



**Kauno technologijos universitetas**  
Informatikos fakultetas

**Modulis „Tiriamasis projektas 2“**  
**Projektas: Papildytos realybės taikymų edukacijoje**  
**tyrimas**

Reikalavimų specifikavimas

---

**IFM-0/2 gr. Gvidas Kraujalis**  
Studentas

**Prof. Tomas Blažauskas**  
Projekto vadovas

**Prof. Kęstutis Motiejūnas**  
Dėstytojas

## Turinys

ILIUSTRACIJŲ SĄRAŠAS.....	4
PROJEKTO VAROVAI .....	5
1. Sistemos paskirtis.....	5
1.1 Projekto kūrimo pagrindimas .....	5
1.2 Sistemos tikslai .....	5
2. Užsakovai, pirkėjai ir kiti sistema suinteresuoti asmenys.....	6
2.1 Užsakovai .....	6
2.2 Pirkėjai.....	6
2.3 Kiti suinteresuoti asmenys.....	6
3. Vartotojai .....	7
PROJEKTO APRIBOJIMAI.....	8
4. Apribojimai reikalavimams.....	8
4.1 Apribojimai sprendimui.....	8
4.2 Diegimo aplinka .....	13
4.3 Bendradarbiaujančios sistemos .....	14
4.4 Komerciniai specializuoti programų paketai .....	15
4.5 Numatoma darbo vietos aplinka.....	15
4.6 Sistemos kūrimo terminai .....	15
4.7 Sistemos kūrimo biudžetas .....	16
5. Terminų žodynas .....	16
6. Svarbūs faktai ir prielaidos .....	16
6.1 Faktai .....	16
6.2 Veiklos taisyklės.....	16
6.3 Prielaidos .....	16
FUNKCINIAI REIKALAVIMAI .....	17
7. Veiklos sudėtis .....	17
7.1 Veiklos kontekstas.....	17
7.2 Veiklos padalinimas.....	17
7.3 Veiklos modelis .....	19
8. Sistemos sudėtis.....	20

8.1 Sistemos ribos.....	20
8.2 Panaudojimo atvejų sąrašas.....	21
9 Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims.....	33
9.1 Funkciniai reikalavimai.....	33
9.2 Reikalavimai duomenims .....	44
NEFUNKCINIAI REIKALAVIMAI.....	45
10. Reikalavimai sistemos išvaizdai.....	45
11. Reikalavimai panaudojamumui.....	46
12. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms .....	47
13. Reikalavimai veikimo sąlygoms.....	50
14. Reikalavimai sistemos priežiūrai .....	50
15. Reikalavimai saugumui.....	53
16. Kultūriniai – politiniai reikalavimai .....	57
17. Teisiniai reikalavimai.....	59
PROJEKTO IŠEIGA.....	63
18. Atviri klausimai .....	63
19. Egzistuojantys sprendimai .....	64
19.2 Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti.....	64
19.3 Galimas pakartotinis panaudojimas.....	65
20. Naujos problemos.....	66
20.1 Problemos diegimo aplinkai .....	66
20.2 Įtaka jau instaliuotoms sistemoms .....	66
20.3 Neigiamas vartotojų nusiteikimas .....	66
20.4 Kliudantys diegimo aplinkos apribojimai .....	67
20.5 Galimos naujos sistemos sukeltos problemos.....	67
21. Uždaviniai .....	67
21.1 Sistemos pateikimo žingsniai .....	67
21.2 Vystymo etapai .....	68
22. Pritaikymas .....	70
22.1 Reikalavimai esamų duomenų perkėlimui.....	70
22.2 Reikalingas duomenų transformavimas perkeliant į naują sistemą.....	70
23. Rizikos .....	70
23.1 Galimos sistemos kūrimo rizikos.....	70

24. Kaina.....	70
24.1 Žmogiškųjų išteklių kaina .....	70
24.2 Programinės įrangos kaina .....	72
25. Vartotojo dokumentacija ir apmokymas .....	74
25.1 Reikalavimai naudotojų dokumentacijai.....	74
25.2 Reikalavimai naudotojų apmokymui.....	74
26. Perspektyviniai reikalavimai.....	74
27. Idėjos ir sprendimai .....	74

## ILIUSTRACIJŲ SĄRAŠAS

pav. 1 Komunikuojančių sistemų diagrama.....	14
pav. 2 Ryšių esybių diagrama .....	19
pav. 3 Panaudojimo atvejų diagrama.....	21

# PROJEKTO VAROVAI

## 1. Sistemos paskirtis

### 1.1 Projekto kūrimo pagrindimas

Virtualaus generuojamo kontekstinio turinio aplikacijų kūrimas naudojant konkrečios švietimo įstaigos darbuotojui, neturinčiam programuotojo išsilavinimo ar patirties bei, kitu atveju, išpildomų programinio kodo pagalba grafinio variklio aplinkoje, kūrimas, naudojant blokinę vizualinio programavimo sąsają, pritaikyta aplikaciją, kuri skirta švietimo įstaigoms ir švietimo, mokslo ir sporto ministerijos palaikomoms institucijoms, siekiančios naujosios papildytosios realybės technologijos įdiegimo į savo kasdienę švietimo veiklą, panaudojimo galimybes numatomos plėtojant aktualų edukacinį turinį.

Šiandien, kuomet beveik kiekvienas žmogus turi išmanųjį telefoną ar planšetinį kompiuterį, itin svarbu skaitmenizuoti įrašus bei artefaktus, kurie dabar kaupiami muziejų saugyklose, dėl lankytojų laiko stokos bei pageidaujančių apsilankyti šiose institucijose nuotoliniu būdu interneto pagalba (virtualūs muziejai, virtualios bibliotekos, elektroninės knygos ir tt.). Taip pat, virtualios ekspozicijos suteikia puikią galimybę vyresnio amžiaus, ar, kurie neišgali, dėl fizinių apribojimų, įveikti šiuos apribojimus aplankyti ekspozicijas.

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, įsitraukimas į šią rinką nėra sudėtingas. Nors, tai reikalauja didelių žmogiškųjų išteklių bei piniginių resursų, naujos technologijos diegimas švietimo srityje - žingsnis į priekį siekiant jaunąją bei dabartinę kartas. Taip pat tai siekimas įgalinti panašaus turinio aplikacijų naudojimą tarptautinėje rinkoje.

### 1.2 Sistemos tikslai

PS tikslas – sukurti sistemą, palengvinančią programuotojo įgūdžių neturintiems asmenims savarankiškai kurti papildytosios realybės aplikacijas realizuojant interaktyvią sąveiką realiu laiku. Švietimo įstaigos darbuotojo kontekstinio edukacinio turinio tiekimo įgalinimas, t.y., „konfigūracijų, kitu atveju išpildomų programinio kodo pagalba grafinio variklio aplinkoje, kūrimas, naudojant blokinę vizualinio programavimo sąsają“(virtualios ekspozicijos konfigūracijų, interaktyvių sąveikų bei egzempliorių kūrimas). Kuriamos mobiliosios papildytosios realybės aplikacijos paskirtis - pratęsti ekspozicijas, o ne jas pakeisti. Ši funkcija įgyvendinama naudojant papildomą informaciją apie ekspozicijas bei naudotojų sąveiką su jomis.

2012 metų pabaigoje išmaniųjų telefonų skaičius perkopė asmeninių kompiuterių skaičių, taip pat, planšetinių kompiuterių rinka yra viena iš sparčiausiai augančių. Pasak publikacijų, vidutinis amžius, kuomet mažamečiai pradeda naudotis mobiliaisiais įrenginiais – 13 metų. Jaunesniojo amžiaus kategorijai, kuri atstovauja didžiąją dalį išmaniųjų prietaisų vartotojų, tai – kasdienybė. Todėl, viena iš svarbiausių virtualių mobiliųjų aplikacijų sričių – švietimo skatinimas tarp jaunesniosios kartos ir ne tik. Mobiliųjų technologijų siūlomas potencialas, taip pat, išmaniųjų telefonų, galinčių apdoroti multimedijos turinį, pasiūla, palengvina virtualių mobiliųjų mokomųjų aplikacijų įgyvendinimą.

Dabar, kuomet, kone kiekvienas, turi išmanųjį telefoną ar planšetinį kompiuterį, itin svarbu skaitmenizuoti įrašus ar artefaktus, kurie, įprastai, kaupiami saugyklose, dėl lankytojų laiko stokos, ar tų, pageidaujančių apsilankyti švietimo institucijose nuotoliniu būdu. Taip pat,

virtualios ekspozicijos suteikia galimybę vyresnio amžiaus ar žmonėms su negalia, įveikti anksčiau kilusius logistinius apribojimus.

Vis augantis edukacinių aplikacijų kiekis pastaraisiais metais gali būti pagrįstas mobiliųjų įrenginių „lankstumu“. Prieš keletą metų programa, galinti sujungti pramogas ir mokymąsi, atrodė tik kaip futuristinis konceptas. Tačiau, spartaus technologijų augimo dėka, tai patraukia vis daugiau edukacinių institucijų dėmesį. Tiesioginis prieinamumas prie informacijos buvo vienas iš svarbiausių virtualios realybės pranašumų. Tuo tarpu, papildytoji realybė leidžia sulieti tikrovę ir kompiuterio sugeneruotą atvaizdą realiu laiku. Pastaroji būtų naudojama kaip naujos formos edukacinis procesas – paprasčiau ir įdomiau, ypač, kai nėra būtinybės klaidžioti didelėmis salėmis, skaityti aprašų – pasitelkiama virtualaus gido pagalba. Procesas dinamiškas ir interaktyvus, siekiant pritraukti lankytojus.

## 2. Užsakovai, pirkėjai ir kiti sistema suinteresuoti asmenys

### 2.1 Užsakovai

Projekto užsakovas – Kauno Technologijos Universitetas, kuris, taip pat, inicijuoja virtualaus mokymosi metodo taikymą švietimo įstaigose Lietuvoje. Virtuali edukacinė aplikacija kuriama kaip dar viena sudedamoji dalis, prisidėsianti prie papildytosios realybės technologijos integracijos švietime.

### 2.2 Pirkėjai

Projekto pirkėjas – ne tik Kauno Technologijos Universitetas ar, potencialiai, kitos švietimo įstaigos, bet ir individai siekiantys informacijos, įprastai kaupiamos ne virtualioje interaktyvioje aplinkoje, tačiau neturintys galimybes pastarosios gauti dėl kitų priežasčių Lietuvos teritorijoje.

### 2.3 Kiti suinteresuoti asmenys

Norint geriau suprasti visų suinteresuotų šalių vaidmenį šiame projekte, svarbu nustatyti santykį tarp pastarųjų ir keliamų projekto tikslų. Turint šią informaciją, paprasčiau kurti konkretų požiūrį ir strategiją kitiems suinteresuotiems asmenims:

- Švietimo, mokslo ir sporto ministerija – Papildytosios realybės švietimo metodo atpažinimas ir skatinimas kitose Lietuvos švietimo įstaigose, prisidėjimas prie turinio virtualios inventorizacijos bei paprasčiau pasiekiamo mokomojo turinio pateikimo.
- Projekto vadovas – Projekto kūrimo pažangos stebėseną, sprendimų priėmimas, rizikos kontrolė bei programinės įrangos kokybės užtikrinimas.
- Reikalavimų analitikas – Komunikavimas su klientais projekto reikalavimų klausimais.
- Projektuotojas – Sistemos struktūros ir modelio programinės įrangos paketo projektavimas, programinės įrangos kūrimo plano rengimas bei techninės įrangos programos sistemai parinkimas.
- Vartotojo sąsajos projektuotojas – Prototipų bei vartotojo sąsajos projektavimas.
- Programinės įrangos kokybės kontrolės analitikas – Programos sistemos testavimo atvejų projektavimas, proceso rezultatų vertinimas bei defektų šalinimas.
- Sistemos administratorius – Produkto programinės įrangos diegimas, sistemos inžinerinės dalies darbų administravimas.
- Programuotojas – Programinės įrangos palaikymas ir plėtojimas, API integravimas ir

komponentų diegimas į kitas sistemas.

- Techninis vadovas – Programos sistemos funkcinių modulių projektavimas bei programavimas.

