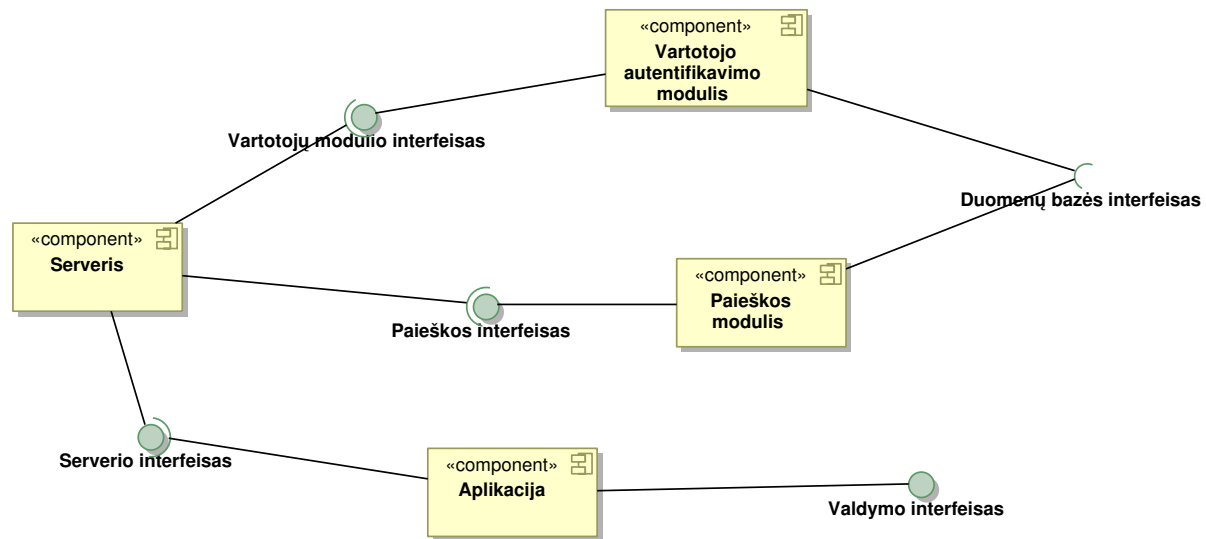
Vartotojo naršyklė - komponentas, sukuriantis vartotojo interfeisą bei vykdamas komunikaciją tarp vartotojo ir sistemos branduolio.

Sistemos branduolys - komponentas, priimančias prašymus iš vartotojo naršyklės, kontroliuojantis duomenų gavimą ar išsaugojimą duomenų bazėje bei siunčiantis duomenis vartotojo naršyklei.

Duomenų bazė - komponentas, kuriame saugoma informacija apie registruotus vartotojus ir kartu tos paskyros mėgstamiausius skelbimus.

3.3 Sistemos branduolio dekompozicija

15 paveikslėlyje smulkinamas 14 paveikslėlyje esantis „Sistemos branduolio“ komponentas.



15 pav.: Sistemos branduolio komponento dekompozicija

Jį sudarantys komponentai:

Vartotojo autentifikavimo modulis - šis komponentas vykdo vartotojų autentifikaciją. Jo funkcijos: vartotojų registravimas, prisijungimas.

Paieškos modulis - komponentas, pagal tam tikrus nurodytus kriterijus surandantis skelbimus.

Serveris - komponentas, valdantis prieigą prie duomenų.

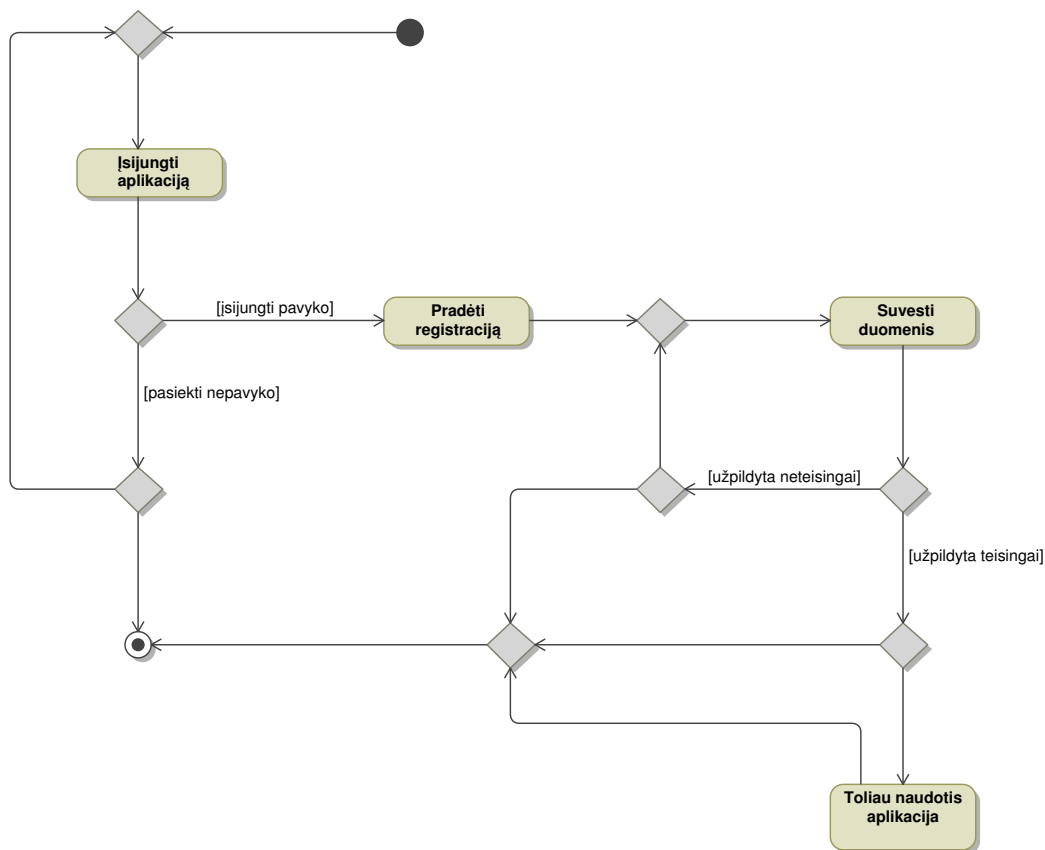
Aplikacija - komponentas, kuris pateikia vartotojui skelbimų sąrašą, konkrečių skelbimų detalesnę informaciją.

4 Dinaminis programų sistemos modelis

Šiame skyriuje parodoma, kaip vyksta šios sistemos veiksmai bei aprašytos kai kurios galimos vartotojų užduotys.

4.1 Vartotojo registracijos veiklos diagrama

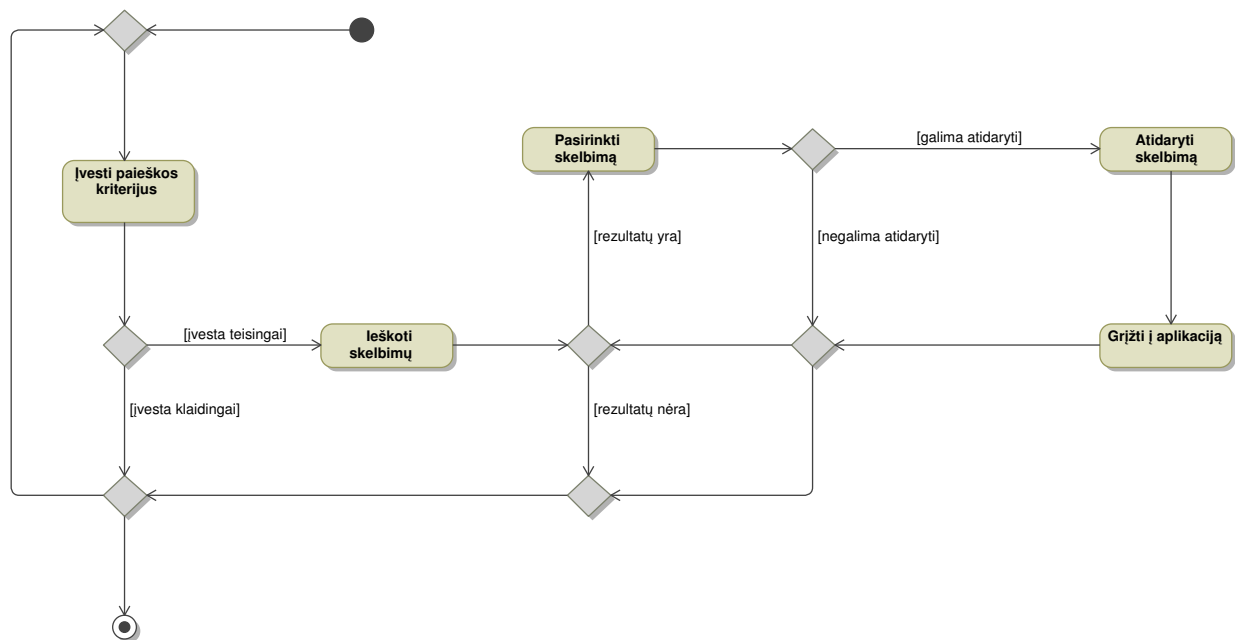
Procesai, vykstantys vartotojo registracijos metu, parodyti 16 paveikslėlyje. Registravimas vyksta tada, kai vartotojas įsijungia aplikaciją ir pasirenka „Registracija“. Tada vartotojui suvedus reikiamus duomenis sistema patikrina, ar viskas užpildyta teisingai. Jei ne, vartotojas gali bandyti vesti informaciją iš naujo arba išeiti iš registravimosi lango. Jei informacija užpildyta teisingai, vartotojas gali toliau naudotis aplikacija arba išeiti iš jos.



