



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**INFORMATIKOS FAKULTETAS**

**Vytautas Murauskas**

**LANKSČIOJO KŪRIMO PROCESO ARTEFAKTŲ  
VIZUALIZAVIMO UML DIAGRAMOMIS GALIMYBIŲ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**  
doc. L. Čeponienė

**KAUNAS, 2015**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**INFORMATIKOS FAKULTETAS**

**LANKSČIOJO KŪRIMO PROCESO ARTEFAKTŲ  
VIZUALIZAVIMO UML DIAGRAMOMIS GALIMYBIŲ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas  
Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa (kodas 621E15001)

**Vadovas**

doc. L. Čeponienė  
2015-05-20

**Recenzentas**

dr. M. Binkis  
2015-05-20

**Projektą atliko**

Vytautas Murauskas  
2015-05-20



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS

(Fakultetas)

(Studento vardas, pavardė)

Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa, 621E15001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Lanksčiojo kūrimo proceso artefaktų vizualizavimo UML diagramomis  
galimybių tyrimas“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

20 15 m. Gegužės 20 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Vytauto Murausko**, baigiamasis projektas tema „Lanksčiojo kūrimo proceso artefaktų vizualizavimo UML diagramomis galimybių tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

\_\_\_\_\_  
(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

\_\_\_\_\_  
(parašas)

Murauskas, V. Research on Visualization of Agile Development Process Artifacts Using UML Diagrams. *Final Degree Project of Master of Information Systems Engineering* / Supervisor assoc. prof. Lina Čeponienė; Kaunas University of Technology, Faculty of Informatics. Kaunas, 2015. 140 p.

## SUMMARY

The goal of this master thesis is to enhance visibility of artefacts of Agile process with UML diagrams, using Scrum project management tool prototype – “ScrumUML”. Agile processes and users, UML diagrams, usage of existing UML diagrams and project management tools were analyzed in this thesis.

First of all, according to the analysis and set objections, the solution, enabling visualization of artefacts of Agile process with Use Case and Navigation Plan diagrams, was developed. Developed algorithm generates Use Case diagram from selected Product Backlog items. Navigation Plan diagram is being generated from imported prototype data file. Created images can be saved on a computer in image format. The solution was implemented using WEB technologies, PHP, HTML, JavaScript programming languages; for this reason it can be accessible from any computer with internet connection and browser. Furthermore, “ScrumUML” tool not only enables diagram generation, but also managing information related with project. Product Backlog can be imported to the system from Microsoft Excel document. Tool also enables editing tasks manually, creating scripts including selected tasks, and monitoring statistics of tasks statuses.

Finally, the developed “ScrumUML” project management prototype was tested with different sizes of Product Backlog. It was found out, that diagram generation using this tool was much faster than preparing the same diagrams manually. Scrum experts evaluated implemented solution positively when they responded to the survey questions.

# TURINYS

<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS .....</b>	<b>7</b>
<b>PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....</b>	<b>8</b>
<b>TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS.....</b>	<b>11</b>
<b>ĮVADAS.....</b>	<b>12</b>
<b>1. LANKSČIŪJŲ (AGILE) PROCESŲ IR ESAMŲ SPRENDIMŲ ANALIZĖ.....</b>	<b>12</b>
1.1. ANALIZĖS TIKSLAS .....	12
1.2. TYRIMO OBJEKTAS, SRITIS, PROBLEMA.....	12
1.3. TYRIMO OBJEKTO ANALIZĖ.....	13
1.3.1. <i>Lanksčiųjų projektų valdymas.....</i>	<i>13</i>
1.3.2. <i>Lanksčiųjų (Agile) projektų valdymo metodų palyginimas .....</i>	<i>17</i>
1.3.3. <i>Vizualizavimo nauda ir panaudojimo galimybės .....</i>	<i>18</i>
1.3.4. <i>UML diagramos ir jų panaudojimas lanksčiajame procese .....</i>	<i>19</i>
1.3.5. <i>Panaudojimo atvejų diagrama.....</i>	<i>21</i>
1.3.6. <i>Navigavimo plano diagrama.....</i>	<i>22</i>
1.3.7. <i>Prototipo rengimas interneto sistemų kūrimo procese .....</i>	<i>23</i>
1.3.8. <i>Apibendrinimas.....</i>	<i>23</i>
1.4. VARTOTOJŲ ANALIZĖ .....	24
1.4.1. <i>Vartotojų aibė, tipai ir savybės.....</i>	<i>24</i>
1.4.2. <i>Vartotojų tikslai ir problemos.....</i>	<i>24</i>
1.5. ESAMŲ SPRENDIMŲ (LIETUVOS IR TARPTAUTINIŲ MASTŲ) ANALIZĖ .....	25
1.5.1. <i>Sistemų kūrimo sprendimai, naudojantys UML diagramas .....</i>	<i>25</i>
1.5.2. <i>Lanksčiųjų projektų valdymo įrankiai.....</i>	<i>28</i>
1.6. DARBO TIKSLAS, UŽDAVINIAI IR SIEKIAMI PRIVALUMAI .....	28
1.7. SIEKIAMO SPRENDIMO APIBRĖŽIMAS .....	29
1.7.1. <i>Scrum procesas.....</i>	<i>29</i>
1.7.2. <i>Produkto darbų sąrašas, vartotojo istorijos ir panaudojimo atvejai .....</i>	<i>34</i>
1.8. ANALIZĖS IŠVADOS .....	36
<b>2. „SCRUMUML“ SPRENDIMO REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR PROJEKTAS, FORMALUS APRAŠAS.....</b>	<b>37</b>
2.1. REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA.....	37
2.2. DALYKINĖS SRITIES MODELIS .....	42
2.3. NAUDOTOJŲ SĄSAJOS MODELIS .....	42
2.4. FORMALUS SPRENDIMO APRAŠAS .....	43
2.4.1. <i>ScrumUML sistemos naudojimo procesas .....</i>	<i>43</i>
2.4.2. <i>Produkto darbų sąrašo failo paruošimas ir importavimas .....</i>	<i>44</i>
2.4.3. <i>Panaudojimo atvejų diagramos generavimo procesas .....</i>	<i>46</i>
2.4.4. <i>Navigavimo plano diagramos generavimo procesas .....</i>	<i>48</i>
2.5. APIBENDRINIMAS .....	51
<b>3. „SCRUMUML“ SPRENDIMO REALIZACIJOS PROJEKTAS.....</b>	<b>51</b>
3.1. SISTEMOS ARCHITEKTŪRA.....	51
3.1.1. <i>Reikalavimų analizės modeliai.....</i>	<i>51</i>
3.1.2. <i>Loginė visos sistemos architektūra .....</i>	<i>54</i>
3.1.3. <i>Vartoto sąsajos modelis .....</i>	<i>55</i>
3.1.4. <i>Valdymo klasių modelis .....</i>	<i>57</i>
3.2. SISTEMOS ELGSENOS MODELIS .....	58
3.2.1. <i>Sekų diagramos.....</i>	<i>58</i>
3.3. DUOMENŲ (BAZĖS) MODELIS .....	73
3.4. REALIZACIJOS MODELIS.....	77
3.4.1. <i>Programinių komponentų architektūra.....</i>	<i>77</i>
<b>4. SPRENDIMO REALIZACIJA IR TESTAVIMAS .....</b>	<b>78</b>
4.1. SPRENDIMO REALIZACIJOS IR VEIKIMO APRAŠAS.....	78
4.1.1. <i>Darbo pradžia su realizuota sistema .....</i>	<i>78</i>
4.1.2. <i>Pagrindiniai darbo su sistema principai.....</i>	<i>78</i>
4.1.3. <i>Sistemos pagrindinės funkcijos ir valdymas .....</i>	<i>79</i>
4.1.4. <i>Produkto darbų sąrašo paruošimas .....</i>	<i>80</i>
4.1.5. <i>Sprinto darbų sąrašo sudarymas .....</i>	<i>82</i>
4.1.6. <i>Panaudojimo atvejų diagramos generavimas .....</i>	<i>84</i>

4.1.7.	<i>Prototipo dokumento ruošimas ir failo eksportavimas</i>	86
4.1.8.	<i>Navigavimo plano diagramos generavimas</i>	89
4.2.	TESTAVIMO MODELIS, DUOMENYS, REZULTATAI	92
<b>5.</b>	<b>EKSPERIMENTINIS SPRENDIMO TYRIMAS</b>	<b>94</b>
5.1.	EKSPERIMENTO PLANAS	94
5.2.	EKSPERIMENTO REZULTATAI	95
5.3.	SPRENDIMO VEIKIMO IR SAVYBIŲ ANALIZĖ, KOKYBĖS KRITERIJŲ ĮVERTINIMAS	99
5.4.	SCRUM EKSPERTŲ VERTINIMAS	100
5.5.	SPRENDIMO TAIKYMO REKOMENDACIJOS	104
<b>6.</b>	<b>REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS</b>	<b>105</b>
<b>7.</b>	<b>LITERATŪRA</b>	<b>106</b>
<b>8.</b>	<b>PRIEDAI</b>	<b>108</b>
8.1.	PRIEDAS. EKSPERIMENTO DUOMENYS IR REZULTATAI	108
8.2.	PRIEDAS. REALIZUOTO SPRENDIMO ĮVERTINIMO APKLAUSOS FORMA	124
8.3.	PRIEDAS. NAUDOTOJO INSTRUKCIJA	128

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Lanksčiųjų (Agile) metodų palyginimas .....	17
1.2 lentelė. Panaudojimo atvejų diagramoje naudojami ryšiai .....	22
1.3 lentelė. Prototipų rengimo įrankių palyginimas .....	23
1.4 lentelė. Vartotojų tikslai ir problemos .....	24
1.5 lentelė. Esamų sprendimų palyginimas .....	27
1.6 lentelė. Lanksčiųjų projektų valdymo įrankių palyginimas .....	28
1.7 lentelė. Vartotojo istorijų ir panaudojimo atvejų palyginimas .....	35
2.1 lentelė. PA „Peržiūrėti projektus“ specifikacija .....	38
2.2 lentelė. PA „Importuoti produkto darbų sąrašo failą“ specifikacija .....	38
2.3 lentelė. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ specifikacija .....	39
2.4 lentelė. PA „Peržiūrėti produkto darbų sąrašą“ specifikacija .....	39
2.5 lentelė. PA „Generuoti PA diagramą“ specifikacija .....	40
2.6 lentelė. PA „Pasirinkti darbus“ specifikacija .....	40
2.7 lentelė. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ specifikacija .....	41
2.8 lentelė. PA „Importuoti prototipo duomenų failą“ specifikacija .....	41
2.9 lentelė. Duomenų iš importuojamo failo išsaugojimas sistemos duomenų bazėje .....	44
2.10 lentelė. Panaudojimo atvejų diagramos elementų susiejimas su sistemos duomenimis .....	46
2.11 lentelė. Navigavimo plano diagramos elementų susiejimas su sistemos duomenimis .....	48
2.12 lentelė. Prototipo duomenų failo importavimas į sistemą .....	48
3.1 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Projektas“ atributų specifikacija .....	74
3.2 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Darbas“ atributų specifikacija .....	74
3.3 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Sprintas“ atributų specifikacija .....	74
3.4 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Busena“ atributų specifikacija .....	75
3.5 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Darbo_tipas“ atributų specifikacija .....	75
3.6 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Aktoriai“ atributų specifikacija .....	75
3.7 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Aktorius“ atributų specifikacija .....	75
3.8 lentelė. Duomenų bazės lentelės „PA_diagrama“ atributų specifikacija .....	75
3.9 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Panaudojimo_atvejis“ atributų specifikacija .....	76
3.10 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Navigavimo_diagrama“ atributų specifikacija .....	76
3.11 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Puslapis“ atributų specifikacija .....	76
3.12 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Vartotojas“ atributų specifikacija .....	76
3.13 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Vartotojo_teises“ atributų specifikacija .....	77
3.14 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Teises“ atributų specifikacija .....	77
4.1 lentelė. „ScrumUML“ sistemos meniu ir funkcijų aprašymas .....	79
4.2 lentelė. Realizuotos „ScrumUML“ sistemos testavimo planas .....	92
5.1 lentelė. Eksperimentui naudota techninė ir programinė įranga .....	94
5.2 lentelė. Eksperimento dalyvių patirtis ir žinios .....	94
5.3 lentelė. Panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramų parengimo statistika .....	95
8.1 lentelė. Pirmojo sprinto produkto darbų sąrašas .....	108
8.2 lentelė. Antrojo sprinto produkto darbų sąrašas .....	111
8.3 lentelė. Trečiojo sprinto produkto darbų sąrašas .....	113
8.4 lentelė. Ketvirtojo sprinto produkto darbų sąrašas .....	117
8.5 lentelė. Penktojo sprinto produkto darbų sąrašas .....	120

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. Scrum metodas [6] .....	15
1.2 pav. Kanban metodo procesas [7] .....	16
1.3 pav. Ekstremalaus programavimo procesas [9] .....	17
1.4 pav. UML diagramų struktūra [16] .....	19
1.5 pav. UML modelių panaudojimo galimybės [18] .....	21
1.6 pav. Panaudojimo atvejo ir aktorius atvaizdavimas .....	21
1.7 pav. Navigavimo plano elementų atvaizdavimas .....	22
1.8 pav. UWEXML proceso diagrama [22] .....	26
1.9 pav. Kalbos ir jų ryšiai [23] .....	27
1.10 pav. Scrum proceso veiklos konceptų diagrama .....	29
1.11 pav. Scrum metodo panaudojimo atvejų diagrama .....	30
1.12 pav. Scrum metodo veiklos proceso diagrama .....	31
1.13 pav. Specifikacijos rengimo veiklos diagrama .....	32
1.14 pav. Patobulinto specifikacijos rengimo proceso veiklos diagrama .....	33
1.15 pav. Produkto darbų sąrašo pavyzdys nr. 1 [25] .....	34
1.16 pav. Produkto darbų sąrašo pavyzdys nr. 2 [26] .....	34
2.1 pav. Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų diagrama .....	37
2.2 pav. Dalykinės srities esybių klasių diagrama .....	42
2.3 pav. Sistemos navigavimo plano diagrama .....	42
2.4 pav. Naudojimosi „ScrumUML“ sistema veiklos diagrama .....	43
2.5 pav. Panaudojimo atvejų diagramos generavimo proceso diagrama .....	47
2.6 pav. Importuojamo failo duomenų išsaugojimo sistemoje veiklos diagrama .....	49
2.7 pav. Navigavimo plano diagramos generavimo proceso veiklos diagrama .....	50
3.1 pav. PA „Sukurti naują projektą“ ir „Importuoti produkto darbų sąrašą“ analizės klasių diagrama .....	51
3.2 pav. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ analizės klasių diagrama .....	51
3.3 pav. PA „Sukurti naują sprintą“ analizės klasių diagrama .....	52
3.4 pav. PA „Įtraukti darbus į sprintą“ analizės klasių diagrama .....	52
3.5 pav. PA „Generuoti PA diagramą“ ir „Pasirinkti darbus“ analizės klasių diagrama .....	52
3.6 pav. PA „Peržiūrėti sugeneruotas PA diagramas analizės klasių diagrama .....	52
3.7 pav. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ ir „Importuoti prototipo duomenų failą“ analizės klasių diagrama .....	53
3.8 pav. PA „Peržiūrėti navigavimo plano diagramas“ analizės klasių diagrama .....	53
3.9 pav. PA „Redaguoti navigavimo plano diagramą“ analizės klasių diagrama .....	53
3.10 pav. Projektų valdymo sistemos loginė architektūra .....	54
3.11 pav. „Produkto darbų sąrašas“ prototipo langas .....	55
3.12 pav. Naujos užduoties įvedimo langas .....	55
3.13 pav. Sugeneruotos diagramos langas .....	56
3.14 pav. Sugeneruotos navigavimo plano diagramos langas .....	56
3.15 pav. Valdymo klasių diagrama .....	57
3.16 pav. PA „Peržiūrėti projektus“ sekų diagrama .....	58
3.17 pav. PA „Sukurti naują projektą“ sekų diagrama .....	59
3.18 pav. PA „Importuoti produkto darbų sąrašo failą“ sekų diagrama .....	60
3.19 pav. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ sekų diagrama .....	61
3.20 pav. PA „Peržiūrėti produkto darbų sąrašą“ sekų diagrama .....	62
3.21 pav. PA „Peržiūrėti sprinto darbų sąrašą“ sekų diagrama .....	63
3.22 pav. PA „Sukurti naują sprintą“ sekų diagrama .....	64
3.23 pav. PA „Įtraukti darbus į sprintą“ sekų diagrama .....	64
3.24 pav. PA „Generuoti PA diagramą“ sekų diagrama .....	65
3.25 pav. PA „Pasirinkti darbus“ sekų diagrama .....	66



3.26 pav. PA „Peržiūrėti sugeneruotas PA diagramas“ sekų diagrama .....	67
3.27 pav. PA „Atidaryti PA diagramą“ sekų diagrama.....	68
3.28 pav. PA „Peržiūrėti navigavimo plano diagramas“ sekų diagrama .....	69
3.29 pav. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ sekų diagrama .....	70
3.30 pav. PA „Importuoti prototipo duomenų failą“ sekų diagrama .....	71
3.31 pav. PA „Redaguoti navigavimo plano diagramą“ sekų diagrama.....	72
3.32 pav. Loginė duomenų bazės schema.....	73
3.33 pav. Sistemos komponentų architektūros diagrama.....	77
4.1 pav. Produkto darbų sąrašo langas .....	78
4.2 pav. Importuojamo produkto darbų sąrašo failo vaizdas .....	80
4.3 pav. Projekto sukūrimo langas su pasirinktu produkto darbų sąrašo failu.....	80
4.4 pav. Produkto darbų sąrašas realizuotoje sistemoje.....	81
4.5 pav. Naujos užduoties (darbo) sukūrimo langas .....	81
4.6 pav. Sprinto kūrimo langas .....	82
4.7 pav. Naujai sukurto sprinto darbų sąrašo langas.....	82
4.8 pav. Darbų sprintui pasirinkimo langas .....	83
4.9 pav. Sprinto darbų sąrašo langas.....	83
4.10 pav. Sprinto darbų sąrašo langas su pasirinktais darbais .....	84
4.11 pav. Sugeneruotos panaudojimo atvejų diagramos koregavimo langas .....	84
4.12 pav. Galutinės panaudojimo atvejų diagramos atvaizdavimo langas .....	85
4.13 pav. Panaudojimo atvejų diagramų langas.....	85
4.14 pav. Išeksportuotos panaudojimo atvejų diagramos atvaizdas .....	86
4.15 pav. Prototipo langų kūrimas su Axure RP programine įranga .....	86
4.16 pav. Meniu pasirinkimas prototipo failo eksportavimo .....	87
4.17 pav. Failo formato pasirinkimo langas.....	87
4.18 pav. Langas, kuriame pasirenkama kur išsaugoti sugeneruotą prototipo failą .....	88
4.19 pav. Išeksportuotas prototipo .csv duomenų failas iš Axure RP programos.....	88
4.20 pav. Navigavimo plano diagramos kūrimo langas.....	89
4.21 pav. Sugeneruotos navigavimo plano diagramos langas .....	89
4.22 pav. Navigavimo plano diagramų langas .....	90
4.23 pav. Išeksportuotos navigavimo plano diagramos vaizdas .....	90
4.24 pav. Navigavimo plano diagramos redagavimo langas .....	91
5.1 pav. Bandymuose užtrukto laiko pasiskirstymas .....	96
5.2 pav. Pirmojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas .....	96
5.3 pav. Antrojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas.....	97
5.4 pav. Trečiojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas.....	97
5.5 pav. Ketvirtojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas.....	98
5.6 pav. Penktojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas .....	98
5.7 pav. Panaudojimo atvejų diagramos sudarymo, naudojantis realizuota sistema, laikai .....	99
5.8 pav. Navigavimo plano diagramos sudarymo, naudojantis realizuota sistema, laikai.....	100
5.9 pav. Pirmo apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas.....	101
5.10 pav. Antro apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas .....	101
5.11 pav. Trečio apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas .....	102
5.12 pav. Ketvirto apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas .....	102
5.13 pav. Penkto apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas .....	103
5.14 pav. Bendras visų klausimų įvertinimų balais palyginimas.....	103
8.1 pav. Pirmojo sprinto prototipo langų sąrašas .....	108
8.2 pav. Pirmojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su <i>MagicDraw UML</i> įrankiu.....	109
8.3 pav. Pirmojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su <i>MagicDraw UML</i> įrankiu.....	109
8.4 pav. Pirmojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema .....	110
8.5 pav. Pirmojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema .....	110
8.6 pav. Antrojo sprinto prototipo langų sąrašas .....	111
8.7 pav. Antrojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su <i>MagicDraw UML</i> įrankiu .....	112

8.8 pav. Antrojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu .....	112
8.9 pav. Antrojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema.....	113
8.10 pav. Antrojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema.....	113
8.11 pav. Trečiojo sprinto prototipo langų sąrašas .....	114
8.12 pav. Trečiojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu ....	115
8.13 pav. Trečiojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu.....	115
8.14 pav. Trečiojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema.....	116
8.15 pav. Trečiojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema .....	116
8.16 pav. Ketvirtojo sprinto prototipo langų sąrašas .....	118
8.17 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu .	118
8.18 pav. Ketvirtojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu ....	119
8.19 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema.....	119
8.20 pav. Ketvirtojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema.....	119
8.21 pav. Penktojo sprinto prototipo langų sąrašas.....	122
8.22 pav. Penktojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu ...	122
8.23 pav. Penktojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu .....	123
8.24 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema.....	123
8.25 pav. Penktojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema.....	123
8.26 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 1 .....	124
8.27 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 2 .....	125
8.28 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 3 .....	126
8.29 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 4 .....	127
8.30 pav. Sistemos prisijungimo langas.....	128
8.31 pav. Pagrindinis sistemos puslapis „Produkto darbų sąrašas“ .....	128
8.32 pav. Projektų administravimo puslapis .....	129
8.33 pav. Projekto sukūrimo puslapis .....	130
8.34 pav. Produkto darbų sąrašo puslapis .....	130
8.35 pav. Darbo sukūrimo puslapis.....	131
8.36 pav. Sprinto darbų sąrašo puslapis.....	132
8.37 pav. Sprinto sukūrimo puslapis.....	133
8.38 pav. Darbų pasirinkimo puslapis.....	133
8.39 pav. Pažymėti sprinto darbai, kuriuos vizualizuoti PA diagrama .....	134
8.40 pav. Vizualizuoti pasirinkti darbai panaudojimo atvejų diagrama .....	134
8.41 pav. Galutinio diagramos atvaizdo pateikimas .....	135
8.42 pav. Sugeneruotų panaudojimo atvejų diagramų puslapis.....	135
8.43 pav. Sugeneruotų navigavimo plano diagramų puslapis.....	136
8.44 pav. Navigavimo plano diagramos sukūrimo puslapis .....	136
8.45 pav. Sugeneruota navigavimo plano diagrama .....	137
8.46 pav. Galutinis navigavimo plano diagramos atvaizdas.....	137

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

**UML** (angl. *Unified Modeling Language*) – modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifiuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektinių programų dokumentus.

**XP** (angl. *Extreme Programming*) – ribinis programavimas, kurio metu siekiama kuo anksčiau gauti galutinį rezultatą.

**CSV** (angl. *comma - separated values*) – bylų formatas, skirtas saugoti duomenis lentelėms.

**XLSX** – Microsoft Excel 2010 programos failo formatas.

**CASE** (angl. *Computer-Aided Software Engineering*) – automatizuotas kompiuterinis programinės įrangos projektavimas.

**UWE** (angl. *UML-based Web Engineering*) – UML pagrindu paremtas interneto sistemų kūrimas.

**CRUD** (angl. *create, read, update, delete*) – apibrėžiamos vartotojo galimos funkcijos su sistema: sukurti, skaityti, atnaujinti, pašalinti.

**PHP** (angl. *Personal Home Page*) – tai plačiai paplitusi programavimo kalba specialiai pritaikyta interneto svetainių kūrimui.

**HTML** (angl. *Hyper Text Markup Language*) – tai kompiuterinė žymių kalba, naudojama pateikti turinį internete.

**SQL** (angl. *Structured Query Language*) – struktūrizuota užklausų kalba; populiariausia iš šiuo metu naudojamų kalbų, skirtų aprašyti duomenis ir manipuluoti jais reliacinių duomenų bazių valdymo sistemose.

## IVADAS

Informatikos fakulteto baigiamasis magistro projektas „Lanksčiojo kūrimo proceso artefaktų vizualizavimo UML diagramomis galimybių tyrimas“ skirtas Informacinių sistemų inžinerijos studijų programai.

Kuriant interneto sistemas (tinklapius) užsakovas dažnai nori greito rezultato. Būtent todėl ir naudojami lankstieji (angl. *Agile*) metodai [1], siekiantys kaip įmanoma greičiau pateikti veikiantį produktą užsakovui. Dėl laiko stokos projekto specifikacijai skiriama mažiau dėmesio.

Daugelis IT projektų baigiasi nesėkmingai. Kaip viena iš pagrindinių projekto nesėkmės priežasčių įvardijama – nepilni ir besikeičiantys reikalavimai ir specifikacijos. Todėl labai svarbu, kad kuriamas projektas turėtų aiškią ir tvarkingą specifikaciją. Specifikacijoje naudinga naudoti vizualiuosius elementus (diagramas), kurie padėtų greičiau suprasti kontekstą ir matyti bendrą kuriamos sistemos vaizdą.

Šio darbo tikslas – padidinti lanksčiojo proceso artefaktų vizualumą, tam panaudojant UML diagramas. Tikslui pasiekti buvo išsikelti tokie uždaviniai:

1. Išanalizuoti lanksčiuosius projektų valdymo procesus ir pasirinkti tobulinamą procesą.
2. Išanalizuoti UML diagramų taikymą informacinių sistemų kūrimui ir nuspręsti, kurios UML diagramos būtų tinkamos lanksčiajame procese.
3. Išanalizuoti esamus sprendimus ir galimą jų panaudojimą lanksčiajame procese.
4. Pasiūlyti sprendimą, kaip vizualizuoti Agile procese naudojamus artefaktus, panaudojant UML diagramas (diagramų generavimas).
5. Sukurti projektų valdymo įrankio prototipą, palengvinantį UML diagramų panaudojimą lanksčiajame procese bei ištestuoti, sudarant diagramas pavyzdinei internetinei informacinei sistemai.

Tiriamąjį darbo tikslas – pasiūlyti tokį UML diagramų panaudojimo sprendimą, kuris nepažeistų pagrindinių lanksčiosios metodikos principų, o padėtų dar optimaliau įgyvendinti vykstančius procesus.

Darbo apimtis – 137 puslapių, 8 skyriai ir 3 priedai. Pirmajame skyriuje analizuojami lankstieji procesai, UML diagramos, vartotojai bei esami sprendimai. Antrajame skyriuje pateikiama „ScrumUML“ įrankio reikalavimų specifikacija, esybių ir kt. modeliai, taip pat aprašomas sprendimo algoritmas. Trečiajame skyriuje pateikiamas „ScrumUML“ sistemos realizacijos projektas. Realizuotos „ScrumUML“ sistemos veikimo aprašymas ir testavimas pateiktas ketvirtajame skyriuje. Penktajame skyriuje pateikta eksperimento, atklito su realizuota „ScrumUML“ sistema, informacija ir rezultatai. Darbo išvados pateiktos šeštajame skyriuje. Darbe naudotos literatūros sąrašas pateiktas septintajame skyriuje. Pirmajame priede pateikti eksperimento metu naudoti duomenys ir sugeneruoti rezultatai: rankiniu būdu paruoštos panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos bei automatiniu būdu su realizuota sistema sugeneruotos diagramos. Antrajame priede pateikta „ScrumUML“ sistemos vertinimo apklausos anketa. Trečiajame priede pateikta „ScrumUML“ sistemos naudotojo instrukcija.

## 1. LANKSČIŪJŲ (AGILE) PROCESŲ IR ESAMŲ SPRENDIMŲ ANALIZĖ

### 1.1. Analizės tikslas

Išanalizuoti esamus sprendimus ir galimą jų pritaikymą bei pasirinkti lankstųjį metodą, kuris būtų tinkamiausias papildyti UML diagramomis skirtomis interneto sistemų kūrimui.

### 1.2. Tyrimo objektas, sritis, problema

Magistrinio darbo tyrimo sritis – lankstieji projektų valdymo procesai ir UML diagramų panaudojimo bei taikymo galimybės interneto informacinėms sistemoms kurti.

Tyrimo objektas yra lankstieji procesai ir UML diagramos, tinkančios interneto informacinėms sistemoms kurti.

Problema - pagal lanksčiųjų projektų valdymo principus realizuotos interneto sistemos dažnai būna nepakankamai aiškiai specifiкуotos ir dokumentuotos, vėliau sudėtinga atlikti sistemos atnaujinimo darbus.

Papildomų UML diagramų įvedimas pasirinktame lanksčiajame procese padeda sukurti detalesnę specifikaciją. Siekiant kuo mažiau apkrauti lankstųjį procesą papildomomis veiklomis ir nesumažinti produkto kūrimo greičio, papildomų UML diagramų kūrimas yra automatizuojamas (automatinis generavimas). Toks patobulinimas palengvina ir pagreitina internetinių sistemų specifikavimą ir dokumentavimą.

### 1.3. Tyrimo objekto analizė

#### 1.3.1. Lanksčiųjų projektų valdymas

Lanksčioji projektų valdymo metodika – tai grupė programinės įrangos kūrimo metodų, kurie paremti iteratyviu ir pažangiu paslaugų ar produktų kūrimu, kur reikalavimai ir sprendimai vystomi tarpusavyje bendradarbiaujant savarankiškoms, daуiafunkcinėms komandoms. Naudojantis lanksčiais projektų valdymo metodais, produktų ar paslaugų kūrimas organizuojamas kuo trumpesniais ciklais. Gavus jau pirmąją veikiančią versiją po kelių savaičių nuo projekto pradžios, aiškiau suprantamas projekto dydis, galimos rizikos, gaunamas grįžtamasis ryšys. Tai užtikrina, kad projekto biudžetas bus suvaldytas, o projektas baigsis laiku, pasiekdamas iškeltą tikslą.

2001 metais, 17 programinės įrangos kūrėjų pasirašė Agile manifestą [1]:

„Kurdami programinę įrangą ir padėdami ją kurti kitiems, mes randame geresnius būdus tai daryti. Dirbdami mes vertiname:

- Žmones ir jų bendravimą labiau nei procesus ir įrankius.
- Veikiančią programinę įrangą labiau nei išsamią dokumentaciją.
- Bendradarbiavimą su klientu labiau nei derybas dėl kontraktų.
- Reagavimą į pokyčius labiau nei plano vykdymą.

Be abejo, teiginiai dešinėje svarbūs, tačiau mes labiau vertiname teiginius kairėje“[1].

Susipažinę su lanksčiąja projektų valdymo metodika ir manifesto principais matome, kad yra akcentuojamas greitas ir dinamiškas programinės įrangos kūrimas. Tiriąmojo darbo tikslas pasiūlyti tokį UML diagramų panaudojimo sprendimą, kuris nepažeistų pagrindinių lanksčiosios metodikos principų, o padėtų dar optimaliau įgyvendinti vykstančius procesus.

Populiariausi lankstieji projektų valdymo metodai:

- Scrum [2],
- Extreme Programming [3],
- Kanban [4],
- Lean Software Development,
- DSDM Altern,
- Crystal, including Crystal Clear,
- Iconix.

Tolimesnio tyrimo metu tiriami lankstieji procesai ir galimybės juos papildyti UML diagramomis skirtomis interneto sistemų kūrimui.

#### **Scrum**

Scrum yra lanksčiųjų projektų valdymo metodas, skirtas sudėtingiems projektams įgyvendinti. Scrum metodas buvo sukurtas programinės įrangos kūrimo projektams valdyti, tačiau jis gerai veikia ir su kitokio pobūdžio sudėtingais bei inovatyviais projektais. Šis metodas gali būti derinamas ir su kitomis programavimo metodologijomis. Scrum metodą sukūrė Kenas Schwaberis ir Jeffas Sutherlandas, taip pat jie sukūrė ir pateikė Scrum gidą, kuriame aprašyta metodo paskirtis, principai, taisyklės.

Pagal Scrum gidą [2], Scrum – tai sistema, pagal kurią žmonės gali spręsti sudėtingas, kintančias problemas, tuo pačiu produktyviai ir kūrybingai pristatant aukščiausios vertės produktus. Scrum sistemą sudaro Scrum komandos ir su jomis susijusios rolės, įvykiai, artefaktai ir taisyklės. Taisyklės jungia į visumą įvykius, roles ir artefaktus, nustatydamos jų sąsajas ir sąveiką.

Scrum aljansas [5] įvardina kas būdinga Scrum metodui:

- Dokumentas, kuriame kaupiamos prioretizuotos nepradėtos bei nebaigtos užduotys.
- Sprintai – trumpos iteracijos, kurių kiekvienoje užbaigiamos kelios užduotys.
- Kasdieniai „scrumai“ – trumpi susirinkimai, kurių metu kiekvienas grupės narys pasako, ką nuveikė per dieną ir ką planuoja daryti toliau.
- Planavimo sesijos, kurių metu išrenkamos užduotys tolesniam sprintui ir priskiriamos grupės nariams.
- Sprinto pabaigos susitikimai, kurių metu analizuojama praėjusio sprinto patirtis, kaip ir kodėl užduočių laiko įverčiai skyrėsi nuo realiai prie jų praleisto laiko.
- Sprinto demonstracijos, kurių metu komandos viena kitai parodo pasibaigusio sprinto metu užbaigtas dalis.

Scrum komandą sudaro produkto savininkas, kūrimo komanda bei Scrum meistras. Scrum komandos yra savitvarkės ir daugiafunkcės. Komandos pačios pasirenka, koku būdu bus atliekami darbai, vietoje to, kad joms vadovautų ne komandos nariai.

### **Scrum artefaktai**

Scrum artefaktai parodo darbą arba vertę, suteikdami skaidrumą bei patikrinimo ir pritaikymo galimybes. Scrum apibrėžti artefaktai yra specialiai sukurti tam, kad būtų maksimizuotas svarbiausios informacijos skaidrumas ir kiekvienas vienodai suprastų artefaktus [2].

Scrum procese išskiriami trys artefaktai:

- Produkto darbų sąrašas (angl. *product backlog*)
- Sprinto darbų sąrašas (angl. *sprint backlog*)
- Produkto prieaugis (angl. *product increment*)

Kuriant produkto prieaugį, gali būti sukuriama ir papildomi artefaktai, kurie padeda sukurti galutinį produktą. Vienas iš jų yra sistemos prototipas, pagal kurį sukuriama sistemos dizainas, pateikiamas kuriamos sistemos funkcionalumas.

### **Produkto darbų sąrašas**

Scrum metodo gide [2] teigiama, kad produkto darbų sąrašas – tai sutvarkytas visko, kas gali būti reikalinga produktui, sąrašas, ir vienintelis reikalavimų šaltinis atlikti bet kokius produkto pakeitimus. Už Scrum produkto darbų sąrašą yra atsakingas produkto darbų savininkas.

Produkto darbų sąrašas yra dinamiškas. Jis keičiasi kartu su kintančiu produktu ir aplinka, kurioje jis naudojamas. Darbų sąrašas nuolat keičiasi tam, kad identifikuotų, kas reikalinga produktui, kad jis būtų tinkamas ir naudingas [2].

Visos kuriamo produkto savybės, funkcijos, reikalavimai, klaidų taisymai, patobulinimai yra pateikiama produkto darbų sąrašo. Taigi, produkto kūrimo komandos darbai yra tik iš produkto darbų sąrašo.

### **Sprinto darbų sąrašas**

Pagal Scrum gidą, sprinto darbų sąrašas – tai sprintui pasirinkti produkto darbų sąrašo įrašai, bei produkto prieaugio išleidimo ir sprinto tikslo pasiekimo planas [2]. Kitaip tariant, atsirinkti darbai iš produkto darbų sąrašo, kurie turi būti padaryti per iš anksto nustatytą laiko periodą (sprintą).

Pagal kūrimo komandos atsirinktus darbus sprintui, galima prognozuoti koks naujas funkcionalumas pateks į sistemos prieaugį. Sprinto darbų sąrašas parodo visą darbą, kurį kūrimo komanda įvardino kaip būtina sprinto tikslui pasiekti. Kai sprinto darbų sąrašas yra sudarytas, kūrimo komanda pradeda darbų įgyvendinimą.

Kūrimo komanda yra savitvarkė, pati nusprendžia, kaip bus įgyvendinti sprinto darbai. Tai reiškia, kad kūrimo komandos nariai patys nusistato, kaip dirbti kartu, kad būtų pasiektas geriausias rezultatas, pagal įmonės standartus ir išsikeltus tikslus. Kūrimo komanda gali koreguoti sprinto darbų sąrašą sprinto metu, todėl sprinto darbų sąrašas kinta sprinto eigoje. Poreikiui esant, kūrimo komanda gali pridėti naujus darbus į sprintą.

### **Produkto prieaugis**

Produkto prieaugis – tai visų produkto darbų sąrašo įrašų, užbaigtų sprinto metu, bei visų ankstesnių sprintų prieaugių visuma. Sprinto pabaigoje naujas prieaugis turi būti „užbaigtas“, t.y. jis turi būti tinkamas naudoti ir atitikti Scrum komandos baigtumo apibrėžtį. Jis turi būti tinkamas naudoti nepriklausomai nuo produkto savininko sprendimo jį išleisti [2]. Taigi, produkto prieaugis yra kiekvieno sprinto tikslas.

Pagal Scrum reikalavimus tiek vidiniai komandos žmonės, tiek ir išoriniai, turi žinoti kas yra daroma. Todėl produkto prieaugis geriausias ir skaidriausias būdas tai parodyti.

### **Kaip veikia Scrum?**

Įvairių sistemų kūrimas klientams yra tikrai sudėtingas darbas. Scrum suteikia karkasą, kuris padeda komandoms išspręsti išskylančius sunkumus. Procesas yra labai paprastas ir jis reglamentuoja tris pagrindines roles:

1. Produkto savininkas nustato kas turi būti padaryta per artimiausias 30 ar mažiau dienų.
2. Kūrimo komanda sprinto planavimo metu nusprendžia kas ir kaip bus daroma, nusistato prioritetus.
3. Kūrimo komanda daro tai, kas suplanuota per 30 (ar mažiau) dienų, o tada pristato, ką padarė. Atsižvelgiant į pristatymo rezultatus, produkto savininkas nusprendžia, kas bus daroma toliau.
4. Scrum meistras užtikrina, kad procesas vyksta kaip įmanoma sklandžiau ir nuolat padeda pagerinti procesą, komandą ir sukuriamą produktą.



**1.1 pav.** Scrum metodas [6]

Nors čia pateiktas ir supaprastintas procesas, kaip veikia Scrum, tačiau galime pastebėti, kad procesas orientuotas į glaudų komandinį darbą ir sukuriamą produktą.

Scrum metodas teigia, kad veikiantis produktas yra svarbiau už išsamią dokumentaciją. Kiekvieno sprinto metu pagrindinis darbo rezultatas turi būti produkto prieaugis, pvz.: naujas programinės įrangos funkcionalumas. Žinoma yra analizavimo, projektavimo bei testavimo darbai ir visi jie turi būti dokumentuojami [5]. Kūrimo komanda paprastai ir pradeda nuo sistemos projektavimo darbų, reikalingų produkto darbų sąrašo įrašus paversti veikiančiu produkto prieaugiu. Pagrindinis rezultatas turi būti veikianti programinė įranga. Komandos turi pateikti produkto prieaugį kiekvieno sprinto metu. Todėl ypač svarbu, kad projektavimo darbai neužtruktų per ilgai ir komandoms būtų galima koncentruotis į produkto kūrimą. Todėl šiam metodui aktualus kuo paprastesnis ir aiškesnis projektavimo ir dokumentavimo procesas. Projektavimo metu naudojamos diagramos turi būti greitai ir nesudėtingai paruošiamos.

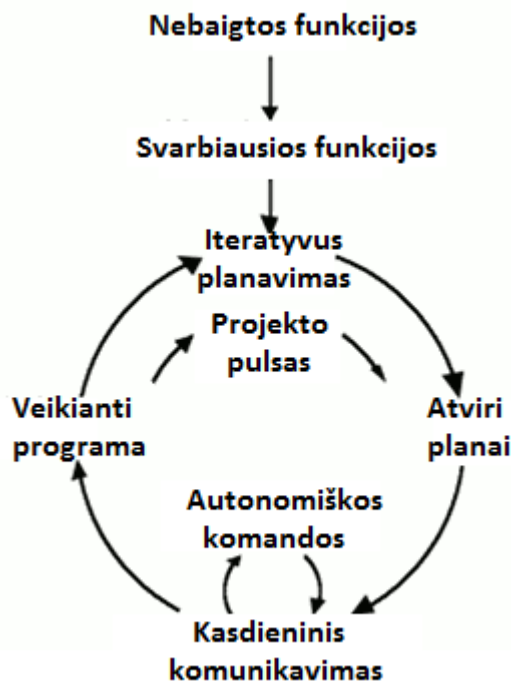
### **Kanban**

Straipsnyje „Kanban for software development“ [4] teigiama, kad Kanban yra darbų valdymo metodas, ypatingą dėmesį skiriant „viskas laiku (Just in time)“ principui, tačiau neapkraunant komandos narių. Taikant šį metodą, proceso metu, nuo užduoties apibrėžimo iki atliktų darbų pristatymo klientui, komandos nariai atlieka darbus iš eilės.

Kanban metodas buvo suformuluotas David J. Anderson kaip augimo ir evoliucionavimo procesas keičiantis organizacijų sistemas. Kanban naudoja progresinio darbo limituoto traukimo „pull“ sistemą, kaip pagrindinę priemonę, kad atskleistų sistemos veikimo (ar proceso) problemas ir skatina bendradarbiavimą siekiant nuolat tobulinti sistemą.







1.3 pav. Ekstremalaus programavimo procesas [9]

Pagal K. Becką [3] XP [9] metodo minusai:

- Neskatinama komandos narių specializuotis ir tapti analitikais, architektais, programuotojais, testuotojais, kiekvienas XP programuotojas dalyvauja visose kasdienėse veiklose.
- Negalima atlikti išsamios pradinės analizės ir projektavimo, ekstremalaus programavimo metodas pradedamas trumpa analize visos sistemos ir programuotojai toliau tęsia analizę ir projektavimą, sistemos programavimo metu.
- Plėtojama infrastruktūra ir karkasai, nesuteikiant pirmumo verslo vertei didinti.
- Programos kūrimo metu nesukuriamas detali dokumentacija.

### 1.3.2. Lanksčiųjų (Agile) projektų valdymo metodų palyginimas

Lentelėje 1.1 pateikiamas lanksčiųjų (Agile) metodų palyginimas pagal įvairius kriterijus [10].

1.1 lentelė. Lanksčiųjų (Agile) metodų palyginimas

Kriterijus	Scrum	XP	Kanban
<b>Panaudojamumas</b>	Tinkamas įvairaus dydžio programinės įrangos projektams, taip pat gali būti pritaikomas ne programinės įrangos projektuose	Programinės įrangos projektuose, kur reikalingas greitas pristatymas, taip pat dideliuose ir sudėtinguose projektuose, kur standartiniai kūrimo metodai neveiksmingi	Gali būti naudojamas su bet kokiais esamais procesais ir projektais siekiant sumažinti išlaidas ir padidinti efektyvumą
<b>Komandos dydis</b>	Mažos komandos (5-9)	Mažos komandos (2-10)	Neapibrėžta
<b>Itaracijų trukmė</b>	Vidutiniškos (14-30 dienų)	Trumpos (14 dienų)	Trumpos (7 dienų)
<b>Rolės ir atsakomybės</b>	Tiksliai apibrėžtos	Tiksliai apibrėžtos	Neapibrėžtos (naudojamasi organizacijoje egzistuojančiomis rolėmis)
<b>Metodo orientacija</b>	Svarbiau žmonės nei procesas (procesas)	Svarbiau žmonės nei procesas	Svarbiau procesas nei žmonės

	svarbus, bet antroje vietoje)		
<b>Rizikos valdymas</b>	Aukštas rizikos mažinimas (rizikos identifikuojamos ir sprendžiamos kasdien)	Vidutinis rizikos mažinimas (nepaisant to, kad rizikos mažinamos programuojant poromis, tačiau jos išauga dėl lėto naujo funkcionalumo išleidimo)	Vidutinis rizikos mažinimas
<b>Kliento įsitraukimas</b>	Vidutinis (dažniausiai vieną kartą per mėnesį arba po kiekvieno sprinto gaunamas kliento atsakas)	Aukštas (kasdienis komunikavimas su klientu)	Žemas
<b>Dokumentacija</b>	Tik pagrindinė dokumentacija (produkto darbų sąrašas, sprinto darbų sąrašas)	Tik pagrindinė dokumentacija (vartotojų istorijos, testavimo atvejai, )	Tik pagrindinė dokumentacija

Lanksčiųjų (Agile) metodų pagrindiniai skirtumai:

- **Scrum**
  - Prioritetinių darbų sąrašas;
  - Kasdieniai „scrum“, apžvalgos ir retrospektyvos;
  - Laiko apriboti sprintai
- **Kanban**
  - Darbų vizualizacija – užduočių lenta;
  - Darbų traukimo „Pull“ sistema;
  - Viskas laiku „Just in time“ principas
- **XP – Ekstremalus programavimas**
  - Programinio kodo kokybė;
  - Programavimas poromis;
  - Testais paremtas programavimas;

Pagrindiniai Agile metodų artefaktai: darbų sąrašas, produkto prieaugis, užduočių lenta su užrašytomis užduotimis ant lapelių, programinis kodas. Tai pat gali būti artefaktai, kurie papildomai sugeneruojami kuriant produkto priegauį (sistemos prototipas, dizainas). Daugelis artefaktų naudojami tekstiniu pavidalu ir nėra vizualizuojami. Vizualizuoti artefaktus (produkto darbų sąrašą) būtų naudinga, kadangi vizualinė informacija yra greičiau suprantama ir lengviau įsiminama nei tekstinė. Tai pat būtų naudinga vizualizuoti suprojektuotų langų sąryšius, tam kad aiškiai matytųsi bendras kuriamos sistemos kontekstas.

### 1.3.3. Vizualizavimo nauda ir panaudojimo galimybės

Mokslininkai nustatė, kad žmogus gali pamatyti ir suprasti atvaizdą per 13 milisekundžių [11]. Tyrimo metu žmonėms buvo rodomi įvairūs paveikslėliai. Vieno paveikslėlio rodymo laikas buvo nuo 13 iki 80 milisekundžių. Taigi, tai parodo, kaip greitai smegenys gali apdoroti matomą vaizdą.

Kitas tyrimas parodė, kad vizualinė informacija geriau įsiminama nei tekstinė ar fonetinė. Vizualinė informacija padeda žmonėms greičiau suprasti kontekstą ir lengviau įsiminti pamatytą vaizdą [12]. Tyrimo metu nustatyta, kad po 3 dienų vartotojai atsiminė tik 20-30 procentų tekstinės informacijos ir net 65 procentus vizualinės informacijos. Tyrimas parodė, kad tekstas, kuriame buvo naudoti vizualiniai elementai buvo 9% geriau įsimintas, nei tekstas be vizualinio atvaizdavimo [12].

Taigi duomenų vizualizavimas leidžia vartotojams apdoroti didelius duomenų kiekius, matyti kaip duomenys susiję tarpusavyje bei suprasti bendrą duomenų kontekstą.

Remiantis šia informacija galima teigti, jog norint, kad informacija būtų lengvai ir greitai suprantama reikia naudoti vizualinius elementus. Tai ypač taikytina ir kuriant informacines sistemas, kai reikalinga paruošti sistemos specifikaciją, kuri būtų lengvai suprantama skirtingų specialybių ir išsilavinimo žmonių.

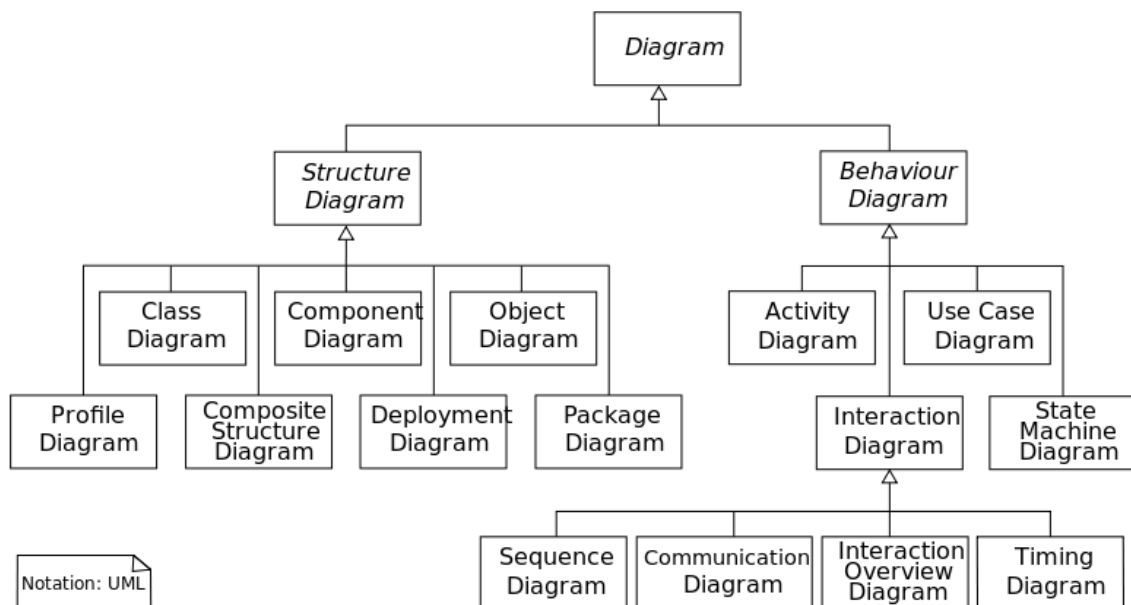
Viena populiariausių priemonių duomenis vizualizuoti yra UML [13] (angl. *Unified Modeling Language*) modeliavimo kalba. Ši modeliavimo kalba plačiausiai naudojama reikalavimų inžinierių ir akademinės visuomenės. Informacijai vizualizuoti UML kalba yra sukurta daug įvairių projektavimo įrankių.

### 1.3.4. UML diagramos ir jų panaudojimas lanksčiajame procese

UML – modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektinių programų dokumentus [14]. UML tai OMG (Object Management Group) labiausiai naudojama specifikacija ir skirta ne tik programų struktūrai, elgsenai ir architektūrai specifikuoti, bet ir verslo procesams bei duomenų struktūroms aprašyti [15]. Šiuo metu UML yra labiausiai paplitęs programinės įrangos specifikavimo standartas pasaulyje.

OMG grupė [13] UML kalboje naudojamą diagramas skirsto į tokias kategorijas:

- Struktūros (statinės) diagramos – klasių diagrama, objektų diagrama, komponentų diagrama, išdėstymo diagrama, paketų diagrama.
- Elgsenos (dinaminės) diagramos – panaudojimo atvejų diagrama, veiklos diagrama, būsenų diagrama.
- Sąveikų diagramos – sekų diagrama, bendradarbiavimo diagrama, laiko diagrama, būsenų diagrama.



1.4 pav. UML diagramų struktūra [16]

### Plačiausiai naudojamų UML diagramų tipai

**Panaudojimo atvejų diagrama** (angl. *use case diagram*) – tai diagrama, kuri aprašo sistemos funkcionalumą, įtraukiant išorinius sistemos dalyvius (aktorius). Panaudojimo atvejų diagrama susideda iš panaudojimo atvejų, aktorių ir ryšių tarp jų. Panaudojimo atvejis atvaizduoja aktoriaus atliekamą veiksmą (veiklą) sistemoje. Aktoriai dažnu atveju aprašo sistemos vartotojų tipus ar kitas išorines sistemas. Ryšys tarp aktoriaus ir panaudojimo atvejo, rodo, ką vartotojas gali atlikti su sistema. Kiekvienas aktorius gali būti susijęs su keletu panaudojimo atvejų [17].

Panaudojimo atvejų diagrama apibūdina sistemos naudojimo galimybes. Panaudojimų atvejų, kurie pateikiami sistemos ribose, elgsena gali būti detalizuojama veiklos, sekų ar būsenų diagramomis [17].

Panaudojimo atvejų diagramoje naudojami ryšių tipai:

- Asociacijos (angl. *communication*) – jungia aktorių ir panaudojimo atvejį.
- Įtraukimas (angl. *include*) – naudojamas norint parodyti, kaip panaudojimo atvejis yra suskaidomas į mažesnes veiklas.
- Išplėtimas (angl. *extend*) – šis ryšys parodo, kad veikla, kuri praplečia, veikia tik prie tam tikrų sąlygų.
- Apibendrinimas (angl. *aggregate*) – šis ryšys susieja specializuotus ir apibendrintus elementus.

Panaudojimo atvejų diagrama dažnai naudojama kuriant įvairias informacines sistemas, kadangi gali būti lengvai suprantama vartotojų, kurie neturi specialių programavimo ar projektavimo žinių.

**Klasių diagrama** (angl. *class diagram*) – tai statinės struktūros diagrama, aprašanti sistemos klases bei ryšius tarp jų. Ši diagrama identifikuoja visas sistemos klases ir apibrėžia kiekvienai klasei jos atributus, operacijas ir ryšius į kitas klases. Ryšiai apima paveldėjimą, asociaciją ir agregavimą [14].

Klasių diagramoje naudojamos klasės gali turėti įvairius stereotipus. Stereotipai yra metaklasės, išplečiančios standartinių UML metaklasių savybes. Jie leidžia pritaikyti klasių diagramą konkrečiai sričiai. Interneto sistemoms projektuoti skirti stereotipai: kliento puslapis (angl. *client page*), puslapis (angl. *page*), forma (angl. *form*), serverio puslapis (angl. *server page*). Naudojantis šiais stereotipais gali būti sudaryta **navigavimo plano diagrama**. Ši diagrama skirta atvaizduoti interneto puslapių hierarchiją.

**Veiklos diagrama** (angl. *activity diagram*) – modeliuoja dinaminę sistemos elgseną. Veiklos diagrama aprašo sistemoje vykstančių veiksmų srautą [14]. Diagrama susideda iš veiklų ir nuorodų. Veiklos diagramos dažniausiai naudojamos vizualizuoti vartotojo ar sistemos veiksmų seką.

**Sekų diagrama** (angl. *sequence diagram*) – tai sąveikų diagrama, kuri apibūdina dinaminę veikėjų (aktorių), sistemos objektų ir sistemos sąveiką. Taigi, sekų diagramos skirtos vizualizuoti žinučių tarp sistemos elementų seką, vykdant tam tikrą funkciją.

**Bendradarbiavimo diagrama** (angl. *collaboration diagram*) – pateikia ryšius ir sąveikas tarp programinės įrangos objektų. Bendradarbiavimo diagrama iliustruoja pranešimus, siunčiamus tarp klasių ir objektų [14].

**Būsenų diagrama** (angl. *state machine diagram*) – apibūdina objekto būsenas per visą gyvavimo laiką. Šias būsenas keičia įvykiai. Vaizduojamos svarbiausios verslo ar veiklos sistemos būsenos bei tų būsenos kitimas toje pačioje sistemoje. Diagrama nusako objektų būsenas ir jų pasikeitimus laike. Būsenos diagrama žingsnis po žingsnio atvaizduoja verslo ir operatyvinius sistemos komponentų srautus [14].

**Komponentų diagrama** (angl. *component structure diagram*) – aprašomi sistemoje naudojami komponentai ir jų bendradarbiavimas. Komponentų diagrama pateikia įgyvendintos sistemos vaizdą.

Visos šios diagramos specifikuoja tokius sistemos aspektus:

- sistemos funkcionalumą (panaudojimo atvejus);
- statinius sistemos modulius (klases, paketus);
- dinamines sistemos charakteristikas (sąveikas, būsenas);
- sistemos modulių dislokavimą skirtinguose įrenginiuose (kompiuteriuose, serveriuose ir kt.).

B. Rumpe [18] teigia, kad modeliai gali būti naudojami gana įvairiems tikslams. Tarp jų yra labiausiai paplitę:

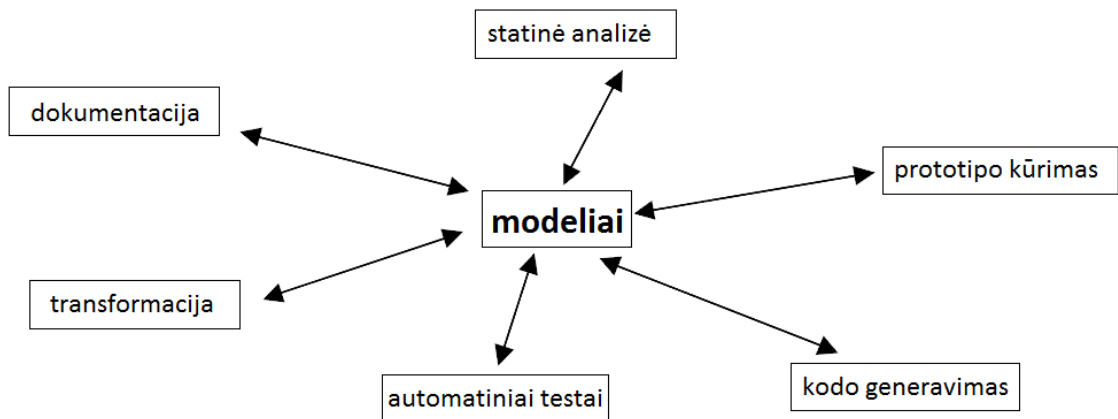
- Neformalūs eskizai naudojami komunikacijoje. Toks eskizas paprastai pateikiamas ant popieriaus ir pakabinamas ant sienos, bet net naudojamas dokumentuose.
- Tiksliau apibrėžti ir didesni kiekiai diagramų yra naudojami reikalavimų ir projektavimo dokumentuose.
- Architektūra ir sistemos projektas yra fiksuojami ir dokumentuojami su modeliais. Praktikoje šie modeliai vis dažniau naudojami programinio kodo generavime.

## UML modeliavimo kalbos naudojimo privalumai

- Sutaupomas laikas, reikalingas programinės įrangos atnaujinimui.

- Reikalingas mažesnis biudžetas klaidoms taisyti.
- Mažiau laiko užtrunka programavimo procesas, kadangi reikalavimai būna aiškiai pateikti. Lengviau ir greičiau suprantama specifikacija, kadangi grafinę informaciją lengviau suprasti nei žodinę.
- Geresnė sukurtos programinės įrangos kokybė.
- Lengviau susikalbėti visiems komandoms nariams, kadangi naudojama visų suprantama ir vieninga žymėjimo sistema.
- CASE priemonių pagalba galima iš dalies automatizuoti kodo bei dokumentacijos generavimą bei duomenų bazių lentelių aprašus.

Paveikslėlyje apačioje pateiktos UML modelių panaudojimo galimybės:



1.5 pav. UML modelių panaudojimo galimybės [18]

Programinės įrangos kūrimas naudojantis lanksčiuoju (Agile) procesu ir UML modeliavimo kalba:

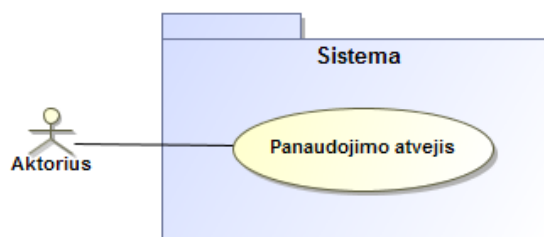
- Patenkintas klientas, kad jam anksti pateikiama ir nuolat patobulinama programinė įrangą.
- Galimybė keisti reikalavimus programinės įrangos kūrimo metu.
- Dažnas programinės įrangos pristatymas.
- Pastovaus ir nuoseklaus programinės įrangos kūrimo skatinimas.

### 1.3.5. Panaudojimo atvejų diagrama

Panaudojimo atvejų diagrama vaizduoja sistemos funkcionalumą. Panaudojimo atvejai atspindi sistemos funkcijas, pateikia ką sistema gali daryti, tačiau nenurodo kaip. Panaudojimo atvejų diagrama vaizduoja sistemos elgseną išorinių vartotojų atžvilgiu.

Diagramoje naudojami elementai (1.6 pav.):

- Aktoriai – aprašo sistemos vartotojus.
- Panaudojimo atvejai – atvaizduoja veiksmus atliekamus vieno ar daugiau aktorių.
- Ryšiai – jungia panaudojimo atvejus su aktoriais.
- Sistemos ribos – vaizduoja ribą tarp sistemos ir aktorių, kurie sąveikauja su sistema.







1.6 pav. Panaudojimo atvejo ir aktoriaus atvaizdavimas

Aktoriumi vaizduojama rolė, taigi juo gal būti vaizduojama ir kita sistema ar posistemė. Kiekvienas panaudojimo atvejis atspindi vieną sistemos funkciją.

Panaudojimo atvejai su aktoriais ir kitais panaudojimo atvejais sujungiami šiais ryšiais: asociacijos, apibendrinimo, įtraukimo (angl. *include*) arba išplėtimo (angl. *extend*) ryšiu. Jų aprašymai pateikti 1.2 lentelėje.

**1.2 lentelė.** Panaudojimo atvejų diagramoje naudojami ryšiai

Ryšio pavadinimas	Atvaizdavimas	Aprašymas
Asociacija		Ryšys, kuris naudojamas sujungti aktorius su panaudojimo atvejais. Jis rodo, kad aktorius dalyvauja tam tikros veiklos vykdyme.
Įtraukimo ryšys		Įtraukimo ryšys naudojamas norint parodyti, kaip panaudojimo atvejis yra suskaidomas į mažesnes veiklas.
Išplėtimo ryšys		Tai ryšys, naudojamas sujungti du panaudojimo atvejus. Tėvinis panaudojimo atvejis yra išplečiamas tam tikra papildoma elgsena. Paprastai nurodoma, kokia sąlyga galioja išplėtimo veiksmui.
Apibendrinimo		Apibendrinimo ryšys naudojamas sujungti tėvinį ir vaikinį panaudojimo atvejus, kai vaikinio panaudojimo atvejo scenarijus paveldi dalį tėviniio scenarijaus. Apibendrinimo ryšiu gali būti sujungti ir aktoriai. Vaikinis aktoriaus elementas gali atlikti tėviniui elementui priskirtus panaudojimo atvejus.

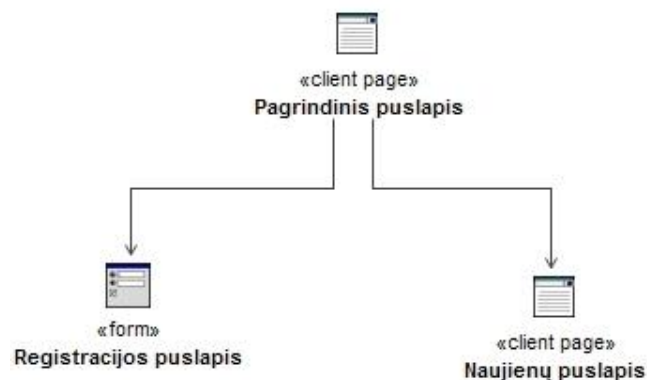
### 1.3.6. Navigavimo plano diagrama

Navigavimo plano diagrama atvaizduoja tinklalapio puslapių hierarchiją. Tai klasių diagrama, kurioje naudojami, interneto sistemoms kurti skirti, stereotipai. Klasių diagrama – tai statinės struktūros modelis, grafiškai atvaizduojantis klases, jų ryšius ir apribojimus. Kiekviena klasė atitinka kuriamos sistemos objektą. Navigavimo plano diagramoje kiekviena klasė atitinka kuriamos sistemos puslapį.