### 3. Vartotojai

Aplikacijos taikymas siejamas su tiesioginiais švietimo įstaigos darbuotojais ar klientas, besinaudojančiais virtualia ekspozicija:

- Darbuotojas – specialistas atsakingas už kontekstinio turinio idėjų ir/ar tiesioginio mokomojo turinio generavimą. Aukščiausio lygio kontekstinio turinio ypatybių išmanymas leidžia autentiškai atkurti ekspoziciją, naudojantis aplikacijos architektūroje išpildytais pasikartojančio naudojimo komponentais, neturint programuotojo išsilavinimo – ekspozicijos konfigūracijų, kitu atveju išpildomų programinio kodo pagalba grafinio variklio aplinkoje, kūrimas, naudojant blokinę vizualinio programavimo sąsają (virtualios ekspozicijos konfigūracijų, interaktyvių sąveikų bei egzempliorių kūrimas, taikant „Scratch“ programavimo kalbos principą). Švietimo įstaigos darbuotojo pozicija skiriama atitinkamą, pagal mokomą turinį, turinčiam individui ar individų grupei. Siekiant įgalinti panašaus turinio aplikacijų naudojimą tarptautinėje rinkoje, sistemos turinys pateiktas Lietuvių ir užsienio kalbomis.
- Klientas – vartotojas, turintis prieigą prie informacijos, įprastai kaupiamos ne virtualioje interaktyvioje aplinkoje. Pradedančiojo lygio kontekstinio turinio bei technologinės žinios leidžia sėkmingai naudotis mobiliąja aplikacija nuosavame įrenginyje (viešai prieinamos aplikacijos neturi specialių naudojimo reikalavimų, nepaisant aplikacijos kompleksškumo), kur aplikacijos pirminis paleisties taškas, atitinkantis naudotojo instrukcijoje numatytus reikalavimus, yra vieta ar padėtimi grįsta papildytosios realybės išmaniojo įrenginio pozicijos erdvėje nustatymo forma arba žymekliais grįsta papildytosios realybės išmaniojo įrenginio pozicijos erdvėje nustatymo forma. Klientas, įprastai, mažai, ar visai nesusipažinęs su ekspozicijos kontekstiniu turiniu, tačiau susidomėjęs bei nori tai tyrinėti. Ekspozicijos, pristatomos gido – įprasta lankytojų praktika. Tokioje situacijoje kontekstinį turinį išmanantis žmogus, ar žmonių grupė, lydi lankytojus, jiems pateikdami ekspozicijos informaciją. Taip pat, papildytosios realybės virtualios aplikacijos tikslas – duomenų integravimas iš daugybės skirtingų šaltinių, geresniam ekspozicijos supažindinimui, be tiesioginio fizinio žmogaus įsikišimo. Teikiama švietimo įstaigos ekspozicijų salės navigacijos pagalba, nukreipianti naudotoją į tikslinę vietą ir informacijos naršyklę, kurioje rodomos su ekspozicija susijusios informacijos piktogramos, kurias pasirinkus, pateikiama išsamesnė informacija įvairiais formatais. Siekiant įgalinti panašaus turinio aplikacijų naudojimą tarptautinėje rinkoje, sistemos turinys pateiktas Lietuvių ir užsienio kalbomis.
- Administratorius – specialistas prižiūrintis bei atsakingas už nuolatinį ir be trikdžių aplikacijos veikimą. Kaip ir švietimo įstaigos darbuotojas, sistemos administratorius turi išmanyti aplikacijos veikimo funkcines ir kontekstines ypatybes bei naudojimo reikalavimus, nepaisant aplikacijos kompleksškumo, taip pat PS teisių suteikimas bei kontroliavimas, ataskaitų formavimas ir PS resursų stebėjimas. Aukščiausio lygio konkrečios sistemos išmanymas leidžia modifikuoti aplikaciją diegiant naują ar pašalinant pasirinktą funkcionalumą be vartojimo apribojimų. Administratoriaus pozicija

skiriama programuotojo įgūdžius turinčiam asmeniui, kuris, taip pat, gali būti ir vieninteliu, ar dalis kūrėjų grupės.

## PROJEKTO APRIBOJIMAI

### 4. Apribojimai reikalavimams

#### 4.1 Apribojimai sprendimui

##### *4.1.1 Apribojimai sprendimui nr. 1*

Apibūdinimas: Produktą turi būti galima atsisiųsti bet kokiam įrenginiui, naudojančiam Android, iOS ar Windows Core OS platformą.

Pagrindimas: Negali būti jokių technologinių apribojimų naudojant produktą (atsižvelgiant į technologijos pirminius reikalavimus)

Tinkamumo kriterijus: Produktą turi būti galima atsisiųsti Google Play (AndroidOS), App Store (iOS) ir Microsoft Store (Windows Core OS) aplinkoje

##### *4.1.2 Apribojimai sprendimui nr. 2*

Apibūdinimas: Produktą realizuoti naudojami įrenginiai turi atitikti papildytos realybės pirminius technologinius programinės įrangos reikalavimus.

Pagrindimas: Produkto funkcionalumas negali būti ribojamas programai realizuoti naudojamam įrenginio programinės įrangos ypatybių.

Tinkamumo kriterijus: Produktui realizuoti naudojamam įrenginio programinė įranga turi atitikti šiuos papildytos realybės funkcinius reikalavimus:

- Papildytos realybės turinio kūrimas
- API nuorodų pridėjimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti vartotojui naudoti API nuorodas į kitas duomenų bazes ir svetainėse talpinamą informaciją.
- Naudojimosi paprastumas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi turėti vartotojo sąsają, kuri nereikalauja kompiuterinio raštingumo.
- Išvestis į firminę prekės ženklo programą
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi būti išvestas į programą, kurios vartotojas lengvai identifikuoja programos autorių firminį prekės ženklą.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis neturi priverstinai atvaizduoti programos autorių firminio prekės ženklo programai išsijungiant.
- Atvaizduoti PDF failus
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti atvaizduoti PDF failus naudotojui.
- Atvaizduoti HTML
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti atvaizduoti HTML failus naudotojui.
- Atvaizduoti skaidrių demonstravimą



- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti atvaizduoti skaidrių demonstravimo failus naudotojui.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti atvaizduoti „PowerPoint“ failus naudotojui.
- Atvaizduoti MP4
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi padėti rodyti vaizdo MP4 failus darbuotojui.
- 3D turinio kūrimas
- Automatinis itin lengvų 3D modelių generavimas remiantis inžineriniais CAD brėžiniais
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi apdoroti šiuos 3D modelių įvesties formatus:
  - Kreo (PVZ, C3DI)
  - „AutoDesk“ (OBJ, FBX)
  - „Siemens PLM“ (JT)
  - „Catia“ (CAT dalys arba gaminiai, „3D Via“)
  - „SAP Visual Enterprise“ (RH)
  - STP failai
- Papildytos realybės turinio diegimas
- Diegiamas turinys negali priklausyti nuo įrenginio techninės specifikacijos
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis pateikia programą, kurią gali naudoti „AndroidOS“, „iOS“ ir „Windows OS“ prietaisai.
- Programinei įrangai negali būti naudojama pasirinktinė OS versija. Programinė įranga turi būti įdiegta standartinėje OS išmaniojo įrenginio versijoje.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis pateikia programą, kurią gali naudoti vartotojo pasirinktas išmanusis įrenginys:
  - Telefonas.
  - Planšetinis kompiuteris.
  - Binokulinis ant galvos dėvimas holografinis kompiuteris.
  - Monokuliarūs ant galvos dėvimas holografinis kompiuteris.
  - Projekcinė sistema.
- Turinio saugojimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti vartotojui pasirinkti turinio saugyklą palaikant visus toliau nurodytus variantus:
  - Vietinis (išmaniajame įrenginyje).
  - Saugus serveris.
  - Debesijos pagrindu.
- Sukurta programinė įranga turi palaikyti bent 128 bitų šifravimą.
- Sukurta programinė įranga turi palaikyti įprastiniu tempu 128 bitų šifravimą .
- Sukurta programinė įranga turi palaikyti dviejų veiksmų autentifikaciją.
- Vizualinio sekimo taškų registravimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis neturi reikalauti vaizdinės stebėjimo žymos naudojimo, jei papildytosios realybės aparatinė įranga palaiko kitus vizualinio sekimo taškų registravimo metodus.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis neturi reikalauti konkretaus vaizdo stebėjimo žymos sekimo registravimo tipo ar stiliaus naudojimo.

- Mastelis
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui keisti atvaizduojamo 3D turinio mastelį.
- Išmaniųjų įrenginių su jutikliniais ekranais naudotojams turi būti leidžiama priartinti 3D atvaizduojama turinį.
- Išmaniųjų įrenginių su jutikliniais ekranais naudotojams turi būti leidžiama nutolinti 3D atvaizduojama turinį.
- Dėvimu ant galvos ekranų naudojimo atveju naudotojams turi būti leidžiama priartinti 3D atvaizduojama turinį.
- Dėvimu ant galvos ekranų naudojimo atveju naudotojams turi būti leidžiama nutolinti 3D atvaizduojama turinį.
- Geometrijos sukimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui pasukti atvaizduojamą 3D turinį.
- Išmaniųjų įrenginių su jutikliniais ekranais naudotojams turi būti galima:
- Rankos pirštų pagalba pasukti atvaizduojamą 3D turinį.
- Naudokite vieną pirštą, slenkantį kairėn / dešinėn / aukštyn / žemyn pasukti atvaizduojamą 3D turinį.
- Dėvimu ant galvos ekranų naudojimo atveju naudotojams turi būti leidžiama priartinti ar nutolinti 3D atvaizduojama turinį.
- Įrenginio ekrano vaizdo įrašymas
- Programinės įrangos ir turinio generavimas turi leisti naudotojams įrašyti savo išmaniojo įrenginio ekrano vaizdą (mobilus jutiklinis ekranas).
- Vaizdo įrašymas
- Programinės įrangos ir turinio generavimas turi leisti naudotojui įrašyti savo išmaniojo įrenginio papildytosios realybės generuoto 3D modelio aplinkos atvaizdavimo sesiją (mobilus jutiklinis ekranas).
- Nuotolinis orientavimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojams konsultuotis nuotoliniu būdu ir gauti reikiamą eksperto pagalbą iškilus nesklandumams su sistemos veikimu, dalinantis generuotu atvaizduojamu turiniu.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti spręsti MVĮ klausimus.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti administratoriui priskirti MVĮ lokalizaciją.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti administratoriui paskirti konkretų MVĮ perspėjimo pranešimą. Programinė įranga turi apdoroti pranešimus iš trečiosios šalies duomenų šaltinių per API, OPC-DA ir OPC-UA.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui nustatyti MVĮ internetinį pasiekiamumo statusą.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui gauti MVĮ vaizdo skambučius.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui gauti MVĮ pranešimus, net ir tuo atveju, jei programinė įranga nėra pirmame plane.
- Programinė įranga ir turinio generavimo įrankis turi leisti vartotojui matyti visus MVĮ praleistus pranešimus (darbuotojo ID ir laikas / data).

- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui teikti MVĮ komentarus
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui grafiškai atvaizduoti MVĮ komentarus.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui išsiųsti MVĮ bylą atsakingam darbuotojui.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti naudotojui dalintis savo darbais su MVĮ darbuotoju.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti kelioms MVĮ palaikyti vieną naudotoją toje pačioje vaizdo įrašo sesijoje.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti standartinius interneto srauto prievadus, kurie atitinka tipinius įmonės ugniasienės nustatymus.
- Darbo eigos kūrimas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti „Guided“ SOP. Programinės įrangos kūrėjas gali sukurti sistemingus vartotojo nurodymus naudotojui.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti „Animated“ SOP. Programinės įrangos kūrėjas gali sukurti sistemingus vartotojo nurodymus naudotojui 3D animacijų pagalba.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti „MultiPerson SOP“ Programinės įrangos kūrėjas gali sukurti sistemingus vartotojo nurodymus naudotojui koordinuojant kelių žmonių darbą.
- „GetFiles“
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti „File“. Programinės įrangos kūrėjas gali priskirti iliustracinius failus prie QR kodo arba trečiosios šalies pranešimų.
- „AlertME“
- Programinė įranga perduoda naudotojui trečiųjų šalių pranešimus.
- CitataME
- Programinė įranga turi teikti žodinius užrašus. Naudotojas taip pat gali peržiūrėti užrašo reikšmę QR kodo užrašų žurnale.
- Saugumas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi suteikti naudotojui prisijungimą prie MVĮ programos.
- Kai kuriais naudojimo atvejais naudotojo pateikta informacija gali būti konfidencialu, todėl reikia specialaus prisijungimo.
- Daiktų internetas
- Susiejimas su IoT duomenimis
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti susiejimą su IoT duomenimis, kad juos būtų galima pateikti naudotojui.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi suteikti galimybę sukurti unikalius QR kodus.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi suteikti galimybę susieti IoT duomenis su konkrečiomis vietomis, sukuriant lokalizacijos žymas.
- IoT duomenų rodymas
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi leisti atvaizduoti daiktų interneto duomenų, įskaitant trečiųjų šalių pateiktus duomenis.

- Palaikoma programinės įrangos ir turinio generavimo priemonė rodant IoT duomenis - 1Hz atnaujinimo dažniu.
- Palaikomos programinės įrangos ir turinio generavimo priemonės rodant statinius IoT duomenis.
- Programinės įrangos ir turinio generavimo įrankis turi palaikyti specialistą, atnaujinantį statinius IoT duomenis

#### 4.1.3 Apribojimai sprendimui nr. 3

Apibūdinimas: Produktą realizuoti naudojami įrenginiai turi atitikti papildytos realybės pirminius technologinius aparatinės įrangos reikalavimus.

