



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Modulis „Tiriamasis projektas 2“

Projektas: Papildytos realybės taikymų edukacijoje tyrimas

Architektūros specifikavimas

IFM-0/2 gr. Gvidas Kraujalis

Studentas

Prof. Tomas Blažauskas

Projekto vadovas

Prof. Kęstutis Motiejūnas

Dėstytojas

Turinys

Iliustracijų sąrašas	3
1. Įvadas	4
1.1 Dokumento paskirtis	4
1.2 Apibrėžimai ir sutrumpinimai	4
1.3 Apžvalga	5
2. Architektūros pateikimas	5
3. Architektūros tikslai ir apribojimai	5
4. Panaudojimo atvejų vaizdas	6
5. Sistemos statinis vaizdas	18
5.1 Apžvalga	18
.....	18
5.2 Paketų detalizavimas	18
5.2.1 Bendros sistemos paketas.....	18
5.2.2 Duomenų apdorojimo paketas	19
5.2.3 Kontekstinio turinio paketas	20
5.2.4 Kliento paketas.....	21
5.2.5 Darbuotojo paketas	21
5.2.6 Administratoriaus paketas	22
6. Sistemos dinaminis vaizdas	23
6.1 Būsenų diagramos.....	23
.....	23
6.2 Sekų diagramos	30
6.3 Veiklos diagramos	33
.....	35
7. Išdėstymo vaizdas	36
8. Duomenų vaizdas	38
.....	38
9. Kokybė.....	39
10. Nuorodos	40

Iliustracijų sąrašas

1 pav. Panaudojimo atvejų diagrama	6
2 pav. Aukšto lygio sistemos paketų diagrama.....	18
3 pav. Bendros sistemos paketas klasių diagrama.....	18
4 pav. Duomenų apdorojimo paketas klasių diagrama	19
5 pav. Paketo Veiklos paslaugos detalizacija	20
6 pav. Kontekstinio turinio paketas klasių diagrama	20
7 pav. Kliento paketas klasės diagrama	21
8 pav. Darbuotojo paketas klasių diagrama.....	21
9 pav. Administratoriaus paketo klasių diagrama	22
10 pav. Darbuotojo būsenos diagrama.....	23
11 pav. Administratoriaus būsenos diagrama	24
12 pav. Ekspozicijos paleisties būsenos diagrama	25
13 pav. Pagalbos rodymo būsenos diagrama	26
14 pav. Informacijos rodymo būsenos diagrama.....	27
15 pav. Ekspozicijos vertinimo veiklos diagrama	28
16 pav. Aplikacijos uždarymo būsenos diagrama	29
17 pav. Prisijungimo veiklos diagrama.....	30
18 pav. Meniu/ekspozicijos pasirinkimas veiklos diagrama	30
19 pav. Ataskaitos/vertinimo generavimo veiklos diagrama.....	31
20 pav. Kontekstinio turinio inventORIZACIJOS veiklos diagrama	31
21 pav. Aplikacijos sekimo veiklos diagrama	31
22 pav. Naudotojų paskyrų valdymo veiklos diagrama	32
23 pav. PS palaikymo veiklos diagrama	32
24 pav. Naudotojų veiklos diagrama	33
25 pav. Ekspozicijos paleisties veiklos diagrama	34
26 pav. Kontekstinio turinio inventORIZACIJOS veiklos diagrama	35
27 pav. PS architektūros diagrama	36
28 pav. Duomenų modelio diagrama.....	38

1. Įvadas

1.1 Dokumento paskirtis

Šio dokumento (architektūros specifikacijos) paskirtis – atskleisti preliminarų kuriamos sistemos vaizdą (programinės įrangos architektūra skirta pasikartojantiems papildytosios realybės sisteminiams komponentams užtikrinant aukšto lygio konfigūravimą bei supaprastintą automatizuotų įrankių naudojimą konfigūracijoms kurti, naudojant blokinę vizualinio programavimo sąsają), taip pat, surinkti ir pateikti sisteminius architektūros sprendimus.

1.2 Apibrėžimai ir sutrumpinimai

- **IoT** - Daiktų internetas - tarpusavyje susijusių, prie interneto prijungtų objektų sistemą.
- **QR** - Greito atsako kodas.
- **Hz** - Hercų ciklą per sekundę skaičius.
- **MVĮ** - Mažosios ir vidutinės įmonė.
- **SOP** - Standartinės darbo procedūros.
- **API** - Taikomųjų programų programavimo sąsaja.
- **OPC** - DA Atviros ryšių platformos duomenų prieiga.
- **OPC-UA** - Atviros ryšių platformos vieninga architektūra.
- **3D** - Trimatė erdvė (X,Y,Z).
- **STP** - Programinės įrangos testavimo planas.
- **PVZ** - Suglaudintas ZIP failas, kuriame saugoma „ProductView“ struktūra.
- **C3DI** - „Creo Illustrate“ iliustracijos failas.
- **OBJ** - Geometrijos apibrėžimo failo formatas.
- **JT** - „Jupiter Tessellation“ ISO standartizuotas 3D duomenų formatas.
- **CAT** - Komanda „Susieti“.
- **RH** - Išteklių antraštės failas.
- **CAD** - Kompiuterizuoto projektavimo failas.
- **MP4** - Skaitmeninis daugialypės terpės talpyklos formatas, dažniausiai naudojamas vaizdo ir garso įrašams saugoti.
- **HTML** - Hyper teksto žymėjimo kalbos formatas.
- **OSHA** - darbuotojų saugos ir sveikatos administracija.
- **MSHA** - saugos ir sveikatos administracija.
- **GPS** - Globali padėties nustatymo sistema.
- **Bluetooth** - belaidis ryšys.
- **GB** - duomenų saugojimo talpos vienetas.
- **Wi-Fi** - belaidis ryšys tinkle.
- **ASP** - asmeninė sąveikos platforma.

1.3 Apžvalga

Skyriuje pateikiamas preliminarus kuriamos sistemos vaizdas. Naudojant UML modeliavimo įrankius atvaizduojamas būsimos sistemos architektūrinis bei veiklos taisyklių specifikavimo vaizdas.

Architektūros pateikimas – aprašoma preliminarinė sistemos architektūra ir ją sudarantys elementai.

Architektūros tikslai ir apribojimai – aprašomi preliminarūs sistemos funkciniai ir nefunkciniai apribojimai.

Panaudojimo atvejų vaizdas – aprašomi preliminarūs sistemos panaudojimo atvejai.

Sistemos statinis vaizdas – aprašomas preliminarus sistemos statinis vaizdas skaidant sisteminius į paketus ir klasių diagramas.

Išdėstymo vaizdas – aprašomas preliminarus sistemos išdėstymo vaizdas.

Duomenų vaizdas – aprašoma preliminarinė sistemos duomenų bazės struktūra

Kokybė – aprašoma kuriamos sistemos įtaka

2. Architektūros pateikimas

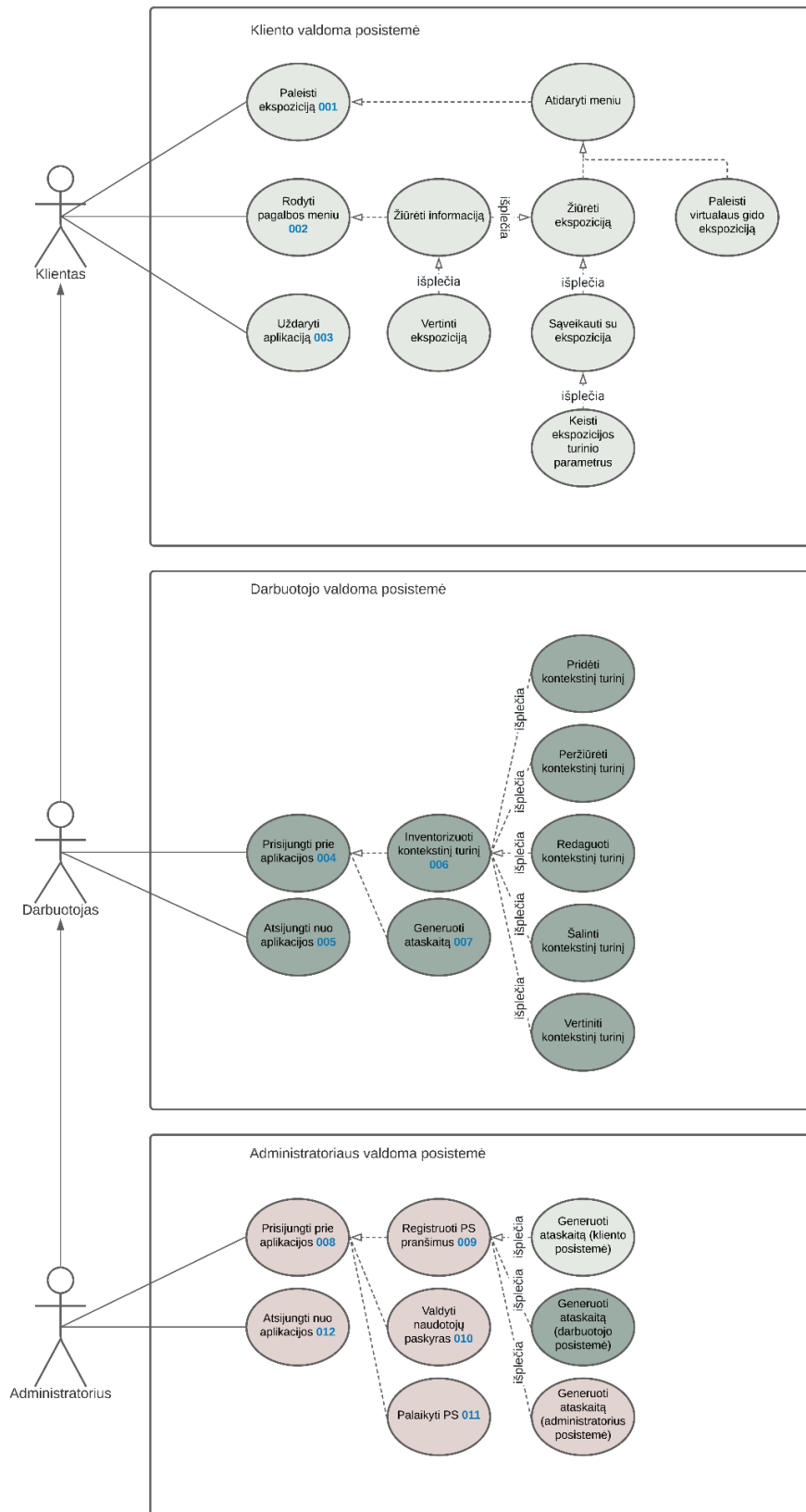
Sistemos architektūra pateikiama naudojant UML modeliavimo įrankius pasitelkiant MagicDraw ir LucidChart PJ:

- Panaudojimo atvejų vaizdas – panaudojimo atvejų diagrama.
- Loginis vaizdas – sisteminiai paketai ir klasių diagramos.
- Procesų vaizdas – būsenų, sekos ir veiklos diagramos.
- Išdėstymo vaizdas – sistemos išdėstymo diagrama.

3. Architektūros tikslai ir apribojimai

- Aplikacijos atsakas turi būti pakankamai greitas, kad būtų išvengta vartotojo minčių pertraukimo
- Aplikacija turi veikti Android, iOS ir Windows Core OS paskutiniuose 5 leidimuose.
- Produktą turi galėti aptarnauti jo galutiniai naudotojai arba atstovai, kurie nėra jo originalūs kūrėjai
- Sistema turi užtikrinti, kad niekas neturėtų prieigos prie tiesioginio naudotojo režimo „Darbuotojas“ paskyros, išskyrus patį konkretų naudotoją.
- Sistema turi užtikrinti, kad niekas neturėtų prieigos prie tam tikrų tiesioginio naudotojo režimų asmeninių duomenų, tokių kaip naudotojo vardas, slaptažodis ir el. paštas, tik tiesioginio naudotojo režimo „Administratorius“ tiesioginis naudotojas.
- Sistema turi atitikti švietimo įstaigų nurodytus bendrus standartus „Bendrieji minimalūs reikalavimai, keliami muziejuose kaupiamiems ir saugomiems skaitmeniniams objektams ir juos aprašantiems metaduomenims“.

4. Panaudojimo atvejų vaizdas



1 pav. Panaudojimo atvejų diagrama

PA 1 Ekspozicijos paleistis		
Tikslas/uždavinys. Paleisti virtualios ekspozicijos generuojamo kontekstinio turinio aplikaciją		
Aprašymas. Virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos paleistis, pagal vartotojui suteiktas teises.		
Prieš-sąlyga	Vartotojas turi įgalinti kameros bei garso nuskaitymo iš mobiliojo įrenginio opciją.	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Klientas“	
Sužadinimo sąlyga	Virtualios ekspozicijos aplikacijos paleisties funkcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 1.1 Žiūrėti ekspoziciją PA 2.1 Informacija
	Apimami PA	PA 1.1.1 Ekspozicijos interaktyvi sąveika PA 1.1.2 Mastelis / padėtis PA 1.2 Virtualus gidas PA 2.2 Kontekstinis meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos informaciją		Vykdomas PA 1 Informacija ir pereina į sekantį žingsnį PA 2.2 Kontekstinis meniu ir PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos interaktyvią sąveiką		Vykdomas PA 1.1.1 Ekspozicijos interaktyvi sąveika ir pereina į sekantį žingsnį PA 1.1.2 Mastelis / padėtis
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos virtualaus gido		Vykdomas PA 1.2 Virtualus gidas

funkciją	
Baigiamas PA.	
Po-sąlyga	Pagal mobiliojo įrenginio vietos, kameros, padėties, GPS, kompas, giroskopo ir akselerometro duomenis vieta ar padėti grįsta papildytosios realybės sekimo taškų registravimo forma arba žymekliais grįsta papildytosios realybės sekimo taškų registravimo forma, inicijuojama virtuali ekspozicija.
Alternatyvūs scenarijai	
Jei virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos pasirinktos konfigūracijos nėra, tiesioginiam naudotojui rodomas atitinkamas informacinis pranešimas bei nukreipiama pasirinkti kitą ekspozicijos konfigūracijos interaktyvią sąveiką.	

PA 2 Pagalba		
Tikslas/uždavinys. Virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos pagalba / naudojimo instrukciją		
Aprašymas. Virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos pagalba / naudojimo instrukcija		
Prieš-sąlyga	Vartotojas turi įgalinti kameros bei garso nuskaitymo iš mobiliojo įrenginio opciją	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Klientas“	
Sužadinimo sąlyga	Virtualios ekspozicijos aplikacijos pagalbos funkcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 2.1 Informacija PA 2.2 Kontekstinis meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos informacijos funkciją		Vykdomas PA 2.1 Informacija ir pereina į sekantį žingsnį PA 2.2 Kontekstinis meniu ir PA 2.3 Vertinti ekspoziciją

Baigiamas PA.	
Po-sąlyga	-
Alternatyvūs scenarijai	
Jei virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos informacijos nėra, tiesioginiam naudotojui rodomas atitinkamas informacinis pranešimas bei nukreipiama pasirinkti kitą ekspozicijos konfigūracijos interaktyvią sąveiką arba tęsti darbą neturint prieigos prie ekspozicijos informacijos	

PA 3 Uždaryti		
Tikslas/uždavinys. Uždaryti virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją		
Aprašymas. Virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos baigtis		
Prieš-sąlyga	Vartotojas turi įgalinti kameros bei garso nuskaitymo iš mobiliojo įrenginio opciją	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Klientas”	
Sužadinimo sąlyga	Virtualios ekspozicijos aplikacijos baigties funkcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 2.1 Informacija PA 2.2 Kontekstinis meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos baigties funkciją		Vykdomas PA 3.1 Uždaryti
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi patvirtinti, kad nori baigti virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos paleistį	
Alternatyvūs scenarijai		

-

PA 4 Prisijungti		
Tikslas/uždavinys. Prisijungti prie „Darbuotojas“ naudotojo režimo		
Aprašymas. Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie „Darbuotojas“ naudotojo režimo.		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijungti prie PS naudojant galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“	
Sužadinimo sąlyga	Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie atitinkamo naudotojo režimo	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 4.1 Kontekstinio turinio inventorizacija PA 4.2 Generuoti ataskaitą
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas įveda galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.		Vykdomas PA 4 Prisijungti
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	-	
Alternatyvūs scenarijai		
Nesant aktyviai konkrečiai naudotojo paskyrai, tiesioginiam naudotojui „Darbuotojas“ rodomas klaidos pranešimas.		

PA 5 Atsijungti		
Tikslas/uždavinys. Atsijungti nuo „Darbuotojas“ naudotojo režimo		
Aprašymas. Tiesioginio naudotojo atsijungimas „Darbuotojas“ naudotojo režimo.		

Prieš-sąlyga	-	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas”	
Sužadinimo sąlyga	Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie atitinkamo naudotojo režimo	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	-
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka opciją atsijungti		Vykdomas PA 5 Atsijungti
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ patvirtina atsijungimo nuo PS vykdymą	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

PA 6 Kontekstinio turinio inventorizacija		
Tikslas/uždavinys. Virtualios ekspozicijos generuojamo kontekstinio turinio aplikacijų sisteminga inventorizacija		
Aprašymas. Virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijų inventorizacija		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijunti prie paskyros konfigūracijos režimo „Darbuotojas“	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“	
Sužadinimo sąlyga	Virtualios ekspozicijos aplikacijos paleisties funkcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 6.1 Pridėti kontekstinį turinį
		PA 6.2 Peržiūrėti kontekstinį turinį
		PA 6.3 Redaguoti kontekstinį turinį

		PA 6.4 Šalinti kontekstinį turinį PA 6.5 Vertinti kontekstinį turinį
	Apimami PA	PA 6.1.1 Pridėti ekspoziciją PA 6.2.1 Peržiūrėti ekspoziciją PA 6.3.1 Redaguoti ekspoziciją PA 6.4.1 Šalinti ekspoziciją PA 6.5.1 Vertinti ekspoziciją
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos priedą.		Vykdomas PA 6.1 ir pereina į sekantį žingsnį 6.1.1
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos peržiūrą.		Vykdomas PA 6.2 ir pereina į sekantį žingsnį 6.2.1
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos redagavimą.		Vykdomas PA 6.3 ir pereina į sekantį žingsnį 6.3.1
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos šalinimą.		Vykdomas PA 6.4 ir pereina į sekantį žingsnį 6.4.1
Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos vertinimą.		Vykdomas PA 6.5 ir pereina į sekantį žingsnį 6.5.1
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ patvirtina kontekstinio turinio pakeitimus	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

PA 7 Generuoti ataskaitą		
Tikslas/uždavinys. Virtualios ekspozicijos generuojamo kontekstinio turinio aplikacijų sisteminga inventorizacija		
Aprašymas. Kliento valdymo posistemės ataskaitos generavimas ir skelbimas		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijunti prie paskyros konfigūracijos režimo „Darbuotojas“	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas”	
Sužadinimo sąlyga	Virtualios ekspozicijos aplikacijos paleisties funkcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	-
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		Vykdomas PA 7
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ patvirtina darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

PA 8 Prisijungti		
Tikslas/uždavinys. Prisijungti prie „Administratorius“ naudotojo režimo		
Aprašymas. Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie „Administratorius“ naudotojo režimo.		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijungti prie PS naudojant galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „ Administratorius“	

Sužadavimo sąlyga	Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie atitinkamo naudotojo režimo	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 9 Registruoti PS pranešimus PA 10 Valdyti naudotojų paskyras PA 11 Palaikyti PS
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas įveda galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.		Vykdomas PA 8 Prisijungti
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	-	
Alternatyvūs scenarijai		
Nesant aktyviai konkrečiai naudotojo paskyrai, tiesioginiam naudotojui „Administratorius“ rodomas klaidos pranešimas.		