Navigavimo plano diagrama ruošiama pasinaudojant šiais stereotipais:

- Kliento puslapis (angl. *client page*)
- Puslapis (angl. *page*)
- Forma (angl. *form*)
- Serverio puslapis (angl. *server page*)

Šie klasių diagramos stereotipai leidžia klasių diagramos klases atvaizduoti interneto sistemos puslapiais. Paveikslėlyje 1.7 pateikta pavyzdinė navigavimo plano diagrama.



**1.7 pav.** Navigavimo plano elementų atvaizdavimas

Pateiktoje pavyzdinėje diagramoje panaudoti du stereotipai: kliento puslapis ir forma. Kliento puslapis nurodo, kad tai informacinis puslapis, o formos puslapis reiškia, kad šiame puslapyje vartotojas gali suvesti duomenis.

Navigavimo plano diagrama parodo kaip tarpusavyje susieti projektuojamos sistemos puslapiai. Tokia diagrama naudinga komunikuojant su klientu, norint vizualizuoti visą ar dalį kuriamos sistemos puslapių hierarchiją.

### 1.3.7. Prototipo rengimas interneto sistemų kūrimo procese

Interneto sistemų kūrimo procesas dažniausiai susideda iš tokių vidinių procesų: projekto reikalavimų surinkimas ir tikslų išsikėlimas, sistemos projektavimas, sistemos dizaino parengimas, sistemos programavimas, sistemos testavimas ir paleidimas [19].

Sistemos projektavimo etape aprašoma kuriamo interneto tinklalapio struktūra ir parengiamas būsimų puslapių prototipas, kuriame pateikiami tinklalapio langų elementai ir jų išdėstymas. Prototipas gali būti koreguojamas pagal kliento poreikius. Klientui patvirtinus prototipą, jis perduodamas tinklalapio dizaineriui, kuris pagal gautą prototipą parengia tinklalapio dizainą.

Tinklalapio prototipas, arba eskizas, vizualiai pateikia kuriamo tinklalapio puslapius ir elementus [20]. Prototipo tikslas atvaizduoti visus elementus, kurie reikalingi išsikeltiems projekto įgyvendinimo tikslams pasiekti. Prototipe atvaizduojama kuriamos sistemos vartotojo sąsaja: turinio elementų išdėstymas, navigacija ir kiti tinklalapio elementai [21]. Prototipe dažnu atveju neskiriamas dėmesys elementų dizainui, pirmenybė teikiama funkcionalumui. Kitaip tariant orientuojamasi į tai ką puslapio prototipas daro, o ne į tai kaip atrodo [20].

Langų eskizai gali būti ruošiami ranka ant popieriaus lapo ar ant piešimo lentos arba ruošiami naudojant specialią programinę įrangą. Internete galima rasti daug įvairios programinės įrangos, tačiau vienos populiariausių programų skirtų rengti interneto sistemų prototipus yra šos: „Axure RP“, „Balsamiq“, „Moqups“, „UXpin“. 1.3 Lentelėje pateikiamas šių įrankių funkcionalumo palyginimas.

1.3 lentelė. Prototipų rengimo įrankių palyginimas

Kriterijus	Axure RP	Balsamiq	Moqups	UXpin
Navigacija tarp prototipo langų (nuorodų naudojimas)	+	+	-	+
Dokumentacijos generavimas	+	-	-	-
„Drag and Drop“ funkcionalumas	+	+	+	+
Prototipo peržiūra internete	+	+	-	+
Ekportavimas (failų formatai)	PDF, HTML, DOCX, PNG, CSV	PNG, PDF	PNG, PDF	JPG, PNG, PDF, HTML

Šių įrankių pagalba galima sukurti interaktyvius prototipus, be programavimo žinių. Sukurtas prototipas gali būti demonstruojamas internete ir prieinamas naudojantis interneto naršykle. Tokie įrankiai palengvina komunikaciją su klientu, kadangi klientas gali matyti kuriamos sistemos funkcionalumą pradinėje kūrimo stadijoje ir išsakyti norimus pakeitimus.

Iš pateiktos įrankių palyginimo 1.3 lentelės, galima pastebėti, kad „Axure RP“ įrankis funkcionalumu lenkia kitus įrankius. Kuriant prototipą su „Axure RP“ programine įranga yra galimybė išeksportuoti prototipo duomenis įvairiais failų formatais, todėl galima panaudoti duomenis ir kitose programose.

### 1.3.8. Apibendrinimas

Lankstusis procesas informacinėms sistemoms kurti yra nesudėtingas programinės įrangos kūrimo būdas. Naudojantis šiuo projektų valdymo procesu, programinė įranga kuriama palaipsniui, kiekvienos iteracijos metu išleidžiant naują produkto prieaugį.

Pagrindiniai lanksčiųjų metodų artefaktai: darbų sąrašas, produkto prieaugis, užduočių lenta su užrašytais užduotimis ant lapelių, programinis kodas. Taip pat papildomi artefaktai, kurie reikalingi norint sukurti produkto prieaugį (sistemos prototipas, dizainas).

Vizualinė informacija geriau įsiminama nei tekstinė ar fonetinė. Vizualinė informacija padeda žmonėms greičiau suprasti kontekstą ir lengviau įsiminti pamatytą vaizdą. Norint, kad informacija būtų lengvai ir greitai suprantama reikia naudoti vizualinius elementus. Tai ypač taikytina ir kuriant informacines sistemas. Viena populiariausių priemonių duomenis vizualizuoti yra UML modeliavimo kalba.

UML – vieninga modeliavimo kalba, skirta specifikuoti ir atvaizduoti sistemas ir jų elementus. UML yra visuotinai priimta, palaikoma projektavimo (angl. CASE) įrankių ir pagerinanti programinės įrangos kokybę.

Kuriant interneto sistemas vienas iš etapų – sistemos projektavimas. Dažnu atveju šiame etape kuriamas sistemos prototipas, kuriame atvaizduojami sistemos langai bei jų funkcionalumas. Prototipo tikslas atvaizduoti visus elementus, kurie reikalingi išsikeltiems projekto įgyvendinimo tikslams pasiekti. Langų eskizai gali būti ruošiami ranka ant popieriaus lapo ar ant piešimo lentos arba ruošiami naudojant specialią programinę įrangą. Vieną populiariausių ir platų funkcionalumą turinti programa – „Axure RP“.

## 1.4. Vartotojų analizė

### 1.4.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės

Vartotojai tai interneto sistemų kūrėjai, kuriems reikia ne tik suprogramuoti sistemą, bet ją tvarkingai ir aiškiai dokumentuoti. Vartotojų tipai ir savybės:

- **Projektų vadovas** – tarpininkas tarp kliento ir projektą įgyvendinančios komandos. Projektų vadovas organizuoja projekto vykdymą, prižiūri darbų vykdymo eigą, stebi ar laikomasi suplanuoto darbų grafiko ir biudžeto, konsultuoja užsakovą bei komandos narius.
- **Sistemų analitikas** – atsakingas už kliento poreikių surinkimą, analizę bei specifikavimą, sistemos projektavimą, dokumentavimą, kliento apmokymą. Sistemų analitikas turi atlikti kliento organizacijos analizę, išsiaiškinti ir suprasti įmonės tikslus bei poreikius. Visą gautą ir išanalizuotą informaciją pateikti dokumentacijoje, pagal kurią atliekami tolimesni sistemos kūrimo darbai.
- **Programuotojas** – pagal pateiktą sistemų analitiko specifikaciją, suprogramuoja interneto sistemą.
- **Testuotojas** – atlieka sistemos testavimo darbus: ruošia testavimo scenarijus, kuria automatizuotus testus, dokumentuoja gautus rezultatus, patikrina ar sistema atitinka suderintus reikalavimus.

### 1.4.2. Vartotojų tikslai ir problemos

1.4 lentelė. Vartotojų tikslai ir problemos

Vartotojų tipas	Tikslas	Problema
Projektų vadovas	Laiku ir pelningai įgyvendinti projektą, pateisinti kliento lūkesčius.	Dėl projektų sudėtingumo, bei kintančių reikalavimų dažnai tenka koreguoti projekto grafiką ir biudžetą.
Sistemų analitikas	Sužinoti ir suprasti užsakovo poreikius ir tikslus. Paruošti aiškią sistemos specifikaciją, kurią suprastų projektą įgyvendinantys komandos nariai ir klientas.	Lanksčiojo proceso prioritetas – veikiantis produktas, todėl mažai laiko skiriama sistemos specifikavimui. Tokiu atveju, nespėjama paruošti išsamios dokumentacijos.
Programuotojas	Suprogramuoti sistemą pagal pateiktą specifikaciją, kuri atitiktų keliamus reikalavimus.	Sudėtingą atlikti sistemos atnaujinimo darbus, neturint išsamios dokumentacijos.
Testuotojas	Surasti ir dokumentuoti visas sistemos klaidas.	Be išsamios dokumentacijos, sudėtinga patikrinti ar sistema atitinka visus reikalavimus.



Kaip matyti iš pateiktos lentelės pagrindinės vartotojų problemos išplaukia iš to, kad neparengiama aiški specifikacija, dėl ko vėliau būna sudėtinga atlikti sistemos atnaujinimo darbus.

## **1.5. Esamų sprendimų (Lietuvos ir tarptautiniu mastu) analizė**

### **1.5.1. Sistemų kūrimo sprendimai, naudojantys UML diagramas**

#### **UML pagrindu paremtas interneto sistemų kūrimas(UWE – UML-based Web Engineering) [22]**

Interneto sistemų kūrimas paremtas UML pagrindu (UWE) – tai procesas interneto aplikacijoms kurti, kuris orientuojasi į sistemingą projektavimą, personalizavimą ir pusiau automatinį generavimą. UWE aprašo sistemingą projektavimo metodiką, išimtinai taikant UML (Unified Modeling Language) modeliavimo būdus, notacijas ir UML išplėtimo mechanizmus.

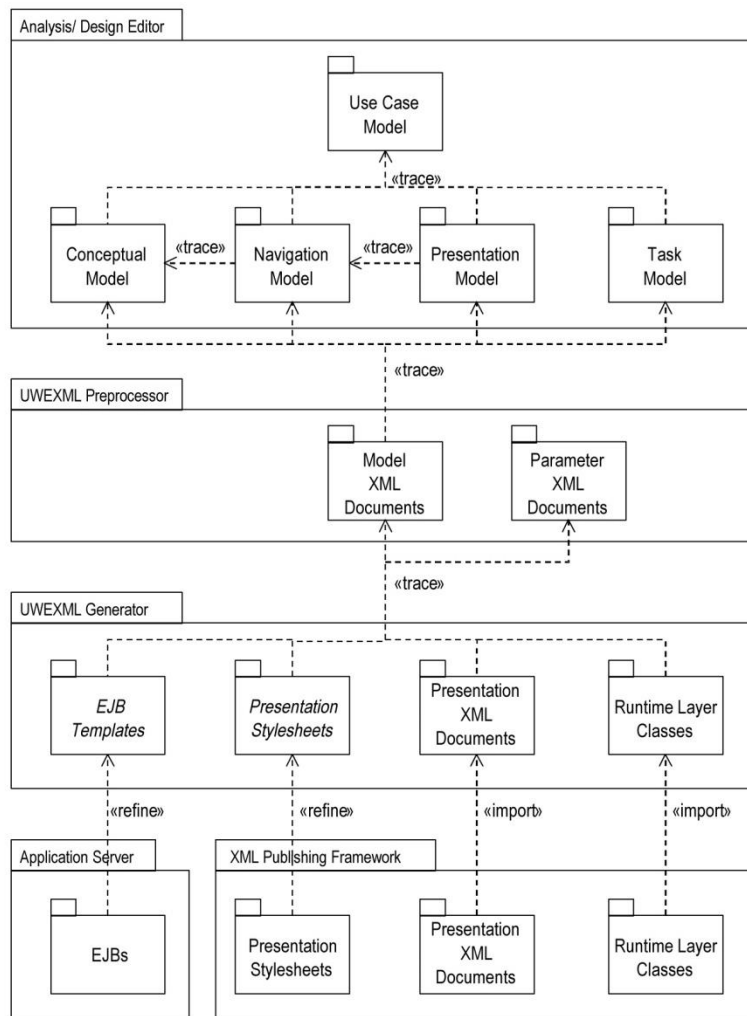
UWE metodas nustato kaip sukurti navigacijos ir pristatymo (prototipo) modelius skirtus aprašyti interneto aplikacijas, naudojant specialius UML stereotipinius elementus ir priskirtas reikšmes. Taip pat yra parodoma kaip specifiniai interneto aplikacijų navigacijos ir prototipo modeliai gali būti papildyti kitais įvairiais UML diagramų tipais ir UML modeliavimo elementais.

UWE metodologija suteikia gaires apie sistemingą ir palaipsniui kuriamą modelių struktūrą, kuri yra detalizuojama pagal N. Kock ir A. Krausą, skiriant dėmesį personalizavimui. Atvejo analizė pristatyta pirmosiose IWWOST dirbtuvėse.

Pagrindinės modeliavimo veiklos yra reikalavimų analizės, konceptualaus modelio, navigacijos ir pristatymo modelio projektavimas, papildant užduočių ir diegimo modeliavimu bei interneto scenarijų vizualizacijomis.

Užduočių modeliai ir scenarijų būsenų diagramos yra įtraukti tam, kad modeliuoti aplikacijas dinaminiu aspektu. Taip pat yra siekiama pusiau automatinio web aplikacijų generavimo iš suprojektuotų modelių.

Paveikslėlyje pavaizduota UML klasių diagrama, kuri pateikia UWE procesą bendrąja prasme, įskaitant visus modelius kurie yra sukuriami darant WEB aplikacijas su XML publikavimo karkasu. Tai vadinama UWEXML.



1.8 pav. UWEXML proceso diagrama [22]

Artefaktai kūrimo procese yra vaizduojami kaip UML paketai. „Trace“ ryšių priklausomybės parodo kurie artefaktai yra tėviniai, kitų artefaktų atžvilgiu. Procesas prasideda tuo, kad vartotojas redagavimo programoje sukuria modelius. Suprojektuoti modeliai yra transformuojami UWEXML procesoriaus į XML vaizdus, kurie kartu su XML dokumentų parametrais, susidariusiais generavimo metu, patenka į UWEXML generatorių. Vienu atveju generatorius sugeneruoja artefaktus, kurie gali tiesiogiai būti importuojami, diagramoje pažymėti „import“ priklausomybės ryšiu. Kitu atveju, keletas sugeneruotų artefaktų prieš naudojimą turi būti pritaikyti, diagramoje pažymėti priklausomybės ryšiu „refine“. Šiame procese diegimas vyksta į aplikacijos serverį, pateikiant fizinį komponento modelį ir į XML publikavimo karkasą.

Šis procesas parodo UML diagramų galimybes ir lankstumą projektuojant interneto informacines sistemas.

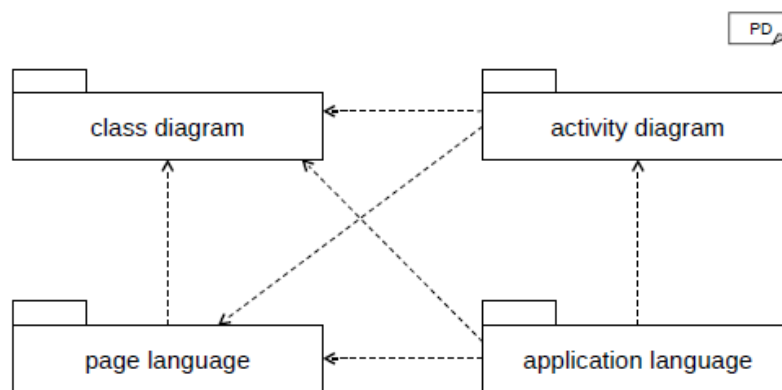
### MontiWIS – interneto sistemų kūrimas naudojant veiklos diagramas [23]

Šių dienų interneto sistemų kūrimo procesas yra pakankamai pažengęs bei inovatyvus. Kūrimo procesui palengvinti ir pagerinti yra sukurta daug įrankių, tačiau vis tiek yra daug nereikalingų veiksmų panašioms užduotims atlikti. Siekiant supaprastinti šį procesą yra naudojamas modeliais paremtas būdas specifiškai interneto informacines sistemas lanksčiajame (Agile) procese, pagaminant visavertę, veikiančią aplikaciją iš modelių rinkinio. Apimami šie sistemos aspektai: duomenų struktūra, puslapio struktūra, visos aplikacijos struktūra ir vartotojų teisių valdymas. Tinkami įrankiai leidžia transformuoti modelius į veikiančią sistemą ir palengvina modeliais paremtą kūrimo procesą.

Nors interneto sistemų kūrimui daugeliui programavimo kalbų yra naudojami įvairūs karkasai, vis tiek reikalinga atlikti daug pasikartojančių, didelę klaidos tikimybę turinčių darbų, pagrindinems užduotims atlikti, tokių kaip duomenų struktūros sukūrimas ir CRUD (sukurti, skaityti, atnaujinti, pašalinti) puslapių funkcionalumo nustatymas vartotojų grupėms su skirtingomis teisėmis. Siekiant palengvinti interneto sistemų kūrimą, buvo sukurtas modeliais paremtas metodas MontiWIS, kuris apibendrina pasikartojančias užduotis, tačiau kartu išlaiko lankstumą kai to reikia. Remiantis lanksčiojo proceso principais, galimas greitas prototipų kūrimas, pagal nutylėjimą naudojant minimalų modelių rinkinį ir pa žingsniui tobulinant sistemos funkcionalumą per kitus, tolimesnius modelius [23].

Pagal MontiWIS kūrėjus duomenų modelis yra viso prototipo pagrindas, todėl projektuotojas gali pradėti kurti aplikaciją, specifikuojant tik šią sistemos dalį. Kūrimo proceso rezultatas yra pilnai veikianti sistema su numatytu CRUD funkcionalumu tam tikram duomenų modeliui. Nuo šio taško, tolimesni aspektai tokie kaip vartotojai ir teisių valdymas ar specialus domenų modelis, kuris gali būti panaudotas sudėtinguose verslo procesuose, gali būti detalizuojami. Kadangi procesai ir verslo logika yra svarbi interneto sistemos dalis, todėl būtent šiems aspektams skiriamas dėmesys, aprašant skirtingus kūrimo stadijas – nuo specifikacijos, naudojant UML veiklos diagramas, iki techninės realizacijos sugeneruotos aplikacijos.

Paketų diagramoje pavaizduoti skirtingi modeliai kurie naudojami specifikuoti struktūrą ir aplikacijos elgseną.



1.9 pav. Kalbos ir jų ryšiai [23]

Kiekvienas paketas paveiksle vaizduoja vieną modeliavimo kalbą, kuri apima tam tikrą sistemos aspektą. Rodyklė iš vienos kalbos į kitą rodo kuri dalis nuo kurios priklauso.

### Esamų sprendimų palyginimas

1.5 lentelė. Esamų sprendimų palyginimas

Kriterijus	UWE	MontiWIS
Lankstusis (Agile) procesas	Nepritaikyta	Pritaikyta
UML diagramų naudojimas	Naudojama daugelis diagramų	Naudojamos veiklos diagramos
Kodo generavimas iš modelių	Naudojama	Naudojama
Diagramų generavimas	Nenaudojama	Nenaudojama
Projekto valdymas	Nenaudojama	Nenaudojama

Kaip matyti iš palyginimų lentelės, šie sprendimai orientuoti į modeliavimo proceso automatizavimą ir programinio kodo generavimą iš diagramų. Nėra galimybės sugeneruoti diagramų iš Agile procesuose esamų artefaktų.

### 1.5.2. Lanksčiųjų projektų valdymo įrankiai

Internetu galima rasti daug įvairios programinės įrangos skirtos projektų valdymui. Populiarėjant lankstiesiems procesams atsirado ir specialiai tokiems projektams valdyti skirti įrankiai. Šie įrankiai dalinai automatizuoja procesus, gerina procesų dalyvių komunikaciją, kadangi visa informacija saugoma vienoje vietoje. Projektų valdymo įrankiai suteikia galimybę prie vieno projekto tuo pačiu metu dirbti keletui komandų. Dažnu atveju prie vieno didelio projekto dirba daugiau nei viena komanda. Taip pat būna, kad tos komandos dirba skirtingose šalyse ar žemynuose, kur skiriasi laiko juostos. Todėl kartu dirbti be internetinio projektų valdymo įrankio būtų sudėtinga.

Daugelis lanksčiųjų projektų valdymo įrankių turi šias funkcijas:

- Produkto darbų sąrašo sudarymas
- Vartotojų istorijų valdymas
- Darbų prioretizavimas
- Sprintų planavimas ir stebėseną
- Projekto progreso stebėjimas, naudojant grafikus (angl. *burndown charts*)
- Vidinių komandos narių komunikacija
- Klientų užklausų valdymas

Lentelėje 1.6 pateikiamas pasirinktų lanksčiųjų projektų valdymo įrankių palyginimas pagal funkcionalumą.

1.6 lentelė. Lanksčiųjų projektų valdymo įrankių palyginimas

Kriterijus	Atlassian Jira/ Jira Agile	VersionOne	AgileZen	Scrumwise
Produkto darbų sąrašas	+	+	+	+
Sprinto darbų sąrašas	+	+	–	+
Darbų lenta	+	+	+	+
Darbų prioretizavimas	+	+	+	–
Statistika	+	+	+	+
Pritaikomas Agile procesams	Scrum, Kanban	Scrum, Kanban, XP	Kanban	Scrum, Kanban
Artefaktų vizualizavimas	–	+	–	–

Kaip matyti iš pateiktos palyginimo lentelės, daugelis pagrindinių funkcijų yra visuose įrankiuose. Dauguma įrankių turi funkcionalumą, reikalingą lankstiesiems procesams (Scrum, Kanban) valdyti. Didžiausi programinės įrangos skirtumai yra vizualiniai. Taip pat daugelis šių įrankių neturi funkcionalumo reikalingo artefaktų vizualizavimui. „VersionOne“ įrankyje yra galimybė vizualizuoti darbus, atvaizduojant tarpusavio priklausomybių ryšius. Tačiau paveikslėlius sudėtinga suprasti, kadangi naudojamas individualus žymėjimas, nenaudojama unifikauta modeliavimo kalba. Todėl toks vizualizavimas gali būti naudingas tik tos komandos viduje, kurie dirba su šiuo įrankiu.

### 1.6. Darbo tikslas, uždaviniai ir siekiami privalumai

Tikslas – padidinti lanksčiojo proceso artefaktų vizualumą, tam panaudojant UML diagramas.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti lanksčiuosius projektų valdymo procesus ir pasirinkti tobulinamą procesą.
2. Išanalizuoti UML diagramų taikymą informacinių sistemų kūrimui ir nuspręsti, kurios UML diagramos būtų tinkamos lanksčiajame procese.
3. Išanalizuoti esamus sprendimus ir galimą jų panaudojimą lanksčiajame (Agile) procese.

4. Pasiūlyti sprendimą, kaip vizualizuoti lanksčiajame procese naudojamus artefaktus, panaudojant UML diagramas (diagramų generavimas).
5. Sukurti projektų valdymo įrankio prototipą, palengvinantį UML diagramų panaudojimą lanksčiajame (Agile) procese bei ištestuoti, sudarant diagramas pavyzdinei internetinei informacinei sistemai.

## 1.7. Siekiamo sprendimo apibrėžimas

1. Metodas, kuris padidintų lanksčiajame procese naudojamų artefaktų vizualumą, panaudojant UML diagramas (diagramų generavimas).
2. Įrankio prototipas, kuris palengvintų UML diagramų naudojimą pasirinktame lanksčiajame procese.

### 1.7.1. Scrum procesas

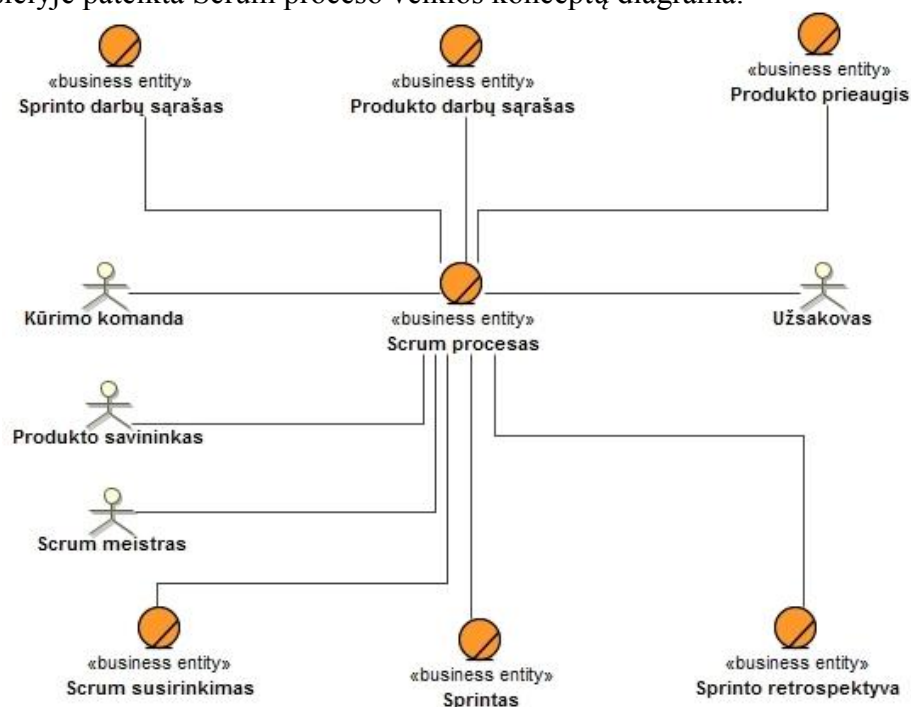
Iš analizuotų lanksčiųjų procesų tobulinimui pasirinktas Scrum procesas. Šis programinės įrangos kūrimo metodas yra labiausiai paplitęs ir dažnai naudojamas įmonių, kurios kuria interneto informacines sistemas.

Priežastys, kodėl buvo pasirinktas Scrum metodas:

- Scrum iteratyvus kūrimo procesas, kurio metu yra gaunamas nuolatinis grįžtamasis ryšys iš užsakovo. Kuriant interneto sistemas, svarbu gauti kliento atsiliepimus ir į juos greitai reaguoti.
- Dėl trumpų produkto kūrimo sprintų ir nuolatinio grįžtamojo ryšio iš kliento, lengviau valdyti pokyčius.
- Kuriant interneto sistemą pagal Scrum, lengviau laikytis suplanuoto darbų grafiko ir laiku pristatyti pilnai funkcionuojančią sistemą.
- Scrum metodas tinkamas dirbti su bet kokia technologija/programavimo kalba, bet yra ypač naudingas greitai kintantiems interneto projektams, kadangi produktas kuriamas per trumpus (2-4 savaitių) sprintus, po kurių išleidžiamas naujas sistemos funkcionalumas. Klientas po kiekvieno sprinto gali susipažinti su produkto prieaugiu bei išsakyti pageidavimus ar reikalingos pokyčius, kurie gali būti įgyvendinti sekančio sprinto metu.

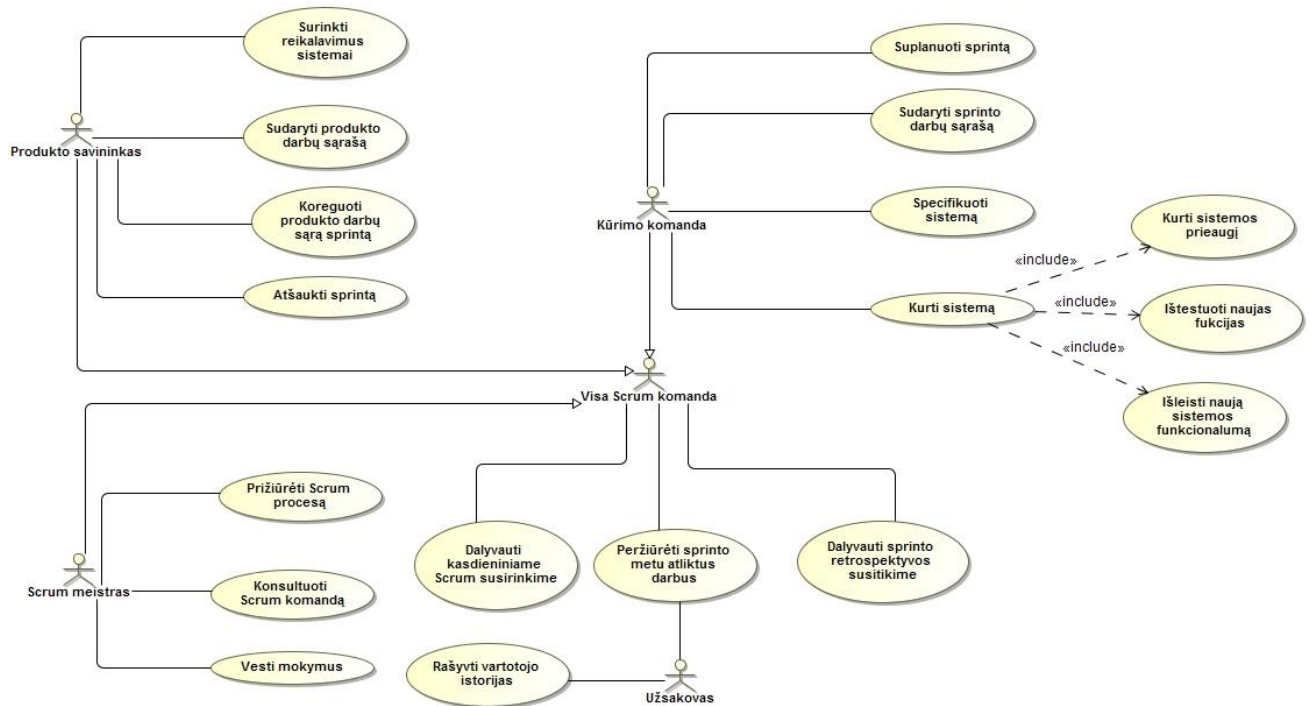
Kuriant interneto sistemas pagal Scrum, mažiau dėmesio skiriama vizualizavimui, todėl bus kuriamas sprendimas įgalinantis vizualizuoti Scrum procese naudojamus artefaktus.

1.10 paveikslėlyje pateikta Scrum proceso veiklos konceptų diagrama.



1.10 pav. Scrum proceso veiklos konceptų diagrama

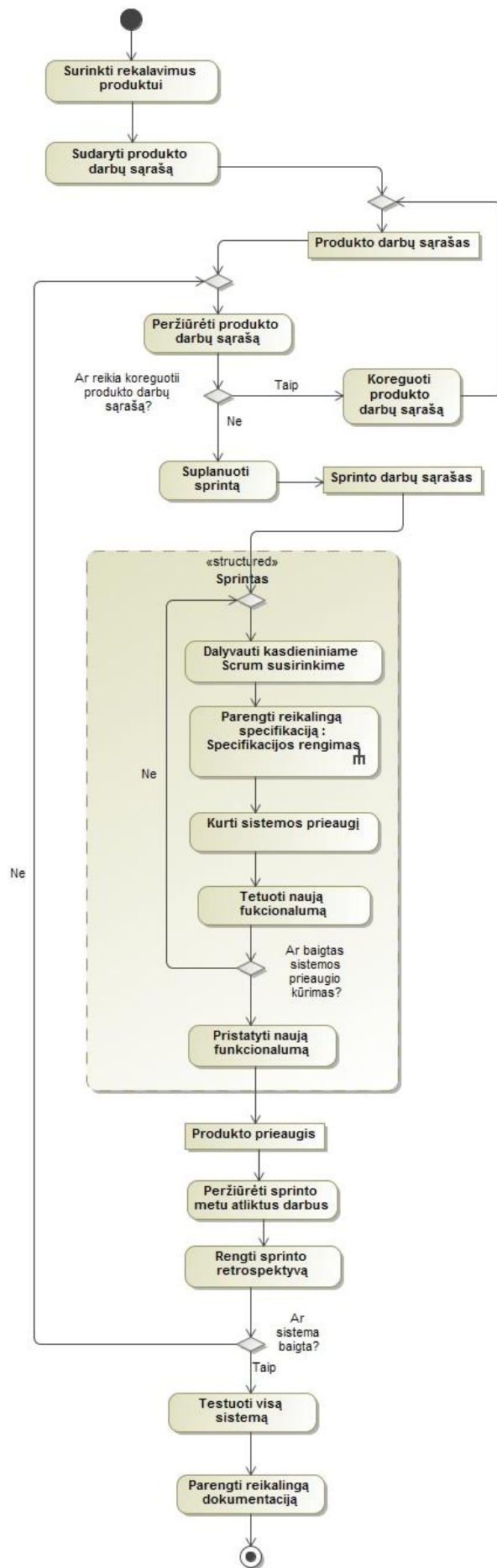
Paveikslėlyje 1.11 pateikta Scrum projektų valdymo metodo panaudojimo atvejų diagrama.



1.11 pav. Scrum metodo panaudojimo atvejų diagrama

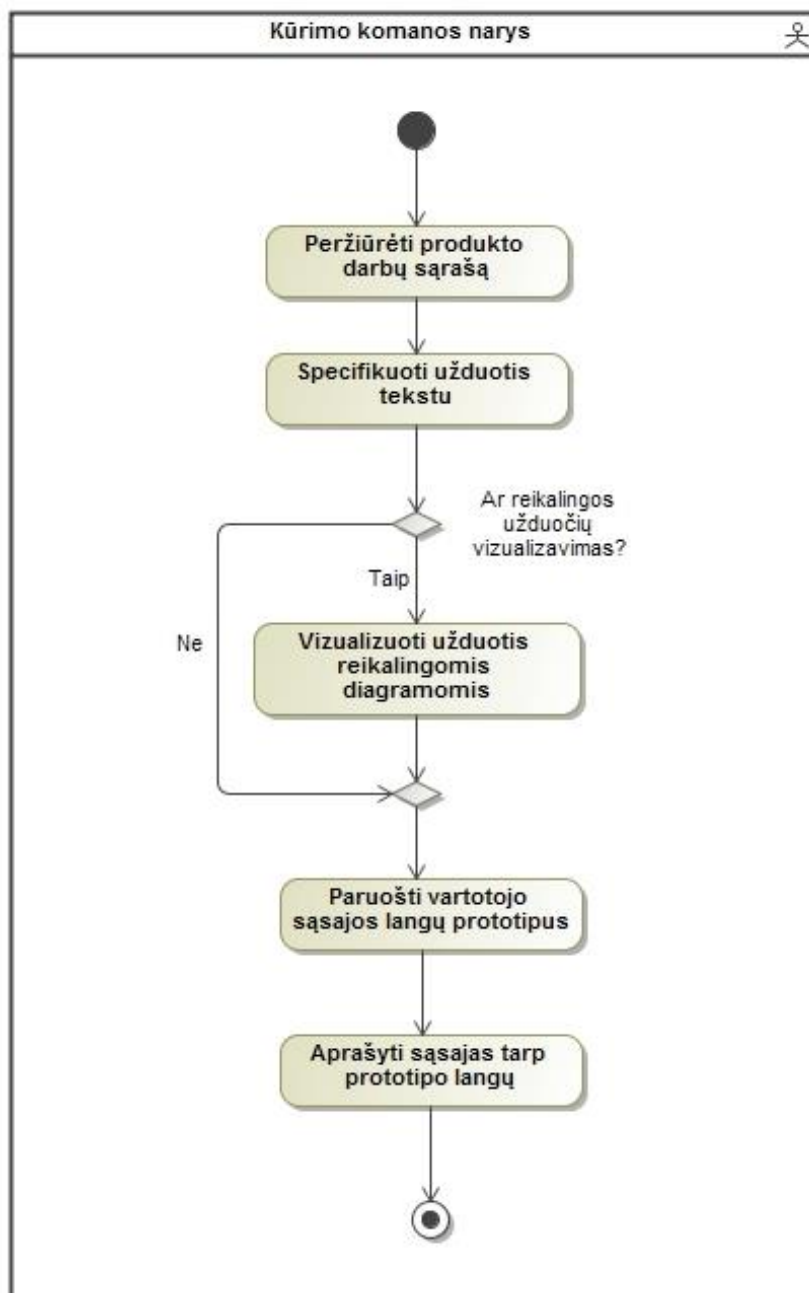
Scrum nenustato kriterijų reikalavimų turiniui, bet sako, kad už reikalavimų valdymą yra atsakingas produkto savininkas. Scrum komanda turi visišką laisvę rinktis koku būdu ir kaip detalčiai bus specifikuojamas ir dokumentuojamas kuriamas produktas.

Esamas Scrum metodo veiklos procesas pavaizduotas 1.12 paveikslėlyje.



1.12 pav. Scrum metodo veiklos proceso diagrama

Scrum procese sistemos specifikavimas yra cikliškas ir kintamas priklausomai nuo reikalavimų. Paveikslėlyje apačioje (1.13 pav.) pateiktas proceso „Parngti reikalingą specifikaciją“ detalizavimas.



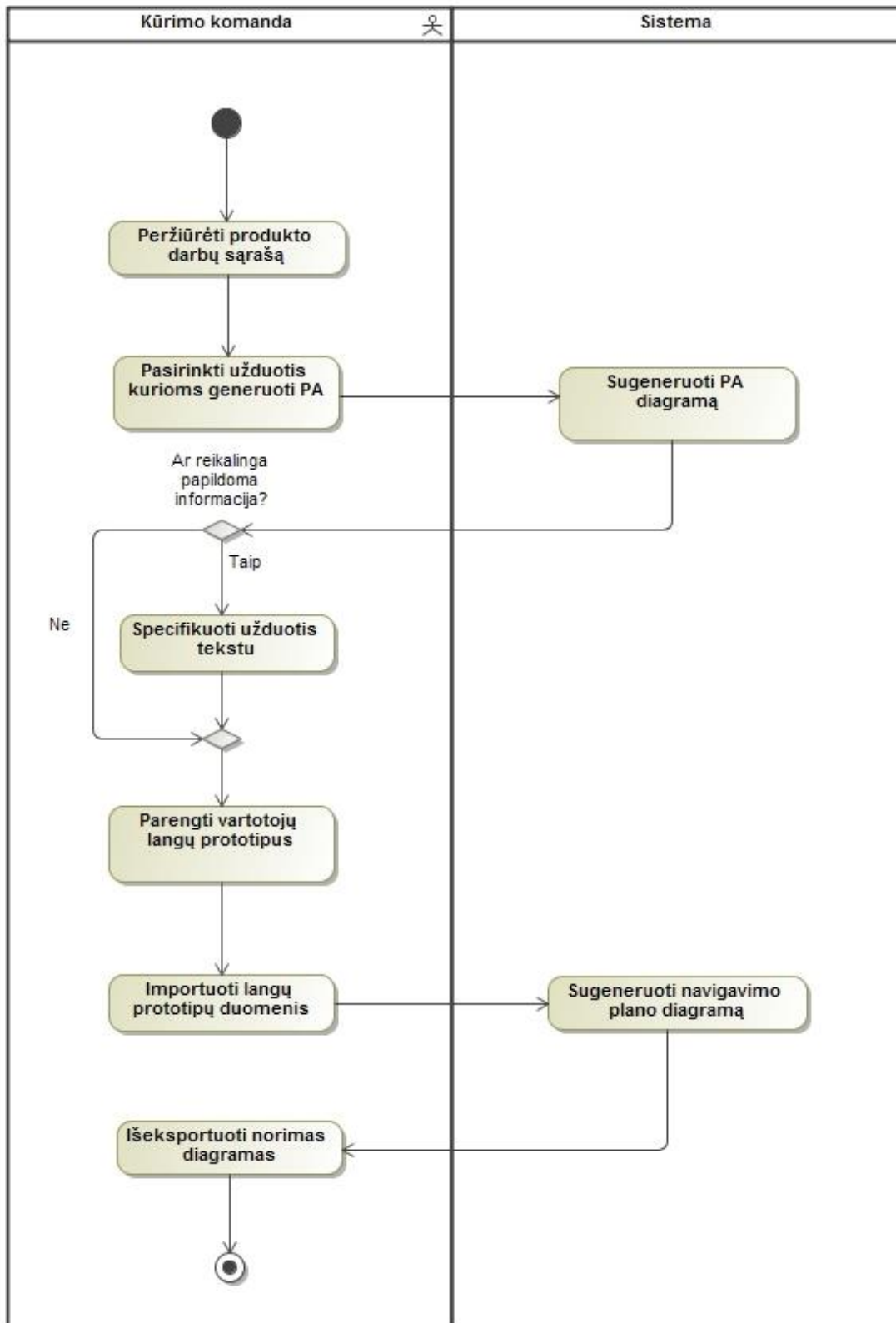
1.13 pav. Specifikacijos rengimo veiklos diagrama

Kaip matyti iš pateiktos veiklos diagramos, sistemoms specifikuoti naudojama: tekstas, vartotojo sąsajos prototipas, laisvai pasirenkamos diagramos. Dažnu atveju diagramos braižomos laisva forma ant popieriaus ar piešimo lentos.

Kuriant produktą pagal Scrum metodą, specifikacijos bei dokumentacijos turi būti tiek, kiek jos reikia, kad projektas būtų vystomas ir naudojamas efektyviai. Reikalavimų dokumentas ar konkreči diagrama naudojama tik tada jei tai turės realią naudą.

1.14 paveikslėlyje pavaizduotas siekiamas sprendimas: patobulintas specifikacijos rengimo procesas, sukuriant įrankį leidžiantį automatizuoti panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramų kūrimą:





1.14 pav. Patobulinto specifikacijos rengimo proceso veiklos diagrama

Scrum projektų kūrimo ir valdymo metode būtų naudinga naudoti panaudojimo atvejų bei navigavimo plano diagramas. Scrum procesas taptų vizualesnis, kadangi esamus artefaktus būtų galima vizualizuoti UML diagramomis. Šių diagramų kūrimas būtų dalinai automatizuotas sukuriant Scrum projektų valdymo įrankio prototipą.

Scrum projektų valdymo sistemoje bus galima valdyti produkto darbų sąrašą, pagal pasirinktus darbus bus generuojama panaudojimo atvejų diagrama.

## 1.7.2. Produkto darbų sąrašas, vartotojo istorijos ir panaudojimo atvejai

Kaip jau buvo rašyta anksčiau, produkto darbų sąrašas – tai sutvarkytas visko, kas gali būti reikalinga produktui, sąrašas, ir vienintelis reikalavimų šaltinis atlikti bet kokius produkto pakeitimus. Taigi tai yra vienintelis reikalavimų šaltinis, kuriuo remiasi produkto kūrimo komanda.

Produkto darbų sąrašą sudaro visos savybės, funkcijos, reikalavimai, tobulinimai ir taisymai. Produkto darbų sąrašė aprašomas viskas, kas gali duoti naudą kuriamam produktui. Produkto darbų sąrašo įrašai turi tokius atributus: aprašymas, eilės numeris, įvertis ir vertė [2]. Tačiau dažnu atveju produkto darbų sąrašo struktūra sudaroma pagal Scrum komandos poreikius.

Produkto darbų sąrašas gali būti kategorizuojamas, sąrašo įrašus priskiriant tam tikroms kategorijoms. Prie darbų sąrašo įrašo gali būti pateikiamas darbo tipas: vartotojo istorija (angl. *user story*), klaida (angl. *bug*), prototipas, dizainas, testavimas ir pan. Tai laisvai pasirenkami elementai, kurie gali būti nusistatomi kiekvienoje komandoje skirtingai [24].

1.15 ir 1.16 paveiksluose pateikti pavyzdiniai produkto darbų sąrašo vaizdai.

Product Backlog						Team Velocity	25
Priority	Estimate	Sprint	User Type	Story	Story Type		
1	1	1	Customer	I can see when the next show will begin for the show page I am on	Story		
2	2	1	Editor	I can select what I want to display for each "section" within the editorial content section of the page. My options include last episode, next episode, selected forum posts, selected editorial articles (tv generated), no selection and free form text	Story		
3	2	1	Editor	I can select what picture (if any) I want to display for the corresponding content section	Story		
4	5	1	Editor	I can select the default tab for the user to see upon visit to the page, for each show	Story		
5	5	1	Customer	I can roll over the fields in the media player and see the various tabs change	Story		
6	13	2	Editor	I can modify the existing headline for any show page	Story		
7	1	2	Customer	I can select another show page in the drop down list next to the countdown clock	Story		
8	1	2	Customer	I can click "remote record" and have the show for the show page I am on record on my tivo device	Story		
9	1	2	Customer	I can click "Join the discussion" button (or link) on the show page which takes me to the appropriate forum page for that show	Story		
10	1	2	Customer	I can see how many recent posts have been posted in the forum for the show page I am on	Story		
11	3	2	Customer	I can see how many recent replies have been posted in the forum for the show page I am on	Story		

1.15 pav. Produkto darbų sąrašo pavyzdys nr. 1 [25]

Status	Type	Theme	Feature	Size	KANO	Priority	Story Name	Description
Cancelled	Story	Turn-Off	TO-Capture Turn-Off Reason	5	Must Have	10	T-Off Reason Acct Subtype Mod	As a CSR, I need to see different dropdown lists for t-off reason based on account subtype, I can accurately track why a customer is leaving.
tory Review	Story	Turn-Off	TO-Amend Screen	8	Must Have	11	Enter Correction on "Amend" Panel	As a CRS, I need to be able to correct data on the "Amend" screen so that updated info is captured
tory Review	Story	Turn-Off	TO-Collect/Update Contact Info	8	Must Have	12	Pre-Populate Current Mailing Address	As a CSR, I need to be able to view existing mailing address so that we can send communications (such as thank you letter (Spring) and a RU ready to t-on (Fall))
tory Review	Story	Turn-Off	TO-Collect/Update Contact Info	5	Must Have	13	Edit and Store Mailing Info for Seasonal Reconnect	As a CSR, I need to be able to edit and store a new mailing address for seasonal contact
Complete	Spike	Turn-Off	TO-Date for Seasonal Turn-On	2	Must Have	14	SPK: Design of T-On Screen	As a developer, I need to know how the layout of the Turn-on screen will look, so I can plan additional stories & acceptance criteria
Research	Spike	Turn-Off	TO-Collect/Update Contact Info	2	Must Have	15	SPK: Batch Email	As a developer, I need to know how the batch e-mail works
New	Story	Turn-Off	TO-Capture Turn-Off Reason				Auto navigate EnerAct to turn-off page	As a CRS, I need EnerAct to autonavigate the account to the turn-off page so I can schedule the turn-off
In Progress	Story	Turn-Off	TO-Capture Turn-Off Reason	3	Satisfier	14	Launch EnerAct for Turn-Off	As a CRS, I need to be able to launch EnerAct so I can schedule the turn-off
Research	Story	Turn-Off	TO-Collect/Update Contact Info	8	Must Have	16	Generate T-Off Thank You List	As a business owner, I need a list of Toff customers so that a Thank You communication can be sent out

1.16 pav. Produkto darbų sąrašo pavyzdys nr. 2 [26]

Iš šių keleto pavyzdžių galime matyti, kad produkto darbų sąrašuose yra naudojami atributai: tipas, būsena, vartotojo istorija (angl. *user story*), vartotojo tipas.

Vartotojų istorijos (angl. *user stories*) yra vienos iš pirminių ir pagrindinių artefaktų vystomų Scrum projektų komandose. Vartotojo istorija – aukšto lygio reikalavimo apibrėžimas, kuriame yra tik tiek informacijos, kad kūrėjai galėtų įvertinti ką reikia atlikti norint jį įgyvendinti [27]. Vartotojo istorija tai yra aprašymas sudarytas iš vieno ar kelių sakinių, kuriame yra atskleidžiama ką vartotojas turi galėti daryti su sistema, arba ką sistema turi galėti daryti. Taigi, vartotojo istorijos kūrėjams padeda apsibrėžti kokį funkcionalumą turi turėti sistema.

Vartotojo istorijos gali būti ruošiamos vartotojo, kuris naudosis sistema, taip pat Scrum procese jas gali ruošti ir produkto savininkas ar kūrimo komandos narys kai prireikia papildyti sistemos funkcionalumą [28].

Vartotojo istorijų ir panaudojimo atvejų palyginimas pateiktas 1.7 lentelėje.

**1.7 lentelė.** Vartotojo istorijų ir panaudojimo atvejų palyginimas

	<b>Vartotojo istorijos</b>	<b>Panaudojimo atvejai</b>
<b>Panašumai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paprastai aprašyta šnekamąja kalba, padeda suprasti ką programa turi atlikti.</li> <li>• Turi būti atliekamas testavimo procesas (pagal tinkamus kriterijus), ten kur gali būti dviprasmybių</li> <li>• Minimas vartotojas ir ką jis gali atlikti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parašyti vartotojo verslo kalba, norint palengvinti komunikaciją tarp suinteresuotų šalių.</li> <li>• Turi būti atliekamas patikrinimas pagal testavimo atvejus.</li> <li>• Panaudojimo atvejai siejami ryšiais su aktoriais (vartotojais).</li> </ul>
<b>Skirtumai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dažnu atveju būna rašomos ant mažų lapelių.</li> <li>• Vartotojo istorijos orientuotos į sistemos funkcionalumą [29].</li> <li>• Pateikiama mažai informacijos, todėl kylantys klausimai išdiskutuojami su klientu pokalbių metu.</li> <li>• Vartotojo istorijos dažnai būna pakankamai detalios ir smulkios, kadangi turi būti įgyvendintos per trumpas iteracijas (sprintus) [29].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizualizuojami UML diagramomis.</li> <li>• Panaudojimo atvejai labiau orientuoti į vartotoją, kaip vartotojas susijęs su sistema, kaip sistemos funkcionalumas atitinka vartotojo tikslus [29].</li> <li>• Detaliai specifikuojami, kad būtų aiškiai suprantami.</li> <li>• Mažas panaudojimo atvejis gali atitikti vieną istoriją, tačiau gali būti ir taip, kad istorija yra tik vienas iš panaudojimo atvejo scenarijų [29].</li> </ul>

Kaip matyti iš pateiktos lentelės vartotojo istorijos ir panaudojimo atvejai turi ir skirtumų, ir panašumų. Tačiau jie turi keletą bendrų bruožų: abiejuose yra minimas vartotojas ir sistemos funkcionalumas. Todėl pasinaudojant šia informacija, buvo nuspręsta sukurti įrankį, kurio pagalba būtų galima vizualizuoti produkto darbų sąraše esančias vartotojo istorijas panaudojimo atvejų diagramomis.

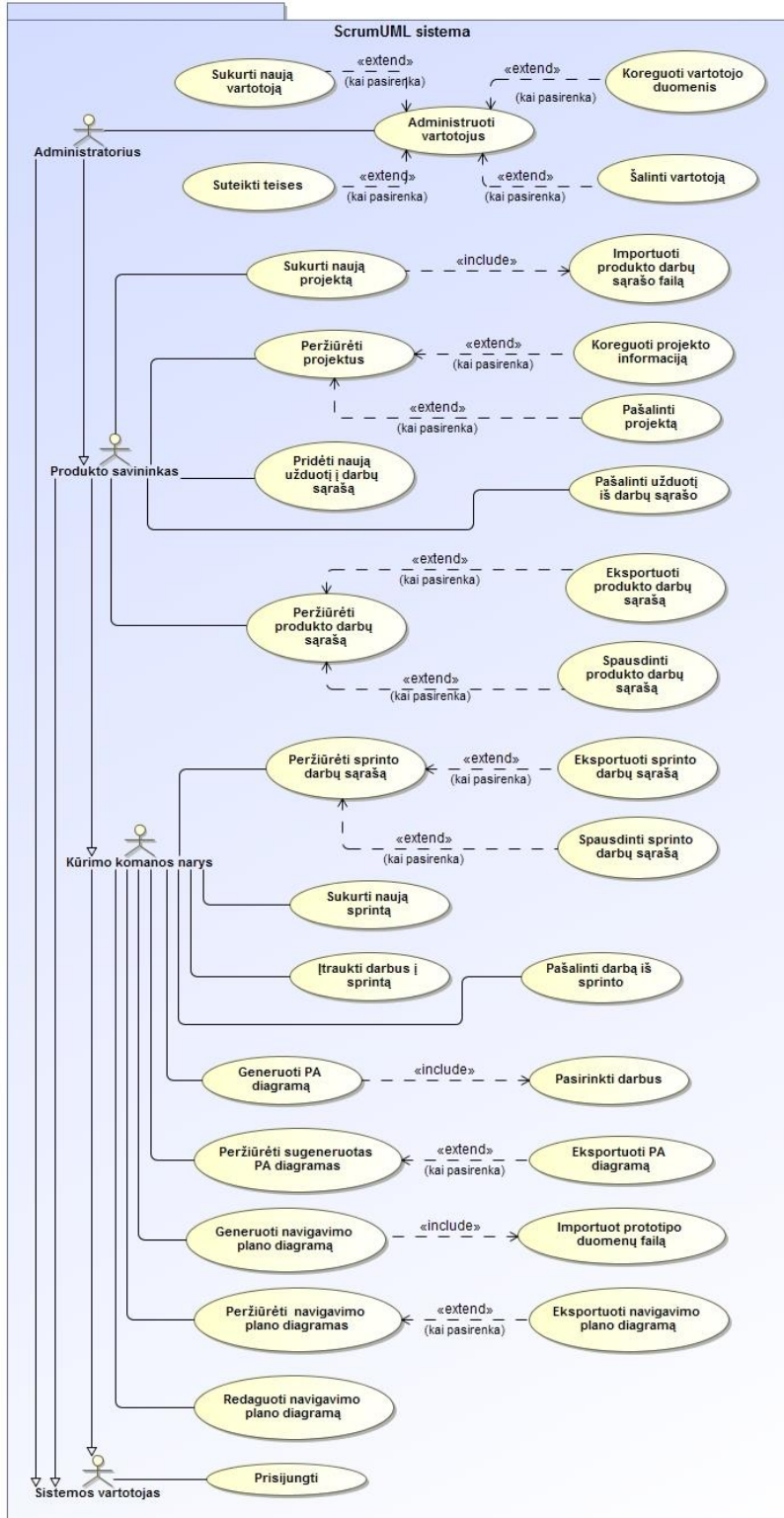
## 1.8. Analizės išvados

1. Išanalizavus lanksčiuosius kūrimo procesus, pastebėta, kad visuose yra akcentuojamas greitas ir dinamiškas programinės įrangos kūrimas ir, kad veikianti programinė įranga svarbiau, nei išsami dokumentacija. Kadangi lanksčiojo proceso metu yra stengiamasi kaip galima greičiau sukurti veikiantį produktą, todėl nukenčia projekto dokumentacija ir proceso artefaktų vizualizavimas.
2. Pastebėta, kad Scrum procesas gali būti pritaikomas įvairaus sudėtingumo projektams, yra vienas populiariausių lanksčiųjų procesų ir ypač tinkamas interneto informacinėms sistemoms kurti. Pagrindinis reikalavimų dokumentas Scrum procese yra produkto darbų sąrašas.
3. Išanalizavus keletą egzistuojančių sprendimų UML diagramas taikyti interneto IS kūrime, nustatyta, kad šie sprendimai orientuoti į modeliavimo proceso automatizavimą ir programinio kodo generavimą iš diagramų. Tačiau šie principai nėra tinkami lanksčiuosiuose procesuose, nes rekomenduojamų diagramų parengimas ganėtinai sudėtingas ir reikalaujantis specifinių projektavimo žinių.
4. Išanalizavus atliktus tyrimus nustatyta, kad vizualinė informacija geriau įsimenama nei tekstinė ar fonetinė. Taigi duomenų vizualizavimas leidžia vartotojams apdoroti didelius duomenų kiekius, matyti kaip duomenys susiję tarpusavyje bei suprasti bendrą duomenų kontekstą.
5. Reimiantis atlikta analize, buvo nuspręsta sukurti Scrum projektų valdymo įrankio prototipą, kurio pagalba būtų galima vizualizuoti lanksčiojo Scrum proceso artefaktus UML diagramomis.
6. Lanksčiojo proceso artefatų vizualizavimui pasirinktos panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos. Šios diagramos yra nesudėtingos ir gali būti lengvai suprantamos vartotojų, neturinčių specifinių UML modeliavimo kalbos žinių.

## 2. „SCRUMUML“ SPRENDIMO REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR PROJEKTAS, FORMALUS APRAŠAS

### 2.1. Reikalavimų specifikacija

Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų modelis pateiktas 2.1 pav. Panaudojimo atvejų diagramoje matomi sistemos naudotojai ir jų ryšiai sistemos funkcijoms. Darbų organizavimo pagrindinės funkcijos: sukurti projektą, importuoti produkto darbų sąrašą, pridėti naują užduotį į darbų sąrašą, sukurti naują sprintą ir įtraukti darbus į sprintą. Vizualizavimo pagrindinės funkcijos: generuoti PA diagramą, generuoti navigavimo plano diagramą.



2.1 pav. Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų diagrama

2.1 lentelė. PA „Peržiūrėti projektus“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>		Peržiūrėti projektus
<b>Tikslas</b>		Valdyti projektų informaciją (sukurti, redaguoti, pašalinti)
<b>Aprašymas</b>		Produkto savininkas gali valdyti projektų informaciją. Atsidarius projektų peržiūros langą produkto savininkas pasirenka norimą funkciją.
<b>Prieš sąlyga</b>		Vartotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir pasirinkęs projektų peržiūros meniu punktą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Vartotojas pasirenka projektų administravimo paslaugą
<b>Aktorius</b>		Produkto savininkas
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	„Sukurti naują projektą“, „Koreguoti projekto informaciją“, „Pašalinti projektą“.
	<b>Apimantys PA</b>	-
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		<b>Sistemos reakcija</b>
Vartotojas pasirenka ką nori daryti: 1. Sukurti naują projektą 2. Koreguoti vartotojo duomenis 3. Šalinti projektą iš sistemos		1.1 Sistema išsaugo naują projektą 3.1. Sistema pakeičia projekto duomenis 3.1. Sistema pašalina projektą
<b>Po sąlyga</b>		Atlikti projektų valdymo veiksmai ( pridėtas naujas projektas, pakoreguoti duomenys, pašalintas projektas)
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		
1.Vartotojas atsisako kurti projektą 2.Vartotojas atsisako redaguoti projekto duomenis 3.Vartotojas atsisako pašalinti projektą		1.1.Sistema neišsaugo naujo projekto 2.1.Sistema neišsaugo laukeliuose pakeistų duomenų 3.1.Sistema nepašalina projekto iš duomenų bazės

2.2 lentelė. PA „Importuoti produkto darbų sąrašo failą“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>		Importuoti produkto darbų sąrašo failą
<b>Tikslas</b>		Importuoti projekto darbus iš xlsx duomenų failo į sistemos duomenų bazę.
<b>Aprašymas</b>		Produkto savininkas gali importuoti tam tikros struktūros excel duomenų failą į sistemą iš kurio paimami ir išsaugomi duomenys sistemos duomenų bazėje.
<b>Prieš sąlyga</b>		Vartotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir pasirinkęs projekto kūrimo ar redagavimo langą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Vartotojas pasirenka failo importavimo paslaugą
<b>Aktorius</b>		Produkto savininkas
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	-
	<b>Apimantys PA</b>	-
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		<b>Sistemos reakcija</b>
1. Vartotojas pasirenka projekto redagavimo arba projekto kūrimo paslaugą. 2. Pasirenka norimą įkelti duomenų failą.		1.1 Sistema atidaro projekto informacijos redagavimo langą . 2.1. Sistema įkelia failą į sistemą

3. Spaudžia mygtuką išsaugoti.	3.1. Sistema importuoja duomenis iš failo į sistemos duomenų bazę.
<b>Po sąlyga</b>	Į sistemą importuoti produkto darbų sąrašo duomenys.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1. Neatidaromas projekto redagavimo langas 2. Suvesti nekorektiški duomenys	1.1. Išvedamas sistemos klaidos pranešimas 2.1. Parodomas klaidos pranešimas, kuriame laukelyje yra neteisingai įvesti duomenys.

2.3 lentelė. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą
<b>Tikslas</b>	Pridėti naują užduotį į produkto darbų sąrašą sistemoje.
<b>Aprašymas</b>	Produkto savininkas gali pridėti naują užduotį į produkto darbų sąrašą.
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir pasirinkęs užduoties pridėjimo meniu punktą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirenka užduoties pridėjimo paslaugą
<b>Aktorius</b>	Produkto savininkas
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>
	<b>Apimantys PA</b>
	<b>Specializuoti PA</b>
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija</b>
1. Vartotojas pasirenka užduoties pridėjimo paslaugą. 2. Suveda užduoties informaciją. 3. Spaudžia „Išsaugoti“ mygtuką	1.1 Sistema atidaro užduoties įvedimo langą. 2.1. Sistema patikrina duomenų teisingumą. 3.1. Sistema išsaugo informaciją.
<b>Po sąlyga</b>	Pridėta nauja užduotis į produkto darbų sąrašą
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1. Neatidaromas užduoties sukūrimo langas 2. Suvesti nekorektiški duomenys 3. Nepridedama užduotis	1.1. Išvedamas sistemos klaidos pranešimas 2.1. Parodomas klaidos pranešimas, kuriame laukelyje yra neteisingai įvesti duomenys. 3.1. Išvedamas sistemos klaidos pranešimas

2.4 lentelė. PA „Peržiūrėti produkto darbų sąrašą“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Peržiūrėti produkto darbų sąrašą
<b>Tikslas</b>	Peržiūrėti produktų darbų sąrašą, esantį sistemoje
<b>Aprašymas</b>	Produkto savininkas gali peržiūrėti produkto darbų sąrašą. Atsidarius produkto darbų peržiūros langą produkto savininkas pasirenka norimą funkciją.
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir pasirinkęs produkto darbų peržiūros meniu punktą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirenka produkto darbų peržiūros paslaugą
<b>Aktorius</b>	Produkto savininkas
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>
	<b>Apimantys PA</b>
	<b>Specializuoti PA</b>
	„Eksportuoti produkto darbų sąrašą“, „Spausdinti produkto darbų sąrašą“.
	-
	-

<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija</b>
1. Vartotojas pasirenka produkto darbų sąrašo peržiūros paslaugą 2. Vartotojas pasirenka ką nori atlikti su duomenimis	1.1 Sistema atidaro produkto darbų langą su duomenimis  2.1. Sistema pateikia duomenis pagal vartotojo pasirinkimą
<b>Po sąlyga</b>	Vartotojui pateiktas produkto darbų sąrašas.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	

2.5 lentelė. PA „Generuoti PA diagramą“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Generuoti PA diagramą	
<b>Tikslas</b>	Sugeneruoti panaudojimo atvejų diagramą	
<b>Aprašymas</b>	Sistemos naudotojas gali iš pasirinktų produkto darbų sąrašo įrašų sugeneruoti panaudojimo atvejų diagramą.	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi būti pasirinkęs bent vieną įrašą iš produkto darbų sąrašo.	
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nuspaudžia mygtuką „Generuoti PA“.	
<b>Aktorius</b>	Kūrimo komandos narys	
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	-
	<b>Apimantys PA</b>	Pasirinkti darbus
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija</b>	
1. Vartotojas nuspaudžia mygtuką „Generuoti PA“ 2. Vartotojas nuspaudžia mygtuką „Išsaugoti“ 3. Spaudžia „Išsaugoti“ mygtuką	1.1 Sistema atidaro sugeneruotos diagramos atvaizdą  2.1. Sistema pateikia galutinį atvaizdą.  3.1. Sistema išsaugo informaciją.	
<b>Po sąlyga</b>	Sugeneruota ir išsaugota panaudojimo atvejų diagrama	
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		
1.a Pasirinkti įrašai neturi priskirtų vartotojų	1.1.a Atvaizduojamas įrašo pavadinimas be ryšio su vartotojais.	