16 pav.: Vartotojo registracijos veiklos diagrama

4.2 Skelbimų paieškos veiklos diagrama

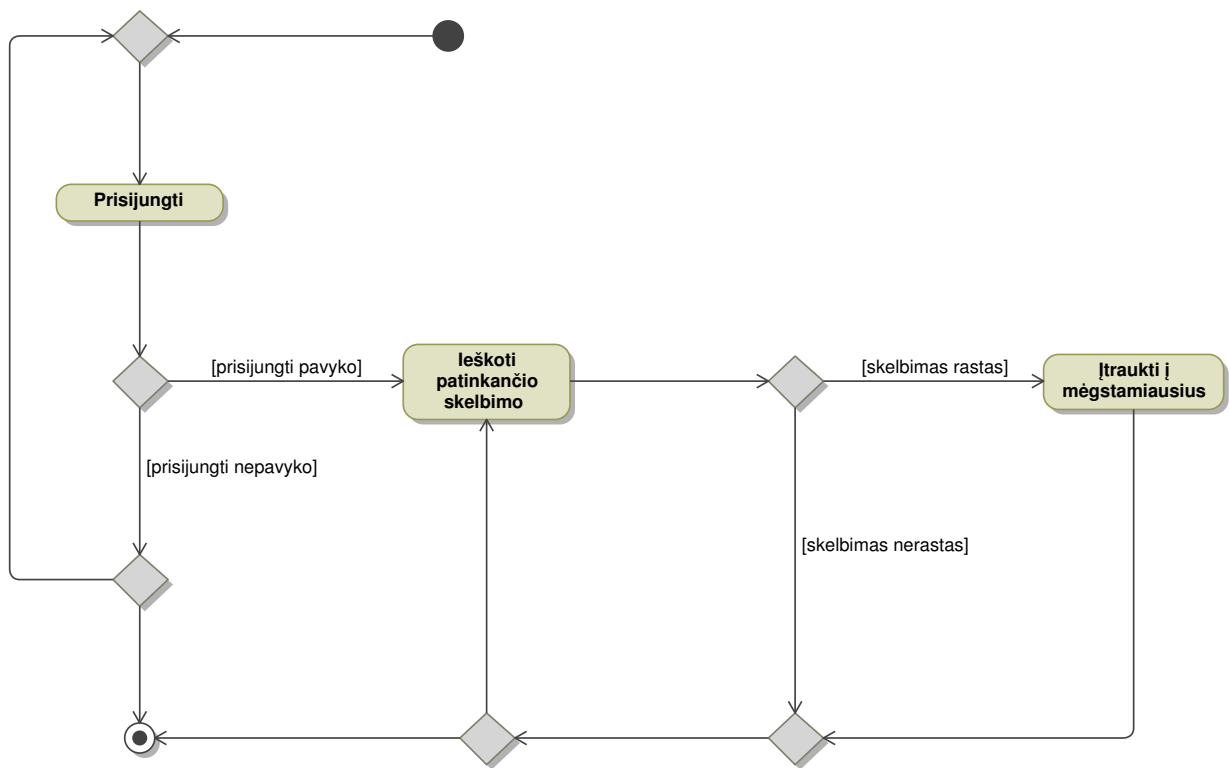
Procesai, vykstantys skelbimo ieškojimo metu, parodyti 17 paveikslėlyje. Pagrindiniame lange vartotojas turi įvesti filtrus, pagal kuriuos bus ieškomi skelbimai. Sistema patikrina, ar įvesti kriterijai yra teisingai suvesti. Jei įvesta klaidingai, vartotojai gali bandyti iš naujo suvesti paieškos kriterijus arba išeiti iš programos. Jei paieškos kriterijai įvesti teisingai, sistema ieško skelbimų. Jei rezultatų nėra, galima pasirinkti kitokius filtrus arba išeiti iš programos. Suradus rezultatų, vartotojas gali pasirinkti skelbimą. Jei jo negalima atidaryti, galima bandyti paiešką atlikti iš naujo. Jei galima atidaryti, vartotojas gali atidaryti skelbimą ir po to grįžti į aplikaciją.



17 pav.: Skelbimų paieškos veiklos diagrama

4.3 Naujo mėgstamo skelbimo veiklos diagrama

Procesai, vykstantys vartotojui norint įtraukti skelbimą į mėgstamiausių sąrašą, parodyti 18 paveikslėlyje. Pirmiausia vartotojas turi prisijungti. Jei to padaryti nepavyksta, jis gali bandyti iš naujo arba išeiti iš programos. Prisijungęs prie sistemos vartotojas ieško jam patinkančio skelbimo ir jį suradęs gali įtraukti į mėgstamiausių sąrašą, o po to ieškoti naujo skelbimo arba išeiti iš šito lango. Jei patinkančio skelbimo vartotojas neranda, tai gali bandyti ieškoti iš naujo arba išeiti iš šito lango.



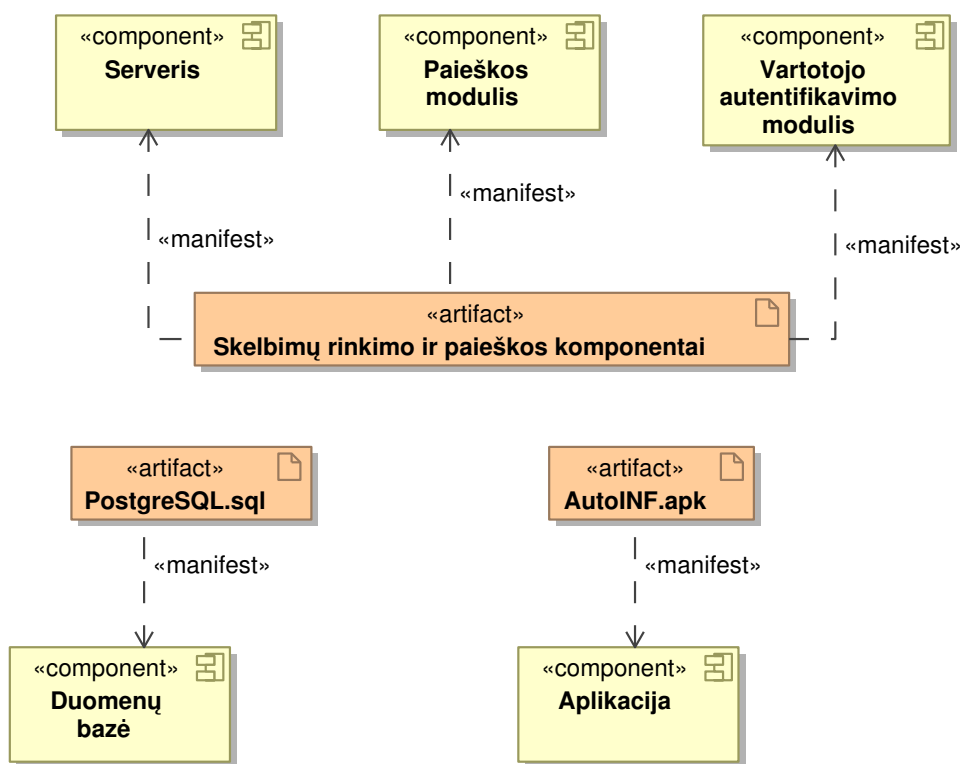
18 pav.: Naujo mėgstamo skelbimo veiklos diagrama

5 Komponentų išskirstymas tinkle

Šiame skyriuje parodytas sistemos komponentų išdėstymas tinkle.

5.1 Komponentų ryšių su artifaktais diagrama

Komponentų ryšių su artifaktais 19 paveikslėlyje yra išskirti pagrindiniai sistemos artifaktai. Artifaktus ir komponentus tarpusavyje sieja manifestacijos ryšys. Tai reiškia, kad artifakto sudaromoji dalis yra konkretus komponentas.

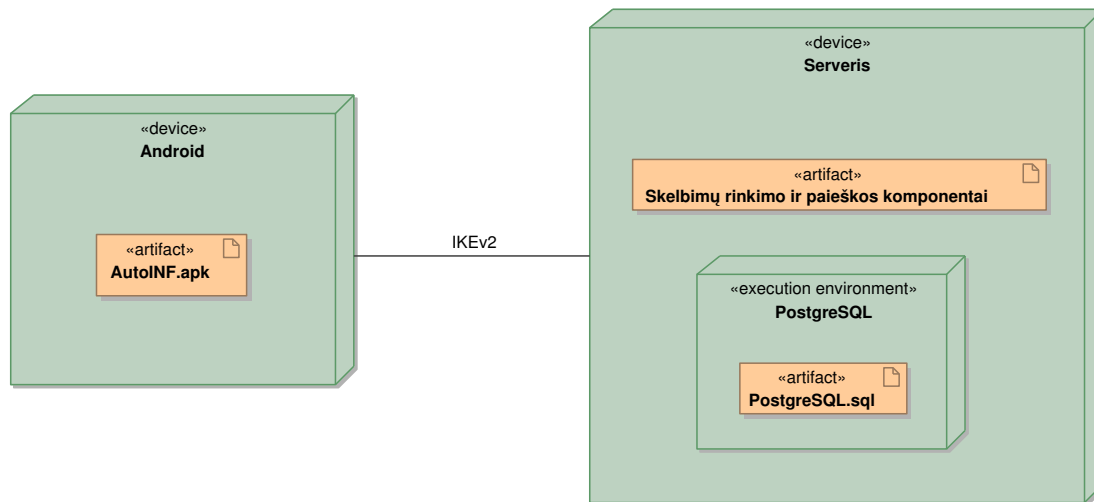


19 pav.: Komponentų ryšių su artifaktais diagrama

Sistema susidaro iš trijų pagrindinių dalių - aplikacijos, skelbimų rinkimo ir paieškos komponentų, bei duomenų bazės. Informacijai saugoti apie vartotojų paskyras pasirinkta PostgreSQL duomenų bazė.

5.2 Diegimo diagrama

Fiziniai įrenginiai, reikalingi sistemos darbo palaikymui, bei artifaktų pasiskirstymas tarp jų yra pateikti 20 paveikslėlyje.



20 pav.: Diegimo diagrama

Beveik visa sistema yra laikoma serveryje. Šiame serveryje yra sudiejami skelbimų rinkimo ir paieškos komponentai. Tame pačiame serveryje yra ir PostgreSQL duomenų bazė. Vartotojui, norinčiam naudotis sistema iš mobiliojo įrenginio, kuriame yra likusi sistemos dalis, siunčiama užklausa IKEv2 protokolu siekiant gauti sistemos failus.

Reikalavimai

Šioje dalyje specifikuojami sistemai taikomi funkciniai, nefunkciniai bei interfeiso reikalavimai.

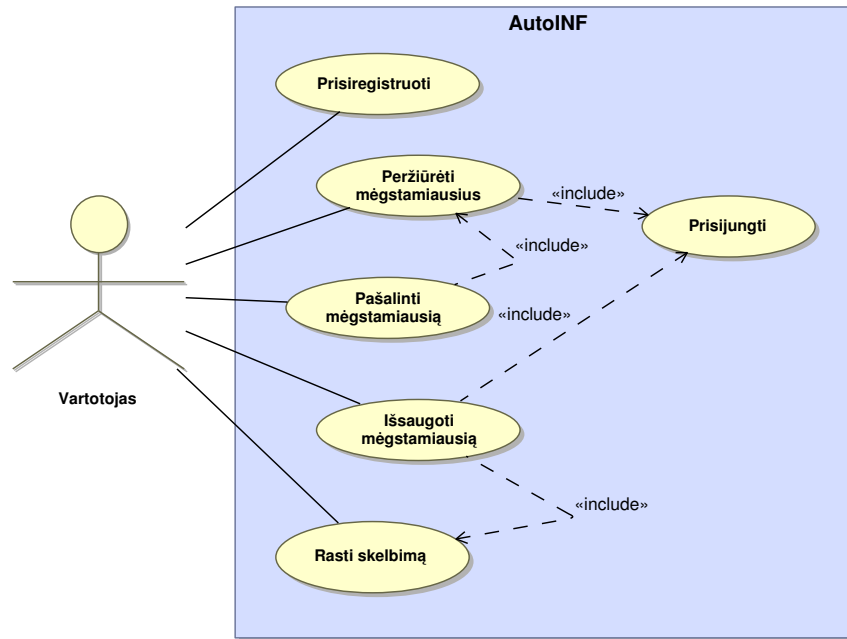
Funkciniai reikalavimai

FR1 Bendri reikalavimai

- FR1.1. Įrenginys, kuriame naudojama programinė sistema, turi turėti prieigą prie interneto.
- FR1.2. Programinės įrangos įdiegimas laisvai prieinamas visiems norintiems ja naudotis.
- FR1.3. Vartotojas turi galimybę keisti savo asmeninius duomenis (vartotojo vardą, el. paštą bei slaptažodį).
- FR1.4. Valiutų kursai nustatomi remiantis Lietuvos Banko duomenimis.
- FR1.5. Sistema vartotojui neprisijungus leidžia atlikti jos pagrindinę funkciją (skelbimų paieška).
- FR1.6. Sistema vartotojui prisijungus leidžia atlikti pagrindinę funkciją (skelbimų paieška) ir papildomą funkciją (skelbimų saugojimas mėgstamiausių sąrašė).
- FR1.7. Mėgstamiausių sąrašas kiekvienam vartotojui yra prieinamas tik jam ir niekam kitam.

FR2 Vartotojo užduočių reikalavimai

Šiame skyriuje nagrinėjami vartotojui aktualūs reikalavimai sistemai „AutoINF“. Pa-teikiami vartotojo funkciniai reikalavimai, užduočių scenarijai bei jų plėtiniai.



