

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Asta Tulušienė

**Sprendimų lentelių modeliavimo ir realizavimo  
metodika**

Magistro darbas

Darbo vadovas

prof. Lina Nemuraitė

Kaunas, 2010

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Asta Tulušienė

**Sprendimų lentelių modeliavimo ir realizavimo  
metodika**

Magistro darbas

Recenzentas

doc. dr. Stasys Maciulevičius

2010-05-31

Darbo vadovas

prof. Lina Nemuraitė

2010-05-31

Atliko

IFM-4/4 gr. stud.  
Asta Tulušienė

2010-05-31

Kaunas, 2010

# Turinys

<b>SUMMARY .....</b>	<b>4</b>
<b>TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ĮVADAS .....</b>	<b>6</b>
<b>2. VEIKLOS TAISYKLIŲ IR JŲ REALIZAVIMO INFORMACINĖJE SISTEMOJE GALIMYBIŲ ANALIZĖ .....</b>	<b>9</b>
2.1. VEIKLOS TAISYKLĖS IR JŲ KLASIFIKACIJŲ ANALIZĖ.....	9
2.2. VEIKLOS TAISYKLIŲ IR VEIKLOS PROCESŲ ATSKYRIMAS .....	11
2.3. VEIKLOS TAISYKLIŲ VALDYMO IR REALIZAVIMO GALIMYBIŲ ANALIZĖ.....	12
2.4. SPRENDIMŲ LENTELĖS.....	14
2.5. SPRENDIMŲ LENTELIŲ REALIZAVIMO DUOMENŲ BAZĖJE GALIMYBĖS.....	18
2.6. DARBO TIKSLAS, UŽDAVINIAI IR KOKYBĖS KRITERIJAI .....	23
2.7. ANALIZĖS IŠVADOS .....	23
<b>3. VEIKLOS TAISYKLIŲ VAIZDAVIMO SPRENDIMŲ LENTELĖMIS IR REALIZAVIMO DUOMENŲ BAZĖJE METODIKA .....</b>	<b>25</b>
3.1. VEIKLOS PROCESŲ IR VEIKLOS TAISYKLIŲ MODELIAVIMAS .....	25
3.2. SPRENDIMŲ LENTELIŲ SUDARYMAS .....	30
3.3. SPRENDIMŲ LENTELIŲ REALIZAVIMAS DUOMENŲ BAZĖJE .....	34
<b>4. METODIKOS TAIKYMAS PAVYZDINEI DRAUDIMO INFORMACINEI SISTEMAI.....</b>	<b>40</b>
4.1. FUNKCINIAI REIKALAVIMAI.....	41
4.1.1. Panaudojimo atvejų diagramos .....	41
4.1.2. Sekų diagramos.....	45
4.1.3. Veiklos diagramos.....	49
4.1.4. Klasių modeliai.....	55
4.2. NEFUNKCINIAI REIKALAVIMAI.....	59
4.3. DRAUDIMO INFORMACINĖS SISTEMOS PROJEKTAS .....	60
4.3.1. Loginė sistemos architektūra .....	60
4.3.2. Panaudojimo atvejų realizacijos analizės klasėmis .....	60
4.3.3. Panaudojimo atvejų sekų diagramos .....	61
4.3.4. Panaudojimo atvejų realizacijos projekto klasėmis .....	67
4.3.5. Trijų lygių klasių diagrama.....	69
4.3.6. Vartotojo paslaugos.....	69
4.3.7. Realizacijos modelis.....	71
4.4. METODIKOS TAIKYMO PROJEKTAVIME IŠVADOS.....	72
<b>5. EKSPERIMENTINĖS SISTEMOS REALIZACIJA .....</b>	<b>73</b>
5.1. DUOMENŲ BAZĖS MODELIS.....	73
5.2. TRANSPORTO PRIEMONIŲ DRAUDIMO TAIKOMOJI PROGRAMA .....	76
5.3. DRAUDIMO ĮMOKOS APSKAIČIAVIMAS.....	83
5.4. TESTAVIMO PLANAS .....	95
5.5. REALIZACIJOS IŠVADOS .....	97
<b>6. METODIKOS EKSPERIMENTINIS VERTINIMAS .....</b>	<b>99</b>
6.1. KOKYBINIS VERTINIMAS.....	99
6.2. KIEKYBINIS VERTINIMAS .....	99
<b>7. IŠVADOS .....</b>	<b>103</b>
<b>8. LITERATŪRA .....</b>	<b>104</b>
<b>9. PRIEDAI.....</b>	<b>106</b>
9.1. KONFERENCIJOS „INFORMACINĖ VISUOMENĖ IR UNIVERSITETINĖS STUDIJOS (IVUS 2010)“ PROGRAMA .....	106
9.2. STRAIPSNIS „VEIKLOS TAISYKLIŲ ATSKYRIMAS NUO VEIKLOS PROCESŲ IR REALIZAVIMAS SPRENDIMŲ LENTELĖMIS“ .....	108
9.3. DRAUDIMO INFORMACINĖS SISTEMOS PROGRAMINIS KODAS (ELEKTRONINĖ LAIKMENA).....	112

# Methodology for modelling and implementing decision tables

## Summary

In many cases business processes are not effectively realized in organizations information systems. For this reason, the activity changes in the rapidly changing environment causes considerable need of changes for time consuming and cost terms. In order to create a flexible IS and thus avoid these problems, it is being proposed to use business rules-based IS development methodologies. Although this theme is often discussed in the literature, however, systems analysts and designers are constantly confronted with problems concerning the lack of practical methods about business rules separation.

Based on business rules and business processes separation principles, methodology about business rules and processes representation and realization of the decision tables was created. This methodology includes:

- business processes modelling, enabling the separation between declarative and operational procedural business logic;
- transfer declarative business rules (shown in *UML* activity diagrams) to hierarchical decision tables;
- realization of hierarchical decision tables in databases.

Methodology was tested creating transport insurance information system prototype. This showed that the decision is suitable for various areas, because it is not being restricted by the number of conditions and actions and depth of the tables hierarchy.

## Terminų ir santrumpų žodynas

**IS** (angl. *Information System*) – informacinė sistema.

**DBVS** (*Duomenų Bazių Valdymo Sistema*) – kompiuterinė programa ar programų paketas, skirtas duomenų bazės valdymui.

**DB** – duomenų bazė.

**DML** (angl. *Data Manipulation Language*) – duomenų manipuliavimo kalba.

**OMG** (angl., *Object Management Group*) – tarptautinis, atviros narystės, ne pelno siekiantis kompiuterių pramonės konsorciumas.

**SBVR** (angl., *Semantics of Business Vocabulary and Business Rules*) – OMG grupės standartas, skirtas deklaratyviam esybių aprašymui formalia ir natūralia kalba. SBVR apibrėžia žodyną bei taisykles veiklos žodynų, faktų ir taisyklių aprašymui.

**Veiklos taisyklė** – sakiny, kuris nusako arba riboja tam tikrus veiklos aspektus.

**Sprendimų lentelė** – dviejų dimensijų matrica, naudojama aprašyti ir analizuoti situacijas, kuriose vertinamų sąlygų aibės būseną apibrėžia veiksmų vykdymą

**Nesuderinamumas** – veiklos taisyklių aibės anomalijų tipas, kai egzistuoja tomis pačiomis sąlygomis paremtos, bet skirtingus rezultatus pateikiančios taisyklės (prieštaringos taisyklės); taisyklių ciklai, kurie gaunami, jei taisyklės išvada tampa jos sąlyga ir pan.

**Pertekliškumas** – veiklos taisyklių aibės anomalijų tipas, kuris sistemoje dažniausiai nesukelia klaidų, tačiau kenkia sistemos efektyvumui. Be to, dėl pertekliškumo kyla priežiūros problemos ir rizika, kad keičiant specifikacijas bus padaryta klaidų.

**Nepilnumas** – veiklos taisyklių aibės anomalijų tipas, kuris sistemoje atsiranda dėl nenaudojamų atributų reikšmių ar kombinacijų, negalimų veiksmų, trūkstamų žinių.

## 1. Įvadas

Daugeliu atveju organizacijų veiklos procesai kuriamose informacinėse sistemose nėra efektyviai realizuojami. Dėl šios priežasties veiklos pokyčiai sparčiai kintančioje aplinkoje sukelia nemažą IS pokyčių poreikį laiko sąnaudų bei kaštų prasme. Siekiant kurti lanksčias IS ir tokiu būdu išvengti minėtų problemų, siūloma naudoti veiklos taisyklėmis pagrįstą IS kūrimo metodiką. Nors šia tema yra daug diskutuojama literatūroje, tačiau sistemų analitikai ir projektuotojai nuolat susiduria su problemomis dėl praktinių metodikų apie veiklos taisyklių atskyrimą trūkumo.

Todėl šio darbo **tyrimo sritis** yra veiklos taisyklėmis grindžiamos informacinės sistemos ir veiklos taisyklių realizavimo duomenų bazėse technologijos, **tyrimo objektas** – veiklos taisyklėmis grindžiamas informacinių sistemų kūrimo procesas.

Tiriamąjį **darbo tikslas** – padėti informacinių sistemų analitikams ir projektuotojams efektyviai realizuoti veiklos taisykles duomenų bazėse, remiantis sukurta metodika, kuri leidžia atskirti deklaratyvias veiklos taisykles nuo veiklos procesų ir kurti daug taisyklių turinčias, veiklos procesus realizuojančias informacines sistemas taikant sprendimų lenteles.

**Kokybės kriterijai.** Šiam darbui keliami kokybiniai ir kiekybiniai kriterijai.

- Kokybinio metodikos kriterijumi suprantama galimybė atskirai modifikuoti ribojimų ir procesų taisykles.
- Kiekybinio kriterijum – taisyklių realizavimo efektyvumu – suprantama galimybė priimti sprendimus (t. y. įvertinti taisykles) per priimtina laiką.

Klausimai, į kuriuos turi atsakyti šis tyrimas:

- Kaip modeliuoti veiklos taisykles ir veiklos procesus, kad juos būtų galima keisti nepriklausomai?
- Kaip *UML* veiklos diagramose pavaizduotas deklaratyvias veiklos taisykles perkelti į hierarchines sprendimų lenteles?
- Kaip realizuoti hierarchines sprendimų lenteles duomenų bazėje?

Darbe siekiama išspręsti tokius **uždavinius**:

1. Išanalizuoti veiklos taisyklių ir veiklos procesų modeliavimo principus.
2. Išanalizuoti sprendimų lentelių taikymo IS kūrime galimybes ir realizavimo duomenų bazėje metodus.
3. Sudaryti veiklos taisyklių ir procesų modeliavimo bei vaizdavimo sprendimų lentelėmis metodiką.

4. Išbandyti sudarytos metodikos taikymą informacinių sistemų projektavime, sukuriant informacinę sistemą (prototipą), kurios deklaratyvi veiklos logika būtų realizuota duomenų bazėje sprendimų lentelėmis.
5. Remiantis prototipo eksperimentiniu tyrimu, atlikti sukurtos metodikos kokybinių bei kiekybinių charakteristikų vertinimą.

**Tyrimo metodika.** Darbe buvo taikoma literatūros analizė ir eksperimentinis tyrimas sprendimui įvertinti; sprendimui konstruoti buvo taikomas objektinis modeliavimas UML kalba ir unifikuotas kūrimo procesas.

Magistro darbe sukurta veiklos taisyklių vaizdavimo sprendimų lentelėmis ir realizavimo duomenų bazėje metodika. Ši metodika paaiškina, kaip modeliuojant sistemą turėtų būti atskiriama deklaratyvi ir procedūrinė veiklos logika, kaip UML veiklos diagramomis pavaizduota deklaratyvi veiklos logika turi būti perkeliama į hierarchines sprendimų lenteles bei realizuojama duomenų bazėje.

Pagrindiniai literatūros šaltiniai, kuriais buvo remiamasi darbe, yra GUIDE veiklos taisyklių klasifikacija [4], SBVR taisyklių metamodelis [14], straipsnis apie veiklos taisyklių ir procesų atskyrimą [19], mokslinė publikacija apie sprendimų lenteles [16], sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje metodikos [20].

Antrajame magistro darbo skyriuje „Veiklos taisyklių ir jų realizavimo informacinėje sistemoje galimybių analizė“ atliekama veiklos taisyklių klasifikacijų pagal GUIDE projektą bei OMG SBVR standartą analizė, apžvelgiami naudojami ir dar tik kuriami veiklos taisyklių realizavimo būdai, nagrinėjami veiklos taisyklių ir veiklos procesų modeliavimo, hierarchinių sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje metodai.

Skyriuje „Veiklos taisyklių vaizdavimo sprendimų lentelėmis ir realizavimo duomenų bazėje metodika“ pateikiama darbe sukurta metodika, apimanti:

- 1) veiklos procesų modeliavimą, leidžiantį atskirti deklaratyvią ir procedūrinę veiklos logiką;
- 2) *UML* veiklos diagramomis pavaizduotų deklaratyvių taisyklių perkėlimą į hierarchines sprendimų lenteles;
- 3) hierarchinių sprendimų lentelių realizavimą duomenų bazėse.

Metodika sudaryta remiantis literatūroje pateiktais veiklos taisyklių ir veiklos procesų atskyrimo principais [19], sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje metodikomis [20]. Sukurtos metodikos taikymui pademonstruoti pasirinkta draudimo veikla. Remiantis sudaryta metodika, pateikiamas draudimo veiklos proceso modeliavimo pavyzdys.

Atlikta draudimo paslaugas teikiančios akcinės bendrovės veiklos, susijusios su paslaugų teikimu privatiems asmenims, analizė. Sudaryta informacinės sistemos reikalavimų

specifikacija pateikiama ketvirtajame magistro darbo skyriuje „Metodikos taikymas pavyzdinei draudimo informacinei sistemai“.

Sukurtos veiklos taisyklių vaizdavimo sprendimų lentelėmis ir realizavimo duomenų bazėje metodikos tinkamumui patvirtinti realizuota prototipinė transporto priemonių draudimo informacinė sistema, kuri aprašyta skyriuje „Eksperimentinė metodikos realizacija“. Sistemoje draudimo įmoka apskaičiuojama naudojant *Oracle 10g Express Edition DBVS* realizuotas sprendimų lenteles. Vartotojo sąsaja sukurta naudojant *Oracle Application Express*, kurioje realizuotos draudimo sutarties sudarymo bei hierarchinių sprendimų lentelių valdymo (peržiūros, modifikavimo, įvedimo) galimybės. Iš viso sistemoje realizuotos 108 deklaratyvosios veiklos taisyklės.

Kokybinio eksperimentinio tyrimo metu analitiškai išnagrinėtos sukurtos metodikos bei prototipinės sistemos savybės. Kiekybinio tyrimo metu atlikta sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo hierarchinių sprendimų lentelių gylio, sąlygų ir veiksmų kombinacijų skaičiaus analizė.

Darbo pabaigoje išdėstomi pagrindiniai darbo rezultatai, pateikiamas magistro tiriamajame darbe naudotos literatūros sąrašas.

Magistro darbo tema parengtas straipsnis „Veiklos taisyklių atskyrimas nuo veiklos procesų ir realizavimas sprendimų lentelėmis“, kuris pristatytas 15-oje tarpuniversitetinėje magistrantų ir doktorantų konferencijoje „Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos (IVUS 2010)“ [21].



## 2. Veiklos taisyklių ir jų realizavimo informacinėje sistemoje galimybių analizė

Kuriamose informacinėse sistemose veiklos taisyklės dažniausiai realizuojamos veiklos procesuose. Tokios sistemos nėra lanksčios, nes bet koks veiklos taisyklių pakeitimas sukelia ir veiklos procesų pakeitimus.

Kuriant IS, reikia teisingai atskirti veiklos taisykles nuo veiklos procesų bei veiklos taisykles realizuoti duomenų bazėse ar programų komponentuose taip, kad kuriamos sistemos būtų lanksčios.

Todėl šio darbo *tyrimo sritis* yra veiklos taisyklėmis grindžiamos informacinės sistemos ir veiklos taisyklių realizavimo duomenų bazėse technologijos, *tyrimo objektas* – veiklos taisyklėmis grindžiamas informacinių sistemų kūrimo procesas.

Šiame skyriuje atliekant esamų metodikų analizę, siekiama nustatyti galimus veiklos taisyklių tipus ir jų modeliavimo bei realizavimo metodus, išsiaiškinti veiklos taisyklių atskyrimo nuo veiklos procesų galimybes bei realizavimo informacinėje sistemoje būdus. Naudojamoms metodikoms išanalizuoti yra atliekama literatūros šaltinių analizė.

### 2.1. Veiklos taisyklės ir jų klasifikacijų analizė

Veiklos taisyklių istorijoje [7] rašoma, kad pirmą kartą terminas „veiklos taisyklė“ buvo paminėtas 1984 metais straipsnyje “Datamation”<sup>1</sup>. Nuo to laiko vystėsi veiklos taisyklių samprata.

Yra pasiūlyta daugybė įvairių veiklos taisyklių struktūrizavimo ir klasifikavimo būdų. Vieną iš svarbiausių 1995 m. pateikė grupė IT srities specialistų GUIDE veiklos taisyklių projekte [4]. GUIDE projektas suformavo ir pateikė veiklos taisyklių standartus. 1997 m. buvo išleistas antrasis, 2000 m. – trečiasis projekto leidimas.

Pagal GUIDE, veiklos taisyklė – sakinyss, kuris nusako arba riboja tam tikrus veiklos aspektus. Veiklos taisyklės yra skirtos kontroliuoti ar veikti verslo elgseną bei struktūrą. Veiklos taisyklės yra atominės, t. y. jos negali būti skaidoma į detalesnes veiklos taisykles, nes tokiu atveju būtų prarandama svarbi informacija apie veiklą.

GUIDE skiriami 3 veiklos taisyklių tipai (2.1 pav.):

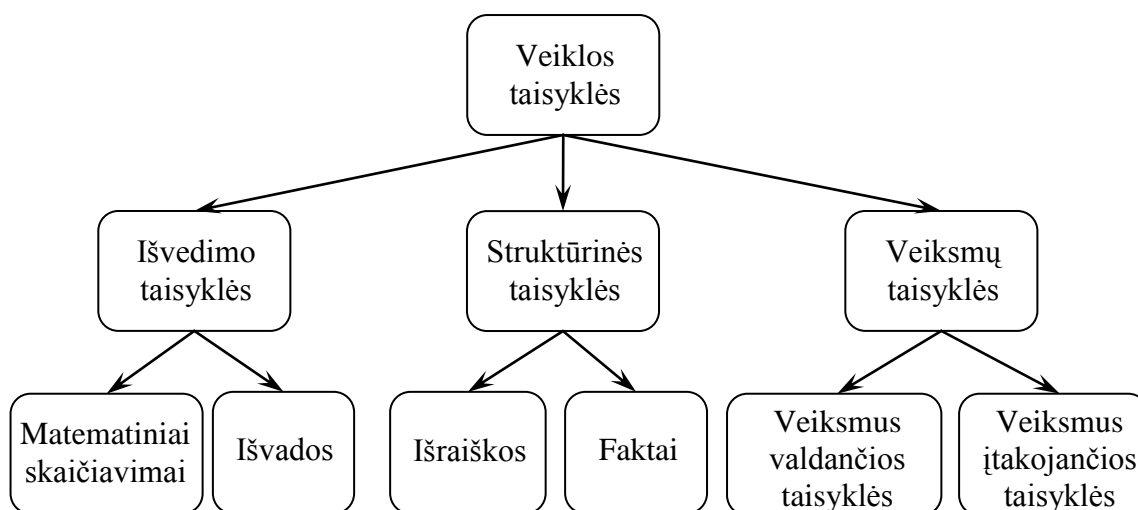
- struktūrinė taisyklė – apibrėžta sąvoka ar fakto sakinyss, išreiškiantis tam tikrą organizacijos struktūros aspektą. Šiomis taisyklėmis pateikiami statiniai organizacijos veiklos aspektai, išreiškiantys žinomus dalykus arba kaip žinomi

---

<sup>1</sup> Daniel S. Appleton, “Business Rules: The Missing Link,” *Datamation*, October 15, 1984, pp. 145–150

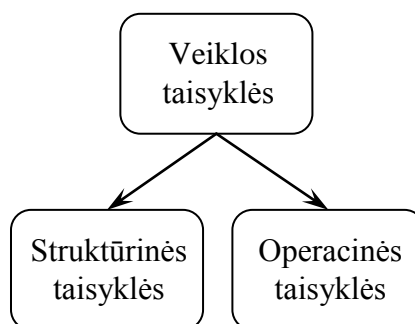
dalykai siejasi tarpusavyje. Struktūrinės taisyklės skirstomos į išraiškas (žodžius ar frazes, turinčias konkrečią reikšmę veikloje) ir faktus, apibrėžiančius ryšį tarp dviejų ar daugiau išraiškų.

- veiksmo taisyklė – apribojimo sakinyje ar sąlyga, ribojanti arba valdanti organizacijos veiksmus. Veiksmų taisyklėmis išreiškiami dinaminiai veiklos aspektai. Šios taisyklės apibrėžia apribojimus rezultatams, kurie gali būti gaunami atlikus veiksmus. Veiksmų taisyklės skirstomos į klases (sąlygos, vientisumo apribojimai ir leidimai) bei tipus (veiklos taisyklių modelyje pateikiami įgalintojai, laiko bei vykdomosios taisyklės). Veiksmų taisyklės taip pat skirstomos į veiksmus valdančias ir veiksmus įtakančias taisykles.
- išvedimo taisyklė – algoritmas ar sakinyje, skirtas žinioms apie veiklą išvesti iš kitų veiklos žinių. Išvedimo taisyklės skaidomos į matematinius skaičiavimus ir išvadas. Iš pastarųjų gaunami išvestiniai faktai pagal apibrėžtus matematinius algoritmus bei loginę indukciją arba dedukciją.



2.1 pav. Veiklos taisyklių klasifikacija pagal GUIDE

OMG veiklos taisyklių standarte SBVR [14] skiriami du veiklos taisyklių tipai (2.2 pav.): struktūrinės, apibrėžiančios reikalavimus veiklai, ir operacinės, skirtos įpareigoti (arba uždrausti) vykdyti tam tikrus veiksmus.



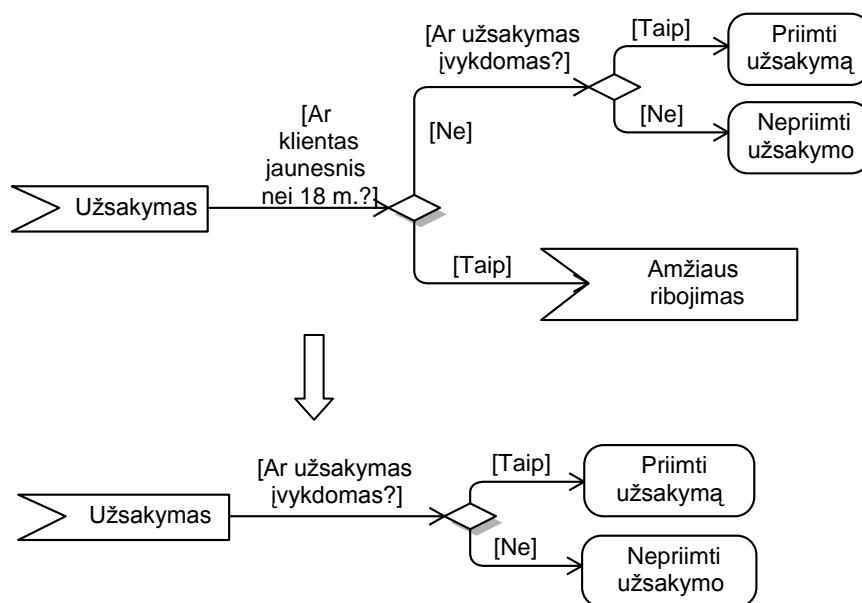
2.2 pav. Veiklos taisyklių klasifikacija pagal OMG standartą SBVR

GUIDE projekte pateikiamas detalus veiklos taisyklių modelis bei galimų veiklos taisyklių tipų apibrėžimai bei pavyzdžiai, tačiau nėra pateikiamos rekomendacijos formaliems veiklos taisyklių reiškiniams sudaryti. Analizuotuose literatūros šaltiniuose nėra aiškios metodikos, kaip aprašyti veiklos taisykles ir sudaryti jų rinkinius.

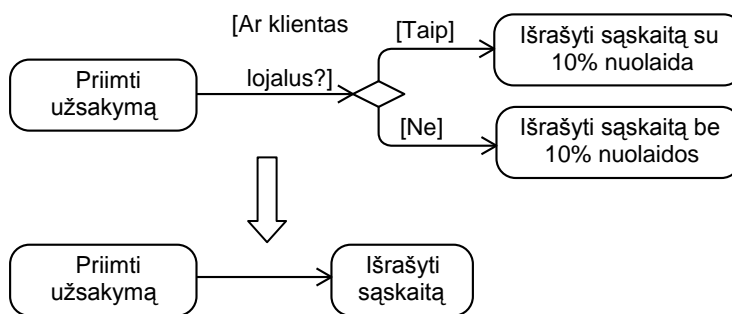
## 2.2. Veiklos taisyklių ir veiklos procesų atskyrimas

Viena iš idėjų, kaip sudaryti lanksčius taisyklių rinkinius, yra veiklos taisyklių ir procesų atskyrimas. Jan Vanthienen ir Stijn Goedertier straipsnyje [19] parodo, kaip galima atskirti veiksmų sekas, laiko ir reakcijos taisykles, kurias turi realizuoti procesų logika, nuo deklaratyvių veiklos taisyklių, kurias turi realizuoti veiklos taisyklių logika. Taigi autoriai pateikia tokias rekomendacijas veiklos procesų modeliavimui:

- vientisumo taisyklių tenkinimo tikrinimas neturi būti modeliuojamas kaip veiklos proceso dalis (2.3 pav.); išvedimo taisyklės, kuriomis dažnai išreiškiama sprendimų priėmimo logika, neturi būti pateikiamos kaip veiklos procesų veiksmai, nes veiklos taisyklės kinta dažniau nei procesai (2.4 pav.).

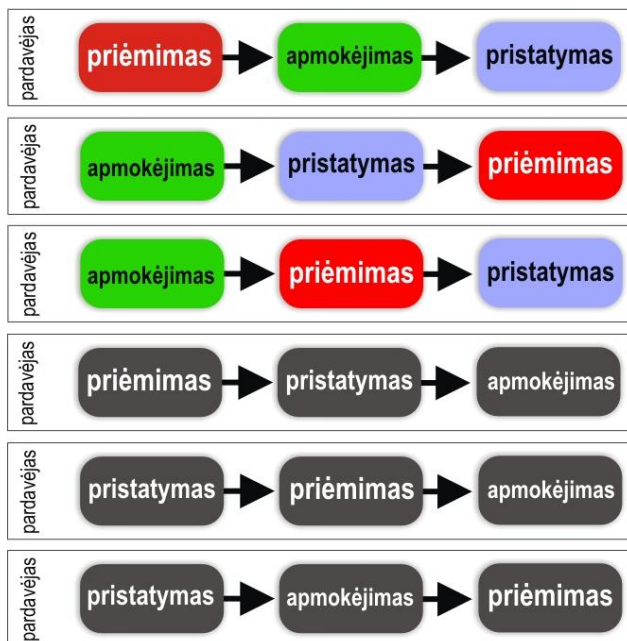


2.3 pav. Vientisumo taisyklės tikrinimo eliminavimas iš veiklos proceso



2.4 pav. Sprendimų priėmimo logikos eliminavimas iš veiklos proceso

- veiklos procesuose turėtų būti modeliuojamos veiksmų sekos, laiko ir reakcijos taisyklės. Pavyzdžiui, veiksmų sekos taisyklė „Prekės pristatomos tik apmokėjus sąskaitą“ riboja tam tikras galimas proceso veiksmų sekas (2.5 pav.). Pasikeitus šiai veiklos taisyklei, pasikeistų ir veiklos proceso modelis.



2.5 pav. Veiklos proceso (procedūrinių) taisyklių pavyzdys

Taikant panašius modeliavimo principus, būtų galima sudaryti lanksčių veiklos taisyklių specifikavimo metodiką, kurioje deklaratyvios ir procedūrinės taisyklės būtų aprašomos atskirai.

### 2.3. Veiklos taisyklių valdymo ir realizavimo galimybių analizė

Yra išskiriami įvairūs požiūriai apie veiklos taisyklių realizavimą [1, 5, 8]:

- 1) Duomenų bazių požiūris – tai seniausias, labiausiai paplitęs ir dabar taikomas požiūris, kuriame teigiama, jog veiklos taisyklės duomenų bazėje turi užtikrinti, kad saugomi duomenys nebūtų sugadinti, atliekant veiklos taisyklėms prieštaraujantį duomenų atnaujinimą.
- 2) Taisyklių parametrizavimas taikomuosiose programose – tai dalinis, seniai taikomas požiūris.
- 3) Ekspertinės sistemos – tai kompiuterinės sistemos, kuriose imituojama ekspertų veikla (sprendimų priėmimas, patarimų teikimas). Šių sistemų probleminės srities žinios (taisyklių forma) yra saugomos atskirai nuo programinio kodo (kuris pritaiko turimas žinias konkrečiai problemai spręsti). Šis požiūris į veiklos taisyklių valdymą yra senas ir mažai paplitęs.

4) Veiklos taisyklių valdymo sistemos. Šio šiuolaikinio požiūrio į veiklos taisyklių valdymą pagrindinis principas yra tas, jog veiklos taisyklių valdymą (kūrimą ir keitimą) turi atlikti veiklos analitikai arba sistemos naudotojai. Taisyklės atskiriamos nuo duomenų ir veiklos logikos, jos saugomos veiklos taisyklių saugyklose ir vykdomos veiklos taisyklių procesoriuose.

5) Modeliais grindžiamas veiklos taisyklių požiūris – tai naujausias, mažai ištirtas požiūris, pagal kurį veiklos taisyklės saugomos CASE įrankiais sukurtuose modeliuose, iš kurių generuojamas programinis kodas. Šį požiūrį palaiko OMG standartų organizacija ir jis tiriamas Informacijos sistemų katedroje.

Bet kuriuo atveju veiklos taisyklės modeliuojamos ir realizuojamos atskirai nuo duomenų struktūrų ir veiklos logikos, tačiau yra su ja susijusios. Jos formuluojamos faktų terminais ir siejamos su veiksmis.

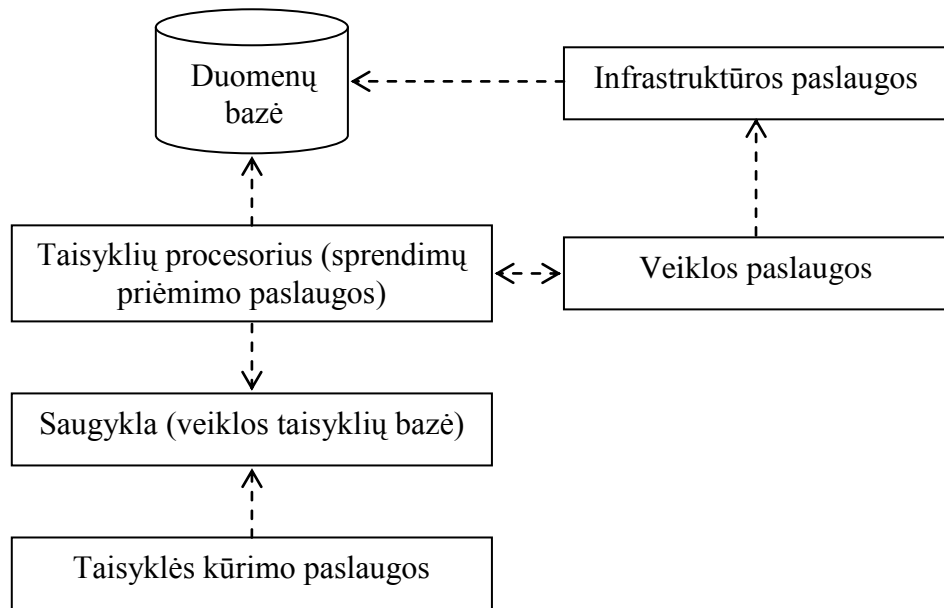
Yra daug būdų informacinių sistemų kūrime realizuoti veiklos taisyklių valdymą, tačiau pažangiausi laikomas veiklos taisyklių valdymo sistemų naudojimas. Sistemoje, kurioje naudojama valdymo sistema, veiklos taisyklės yra saugomos autonomiškoje saugykloje, o veiklos analitikams bei sistemos vartotojams suteikiama galimybė jas kurti bei modifikuoti, naudojant tam skirtas taikomas programas. Veiklos taisyklės saugykloje yra jungiamos į nepriklausomas aibes. Svarbiausi tyrėjai, pateikę darbų šia tematika, yra R.G.Ross (1987, 1994, 2005 m.), C.J.Date (2000 m.), B. von Halle ir A.Morgan (2002 m.).

Veiklos taisyklių valdymo sistemų taikymo privalumai:

- greitesnis sistemos vystymas bei palaikymas;
- labiau pakartotinai panaudojama veiklos logika;
- didesnis nuoseklumas;
- geresnė veiklos ir informacinių technologijų sąsaja bei supratimas.

Tačiau naudojant valdymo sistemas gali kilti techninių problemų didelius kiekius veiklos taisyklių turinčiose sistemose bei valdymo problemų didelėse neteisingai sudarytose veiklos taisyklių grupėse.

Šiuolaikinėse veiklos taisyklių valdymo sistemose turi būti laikomasi veiklos taisyklių ir veiklos procesų atskyrimo principo. Veiklos taisyklės yra saugomos saugykloje. Taisyklių procesorius pritaiko veiklos taisykles duomenims, saugomiems duomenų bazėje (2.6 pav.).



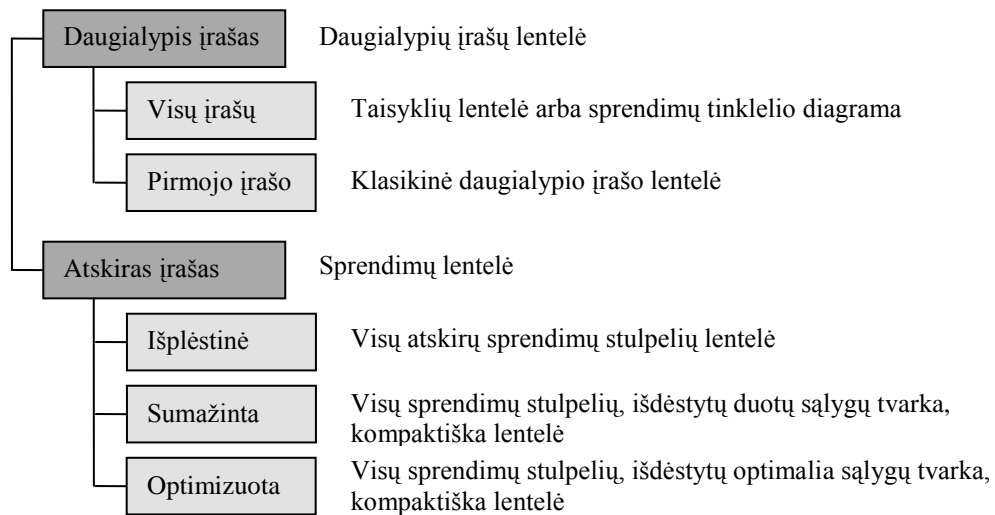
2.6 pav. Veiklos taisyklių valdymo sistemos architektūra [8]

Taigi šiame darbe, laikantis veiklos taisyklių atskyrimo principo, siekiama nustatyti konkretesnius deklaratyvių ir procedūrinių veiklos taisyklių tipus ir jų reiškinį šablonus, kurie padėtų atskirai modeliuoti ir realizuoti deklaratyvias ir procedūrines veiklos taisykles, ir ištirti sudarytą metodiką realizuojant deklaratyvias pasirinktos dalykinės srities veiklos taisykles duomenų bazėje, o procedūrines – procedūrinės veiklos logikos paslaugomis. Preliminariai numatyti deklaratyvių taisyklių tipai yra ribojimai bei išvedimo taisyklės, o procedūrinių taisyklių tipai – veiksmų sekos, laiko, lygiagrečių veiksmų, ciklo, sinchronizavimo, išskirtinių atvejų ir kt.

#### 2.4. Sprendimų lentelės

Informacinėse sistemose gali būti ir yra naudojamos sprendimų lentelės – sudėtingos logikos modeliavimo ir realizavimo priemonė, skirta susijusių veiklos taisyklių aibių pateikimui ir validavimui, naudojant lentelines struktūras.

Pagrindinis lentelių klasifikavimo kriterijus yra lentelės įrašų, kuriais apibrėžiama konkreti situacija, skaičius. Pagal tai lentelės skirstomos į atskirų įrašų (angl., *Single hit*) ir daugialypių įrašų (angl., *Multiple hit*) lenteles (2.7 pav.)



**2.7 pav. Lentelių tipai**

Atskirų įrašų lentelėje kiekviena galima sąlygų kombinacija atitinka vieną (ir tik vieną) lentelės stulpelį.

Jei stulpeliai nėra atskiri (daugialypio įrašo lentelė), kai kurios sąlygų kombinacijos atitinka daugiau nei vieną stulpelį, o tai gali sukelti dviprasmiškumą arba nesuderinamumą. Šiuo atveju, priimant sprendimą, dažniausiai bus naudojama pirmojo lentelės įrašo taisyklė, kuri teigia, jog pirmasis įrašas (skenuojant lentelę iš kairės į dešinę) apsprendžia, koks veiksmų rinkinys turi būti atliktas. Taip užkertamas kelias prieštaravimams. Kita galimybė – visų įrašų panaudojimas nustatant atliktinų veiksmų rinkinį. Tokiu atveju, kiekvienas įrašas iš kairės į dešinę gali pridėti veiksmus (nepaminėtus prieš tai buvusiuose stulpeliuose) arba perrašyti veiksmus. Įdomi šio lentelės tipo pateikimo forma yra taip vadinama sprendimų tinklelio diagrama, lentelinis sprendimų taisyklių (veiksmų nustatymo) rinkinio pateikimas. Abiem daugialypių įrašų atvejais tos pačios sąlygų kombinacijos gali pasitaikyti skirtinguose stulpeliuose. Todėl prarandamas bendras supratimas apie stulpelius, o su tuo ir tikrinimo paprastumas.

Toliau darbe nagrinėjamos atskirų įrašų lentelės – sprendimų lentelės.

Sprendimų lentelė yra dviejų dimensijų matrica, naudojama aprašyti ir analizuoti situacijas, kuriose vertinamų išraiškų (t. y. sąlygų) aibės būseną apibrėžia gaunamus rezultatus (t. y. veiksmus). Sprendimų lentelės sudaromos taip, kad skirtingos situacijos stulpeliuose būtų pateikiamos vieną kartą. Toks sprendimų lentelių sudarymo būdas užtikrina nagrinėjamų situacijų pilnumą ir unikalumą: nei viena sąlygų kombinacija lentelėje nėra pateikiama daugiau negu vieną kartą. Sprendimų lentelę sudaro 4 dalys (2.1 lentelė):

- Sąlygos, apie kurias turima informacija yra naudojama sprendimo priėmimui (pateikiamos viršutinėje kairėje lentelės dalyje).

- Sąlygų galimų reikšmių aibės (sąlygų kombinacijos) (pateikiamos viršutinėje dešinėje lentelės dalyje).
- Veiksmai, apibrėžiantys sprendimo priėmimo proceso rezultatą (pateikiami apatinėje kairėje lentelės dalyje).
- Veiksmų galimų reikšmių aibės (sąlygų kombinacijas atitinkančios veiksmų kombinacijos) (pateikiamos apatinėje dešinėje lentelės dalyje).

Kiekvienas lentelės stulpelis (sprendimo stulpelis) nurodo veiksmą, kuris turi/neturi būti atliekamas konkrečiai sąlygų reikšmių kombinacijai. Jei sąlygų ar veiksmų reikšmės apibrėžiamos keliose sprendimų lentelėse, gaunama sprendimų lentelių hierarchija. [15, 16, 17, 18]

**2.1 lentelė. Sprendimų lentelės dalys**

Sąlygos	Galimų sąlygų reikšmių aibių kombinacijos
Veiksmai	Galimų veiksmų reikšmių aibių kombinacijos

Bendru atveju, sprendimų lentelės gali būti naudojamos, kai yra tenkinamos šios sąlygos [10]:

- Veiklos taisyklės yra panašios, t. y. jos nurodomos tam pačiam subjektui, turi visiškai vienodas vertinamas sąlygas bei turi lygiavertį (bet ne identišką) poveikį.
- Kiekviena vertinama sąlyga turi baigtinį reikšmių ar reikšmių intervalų skaičių.
- Pateikiant skirtingas reikšmes ar reikšmių intervalus, rezultatas negali būti apskaičiuojamas pagal formulę. (Jei rezultatas gali būti apskaičiuojamas, naudojant taisyklę ar taisyklių aibę unifikuotai formulei gauti, tuomet toks metodas yra geresnis.)

Žemiau pateikiamas sprendimų lentelės, naudojamos poilsio dienų apskaičiavimui, pavyzdys (2.2 lentelė) [18]. Įmonės darbuotojams poilsio dienos skiriamos, remiantis šiomis taisyklėmis:

- 1) Poilsio dienų skaičius priklauso nuo darbuotojo amžiaus ir darbo stažo.
- 2) Darbuotojas gauna mažiausiai 22 poilsio dienas.
- 3) Papildomos poilsio dienos skiriamos pagal pateiktus kriterijus:
  - jauni darbuotojai (jaunesni nei 18 metų) gauna 5 dienas;
  - darbuotojams, turintiems nemažiau nei 25 metų darbo stažą, skiriamos 2 dienos;



- 45 metų ir vyresniems darbuotojams skiriamos 2 dienos, nepriklausomai nuo darbo stažo;
- darbuotojams, turintiems mažiausiai 40 metų darbo stažą arba 60 metų amžiaus ir vyresniems, skiriamos 3 papildomos dienos, nepriklausomai nuo kitų papildomai skirtų poilsio dienų.