PA 9 Registruoti PS pranešimus		
Tikslas/uždavinys. Visų naudotojo režimų generuotų ir skelbtų ataskaitų registravimas		
Aprašymas. Visų naudotojo režimų generuotų ir skelbtų ataskaitų registravimas ir apdorojimas		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijunti prie paskyros konfigūracijos režimo „Administratorius“	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „ Administratorius“	
Sužadinimo sąlyga	PS pranešimų registravimo opcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	PA 9.1 Generuoti ataskaitą (Klientas) PA 9.2 Generuoti ataskaitą (Darbuotojas) PA 9.3 Generuoti ataskaitą (Administratorius)

	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka kliento posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		Vykdomas PA 9.1
Naudotojas pasirenka darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		Vykdomas PA 9.2
Naudotojas pasirenka administratoriaus posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		Vykdomas PA 9.3
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ patvirtina konkrečios posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

PA 10 Valdyti naudotojų paskyras		
Tikslas/uždavinys. Visų naudotojo režimų paskyrų valdymas		
Aprašymas. Visų naudotojo režimų paskyrų valdymas ir administravimas		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijunti prie paskyros konfigūracijos režimo „Administratorius“	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „ Administratorius“	
Sužadinimo sąlyga	Naudotojų paskyrų valdymo opcijos pasirinkimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	-
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-

Pagrindinis scenarijus	
Naudotojo veiksmai	Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka Valdėti naudotojų paskyras	Vykdomas PA 10
Baigiamas PA.	
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ patvirtina bet koki pakeitimą ar modifikaciją
Alternatyvūs scenarijai	
Negalint atlinkti modifikacijos tiesioginiam naudotojui „Administratorius“ rodomas klaidos pranešimas.	

PA 11 Palaikyti PS		
Tikslas/uždavinys. Palaikyti virtualaus generuojamo turinio aplikacijas		
Aprašymas. Virtualaus generuojamo turinio aplikacijos palaikymas		
Prieš-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi prisijunti prie paskyros konfigūracijos režimo „Administratorius“	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „ Administratorius“	
Sužadinimo sąlyga	Virtualaus generuojamo turinio aplikacijos pridėjimas, peržiūra, redagavimas, šalinimas ar vertinimas	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	-
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai	Sistemos veiksmai	
Naudotojas pasirenka Palaikyti PS	Vykdomas PA 11	
Baigiamas PA.		

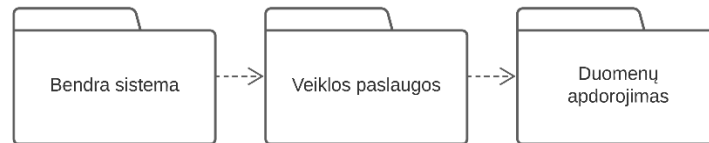
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ patvirtina bet kokį pakeitimą ar modifikaciją
Alternatyvūs scenarijai	
Negalint atlinkti modifikacijos tiesioginiam naudotojui „Administratorius“ rodomas klaidos pranešimas.	

PA 12 Atsijungti		
Tikslas/uždavinys. Atsijungti nuo „Administratorius“ naudotojo režimo		
Aprašymas. Tiesioginio naudotojo atsijungimas „Administratorius“ naudotojo režimo.		
Prieš-sąlyga	-	
Aktorius	Tiesioginis naudotojas „ Administratorius“	
Sužadinimo sąlyga	Tiesioginio naudotojo atsijungimas nuo atitinkamo naudotojo režimo	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	-
	Apimami PA	-
	Specializuoti PA	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
Naudotojas pasirenka opciją atsijungti		Vykdomas PA 12 Atsijungti
Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ patvirtina atsijungimo nuo PS vykdymą	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

5. Sistemos statinis vaizdas

5.1 Apžvalga

Sistema skaidoma į 3 pagrindinius paketus.

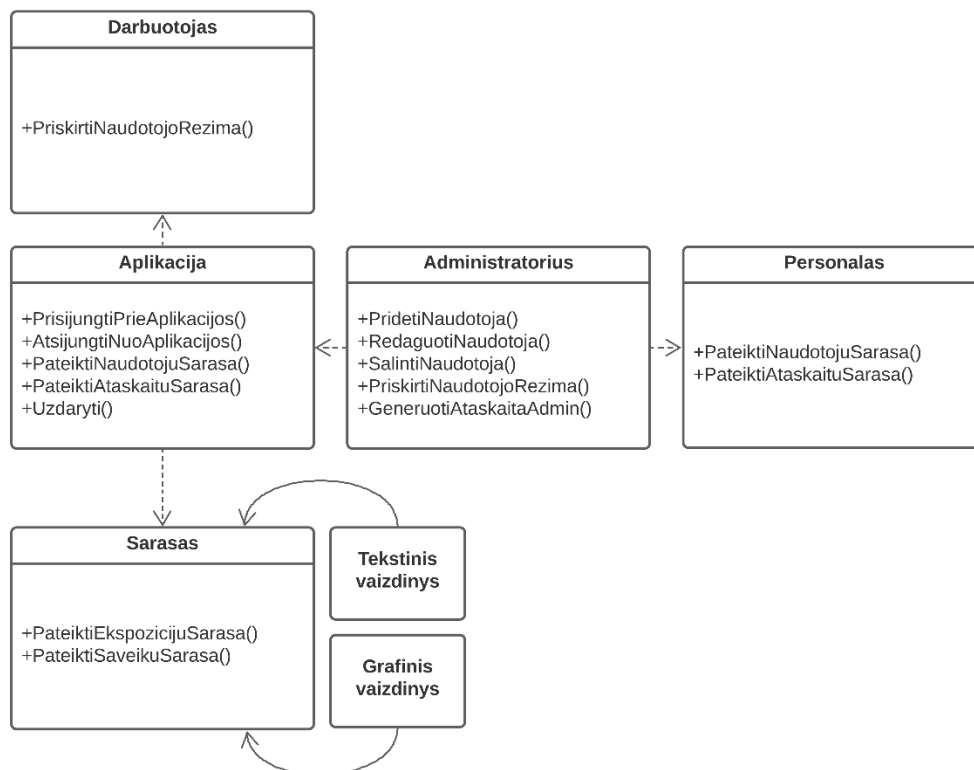


2 pav. Aukšto lygio sistemos paketų diagrama

5.2 Paketų detalizavimas

5.2.1 Bendros sistemos paketas

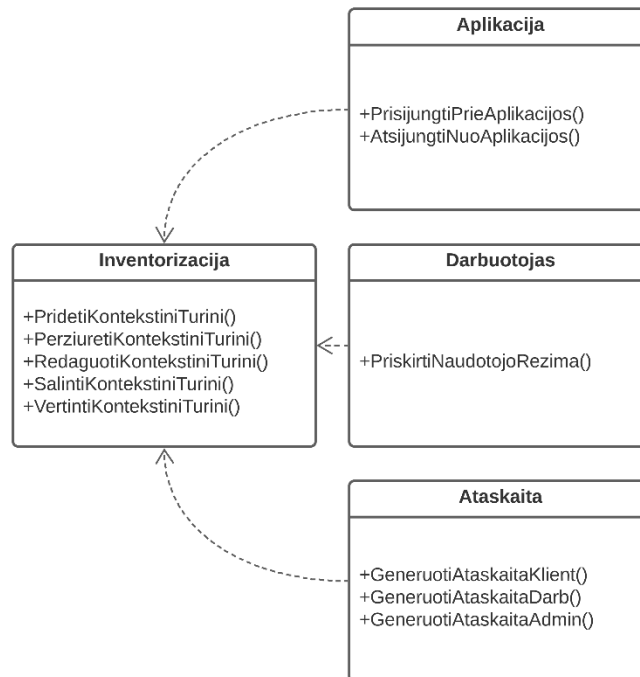
Paketas skirtas *Bendros sistemos* (aplikacijos naudotojų paskyrų valdymas, ataskaitos generavimas, kontekstinio turinio inventurizacija) sąsajai realizuoti.