2.6 lentelė. PA „Pasirinkti darbus“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Pasirinkti darbus	
<b>Tikslas</b>	Pasirinkti įrašus, kuriems generuojama PA diagrama	
<b>Aprašymas</b>	Sistemos vartotojas gali pažymėti norimus įrašus esančius produkto darbų arba sprinto darbų sąrašė.	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi būti pasirinkęs bent vieną įrašą iš produkto darbų sąrašo.	
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas atidaro sprinto darbų sąrašą.	
<b>Aktorius</b>	Kūrimo komandos narys	
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	-
	<b>Apimantys PA</b>	-
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija</b>	
1. Vartotojas uždeda varnelę prie pasirinkto įrašo.	1.1 Sistema pažymi pasirinktą įrašą kita spalva.	
<b>Po sąlyga</b>	Pažymėti pasirinkti darbai lentelėje.	



<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1. Nepasirenkamas nei vienas įrašas	1.1. Nerodomas „Generuoti PA“ mygtukas.

2.7 lentelė. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ specifikacija

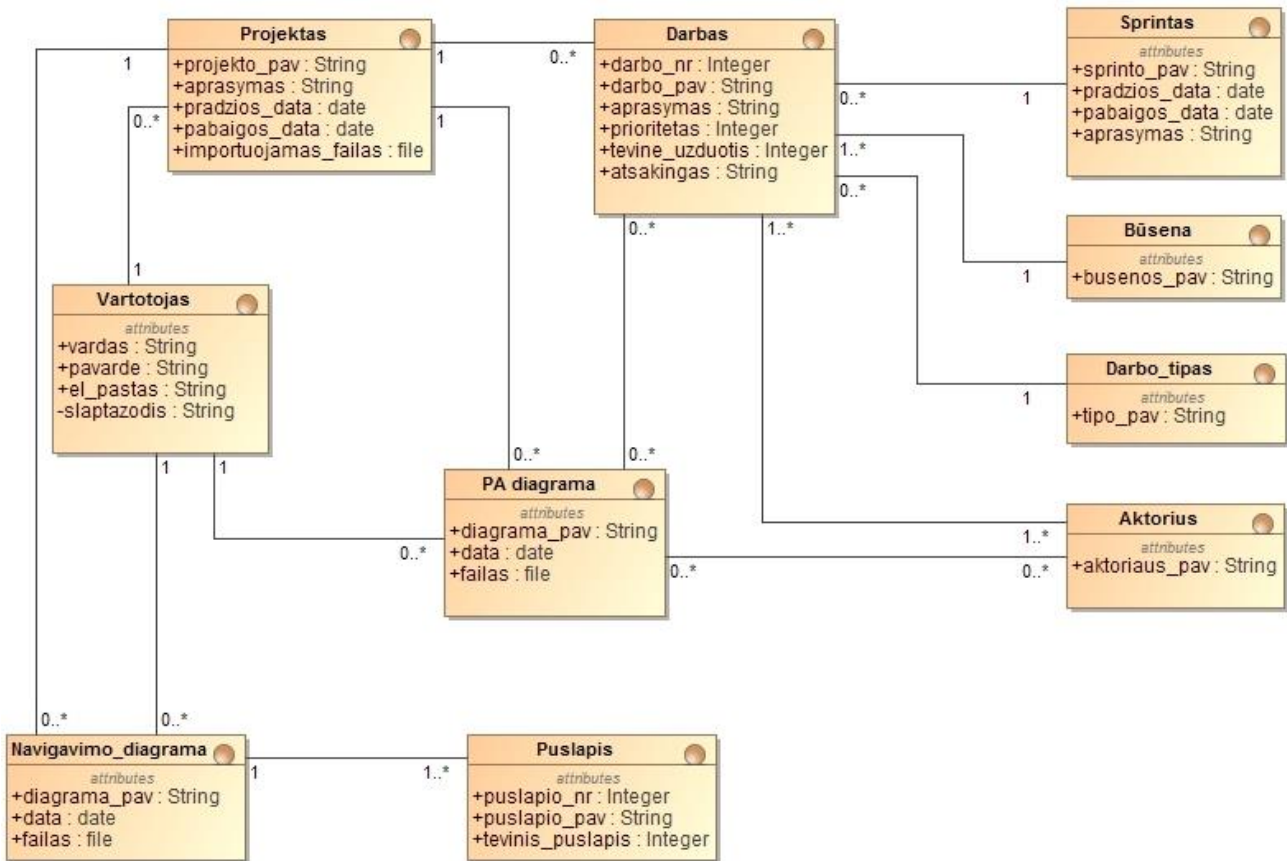
<b>Panaudojimo atvejis</b>		Generuoti navigavimo plano diagramą
<b>Tikslas</b>		Sugeneruoti navigavimo plano diagramą.
<b>Aprašymas</b>		Sistemos vartotojas gali sugeneruoti navigavimo plano diagramą iš importuojamo prototipo duomenų failo
<b>Prieš sąlyga</b>		Vartotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir pasirinkęs navigavimo plano diagramos sukūrimo puslapį.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Vartotojas pasirenka navigavimo plano diagramos sukūrimo puslapį
<b>Aktorius</b>		Kūrimo komandos narys
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	-
	<b>Apimantys PA</b>	Importuoti prototipo duomenų failą.
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		<b>Sistemos reakcija</b>
1. Vartotojas pasirenka navigavimo plano diagramos sukūrimo puslapį. 2. Suveda informaciją. 3. Spaudžia „Išsaugoti“ mygtuką		1.1 Sistema atidaro navigavimo kūrimo puslapį.  2.1. Sistema patikrina duomenų teisingumą. 3.1. Sistema išsaugo informaciją.
<b>Po sąlyga</b>		Sugeneruota navigavimo plano diagrama.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		
1.a Neatidaromas diagramos sukūrimo puslapis 2.a Suvesti nekorektiški duomenys 3. a Neįvedami duomenys		1.1. Išvedamas sistemos klaidos pranešimas  2.1. Parodomas klaidos pranešimas, kuriame laukelyje yra neteisingai įvesti duomenys. 3.1. Išvedamas sistemos klaidos pranešimas

2.8 lentelė. PA „Importuoti prototipo duomenų failą“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>		Importuoti prototipo duomenų failą
<b>Tikslas</b>		Importuoti failo duomenis į sistemos duomenų bazę.
<b>Aprašymas</b>		Vartotoja pasirenka CSV failą, iš kurio generuojama navigavimo plano diagrama.
<b>Prieš sąlyga</b>		Vartotojas turi būti atsidaręs diagramos kūrimo puslapį.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Vartotojas atidaro failo pasirinkimo langą
<b>Aktorius</b>		Kūrimo komandos narys
<b>Susiję PA</b>	<b>Išplečiantys PA</b>	-
	<b>Apimantys PA</b>	-
	<b>Specializuoti PA</b>	-
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		<b>Sistemos reakcija</b>
1. Vartotojas pasirenka failą		1.1 Sistema importuoja failo duomenis į sistemą
<b>Po sąlyga</b>		Importuoti duomenys iš prototipo duomenų failo.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		
1. Pasirenkamas blogas failas		1.1. Išvedamas klaidos pranešimas.

## 2.2. Dalykinės srities modelis

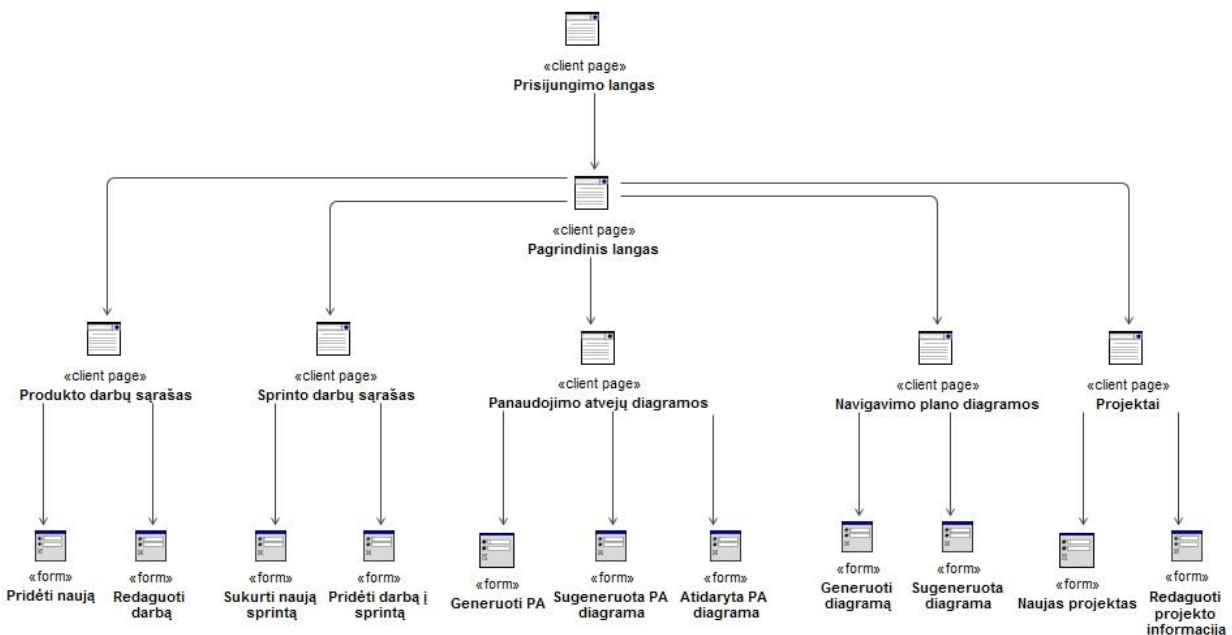
Dalykinės srities esybių klasių modelis pateiktas 2.2 paveikslėlyje. Pagrindinės sistemos esybės yra darbas, sprintas, pa\_diagrama, navigavimo diagrama.



2.2 pav. Dalykinės srities esybių klasių diagrama

## 2.3. Naudotojų sąsajos modelis

ScrumUML projektų valdymo sistemos navigavimo planas pateiktas 2.3 paveikslėlyje. Prisijungus prie sistemos pateikiamas pagrindinis langas iš kurio pasiekiami kiti sistemos puslapiai. Darbų sąrašo valdymas vyksta puslapyje „Produkto darbų sąrašas“.



2.3 pav. Sistemos navigavimo plano diagrama



Kūrimo komandos narys gali sukurti sprintą ir pasirinktis darbus iš produkto darbų sąrašo. Pasirinktus darbus, iš sprinto arba produkto darbų sąrašo, galima vizualizuoti panaudojimo atvejų diagrama. Diagramos vizualizavimo procesas plačiau aprašytas 2.4.3 skyriuje „Panaudojimo atvejų diagramos generavimo procesas“.

Kūrimo komandos nariui parengus kuriamos sistemos prototipą su „Axure RP“ programa, iš programos išeksportuojamas „CSV“ duomenų failas. Šį failą vartotojas gali importuoti į sukurtą „ScrumUML“ sistemą, norėdamas sugeneruoti navigavimo plano diagramą. Diagramos generavimo procesas aprašytas 2.4.4 skyriuje „Navigavimo plano diagramos generavimo procesas“.

Sugeneruotas diagramas vartotojas gali išsaugoti kompiuterio kietajame diske.

## 2.4.2. Produkto darbų sąrašo failo paruošimas ir importavimas

Norint importuoti produkto darbų sąrašą sudarytą su *Microsoft Excel* programa reikia, kad duomenų failas atitiktų šiuos reikalavimus:

1. Failas turi būti išsaugotas su .xlsx plėtiniu.
2. Importuojamam dokumente turi būti šie duomenų stulpeliai (A1:H1):
  - a. **Nr** – nurodomas unikalus užduoties numeris.
  - b. **Prioritetas** – skaitinė reikšmė nuo 1 iki 10.
  - c. **Tipas** – nurodomas užduoties tipo pavadinimas, pavyzdžiui: funkcija, dizainas, ir pan (privalomas).
  - d. **Pavadinimas** – trumpas užduoties apibūdinimas.
  - e. **Aprašymas** – užduoties tekstinis aprašymas.
  - f. **Aktorius** – jei aprašoma užduotis yra funkcija, tuomet reikia nurodyti kas tą realizuotą funkciją galės atlikti. Pavyzdžiui, jei kuriamas naujienų portalas ir viena iš funkcijų yra „Paskelbti naujieną“, o ją atlikti galės tik vienas vartotojų tipas. Tuomet nurodomas tas vartotojų tipas, šiuo atveju – „Redaktorius“. Jei aprašomą funkciją galės atlikti daugiau nei vienas vartotojų tipas, tuomet į „Aktoriai“ stulpelį įrašomi vartotojų pavadinimai, atskiriant juos kableliu. Jei užduotis nėra funkcija ir nėra vartotojų, kurie atliktų tą funkciją, tuomet laukelis paliekamas tuščias.
  - g. **Tėvinės užduoties Nr** – jei darbų sąrašas yra darbų, kurie yra vaikiniai kitų darbų atžvilgiu, tai prie tokių užduočių nurodomas tėvinės užduoties numeris. Jei užduotis neturi tėvinės užduoties, šis laukelis paliekamas tuščias.
  - h. **Būsena** – nurodomas užduoties būsenos pavadinimas, pavyzdžiui: laukiama, vykdoma, atlikta ir pan.
3. Didžiausias galimas importuojamo failo dydis – 2 megabaitai.

Lentelėje 2.9 aprašyta importuojamo failo struktūra su paaiškinimu kur išsaugomi importuoti duomenys sistemos duomenų bazėje (žymėjimas: Lentelė.stulpelis).

**2.9 lentelė.** Duomenų iš importuojamo failo išsaugojimas sistemos duomenų bazėje

Excel stulpelis	Duomenų bazės lentelės ir stulpeliai	Sąlyga	Scenarijus
Nr	<i>Darbas</i> darbo_nr		„Nr“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Darbas“ stulpelį „darbo_nr“.
Prioritetas	<i>Darbas</i> prioritetas		„Prioritetas“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Darbas“ stulpelį „prioritetas“.
Tipas	<i>Darbo_tipas</i> tipo_pav  <i>Darbas</i>	Prieš įrašant šio excel stulpelio duomenis į duomenų bazės lentelę „Darbo_tipas“, sistema turi patikrinti ar tokio įrašo jau nėra DB	Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jei yra</b> – naujas įrašas nekuriamas lentelėje „Darbo_tipas“, o į Darbas.ID_tipas stulpelį įrašoma rasto įrašo id iš Darbo_tipas.ID_tipas.</li> </ul>

	ID_tipas	lentelėje (Tipas=Darbo_tipas.tip as_pav)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jei nėra</b> – lentelėje „Darbo tipas“ sukuriamas naujas įrašas įrašant „Tipas“ duomenis į Darbo_tipas.tipo_pav, o į stulpelį Darbas.ID_tipas įrašoma naujai sukurto įrašo reikšmė iš Darbo_tipas.ID_tipas stulpelio.</li> </ul>
Pavadinimas	<b>Darbas</b> darbo_pav		„Pavadinimas“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Darbas“ stulpelį „darbo_pav“.
Aprašymas	<b>Darbas</b> aprasymas		„Aprašymas“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Darbas“ stulpelį „aprasymas“.
Aktorius	<b>Aktorius</b> tipo_pav  <b>Aktoriai</b> ID_darbas ID_aktorius	1) Ar excel stulpelis tuščias? 2) Prieš įrašant šio excel stulpelio duomenis į duomenų bazės lenteles „Aktorius“, „Aktoriai“ sistema turi patikrinti ar tokio įrašo jau nėra DB lentelėje „Aktorius“ (Aktorius=Aktorius.aktorius_pav)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tikrinama pirmoji sąlyga, jei ji tenkinama, tuomet 2 ir 3 veiksmai nevykdomi.</li> <li>2) Į stulpelį Aktoriai.ID_darbas įrašoma naujai kuriamo darbo id iš stulpelio Darbas.ID_darbas.</li> <li>3) Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeį yra</b> – naujas įrašas nekuriamas lentelėje „Aktorius“, į Aktoriai.ID_aktorius stulpelį įrašoma rasto įrašo id iš Aktorius.ID_aktorius.</li> <li>• <b>Jeį nėra</b> – lentelėje „Aktorius“ sukuriamas naujas įrašas įrašant excel stulpelio „Aktorius“ duomenis į Aktorius.aktorius_pav, o į stulpelį Aktoriai.ID_aktorius įrašoma naujai sukurto įrašo reikšmė iš Aktorius.ID_aktorius stulpelio.</li> </ul> </li> </ol>
Tėvinės užduoties nr	<b>Darbas</b> tevine_uzduotis	Ar excel stulpelis tuščias?	Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jei taip – į „Darbas“ lentelės stulpelį „tevine_uzduotis“ įrašoma reikšmė – 0.</li> <li>• Jei ne - „Tėvinės užduoties nr“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Darbas“ stulpelį „tevine_uzduotis“.</li> </ul>
Būsena	<b>Busena</b> busenos_pav  <b>Darbas</b> ID_busena	Prieš įrašant šio excel stulpelio duomenis į duomenų bazės lentelę „Busena“, sistema turi patikrinti ar tokio įrašo jau nėra DB lentelėje (Būsena=Busena.busenos_pav)	Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeį yra</b> – naujas įrašas nekuriamas lentelėje „Busena“, o į Darbas.ID_busena stulpelį įrašoma rasto įrašo id iš stulpelio Busena.ID_busena.</li> <li>• <b>Jeį nėra</b> – lentelėje „Busena“ sukuriamas naujas įrašas įrašant „Būsena“ duomenis į Busena.tipo_pav, o į stulpelį Darbas.ID_busena įrašoma naujai sukurto įrašo reikšmė iš Busena.ID_busena stulpelio.</li> </ul>

### 2.4.3. Panaudojimo atvejų diagramos generavimo procesas

Panaudojimo atvejų diagramos aprašo sistemos funkcionalumą panaudojant aktorius ir galimus panaudojimo atvejus. Platesnis panaudojimo atvejų diagramos aprašymas pateiktas 1.3.5 skyriuje „Panaudojimo atvejų diagrama“.

Realizuojamoje sistemoje panaudojimo atvejų diagramos generavimui bus naudojami šie elementai: aktorius, panaudojimo atvejis, asociacijos ir įtraukimo (angl. *include*) ryšiai.

Lentelėje nr. 2.10 pateiktas sistemos duomenų, reikalingų paveikslėlio generavimui, susiejimas su aprašytais panaudojimo atvejų diagramos elementais.

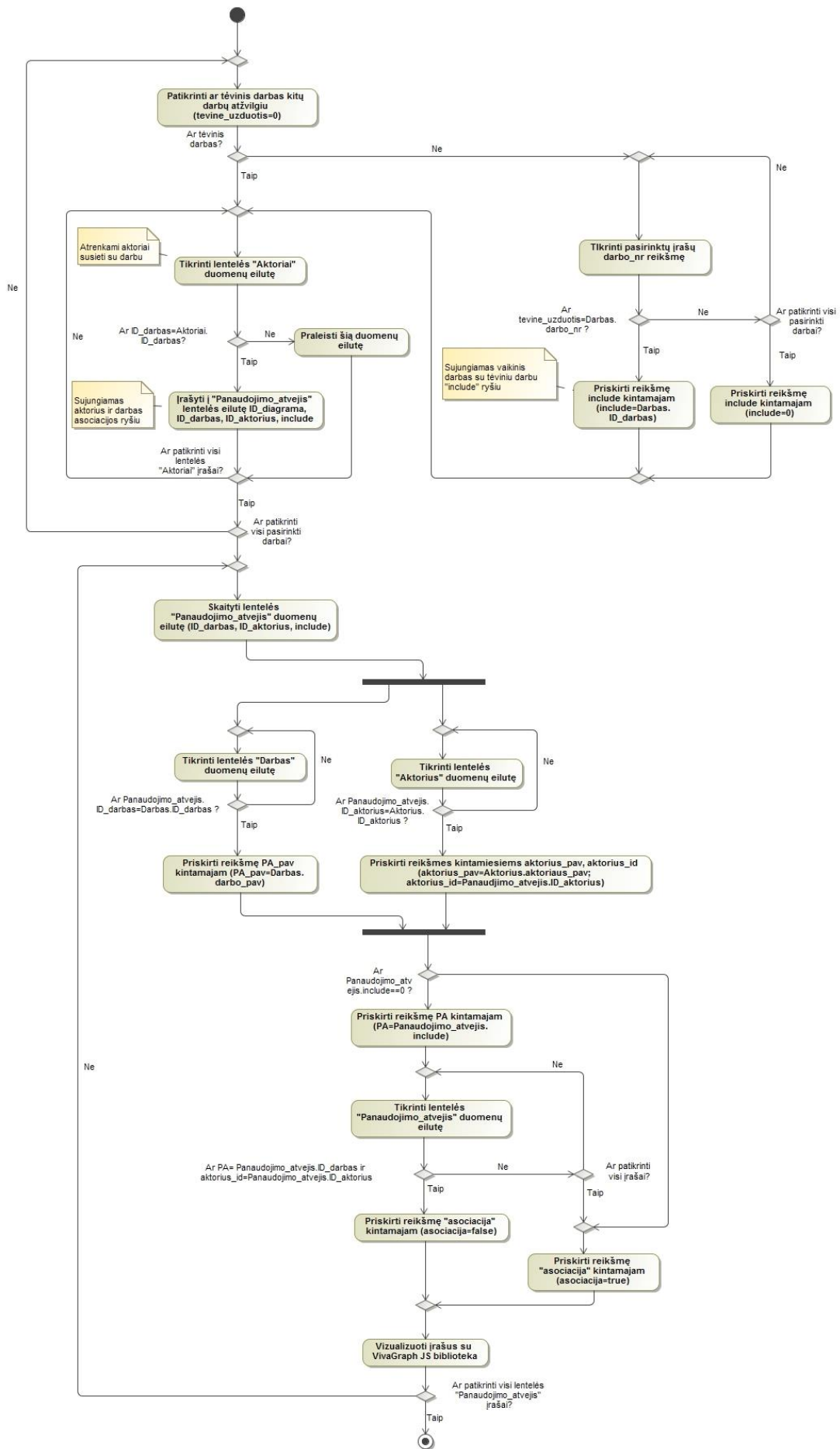
**2.10 lentelė.** Panaudojimo atvejų diagramos elementų susiejimas su sistemos duomenimis

Diagramos elementas	Naudojami sistemos duomenys	Aprašymas
Panaudojimo atvejis	<i>Darbas</i> <i>darbo_pav</i>	Sistemoje panaudojimo atvejį atitiks „Darbas“ duomenų bazės lentelės laukelyje „darbo_pav“ esantis įrašas. Kurie darbai turės būti įtraukti į diagramą, pasirinkt vartotojas.
Aktorius	<i>Aktorius</i> <i>aktoriaus_pav</i>	Aktorių sistemoje atitiks „Aktorius“ lentelės lauke „aktoriaus pav“ esantis įrašas.
Asociacijos ryšys	<i>Aktoriai</i> <i>ID_darbas</i> <i>ID_aktorius</i>	Sistema nustatys ryšį tarp darbo ir aktoriaus, pasinaudojant tarpine duomenų bazės lentele „Aktoriai“, kurioje saugomi aktoriaus ir darbo ID numeriai. Vienas aktorius gali būti susietas su daug darbų, o vienas darbas gali būti susietas su daugiau nei vienu aktoriumi.
Įtraukimo ryšys (<<include>>)	<i>Darbas</i> <i>tevine_uzduotis</i> <i>darbo_nr</i>	Šis ryšys tarp panaudojimo atvejų nustatomas pagal „Darbas“ lentelės laukelyje „tevine_uzduotis“ esančią reikšmę. Ši reikšmė lyginama su kitų įrašų „darbo_nr“ lauko reikšmėmis. Pagal šią reikšmę surandama tėvinė užduotis.

Paveikslėlyje 2.5 pav. pateiktas proceso „Sugeneruoti PA diagramą“ detalizavimas. Šiame paveikslėlyje matomas panaudojimo atvejų diagramos generavimo algoritmas.

Pirmiausia patikrinama ar darbas yra tėvinis kitų darbų atžvilgiu. Jei ne, tarp pasirinktų įrašų pagal „darbo\_nr“ ieškoma tėvinės užduoties, jei surandama kintamajam „include“ priskiriama „darbo\_nr“ reikšmė, jei tarp pasirinktųjų tėvinės užduoties nėra, „include“ kintamajam priskiriama reikšmė – 0. Toliau duomenų bazės lentelėje „Aktoriai“ ieškoma prie darbo užduoties priskirtų vartotojų. Tikrinamos visos lentelės „Aktoriai“ duomenų eilutės.

Pagal pasirinktų įrašų identifikacinius numerius, duomenų bazės lentelėse „Darbas“ ir „Aktorius“ surandami įrašų pavadinimai, kurie priskiriami kintamiesiems (PA\_pav, aktorius\_pav). Tuomet tikrinama ar panaudojimo atvejis yra kito panaudojimo atvejo dalis (include), tam kad nustatyti kokį ryšio tipą naudoti. Elementai vizualizuojami pasinaudojant VivaGraph Java Script biblioteka.



2.5 pav. Panaudojimo atvejų diagramos generavimo proceso diagrama

#### 2.4.4. Navigavimo plano diagramos generavimo procesas

Navigavimo plano diagrama atvaizduoja tinklalapio puslapių hierarchiją. Platesnis diagramos aprašymas pateiktas 1.3.6 skyriuje „Navigavimo plano diagrama“.

Realizuojamoje sistemoje navigavimo plano diagramos generavimui yra naudojami šie elementai:

- Puslapis – aprašo tinklalapyje sukurtus puslapius.
- Asociacijos ryšys – atvaizduoja puslapių priklausomybes.

Lentelėje nr. 2.11 pateiktas sistemos duomenų, reikalingų paveikslėlio generavimui, susiejimas su navigavimo plano diagramos elementais.

**2.11 lentelė.** Navigavimo plano diagramos elementų susiejimas su sistemos duomenimis

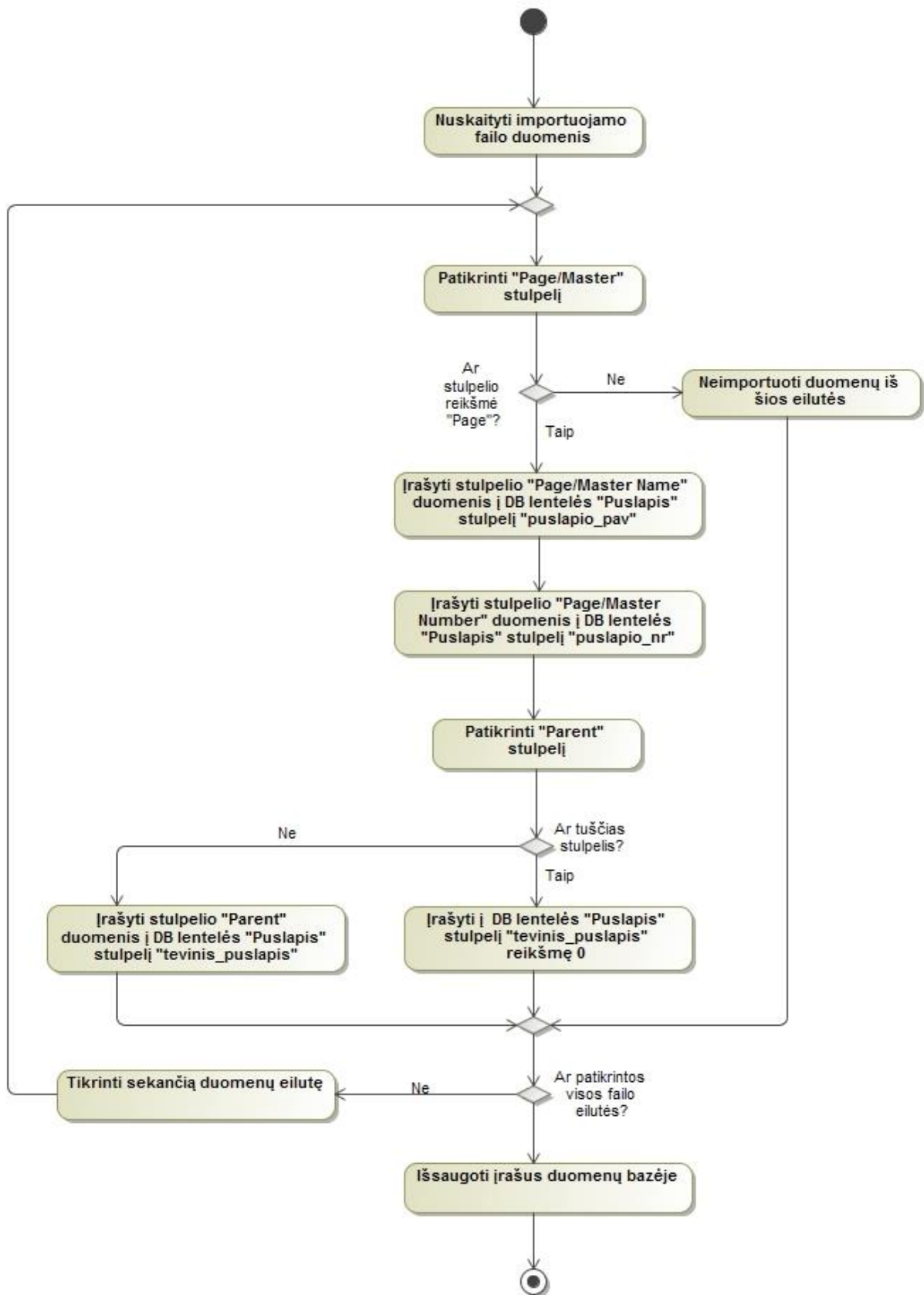
Diagramos elementas	Naudojami sistemos duomenys	Aprašymas
Puslapis	<i>Puslapis</i> puslapio_pav	Sistemoje puslapį atitiks „Puslapis“ duomenų bazės lentelės laukelyje „puslapio_pav“ esantis įrašas.
Asociacija	<i>Puslapis</i> puslapio_nr tevinis_puslapis	Ryšiai tarp elementų nustatomi pagal „Puslapis“ lentelės laukelyje „tevinis_puslapis“ esančią reikšmę. Ši reikšmė lyginama su kitų įrašų „puslapio_nr“ lauko reikšmėmis. Pagal šią reikšmę surandamas tėvinis puslapis.

Paveikslėliuose (2.6 pav., 2.7 pav.) pateiktas navigavimo plano generavimo procesas. Norint sugeneruoti navigavimo plano diagramą, reikia importuoti iš Axure sistemos išksporuotą prototipo csv failą. Lentelėje 2.12 aprašytas duomenų importavimas, o paveikslėlyje 2.8 pateiktas proceso „Išsaugoti importuojamus duomenis sistemoje“ detalizavimas.

**2.12 lentelė.** Prototipo duomenų failo importavimas į sistemą

Excel stulpelis	Duomenų bazės lentelės ir stulpeliai	Sąlyga	Scenarijus
Page/Master		Ar stulpelio reikšmė yra „Page“ (Page/Master =Page)	Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeį taip</b> – tikrinami tos eilutės sekančių stulpelių duomenys.</li> <li>• <b>Jeį ne</b> – praleidžiama eilutė ir duomenys neimportuojami.</li> </ul>
Page/Master Name	<i>Puslapis</i> puslapio_pav		„Page/Master Name“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Puslapis“ stulpelį „puslapio_pav“.
Page/Master Number	<i>Puslapis</i> puslapio_nr		„Page/Master Number“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Puslapis“ stulpelį „puslapio_nr“.
Parent	<i>Puslapis</i> tevinis_puslapis	Ar excel stulpelis tuščias?	Tikrinama sąlyga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeį taip – į „Puslapis“ lentelės stulpelį „tevinis_puslapis“ įrašoma reikšmė – 0.</li> <li>• Jeį ne – „Parent“ excel stulpelio duomenys įrašomi į DB lentelės „Puslapis“ stulpelį „tevinis_puslapis“.</li> </ul>
Master Behavior			Duomenys iš šio stulpelio neimportuojami.
Interactions			Duomenys iš šio stulpelio neimportuojami.
Default			Duomenys iš šio stulpelio neimportuojami.



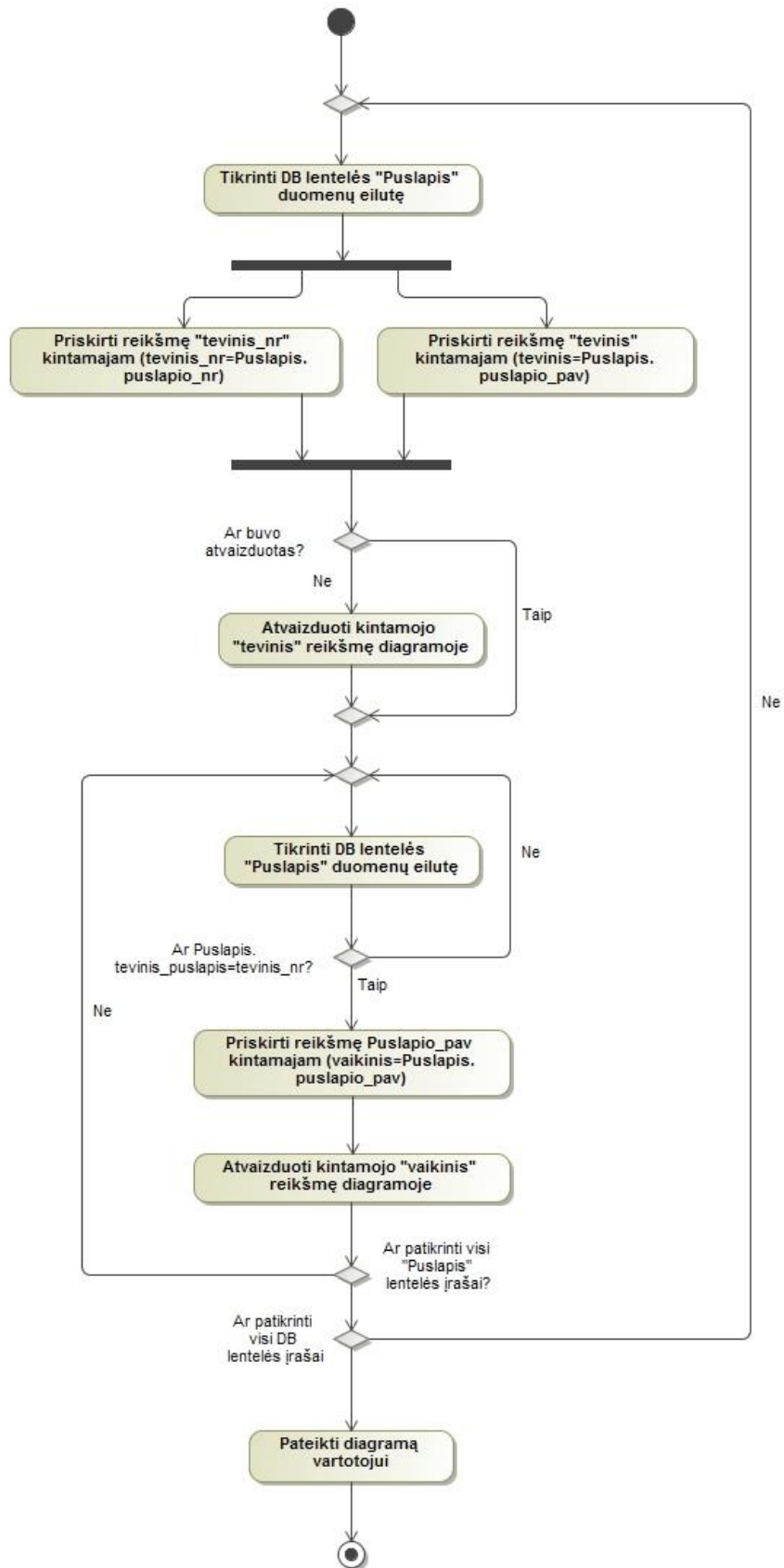


**2.6 pav.** Importuojamo failo duomenų išsaugojimo sistemoje veiklos diagrama

Importavus į sistemą duomenų failą, duomenys nuskaityti ir išsaugomi vidinėje sistemos duomenų bazėje. Pagal importuotus duomenis nubraižoma navigavimo plano diagrama.

Paveikslėlyje 2.7 pateiktas proceso „Sugeneruoti navigavimo plano diagramą“ detalizavimas. Tikrinami visi duomenų bazės lentelės „Puslapis“ įrašai. Kintamiesiems „tevinis\_nr“ ir „tevinis“ priskiriamos reikšmės iš duomenų bazės. Patikrinama ar nebuvo atvaizduoti diagramos elementai, jei

ne tuomet atvaizduojamas puslapio pavadinimas. Toliau sistema ieško duomenų bazės lentelėje vaikinių puslapių ir jei randa atvaizduoja diagramoje po tėviniu puslapiu. Procesas vykdomas tol kol patikrinamos visos „Puslapis“ duomenų eilutės.



2.7 pav. Navigavimo plano diagramos generavimo proceso veiklos diagrama

## 2.5. Apibendrinimas

Parengtas kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų modelis, kuris atspindi visas kuriamos projektų valdymo sistemos funkcijas. Pagrindiniams panaudojimo atvejams sudarytos specifikacijų lentelės. Pagal sistemos funkcijas suprojektuotas kuriamos sistemos dalykinės srities esybių klasių modelis, kuris parodo naudojamas klases ir ryšius tarp jų.

Atsižvelgiant į esamas internetinių sistemų tendencijas, parengtas navigavimo planas, kuriame galima matyti kokie langai numatyti kuriamoje sistemoje ir galimas navigavimas tarp jų.

Sudarytos Scrum metodo bei specifikavimo procesų diagramos. Aprašytas bei detalizuotas procesų modeliais, panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramų generavimo algoritmas.

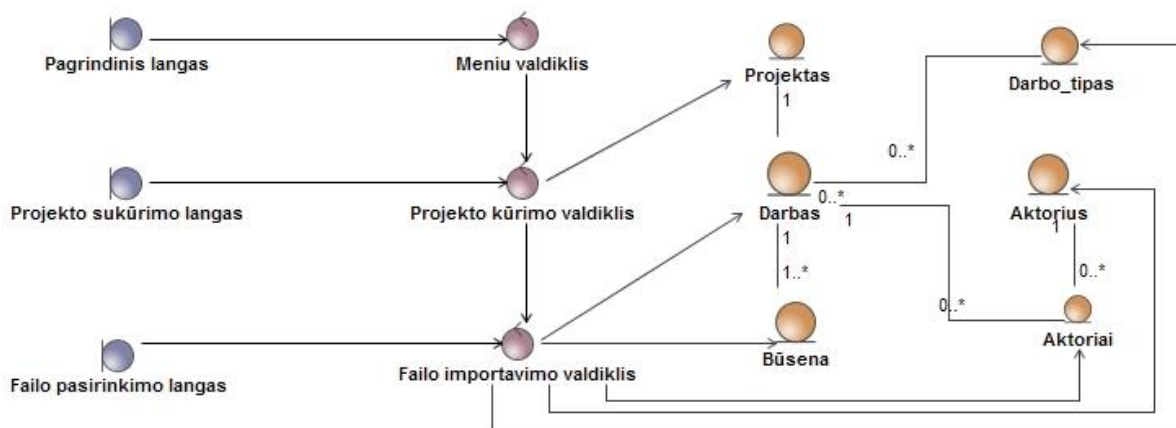
## 3. „ScrumUML“ sprendimo realizacijos projektas

### 3.1. Sistemos architektūra

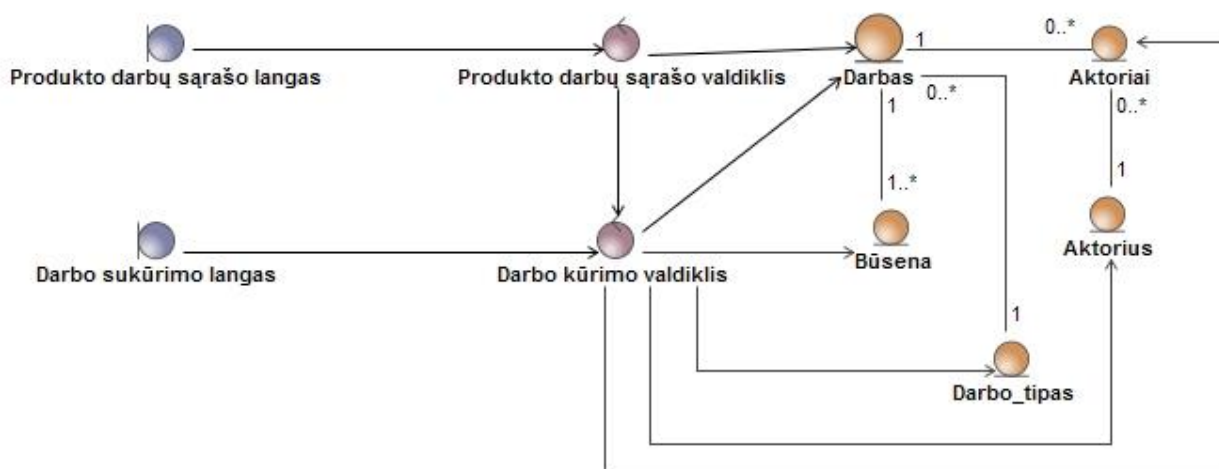
#### 3.1.1. Reikalavimų analizės modeliai

Pagrindinių panaudojimo atvejų realizacijos analizės ir klasių diagramos pateiktos 3.1-3.9 paveikslėliuose.

**Produkto savininko** panaudojimo atvejų analizės klasių diagramos pateikiamos 3.1-3.2 paveiksluose.

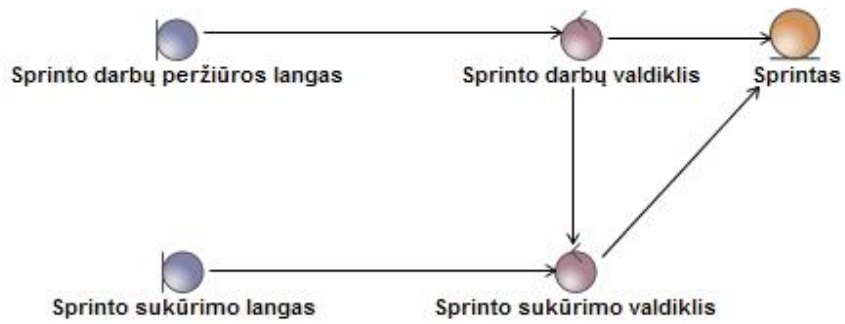


3.1 pav. PA „Sukurti naują projektą“ ir „Importuoti produkto darbų sąrašą“ analizės klasių diagrama

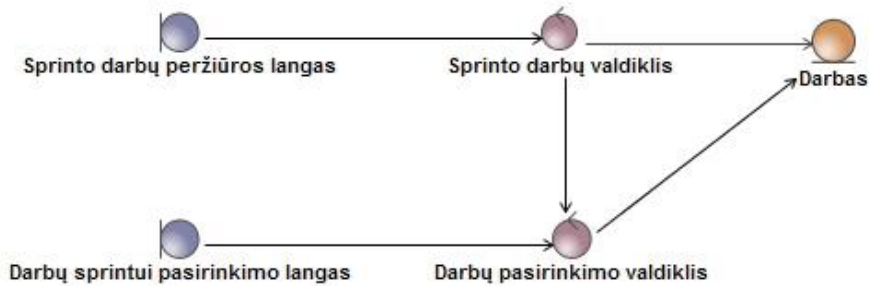


3.2 pav. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ analizės klasių diagrama

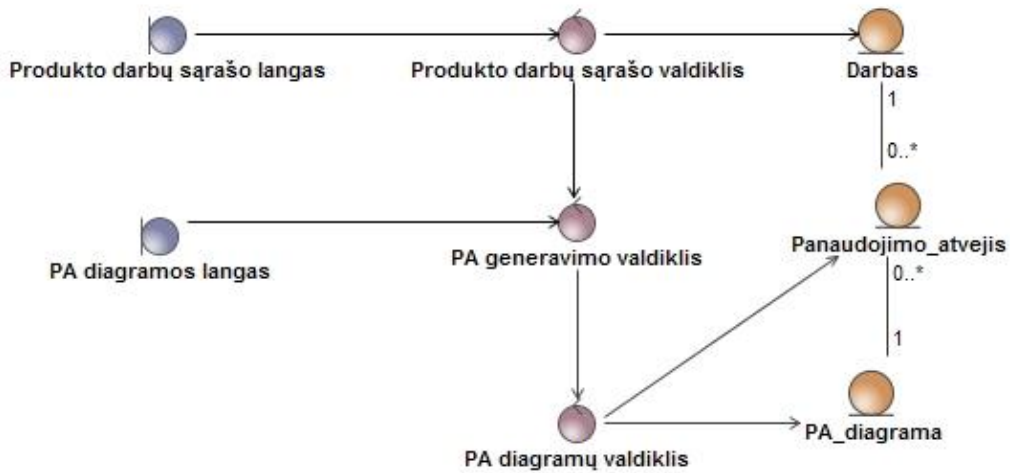
**Kūrimo komandos nario** panaudojimo atvejų analizės diagramos pateikiamos 3.3-3.9 paveiksluose.



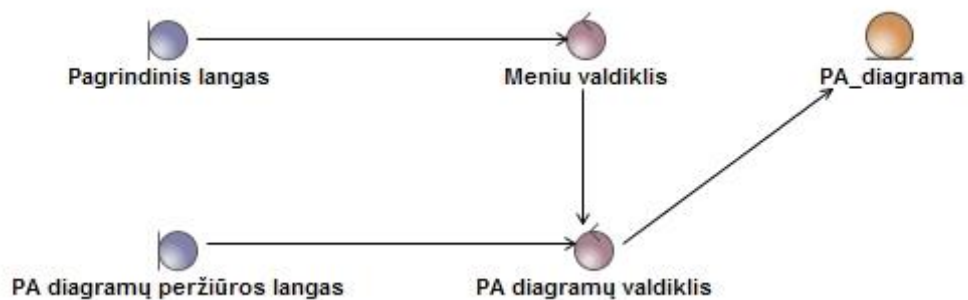
3.3 pav. PA „Sukurti naują sprintą“ analizės klasių diagrama



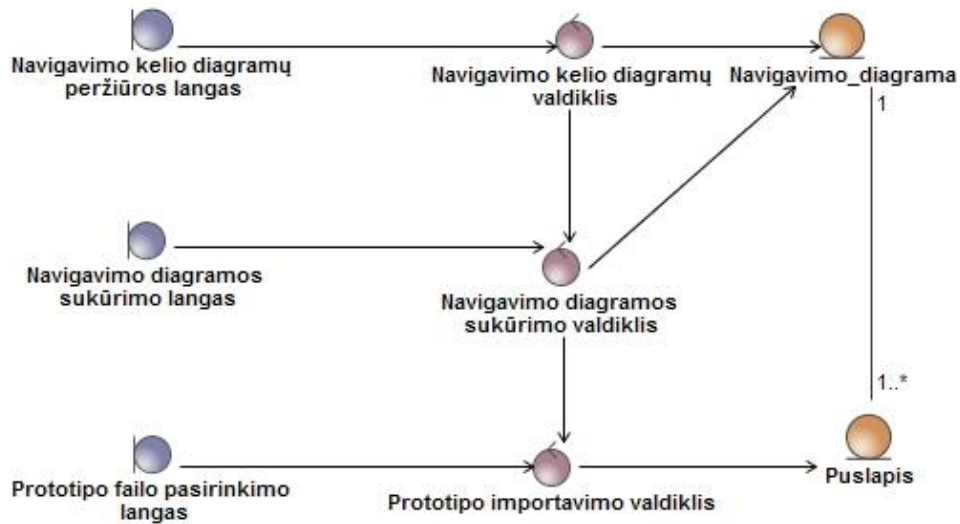
3.4 pav. PA „Itraukti darbus į sprintą“ analizės klasių diagrama



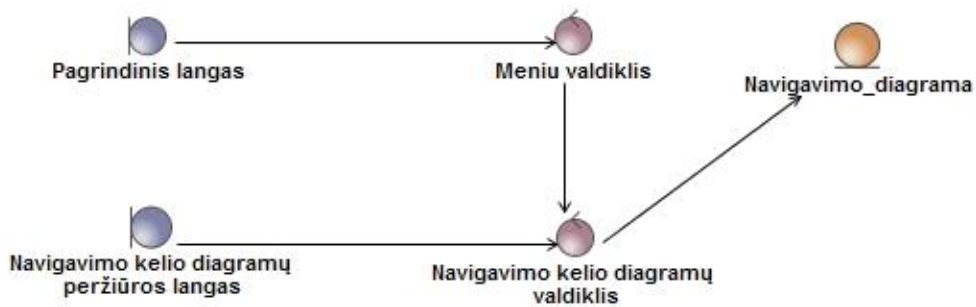
3.5 pav. PA „Generuoti PA diagramą“ ir „Pasirinkti darbus“ analizės klasių diagrama



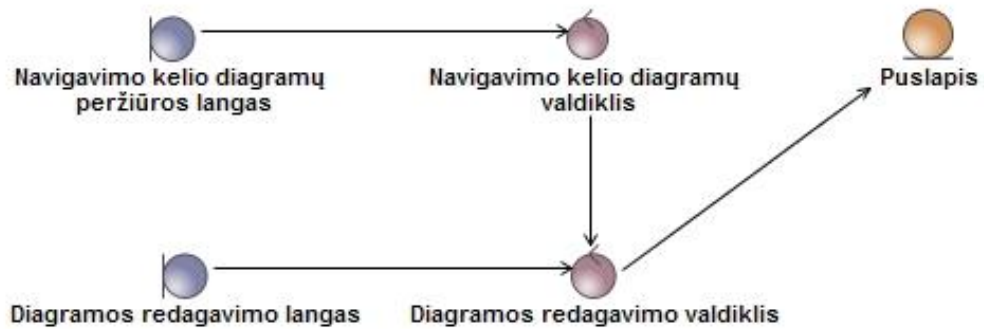
3.6 pav. PA „Peržiūrėti sugeneruotas PA diagramas“ analizės klasių diagrama



3.7 pav. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ ir „Importuoti prototipo duomenų failą“ analizės klasių diagrama



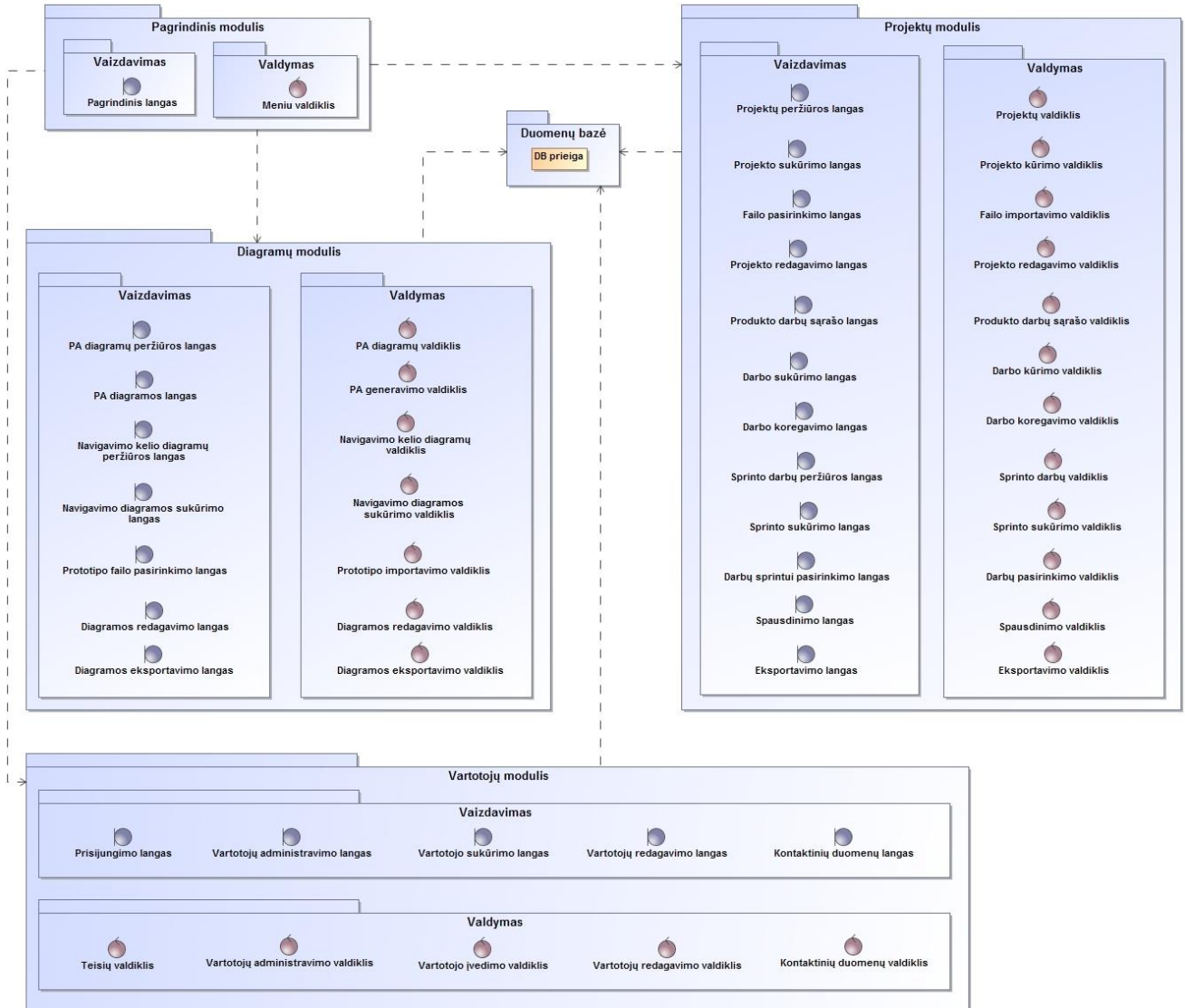
3.8 pav. PA „Peržiūrėti navigavimo plano diagramas“ analizės klasių diagrama



3.9 pav. PA „Redaguoti navigavimo plano diagramą“ analizės klasių diagrama

### 3.1.2. Loginė visos sistemos architektūra

„ScrumUML“ projektų valdymo sistema yra išskaidoma į atskirus paketus. Kiekvienam paketui yra taikomas trijų lygių architektūros modelis. Sistemos loginė architektūra pavaizduota 3.10 paveiksle. Pagrindiniai moduliai: projektų ir diagramų. Šiuose moduluose įgyvendintos projektų, darbų administravimo, vizualizavimo funkcijos.



3.10 pav. Projektų valdymo sistemos loginė architektūra

### 3.1.3. Vartoto sąrašas modelis

Sukurtas Scrum projektų valdymo įrankio prototipas. Pavyzdiniai prototipo langai pateikiami 3.11-3.14 paveikslėliuose pateikiami sistemos prototipo langai.

3.11 paveiksle pateiktas pagrindinis sistemos langas, kuriame atvaizduotas produkto darbų sąrašas. Produkto savininkas atsakingas už šio darbų sąrašo tvarkymą: prioritizavimą, redagavimą, naujų užduočių kūrimą bei šalinimą.

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Funkcija	Administruoti vartotoji	Galimybė pašalinti, pridėti, vartotojus	Admin	Laukiama
2	5	Funkcija	Test	Aprašymo tekstas	User	Atlikta
3	4	Funkcija	Test	Aprašymo tekstas	User	Vykdoma
4	2	Dizainas	Test	Aprašymo tekstas	User	Vykdoma
5	1	Klaidos	Test	Aprašymo tekstas	User	Laukiama
6	1	Dizainas	Test	Aprašymo tekstas	User	Laukiama
7	5	Dizainas	Test	Aprašymo tekstas	User	Laukiama
8	4	Klaidos	Test	Aprašymo tekstas	User	Laukiama
9	4	Funkcija	Test	Aprašymo tekstas	User	Laukiama

3.11 pav. „Produkto darbų sąrašas“ prototipo langas

Paveiksle 3.12 pateiktas naujos užduoties sukūrimo langas. Produkto savininkui teisingai suvedus reikiamą informaciją, nauja užduotis įtraukiama į produkto darbų sąrašą.

**Naujas darbas**

Pavadinimas:

Tipas: Funkcija

Aprašymas:

Vartotojas: Administratorius, Sistemos vartotojas, Tinklalapio lankytojas

Prioritetas:

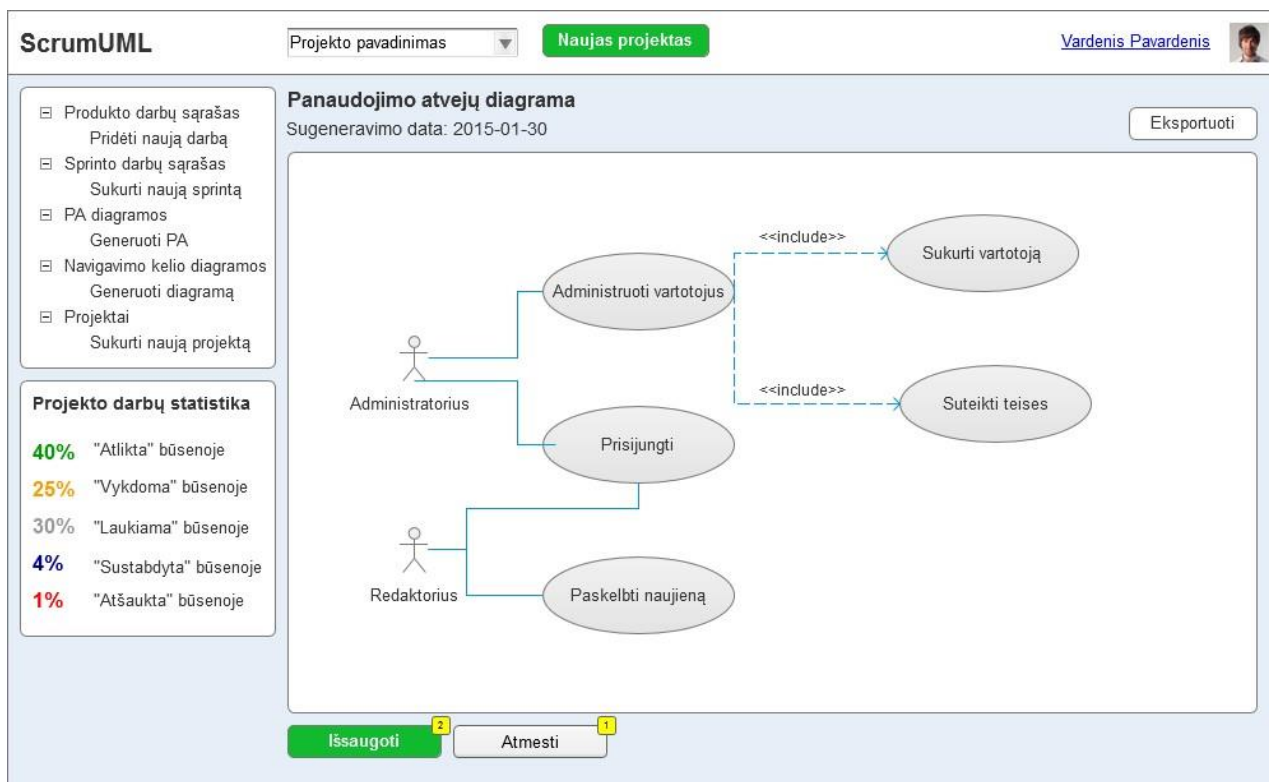
Tėvinė užduotis: Nėra

Būsena: Pasirikti

Atsakingas žmogus:

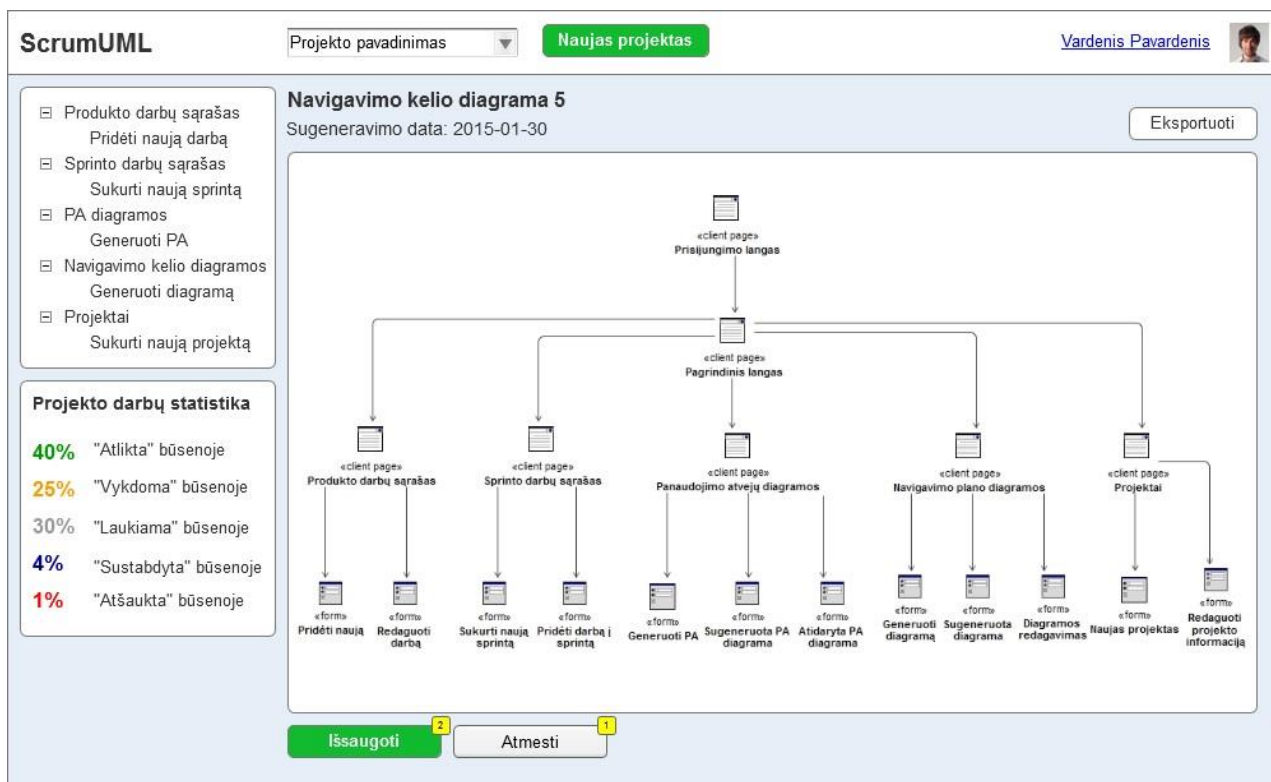
3.12 pav. Naujos užduoties įvedimo langas

### 3.13 paveiksle pateiktas sugeneruotos panaudojimo atvejų diagramos atvaizdavimo langas.



3.13 pav. Sugeneruotos diagramos langas

Paveiksle 3.14 pateiktas sugeneruotos diagramos atvaizdavimo langas.