2.2 lentelė. Poilsio dienų skyrimo sprendimų lentelė

1) Amžius	<18	18<= ir <45	45<= ir <60	>=60		
2) Darbo stažas	-	<25	>=25	<40	>=40	-
1) Skiriamos 22 poilsio dienos	x	x	x	x	x	x
2) Skiriamos 5 papildomos poilsio dienos	x	-	-	-	-	-
3) Skiriamos 2 papildomos poilsio dienos	-	-	x	x	x	x
4) Skiriamos 3 papildomos poilsio dienos	-	-	-	-	x	x

Lentelėje naudojami žymėjimai: x – nurodytas veiksmas yra vykdomas, - – nurodytas veiksmas nėra vykdomas; negalima/nesvarbi sąlyga.

Pavyzdyje nepateikiami tušti stulpeliai, negalimos sąlygų bei veiksmų kombinacijos. Visos galimos sąlygų kombinacijos lentelėje pateiktos vieną kartą.

Sudarant sprendimų lenteles, veiklos taisyklių sistemose išvengiama šių anomalijų [16, 17, 18]:

- Nesuderinamumo (angl., *Inconsistency*), kuris atsiranda tuomet, kai egzistuoja tomis pačiomis sąlygomis paremtos, bet skirtingus rezultatus pateikiančios taisyklės. Keletas galimų nesuderinamumo tipų: prieštaringos, ciklinės taisyklės, neteisingos atributų reikšmės. Prieštaravimų sprendimų lentelėse neatsiranda todėl, kad sudaromose lentelėse stulpeliai nepersidengia. Siekiant išvengti ciklinių veiklos taisyklių (taisyklių aibės, kurioje gautas rezultatas yra naudojamas kaip sąlyga) sudaromos hierarchinės sprendimų lentelės. Neteisingų atributų reikšmių išvengiama gerai apibrėžtose sąlygų aibėse. Vienas iš svarbiausių sprendimų lentelių privalumų yra tai, jog kiekviena sąlygų kombinacija lentelėje pateikiama vieną kartą ir nurodo tik vieną veiksmų kombinaciją.
- Pertekliškumo (angl., *Redundancy*), kuris sistemoje dažniausiai nesukelia klaidų, tačiau kenkia sistemos efektyvumui. Be to, dėl pertekliškumo kyla priežiūros problemos ir rizika, kad keičiant specifikacijas bus padaryta klaidų. Keletas galimų pertekliškumo tipų: perteklinės sąlygos, perteklinės taisyklės.
- Nepilnumo (angl., *Incompleteness*), kuris sistemoje atsiranda dėl nenaudojamų atributų reikšmių ar kombinacijų, negalimų veiksmų, trūkstamų žinių.

Sprendimų lentelėse paprasta patikrinti taisyklių pilnumą: lentelės stulpelių skaičius turi būti lygus visų tiriamų sąlygų būsenų kiekių sandaugai. Ši galimybė yra vienas iš svarbiausių sprendimų lentelių privalumų. Lentelėse nesunku pastebėti negalimas veiksmų kombinacijas. Veiklos taisyklių nepilnumo nustatymas nenaudojant sprendimų lentelių yra galimas tik atliekant detalesnį nei įprasta testavimą.

Profesoriaus Jan Vanthienen siūlomi sprendimų lentelių kūrimo žingsniai [16, 18]:

- 1) Apibrėžiami galimi sprendimo kriterijai, reikšmės ir rezultatai.
- 2) Kiekvienam tiriamam kriterijui nustatomos reikšmių sritys.
- 3) Sudaroma sprendimų lentelė nurodant sąlygas ir sąlygų kombinacijas, veiksmus.
- 4) Remiantis pateiktomis taisyklėmis, užpildoma sprendimų lentelė, t. y. pateikiamos sąlygų kombinacijos atitinkančios veiksmų kombinacijos.
- 5) Tikrinamas pilnumas, nuoseklumas, teisingumas (validavimas ir verifikavimas).
- 6) Sprendimų lentelė sumažinama, t. y. sutraukiami stulpeliai ir optimizuojamas sąlygų išdėstymas lentelėje.

Praktikoje naudojamos loginės sprendimų lentelės, kuriose apibrėžiamos ir tikrinamos binarinės sąlygos. Tokios sąlygos įgyja vieną iš dviejų galimų reikšmių: taip (loginis vienetas) arba ne (loginis nulis). Tuomet tikrinamų sąlygų kombinacijų skaičius yra lygus  $2^{\text{sąlygų skaičius}}$ . Kai tikrinama daug sąlygų, galimų kombinacijų skaičius smarkiai išauga. Tačiau tik retais atvejais kiekviena skirtinga tikrinamų sąlygų kombinacija sukelia skirtingus veiksmus, todėl praktiškai kombinacijų skaičius būna mažesnis už maksimaliai galimą. [2]

## **2.5. Sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje galimybės**

Veikos taisyklių paskirtis – duomenų vientisumo užtikrinimas nepaisant to, kokia tvarka atliekami veiklos procesai. Todėl duomenų bazėse svarbu turėti priemones, užtikrinančias veiklos taisyklių vykdymą.

Remiantis IDC analizės “Worldwide Embedded Database Management Systems 2007 Vendor Shares“ rezultatais, Oracle reliacinė duomenų bazių valdymo sistema (arba tiesiog Oracle) yra vienas iš reliacinių DBVS lyderių [11]. Oracle realizuotos priemonės, palengvinančios veiklos taisyklių valdymą ir realizavimą duomenų bazėje. Siekiant užtikrinti duomenų vientisumą Oracle duomenų bazės lentelėms gali būti naudojamos šios vientisumo taisyklės (angl., *Integrity Constraints*) [3]:

- Tikrinimo taisyklė (angl., *Check Constraint*), tikrinanti lentelės stulpelių reikšmes duomenų įrašymo metu;
- Būtinės reikšmės taisyklė (angl., *Not Null Constraint*) naudojama, kai lentelės stulpelis privalo įgyti reikšmę;
- Pirminio rakto taisyklė (angl., *Primary Key Constraint*) naudojama lentelės pirminio rakto nustatymui. Taisyklė užtikrina, jog lentelės pirminį raktą sudarančių stulpelių reikšmių kombinacija lentelėje yra unikali. Pirminiam raktui Oracle duomenų bazėje visuomet sukuriamas unikalus indeksas.
- Ryšio taisyklė (angl., *References Constraint* arba *Foreign Fey Constraint*) taikoma duomenų įrašymo ar šalinimo metu. Taisyklė užtikrina, jog įrašant vaikinį įrašą egzistuoja su juo siejamas tėvinis įrašas bei šalinant tėvinį įrašą neegzistuoja nei vienas su juo siejamas vaikinis įrašas. Tėviniai ir vaikiniai įrašai gali būti saugomi toje pačioje lentelėje arba skirtingose duomenų bazės lentelėse.
- Unikalumo taisyklė (angl., *Unique Constraint*) naudojama siekiant užtikrinti reikšmių unikalumą lentelėje.

Veiklos taisyklių valdymui Oracle duomenų bazėje taip pat naudojami trigeriai. Steve Callan apibrėžia trigerius kaip „procedūras, kurios saugomos duomenų bazėje ir vykdomos besąlygiškai įvykus tam tikram įvykiui“ [13]. Trigeryje apibrėžti veiksmai yra vykdomi prieš arba po duomenų įrašymą, atnaujinimą ar šalinimą. Šie veiksmai gali būti atliekami su duomenų bazės lentele ar lentelės įrašu. Žemiau pateikiamas įrašo lygio trigerio šablonas (naudojama Oracle sintaksė) [12]:

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER <trigger_name>
  [<ENABLE | DISABLE>]
  <BEFORE | AFTER> <ACTION> [OR <ACTION> OR <ACTION>]
  ON <table_name>
  [FOLLOWS <schema.trigger_name>]
  DECLARE
    <variable definitions>
  BEGIN
    <trigger_code>
  EXCEPTION
    <exception clauses>
  END <trigger_name>;
/
```

Be šių Oracle teikiamų priemonių, veiklos taisyklės duomenų bazėje gali būti realizuojamos naudojant sprendimų lenteles. Literatūroje [20] pateikiamos dvi galimos sprendimų lentelių integravimo į duomenų bazę alternatyvos:

- reliacinės aplinkos naudojimas sprendimų lentelėms saugoti. Šiuo atveju sprendimų lentelė sudaroma rankiniu būdu arba kompiuterio pagalba, tačiau nenaudojant duomenų bazės;
- reliacinės aplinkos kaip priemonės naudojimas ne tik sprendimų lentelėms saugoti, bet ir sprendimų lentelių kūrimo (konstravimo) procese.

Sprendimų lentelių saugojimui reliacinėje duomenų bazėje (pirmoji pateikta alternatyva) galimos dvi skirtingos metodikos.

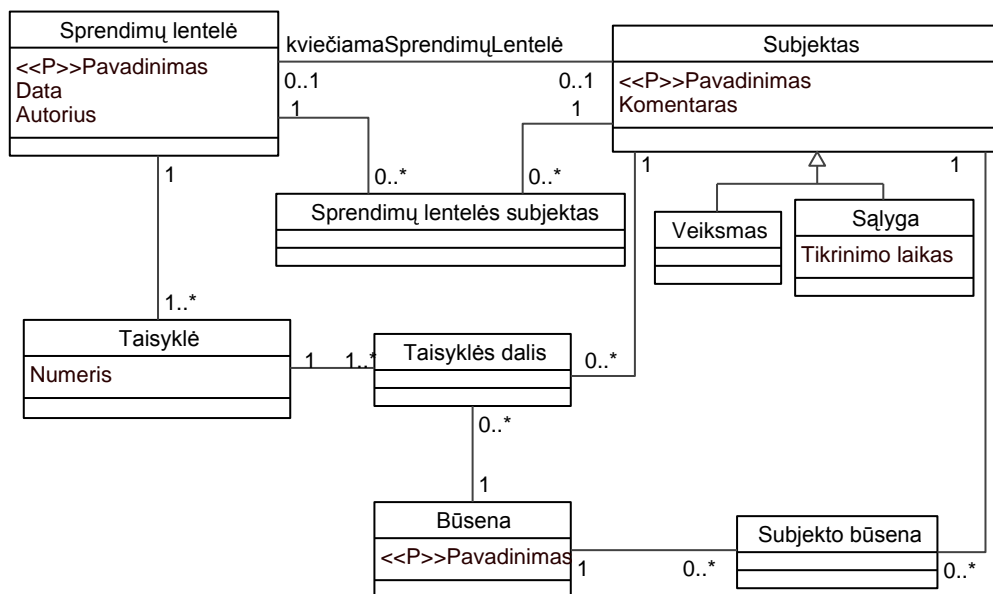
*1 metodika.* Veiklos taisyklių aibė duomenų bazėje realizuojama lentele, kurios stulpelių skaičius yra lygus skirtingų veiksmų ir sąlygų skaičiui. Tokia reliacinė lentelė pasižymi šiomis savybėmis:

- kiekviena lentelės eilutė yra sprendimų lentelės stulpelis;
- eilutės gali būti rikiuojamos bet kokia tvarka;
- visos eilutės yra skirtingos;
- lentelės stulpelių (sąlygų ir veiksmų) tvarka lentelėje loginiu požiūriu nėra svarbi;
- lentelės stulpelių prasmę apibrėžia stulpelių pavadinimai;
- lentelės laukeliuose saugomos konkrečios reikšmės, bet ne reikšmių aibės.

Taikant šią metodiką sudarytos sprendimų lentelės pirminiu raktu turi būti paskelbiami visi veiklos taisyklių sąlygų lentelės stulpeliai.

*2 metodika.* Veiklos taisyklės realizuojamos DB lentelėmis, kuriose veiksmai ir sąlygos, taisyklės bei jų sąsaja saugomi įrašų pavidalu. Šis sprendimų lentelių modelis pavaizduotas 2.8 paveiksle (pirminių identifikatorių atributai pažymėti stereotipais <<P>>). Pateiktas modelis sudarytas laikantis tokių prielaidų:

- subjektas yra arba sąlyga, arba veiksmas, bet ne abu kartu;
  - keliose sprendimų lentelėse naudojamas subjektas tuo pačiu pavadinimu yra vienas ir tas pats subjektas;
  - subjekto būsenos visuomet yra vienodos (nekintančios);
- kiekvienas subjektas gali iškviešti vieną hierarchinę sprendimų lentelę.



2.8 pav. Sprendimų lentelių modelis

Toliau pateikiamas trumpas 2.8 paveiksle pavaizduoto modelio elementų aprašas:

- „Sprendimų lentelė“ – reliacinė lentelė, kurioje saugomos sprendimų lentelės charakteristikos, pavyzdžiui, sukūrimo data, autorius.
- „Subjekto“ lentelėje saugomi:
  - a) visi galimi sprendimų lentelės subjektai, nurodant jų tipą (sąlyga ar veiksmas);
  - b) jei, esant tam tikrai sąlygai, kreipiamasi į kitą sprendimų lentelę, nurodoma tos lentelės išorinio rakto reikšmė.
- „Sprendimų lentelės subjektas“ – ryšys, siejantis sprendimų lentelę ir subjektą.
- Lentelėje „Būsena“ saugoma subjektų galimų reikšmių (būsenų) aibė.
- „Subjekto būsena“ – ryšys, susiejantis būsenas ir subjektus.
- Lentelėje „Taisyklė“ saugomos sprendimų lentelės taisyklės.
- „Taisyklės dalis“ – ryšių lentelė, susiejanti taisykles, būsenas ir subjektus.

Pagrindinis 1-osios metodikos trūkumas, kai daugelyje veiklos taisyklių naudojama tik keletas sąlygų ar veiksmų, yra tas, jog daug sprendimų lentelės laukų yra neužpildoma (neefektyvus naudojimas). Be to, pakeitus (papildžius naujomis taisyklėmis ar pašalinus naudotas taisykles) veiklos taisyklių aibę, tenka koreguoti sprendimų lentelę ( pridėti ar pašalinti laukus).

Taikant 2-ąją metodiką šių trūkumų išvengiama, kadangi veiklos taisyklių sąlygos ir veiksmai, jų tarpusavio sąsaja saugomi kaip lentelės įrašai. Todėl bet kokie veiklos taisyklių aibės pakeitimai yra paprasčiau realizuojami nei 1-osios metodikos taikymo atveju.

Žemiau pateikiamas veiklos taisyklių aibės realizavimo DB pavyzdys, naudojant prieš tai pristatytas metodikas.

Turima veiklos taisyklių aibė:

$$\text{if } (P1 = 1 \wedge P2 = 3) \vee (P1 = 1 \wedge P3 = 4) \rightarrow C1 = 6 \wedge C2 = 5$$

$$\text{if } P1 = 2 \wedge P3 = 5 \rightarrow C1 = 2 \wedge C3 = 3.$$

Veiklos taisyklių aibei pateikti naudojama simbolika:

$\wedge$  - loginis IR;

$\vee$  - loginis ARBA;

if (sąlyga)  $\rightarrow$  veiksmas.

Taikant 1-ąją metodiką veiklos taisyklių aibė realizuojama 2.3 lentele. Lentelės pirminis raktas sudarytas iš visų lentelės stulpelių.

2.3 lentelė. DB lentelė veiklos taisyklėms realizuoti

P1	P2	P3	C1	C2	C3
1	3	-	6	5	-
1	-	4	6	5	-
2	-	5	2	-	3

Taikant 2-ąją metodiką veiklos taisyklių aibė realizuojama 2.4 - 2.6 DB lentelėmis.

2.4 lentelė. Sąlygos ir veiksmas

Subjektas	Tinas
P1	P
P2	P
P3	P
C1	C
C2	C
C3	C

Naudojami žymėjimai: P – sąlyga; C – veiksmas.

2.5 lentelė. Veiklos taisyklės

Taisyklės Numeris
1
2
3

2.6 lentelė. Veiklos taisyklių dalys

Taisyklės Numeris	Subjektas	Reikšmė
1	P1	1
1	P2	3
1	C1	6
1	C2	5
2	P1	1
2	P3	4
2	C1	6
2	C2	5
3	P1	2
3	P3	5
3	C1	2
3	C3	3

## 2.6. Darbo tikslas, uždaviniai ir kokybės kriterijai

Tiriamąjį darbo **tikslas** - padėti informacinių sistemų analitikams ir projektuotojams efektyviai realizuoti veiklos taisykles duomenų bazėse, sudarant metodiką, kuri leistų atskirti deklaratyvias veiklos taisykles nuo veiklos procesų ir kurti daug taisyklių turinčias, veiklos procesus realizuojančias informacines sistemas taikant sprendimų lenteles.

**Kokybės kriterijai.** Šiam darbui keliami kokybiniai ir kiekybiniai kriterijai.

- Kokybiniumi metodikos kriterijumi suprantama galimybė atskirai modifikuoti ribojimų ir procesų taisykles.
- Kiekybiniumi kriterijum – taisyklių realizavimo efektyvumu – suprantama galimybė priimti sprendimus (t. y. įvertinti taisykles) per priimtina laiką.

Tokia metodika padėtų išspręsti problemas, su kuriomis susiduria sistemų analitikai-projektuotojai, siekiantys kuriamose sistemose atskirti veiklos taisykles nuo veiklos procesų, t. y. metodika apibrėžtų, kaip kuriamoje sistemoje turėtų būti modeliuojamos veiklos taisyklės.

Darbe siekiama išspręsti šiuos **uždavinius**:

- 1) Išanalizuoti veiklos taisyklių ir veiklos procesų modeliavimo principus.
- 2) Išanalizuoti sprendimų lentelių taikymo IS kūrime galimybes ir realizavimo duomenų bazėje metodus.
- 3) Sudaryti veiklos taisyklių ir procesų modeliavimo bei vaizdavimo sprendimų lentelėmis metodiką.
- 4) Išbandyti sudarytos metodikos taikymą informacinių sistemų projektavime, sukuriant informacinę sistemą (prototipą), kurios deklaratyvi veiklos logika būtų realizuota duomenų bazėje sprendimų lentelėmis.
- 5) Remiantis prototipo eksperimentiniu tyrimu, atlikti sukurtos metodikos kokybinių bei kiekybinių charakteristikų vertinimą.

## 2.7. Analizės išvados

1. Išanalizavus veiklos taisyklių klasifikacijas ir realizavimo būdus, pastebėta, kad visiems veiklos taisyklėmis grindžiamiems metodams būdinga yra tai, kad veiklos taisyklės modeliuojamos ir realizuojamos atskirai nuo duomenų ir programinių komponentų, nors ir yra su jais susiejamos.

2. Literatūros šaltinių analizė parodė, kad veiklos taisykles galima padaryti lankstesnes, atskiriant jas nuo veiklos procesų (procedūrinės logikos), kadangi veiklos taisyklės ir veiklos procesai keičiasi nepriklausomai, nors ir yra tarpusavyje susiję.

3. Buvo nuspręsta atskirti ribojimų ir išvedimo taisykles, kurias tikslinga aprašyti deklaratyviai, ir procedūrinės taisykles, kurias tikslinga modeliuoti veiklos procesuose. Preliminariai numatyti procedūrinių taisyklių tipai - veiksmų sekos, laiko, lygiagrečių veiksmų, ciklo, sinchronizavimo, išskirtinių atvejų ir kt.

4. Kadangi veiklos procesų logika dažnai išreiškiama nuo sąlygų priklausančiais sprendimais, kuriuos tikslinga vaizduoti deklaratyviai, nuspręsta tyrime pagrindinį dėmesį skirti veiklos taisyklių vaizdavimui sprendimų lentelėmis, kurios aprašo nuo sąlygų priklausančius sprendimus.

5. Sprendimų lentelėms realizuoti iškeltas tikslas sukurti universalią duomenų bazės procedūrą.

6. Tolesniame tyrimo etape numatyta detaliau išnagrinėti anksčiau paminėtus taisyklių tipus, sudaryti modeliavimo metodiką ir eksperimentiškai ją ištirti realizuojant pasirinktos dalykinės srities taisyklių aibę.



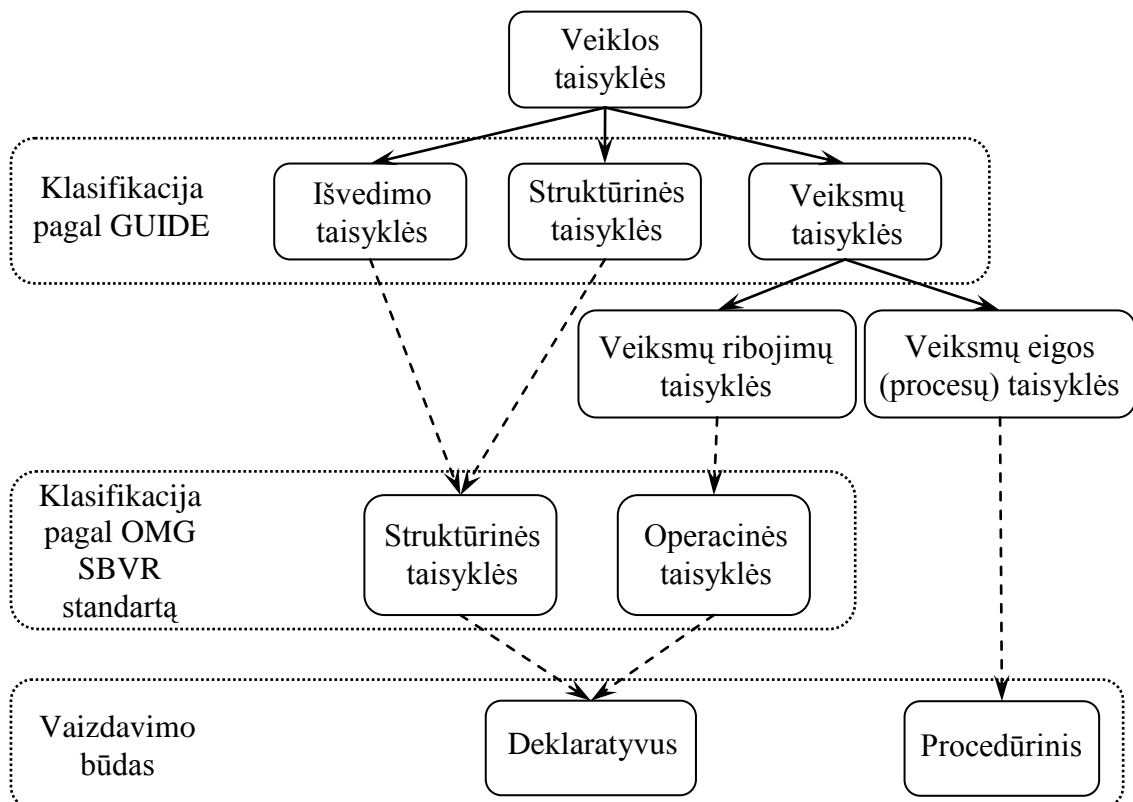
### 3. Veiklos taisyklių vaizdavimo sprendimų lentelėmis ir realizavimo duomenų bazėje metodika

Šiame skyriuje pateikiama metodika, apimanti:

- 1) veiklos procesų modeliavimą, leidžiantį atskirti deklaratyvią ir procedūrinę veiklos logiką;
- 2) *UML* veiklos diagramomis pavaizduotų deklaratyvių taisyklių perkėlimą į hierarchines sprendimų lenteles;
- 3) hierarchinių sprendimų lentelių realizavimą duomenų bazėse.

#### 3.1. Veiklos procesų ir veiklos taisyklių modeliavimas

Igyvendinant veiklos procesų ir taisyklių atskyrimo principą, šiame darbe išskirtos struktūros ir veiksmų ribojimo taisyklės, kurias tikslinga realizuoti deklaratyviai, ir procesų taisyklės, kurias tikslinga realizuoti procedūriškai. Tarp GUIDE projekto bei OMG SBVR standarto veiklos taisyklių klasifikacijų (2.1 skyrius) egzistuoja sąsajos: struktūrinės SBVR taisyklės atitinka GUIDE struktūrinės ir išvedimo taisykles, operacines taisykles galima laikyti veiksmų ribojimais. SBVR neapima GUIDE veiksmų eigos (procesų) taisyklių, t. y. nuoseklių, lygiagrečių veiksmų sekų, ciklų, reakcijų į įvykius ir t. t. Taigi SBVR apima tik dalį GUIDE veiksmų taisyklių – veiksmų ribojimus. 3.1 paveiksle pavaizduotos minėtų veiklos taisyklių tipų sąsajos.



3.1 pav. Veiklos taisyklių vaizdavimo būdai ir sąsaja su klasifikacijomis

Pateiktas veiklos taisyklių skirstymas į deklaratyvias ir procedūrinės naudotinas modeliuojant veiklos procesus bei realizuojant veiklos taisykles.

Veiklos procesai dažniausiai modeliuojami UML veiklos diagramomis, kurios parodo procesų veiksmų sekas. Veiklos diagramomis taip pat galima vaizduoti skaičiavimo procesus, panaudojimo atvejų scenarijus, metodų algoritmus.

2.2 skyriuje pateiktus veiklos taisyklių ir procesų atskyrimo principus galima formuluoti bendriau:

- struktūrinės ir veiksmų ribojimo taisyklės tikslinga vaizduoti deklaratyviai ir realizuoti veiklos taisyklių logika;
- procesų taisyklės tikslinga vaizduoti procesų modeliais ir realizuoti procedūrinio būdu.

Taigi modeliuojant veiklos procesus reikia:

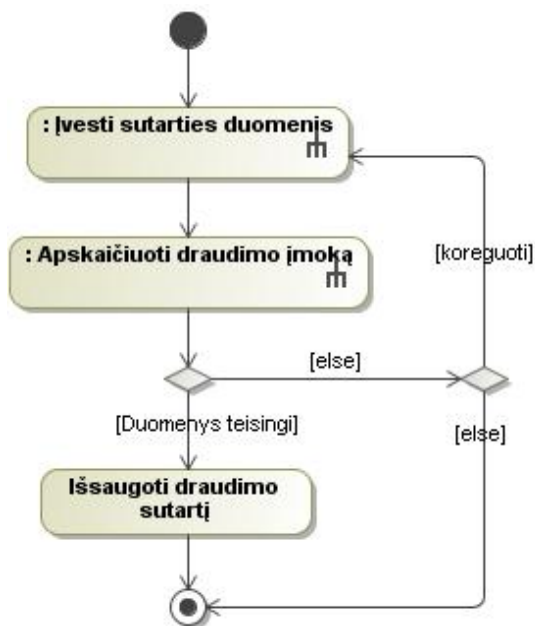
1) Atskirti deklaratyvių ir procedūrinių taisyklių logiką tokiu būdu:

- veiklos procesų diagramose nereikia vaizduoti deklaratyvių veiklos taisyklių kaip procesų veiksmų;
- veiklos procesuose turėtų būti modeliuojamos ir realizuojamos procedūrinės veiklos taisyklės, kurias turi realizuoti procedūrinė logika. Procedūrinėje veiklos logikoje galima realizuoti veiksmų sekos, laiko, reakcijos, lygiagrečių veiksmų, ciklo, sinchronizavimo, išskirtinių atvejų ir kitas procedūrinės veiklos taisykles.

2) Veiklos procesų diagramose deklaratyvią veiklos taisyklių logiką galima aprašyti sprendimų taškuose. Jei visų susijusių veiklos taisyklių rinkinio logiką sudėtinga pavaizduoti vienoje diagramoje, ją tikslinga skaidyti į dalis.

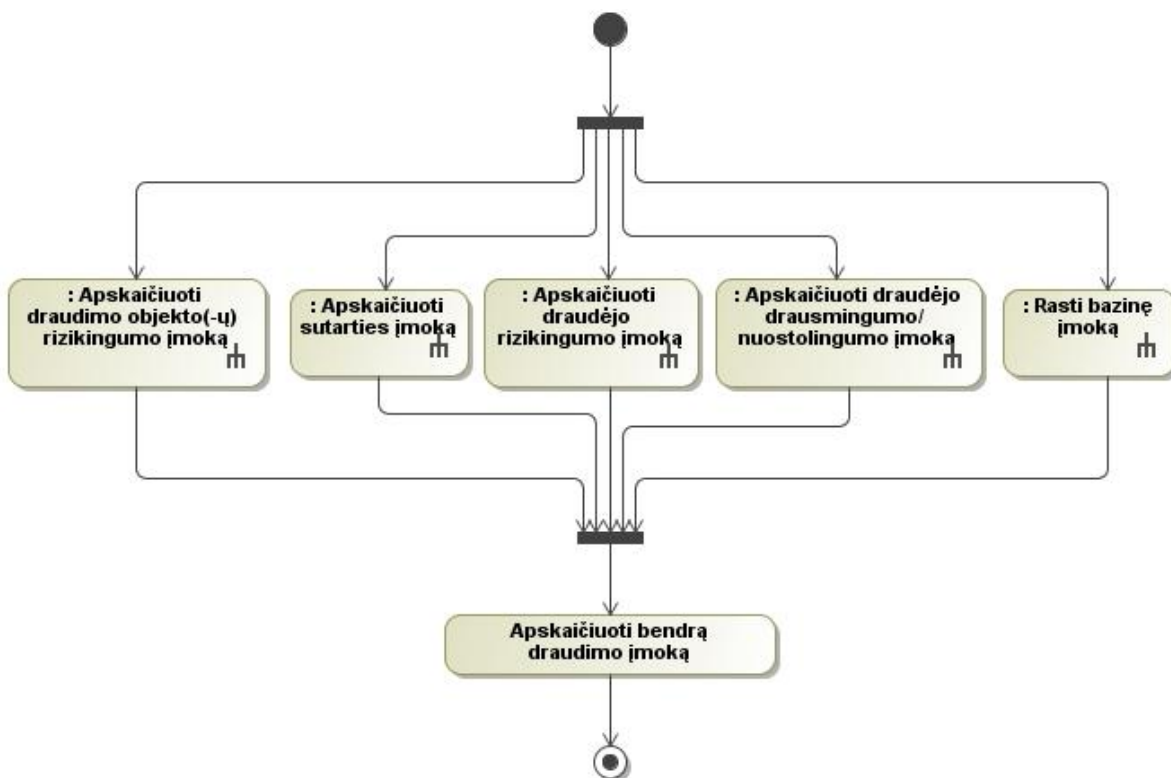
Metodikos taikymui pademonstruoti pasirinkta draudimo paslaugas teikiančios akcinės bendrovės veikla. Toliau pateikiamas draudimo veiklos proceso modeliavimo pavyzdys.

3.2 paveiksle pateikta draudimo sutarties sudarymo proceso veiklos diagrama, kurioje vaizduojama proceso veiksmų seka.



3.2 pav. Sutarties sudarymo proceso veiklos diagrama

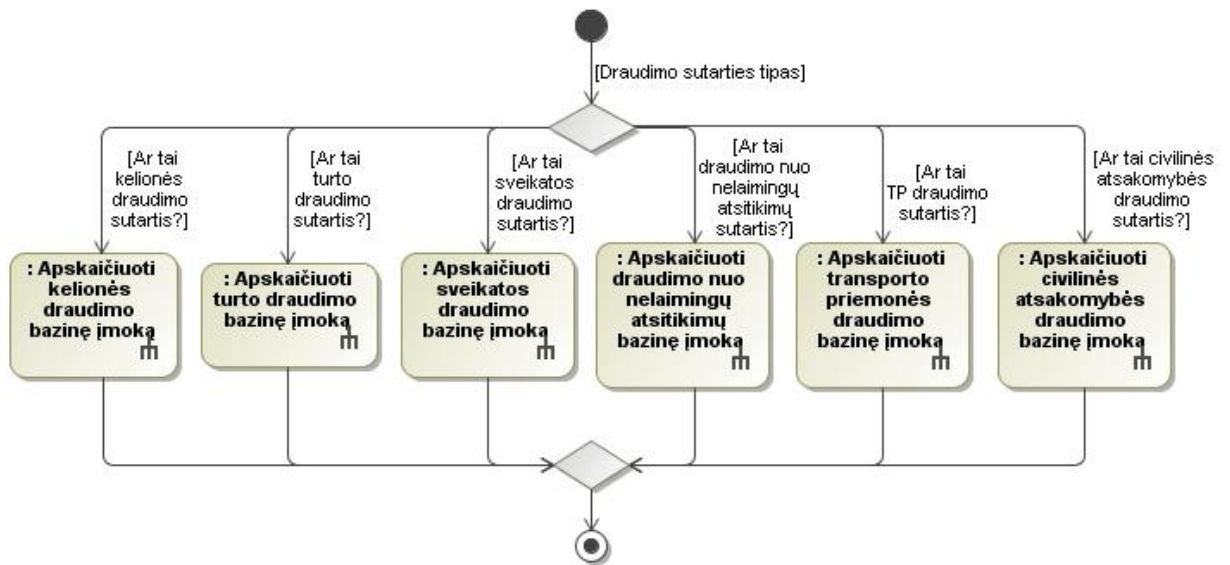
Detalizuotas draudimo įmokos apskaičiavimo procesas – jam sudaryta veiklos diagrama, kuri pateikta 3.3 paveiksle.



3.3 pav. Veiklos „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ diagrama

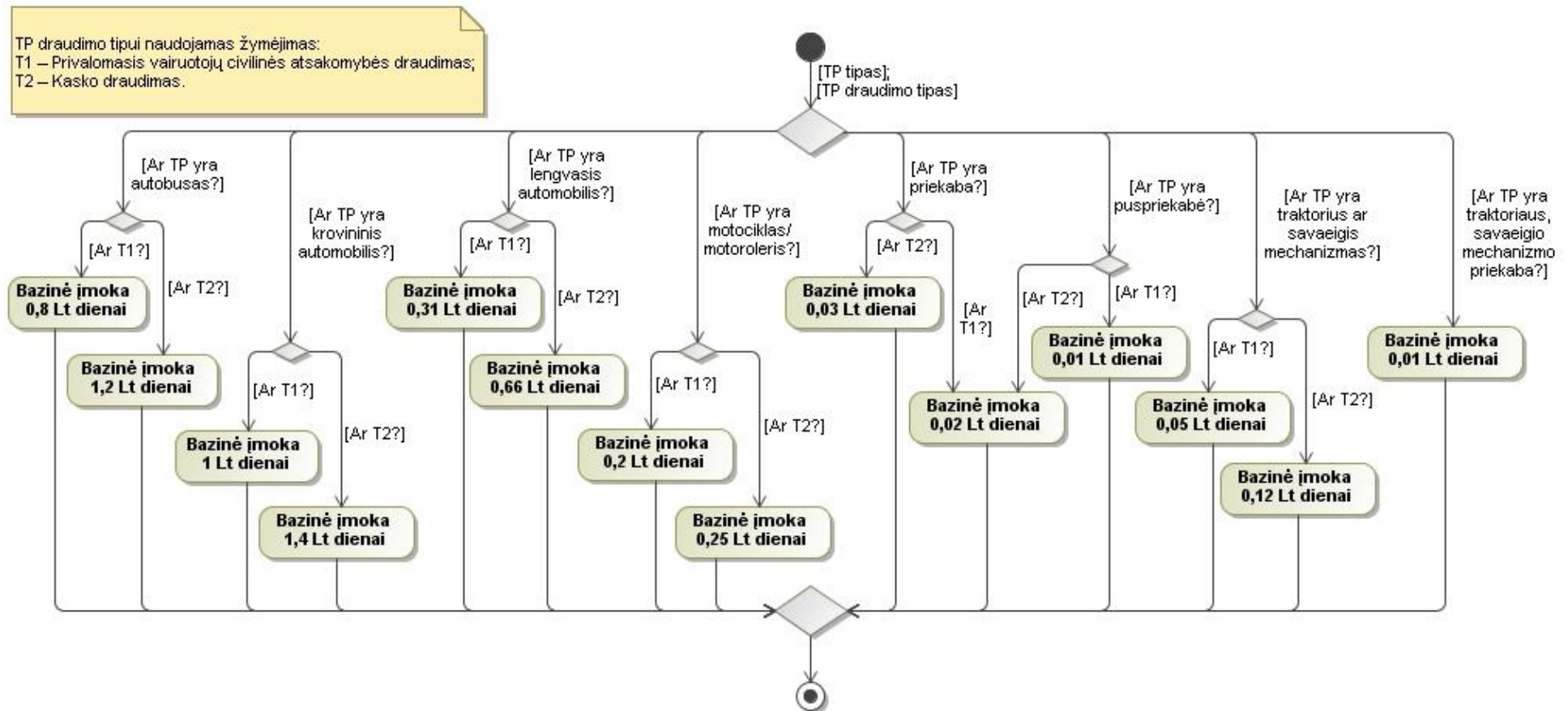
Deklaratyviai veiklos „Rasti bazinę įmoką“ logikai, kuri aprašoma veiklos taisyklėmis, išreikšti sudaryta veiklos diagrama (3.4 pav.). Siekiant, kad ši diagrama ir ja pavaizduota veiklos logika būtų aiški ir lengvai suprantama ne tik IT specialistams, bet ir

veiklos dalyviams, bazinės įmokos apskaičiavimo procesas suskaidytas į dalis pagal draudimo sutarties tipą.



3.4 pav. Bazinės įmokos apskaičiavimo proceso veiklos diagrama

Transporto priemonės draudimo bazinės įmokos apskaičiavimo logika pavaizduota 3.5 paveiksle pateiktoje diagramoje.



3.5 pav. Transporto priemonės draudimo bazinės įmokos apskaičiavimo veiklos diagrama

### 3.2. Sprendimų lentelių sudarymas

Procesų veiklos diagramose pavaizduota deklaratyvioji veiklos logika gali būti pateikiama sprendimų lentelėmis. Veiklos diagramos objektai apibrėžia tokius sprendimų lentelės elementus:

- veiklos diagramoje tikrinamos sąlygos apibrėžia sprendimų lentelės sąlygas ir galimas sąlygų reikšmių aibes;
- veiklos diagramos veiksmas apibrėžia sprendimų lentelės veiksmus;
- veiklos diagramos veiklos apibrėžia sprendimų lentelės sąlygas ar veiksmus bei parodo, kad sprendimo priėmimui turi būti naudojama hierarchinė sprendimų lentelė;
- kiekvienas veiklos diagramos valdymo srautas apibrėžia sąlygą ar sąlygų kombinaciją bei vykdomus veiksmus, t. y. konkretų sprendimų lentelės stulpelį.

Remiantis aprašyta veiklos diagramų ir sprendimų lentelių sąsaja, 3.4 ir 3.5 paveiksluose pateiktoms procesų veiklos diagramoms sudarytos 3.1 ir 3.2 sprendimų lentelės.

**3.1 lentelė. Draudimo sutarties bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė**

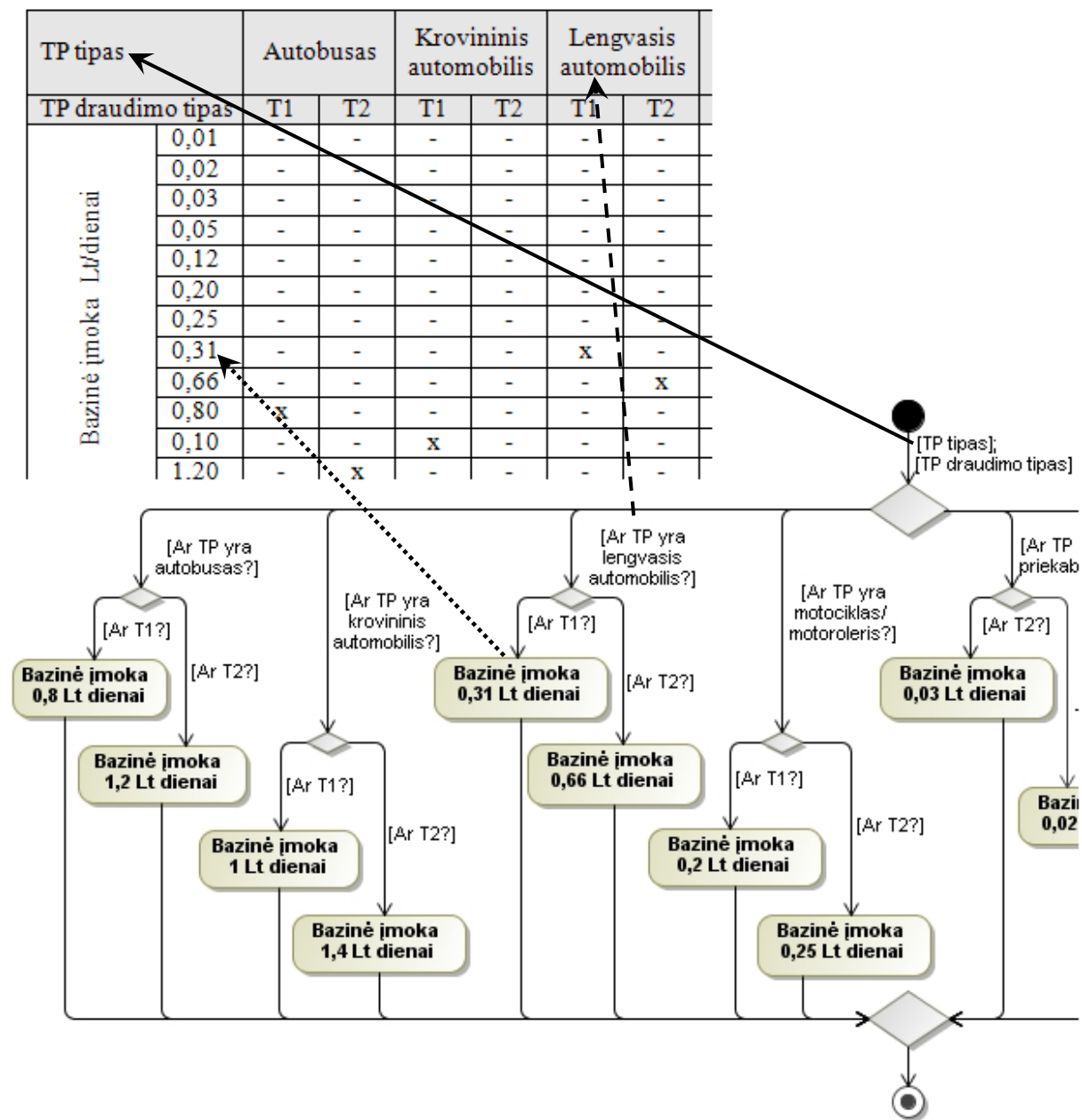
Draudimo sutarties tipas	Kelionės draudimas	Turto draudimas	Sveikatos draudimas	Draudimas nuo nelaimingų atsitikimų	Transporto priemonės draudimas	Civilinės atsakomybės draudimas
>> Apskaičiuoti kelionės draudimo bazinę įmoką	x	-	-	-	-	-
>> Apskaičiuoti turto draudimo bazinę įmoką	-	x	-	-	-	-
>> Apskaičiuoti sveikatos draudimo bazinę įmoką	-	-	x	-	-	-
>> Apskaičiuoti draudimo nuo nelaimingų atsitikimų bazinę įmoką	-	-	-	x	-	-
>> Apskaičiuoti transporto priemonės draudimo bazinę įmoką	-	-	-	-	x	-
>> Apskaičiuoti civilinės atsakomybės draudimo bazinę įmoką	-	-	-	-	-	x

3.2 lentelė. Transporto priemonės draudimo bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

TP tipas		Autobusas		Krovininis automobilis		Lengvasis automobilis		Motociklas / motoroleris		Priekaba		Puspriekabė		Traktorius, savaeigis mechanizmas		Traktoriaus, savaeigio mechanizmo priekaba		
TP draudimo tipas		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	-		
Bazinė įmoka Lt/dienai	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	
	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	
	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	
	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	
	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	
	0,20	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,31	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,66	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,80	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,10	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,20	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,40	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TP draudimo tipui naudojamas žymėjimas: T1 – Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas;  
T2 – Kasko draudimas.

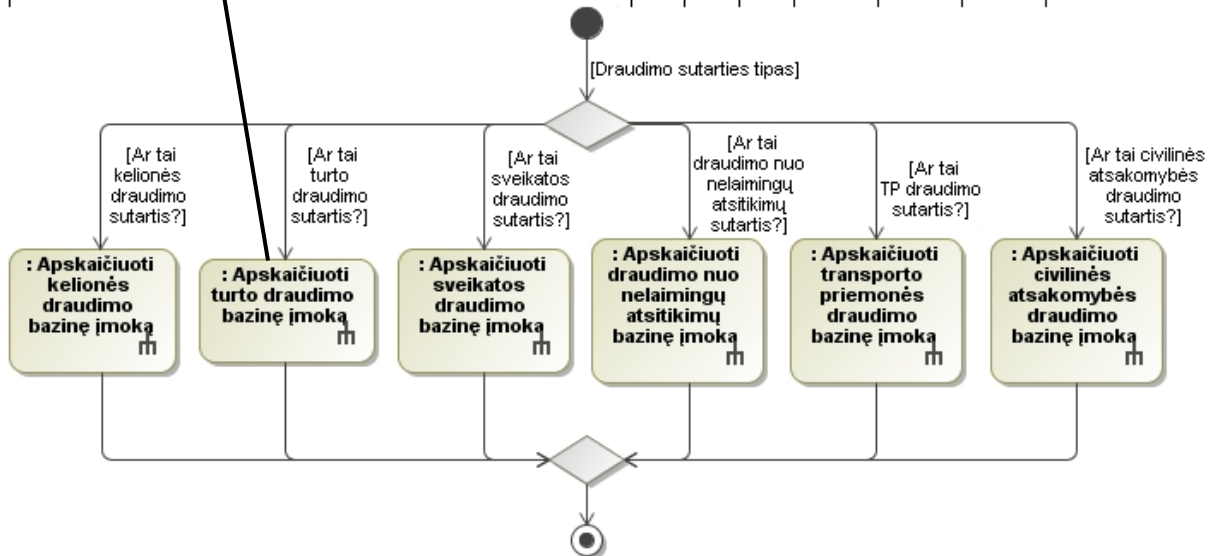
Veiklos diagramos objektų bei sprendimų lentelės elementų ryšys grafiškai pavaizduotas 3.6 - 3.8 paveiksluose.



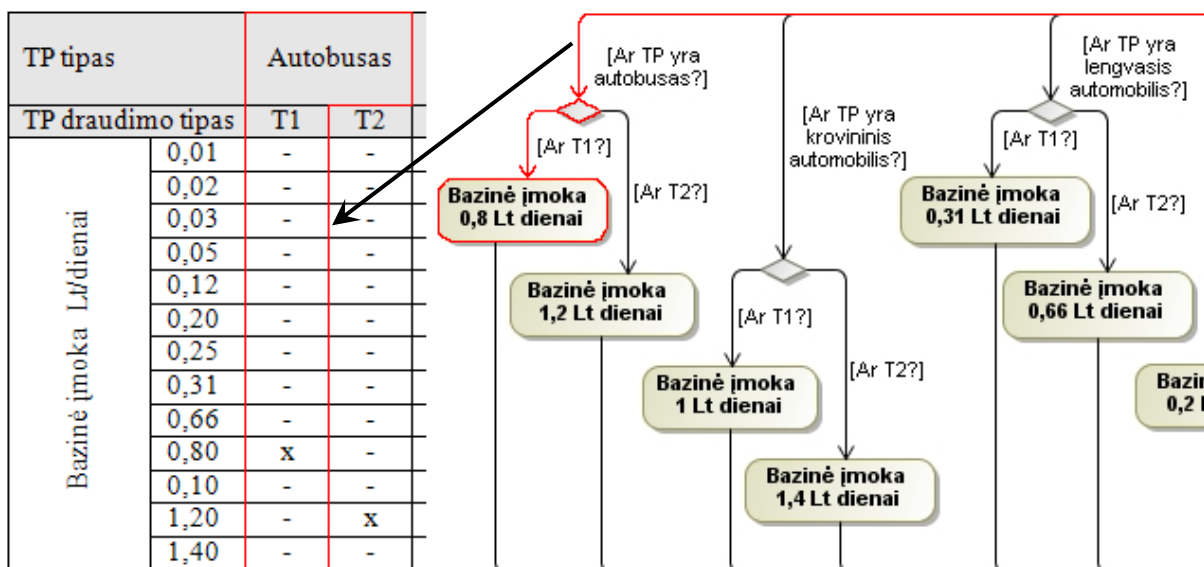
3.6 pav. Veiklos diagramos objektų ir sprendimų lentelės elementų sąsaja



Draudimo sutarties tipas	Kelionės draudimas	Turto draudimas	Sveikatos draudimas	Draudimas nuo nelaimingų atsitikimų	Transporto priemonės draudimas	Civilinės atsakomybės draudimas
>> Apskaičiuoti kelionės draudimo bazinę įmoką	x	-	-	-	-	-
>> Apskaičiuoti turto draudimo bazinę įmoką	-	x	-	-	-	-
>> Apskaičiuoti sveikatos draudimo bazinę įmoką	-	-	x	-	-	-
>> Apskaičiuoti draudimo nuo nelaimingų atsitikimų bazinę įmoką	-	-	-	x	-	-



3.7 pav. Veiklos diagramos veiklų ir sprendimų lentelės sąlygų ir veiksmų sąsaja

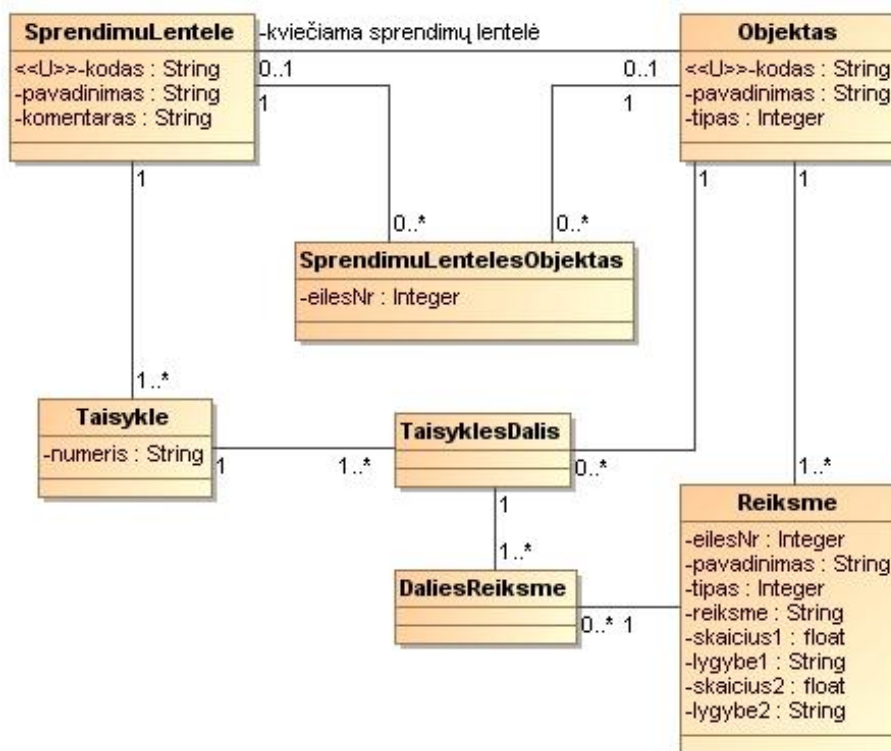


3.8 pav. Veiklos diagramos šakos vaizdavimas sprendimų lentelėje

Iš veiklos diagramų sudarytoms, kaip ir įprastu būdu gautoms, sprendimų lentelėms turi būti tikrinamas pilnumas, nuoseklumas, teisingumas bei atliekamas lentelės sumažinimas (stulpelių sutraukimas ir sąlygų išdėstymo lentelėje optimizavimas).

### 3.3. Sprendimų lentelių realizavimas duomenų bazėje

Atlikta Jan Vanthienen ir Geert Wets siūlomų hierarchinių sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje metodikų [20] analizė (2.5 skyrius). Įvertinus šių metodikų privalumus bei trūkumus, nuspręsta sprendimų lenteles realizuoti taikant 2-osios metodikos principus – veiklos taisyklės realizuoti DB lentelėmis, kuriose taisyklės, jų dalys, veiksmai, sąlygos ir jų sąsajos saugomi įrašų pavidalu. Tokios sprendimų lentelių sistemos klasių diagrama pavaizduota 3.9 paveiksle (unikalūs lentelių atributai pažymėti stereotipais <<U>>).



3.9 pav. Sprendimų lentelių sistemos klasių diagrama

Toliau pateikiamas trumpas sprendimų lentelių sistemos (3.9 pav.) esybių bei atributų aprašas:

- „*SprendimuLentele*“ – bendroji sprendimų lentelės informacija:
  - kodas* – unikalus sprendimų lentelės kodas;
  - pavadinimas* – sprendimų lentelės pavadinimas,
  - komentaras* – pastabos, komentarai apie sprendimų lentelę.
- „*Objektas*“ – sąlyga arba veiksmas:
  - kodas* – unikalus sąlygos ar veiksmo kodas;
  - pavadinimas* – sąlygos ar veiksmo pavadinimas,
  - tipas* – objekto tipas. Galimos reikšmės: 1 = Sąlyga, 2 = Veiksmas.
- „*Reiksme*“ – objekto reikšmė:
  - eilesNr* – reikšmės eilės numeris;

*pavadinimas* – reikšmės pavadinimas,

*tipas* – reikšmės tipas. Galimos reikšmės: C = Simbolių eilutė, S = Skaičius, I = Skaičių intervalas;

*reiksme* – reikšmė, naudojama veiklos taisyklės tenkinimo tikrinimui. Pildoma, jei tipas yra Simbolių eilutė arba Skaičius;

*skaičius1* – mažiausiai skaičių intervalo reikšmė. Pildoma, jei tipas – Skaičių intervalas;

*lygybe1* – kairiojo skaičių intervalo galo tipas. Galimos reikšmės: <, ≤. Pildoma, jei tipas – Skaičių intervalas;

*skaičius2* – didžiausia skaičių intervalo reikšmė. Pildoma, jei tipas – Skaičių intervalas;

*lygybe2* – dešiniojo skaičių intervalo galo tipas. Galimos reikšmės: <, ≤. Pildoma, jei tipas – Skaičių intervalas.

- „*SprendimuLentelesObjektas*“ – sprendimų lentelių ir objektų ryšių lentelė:  
*eilesNr* – objekto eilės numeris sprendimų lentelėje.
- „*Taisykle*“ – sprendimų lentelės taisyklė:  
*numeris* – taisyklės eilės numeris sprendimų lentelėje.
- „*TaisyklesDalis*“ – sprendimų lentelės taisyklės dalis (taisyklių ir objektų ryšių lentelė).
- „*DaliesReiksme*“ – taisyklės dalies reikšmė (taisyklių dalių ir objektų reikšmių ryšių lentelė).

Ši sprendimų lentelių sistema yra nežymiai modifikuotas *Jan Vanthienen* ir *Geert Wets* siūlomo hierarchinių sprendimų lentelių realizavimo DB atvejis. Kiekviena sprendimų lentelė yra sudaryta iš susijusių veiklos taisyklių aibės, o kiekviena taisyklė – iš dalių. Taisyklės dalis yra susijusi tik su vienu objektu (sąlyga ar veiksmu). Sukurta nauja esybė „*DaliesReiksme*“ suteikia galimybę veiklos taisyklės dalies sąlygai nurodyti ne vieną, o keletą įgyjamų reikšmių. Šią galimybę pavaizduosime pavyzdžiu. 3.3 lentelė yra transporto priemonių (TP) rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė, kurios veiklos taisyklių sąlygai „TP markė“ nurodyta viena reikšmė (originalus autorių sprendimas). Realizuojant sprendimų lentelę modifikuotoje sistemoje, sąlygai galima nurodyti keletą reikšmių (3.4 lentelė).

**3.3 lentelė. TP rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė (originalus sprendimas)**

TP markė		Yamaha	Porsche	AUDI	BMW	FORD
TP pagal markę	Vidutinės rizikos	-	-	x	x	x
	Didelės rizikos	x	x	-	-	-

**3.4 lentelė. TP rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė (modifikuotas sprendimas)**

TP markė		Yamaha, Porsche	AUDI, BMW, FORD
TP pagal markę	Vidutinės rizikos	-	x
	Didelės rizikos	x	-

Realizuojant sprendimų lenteles duomenų bazėje įrašų pavidalu, sąlygų bei veiksmų skaičius, lentelių hierarchijos gylis yra neribotas.

Hierarchinių sprendimų lentelių realizavimą DB pademonstruosime pavyzdžiu iš pasirinktos dalykinės srities. Viena iš draudimo įmokos dedamųjų – draudėjo rizikingumo įmoka – apskaičiuojama naudojant 3.5 sprendimų lentelę. Šios lentelės sąlygos „TP savininkas pagal miesto rizikingumą“ reikšmei gauti naudojama 3.6 sprendimų lentelė. Tokios sąlygos ar veiksmai, kai sprendimo priėmimui reikia naudoti hierarchinę sprendimų lentelę, žymimi simboliu „>>“.

3.5 lentelė. Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

>> TP savininkas pagal miesto rizikingumą		Mažos rizikos			Vidutinės rizikos			Didelės rizikos					