21 pav.: Sistemos užduočių diagrama iš vartotojo perspektyvos

FR2.1 Pagrindinio meniu reikalavimai

FR2.1.1. Pagrindiniame lange vartotojas, jei jis neprisijungęs, turi galimybę pasinaudoti šiomis sistemos funkcijomis: prisiregistruoti, prisijungti bei ieškoti skelbimų.

1 lentelė: Pagrindinio lango scenarijus, kai vartotojas nėra prisijungęs

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Aplikacija	Paprašo pasirinkti norimą veiksmą: Prisiregistruoti Prisijungti Rasti skelbimą
2	Vartotojas	Pasirenka veiksmą
3	Aplikacija	Įvykdo pasirinktą veiksmą

FR2.1.2. Pagrindiniame lange vartotojas, jei jis prisijungęs, turi galimybę pasinaudoti šiomis sistemos funkcijomis: ieškoti skelbimų, peržiūrėti mėgstamiausius.

2 lentelė: Pagrindinio lango scenarijus, kai vartotojas yra prisijungęs

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Aplikacija	Paprašo pasirinkti norimą veiksmą: Peržiūrėti mėgstamiausius Pašalinti mėgstamiausią Išsaugoti mėgstamiausią Rasti skelbimą
2	Vartotojas	Pasirenka veiksmą
3	Aplikacija	Įvykdo pasirinktą veiksmą

FR2.2 Vartotojo registracijos reikalavimai

FR2.2.1. Sėkmingos registracijos atveju sistema vykdo 3 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

3 lentelė: Vartotojo registracijos pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Pasirenka registraciją
2	Aplikacija	Atidaro registracijos langą
3	Vartotojas	Suveda prisiregistravimo duomenis ir spaudžia mygtuką „Prisiregistruoti“
4	Aplikacija	Validuoja duomenis ir siunčia užklausą į serverį
5	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
6	Duomenų bazė	Išsaugo naujos paskyros duomenis ir perspėja serverį apie sėkmingą registraciją
7	Serveris	Perspėja aplikaciją apie sėkmingą registraciją
8	Aplikacija	Parodo pranešimą apie registracijos sėkmingumą, perkrauna pagrindinį langą su prisijungusio vartotojo interfeisu ir laukia, kol vartotojas atliks kitą veiksmą

FR2.2.2. Nesėkmingos registracijos atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 4 lentelę.

4 lentelė: Vartotojo registracijos scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
4a	Vartotojo duomenų validacija nesėkminga	Klaidingai užpildyti (neužpildyti) laukai yra paryškunami raudonai ir lango viršuje parodomas tekstas, kad kai kurie laukai yra užpildyti klaidingai (neužpildyti)
6a	Duomenų bazėje nepavyko išsaugoti duomenų	Parodomas pranešimas apie nesėkmingą registraciją

FR2.2.3. Vartotojui patvirtinus registraciją sistema turi validuoti vartotojo įvestus duomenis:

FR2.2.3.1 Visi privalomi laukai (vartotojo vardas, el. paštas bei slaptažodis) turi būti užpildyti.

FR2.2.3.2 Galimi simboliai: lotyniškos mažosios bei didžiosios raidės, skaičiai.

FR2.2.3.3 El. pašto lauko įvestis turi būti formato „pavyzdys@mail.lt“.

FR2.2.3.4 Slaptažodį turi sudaryti bent 8 simboliai, tarp kurių yra bent viena mažoji raidė, didžioji raidė ir bent vienas skaičius.

FR2.2.4. Prieš sukurdamą naują paskyrą sistema turi užtikrinti, kad dar neegzistuoja paskyra su įvestu vartotojo vardu ar el. paštu.

FR2.2.5. Vartotojo vardas ir el. paštas duomenų bazėje saugomi simbolių eilutės („string“) formatu, o slaptažodžiui pritaikoma maišos („hash“) funkcija.

FR2.3 Vartotojo prisijungimo reikalavimai

FR2.3.1. Sėkmingo prisijungimo atveju sistema vykdo 5 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

5 lentelė: Vartotojo prisijungimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Pasirenka prisijungimo funkciją
2	Aplikacija	Parodo prisijungimo langą
3	Vartotojas	Įveda prisijungimo duomenis ir spaudžia mygtuką „Prisijungti“
4	Aplikacija	Validuoja duomenis ir siunčia užklausą į serverį
5	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
6	Duomenų bazė	Patikrina, ar tokia paskyra egzistuoja ir praneša serveriui apie sėkmingą prisijungimą
7	Serveris	Praneša aplikacijai apie sėkmingą prisijungimą
8	Aplikacija	Parodo pagrindinį langą su papildomomis prisijungusio vartotojo funkcijomis

FR2.3.2. Nesėkmingo prisijungimo atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 6 lentelę.

6 lentelė: Vartotojo prisijungimo scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
4a	Įvestų duomenų validacija nesėkminga	Klaidingai užpildyti (neužpildyti) laukai yra paryškunami raudonai ir lango viršuje parodomas tekstas, kad kai kurie laukai yra užpildyti klaidingai (neužpildyti)
6a	Suvesti klaidingi prisijungimo duomenys	Parodomas pranešimas apie paskyros neegzistavimą / klaidingą slaptažodį

FR2.3.3. Prisijungimo duomenų validacija tokia pati kaip ir FR2.2.3 punkte nurodyta registracijos metu vykdoma validacija (išskyrus prisijungimui nenaudojamą el. paštą).

FR2.3.4. Slaptažodis lyginamas su rastos paskyros slaptažodžiu iš pradžių pritaikius maišos („hash“) funkciją.

FR2.4 Vartotojo skelbimų paieškos reikalavimai

FR2.4.1. Sėkmingos paieškos atveju sistema vykdo 7 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

7 lentelė: Vartotojo skelbimų ieškojimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Vartotojas įveda paieškos kriterijus ir spaudžia mygtuką „Ieškoti“
2	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
3	Serveris	Siunčia užklausą į paieškos modulį
4	Paieškos modulis	Randa skelbimus, atitinkančius vartotojo nurodytus kriterijus ir grąžina juos serveriui
5	Serveris	Grąžina aplikacijai rastus skelbimus
6	Aplikacija	Parodo rastų skelbimų sąrašą
7	Vartotojas	Paspausžia ant skelbimo
8	Aplikacija	Atidaro skelbimo langą

FR2.4.2. Nesėkmingos paieškos atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 8 lentelę.

8 lentelė: Vartotojo skelbimų ieškojimo scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
1a	Vartotojas nesusveda privalomų paieškos kriterijų	Vartotojas įspėjamas, kad negalima palikti neužpildytų privalomų laukų
5a	Nerasta skelbimų	Parodomas pranešimas, kad nėra skelbimų, atitinkančių nurodytą filtrą, ir vartotojas yra grąžinamas į pagrindinį (paieškos) langą
7a	Vartotojas nepaspaudžia ant skelbimo	Aplikacija laukia, kol bus paspausta ant skelbimo arba kol vartotojas ieškos naujų skelbimų pagal kitą filtrą

FR2.4.3. Pradėdama paiešką sistema filtruoja skelbimų šaltinius:

FR2.4.3.1 Jei nurodyti ieškomų transporto priemonių tipai, imami tik tie šaltiniai, kuriuose yra šių tipų transporto priemonių skelbimai.

FR2.4.3.2 Jei nurodytos valstybės, imami tik tie šaltiniai, kuriuose talpinami tose valstybėse skelbiamų transporto priemonių skelbimai.

FR2.4.4. Ieškodama skelbimų, sistema iš kiekvieno tinkančio skelbimų šaltinio gauna visus skelbimus ir rodo tik tuos, kurie atitinka visus vartotojo nurodytus kriterijus.

FR2.5 Vartotojo mėgstamiausių skelbimų peržiūros reikalavimai

FR2.5.1. Sėkmingos mėgstamiausių skelbimų peržiūros atveju sistema vykdo 9 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

9 lentelė: Vartotojo mėgstamiausių skelbimų peržiūros pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Pasirenka „Peržiūrėti mėgstamiausius“ funkciją
2	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
3	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
4	Duomenų bazė	Siunčia serveriui vartotojo mėgstamiausių skelbimų URL kodus
5	Serveris	Siunčia aplikacijai vartotojo mėgstamiausių skelbimų sąrašą
6	Aplikacija	Atidaro naują langą su vartotojo išsaugotais jo mėgstamiausiais skelbimais

FR2.5.2. Duomenų bazė serveriui grąžina URL kodus.

FR2.5.3. Serveris URL kodus paverčia skelbimais, kuriuos geba vaizduoti aplikacija.

FR2.6 Vartotojo mėgstamiausio skelbimo išsaugojimo reikalavimai

FR2.6.1. Sėkmingo mėgstamiausio skelbimo išsaugojimo atveju sistema vykdo 10 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

10 lentelė: Vartotojo mėgstamiausio skelbimo išsaugojimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Vykdo skelbimų paiešką
2	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
3	Serveris	Siunčia užklausą į paieškos modulį
4	Paieškos modulis	Grąžina serveriui paieškos rezultatus
5	Serveris	Grąžina aplikacijai paieškos rezultatus
6	Aplikacija	Parodo rastų skelbimų sąrašą
7	Vartotojas	Prideda norimą skelbimą prie mėgstamiausių
8	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
9	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
10	Duomenų bazė	Išsaugo skelbimą mėgstamiausių sąraše ir praneša serveriui apie sėkmingą skelbimo išsaugojimą
11	Serveris	Praneša aplikacijai apie sėkmingą skelbimo išsaugojimą
12	Aplikacija	Praneša apie sėkmingą skelbimo išsaugojimą

FR2.6.2. Mėgstamiausio skelbimo išsaugojimo funkcija vartotojui turi būti prieinama tik prieš tai atlikus skelbimų paiešką.

FR2.6.3. Duomenų bazėje skelbimai saugomi URL kodu.

FR2.6.4. Išsaugojimo metu duomenų bazėje saugomas vartotojo mėgstamiausių skelbimų sąrašas keičiamas esamu sąrašu, papildytu išsaugojamu skelbimu.

FR2.7 Vartotojo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo reikalavimai

FR2.7.1. Sėkmingo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo atveju sistema vykdo 11 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

11 lentelė: Vartotojo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Vartotojas	Pasirenka „Peržiūrėti mėgstamiausius“
2	Aplikacija	Parodo mėgstamiausių sąrašą
3	Vartotojas	Pasirenka skelbimo šalinimą
4	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
5	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
6	Duomenų bazė	Pašalina mėgstamiausią skelbimą ir grąžina pranešimą apie sėkmingai pašalintą skelbimą
7	Serveris	Grąžina pranešimą apie sėkmingai pašalintą mėgstamiausią skelbimą
8	Aplikacija	Atnaujiną mėgstamiausių skelbimų sąrašą

FR2.7.2. Nesėkmingo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 12 lentelę.

12 lentelė: Vartotojo mėgstamiausio skelbimo pašalinimo scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
6a	Nepavyko pašalinti skelbimo iš duomenų bazės	Grąžina pranešimą apie nesėkmingą skelbimo pašalinimą iš duomenų bazės

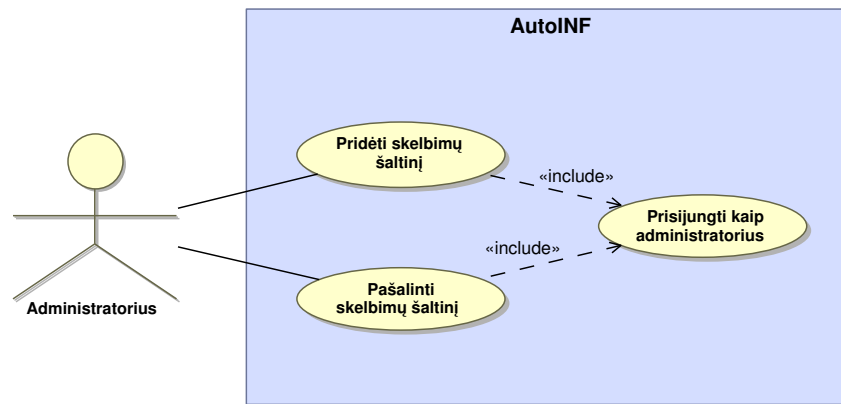
FR2.7.3. Mėgstamiausio skelbimo pašalinimo funkcija vartotojui turi būti prieinama tik prieš tai atlikus mėgstamiausių skelbimų peržiūrą.