3 pav. Bendros sistemos paketas klasių diagrama

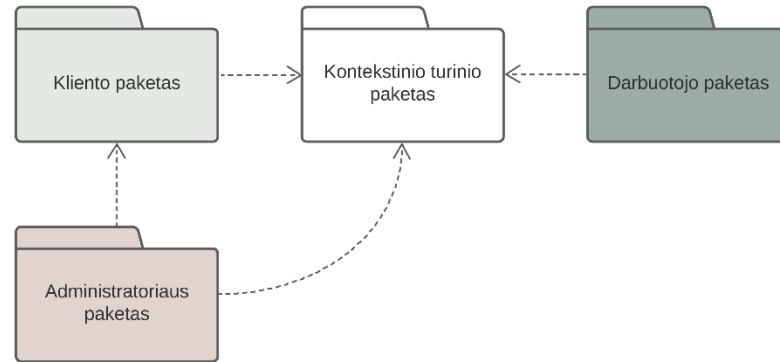
5.2.2 Duomenų apdorojimo paketas

Paketas skirtas *Duomenų apdorojimo* (kontekstinio turinio inventorizacija, ataskaitos/vertinimo generavimas) sąsajai realizuoti.



4 pav. Duomenų apdorojimo paketas klasių diagrama

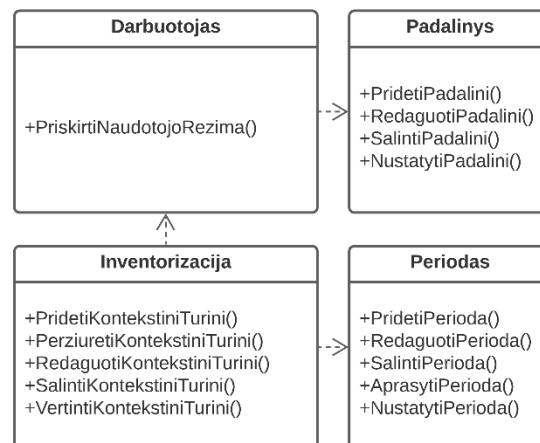
Paketas *Veiklos paslaugos* detalizuojamas į 4 papildomus paketus.



5 pav. Paketo *Veiklos paslaugos* detalizacija

5.2.3 Kontekstinio turinio paketas

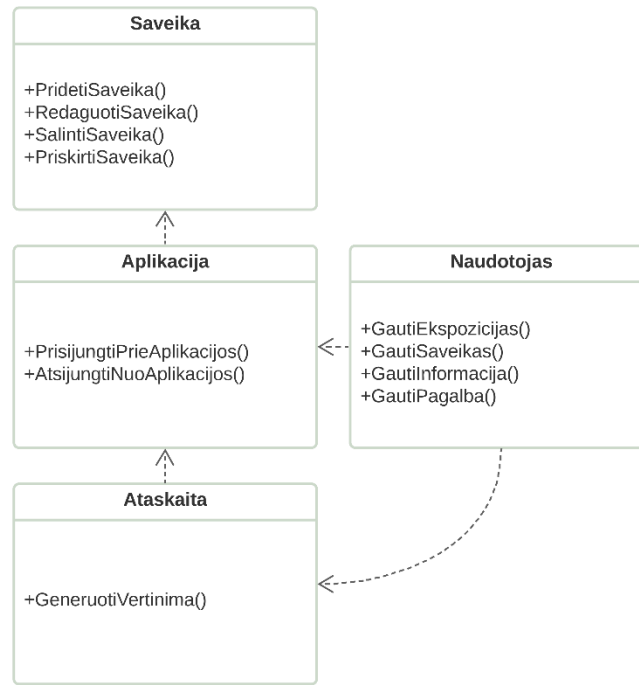
Paketas skirtas *Kontekstinio turinio* inventorizacijos (pridėti kontekstinį turinį, peržiūrėti kontekstinį turinį, redaguoti kontekstinį turinį, šalinti kontekstinį turinį, vertinti kontekstinį turinį) sąsajai realizuoti.



6 pav. Kontekstinio turinio paketas klasių diagrama

5.2.4 Kliento paketas

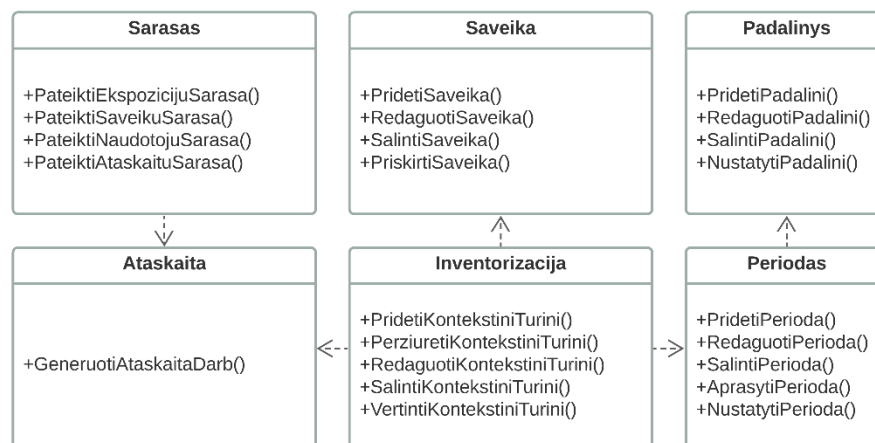
Paketas skirtas *Kliento* (aplikacijos paleistis, ekspozicijos pasirinkimas, ekspozicijos turinio parametru keitimas, ekspozicijos vertinimas) sąsajai realizuoti.



7 pav. Kliento paketas klasės diagrama

5.2.5 Darbuotojo paketas

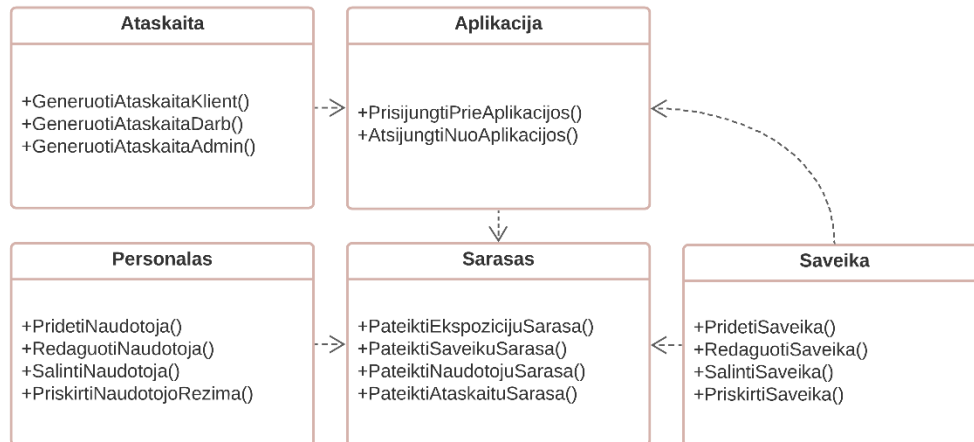
Paketas skirtas *Darbuotojo* (kontekstinio turinio inventorizacija, darbuotojo režimo kontekstinio turinio ataskaitos generavimas) sąsajai realizuoti.



8 pav. Darbuotojo paketas klasių diagrama

5.2.6 Administratoriaus paketas

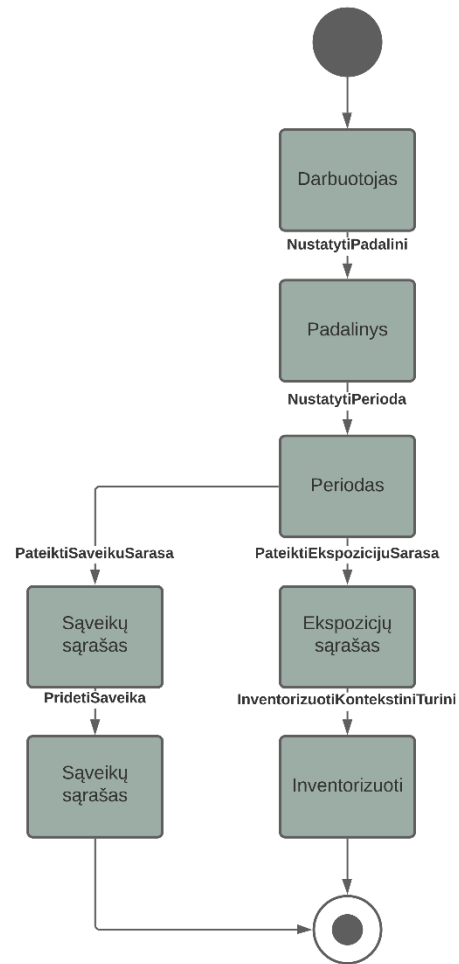
Paketas skirtas *Administratoriaus* (kliento režimo kontekstinio turinio ataskaitos generavimas, darbuotojo režimo kontekstinio turinio ataskaitos generavimas, administratoriaus režimo kontekstinio turinio ataskaitos generavimas, naudotojų paskyrų valdymas, PS palaikymas) sąsajai realizuoti.