TP savininko amžius (metais)		< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <	< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <	< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <			
TP savininko stažas (metais)		-	<5	5 ≤	-	-	<5	5 ≤	-	-	<5	5 ≤	-
Imoka Lt/dienai	0,03	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,08	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,11	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,13	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,26	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,28	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,33	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	

3.6 lentelė. Draudėjo miesto rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė

Miestas	Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai	Panevėžys, Utena, Alytus, Marijampolė	Ukmergė
Mažos rizikos	-	-	x
Vidutinės rizikos	-	x	-
Didelės rizikos	x	-	-

Bendroji informacija apie 3.5 ir 3.6 sprendimų lenteles saugoma DB lentelėje *SPRENDIMU\_LENTELE* (3.10 pav.).

ID	KODAS	PAVADINIMAS	KOMENTARAS
1	205	DRAUDEJO_RIZIK_IMOKA	Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė
2	204	MIESTO_RIZIK	Draudėjo miesto rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė

3.10 pav. Lentelės *SPRENDIMU\_LENTELE* duomenų fragmentas

Sprendimų lentelės realizuojant duomenų bazėje buvo laikomasi 2.5 skyriuje apie sąlygas bei veiksmus suformuluotų prielaidų. Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės (3.1 lentelė) sąlygos ir veiksmai bei jų reikšmės saugomos lentelėse *OBJEKTAS*, *SPR\_LENT\_OBJEKTAS*, *REIKSME*. Šių DB lentelių duomenų fragmentai pateikiami 3.11, 3.12 ir 3.13 paveiksluose.

ID	KODAS	PAVADINIMAS	TIPAS	HIER_LENTELE_ID
1	345	IMOKA	Įmoka Lt/ dienai	2
2	352	SAVININK_AMZIUS	TP savininko amžius (metais)	1
3	351	SAVININK_PAGAL_MIESTA	TP savininkas pagal miesto rizikingumą	204
4	353	SAVININK_STAZAS	TP savininko stažas (metais)	1

3.11 pav. Lentelės *OBJEKTAS* duomenų fragmentas

ID	SPR_LENTELE_ID	OBJEKTAS_ID	EILES_NR
1	240	205	345
2	237	205	351
3	238	205	352
4	239	205	353

3.12 pav. Lentelės *SPR\_LENT\_OBJEKTAS* duomenų fragmentas

ID	EILES_NR	PAVADINIMAS	TIPAS	REIKSME	SKAICIUS1	LYGYBE1	SKAICIUS2	LYGYBE2	OBJEKTAS_ID
1	494	<5	I				5	<	353
2	495	5<	I		5	<=			353
3	491	<25	I				25	<	352
4	492	25≤A≤60	I		25	<=	60	<=	352
5	493	60<	I		60	<			352
6	488	Mažos rizikos	C	MST_MAZOS_RIZIK					351
7	489	Vidutinės rizikos	C	MST_VIDUT_RIZIK					351
8	490	Didelės rizikos	C	MST_DIDELES_RIZIK					351
9	396	0	S	0					345

3.13 pav. Lentelės *REIKSME* duomenų fragmentas

Kiekviena sprendimų lentelė yra sudaryta iš susijusių veiklos taisyklių aibės, o kiekviena taisyklė – iš dalių. Taisyklės dalis gali būti susijusi tik su viena sąlyga ar veiksmu. Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės (3.1 lentelė) taisyklių, taisyklių dalių bei taisyklių dalių reikšmių DB lentelių duomenų fragmentai pateikti atitinkamai 3.14, 3.15 ir 3.16 paveiksluose.

	ID	NUMERIS	SPR_LENTELE_ID
1	381	1	205
2	382	2	205
3	383	3	205
4	384	4	205
5	385	5	205
6	386	6	205
7	387	7	205
8	388	8	205
9	389	9	205
10	390	10	205
11	391	11	205
12	392	12	205

3.14 pav. Lentelės *TAISYKLE* duomenų fragmentas

	ID	TAISYKLE_ID	OBJEKTAS_ID
1	428	381	345
2	426	381	351
3	427	381	352
4	432	382	345
5	429	382	351
6	430	382	352
7	431	382	353
8	436	383	345

3.15 pav. Lentelės *TAISYKLES\_DALIS* duomenų fragmentas

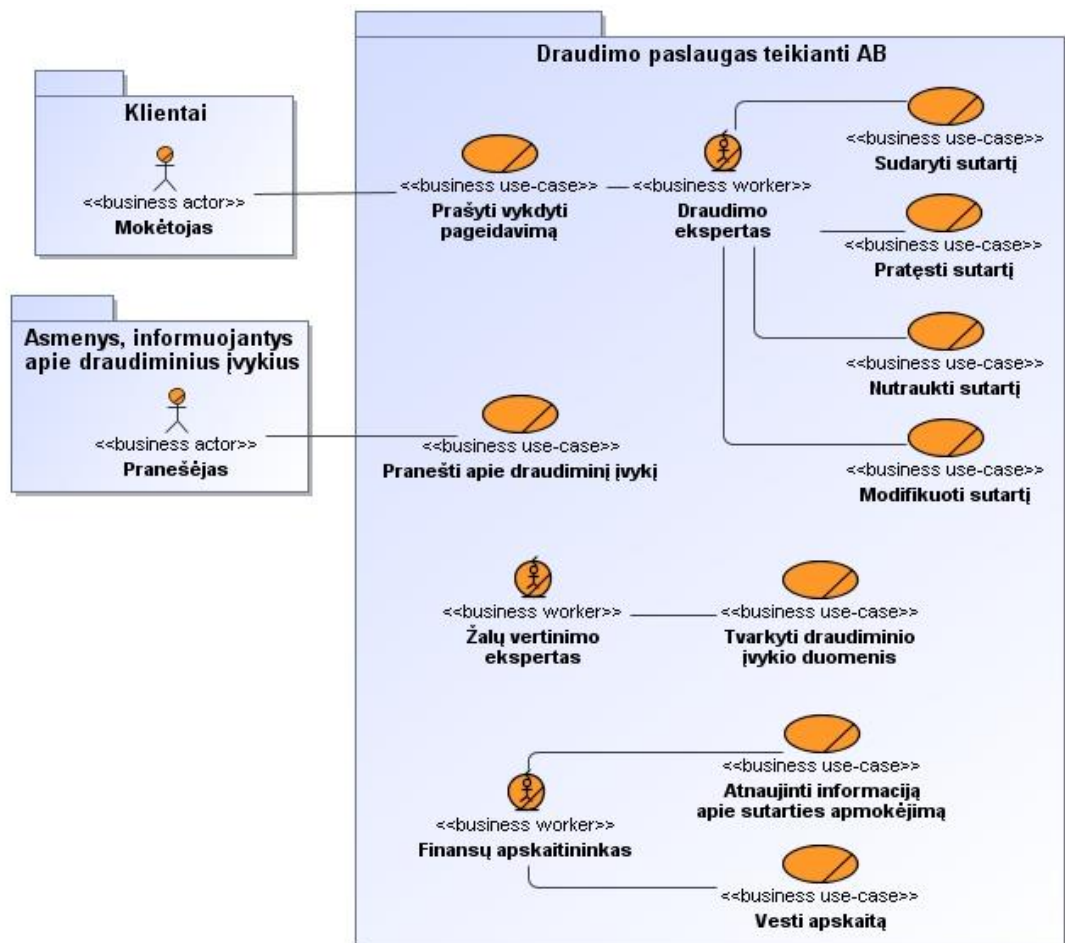
	ID	DALIS_ID	REIKSME_ID
1	413	428	449
2	411	426	488
3	412	427	491
4	417	432	496
5	414	429	488
6	415	430	492
7	416	431	494
8	422	436	420

3.16 pav. Lentelės *DALIES\_REIKSME* duomenų fragmentas

## 4. Metodikos taikymas pavyzdinei draudimo informacinei sistemai

Metodikos taikymui pademonstruoti realizuota draudimo informacinė sistema, kuri buvo projektuojama objektiniu informacinių sistemų projektavimo metodu.

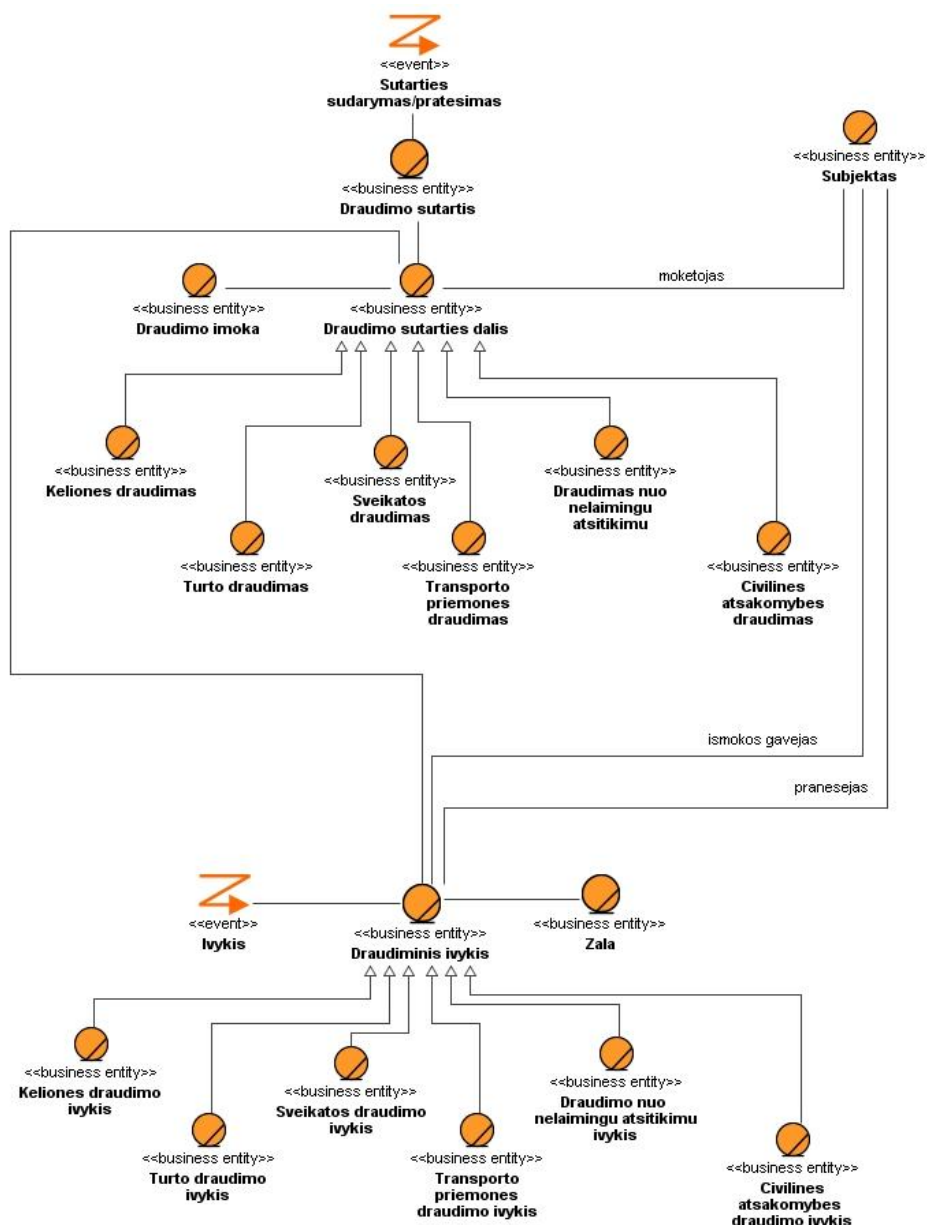
Siekiant sudaryti šios sistemos reikalavimų specifikaciją, atlikta draudimo paslaugas teikiančios akcinės bendrovės [9] veiklos bei draudimo veiklos [6] analizė. 4.1 paveiksle pateiktas bendrovės veiklos sąveikų modelis, kuriame pavaizduoti veiklos aktoriai, darbuotojai, panaudojimo atvejai.



4.1 pav. Detalizuotas draudimo paslaugas teikiančios AB veiklos sąveikų modelis



Bendrovės veiklos konceptų modelis, kuriame vaizduojami veiklos objektai ir jų tarpusavio sąryšiai, pateiktas 4.2 paveiksle.



4.2 pav. Draudimo veiklos konceptų modelis

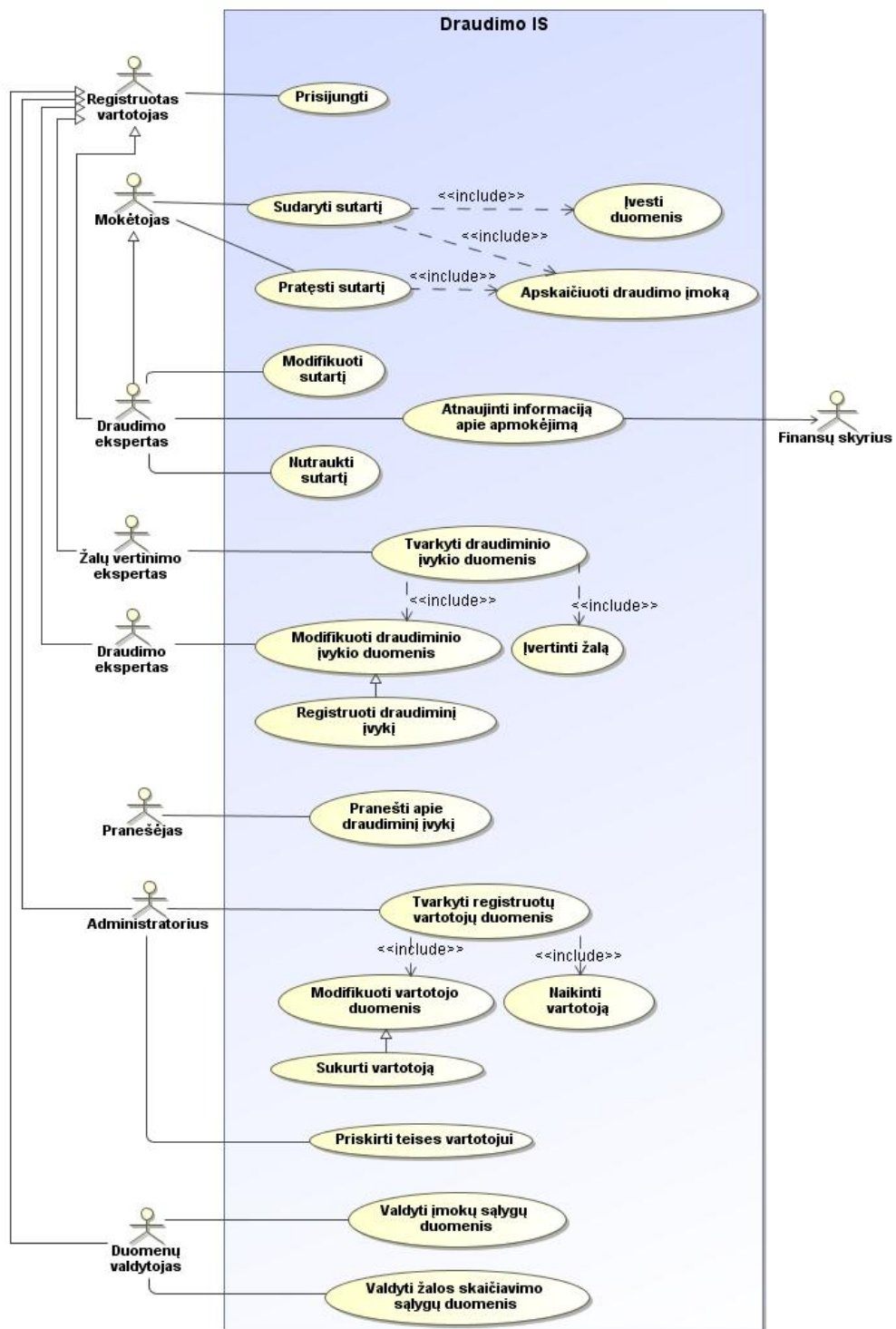
Žemiau pateikiama sistemos reikalavimų specifikacija.

#### 4.1. Funkciniai reikalavimai

Kuriamos draudimo informacinės sistemos funkciniai reikalavimai aprašomi panaudojimo atvejų diagramomis ir PA specifikacijomis, sekų diagramomis, veiklos diagramomis, klasių modeliais ir kt.

##### 4.1.1. Panaudojimo atvejų diagramos

Draudimo IS kompiuterizuojamos vartotojų funkcijos, sistemos ribos bei išorinės sistemos pavaizduotos panaudojimo atvejų diagrama (4.3 pav.).



4.3 pav. Draudimo IS panaudojimo atvejų diagrama

Žemiau pateikiamos 4.3 paveiksle pavaizduoto panaudojimo atvejo „Sudaryti sutartį“ ir su juo susijusių PA reikalavimų specifikacijos (4.1 - 4.3 lentelės).

4.1 lentelė. PA „Sudaryti sutartį“ aprašas

<b>PA „Sudaryti sutartį“</b>		
<b>Tikslas.</b> Sukurti draudimo sutartį		
<b>Aprašymas.</b> Apibendrintai pavaizduoti sutarties sudarymą		
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi sutarties sudarymo teises	
<b>Aktorius</b>	Mokėtojas	
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nori sudaryti draudimo sutartį	
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	<b>Išplečia PA</b>	
	<b>Apima PA</b>	„Įvesti duomenis“ „Apskaičiuoti draudimo įmoką“
	<b>Specializuoja PA</b>	
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		
1. Vartotojas nori įvesti duomenis sutarties sudarymui	1.1. Sistema įvykdo PA „Įvesti duomenis“	
2. Vartotojas nori apskaičiuoti draudimo įmoką	1.2. Sistema vykdo PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“.	
3. Vartotojas patvirtina	3.1. Sistema išsaugo duomenis	
4. Sistema baigia PA		
<b>Po sąlyga:</b>	DB išsaugota draudimo sutartis	
<b>Pastabos</b>		
1. Jei vartotojas yra mokėtojas, tai jis gali sudaryti privalomo vairuotojų civilinės atsakomybės, kelionių ir turto draudimo sutartis.		
2. Jei vartotojas yra prisijungęs ir yra draudimo ekspertas (turi draudimo eksperto teises), tai jis gali sudaryti bet kokio tipo draudimo sutartis.		

4.2 lentelė. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ aprašas

<b>PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“</b>	
<b>Tikslas.</b> Apskaičiuoti draudimo įmoką	
<b>Aprašymas.</b> Šis panaudojimo atvejis yra PA „Sudaryti sutartį“, „Pratęsti sutartį“ dalis	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi sutarties sudarymo teises
<b>Aktorius</b>	Mokėtojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nori apskaičiuoti draudimo įmoką (iš PA „Sudaryti sutartį“ arba „Pratęsti sutartį“)
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	<b>Išplečia PA</b>
	<b>Apima PA</b>
	<b>Specializuoja PA</b>
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	
	1. Sistema ieško nustatytos bazinės draudimo įmokos
	2. Sistema apskaičiuoja draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmoką
	3. Sistema apskaičiuoja sutarties įmoką
	4. Sistema apskaičiuoja draudėjo rizikingumo įmoką
	5. Sistema apskaičiuoja draudėjo drausmingumo/nuostolingumo įmoką
	6. Sistema apskaičiuoja bendrą įmoką
	7. Sistema gražina apskaičiuotą draudimo įmoką
<b>Po sąlyga:</b>	

4.3 lentelė. PA „Įvesti duomenis“ aprašas

<b>PA „Įvesti duomenis“</b>	
<b>Tikslas.</b> Įvesti sutarties sudarymui reikalingus duomenis	
<b>Aprašymas.</b> Šis panaudojimo atvejis yra PA „Sudaryti sutartį“ dalis	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi sutarties sudarymo teises
<b>Aktorius</b>	Mokėtojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nori įvesti duomenis sutarties sudarymui (iš PA „Sudaryti sutartį“)
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	<b>Išplečia PA</b>
	<b>Apima PA</b>
	<b>Specializuoja PA</b>
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	
Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Vartotojas įveda/modifikuoja sutarties duomenis	
2. Vartotojas įveda mokėtojo asmens kodą	
2.1. Vartotojas nurodo ieškoti mokėtojo	2.2. Sistema ieško mokėtojo. Jei randa, atvaizduoja mokėtojo duomenis, jei ne – pateikia pranešimą „Mokėtojas nerastas“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Vartotojas įveda/modifikuoja mokėtojo duomenis	
4. Vartotojas įveda draudėjo asmens kodą	
4.1. Vartotojas nurodo ieškoti draudėjo	4.2. Sistema ieško draudėjo. Jei randa, atvaizduoja draudėjo duomenis, jei ne – pateikia pranešimą „Draudėjas nerastas“ ir pereina į 5 žingsnį
5. Vartotojas įveda/modifikuoja draudėjo duomenis	
<b>Po sąlyga:</b>	

4.4 lentelėje pateikiamas 4.3 paveiksle pavaizduoto panaudojimo atvejo „Pratęsti sutartį“ reikalavimų specifikacija.

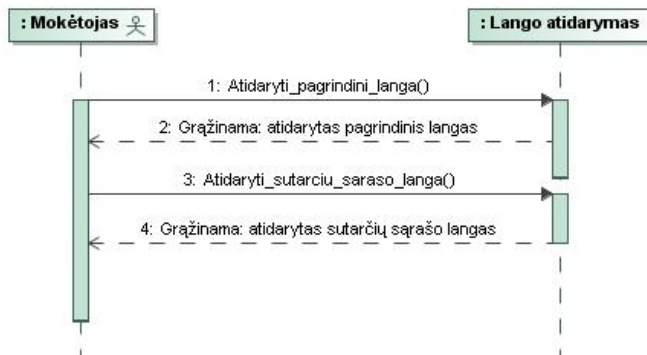
4.4 lentelė. PA „Pratęsti sutartį“ aprašas

<b>PA „Pratęsti sutartį“</b>		
<b>Tikslas.</b> Pratęsti draudimo sutartį		
<b>Aprašymas.</b> Apibendrintai pavaizduoti sutarties pratęsimą		
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas turi sutarties sudarymo teises	
<b>Aktorius</b>	Mokėtojas	
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nori pratęsti draudimo sutartį	
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	<b>Išplečia PA</b>	
	<b>Apima PA</b>	„Apskaičiuoti draudimo įmoką“
	<b>Specializuoja PA</b>	
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>		
Sistemos reakcija ir sprendimai		
1. Vartotojas įveda poliso numerį	1.1. Sistema ieško draudimo sutarties. Jei randa, pereina į 2 žingsnį, jei ne – pereina į 1.2. žingsnį.	
	1.2. Sistema pateikia pranešimą „Sutartis nerasta“ ir baigia PA	
2. Vartotojas nurodo pratęsti draudimo sutartį	2.1. Sistema atidaro sutarties langą	
<b>3. Vartotojas modifikuoja sutarties duomenis</b>		
<b>4. Vartotojas nori apskaičiuoti draudimo įmoką</b>	4.1. Sistema vykdo PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“.	
<b>5. Vartotojas patvirtina</b>	5.1. Sistema išsaugo duomenis	
<b>6. Sistema baigia PA</b>		
<b>Po sąlyga:</b>	DB išsaugota pratęsta sutartis	

#### 4.1.2. Sekų diagramos

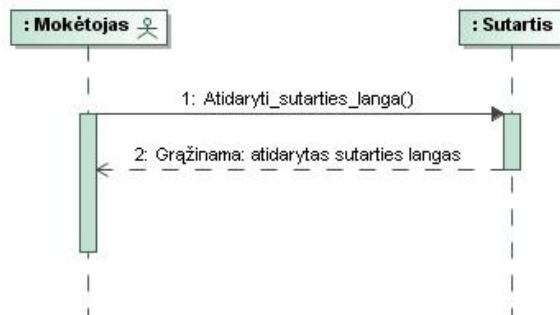
Vartotojo ir informacinės sistemos sąveikai pavaizduoti sudarytos sekų diagramos. Šiose diagramose vaizduojami vartotojo veiksmai bei sistemos reakcija ir sprendimai.

4.4 paveiksle pateikta sutarčių sąrašo lango atidarymo veiksmų sekos diagrama. Pirmiausia vartotojas atidaro pagrindinį IS langą, o iš jo iškviečia sutarčių sąrašo langą.



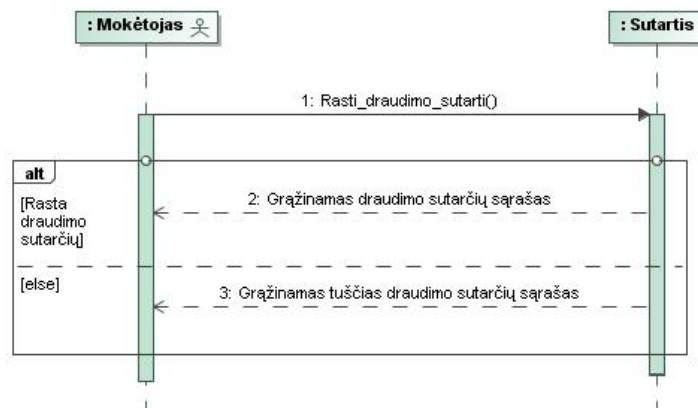
4.4 pav. „Atidaryti sutarčių sąrašo langą“ sekų diagrama

4.5 paveiksle pateikta sutarties lango atidarymo veiksmų sekos diagrama. Vartotojas pasirenka konkrečią draudimo sutartį ir nurodo atidaryti pasirinktos sutarties langą. Sistema atidaro sutarties langą.



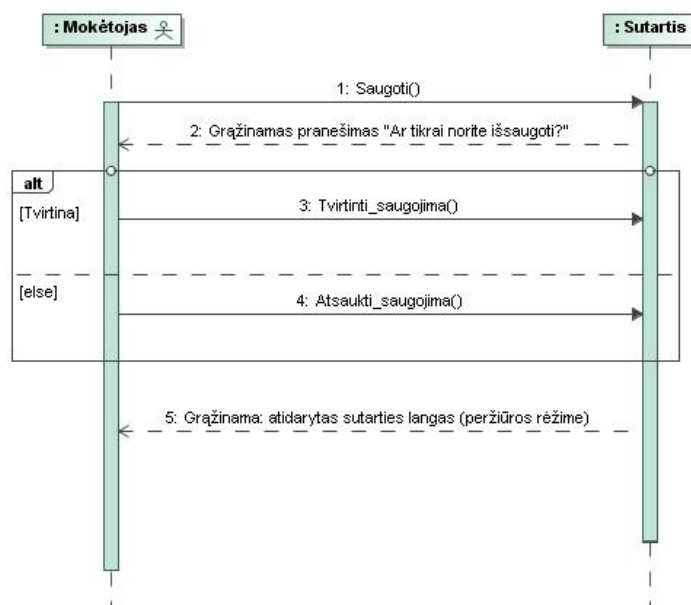
4.5 pav. „Atidaryti sutarties langą“ sekų diagrama

4.6 paveiksle pateikta draudimo sutarties paieškos veiksmų sekos diagrama. Vartotojas įveda draudimo sutarties paieškos parametrus ir nurodo ieškoti. Sistema ieško sutarčių, atitinkančių nurodytus parametrus, ir grąžina paieškos rezultatų sąrašą.



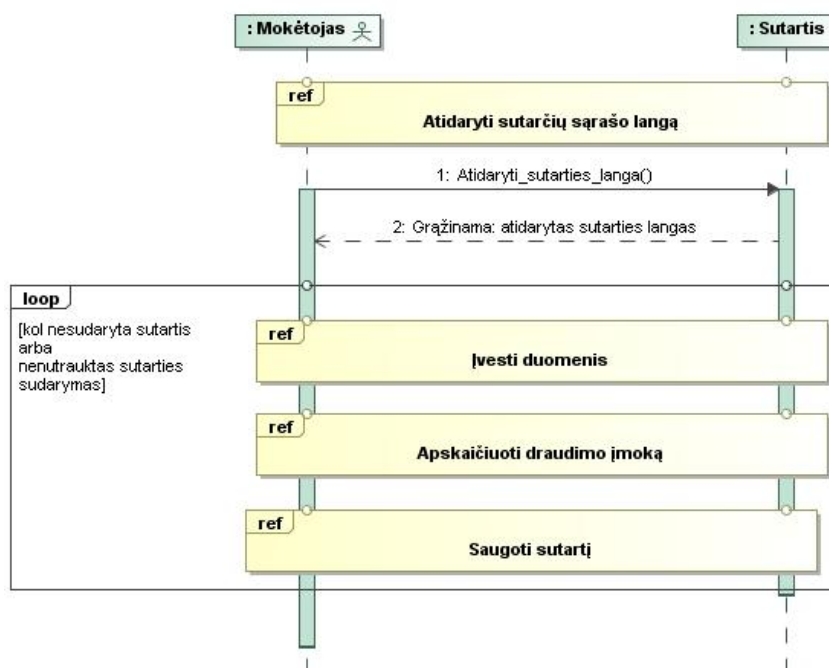
4.6 pav. „Rasti draudimo sutartį“ sekų diagrama

4.7 paveiksle pateikta draudimo sutarties išsaugojimo veiksmų sekos diagrama. Vartotojas nurodo išsaugoti draudimo sutartį. Sistema reikalauja patvirtinti arba atšaukti pakeitimus bei atveria sutarties langą (peržiūros režime), vartotojui patvirtinus arba atšaukus atliktus pakeitimus.



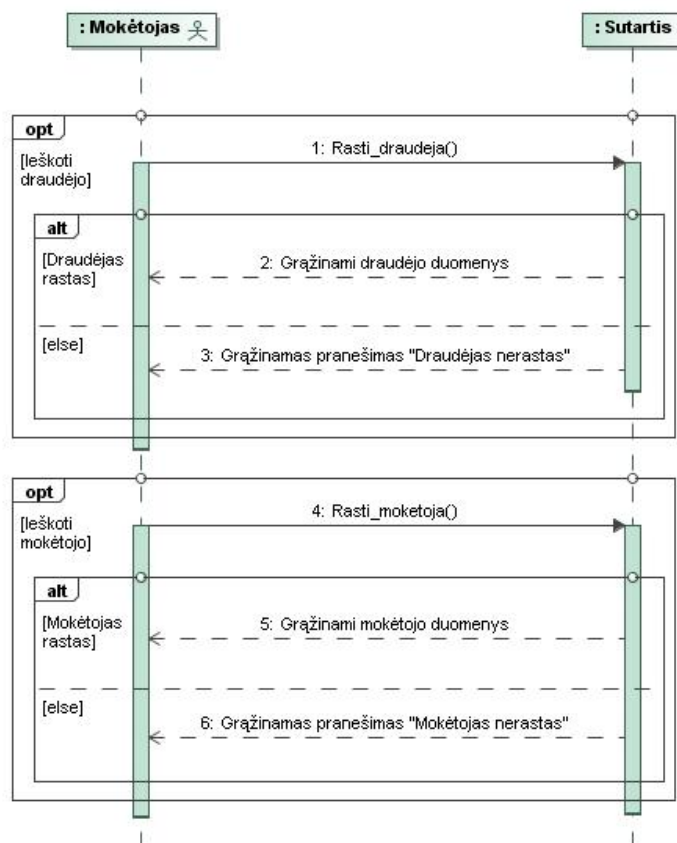
4.7 pav. „Saugoti sutartį“ sekų diagrama

4.8 paveiksle pateikta draudimo sutarties sudarymo veiksmų sekos diagrama.



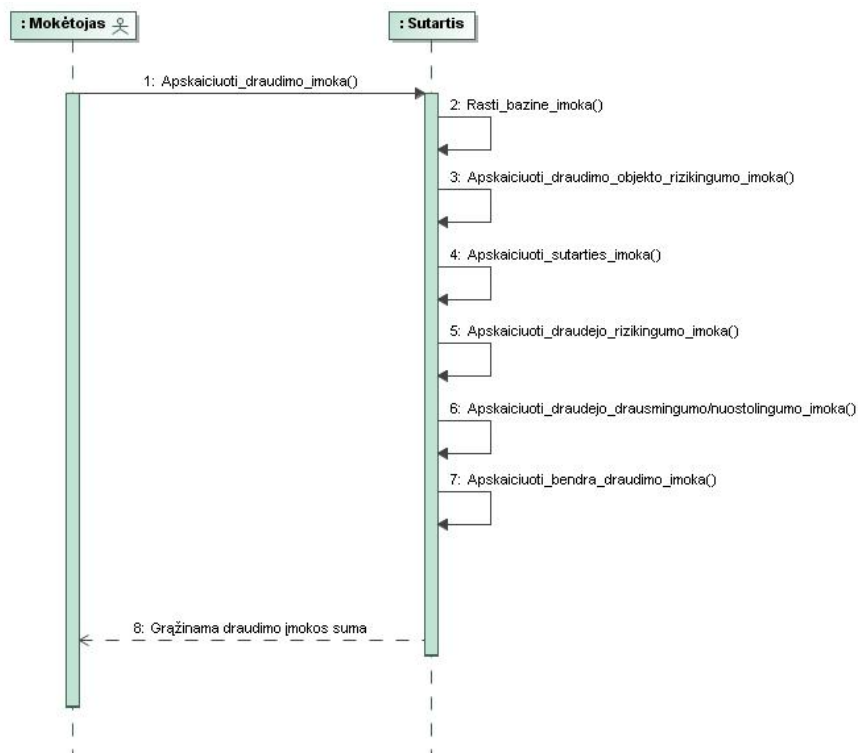
4.8 pav. PA „Sudaryti sutartį“ sekų diagrama

4.9 paveiksle pateikta duomenų įvedimo veiksmų sekos diagrama. Vartotojas nurodo ieškoti draudėjo arba mokėtojo duomenų. Sistema ieško duomenų pagal pateiktus paieškos parametrus. Jei randa – grąžina draudėjo/mokėtojo duomenis, jei ne – grąžina apie tai informuojantį pranešimą.



4.9 pav. PA „Įvesti duomenis“ sekų diagrama

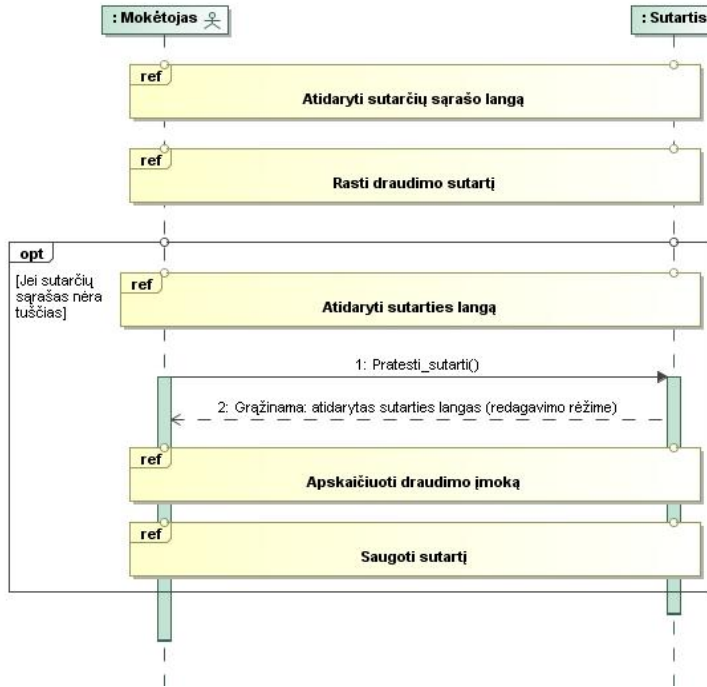
4.10 paveiksle pateikta draudimo įmokos apskaičiavimo veiksmų sekos diagrama. Vartotojas nurodo apskaičiuoti draudimo įmoką. Sistema apskaičiuoja ir gražina draudimo įmokos sumą.



4.10 pav. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ sekų diagrama



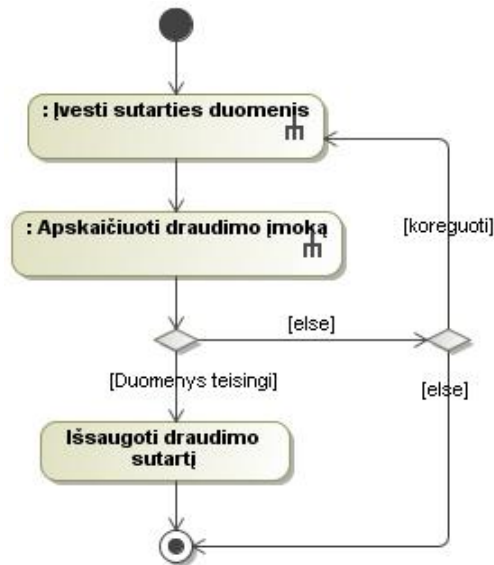
4.11 paveiksle pateikta draudimo sutarties pratęsimu veiksmų sekos diagrama.



4.11 pav. PA „Pratęsti sutartį“ sekų diagrama

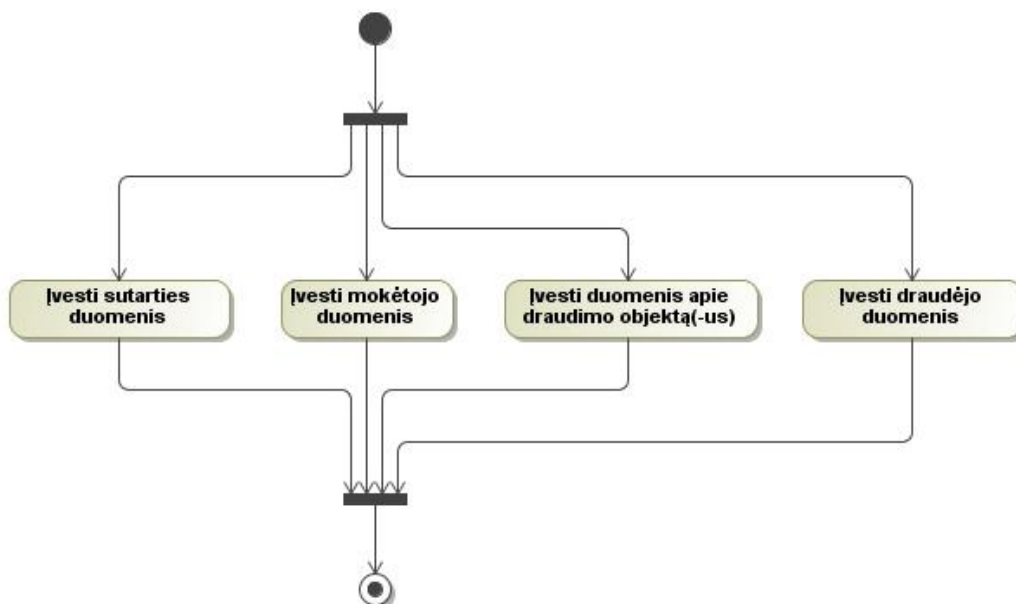
### 4.1.3. Veiklos diagramos

Draudimo sutarties sudarymo proceso (PA „Sudaryti sutartį“) modelis pateiktas 4.12 paveiksle.



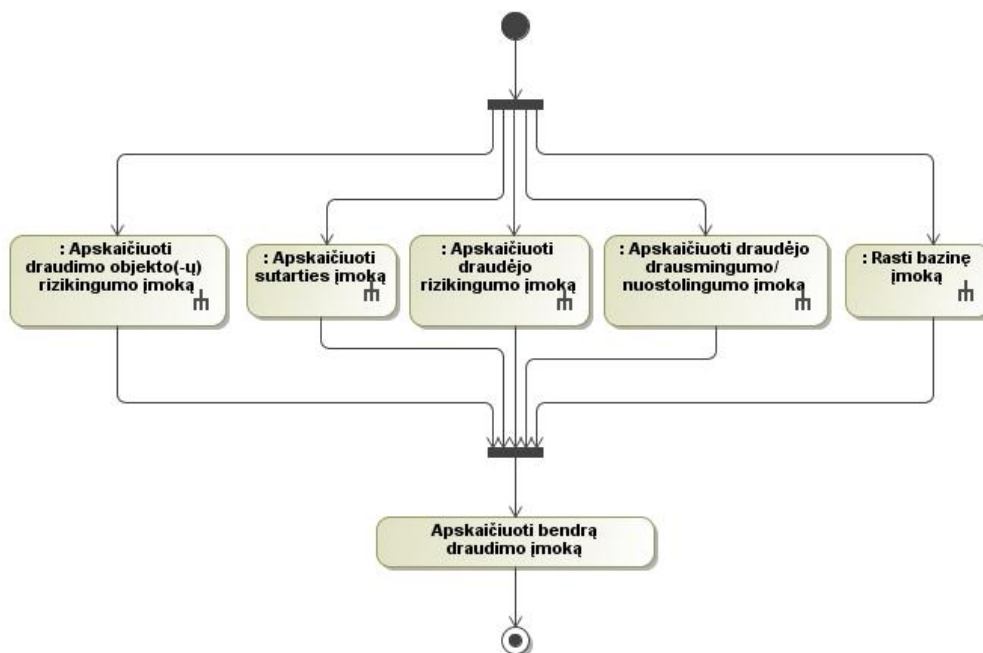
4.12 pav. Sutarties sudarymo proceso veiklos diagrama

Draudimo sutarties duomenų įvedimo procesui (PA „Įvesti duomenis“) pavaizduoti sudaryta veiklos diagrama pateikta 4.13 paveiksle.



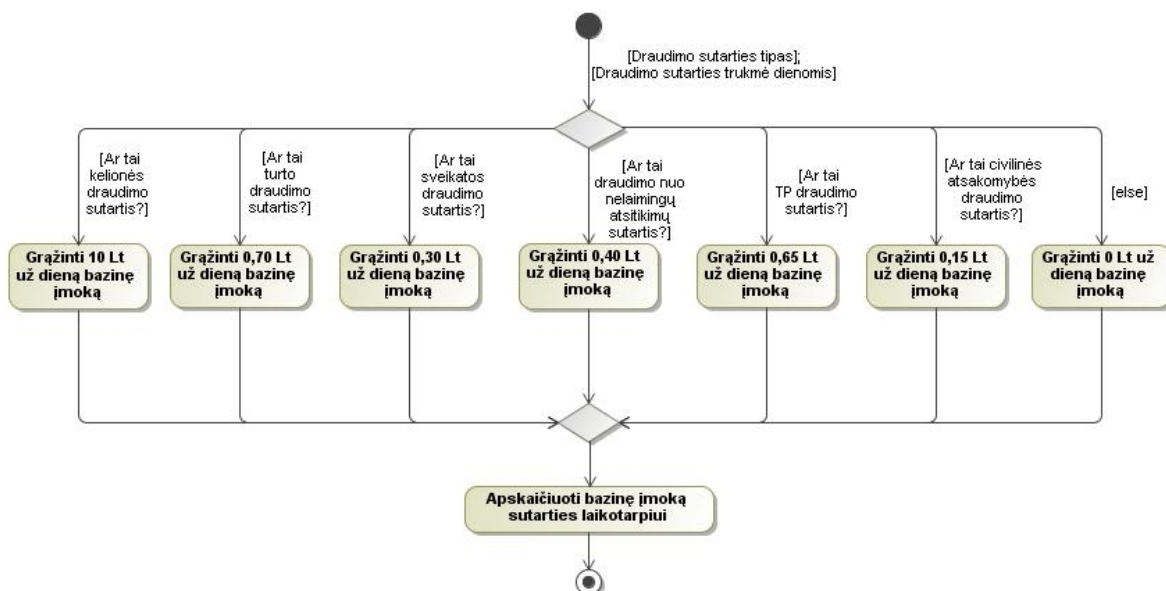
4.13 pav. Sutarties duomenų įvedimo proceso veiklos modelis

Draudimo įmokos apskaičiavimo procesui (PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“) pavaizduoti sudaryta veiklos diagrama pateikta 4.14 paveiksle.



4.14 pav. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ veiklos diagrama

Draudimo įmokos apskaičiavimo proceso (4.14 pav.) veikloms taip pat sudarytos veiklos diagramos. Veiklos „Rasti bazinę įmoką“ diagrama pateikta 4.15 paveiksle. Šios diagramos daliai, kurioje nustatoma bazinės įmokos (už vieną draudimo apsaugos teikimo dieną) suma, sudaryta sprendimų lentelė (4.5 lentelė).



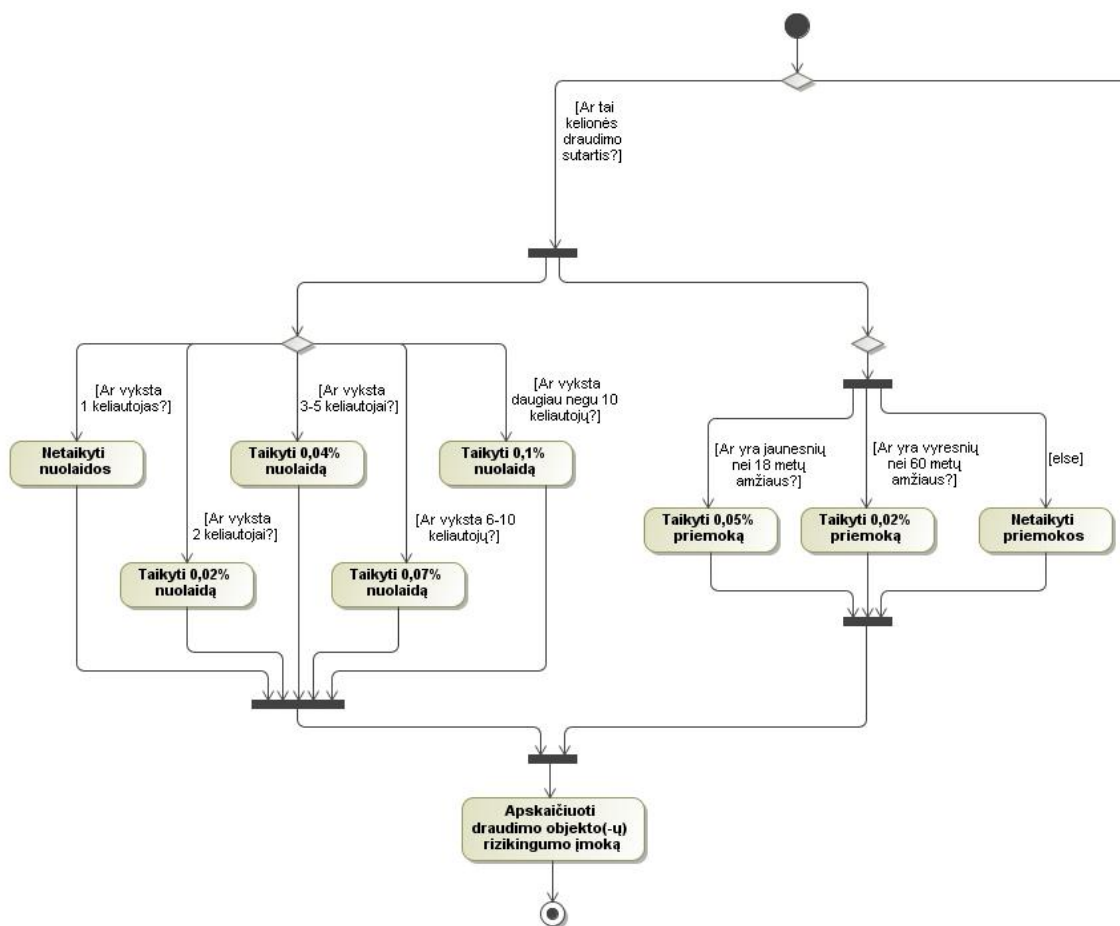
4.15 pav. Bazinės įmokos apskaičiavimo veiklos diagrama

4.5 lentelė. Bazinės įmokos už dieną apskaičiavimo sprendimų lentelė

Ar tai kelionės draudimo sutartis?	Y	-	-	-	-	-	-
Ar tai turto draudimo sutartis?	-	Y	-	-	-	-	-
Ar tai sveikatos draudimo sutartis?	-	-	Y	-	-	-	-
Ar tai draudimo nuo nelaimingų atsitikimų sutartis?	-	-	-	Y	-	-	-
Ar tai transporto priemonės draudimo sutartis?	-	-	-	-	Y	-	-
Ar tai civilinės atsakomybės draudimo sutartis?	-	-	-	-	-	Y	-
Ar tai kitas draudimo sutarties atvejis?	-	-	-	-	-	-	Y
Bazinė įmoka 10 Lt už dieną	x	-	-	-	-	-	-
Bazinė įmoka 0,70 Lt už dieną	-	x	-	-	-	-	-
Bazinė įmoka 0,30 Lt už dieną	-	-	x	-	-	-	-
Bazinė įmoka 0,40 Lt už dieną	-	-	-	x	-	-	-
Bazinė įmoka 0,65 Lt už dieną	-	-	-	-	x	-	-
Bazinė įmoka 0,15 Lt už dieną	-	-	-	-	-	x	-
Bazinė įmoka 0 Lt už dieną	-	-	-	-	-	-	x

Tokiu būdu veiklos procesų taisyklės gali būti vaizduojamos veiklos diagramomis. Sudarant veiklos diagramų subprocesų diagramas gaunamos hierarchinės sprendimų lentelės.

Veiklos „Apskaičiuoti draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmoką“ diagramos fragmentas pateiktas 4.16 paveiksle. Šios diagramos daliai sudaryta draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė (4.6 lentelė).

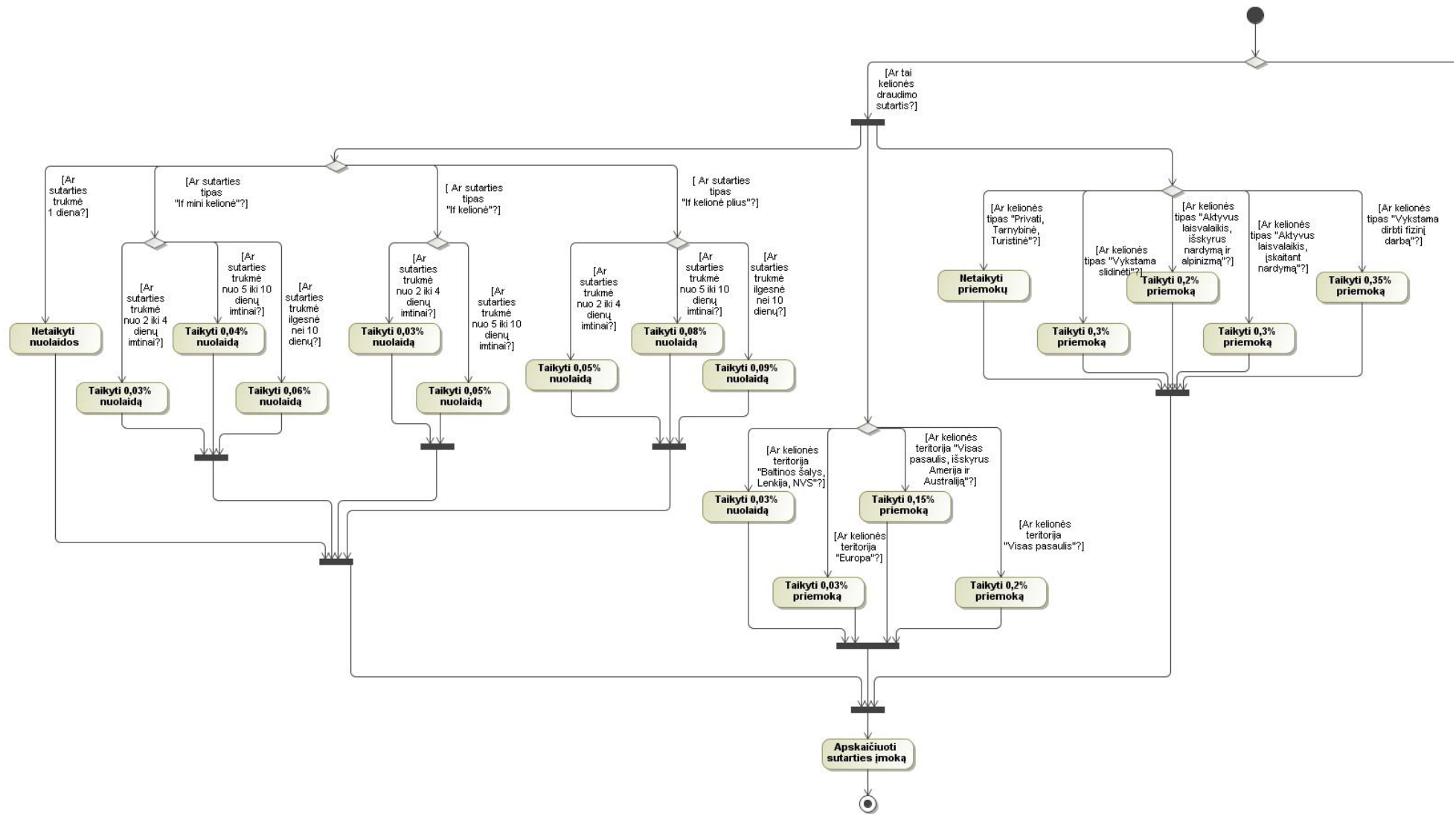


4.16 pav. Draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmokos apskaičiavimo veiklos diagrama

4.6 lentelė. Draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

Ar tai kelionės draudimo sutartis?	Y							
Ar vyksta 1 keliautojas?	Y	-	-	-	-	-	-	-
Ar vyksta 2 keliautojai?	-	Y	-	-	-	-	-	-
Ar vyksta 3-5 keliautojai?	-	-	Y	-	-	-	-	-
Ar vyksta 6-10 keliautojų?	-	-	-	Y	-	-	-	-
Ar vyksta daugiau nei 10 keliautojų?	-	-	-	-	Y	-	-	-
Ar yra jaunesnių nei 18 metų amžiaus keliautojų?	-	-	-	-	-	Y	N	-
Ar yra vyresnių nei 60 metų amžiaus keliautojų?	-	-	-	-	-	-	N	Y
...								
Netaikyti nuolaidos ar priemokos	X	-	-	-	-	-	X	-
Taikyti 0,02% nuolaidą	-	X	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,04% nuolaidą	-	-	X	-	-	-	-	-
Taikyti 0,07% nuolaidą	-	-	-	X	-	-	-	-
Taikyti 0,1% nuolaidą	-	-	-	-	X	-	-	-
Taikyti 0,02% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	X
Taikyti 0,05% priemoką	-	-	-	-	-	X	-	-
...								

Veiklos „Apskaičiuoti sutarties įmoką“ diagramos fragmentas pateikta 4.17 paveiksle. Šios diagramos daliai sudaryta draudimo sutarties įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė (4.7 lentelė).



4.17 pav. Draudimo sutarties įmokos apskaičiavimo veiklos diagrama

4.7 lentelė. Draudimo objekto(-ų) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

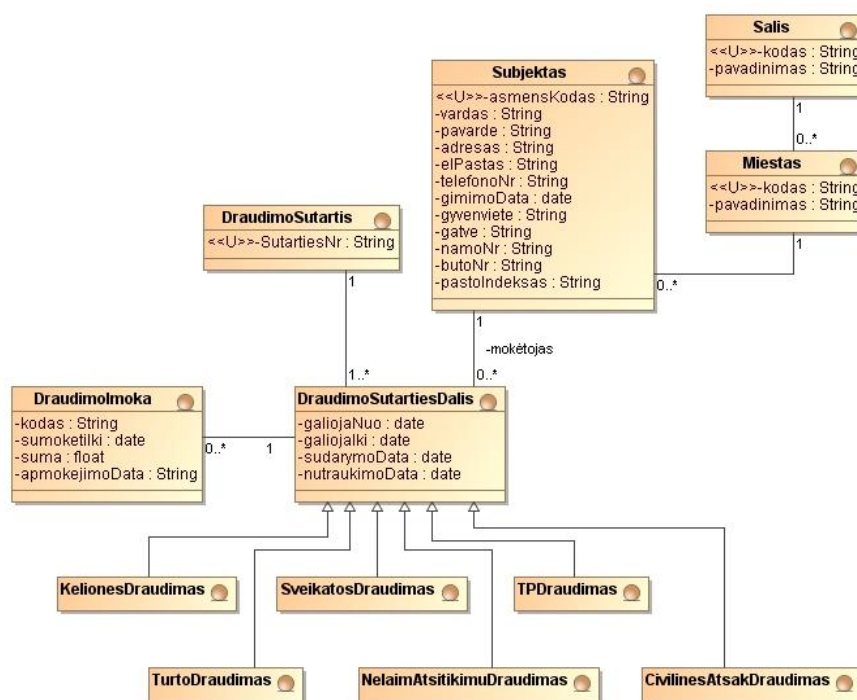
Ar tai kelionės draudimo sutartis?	Y															
Ar sutarties tipas „If mini kelionė“?	-		Y		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar sutarties tipas „If kelionė“?	-	-	-	-	Y		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar sutarties tipas „If kelionė plus“?	-	-	-	-	-	-	Y		-	-	-	-	-	-	-	-
Ar suarties trukmė 1 diena?	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar suarties trukmė nuo 2 iki 4 dienų?	-	Y	-	-	Y	-	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar suarties trukmė nuo 5 iki 10 dienų?	-	-	Y	-	-	Y	-	Y	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar suarties trukmė ilgesnė nei 10 dienų?	-	-	-	Y	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-
Ar kelionės teritorija "Baltinos šalys, Lenkija, NVS"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-
Ar kelionės teritorija "Europa"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-
Ar kelionės teritorija "Visas pasaulis, išskyrus Amerija ir Australiją"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-
Ar kelionės teritorija "Visas pasaulis"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-	-	-
Ar kelionės tipas "Privati, Tarnybinė, Turistinė"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-	-
Ar kelionės tipas "Vykstama slidinėti"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	-
Ar kelionės tipas "Aktyvus laisvalaikis, išskyrus nardymą ir alpinizmą"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
Ar kelionės tipas "Aktyvus laisvalaikis, įskaitant nardymą"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
Ar kelionės tipas "Vykstama dirbti fizinį darbą"?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
...																
Netaikyti nuolaidos ar priemokos	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
Taikyti 0,03% nuolaidą	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,04% nuolaidą	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,05% nuolaidą	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,06% nuolaidą	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,08% nuolaidą	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,09% nuolaidą	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
Taikyti 0,03% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Taikyti 0,15% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Taikyti 0,2% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x
Taikyti 0,3% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
Taikyti 0,35% priemoką	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
...																

#### 4.1.4. Klasių modeliai

Veiklos analizės metu išskirti veiklos konceptai (4.2 pav.) detalizuojami reikalavimų specifikavimo dalyje. Gautas pakankamai sudėtingas koncepcinis dalykinės srities klasių modelis, kuris išskaidytas į draudimo sutarčių sudarymo (4.18 pav.) ir draudiminių įvykių (4.19 pav.) koncepcinius klasių modelius. Su kontekstinio draudimo sutarčių klasių modelio „KelionesDraudimas“ esybe susijusios esybės pateiktos 4.20 paveiksle, su esybe „TPDraudimas“ – 4.21 paveiksle, su esybe „TurtoDraudimas“ - 4.22 paveiksle, su esybe „NelaimAtsitikimuDraudimas“ – 4.23 paveiksle. Taip pat sudarytas koncepcinis modelis, kuriame pateikiamos vartotojų bei vartotojų teisių esybės (4.24 pav.)

4.18 paveiksle pateikto draudimo sutarčių klasių modelio trumpas esybių aprašas:

- „*DraudimoSutartis*“ – draudimo sutartis (draudimo apsaugą patvirtinantis dokumentas);
- „*DraudimoSutartiesDalis*“ – draudimo sutartis gali būti pratęsimos, pasibaigus sutarties laikotarpiui. Kiekvieną kartą pratęsiant sutartį sukuriamą „*DraudimoSutartiesDalis*“;
- „*DraudimoImoka*“ – draudimo sutarties įmoka/sutarties netęsybų įmoka;
- „*Subjektas*“ – fizinis asmuo, mokantis draudimo įmokas už draudimo apsaugą/netęsybas;
- „*KelionesDraudimas*“ – kelionės draudimo sutartis;
- „*TurtoDraudimas*“ – namų ir turto draudimo sutartis;
- „*SveikatosDraudimas*“ – sveikatos draudimo sutartis;
- „*NelaimAtsitikimuDraudimas*“ – draudimo nuo nelaimingų atsitikimų sutartis;
- „*TPDraudimas*“ – transporto priemonės draudimo sutartis;
- „*CivilinesAtsakDraudimas*“ – civilinės atsakomybės draudimo sutartis;