FR2.7.4. Vartotojui pasirinkus mėgstamiausio skelbimo šalinimą, sistema parodo naują langą, kuriame vartotojas turi patvirtinti savo sprendimą.

FR2.7.5. Šalinimo metu duomenų bazėje saugomas vartotojo mėgstamiausių skelbimų sąrašas keičiamas esamu sąrašu be šalinamo skelbimo.

FR3 Administratoriaus užduočių reikalavimai

Šiame skyriuje nagrinėjami administratoriui aktualūs reikalavimai sistemai „AutoINF“. Pateikiami administratoriaus funkciniai reikalavimai, užduočių scenarijai bei jų plėtiniai.



22 pav.: Sistemos užduočių diagrama iš administratoriaus perspektyvos

FR3.1 Administratoriaus prisijungimo reikalavimai

FR3.1.1. Administratoriaus prisijungimui taikomi visi reikalavimai, nurodyti FR2.3 skyriuje.

FR3.1.2. Sistema papildomai turi patikrinti, ar paskyra, prie kurios jungiamasi, yra administratoriaus paskyra.

13 lentelė: Pagrindinio lango scenarijus, kai administratorius yra prisijungęs

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Aplikacija	Aplikacija paprašo pasirinkti norimą veiksmą: Pridėti skelbimų šaltinį Pašalinti skelbimų šaltinį
2	Administratorius	Administratorius pasirenka veiksmą
3	Aplikacija	Aplikacija įvykdo pasirinktą veiksmą

FR3.1.3. Po sėkmingo administratoriaus prisijungimo sistema visada vykdo 14 lentelėje pavaizduotą skelbimų šaltinių peržiūros funkciją.

14 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinių peržiūros pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Administratorius	Prisijungia
2	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
3	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
4	Duomenų bazė	Grąžina skelbimų šaltinių sąrašą į serverį
5	Serveris	Grąžina skelbimų šaltinių sąrašą į aplikaciją
6	Aplikacija	Parodo skelbimų šaltinių sąrašą

FR3.1.4. Nesėkmingo skelbimų šaltinių peržiūros atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 15 lentelę.

15 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinių peržiūros scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
4a	Duomenų bazėje nėra šaltinių	Duomenų bazė grąžina pranešimą, kad skelbimų šaltinių nėra

FR3.2 Administratoriaus skelbimų šaltinio pridėjimo reikalavimai

FR3.2.1. Sėkmingo skelbimų šaltinio pridėjimo atveju sistema vykdo 16 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

16 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinio pridėjimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Administratorius	Suveda naujo skelbimų šaltinio duomenis ir spaudžia mygtuką „Pridėti šaltinį“
2	Aplikacija	Siunčia užklausą į serverį
3	Serveris	Siunčia užklausą į duomenų bazę
4	Duomenų bazė	Prideda naują skelbimų šaltinį ir praneša serveriui apie sėkmingą skelbimų šaltinio pridėjimą
5	Serveris	Praneša aplikacijai apie sėkmingą skelbimų šaltinio pridėjimą
6	Aplikacija	Atnaujina skelbimų šaltinių sąrašą

FR3.2.2. Nesėkmingo skelbimų šaltinio pridėjimo atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 17 lentelę.

17 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinio pridėjimo scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
4a	Nepavyksta pridėti šaltinio	Duomenų bazė grąžina pranešimą apie nesėkmingą skelbimų šaltinio pridėjimą

FR3.2.3. Skelbimų šaltinio pridėjimo funkcija administratoriui turi būti prieinama tik prieš tai sistemai atlikus skelbimų šaltinių peržiūros funkciją.

FR3.2.4. Duomenų bazėje skelbimų šaltinis saugomas tokiu formatu:

FR3.2.4.1 URL kodas,

FR3.2.4.2 Skelbiamų transporto priemonių tipai (pvz., automobiliai, motociklai),

FR3.2.4.3 Valstybės, kuriose skelbiamos visos šaltinio skelbimų transporto priemonės.

FR3.3 Administratoriaus skelbimų šaltinio pašalinimo reikalavimai

FR3.3.1. Sėkmingo skelbimų šaltinio pašalinimo atveju sistema vykdo 18 lentelėje nurodytą veiksmų seką.

18 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinio pašalinimo pagrindinis scenarijus

Žingsnis	Aktorius	Veiklos apibūdinimas
1	Administratorius	Pasirenka skelbimų šaltinio pašalinimą
2	Aplikacija	Siunčia užklausą serveriui
3	Serveris	Siunčia užklausą duomenų bazei
4	Duomenų bazė	Pašalina skelbimų šaltinį ir siunčia pranešimą serveriui apie sėkmingai pašalintą skelbimų šaltinį
5	Serveris	Siunčia pranešimą aplikacijai apie sėkmingai pašalintą skelbimų sąrašą
6	Aplikacija	Atnaukina skelbimų sąrašą ir laukia tolimesnių administratoriaus veiksmų

FR3.3.2. Nesėkmingo skelbimų šaltinio pašalinimo atveju sistema į klaidas reaguoja pagal 19 lentelę.

19 lentelė: Administratoriaus skelbimų šaltinio šalinimo scenarijaus plėtiniai

Žingsnis	Sąlyga	Veiklos apibūdinimas
4a	Nepavyksta pašalinti šaltinio	Duomenų bazė grąžina pranešimą apie nesėkmingą skelbimų šaltinio pašalinimą

FR3.3.3. Skelbimų šaltinio pašalinimo funkcija administratoriui turi būti prieinama tik prieš tai sistemai atlikus skelbimų šaltinių peržiūros funkciją.

FR3.3.4. Administratoriui pasirinkus skelbimų šaltinio šalinimą, sistema parodo naują langą, kuriame administratorius turi patvirtinti savo sprendimą.

Nefunkciniai reikalavimai

NFR1 Vidinių interfeisų reikalavimai

NFR1.1. Sistema turi būti suprogramuota Java programavimo kalba.

NFR1.2. Sistema sukompiliuota laisvai platinamu standartiniu Java kompilirotiumi.

NFR1.3. Sistema veikia Android aplinkoje, versijos pasirinkimas paliekamas programuotojų nuožiūrai.

NFR1.4. Programavimo aplinkos pasirinkimas paliekamas programuotojų nuožiūrai.

NFR1.5. Duomenims saugoti naudojama PostgreSQL duomenų bazė.

NFR2 Tikslumo reikalavimai

NFR2.1. Skelbimo kaina atvaizduojama „double“ formatu 2 skaičių po kablelio tikslumu ir nėra apvalinama.

NFR2.2. Duomenys apie valiutų kursus saugomi „double“ formatu. Skaičių kiekis po kablelio neribojamas.

NFR3 Patikimumo reikalavimai

NFR3.1. Įvykus bet kokiam sistemos sutrikimui, sistema, jei įmanoma, turi perkelti vartotoją į prieš tai atliktą žingsnį.

NFR3.2. Įvykus sutrikimui sistema neatskleidžia vidinių sutrikimo priežasčių vartotojui (nebent sutrikimas įvyko dėl jo kaltės). Visus sistemos lūžius ir to priežastis sistema saugo duomenų bazėje, prieinamoje tik savininkui ir administratoriams.

NFR3.3. Skelbimas vartotojo mėgstamiausiųjų sąrašė atsiranda tik tada, kai jis prideda mas į duomenų bazę.

NFR3.4. Sistema nėra galima naudotis, kai atnaujinama sistemos duomenų bazė.

NFR4 Robastiškumo reikalavimai

NFR4.1. Visos klaidos yra saugomos sistemos duomenų bazėje, klaidų registre.

NFR4.2. Įvykus nedideliam sutrikimui (pvz., dingsta ryšys su duomenų baze; skelbimų šaltiniai nepasiekiami) sistema kartoja paskutinį veiksmą 30 s. Neatsistačius funkcionalumui sistema išsaugo klaidos priežastį duomenų bazėje, atsiprašo vartotojo už nepatogumus ir prašo vartotojo pabandyti naudotis sistema vėliau.

NFR4.3. Įvykus rimtam sutrikimui (pvz., atnaujintas skelbimų puslapio HTML kodas; pasikeičia skelbimų nuskaitymo būdas, todėl nebeįmanoma gauti skelbimų informacijos), sistema turi gebėti išimti puslapį iš pasirinkimo galimybių ir užregistruoti veiksmą duomenų bazėje.

NFR4.4. Po sistemos sutrikimo tikėtinas atsistatymo laikas yra laikas, reikalingas sistemos perkrovimui.

NFR4.5. Sutrikus infrastruktūrai (pvz., duomenų bazei) sistema pradeda veikti iš karto, kai infrastruktūra yra sutvarkyta.

NFR5 Našumo reikalavimai

NFR5.1. Sistema vos pradėjusi paiešką turi pranešti vartotojui, kad priėmė paieškos duomenis ir kad paieška yra vykdoma.

NFR5.2. Sistema turi parodyti pirmąją užklausos puslapį ne lėčiau kaip per 10 s.

NFR5.3. Sistema į vartotojo įvestį turi sureguoti ne lėčiau kaip per 0,5 s.

NFR5.4. Užklausų skaičius, kurį maksimaliai be vėlavimo gali atlikti serveris, yra 10 000 per sekundę (nebent sistemos savininko infrastruktūra nėra pakankamai pajėgi).

Interfeiso reikalavimai

IR1 Bendri reikalavimai

IR1.1. Originali valiuta automatiškai vaizduojama eurai, bet vartotojas gali pasirinkti, kurią valiutą iš pagrindinių (pagrindinės valiutos pasirenkamos programuotojų atžvilgiu, bet nemažiau kaip 3, iš kurių viena - euras) rodyti.

IR1.2. Pagrindinis langas, kuris atvaizduojamas įjungus programą, yra paieškos langas.

IR1.3. Visi skelbimai sąrašė atvaizduojami formatu, kurio pagrindinės dalys yra:

IR1.3.1 Pagrindinė skelbimo nuotrauka,

IR1.3.2 Transporto priemonės markė,

IR1.3.3 Transporto priemonės modelis,

IR1.3.4 Kuro tipas,

IR1.3.5 Variklio litražas,

IR1.3.6 Kėbulo tipas,

IR1.3.7 Valstybė,

IR1.3.8 Metai,

IR1.3.9 Kaina.

IR1.4. Paieškos lange turi būti leidžiama pasirinkti skelbimo pagrindinių dalių (transporto priemonės markės ir modelio) paieškos filtrus, tačiau galima ir detalesnė paieška.

IR1.5. Detalesnei paieškai turi būti atskiras langas su platesne pasirinkimų specifikacija.