Pagrindimas: Produkto funkcionalumas negali būti ribojamas programai realizuoti naudojamu įrenginio aparatinės įrangos ypatybių.

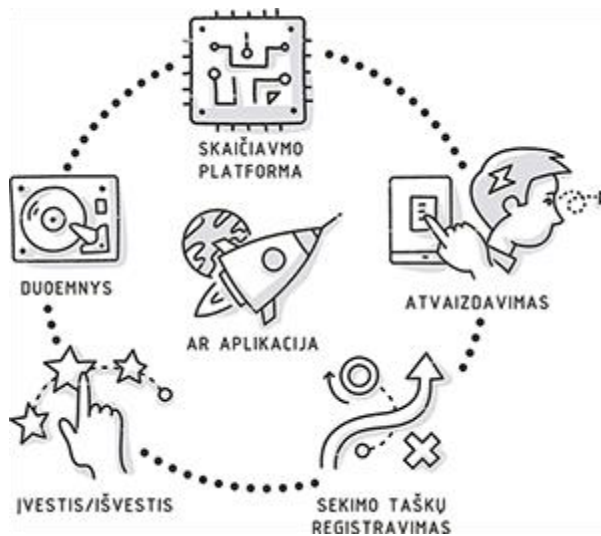
Tinkamumo kriterijus: Produktui realizuoti naudojamu įrenginio aparatinė įranga turi atitikti šiuos papildytos realybės funkcinius reikalavimus:

- Baterijos veikimo laikas
- Įprastai naudojant prietaiso akumuliatoriaus veikimo trukmę turi būti mažiausiai 12 valandų.
- Jei akumuliatorių galima pakeisti, prietaiso akumuliatoriaus tarnavimo laikas turi būti mažiausiai 1 valandos.
- Įrenginio baterijų keitimo laikotarpis užtruks mažiau daugiau nei 5 minutes
- Mūvint pirštines prietaiso baterijos gali būti keičiamos
- Įrenginio akumuliatorių turi būti galima pakeisti potencialioje aplikacijos naudojimo aplinkoje.
- Prietaisas turi būti belaidis.
- Ryšiai
- Įrenginys turi palaikyti „Bluetooth“ belaidį ryšio standartas.
- Įrenginys turi palaikyti naujausią mažos galios „Wi-Fi“ belaidį 802.11 standartą.
- Prietaisas gali palaikyti naujausią GSM įrenginio standartą.
- Matymo laukas
- Prietaisas turi pateikti 3D vaizdą.
- Prietaisas turi suteikti bent 85 laipsnių matymo lauką visomis kryptimis.
- Prietaisas turi turėti galimybę automatiškai prisitaikyti prie vartotojo regos lauko.
- Prietaisas netemdo vartotojo periferinio matymo lauko.
- Vietinis turinio saugojimas
- Įrenginyje turi būti ne mažiau kaip 32 GB atminties.
- Įrenginio vietinė OS
- Įrenginys turi palaikyti interneto naršyklę.
- Prietaisas turi reikalauti naudotojo autentifikavimo.
- Aplinkosauga
- Prietaisas turi veikti esant 0 – 50 °C aplinkos temperatūrai.
- Atvaizduojamas turinys turi būti lengvai skaitomos esant šviesioms sąlygoms.
- Prietaisas turi sugebėti automatiškai reguliuoti ryškumą.
- Įvedimas / išvedimas
- Akselerometras

- Prietaisas turi turėti akselerometrą, kuris teikia informaciją programinei įrangai apie naudotojo matymo lauką ir padėtį.
- Mygtukas
- Prietaisas turi palaikyti ryšį su „Bluetooth“ mygtuko paspaudimu.
- Akių sekimas
- Prietaisas turi palaikyti matymo lauko sekimą programinės įrangos ir vartotojo sąsajos komandoms
- GPS
- Prietaisas turi turėti GPS, teikiantį informaciją programinei įrangai apie naudotojo padėtį.
- Pelė / jutiklinis ekranas
- Prietaisas turi palaikyti ryšį su „Bluetooth“ pele / jutiklinio ekrano stiliaus įrenginiu.
- Mikrofonas
- Prietaisas turi būti belaidis.
- Prietaiso mikrofone turi būti pašalintas fono triukšmas.
- Prietaiso mikrofonas turi būti saugus.
- Prietaiso mikrofonas turi veikti esant 0 – 50 °C aplinkos temperatūrai.
- Garsas
- Turi būti laidinis arba belaidis
- Ekranas
- Prietaisas turi palaikyti bent 1920x1080 skiriamąją gebą.
- Prietaisas turi palaikyti visas spalvas.
- Prietaiso atnaujinimo dažnis turi būti bent 30Hz.
- Sauga
- Prietaisas turi būti saugus.
- Prietaisą turi būti patogų dėvėti, kai reikalaujama dėvėti šalną ar kitą apsauginį galvos gaubtuvą.
- Prietaisas turi atitikti OSHA ir MSHA apsauginius reikalavimus.
- Vaizdinis stebėjimas
- Prietaiso atvaizduojami generuoti papildytos realybės objektai turi būti perdengiami su fiziniu pasauliu nenaudojant specialių optinių taškų registravimo žymeklių.
- Įrenginio AR objekto padėties tikslumas turi būti +/- 5 mm.
- Prietaisas turi sugebėti nuskaityti QR kodą iš mažiausiai 150 cm atstumo ir 10° nuo ašies kampu. Pastaba: gali būti naudojamas optinis arba programinis priartinimas.
- Komfortas
- Ant galvos dėvimas prietaiso svoris neturi viršyti 125 gramų. Įtaiso išorinė temperatūra neturi viršyti 35 °C.

#### 4.2 Diegimo aplinka

- Mobiliojo skaičiavimo platformos
- Generuoto papildytosios realybės turinio atvaizdavimas
- Sekimo taškų registravimas
- Atvaizduojamo generuojamo turinio kūrimas/modeliavimas
- Mobilios įvesties ir sąveikos technologijos
- Duomenų saugojimas



pav. 1 Komunikuojančių sistemų diagrama

#### 4.3 Bendradarbiaujančios sistemos

Mobiliojo skaičiavimo platformos - reikalinga skaičiuojamoji galia, sistemos formos faktorių ir tvirtumą, energijos suvartojimą, grafikos ir daugialypės terpės galimybes, išplėčiamumo ir sąsajos prievadų prieinamumą, turimą atmintį ir saugojimo vietas, komponentų, operacinės sistemos ir programinės įrangos kūrimo aplinkos atnaujinamumas ir techninės pagalbos prieinamumas.

Generuoto papildytosios realybės turinio atvaizdavimas – pagrindinis papildytosios realybės programų atvaizdavimų tipas – mobilusis įrenginys („Android“, „iPhone“, „Windows Core OS“). Išmanieji telefonai planšetiniai kompiuteriai ar binokuliniai/monokuliarūs ant galvos dėvimi holografiniai kompiuteriai – mobilus jutiklis, procesorius ir atvaizdavimo įrenginys. Nors tam tikri apdorojimo gebos, atminties, ekrano ar lęšių dydžio aspektai yra ribojantys, paprastas naudojimas ir dinamiškumas leidžia išlikti pagrindiniais taikomaisiais papildytosios realybės atvaizdavimo įrenginiais.

Sekimo taškų registravimas – papildytosios realybės aplikacijų atvaizdavimui reikalingas labai tikslus padėties ir orientacijos stebėjimas, norint sulygtinti arba registruoti virtualią informaciją su fiziniais objektais. Komponentai suteikiantys prietaisui galimybę nuskaityti aplinką:

- Gylio jutiklis: gylio ir nuotolio nuo kitų objektų matavimas.
- Giroskopas: įrenginio padėties ir kampo lyginant su naudotojo atskaitos tašku matavimas.
- Nuotolio jutiklis: nuotolio nuo kitų objektų matavimas.
- Akselerometras: greičio, judėjimo ir sukimosi pokyčių matavimas.
- Šviesos jutiklis: šviesos intensyvumo ir ryškumo matavimas.
- Žymekliais grįsta papildytoji realybė – registruoto vaizdo atpažinimas.

Naudojamas įrenginys skaičiuoja nuskaityto vaizdinio artefakto padėtį ir orientaciją, pagal tai atvaizduojamas generuotas turinys:

- Vieta ar padėtimi grįsta papildytoji realybė – generuoto turinio atvaizdavimas naudojant vietas, padėties, GPS, kompasą, giroskopo ir akcelerometro duomenis.

Atvaizduojamo generuojamo turinio kūrimas/modeliavimas – geometrinio 3D atvaizdavimas reikalingas ne tik ekspozicijos papildymui, tačiau, taip pat, generuotas turinys naudojamas sekimo taškams registruoti. Geometrinis modelis naudojamas nustatyti okliuzijos lygį naudotojo atžvilgiu.

Mobilios įvesties ir sąveikos technologijos – pagrindinės vartotojo sąveikos yra virtualių objektų pasirinkimas, padėties nustatymas geometrijos sukimas, kiekybinės vertės ar teksto įvestis. Tiesioginis manipuliavimas virtualiais objektais svarbus vartotojo sąsajos artefaktas.

Duomenų saugojimas – interaktyvioms sistemoms, kaip papildytosios realybės aplikacijoms, kiek galima daugiau informacijos turi būti kaupiama lokaliai (naudojamas įrenginys).

#### 4.4 Komerciniai specializuoti programų paketai

- **IBM Rational DOORS** – sistemos specifikacijų reikalavimų valdymas.
- **Unity Engine** – sistemos aplikacijos kūrimo platforma.
- **Unreal Engine** – sistemos aplikacijos kūrimo platforma.
- **Blender** - atviro kodo 3D kompiuterinės grafikos programinės įrangos įrankių rinkinys
- **ARCore SDK** – Programinės įrangos kūrimo rinkinys „AndroidOS“ platformai.
- **ARKit SDK** – Programinės įrangos kūrimo rinkinys „iOS“ platformai.
- **Visual Studio Code** – atviro kodo redaktorius skirtas „Windows“, „Linux“ ir „MacOS“ sistemų architektūroms vystyti.

#### 4.5 Numatoma darbo vietos aplinka

Darbo vieta muziejuje/švietimo įstaigoje – negali būti naudojami garsiniai signalai garsiakalbių pagalba (palaikyti tylai), taip pat, esant dideliame naudotojų kiekiui vienu metu, sunku interpretuoti, kuris įrenginys skleidžia garsinį signalą.

Darbo vieta lauke - papildytosios realybės aplikacijos išorės sąlygomis lauke yra ypatingas iššūkis dėl plataus spektro operacijų, kurių sistema gali būti neigiamai veikiamą - apšvietimas gali būti nuo tiesioginių saulės spindulių, kuriuos, galbūt, sustiprina atspindinti aplinka, iki absoliučios tamsos be dirbtinių šviesos šaltinių nakties metu. Aplikacijos, naudojamos lauke, turėtų atlaikyti visas įmanomas oro sąlygas, įskaitant vėją, liūtį, šaltį ir karštį.

Atsižvelgiant į taškų registracijos technologiją, papildytosios realybės sistemoms reikia turėti prieigą prie aplinkos modelio, kurį turėtų atvaizduoti – aprūpintas 3D modeliu arba vaizdiniais žymekliais, veikiančiais kaip generuojamo modelio pradiniai atskaitos taškai ir taškų registravimas. Duomenys, perteikiami papildytosios realybės aplikacijoje, turi būti susieti su juos supančia ir atvaizduojama aplinka.

Produkto naudojimas atsistojus, įrenginį laikant rankoje ar dėvint ant galvos – numatomas laisvas plotas ekspozicijos generuotam turiniui atvaizduoti, fiziškai judėti virtualaus turinio prieigose.

#### 4.6 Sistemos kūrimo terminai

Sutarties galiojimo trukmė – iki projekto įgyvendinimo pabaigos, t. y. 2022-01-23. Pratęsus tarpinius projekto įgyvendinimo terminus, bendra sutarties trukmė gali būti pratęsta ne ilgesniam laikui, nei numatyta projekto įgyvendinimo termino pabaiga.

#### 4.7 Sistemos kūrimo biudžetas

Sutarties biudžeto apribojimai – €41 000. Padidinus tarpinius projekto įgyvendinimo apribojimus, bendras sutarties biudžeto apribojimas gali būti padidinta ne daugiau, nei numatytas projekto įgyvendinimo biudžeto intervalas.

#### 5. Terminų žodynas

- **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.

#### 6. Svarbūs faktai ir prielaidos

##### 6.1 Faktai

- Programinės įrangos idiomos yra Lietuvių kalba
- API bus prieinama ir joms nebus daromi jokie pakeitimai.
- Vartotojui bus prieinama sąsaja.

##### 6.2 Veiklos taisyklės

- Automatinių operacijų nėra. Už visas jas atsako švietimo įstaigos darbuotojas arba PS administratorius.