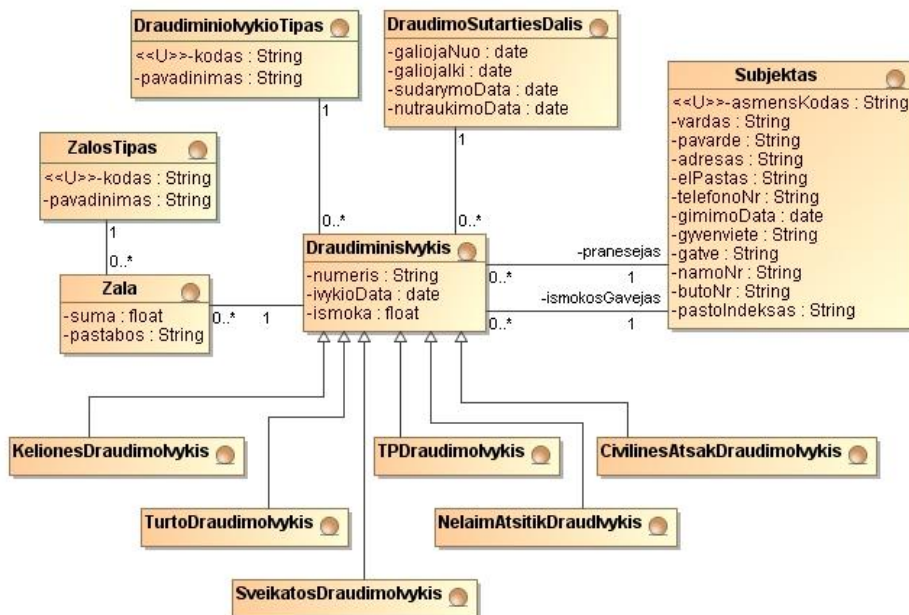


4.18 pav. Koncepcinis draudimo sutarčių klasių modelis

4.19 paveiksle pateikto draudiminių įvykių klasių modelio trumpas esybių aprašas:

„Zala“ – nuostoliai, kuriuos sukelia draudiminis įvykis;

„Subjektas“ – fizinis asmuo (pranešėjas apie draudiminį įvykį, išmokos gavėjas);



4.19 pav. Konceptinis draudiminių įvykių klasių modelis

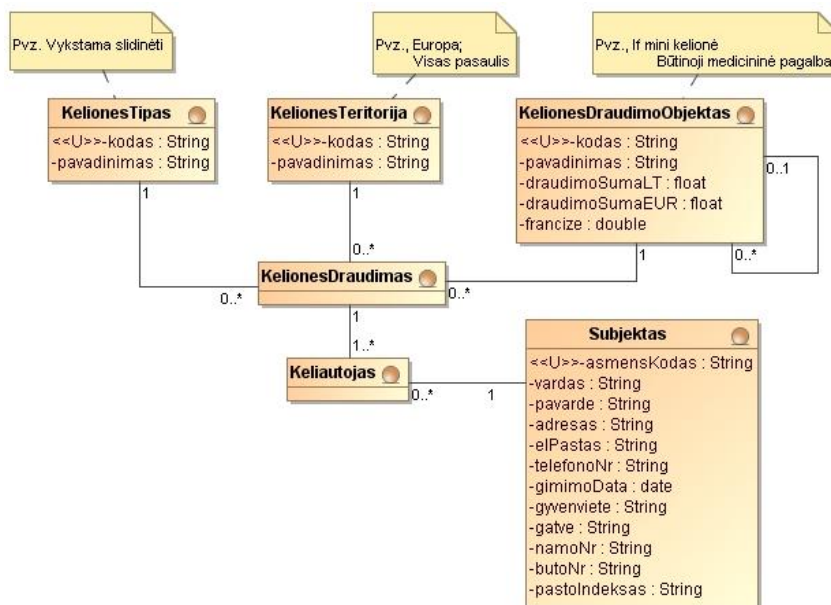
4.20 paveiksle pateikto kelionių draudimo klasių modelio trumpas esybių aprašas:

„KelionesTipas“ - kelionės, į kurią planuoja vykti apdrausti asmenys, tipas;

„KelionesTeritorija“ – teritorija, į kurią planuoja vykti apdrausti asmenys;

„KelionesDraudimoObjektas“ – pasirinkta draudimo apsauga;

„Keliautojas“ – asmuo, draudžiamas kelionės laikotarpiui.



4.20 pav. Konceptinis kelionių draudimo klasių modelis



4.21 paveiksle pateikto transporto priemonių TP draudimo esybių modelio trumpas klasių aprašas:

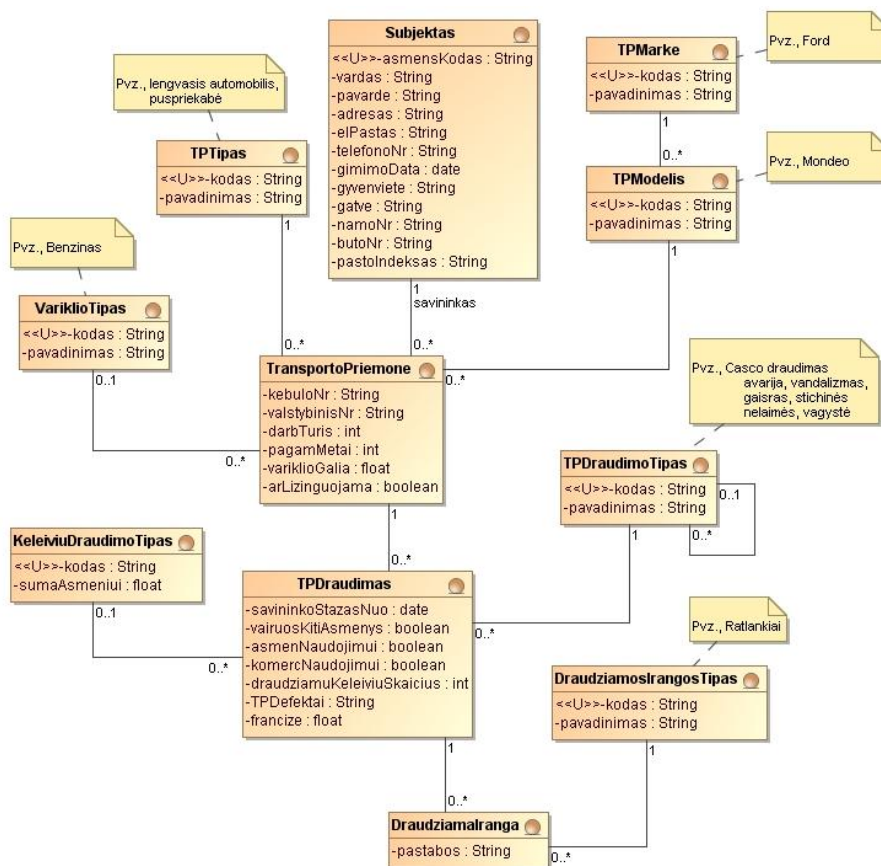
„*TransportoPriemone*“ – draudžiama transporto priemonė;

„*Subjektas*“ – fizinis asmuo (transporto priemonės savininkas);

„*KeleiviuDraudimoTipas*“ – transporto priemonėje vykstančių keleivių draudimo tipas;

„*TPDraudimoTipas*“ – galimas transporto priemonės draudimo tipas;

„*DraudziamaIranga*“ – draudžiama papildoma transporto priemonės įranga.



4.21 pav. Konceptinis transporto priemonių draudimo klasių modelis

4.22 paveiksle pateikto namų ir turto draudimo modelio trumpas klasių aprašas:

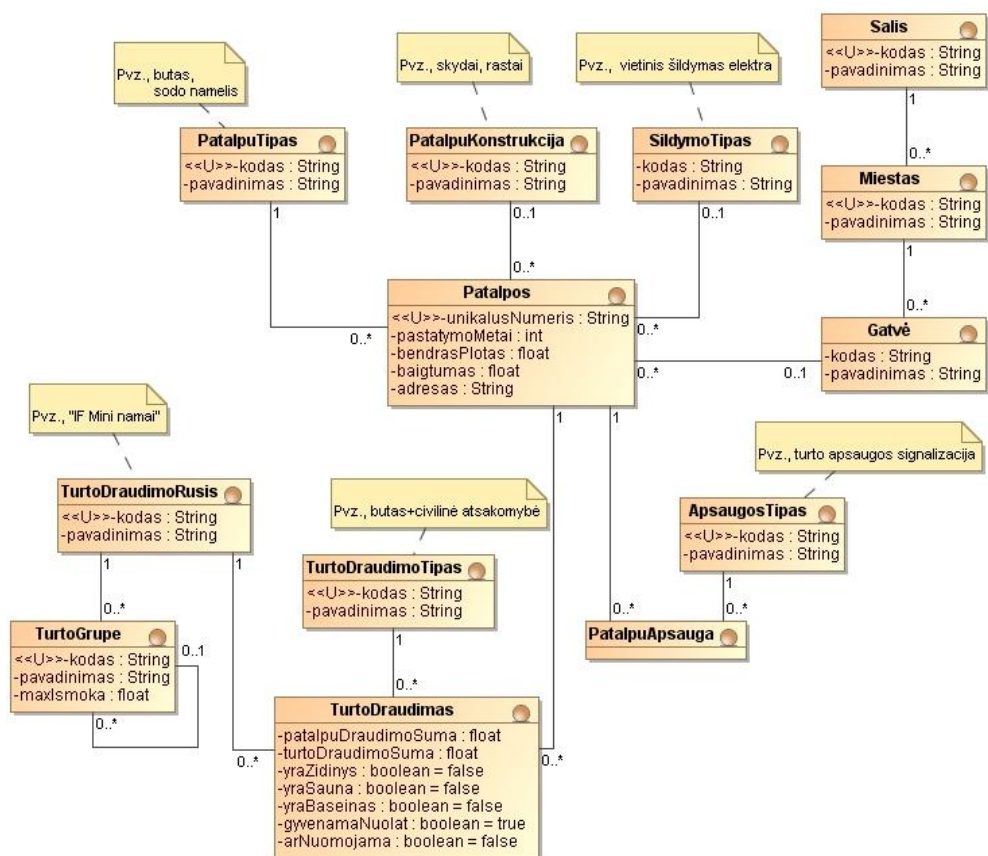
„*Patalpos*“ – draudžiamos patalpos;

„*TurtoDraudimoRusis*“ – galima namų ir turto draudimo rūšis;

„*PatalpuKonstrukcija*“ – pagrindinės draudžiamų patalpų konstrukcijos;

„*SildymoTipas*“ – draudžiamose patalpose naudojamos šildymo priemonės;

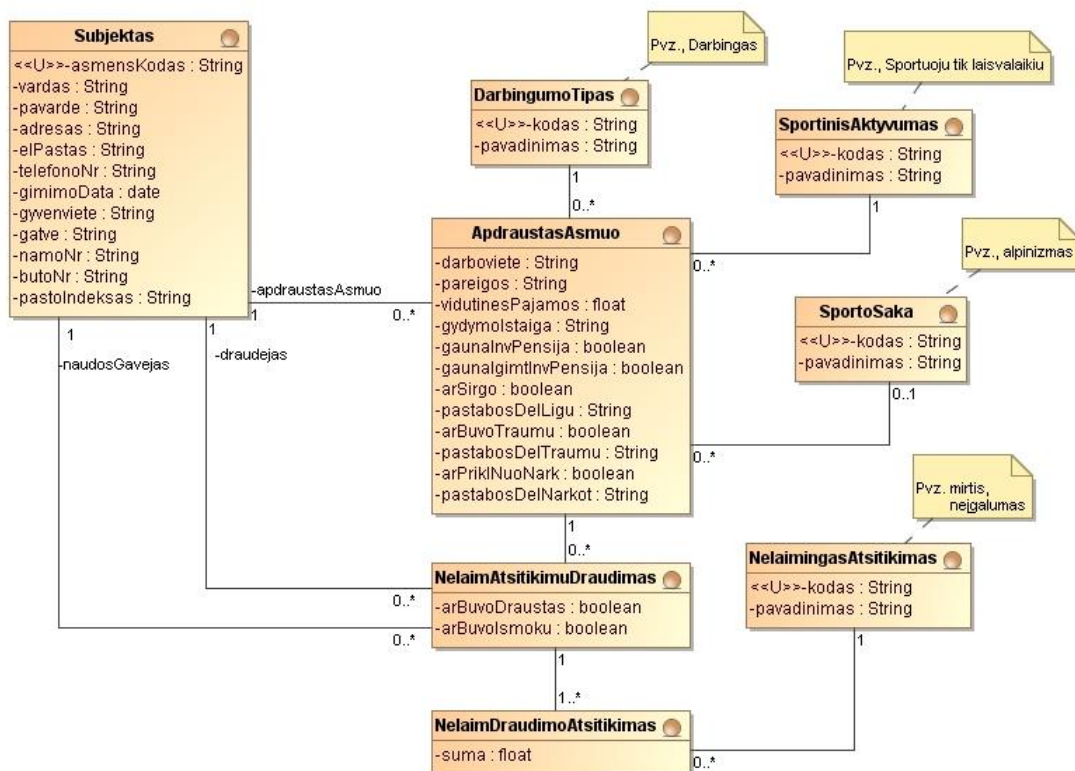
„*PatalpuApsauga*“ – draudžiamose patalpose naudojamos/esančios apsaugos priemonės;



4.22 pav. Konceptinis namų ir turto draudimo klasių modelis

4.23 paveiksle pateikto draudimo nuo nelaimingų atsitikimų klasių modelio trumpas esybių aprašas:

- „*Subjektas*“ – fizinis asmuo (naudos gavėjas, draudėjas, apdraustasis asmuo);
- „*ApdraustasAsmuo*“ – asmuo, draudžiamas nuo nelaimingų atsitikimų;
- „*DarbingumoTipas*“ – galimas draudžiamo asmens darbingumo tipas;
- „*NelaimingasAtsitikimas*“ – galimas nelaimingas atsitikimas;
- „*NelaimDraudimoAtsitikimas*“ – nelaimingas atsitikimas, nuo kurio draudžiamas asmuo.



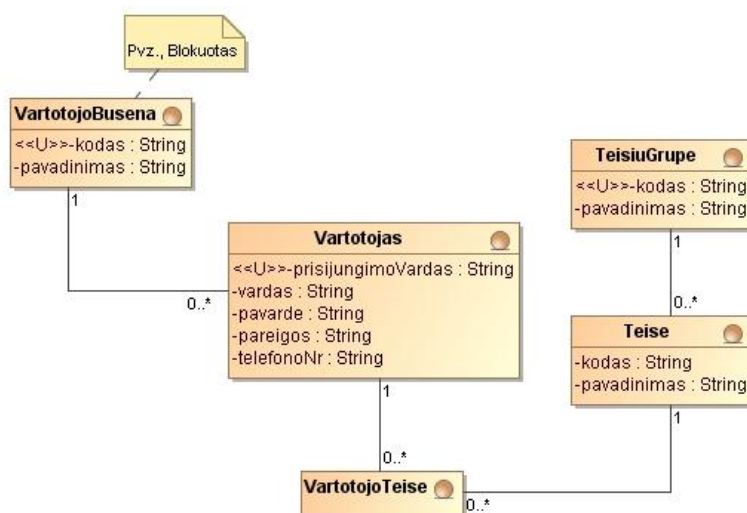
4.23 pav. Konceptinis draudimo nuo nelaimingų atsitikimų klasių modelis

4.24 paveiksle pateikto vartotojų klasių modelio trumpas esybių aprašas:

„Vartotojas“ – registruotas sistemos vartotojas;

„Teise“ – tam tikro objekto skaitymo, rašymo, modifikavimo teisė;

„VartotojoTeise“ – registruotam sistemos vartotojui priskirta teisė atlikti veiksmus su tam tikru objektu.



4.24 pav. Konceptinis vartotojų klasių modelis

## 4.2. Nefunkciniai reikalavimai

Draudimo IS kūrimo tikslas – sudaryti sprendimų lentelių taikymo metodiką. Dėl šios priežasties vartotojo sąsajai keliami minimalūs bendrieji interneto sąsajos reikalavimai.

Svarbiausias nefunkcinis reikalavimas – draudimo įmokos ir netęsybų mokesčio skaičiavimas turi būti realizuotas taikant sprendimų lenteles.

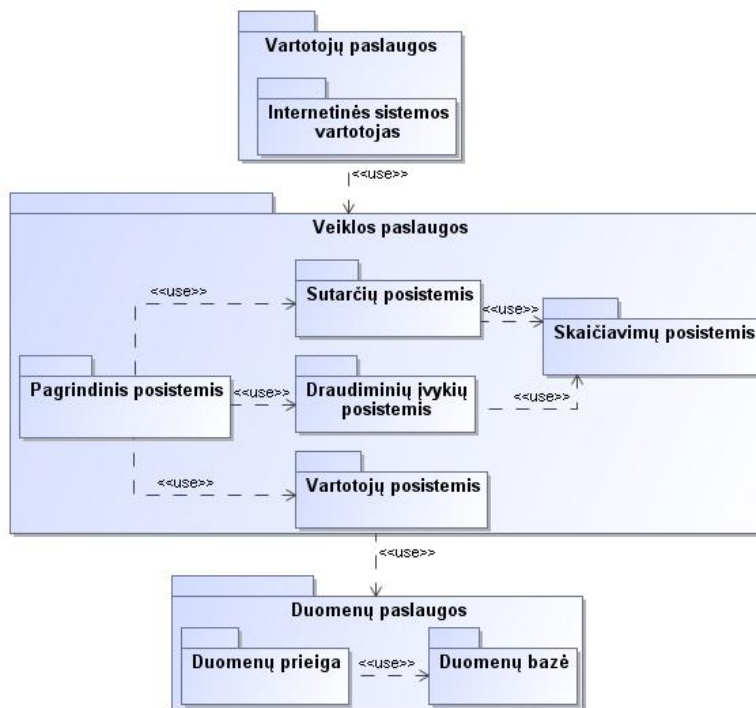
### 4.3. Draudimo informacinės sistemos projektas

#### 4.3.1. Loginė sistemos architektūra

Draudimo informacinės sistemos loginė architektūra pateikta 4.25 paveiksle. Naudojama trijų lygių loginė architektūra, atskirianti vartotojų, veiklos bei duomenų paslaugas. Vartotojo paslaugos realizuojamos internetinės sistemos vartotojų sąsaja. Veiklos paslaugos realizuojamos atskirais posistemiais:

- sutarčių posistemyje atliekami su sutarčių duomenų tvarkymu susiję veiksmai (sutarčių sudarymas, pratęsimas, modifikavimas, nutraukimas ir k.t.);
- draudiminių įvykių posistemyje atliekami draudiminių įvykių apdorojimo veiksmai (pranešimų apie įvykius apdorojimas, draudiminių įvykių informacijos tvarkymas ir k.t.);
- visi skaičiavimai sistemoje atliekami skaičiavimų posistemyje;
- vartotojų posistemyje atliekamas registruotų IS vartotojų administravimas (vartotojų registravimas, teisių priskyrimas ir k.t.).

Duomenų paslaugos realizuojamos prieiga prie duomenų bazėje saugomų duomenų.

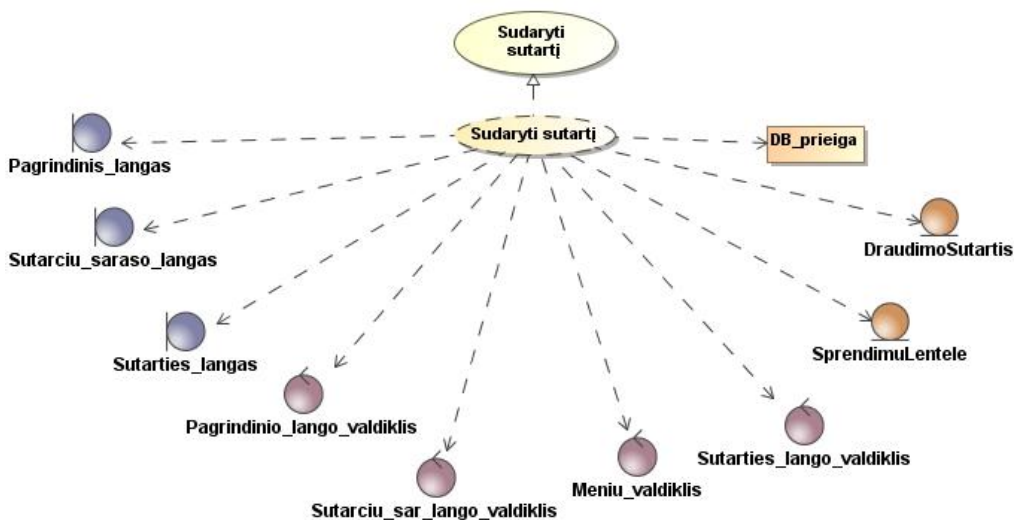


4.25 pav. Draudimo IS loginė architektūra

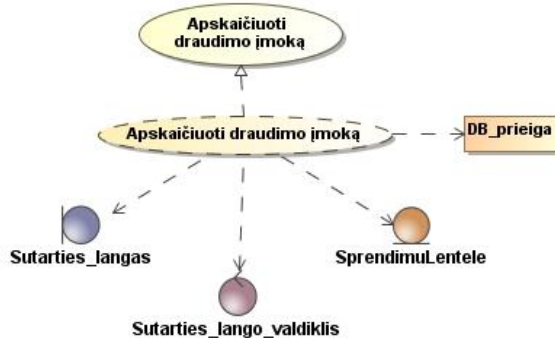
#### 4.3.2. Panaudojimo atvejų realizacijos analizės klasėmis

Draudimo IS panaudojimo atvejams realizuoti naudojamos loginės klasės (ribinės klasės, valdikliai, esybės). Visi sistemos PA realizuojami analogiškais loginėmis klasėmis,

todėl pateikiama PA „Sudaryti sutartį“ (4.26 pav.) ir PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ (4.27 pav.) realizacijų analizės klasėmis diagramos.



4.26 pav. PA „Sudaryti sutartį“ realizacijos analizės klasėmis diagrama

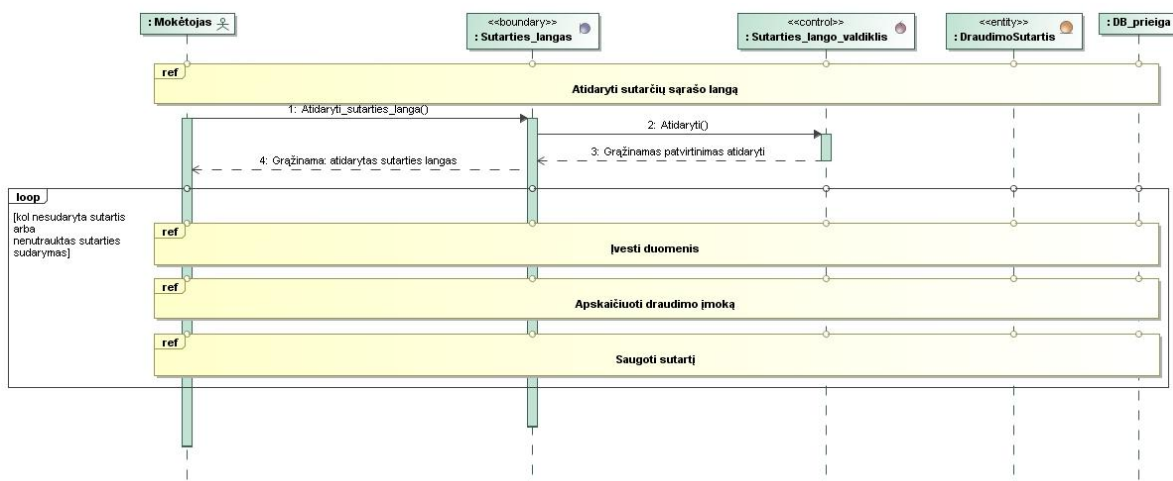


4.27 pav. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ realizacijos analizės klasėmis diagrama

### 4.3.3. Panaudojimo atvejų sekų diagramos

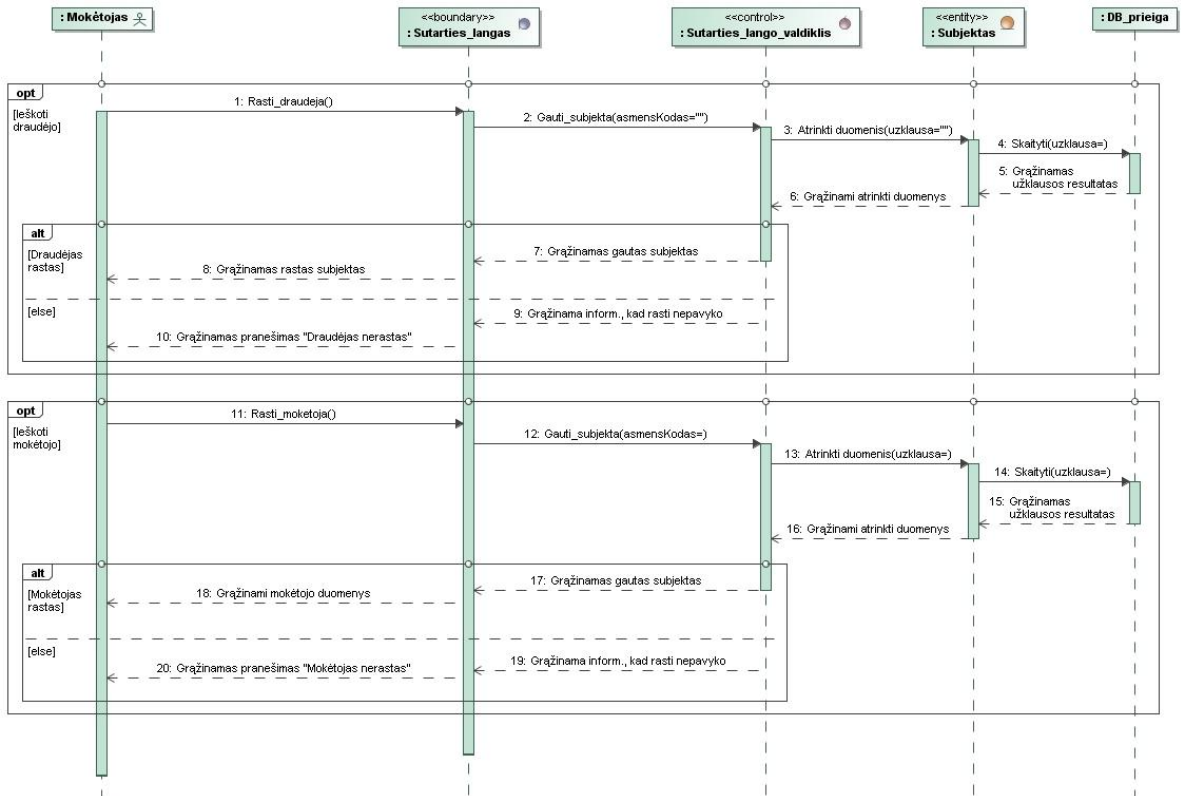
Panaudojimo atvejų realizacijoms sudarytos sekų diagramos, vaizduojančios pagrindines sistemos vartotojų ir architektūros elementų sąveikas.

4.28 paveiksle pateikta PA „Sudaryti sutartį“ sekų diagrama.



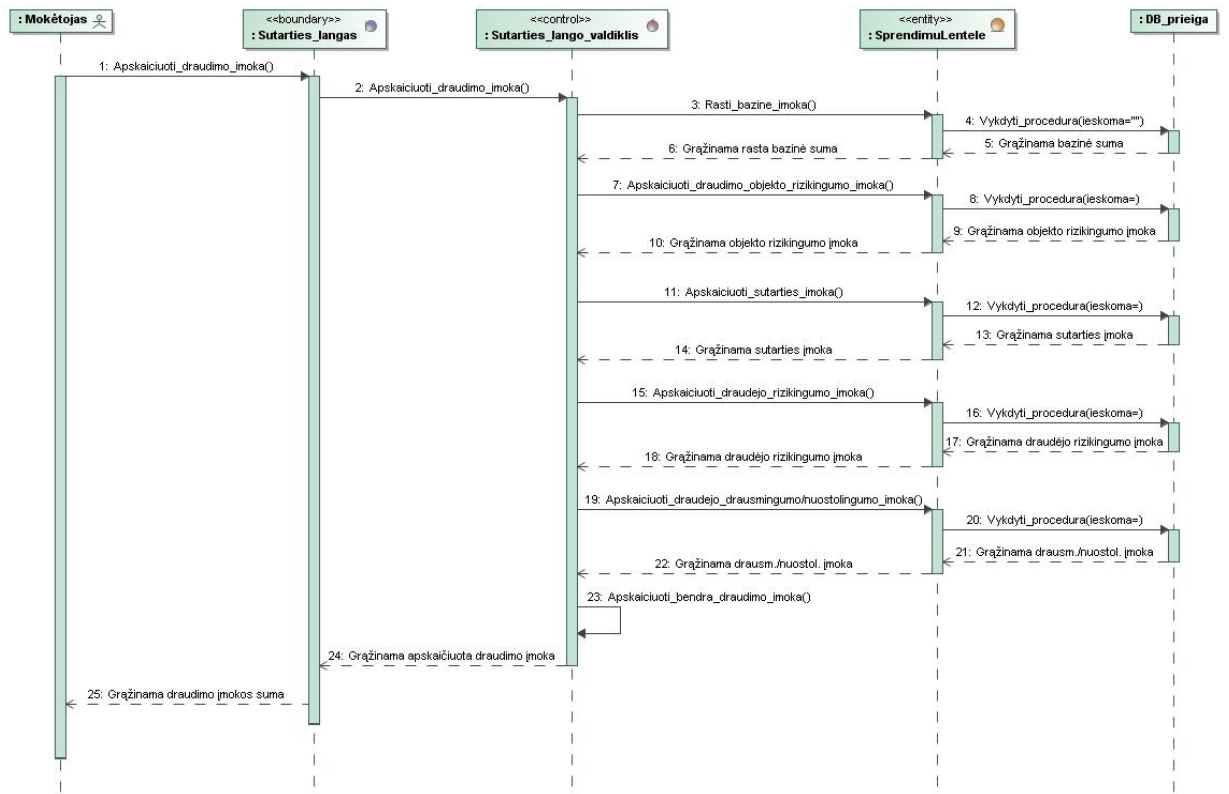
4.28 pav. PA „Sudaryti sutartį“ sekų diagrama

4.29 paveiksle pateikta PA „Įvesti duomenis“ sekų diagrama.



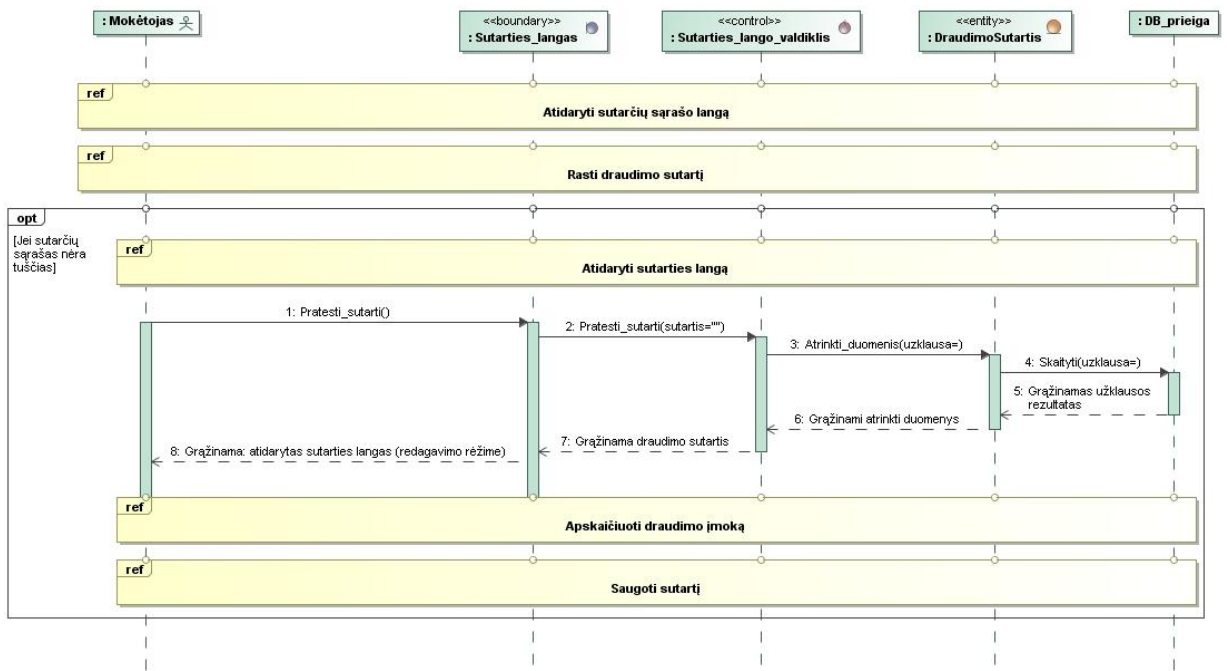
4.29 pav. PA „Įvesti duomenis“ sekų diagrama

4.30 paveiksle pateikta PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ sekų diagrama.



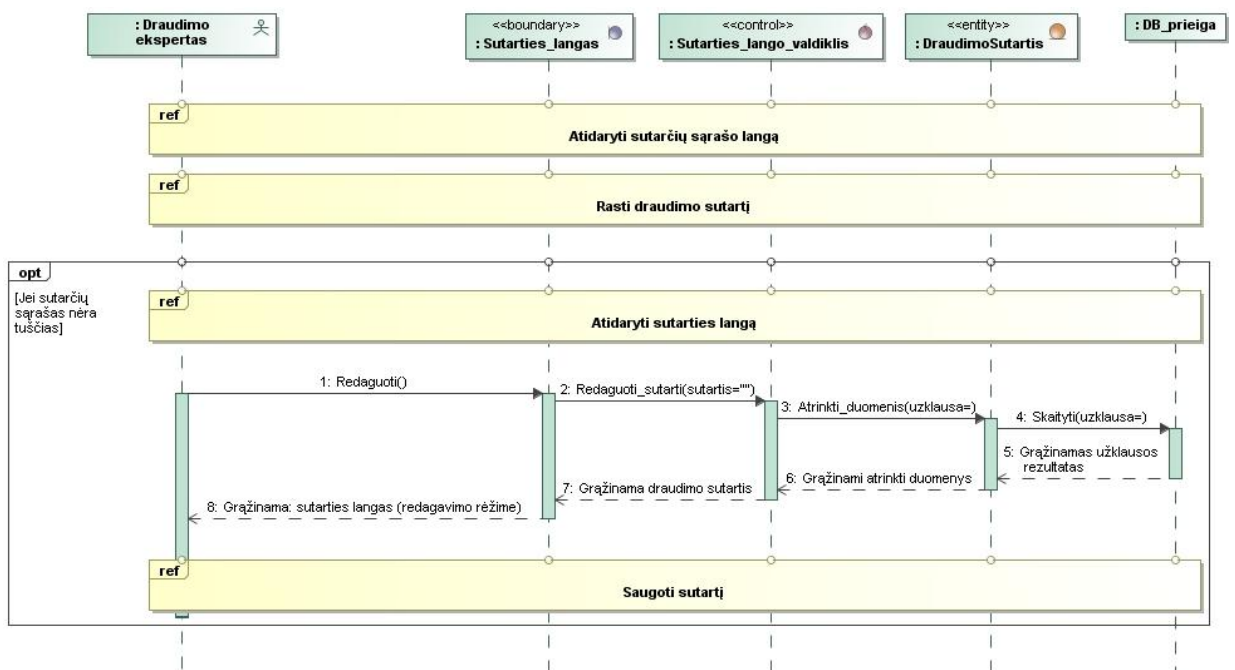
4.30 pav. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoka“ sekų diagrama

4.31 paveiksle pateikta PA „Pratęsti sutartį“ sekų diagrama.



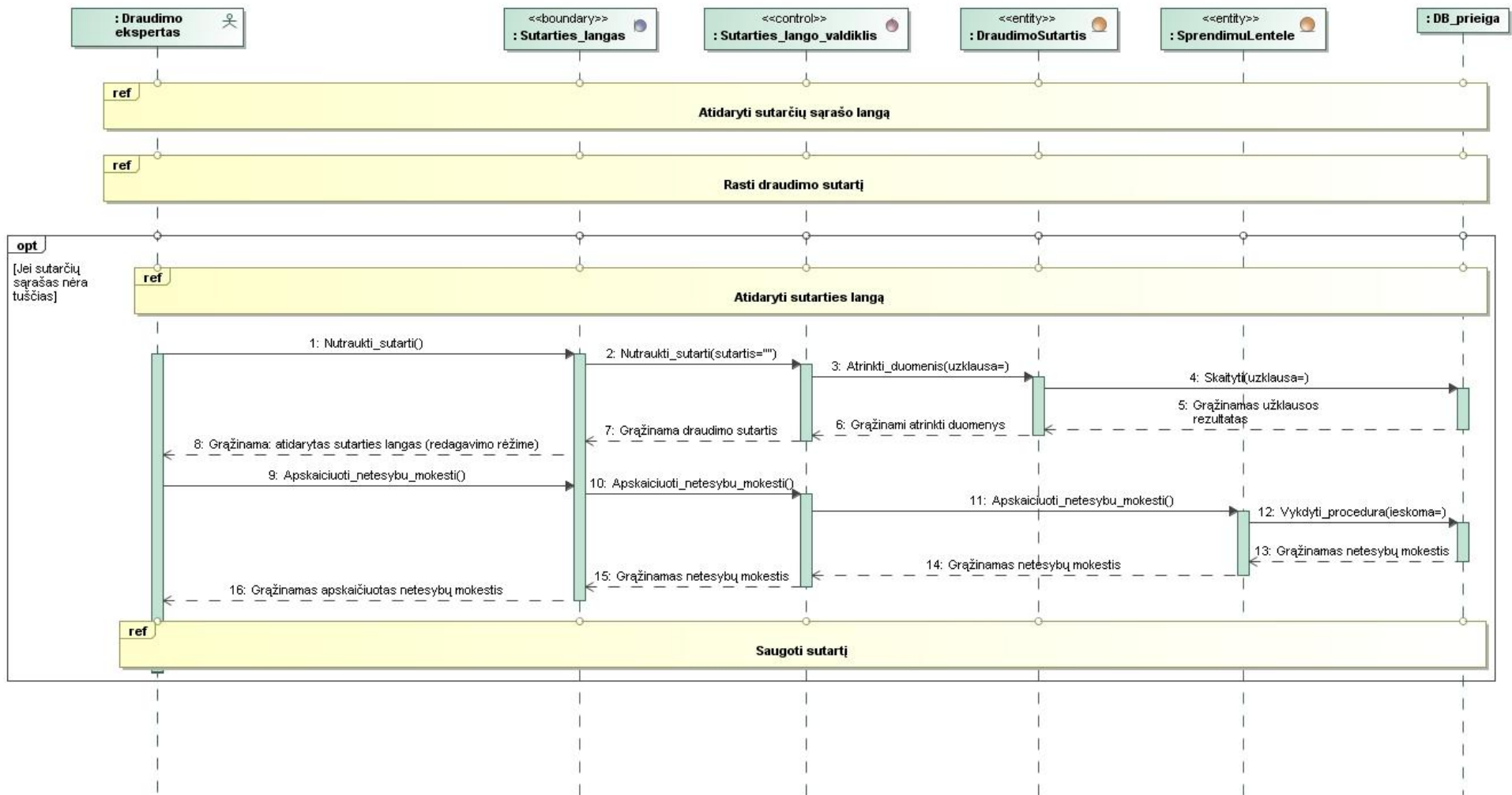
4.31 pav. PA „Pratęsti sutartį“ sekų diagrama

4.32 paveiksle pateikta PA „Modifikuoti sutartį“ sekų diagrama.



4.32 pav. PA „Modifikuoti sutartį“ sekų diagrama

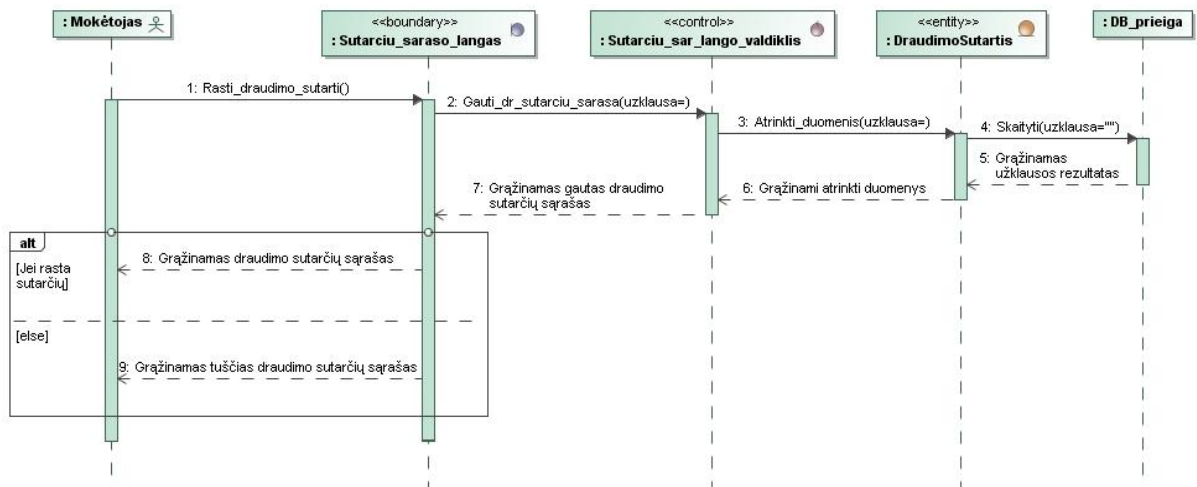
4.33 paveiksle pateikta PA „Nutraukti sutartį“ sekų diagrama.



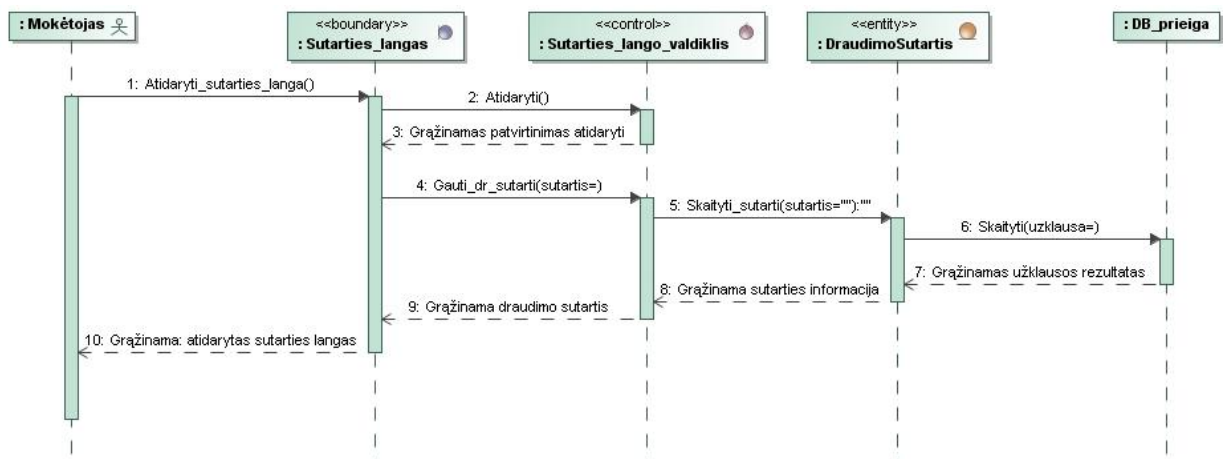
4.33 pav. PA „Nutraukti sutartį“ sekų diagrama



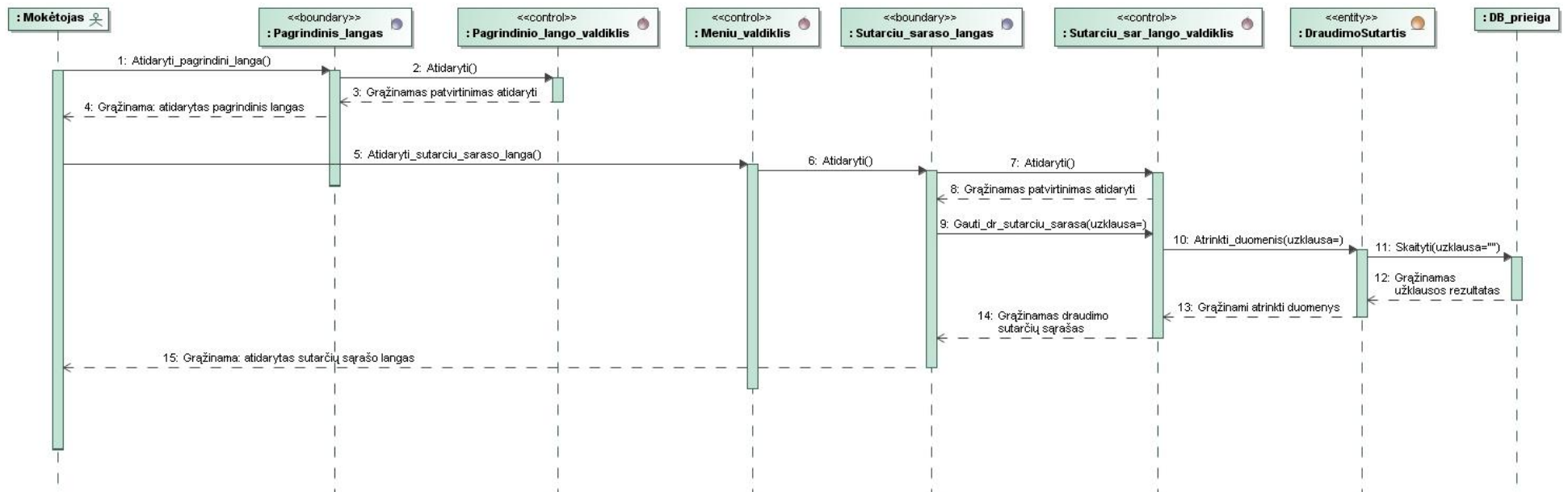
4.28, 4.31 - 4.33 paveiksluose pateiktose sekų diagramose naudojamų sekų „Rasti draudimo sutartį“, „Atidaryti sutarties langą“, „Atidaryti sutarčių sąrašo langą“, „Saugoti sutartį“ diagramos pateiktos atitinkamai 4.34 - 4.37 paveiksluose.



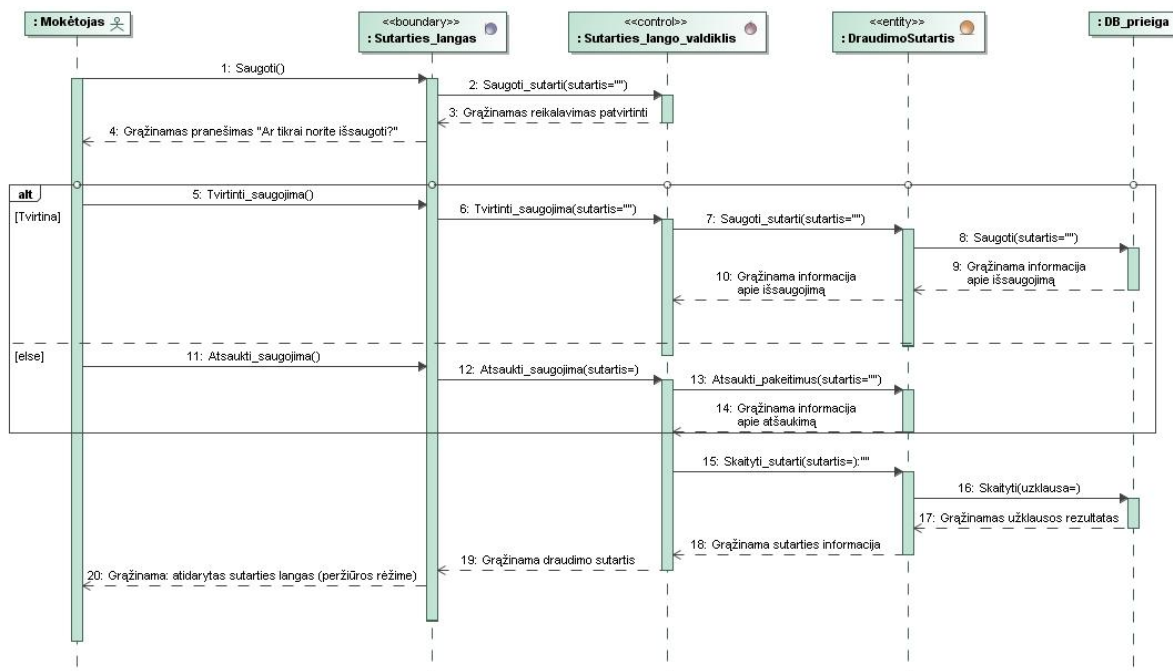
4.34 pav. „Rasti draudimo sutartį“ sekų diagrama



4.35 pav. „Atidaryti sutarties langą“ sekų diagrama



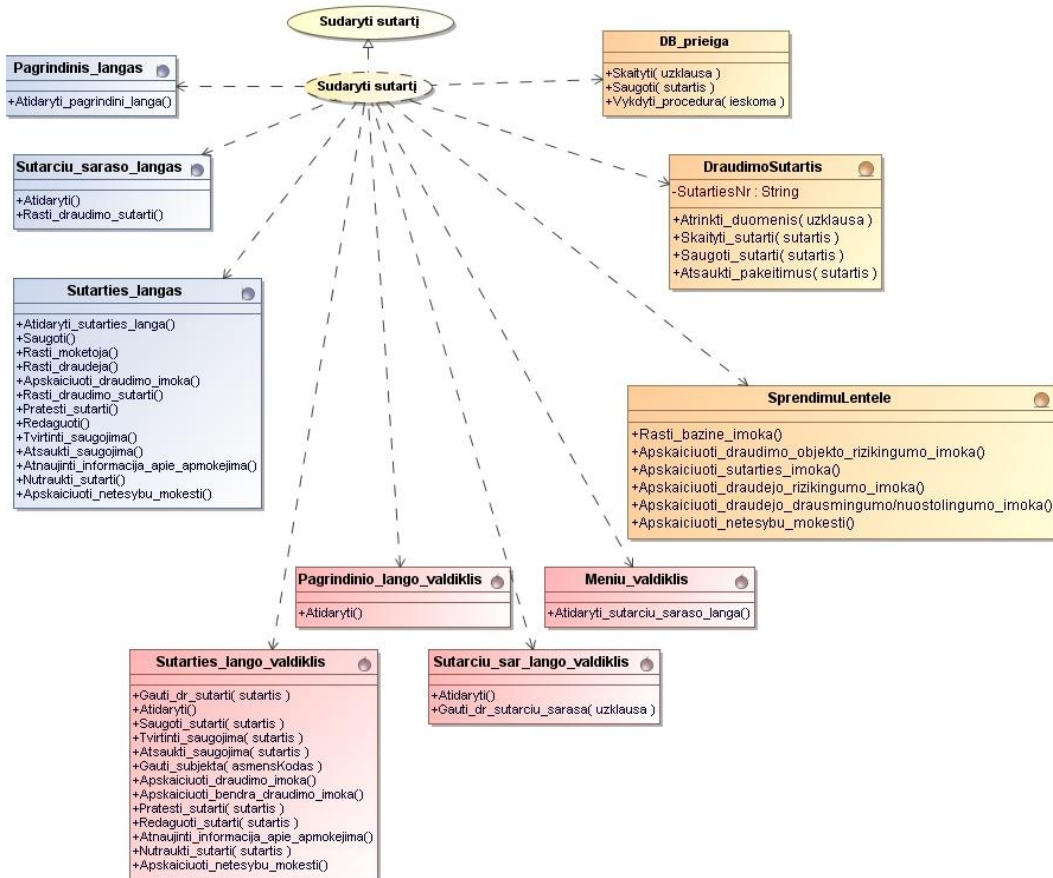
4.36 pav. „Atidaryti sutarčių sąrašo langą“ sekų diagrama



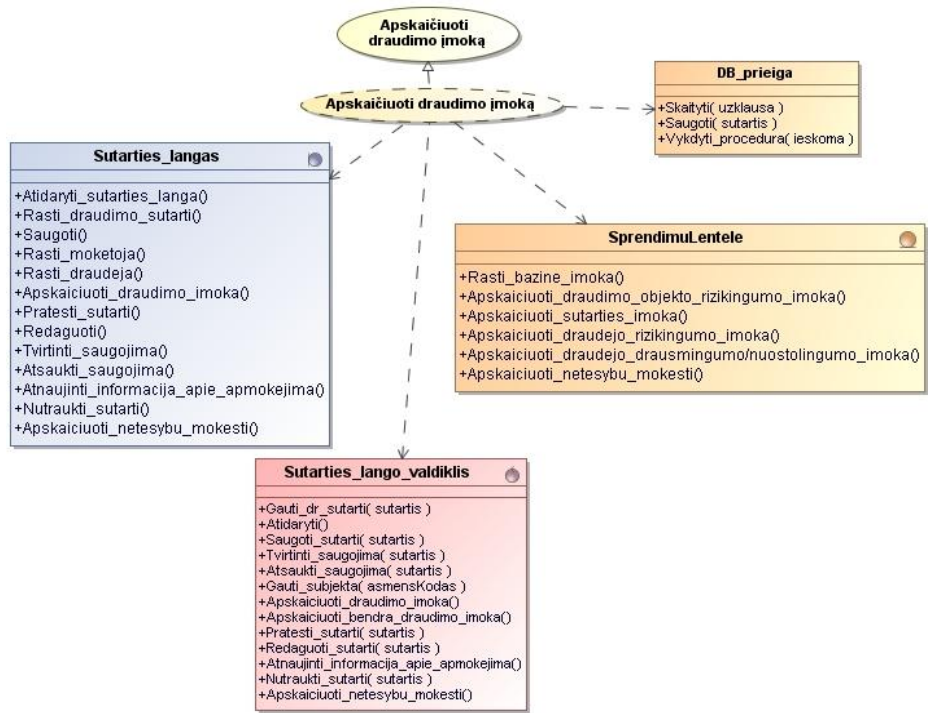
4.37 pav. „Saugoti sutartį“ sekų diagrama

#### 4.3.4. Panaudojimo atvejų realizacijos projekto klasėmis

Visi draudimo IS panaudojimo atvejai realizuojami analogiškėmis projekto klasėmis, todėl pateikiama PA „Sudaryti sutartį“ (4.38 pav.) ir PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ (4.39 pav.) realizacijų projekto klasėmis diagramos.

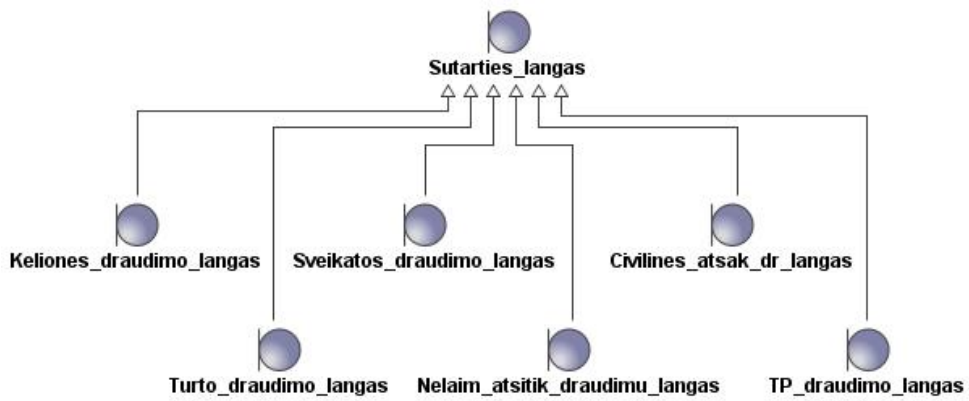


4.38 pav. PA „Sudaryti sutartį“ realizacijos projekto klasėmis diagrama

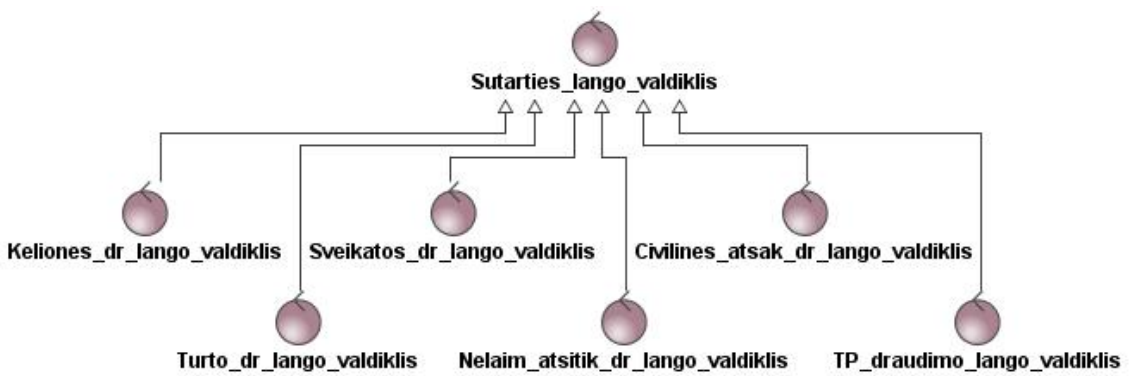


4.39 pav. PA „Apskaičiuoti draudimo įmoką“ realizacijos projekto klasėmis diagrama

Prieš tai pateiktose 4.38 ir 4.39 diagramose naudojamų sutarties lango ir sutarties lango valdiklio diagramos pateiktos atitinkamai 4.40 ir 4.41 paveiksluose. Sistemoje naudojamas reikiamas sutarties langas ar lango valdiklis, priklausomai nuo draudimo sutarties tipo.



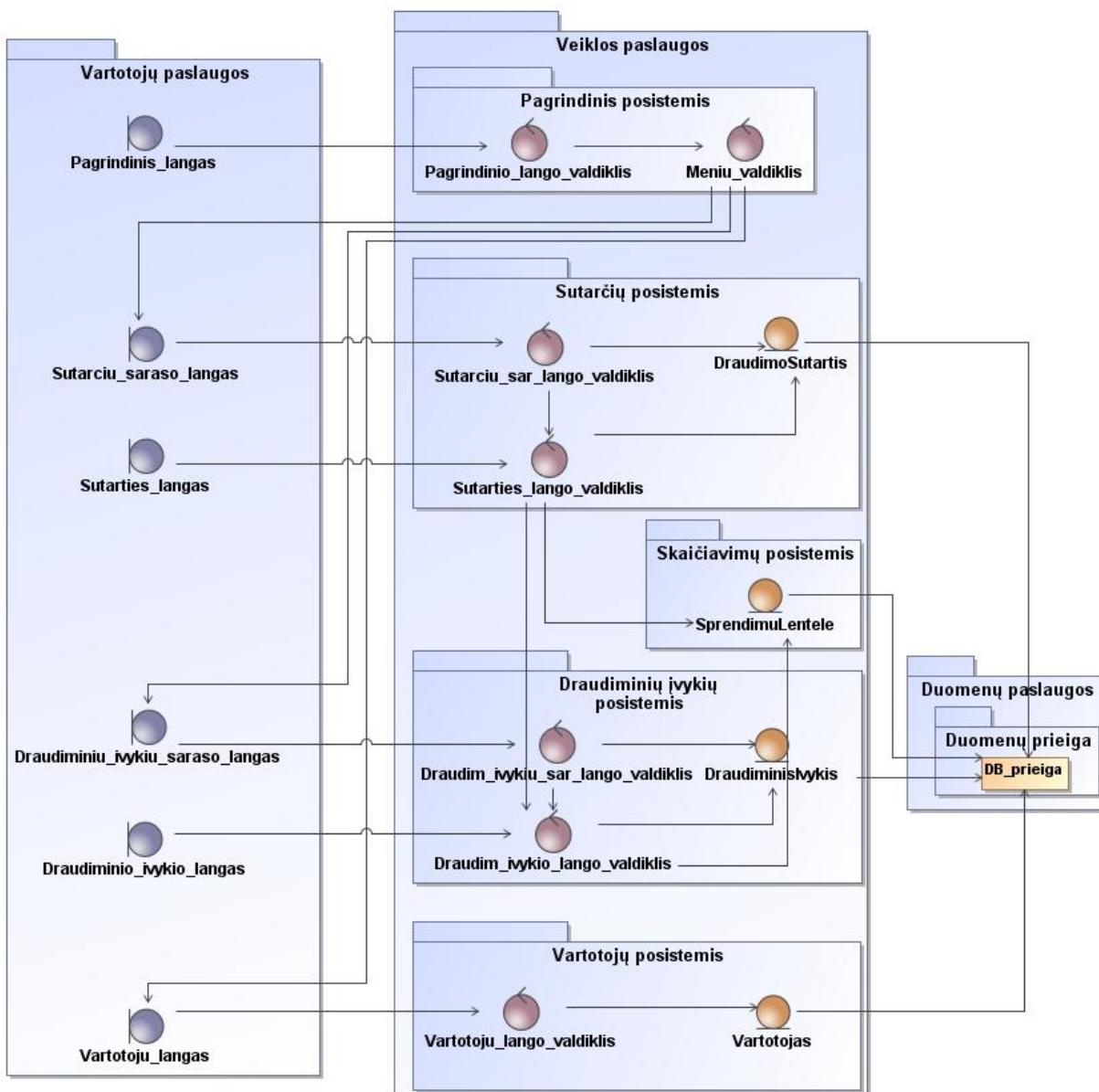
4.40 pav. Sutarties lango diagrama



4.41 pav. Sutarties lango valdiklio diagrama

### 4.3.5. Trijų lygių klasių diagrama

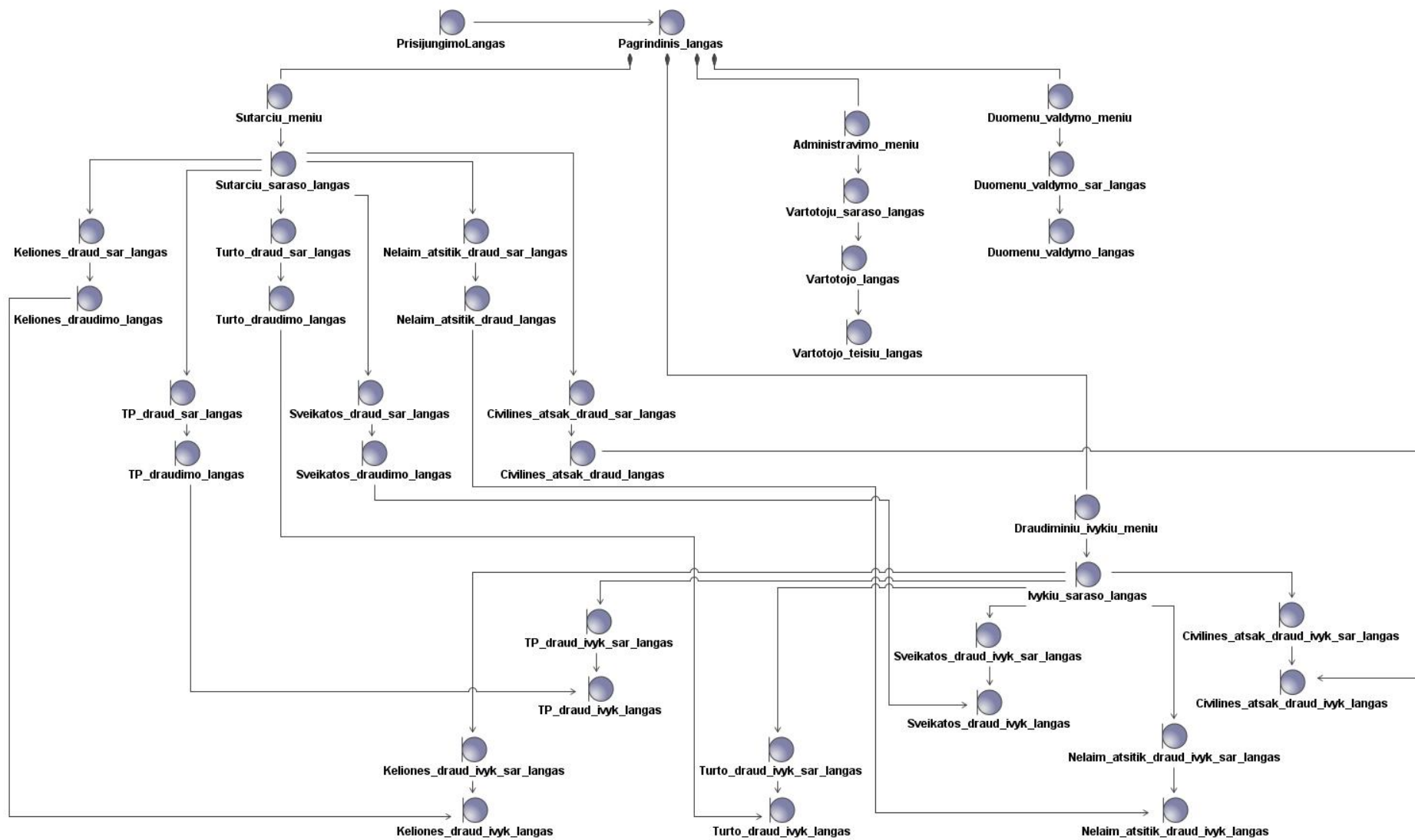
Projekto loginės klasės, valdikliai ir esybės gali būti skirstomos į vartotojų, veiklos ir duomenų paslaugas. 4.42 paveiksle pateikta draudimo informacinės sistemos trijų lygių klasių diagrama.



4.42 pav. Draudimo IS trijų lygių klasių diagrama

### 4.3.6. Vartotojo paslaugos

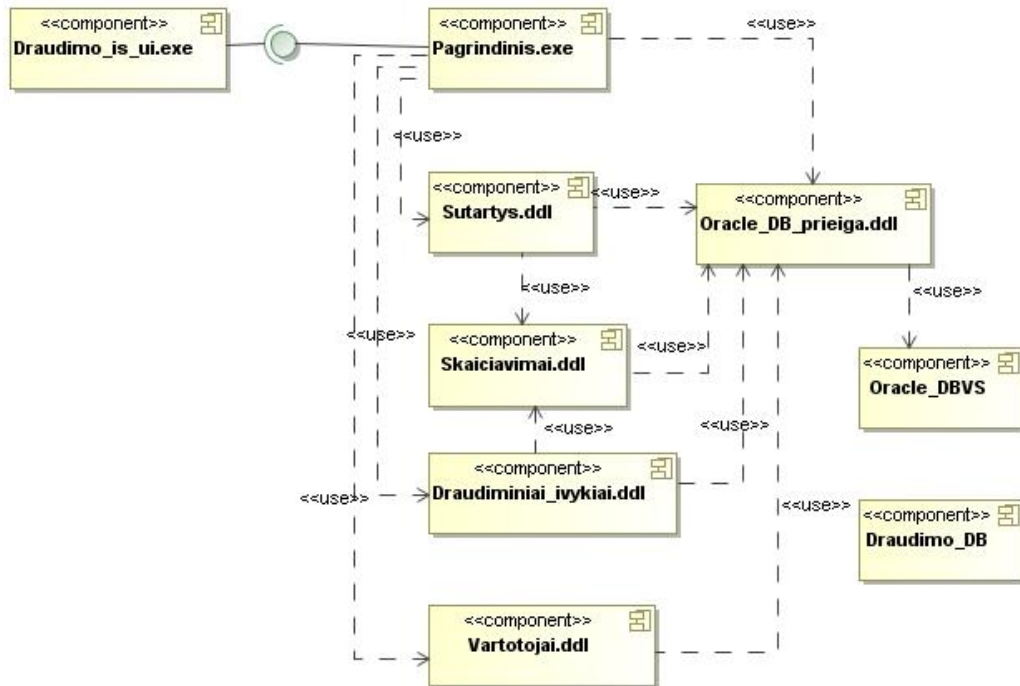
Registruoto sistemos vartotojo sąsajos navigavimo planas, parodantis į kokius langus galima patekti iš kiekvieno sistemos lango, pateiktas 4.43 paveiksle.



4.43 pav. Vartotojo sąsajos navigavimo planas

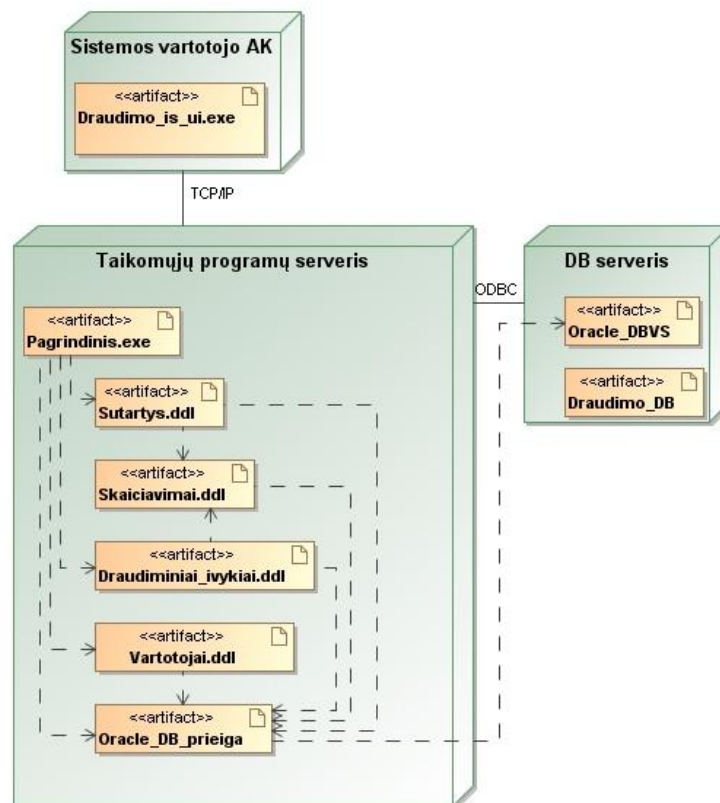
### 4.3.7. Realizacijos modelis

Draudimo IS programinių komponentų modelis, vaizduojantis loginių sistemos objektų realizavimą fiziniais objektais, pateiktas 4.44 paveiksle.



4.44 pav. Programinių komponentų modelis

Diegimo modelis, vaizduojantis programinių komponentų išskirstymą techniniuose įrenginiuose, pateiktas 4.45 paveiksle.



4.45 pav. Diegimo modelis

#### **4.4. Metodikos taikymo projektavime išvados**

1. Sudarytas draudimo informacinės sistemos projektas:

- Atlikta draudimo paslaugas teikiančios akcinės bendrovės veiklos analizė;
- Reikalavimų etape apibrėžti kuriamos sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai;
- Analizės etape išnagrinėtos IS realizavimo galimybės;
- Projektavimo etape suprojektuota sistemos realizacija.

2. Pademonstruotos veiklos taisyklių pateikimo veiklos diagramomis bei sprendimų lentelių sudarymo galimybės.



## 5. Eksperimentinės sistemos realizacija

Sudarius draudimo informacinės sistemos reikalavimų specifikaciją bei projektą, sukurta pasirinktos sistemos dalies – transporto priemonių draudimo bei sprendimų lentelių valdymo – prototipinė realizacija. Sukurtoje sistemoje laikomasi prielaidos, kad nei viena sąlygų kombinacija lentelėje nėra pateikiama daugiau negu vieną kartą. Sprendimas realizuotas naudojant *Oracle Database 10g Express Edition* DBVS. Vartotojo sąsaja sukurta naudojant *Oracle Application Express*.

### 5.1. Duomenų bazės modelis

Žemiau pateikiamame duomenų bazės modelyje naudojami šie žymėjimai:

<<PK>> – lentelės pirminis raktas;

<<FK>> – lentelės išorinis raktas;

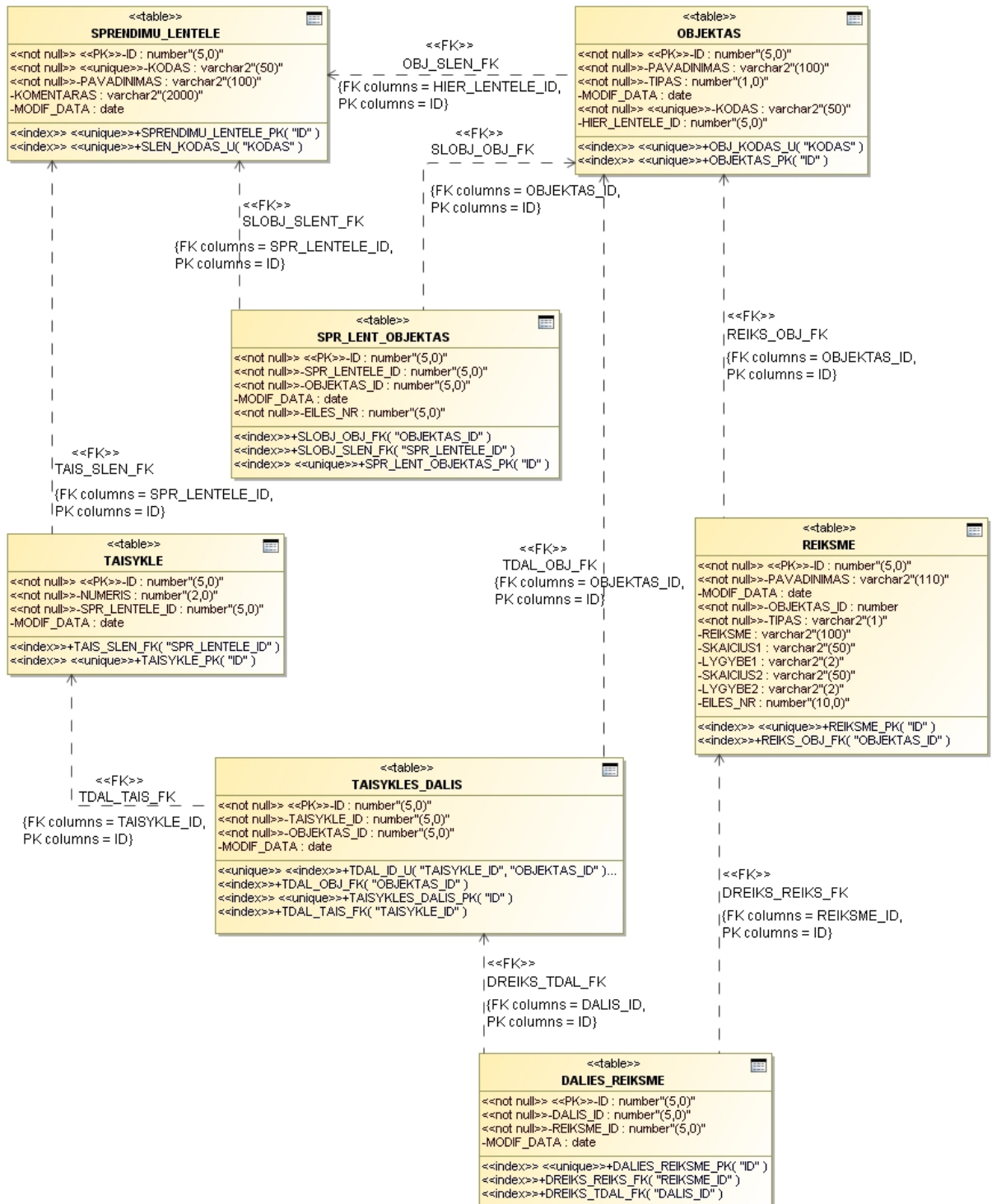
<<*index*>> – lentelės indeksas;

<<*unique*>> – unikalus indeksas/laukas, priklausantis unikaliam indeksui.

Transporto priemonių draudimo informacinės sistemos duomenų bazės modelio schema pateikta 5.1 paveiksle.



Deklaratyvi transporto priemonių draudimo veiklos logika taikomojoje programoje realizuota sprendimų lentelėmis, kurios duomenų bazėje realizuotos taikant 3.3 skyriuje aprašytą metodiką. 5.2 paveiksle pateikta duomenų bazės, kurios lentelėse saugomi sprendimų lentelių duomenys, schema.



5.2 pav. Sprendimų lentelių realizavimo duomenų bazėje schema

Realizuojant sprendimų lenteles duomenų bazėje įrašų pavidalu, sąlygų bei veiksmų skaičius, lentelių hierarchijos gylis yra neribotas. Transporto priemonių draudimo

informacinėje sistemoje realizuota galimybė kurti bei peržiūrėti maksimum 60 stulpelių turinčias sprendimų lenteles. Ši reikšmė (60) yra *Oracle Application Express* reikšmė pagal nutylėjimą ir esant poreikiui ji gali būti didinama. Vaizduojamų sprendimų lentelių informacija sistemoje negali būti gaunama naudojant tradicinę užklausa, nes lentelės nėra griežtai apribotos, t. y. sprendimų lentelių stulpelių skaičius kinta įvedant, modifikuojant bei šalinant veiklos taisykles. Sistemoje pateikiamų sprendimų lentelių informacija gaunama iš duomenų bazės naudojant funkciją *sprend\_lenteles.lentele(i\_lentele\_id in number)*, kuri paruošia sprendimų lentelės informaciją ir įrašo ją į lentelę *SPREN\_LENTELE\_SQL\_TMP*, taip pat turinčią 60 stulpelių.

## 5.2. Transporto priemonių draudimo taikomoji programa

Sukurta transporto priemonių draudimo taikomoji programa yra sudaryta iš transporto priemonių draudimo bei sprendimų lentelių valdymo dalių. Naudodamasis sukurta sistema vartotojas gali peržiūrėti, įvesti, modifikuoti bei šalinti transporto priemonių draudimo sutarčių bei sprendimų lentelių informaciją.

Pradėjęs darbą su sistema, vartotojas patenka į transporto priemonių draudimo sutarčių formą (5.3 pav.), kurioje gali vykdyti draudimo sutarčių paiešką bei pereiti į konkrečios sutarties informacijos peržiūrą, stulpelyje „Detali informacija“ spausdamas nuorodą „Atidaryti“. Draudimo sutarčių sąrašinės peržiūros formoje matomas mygtukas „Sukurti“ atidaro sutarties redagavimo formą naujos sutarties kūrimui.

Sutarties nr. ▲	Galioja nuo	Galioja iki	TP draudimo tipas	TP tipas	TP valstybinis nr.	Detali informacija
00001	2010-05-01	2010-12-01	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	Lengvasis automobilis	DBE139	<a href="#">Atidaryti</a>
00002	2010-04-30	2010-05-30	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	Priekaba	AR124	<a href="#">Atidaryti</a>
00003	2010-04-25	2010-06-01	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	Krovinis automobilis	BVK002	<a href="#">Atidaryti</a>
00004	2010-05-01	2010-09-30	Kasko draudimas	Motociklas / motoroleris	BBL225	<a href="#">Atidaryti</a>
00005	2010-04-25	2010-05-30	Kasko draudimas	Traktorius, savaeigis mechanizmas	AK124	<a href="#">Atidaryti</a>

5.3 pav. Draudimo sutarčių paieškos ir rezultatų sąrašinės peržiūros forma

Transporto priemonės draudimo sutarties informacija pateikiama 5 lapuose:

- Lape „Sutarties informacija“ (5.4 pav.) pateikiama informacija apie draudimo sutartį (pvz., draudimo sutarties laikotarpis, draudimo įmoka ir pan.);

**Draudimo sutartis**

Redaguoti

Sutartis	Sutarties informacija
Sutarties informacija	Sutarties numeris: 00001
Transporto priemonė	Galiojimo pradžios data: 2010-05-01
TP draudimas	Galiojimo pabaigos data: 2010-12-01
TP savininkas	TP draudimo tipas: Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas
Mokėtojas	Sutarties sudarymo data:
	Sutarties nutraukimo data:
	Draudimo įmoka: 165,55
	Sumokėti iki:
	Apmokėjimo data:

**5.4 pav. Draudimo sutarties lapo „Sutarties informacija“ peržiūros režimas**

- Lape „Transporto priemonė“ (5.5 pav.) pateikiama informacija apie draudžiamą transporto priemonę (pvz., valstybinis numeris, tipas, variklio galia ir pan.);

**Draudimo sutartis**

Redaguoti

Sutartis	Transporto priemonė (TP)
Sutarties informacija	Kėbulo numeris: KL5/315HG4/JG481254
Transporto priemonė	Valstybinis numeris: DBE139
TP draudimas	Darbinis tūris (kub. cm): 1889
TP savininkas	Pagamavimo metai: 2000
Mokėtojas	Variklio galia (kW): 69
	Ar lizinguojama: <input type="checkbox"/>
	Tipas: Lengvasis automobilis
	Variklio tipas: Benzinas
	Markė: FORD
	Modelis: Focus

**5.5 pav. Draudimo sutarties lapo „Transporto priemonė“ peržiūros režimas**

- Lape „TP draudimas“ (5.6 pav.) pateikiama transporto priemonės bei keleivių draudimo informacija (pvz., draudžiamų keleivių skaičius, TP draudimo frančizė ir pan.);

**Draudimo sutartis**  
Redaguoti

Sutartis	TP draudimas
Sutarties informacija	Vairuos kiti asmenys: <input checked="" type="checkbox"/>
Transporto priemonė	Asmeniniam naudojimui: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>TP draudimas</b>	Komerčiam naudojimui: <input type="checkbox"/>
TP savininkas	Draudžiamų keleivių skaičius: <input type="text"/>
Mokėtojas	Keleivio draudimo suma: <input type="text"/>
	TP defektai: <input type="text"/>
	Frančizė: <input type="text"/>

5.6 pav. Draudimo sutarties lapo „TP draudimas“ peržiūros režimas

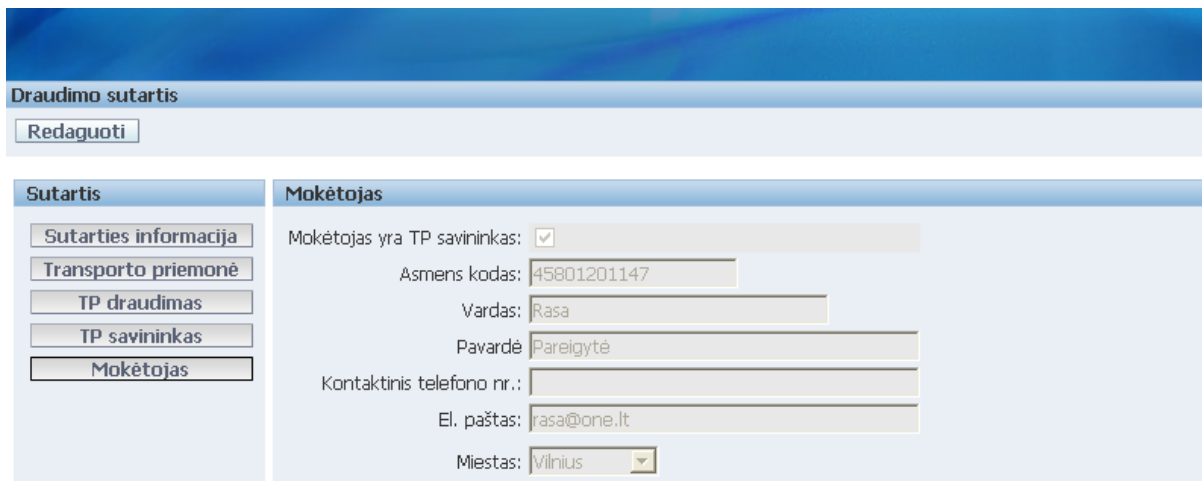
- Lape „TP savininkas“ (5.7 pav.) pateikiama informacija apie transporto priemonės savininką (pvz., asmens kodas, vairavimo stažas ir pan.);

**Draudimo sutartis**  
Redaguoti

Sutartis	Transporto priemonės (TP) savininkas
Sutarties informacija	Asmens kodas: 45801201147
Transporto priemonė	Vardas: Rasa
TP draudimas	Pavardė: Pareigyte
<b>TP savininkas</b>	Gimimo data: 1990-01-31
Mokėtojas	Vairavimo stažas nuo: 1998-01-24
	El. paštas: rasa@one.lt
	Telefono nr.:
	Adresas:
	Gyvenvietė:
	Gatvė:
	Namo nr.:
	Buto nr.:
	Pašto indeksas:
	Šalis: Lietuva
	Miestas: Vilnius

5.7 pav. Draudimo sutarties lapo „TP savininkas“ peržiūros režimas

- Lape „Mokėtojas“ (5.8 pav.) pateikiama informacija apie fizinį asmenį, apmokantį draudimo įmoką (pvz., asmens kodas, kontaktinis telefono numeris ir pan.).



5.8 pav. Draudimo sutarties lapo „TP savininkas“ peržiūros režimas

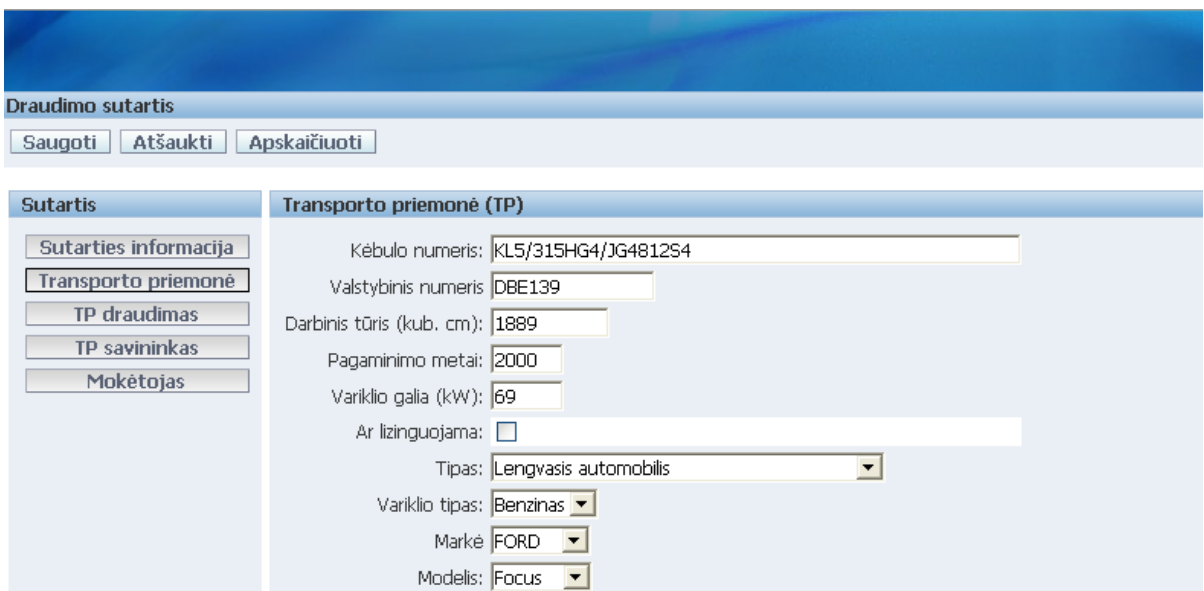
Draudimo sutarties peržiūros režime matomas mygtukas „Redaguoti“ yra skirtas pereiti į sutarties redagavimo režimą. Paspaudus šį mygtuką, atidaroma draudimo sutarties redagavimo forma (lapas „Sutarties informacija“). 5.9 paveiksle pateiktas draudimo sutarties lapo „Transporto priemonė“ redagavimo režimo formos vaizdas.

Mygtukų, matomų visuose formos lapuose, paskirtis:

„Saugoti“ – skirtas išsaugoti draudimo sutarties pakeitimus;

„Atšaukti“ – skirtas atšaukti atliktus draudimo sutarties pakeitimus;

„Apskaičiuoti“ – skirtas apskaičiuoti draudimo įmoką pagal pateiktą informaciją.



5.9 pav. Draudimo sutarties lapo „Transporto priemonė“ redagavimo režimas

Siekiant užtikrinti įvedamų duomenų korektiškumą, yra atliekamas duomenų validavimas paspaudus mygtukus „Apskaičiuoti“ ar „Saugoti“. Duomenų validavimo klaidų sąrašas pateikiamas draudimo sutarties registravimo/redagavimo formoje po veiksmų pasirinkimo juosta. Pavyzdžiui, lape „Transporto priemonė (TP)“ neįvedus laukų „Valstybinis numeris“ bei „Variklio tipas“ reikšmių, įvedus ne skaitinę lauko „Darbinis tūris (kub. cm)“

reikšmę bei lauko „Pagaminimo metai“ reikšmę, lygią 2100 metams, gautas sutarties validavimo klaidų sąrašas pateiktas 5.10 paveiksle.

5.10 pav. Draudimo sutarties validavimo klaidų sąrašo pateikimo formoje pavyzdys

Vartotojas gali pereiti į sprendimų lentelių paieškos ir rezultatų sąrašinės peržiūros formą (5.11 pav.) viršutiniame dešiniame formos kampe paspaudęs meniu punktą „Sprendimų lentelės“. Šioje formoje vartotojas gali vykdyti sprendimų lentelių paiešką bei pereiti į konkrečios sprendimų lentelės informacijos peržiūrą, stulpelyje „Detali informacija“ spausdamas nuorodą „Atidaryti“. Sprendimų lentelių sąrašinės peržiūros formoje matomas mygtukas „Sukurti“ atidaro redagavimo formą naujos sprendimų lentelės kūrimui.

Kodas ▲	Pavadinimas	Detali informacija
BAZINE_IMOKA	Bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
DRAUDEJO_RIZIK_IMOKA	Draudejo rizikavimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
DRAUDIMO_IMOKA	Draudimo sutarties įmoka	<a href="#">Atidaryti</a>
DRAUD_OBJ_RIZIK_IMOKA	Draudimo objekto rizikavimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
DRAUD_OBJ_RIZIK_MARKE	Draudimo objekto rizikavimo vertinimo (pagal markę) sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
MIESTO_RIZIK	Draudejo miesto rizikavimo vertinimo sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
SUTARTIES_IMOKA_KELEIV	Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal keleivių draudimą sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>
SUTARTIES_IMOKA_LAIK	Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal laikotarpį sprendimų lentelė	<a href="#">Atidaryti</a>

5.11 pav. Sprendimų lentelių paieškos ir rezultatų sąrašinės peržiūros forma

Sprendimų lentelės informacija, analogiškai kaip transporto priemonės draudimo sutarties informacija, pateikiama 3 lapuose:

- Lape „Bendroji informacija“ (5.12 pav.) pateikiama bendroji informacija apie sprendimų lentelę, t. y. sprendimų lentelės kodas, pavadinimas, komentaras.



Logout  
Draudimo sutartis | [Sprendimų lentelės](#)

Sprendimų lentelė

**Sprendimų lentelė**

Bendroji informacija

Sąlygos ir veiksmai

Taisyklės

**Bendroji sprendimų lentelės informacija**

Redaguoti Sukurti Šalinti

Kodas: BAZINE\_IMOKA

Pavadinimas: Bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

Komentaras: Sprendimų lentelė bazinei draudimo įmokai apskaičiuoti

---

Sprendimų lentelė

Nr.	1. TP tipas	2. TP draudimo tipas	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,01	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,02	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,03	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,05	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,12	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,20	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,25	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,31	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,66	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,80	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,00	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,20	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,40
1.	Autobusas	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
2.	Autobusas	Kasko draudimas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