IR1.6. Privalomi laukai turi būti pažymėti „ * “ simboliu

- IR1.7. Laukai „Kaina“ ir „Metai“ turi būti leidžiami pasirinkti tipu „Nuo-Iki“, tačiau veikimas privalomas tiek neužpildžius nė vieno iš šių laukų, tiek detalizavus tik „Nuo“, tiek detalizavus tik „Iki“, tiek detalizavus abu.
- IR1.8. Paieškos tipai (mažiausiai 3, pvz., automobiliai, motociklai, elektromobiliai) turi būti lengvai keičiami skirtukais („Tabs“) pagrindiniame paieškos lange.
- IR1.9. Viename paieškos rezultatų lange gali būti ne daugiau kaip 20 skelbimų. Likę (jei jų yra) perkeliama į kitus puslapius.
- IR1.10. Po 10 skelbimų (jei tiek nėra - sąrašo pabaigoje) turi būti išskirta vieta reklamai. Dydis pasirenkamas programuotojo nuožiūra, tačiau nedidesnis nei skelbimo dydis.
- IR1.11. Paieškos rezultatų lango viršuje turi būti rodomi vartotojo įvesti paieškos kriterijai.
- IR1.12. Sistemoje turi būti įdiegta galimybė bet kuriame jos etape grįžti į pagrindinį paieškos langą ir, jei vartotojas yra prisijungęs, į mėgstamiausių skelbimų sąrašo langą (jei vartotojas nėra prisijungęs - į prisijungimo langą). Siūlomas sprendimas - įrankių juosta virš visų langų.
- IR1.13. Įrankių juostos mygtukai „Mėgstamiausių sąrašas“, „Prisijungimas“ ir „Registracija“ turi būtinai būti matomi. Kiti, papildomi mygtukai (pvz., „Nustatymai“) gali būti pasislėpę po perpildančiu („Overflow“) sąrašu.
- IR1.14. Visi skelbimai turi turėti aiškų mygtuką, kuris leidžia skelbimą pridėti prie mėgstamiausių sąrašo.
- IR1.15. Mėgstamiausių skelbimų sąrašo visi skelbimai turi turėti aiškų mygtuką, kuris leidžia skelbimą pašalinti iš mėgstamiausių sąrašo.
- IR1.16. Vartotojui prisijungus registracijos mygtuko nebelieka.

IR1.17. Lango, vaizduojamas prisijungus administratoriui, yra skelbimų šaltinių peržiūros langas.

IR2 Ergonominiai reikalavimai

IR2.1. Šriftų dydis pagrindiniame lange ne mažesnis nei 20 pt, skelbimo formate - ne mažesnis nei 10 pt.

IR2.2. Tarpai tarp eilučių turi būti tokie, kad eilutės nesiliestų viena su kita.

IR2.3. Atsižvelgiant į IR1.2 punktą vartotojui nedetalizavus paieškos pagrindiniam sistemos veiksmui (paieškai) atlikti užtenka 1 veiksmo - paspausti paieškos mygtuką, kuris turi būti pagrindiniame lange ir turi būti didelis ir gerai matomas.

Dalykinės srities analizė

Šioje dalyje analizuojami sistemos užsakovo poreikiai bei dalykinė sritis.

1 Verslo proceso aprašas

Šiame skyriuje bendrai aprašomas nagrinėjamas verslas ar rinka, įvardinamos pagrindinės jo veiklos ir tikslai. Analizuojamas verslas yra transporto priemonių pardavimų skelbimų platforma.

Apžvalga:

Lietuvos automobilių parkas yra didžiausias Baltijos šalyse. Remiantis VĮ „Regitra“ duomenimis, Lietuvoje automobilių su techninės apžiūros talonu yra apie 1,2 mln. automobilių, o tai sudaro beveik tiek pat, kiek Latvijos ir Estijos automobilių parko suma (0,66 mln. - Latvijoje, 0,656 mln. - Estijoje). Lietuva taip pat lyderiauja ir transporto priemonių importavimo statistikoje. Vien į Lietuvą šiais metais buvo atvežta apie 32,5 tūkst. naudotų automobilių per pirmąjį šių metų ketvirtį - tai 3,5 karto daugiau nei į Latviją ir beveik penkis kartus daugiau nei į Estiją. Didžioji dalis importuotų automobilių yra Europos šalių kilmės.

Žmonės, ieškodamai automobilio, gali ieškoti jo arba bendraujant su pirkėjais tiesiogiai, arba ieškant skelbimų portaluose. Dauguma pirkėjų renka automobilio paiešką internetu automobilių pardavimo svetainėse. Kadangi skelbimų svetainių pasirinkimas ir automobilių pasiūla yra gausi, pirkėjui automobilio įsigijimas nuo informacijos ieškojimo iki automobilio atsiėmimo trunka apie 15 valandų. 59% to laiko yra preleidžiama informacijos paieškai ir skelbimų naršymui. Skelbimų svetainių puslapiai stengiasi palengvinti automobilio paiešką pritraukdami daugiau lankytojų, taip keldami pardavėjų ir pirkėjų skaičius. Didėjant lankomumui didėja ir uždarbis iš reklamos. Nors populiariausia platforma skelbimų paieškai yra kompiuteris, tačiau mobilieji telefonai ir aplikacijos juose sparčiai populiarėja. Taigi, detalesnis analizuojamo verslo procesas apibūdinamas kaip Lietuvos rinkos naudotų automobilių pirkėjų ar perpardavinėtojų skelbimų paieška.

2 Išorinė proceso analizė

Šiame skyriuje pateikiami verslo sistemos įeigos, išeigos, reguliavimo ir įvaizdžio valdymo tikslai, jų matavimo būdai, kritinės reikšmės bei esami įverčiai.

- Įeiga:

1. **Šaltiniai** – laisvai prieinami, didelis automobilių skelbimų portalų pasirinkimas tiek Europos, tiek Lietuvos rinkoje, yra galimybė iš jų gauti skelbimus.
2. **Skelbimai** – lengva gauti iš jų reikalingos informacijos (pvz.: nuotraukos, informacija apie automobilį).
3. **Serveriai** - užtikrintas sistemos palaikymas visą laiką.
4. **Elektros tiekėjas** - efektyvus elektros užtikrinimas, labai reti elektros tiekimo sutrikimai.
5. **Interneto tiekėjas** - labai geras - interneto sutrikimų praktiškai nepasitaiko.
6. **Programuotojai** - efektyvu, užtikrintas programinės sistemos palaikymas ir atnaujinimas.
7. **Patalpos** - vidutiniška - skatina programuotojų produktyvumą, tačiau atima kitų išteklių (nuoma, komunaliniai mokesčiai).

20 lentelė: Įeiga

Vertinimo kriterijus	Vertinimo matas	Esamas įvertis	Kritinė reikšmė
Šaltiniai	Prieinamų šaltinių skaičius	10	30
Skelbimai	Gautų skelbimų skaičius vienam šaltiniui	100	300
Serveriai	Serverių skaičius	1	3
Elektros tiekėjas			
Interneto tiekėjas	Interneto greitis Gb/s	1	10
Programuotojai			
Patalpos			

- **Išėja:**

1. **Statistika** - analizuodami vartotojų srautą ir jo trigerius galime padidinti sistemos sistemos galimybes neatitrukdami nuo vartotojų poreikių.
2. **Reklamų peržiūros** - efektyvus būdas pritraukti rėmėjų.
3. **Atlyginimai** - vidutiniškai, didesnė jų dalis orientuota ne į sistemos prižiūrėtojus, o į atnaujinimų tiekėjus.

- **Įvaizdis:**

1. **Vartotojų srautas** - tikėtinas vartotojų srautas - ≈ 400 per valandą. Sistema sugeba atlaikyti iki 1000 vartotojų per valandą srautą.
2. **Reklamų peržiūros** - atsižvelgiant į tikėtiną vartotojų srautą, reklamų peržiūrų skaičius per valandą yra ≈ 2000 .
3. **Populiarumas** - tikėtinas atsiliepimų, komentarų ir įvertinimų koeficientas atžvilgiu „labai gera ir naudinga sistema“ (10) - „labai prasta, nenaudinga sistema“ (0) yra $\approx 7,4$. Tikėtinas srauto prieaugis - ≈ 2000 per mėnesį.

- **Reguliavimas:**

1. **Darbuotojų** - kiekvienas darbuotojas privalo laikytis visų darbo sutartyje įrašytų reikalavimų.
2. **Srauto** - užtikrinami tvirtos magistralės srauto palaikymui su jo didinimo galimybe.

3 Vidinė proceso analizė

Šiame skyriuje atliekama vidinė proceso analizė, siekiant nustatyti nagrinėjamo verslo stiprybes ar silpnybes, kylančias iš paties verslo proceso.

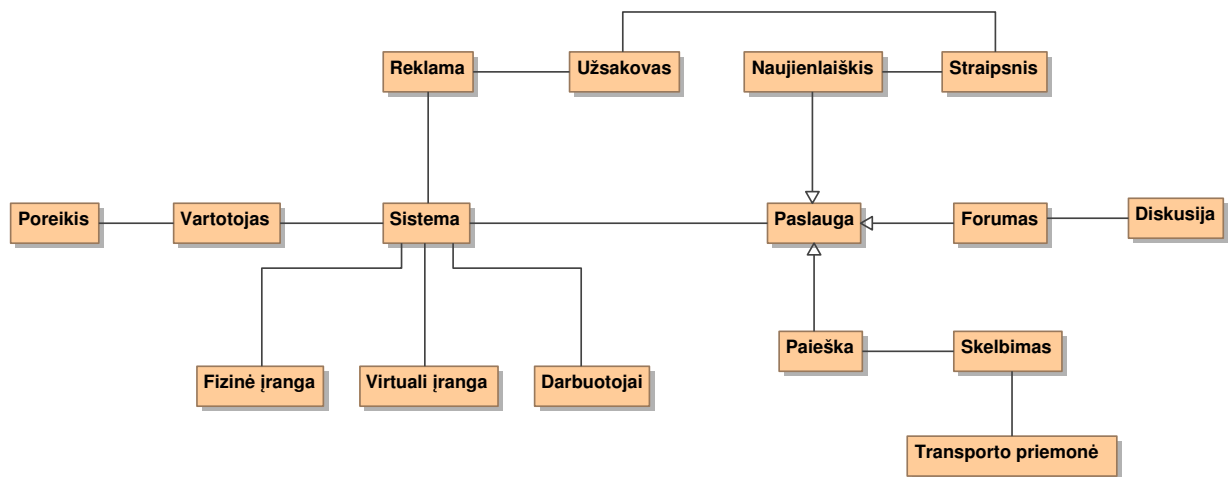
3.1 Dalykinės srities statinė struktūra

Prieš apibrėžiant pagrindines dalykinės srities esybės pateikiamas dalykinės srities žodynas, kuriame kiekviena vėliau minima esybė aprašoma detaliau:

1. **Dabuotojai** – žmonės, dirbantys įmonėje ir padedantys palaikyti sistemą.
2. **Diskusija** – forumo sudedamoji dalis, sukuriamą vartotojų.
3. **Fizinė įranga** – sistemos darbui palaikyti ir plėtoti naudojama fizinį kūną turintys objektai.
4. **Forumas** – sistemos paslauga, kurioje vartotojai gali diskutuoti.
5. **Naujienlaiškis** – sistemos paslauga, suteikianti vartotojams priegą prie įvairių straipsnių.
6. **Paieška** – pagrindinė sistemos paslauga, suteikianti vartotojui galimybę ieškoti norimo skelbimo.
7. **Paslaugos** – sistemos galimi veiksmai vartotojo naudai.
8. **Poreikis** – priežastis, dėl kurios vartotojas naudoja sistemą.
9. **Reklama** – užsakovo užsakyta trumpa, dažniausiai animuota nuoroda į užsakovo nurodytą šaltinį.
10. **Sistema** – paieškos platforma.
11. **Skelbimas** – pardavinėjamos transporto priemonės informacija.