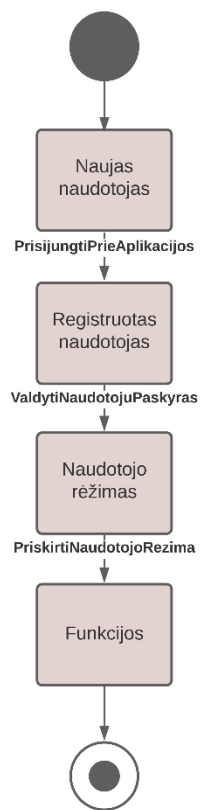
9 pav. Administratoriaus paketo klasių diagrama

6. Sistemos dinaminis vaizdas

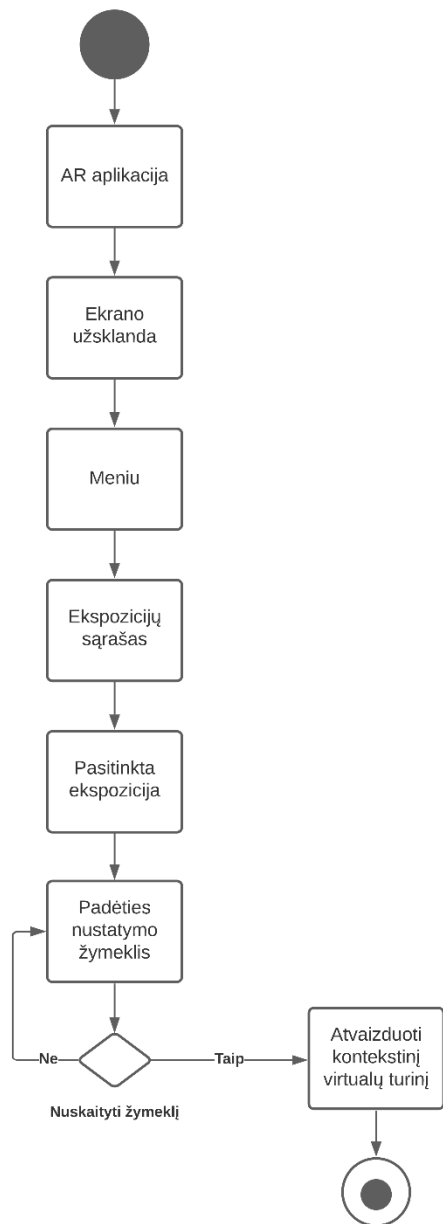
6.1 Būsenų diagramos



10 pav. Darbuotojo būsenos diagrama



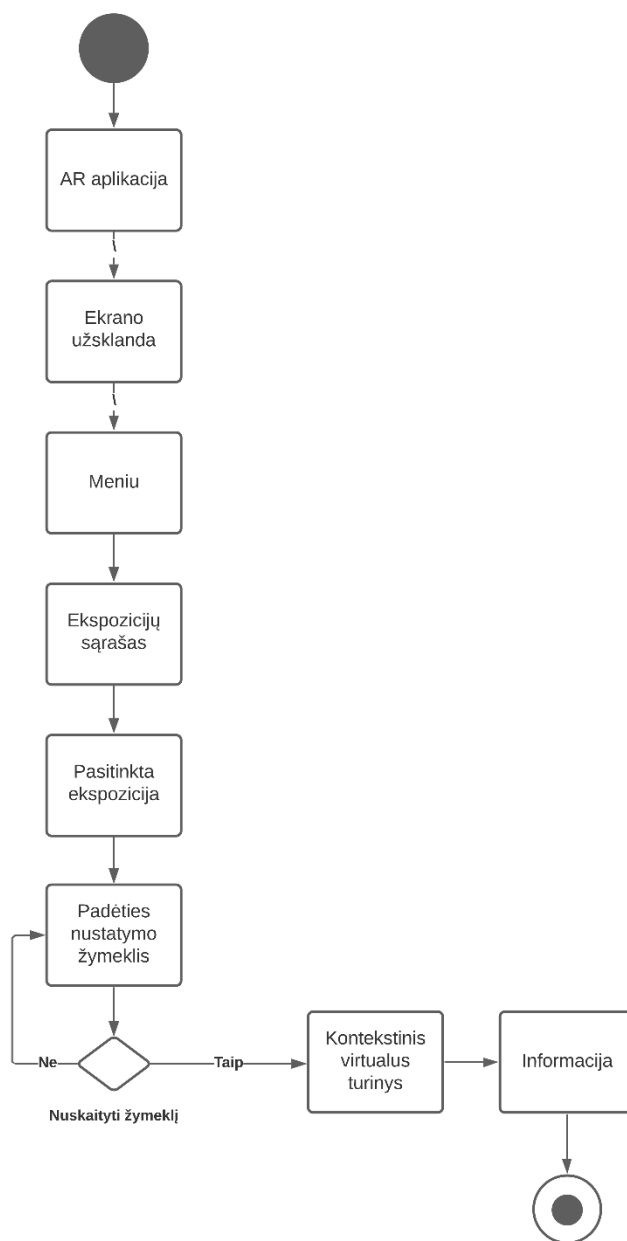
11 pav. Administratoriaus būsenos diagrama



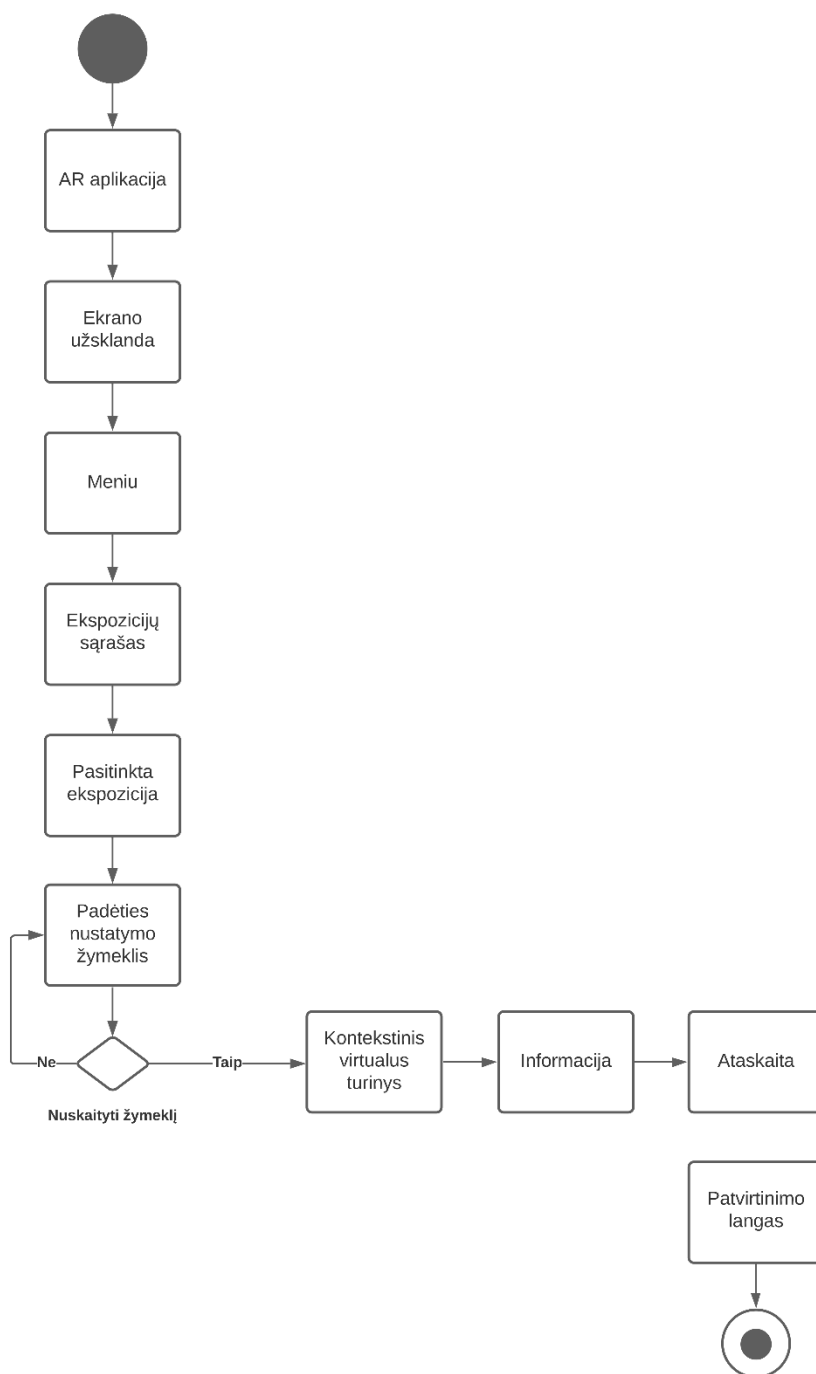
12 pav. Ekspozicijos paleisties būsenos diagrama



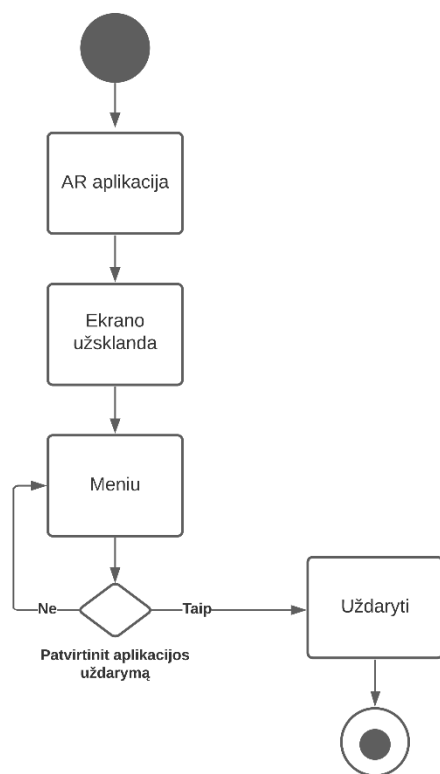
13 pav. Pagalbos rodymo būsenos diagrama