##### 6.3 Prielaidos

- Daroma prielaida, kad aplikacija turės prieigą prie vidinių išmaniojo įrenginio modulių.



- Daroma prielaida, kad visi produkto vartotojai turi turėti tam tikrą Anglų kalbos ar Lietuvių kalbos žinių lygį.
- Daroma prielaida, kad darbuotojas yra atsakingas atlikdamas aplikacijos kontekstinio turinio inventorizaciją.
- Daroma prielaida, kad tiesioginis vartotojas sutiko su aplikacijos naudojimo sąlygomis.
- Daroma prielaida, kad vartotojas turi prieigą prie išmaniojo įrenginio, kad galėtų sąveikauti su aplikacija.
- Daroma prielaida, kad tiesioginis vartotojas yra prisijungęs vienu iš galimų naudojimo režimų.
- Daroma prielaida, kad išmaniojo prietaiso techninė įranga atitinka minimalius papildytosios realybės aplikacijos paleisties reikalavimus.
- Daroma prielaida, kad išmaniojo prietaiso programinė įranga atitinka minimalius papildytosios realybės aplikacijos paleisties reikalavimus.
- Daroma prielaida, kad aplikacijos duomenys saugomi vietinėje mobiliojo įrenginio saugykloje.

## FUNKCINIAI REIKALAVIMAI

### 7. Veiklos sudėtis

#### 7.1 Veiklos kontekstas

Norint sukurti šį produktą, reikalinga suprasti kuriamo kontekstinio turinio švietimo paskirtį bei naujų technologijų sąveiką ir galimybes - bendradarbiavimas tarp švietimo įstaigos specialisto bei IT srities eksperto, kad būtų palaikoma projekto plėtra.

Švietimo, mokslo ir sporto ministerija bei kiti suinteresuoti asmenys kaip užsienio švietimo įstaigų ir Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos atstovai turi būti įvardinti kaip gretutinė projekto vykdymo dalis. Jų sąveika yra svarbi sistemos kūrimo ir veikimo dalis

#### 7.2 Veiklos padalinimas

##### 7.2.1 Reikalavimai naudotojui „Klientas“:

- **Paleisti ekspoziciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ pradeda pasirinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją.
- **Žiūrėti ekspoziciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ žiūri pasirinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją.
- **Sąveikauti su ekspozicija** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ interaktyviai sąveikauja su pasirinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją.
- **Keisti ekspozicijos turinio parametrus** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ keičia pasirinktos aplikacijos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos mastelį arba padėtį.
- **Paleisti virtualaus gido ekspoziciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ žiūri virtualaus ekspozicijos gido formato turinį.
- **Žiūrėti informaciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ gauna išsamią pasirinktos virtualios ekspozicijos kontekstinio turinio informaciją.
- **Vertinti ekspoziciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ vertina virtualaus generuojamo turinio aplikacijos kontekstinį turinį.

- **Uždaryti aplikaciją** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Klientas“ turi turėti galimybę atsijungti iš savo naudojamo naudotojo režimo.

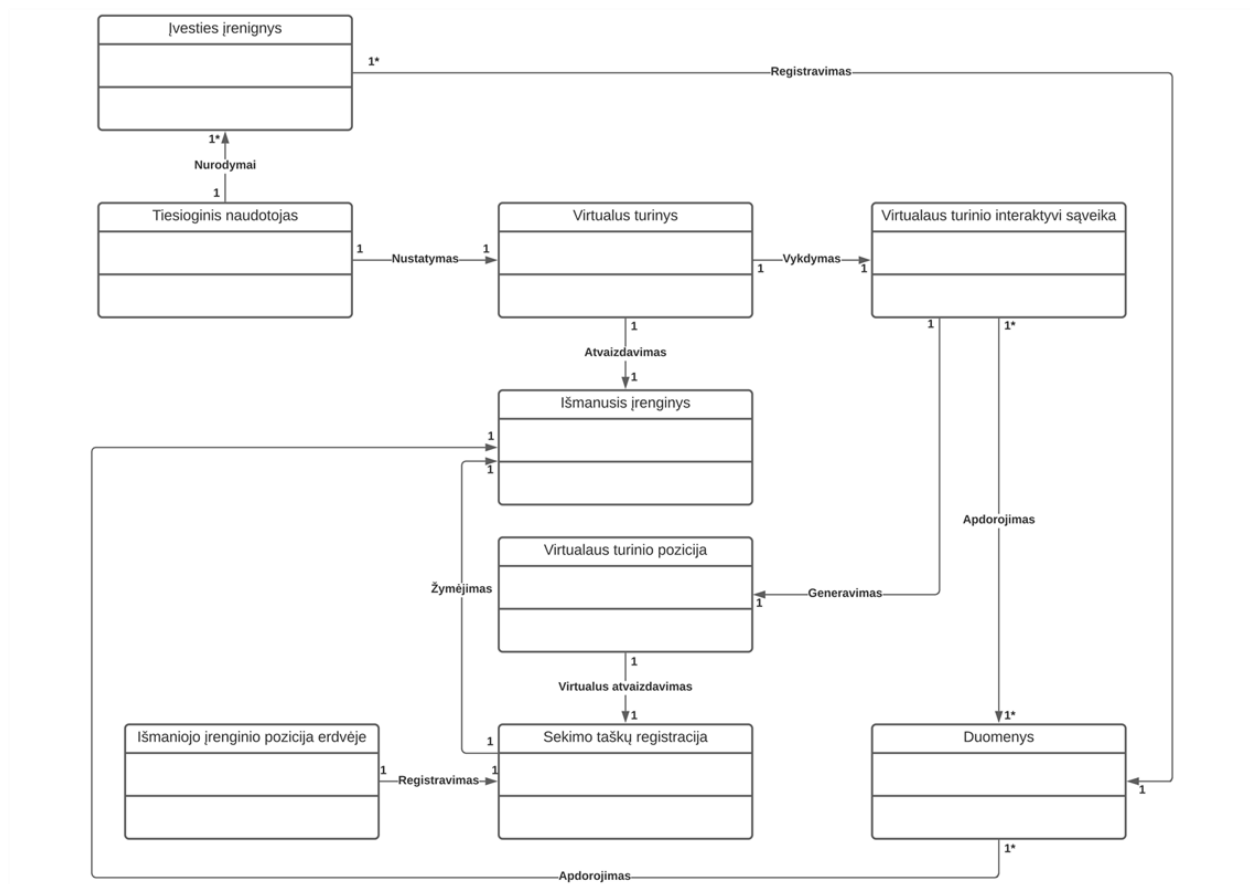
#### 7.2.2 Reikalavimai naudotojui „Darbuotojas“:

- **Prisijungti prie aplikacijos** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ prisijungia prie PS naudojant galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį
- **Pridėti kontekstinį turinį** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ redaguoja inventorių pridėdamas naują kontekstinį turinį.
- **Peržiūrėti kontekstinį turinį** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ peržiūri kontekstinio turinio inventorių.
- **Redaguoti kontekstinį turinį** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ redaguoja inventorių redaguodamas esamą kontekstinį turinį.
- **Šalinti kontekstinį turinį** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ redaguoja inventorių šalindamas naują kontekstinį turinį.
- **Vertinti kontekstinį turinį** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ vertina virtualaus generuojamo turinio aplikacijos kontekstinį turinį.
- **Generuoti ataskaitą** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę generuoti kontekstinio turinio inventoriaus ataskaitą.
- **Atsijungti nuo aplikacijos** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ atsijungia iš savo naudojamo naudotojo režimo.

#### 7.2.3 Reikalavimai naudotojui „Administratorius“:

- **Prisijungti prie aplikacijos** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Administratorius“ prisijungia prie PS naudojant galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.
- **Registruoti PS pranešimus** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Administratorius“ registruoja visų naudotojų režimų pranešimus/generuoti ataskaitą.
- **Valdyti naudotojų paskyras** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Administratorius“ valdo visų naudotojų režimų paskyras.
- **Palaikyti PS** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Administratorius“ palaiko PS.
- **Atsijungti nuo aplikacijos** Procesas, kurio metu tiesioginis naudotojas „Administratorius“ atsijungia iš savo naudojamo naudotojo režimo.

### 7.3 Veiklos modelis



pav. 2 Ryšių esybių diagrama

### 7.3.1 Duomenų žodynas

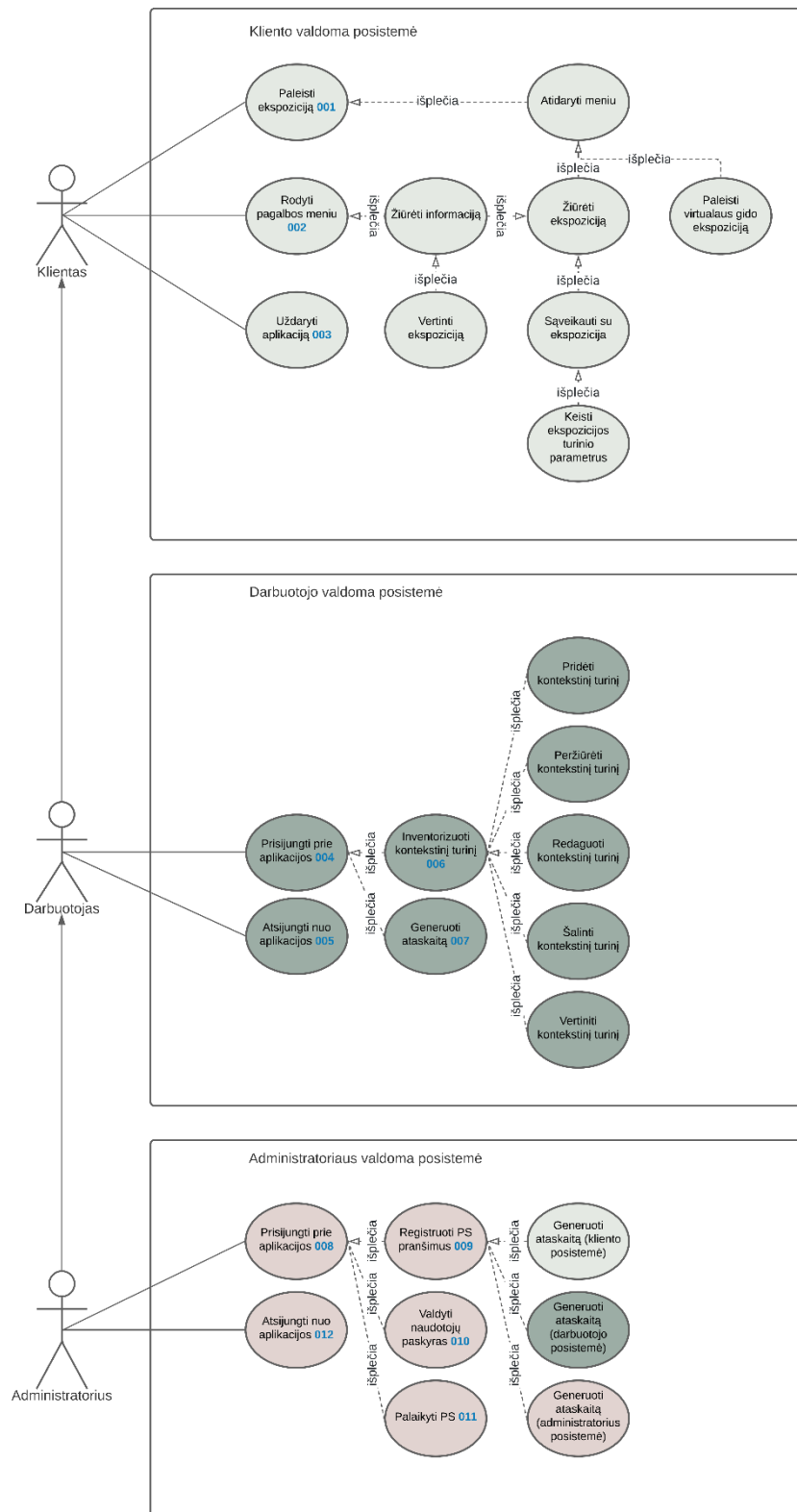
DUOMENŲ PAVADINIMAS	APRAŠYMAS	DUOMENŲ TIPAS
Išmanusis įrenginys	Sekimo taškų registravimas ir atvaizdavimas.	Klasė
Išmaniojo įrenginio pozicija erdvėje	Išmaniojo įrenginio pozicija erdvėje.	Klasė
Įvesties įrenginys	Interaktyvios sąveikos ir judesio registravimas.	Klasė
Sekimo taškų registracija	Sekimo taškų registracijos duomenys.	Atributas / elementas
Tiesioginis naudotojas	Nuorodos ir nustatymai.	Klasė
Duomenys	Interaktyvios sąveikos ir sekimo taškų registracijos duomenys.	Klasė
Virtualus turinys	Nustatymai, virtualus atvaizdavimas ir sekimo taškų registracijos duomenys.	Klasė
Virtualaus turinio interaktyvi sąveika	Sekimo taškų registracijos duomenys ir interaktyvi sąveika.	Duomenų srautas
Virtualaus turinio pozicija	Sekimo taškų registracijos duomenys ir interaktyvi sąveika.	Duomenų srautas

## 8. Sistemos sudėtis

### 8.1 Sistemos ribos

Prieš tinkamai įgyvendinant aptariamą produktą, patartina iš anksto oficialiai apibrėžti jo teikiamas paslaugas, kad būtų galima geriau sutelkti dėmesį į būtinas jo savybes. Tuo tikslu buvo sukurta naudojimo atvejų schema, pagrįsta kai kuriais su vartotoju susijusiais įvykiais, surinktais ankstesniame skyriuje. Panaikinami naudojimo atvejai, kai pirminiai produkto vartotojai ir atitinkami veiksmai, kuriuos jie gali joje atlikti.