12. **Straipsnis** – naujienlaiškyje talpinamas tekstas, dažniausiai paremtas nuorodomis į mokslinius veikalus apie bet kurią aktualią temą.
13. **Transporto priemonė** – skelbime vaizduojamas parduodamas objektas.
14. **Užsakovas** – trečiosios šalies atstovas, mokantis mokestį už jo reklamų ir/ar straipsnių skelbimą sistemoje.
15. **Vartotojas** – sistemos naudotojas.
16. **Virtuali įranga** - įranga, skirta sistemos darbui palaikyti ir plėtoti, neturinti fizinio kūno.

Pagrindinės dalykinės srities esybės apibrėžiamos 23 paveikslėlyje:

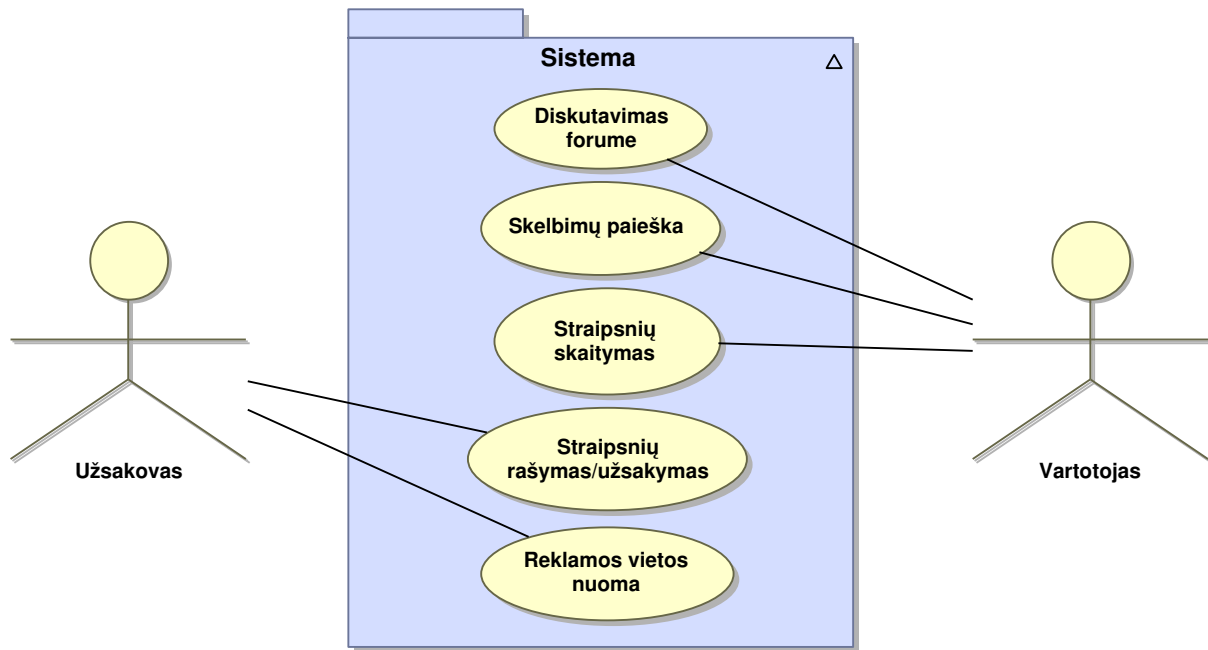


23 pav.: Dalykinės srities statinė struktūra

Vartotojas naudoja sistemą siekdamas patenkinti savo poreikius. Sistema teikia šias paslaugas: naujienlaiškis, forumas, paieška. Paieškos rezultatas yra skelbimai su kiekvieno jų transporto priemonėmis. Užsakovas gali užsakyti reklamą arba straipsnį, kuris bus išplatintas sistemos naujienlaiškyje. Sistemą įtakoja jos fizinė ir virtuali įranga bei darbuotojai.

3.2 Užduotys

Pagrindinės sistemoje atliekamos užduotys ir su jomis susiję agentai pavaizduoti 24 paveikslėlyje.



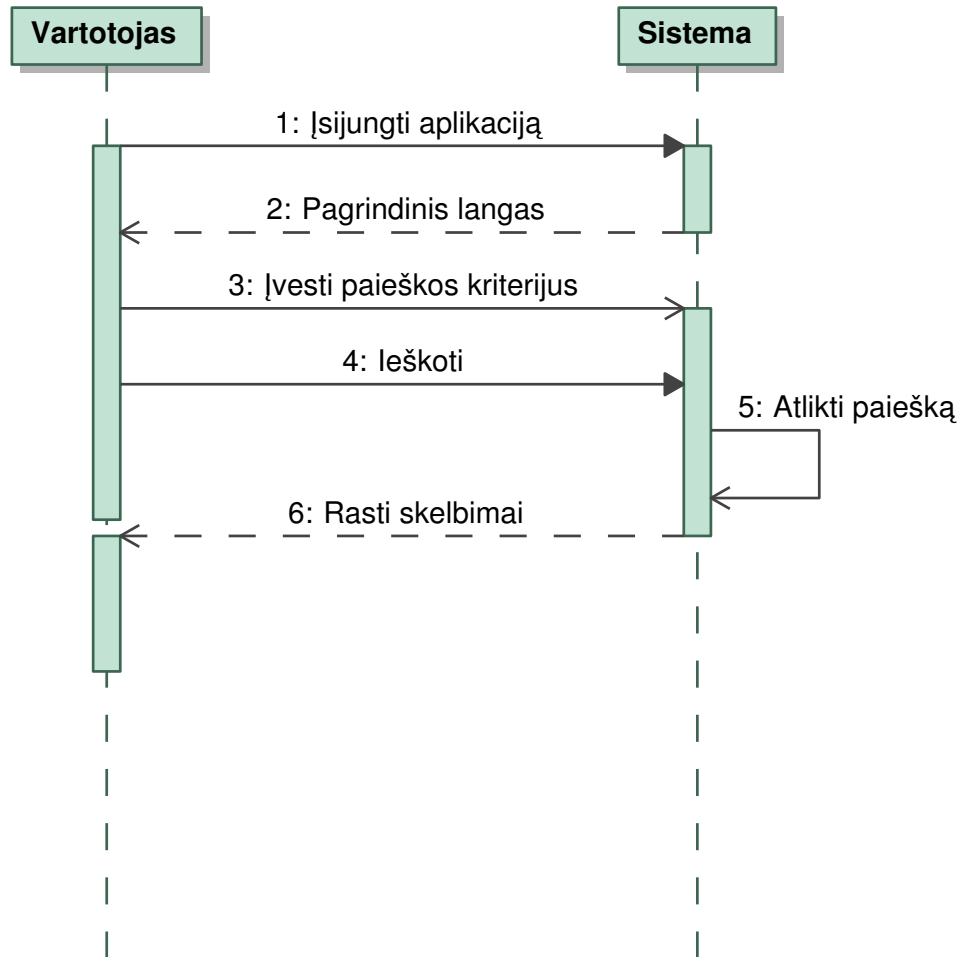
24 pav.: Užduotys

Vartotojas yra agentas, kuris naudodamasis sistemos teikiamomis paslaugomis dalyvauja forumo diskusijose, ieško skelbimų ir skaito straipsnius.

Užsakovas yra agentas, kuris užsako reklamas ir rašo ar užsako straipsnius.

3.3 Užduočių vykdymo scenarijai

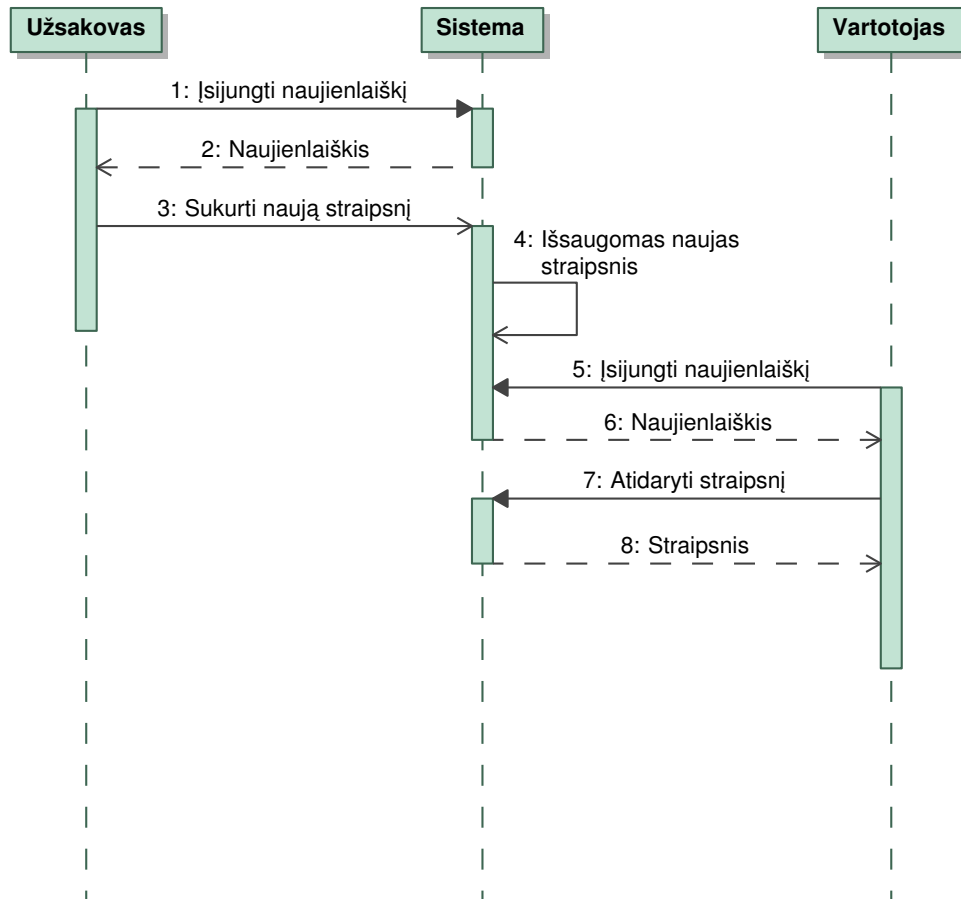
Užduoties „Skelbimų paieška“ vykdymo scenarijus pateiktas 25 paveikslėlyje.



25 pav.: Užduoties „Skelbimų paieška“ vykdymo scenarijus

Vartotojas, įsijungęs aplikaciją, įveda paieškos kriterijus, pagal kuriuos nori ieškoti transporto priemonių skelbimų. Vartotojui patvirtinus pasirinkimą, sistema atlieka paiešką ir atvaizduoja visus kriterijus atitikusius skelbimus vartotojui aplikacijoje.