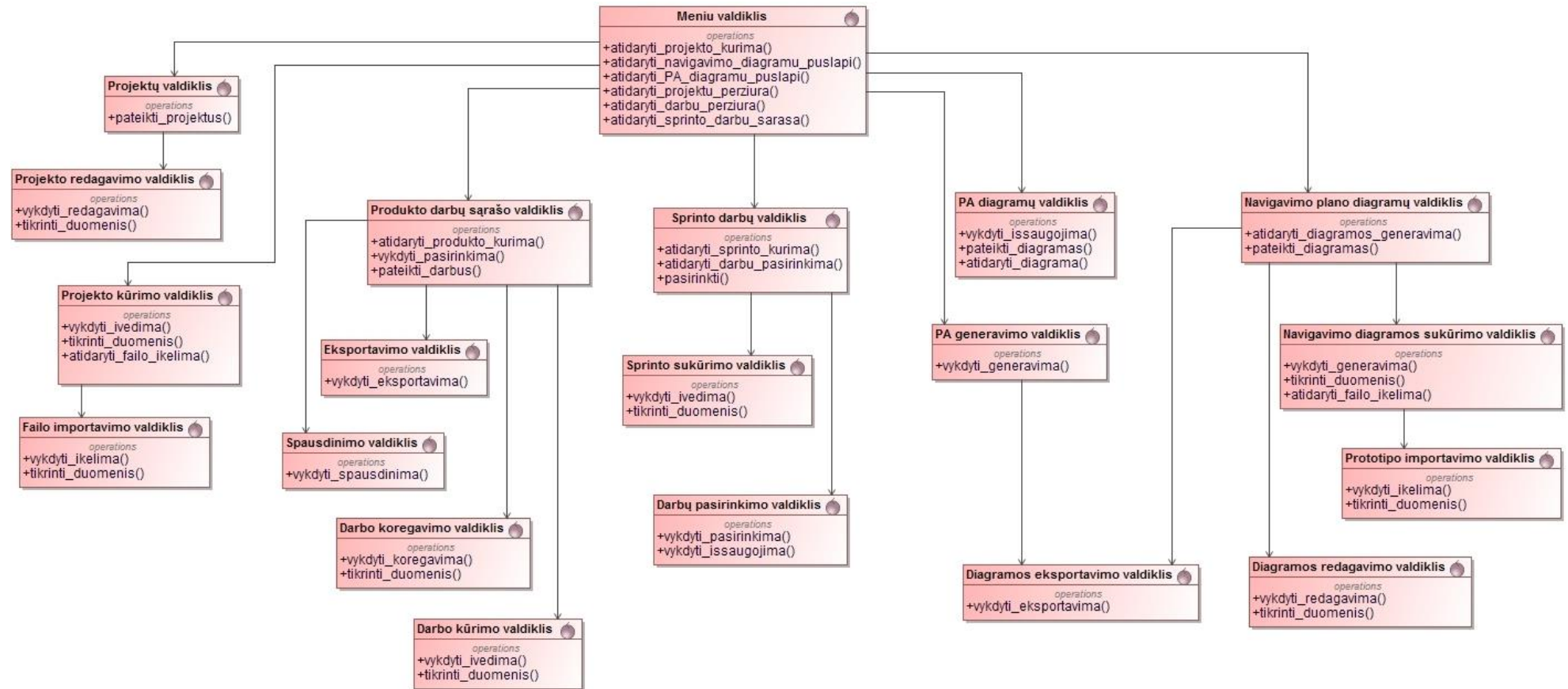


3.14 pav. Sugeneruotos navigavimo plano diagramos langas



### 3.1.4. Valdymo klasių modelis

Valdymo klasių diagrama pateikta 3.16 paveiksle. Šioje diagramoje pateiktos valdymo klasės su jose vykdomomis operacijomis.

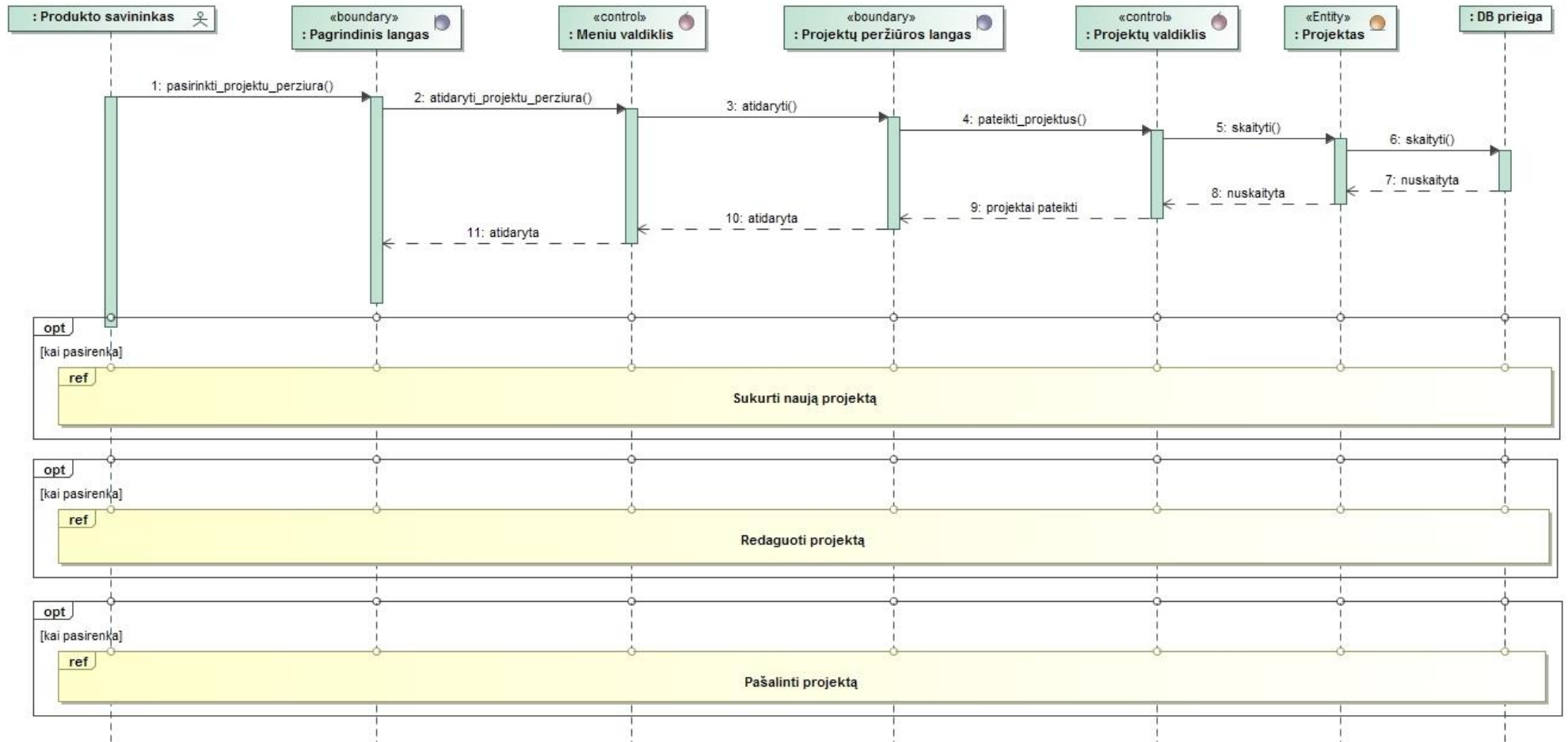


3.15 pav. Valdymo klasių diagrama

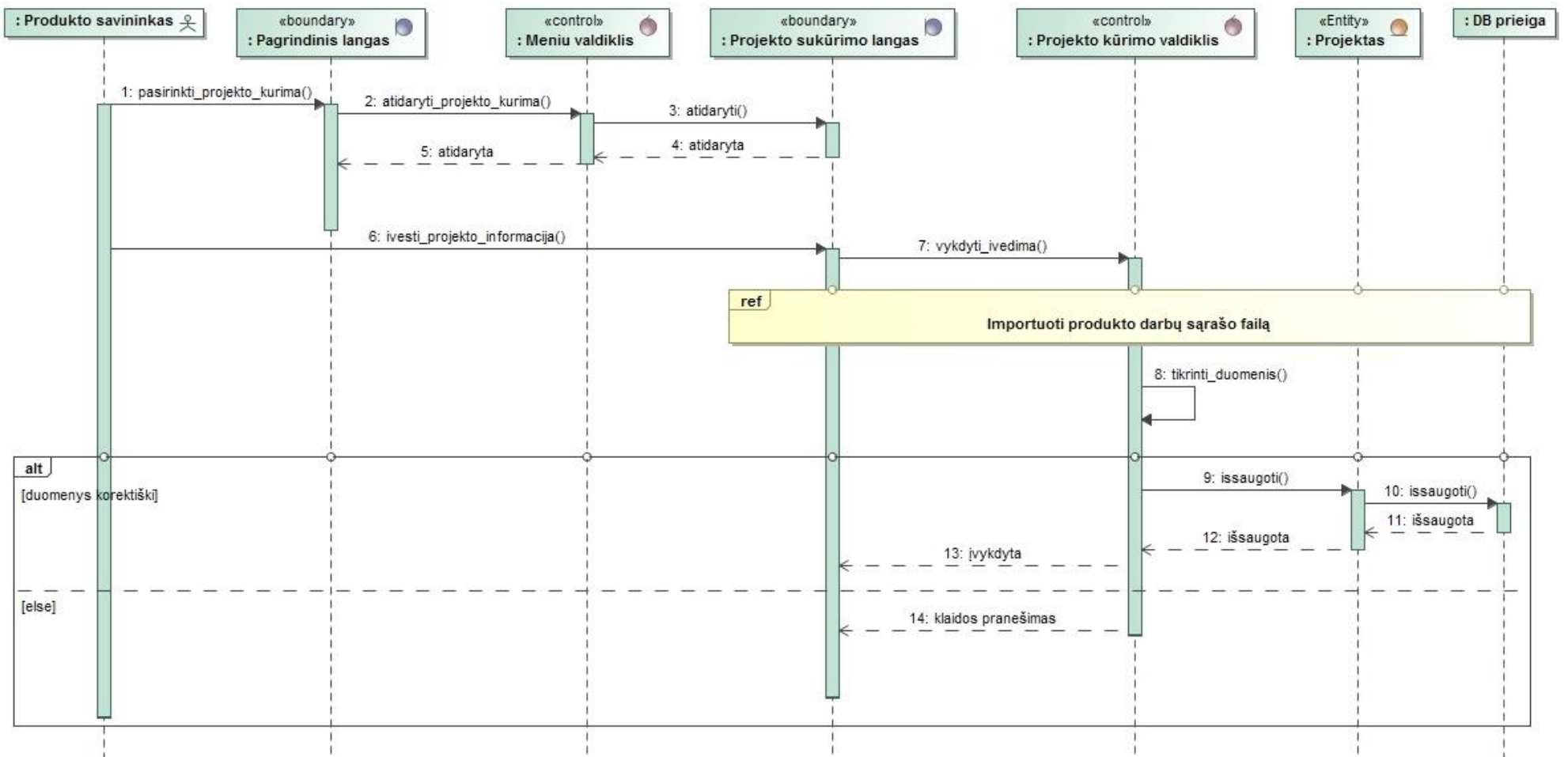
## 3.2. Sistemos elgsenos modelis

### 3.2.1. Sekų diagramos

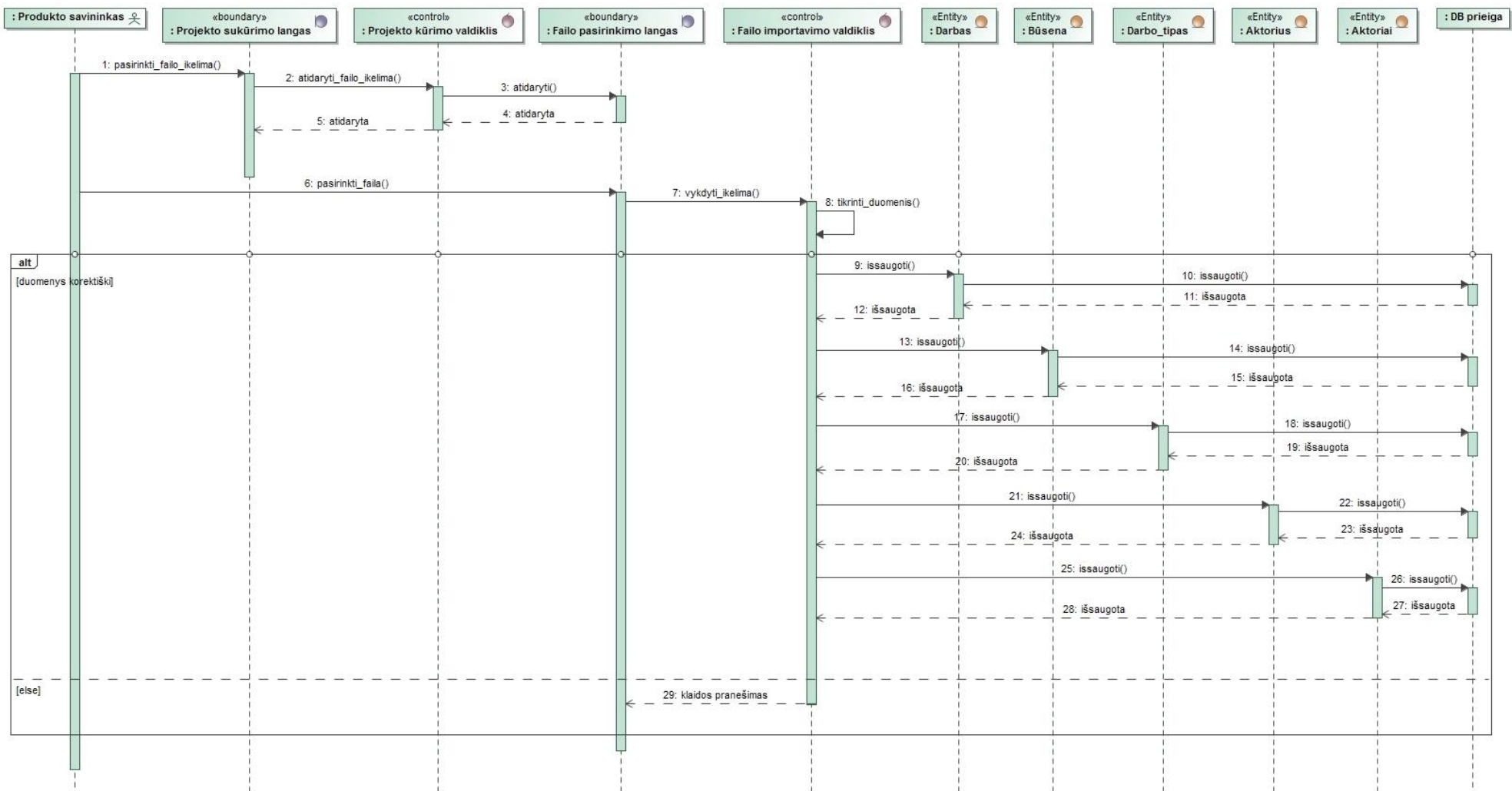
Produkto savininko sekų diagramos pateikiamos 3.17-3.20 paveiksluose.



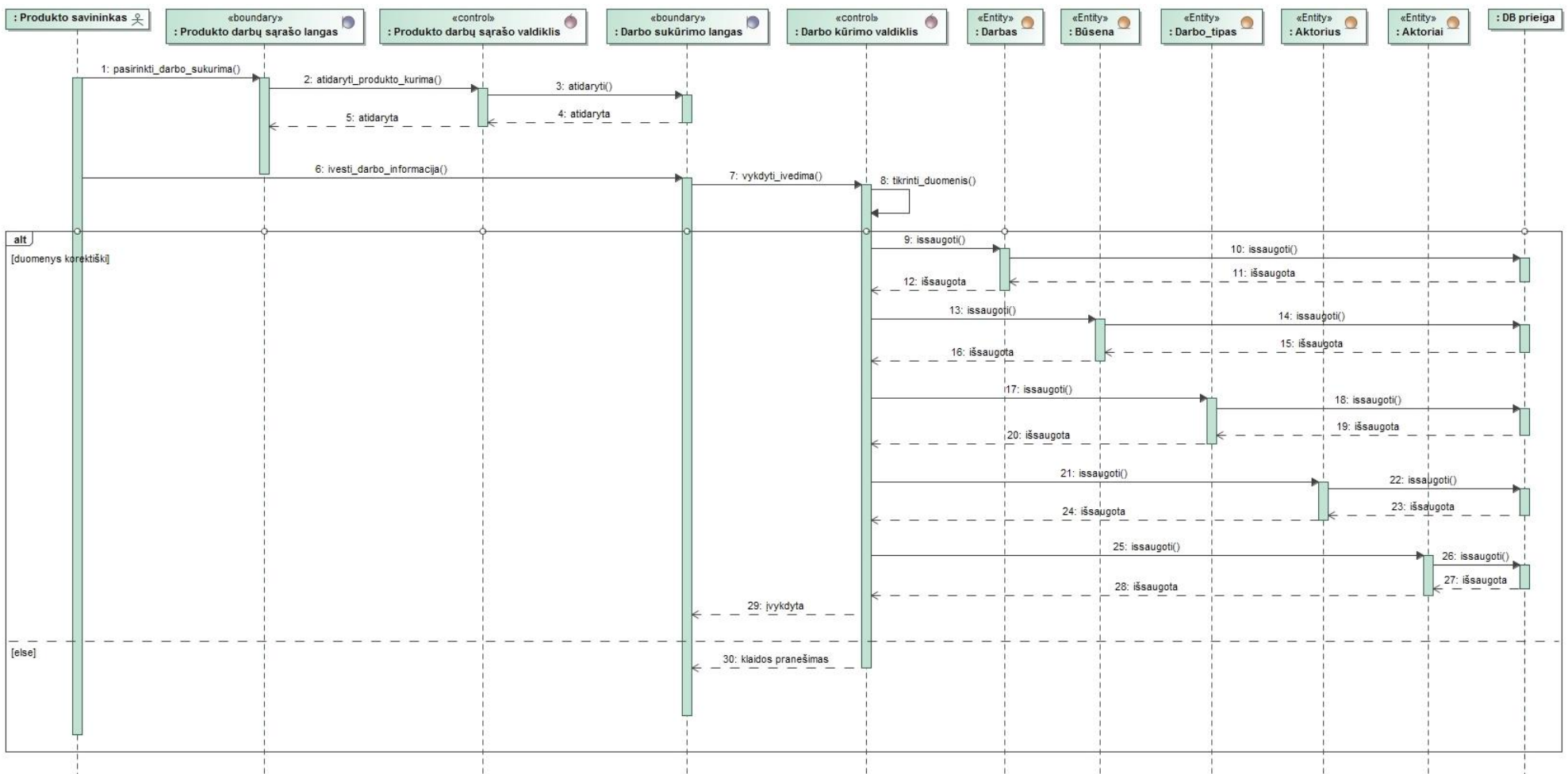
3.16 pav. PA „Peržiūrėti projektus“ sekų diagrama



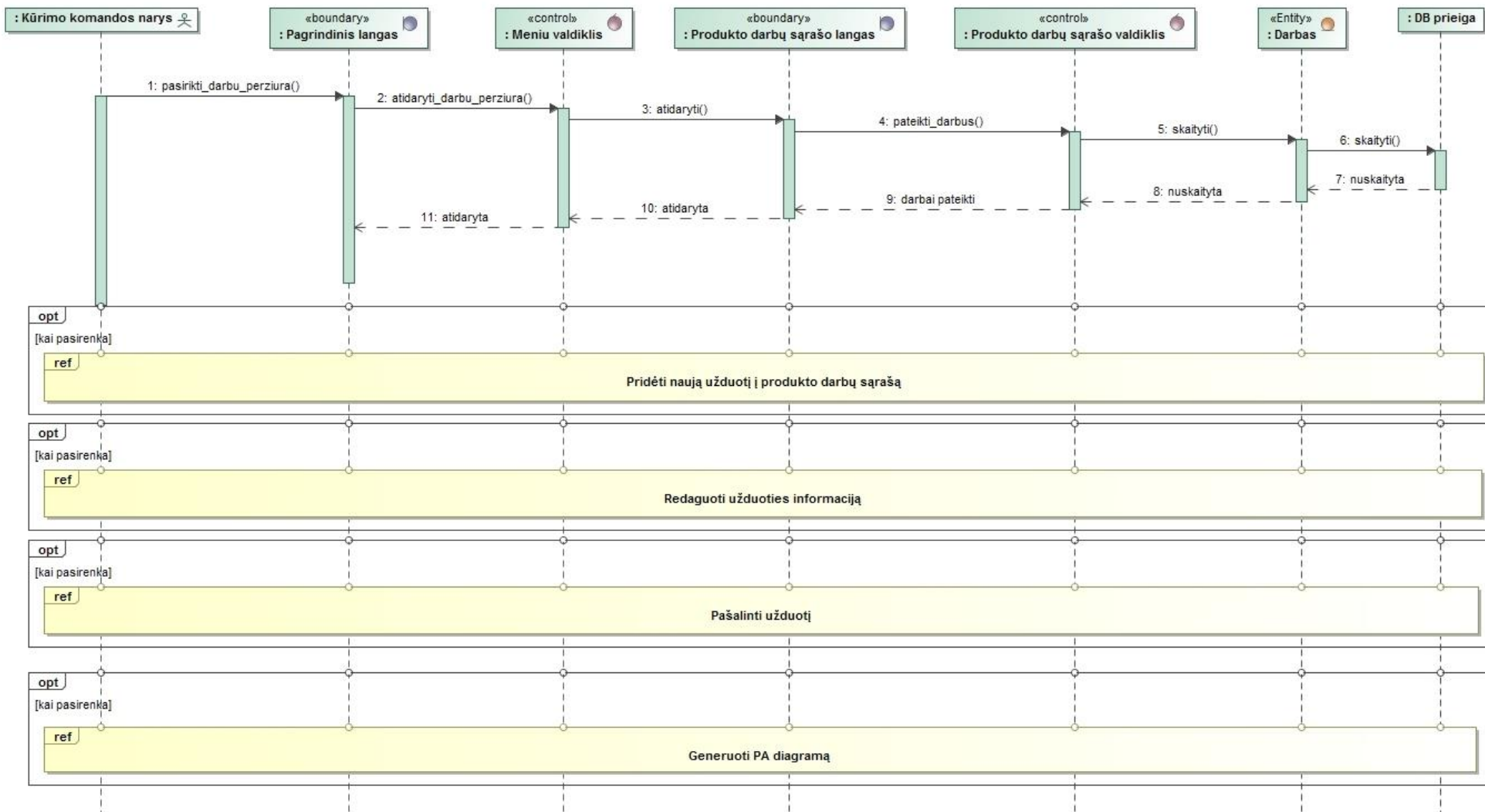
3.17 pav. PA „Sukurti naują projektą“ sekų diagrama



3.18 pav. PA „Importuoti produkto darbų sąrašo failą“ sekų diagrama

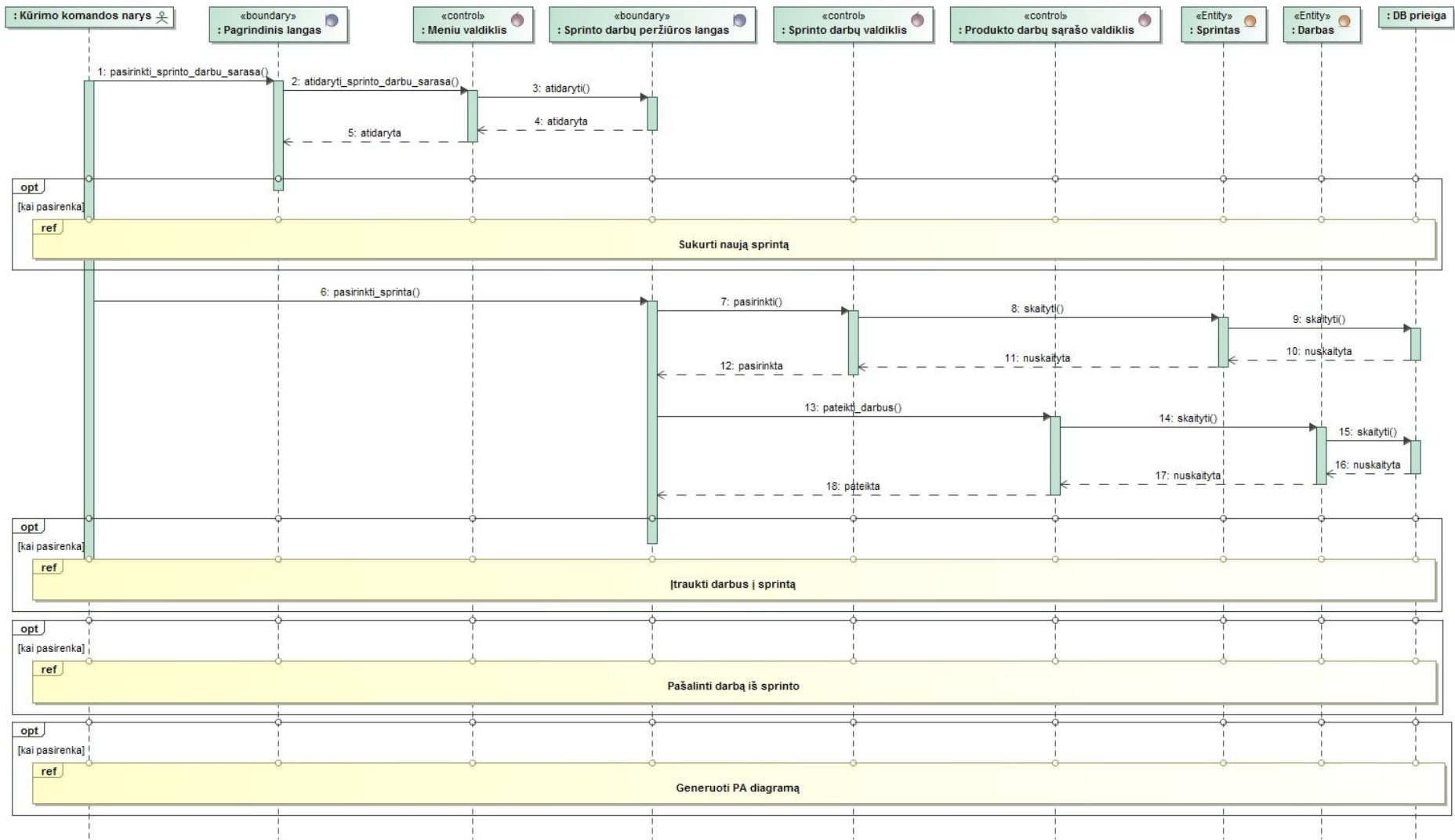


3.19 pav. PA „Pridėti naują užduotį į darbų sąrašą“ sekų diagrama

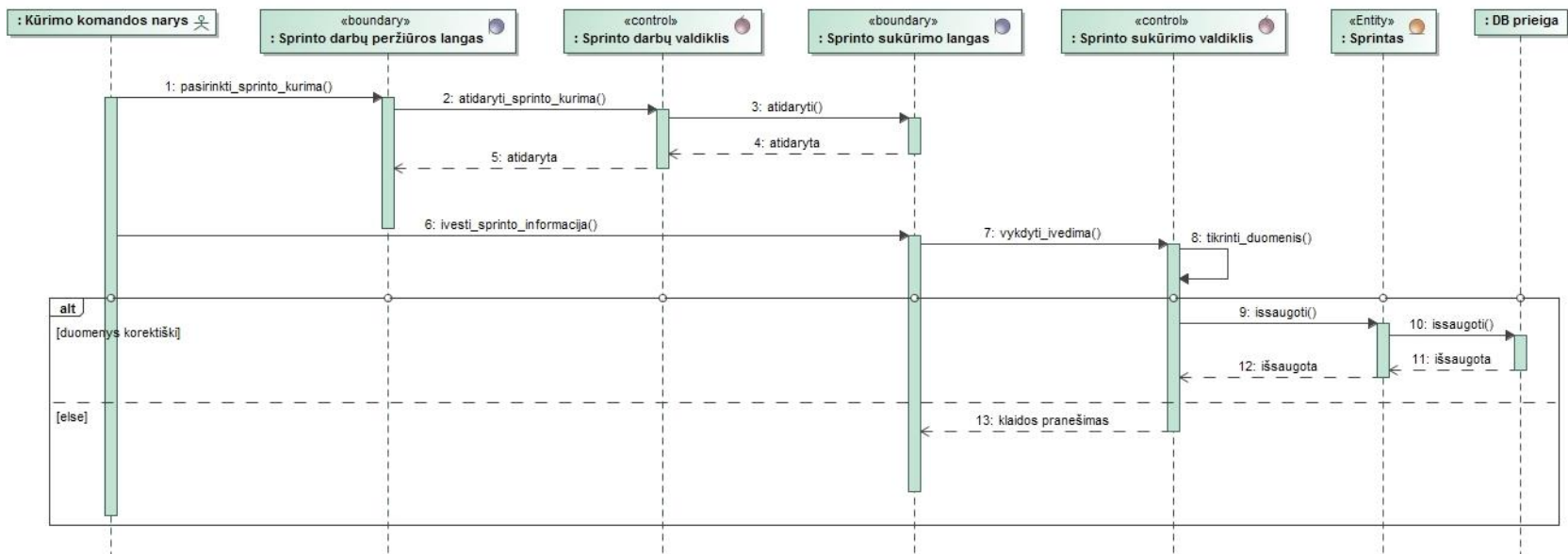


3.20 pav. PA „Peržiūrėti produkto darbų sąrašą“ sekų diagrama

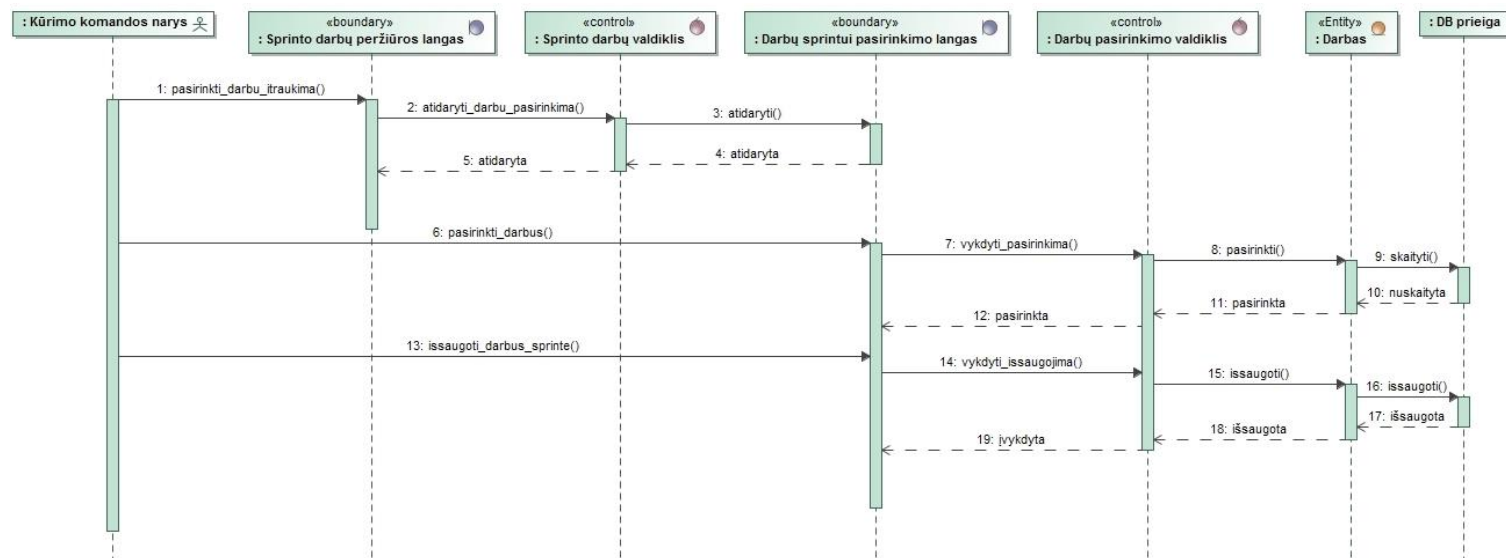
Kūrimo komandos nario sekų diagramos pateikiamos 3.21-3.31 paveiksluose.



3.21 pav. PA „Peržiūrėti sprinto darbų sąrašą“ sekų diagrama

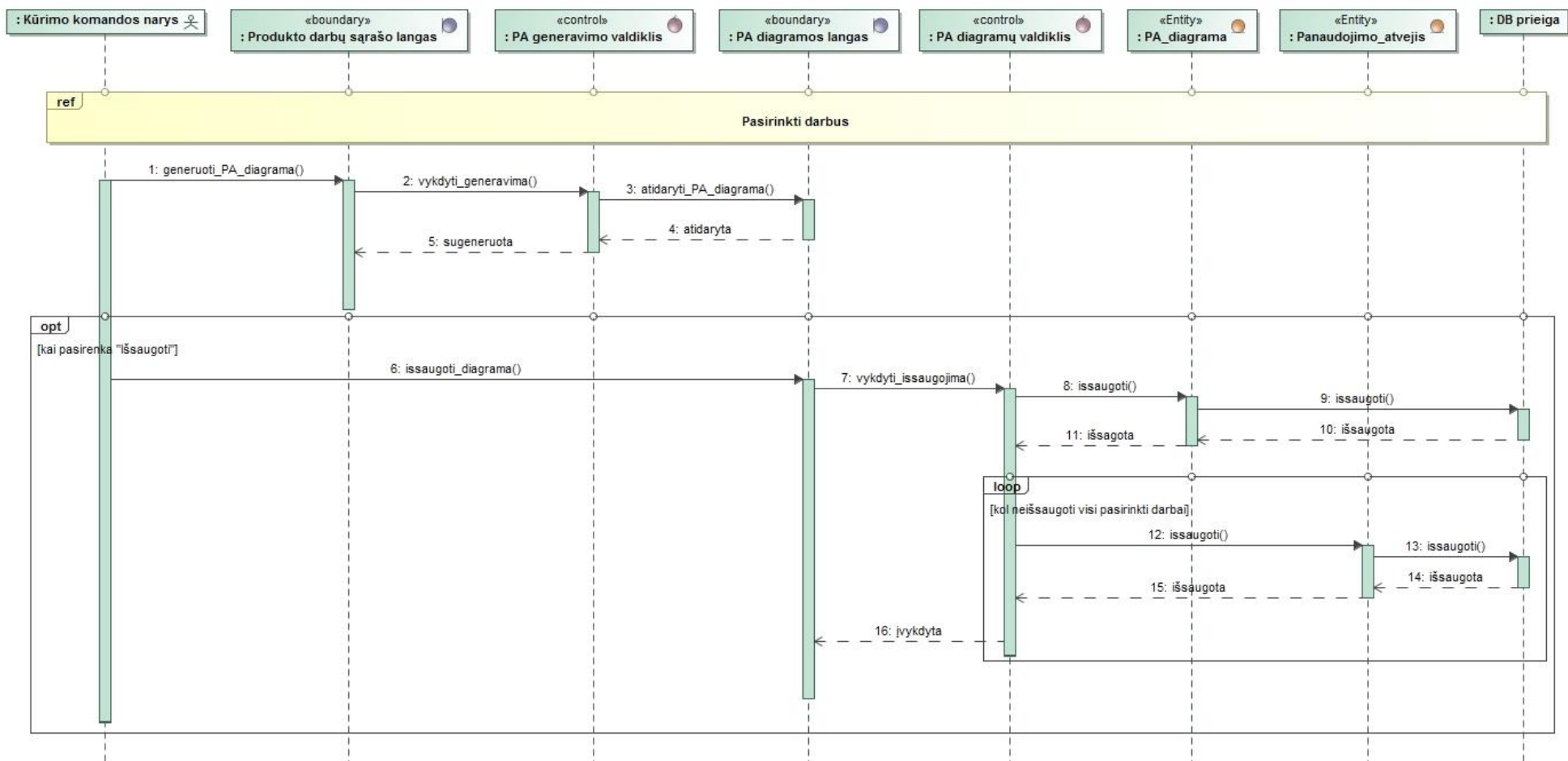


3.22 pav. PA „Sukurti naują sprintą“ sekų diagrama

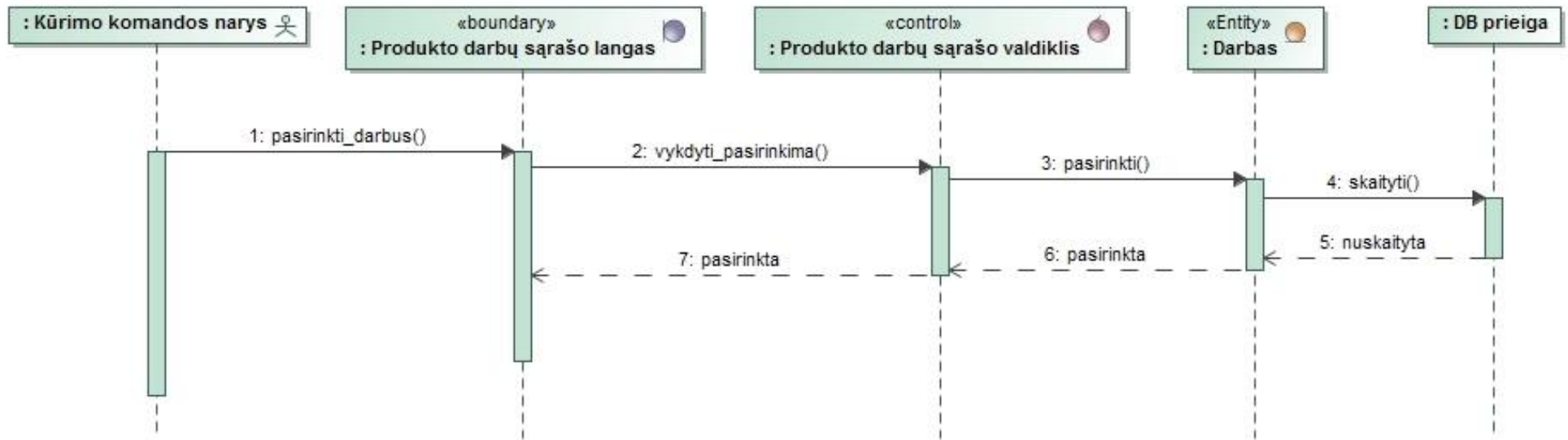


3.23 pav. PA „Ištraukti darbus į sprintą“ sekų diagrama

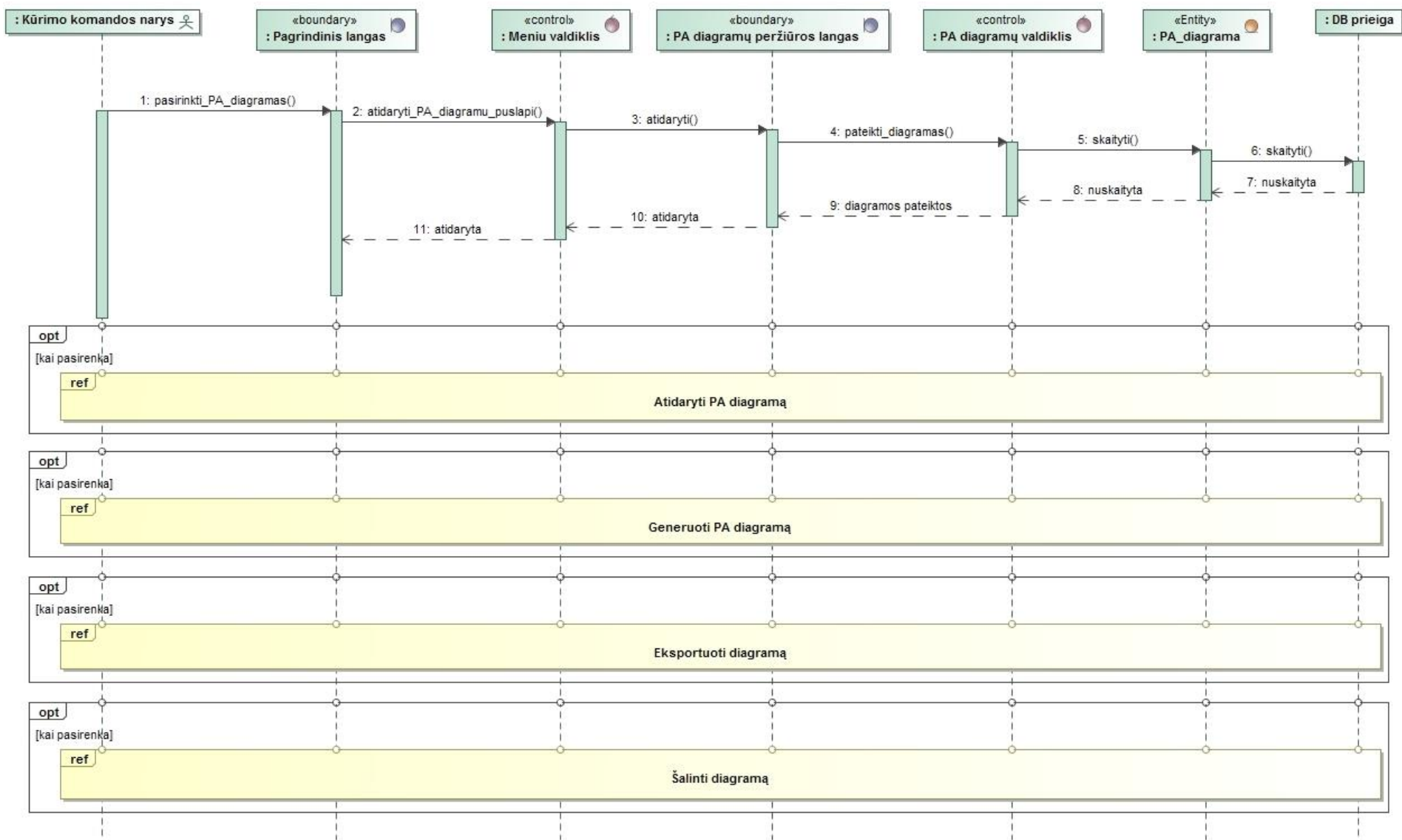




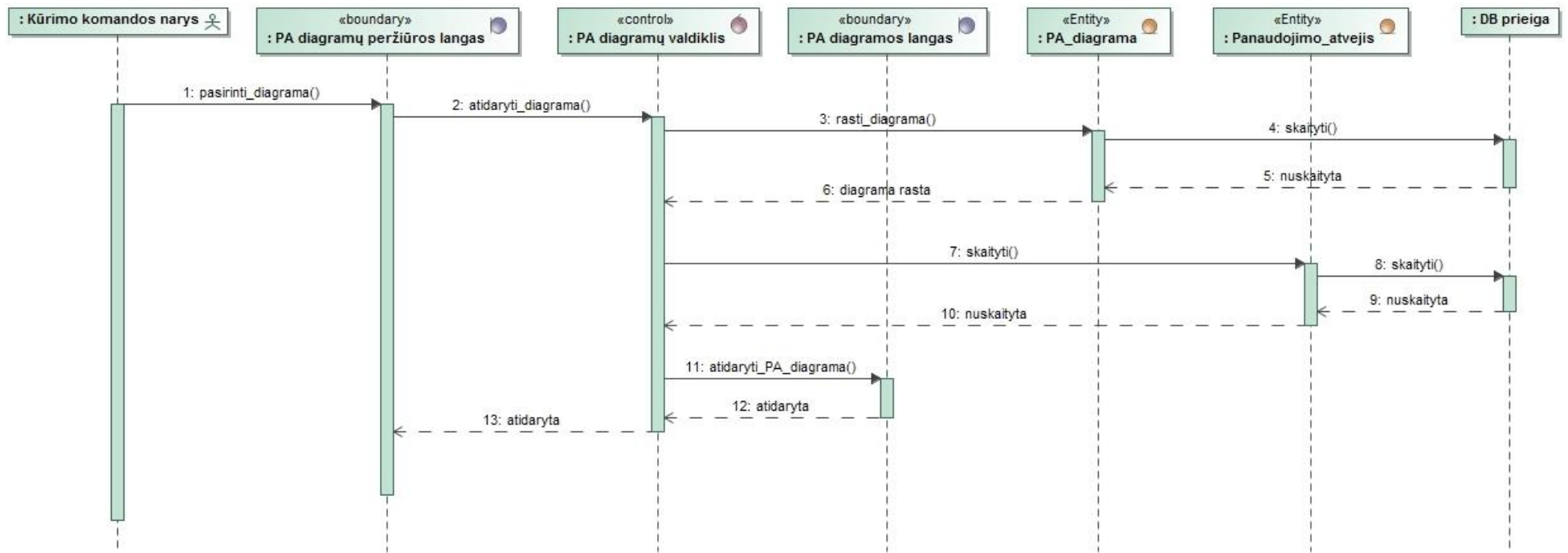
3.24 pav. PA „Generuoti PA diagramą“ sekų diagrama



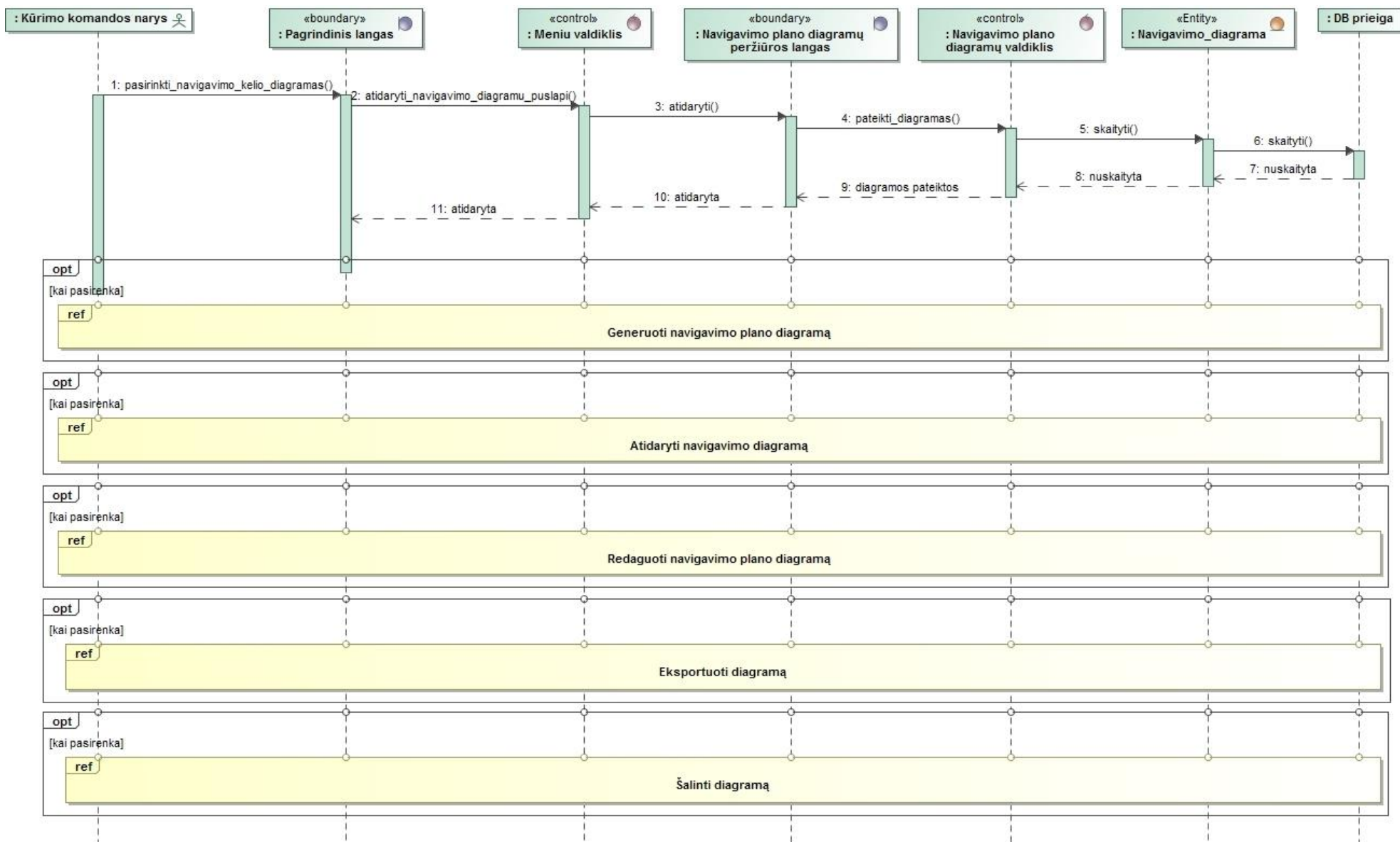
3.25 pav. PA „Pasirinkti darbus“ sekų diagrama



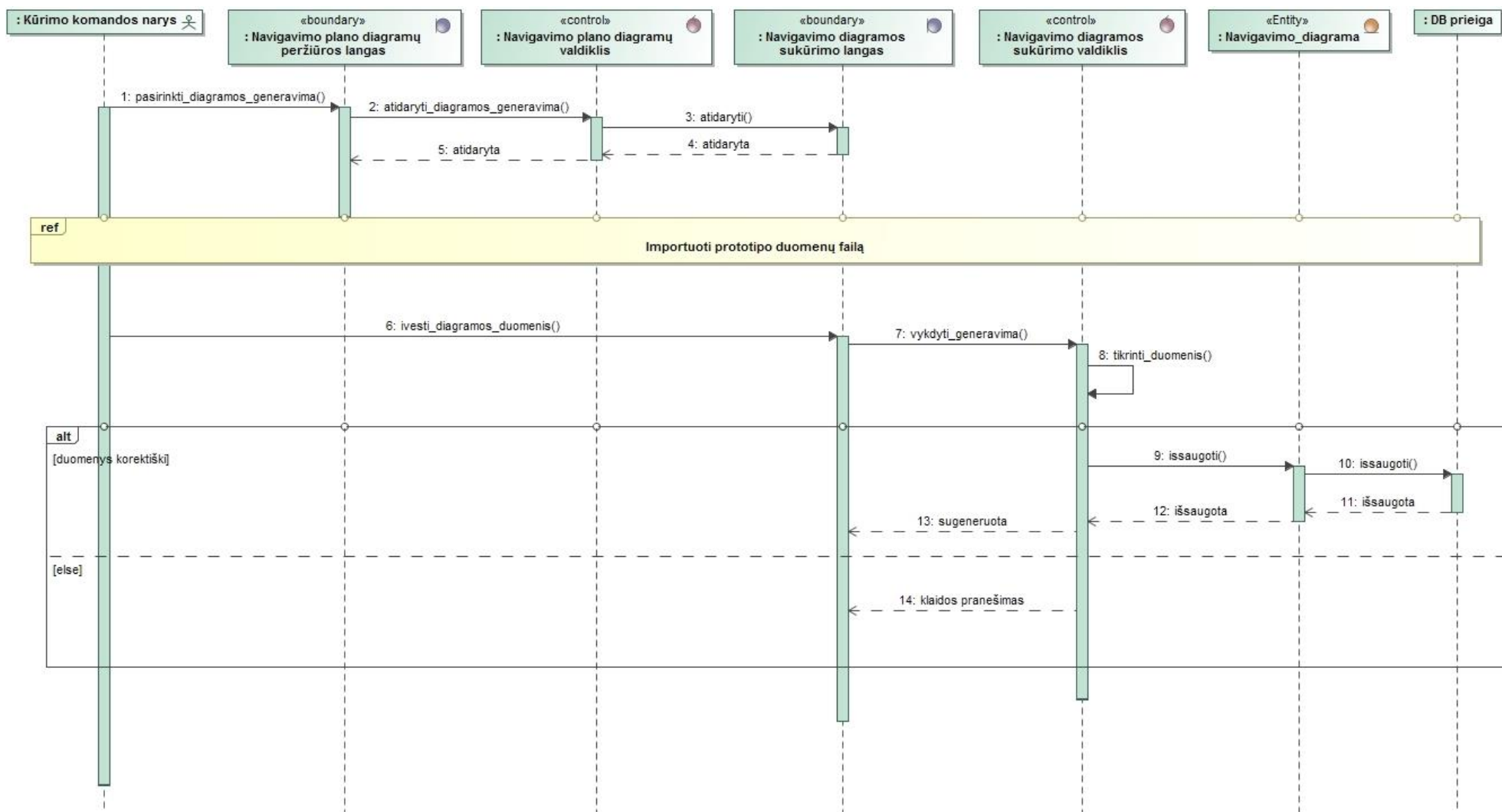
3.26 pav. PA „Peržiūrėti sugeneruotas PA diagramas“ sekų diagrama



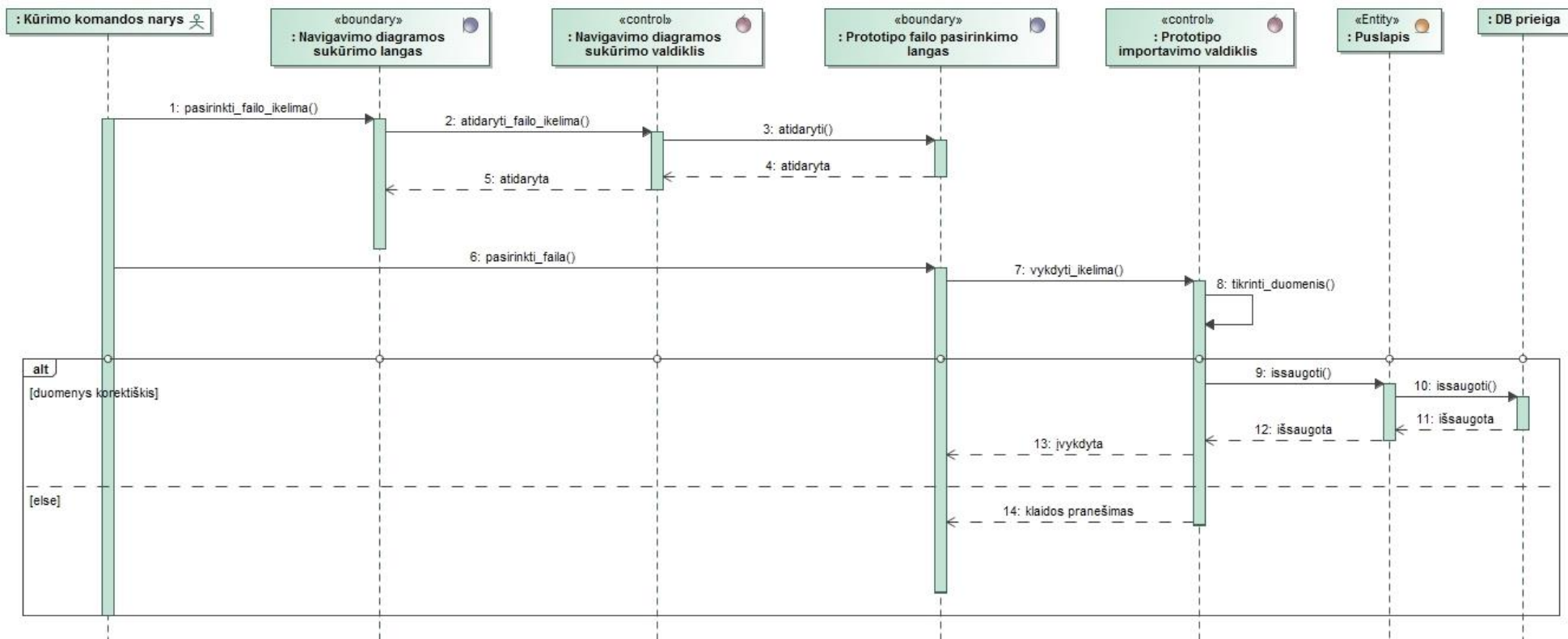
3.27 pav. PA „Atidaryti PA diagramą“ sekų diagrama



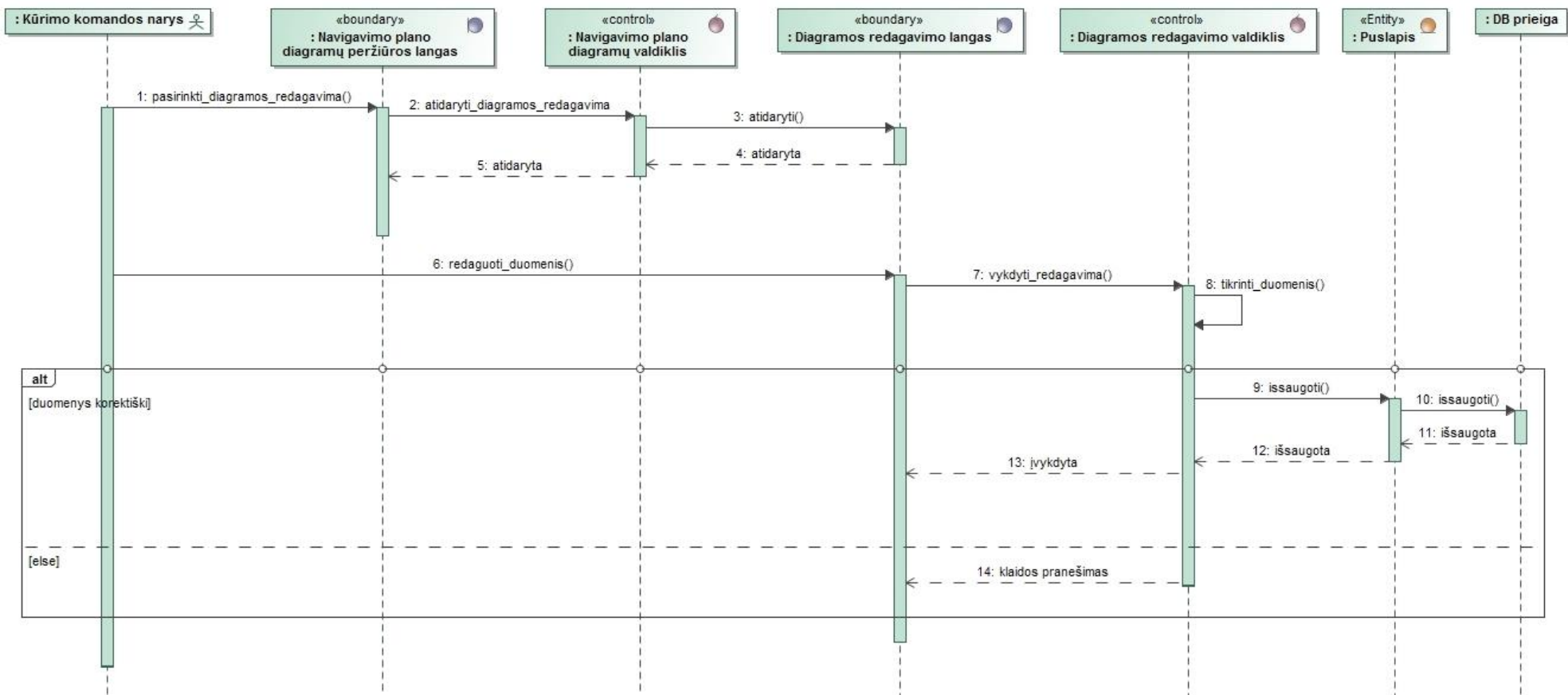
3.28 pav. PA „Peržiūrėti navigavimo plano diagramas“ sekų diagrama



3.29 pav. PA „Generuoti navigavimo plano diagramą“ sekų diagrama



3.30 pav. PA „Importuoti prototipo duomenų failą“ sekų diagrama

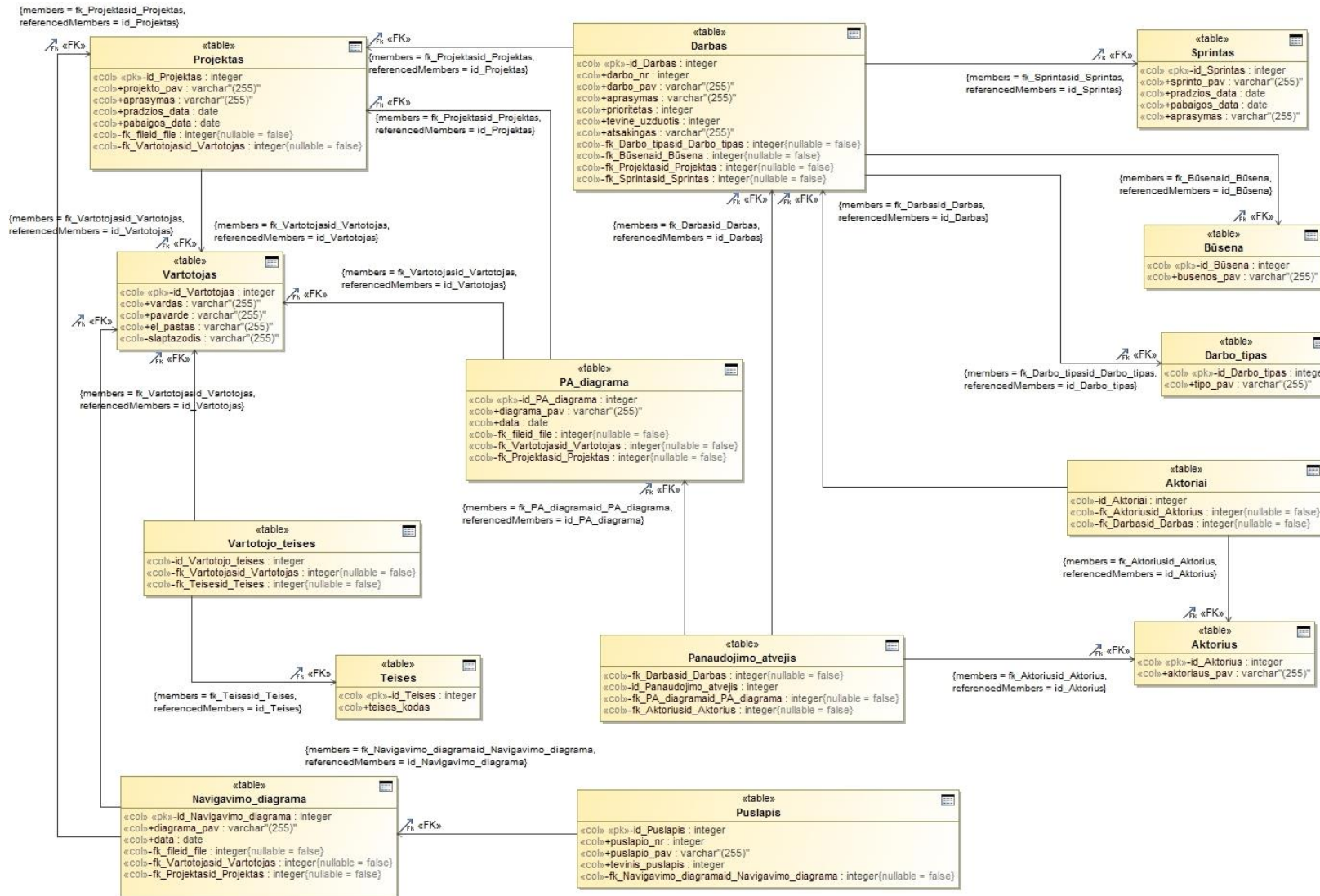


3.31 pav. PA „Redaguoti navigavimo plano diagramą“ sekų diagrama



### 3.3. Duomenų (bazės) modelis

3.32 paveiksle pavaizduota loginė duomenų bazės schema.



3.32 pav. Loginė duomenų bazės schema

## Projektas

Lentelės „Projektas“ atributų specifikacija pateikiama 3.1 lentelėje.