## 8.2 Panaudojimo atvejų sąrašas



pav. 3 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[1]	PA 1.1 Žiūrėti ekspoziciją PA 2.1 Žiūrėti informaciją
	Apimami PA[2]	PA 1.1.1 Sąveikauti su ekspozicija PA 1.1.2 Keisti ekspozicijos turinio parametrus PA 1.2 Paleisti virtualaus gido ekspoziciją PA 2.2 Atidaryti meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Specializuoti PA[3]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
1. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos informaciją		2. Vykdomas PA 1 Informacija ir pereina į sekantį žingsnį PA 2.2 Atidaryti meniu ir PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
3. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos interaktyvią sąveiką		4. Vykdomas PA 1.1.1 Sąveikauti su ekspozicija ir pereina į sekantį žingsnį PA 1.1.2 Keisti ekspozicijos turinio parametrus
5. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos		6. Vykdomas PA 1.2 Paleisti

virtualaus gido funkciją		virtualaus gido ekspoziciją
7. Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Pagal mobiliojo įrenginio vietos, kameros, padėties, GPS, kompas, giroskopo ir akcelerometro 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[4]	PA 2.1 Žiūrėti informaciją PA 2.2 Atidaryti meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Apimami PA[5]	-
	Specializuoti PA[6]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
8. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos		9. Vykdomas PA 2.1 Žiūrėti informaciją ir pereina į sekantį

informacijos funkciją	žingsnį PA 2.2 Atidaryti meniu ir PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
10. 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[7]	PA 2.1 Žiūrėti informaciją PA 2.2 Atidaryti meniu PA 2.3 Vertinti ekspoziciją
	Apimami PA[8]	-
	Specializuoti PA[9]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
11. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacijos baigties funkciją		12. Vykdomas PA 3.1 Uždaryti
13. Baigiamas PA.		



Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas turi patvirtinti, kad nori baigti virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos paleistį
Alternatyvūs scenarijai	
-	

PA 4 Prisijungti prie aplikacijos		
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[10]	PA 4.1 Inventorizuoti kontekstinį turinį PA 4.2 Generuoti ataskaitą
	Apimami PA[11]	-
	Specializuoti PA[12]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
14. Naudotojas įveda galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.		15. Vykdomas PA 4 Prisijungti prie aplikacijos
16. Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	-	
Alternatyvūs scenarijai		
Nesant aktyviai konkrečiai naudotojo paskyrai, tiesioginiam naudotojui „Darbuotojas“ rodomas klaidos pranešimas.		

PA 5 Atsijungti nuo aplikacijos		
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[13]	-
	Apimami PA[14]	-
	Specializuoti PA[15]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
17. Naudotojas pasirenka opciją atsijungti		18. Vykdomas PA 5 Atsijungti nuo aplikacijos
19. 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[16]	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[17]		
	Specializuoti PA[18]	-	
Pagrindinis scenarijus			
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai	
20. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos priedą.		21. Vykdomas PA 6.1 ir pereina į sekantį žingsnį 6.1.1	
22. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos peržiūrą.		23. Vykdomas PA 6.2 ir pereina į sekantį žingsnį 6.2.1	
24. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos redagavimą.		25. Vykdomas PA 6.3 ir pereina į sekantį žingsnį 6.3.1	
26. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos šalinimą.		27. Vykdomas PA 6.4 ir pereina į sekantį žingsnį 6.4.1	
28. Naudotojas pasirenka virtualaus generuojamo turinio opcijos vertinimą.		29. Vykdomas PA 6.5 ir pereina į sekantį žingsnį 6.5.1	
30. 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[19]	-
	Apimami PA[20]	-
	Specializuoti PA[21]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
31. Naudotojas pasirenka darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		32. Vykdomas PA 7
33. Baigiamas PA.		
Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ patvirtina darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą	
Alternatyvūs scenarijai		
-		

PA 8 Prisijungti prie aplikacijos		
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”	
Sužadinimo sąlyga	Tiesioginio naudotojo prisijungimas prie atitinkamo naudotojo režimo	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA[22]	PA 9 Registruoti PS pranešimus PA 10 Valdyti naudotojų paskyras PA 11 Palaikyti PS
	Apimami PA[23]	-
	Specializuoti PA[24]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
34. Naudotojas įveda galiojantį vardą, pavardę, privilegijų statusą, el. paštą ir slaptažodį.		35. Vykdomas PA 8 Prisijungti prie aplikacijos
36. 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[25]	PA 9.1 Generuoti ataskaitą (Klientas)  PA 9.2 Generuoti ataskaitą (Darbuotojas)  PA 9.3 Generuoti ataskaitą (Administratorius)
	Apimami PA[26]	-
	Specializuoti PA[27]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai
37. Naudotojas pasirenka kliento posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		38. Vykdomas PA 9.1
39. Naudotojas pasirenka darbuotojo posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		40. Vykdomas PA 9.2
41. Naudotojas pasirenka administratoriaus posistemės ataskaitos generavimą ir skelbimą		42. Vykdomas PA 9.3
43. 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[28]	-	
	Apimami PA[29]	-	
	Specializuoti PA[30]	-	
Pagrindinis scenarijus			
Naudotojo veiksmai		Sistemos veiksmai	
44. Naudotojas pasirenka Valdyti naudotojų paskyras		45. Vykdomas PA 10	
46. 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[31]	-	
	Apimami PA[32]	-	
	Specializuoti PA[33]	-	

Pagrindinis scenarijus	
Naudotojo veiksmai	Sistemos veiksmai
47. Naudotojas pasirenka Palaikyti PS	48. Vykdomas PA 11
49. 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 nuo aplikacijos		
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[34]	-
	Apimami PA[35]	-
	Specializuoti PA[36]	-
Pagrindinis scenarijus		
Naudotojo veiksmai	Sistemos veiksmai	
50. Naudotojas pasirenka opciją atsijungti	51. Vykdomas PA 12 Atsijungti nuo aplikacijos	
52. Baigiamas PA.		



Po-sąlyga	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ patvirtina atsijungimo nuo PS vykdymą
Alternatyvūs scenarijai	
-	

## 9 Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims

### 9.1 Funkciniai reikalavimai

Reikalavimas #:	1	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę pradėti pasitinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją.					
Pagrindimas:	PS kūrimas ir plėtojimas grindžiamas naujos technologijos integracijos į švieitmo skyrių – tiesioginio vartotojo ir virtualios aplikacijos sąveika.					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ pradėti aplikaciją.					
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4			
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra			
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01					

Reikalavimas #:	2	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Klientas“ turi turėti galimybę žiūrėti pasitinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikaciją.					
Pagrindimas:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam naudotojui „Klientas“ žiūrėti virtualaus generuojamo turinio aplikaciją.					

Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ žiūrėti aplikaciją.		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:	3	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę interaktyviai sąveikauti su pasitinktos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos aplikacija.					
Pagrindimas:	PS turi įgalinti aplikacijos interaktyvią sąveiką su tiesioginiu naudotoju "Klientas", tam, kad atitiktų PS kūrimo pagrindą					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ interaktyviai sąveikauti su aplikacija.					
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	2			
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra			
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01					

Reikalavimas #:	4	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Klientas“ turi turėti galimybę keisti pasitinktos aplikacijos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos mastelį.					

Pagrindimas:	Tiesioginio naudotojo "Klientas" ir virtualios generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos sąveika išpildo naujai integruojamos technologijos interaktyvios sąveikos galimybes.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ keisti virtualios generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos mastelį.		
Užsakovo pasitenkinimas:	2	Užsakovo nepasitenkinimas:	2
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:	5	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę keisti pasirinktos aplikacijos virtualaus generuojamo turinio ekspozicijos padėtį.					
Pagrindimas:	Tiesioginio naudotojo „Naudotojas“ ir virtualios generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos sąveika išpildo naujai integruojamos technologijos interaktyvios sąveikos galimybes					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ keisti virtualios generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos padėtį.					
Užsakovo pasitenkinimas:	2	Užsakovo nepasitenkinimas:	2			
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra			
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01					

Reikalavimas #:	6	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	001
-----------------	---	------	--------------------	----	-----	-----

Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę žiūrėti virtualaus ekspozicijos gido formato turinį.		
Pagrindimas:	Tiesioginio naudotojo „Naudotojas“ ir virtualaus generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos gido sąveika išpildo naujai integruojamos technologijos interaktyvios sąveikos galimybes		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ naudotis virtualaus generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijos gido sąveika.		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:	8	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	002
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę filtruoti virtualaus generuojamo turinio aplikacijos kontekstinį meniu pagal ekspozicijos kategoriją.					
Pagrindimas:	Dėl, galimai, konkrečios dominančio virtualaus generuojamo kontekstinio turinio aplikacijų kategorijos, tiesioginiam naudotojui "Klientas" turi būti suteikta galimybę filtruoti laisvai pasirenkamas ekspozicijas					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ filtruoti virtualaus generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijų pasirinktis					
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	2			
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra			

Istorija:	Sukurta: 2020-03-01
-----------	---------------------

Reikalavimas #:	9	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	002
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas "Klientas" turi turėti galimybę vertinti virtualaus generuojamo turinio aplikacijos kontekstinį turinį.					
Pagrindimas:	Dėl, galimai, konkrečios dominančio virtualaus generuojamo kontekstinio turinio aplikacijų kategorijos, tiesioginiam naudotojui "Klientas" turi būti suteikta galimybę filtruoti laisvai pasirenkamas ekspozicijas					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi suteikti galimybę tiesioginiam vartotojui „Naudotojas“ filtruoti virtualaus generuojamo kontekstinio turinio ekspozicijų pasirinktis					
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	4			
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra			
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01					

Reikalavimas #:	10	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	004
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę prisijungti, kad naudotųsi „Darbuotojas“ naudotojo režimo funkcijomis.					
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ privalo prisijungti prie PS, kad būtų įgalinta kontekstinio turinio inventORIZACIJOS arba ataskaitos generavimo funkcija					
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis					
Atitikimo kriterijus:	PS turi atvaizduoti prisijungimo sąsają įvesti vardą, pavardę, el. paštą ir slaptažodį					

Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:11	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	006
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę redaguoti inventorių pridėdamas naują kontekstinį turinį.				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio generavimą – naujo virtualaus generuoto turinio pridėtis.				
Šaltinis:	Savistaba				
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio pridėti				
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5		
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				

Reikalavimas #12	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	006
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę peržiūrėti kontekstinio turinio inventorių.				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio palaikymą – virtualaus generuoto turinio stebėsena.				

Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio peržiūrą		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	3
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Skurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:13	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	006
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę redaguoti inventorių redaguodamas esamą kontekstinį turinį.				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio generavimą – esamo virtualaus generuoto turinio redagavimas.				
Šaltinis:	Savistaba				
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio pridėti				
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	3		
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				

Reikalavimas #14	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	006
------------------	------	--------------------	----	-----	-----

Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę redaguoti inventorių šalindamas naują kontekstinį turinį.		
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio generavimą – esamo virtualaus generuoto turinio šalinimas.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio šalinimą		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	3
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:15	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	006
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę vertinti kontekstinio turinio inventorių				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio palaikymą –virtualaus generuoto turinio vertinimas.				
Šaltinis:	Savistaba				
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio vertinimą				
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	4		
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				



Reikalavimas #:16	FR-3	Reikalavimo tipas: V9	PA: 007
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę generuoti kontekstinio turinio inventoriaus ataskaitą.		
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ yra atsakingas už aktualaus kontekstinio turinio palaikymą –virtualaus generuoto turinio ataskaitos generavimas.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti inventoriaus turinio ataskaitos generavimą		
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:17	FR-3	Reikalavimo tipas: V9	PA: 005
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ turi turėti galimybę atsijungti iš „Darbuotojas“ naudotojo režimo		
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ privalo atsijungti iš PS baigęs darbą		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi atvaizduoti atsijungimo sąsają		

Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:18	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	008
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ turi turėti galimybę prisijungti, kad naudotųsi „Administratorius“ naudotojo režimo funkcijomis				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ privalo prisijungti prie PS, kad būtų įgalinta kontekstinio turinio inventORIZACIJOS arba ataskaitos generavimo funkcija				
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis				
Atitikimo kriterijus:	PS turi atvaizduoti prisijungimo sąsają įvesti vardą, pavardę, el. paštą ir slaptažodį				
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5		
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				

Reikalavimas #:19	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	009
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ turi turėti galimybę registruoti visų naudotojų režimų pranešimus/generuoti ataskaitą.				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ yra atsakingas už PS pranešimų registravimą – visų naudotojų režimų ataskaitų generavimas .				

Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti ataskaitos generavimo funkciją visiems naudotojų režimams, naudojant „Administratorius“ naudotojo režimą.		
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	2
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:20	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	010
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ turi turėti galimybę valdyti visų naudotojų režimų paskyras.				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ yra atsakingas už PS visų naudotojų režimų valdymą – pridėjimą, redagavimą, peržiūrą ir šalinimą				
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis				
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti naudotojo paskyros valdymo funkciją visiems naudotojų režimams, naudojant „Administratorius“ naudotojo režimą.				
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4		
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				

Reikalavimas #:	21	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	011
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ turi turėti galimybę palaikyti PS.					

Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ yra atsakingas už PS palaikymą.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	PS turi įgalinti PS palaikymo funkciją visiems naudotojų režimams, naudojant „Administratorius“ naudotojo režimą.		
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	2
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01		

Reikalavimas #:22	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9	PA:	012
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas „Administratorius“ turi turėti galimybę atsijungti iš „Administratorius“ naudotojo režimo				
Pagrindimas:	Tiesioginis naudotojas „Darbuotojas“ privalo atsijungti iš PS baigęs darbą				
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis				
Atitikimo kriterijus:	PS turi atvaizduoti atsijungimo sąsają				
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5		
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra		
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01				

## 9.2 Reikalavimai duomenims

Reikalavimų nėra.

## NEFUNKCINIAI REIKALAVIMAI

### 10. Reikalavimai sistemos išvaizdai

Reikalavimas #:	1	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turėtų būti patrauklus jaunų / jaunų ir suaugusiųjų auditorijai			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Suaugėliai / jauni suaugėliai turi turėti galimybę, be papildomos paskatos, sugebėti naudotis produktu per 5 minutes nuo pirmojo sąlyčio su juo			
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4	
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01			

Reikalavimas #:	2	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi atrodyti patikimai			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Prekybos departamentas turi patvirtinti, kad produktas atitinka galiojančius standartus			
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	4	
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01			

Reikalavimas #:	3	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi atitikti „AR Core“ arba „AR Kit“ prekės ženklo grafinės išvaizdos standartus			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Prekybos departamentas turi patvirtinti, kad produktas atitinka galiojančius standartus			
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	4	
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurta: 2020-03-01			

## 11. Reikalavimai panaudojamumui

Reikalavimas #:	4	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Norint pasiekti daugumą funkcijų, vartotojui turėtų reikėti atlikti tik kelis veiksmus			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Po 1 karto kiekvienos aplikacijos funkcijos naudojimo, bet kuri pasirinkta aplikacijos funkcija turėtų būti įvykdyta per ne daugiau nei 3 minutes			
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	4	
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra	

Istorija:	Sukurta: 2020-03-01
-----------	---------------------

## 12. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms

Reikalavimas #:5	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi leisti vartotojui pasirinkti kalbą		
Pagrindimas:	Aplikacija turi būti pateikiama šiomis kalbomis: Lietuvių kalba, Anglų kalba, Rusų kalba		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Po 1 karto kiekvienos aplikacijos funkcijos naudojimo, bendras klaidų lygis yra mažesnis nei 1%, visiems naudotojų režimams		
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

Reikalavimas #:6	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi padėti vartotojui išvengti klaidų		
Pagrindimas:			
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Po 1 karto kiekvienos aplikacijos funkcijos naudojimo, bendras klaidų lygis yra mažesnis nei 1%, visiems naudotojų režimams		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	5

Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

Reikalavimas #:	7	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi skatinti vartotoją norėti jį naudoti			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Anoniminė apklausa turėtų parodyti, kad tiesioginiai naudotojai reguliariai naudoja produktą pakartotinai apsilankę švietimo įstaigoje, kur technologija reguliariai rodoma			
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	5	
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15			

Reikalavimas #:	8	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktą turi būti lengva išmokti naudoti jaunų / jaunų ir suaugusiųjų naudotojų auditorijai			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Jaunų / jaunų ir suaugusiųjų naudotojų auditorija turėtų galėti naudotis 95% platformos per 10 minučių nuo aplikacijos naudojimo pradžios, nesinaudojant „Pagalba“ skiltimi			



Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

Reikalavimas #:	9	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produkte turi būti naudojami simboliai ir žodžiai, kuriuos natūraliai supranta vartotojų bendruomenė			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			
Atitikimo kriterijus:	Neapmokytas bet kokio režimo naudotojas turėtų sugebėti suprasti 99% bet kokių platformos simbolių ir žodžių			
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4	
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15			

Reikalavimas #:	10	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produkto virtualios ekspozicijos aplikacijos informacija turi būti pateikiama rašytine ir garsine forma			
Pagrindimas:				
Šaltinis:	Savistaba			

Atitikimo kriterijus:	Tiesioginiam naudotojui „Naudotojas“ ekspozicijos informacija pateikiama ne tik rašytine, bet ir garsine forma		
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

### 13. Reikalavimai veikimo sąlygoms

Reikalavimas #:11	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Aplikacijos atsakas turi būti pakankamai greitas, kad būtų išvengta vartotojo minčių pertraukimo	
Pagrindimas:		
Šaltinis:	Savistaba	
Atitikimo kriterijus:	Į 90% užklausų aplikacija turi atsakyti per mažiau nei 2 sekundes. Nė vienas atsakas neturėtų būti ilgesnis nei 3 sekundės.	
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas: 4
Prioritetas:	5	Konfliktai: Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15	

### 14. Reikalavimai sistemos priežiūrai

Reikalavimas #:	12	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi būti prieinamas visu konkrečios švietimo įstaigos darbo laiku			

Pagrindimas:

Šaltinis: Savistaba

Atitikimo kriterijus: Blogiausiu atveju produktas turi būti prieinamas 99% konkrečios švieitmo įstaigos darbo laiko per metus

Užsakovo pasitenkinimas: 4 Užsakovo nepasitenkinimas: 4

Prioritetas: 5 Konfliktai: Nėra

Istorija: Sukurtas: 2020-11-15

Reikalavimas #:13 FR-3 Reikalavimo tipas: V9

Aprašymas: Per vienerius metus sistema turi leisti inventorizuoti mažiausiai 10 naujo kontekstinio turinio virtualios ekspozicijos variantų

Pagrindimas:

Šaltinis: Savistaba

Atitikimo kriterijus:

Užsakovo pasitenkinimas: 4 Užsakovo nepasitenkinimas: 5

Prioritetas: 5 Konfliktai: Nėra

Istorija: Sukurtas: 2020-11-15

Reikalavimas #:14	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Aplikacija turi veikti Android, iOS ir Windows Core OS paskutiniuose 5 leidimuose	
Pagrindimas:		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis	
Atitikimo kriterijus:	Produktas veikia Android, iOS ir Windows Core OS paskutiniuose 5 leidimuose	
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo 5 nepasitenkinimas:
Prioritetas:	5	Konfliktai: Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15	

Reikalavimas #:15	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Produktą turi galėti aptarnauti jo galutiniai naudotojai arba atstovai, kurie nėra jo originalūs kūrėjai	
Pagrindimas:		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis	
Atitikimo kriterijus:	Produktas nesunkiai aptarnaujamas galutinių naudotojų arba atstovų, kurie nėra jo originalūs kūrėjai.	
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo 5 nepasitenkinimas:

Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

Reikalavimas #:16	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Aplikacija turi veikti Android, iOS ir Windows Core OS platformose		
Pagrindimas:			
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis		
Atitikimo kriterijus:	Produktas veikia Android, iOS ir Windows Core OS platformose		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurtas: 2020-11-15		

## 15. Reikalavimai saugumui

Reikalavimas #:17	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Sistema turi užtikrinti, kad niekas neturėtų prieigos prie tiesioginio naudotojo režimo „Darbuotojas“ paskyros, išskyrus patį konkretų naudotoją.		
Pagrindimas:	Sistema turi užtikrinti, kad niekas neturėtų prieigos prie tiesioginio naudotojo režimo „Darbuotojas“ paskyros, išskyrus patį konkretų naudotoją.		
Šaltinis:	Savistaba		

Atitikimo kriterijus:	Sistema užtikrina, kad niekas neturėtų prieigos prie tiesioginio naudotojo režimo „Darbuotojas“ paskyros, išskyrus patį konkretų naudotoją.		
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:18	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Sistema turi užkirsti kelią pakartotinio kompiuterio generuoto virtualaus kontekstinio turinio pridėjimui.		
Pagrindimas:	Sistema turi užkirsti kelią pakartotinio kompiuterio generuoto virtualaus kontekstinio turinio pridėjimui.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Sistema užtikrina, kad nebūtų pridedamas pakartotinas kompiuterio generuotas virtualus kontekstinis turinys.		
Užsakovo pasitenkinimas:	2	Užsakovo nepasitenkinimas:	3
Prioritetas:	2	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:19	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	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.	

Pagrindimas:	Sistema užtikrina, kad niekas neturėtų prieigos prie tam tikrų tiesioginio naudotojo režimų asmeninių duomenų, tik tiesioginio naudotojo režimo „Administratorius“ tiesioginis naudotojas.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Sistema užtikrina, kad niekas neturėtų prieigos prie tam tikrų tiesioginio naudotojo režimų asmeninių duomenų, tik tiesioginio naudotojo režimo „Administratorius“ tiesioginis naudotojas.		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	4	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:20	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Prieš leidžiant redaguoti kompiuterio generuotą virtualų kontekstinį turinį tiesioginio naudotojo režimo tiesioginiam naudotojui „Darbuotojas“ pirmą kartą, sistema turi informuoti apie duomenų įvedimo praktiką.	
Pagrindimas:	Sistema turi informuoti apie duomenų įvedimo praktiką prieš leidžiant redaguoti kompiuterio generuotą virtualų kontekstinį turinį tiesioginio naudotojo režimo tiesioginiam naudotojui „Darbuotojas“ pirmą kartą.	
Šaltinis:	Savistaba	
Atitikimo kriterijus:	Sistema informuoja apie duomenų įvedimo praktiką prieš leidžiant redaguoti kompiuterio generuotą virtualų kontekstinį turinį tiesioginio naudotojo režimo tiesioginiam naudotojui „Darbuotojas“ pirmą kartą.	
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo 3 nepasitenkinimas:
Prioritetas:	5	Konfliktai: Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01	

Reikalavimas #:21	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Sistema turi palaikyti visų naudotojo režimų ataskaitos generavimo funkciją.	
Pagrindimas:	Sistema turi palaikyti visų naudotojo režimų ataskaitos generavimo funkciją.	
Šaltinis:	Savistaba	
Atitikimo kriterijus:	Sistema palaiko visų naudotojo režimų ataskaitos generavimo funkciją.	
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo 5 nepasitenkinimas:
Prioritetas:	5	Konfliktai: Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01	

Reikalavimas #:22	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Kartą per 30 dienų atliekama visos naudotojo informacijos ir atliktos veiklos registro atsarginė kopija.	
Pagrindimas:	Sistema turi palaikyti visų naudotojo režimų ataskaitos generavimo funkciją.	
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.	
Atitikimo kriterijus:	Bet kurio tiesioginio naudotojo režimo tiesioginis naudotojas gali naudotis visomis konkrečiau tiesioginio naudotojo režimo tiesioginiam naudotojui įgaliotas funkcijas, duomenų bazės prastovos metu.	
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo 5 nepasitenkinimas:
Prioritetas:	3	Konfliktai: Nėra



Istorija:	Sukurta: 2021-03-01
-----------	---------------------

## 16. Kultūriniai – politiniai reikalavimai

Reikalavimas #:23	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
----------------------	------	-----------------------

Aprašymas:	Produktas negali būti įžeidžiantis religines ar etnines grupes.
------------	---

Pagrindimas:	Produktas negali būti įžeidžiantis religines ar etnines grupes.
--------------	---

Šaltinis:	Savistaba
-----------	-----------

Atitikimo kriterijus:	Produktas nėra įžeidžiantis religines ar etnines grupes.
--------------------------	--

Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
-----------------------------	---	-------------------------------	---

Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
--------------	---	-------------	------

Istorija:	Sukurta: 2021-03-01
-----------	---------------------

Reikalavimas #:24	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
----------------------	------	-----------------------

Aprašymas:	Produktas turi atitikti šalies, kurioje diegiamas produktas, kultūrinės tradicijas.
------------	---