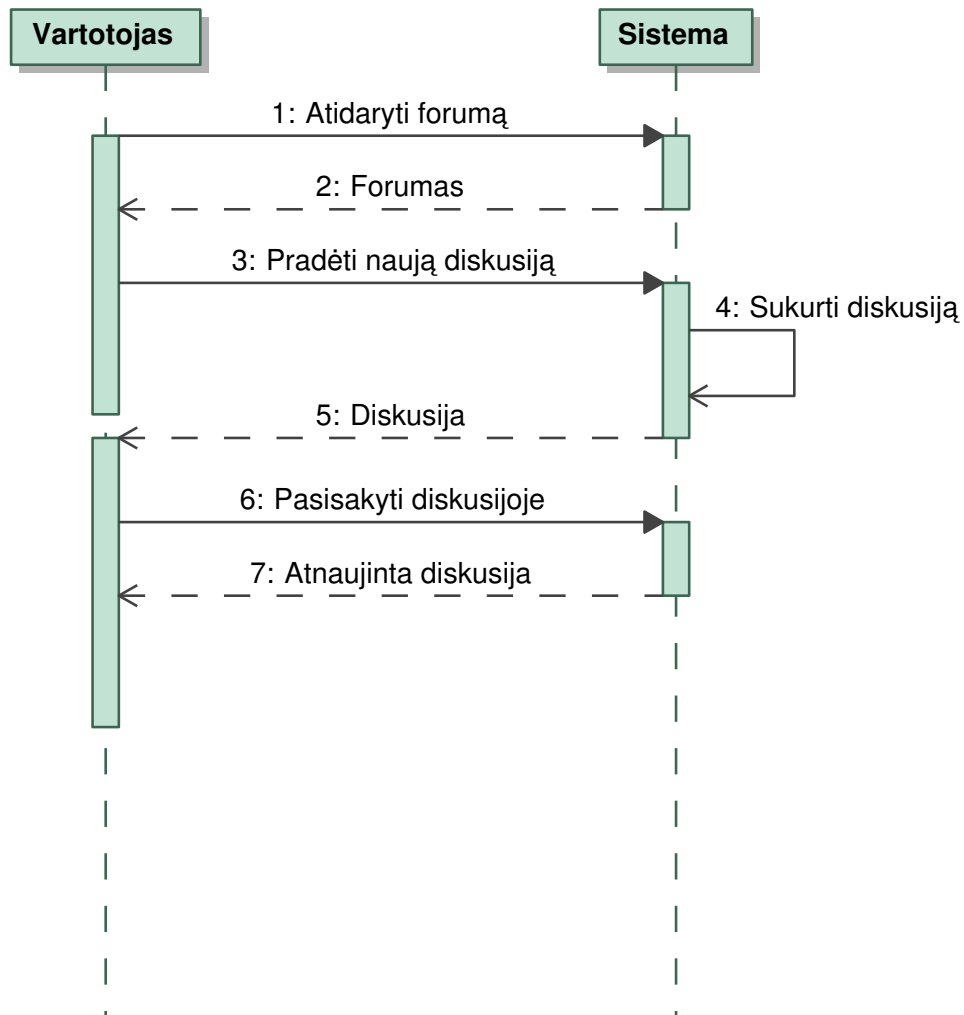
Straipsnių skaitymo/rašymo užduočių vykdymo scenarijus pateiktas 26 paveikslėlyje.



26 pav.: Straipsnių skaitymo/rašymo užduočių vykdymo scenarijus

Uzasikovas, įsijungęs naujienlaiškį, turi galimybę jame patalpinti naują straipsnį. Jam tai padarius, sistema straipsnį išsaugo ir jis dabar yra pasiekiamas visiems vartotojams. Vartotojas, atsidaręs naujienlaiškį, gali pamatyti šio straipsnio antraštę ir jį atidaryti.

Užduoties „Diskutavimas forume“ vykdymo scenarijus pateiktas 27 paveikslėlyje.

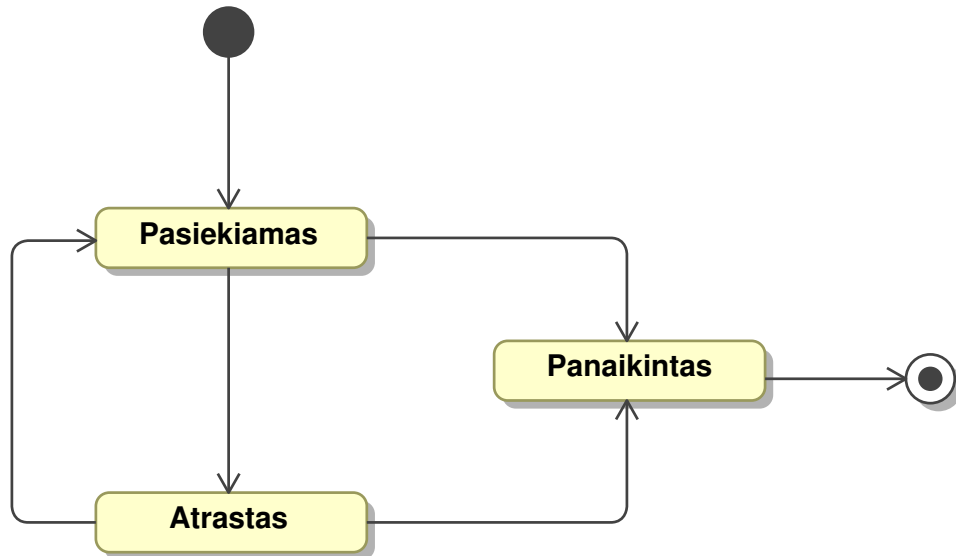


27 pav.: Užduoties „Diskutavimas forume“ vykdymo scenarijus

Vartotojas, įsijungęs forumą, gali sukurti naują diskusiją. Tada bet kuris vartotojas gali atsidaryti šią diskusiją ir patalpinti joje naują įrašą.

3.4 Dalykinės srities dinaminė struktūra

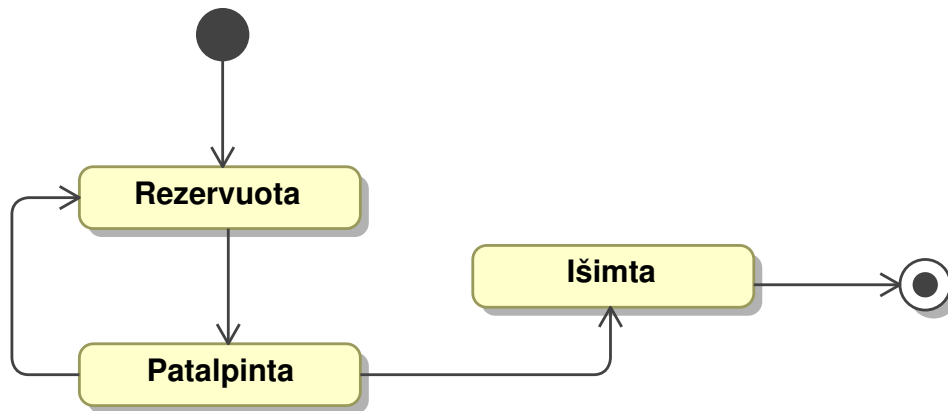
Esybės „Skelbimas“ gyvavimo ciklas pateiktas 28 paveikslėlyje.



28 pav.: Esybės „Skelbimas“ gyvavimo ciklas

Pradinė kiekvieno sistemos sekamo skelbimo būseną yra „Pasiekiamas“. Konkrečiam vartotojui vykdant skelbimų paiešką, skelbimas to vartotojo kontekste gali tapti „Atrastas“, jei jis atitiko vartotojo nurodytus paieškos kriterijus. Tam pačiam vartotojui pakartotinai atlikus paiešką, skelbimas gali vėl tapti „Pasiekiamas“, jei jis neatitiko vartotojo nurodytų kriterijų. Bet kokių laiko momentu skelbimas gali tapti „Panaikintas“, jei jis bus ištrintas iš jo šaltinio, ir taip baigsis jo gyvavimo ciklas.

Esybės „Reklama“ gyvvavimo ciklas pateiktas 29 paveikslėlyje.



29 pav.: Esybės „Reklama“ gyvvavimo ciklas

Pradinė užsakovo užsakytos reklamos būseną yra „Rezervuota“. Kai jai atsiranda laisva vieta ir yra galima ją rodyti, ji tampa „Patalpinta“. Pasibaigus reklamos rezervavimo laikui užsakovas gali ją pakartotinai užsakyti ir reklama vėl taps „Rezervuota“. Priešingu atveju ji bus „Išimta“ ir jos gyvvavimo ciklas baigsis.

4 Analizės rezultatai

Šiame skyriuje vidinė ir išorinė verslo proceso analizė apibendrinama pateikiant esmines išvalgas SSGG (SWOT) lentelės (21) pavidalu.

21 lentelė: SSGG (SWOT)

Stiprybės	Silpnybės
Unikalumas Efektyvumas Paprasta naudotis Mažas darbuotojų skaičius Paslaugos teikiamos 24/7 Uždirbama tik iš reklamų	Priklausoma nuo kitų sistemų (šaltinių) Pateikiama nedaug reikalingos informacijos Uždirbama tik iš reklamų
Galimybės	Grėsmės
Ištraukti daugiau šaltinių Didinti reklamai skirtą vietą Didinti sistemos funkcionalumą	Šaltiniai nesidalija skelbimais Prastas balansas tarp turinio ir reklamos Mažas vartotojų, susidomėjusių reklamomis, srautas

5 Verslo proceso tobulinimo strategija

Verslas bus tobulinamas įdiegiant naujas, vartotojams naudingas, funkcijas, kurios padarytų naujos transporto priemonės ieškojimą dar patogesnę (pvz., būtų galima lyginti 2 ar 3 transporto priemones). Taip pat bus bandoma gerinti paieškos algoritmus (vartotojui rekomenduoti skelbimus, panašius į jo dažnai lankomus). Tai padės padaryti kiekvieną vartotojo praleistą minutę ieškant transporto priemonės daug prasmingesnę ir efektyvesnę, todėl tai sutaupytų vartotojui laiko.

Siekiai:

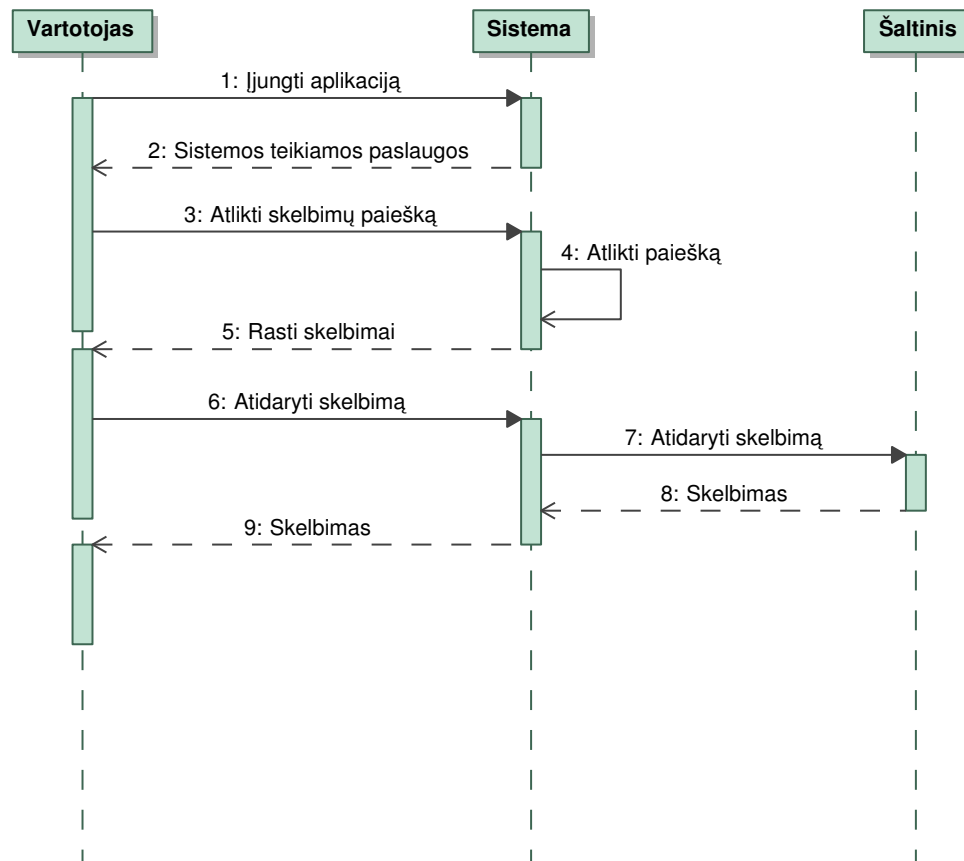
- Pagerinti ieškojimo sistemą:
 - Rekomenduoti skelbimus atsižvelgiant į vartotojo veiklą,
 - Vartotojui, pakartotinai naudojantis sistema, suteikti galimybę pratęsti paiešką nuo ten, kur baigė anksčiau.
- Vartotojų informavimas:
 - Pranešti vartotojui apie naują, galimai jį dominantį, skelbimą naudojant sistemą.
- Padidinti funkcijų skaičių:
 - Suteikti galimybę lyginti kelias transporto priemones.