14 pav. Informacijos rodymo būsenos diagrama

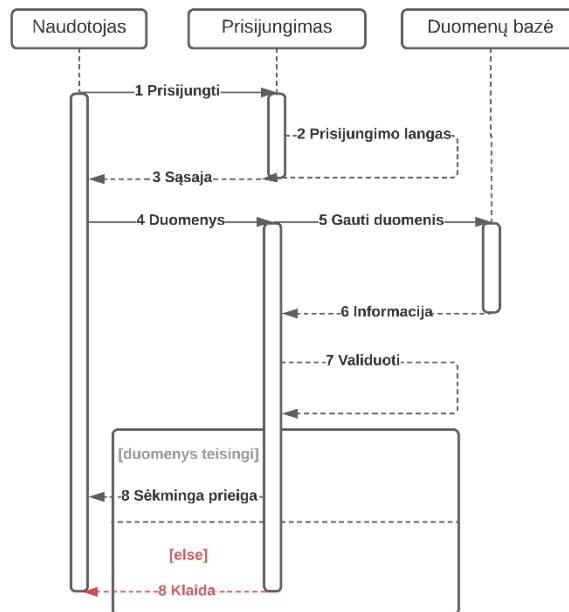


15 pav. Ekspozicijos vertinimo veiklos diagrama

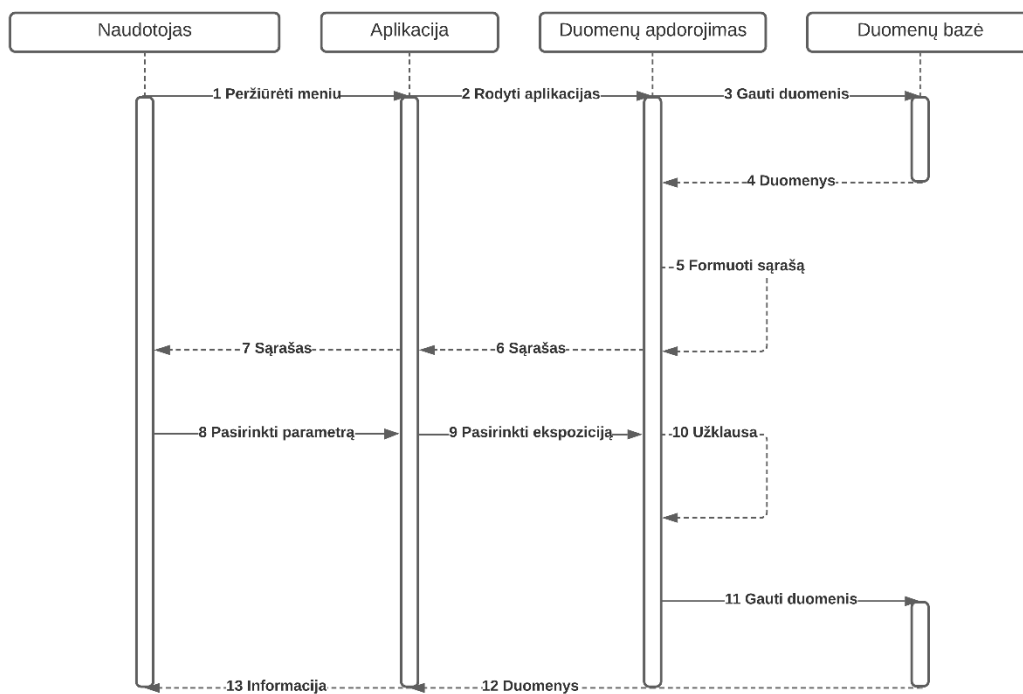


16 pav. Aplikacijos uždarymo būsenos diagrama

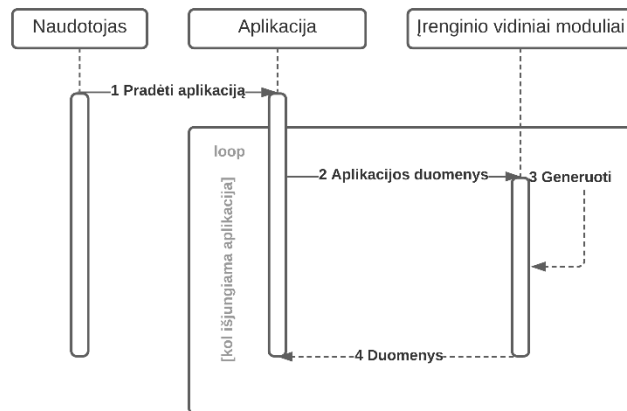
6.2 Sekų diagramos



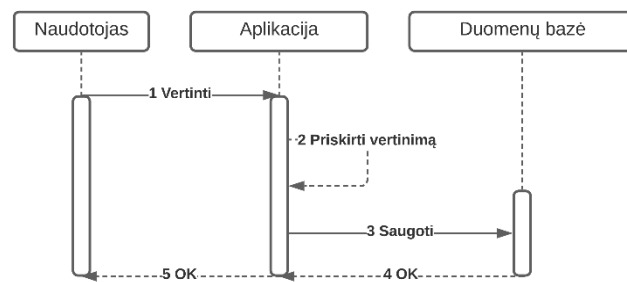
17 pav. Prisijungimo veiklos diagrama



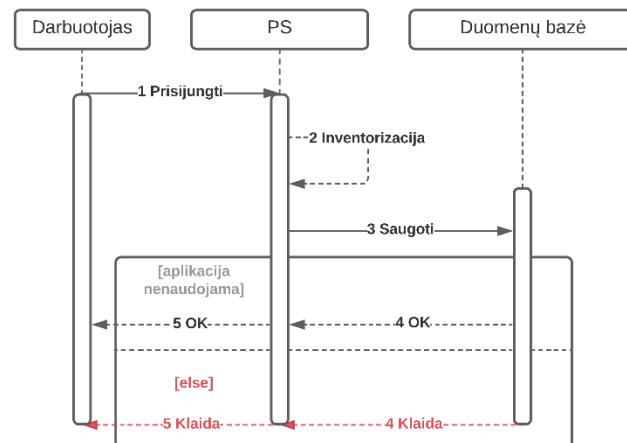
18 pav. Meniu/ekspozicijos pasirinkimas veiklos diagrama



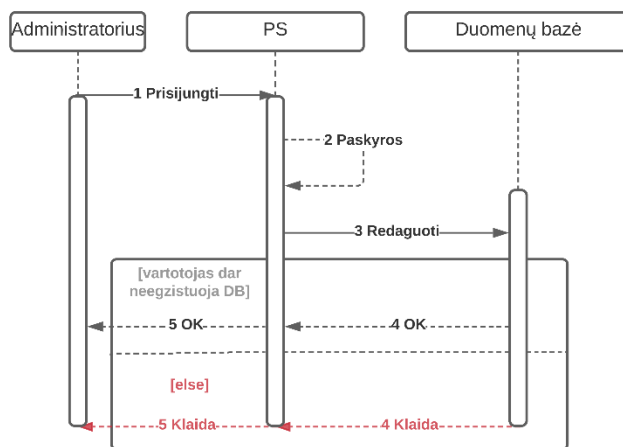
21 pav. Aplikacijos sekimo veiklos diagrama



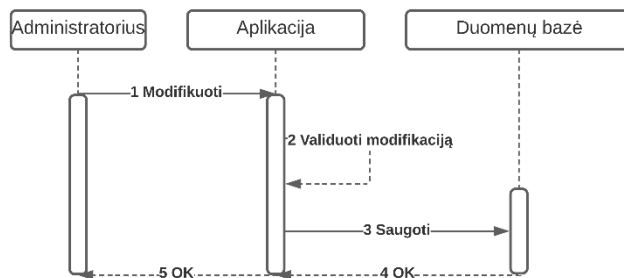
19 pav. Ataskaitos/vertinimo generavimo veiklos diagrama