Pagrindimas:	Produktas turi neįžeisti bet kokios rasės, lyties ar kultūrinės kilmės atstovų.
--------------	---

Šaltinis:	Savistaba
-----------	-----------

Atitikimo kriterijus:	Kompiutrio generuotas virtualus kontekstinis turinys neįžeidžia bet kokios rasės, lyties ar kultūrinės kilmės atstovų.
--------------------------	--

Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	3
-----------------------------	---	-------------------------------	---

Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:25	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi būti prieinamas bet kokios rasės, lyties ar kultūrinės kilmės atstovams.		
Pagrindimas:	Nediskriminuoti jokios bendruomenės.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Produktas neriboja jo naudojimo pagal bendruomenę, kuriai priklauso tiesioginis naudotojas.		
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:26	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi suteikti galimybę naudotis visomis funkcijomis konkrečios švietimo įstaigos generaliniam direktoriui ar savininkui.		
Pagrindimas:	Produktas suteikia galimybę naudotis visomis funkcijomis konkrečios švietimo įstaigos generaliniam direktoriui ar savininkui.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Produktas suteikia galimybę naudotis visomis funkcijomis konkrečios švietimo įstaigos generaliniam direktoriui ar savininkui.		
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	4

Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #:27	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi išlaikyti savo originalumą ir jo platinti neleidžiama.		
Pagrindimas:	Laikytis autorių teisių įstatymo.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.		
Atitikimo kriterijus:	Produktas nėra kopijuojamas ir negali būti atkurtas esamo gaminio rezultatas		
Užsakovo pasitenkinimas:	2	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

## 17. Teisiniai reikalavimai

Reikalavimas #:27	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Produktas turi išlaikyti savo originalumą ir jo platinti neleidžiama.		
Pagrindimas:	Laikytis autorių teisių įstatymo.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.		
Atitikimo kriterijus:	Produktas nėra kopijuojamas ir negali būti atkurtas esamo gaminio rezultatas		
Užsakovo pasitenkinimas:	2	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra

Istorija:	Sukurta: 2021-03-01
-----------	---------------------

Reikalavimas #:	28	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Tiesioginis naudotojas turi būti baudžiamas bauda už sugadinta techninę įrangą.			
Pagrindimas:	Laikytis netinkamo naudojimo bausmės įstatymo.			
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.			
Atitikimo kriterijus:	Vartotojas sutaria dėl apmokėjimo už sugadintos techninės įrangos pakeitimą.			
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5	
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra	
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01			

Reikalavimas #:	29	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Tiesioginiam naudotojui nebus kompensuojama už jokių nelaimingų atsitikimų ar elgsenos pakitimus, patirtus naudojant produktą. Tiesioginis naudotojas turi laikytis gamintojo standartų ir iš anksto nustatytų taisyklių.			
Pagrindimas:	Laikytis vartotojo ir gaminio savininko tarpusavio atsakomybės įstatymų.			
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.			
Atitikimo kriterijus:	Tiesioginis naudotojas laikosi produkto naudojimo politikos.			
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	5	
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra	

Istorija:	Sukurta: 2021-03-01
-----------	---------------------

Reikalavimas #30	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Naudotojo režimo tiesioginio naudotojo „Darbuotojas“ ir „Administratorius“ paskyros asmeninė informacija turi būti apdorojama taip, kad būtų laikomasi duomenų apsaugos įstatymų.	
Pagrindimas:	Tiesioginių naudotojų asmeninė informacija turi būti apdorojama taip, kad būtų laikomasi duomenų apsaugos įstatymų.	
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.	
Atitikimo kriterijus:	Advokato nuomonė, kad produktas nepažeidžia jokių įstatymų	
Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas: 5
Prioritetas:	5	Konfliktai: Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01	

Reikalavimas #31	FR-3	Reikalavimo tipas: V9
Aprašymas:	Naudotojo režimo „Darbuotojas“ tiesioginis naudotojas negali pridėti kompiuterio generuoto virtualaus kontekstinio turinio, kuris pažeidžia autorių teises.	
Pagrindimas:	Produktas suteikia galimybę naudotis visomis funkcijomis konkrečios švietimo įstaigos generaliniam direktoriui ar savininkui.	
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.	
Atitikimo kriterijus:	Naudotojo režimo „Darbuotojas“ tiesioginio naudotojo pridamas ar redaguojamas kompiuterio generuotas virtualus kontekstinis turinys neturi pažeisti autorių teisių, t.y., negali būti naudojamas neteisėtai ar be autoriaus rašytinio sutikimo.	

Užsakovo pasitenkinimas:	5	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	5	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #32	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Sistema turi atitikti konkrečios draudimo įstaigos standartus.		
Pagrindimas:	Sistema turi atitikti konkrečios draudimo įstaigos standartus.		
Šaltinis:	Savistaba		
Atitikimo kriterijus:	Sistema atitinka konkrečios draudimo įstaigos standartus.		
Užsakovo pasitenkinimas:	3	Užsakovo nepasitenkinimas:	5
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #33	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Sistema turi atitikti švietimo, mokslo ir sporto ministerijos nurodytus standartus „Švietimo aprūpinimo standartai“.		
Pagrindimas:	Sistema turi atitikti švietimo, mokslo ir sporto ministerijos nurodytus standartus „Švietimo aprūpinimo standartai“.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.		
Atitikimo kriterijus:	Sistema atitinka švietimo, mokslo ir sporto ministerijos nurodytus standartus „Švietimo aprūpinimo standartai“.		

Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

Reikalavimas #34	FR-3	Reikalavimo tipas:	V9
Aprašymas:	Sistema turi atitikti švietimo įstaigų nurodytus bendrus standartus „Bendrieji minimalūs reikalavimai, keliami muziejuose kaupiamiems ir saugomiems skaitmeniniams objektams ir juos aprašantiems metaduomenims“.		
Pagrindimas:	Sistema turi atitikti švietimo įstaigų nurodytus bendrus standartus „Bendrieji minimalūs reikalavimai, keliami muziejuose kaupiamiems ir saugomiems skaitmeniniams objektams ir juos aprašantiems metaduomenims“.		
Šaltinis:	Sistemos užsakovo atstovas V. Vardaitis.		
Atitikimo kriterijus:	Sistema atitinka švietimo įstaigų nurodytus bendrus standartus „Bendrieji minimalūs reikalavimai, keliami muziejuose kaupiamiems ir saugomiems skaitmeniniams objektams ir juos aprašantiems metaduomenims“.		
Užsakovo pasitenkinimas:	4	Užsakovo nepasitenkinimas:	4
Prioritetas:	3	Konfliktai:	Nėra
Istorija:	Sukurta: 2021-03-01		

## PROJEKTO IŠEIGA

### 18. Atviri klausimai

- Galimybė aptikti iš anksto nenurodytus vartotojo veiksmus, pavyzdžiui, kojos judesį, nėra palaikoma.
- Negalima nustatyti atnaujintos pagalbinio įrenginio versijos, pavyzdžiui, išmaniosios pirštinės (tiesioginio naudotojo rankos pirštų judesių įvestis).
- Gali būti, kad saugos tikslais negalima aptikti kelių tiesioginių naudotojų vienu metu sesijų.

## 19. Egzistuojantys sprendimai

- Pagamintos sistemos, kurios gali būti nupirktos
- Vuforia - Programinės įrangos kūrimo rinkinys „Android“ ir „iOS“ platformai.
- Google ARCore - Programinės įrangos kūrimo rinkinys „Android“ platformai.
- Apple ARKit - Programinės įrangos kūrimo rinkinys „iOS“ platformai.
- Maxst - Programinės įrangos kūrimo rinkinys „Android“, „Windows Core OS“ ir „iOS“ platformai.
- Wikitude - Programinės įrangos kūrimo rinkinys „Android“, „Windows Core OS“ ir „iOS“ platformai.

AR SDK	SEIKIMO TAŠKŲ REGISTRAVIMO FORMA	PLATFORMA	KAINA METAMS
Vuforia	Žymekliais grįsta papildytoji realybė	iOS, Android, Windows Core OS	Nemokama 90€ - „Cloud“ versija 410€ - „Classic“ versija
Google ARCore	Žymekliais grįsta papildytoji realybė	Android	Nemokama
Apple ARKit	Žymekliais grįsta papildytoji realybė	iOS	Nemokama
Maxst	Žymekliais grįsta papildytoji realybė	iOS, Android, Windows Core OS	Nemokama 490€ - „Pro“ versija
Wikitude	Žymekliais grįsta papildytoji realybė	iOS, Android, Windows Core OS	2490€ - „Pro“ versija 2990€ - „Pro 3D“ versija 4490€ - „Cloud“ versija

### 19.2 Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti

- Coterie - „Coterie“ sistema grįsta „Modula3“ ir palaiko vizualinio programavimo sąsają ir išmaniojo įrenginio pozicijos erdvėje nustatymo prietaisų abstrakcijas. Tai sudarė pagrindą „Touring“ prietaisui MARS projekte. Vėlesnis plėtinys leido tinklo mazgams supaprastintai paskirstyti AR aplikacijos funkcionalumą. Tačiau, projekto eigoje buvo pareikalauta tam tikrų aplikacijos funkcijų atšaukimų. Nepaisant to, sudėtingas duomenų struktūras kaip „grafinę vietą“ „Scene Graph“ [3] buvo galima lengvai bendrinti panaudojamumą kitur.
- ARToolkit - „ARToolkit“ biblioteka yra minimalus AR sistemos pavyzdys. Pastaroji teikia žymekliais grįstos papildytosios realybės išmaniojo įrenginio pozicijos erdvėje nustatymo sprendimą ir generuoto virtualaus turinio grafikos atvaizdavimą, naudojant „OpenGL“ platformą. Tipinį aplikacijos modelį sudaro tik pagrindinis ciklas, susidedantis iš išmaniojo įrenginio pozicijos erdvėje nustatymo ir atvaizdavimo funkcijų. Nepaisant



paprastumo, pastaroji biblioteka buvo plačiai pritaikyta daugelyje AR aplikacijų, remiantis „ARToolkit“.

- Avango - „Avango“ virtualios ir papildytos realybės aplikacijos kūrimo sistema, grįsta „SGI Performer“. Išplečiant mechanizmą, sujungiant sąsajas ir nukreipiant duomenų srautus tarp jų, kad būtų palaikoma nenutrūkstama tinklo veikla. Netiesioginiu būdu galima nurodyti paskirstytas programas dalytis duomenimis tarp skirtingų instancijų.
- Tinmith - „Tinmith“ visapusiškai pritaikyta programinės įrangos architektūra papildytosios realybės aplikacijoms kurti. Kilusi iš senesnės architektūros, pastaroji tapo objektinio programavimo programinės įrangos sistemos pagrindu, palaikanti hierarchinį konkrečios scenos modeliavimą bei bendrus duomenų srautus tarp atskirų objektų. Įdiegta naudojant C++ programavimo kalbą, pastarojoje palaikoma vykdymo laiko sistema, serializavimas ir nuolatinis failo saugojimas. „Tinmith“ palaiko pažangias modeliavimo funkcijas, tokias kaip CGS operacijas, siekiant supaprastinti realaus pasaulio modeliu atvaizdavimą mobiliuoje AR aplinkoje.
- Scratch - „Scratch“ yra blokinė vizualinio programavimo sąsaja „JavaScript“ pagrindu sukurta kodų bazė, susidedanti iš kelių komponentų, tokių kaip „Scratch-GUI“, paremtu „Blockly“ biblioteka. „Scratch-VM“, kuris interpretuoja kodą, ir „Scratch-Render“, atvizdavimo variklis. „Scratch Blocks“ yra pagaminti naudojant „Blockly“.

### 19.3 Galimas pakartotinis panaudojimas

Vienas iš papildytosios realybės mokomosios ekspozicijos panaudojimo atvejų - „ARMuseum“ programėlė pramoniniame alyvuogių gamybos muziejuje Graikijoje. Programėlės tikslas – gamybos proceso ir istorijos perteikimas. Programėlės turinys paremtas alyvuogių gamybos procesu naudojant virtualius veikėjus. Naudotojų tikslas – muziejuje rasti eksponuojamą techniką bei atlikti kiekvienai ekspozicijai priskirtą specifinę užduotį. Alyvuogių gamybos proceso muziejaus eksponatų kompiuterio generuotas 3D modelis paremtas aliejaus malūnu, taip pat, sekimo taškų registravimui naudojama žymeklinis būdas (naudojamas įrenginys skaičiuoja nuskaityto vaizdinio artefakto padėtį ir orientaciją, pagal tai atvaizduojamas generuotas turinys). Įvykdžius vieną užduotį, virtualus personažas pateikia užuominą kitai. Galiausiai, įvykdžius visus sugeneruotas užduotis, naudotojui pateikiama aliejaus malūno bei technikos rekonstrukcijos 3D modelis. Vartotojas gali įsiamžinti virtualioje aplinkoje bei pasiekti duomenis muziejaus programėlės duomenų bazėje.