6 Sistemos naudojimo scenarijus

Šiame skyriuje aprašomas sistemos naudojimo pagrindinis scenarijus.

6.1 Scenarijus

Pagrindinis scenarijus, kai vartotojas naudojasi pagrindine paslauga (vykdo skelbimų paiešką), pavaizduotas 30 paveiklėlyje.



30 pav.: Pagrindinis scenarijus

Įjungti aplikaciją - vartotojas įsijungia aplikaciją, kuri teikia visas vartotojui prieinamas sistemos paslaugas.

Sistemos teikiamos paslaugos - paslaugos, prieinamos vartotojui (skelbimų paieška, forumo diskusijos, naujienlaiškio straipsniai).

Atlikti skelbimų paiešką - vartotojas pasirenka pagrindinę sistemos paslaugą (skelbimų paiešką).

Atlikti paiešką - sistema pagal nustatytą algoritmą atrenka tik tuos skelbimus, kurie atitinka vartotojo nurodytus kriterijus.

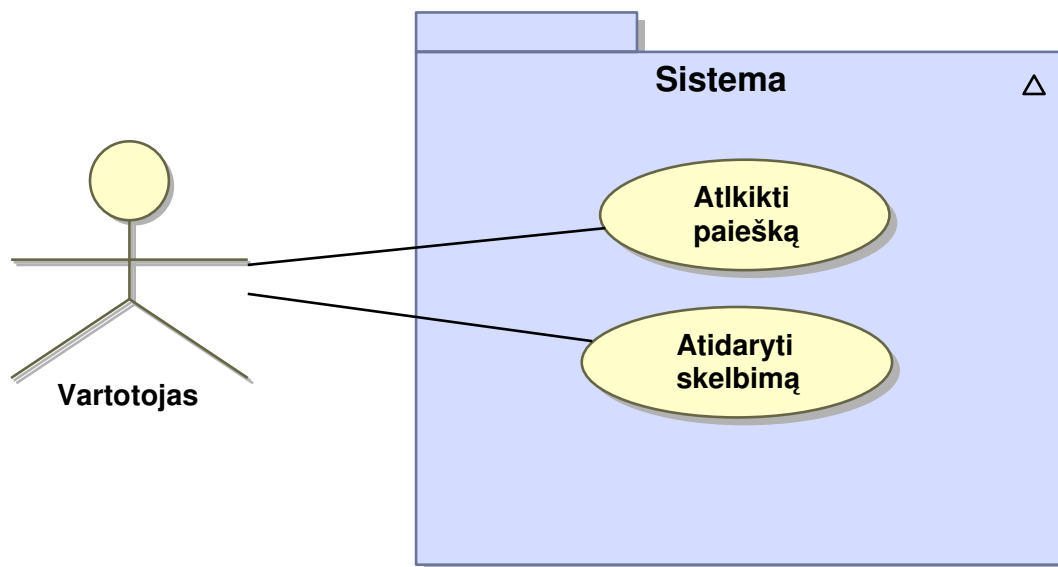
Rasti skelbimai - sistema vartotojui grąžina skelbimus, kurie patenkina jo nustatytus kriterijus.

Atidaryti skelbimą - vartotojas, susidomėjęs skelbimu, gali jį atidaryti. Tada sistema bando užmegzti ryšį su to skelbimo šaltiniu ir.

Skelbimas - jei sistema užmezga ryšį su norimo skelbimo šaltiniu, ji nukreipia vartotoją į šaltinyje esantį (nebe šios sistemos) skelbimą.

6.2 Sistemos teikiama nauda

31 paveikslėlyje pavaizduota sistemos teikiama nauda.



31 pav.: Sistemos teikiama nauda

6.3 Esama būklė

Esama infrastruktūra:

1. Kompiuteris,
2. Telefonas.

6.4 Priemonės scenarijui įgyvendinti

Priemonės, reikalingos sistemai palaikyti:

1. Serveris,
2. Internetas,
3. Duomenų bazė,
4. Darbuotojai, prižiūrintys sistemą,
5. Operacinė sistema,
6. Programinė įranga.

7 Įgyvendinamumo ir naudos analizė

Šiame skyriuje įvairiais aspektais nagrinėjamos galimybės įgyvendinti sistemą.

7.1 Operacinis įgyvendinamumas

Inovaciniai slenksčiai:

1. Vartotojo operacinė sistema gali būti per sena aplikacijai paleisti,
2. Vartotojas gali nesinaudoti sistema, nes turinys ir taip yra preinamas atskiruose skelbimų šaltiniuose.

Inovacinių slenksčių panaikinimo būdai:

1. Pranešti vartotojui, kad aplikacijos paleidimas negalimas, ir pasiūlyti atsinaujinti operacinę sistemą,
2. Suteikti informacijos apie sistemos patogumą, skelbimų paieškos palengvinimą.

7.2 Techninis įgyvendinamumas

Sistemai reikalinga įranga:

1. Kompiuteris, kuriame palaikomas serveris,
2. Mobilusis įrenginys (vartotojo).

Kiekvienas komandos narys yra pakankamai išsilavinęs ir išmano šią dalykinę sritį, todėl komanda yra pajėgi sukurti ir palaikyti šią sistemą.

7.3 Ekonominis įgyvendinamumas

- Fiksuotos išlaidos - 27880 €:
 - Sistemos sukūrimas – 26880 €:
 1. 4 žmonės dirba 4 mėnesius,
 2. Mėnesinis užmokestis vienam žmogui - 1200 €,
 3. Dėl mokesčių suma auga 1,4 karto,
 4. Iš viso: $4 * 4 * 1200 * 1,4 = 26880$.
 - Techninė įranga - 1000 €:
 1. Kompiuteris - 700 €,
 2. Nepertraukiamo maitinimo šaltinis – 100 €,
 3. Periferiniai įrenginiai – 150 €,
 4. Tinklo įranga – 50 €.
- Eksploatavimo išlaidos mėnesiui - 1210 €:
 1. Sistemos administratoriaus atlyginimas – 1000 €,
 2. Internetas – 10 €,
 3. Serverio nuoma – 200 €.
- Sistemos nešamas pelnas:
 - Visas pelnas būtų gautas iš aplikacijoje rodomų reklamų.
 - Apsilankymų skaičius populiariausiame Lietuvoje automobilių skelbimų portale autoplius.lt – ≈ 300000 per mėnesį.
 - Vidutiniškai 2,1% lankytojų paspaudžia ant reklamos.
 - Iš vieno paspaudimo galima uždirbti $\approx 0,48$ €.

- Jei kas mėnesį iš 300000 lankytojų 6300 paspaus ant reklamos, už kurią mokama 0,48 €, tikėtinas pelnas per mėnesį siektų 3024 € ir sistema atsipirktų per 14 mėnesių.

7.4 Juridinis įgyvendinamumas

Sistema nepažeis Lietuvos Respublikos asmens duomenų teisinės apsaugos įstatymo, nes bus saugomas tik vartotojo el. pašto adresas, kuriuo nebus dalinamasi su trečiaisiais asmenimis. Taip pat sistema nebus kenkėjiška skelbimų šaltinių, iš kurių bus imama informacija, atžvilgiu, nes sistemoje bus laikoma tik nedidelė dalis informacijos apie skelbimus ir vartotojas, norintis pamatyti pilną skelbimą, bus nukreiptas į skelbimo šaltinį.

Rezultatai

Projektavimo dalyje pasitelkiant skirtingus sistemos pjūvius aprašyta knygų dalinimosi sistemos architektūra. Užduočių pjūvyje pasitelkiant užduočių ir sekų diagramomis išaiškinti pagrindiniai agentų (vartotojų ir administratorių) tikslai naudojantis sistema. Loginis pjūvis, pavaizduotas klasių ir objektų diagramomis, leido išskirti pagrindines esybes bei ryšius tarp jų. Kūrimo pjūvyje atlikta sistemos dekompozicija pradedant nuo bendro komponento toliau jį detalizuojant. Procesų pjūvyje, pasitelkiant veiklos diagramas, išskirti procesai, jų komunikacija, objektų gyvavimo ciklai. Galiausiai fiziniame pjūvyje apibrėžtas sistemos išdėstymas tinkle. Šis skirtingų požiūrių rinkinys leido aptikti ankčiau sukurtame sistemos prototipe buvusias klaidas bei išplėtoti tinkamą sistemos architektūrą.

Reikalavimų dalyje yra atskleidžiami sistemos reikalavimai, kurie išskaidyti į funkcinius, nefunkcinius ir interfeiso reikalavimus. Funkciniuose reikalavimuose išvardijamos esminės sistemos funkcijos ir aprašomas vartotojo bei administratoriaus užduočių įgyvendinimas. Nefunkciniuose reikalavimuose yra apibrėžiamos neesminės sistemos funkcijos, įprasminančios pagrindines sistemos funkcijas. Interfeiso reikalavimai parodo, kaip sistemos atliekamos funkcijos turi būti pateiktos vartotojui, kad būtų patogų naudotis sistema.

Dalykinės srities analizės dalyje pateiktas verslo proceso aprašas bei atlikta šio proceso išorinė analizė ir vidinė analizė, parodančios iš išorės atsirandančias galimybes ir grėsmes bei iš vidaus kylančias stiprybes ir silpnybes. Analizės rezultatai pateikti SSGG (SWOT) lentelės pavidalu. Pagal šiuos rezultatus sudaryta verslo proceso tobulinimo strategija. Galiausiai atlikta įgyvendinamumo ir naudos analizė, kurioje išsiaiškinta, ar šią sistemą bus galima įgyvendinti ir ar ji teiks naudos.

Išvados

Remiantis projektavimo rezultatais bus galima sukurti mobiliems įrenginiams skirtą programėlę, kuri leis vienoje vietoje pasiekti automobilių skelbimus iš visos Europos, taip palengvindama paieškos procesą daugeliui žmonių.

Reikalavimų dalis užtikrina, kad programuotojai vienareikšmiškai supras, kaip sistema turi atrodyti ir veikti ir tuo pačiu užtikrins, kad šia sistema bus galima lengvai pasinaudoti bet kokiam vartotojui.

Dalykinės srities analizės metu buvo išsiaiškintos sistemos stiprybės, silpnybės, galimybės ir grėsmės bei būdai didinti sistemos stiprybes ir galimybes mažinant grėsmes ir silpnybes. Taip pat atlikta įgyvendinamumo analizė parodo, jog yra prasminga kurti šią sistemą.

Terminų žodynas

Vartotojas - žmogus, besinaudojantis sistema.

Administratorius - vartotojas, kuriam suteikiamos teisės tvarkyti šaltinius.

Skelbimas - iš skelbimų šaltinio gautas sistemoje patalpintas skelbimas.

Šaltinis - internetinis skelbimų puslapis, iš kurio gaunami skelbimai naudojami sistemoje.

Megstamas / mėgstamiausias - skelbimas, kurį vartotojas išsaugo galimam lengvam ir greitam vėlesniam pasiekiamumui.

Literatūros sarakšas

Doug Rosenberg and Matt Stephens „Use Case Driven Object Modeling with UML“