3.	Kroviniinis automobilis	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
4.	Kroviniinis automobilis	Kasko draudimas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

1 - 4 [Next >](#)

5.12 pav. Sprendimų lentelės lapo „Bendroji informacija“ peržiūros režimas

Siekiant vartotojui palengvinti darbą bei suteikti aiškumo, sprendimų lentelės vaizdas yra pateikiamas sprendimų lentelės, sąlygų ir veiksmų, taisyklių (t. y. sąlygų ir veiksmų kombinacijų) peržiūros, kūrimo bei redagavimo formose (apatinėje formos dalyje). Sprendimų lentelės elementų vaizdavimo principas sistemoje pateiktas 5.13 paveiksle.

Sąlygos

Veiksmai

Taisyklės

Nr.	1. TP draudimo tipas	2. Draudžiamų kelevių skaičius	3. Kelevio draudimo suma	Įmoka Lt/dienai: 0	Įmoka Lt/dienai: 0,13	Įmoka Lt/dienai: 0,21	Įmoka Lt/dienai: 0,27	Įmoka Lt/dienai: 0,38	Įmoka Lt/dienai: 0,63	Įmoka Lt/dienai: 0,84
1.	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	-	-	x	-	-	-	-	-	-
2.	Kasko draudimas	0	-	x	-	-	-	-	-	-
3.	Kasko draudimas	≤5	10000	-	x	-	-	-	-	-
4.	Kasko draudimas	≤5	20000	-	-	x	-	-	-	-

5.13 pav. Sąlygų, veiksmų ir taisyklių išdėstymas sprendimų lentelėje

- Lape „Sąlygos ir veiksmai“ (5.14 pav.) pateikiamas sprendimų lentelės sąlygų ir veiksmų sąrašas. Į konkrečios sąlygos ar veiksmo detalios informacijos peržiūros formą (5.15 pav.) vartotojas gali pereiti stulpelyje „Detali informacija“ spausdamas nuorodą „Atidaryti“.

Sprendimų lentelės sąlygos / veiksmai

**Sprendimų lentelė**

Bendroji informacija

Sąlygos ir veiksmai

Taisyklės

**Sąlygos ir veiksmai**

Sukurti

eilės nr.	Pavadinimas	Kodas	Tipas	Detali informacija
1.	TP tipas	TP_TIPAS	Sąlyga	<a href="#">Atidaryti</a>
2.	TP draudimo tipas	TP_DRAUDIMO_TIPAS	Sąlyga	<a href="#">Atidaryti</a>
1.	Bazinė įmoka Lt/ dienai	BAZINE_IMOKA	Veiksmas	<a href="#">Atidaryti</a>

1 - 3

5.14 pav. Sprendimų lentelės lapo „Sąlygos ir veiksmai“ sąrašinės peržiūros forma

Sprendimų lentelės sąlyga/veiksmas

**Sprendimų lentelė**

Bendroji informacija

Sąlygos ir veiksmai

Taisyklės

**Sąlyga / veiksmas**

Redaguoti Sukurti Šalinti

Sąlyga / veiksmas: TP draudimo tipas (TP\_DRAUDIMO\_TIPAS)

Kodas: TP\_DRAUDIMO\_TIPAS

Eilės nr. lentelėje: 2

Pavadinimas: TP draudimo tipas

Tipas: Sąlyga

Hierarchinė lentelė:

Reikšmės pavadinimas	Detali informacija
Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	<a href="#">Peržiūrėti</a>
Kasko draudimas	<a href="#">Peržiūrėti</a>

1 - 2

**Reikšmė**

Redaguoti Sukurti Šalinti

Eilės Nr.: 1

Pavadinimas: Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas

Tipas: Simbolių eilutė

Reikšmė: CIVIL\_ATSAKOM

Reikšmių intervalas:

5.15 pav. Sprendimų lentelės sąlygos / veiksmo detalios informacijos peržiūros forma

- Lape „Taisyklės“ (5.16 pav.) pateikiamas sprendimų lentelės taisyklių sąrašas. Į konkrečios taisyklės detalios informacijos peržiūros formą (5.17 pav.) vartotojas gali pereiti stulpelyje „Detali informacija“ spausdamas nuorodą „Atidaryti“.

Sprendimų lentelės taisyklės

**Sprendimų lentelė**

Bendroji informacija

Sąlygos ir veiksmai

Taisyklės

**Taisyklės**

Sukurti

Numeris	Detali informacija
1.	<a href="#">Atidaryti</a>
2.	<a href="#">Atidaryti</a>
3.	<a href="#">Atidaryti</a>
4.	<a href="#">Atidaryti</a>
5.	<a href="#">Atidaryti</a>
6.	<a href="#">Atidaryti</a>
7.	<a href="#">Atidaryti</a>

1 - 7 [Next >](#)

5.16 pav. Sprendimų lentelės sąlygos / veiksmo detalios informacijos peržiūros forma

Sprendimų lentelė

**Sprendimų lentelė**

Bendroji informacija

Sąlygos ir veiksmai

Taisyklės

**Taisyklė**

Redaguoti Sukurti Šalinti

Numeris: 1

Tipas	Objektas	Detali informacija	Reikšmė
Sąlyga	1. TP tipas	<a href="#">Peržiūrėti</a>	Autobusas
Sąlyga	2. TP draudimo tipas	<a href="#">Peržiūrėti</a>	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas
Veiksmas	1. Bazinė įmoka Lt/ dienai	<a href="#">Peržiūrėti</a>	0,80

1 - 3

**Taisyklės dalis**

Redaguoti Sukurti Šalinti

Sąlyga / veiksmas: TP draudimo tipas (Sąlyga)

Reikšmės:

- Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas
- Kasko draudimas

5.17 pav. Sprendimų lentelės taisyklės detalios informacijos peržiūros forma

Taikomosios programos sprendimų lentelių valdymo dalies objektų peržiūros formų mygtukų paskirtis:

„Sukurti“ – skirtas sukurti naują objektą (sprendimų lentelę, sąlygą/veiksmą ar sąlygos/veiksmo reikšmę, taisyklę ar taisyklės dalį) priklausomai nuo to, kurioje programos dalyje esama;

„Redaguoti“ – skirtas pereiti į peržiūrimo objekto redagavimo režimą;

„Saugoti“ – skirtas išsaugoti atliktus pakeitimus;

„Atšaukti“ – skirtas atšaukti atliktus pakeitimus;

„Šalinti“ – skirtas pašalinti peržiūrimą objektą.

### 5.3. Draudimo įmokos apskaičiavimas

Sistemos prototipinės realizacijos metu sukurta universali sprendimo priėmimo (sprendimų lentelių apdorojimo) procedūra, kurios veikimo principas yra tenkinamos sąlygų kombinacijos (t. y. taisyklės) paieška bei tai kombinacijai nurodytų veiksmų vykdymas.

Draudimo sutarties įmoka sistemoje apskaičiuojama sumuojant reikšmes, gaunamas vykdant sukurta universalią procedūrą draudimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelei (5.1 lentelė). Šios lentelės veiksmų vykdymui naudojamos 5.2 - 5.14 hierarchinės sprendimų lentelės. Visose žemiau pateiktose sprendimų lentelėse naudojami tokie žymėjimai:

x – nurodytas veiksmas yra vykdomas; aktuali/svarbi sąlyga;

- - nurodytas veiksmas nėra vykdomas; negalima/nesvarbi sąlyga;

>> – sąlyga ar veiksmas, kai sprendimo priėmimui reikia naudoti hierarchinę sprendimų lentelę.

5.1 lentelė. Draudimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

Įmokos skaičiavimas	Skaičiuoti	Neskačiuoti
>> Apskačiuoti bazinę įmoką	x	-
>> Apskačiuoti draudėjo rizikingumo įmoką	x	-
>> Apskačiuoti draudimo objekto rizikingumo įmoką	x	-
>> Apskačiuoti sutarties įmoką pagal keleivių draudimą	x	-
>> Apskačiuoti sutarties įmoką pagal sutarties laikotarpį	x	-

5.18 paveiksle pateiktas draudimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės (5.1 lentelė) vaizdas transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje.

Sprendimų lentelė						
Nr.	1. Įmokos skaičiavimas	>> Bazinė įmoka: Skaičiuoti	>> Draudėjo rizikingumo įmoka: Skaičiuoti	>> Draudimo objekto rizikingumo įmoka: Skaičiuoti	>> Sutarties įmoka pagal keleivių draudimą: Skaičiuoti	>> Sutarties įmoka pagal laikotarpį: Skaičiuoti
1.	Skaičiuoti	x	x	x	x	x
2.	Neskačiuoti	-	-	-	-	-

1 - 2

5.18 pav. Draudimo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė sistemoje

5.2 lentelė. Bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

TP tipas	Autobusas		Krovininis automobilis		Lengvasis automobilis		Motociklas / motoroleris		Priekaba		Puspriekabė		Traktorius, savaeigis mechanizmas		Traktoriaus, savaeigio mechanizmo priekaba
TP draudimo tipas	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	-
Bazinė įmoka Lt/dienai	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x
	0,02	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-
	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,20	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,31	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,66	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,80	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,00	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,40	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TP draudimo tipui naudojamas žymėjimas: T1 – Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas;  
T2 – Kasko draudimas.

Sprendimų lentelė																
Nr.	1. TP tipas	2. TP draudimo tipas	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,01	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,02	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,03	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,05	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,12	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,20	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,25	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,31	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,66	Bazinė įmoka Lt/dienai: 0,80	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,00	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,20	Bazinė įmoka Lt/dienai: 1,40	
13.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Kasko draudimas	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	
15.	Traktoriaus, savaeigio mechanizmo priekaba	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<Previous 13 - 15

5.19 pav. Bazinės įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės sistemoje fragmentas

Draudimo objekto rizikingumo įmokos apskaičiavimo (5.3-5.4 lentelės) bei transporto priemonės rizikingumo vertinimo (5.5 lentelė) sprendimų lentelių vaizdai transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje pateikti atitinkamai 5.20 ir 5.21 paveiksluose.

**5.3 lentelė. Draudimo objekto (transporto priemonės) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė (1 dalis)**

TP tipas	Autobusas	Krovininis automobilis				Lengvasis automobilis				Motociklas / motoroleris					
>> TP pagal marke	-	-				Vidutinės rizikos		Didelės rizikos	Vidutinės rizikos		Didelės rizikos				
Variklio darbinis tūris (kub. cm)	-	< 5000		5000 ≤		< 2000		2000 ≤		-	< 250		250 ≤		-
Variklio galia (kW)	-	< 300	300 ≤	< 300	300 ≤	< 90	90 ≤	< 90	90 ≤	-	< 20	20 ≤	< 20	20 ≤	-
Įmoka Lt/dienai	0	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,03	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,04	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-
	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
	0,09	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,60	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,62	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,65	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,67	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	

**5.4 lentelė. Draudimo objekto (transporto priemonės) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė (2 dalis)**

TP tipas	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Priekaba, Puspriekabė, Traktoriaus, savaeigio mechanizmo priekaba
>> TP pagal marke	-	-
Variklio darbinis tūris (kub. cm)	-	-
Variklio galia (kW)	< 100	100 ≤
Įmoka Lt/dienai	0	x
	0,05	-
	0,13	-

Sprendimų lentelė																			
Nr.	1. TP tipas	2. >> TP pagal markę	3. Variklio darbinis tūris (kub. cm)	4. Variklio galia (kw)	Įmoka Lt/dienai: 0	Įmoka Lt/dienai: 0,02	Įmoka Lt/dienai: 0,03	Įmoka Lt/dienai: 0,04	Įmoka Lt/dienai: 0,05	Įmoka Lt/dienai: 0,08	Įmoka Lt/dienai: 0,09	Įmoka Lt/dienai: 0,13	Įmoka Lt/dienai: 0,15	Įmoka Lt/dienai: 0,50	Įmoka Lt/dienai: 0,60	Įmoka Lt/dienai: 0,62	Įmoka Lt/dienai: 0,65	Įmoka Lt/dienai: 0,67	Įmoka Lt/dienai: 3,2
9.	Lengvasis automobilis	Vidutinės rizikos	2000≤	90≤	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
10.	Lengvasis automobilis	Didelės rizikos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
11.	Motociklas / motoroleris	Vidutinės rizikos	<250	<20	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Motociklas / motoroleris	Vidutinės rizikos	<250	20≤	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[<Previous](#) 9 - 12 [Next](#)

5.20 pav. Draudimo objekto (transporto priemonės) rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės sistemoje fragmentas

5.5 lentelė. Transporto priemonės rizikingumo vertinimo („TP pagal markę“) sprendimų lentelė

TP markė	Yamaha, Porsche	AUDI, BMW, FORD, Lohr, SCHWARZMÜLLER, Scania, John Deere, Chopper
TP pagal markę	Vidutinės rizikos	-
	Didelės rizikos	x

Sprendimų lentelė			
Nr.	1. TP markė	TP pagal markę: Vidutinės rizikos	TP pagal markę: Didelės rizikos
1.	Yamaha, Porsche	-	x
2.	AUDI, BMW, FORD, Lohr, SCHWARZMÜLLER, Scania, John Deere, Chopper	x	-

1 - 2

5.21 pav. Transporto priemonės rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė sistemoje

5.6 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (1 dalis)

TP tipas		Autobusas							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt/dienai	0,04	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,10	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,30	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,85	x	-	-	-	-	-	-	-
	1,40	-	-	-	-	-	-	x	-
	1,80	-	-	-	-	-	x	-	-
	3,25	-	-	-	-	x	-	-	-

5.7 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (2 dalis)

TP tipas		Krovininis automobilis							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt/dienai	0,03	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,50	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,60	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,80	-	-	-	-	-	-	x	-
	1,35	x	-	-	-	-	-	-	-
	1,40	-	-	-	-	-	x	-	-
	2,00	-	-	-	-	x	-	-	-



5.8 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (3 dalis)

TP tipas		Lengvasis automobilis							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt/dienai	0,03	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,18	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,28	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,30	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,38	x	-	-	-	-	-	-	-
	0,72	-	-	-	-	-	-	x	-
	2,39	-	-	-	-	-	x	-	-
	7,00	-	-	-	-	x	-	-	-

5.9 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (4 dalis)

TP tipas		Motociklas / motoroleris							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt dienai	0,03	-	-	-	x	-	-	-	x
	0,30	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,40	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,50	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,65	-	-	-	-	-	x	-	-
	0,70	-	-	-	-	x	-	-	-
	1,10	x	-	-	-	-	-	-	-

**5.10 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (5 dalis)**

TP tipas		Priekaba, Puspriekabė, Traktorius, savaeigio mechanizmo priekaba							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt/dienai	0	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,02	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,03	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,04	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,08	x	-	-	-	-	-	x	-
	0,18	-	-	-	-	-	x	-	-
	0,26	-	-	-	-	x	-	-	-

**5.11 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelė (6 dalis)**

TP tipas		Traktorius, savaeigis mechanizmas							
TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas				Kasko draudimas			
Sutarties laikotarpis		≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365	≤ 60	60 < L ≤ 120	120 < L ≤ 180	180 < L ≤ 365
Įmoka Lt/dienai	0,02	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,03	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,13	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,19	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,30	x	-	-	-	-	x	-	-
	0,60	-	-	-	-	x	-	-	-

5.22 paveiksle pateiktas sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelės (5.6-5.11 lentelės) transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje fragmentas.

Sprendimų lentelė															
Nr.	1. TP tipas	2. TP draudimo tipas	3. Sutarties laikotarpis	Įmoka Lt/dienai: 0	Įmoka Lt/dienai: 0,02	Įmoka Lt/dienai: 0,03	Įmoka Lt/dienai: 0,04	Įmoka Lt/dienai: 0,08	Įmoka Lt/dienai: 0,10	Įmoka Lt/dienai: 0,13	Įmoka Lt/dienai: 0,15	Įmoka Lt/dienai: 0,18	Įmoka Lt/dienai: 0,19	Įmoka Lt/dienai: 0,26	Įmoka Lt/dienai: 0,28
45.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Kasko draudimas	≤60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Kasko draudimas	60<L≤120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Kasko draudimas	120<L≤180	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
48.	Traktorius, savaeigis mechanizmas	Kasko draudimas	180<L≤365	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.22 pav. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį sprendimų lentelės sistemoje fragmentas

5.12 lentelė. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal keleivių draudimo informaciją sprendimų lentelė

TP draudimo tipas		Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	Kasko draudimas						
Draudžiamų keleivių skaičius		-	0	≤ 5		5 < S ≤ 20		20 <	
Keleivio draudimo suma		-	-	10000	20000	10000	20000	10000	20000
Įmoka Lt/dienai	0	x	x	-	-	-	-	-	-
	0,13	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,21	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,27	-	-	-	-	x	-	-	-
	0,38	-	-	-	-	-	x	-	-
	0,63	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,84	-	-	-	-	-	-	-	x

5.23 paveiksle pateiktas sutarties įmokos apskaičiavimo pagal keleivių draudimą sprendimų lentelės (5.12 lentelė) transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje fragmentas.

Sprendimų lentelė

Nr.	1. TP draudimo tipas	2. Draudžiamų keleivių skaičius	3. Keleivio draudimo suma	Įmoka Lt/dienai: 0	Įmoka Lt/dienai: 0,13	Įmoka Lt/dienai: 0,21	Įmoka Lt/dienai: 0,27	Įmoka Lt/dienai: 0,38	Įmoka Lt/dienai: 0,63	Įmoka Lt/dienai: 0,84
1.	Privalomasis vairuotojų civilinės atsakomybės draudimas	-	-	x	-	-	-	-	-	-
2.	Kasko draudimas	0	-	x	-	-	-	-	-	-
3.	Kasko draudimas	≤5	10000	-	x	-	-	-	-	-
4.	Kasko draudimas	≤5	20000	-	-	x	-	-	-	-

1 - 4 [Next >](#)

5.23 pav. Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal keleivių draudimo informaciją sprendimų lentelės sistemoje fragmentas

Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo (5.13 lentelė) bei draudėjo miesto rizikingumo vertinimo (5.14 lentelė) sprendimų lentelių fragmentai transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje pateikti atitinkamai 5.24 ir 5.25 paveiksluose.

5.13 lentelė. Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelė

>> TP savininkas pagal miesto rizikingumą		Mažos rizikos			Vidutinės rizikos			Didelės rizikos			
TP savininko amžius (metais)		< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <	< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <	< 25	25 ≤ A ≤ 60	60 <	
TP savininko stažas (metais)		-	<5	5 ≤	-	-	<5	5 ≤	-	<5	5 ≤
Įmoka Lt/dienai	0,03	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
	0,08	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
	0,11	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
	0,13	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	0,26	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,28	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
	0,33	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

Sprendimų lentelė															
Nr.	1. >> TP savininkas pagal miesto rizikingumą	2. TP savininko amžius (metais)	3. TP savininko stažas (metais)	Įmoka Lt/ dienai: 0,03	Įmoka Lt/ dienai: 0,08	Įmoka Lt/ dienai: 0,11	Įmoka Lt/ dienai: 0,13	Įmoka Lt/ dienai: 0,16	Įmoka Lt/ dienai: 0,19	Įmoka Lt/ dienai: 0,26	Įmoka Lt/ dienai: 0,28	Įmoka Lt/ dienai: 0,30	Įmoka Lt/ dienai: 0,33	Įmoka Lt/ dienai: 0,37	Įmoka Lt/ dienai: 0,40
1.	Mažos rizikos	<25	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
2.	Mažos rizikos	25≤A≤60	<5	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
3.	Mažos rizikos	25≤A≤60	5≤	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Mažos rizikos	60<	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 - 4 [Next >](#)

5.24 pav. Draudėjo rizikingumo įmokos apskaičiavimo sprendimų lentelės sistemoje fragmentas

5.14 lentelė. Draudėjo miesto rizikingumo vertinimo („TP savininkas pagal miesto rizikingumą“) sprendimų lentelė

Miestas	Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai	Panevėžys, Utena, Alytus, Marijampolė	Ukmergė
Mažos rizikos	-	-	x
Vidutinės rizikos	-	x	-
Didelės rizikos	x	-	-

Sprendimų lentelė				
Nr.	1. Miestas	Draudėjo miestas: Mažos rizikos	Draudėjo miestas: Vidutinės rizikos	Draudėjo miestas: Didelės rizikos
1.	Vilnius, Šiauliai, Klaipėda, Kaunas	-	-	x
2.	Panevėžys, Alytus, Marijampolė, Utena	-	x	-
3.	Ukmergė	x	-	-

1 - 3

5.25 pav. Draudėjo miesto rizikingumo vertinimo sprendimų lentelė sistemoje

Draudimo įmokos apskaičiavimo vykdymo žingsniai:

- Sprendimo priėmimui naudojamos reikšmės iš taikomosios programos į duomenų bazę perduodamos kviečiant DB procedūrą *imokos.irasyti\_reiksme(i\_kodas in varchar2, i\_reiksme in varchar2)*. Perduotos reikšmės įrašomos į lentelę *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP* ir yra pasiekiamos tik toje pačioje sesijoje.

- Taikomojoje programoje kviečiama duomenų bazės funkcija *imokos.apskaiciuoti\_draudimo\_imoka*.

- Šioje funkcijoje apskaičiuojama draudimo sutarties įmoka, kuri gaunama procedūros *sprendimo\_priemimas.priimti\_sprendima(i\_sprend\_lentele in varchar2)* vykdymo rezultatų sumą padauginus iš sutarties laikotarpio.

Toliau panagrinėsime konkretų pavyzdį. Taikomojoje programoje nurodomi 5.15 lentelėje pateikti draudimo sutarties parametrai.

**5.15 lentelė. Draudimo sutarties parametrai**

Parametras	Reikšmė
TP draudimo tipas	Kasko draudimas