### 3.1 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Projektas“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Projektas	integer	Taip	PK	Projekto ID, generuojamas automatiškai.
projekto_pav	varchar	Taip		Projekto pavadinimas
aprasymas	varchar	Ne		Projekto aprašymas, kurio nebūtina įvesti suvedant projekto duomenis.
pradzios_data	date	Taip		Projekto pradžios data
pabaigos_data	date	Taip		Projekto pabaigos data
importuojamas_failas	file	Ne		Importuojamas produkto darbų sąrašas, kurios duomenys išsaugomi duomenų bazėje.
fk_Vartotojasid	integer	Taip	FK	Saugomas vartotojo ID, kuris sukuria projektą.

## Darbas

Lentelės „Darbas“ atributų specifikacija pateikiama 3.2 lentelėje.

### 3.2 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Darbas“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Darbas	integer	Taip	PK	Darbo ID, generuojamas automatiškai kai importuojamas ar sukuriama įrašas.
darbo_nr	integer	Taip		Darbo numeris, importuojamas iš duomenų failo.
darbo_pav	varchar	Taip		Darbo pavadinimas
aprasymas	varchar	Ne		Darbo aprašymas
prioritetas	integer	Ne		Darbo prioritetas (skaičius nuo 1 iki 10), importuojamas arba įvedamas vartotojo
tevine_uzduotis	integer	Ne		Tėvinės užduoties numeris, kuris importuojamas iš excel duomenų failo. Gali būti ir tuščia reikšmė, tuo atveju jei neturi tėvinės užduoties.
atsakingas	varchar	Ne		Vartotojo įvedama tekstinė informacija, koreguojant darbo informaciją.
fk_Darbo_tipasid	integer	Taip	FK	Darbo tipo ID, pagal kurį identifikuojamas projekto tipas.
fk_Sprintasid	integer	Ne	FK	Sprinto ID, pagal kurį identifikuojama ar darbas yra priskirtas kuriam nors sprintui.
fk_Busenaid				Busenos ID, pagal kurį identifikuojama darbui priskirta būseną.
fk_Projektasid	integer	Taip	FK	Projekto ID, kuriam priskirtas darbas

## Sprintas

Lentelės „Sprintas“ atributų specifikacija pateikiama 3.3 lentelėje.

### 3.3 lentelė. Duomenų bazės lentelės „Sprintas“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Sprintas	integer	Taip	PK	Sprinto ID, generuojamas automatiškai.
sprinto_pav	varchar	Taip		Sprinto pavadinimas

pradzios_data	date	Taip		Sprinto pradžios data
pabaigos_data	date	Taip		Sprinto pabaigos data
aprasymas	varchar	Ne		Sprinto aprašymas

### Busena

Lentelės „Busena“ atributų specifikacija pateikiama 3.4 lentelėje.

**3.4 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Busena“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Busena	integer	Taip	PK	Būsenos ID, generuojamas automatiškai.
busenos_pav	varchar	Taip		Būsenos pavadinimas

### Darbo\_tipas

Lentelės „Darbo\_tipas“ atributų specifikacija pateikiama 3.5 lentelėje.

**3.5 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Darbo\_tipas“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Darbo_tipas	integer	Taip	PK	Darbo tipo ID, generuojamas automatiškai.
tipo_pav	varchar	Taip		Tipo pavadinimas

### Aktoriai

Lentelės „Aktoriai“ atributų specifikacija pateikiama 3.6 lentelėje.

**3.6 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Aktoriai“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Aktoriai	integer	Taip	PK	Įrašo ID, generuojamas automatiškai.
fk_Darbasid	integer	Taip		Darbo ID, pagal kurį identifikuojamas darbas.
fk_Aktoriusid	integer	Taip		Aktoriaus ID, pagal kurį identifikuojamas aktorius.

### Aktorius

Lentelės „Aktorius“ atributų specifikacija pateikiama 3.7 lentelėje.

**3.7 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Aktorius“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Aktorius	integer	Taip	PK	Aktoriaus ID, generuojamas automatiškai.
aktoriaus_pav	varchar	Taip		Aktoriaus pavadinimas.

### PA\_diagrama

Lentelės „PA\_diagrama“ atributų specifikacija pateikiama 3.8 lentelėje.

**3.8 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „PA\_diagrama“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_PA_diagrama	integer	Taip	PK	Diagramos ID, generuojamas automatiškai.
diagrama_pav	varchar	Taip		Diagramos pavadinimas

data	date	Taip		Diagramos sugeneravimo data
failas	file	Taip		Sugeneruotas diagramos failas
fk_Projektasid	integer	Taip	FK	Projekto ID, kuriam priklauso sugeneruota diagrama.
fk_Vartotojasid	integer	Taip	FK	Vartotojo ID, kuris sugeneravo diagramą.

### Panaudojimo\_atvejis

Lentelės „Panaudojimo\_atvejis“ atributų specifikacija pateikiama 3.9 lentelėje.

**3.9 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Panaudojimo\_atvejis“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Panaudojimo_atvejis	integer	Taip	FK	Panaudojimo atvejo ID numeris.
Fk_Darbasid	integer	Taip	FK	Darbo ID, pagal kurį identifikuojamas darbas.
Fk_Aktoriusid	integer	Taip	FK	Aktoriaus ID, pagal kurį identifikuojamas aktorius.
Fk_PA_diagramaid	integer	Taip	FK	Diagramos ID, pagal kurį identifikuojama diagrama.
include	integer	Ne		Saugomas tėvinio darbo ID.

### Navigavimo\_diagrama

Lentelės „Navigavimo\_diagrama“ atributų specifikacija pateikiama 3.10 lentelėje.

**3.10 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Navigavimo\_diagrama“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Navigavimo_diagrama	integer	Taip	PK	Diagramos ID, generuojamas automatiškai.
diagrama_pav	varchar	Taip		Diagramos pavadinimas
data	date	Taip		Diagramos sugeneravimo data
failas	file	Taip		Sugeneruotas diagramos failas
fk_Projektasid	integer	Taip	FK	Projekto ID, kuriam priklauso sugeneruota diagrama.
fk_Vartotojasid	integer	Taip	FK	Vartotojo ID, kuris sugeneravo diagramą.

### Puslapis

Lentelės „Puslapis“ atributų specifikacija pateikiama 3.11 lentelėje.

**3.11 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Puslapis“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Puslapis	integer	Taip	PK	Puslapio ID numeris, generuojamas automatiškai.
puslapio_nr	integer	Taip		Puslapio numeris.
puslapio_pav	varchar	Taip		Puslapio pavadinimas.
tevinis_puslapis	integer	Taip		Tėvinio puslapio numeris.
fk_Navigavimo_diagramaid	integer	Taip	FK	Diagramos ID, kuriai priklauso puslapis.

### Vartotojas

Lentelės „Vartotojas“ atributų specifikacija pateikiama 3.12 lentelėje.

**3.12 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Vartotojas“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Vartotojas	integer	Taip	PK	Vartotojo ID numeris, generuojamas automatiškai.
vardas	varchar	Taip		Vartotojo vardas.
pavarde	varchar	Taip		Vartotojo pavardė.
el_pastas	varchar	Taip		Vartotojo el. pašto adresas
slaptazodis	integer	Taip		Slaptažodis, kuris reikalingas jungiantis.

### Vartotojo\_teises

Lentelės „Vartotojo\_teises“ atributų specifikacija pateikiama 3.13 lentelėje.

**3.13 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Vartotojo \_teises“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Vartotojo_teises	integer	Taip	FK	ID numeris
fk_Teisesid	integer	Taip	FK	Teisių ID numeris.
Fk_Vartotojasid	integer	Taip	FK	Vartotojo ID numeris

### Teises

Lentelės „Teises“ atributų specifikacija pateikiama 3.13 lentelėje.

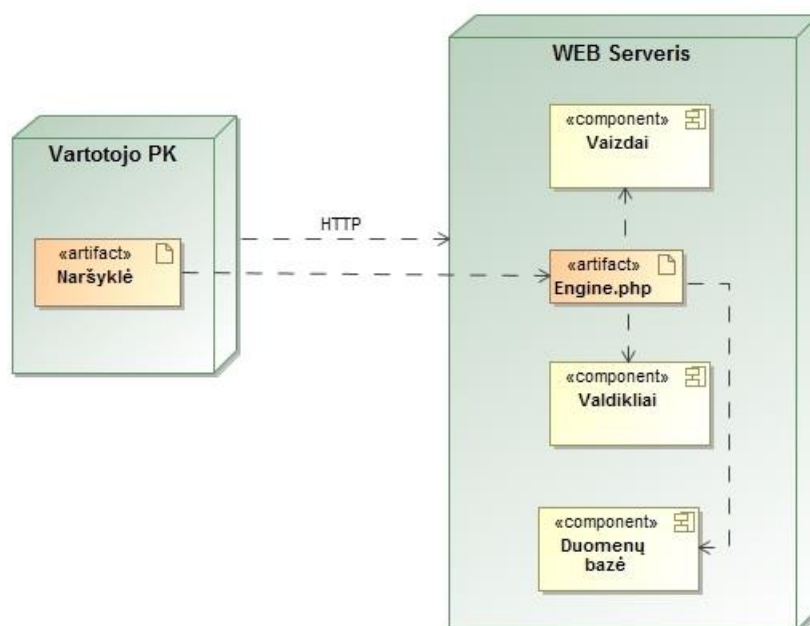
**3.14 lentelė.** Duomenų bazės lentelės „Teises“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Tipas	Ar būtinas?	Raktas ar indeksas?	Aprašymas
id_Teises	integer	Taip	PK	Teisės ID numeris
teises_kodas	varchar	Taip		Teisės kodas.

## 3.4. Realizacijos modelis

### 3.4.1. Programinių komponentų architektūra

Sistemos komponentų architektūros diagrama pateikta 3.34 paveiksle. Visi sistemos duomenys saugomi interneto serveryje, todėl sistema prieinama per interneto naršyklę.



**3.33 pav.** Sistemos komponentų architektūros diagrama

## 4. SPRENDIMO REALIZACIJA IR TESTAVIMAS

### 4.1. Sprendimo realizacijos ir veikimo aprašas

#### 4.1.1. Darbo pradžia su realizuota sistema

Sėkmingam darbui su sistema reikalinga prieiga prie interneto ir interneto naršyklė (*Mozilla Firefox, Google Chrome*). Darbas su realizuota sistema pradedamas naršyklėje atidarius interneto adresą: <http://vps152534.ovh.net/> ir suvedus prisijungimo duomenis. Prisijungimo vardas: demo, slaptažodis: demodemonas.

Sistemos naudotojo instrukcija pateikta 8.3 priede.

#### 4.1.2. Pagrindiniai darbo su sistema principai

Realizuotos sistemos valdymas vyksta meniu ir mygtukų pagalba. Prisijungus prie sistemos atidaromas naujausio sukurto projekto produkto darbų sąrašo langas, kuriame pateikti prie projekto priskirti darbai (4.1 pav.).

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Atlikta
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama
10	1	Programavimas	Suprogramuoti vartotojų modulį	Vartotojo modulio suprogramavimas. Reikalingos funkcijos: pridėjimas, teisių suteikimas, šalinimas, redagavimas.		Laukiama

4.1 pav. Produkto darbų sąrašo langas

Norint sukurti naują projektą, pasirenkamas meniu punktas *Projektai* -> *Sukurti projektą*. Sukuriant naują projektą yra galimybė importuoti produkto darbų sąrašą iš *.xlsx* failo.

Sukūrus projektą ir sudarius produkto darbų sąrašą, toliau sistemoje galima atlikti šias funkcijas: koreguoti darbų informaciją, pašalinti darbus, pridėti naujus darbus, sudaryti sprinto darbų sąrašą, įtraukiant pasirinktus darbus, generuoti panaudojimo atvejų diagramą, peržiūrėti ir išsaugoti kompiuteryje sugeneruotas diagramas, generuoti navigavimo plano diagramą, peržiūrėti ir išsaugoti sugeneruotas navigavimo plano diagramas, kurti bei šalinti naujus projektus.

Sistemos pagrindinių funkcijų sąrašas pateiktas sekančiame skyriuje „Sistemos pagrindinės funkcijos ir valdymas“.

#### 4.1.3. Sistemos pagrindinės funkcijos ir valdymas

Sistema valdoma dviejų lygių meniu pagalba. Meniu parinktys ir paaiškinimai pateikti 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. „ScrumUML“ sistemos meniu ir funkcijų aprašymas

Meniu pavadinimas		Aprašymas
Pirmo lygio meniu	Antro lygio meniu	
Produkto darbai		Atidaro produkto darbų sąrašo langą, kuriame galima atlikti veiksmus: pridėti, koreguoti, pašalinti darbą, generuoti panaudojimo atvejų diagramą.
	Pridėti darbą	Atidaro darbo sukūrimo langą, kuriame vartotojas suveda reikalingą informaciją apie naują užduotį.
Sprinto darbai		Atidaro sprinto darbų sąrašo langą, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: įtraukti bei šalinti darbus, generuoti panaudojimo atvejų diagramą.
	Sukurti sprintą	Atidaro sprinto sukūrimo langą, kuriame suvedama sprinto informacija.
PA diagramos		Atidaro sugeneruotų PA diagramų langą, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: atidaryti, išsaugoti, pašalinti diagramas.
	Generuoti PA	Atidaro produkto darbų sąrašo langą, kuriame pasirenkami darbai diagramos generavimui.
Nav. diagramos		Atidaro sugeneruotų navigavimo plano diagramų langą, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: atidaryti, išsaugoti, redaguoti, pašalinti diagramas.
	Generuoti diagramą	Atidaro diagramos sukūrimo langą, kuriame importuojamas prototipo (sukurto su <i>Axure</i> programa) .csv duomenų failas.
Projektai		Atidaro sukurtų projektų langą, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: pašalinti, koreguoti projektų informaciją.
	Sukurti projektą	Atidaro projekto sukūrimo langą, kuriame vartotojas gali importuoti produkto darbų sąrašą iš .xlsx duomenų failo.

#### 4.1.4. Produkto darbų sąrašo paruošimas

Scrum procesas prasideda nuo produkto darbų sąrašo parengimo. Realizuotoje sistemoje produkto darbų sąrašas gali būti paruošiamas dviem būdais:

1. Parengiant darbų sąrašą *Microsoft Excel* programa ir importuojant *.xlsx* duomenų failą į sistemą. Pavyzdinis importuojamas duomenų failas pateiktas 4.2 paveikslėlyje.

Nr	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Aktorius	Tėvinės užduoties Nr	Būsena
1							
2	1	1 Vartotojo istorij	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti	Administratorius		Laukiama
3	2	1 Vartotojo istorij	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	1	Laukiama
4	3	1 Vartotojo istorij	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	1	Laukiama
5	4	1 Vartotojo istorij	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	1	Laukiama
6	5	1 Vartotojo istorij	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	1	Laukiama
7	6	2 Vartotojo istorij	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius		Laukiama
8	7	1 Vartotojo istorij	Prisijungti	Aš turiu galėti prisijungti prie TVS	Administratorius, Redaktorius		Laukiama
9	8	4 Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.			Laukiama
10	9	2 Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui			Laukiama

#### 4.2 pav. Importuojamo produkto darbų sąrašo failo vaizdas

Parengtas produkto darbų sąrašo failas importuojamas projekto kūrimo metu (4.3 pav.).

### PROJEKTO KŪRIMAS

Pavadinimas:

Aprašymas (pasirinktinis):

Terminas: Nuo  iki

Dokumentas:  product backlog.xlsx

#### 4.3 pav. Projekto sukūrimo langas su pasirinktu produkto darbų sąrašo failu

2. Sukuriant darbus rankiniu būdu, pasinaudojant darbo sukūrimo funkcija.

Sėkmingai importavus produkto darbų sąrašą iš failo į sistemos duomenų bazę, duomenys vartotojui išvedami puslapyje „Produkto darbų sąrašas“ (4.4 pav.).



Produkto darbų sąrašas PDF CSV Print Copy

Rodyti  įrašų Ieškoti:

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Atlikta
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama
10	1	Programavimas	Suprogramuoti vartotojų modulį	Vartotojo modulio suprogramavimas. Reikalingos funkcijos: pridėjimas, teisių suteikimas, šalinimas, redagavimas.		Laukiama

Rodoma nuo 1 iki 9 iš 9 įrašų

Pridėti darbą Generuoti PA Pašalinti

#### 4.4 pav. Produkto darbų sąrašas realizuotoje sistemoje

Šiame puslapyje produkto darbų savininkas gali tvarkyti (pridėti, redaguoti, šalinti) darbų sąrašą. Norint pridėti naują darbą, spaudžiamas mygtukas „Pridėti darbą“ arba pasirenkamas puslapis iš meniu *Produkto darbai* -> *Pridėti darbą*. Atidaromas darbo sukūrimo puslapis, kuriame suvedama reikalinga informacija apie naują užduotį (4.5 pav.).

**DARBO KŪRIMAS**

Pavadinimas

Darbo tipas  Pridėti

Aprašymas (pasirinktinis)

Vartotojai  Administratorius Redaktorius Sistemos vartotojas Pridėti

Įtraukti asmenys Likę asmenys

Prioritetas

Tėvinė užduotis

Būsena

Sprintas

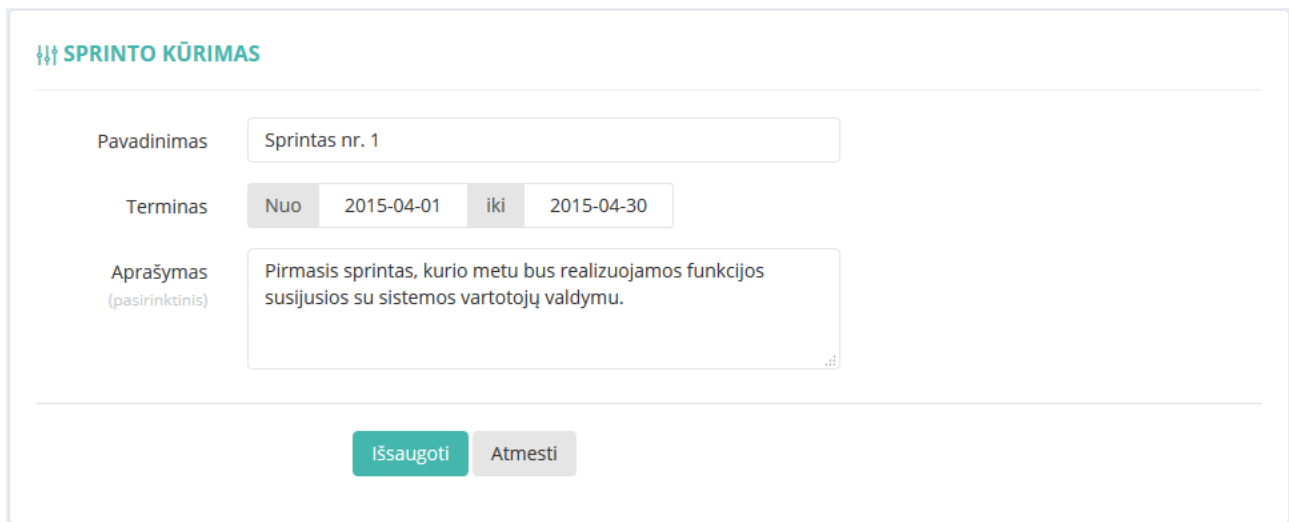
Atsakingas asmuo

Išsaugoti Atmesti

#### 4.5 pav. Naujos užduoties (darbo) sukūrimo langas

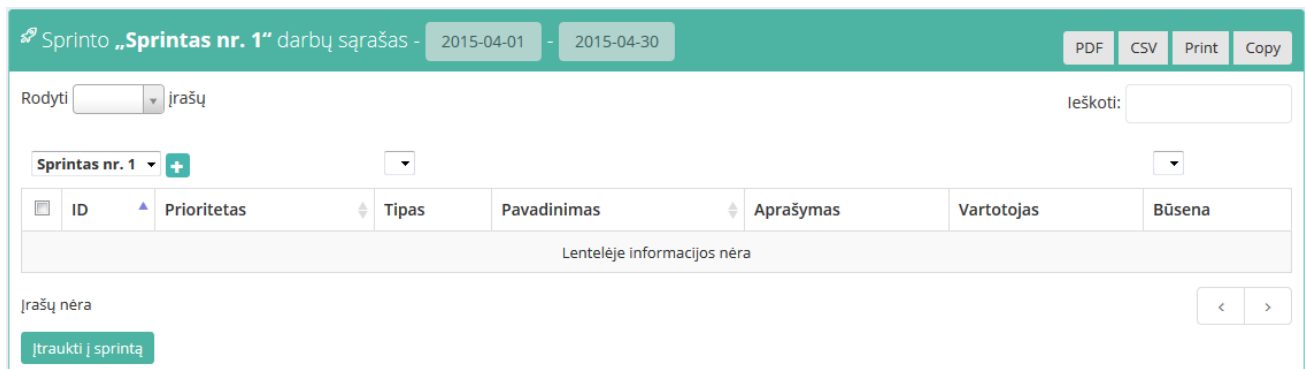
#### 4.1.5. Sprinto darbų sąrašo sudarymas

Produkto savininkui parengus produkto darbų sąrašą, *Scrum* komanda gali pasirinkti užduotis sprintui. Prieš pasirenkant užduotis, sistemoje turi būti sukurtas naujas sprintas. Sprinto sukūrimo langas pateiktas 4.6 paveikslėlyje.



4.6 pav. Sprinto kūrimo langas

Sukūrus naują sprintą, atidaromas puslapis „Sprinto darbai“, kuriame kūrimo komandos narys gali įtraukti darbus į sprintą (4.7 pav.)



4.7 pav. Naujai sukurto sprinto darbų sąrašo langas

Vartotojui nuspaudus mygtuką „Įtraukti į sprintą“, atidaromas produkto darbų sąrašas, kuriame pažymimi darbai, kuriuos norima įtraukti į sprintą. Šiuo atveju pasirenkami darbai susiję su vartotojų valdymo funkcijomis (4.8 pav.).

☰ Darbų įtraukimas į sprintą PDF CSV Print Copy

Rodyti  įrašų Ieškoti:

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
<input type="checkbox"/>	8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Atlikta
<input type="checkbox"/>	9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama
<input type="checkbox"/>	10	1	Programavimas	Suprogramuoti vartotojų modulį	Vartotojo modulio suprogramavimas. Reikalingos funkcijos: pridėjimas, teisių suteikimas, šalinimas, redagavimas.		Laukiama

Rodoma nuo 1 iki 9 iš 9 įrašų < 1 >

4.8 pav. Darbų sprintui pasirinkimo langas

Pasirinkus darbus ir nuspaudus mygtuką „Įtraukti į sprintą“ darbai įtraukiami į sprinto darbų sąrašą (4.9 pav.). Šiame puslapyje vartotojas gali atlikti šiuos veiksmus: pasirinkti darbus sprintui, pašalinti darbus iš sprinto, generuoti panaudojimo atvejų diagramą.

🌀 Sprinto „Sprintas nr. 1“ darbų sąrašas - 2015-04-01 - 2015-04-30 PDF CSV Print Copy

Rodyti  įrašų Ieškoti:

Sprintas nr. 1

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
<input type="checkbox"/>	2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
<input type="checkbox"/>	3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
<input type="checkbox"/>	4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
<input type="checkbox"/>	5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
<input type="checkbox"/>	6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama

Rodoma nuo 1 iki 6 iš 6 įrašų < 1 >

4.9 pav. Sprinto darbų sąrašo langas

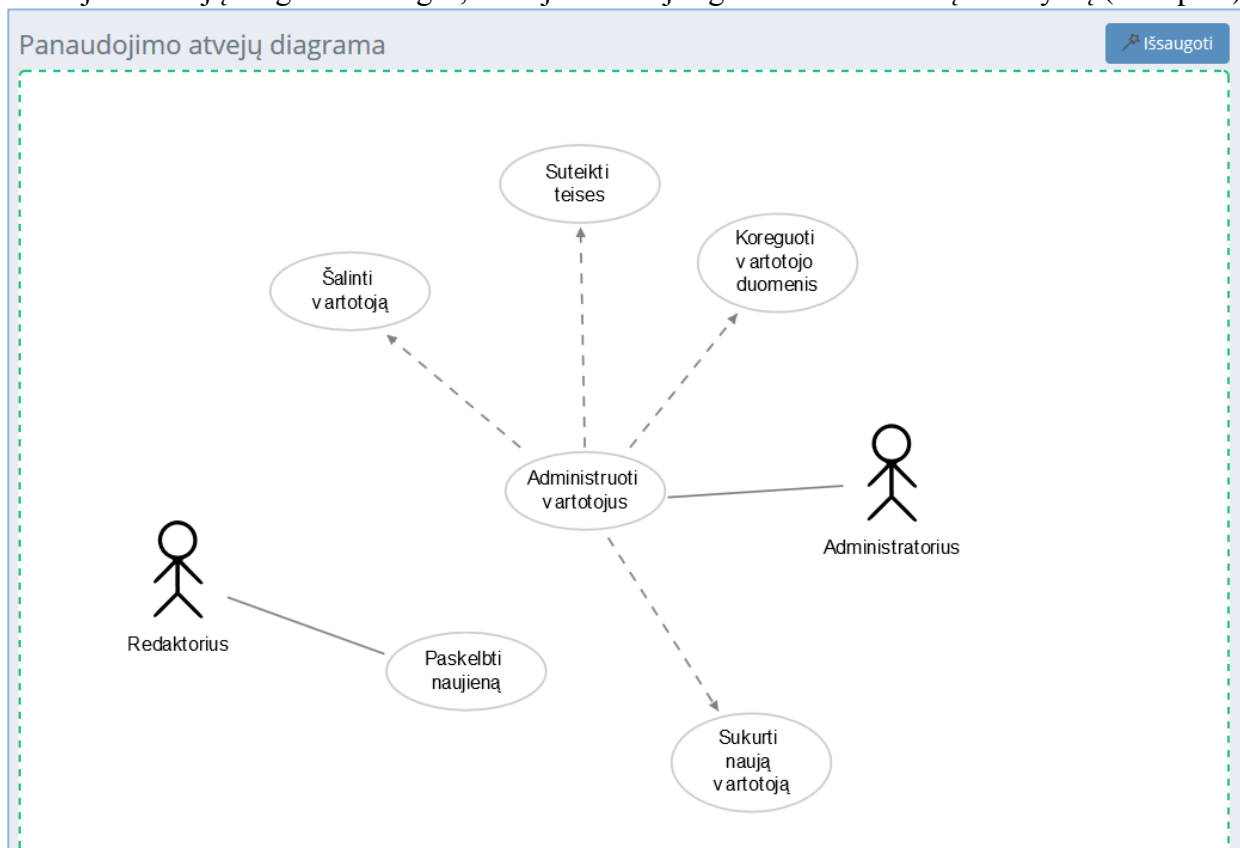
#### 4.1.6. Panaudojimo atvejų diagramos generavimas

Vartotojas norėdamas vizualizuoti darbus panaudojimo atvejų diagrama, turi būti atsidaręs produkto arba sprinto darbų sąrašą ir pasirinkti norimus darbus vizualizavimui (4.10 pav.).

<input checked="" type="checkbox"/>	ID ▲	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
<input checked="" type="checkbox"/>	6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama

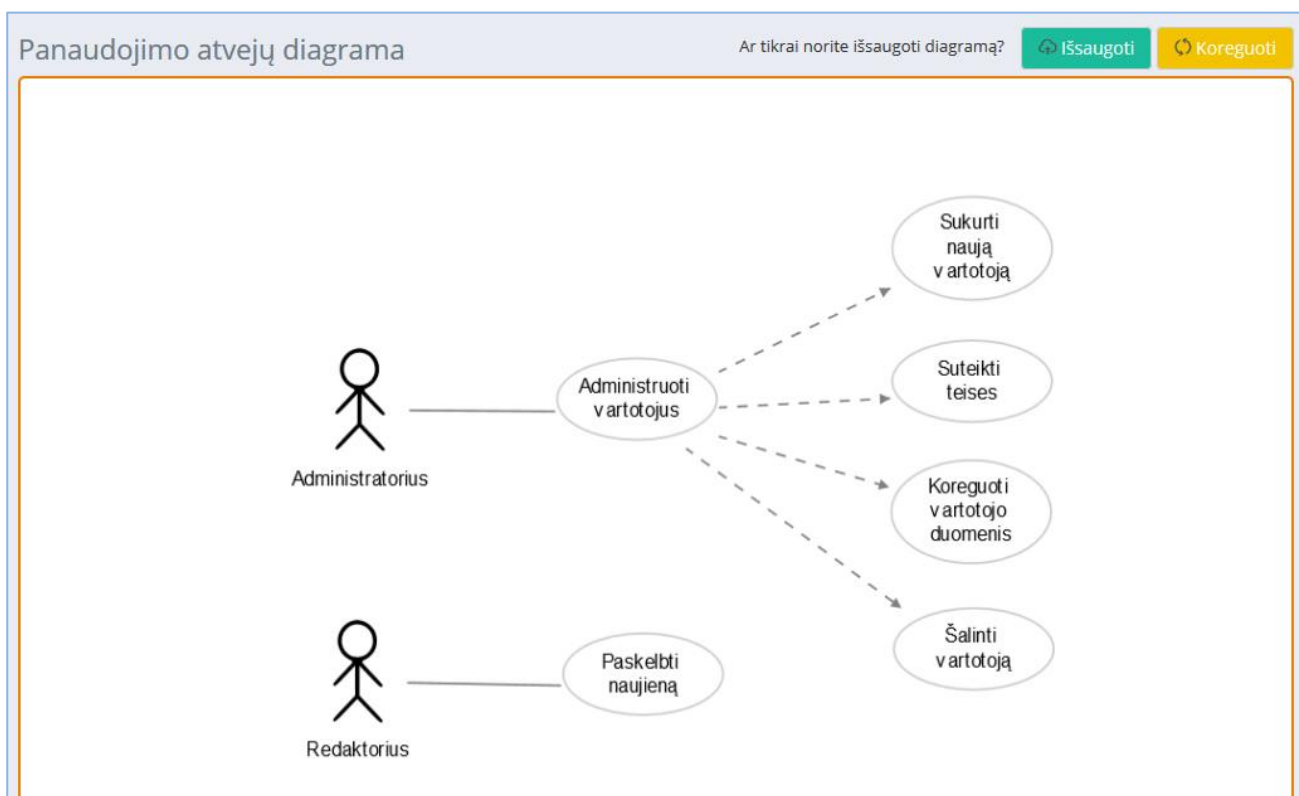
4.10 pav. Sprinto darbų sąrašo langas su pasirinktais darbais

Pasirinkus norimus darbus ir paspaudus mygtuką „Generuoti PA“ atidaromas sugeneruotos panaudojimo atvejų diagramos langas, kurioje vartotojas gali keisti elementų išdėstymą (4.11 pav.).



4.11 pav. Sugeneruotos panaudojimo atvejų diagramos koregavimo langas

Vartotojui išdėsčius diagramos elementus norima tvarka ir paspaudus mygtuką „Išsaugoti“, pateikiamas galutinis diagramos atvaizdas (4.12 pav.).



**4.12 pav.** Galutinės panaudojimo atvejų diagramos atvaizdavimo langas

Nuspaudus mygtuką „Išsaugoti“ diagramos atvaizdas išsaugomas duomenų bazėje ir pateikiamas „PA diagramos“ puslapio bendrame projekto diagramų sąrašė (4.13 pav.).

Panaudojimo atvejų diagramos

Rodyti  įrašų Ieškoti:

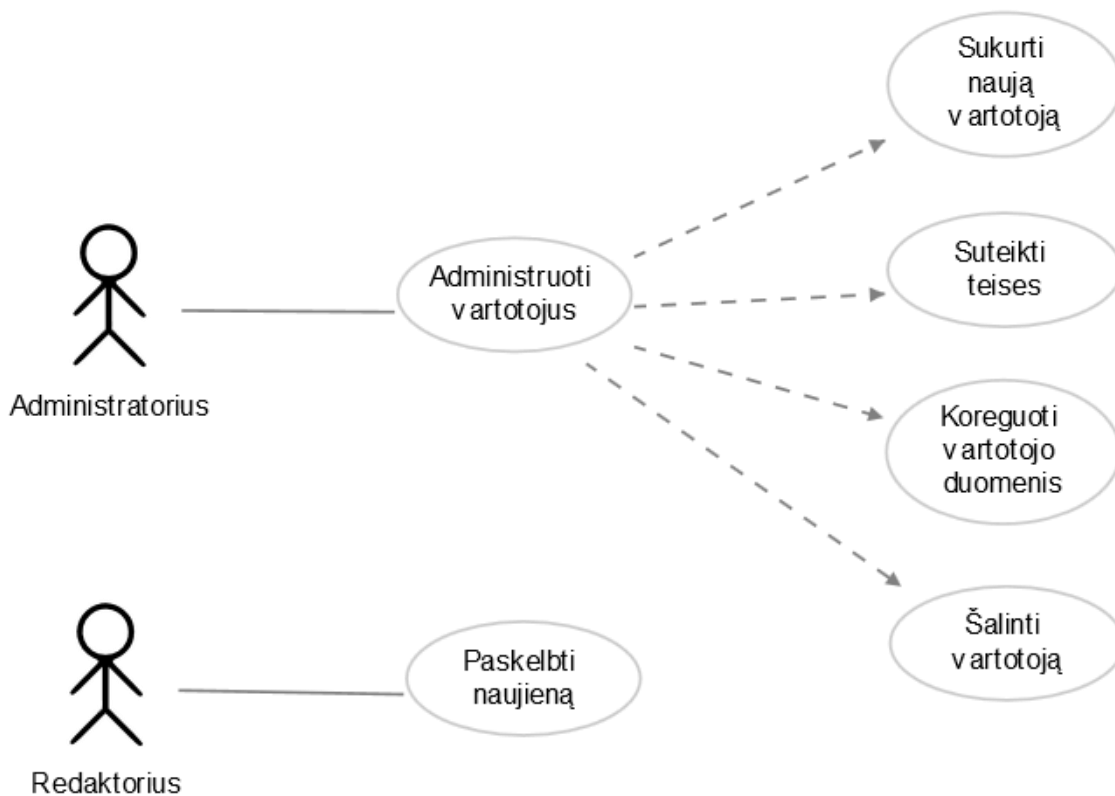
<input type="checkbox"/>	Data	Pavadinimas	Sugeneravo	Eksportavimas
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 36	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 35	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 34	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 32	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 31	muras7	Eksportuoti

Rodoma nuo 1 iki 5 iš 5 įrašų

**4.13 pav.** Panaudojimo atvejų diagramų langas

Vartotojas gali pašalinti pasirinktas diagramas, gali peržiūrėti diagramos paveikslėlį bei išeksportuoti diagramą paveikslėlio formatu, išsaugoti savo kompiuteryje.

Paveikslėlyje (4.14 pav.) pateiktas išeksportuotos diagramos atvaizdas.



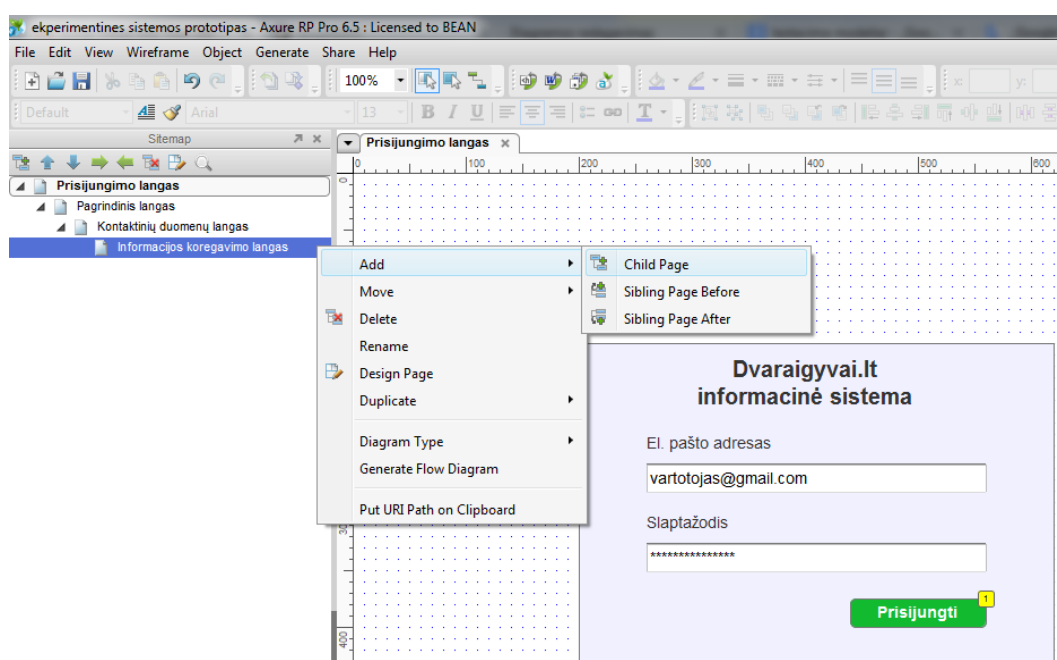
4.14 pav. Išeksportuotos panaudojimo atvejų diagramos atvaizdas

Kūrimo komandos narys gali sugeneruoti reikiamą kiekį diagramų, pasirenkant norimus darbus iš darbų sąrašo.

#### 4.1.7. Prototipo dokumento ruošimas ir failo eksportavimas

Realizuotoje sistemoje yra galimybė generuoti navigavimo plano diagramą iš prototipo .csv duomenų failo, paruošto su *Axure RP* programine įranga.

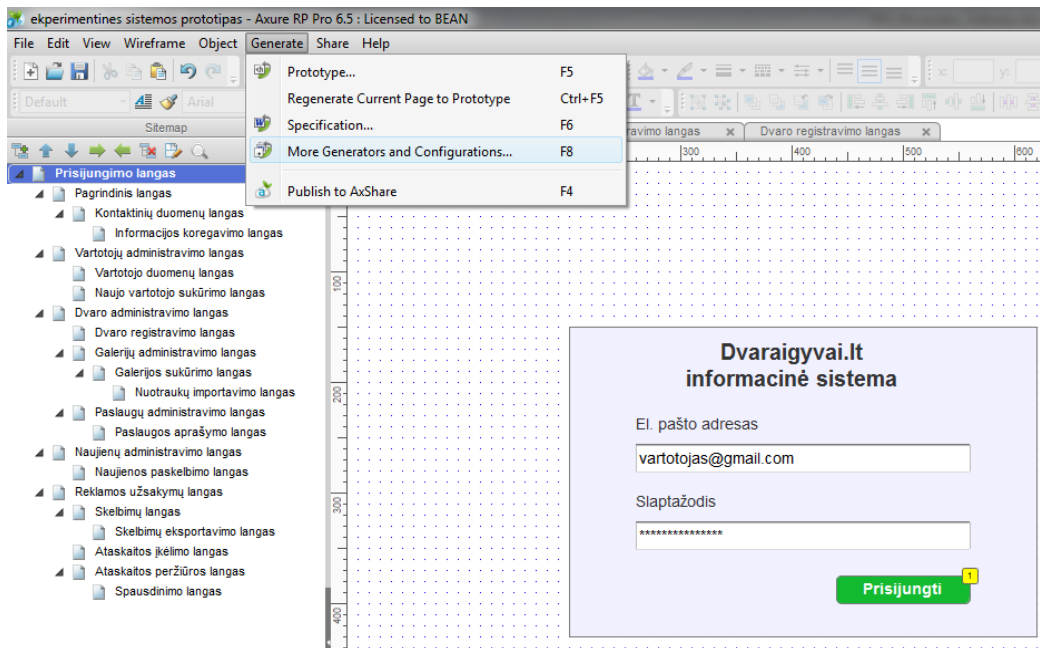
Prototipo langai kuriami naudojantis puslapių medžiu (angl. *sitemap*) esančiu programos kairiajame kampe (4.15 pav.).



4.15 pav. Prototipo langų kūrimas su Axure RP programine įranga

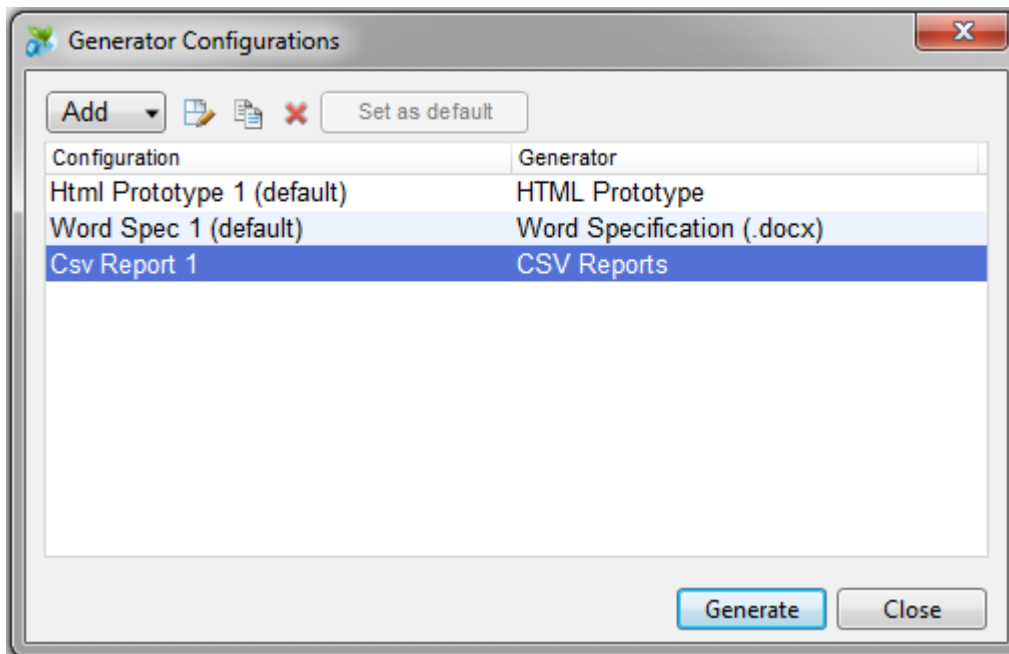
Sukūrus projektuojamos sistemos langus, galima išeksportuoti prototipo duomenų failą. Tai atliekama šiais veiksmais:

1. Viršutiniame meniu reikia pasirinkti *Generate -> More Generators and Configurations...*(4.16 pav.)



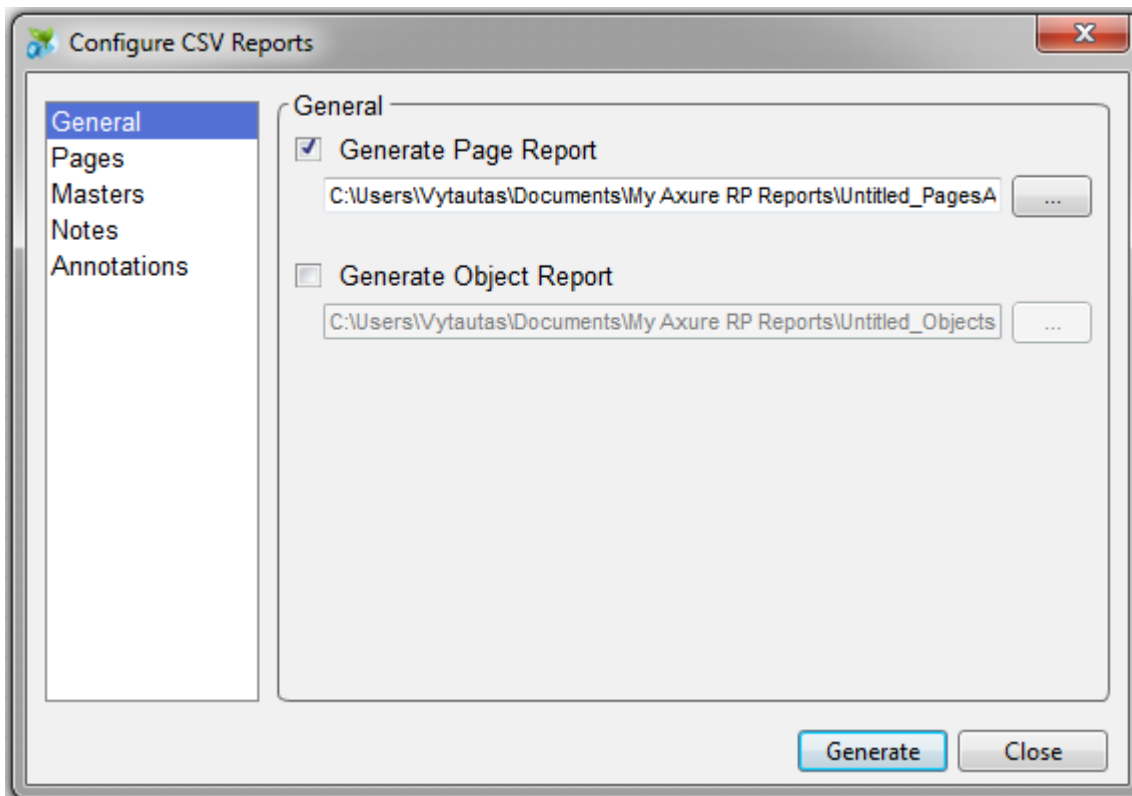
4.16 pav. Meniu pasirinkimas prototipo failo eksportavimo

2. Atsidariusiame lange pasirenkama *CSV Reports* eilutė ir spaudžiamas mygtukas *Generate* (4.17 pav.).



4.17 pav. Failo formato pasirinkimo langas

3. Atsidariusiame lange reikia pasirinkti *Generate Page Report* ir kur išsaugoti sugeneruotą prototipo failą (4.18 pav.). Tuomet spaudžiamas *Generate* mygtukas.



**4.18 pav.** Langas, kuriame pasirenkama kur išsaugoti sugeneruotą prototipo failą

Atlikus visus veiksmus sugeneruojamas .csv duomenų failas, kurį galima atidaryti pasinaudojant *Microsoft Excel* programa (4.19 pav.).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Page/Master	Page/Master Name	Page/Master Number	Parent	Master Behavior	Interactions	Default
2	Page	Prisijungimo langas		1	0		
3	Page	Pagrindinis langas		2	1		
4	Page	Kontaktinių duomenų langas		3	2		
5	Page	Informacijos koregavimo langas		4	3		
6	Page	Vartotojų administravimo langas		5	3		
7	Page	Vartotojo duomenų langas		6	5		
8	Page	Naujo vartotojo sukūrimo langas		7	5		
9	Page	Dvaro administravimo langas		8	2		
10	Page	Dvaro registravimo langas		9	8		
11	Page	Galerijų administravimo langas		10	8		
12	Page	Galerijos sukūrimo langas		11	10		
13	Page	Nuotraukų importavimo langas		12	11		
14	Page	Paslaugų administravimo langas		13	8		
15	Page	Paslaugos aprašymo langas		14	13		
16	Page	Naujienų administravimo langas		15	2		
17	Page	Naujienos paskelbimo langas		16	15		
18	Page	Reklamos užsakymų langas		17	2		
19	Page	Skelbimų langas		18	17		
20	Page	Skelbimų eksportavimo langas		19	18		
21	Page	Ataskaitos įkėlimo langas		20	17		
22	Page	Ataskaitos peržiūros langas		21	17		
23	Page	Spausdinimo langas		22	21		

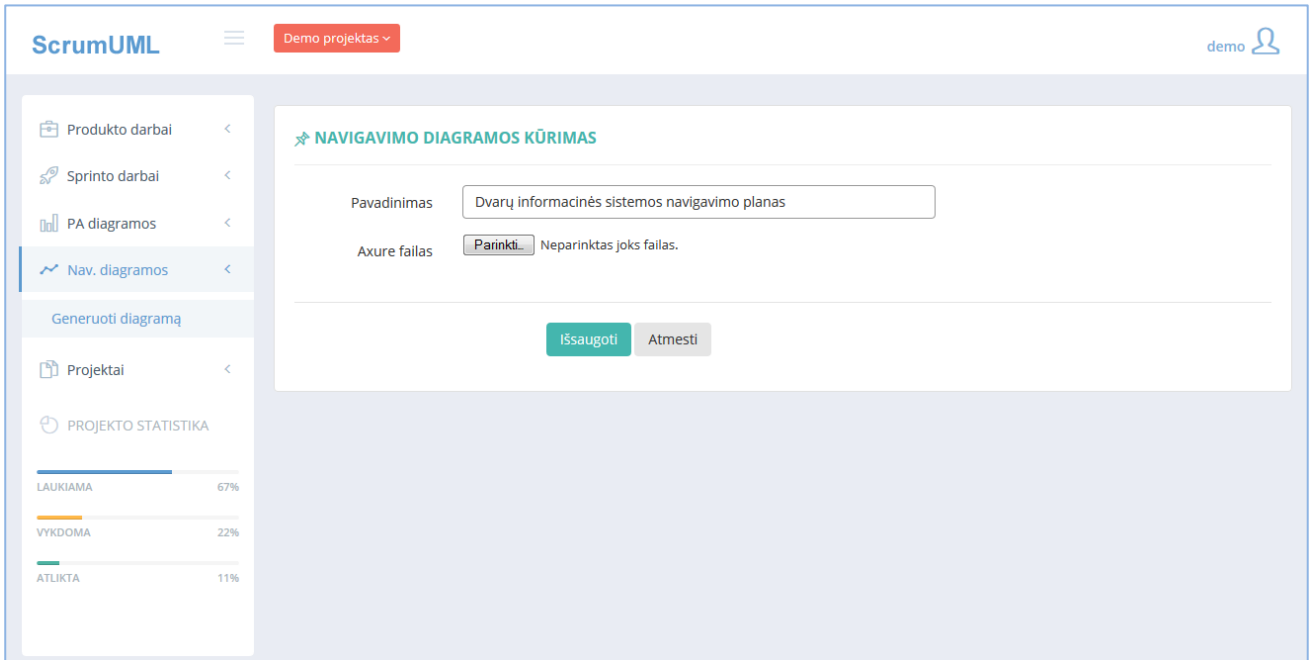
**4.19 pav.** Išeksportuotas prototipo .csv duomenų failas iš Axure RP programos



Šio failo struktūra yra tinkama tam, kad teisingai būtų importuojami duomenys į realizuotos sistemos duomenų bazę.

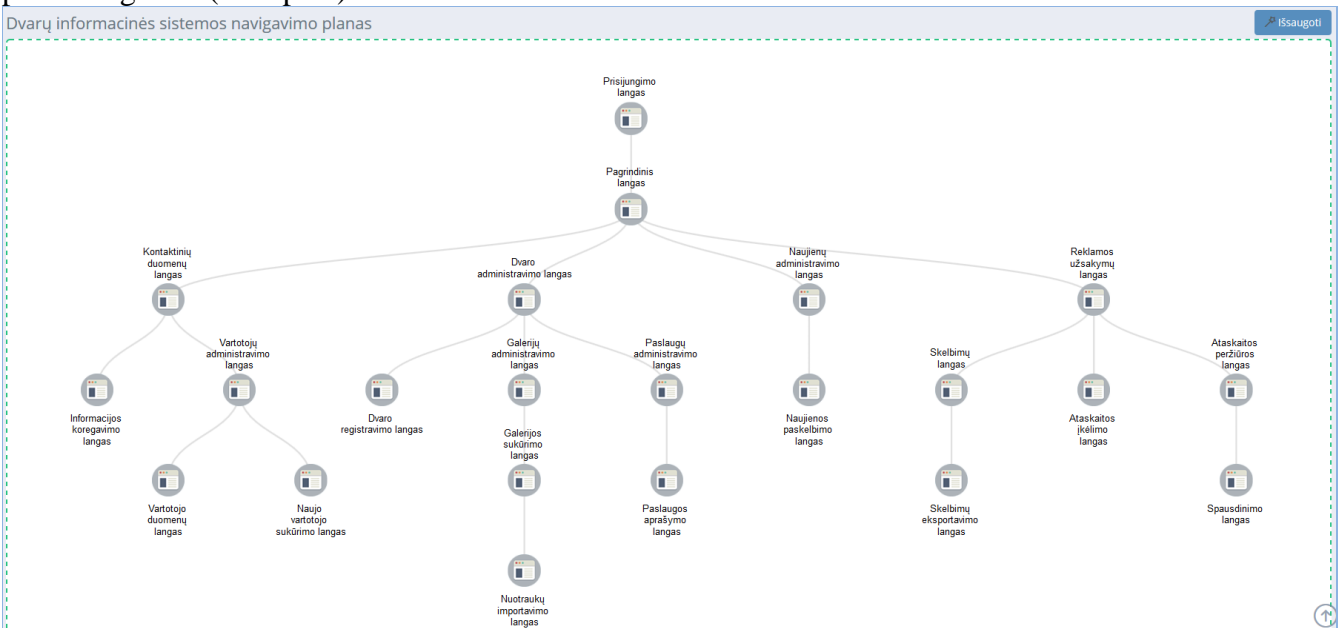
#### 4.1.8. Navigavimo plano diagramos generavimas

Vartotojas norėdamas sugeneruoti, kuriamos sistemos navigavimo plano diagramą, turi būti atsidaręs diagramos kūrimo langą „Navigavimo diagramos kūrimas“ (4.20 pav.).



4.20 pav. Navigavimo plano diagramos kūrimo langas

Įrašius diagramos pavadinimą ir pasirinkus importuojamą duomenų failą, spaudžiamas „Išsaugoti“ mygtukas. Duomenys importuojami iš duomenų failo ir sugeneruojama navigavimo plano diagrama (4.21 pav.).



4.21 pav. Sugeneruotos navigavimo plano diagramos langas

Nuspaudus mygtuką „Išsaugoti“ diagramos atvaizdas išsaugomas duomenų bazėje ir pateikiamas „Navigavimo plano diagramos“ puslapyje bendrame diagramų sąrašė (4.22 pav.).

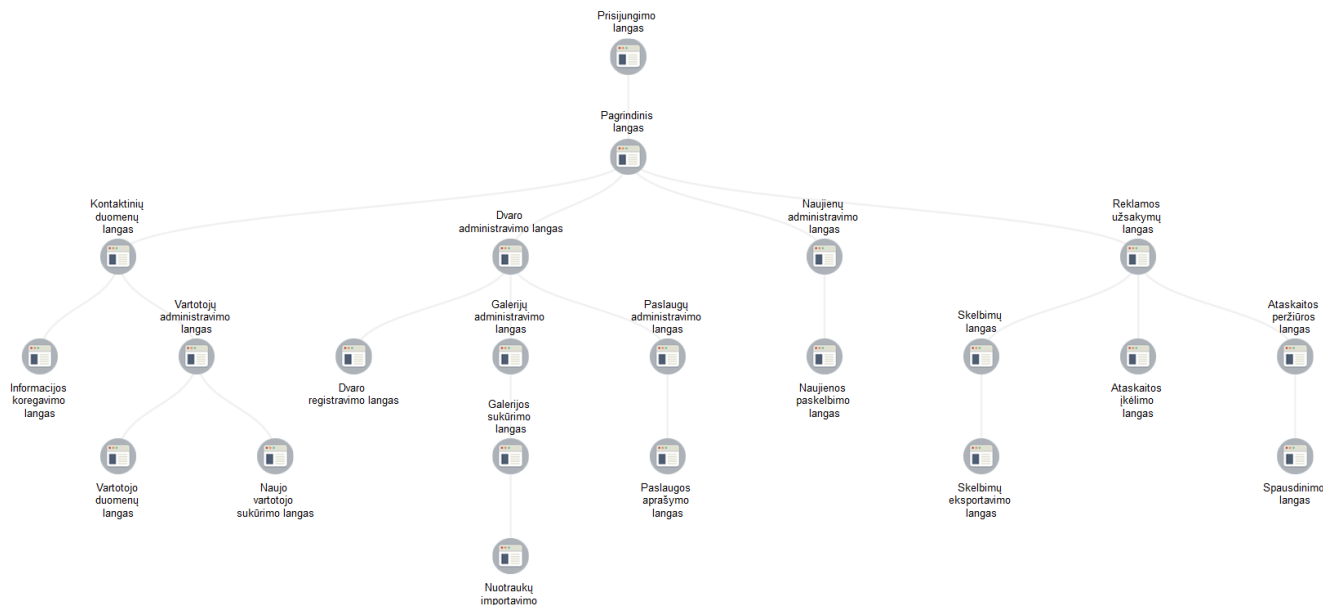
Navigavimo kelio diagramos					
Rodyti	▼	Įrašų	Ieškoti: <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	Data	Pavadinimas	Sugeneravo	Redaguoti	Eksportavimas
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-05-03	Navigavimo kelio diagrama 6	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Navigavimo kelio diagrama 5	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-30	Navigavimo kelio diagrama 4	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-30	Navigavimo kelio diagrama 3	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-30	Navigavimo kelio diagrama 2	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-30	Navigavimo kelio diagrama 1	muras7	Redaguoti	Eksportuoti

Rodoma nuo 1 iki 6 iš 6 įrašų

#### 4.22 pav. Navigavimo plano diagramų langas

Vartotojas gali pašalinti pasirinktas diagramas, gali peržiūrėti diagramą, koreguoti bei išeksportuoti diagramą paveikslėlio formatu.

Paveikslėlyje (4.23 pav.) pateiktas išeksportuotos navigavimo plano diagramos atvaizdas.



#### 4.23 pav. Išeksportuotos navigavimo plano diagramos vaizdas

Vartotojui norint pakoreguoti navigavimo plano diagramą reikia prie norimos diagramos paspausti „Redaguoti“ mygtuką ir atidaromas diagramos redagavimo puslapis (4.24 pav.).

#### NAVIGAVIMO DIAGRAMOS „DVARŲ INFORMACINĖS SISTEMOS NAVIGAVIMO PLANAS“ REDAGAVIMAS

Prisijungimo langas	Nėra
Pagrindinis langas	Prisijungimo langas
Kontaktinių duomenų langas	Pagrindinis langas
Dvaro administravimo langas	Pagrindinis langas
Naujienu administravimo langas	Pagrindinis langas
Reklamos užsakymų langas	Pagrindinis langas
Informacijos koregavimo langas	Kontaktinių duomenų langas
Vartotojų administravimo langas	Kontaktinių duomenų langas
Vartotojo duomenų langas	Vartotojų administravimo langas
Naujo vartotojo sukūrimo langas	Vartotojų administravimo langas
Dvaro registravimo langas	Dvaro administravimo langas
Galerijų administravimo langas	Dvaro administravimo langas
Paslaugų administravimo langas	Dvaro administravimo langas
Galerijos sukūrimo langas	Galerijų administravimo langas

#### 4.24 pav. Navigavimo plano diagramos redagavimo langas

Šiame puslapyje vartotojas gali keisti tėvinių ir vaikinių puslapių priklausomybes. Pakeisti puslapių išdėstymo struktūrą.

## 4.2. Testavimo modelis, duomenys, rezultatai

Realizuotos „ScrumUML“ sistemos testavimo tikslas yra išsiaiškinti, ar sistema veikia korektiškai.

Sistemos testavimui yra sudaromas testavimo planas, kuriame atsispindi, kokius veiksmus reikia atlikti testuojant sistemą, taip pat, kokia yra laukiama sistemos reakcija į atliekamus veiksmus. Sistemos testavimo planas yra pateiktas 4.2 lentelėje.

**4.2 lentelė.** Realizuotos „ScrumUML“ sistemos testavimo planas

Nr.	Įėjimo duomenys	Rezultatai
<b>1. Prisijungti</b>		
1.1	Neįvedami prisijungimo duomenys ir spaudžiamas mygtukas „Prisijungti“.	Prie neužpildyto duomenų įvedimo lauko išvedamas pranešimas: „Prašome užpildyti šį lauką“.
1.2	Neteisingai suvedamas vartotojo vardas ir/arba slaptažodis.	Išvedamas pranešimas: „Klaidingi prisijungimo duomenys“.
1.3	Suvedamas teisingas vartotojo vardas ir slaptažodis.	Vartotojas prijungiamas prie sistemos ir nukreipiamas į puslapį „Produkto darbų sąrašas“.
<b>2. Sukurti naują projektą</b>		
2.1	Neįvedamas projekto pavadinimas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Parodomas pranešimas: „Pavadinimo laukas turi būti užpildytas!“.
2.2	Įvedamas pavadinimas tačiau neįvedamos projekto pradžios ir projekto pabaigos datos.	Išvedamas pranešimas: „Pradžios datos laukas turi būti užpildytas!“ arba „Pabaigos datos laukas turi būti užpildytas!“
2.3	Nepasirenkamas joks failas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Sukuriamas projektas ir išvedamas pranešimas: „Sukurtas tuščias projektas!“
2.4	Pasirenkamas netinkamos duomenų struktūros dokumentas (.xlsx) ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Sukuriamas projektas, tačiau duomenys iš failo neimportuojami. Išvedamas pranešimas: „Bloga dokumento struktūra!“.
2.5	Suvedami privalomi duomenys ir pasirenkamas tinkamas duomenų failas.	Sukuriamas projektas ir importuojami duomenys iš duomenų failo. Išvedamas pranešimas: „Sukurtas projektas su turiniu iš dokumento!“
<b>3. Pašalinti projektą</b>		
3.1	Projektų sąrašė pasirenkamas projektas ir nuspaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.	Ištrinamas pasirinktas projektas ir išvedamas pranešimas: „Projektai pašalinti sėkmingai“
<b>4. Pridėti darbą</b>		
4.1	Neįvedamas darbo pavadinimas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Prie neužpildyto duomenų įvedimo lauko išvedamas pranešimas: „Prašome užpildyti šį lauką“.
4.2	Įvedamas darbo pavadinimas, kuris jau yra duomenų bazėje ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Išvedamas klaidos pranešimas: „Darbas su tokiu pavadinimu jau egzistuoja!“
4.3	Nepasirenkamas darbo tipas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Prie duomenų įvedimo lauko išvedamas pranešimas: „Prašome pasirinkti vieną iš šio sąrašo elementų.“.
4.4	Užpildomi visi privalomi laukai ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Pridedamas naujas įrašas ir atidaromas produkto darbų sąrašo langas.
<b>5. Pašalinti darbą</b>		
5.1	Darbų sąrašė pasirenkamas darbas ir nuspaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.	Ištrinamas pasirinktas darbas ir išvedamas pranešimas: „Darbai iš projekto pašalinti sėkmingai“.