20 pav. Kontekstinio turinio inventORIZACIJOS veiklos diagrama

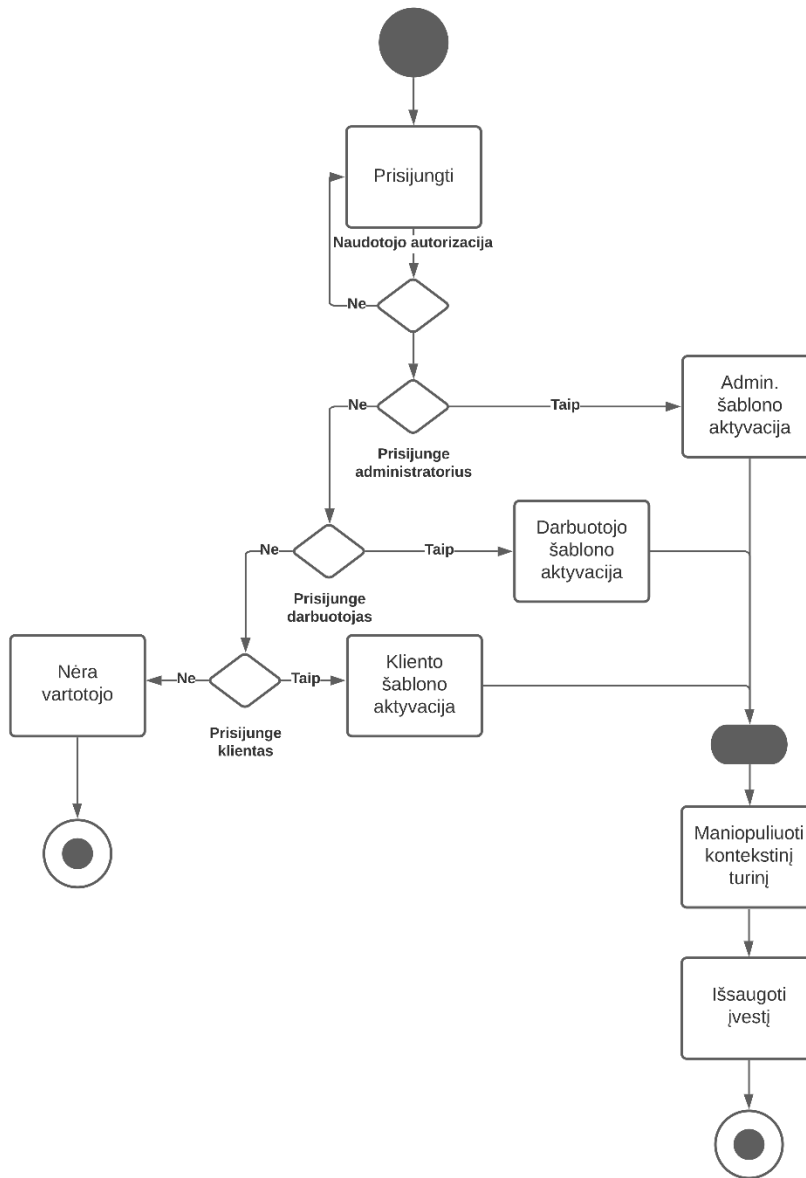


22 pav. Naudotojų paskyrų valdymo veiklos diagrama

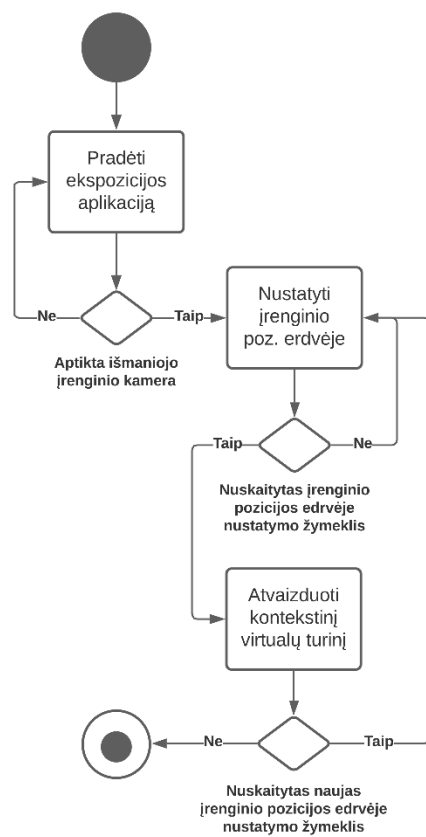


23 pav. PS palaikymo veiklos diagrama

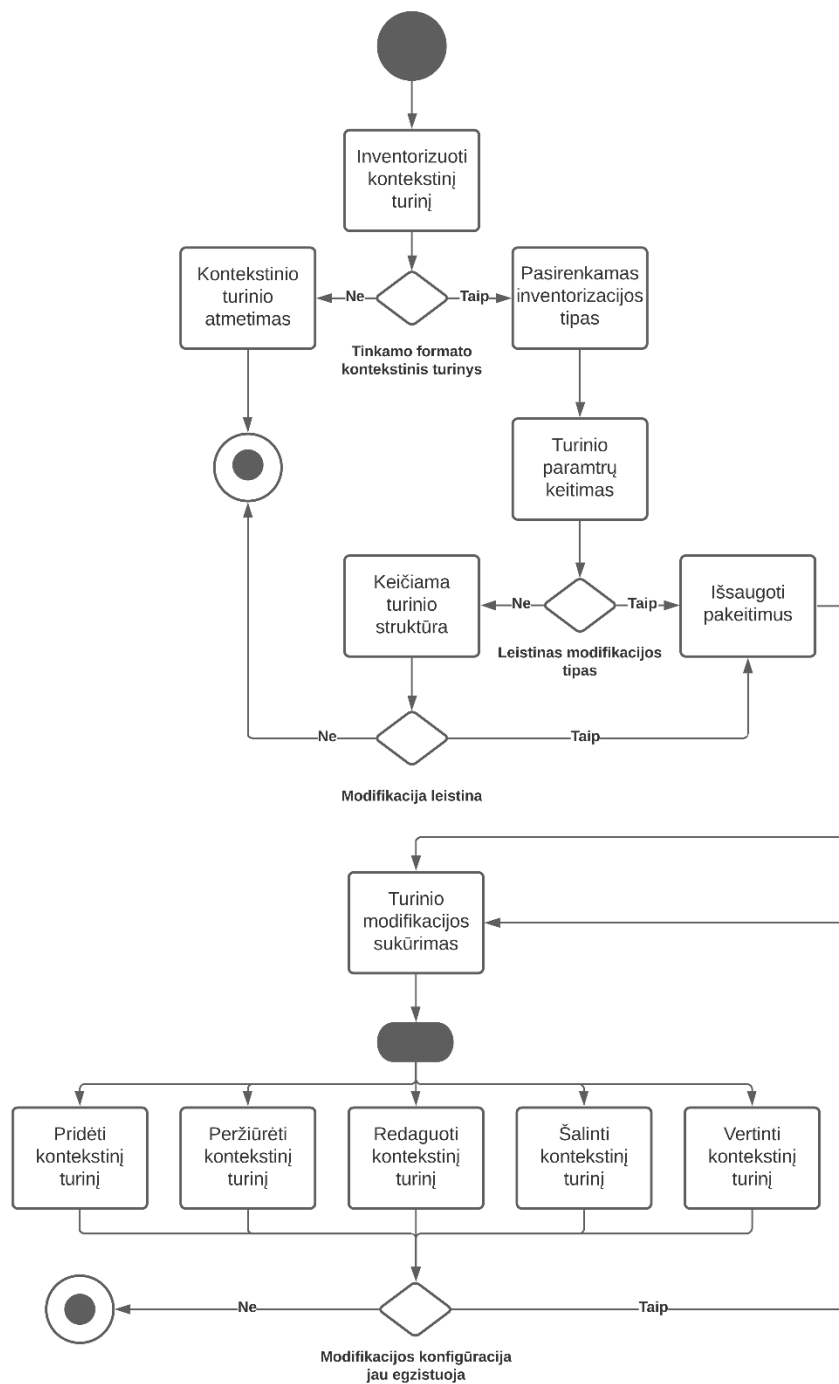
6.3 Veiklos diagramos



24 pav. Naudotojų veiklos diagrama



25 pav. Ekspozicijos paleisties veiklos diagrama

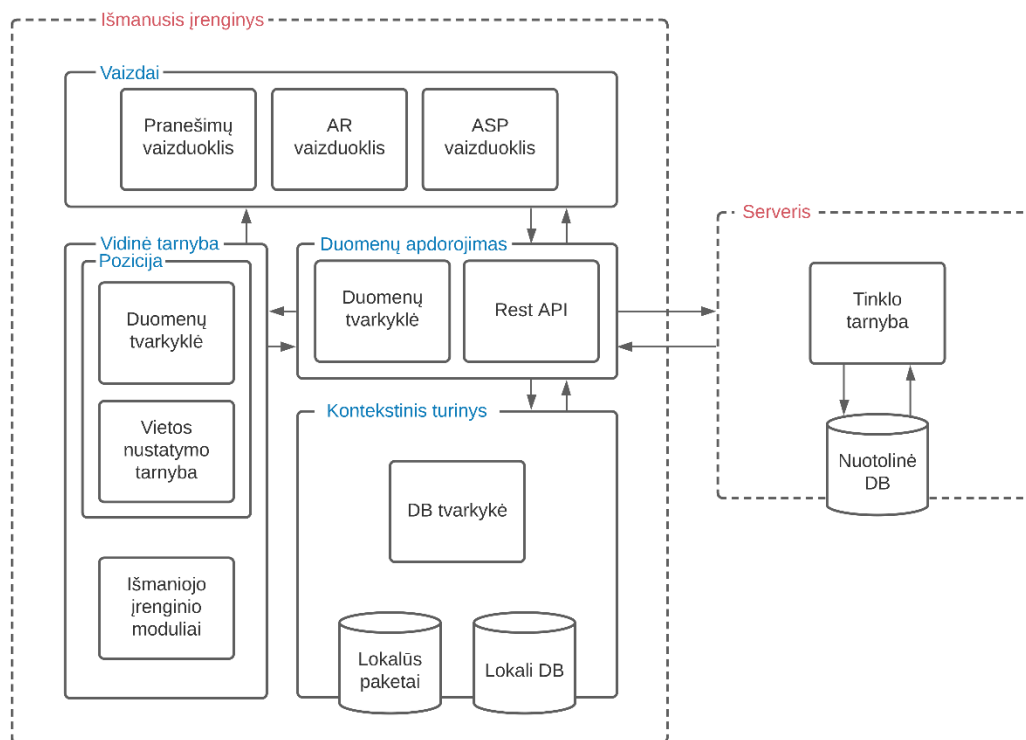


26 pav. Kontekstinio turinio inventorizacijos veiklos diagrama

7. Išdėstymo vaizdas

Programinės įrangos architektūra skirta pasikartojantiems papildytosios realybės aplikacijų komponentams. Pastaroji orientuota ties dinaminio išplečiamumu bei našumu, tuo pačiu užtikrinant aukšto lygio konfigūravimą. Pastaroji pagrįsta 3 pagrindiniais sluoksniais:

- **Vaizdai** - sąveika su tiesioginiu naudotoju. Kartu su **Vidinė tarnyba** sluoksniu, tai – pagrindiniai sistemos įvesties taškai, taip pat, įvykių apdorojimas.
- **Duomenų apdorojimas** – sąveika tarp lokalių paketų ir Vaizdai sluoksnio, tuo tarpu Rest API sąveikauja su serveriu.
- **Kontekstinis turinys** – sąveika tarp pagalbinių modulių išanalizuoti gautus JSON failus ir susieti su lokalia duomenų baze.