Sutarties galiojimo pradžios data	2010-05-01
Sutarties galiojimo pabaigos data	2010-07-30
TP tipas	Lengvasis automobilis
TP markė	AUDI
TP darbinis tūris (kub. cm)	2000
TP variklio galia (kW)	90
Draudžiamų keleivių skaičius	4
Keleivio draudimo suma	10000 Lt
TP savininko gimimo data	1959-09-05
TP savininko vairavimo stažas nuo	2008-12-01
TP savininko miestas	Utena

Skaičiuojant draudimo sutarties įmoką į lentelę *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP* įrašomos šiuos parametrus atitinkančios reikšmės (5.26 pav.).

	LENTELE	KODAS	REIKSME	POZYMIS
1	...	DARBINIS_TURIS	2000	0
2	...	GALIA	90	0
3	...	IMOKOS_SKAICIAV	1	0
4	...	KELEIV_DRAUD_SUMA	KELEIVIS1	0
5	...	KELEIVIU_SKAICIUS	4	0
6	...	MIESTAS	UTENA	0
7	...	SAVININK_AMZIUS	51	0
8	...	SAVININK_STAZAS	1	0
9	...	SUTART_LAIKOTARP	91	0
10	...	TP_DRAUDIMO_TIPAS	KASKO	0
11	...	TP_MARKE	AUDI	0
12	...	TP_TIPAS	LENGV_AUTO	0

**5.26 pav. Lentelės *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP* duomenys**

DB procedūros *sprendimo\_priemimas.priimti\_sprendima('DRAUDIMO\_IMOKA')* vykdymo rezultatai pateikti 5.27 paveiksle.

LENTELE	KODAS	REIKSME	POZYMIS	
1	DARBINIS_TURIS	2000	0	
2	GALIA	90	0	
3	IMOKOS_SKAICIAV	1	0	
4	KELEIV_DRAUD_SUMA	KELEIVIS1	0	
5	KELEIVIU_SKAICIUS	4	0	
6	MIESTAS	UTENA	0	
7	SAVININK_AMZIUS	51	0	
8	SAVININK_STAZAS	1	0	
9	SUTART_LAIKOTARP	91	0	
10	TP_DRAUDIMO_TIPAS	KASKO	0	
11	TP_MARKE	AUDI	0	
12	TP_TIPAS	LENGV_AUTO	0	
13	BAZINE_IMOKA	BAZINE_IMOKA	0,66	1
14	DRAUDEJO_RIZIK_IMOKA	IMOKA	0,30	1
15	DRAUDEJO_RIZIK_IMOKA	SAVININK_PAGAL_MIESTA	MST_VIDUT_RIZIK	0
16	DRAUDIMO_IMOKA	BAZINE_IMOKA	0,66	1
17	DRAUDIMO_IMOKA	IMOKA	2,39	1
18	DRAUDIMO_IMOKA	IMOKA	0,15	1
19	DRAUDIMO_IMOKA	IMOKA	0,13	1
20	DRAUDIMO_IMOKA	IMOKA	0,30	1
21	DRAUD_OBJ_RIZIK_IMOKA	IMOKA	0,15	1
22	DRAUD_OBJ_RIZIK_IMOKA	TP_RIZIKINGUMAS	TP_VIDUTINES_RIZIK	0
23	DRAUD_OBJ_RIZIK_MARKE	TP_RIZIK	TP_VIDUTINES_RIZIK	1
24	MIESTO_RIZIK	MIESTO_RIZIK	MST_VIDUT_RIZIK	1
25	SUTARTIES_IMOKA_KELEIV	IMOKA	0,13	1
26	SUTARTIES_IMOKA_LAIK	IMOKA	2,39	1

5.27 pav. Lentelės *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP* duomenys įvykdžius universalią sprendimų lentelių apdorojimo procedūrą

Draudimo įmokos suma litais dienai gaunama sudėjus visų lentelės *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP* įrašų, kuriems laukas *LENTELE* = 'DRAUDIMO\_IMOKA', *POZYMIS* = 1, lauko *REIKSME* sumas.

#### 5.4. Testavimo planas

Žemiau pateikiami transporto priemonių draudimo IS vartotojo sąsajos veikliniai testai:

1. Atlikti draudimo sutarties paiešką, peržiūrėti paieškos rezultatus

Sąlyga prieš: atidaryta draudimo sutarčių paieškos ir paieškos rezultatų peržiūros forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Įvesti norimą paieškos parametą ir paspausti mygtuką „Ieškoti“.	Pateikiamas paieškos rezultatų sąrašas.
2.	Patikrinti, ar paspaudus mygtuką „Ieškoti“, teisingai atrenkami draudimo sutarčių sąrašo duomenys.	Paspaudus mygtuką „Ieškoti“ draudimo sutarčių sąrašo duomenys yra atrenkami teisingai.

2. Peržiūrėti pasirinktos draudimo sutarties informaciją

Sąlyga prieš: atidaryta draudimo sutarčių paieškos ir paieškos rezultatų peržiūros forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Įvesti norimą paieškos parametą ir paspausti mygtuką „Ieškoti“.	Pateikiamas paieškos rezultatų sąrašas.
2.	Paspausti mygtuką „Atidaryti“ pasirinktam projektui	Atidaromas pasirinktos draudimo sutarties informacijos lapas „Sutarties informacija“, užpildytas pasirinktos sutarties duomenimis.
3.	Patikrinti, ar duomenys atvaizduojami teisingai.	Duomenys atvaizduojami teisingai.
4.	Patikrinti, ar iš lapo „Sutarties informacija“ galima pereiti į bet kurią kitą sutarties informacijos lapą.	Iš lapo „Sutarties informacija“ galima pereiti į bet kurią kitą projekto informacijos lapą.
5.	Patikrinti, ar matomas mygtukas „Redaguoti“.	Mygtukas „Redaguoti“ yra matomas.

3. Administruoti draudimo sutartį:

- Sukurti sutartį

Sąlyga prieš: atidaryta draudimo sutarčių paieškos ir paieškos rezultatų peržiūros forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Paspausti mygtuką „Sukurti“.	Atidaroma naujos draudimo sutarties registravimo forma (aktyvus lapas „Sutarties informacija“), kurioje pateikiami sutarties lapai redagavimo režime.
2.	Įvesti draudimo sutarties duomenis.	
3.	Paspausti mygtuką „Saugoti“, esant bet kuriame sutarties peržiūros formos lape.	Jei visi privalomi laukai užpildyti teisingai ir nėra klaidų, draudimo sutarties duomenys išsaugomi, o draudimo sutarčiai suteikiamas unikalus numeris.

Sąlyga po: draudimo sutarties duomenys pateikiami peržiūros režime.

- Redaguoti sutartį

Sąlyga prieš: atidaryta pasirinktos draudimo sutarties peržiūros forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Paspausti mygtuką „Redaguoti“, esant bet kuriame sutarties peržiūros formos lape.	Atidaroma draudimo sutarties redagavimo forma (aktyvus lapas „Sutarties informacija“). Neredaguojamiems laukams atskirti naudojama pilka fono spalva.
2.	Redaguoti draudimo sutarties duomenis.	



Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
3.	Paspausti mygtuką „Saugoti“, esant bet kuriame sutarties peržiūros formos lape.	Jei visi privalomi laukai užpildyti teisingai ir nėra klaidų, apskaičiuojama draudimo įmoka ir išsaugomi draudimo sutarties duomenys.

Sąlyga po: draudimo sutarties duomenys pateikiami peržiūros režime.

- Apskaičiuoti įmokos sumą

Sąlyga prieš: atidaryta naujos draudimo sutarties registravimo ar pasirinktos draudimo sutarties redagavimo forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Paspausti mygtuką „Apskaičiuoti“, esant bet kuriame sutarties peržiūros formos lape.	Jei visi privalomi laukai užpildyti teisingai ir nėra klaidų, apskaičiuojama draudimo įmoka.

Sąlyga po: įmokos suma pateikiama lapo „Sutarties informacija“ lauke „Draudimo įmoka“.

- Atšaukti sutarties pakeitimus

Sąlyga prieš: atidaryta naujos draudimo sutarties registravimo ar pasirinktos draudimo sutarties redagavimo forma.

Žingsniai:

Nr.	Veiksmas	Laukiamas rezultatas
1.	Paspausti mygtuką „Atšaukti“, esant bet kuriame sutarties peržiūros formos lape.	Neišsaugomi draudimo sutarties pakeitimai.

Sąlyga po: draudimo sutarties duomenys pateikiami peržiūros režime.

## 5.5. Realizacijos išvados

1. Draudimo bendrovės deklaratyvių veiklos taisyklių rinkiniams sudarytos sprendimų lentelės realizuotos *Oracle 10g Express Edition DBVS*, taikant 3.3 skyriuje aprašytą metodiką. Vartotojo sąsaja sukurta naudojant *Oracle Application Express*.

2. Sukurta universali sprendimo priėmimo procedūra, kurios veikimo principas – tenkinamos sąlygų kombinacijos (t. y. taisyklės) paieška bei tai kombinacijai nurodytų veiksmų vykdymas.

3. Sukurta prototipinė transporto priemonių draudimo informacinė sistema, kurioje draudimo įmoka yra apskaičiuojama naudojant duomenų bazėje realizuotas sprendimų lenteles.

4. Transporto priemonių draudimo informacinėje sistemoje realizuotas sistemos sprendimų lentelių valdymas (peržiūra, modifikavimas, įvedimas), kurio pagalba galima

lengvai valdyti sprendimų lentelių informaciją. Iš viso realizuota 108 taisyklės. Išbandyti sprendimų lentelių pakeitimai, taisyklių šalinimas ir naujų taisyklių įvedimas.

5. Sprendimų lentelių taikymo metodikos tinkamumas patvirtintas sukuriant prototipinę transporto priemonių draudimo informacinę sistemą. Kadangi sąlygų, veikslių skaičius ir lentelių hierarchijos gylis yra neribotas, sukurtą sprendimą galima taikyti įvairiose dalykinėse srityse.

## 6. Metodikos eksperimentinis vertinimas

Šiame skyriuje pateikiama veiklos taisyklių ir procesų vaizdavimo bei realizavimo sprendimų lentelėmis metodikos eksperimentinio vertinimo eiga ir rezultatai.

### 6.1. Kokybinis vertinimas

Eksperimentinio tyrimo metu analitiškai išnagrinėjus sukurtos metodikos bei prototipinės sistemos savybes nustatyta, kad:

- Analizuotuose metoduose atskirai nagrinėjamos sprendimų lentelės ir atskirai – veiklos procesų modeliavimas. Sukurtoje metodikoje parodyta, kaip sprendimų lenteles bei veiklos procesų modeliavimą kartu galima taikyti IS projektavime taikant UML CASE įrankius.
- Sprendimų lenteles kaip veiklos taisyklių specifikavimo priemonę ypač naudinga taikyti daug susijusių veiklos taisyklių turinčioms IS.
- Realizuojant sprendimų lenteles duomenų bazėje įrašų pavidalu, sąlygų bei veiksmų skaičius, lentelių hierarchijos gylis yra neribotas, todėl sprendimą galima taikyti įvairiose dalykinėse srityse.
- Naudojantis sukurtomis veiklos taisyklių valdymo priemonėmis, paprasta įvesti, modifikuoti, šalinti sprendimų lenteles, sąlygas ir veiksmus, sprendimų lentelių taisykles. Detali informacija apie prototipe realizuotas sprendimų lentelių valdymo galimybes pateikta 5.2 skyriuje.

### 6.2. Kiekybinis vertinimas

Kiekybinio įvertinimo tikslas – nustatyti sukurto sprendimo efektyvumą, kuris išreiškiamas sprendimo priėmimo trukme. Kuo sudėtingesnė veiklos taisyklių logika, tuo didesnės sprendimų lentelės ir gilesnės jų hierarchijos. Todėl bus tiriama sprendimo priėmimo trukmės priklausomybė nuo hierarchinių sprendimų lentelių gylio ir nuo sąlygų bei veiksmų kombinacijų skaičiaus.

Šiam uždaviniui išspręsti atliekamas sprendimo priėmimo trukmės matavimas naudojant skirtingo gylio (nuo 1 iki 10) hierarchines sprendimų lenteles. Prototipinėje informacinėje sistemoje naudojamų sprendimų lentelių gylio tyrimui nepakanka, todėl sprendimo priėmimo trukmės matavimui sukurta 10 hierarchinių sprendimų lentelių (analogiškų 6.1 lentelei), kur „Reikšmė 1“ = 1, „Reikšmė 2“ = 2.

6.1 lentelė. Hierarchinės sprendimų lentelės pavyzdys

>>Sąlyga		Reikšmė 1	Reikšmė 2
Veiksmas	Reikšmė 1	x	-
	Reikšmė 2	-	x

Siekiant gauti kuo tikslesnius rezultatus, sprendimo priėmimo trukmės matavimai tiriamiems sprendimų lentelių gyliams buvo atlikti po 100 kartų. Kiekvieno matavimo atveju buvo:

- 1) išvalomi duomenys iš lentelės *SPREND\_PRIEMIMAS\_TMP*;
- 2) įrašoma žemiausio lygio hierarchinės sprendimų lentelės sąlygos reikšmė;
- 3) vykdoma procedūra, apdorojanti sprendimų lenteles.

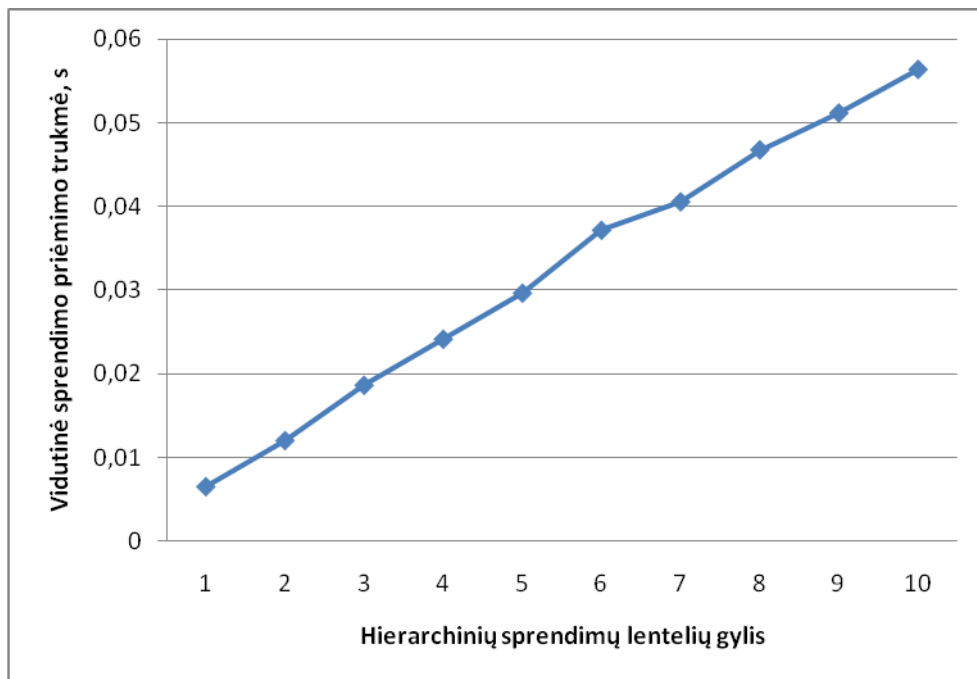
Eksperimento metu gautoms imtims apskaičiuoti vidurkių ir standartinių nuokrypių taškiniai įverčiai. Vidurkių pasikliautiniams intervalams sudaryti pasirinktas 0,95% ( $\alpha = 0,05$ ) patikimumo lygmuo. Pasikliautinio intervalo nustatymui taikytas *Student* skirstinys (kvantilis  $t_{0,25;99} = 1,984$ ). 6.2 lentelėje pateikiami apibendrinti eksperimento rezultatai (sekundėmis).

6.2 lentelė. Sprendimo priėmimo trukmės priklausomybė nuo sprendimų lentelių gylio

Gylis	Sprendimo priėmimo vidutinė trukmė	Sprendimo priėmimo trukmės standartinis nuokrypis	Sprendimo priėmimo trukmės vidurkio pasikliautinis intervalas
1	0,0065	0,008333	[0,0048; 0,0082]
2	0,0120	0,008646	[0,0103; 0,0137]
3	0,0186	0,009746	[0,0169; 0,0203]
4	0,0241	0,009438	[0,0224; 0,0258]
5	0,0296	0,011274	[0,0279; 0,0313]
6	0,0371	0,011308	[0,0354; 0,0388]
7	0,0405	0,013734	[0,0388; 0,0422]
8	0,0467	0,011725	[0,0450; 0,0484]
9	0,0511	0,012704	[0,0494; 0,0528]
10	0,0563	0,018568	[0,0546; 0,0580]

Remiantis pateiktais rezultatais su 95% tikimybe galima teigti, kad pavyzdžiui, hierarchinei sprendimų lentelei, kurios gylis 5, sprendimo priėmimas trunka nuo 0,0279 s iki 0,0313 s.

Sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo hierarchinių sprendimų lentelių gylio diagrama pateikta 6.1 paveiksle.



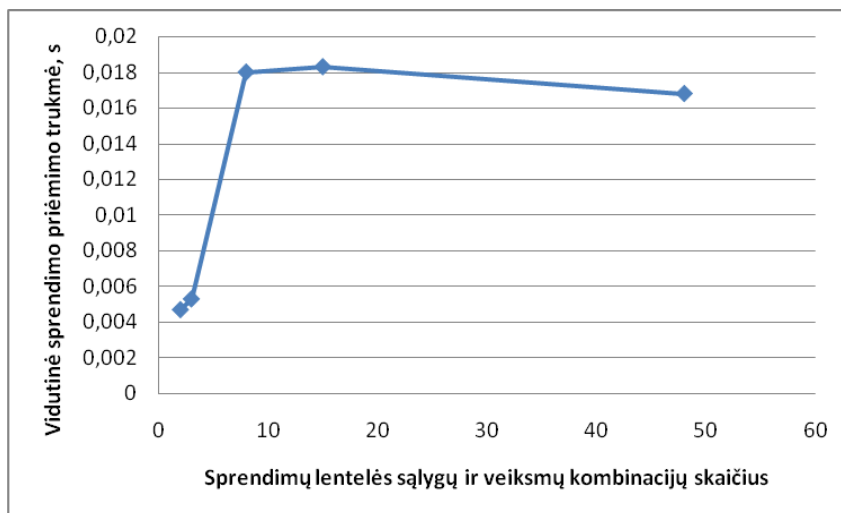
**6.1 pav. Sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo hierarchijos gylio diagrama**

Iš pateiktos diagramos matoma, kad tarp sprendimo priėmimo trukmės ir sprendimų lentelių gylio egzistuoja funkcinė priklausomybė: didėjant sprendimų lentelių gyliui, ilgėja sprendimo priėmimo trukmė. Tikslų šių dydžių funkcinių ryšių galima nustatyti atlikant regresinę analizę.

Kadangi kiekybinis sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo hierarchinių sprendimų lentelių gylio tyrimas atliktas su nesudėtingomis sprendimų lentelėmis, buvo nuspręsta ištirti sprendimo priėmimo trukmę su sistemoje naudojamomis sprendimų lentelėmis, turinčiomis daug sąlygų ir veiksmų kombinacijų. Tyrimas atliktas analogiškai aukščiau aprašytam tyrimui. Gauti rezultatai pateikti 6.3 lentelėje. Iš pateiktų duomenų matome, kad sprendimų lentelėms, kurių sąlygų ir veiksmų reikšmių kombinacijų skaičius yra mažas (2 arba 3), vidutinė sprendimo priėmimo trukmė neviršija 0,01 sekundės, didesni kombinacijų skaičių turinčioms lentelėms – neviršija 0,02 sekundžių. 6.2 paveiksle pateikta sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo sprendimų lentelės sąlygų ir veiksmų kombinacijų skaičiaus diagrama.

6.3 lentelė. Sprendimo priėmimo trukmės priklausomybė nuo kombinacijų skaičiaus

Sprendimų lentelė	Sąlygų ir veiksmų reikšmių kombinacijų skaičius	Sprendimo priėmimo vidutinė trukmė	Sprendimo priėmimo trukmės standartinis nuokrypis	Sprendimo priėmimo trukmės vidurkio pasikliautinis intervalas
Transporto priemonės rizikingumo vertinimo	2	0,0047	0,007714	[0,0032; 0,0062]
Draudėjo miesto rizikingumo vertinimo	3	0,0053	0,007844	[0,0038; 0,0068]
Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal keleivių draudimo informaciją	8	0,0180	0,006667	[0,0165; 0,0195]
Bazinės įmokos apskaičiavimo	15	0,0183	0,007661	[0,0168; 0,0198]
Sutarties įmokos apskaičiavimo pagal sutarties laikotarpį	48	0,0168	0,006799	[0,0153; 0,0183]



6.2 pav. Sprendimo priėmimo trukmės priklausomybės nuo kombinacijų skaičiaus diagrama

Palyginti sistemos kiekybinių charakteristikų su kitų sistemų charakteristikomis praktiškai neįmanoma, nes nėra duomenų apie panašių sistemų charakteristikas.

## 7. Išvados

1. Atliekant veiklos taisyklių ir procesų modeliavimo bei realizavimo informacinėse sistemose analizę nustatyta, kad praktikoje pasigendama aiškių metodų veiklos taisyklėms ir procesams aprašyti, jų rinkiniams sudaryti ir atnaujinti, siekiant sukurti veiklos pokyčiams lanksčias informacines sistemas.

2. Remiantis literatūros analize, suformuluoti veiklos taisyklių ir procesų atskyrimo principai, teigiantys, kad tikslinga atskirti ribojimų ir procesų taisykles: struktūros ir veiksmų ribojimus tikslinga vaizduoti deklaratyviai ir realizuoti veiklos taisyklių logika, o procesų taisykles tikslinga vaizduoti procesų modeliais ir realizuoti procedūriniu būdu.

3. Remiantis ribojimų ir procesų taisyklių atskyrimo principu, sudaryta veiklos taisyklių ir procesų vaizdavimo bei realizavimo sprendimų lentelėmis metodika, apimanti:

- veiklos procesų modeliavimą, leidžiantį atskirti deklaratyvią ir procedūrinę veiklos logiką;
- *UML* veiklos diagramose pavaizduotų deklaratyvių taisyklių perkėlimą į hierarchines sprendimų lenteles;
- hierarchinių sprendimų lentelių realizavimą duomenų bazėse.

4. Metodikos išbandymas sukuriant transporto priemonių draudimo informacinę sistemą parodė, kad ji praktiškai realizuojama ir realizacijos sprendimas tinkamas taikyti įvairiose dalykinėse srityse, kadangi jis neriboja sąlygų bei veiksmų skaičiaus ir lentelių hierarchijos gylio.

5. Eksperimentinis sprendimo tyrimas parodė, kad didėjant hierarchijos gyliui, sprendimo priėmimo trukmė auga tiesiškai, tačiau net 10 hierarchijos lygių sprendimų lentelėms ji neviršija 0,06 sekundės. Sudėtingesnėms lentelėms (turinčioms didesnę sąlygų bei veiksmų kombinacijų skaičių) sprendimo priėmimo trukmė 1 hierarchijos gylio lentelėms neviršija 0,02 sekundžių.

6. Darbo rezultatai buvo pristatyti 15-oje tarpuniversitetinėje magistrantų ir doktorantų konferencijoje „Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos (IVUS 2010)“ ir bus išleisti konferencijos leidinyje.

## 8. Literatūra

1. ABRAHAM, A. Rule-based Expert Systems, *Handbook of Measuring System Design*, 2006, ISBN: 0-470-02143-8 [interaktyvus] [žiūrėta 2009-01-04]. Prieiga per internetą: <[http://www.softcomputing.net/fuzzy\\_chapter.pdf](http://www.softcomputing.net/fuzzy_chapter.pdf)>
2. BAKER D. R. A Decision Table Based Methodology for the Analysis of Complex Conditional Actions. *Methods & Tools* [interaktyvus]. 2004 (Vol. 12, No. 3) [žiūrėta 2008-12-06]. Prieiga per internetą: <<http://www.methodsandtools.com/PDF/mt200403.pdf>>.
3. BURLESON D. Use Referential Integrity to enforce business rules in Oracle [interaktyvus]. 2003, December [žiūrėta 2008-12-06]. Prieiga per internetą: <[http://www.dba-oracle.com/art\\_builder\\_ri.htm](http://www.dba-oracle.com/art_builder_ri.htm)>.
4. BUSINESS RULES GROUP. *Defining Business Rules: What Are They Really?* [interaktyvus]. 3rd edition. July, 2000 [žiūrėta 2008-10-25]. Prieiga per internetą: <[http://www.businessrulesgroup.org/first\\_paper/BRG-whatBR\\_3ed.pdf](http://www.businessrulesgroup.org/first_paper/BRG-whatBR_3ed.pdf)>.
5. CASTILLO, E.; GUTIÉRREZ, J.M.; HADI A.S. *Expert Systems and Probabilistic Network Models*. New York, 1997. 605 p. ISBN 0-387-94858-9 [interaktyvus] [žiūrėta 2009-01-04]. Prieiga per internetą: <[http://books.google.com/books?id=L1kHa-Sb2y0C&pg=PA1&hl=lt&source=gbs\\_toc\\_r&cad=0\\_0](http://books.google.com/books?id=L1kHa-Sb2y0C&pg=PA1&hl=lt&source=gbs_toc_r&cad=0_0)>.
6. ČEPINSKIS, J.; ir RAŠKINIS, D. *Draudimo veikla: vadovėlis*. Kaunas, 2005. 292 p. ISBN 9955-12-035-5.
7. Editors of BRCommunity.com. A Brief History of the Business Rule Approach. 2nd ed. *Business Rules Journal* [interaktyvus]. 2006, November (Vol. 7, No. 11) [žiūrėta 2008-10-25]. Prieiga per internetą: <<http://www.BRCommunity.com/a2006/b317.html>>.
8. GRAHAM, I. *Business Rules Management and Service Oriented Architecture: A Pattern Language*. Chichester, 288 p. ISBN 978-0-470-02721-9.
9. „If draudimas“ internetinė svetainė [interaktyvus]. [Žiūrėta 2009-04-11]. Prieiga per internetą: <[www.if.lt](http://www.if.lt)>.
10. ROSS, R.G. Decision Tables, Part 1 ~ The Route to Consolidated Business Logic. *Business Rules Journal* [interaktyvus]. 2005, July (Vol. 6, No. 7) [žiūrėta 2009-01-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.BRCommunity.com/a2005/b240.html>>.
11. OLOFSON, C.W. Worldwide Embedded Database Management Systems 2007 Vendor Shares: Excerpt [interaktyvus] [žiūrėta 2009-01-21]. Prieiga per internetą: <<http://oracleimg.com/corporate/analyst/reports/infrastructure/dbms/idc-215446.pdf>>.
12. Oracle Table Triggers. Version 11.1 [interaktyvus] [žiūrėta 2008-12-06]. Prieiga per internetą: <[http://www.psoug.org/reference/table\\_trigger.html](http://www.psoug.org/reference/table_trigger.html)>.



13. Oracle Tips by Burleson Consulting. Oracle Trigger tips [interaktyvus] [žiūrėta 2008-12-06]. Prieiga per internetą: <[http://www.dba-oracle.com/m\\_trigger.htm](http://www.dba-oracle.com/m_trigger.htm)>.
14. Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR), v1.0 OMG Available Specification, OMG Document No. formal/2008-01-02, 2008.
15. VANTHIENEN, Jan. 50 Ways to Represent your Rule Sets. *Business Rules Journal* [interaktyvus]. 2006, January (Vol. 7, No. 1) [žiūrėta 2008-10-25]. Prieiga per internetą: <<http://www.BRCommunity.com/a2006/b266.html>>.
16. VANTHIENEN, J. Ruling the Business: About Business Rules and Decision Tables. Department of Applied Economic Sciences, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
17. VANTHIENEN, J. PROcedural LOGic Analyzer 5.2: User's manual. K. U. Leuven, Department of Applied Economic Sciences, 2003. 119 p.
18. VANTHIENEN, Jan. Quality by Design: Using Decision Tables in Business Rules. *Business Rules Journal* [interaktyvus]. [Žiūrėta 2009-01-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.brcommunity.com/n008.php>>.
19. VANTHIENEN, Jan; GOEDERTIER, Stijn. How Business Rules Define Business Processes. *Business Rules Journal* [interaktyvus]. 2007, March (Vol. 8, No. 3) [žiūrėta 2008-11-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.BRCommunity.com/a2007/b336.html>>.
20. VANTHIENEN J.; ir WETS G. Integration of the decision table formalism with a relational database environment. *Information Systems*. Leuven, 1995 (Vol. 20, No. 7). [Žiūrėta 2009-03-07]. Prieiga per internetą: <<http://www.econ.kuleuven.ac.be/tew/academic/infosys/members/VTHIENEN/pubhtm.htm>>.
21. TULUŠIENĖ, A.; ir NEMURAITĖ L. Veiklos taisyklių atskyrimas nuo veiklos procesų ir realizavimas sprendimų lentelėmis. Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos (IVUS 2010) (Spausdinama).

## 9. Priedai

### 9.1. Konferencijos „Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos (IVUS 2010)“ programa

#### IVUS 2010 Programme / IVUS 2010 Programa

**KAITP** - Kaunas High-tech & IT park / Kauno Aukštųjų ir Informacinių Technologijų Parkas  
(Breslaujos g. 3B)

09:30 - 10:00	<b>Registration / Registracija</b>
10:00 - 10:15	<b>Opening / Atidarymas</b>
10:15 - 10:45	<b>Vladislav Fomin.</b> Invited talk / Kviestinis pranešimas I
10:45 - 11:15	Invited talk / Kviestinis pranešimas II