<b>6. Sukurti sprintą</b>		
6.1	Neįvedamas sprinto pavadinimas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Parodomas pranešimas: „Prašome užpildyti šį lauką.“.
6.2	Įvedamas pavadinimas tačiau neįvedamos sprinto pradžios ir pabaigos datos.	Prie neužpildyto lauko parodomas pranešimas: „Prašome užpildyti šį lauką.“.
6.3	Suvedami privalomi duomenys ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Sukuriamas sprintas ir išvedamas pranešimas: „Sprintas sukurtas sėkmingai! Galite įterpti darbus į esamą sprintą.“
<b>7. Įtraukti darbus į sprintą</b>		
7.1	Darbų pasirinkimo sprintui puslapyje pažymimi darbai ir spaudžiamas mygtukas „Atšaukti“.	Pasirinkti darbai nepridedami į sprinto darbų sąrašą ir atidaromas sprinto darbų puslapis.
7.2	Darbų pasirinkimo sprintui puslapyje pažymimi darbai ir spaudžiamas mygtukas „Įtraukti į sprintą“.	Pasirinkti darbai pridedami į sprintą ir parodomas pranešimas: „Darbai sėkmingai įtraukti į sprintą“.
<b>8. Generuoti panaudojimo atvejų diagramą</b>		
8.1	Sprinto darbų arba produkto darbų puslapyje pasirenkami darbai ir spaudžiamas mygtukas „Generuoti PA“.	Atidaromas sugeneruotos diagramos koregavimo langas.
8.2	Diagramos koregavimo lange nuspaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Užfiksuojamas diagramos paveikslėlis ir parodomas pranešimas: „Ar tikrai norite išsaugoti diagramą?“. Taip pat pateikiami mygtukai: „Išsaugoti“ ir „Koreguoti“.
8.3	Diagramos lange nuspaudžiamas mygtukas „Koreguoti“.	Nukreipiama į diagramos koregavimo langą.
8.4	Diagramos lange nuspaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Diagrama išsaugoma ir parodomas pranešimas „Diagrama sėkmingai išsaugota duomenų bazėje.“.
<b>9. Pašalinti panaudojimo atvejų diagramą</b>		
9.1	Diagramų puslapyje pasirenkamos diagramos ir nuspaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.	Ištrinamos pasirinktos diagramos ir išvedamas pranešimas: „Diagramos pašalintos sėkmingai“.
<b>10. Generuoti navigavimo plano diagramą</b>		
10.1	Neįvedamas diagramos pavadinimas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Parodomas pranešimas: „Prašome užpildyti šį lauką.“.
10.2	Nepasirinktas duomenų importavimo failas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Parodomas pranešimas: „Prašome pasirinkti duomenų failą.“.
10.3	Pasirenkamas ne .xlsx duomenų failas ir spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“.	Parodomas klaidos pranešimas: „Blogas failo formatas. Importas nesėkmingas! Pateiktas ne csv formato failas.“.
10.4	Pasirenkamas .csv duomenų failas, su netinkama duomenų struktūra.	Parodomas klaidos pranešimas: „Blogas failo formatas.“.
<b>11. Atsijungti</b>		
11.1	Paspaudžiamas mygtukas „Atsijungti“.	Atsijungiama nuo sistemos ir atidaromas prisijungimo prie sistemos langas.

## 5. EKSPERIMENTINIS SPRENDIMO TYRIMAS

Eksperimentas buvo atliekamas dviem būdais – tikrintas sistemos efektyvumas laiko atžvilgiu bei gautas ekspertų įvertinimas.

### 5.1. Eksperimento planas

Eksperimento tikslas – išanalizuoti realizuotą sprendimą siekiant įvertinti sprendimo efektyvumą laiko atžvilgiu.

Buvo atliktas eksperimentas, kurio metu atlikti 5 bandymai. Kadangi *Scrum* procese sistemos kūrimas ir specifikavimas yra cikliškas ir vykdomas kiekvieno sprinto metu, todėl vienas bandymas prilyginamas vienam sprintui, kurio metu yra realizuojami atsirinkti darbai iš bendro produkto darbų sąrašo.

Bandymo metu pagal pateiktą sprinto darbų sąrašą ir prototipo langų sąrašą buvo sudaromos panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos dviem būdais:

1. rankiniu būdu, pasinaudojant *MagicDraw UML* įrankiu;
2. automatinio būdu, pasinaudojant realizuota *ScrumUML* sistema.

Laiką, kurį užtruko eksperimento dalyviai sudarant diagramas rankiniu būdu, palyginome su laiku, kurį užtruko diagramoms sugeneruoti automatinio būdu.

Eksperimento dalyviai naudojo tą pačią techninę ir programinę įrangą, kurios informacija pateikta 5.1 lentelėje.

#### 5.1 lentelė. Eksperimentui naudota techninė ir programinė įranga

Įrangos tipas	Aprašymas
Techninė įranga	Samsung R528 nešiojamasis kompiuteris Procesorius: Intel(R) Core(TM) i3 CPU 2.27 GHz Operatyvioji atmintis: 4 GB Kietasis diskas: 500 GB
Programinė įranga	Microsoft Windows 7 Ultimate MagicDraw 18.0 Axure RP Pro 6.5 Mozilla Firefox 37.0.2

Eksperimente dalyvavo 2 dalyviai, kurie atliko tas pačias užduotis, kurios buvo reikalingos bandymui atlikti. Kiekvieno eksperimento dalyvio patirtis aprašyta 5.2 lentelėje.

#### 5.2 lentelė. Eksperimento dalyvių patirtis ir žinios

Eksperimento dalyvio pareigos	Interneto sistemų kūrimo (programavimo) patirtis	UML kalbos žinios	Patirtis dirbant su MagicDraw (metai)	Patirtis dirbant su Axure RP
Projektų vadovas	4 m.	Pažengęs	4 m.	4 m.
Programuotojas	10 m.	Pagrindai	-	1 m.

Prieš eksperimentą abu dalyviai buvo supažindinti su eksperimente naudojamais įrankiais.

#### Eksperimento duomenys

Eksperimentui pasirinktas „Dvarų informacinės sistemos“ projektas. Tai tipinė interneto sistema, kuri turi standartines turinio administravimo funkcijas (naujienu publikavimas, informacijos pateikimas, koregavimas ir pan.) bei laisvai prieinamą, interneto lankytojams skirtą, tinklalapio versiją (naujienu skaitymas, nuotraukų galerijų peržiūra, dalyvavimas forumo diskusijose).

Šiai sistemai sukurti buvo parengtas produkto darbų sąrašas. Iš šio sąrašo darbai suskirstyti į 5 atskirus sprintus. Sprinto darbų sąrašuose yra skirtingas užduočių skaičius. Kiekvieno bandymo metu yra atliekami veiksmai su turimu sprinto darbų sąrašu, iš kurio atsirenkami darbai, kurių tipas „Vartotojo istorija“. Šiems darbams rengiama panaudojimo atvejų diagrama. Taip pat turimas prototipo langų sąrašo vaizdas iš *Axure RP* programos, pagal jį rengiama navigavimo plano diagrama.

Kiekvieno bandymo duomenys (sprinto darbų sąrašas, prototipo langų sąrašas) ir ranka bei automatinio būdu sudarytos panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos pateiktos 8.1.Priede.

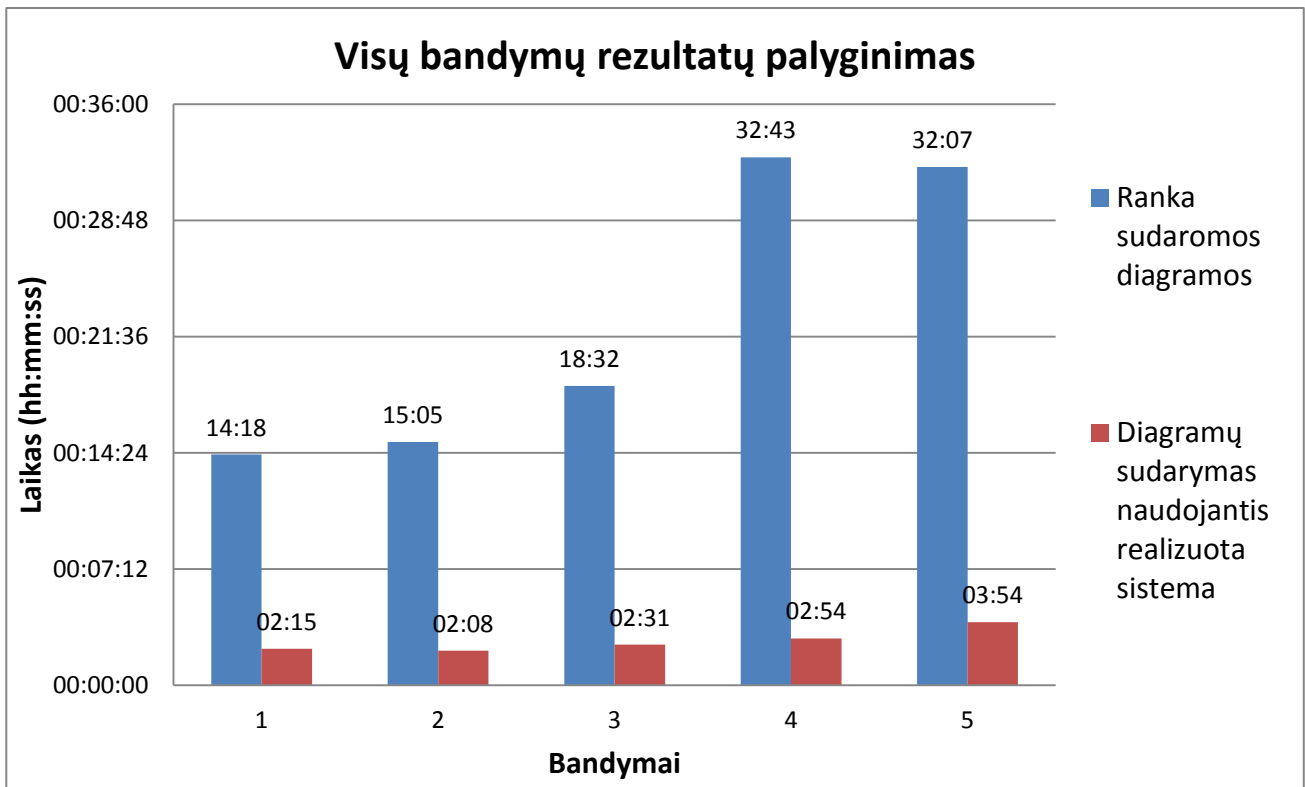
## 5.2. Eksperimento rezultatai

Abiejų eksperimento dalyvių laikas, kuris buvo užtruktas aprašytiems darbams atlikti, pateiktas 5.3 lentelėje.

5.3 lentelė. Panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramų parengimo statistika

Bandymo varianto numeris	Ranka sudaromos diagramos			Diagramų sudarymas naudojantis realizuota sistema						
	PA diagrama	Nav. plano diagrama	Viso	Pa diagrama			Navigavimo plano diagrama			Viso
				Darbų pasirinkimas ir diagramos sugeneravimas	Diagramos elementų išdėstymas ir išsaugojimas	Bendras laikas	Prototipo .csv failo išeksportavimas iš <i>Axure RP</i> programos	Failo importavimas į sistemą ir diagramos sugeneravimas	Bendras laikas	
1 bandymas 5 darbai 6 puslapiai	00:02:25 00:04:54	00:07:44 00:13:32	<b>00:10:09</b> <b>00:18:26</b>	00:00:09 00:00:13	00:00:38 00:00:53	00:00:47 00:01:06	00:00:40 00:00:58	00:00:25 00:00:34	00:01:05 00:01:32	<b>00:01:52</b> <b>00:02:38</b>
2 bandymas 7 darbai 6 puslapiai	00:05:02 00:10:27	00:05:38 00:09:03	<b>00:10:40</b> <b>00:19:30</b>	00:00:08 00:00:09	00:00:46 00:01:21	00:00:54 00:01:30	00:00:32 00:00:27	00:00:29 00:00:25	00:01:01 00:00:52	<b>00:01:55</b> <b>00:02:22</b>
3 bandymas 10 darbų 11 puslapių	00:04:44 00:07:53	00:09:39 00:14:49	<b>00:14:23</b> <b>00:22:42</b>	00:00:08 00:00:07	00:01:15 00:01:19	00:01:23 00:01:26	00:00:29 00:00:33	00:00:35 00:00:36	00:01:04 00:01:09	<b>00:02:27</b> <b>00:02:35</b>
4 bandymas 13 darbų 20 puslapių	00:07:17 00:12:48	00:19:07 00:26:14	<b>00:26:24</b> <b>00:39:02</b>	00:00:15 00:00:09	00:02:01 00:01:42	00:02:16 00:01:51	00:00:27 00:00:24	00:00:26 00:00:24	00:00:53 00:00:48	<b>00:03:09</b> <b>00:02:39</b>
5 bandymas 17 darbų 17 puslapių	00:13:07 00:19:36	00:13:14 00:18:17	<b>00:26:21</b> <b>00:37:53</b>	00:00:10 00:00:08	00:03:06 00:02:28	00:03:16 00:02:36	00:00:25 00:00:29	00:00:30 00:00:32	00:00:55 00:01:01	<b>00:04:11</b> <b>00:03:37</b>
<b>Bendro užtrukto laiko, diagramoms parengti rankiniu būdu, vidurkis:</b>			<b>01:52:45</b>	<b>Bendro užtrukto laiko, diagramoms sugeneruoti naudojantis sukurta sistema, vidurkis:</b>						<b>0:13:43</b>

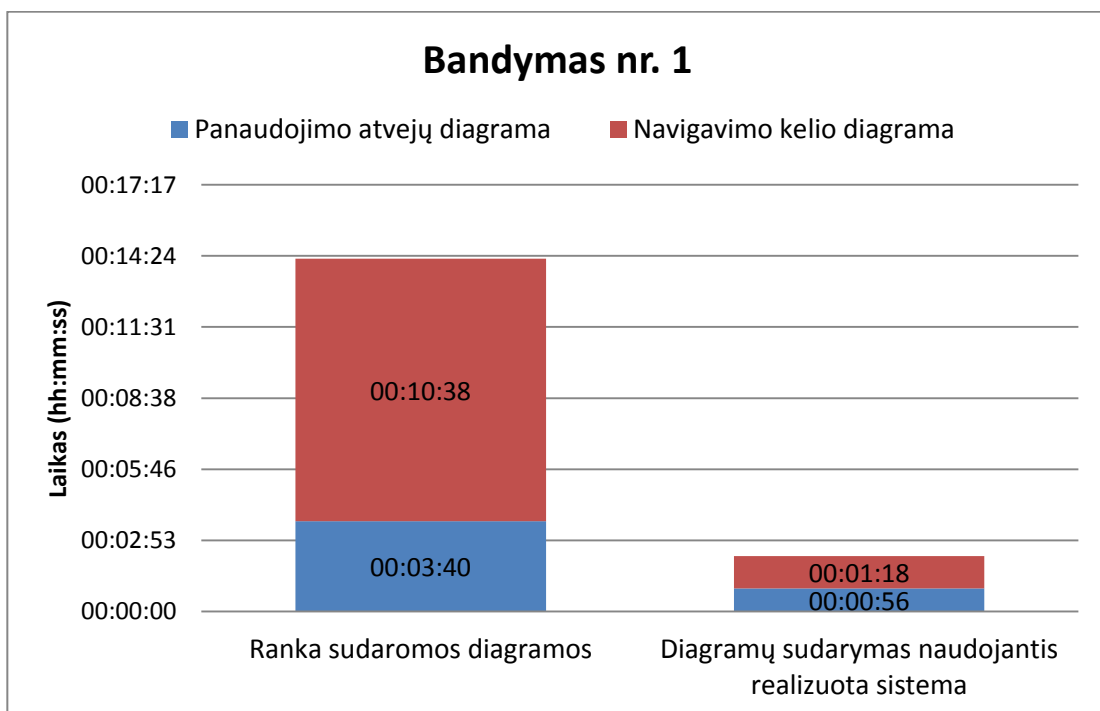
Iš lentelėje pateiktų bandymo rezultatų matoma, kad laikas, kurio reikėjo diagramų sudarymui naudojantis *MagicDraw UML* įrankiu žymiai didesnis nei laikas, skirtas automatiniam diagramų generavimui. Laiko pasiskirstymas pateiktas 5.1 paveiksle.



5.1 pav. Bandymuose užtrukto laiko pasiskirstymas

5.2 – 5.6 paveiksluose pateikti laikų pasiskirstymai pagal diagramas, kai kiekvienas iš bandymo variantų, aprašytų 5.3 lentelėje, buvo atliekamas dviem būdais: panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos sudaromos rankiniu būdu ir diagramos sudaromos naudojant realizuotą *ScrumUML* sistemą. Pateikiami bendri abiejų eksperimento dalyvių laikų vidurkiai.

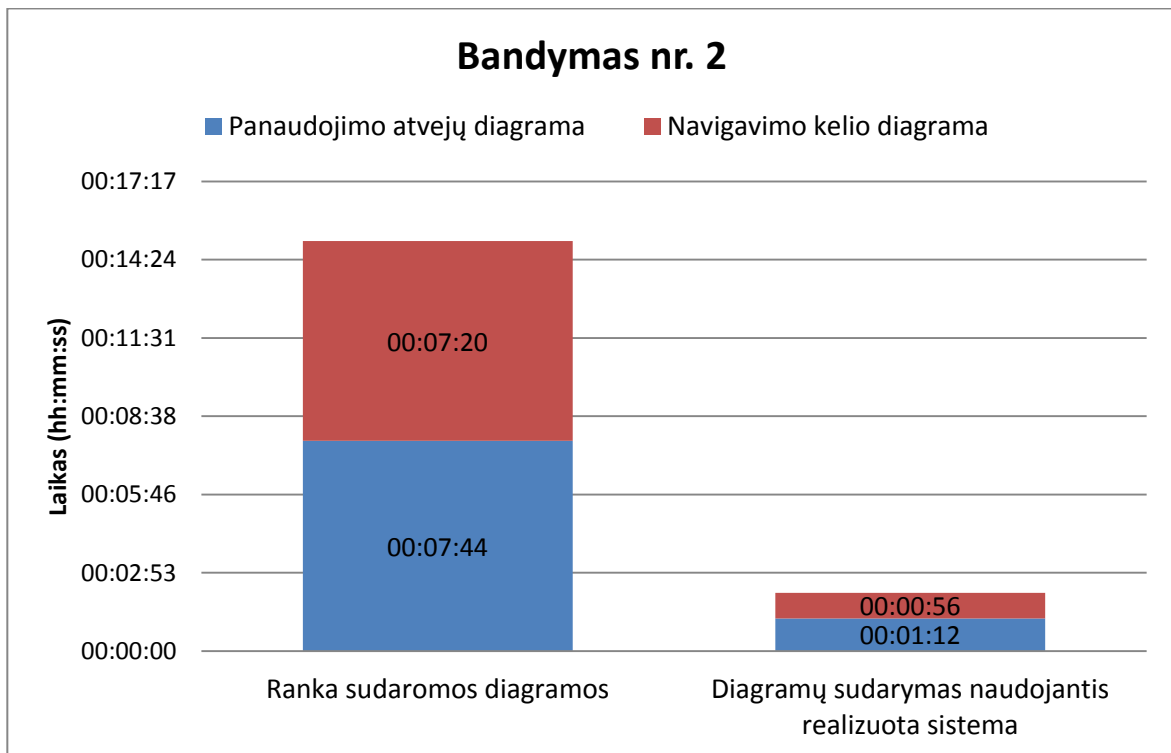
1. **Bandymas nr. 1.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 5 „Vartotojo istorijos“ (8.1 lentelė), o prototipas sudarytas iš 11 puslapių (8.1 pav.).



5.2 pav. Pirmojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas

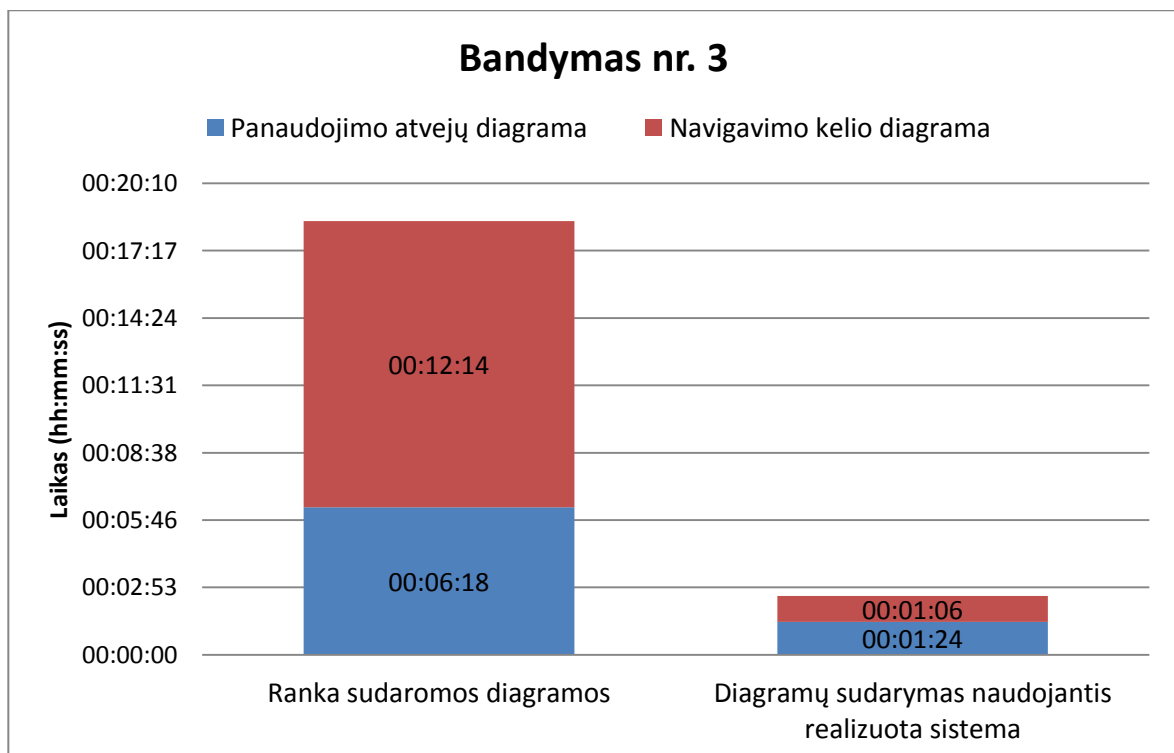


2. **Bandymas nr. 2.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 7 „Vartotojo istorijos“ (8.2 lentelė), o prototipas sudarytas iš 6 puslapių (8.6 pav.).



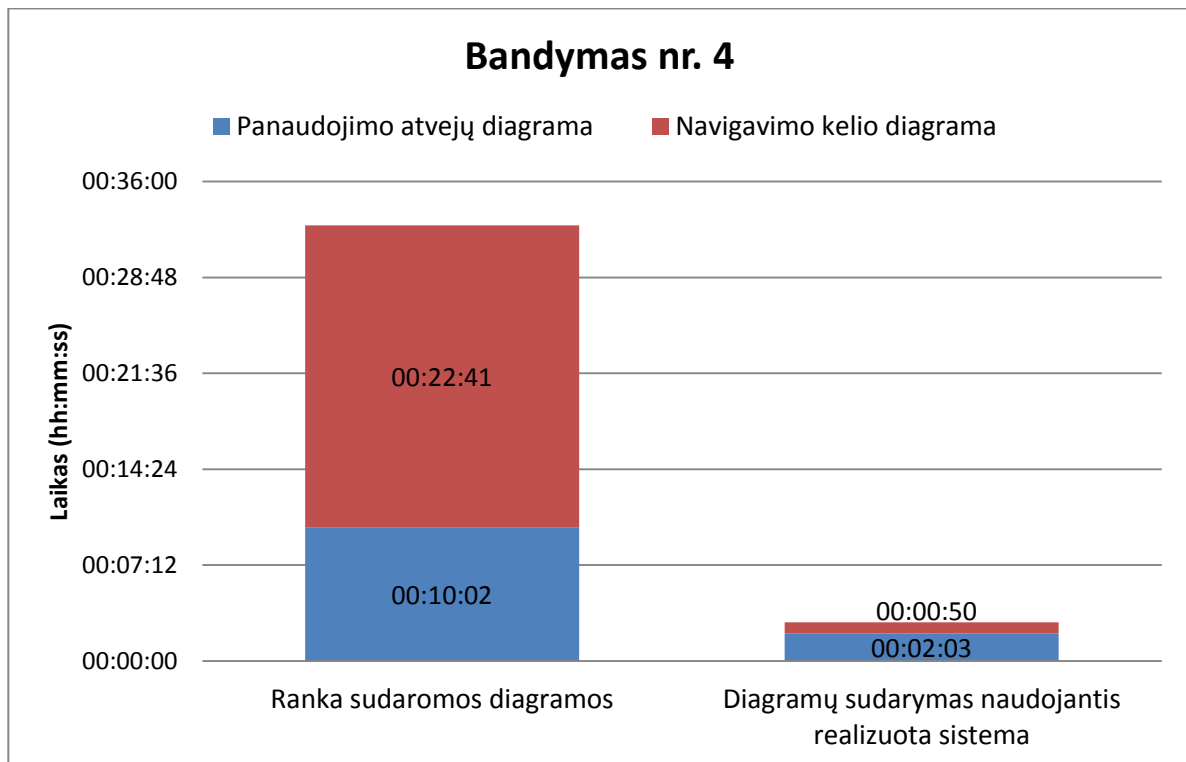
5.3 pav. Antrojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas

3. **Bandymas nr. 3.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 10 „Vartotojo istorijų“ (8.3 lentelė), o prototipas sudarytas iš 11 puslapių (8.11 pav.).



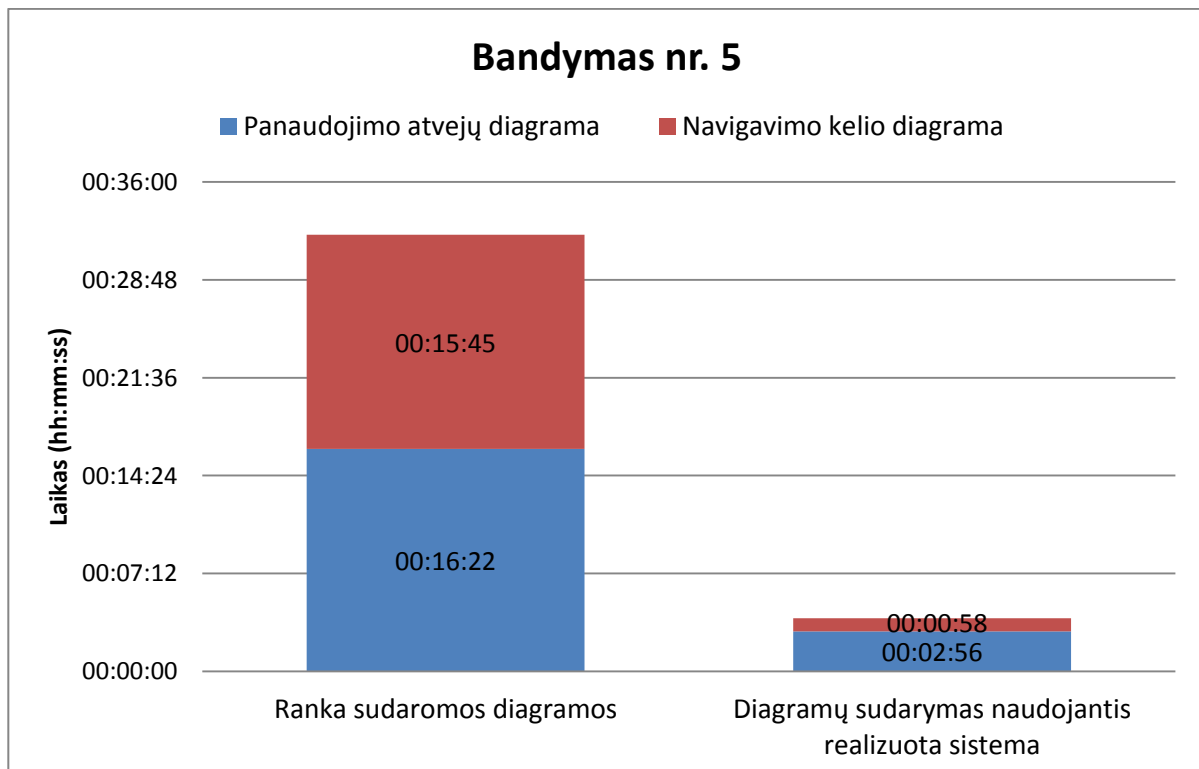
5.4 pav. Trečiojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas

4. **Bandymas nr. 4.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 13 „Vartotojo istorijų“ (8.4 lentelė), o prototipas sudarytas iš 20 puslapių (8.16 pav.).



5.5 pav. Ketvirtojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas

5. **Bandymas nr. 5.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 17 „Vartotojo istorijų“ (8.5 lentelė), o prototipas sudarytas iš 17 puslapių (8.21 pav.).



5.6 pav. Penktojo bandymo laikų pasiskirstymas pagal diagramas

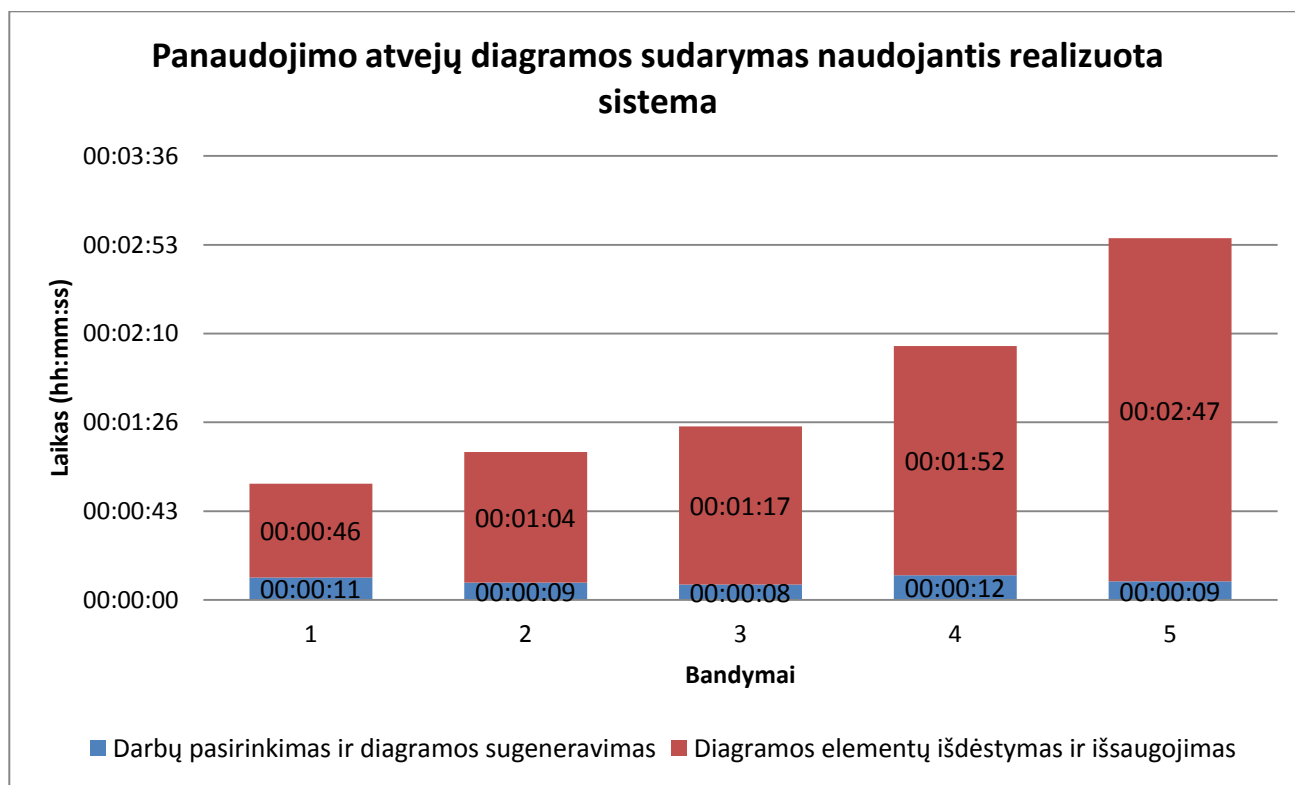
Iš gautų rezultatų matyti, kad rankomis ruošų diagramų laikas tiesiogiai priklausomas nuo produkto darbų sąrašė esančių „Vartotojo istorijų“ bei prototipo puslapių skaičiaus. Kuo daugiau „vartotojų istorijų“ ir kuo daugiau puslapių prototipe tuo ilgiau užtrunka paruošti panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramas. Tuo tarpu ruošiant diagramas su realizuota sistema, ši priklausomybė yra daug mažesnė, todėl ir sugaištas laikas yra ženkliai trumpesnis. Diagramų paruošimą rankiniu būdu taip pat įtakoja diagramų sudėtingumas (vartotojų skaičius, funkcijų sudėtis, ryšiai, prototipo puslapių medžio dydis), tuo tarpu diagramų rengimui naudojantis sistema tai neturi įtakos, kadangi sistema automatiškai atlieka vizualizavimą pagal įvestus duomenis.

Atlikto eksperimento rezultatai parodė, kad diagramų generavimas naudojant realizuotą sistemą yra efektyvesnis laiko atžvilgiu, nei diagramų rengimas rankiniu būdu. Tai yra ypač svarbu kuriant sistemas pagal *Scrum* metodiką.

### 5.3. Sprendimo veikimo ir savybių analizė, kokybės kriterijų įvertinimas

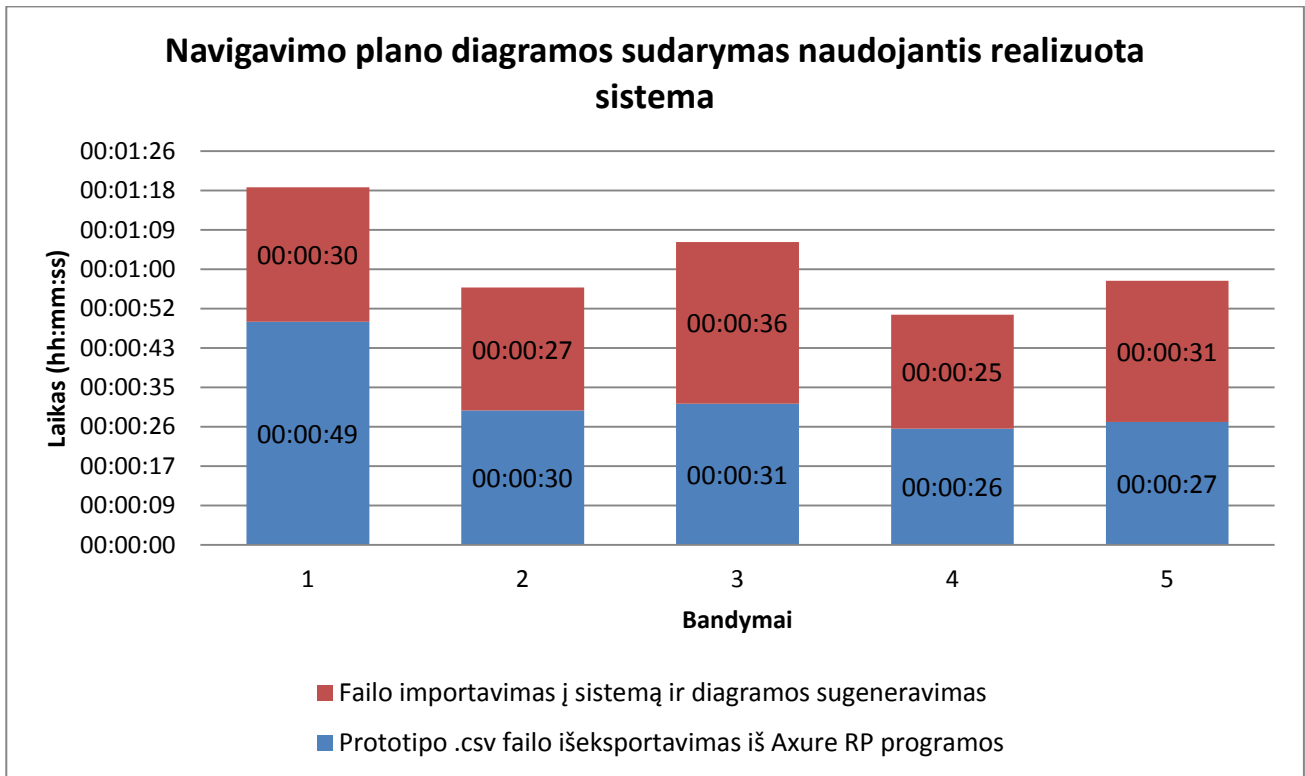
Atlikus eksperimentą buvo nustatyta kaip pasiskirsto diagramų rengimo laikas naudojant realizuotą sistemą.

Kaip matyti iš 5.7 pateikto paveikslėlio, rengiant panaudojimo atvejų diagramą su realizuota sistema, daugiausia laiko užtrunka ne generavimo procesas, o sugeneruotos diagramos redagavimas ir išsaugojimas. Po diagramos sugeneravimo yra leidžiama vartotojui keisti diagramos elementų išdėstymą. Kuo daugiau elementų(aktorių, panaudojimo atvejų) naudojama, tuo ilgiau užtrunka diagramos redagavimo procesas. Todėl galima teigti, kad šiam darbui atlikti reikalingas laikas yra įtakotas net tik pasirinktų įrašų kiekiu, bet ir žmogiškojo faktoriaus.



**5.7 pav.** Panaudojimo atvejų diagramos sudarymo, naudojantis realizuota sistema, laikai

Generuojant navigavimo plano diagramą, laikas pasiskirstęs tolygiau (5.8 pav.). Apie pusę viso laiko sugaištama prototipo duomenų failo išeksportavimui iš Axure RP programos, kita laiko dalis skiriama failo importavimui į sistemą, po kurio atvaizduojama sugeneruota diagrama. Tačiau skirtas laikas navigavimo diagramos sugeneravimui yra labai mažas, palyginti su laiku, kurio reikia norint parengti diagramą rankiniu būdu. Taip pat šios diagramos sugeneravimui neturi įtakos prototipe naudojamų puslapių skaičius, todėl ypač pravartu naudoti sistemą kuriant didelius projektus su dideliu puslapių skaičiumi.



**5.8 pav.** Navigavimo plano diagramos sudarymo, naudojantis realizuota sistema, laikai

Bandymų metu sugeneruotų diagramų vaizdai pateikti 8.1 Priede. Taip pat diagramos saugomos ir sistemos duomenų bazėje iš kurios galima jas atsisiųsti paveikslėlių formatu.

#### 5.4. Scrum ekspertų vertinimas

Norint įvertinti realizuoto sprendimo kokybę ir pritaikomumą realiuose Scrum projektuose buvo nuspręsta pristatyti sistemą pagal Scrum metodą dirbantiems specialistams ir ekspertams. Tam buvo paruošta internetinė apklausa (8.2. priedas), kurioje pateikta bendra informacija apie realizuotą sprendimą ir užduoti šie klausimai:

1. Ar atrodo lengva naudotis realizuota sistema?
2. Ar lengvai suprantama sugeneruota panaudojimo atvejų diagrama?
3. Ar produkto darbų sąrašo įrašų vizualizavimas panaudojimo atvejų diagrama būtų naudingas praktikoje?
4. Ar lengvai suprantama sugeneruota navigavimo plano diagrama?
5. Ar prototipo duomenų failo vizualizavimas navigavimo plano diagrama būtų naudingas praktikoje?
6. Jūsų pastebėjimai (komentarai).

Apklausos anketa, kuri buvo pateikta ekspertams, pridėta 8.2. priede.

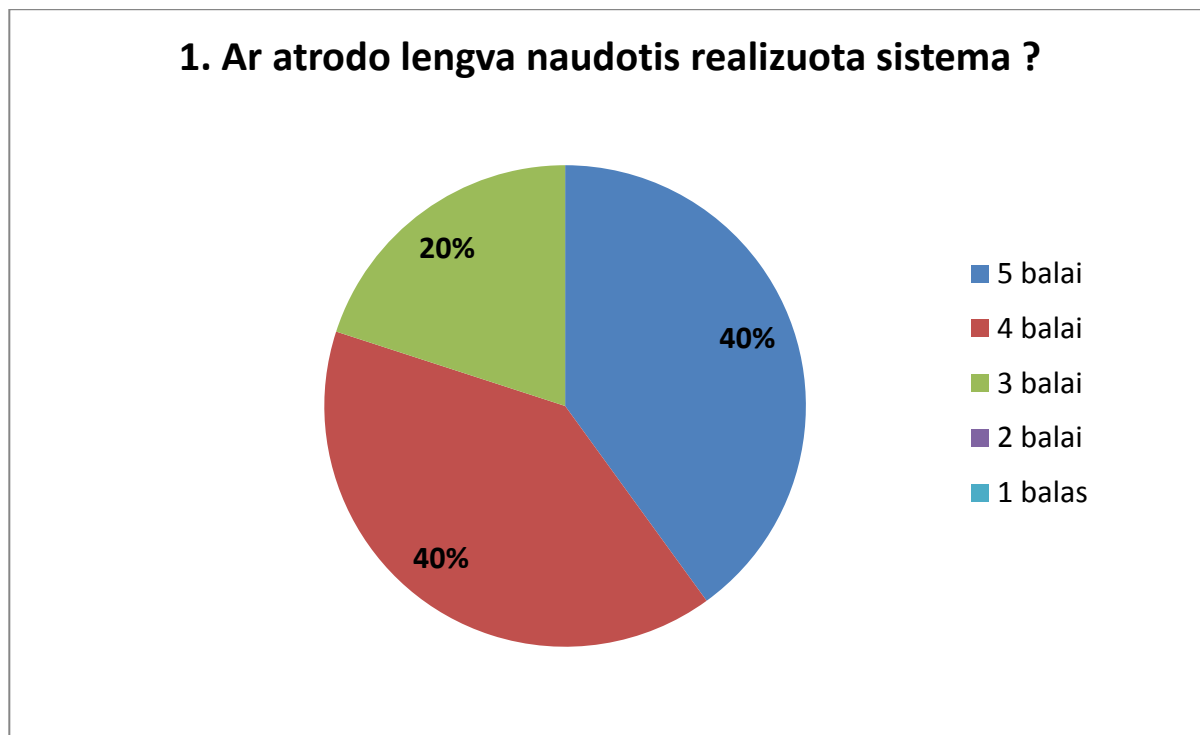
Kiekviename iš klausimų buvo prašoma įverti atsakymą balais nuo 1 iki 5.

Apklausoje dalyvavo 5 specialistai iš UAB „CSC Baltic“, UAB „DATA DOG“, UAB „WoraPay“ įmonių. Iš 5 apklaustųjų, 2 yra „Agile Lietuva“ asociacijos nariai. Apklausos dalyvių patirtis dirbant pagal Scrum:

- 40% apklausos dalyvių turi daugiau nei 7 metų patirtį dirbant pagal Scrum metodiką
- 60% apklausos dalyvių yra sertifikuoti Scrum specialistai ir turi išlaikę šiuos sertifikatus: *Certified Scrum Master, Certified Scrum Product Owner, Certified Scrum Professional.*

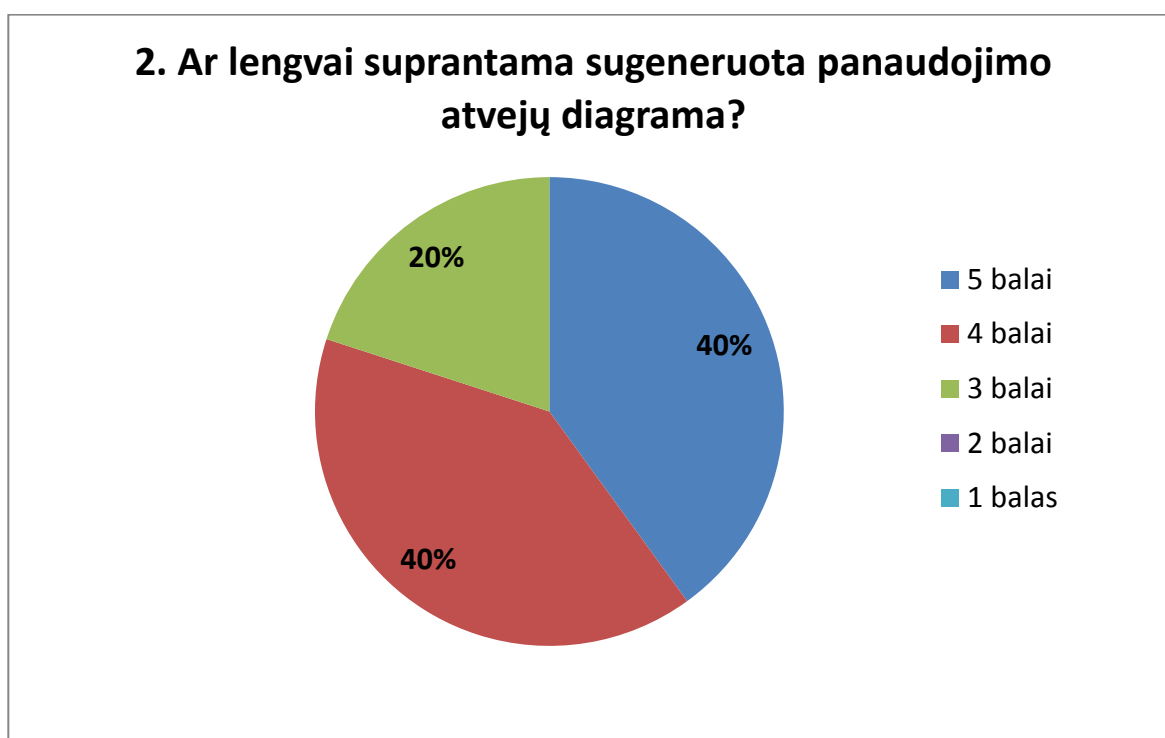
## Apklauso rezultatai

1. Klausimo „Ar atrodo lengva naudotis realizuota sistema?(1 – labai sudėtinga, 5 – labai lengva)“ dalyvių atsakymų pasiskirstymas (5.9 pav.).



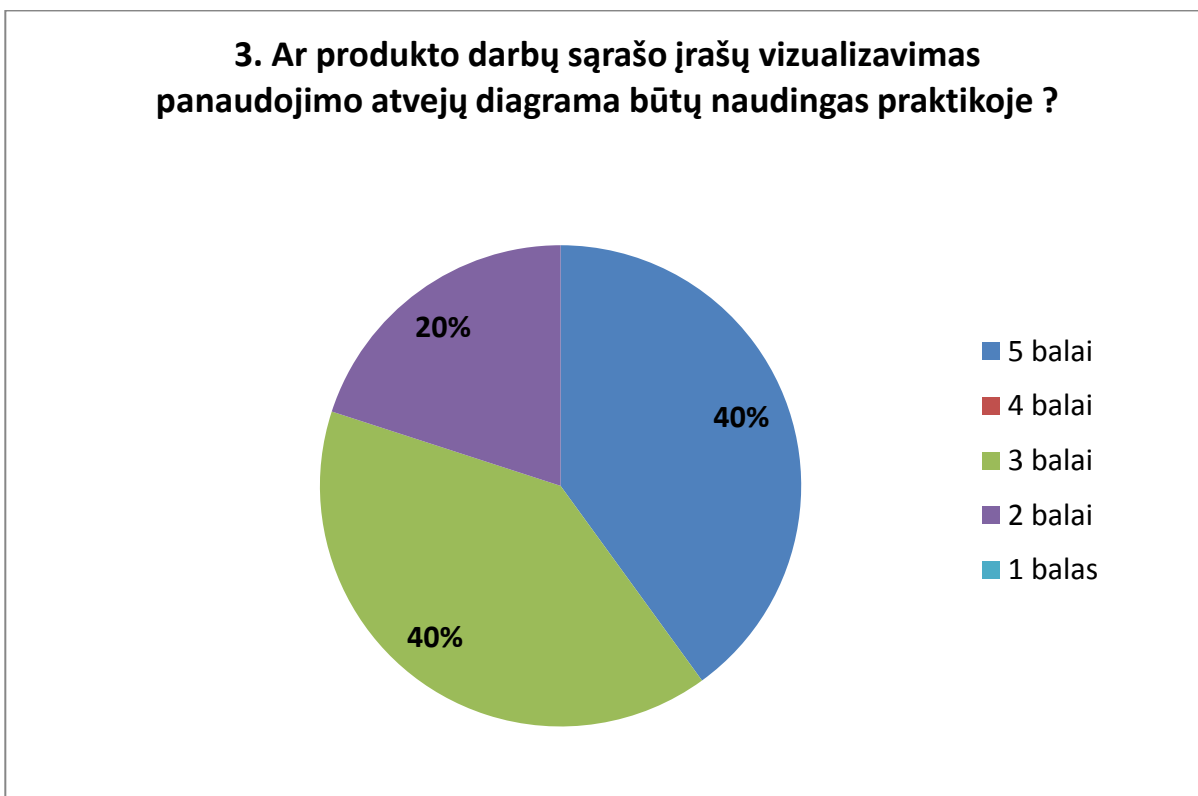
5.9 pav. Pirmo apklauso klausimo atsakymų pasiskirstymas

2. Klausimo „Ar lengvai suprantama sugeneruota panaudojimo atvejų diagrama? (1 – visiškai nesuprantama, 5 – suprantama labai lengvai)“ dalyvių atsakymų pasiskirstymas (5.10 pav.).



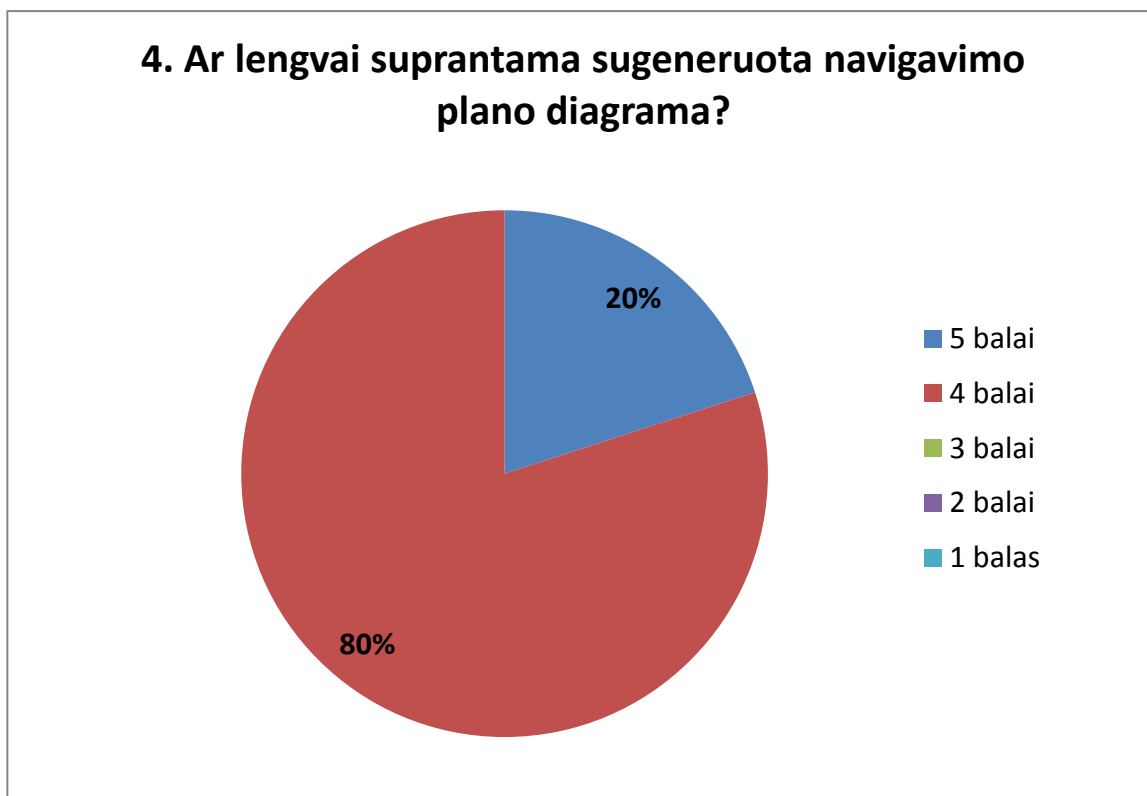
5.10 pav. Antro apklauso klausimo atsakymų pasiskirstymas

3. Klausimo „Ar produkto darbų sąrašo įrašų vizualizavimas panaudojimo atvejų diagrama būtų naudingas praktikoje? (1 – visiškai nenaudinga, 5 – labai naudinga)“ dalyvių atsakymų pasiskirstymas (5.11 pav.).



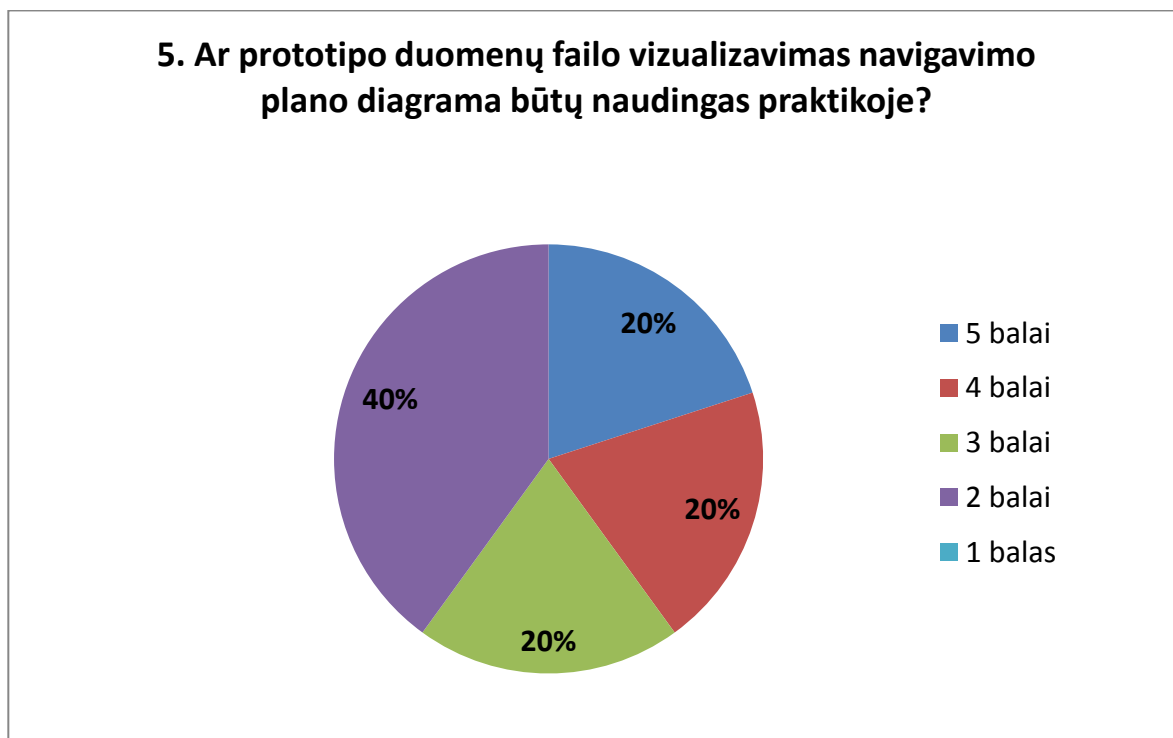
5.11 pav. Trečio apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas

4. Klausimo „Ar lengvai suprantama sugeneruota navigavimo plano diagrama? (1 – visiškai nesuprantama, 5 – suprantama labai lengvai)“ dalyvių atsakymų pasiskirstymas (5.12 pav.).



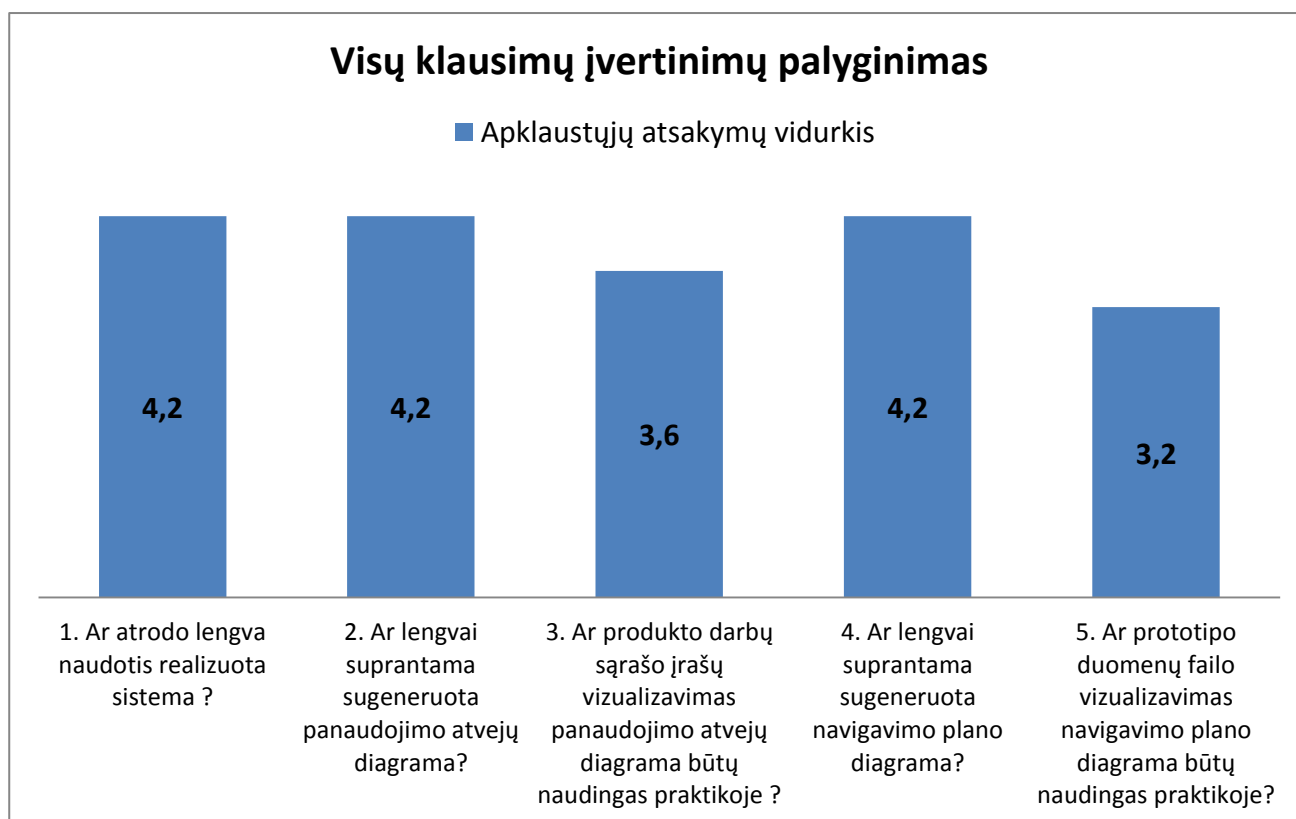
5.12 pav. Ketvirto apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas

5. Klausimo „Ar prototipo duomenų failo vizualizavimas navigavimo plano diagrama būtų naudingas praktikoje? (1 – visiškai nenaudinga, 5 – labai naudinga)“ dalyvių atsakymų pasiskirstymas (5.13 pav.).



5.13 pav. Penkto apklausos klausimo atsakymų pasiskirstymas

Bendras visų klausimų įvertinimų palyginimas pateiktas 5.14 paveikslėlyje.



5.14 pav. Bendras visų klausimų įvertinimų balais palyginimas

Iš apklausos rezultatų galima pastebėti, kad daugumai apklausos dalyvių realizuotos sistemos vartotojo sąsaja yra aiški: 80% dalyvių įvertino, kad sistema lengva naudotis. Su realizuota sistema sugeneruotos diagramos taip pat daugumai apklausos dalyvių atrodė suprantamos. 40% apklausos dalyvių produkto darbų sąrašo vizualizavimą panaudojimo atvejų diagrama įvertino kaip labai naudingą funkciją praktikoje (5 balai), 40% įvertino kaip naudingą (4 balai) ir 20% įvertino kaip nenaudingą funkciją praktikoje (2 balai). Apklausos dalyvių nuomonės labiau išsiskyrė dėl navigavimo plano diagramos sugeneravimo iš prototipo duomenų failo: 40% specialistų atrodo, kad tokia funkcija nebūtų naudinga praktikoje (2 balai), 20% įvertino kaip vidutiniškai naudingą (3 balai), 20% įvertino kaip naudingą (4 balai) ir 20% kaip labai naudingą praktikoje (5 balai).

Taigi, įvertinę apklausos rezultatus ir dalyvių teigiamus atsiliepimus galime daryti išvadą, kad realizuota sistema yra tinkamai, o Scrum proceso artefaktų vizualizavimas gali būti panaudojamas praktikoje įgyvendinant įvairius projektus. Taip pat vienas iš apklausos dalyvių, „Agile Lietuva“ asociacijos narys ne tik pritaria artefaktų vizualizavimui pasirinktomis diagramomis, bet ir siūlo pagalvoti apie kitų UML diagramų generavimo galimybę. Todėl ateityje sistema dar bus tobulinama, įtraukiant naujas vizualizavimo diagramomis funkcijas.

### **5.5. Sprendimo taikymo rekomendacijos**

Sukurta ScrumUML sistema skirta ne tik diagramų generavimui tačiau gali būti panaudota ir lanksčiųjų projektų informacijos valdymui. Dabartinėje sistemos versijoje realizuotas projektų kūrimas, produkto darbų sąrašo valdymas, sprinto darbų planavimas bei diagramų generavimas.

Kad būtų tinkamai generuojamos panaudojimo atvejų diagramos, reikalinga turėti teisingai sudarytą produkto darbų sąrašą, kuriame darbai, kurių tipas „Vartotojo istorija“, turėtų priskirtus vartotojus.

Navigavimo plano diagramos sugeneravimui reikalinga prieš tai būti paruošus sistemos prototipą su *Axure RP* programine įranga. Tuomet išeksportuoti .csv duomenų failą ir jį importavus į *ScrumUML* sistemą, sugeneruojama navigavimo plano diagrama.



## 6. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS

1. Išanalizavus lanksčiuosius kūrimo procesus, pastebėta, kad visuose yra akcentuojamas greitas ir dinamiškas programinės įrangos kūrimas ir, kad veikianti programinė įranga svarbiau, nei išsami dokumentacija. Kadangi lanksčiojo proceso metu yra stengiamasi kaip galima greičiau sukurti veikiantį produktą, todėl nukenčia projekto dokumentacija ir proceso artefaktų vizualizavimas.
2. Pastebėta, kad Scrum procesas gali būti pritaikomas įvairaus sudėtingumo projektams, yra vienas populiariausių lanksčiųjų procesų ir ypač tinkamas interneto informacinėms sistemoms kurti. Pagrindinis reikalavimų dokumentas Scrum procese yra produkto darbų sąrašas.
3. Išanalizavus keletą egzistuojančių sprendimų UML diagramas taikyti interneto IS kūrime, nustatyta, kad šie sprendimai orientuoti į modeliavimo proceso automatizavimą ir programinio kodo generavimą iš diagramų. Tačiau šie principai nėra tinkami lanksčiuosiuose procesuose, nes rekomenduojamų diagramų parengimas ganėtinai sudėtingas ir reikalaujantis specifinių projektavimo žinių.
4. Išanalizavus atliktus tyrimus nustatyta, kad vizualinė informacija geriau įsimenama nei tekstinė ar fonetinė. Taigi duomenų vizualizavimas leidžia vartotojams apdoroti didelius duomenų kiekius, matyti kaip duomenys susiję tarpusavyje bei suprasti bendrą duomenų kontekstą.
5. Reimiantis atlikta analize, buvo nuspręsta sukurti Scrum projektų valdymo įrankio prototipą, kurio pagalba būtų galima vizualizuoti lanksčiojo Scrum proceso artefaktus UML diagramomis.
6. Lanksčiojo proceso artefatų vizualizavimui pasirinktos panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramos. Šios diagramos yra nesudėtingos ir gali būti lengvai suprantamos vartotojų, neturinčių specifinių UML modeliavimo kalbos žinių.
7. Sukurtas sprendimas, leidžia suplanuoti ir vykdyti Scrum proceso darbus bei tuo pačiu sugeneruoti panaudojimo atvejų ir navigavimo plano diagramas, kurios gali būti panaudotos ruošiant sistemos dokumentaciją ar komunikuojant su užsakovais.
8. Scrum projektų valdymo įrankio prototipas realizuotas naudojant *PHP*, *HTML*, *JavaScript* programavimo kalbas. Todėl norint naudotis realizuota sistema, užtenka turėti interneto prieigą ir naršyklę.
9. Scrum projektų valdymo įrankio prototipas buvo išbandytas, inicijuojant „Dvarų informacinės sistemos“ kūrimą. Eksperimento rezultatai parodė, kad diagramų parengimas su realizuota sistema yra 8 kartus efektyvesnis laiko atžvilgiu, nei ruošiant tas pačias diagramas rankiniu būdu. Toks laiko skirtumas yra todėl, kad sukurtas ScrumUML įrankis vizualizuoja proceso artefaktus automatiškai būdu.
10. Remiantis ekspertų apklausos rezultatais ir dalyvių teigiamais atsiliepimais galime daryti išvadą, kad realizuota sistema yra tinkamai, o Scrum proceso artefaktų vizualizavimas gali būti panaudojamas praktikoje įgyvendinant įvairius projektus.