27 pav. PS architektūros diagrama

Duomenų apdorojimas sluoksnis yra svarbiausias iš trijų, nes sąveika, keitimasis informacija, ir sinchronizacija praeina per šį sluoksnį. Rest API klientas suteikia sąsają, skirtą gauti ir siųsti informaciją į nuotolinę duomenų bazę. Sluoksnis apdoroja duomenis apie tiesioginio naudotojo žiūrimą ekspoziciją, tiesioginio naudotojo atliekamas kontekstinio turinio modifikacijas ir užklausas, asmeninius tiesioginio naudotojo duomenis. Taip pat, teikia duomenis apie ekspozicijos kontekstinio turinio papildinius ir sąveikas iš nuotolinės DB. Tai leidžia sinchronizuoti ir pateikti užklausas. Kadangi Rest API klientas yra atsakingas už sąveiką su serveriu, duomenų apdorojimo sluoksnis yra atsakingas už vietinių paketų informacijos apdorojimą. Gauta informacija analizuojama ir saugoma vietinėje duomenų bazėje.

Vaizdai yra pagrindiniai vartotojo sąsajos komponentai, įgalinantys sąveiką su tiesioginiu naudotoju.

AR vaizduoklis grindžiamas Google „AR Core“ SDK ir yra naudojamas sujungti kompiuterio generuotą virtualų kontekstinį turinį ir realaus pasaulio objektus, pasitelkiant išmaniajame įrenginyje integruota kamerų sistemą. **ASP vaizduoklis** išskiriami 2 pagrindiniai įvesties būdai:

- Programa pateikia keletą individualių tiesioginio naudotojo sąsajos valdiklių, pvz., mygtukų ar slankiklių. Šiuo atveju įvesties kontekstas yra atkartojamas ASP egzemplioriaus būsenos.
- Programa priima 3D įvestį, pvz., virtualaus generuojamo turinio spustelėjimas ar tempimas. 3D įvesties tipo laukas įgalina tiesioginį manipuliavimą duomenimis.

Pranešimų vaizduoklis nuolatiniai sisteminiai pranešimai, taip pat, įgalinantys aplikacijos pratęsimą arba sustabdymą.

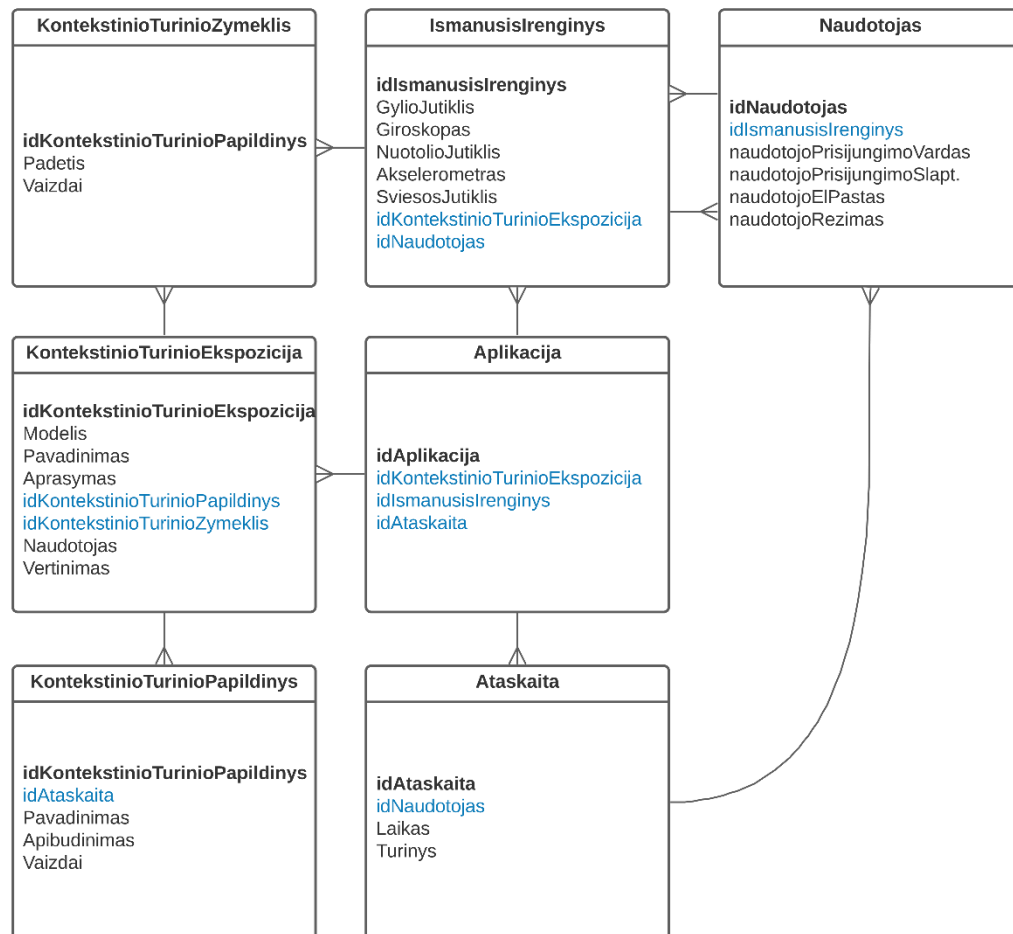
Vidinės tarnybos įgalina sąveiką tarp išmaniojo įrenginio, virtualaus kompiuterio generuoto kontekstinio turinio ir tiesioginio naudotojo nustatyti išmaniojo įrenginio poziciją erdvėje pasitelkiant įrenginio vidinius jutiklinius modulius:

- Gylio jutiklis
- Giroskopas
- Nuotolio jutiklis
- Akselerometras
- Šviesos jutiklis

Kontekstinis turinys įgalina sąveiką tarp serverio ir lokalsios DB – saugomi kontekstinio turinio papildiniai reikalingi optimaliam programos duomenų srautui užtikrinti, kur saugomi lokalsūs paketai ir kontekstinio turinio 3D modelis, kurie atnaujinami sluoksnyje **Duomenų apdorojimas** ir pateikiami sąveikauti su kitais sluoksniais.

8. Duomenų vaizdas

Diagramoje pateikiami duomenų srautai dalyvaujantys aplikacijos ir virtualaus kontekstinio turinio ekspozicijų manipuliavime (ekspozicijos paleistis, ekspozicijos kontekstinio turinio parametrų keitimas, ataskaitos/vertinimo generavimas, kontekstinei turinio ir sąveikų inventORIZACIJA ir naudotojų paskyrų valdymas).



28 pav. Duomenų modelio diagrama

9. Kokybė

- Programinės įrangos architektūra, skirta pasikartojantiems papildytosios realybės aplikacijų komponentams, orientuota ties dinamiu išplečiamumu bei našumu, tuo pačiu užtikrinant aukšto lygio konfigūravimą.
- Naudojant blokinę vizualinio programavimo sąsają, įgalinamas kontekstinio edukacinio turinio tiekimas (konfigūracijų, kitu atveju išpildomų programinio kodo pagalba grafinio variklio aplinkoje) nereikalaujant programuotojo išsilavinimo ar patirties.
- Kadangi, šiuo metu Lietuvoje nėra sistemų, leidžiančių švietimo įstaigos darbuotojams patiems generuoti aktualų kontekstinį virtualų turinį be IT srities specialisto bei taip pateiktį naują mokomąją medžiagą, taip siekiant įgalinti panašaus turinio aplikacijų naudojimą tarptautinėje rinkoje, nėra, tai bus pirmoji ir, kol kas, vienintelė panašaus tipo virtuali interaktyvi papildytosios realybės mokomoji aplikacija.

10. Nuorodos

[1] Heggstuen, J. One In Every Five People In The World Own A Smartphone, One In Every Seventeen Own A Tablet. (2013). <https://www.businessinsider.com.au/smartphones-and-tablets-penetrate-globe-2013-10/>

[2] How Teenagers Use Mobile Phones. (2010). <http://www.digitalbuzzblog.com/infographic-how-teenagers-use-mobile-phones/>

[3] Chatzidimitris, T., Kavakli, E., Gavalas, D. & Economou, M. Mobile Augmented Reality edutainment applications for cultural institutions. (2013). https://www.researchgate.net/publication/259338348_Mobile_Augmented_Reality_edutainment_applications_for_cultural_institutions/

[4] Yeung, K. The Asian Art Museum in SF unveils new augmented reality app for its Terracotta Warriors exhibit. (2013). <https://thenextweb.com/apps/2013/02/24/asian-art-museum-san-francisco-augmented-ios-app-terracotta-warriors-exhibit/>