11:15 - 11:30	<b>Coffee break / Kavos pertraukėlė</b>

#### Parallel sessions / Sekcijos

<b>Start Pradžia</b>	<b>End Pabaiga</b>	<b>KAITP</b> Lithuanian Energy Institute Lietuvos energetikos institutas (Breslaujos g. 3B)	<b>LEI</b> Kaunas High-tech & IT park Kauno Aukštųjų ir Informacinių Technologijų Parkas (Breslaujos g. 3)	<b>INF 601</b> Informatics fac., VMU Informatikos fak., VDU (Vileikos g. 8)
11:45	14:00	<b>Process Management Procesų valdymas</b>	<b>Databases Duomenų bazės</b>	<b>Modelling Modeliavimas</b>
11:45	12:00	Paulius Rombergas and Bronislovas Balvočius. Smulkių įmonių incidentų ir problemų sprendimo proceso pertvarkymas panaudojant IT valdymo geras praktikas. Atvejo analizė.	Algirdas Šukys and Lina Nemuraitė. Semantinių užklausų vykdymas saugant ontologiją reliacinėje duomenų bazėje	Paulius Paisukovas and Arūnas Lipnickas. Roboto programavimas tausti futbolą naudojant sferinę kamerą
12:00	12:15	Laimonas Guiga. Papildomų funkcinių priemonių integravimo į CAT priemonių kokybės uztikrinimą galimybių tyrimas	Gytis Repečka. Hierarchinių duomenų valdymo optimizavimas reliacinėje duomenų bazių valdymo sistemoje	Gytenis Mažeika, Arūnas Lipnickas and Kęstas Rimkus. Asinchroninės pavaros stendo charakteristikų gavimo automatizavimas
12:15	12:30	Indrė Kungytė and Lina Nemuraitė. Bendrinių duomenų atskyrimo šablonas ir jo taikymas UAB „GNT Lietuva“ ETL procesuose	Virginija Uzdanavičiūtė and Rimantas Butleris. Oracle DBVS galimybės ontologijomis grindžiamo duomenų integravimo procese	Audrius Bukis and Arūnas Lipnickas. System design for human gesture recognition
12:30	12:45	Mantas Golcas and Lina Nemuraitė. ERP ir kitų įmonėje veikiančių informacinių sistemų integravimas	Vitalija Armonaitė, Vitalija Šimkuvienė, Rita Šauklytė, Artūras Zelenkauskas, Akvilė Tukauskaitė, Jurgita Tukauskaitė and Justina Stankutė. Debesies architektūros taikymas internetinei darbo paieškos sistemai kurti	Andrius Paulavičius. Automatinis vaizdų jungimas į panoramas
12:45	13:00	Arvydas Leikus. Statinių projektų valdymo informacinė sistema		Viktorija Makaršinitė. Virtualaus gido kūrimo technologijų tyrimas

13:00	14:00	<b>Lunch / Pietūs</b>		
14:00	15:15	<b>Software Engineering Programavimo technologijos</b>	<b>Language Technologies Kalbos technologijos</b>	<b>Modelling Modeliavimas</b>
14:00	14:15	Tadas Karlonas and Lina Jankauskaitė. Grafinės vartotojo sąsajos generavimas iš UML diagramų	Edvinas Šinkevičius and Lina Tutkutė. SBVR metamodelio sudarymas ir panaudojimas veiklos tydynų transformacijoms į UML taikant ATLAS transformavimo kalbą	Anton Fedurtsya and Algirdas Deveikis. Neutronų ir protonų pasiskirstymo atomo branduolio sluoksniuose skaičiavimas
14:15	14:30	Rolandas Kristapaitis. Statinio tipo dinaminė dokumentų analizės įrankis	Jaroslav Karpovič and Lina Nemuraitė. Analysis of Possibilities for Representing SBVR Business Vocabularies in Web Ontology Language	Andrius Samuolis and Algirdas Deveikis. Supaprastintas judesio kiekio momento grafinis metodas
14:30	14:45	Tomas Neverdauskas and Justinas Prelgauskas. SYMEX - Symbolic Execution engine for .NET platform	Mindaugas Gvardinskas. Potymių klasterizavimas tekstų kategorizavime	Neringa Klovienė. Poiseuille type solution of second grade fluid
14:45	15:00	Onutė Šapuckaitė. Kompiliavimo proceso vizualizavimas	Linas Būtėnas and Asta Bevainyte. Automatinis ontologinio tekstų klasifikatoriaus atnaujinimo modelis	Šarūnas Valaškevičius and Tomas Krilavičius. Hybrid process algebra simulation tool
15:00	15:15	Kristina Smilgytė. Dirbtiniais neuroniniais tinklais paremtas testavimo tipo pasirinkimo metodas	Karolis Monkus. Tydžio prasmės identifikavimas naudojant tekstyną	Gediminas Buzius, Paulius Danenas and Gintautas Garšva. Credit risk evaluation using SVM and Bayesian classifiers
15:15	15:30	<b>Coffee break / Kavos pertraukėlė</b>		
15:30	16:45	<b>Business Rules Veiklos taisyklės</b>	<b>Business Informatics Verslo informatika</b>	<b>IT and Education IT ir edukacijoje</b>
15:30	15:45	Asta Tulušienė and Lina Nemuraitė. Veiklos taisyklių atskyrimas nuo veiklos procesų ir realizavimas sprendimų lentelėmis	Justina Stankutė. Gamybinės įmonės produkcijos savikainos modeliavimas	Irina Vinogradova. Influence of Virtual Learning Environment Tools on Education Efficiency Considering Technological Quality Criteria
15:45	16:00	Lina Tutkutė and Edvinas Šinkevičius. Veiklos procesų modeliavimo praplėtimas veiklos taisyklėmis	Vaida Bulkevičiūtė and Stasys Girdzijauskas. Inovacijos, tiesioginės investicijos ir rinkos plėtra.	Petras Tamošiūnas. Vaizdo konferencijų integracija virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle - LieDM nuotolinio mokymosi platformos alternatyva
16:15	16:30	Martas Ambraziunas and Audrius Lopata. Veiklos Tinių Posisteme Grindžiamas MDA metodas	Neringa Zujytė and Stasys Girdzijauskas. Ūkio nuosmukių ekonominės prielaidos (logistinis aspektas)	Kamilė Moščinskytė. Kompiuterizuoto egzamino naudingumo tyrimas
16:30	16:45	Vytėnis Darulis and Tomas Skersys. Veiklos taisyklių taikymas internetinių informacinių sistemų kūrime	Erika Jociūtė and Stasys Girdzijauskas. Ekonominė logistinė analizė ir jos pritaikymas analizuojant Europos sąjungos Lisabonos strategiją	Aidis Stukas. Technological status of scholarly communication. The role of natural language processing and internet in scientific publishing.

## 9.2. Straipsnis „Veiklos taisyklių atskyrimas nuo veiklos procesų ir realizavimas sprendimų lentelėmis“

# Veiklos taisyklių atskyrimas nuo veiklos procesų ir realizavimas sprendimų lentelėmis

Asta Tulušienė  
Informacijos sistemų katedra  
Kauno technologijos universitetas  
Kaunas  
asta.tulusiene@gmail.com

Vadovė prof. Lina Nemuraitė  
Informacijos sistemų katedra  
Kauno technologijos universitetas  
Kaunas  
lina.nemuraite@ktu.lt

**Reziumė.** Straipsnyje aptariami veiklos taisyklių ir su jomis susijusių veiklos procesų modeliavimo ir realizavimo informacinėse sistemose klausimai. Sujungiant veiksmų ribojimų taisykles su procesų logika, gaunamos nelanksčios informacinės sistemos. Straipsnyje pateikiama metodika, leidžianti šių tipų taisykles atskirti. Ribojimų taisyklės realizuojamos duomenų bazėse, pasitelkiant sprendimų lenteles. Pateikiamas pagal šią metodiką realizuotos draudimo informacinės sistemos pavyzdys.

**Raktiniai žodžiai:** veiklos taisyklės, veiklos procesai, sprendimų lentelės.

### I. ĮVADAS

Kuriant informacines sistemas (IS), veiksmų ar struktūros ribojimus išreiškiančios veiklos taisyklės dažnai sujungiamos su veiklos procesų logika. Tokios sistemos nėra lanksčios, nes bet koks veiksmų ribojimo taisyklių pakeitimas sukelia ir veiklos procesų pakeitimus.

Tikslinga atskirti veiksmų ribojimų taisykles nuo veiklos procesų logikos ir realizuoti ribojimų taisykles duomenų bazėse ar programų komponentuose taip, kad sukurtos sistemos būtų lanksčios. Tačiau kaip tą padaryti praktiškai? Šia tema daug diskutuojama literatūroje, tačiau sistemų analitikai ir projektuotojai nuolat susiduria su problemomis dėl praktinių metodikų apie veiklos taisyklių atskyrimą trūkumo [1–3].

### II. VEIKLOS TAISYKLĖS IR JŲ KLASIFIKACIJA

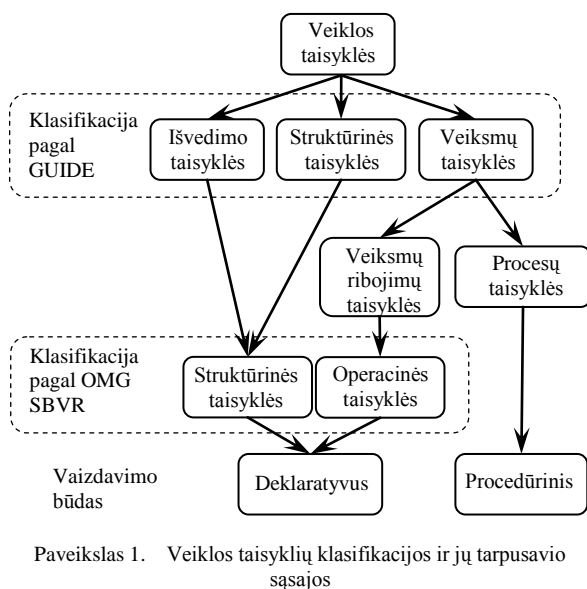
Yra sudaryta daugybė įvairių veiklos taisyklių klasifikavimo būdų. Vieną iš svarbiausių pateikė grupė IT srities specialistų GUIDE veiklos taisyklių projekte [4].

Pagal GUIDE veiklos taisyklė – sakinyš, kuris nusako arba riboja tam tikrus veiklos aspektus. Veiklos taisyklės yra skirtos kontroliuoti ar veikti verslo elgseną bei struktūrą. Veiklos taisyklės yra atominės, t. y. jos negali būti skaidomos į detalesnes veiklos taisykles.

GUIDE projekte taisyklės skirstomos į struktūrines taisykles, skirtas apibrėžti statinius organizacijos veiklos aspektus; veiksmų taisykles, išreiškiančias dinامينius organizacijos veiklos aspektus, ir išvedimo taisykles, skirtas žinioms apie veiklą išvesti iš kitų veiklos žinių.

OMG veiklos taisyklių standarte SBVR skiriami du veiklos taisyklių tipai: struktūrinės, apibrėžiančios reikalavimus veiklai, ir operacinės, skirtos įpareigoti (arba uždrausti) vykdyti tam tikrus veiksmus [5]. SBVR neapima procesų taisyklių, t. y. nuoseklių, lygiagrečių veiksmų sekų, ciklų, reakcijų į įvykius ir t. t. Struktūrinės SBVR taisyklės atitinka GUIDE struktūrines ir išvedimo taisykles, operacines taisykles galima laikyti veiksmų ribojimais. Taigi SBVR apima tik dalį GUIDE veiksmų taisyklių – veiksmų ribojimus (Paveikslas 1).

Visas taisykles galima pavaizduoti tiek deklaratyviu, tiek procedūriniu būdu. Vieni iš autorių, nagrinėjančių veiklos taisyklių ir procesų atskyrimą, yra *Jan Vanthienen* ir *Stijn Goedertier*, kurie savo straipsnyje parodė, kaip galima atskirti tam tikrų tipų procesų taisykles (veiksmų sekos, laiko ir reakcijos), kurias tikslinga realizuoti procesų logika, nuo veiklos taisyklių, kurias tikslinga vaizduoti deklaratyviai ir realizuoti atskirai [2]. Deklaratyvios veiklos taisyklės leidžia užtikrinti duomenų vientisumą nepriklausomai nuo to, kokia tvarka vykdomi veiklos procesai. Tačiau šie autoriai nagrinėjo tik tam tikrus taisyklių tipus. Veiklos taisyklių ir procesų atskyrimo principus galima formuluoti bendriau: struktūrines ir veiksmų ribojimo taisykles tikslinga vaizduoti deklaratyviai ir realizuoti veiklos taisyklių logika, o procesų taisykles tikslinga vaizduoti procesų modeliais ir realizuoti procedūriniu būdu. I paveiksle pavaizduotos minėtų veiklos taisyklių tipų sąsajos.



Paveikslas 1. Veiklos taisyklių klasifikacijos ir jų tarpusavio sąsajos

### III. SPRENDIMŲ LENTELĖS

Veiklos taisyklėms specifikuoti galima taikyti sprendimų lenteles – sudėtingos logikos modeliavimo ir realizavimo priemonės, skirtas susijusių veiklos taisyklių aibėms aprašyti ir tikrinti [6, 7]. Sprendimų lentelėmis galima aprašyti ir analizuoti situacijas, kuriose vertinamų išraiškų (t.y. sąlygų) aibės būseną apibrėžia gaunamus rezultatus (t.y. veiksmus). Sprendimų lentelės (I lentelė) sudaromos taip, kad skirtingos situacijos stulpeliuose būtų pateikiamos vieną kartą.

LENTELĖ I. SPRENDIMŲ LENTELĖS DALYS

Sąlygos	Galimų sąlygų reikšmių aibių kombinacijos
Veiksmai	Galimų veiksmų reikšmių aibių kombinacijos

Sprendimų lenteles galima taikyti, kai veiklos taisyklės yra panašios, kiekviena vertinama sąlyga turi baigtinį reikšmių ar reikšmių intervalų skaičių ir rezultato negalima apskaičiuoti pagal formulę.

Sprendimų lentelės veiklos taisyklių sistemose padeda išvengti:

- Nesuderinamumą, pavyzdžiui, prieštaringų taisyklių, kai esant toms pačioms sąlygoms galima gauti skirtingus rezultatus; ciklų, kurie gaunami, jei taisyklės išvada tampa jos sąlyga;
- pertekliško (pvz., perteklinių sąlygų ar taisyklių), kuris dažniausiai nesukelia klaidų, tačiau kenkia sistemos efektyvumui;
- neišsamumo, atsirandančio dėl neaprašytų atributų reikšmių ar kombinacijų, sąlygų, veiksmų ir kitų trūkstamų žinių.

Pagrindiniai sprendimų lentelių privalumai:

- galima patikrinti taisyklių išsamumą: kiekvienai būsenų kombinacijai turi būti nurodyta bent viena veiksmų kombinacija;
- galima patikrinti taisyklių suderinamumą: kiekvienai būsenų kombinacijai turi būti

nurodyta viena ir tik viena veiksmų kombinacija;

- lentelių formavimo logika leidžia išvengti ciklų.

### IV. SPRENDIMŲ LENTELIŲ REALIZAVIMAS DUOMENŲ BAZĖSE

Literatūroje [8] rasta pasiūlymų, kaip sprendimų lentelės galima realizuoti duomenų bazėje (DB).

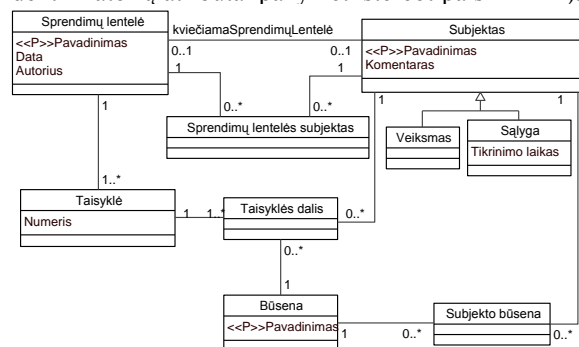
#### a. 1-oji metodika

Veiklos taisyklių aibė duomenų bazėje realizuojama lentele, kurios stulpelių skaičius yra lygus skirtingų veiksmų ir sąlygų skaičiui.

Pagrindinis šios metodikos trūkumas – neefektyvumas, kai daugelyje veiklos taisyklių naudojama tik dalis sąlygų ar veiksmų. Tuomet daug sprendimų lentelės laukų lieka neužpildyti. Be to, pakeitus veiklos taisyklių aibę (papildžius naujomis taisyklėmis ar pašalinus naudotas taisykles), tenka koreguoti sprendimų lentelę ( pridėti ar šalinti laukus).

#### b. 2-oji metodika

Veiklos taisyklės realizuojamos DB lentelėmis, kuriose taisyklės, jų dalys, veiksmai, sąlygos ir jų sąsajos saugomi įrašų pavidalu. Šis sprendimų lentelių modelis pavaizduotas 2 paveiksle (pirminių identifikatorių atributai pažymėti stereotipais <<P>>).



Paveikslas 2. Sprendimų lentelių modelis

Toliau pateikiamas trumpas 2 paveiksle pavaizduoto modelio elementų aprašas:

- „Sprendimų lentelė“ – reliacinė lentelė, kurioje saugomos sprendimų lentelės charakteristikos, pavyzdžiui, sukūrimo data, autorius.
- „Subjekto“ lentelėje saugomi:
  - a) visi galimi sprendimų lentelės subjektai, nurodant jų tipą (sąlyga ar veiksmas);
  - b) jei, esant tam tikrai sąlygai, kreipiamasi į kitą sprendimų lentelę, nurodoma tos lentelės išorinio rakto reikšmė.
- „Sprendimų lentelės subjektas“ – ryšys, siejantis sprendimų lentelę ir subjektą.
- Lentelėje „Būsena“ saugoma galimų subjektų reikšmių (būsenų) aibė.
- „Subjekto būsena“ – ryšys, susiejantis būsenas ir subjektus.

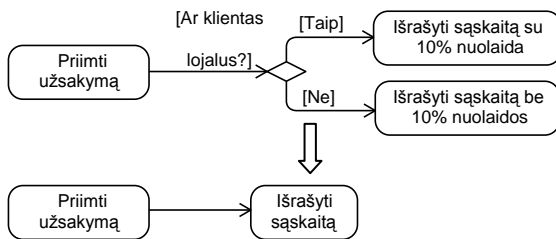
- Lentelėje „Taisyklė“ saugomos sprendimų lentelės taisyklės.
- „Taisyklės dalis“ – ryšių lentelė, susiejanti taisykles, būsenas ir subjektus.

Taikant antrąją metodiką, yra išvengiama pirmosios metodikos trūkumų, kadangi DB saugoma ne fizinė sprendimų lentelė, bet informacija apie sprendimų lentelių elementus. Todėl bet kokie veiklos taisyklių aibės pakeitimai yra paprasčiau realizuojami nei pirmosios metodikos taikymo atveju.

#### V. VEIKLOS PROCESŲ IR VEIKLOS TAISYKLIŲ MODELIAVIMO PRINCIPAI

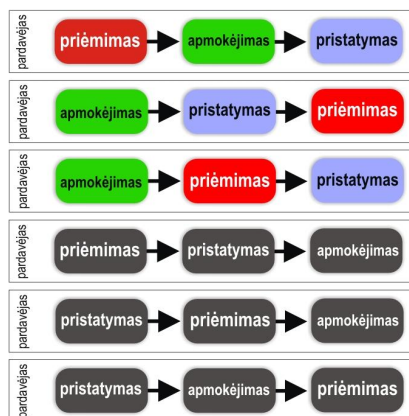
Kuriant informacines sistemas, veiklos procesai dažniausiai modeliuojami UML veiklos diagramomis, kurios parodo procesų veiksmų sekas. Veiklos diagramomis taip pat galima vaizduoti skaičiavimo procesus, panaudojimo atvejų scenarijus, metodų algoritmus.

Norint atskirti deklaratyvių ir procedūrinių taisyklių logiką, veiklos procesų diagramose nereikia vaizduoti deklaratyvių veiklos taisyklių kaip procesų veiksmų. Pavyzdžiui, išvedimo taisyklės, kuriomis dažnai išreiškiami sprendimų priėmimo logika, neturi būti pateikiamos kaip veiklos procesų veiksmams, nes šios taisyklės kinta dažniau nei procesai [2] (Paveikslas 3).



Paveikslas 3. Sprendimų priėmimo logikos eliminavimas iš veiklos proceso

Veiklos procesuose turėtų būti modeliuojamos ir realizuojamos procedūrinės veiklos taisyklės, kurias turi realizuoti procedūrinė logika.



Paveikslas 4. Veiklos proceso (procedūrinių) taisyklių pavyzdys

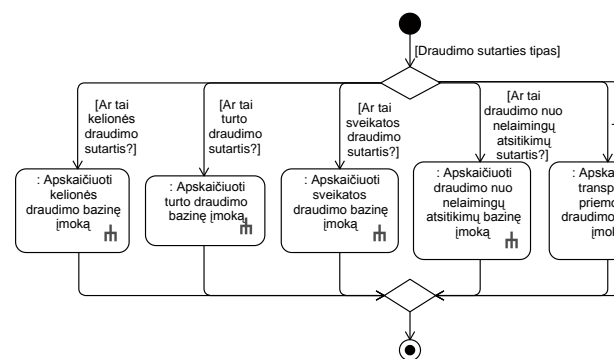
Pavyzdžiui, veiksmų sekos taisyklė „Prekės pristatomos tik apmokėjus sąskaitą“ riboja tam tikras galimas proceso veiksmų sekas (Paveikslas 4). Pasikeitus šiai veiklos taisyklei, pasikeistų ir veiklos proceso modelis.

Išplečiant Jan Vanthienen ir Stijn Goedertier pasiūlytus principus, procedūrinėje veiklos logikoje galima realizuoti veiksmų sekas, laiko, reakcijos, lygiagrečių veiksmų, ciklo, sinchronizavimo, išskirtinių atvejų ir kitas procedūrinės veiklos taisykles [3].

Veiklos procesų diagramose deklaratyvią veiklos taisyklių logiką galima aprašyti sprendimų taškuose. Jei visų susijusių veiklos taisyklių rinkinio logiką sudėtinga pavaizduoti vienoje diagramoje, ją tikslinga skaidyti į dalis.

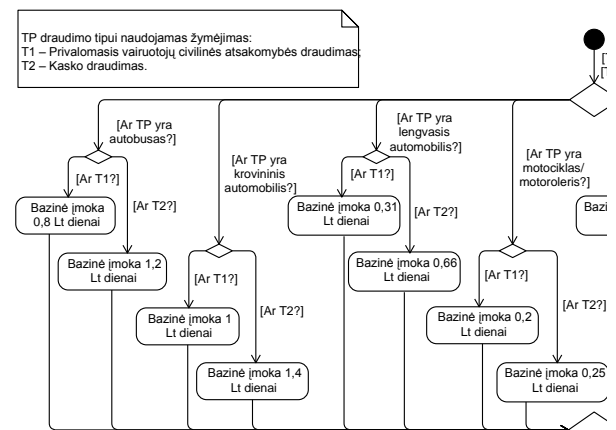
#### VI. METODIKOS TAIKYMAS DRAUDIMO AKCINĖS BENDROVĖS VEIKLAI KOMPIUTERIZUOTI

Pademonstruosime šią metodiką modeliuodami draudimo paslaugas teikiančios akcinės bendrovės veiklą. Vienai iš draudimo sutarties įmokos apskaičiavimo taisyklių „Rasti bazinę įmoką“ sudaryta veiklos diagrama, kuri pateikta 5 paveiksle.



Paveikslas 5. Bazinės įmokos apskaičiavimo proceso veiklos diagrama

Transporto priemonės (TP) draudimo bazinės įmokos skaičiavimo logika pavaizduota 6 paveiksle pateiktame diagramos fragmente.

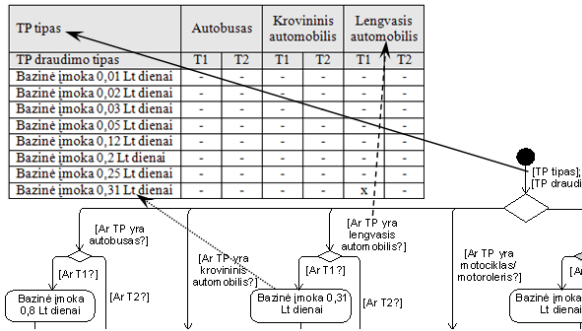


Paveikslas 6. TP draudimo bazinės įmokos skaičiavimo veiklos diagrama

Procesų veiklos diagramose pavaizduota deklaratyvioji veiklos logika gali būti pateikiama sprendimų lentelėmis. Veiklos diagramos objektai apibrėžia šiuos sprendimų lentelės elementus:

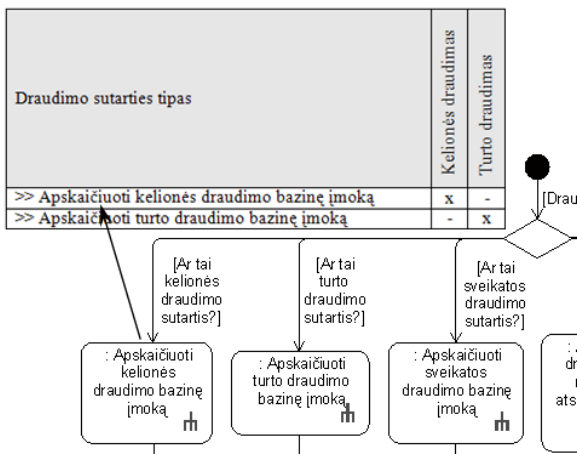
- veiklos diagramoje tikrinamos sąlygos apibrėžia sprendimų lentelės sąlygas ir galimas sąlygų reikšmių aibes (Paveikslas 7);

- veiklos diagramos veiksmai apibrėžia sprendimų lentelės veiksmus (Paveikslas 7);



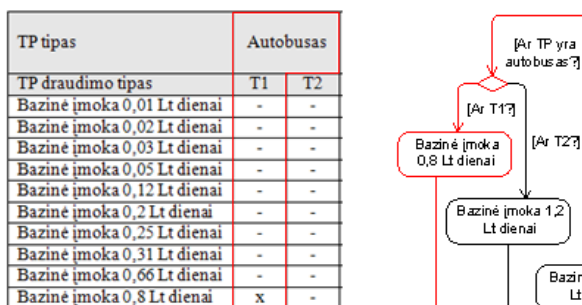
Paveikslas 7. Veiklos diagramos objektų ir sprendimų lentelės elementų sąsaja

- veiklos diagramos veiklos apibrėžia sprendimų lentelės sąlygas ar veiksmus bei parodo, kada sprendimo priėmimui reikia naudoti hierarchinę sprendimų lentelę (Paveikslas 8);



Paveikslas 8. Veiklos diagramos veiklų ir sprendimų lentelės sąlygų ir veiksmų sąsaja

- kiekvienas veiklos diagramos valdymo srautas apibrėžia sąlygą ar sąlygų kombinaciją bei vykdomus veiksmus, t. y. konkretų sprendimų lentelės stulpelį (Paveikslas 9).



Paveikslas 9. Veiklos diagramos šakos vaizdavimas sprendimų lentelėje

Draudimo bendrovės deklaratyvių veiklos taisyklių rinkiniams sudarytos sprendimų lentelės buvo realizuotos *Oracle 10g Express Edition* DBVS remiantis IV skyriuje aprašytos 2-osios metodikos principais. Vartotojo sąsaja sukurta naudojant *Oracle Application Express*. Iš viso realizuota 114 taisyklių, išbandyti jų pakeitimai, taisyklių šalinimas ir naujų

taisyklių įvedimas. Veiklos procesai keičiasi tik tada, kai atsiranda nauji veiksmi, bet tai jau reiškia veiklos procesų pasikeitimais.

## VII. IŠVADOS

Šiuolaikinės informacinės sistemos turi būti lankšios veiklos pokyčiams, kuriuos iššaukia daugelis veiksnių, tarp kurių reikšmingą vietą užima veiklos taisyklės. Tačiau net ir geriausiai vertinamuose projektuose pasigendama aiškiai realizuotų metodų veiklos taisyklėms aprašyti, jų rinkiniams sudaryti ir atnaujinti. Sprendimų lentelės žinomos jau seniai, tačiau jos per mažai taikomos praktikoje. Šiame darbe, laikantis deklaratyvių veiklos taisyklių ir procesų atskyrimo principų, sudaryta veiklos procesų ir taisyklių vaizdavimo bei realizavimo sprendimų lentelėmis metodika. Šis darbas parodė, kad sprendimų lentelių kūrimas gali būti integruotas į šiuolaikinius projektavimo procesus, vaizduojant veiklos procesus *UML* veiklos diagramomis ir perkeltiant sąlygas bei veiksmus į sprendimų lenteles; taikant atskyrimo principą, veiklos procesai tampa paprastesni, o projektavimas įgauna aiškias gaires. Metodika išbandyta sukuriant transporto priemonių draudimo informacinę sistemą, kurioje deklaratyvi veiklos taisyklių logika realizuota hierarchinėmis sprendimų lentelėmis. Sukurta veiklos taisyklių įvedimo ir modifikavimo sąsaja leidžia lengvai keisti veiklos taisykles. Kadangi sąlygų, veiksmų skaičius ir lentelių hierarchijos gylis yra neribotas, sukurta sprendimą galima taikyti įvairiose dalykinėse srityse. Tolesnio tyrimo tikslas – eksperimentiškai patikrinti sprendimo efektyvumą, esant dideliame sąlygų bei veiksmų skaičiui ir gilioms sprendimų lentelių hierarchijoms.

- [1] T. Graml, R. Bracht, M. Spies. Patterns of Business Rules to Enable Agile Business Processes. In: Proceedings of the 11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference, IEEE Computer Society, 2007, 365–375.
- [2] J. Vanthienen, S. Goedertier, “How Business Rules Define Business Processes”, *Business Rules Journal*, Vol. 8, No. 3, March 2007. Prieiga per internetą: <http://www.BRCommunity.com/a2007/b336.html>
- [3] L. Čeponienė, L. Nemuraitė, G. Vedrickas. Separation of event and constraint rules in UML&OCL models of service oriented information systems. Information technology and control, 2009, Vol. 38(1), p. 29-37.
- [4] Business Rules Group, Defining Business Rules: What Are They Really? (formerly, known as the GUIDE Business Rules Project), 3ed ed, July 2000. Prieiga per internetą: [http://www.businessrulesgroup.org/first\\_paper/BRG-whatisBR\\_3ed.pdf](http://www.businessrulesgroup.org/first_paper/BRG-whatisBR_3ed.pdf)
- [5] Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR), v1.0 OMG Available Specification, OMG Document No. formal/2008-01-02, 2008.
- [6] J. Vanthienen, “Quality by Design: Using Decision Tables in Business Rules”. Prieiga per internetą: <http://www.brcommunity.com/n008.php>
- [7] R. G. Ross, “Decision Tables, Part 1 ~ The Route to Consolidated Business Logic”, *Business Rules Journal*, Vol. 6, No. 7, July 2005. Prieiga per internetą: <http://www.BRCommunity.com/a2005/b240.html>
- [8] J. Vanthienen, G. Wets, “INTEGRATION OF THE DECISION TABLE FORMALISM WITH A RELATIONAL DATABASE ENVIRONMENT”. Department of Applied Economic Sciences, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 1995

### **9.3. Draudimo informacinės sistemos programinis kodas (elektroninė laikmena)**