## 7. LITERATŪRA

- [1] Agile Alliance, „Manifesto for Agile Software Development,“ 2001. [Tinkle]. Pasiukiama: <http://agilemanifesto.org/>. [Kreiptasi 25 rugsėjo 2013].
- [2] K. Schwaber ir J. Sutherland, „Galutinis Scrum gidas: Žaidimo taisyklės,“ Liepa 2013. [Tinkle]. Pasiukiama: [http://www.agile.lt/uploads/editor/file/Scrum%20Guide%202013%20Final\\_for-translators\\_Updated\\_8-20\\_2013\\_LTU%281%29.pdf](http://www.agile.lt/uploads/editor/file/Scrum%20Guide%202013%20Final_for-translators_Updated_8-20_2013_LTU%281%29.pdf). [Kreiptasi 25 Rugsėjo 2013].
- [3] K. Beck, *Extreme Programming Explained: embrace change*, Addison-Wesley, 1999, p. 204.
- [4] S. Jonak, „Kanban for software development,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://wiretech.org/about-cloud/11-kanban-for-software-development>. [Kreiptasi 12 spalio 2013].
- [5] Scrum Alliance, „Core Scrum,“ 15 Rugpjūtis 2014. [Tinkle]. Pasiukiama: <https://www.scrumalliance.org/why-scrum/core-scrum-values-roles>. [Kreiptasi 11 spalio 2014].
- [6] „Learn About Scrum,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.scrumalliance.org/why-scrum>. [Kreiptasi 05 spalio 2013].
- [7] B. Hubbard, „Kanban Distilled for Managers,“ 28 Liepos 2010. [Tinkle]. Pasiukiama: <http://bobsleanlearning.wordpress.com/2010/07/28/kanban-distilled/>. [Kreiptasi 12 spalio 2013].
- [8] K. N. Rao ir V. E. Jyothi, „Effective Implementation of Agile Practices– Incoordination with Lean Kanban,“ *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, t. III, nr. 4, pp. 88-89, 2012.
- [9] D. Wells, „Extreme Programming: A gentle introduction,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.extremeprogramming.org/>. [Kreiptasi 12 spalio 2013].
- [10] Agile PrepCast, „Comparison of Agile Methods,“ 15 rugpjūčio 2013. [Tinkle]. Pasiukiama: [http://hwcdn.libsnn.com/p/7/3/7/73773eb1e8ac86ca/The\\_Agile\\_Methods\\_Comparison\\_by\\_The\\_Agile\\_PrepCast.pdf?c\\_id=5993202&expiration=1428851023&hwt=449f376bdb996e87b3bde923f400233f](http://hwcdn.libsnn.com/p/7/3/7/73773eb1e8ac86ca/The_Agile_Methods_Comparison_by_The_Agile_PrepCast.pdf?c_id=5993202&expiration=1428851023&hwt=449f376bdb996e87b3bde923f400233f). [Kreiptasi 10 lapkričio 2014].
- [11] L. Tanya, „New Record for Human Brain: Fastest Time to See an Image,“ 17 Sausio 2014. [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.livescience.com/42666-human-brain-sees-images-record-speed.html>.
- [12] G. Karla, „Studies Confirm the Power of Visuals in eLearning,“ 8 d. liepos 2014. [Tinkle]. Pasiukiama: <http://info.shiftelearning.com/blog/bid/350326/Studies-Confirm-the-Power-of-Visuals-in-eLearning>.
- [13] Object Management Group, „Introduction to OMG's,“ [Tinkle]. Pasiukiama: [http://www.omg.org/gettingstarted/what\\_is\\_uml.htm](http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm). [Kreiptasi 15 spalio 2013].
- [14] „Tutorials Point,“ [Tinkle]. Pasiukiama: [http://www.tutorialspoint.com/uml/uml\\_tutorial.pdf](http://www.tutorialspoint.com/uml/uml_tutorial.pdf). [Kreiptasi 14 spalio 2013].
- [15] Object Management Group, „Unified Modeling Language™ (UML®) Resource Page,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.uml.org/>. [Kreiptasi 14 spalio 2013].
- [16] „Structure Diagrams,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <https://umbrello.kde.org/features.php>. [Kreiptasi 14 spalio 2013].
- [17] OMG, „OMG Unified Modeling Language™ (OMG UML) Specification,“ 2006. [Tinkle]. [Kreiptasi 10 11 2014].
- [18] B. Rumpe, „Agile Modeling with the UML,“ įtraukta *Radical Innovations of Software and Systems Engineering in the Future*, Venice, 2002.
- [19] The University Of Texas at Austin, „Learning Web Design Process,“ Balandžio 14 2010. [Tinkle]. Pasiukiama: <https://www.utexas.edu/learn/designprocess/index.html>. [Kreiptasi 12 gegužės 2015].
- [20] D. M. Brown, *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and*

Planning, New Riders Press, 2010.

- [21] J. J. Garrett, „The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond,“ New Riders Press, 2011.
- [22] N. KOCH ir A. KRAUS, „The Expressive Power of UML-based Web Engineering,“ balandis 2002. [Tinkle]. Pasiukiama: <https://www.pst.ifi.lmu.de/projekte/agile/papers/IWWOST02-koch-kraus.PDF>. [Kreiptasi 27 rugsėjo 2013].
- [23] D. Reiß ir B. Rumpel, „Using Lightweight Activity Diagrams for Modeling and Generation of Web Information Systems,“ pp. 1-2, 2013.
- [24] P. Roman, Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love, Addison-Wesley Professional, 2010.
- [25] „The Product Backlog,“ Mitch Lacey and Associates - Scrum and Agile Training, [Tinkle]. Pasiukiama: <https://www.mitchlacey.com/intro-to-agile/the-product-backlog>. [Kreiptasi 4 gegužės 2015].
- [26] M. J. Leslie, „Attributes in a Product Backlog,“ Davisbase, [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.davisbase.com/agile-qa-attributes-in-a-product-backlog/>. [Kreiptasi 4 gegužės 2015].
- [27] „User Stories: An Agile Introduction,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.agilemodeling.com/artifacts/userStory.htm>. [Kreiptasi 4 gegužės 2015].
- [28] R. Davies, „Non-Functional Requirements: Do User Stories Really Help?,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://www.methodsandtools.com/archive/archive.php?id=113>. [Kreiptasi 4 gegužės 2015].
- [29] F. Martin, „What is the difference between a UseCase and XP's UserStory?,“ [Tinkle]. Pasiukiama: <http://martinfowler.com/bliki/UseCasesAndStories.html>. [Kreiptasi 4 gegužės 2015].

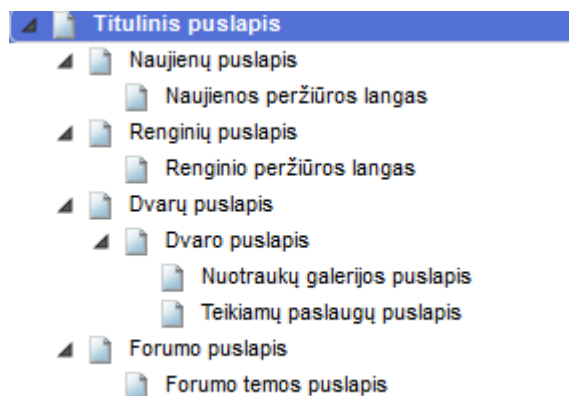
## 8. PRIEDAI

### 8.1. priedas. Eksperimento duomenys ir rezultatai

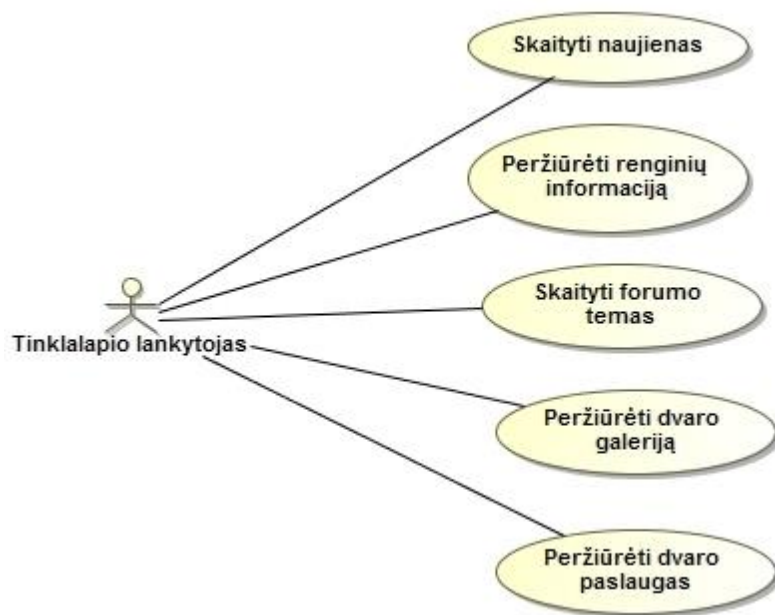
1. **Bandymas nr. 1.** Kai sprinto darbų sąrašas yra 5 „Vartotojo istorijos“ (8.1 lentelė), o prototipas sudarytas iš 11 puslapių (8.1 pav.).

#### 8.1 lentelė. Pirmojo sprinto produkto darbų sąrašas

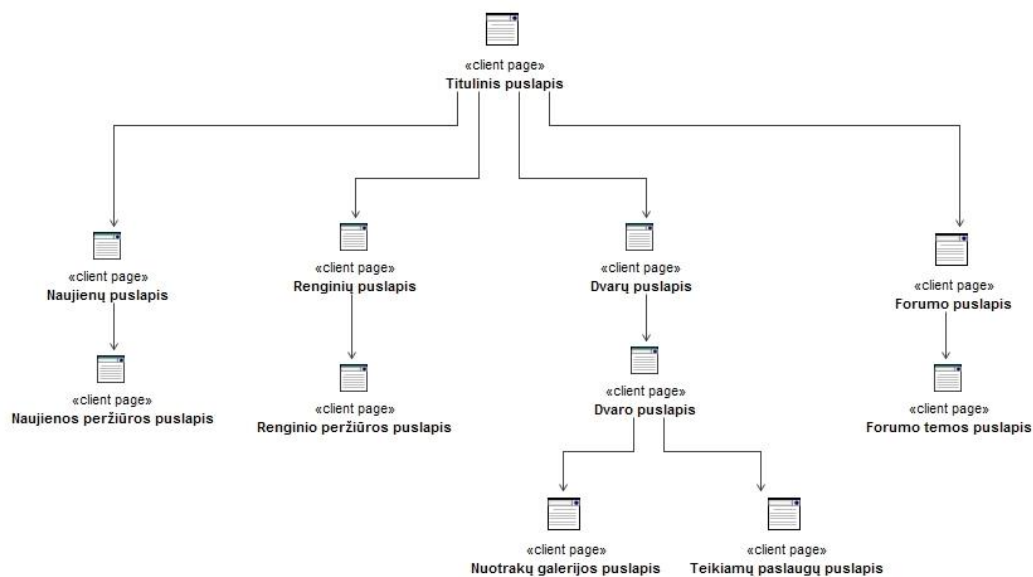
Nr	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Tėvinės Nr
38	Vartotojo istorija	Skaityti naujienas	Aš turiu galėti skaityti skelbiamas naujienas	Tinklalapio lankytojas	
41	Vartotojo istorija	Peržiūrėti renginių informaciją	Aš turiu galėti peržiūrėti skelbiamus renginius	Tinklalapio lankytojas	
44	Vartotojo istorija	Skaityti forumo temas	Aš turiu galėti skaityti forume skelbiamas žinutes	Tinklalapio lankytojas	
60	Vartotojo istorija	Peržiūrėti dvaro galeriją	Aš turiu galėti peržiūrėti dvaro nuotraukų galeriją	Tinklalapio lankytojas	
61	Vartotojo istorija	Peržiūrėti dvaro paslaugas	Aš turiu galėti peržiūrėti dvaro teikiamas paslaugas	Tinklalapio lankytojas	
62	Dizainas	Tinklalapio langų prototipas	Paruošti tinklalapio puslapių prototipus		
63	Dizainas	Tinklalapio langų PSD	Pagal prototipo langus nupiešti dizainą		
64	Dizainas	Tinklalapio puslapių HTML	Sukarpyti dizainą ir parengti HTML		



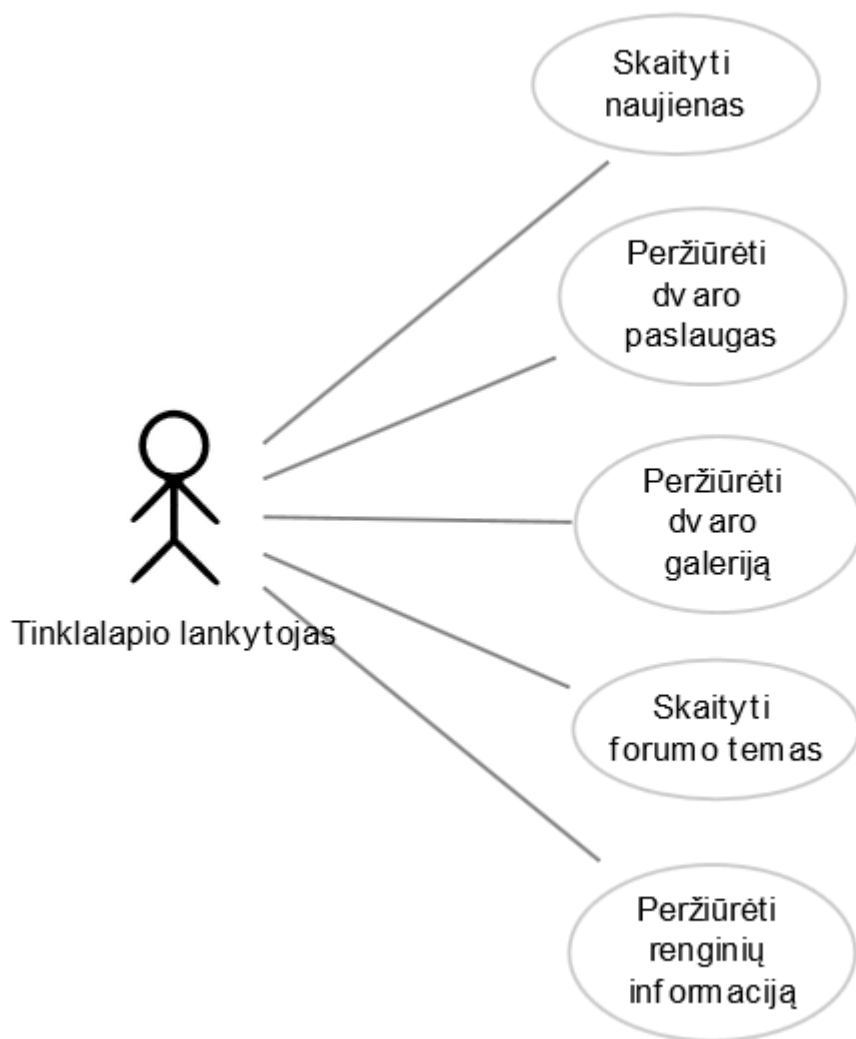
8.1 pav. Pirmojo sprinto prototipo langų sąrašas



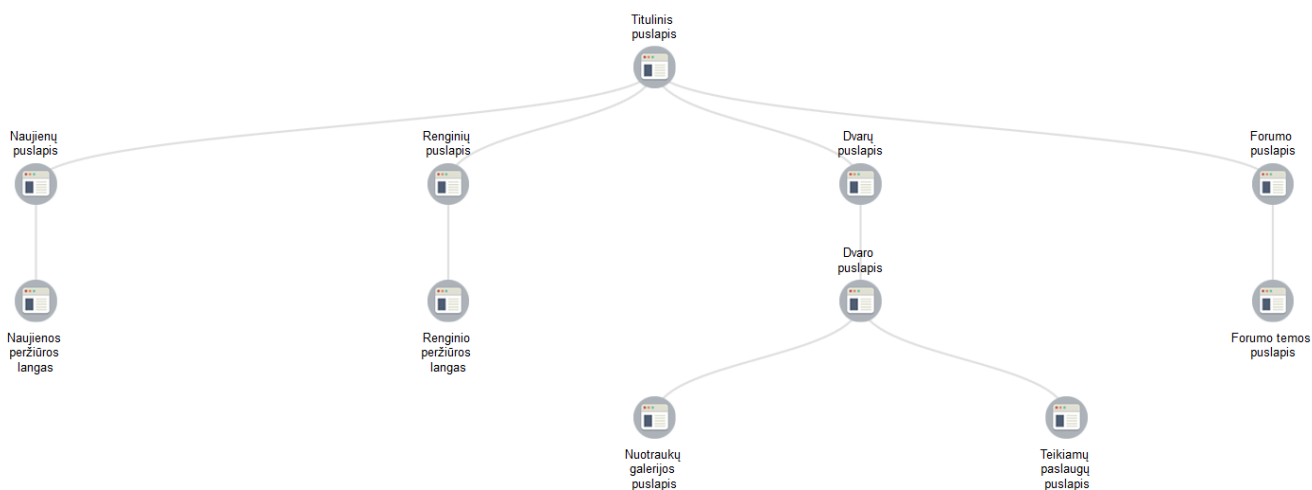
8.2 pav. Pirmojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su *MagicDraw UML* įrankiu



8.3 pav. Pirmojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su *MagicDraw UML* įrankiu



8.4 pav. Pirmojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema

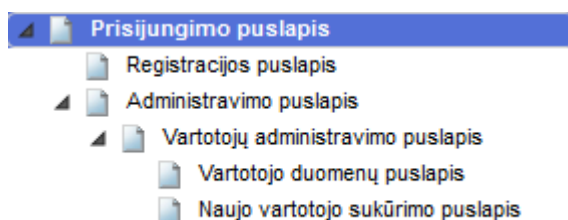


8.5 pav. Pirmojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema

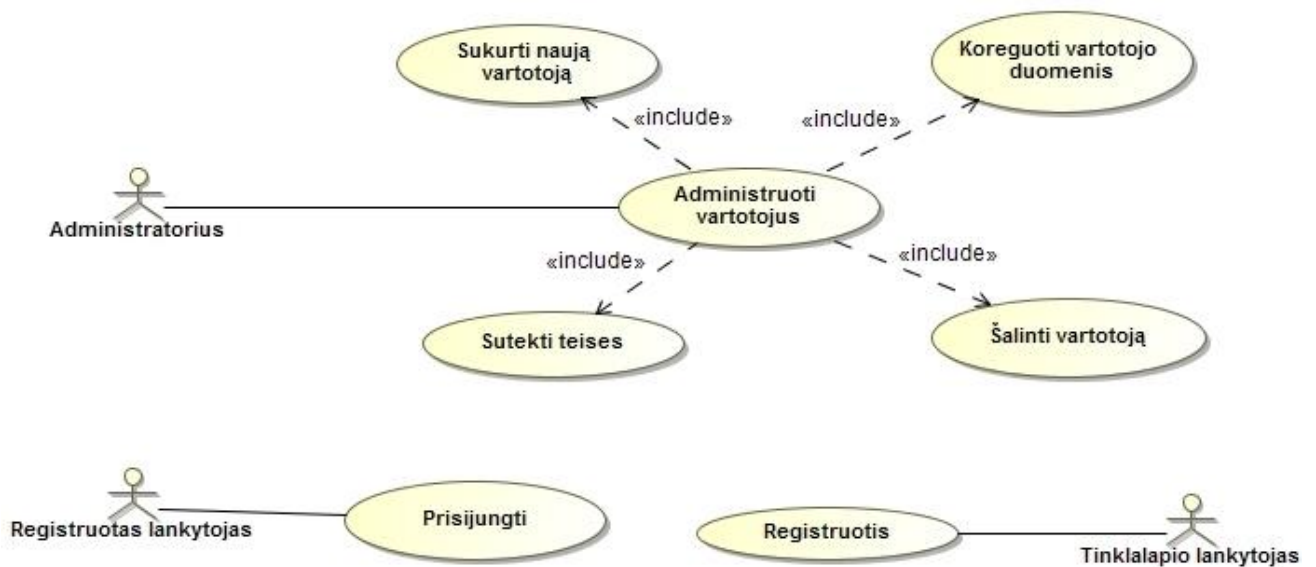
2. **Bandymas nr. 2.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 7 „Vartotojo istorijos“ (8.2 lentelė), o prototipas sudarytas iš 6 puslapių (8.6 pav.).

**8.2 lentelė.** Antrojo sprinto produkto darbų sąrašas

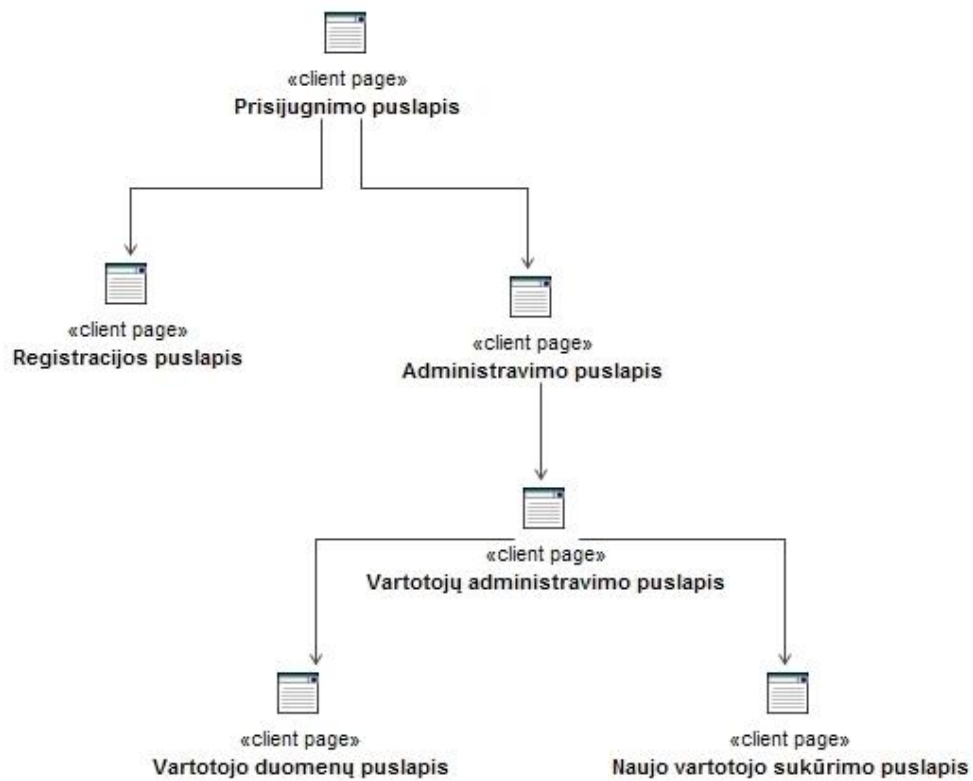
Nr	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Tėvinės Nr
1	Vartotojo istorija	Prisijungti	Aš turiu turėti galimybę prisijungti prie sistemos	Registruotas lankytojas	
2	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu turėti galimybę valdyti sistemos vartotojų informaciją.	Administratorius	
3	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sistemoje sukurti naują vartotoją.	Administratorius	2
4	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams.	Administratorius	2
5	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis.	Administratorius	2
6	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus iš sistemos	Administratorius	2
42	Vartotojo istorija	Registruotis	Aš turiu galėti užsiregistruoti sistemoje	Tinklalapio lankytojas	
51	Specifikacija	Prisijungimo ir registracijos prototipas	Paruošti prisijungimo ir registracijos langų prototipus		
52	Dizainas	Prisijungimo ir registracijos PSD	Pagal prototipą paruošti registracijos ir prisijungimo langų PSD failus		
53	Dizainas	Prisijungimo langų HTML	Sukarpyti prisijungimo ir registracijos langų dizainą į HTML		
54	Specifikacija	Administravimo langų prototipas	Paruošti administravimo langų prototipus		
55	Dizainas	Administravimo langų PSD	Pagal prototipą paruošti vartotojų administravimo langų PSD failus		0
56	Dizainas	Administravimo langų HTML	Sukarpyti dizainą		
57	Programavimas	Vartotojų administravimo modulis	Realizuoti vartotojų administravimo funkciją		
58	Testavimas	Vartotojų modurio testavimas	Ištestuoti realizuotas funkcijas		
59	Klaidos	Vartotojų modurio pataisymai	Sutvarkyti rastas klaidas		



**8.6 pav.** Antrojo sprinto prototipo langų sąrašas

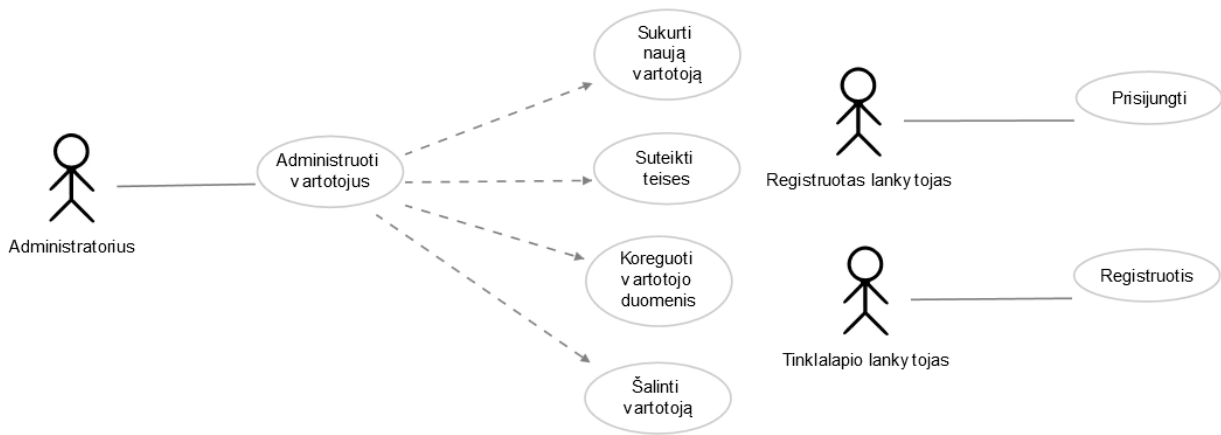


8.7 pav. Antrojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu

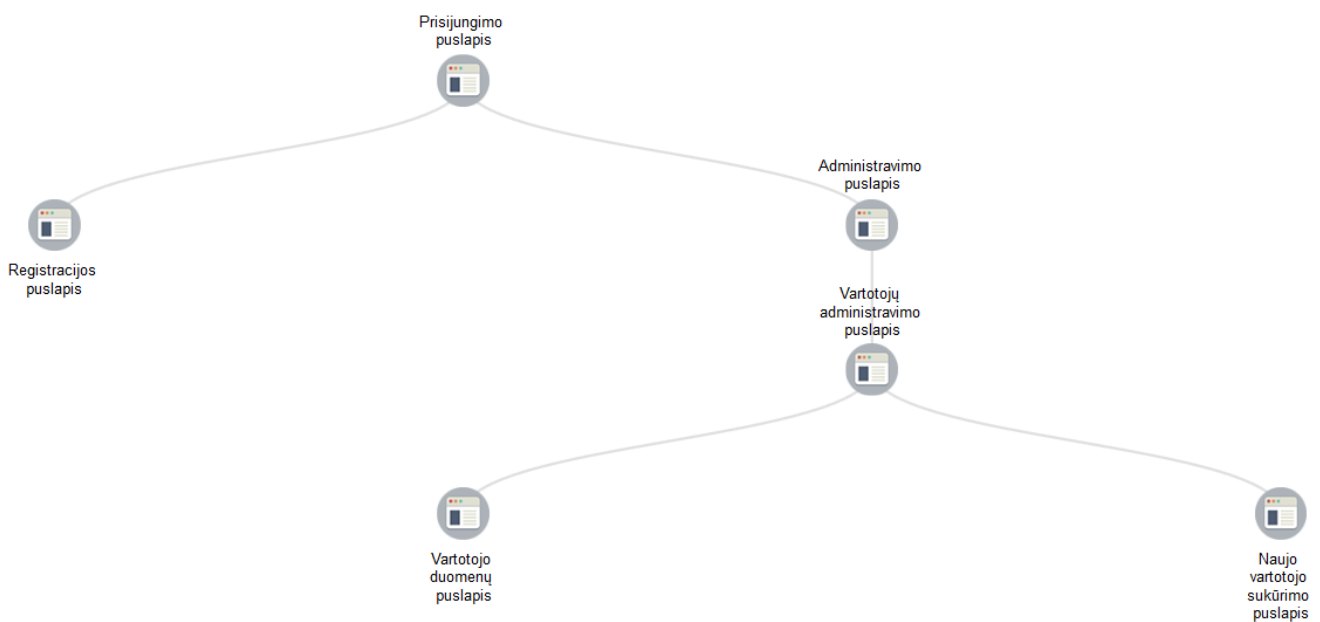


8.8 pav. Antrojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu





8.9 pav. Antrojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema



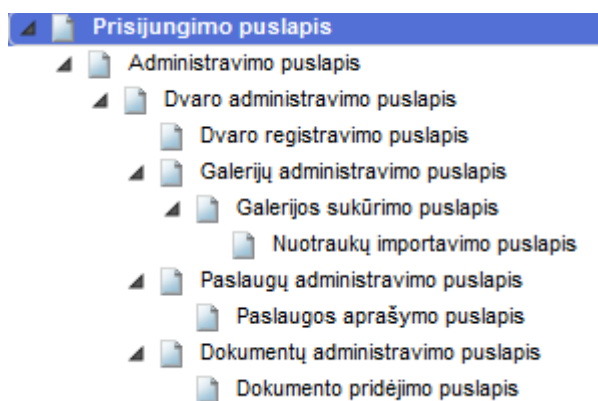
8.10 pav. Antrojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema

3. **Bandyamas nr. 3.** Kai sprinto darbų sąrašas yra 10 „Vartotojo istorijų“ (8.3 lentelė), o prototipas sudarytas iš 11 puslapių (8.11 pav.).

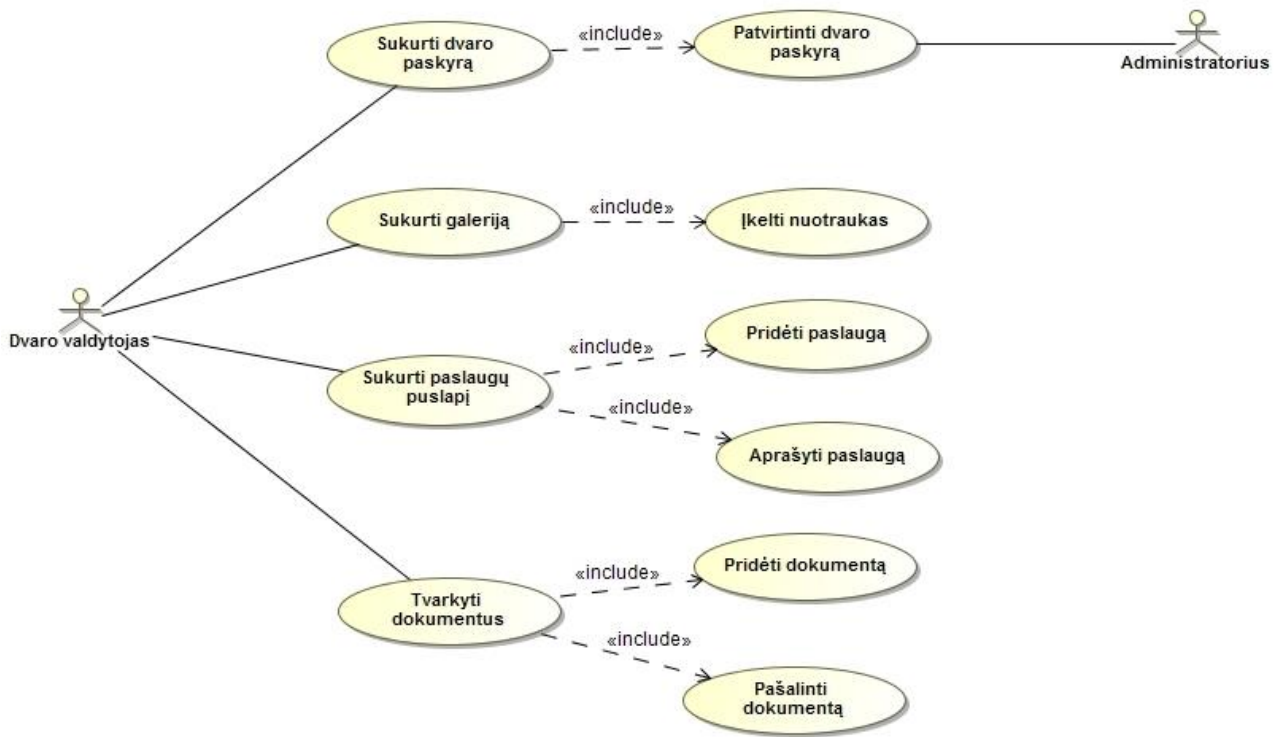
8.3 lentelė. Trečiojo sprinto produkto darbų sąrašas

Nr	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Tėvinės Nr
7	Vartotojo istorija	Sukurti dvaro paskyrą	Aš turiu galėti sukurti dvaro paskyrą sistemoje	Dvaro valdytojas	
8	Vartotojo istorija	Patvirtinti dvaro paskyrą	Aš turiu galėti patvirtinti naujai sukurtą dvaro paskyrą	Administratorius	7
9	Vartotojo istorija	Sukurti galeriją	Aš turiu galėti sukurti nuotraukų galeriją	Dvaro valdytojas	
10	Vartotojo istorija	Įkelti nuotraukas	Aš turiu galėti įkelti norimą kiekį nuotraukų į galeriją	Dvaro valdytojas	9
14	Vartotojo istorija	Sukurti paslaugų	Aš turiu galėti sukurti paslaugų puslapį skirtą teikiamų paslaugų	Dvaro valdytojas	

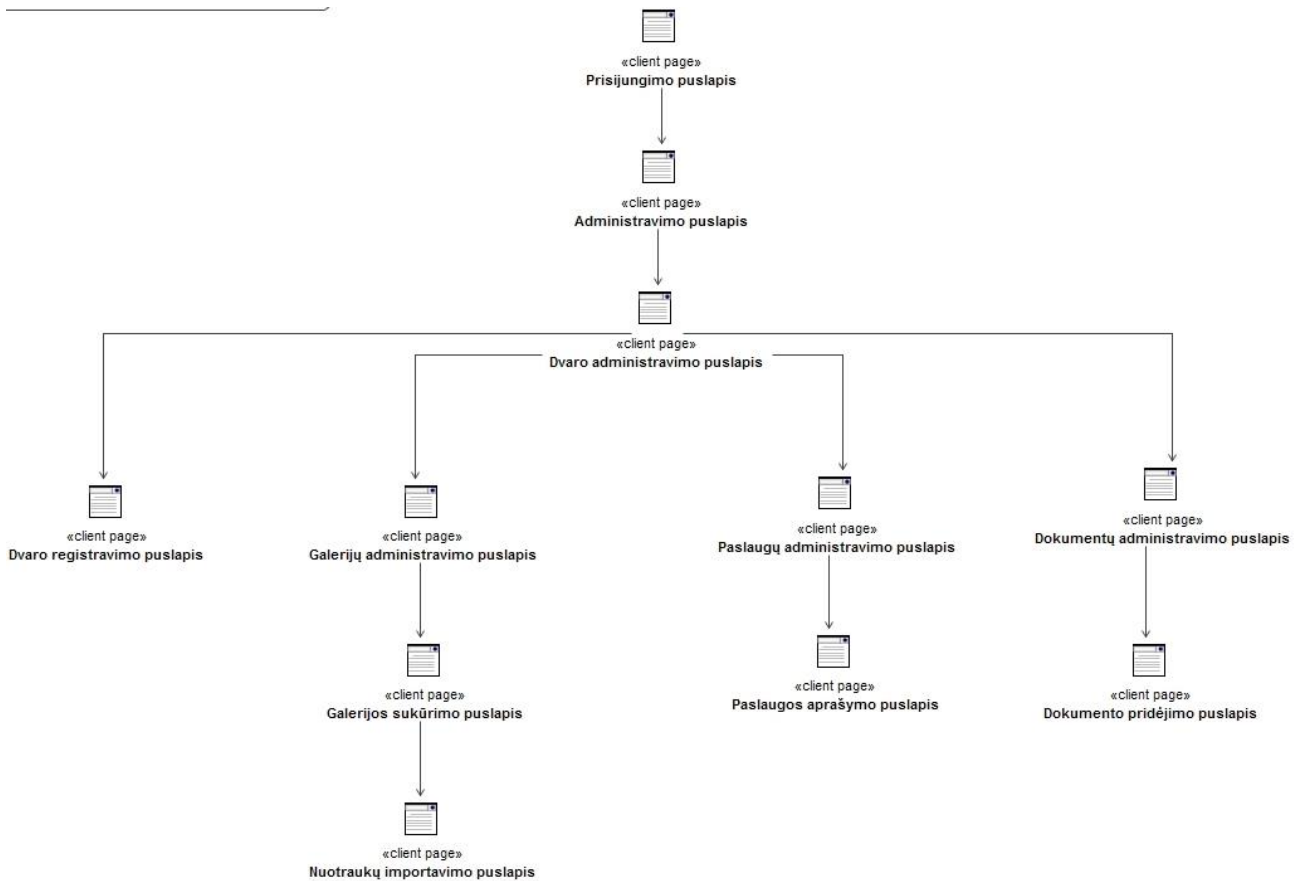
		puslapį	aprašymui.		
15	Vartotojo istorija	Pridėti paslaugą	Aš turiu galėti pasirinkti teikiamas paslaugas iš sąrašo.	Dvaro valdytojas	14
16	Vartotojo istorija	Aprašyti paslaugą	Aš turiu galėti aprašyti į paslaugų puslapį pridėtas paslaugas.	Dvaro valdytojas	14
35	Vartotojo istorija	Tvarkyti dokumentus	Aš turiu galėti skelbti bei šalinti dokumentus sistemoje	Dvaro valdytojas	
36	Vartotojo istorija	Pridėti dokumentą	Aš turiu galėti publikuoti dokumentus	Dvaro valdytojas	35
37	Vartotojo istorija	Pašalinti dokumentą	Aš turiu galėti pašalinti dokumentą iš sistemos	Dvaro valdytojas	35
65	Specifikacija	Dvaro administravimo prototipas	Paruošti dvaro informacijos administravimo langų prototipus		
66	Dizainas	Dvaro administravimo langų PSD	Pagal prototipą paruošti dvaro administravimo langų PSD failus		
67	Dizainas	Dvaro administravimo langų HTML	Sukarpyti dizainą		
68	Programavimas	Dvaro administravimo modulis	Realizuoti dvaro informacijos administravimo funkciją		
69	Testavimas	Dvaro modulio testavimas	Ištestuoti realizuotas funkcijas		



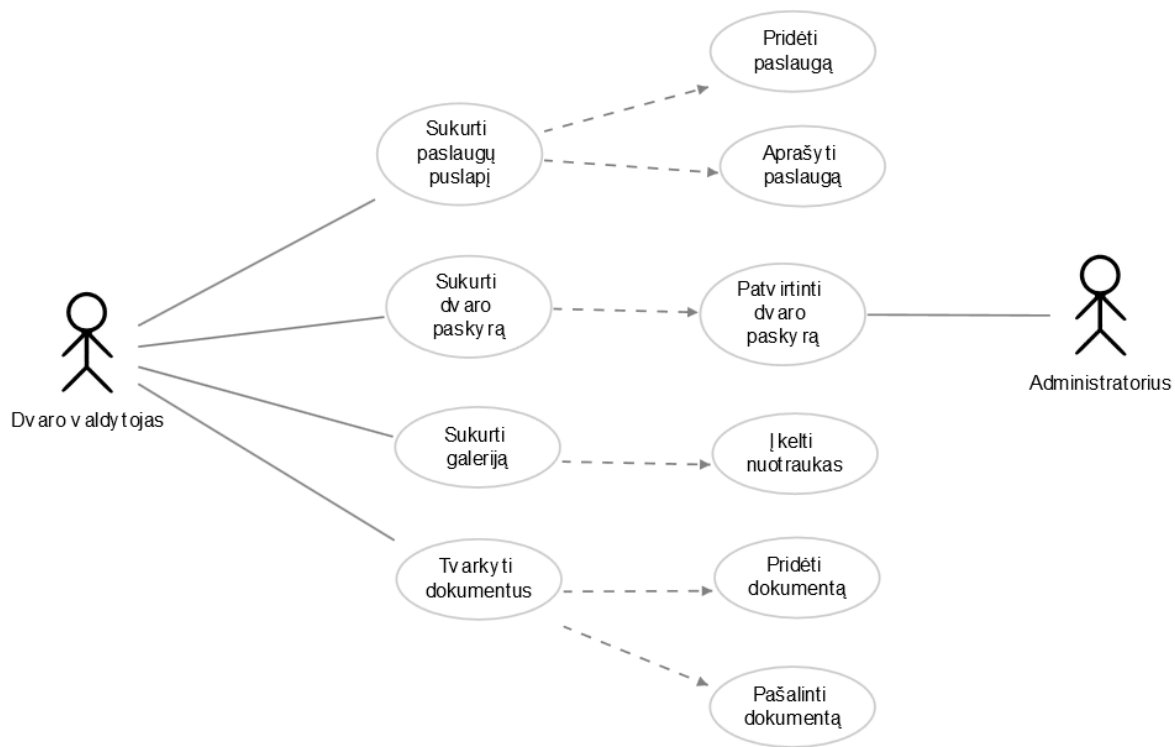
8.11 pav. Trečiojo sprinto prototipo langų sąrašas



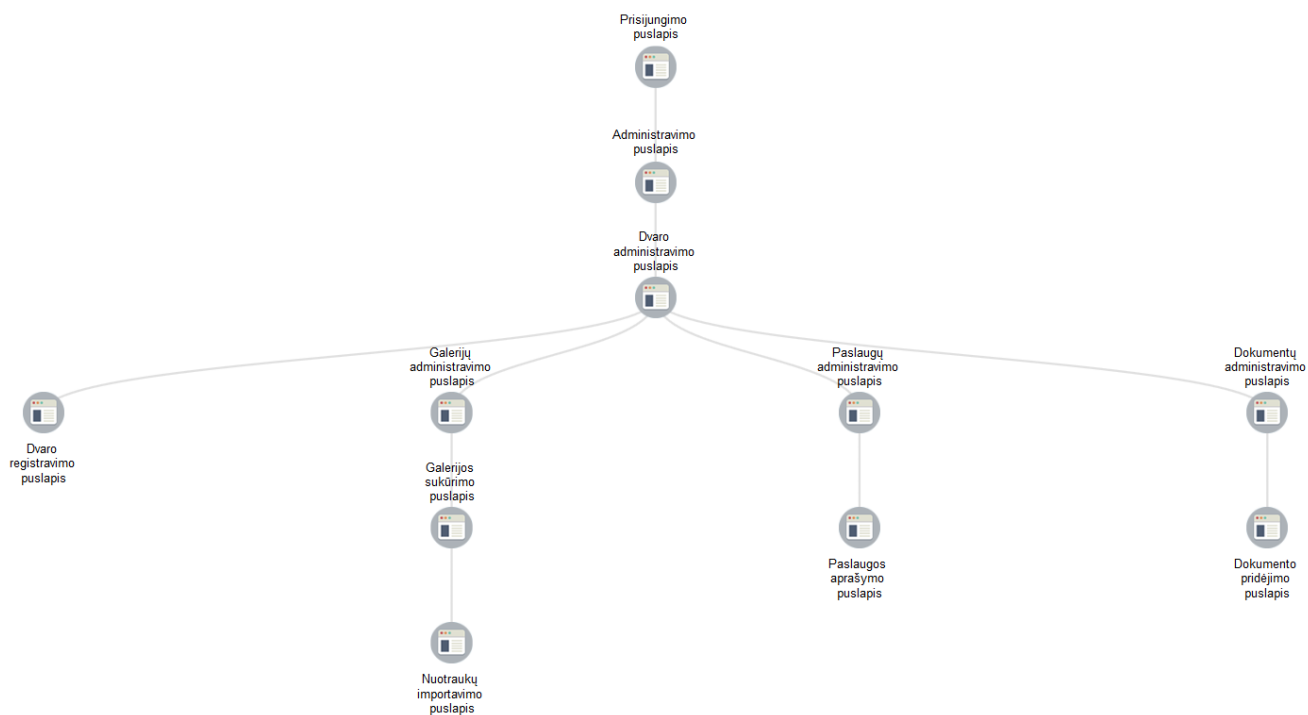
8.12 pav. Trečiojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.13 pav. Trečiojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.14 pav. Trečiojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema



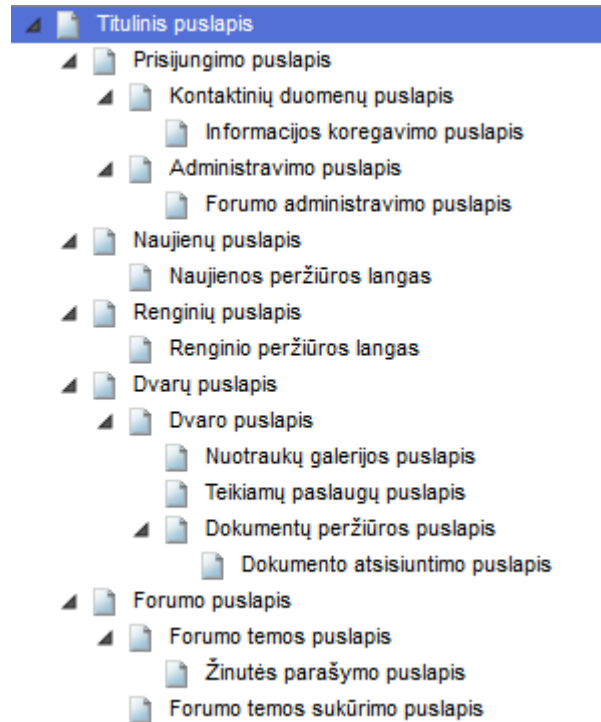
8.15 pav. Trečiojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema

4. **Bandyamas nr. 4.** Kai sprinto darbų sąrašė yra 13 „Vartotojo istorijų“ (8.4 lentelė), o prototipas sudarytas iš 20 puslapių (8.16 pav.).

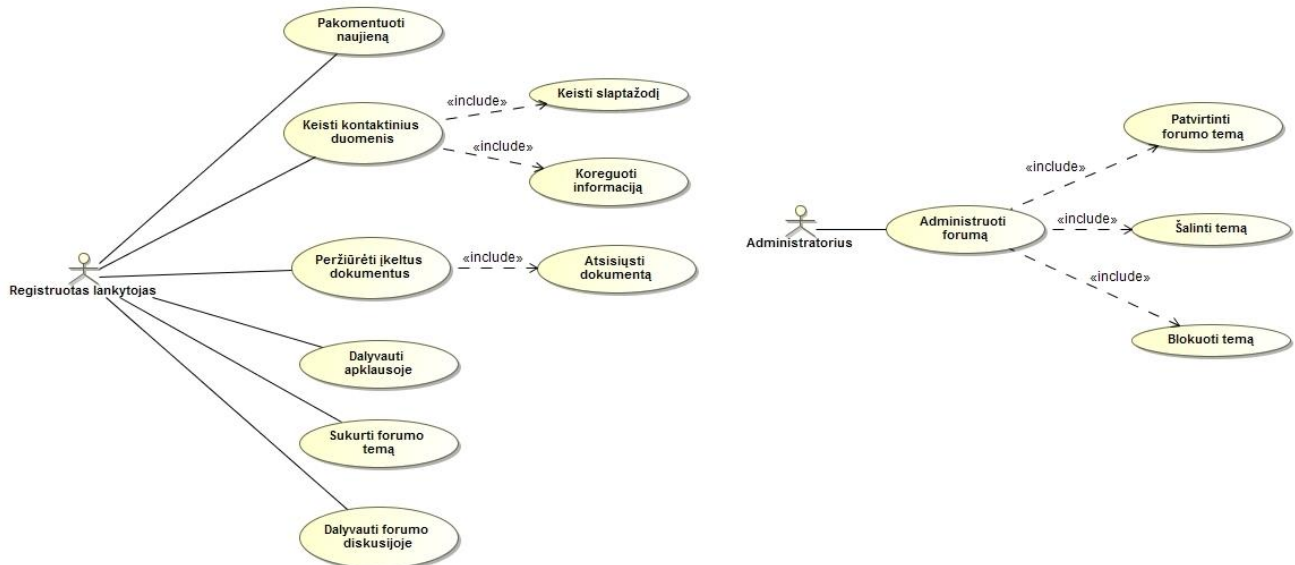
**8.4 lentelė. Ketvirtojo sprinto produkto darbų sąrašas**

Nr	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Tėvinės Nr
21	Vartotojo istorija	Pakomentuoti naujieną	Aš turiu galėti komentuoti tinklalapyje skelbiamas naujienas	Registruotas lankytojas	
22	Vartotojo istorija	Keisti kontaktinius duomenis	Aš turiu galėti koreguoti kontaktinę informaciją	Registruotas lankytojas	
23	Vartotojo istorija	Keisti slaptažodį	Aš turiu galėti pakeisti turimą slaptažodį	Registruotas lankytojas	22
24	Vartotojo istorija	Koreguoti informaciją	Aš turiu galėti pakeisti el. pašto adresą, vartotojo vardą	Registruotas lankytojas	22
39	Vartotojo istorija	Peržiūrėti įkeltus dokumentus	Aš turiu galėti peržiūrėti įkeltus dokumentus	Registruotas lankytojas	
40	Vartotojo istorija	Atsisiųsti dokumentą	Aš turiu galėti atsisiųsti publikuojamą dokumentą	Registruotas lankytojas	39
43	Vartotojo istorija	Dalyvauti apklausoje	Aš turiu galėti dalyvauti apklausose	Registruotas lankytojas	
45	Vartotojo istorija	Sukurti forumo temą	Aš turiu galėti sukurti naują temą forume	Registruotas lankytojas	
46	Vartotojo istorija	Dalyvauti forumo diskusijoje	Aš turiu galėti atsakyti į forume pateiktas žinutes	Registruotas lankytojas	
47	Vartotojo istorija	Administruoti forumą	Aš turiu galėti tvarkyti forume skelbiamas žinutes ir vartotojus	Administratorius	
48	Vartotojo istorija	Patvirtinti forumo temą	Aš turiu galėti patvirtinti išpublikuojamą naujai sukurtą temą	Administratorius	47
49	Vartotojo istorija	Šalinti temą	Aš turiu galėti pašalinti sukurtą temą	Administratorius	47
50	Vartotojo istorija	Blokuoti temą	Aš turiu galėti blokuoti temą neribotam laikui	Administratorius	47
70	Specifikacija	Forumo prototipas	Paruošti forumo langų prototipus		
71	Dizainas	Forumo puslapių PSD	Pagal prototipą paruošti forumo puslapių PSD failus		
72	Dizainas	Forumo puslapių HTML	Sukarpyti dizainą		
73	Programavimas	Forumo modulio programavimas	Realizuoti forumo modulį		
74	Testavimas	Forumo modulio testavimas	Ištestuoti forumo funkcijas		
75	Programavimas	Atsiliepimų modulis	Realizuoti naujienų atsiliepimų modulį		
76	Testavimas	Atsiliepimų modulio testavimas	Testuojamas atsiliepimų funkcionalumas		
77	Klaidos	Atsiliepimo modulio klaidų taisymas	Rastų klaidų tvarkymas		
78	Specifikacija	Apklausos peržiūros	Parengti apklausų peržiūros langų prototipus		

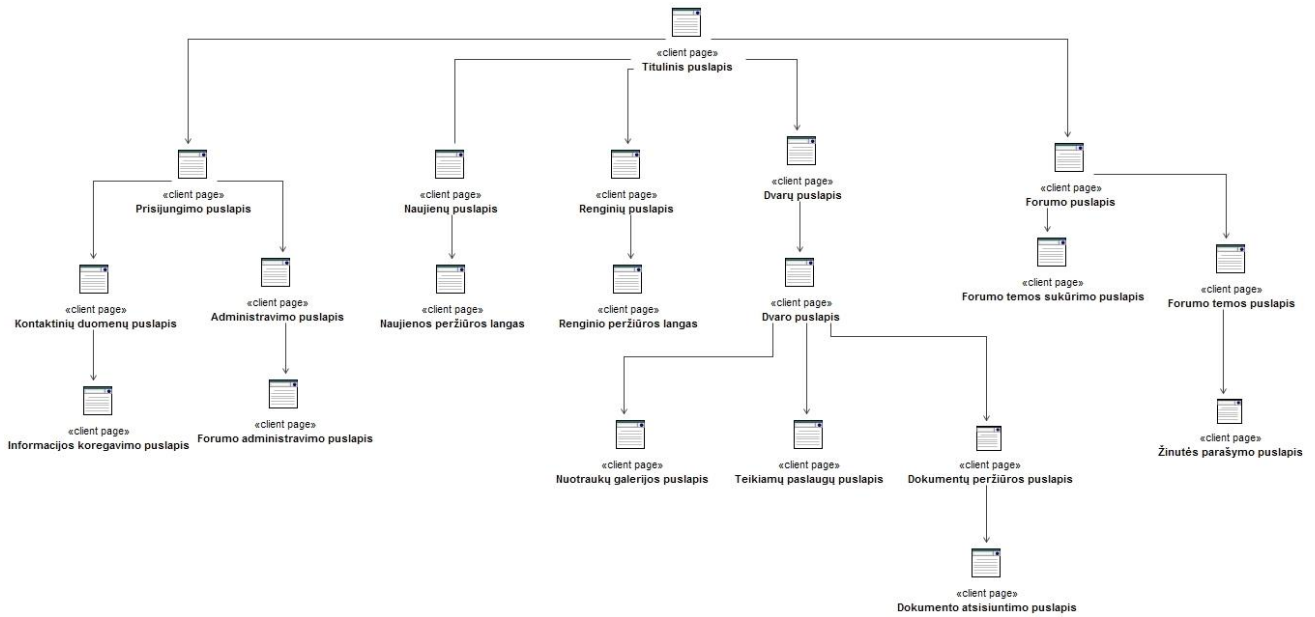
		puslapio prototipas			
79	Dizainas	Apklauso peržiuros puslapio PSD	Pagal prototipą paruošti PSD		
80	Dizainas	Apklauso peržiuros puslapio HTML	Sukarpyti PSD į HTML		



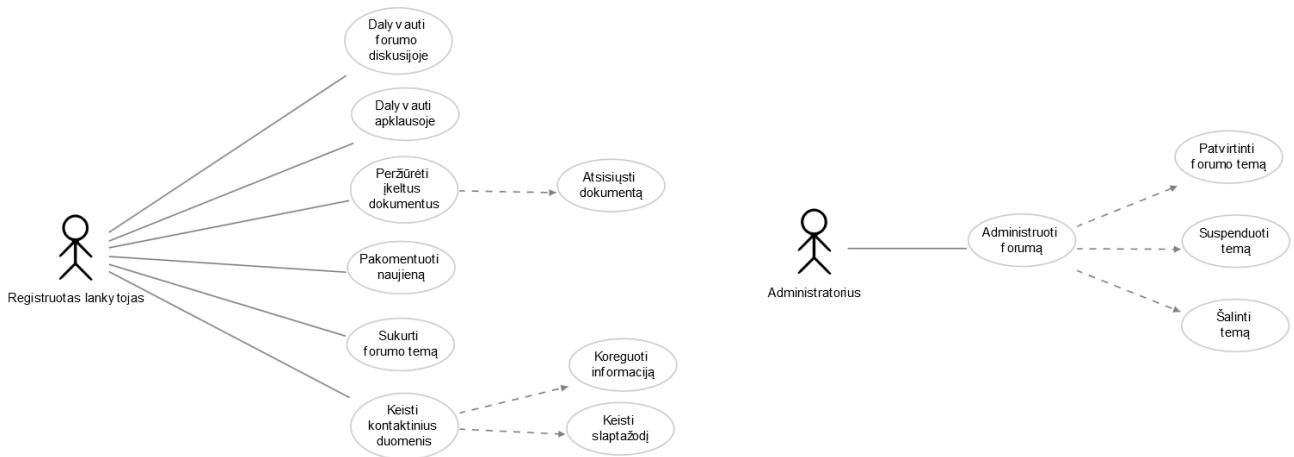
8.16 pav. Ketvirtojo sprinto prototipo langų sąrašas



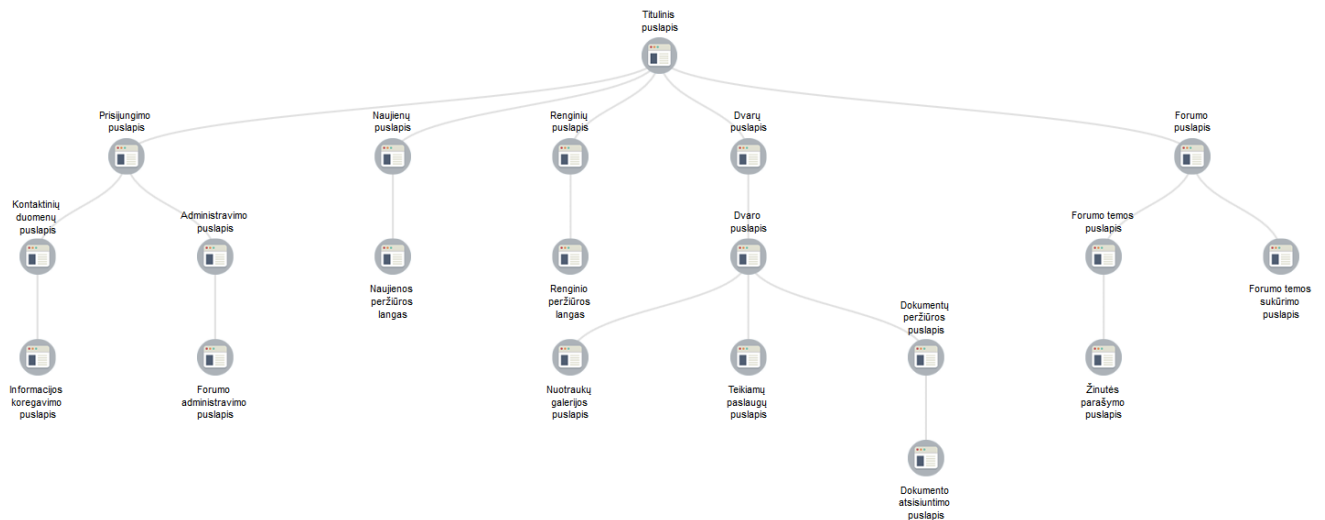
8.17 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.18 pav. Ketvirtojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.19 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema



8.20 pav. Ketvirtojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema

5. **Bandymas nr. 5.** Kai sprinto darbų sąrašas yra 17 „Vartotojo istorijų“ (8.5 lentelė), o prototipas sudarytas iš 17 puslapių (8.21 pav.).