Kitas – „Terakotos“ karių armijos skulptūrų, rastų netoliese Qin Shi Huang kapo virtuali ekspozicija. Naudojant papildytąją realybę, eksponatai gali būti atvaizduojami virtualiu 3D formatu. Pasak „Asian Art Museum“ darbuotojų, muziejaus lankytojai praleidžia daug laiko fotografuojant ekspozicijas bei jų aprašus, todėl, sekimo taškų registravimui naudojant žymeklinį būdą, pateikiama virtuali ekspozicijos informacija. Ekspozicijų atvaizdavimui naudojama žymeklinė taškų nuskaitymo technologija, todėl, ir virtualiai generuojamos ekspozicijos pozicija ir orientacija priklauso tik nuo žymeklio padėties. Pasikeitus vieno nuskaitymo atvaizdo lokacijai, reikalinga perkalibruoti visą virtualų 3D modelį, norint išvengti nesklandumų, ypač, kai, teoriškai, paskutinės ekspozicijos padėtis priklauso nuo pirmosios (virtualus lydimtis veikėjas).

Paminėtos muziejų papildytosios realybės programėlės nėra papildomos be programinės dalies atstovo įsikišimo – pastarosios standartizuotos. Lyginant individualaus darbo tematikos programėlę ir prieš tai minėtas, pastaroji suteikia gausias konfigūracijos bei plečiamumo galimybės nereikalaujant programavimo žinių – programėlės tikslas ne tik sukurti virtualias ekspozicijas, bet ir automatizuoti jas, suteikiant švietimo institucijos darbuotojams galimybę kontekstinį turinį bei sąveikas generuoti patiems.

LYGINIMO KRITERIJUS	„ARMuseum“	„Asian Art Museum“	Kuriama PS
Programėlės kūrimas be IT srities specialisto	–	-	+
Virtualus gidas	+	-	+
Ekspozicijos virtuali interaktyvi sąveika	+	-	+
Ekspozicijos virtuali informacija	+	+	+
Kelių vartotojų vienu metu naudojimasis	-	+	+

Atlikus lyginamąją analizę ir išanalizavus gautus duomenis, galime pastebėti, kad panašiausia į kuriamą PS yra „ARMuseum“ sukurta pramoniniame alyvuogių gamybos muziejuje Graikijoje aplikacija, pateikianti gamybos procesą ir istoriją įgalindama interaktyvią sąveiką bei informaciją bei virtualaus gido atributo funkcijas. Kita lyginta „Asian Art Museum“ sistema yra panaši, tačiau ne tiek, kiek „ARMuseum“ atstovų produktas. Pažymėtina, kad abi paminėtos ir lyginot aplikacijos („ARMuseum“ ir „Asian Art Museum“) yra iki galo realizuotos ir pilnai veikiančios.

## 20. Naujos problemos

### 20.1 Problemos diegimo aplinkai

Kadangi diegiama visiškai nauja sistema, kurios jokia forma nebuvo naudojama prieš tai, nėra jokio poveikio esamiems sprendimams. Tačiau tikimasi prisidėti prie turinio virtualios inventorizacijos bei paprasčiau pasiekiamo mokomojo turinio pateikimo.

### 20.2 Įtaka jau instaliuotoms sistemoms

Kadangi diegiama visiškai nauja sistema, kurios jokia forma nebuvo naudojama prieš tai, nėra jokio poveikio esamoms sistemoms.

Pasirinktinai, gali būti naudojamos viešai prieinamos sistemos (Vuforia, Google ARCore, Apple ARKit, Maxst, Wikitude) ar komponentai (Coterie, ARToolkit, Avango, Nimti, Scratch), tačiau, kuriama PS pastarųjų niekaip neįtakoja.

### 20.3 Neigiamas vartotojų nusiteikimas

Tiesioginis naudotojas gali jausti pykinimą sukeliamą naudojantis papildytąja realybe (dezorientacija, pykinimas, mieguistumas).

## 20.4 Kliudantys diegimo aplinkos apribojimai

Kadangi kuriamos mobiliosios papildytosios realybės aplikacijos paskirtis - pratęsti ekspozicijas virtualioje erdvėje, o ne jas pakeisti, nėra jokio poveikio diegimo aplinkai.

## 20.5 Galimos naujos sistemos sukeltos problemos

Nenumatoma jokių problemų su PS išplečiamumu, tačiau gali kilti nesklandumų dėl, galimai, naudojamų viešai prieinamų sistemų sistemos (Vuforia, Google ARCore, Apple ARKit, Maxst, Wikitude) ar komponentų (Coterie, ARToolkit, Avango, Nimtih, Scratch), kurie yra PS dalis:

- Viešai prieinamų sistemų ar komponentų API modifikavimas.
- Integravimo skirtingos platformoms komplikacijos, kadangi, PS gali naudoti viešai prieinamas sistemas ar komponentus, kurie nėra visiškai pritaikyti konkrečiai OS.

## 21. Uždaviniai

### 21.1 Sistemos pateikimo žingsniai

ETAPAS	VEIKLA	MĖNESIAI	KYLA IŠ
A	Poreikių analizė	2	-
B	Vartotojo sąsaja	3	A
C	Duomenų modelis	2	A
D	Sistemos architektūra	2	A
E	Sąsaja	3	A
F	Projektavimo apžvalga	2	B, C, D, E

G	„Front-end“ diegimas	4	F
H	„Back-end“ diegimas	5	F
I	Programinės įrangos testavimas	2	G, H
J	Naudotojo vadovas	3	F
K	Programinės įrangos diegimas ir testavimas	3	I
L	Vartotojų apmokymas	1	J

## 21.2 Vystymo etapai

### *Etapas 1*

MĖNESIS 1	MĖNESIS 2	MĖNESIS 3	MĖNESIS 4	MĖNESIS 5
POREIKIŲ ANALIZĖ				

### *Etapas 2*

MĖNESIS 1	MĖNESIS 2	MĖNESIS 3	MĖNESIS 4	MĖNESIS 5
		VARTOTOJO SAŲSAJA		

		DUOMENŲ MODELIS	
		SISTEMOSARCHITEKTŪRA	
		SĄSAJA	

### *Etapas 3*

MĖNESIS 6	MĖNESIS 7	MĖNESIS 8	MĖNESIS 9	MĖNESIS 10
PROJEKTAVIMO APŽVALGA				

### *Etapas 4*

MĖNESIS 8	MĖNESIS 9	MĖNESIS 10	MĖNESIS 11	MĖNESIS 12
„FRONT-END“ DIEGIMAS				
„BACK-END“ DIEGIMAS				
NAUDOTOJO VADOVAS				

### *Etapas 5*

MĖNESIS 13	MĖNESIS 14	MĖNESIS 15	MĖNESIS 16	MĖNESIS 17
PROGRAMINĖS TESTAVIMAS				
APMOKYMAS				

### *Etapas 6*

MĖNESIS 13	MĖNESIS 14	MĖNESIS 15	MĖNESIS 16	MĖNESIS 17
		PROGRAMINĖS ĮRANOGOS DIEGIMAS IR TESTAVIMAS		

## 22. Pritaikymas

### 22.1 Reikalavimai esamų duomenų perkėlimui

Reikalavimų nėra

### 22.2 Reikalingas duomenų transformavimas perkeliant į naują sistemą

Reikalavimų nėra.

## 23. Rizikos

### 23.1 Galimos sistemos kūrimo rizikos

<b>Aprašymas.</b> Sustabdoma dar vieno pagalbinio įvesties įrenginio arba konkretaus išmaniojo įrenginio gamyba ar prekyba.
<b>Tikimybė.</b> Žema
<b>Poveikis.</b> Vidutinis

<b>Aprašymas.</b> Išorinio įvesties įrenginio aparatūra negali labai tiksliai išmatuoti labai mažų judesių, kurie gali skirtis nuo gamintojo, o tai gali sukelti vartotojų nepasitenkinimą.
<b>Tikimybė.</b> Vidutinė
<b>Poveikis.</b> Aukštas

<b>Aprašymas.</b> Kompiuterio generuoto virtualaus kontekstinio turinio tiesioginė interaktyvi sąveika gali užtrukti ilgiau dėl silpno ryšio tarp pagalbinių įvesties įrenginių ir pagrindinio išmaniojo įrenginio.
<b>Tikimybė.</b> Žema
<b>Poveikis.</b> Vidutinis

<b>Aprašymas.</b> Produkto tiesioginiai naudotojai nepriklauso tam tikrai amžiaus grupei, todėl, tam tikri tiesioginiai naudotojai gali nesuprasti instrukcijų ar pateikti pastarosioms atsaką.
<b>Tikimybė.</b> Vidutinė
<b>Poveikis.</b> Aukštas

## 24. Kaina

### 24.1 Žmogiškųjų išteklių kaina

VEIKLA	NUMATYTOS D. D.	PRIDĖTINĖS D. D.	PROJEKTAS %	UŽMOKESTIS €
--------	--------------------	---------------------	----------------	-----------------

Poreikių analizė	10	10	6.25	1908.80
Vartotojo sąsaja	15	25	18.75	6165.20
Duomenų modelis	15	25	-	8925.20
Sistemos architektūra	10	25	37.5	13 014.80
Sąsaja	15	25	-	17 302.40
Projektavimo apžvalga	10	35	43.75	18 324.80
„Front-end“ diegimas	20	60	53.125	19 324.80
„Back-end“ diegimas	25	60	68.75	21 354.80
Naudotojo vadovas	15	60	-	23 501.60

Programinės įrangos testavimas	5	70	84.375	24 319.60
Vartotojų apmokymas	15	70	90.625	25 342.00
Programinės įrangos diegimas ir testavimas	15	85	100	<b>27 079.60</b>

#### 24.2 Programinės įrangos kaina

ĮRENGINYS	KIEKIS	UŽMOKESTIS €
SAMSUNG Galaxy Tab S4 planšetinis kompiuteris	5	2450.00
SAMSUNG Galaxy S9 mobilusis telefonas	3	4160.00
ROG Zephyrus S nešiojamasis kompiuteris	2	10 160.00
Monitorius	3	11 210.00
	2	11 270.00



Klaviatūra		
Kompiuterinē pelē	2	11 320.00
Windows 10 OS	1	11 465.00
MacOS 11.0	1	11 465.00
Magic Draw	1	11 465.00
Unity	17	13 694.48
Unreal Engine	17	13 694.48
AR Core	1	13 694.48
AR Kit	1	13 694.48
MacOS 11.0	1	<b>13 694.48</b>

Projekto kaina: **40 774,08€**

## 25. Vartotojo dokumentacija ir apmokymas

### 25.1 Reikalavimai naudotojų dokumentacijai

- **Spausdinta medžiaga:**  
Informacinis naudojimosi vadovas, tikslinių grupių naudojimosi vadovas, dalomoji medžiaga (spausdintos skaidrės), plakatai, mokymosi vadovai, kontroliniai sąrašai, vertinimo priemonės, nuotraukos ir darbalapiai.
- **Virtualiai atvaizduojama medžiaga:**  
Skaidrės.
- **Kompiuterinė ir internetinė multimedijos medžiaga:**  
Internetinė mokomoji medžiaga, demonstracinė vaizdo instrukcija.

### 25.2 Reikalavimai naudotojų apmokymui

Tikslinių darbuotojų grupių pasirinkimas ir apmokymas yra svarbus kuriamos PS sėkmės faktorius siekiant prisidėti prie turinio virtualios inventorizacijos bei paprasčiau pasiekiamo mokomojo turinio pateikimo:

- Konkrečios švietimo įstaigos darbuotojų ir vadovų personalas
- IT darbuotojų personalas

Pasirinktų tikslinių darbuotojų grupių personalas turėtų būti apmokomas savo įprastinėje darbo vietoje ar bet kurioje kitoje valdymo grupės siūlomoje vietoje. Be to, konkrečios pasirinktos tikslinės darbuotojų grupės personalo narys turėtų gauti darbdavio paramą dalyvauti mokymuose ir dalyvauti programinės įrangos diegime ar naudojime.

Mokymo tikslai pagal pasirinktas tikslines darbuotojų grupes yra šie:

- **Konkrečios švietimo įstaigos darbuotojų ir vadovų personalas:**  
Apmokyti konkrečios švietimo įstaigos darbuotojų ir vadovų personalą naudotis PĮ bei tobulinti sprendimų, susijusių su kuriamos PS naudojimu, priėmimą, atsižvelgiant į švietimo, mokslo ir sporto ministerijos nurodytus standartus „Švietimo aprūpinimo standartai“ bei prisidėjimo prie papildytosios realybės sritys taikymo plėtimo švietime.
- **IT darbuotojų personalas:**  
Apmokyti IT darbuotojų personalą diegti PĮ technologiją, pritaikyti, palaikyti ir modifikuoti PS.

## 26. Perspektyviniai reikalavimai

Reikalavimų nėra.

## 27. Idėjos ir sprendimai

Reikalavimų nėra.