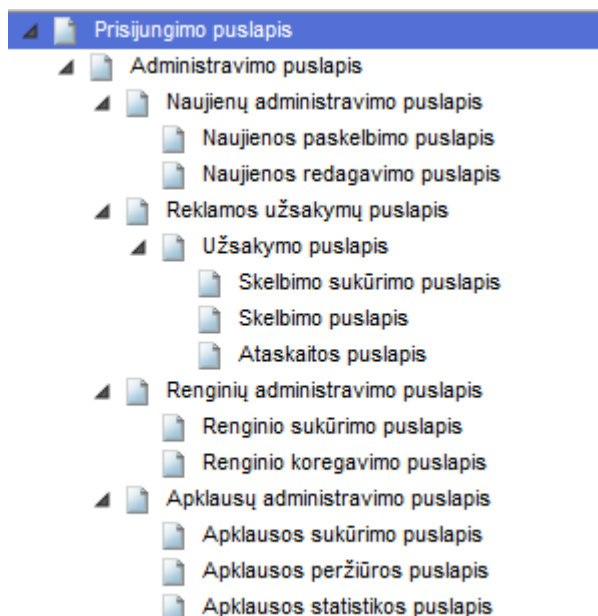
**8.5 lentelė.** Penktojo sprinto produkto darbų sąrašas

Nr	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Aktorius	Tėvinės užduoties Nr
11	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti paskelbti naujieną sistemoje	Vadybininkas	
12	Vartotojo istorija	Nusiųsti informaciją naujienų portalams	Aš turiu galėti pasirinkti, kad naujiena po paskelbimo būtų nusiunčiama el. paštu pasirinktiems kontaktams	Vadybininkas	11
13	Vartotojo istorija	Pasirinkti portalus	Aš turiu galėti pasirinkti portalus, kurių redaktoriams bus išsiųsti laišakai su paskelbta naujiena	Vadybininkas	12
17	Vartotojo istorija	Užsakyti reklamą	Aš turiu galėti sistemoje suformuoti <i>Google Adwords</i> reklamos užsakymą.	Vadybininkas	
18	Vartotojo istorija	Sukurti reklaminius skelbimus	Aš turiu galėti parašyti reklaminius tekstus	Vadybininkas	17
19	Vartotojo istorija	Išeksportuoti skelbimus iš sistemos	Aš turiu galėti išeksportuoti skelbimų failą, kuris siunčiamas reklamos specialistui	Vadybininkas	17
20	Vartotojo istorija	Įkelti užsakymo ataskaitą	Aš turiu galėti įkelti į sistemą ataskaitą už atliktą reklamos užsakymą	Vadybininkas	
25	Vartotojo istorija	Administruoti renginius	Aš turiu galėti tvarkyti renginių informaciją	Vadybininkas	
26	Vartotojo istorija	Paskelbti renginį	Aš turiu galėti paskelbti informaciją apie vykstantį renginį	Vadybininkas	25
27	Vartotojo istorija	Koreguoti renginio informaciją	Aš turiu galėti koreguoti renginio informaciją	Vadybininkas	25
28	Vartotojo istorija	Pašalinti renginį	Aš turiu galėti pašalinti renginio informaciją iš sistemos	Vadybininkas	25
29	Vartotojo istorija	Administruoti apklausas	Aš turiu galėti sukurti apklausas, kurios pateikiamos registruotiems lankytojams	Vadybininkas	
30	Vartotojo istorija	Sukurti naują apklausą	Aš turiu galėti sukurti apklausą	Vadybininkas	29
31	Vartotojo istorija	Peržiūrėti apklausos statistiką	Aš turiu galėti peržiūrėti aktyvuotos statistinius duomenis	Vadybininkas	29
32	Vartotojo istorija	Aktyvuoti apklausą	Aš turiu galėti aktyvuoti publikuoją apklausą tinklalapyje	Vadybininkas	29
33	Vartotojo istorija	Stabdyti apklausą	Aš turiu galėti sustabdyti apklausą, kuri būtų toliau nepublikuojame viešame profilyje	Vadybininkas	29
34	Vartotojo istorija	Pašalinti apklausą	Aš turiu galėti pašalinti apklausą iš sistemos duomenų bazės	Vadybininkas	29

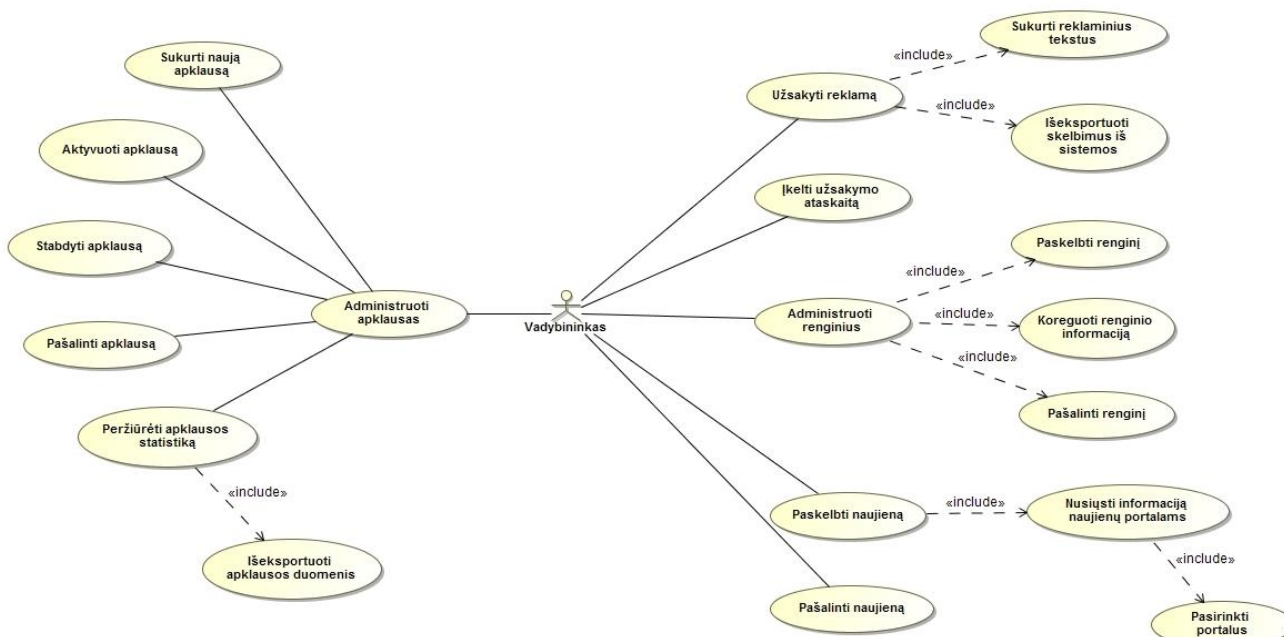


81	Specifikacija	Apklausų valdymo prototipas	Paruošti apklausų langų prototipus		
82	Dizainas	Apklausų puslapių PSD	Pagal prototipą paruošti apklausų puslapių PSD failus		
83	Dizainas	Apklausų puslapių HTML	Sukarpyti dizainą		
84	Programavimas	Apklausų modulio programavimas	Realizuoti apklausų modulį		
85	Testavimas	Apklausų modulio testavimas	Ištestuoti apklausų funkcijas		
86	Specifikacija	Reklamos užsakymo prototipas	Paruošti reklamos užsakymo langų prototipus		
87	Dizainas	Reklamos užsakymo PSD	Pagal prototipą paruošti reklamos užsakymo puslapių PSD failus		
88	Dizainas	Reklamos užsakymo puslapių HTML	Sukarpyti dizainą		
89	Programavimas	Reklamos užsakymo modulio programavimas	Realizuoti reklamos užsakymo modulį		
90	Testavimas	Reklamos užsakymo modulio testavimas	Ištestuoti reklamos užsakymo funkcijas		
91	Specifikacija	Renginių administravimo prototipas	Paruošti renginių administravimo langų prototipus		
92	Dizainas	Renginių administravimo PSD	Pagal prototipą paruošti renginių administravimo puslapių PSD failus		
93	Dizainas	Renginių administravimo puslapių HTML	Sukarpyti dizainą		
94	Programavimas	Renginių administravimo modulis	Realizuoti renginių administravimo modulį		
95	Testavimas	Renginių administravimo testavimas	Ištestuoti renginių administravimo funkcijas		
96	Specifikacija	Naujienu administravimo prototipas	Paruošti naujienu administravimo langų prototipus		
97	Dizainas	Naujienu administravimo PSD	Pagal prototipą paruošti naujienu administravimo puslapių PSD failus		
98	Dizainas	Naujienu administravimo puslapių HTML	Sukarpyti dizainą		

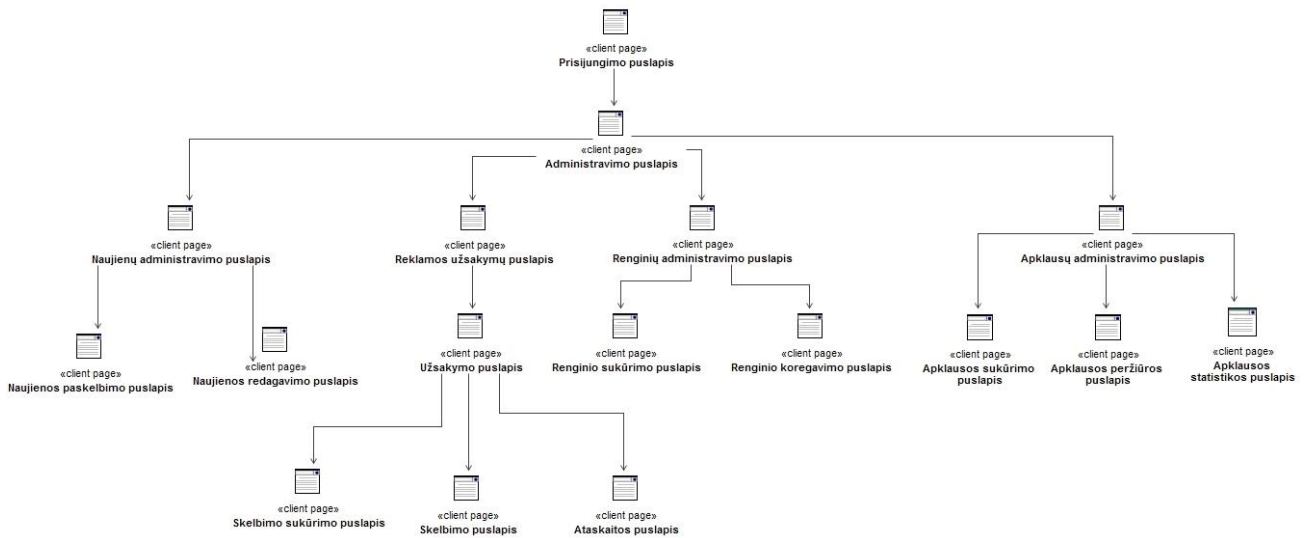
99	Programavimas	Naujienu modulis	Realizuoti naujienu administravimo modulį		
100	Testavimas	Naujienu modulio testavimas	Ištestuoti naujienu administravimo funkcijas		
101	Vartotojo istorija	Pašalinti naujiena	Aš turiu galėti pašalinti naujiena iš sistemos	Vadybininkas	
102	Vartotojo istorija	Išeksportuoti apklausos duomenis	Aš turiu galėti išeksportuoti apklausos duomenis	Vadybininkas	31



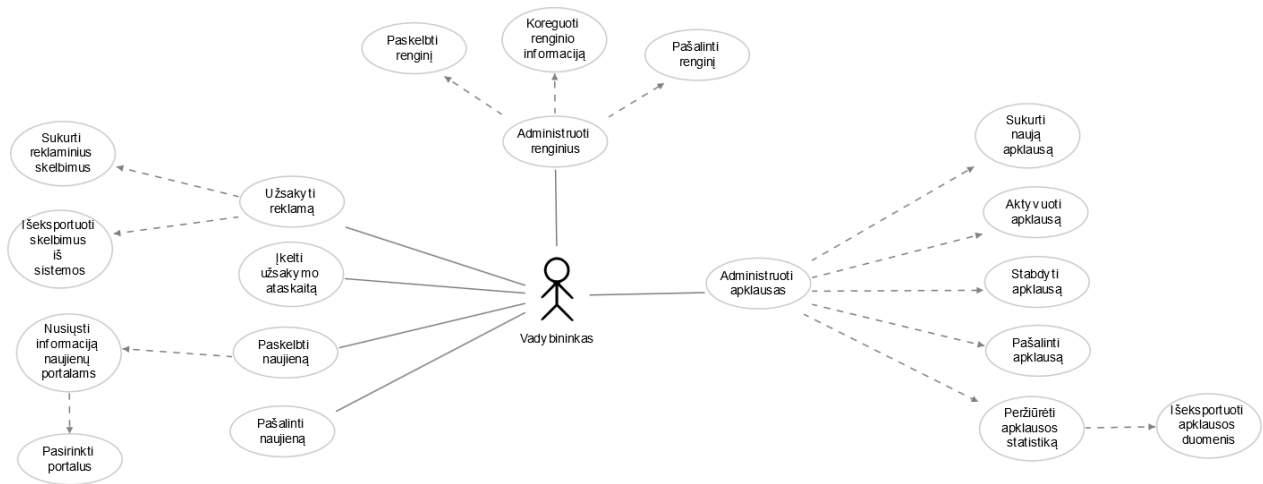
8.21 pav. Penktojo sprinto prototipo langų sąrašas



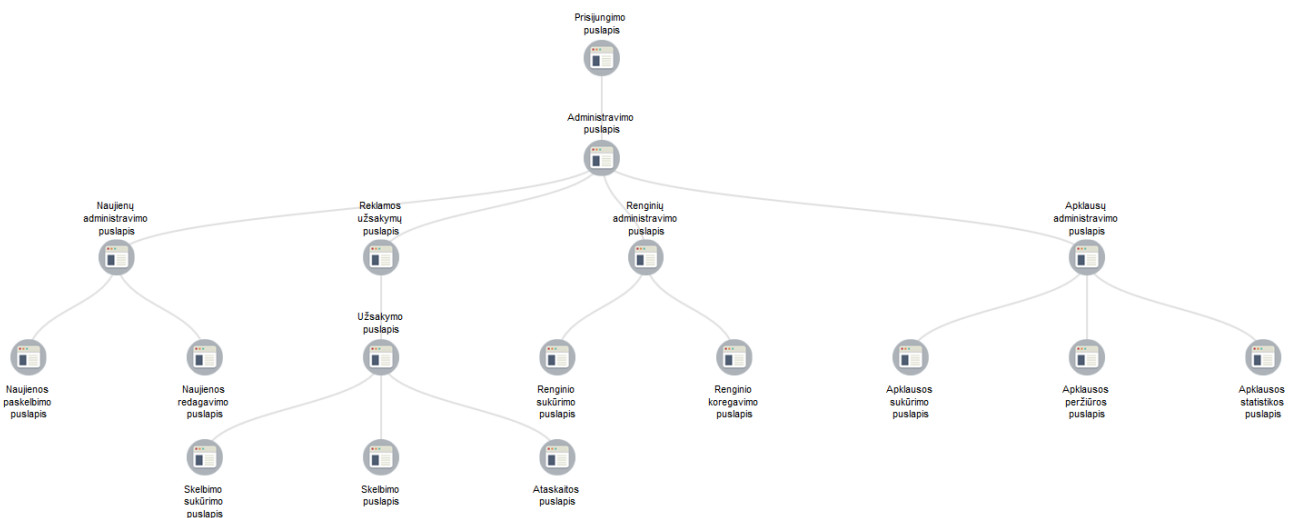
8.22 pav. Penktojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.23 pav. Penktojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su MagicDraw UML įrankiu



8.24 pav. Ketvirtojo sprinto panaudojimo atvejų diagrama parengta su realizuota sistema



8.25 pav. Penktojo sprinto navigavimo plano diagrama parengta su realizuota sistema

## 8.2. priedas. Realizuoto sprendimo įvertinimo apklausos forma

Ekspertams buvo pateikta apklausos forma (8.26-8.31 pav.), kurioje įvertino realizuotą sistemą. Apklausos forma pasiekama ir internetu: <http://goo.gl/forms/VLZtkVfnYE>

# Scrum projektų valdymo sistemos prototipo vertinimas

Šios sistemos tikslas – padidinti Agile proceso artefaktų vizualumą, tam panaudojant UML diagramas. Darbo metu buvo realizuotas projektų valdymo sistemos prototipas - "ScrumUML", kurio pagalba galima vizualizuoti produkto darbų sąrašo įrašus panaudojimo atvejų diagrama bei iš prototipo langų failo (Axure) sugeneruoti navigavimo plano diagramą.

Plačiau: <https://docs.google.com/document/d/1lxk4nwENBhJbo78H9zx5PsN6W3PKgfTOTMEDj3eIAI4/edit?usp=sharing>

Prašau atsakyti į žemiau pateiktus klausimus.

### Vardas, pavardė

(neprivalomas)

### Įmonės pavadinimas

### Pareigos

### Patirtis dirbant pagal Scrum?

(nurodykite kiek laiko dirbate taikydami Scrum metodiką)

### Turimi sertifikatai

(pažymėkite turimus Scrum sertifikatus)

- Certified Scrum Developer
- Certified Scrum Master
- Certified Scrum Product Owner
- Certified Scrum Professional
- Certified Scrum Coach
- Certified Scrum Trainer

8.26 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 1

# Produkto darbų sąrašas

Produkto darbų sąrašas importuojamas į sistemą iš Excel duomenų failo. Taip pat darbai gali būti pridunami/koreguojami rankiniu būdu pačioje sistemoje.

Nr	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Aktorius	Tėvinės užduoties Nr	Būsena
1							
2	1	1	Vartotojo istorij Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti	Administratorius		Laukiama
3	2	1	Vartotojo istorij Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	1	Laukiama
4	3	1	Vartotojo istorij Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	1	Laukiama
5	4	1	Vartotojo istorij Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	1	Laukiama
6	5	1	Vartotojo istorij Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	1	Laukiama
7	6	2	Vartotojo istorij Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius		Laukiama
8	7	1	Vartotojo istorij Prisijungti	Aš turiu galėti prisijungti prie TVS	Administratorius, Redaktorius		Laukiama
9	8	4	Pataisymai Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.			Laukiama
10	9	2	Dizainas Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui			Laukiama

Produkto darbų sąrašas

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Atlikta
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama

## 1. Ar atrodo lengva naudotis realizuota sistema ?

valdymo elementų (menui, mygtukai, piktogramos) aiškumas ir išdėstymas

1 2 3 4 5

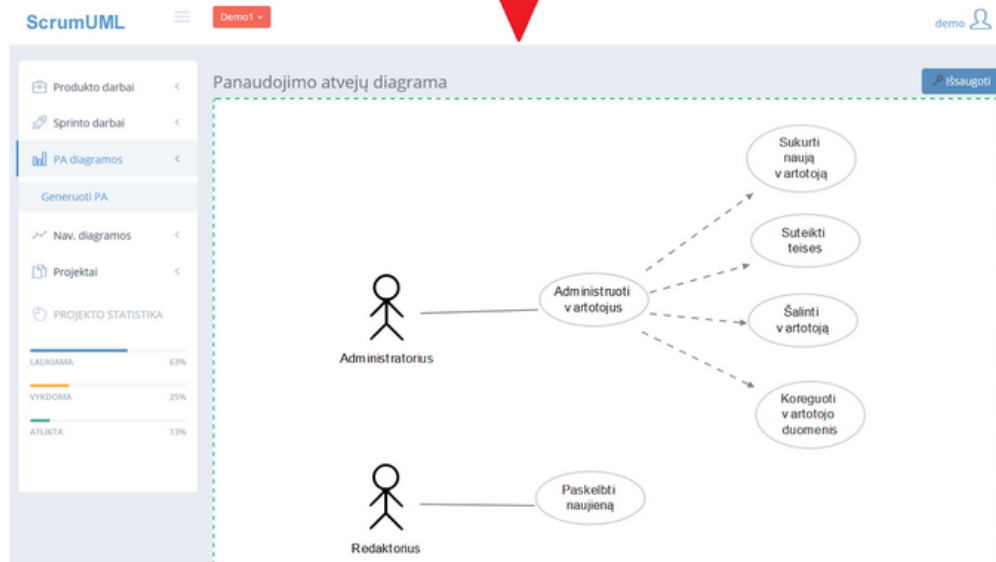
Labai sudėtinga ○ ○ ○ ○ ○ Labai lengva

8.27 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 2

## Panaudojimo atvejų diagramos generavimas

Produkto darbų sąrašė pažymėjus norimus įrašus ir nuspaudus mygtuką "Generuoti PA", sugeneruojama ir atvaizduojama Panaudojimo atvejų diagrama.

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galeti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Vykdoma
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galeti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Vykdoma
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galeti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galeti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galeti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galeti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakaitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Atlikta
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama



### 2. Ar lengvai suprantama sugeneruota panaudojimo atvejų diagrama?

(suprantami vizualiniai elementai, lengvas diagramos skaitomumas)

1 2 3 4 5

Visiškai nesuprantama      Suprantama labai lengvai

### 3. Ar toks produkto darbų sąrašo įrašų vizualizavimas panaudojimo atvejų diagrama būtų naudingas praktikoje ?

(specifikuojant užduotis, komunikuojant su klientu ir pan.)

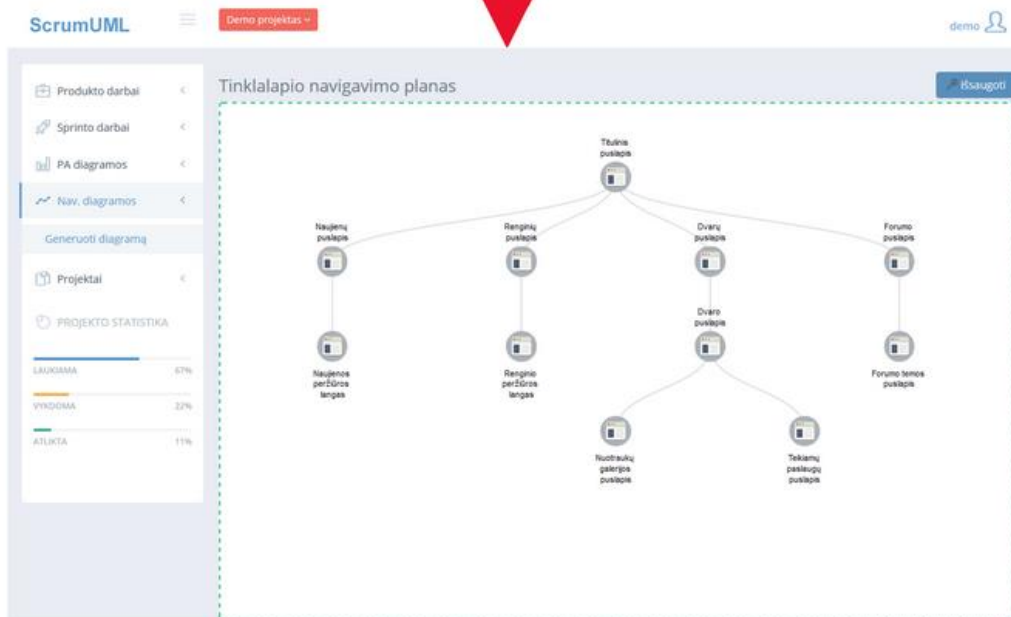
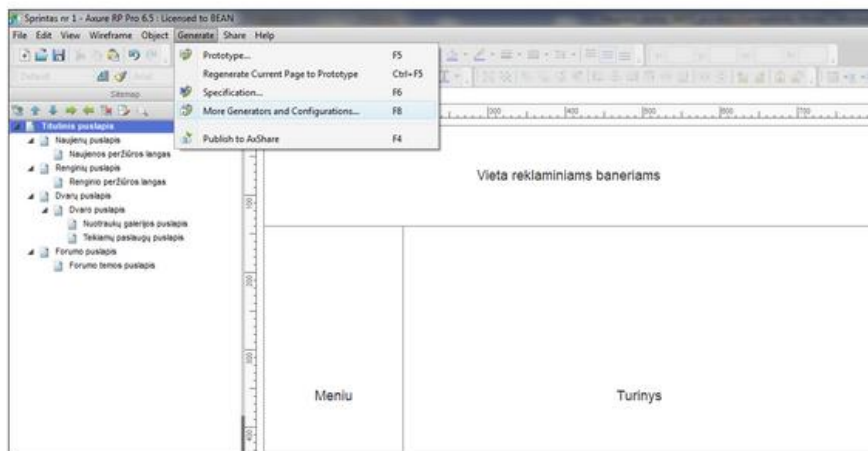
1 2 3 4 5

Visiškai nenaudinga      Labai naudinga

8.28 pav. Scrum įrankio vertinimo apklausos forma 3

## Navigavimo plano diagramos generavimas

Parengus projektuojamos sistemos langus su prototipų rengimo programa ir importavus duomenų failą į realizuotą "ScrumUML" sistemą, automatiškai sugeneruojama navigavimo plano diagrama.



### 4. Ar lengvai suprantama sugeneruota navigavimo plano diagrama?

(suprantami vizualiniai elementai, lengvas diagramos skaitomumas)

1 2 3 4 5

Visiškai nesuprantama      Suprantama labai lengvai

### 5. Ar toks prototipo duomenų failo vizualizavimas navigavimo plano diagrama būtų naudingas praktikoje?

(specifikuojant užduotis, komunikuojant su klientu ir pan.)

1 2 3 4 5

Visiškai nenaudinga      Labai naudinga

### 8.3. priedas. Naudotojo instrukcija

#### 1. Darbo pradžia

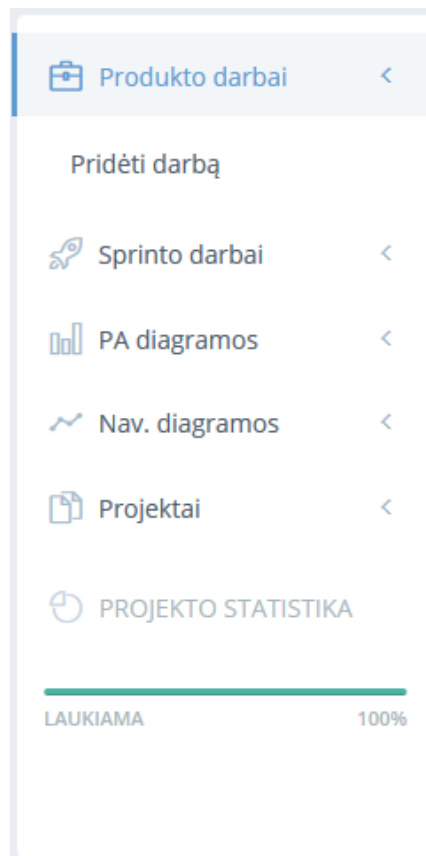
Norint naudotis ScrumUML sistema, reikia interneto naršyklės (*Mozilla Firefox* ar *Google Chrome*) lange įvesti interneto adresą: <http://vps152534.ovh.net/login>. Norėdamas prisijungti prie sistemos vartotojas turi suvesti savo prisijungimo vardą ir slaptažodį, tuomet nuspausti mygtuką prisijungti. Prisijungimo langas pateiktas 8.30 pav.



8.30 pav. Sistemos prisijungimo langas

#### 2. Sistemos valdymas

Sistemos valdymas vyksta meniu pagalba. (8.31 pav.).



8.31 pav. Pagrindinis sistemos puslapis „Produkto darbų sąrašas“



Pagrindiniai meniu punktai – *Produkto darbai*, *Sprinto darbai*, *PA diagramos*, *Nav. diagramos*, *Projektai*.

**Produkto darbai.** Šis meniu punktas atidaro projekto darbų sąrašo puslapį, kuriame galima atlikti įvairius veiksmus: pridėti naują darbą, redaguoti, šalinti, generuoti panaudojimo atveju diagramą. Taip pat galima išsaugoti pateiktą darbų sąrašą norimu: *pdf*, *csv*, *xlsx*.

**Sprinto darbai.** Šis meniu punktas atidaro sprinto darbų puslapį, kuriame galima sukurti naują sprintą, įtraukti darbus į sprintą, pašalinti darbus iš sprinto, generuoti panaudojimo atveju diagramą. Taip pat galima išsaugoti pateiktą darbų sąrašą norimu: *pdf*, *csv*, *xlsx*.

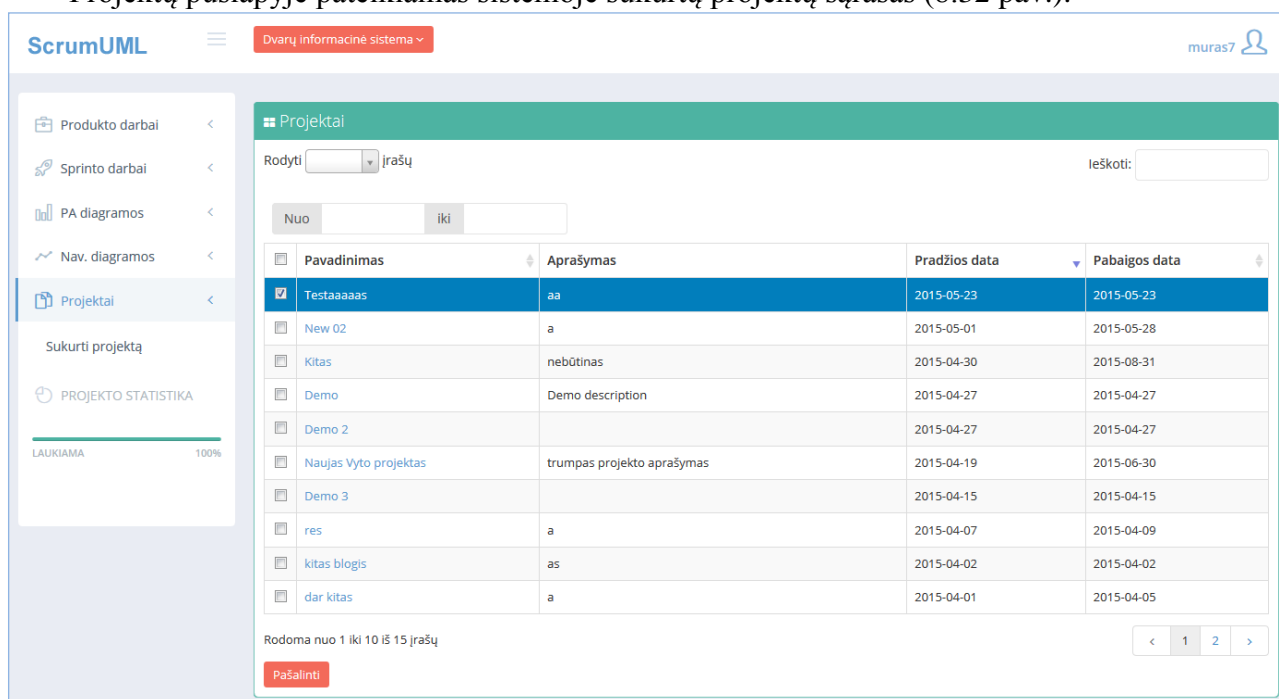
**PA diagramos.** Šis meniu punktas atidaro panaudojimo atveju diagramų puslapį, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: pašalinti diagramą, išeksportuoti diagramos vaizdą paveikslėlio formatu.

**Nav. diagramos.** Šis meniu punktas atidaro navigavimo diagramų puslapį, kuriame galima atlikti šiuos veiksmus: pašalinti diagramą, išeksportuoti diagramos vaizdą paveikslėlio formatu, redaguoti diagramą.

**Projektai.** Šioje skiltyje pateikiama trumpa informacija apie grafinės vartotojo sąsajos generavimo įrankį.

### 3. Projektai

Projektų puslapyje pateikiamas sistemoje sukurtų projektų sąrašas (8.32 pav.).



The screenshot shows the 'Projektai' (Projects) page in the ScrumUML application. The interface includes a sidebar with navigation options: 'Produkto darbai', 'Sprinto darbai', 'PA diagramos', 'Nav. diagramos', and 'Projektai'. The main content area displays a table of projects with columns for 'Pavadinimas', 'Aprašymas', 'Pradžios data', and 'Pabaigos data'. A search bar and a 'Pašalinti' (Delete) button are also visible.

	Pavadinimas	Aprašymas	Pradžios data	Pabaigos data
<input checked="" type="checkbox"/>	Testaaaaas	aa	2015-05-23	2015-05-23
<input type="checkbox"/>	New 02	a	2015-05-01	2015-05-28
<input type="checkbox"/>	Kitas	nebūtinas	2015-04-30	2015-08-31
<input type="checkbox"/>	Demo	Demo description	2015-04-27	2015-04-27
<input type="checkbox"/>	Demo 2		2015-04-27	2015-04-27
<input type="checkbox"/>	Naujas Vyto projektas	trumpas projekto aprašymas	2015-04-19	2015-06-30
<input type="checkbox"/>	Demo 3		2015-04-15	2015-04-15
<input type="checkbox"/>	res	a	2015-04-07	2015-04-09
<input type="checkbox"/>	kitas blogis	as	2015-04-02	2015-04-02
<input type="checkbox"/>	dar kitas	a	2015-04-01	2015-04-05

8.32 pav. Projektų administravimo puslapis

Projektų administravimo puslapyje galima atlikti šiuos veiksmus:

- Pašalinti projektus – pažymimi projektai, kurios norima pašalinti ir spaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.
- Redaguoti projekto informaciją – spaudžiama ant projekto pavadinimo nuorodos ir atidaromas projekto informacijos koregavimo langas.
- Filtruoti projektus pagal pradžios ir pabaigos datą – virš lentelės esančiuose datos įvedimo laukuose pasirenkama norima data ir pagal tai pateikiami projektai.
- Sukurti projektą – kairiajame meniu paspaudus ant vidinio meniu punkto „Sukurti projektą“ atidaromas projekto kūrimo langas.

### 3.1. Projekto kūrimas

Meniu paspaudus ant nuorodos „Sukurti projektą“ atidaromos projekto kūrimo langas (8.33 pav.).

The screenshot shows the 'PROJEKTO KŪRIMAS' form in the ScrumUML application. The form has the following fields:

- Pavadinimas:** A text input field for the project title.
- Aprašymas (pasirinktinis):** A larger text area for a description.
- Terminas:** Two date pickers labeled 'Nuo' (From) and 'iki' (To).
- Dokumentas:** A file upload button labeled 'Parinkti...' with the text 'Neparinktas joks failas.' and 'Max dydis - 2MB'.

At the bottom of the form are two buttons: 'Išsaugoti' (Save) and 'Atmesti' (Cancel). In the left sidebar, there is a 'Sukurti projektą' button under the 'Projektai' section.

8.33 pav. Projekto sukūrimo puslapis

Norint sukurti naują projektą reikia užpildyti šiuos laukus:

- *Pavadinimas* – įvedamas projekto pavadinimas. Šis laukas privalomas užpildyti.
- *Aprašymas* – įvedamas trumpas projekto aprašymas. Šis laukas neprivalomas užpildyti.
- *Terminas* – pasirenkamos projekto pradžios ir projekto pabaigos datos.
- *Dokumentas* – pasirenkamas *.xlsx* duomenų failas su produkto darbų sąrašu. Failas turi būti tokios struktūros kaip pateikta reikalavimuose. Failo pridėti neprivaloma. Jei failas nepridedamas sukuriamas tuščias projektas, kuriame darbus sukurti galima rankiniu būdu arba failą galima pridėti vėliau.

Užpildžius privalomus laukus, spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“. Jei duomenys suvesti teisingai sukuriamas projektas, kitu atveju parodomas klaidos pranešimas.

### 4. Produkto darbų sąrašas

Prisijungus prie sistemos atidaromas naujausio projekto produkto darbų sąrašo puslapis (8.34 pav.).

The screenshot shows the 'Produkto darbų sąrašas' page in the ScrumUML application. The page features a table with the following columns: ID, Prioritetas, Tipas, Pavadinimas, Aprašymas, Vartotojas, and Būsena. The table contains 9 rows of work items. At the top right of the table area are buttons for PDF, CSV, Excel, Print, and Copy. Below the table are pagination controls and buttons for 'Pridėti darbą', 'Generuoti PA', and 'Pašalinti'.

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Laukiama
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Laukiama
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
7	1	Vartotojo istorija	Prisijungti	Aš turiu galėti prisijungti prie TVS	Administratorius Redaktorius	Laukiama
8	4	Patalysmai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Laukiama
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama

8.34 pav. Produkto darbų sąrašo puslapis

Produkto darbų sąrašo puslapyje galima atlikti šiuos veiksmus:

- Pridėti darbą – nuspaudus mygtuką ar vidinį meniu „Pridėti darbą“ atidaromas darbo sukūrimo puslapis.
- Redaguoti darbo informaciją – spaudžiama ant darbo pavadinimo nuorodos ir atidaromas darbo informacijos koregavimo puslapis.
- Pašalinti – pažymimi darbai, kurios norima pašalinti ir spaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.
- Generuoti PA – pažymimi darbai, kuriuos norima vizualizuoti panaudojimo atvejų diagrama ir spaudžiamas mygtukas „Generuoti PA“. Atidaromas darbų vizualizavimo langas, kur vartotojas gali keisti diagramos elementų išdėstymą ir išsaugoti diagramos atvaizdą duomenų bazėje.
- Duomenų lentelę išsaugoti pasirinktu formatu – norint išsaugoti lentelės duomenis pasirinktu formatu, reikia nuspusti ant norimo formato mygtuko: *PDF*, *CSV*.

#### 4.1. Darbo kūrimas

Meniu paspaudus ant nuorodos „Pridėti darbą“ atidaromas darbo kūrimo langas (8.35 pav.).

8.35 pav. Darbo sukūrimo puslapis

Norint įtraukti į darbų sąrašą naują darbą, reikia užpildyti šiuos duomenų įvedimo laukus:

- *Pavadinimas* – įvedamas darbo pavadinimas. Šis laukas privalomas užpildyti.
- *Darbo tipas* – pasirenkamas darbo tipas iš pateiktų arba pridedamas naujas darbo tipas, nuspaudus mygtuką „Pridėti“.
- *Aprašymas* – įvedamas trumpas darbo aprašymas. Šis laukas neprivalomas užpildyti.
- *Vartotojai* – jei pasirenkamas darbo tipas „Vartotojo istorija“, tuomet tam darbui reikia priskirti vartotoją. Gali būti priskirti keli vartotojai. Priskyrimas vykdomas nuspaudus ant norimo vartotojo pavadinimo. Jei pasirinkime nėra reikiamo vartotojo, spaudžiamas mygtukas „Pridėti“ ir įrašomas naujo vartotojo pavadinimas.
- *Prioritetas* – darbui galima priskirti prioritetą, nurodant skaičių nuo 1 iki 10.
- *Tėvinė užduotis* – jei darbas yra sudėtinė dalis kito darbo, tuomet galima pasirinkti tėvinį darbą. Rekomenduojame tai daryti kuriant naują „vartotojo istoriją“, jei ta užduotis priklauso kitam darbui.

- *Būsena* – pasirenkama darbo būsena.
- *Sprintas* – kuriamą užduotį galima iš karto priskirti pasirinktam sprintui. Tačiau tai galima padaryti ir vėliau, pasinaudojant „Sprinto darbų“ puslapio funkcionalumu.
- *Atsakingas asmuo* – nurodomas už užduotį atsakingas asmuo, įvedant vardą ir pavardę. Šio lauko pildyti neprivaloma.

Užpildžius privalomus laukus, spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“. Jei duomenys suvesti teisingai sukuriamas darbas, kitu atveju parodomas klaidos pranešimas.

## 5. Sprinto darbai

Meniu nuspaudus ant nuorodos „Sprinto darbai“ atidaromas sprinto darbų puslapis (8.36 pav).

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Laukiama
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Laukiama
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Pašalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
6	2	Vartotojo istorija	Paskelbti naujieną	Aš turiu galėti sistemoje paskelbti naujieną	Redaktorius	Laukiama
7	1	Vartotojo istorija	Prisijungti	Aš turiu galėti prisijungti prie TVS	Administratorius Redaktorius	Laukiama

8.36 pav. Sprinto darbų sąrašo puslapis

Sprinto darbų puslapyje galima atlikti šiuos veiksmus:

- Sukurti sprintą – nuspaudus „+“ mygtuką arba vidinę meniu nuorodą „Sukurti sprintą“ atidaromas sprinto sukūrimo puslapis.
- Įtraukti į sprintą – nuspaudus mygtuką „Įtraukti į sprintą“ atidaromas bendras produkto darbų sąrašas iš kurio pasirenkami darbai, kuriuos norima įtraukti į sprinto darbus.
- Redaguoti darbo informaciją – spaudžiama ant darbo pavadinimo nuorodos ir atidaromas darbo informacijos koregavimo puslapis.
- Pašalinti iš sprinto – pažymimi darbai, kuriuos norima pašalinti iš sprinto ir spaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.
- Generuoti PA – pažymimi darbai, kuriuos norima vizualizuoti panaudojimo atvejų diagrama ir spaudžiamas mygtukas „Generuoti PA“. Atidaromas darbų vizualizavimo langas, kur vartotojas gali keisti diagramos elementų išdėstymą ir išsaugoti diagramos atvaizdą duomenų bazėje.
- Duomenų lentelę išsaugoti pasirinktu formatu – norint išsaugoti lentelės duomenis pasirinktu formatu, reikia nuspausti ant norimo formato mygtuko: *PDF*, *CSV*.

## 5.1. Darbo kūrimas

Meniu paspaudus ant nuorodos „Sukurti sprintą“ atidaromas sprinto kūrimo puslapis (8.37 pav.).

The screenshot shows the 'SPRINTO KŪRIMAS' form in ScrumUML. It has a sidebar on the left with 'Sukurti sprintą' selected. The main area contains form fields for 'Pavadinimas', 'Terminas' (with 'Nuo' and 'iki' sub-fields), and 'Aprašymas'. At the bottom are 'Išsaugoti' and 'Atmesti' buttons. The top right shows the user 'muras7'.

8.37 pav. Sprinto sukūrimo puslapis

Norint sukurti naują sprintą reikia užpildyti šiuos duomenų laukus:

- *Pavadinimas* – įvedamas sprinto pavadinimas. Šis laukas privalomas užpildyti.
- *Terminas* – pasirenkamos sprinto pradžios ir pabaigos datos.
- *Aprašymas* – įvedamas trumpas sprinto aprašymas. Šis laukas neprivalomas užpildyti.

Užpildžius privalomus laukus, spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“. Jei duomenys suvesti teisingai sukuriamas naujas sprintas, kitu atveju parodomas klaidos pranešimas.

## 5.2. Darbų įtraukimas į sprintą

Nuspaudus mygtuką „Įtraukti į sprintą“, atidaromas bendras darbų sąrašo puslapis, kuriame sužymimi norimi darbai (8.38 pav).

The screenshot shows the 'Darbų įtraukimas į sprintą' page. It features a table with the following data:

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją; pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Laukiama
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Laukiama
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama
8	4	Pataisymai	Mygtuko spalvos pakeitimas	Pakeisti mygtuko "Spausdinti" spalvą į rudą.		Laukiama
9	2	Dizainas	Sukarpyti puslapio dizainą	Sukarpyti PDF esančius elementus ir paruošti HTML failą programavimui		Laukiama

Buttons at the bottom: 'Įtraukti į sprintą' and 'Atšaukti'. The page also shows 'Rodyti' and 'Ieškoti' options.

8.38 pav. Darbų pasirinkimo puslapis

Pažymėjus norimus darbus spaudžiamas mygtukas „Įtraukti į sprintą“.

### 5.3. PA diagramos generavimas

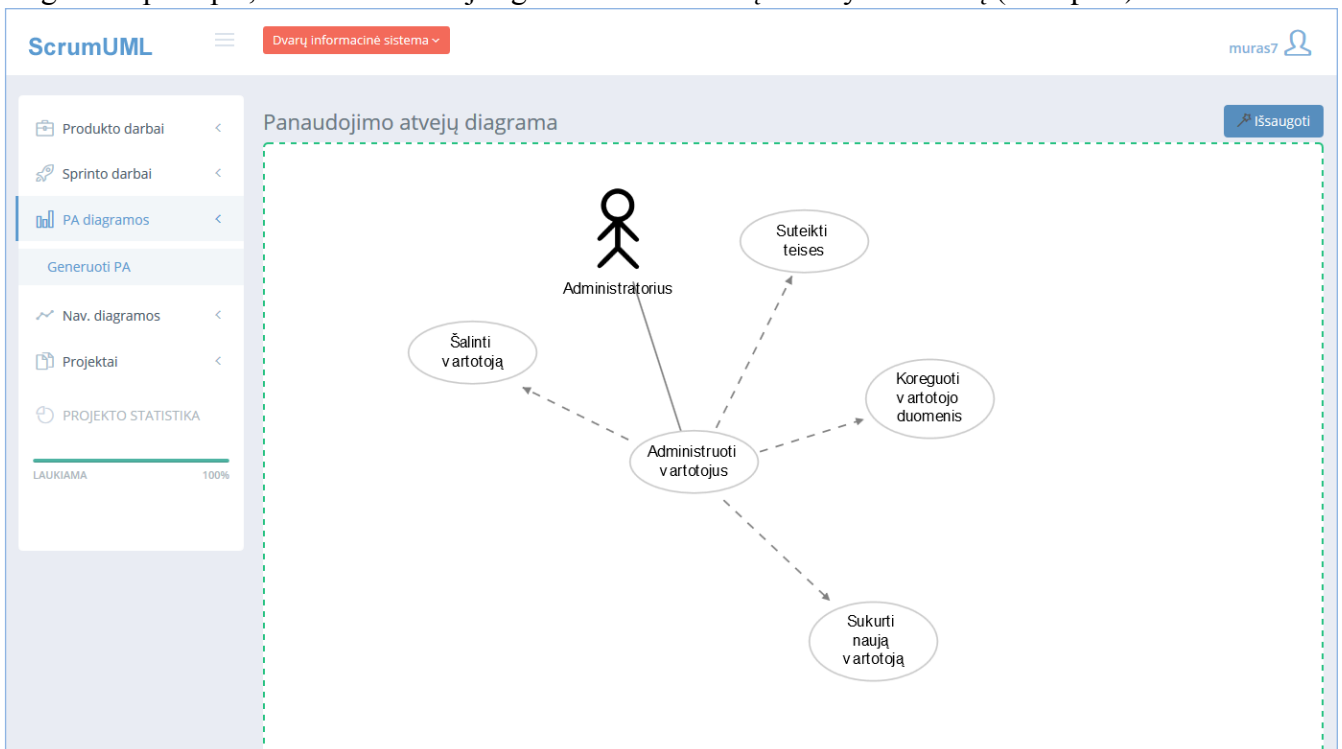
Sprinto darbų sąrašė pažymimi darbai, kuriuos norima vizualizuoti PA diagrama (8.39 pav.).

The screenshot shows the ScrumUML interface with a sidebar on the left containing navigation options like 'Produktų darbai', 'Sprinto darbai', 'Sukurti sprintą', 'PA diagramos', 'Nav. diagramos', 'Projektai', and 'PROJEKTO STATISTIKA'. The main area displays a table of tasks for 'Sprintas nr. 2' from 2015-05-01 to 2015-05-31. The table has columns for ID, Prioritetas, Tipas, Pavadinimas, Aprašymas, Vartotojas, and Būsena. Five tasks are listed, all with priority 1 and type 'Vartotojo istorija'. The 'Būsena' column for all tasks is 'Laukiama'. Below the table are buttons for 'Ištraukti į sprintą', 'Generuoti PA', and 'Pašalinti iš sprinto'.

ID	Prioritetas	Tipas	Pavadinimas	Aprašymas	Vartotojas	Būsena
1	1	Vartotojo istorija	Administruoti vartotojus	Aš turiu galėti valdyti sistemos vartotojų informaciją: pridėti, redaguoti, šalinti.	Administratorius	Laukiama
2	1	Vartotojo istorija	Sukurti naują vartotoją	Aš turiu galėti sukurti naują vartotoją sistemoje	Administratorius	Laukiama
3	1	Vartotojo istorija	Suteikti teises	Aš turiu galėti suteikti teises vartotojams	Administratorius	Laukiama
4	1	Vartotojo istorija	Koreguoti vartotojo duomenis	Aš turiu galėti koreguoti vartotojų duomenis	Administratorius	Laukiama
5	1	Vartotojo istorija	Šalinti vartotoją	Aš turiu galėti pašalinti vartotojus	Administratorius	Laukiama

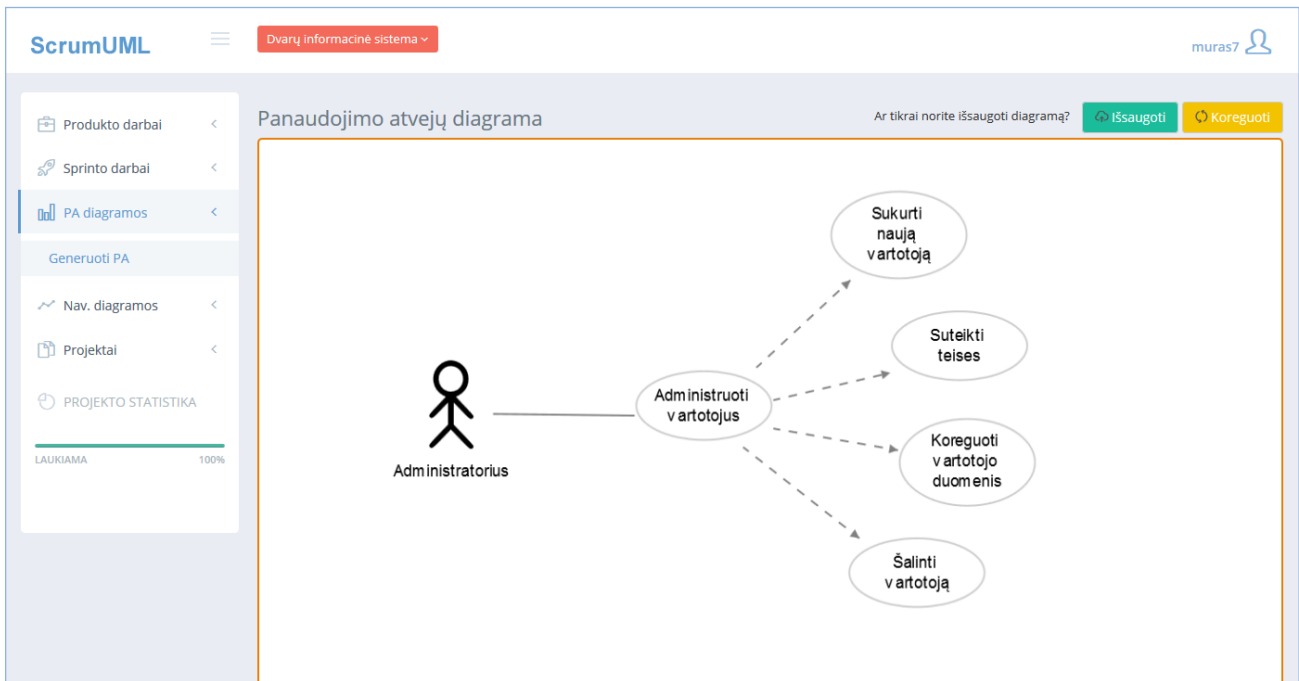
8.39 pav. Pažymėti sprinto darbai, kuriuos vizualizuoti PA diagrama

Pasirinkus norimus darbus ir nuspaudus mygtuką „Generuoti PA“, atidaromas sugeneruotos diagramos puslapis, kuriame vartotojas gali keisti elementų išdėstymo tvarką (8.40 pav.).



8.40 pav. Vizualizuoti pasirinkti darbai panaudojimo atvejų diagrama

Išdėščius diagramos elementus norima tvarka spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“ ir sistema pateikia galutinį diagramos atvaizdą (8.41 pav.).



**8.41 pav.** Galutinio diagramos atvaizdo pateikimas

Šiame puslapyje vartotojas gali atlikti šiuos veiksmus:

- Išsaugoti – išsaugomas sugeneruotas atvaizdas sistemos duomenų bazėje.
- Koreguoti – grįžtama į diagramos redagavimo langą.

## 6. PA diagramos

Meniu nuspaudus ant nuorodos „PA diagramos“, atidaromas sugeneruotų diagramų puslapis (8.42 pav.).

Data	Pavadinimas	Sugeneravo	Eksportavimas	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-05-04	Panaudotų atvejų diagrama 38	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 37	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-05-03	Panaudotų atvejų diagrama 30	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-26	Panaudotų atvejų diagrama 20	muras7	Eksportuoti
<input type="checkbox"/>	2015-04-25	Panaudotų atvejų diagrama 18	muras7	Eksportuoti

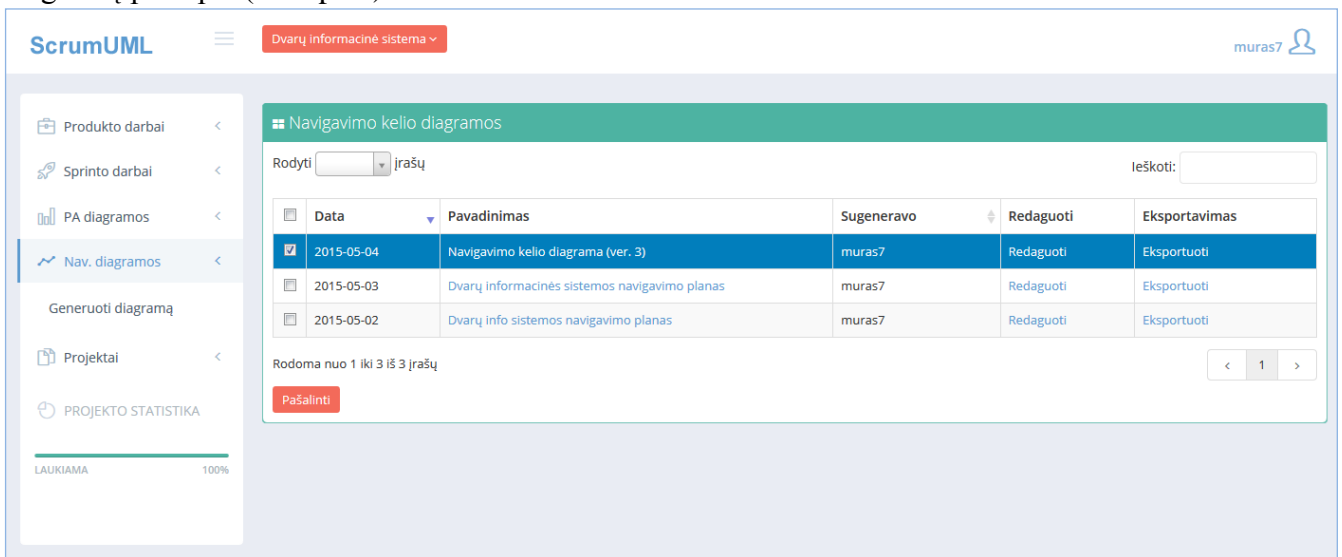
**8.42 pav.** Sugeneruotų panaudojimo atvejų diagramų puslapis

PA diagramų puslapyje galima atlikti šiuos veiksmus:

- Atidaryti diagramos atvaizdą – nuspaudus ant diagramos pavadinimo, atidaromas diagramos paveikslėlio atvaizdas.
- Eksportuoti – nuspaudus ant nuorodos „Eksportuoti“ galima išsaugoti atvaizdą kompiuteryje paveikslėlio formatu (.png).
- Pašalinti – pažymimos diagramos, kurias norima pašalinti iš sistemos ir spaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.
- Generuoti PA – atidaromas produkto darbų sąrašas, kuriame pasirenkami darbai, kuriuos norima vizualizuoti panaudojimo atvejų diagrama.

## 7. Navigavimo plano diagramos

Meniu nuspaudus ant nuorodos „Nav. diagramos“, atidaromas sugeneruotų navigavimo diagramų puslapis (8.43 pav.).



The screenshot shows the ScrumUML interface. On the left is a sidebar with navigation options: 'Produkto darbai', 'Sprinto darbai', 'PA diagramos', 'Nav. diagramos' (selected), 'Generuoti diagramą', 'Projektai', and 'PROJEKTO STATISTIKA'. The main content area is titled 'Navigavimo kello diagramos' and contains a table of generated diagrams. The table has columns: 'Data', 'Pavadinimas', 'Sugeneravo', 'Redaguoti', and 'Eksportavimas'. The first row is selected and highlighted in blue.

Data	Pavadinimas	Sugeneravo	Redaguoti	Eksportavimas
2015-05-04	Navigavimo kello diagrama (ver. 3)	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
2015-05-03	Dvarų informacinės sistemos navigavimo planas	muras7	Redaguoti	Eksportuoti
2015-05-02	Dvarų info sistemos navigavimo planas	muras7	Redaguoti	Eksportuoti

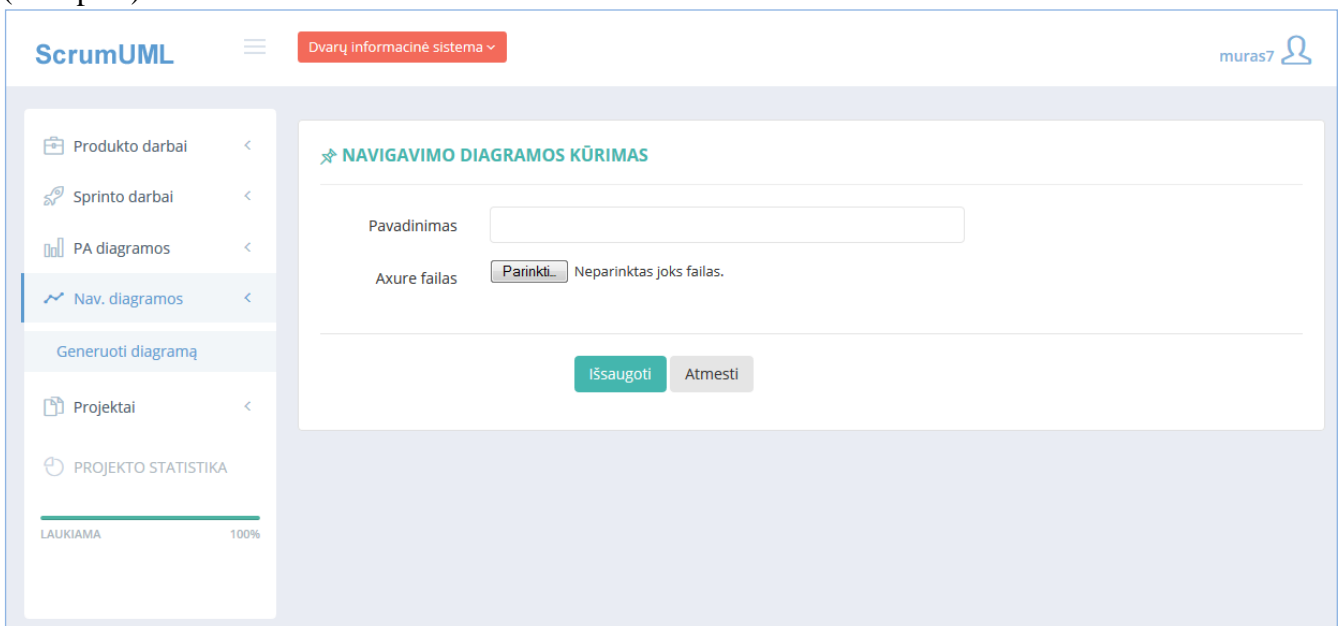
8.43 pav. Sugeneruotų navigavimo plano diagramų puslapis

Navigavimo plano diagramų puslapyje galima atlikti šiuos veiksmus:

- Atidaryti diagramos atvaizdą – nuspaudus ant diagramos pavadinimo, atidaromas diagramos paveikslėlio atvaizdas.
- Eksportuoti – nuspaudus ant nuorodos „Eksportuoti“ galima išsaugoti atvaizdą kompiuteryje paveikslėlio formatu (.png).
- Pašalinti – pažymimos diagramos, kurias norima pašalinti iš sistemos ir spaudžiamas mygtukas „Pašalinti“.
- Generuoti diagramą – atidaromas diagramos sukūrimo puslapis.

### 7.1. Navigavimo diagramos kūrimas

Meniu paspaudus ant nuorodos „Generuoti diagramą“ atidaromas diagramos kūrimo puslapis (8.44 pav.).



The screenshot shows the ScrumUML interface for creating a navigation diagram. The sidebar is the same as in the previous screenshot. The main content area is titled 'NAVIGAVIMO DIAGRAMOS KŪRIMAS' and contains a form with two input fields: 'Pavadinimas' and 'Axure failas'. Below the form are two buttons: 'Išsaugoti' and 'Atmesti'.

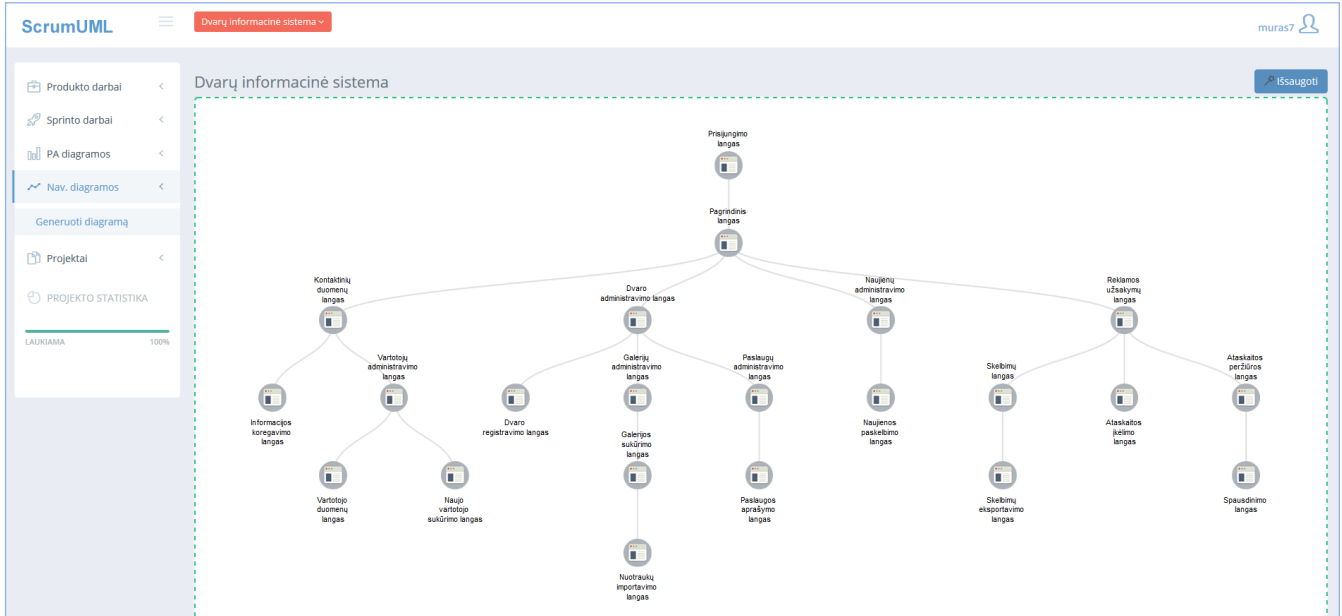
8.44 pav. Navigavimo plano diagramos sukūrimo puslapis



Norint sukurti navigavimo plano diagramą reikia užpildyti šiuos duomenų laukus:

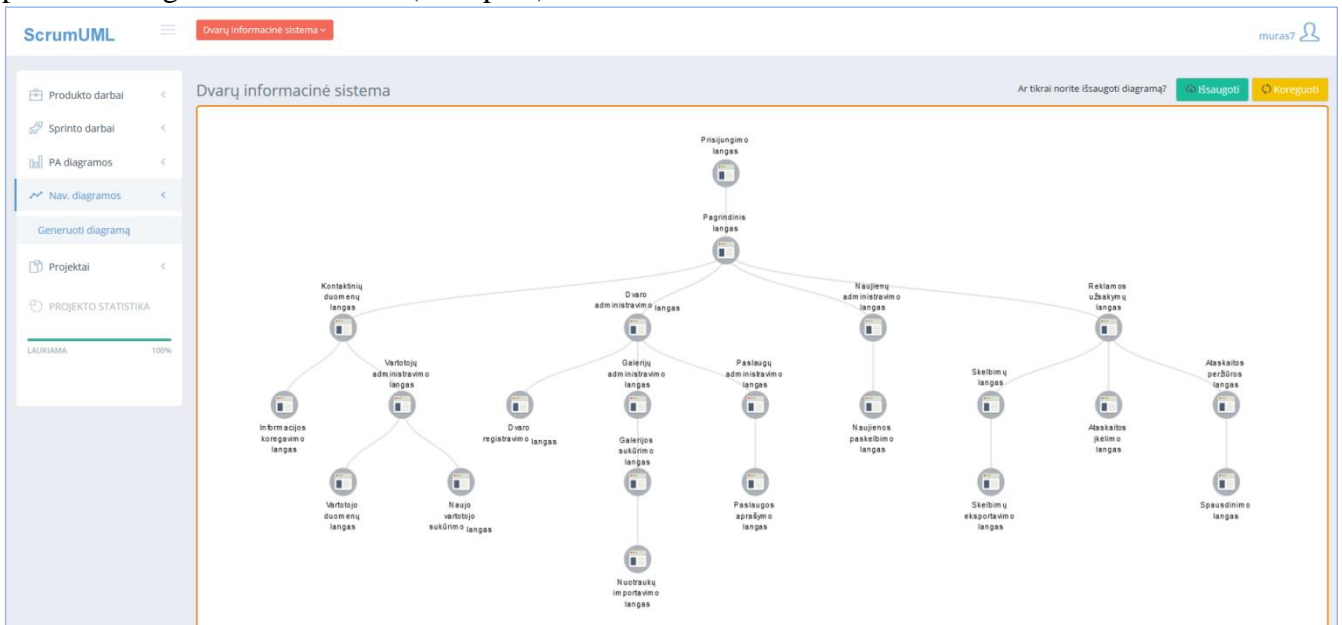
- *Pavadinimas* – įvedamas diagramos pavadinimas. Šis laukas privalomas užpildyti.
- *Axure failas* – pasirenkamas iš *Axure RP* programos išeksportuotas prototipo csv duomenų failas.

Užpildžius laukus, spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“. Jei duomenys suvesti teisingai sukuriamą diagramą ir atvaizduojama vartotojui (8.45 pav.), kitu atveju parodomas klaidos pranešimas.



8.45 pav. Sugeneruota navigavimo plano diagrama

Šiame puslapyje vartotojas gali pasirinkti kuriuos puslapius atvaizduoti diagramoje, o kurių ne. Nuspaudus ant puslapio, kuris turi vidinių puslapių, jis susiskleidžia ir paslepia vidinius puslapius. Norint išsaugoti diagramos atvaizdą sistemoje, spaudžiamas mygtukas „Išsaugoti“, tuomet pateikiamas galutinis atvaizdas (8.46 pav.).



8.46 pav. Galutinis navigavimo plano diagramos atvaizdas

Šiame puslapyje vartotojas gali atlikti šiuos veiksmus:

- Išsaugoti – išsaugomas sugeneruotas atvaizdas sistemos duomenų bazėje.
- Koreguoti – grįžtama į diagramos redagavimo langą.