

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

Verslo informatikos studijų programa
Kodas 62109P101

MARTINAS GARMUS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

GRAFŲ TEORIJS TAIKYMAS KLIENTŲ PRETENZIŲ NAGRINĖJIMO
UŽDUOČIŲ VALDYMO SISTEMOSE

APPLICATION OF GRAPH THEORY IN THE CUSTOMER
CLAIM HANDLING SYSTEMS

Kaunas 2008

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

Verslo informatikos studijų programa
Kodas 62109P101

MARTINAS GARMUS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

GRAFŲ TEORIJOS TAIKYMAS KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO
UŽDUOČIŲ VALDYMO SISTEMOSE

APPLICATION OF GRAPH THEORY IN THE CUSTOMER
CLAIM HANDLING SYSTEMS

Leidžiama ginti _____

Magistrantas _____

(parašas)

Darbo vadovas _____

(parašas)

Profesorius, Habil.dr. Saulius Gudas _____

(darbo vadovo mokslo laipsnis, mokslo pedagoginis
vardas, vardas ir pavardė)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas 2008

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	6
ĮVADAS.....	7
1. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMŲ KŪRIMO ANALIZĖ	9
1.1. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso analizė.....	9
1.2. Reikalavimai klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemai	12
1.3. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimo problemos aprašymas ..	14
1.4. Metodų klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimui analizė.....	15
1.5. Teorinis klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo problemų sprendimas.....	17
1.6. Grafų teorijos pritaikymas informacinių sistemų kūrime	18
1.7. Informacinės sistemos paremtos darbų sekų valdymu.....	18
1.8. Metodų klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti apibendrinimas	19
2. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMŲ KŪRIMO METODAS	21
2.1. Metodui keliami reikalavimai	21
2.2. Grafų teorijos taikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose aprašymas.....	21
2.3 Klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso projektavimas	22
2.4 Klientų pretenzijų nagrinėjimo grafo projektavimas	23
2.5 Duomenų bazės lentelių sukūrimas.....	24
2.6 Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo algoritmo aprašymas.....	26
2.7 Grafų teorijos taikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose privalumai	31
2.8 Metodo panaudojimo sritys informacinių sistemų kūrime.....	31
3. GRAFŲ TEORIJS TAIKYMO KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMOSE TYRIMAS.....	32
3.1 Prototipinės klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS sukūrimas;	32
3.2 Pavyzdinės pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos suvedimas į duomenų bazę ir paruošimas bandymams;	33
3.3 Užduočių paskirstymo bandymas.....	36
3.4 Pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos pakeitimas sistemoje.....	38
3.5 Užduočių paskirstymo bandymas po procesų pakeitimo	40
3.6 Siūlomo metodo taikymo palyginimas.....	41
IŠVADOS.....	42
SANTRAUKA	43
NAUDOTA LITERATŪRA	44

PRIEDAI.....46

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 LENTELĖ. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESO SCHEMOS NOTACIJA	11
2 LENTELĖ. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO UŽDUOČIŲ VALDYMO USE CASE MODELIO NOTACIJA.....	13
3 LENTELĖ. PAGRINDINIŲ USE CASE MODELIO UŽDAVINIŲ APRAŠYMAS	14
4 LENTELĖ. PAGRINDINIŲ USE CASE MODELIO SRAUTŲ APRAŠYMAS	14
5 LENTELĖ. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO UŽDUOČIŲ VALDYMO SISTEMOMS KURTI SUGRETINIMAS	20
6 LENTELĖ. PROCESŲ SEKOS DIAGRAMOS NOTACIJA	23
7 LENTELĖ. SPRENDIMŲ PRIĖMIMO GRAFO DIAGRAMOS NOTACIJA.....	24
8 LENTELĖ. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO UŽDUOČIŲ VALDYMO SISTEMOMS KURTI METODŲ SUGRETINIMAS	41
9 LENTELĖ. LITERATŪROS APRAŠO KARTOTEKA.....	46

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESAS.....	10
2 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO UŽDUOČIŲ VALDYMO USE CASE MODELIS	13
3 PAV. ŠAKOTOJO ALGORITMO PAVYZDYS.....	15
4 PAV. PAPRASTOJO IR BINARINIO SPRENDIMŲ MEDŽIO PALYGINIMAS.....	17
5 PAV. IS KŪRIMO EIGA GRAFŲ TEORIJOS PAGRINDU.....	22
6 PAV. SPRENDIMŲ PRIĖMIMO PROCESŲ SEKŲ DIAGRAMA (PAVYZDYS)	23
7 PAV. SPRENDIMŲ PRIĖMIMO GRAFAS	24
8 PAV. GRAFO LENTELĖ.....	25
9 PAV. SPRENDIMŲ IR REIKŠMIŲ DUOMENŲ BAZĖS LENTELĖS.....	25
10 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESAS.....	27
11 PAV. GALIMŲ SPRENDIMŲ IR JŲ REIKŠMIŲ PAIEŠKOS ALGORITMAS KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIME.	29
12 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESŲ DARBŲ SEKŲ DIAGRAMA.....	34
13 PAV. GRAFO FRAGMENTO ATVAIZDAVIMAS PER PROGRAMOS VARTOTOJO SĄSAJĄ.	36
14 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESAI APRAŠYTI GRAFO EILUTĖMIS.....	37
15 PAV. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO PROCESŲ DARBŲ SEKŲ DIAGRAMA PO ORGANIZACIJOS VEIKLOS PROCESŲ PAKITIMO.....	39
16 PAV. GRAFO FRAGMENTO ATVAIZDAVIMAS PER PROGRAMOS VARTOTOJO SĄSAJĄ PO PROCESŲ PAKEITIMŲ	40

ĮVADAS

Šių dienų informacinių sistemų (IS) rinkoje jau yra pasiektas itin aukštas IS produktų konkurencijos lygis. Kiekvieną dieną įvairiausios veiklos organizacijose yra sukuriamos ar įdiegiamos stambios ar vidutinės IS, kurios automatizuoja, ar kitais būdais palengvina vykdomus procesus. Visame pasaulyje IS rinka yra pasiekusi tokį lygį, kad IS kūrėjai gali išpildyti įmantriausius organizacijų poreikius. IS tipų pagal paskirtį, veiklos funkcines sritis, organizacinės struktūros lygmenis ar kitus kriterijus yra nesuskaičiuojamas skaičius.

Visų veiklos procesų kuriuos apima IS neįmanoma apibrėžti, kadangi vyrauja labai plati organizacijų veiklos įvairovė. Tačiau pagrindinės organizacijos veiklos funkcinės sritys dažniausiai yra standartinės, tokios kaip apskaita, finansų valdymas, gamyba, logistika, marketingas, personalo valdymas ir pan. Tokias standartines funkcijas galima tik iš dalies standartizuoti, o likusi dalis yra pagal organizacijos esamą situaciją. Taigi, egzistuoja IS produktai (SAP R/3, Microsoft Axapta ir kt.), kurie yra dalinai standartizuoti ir belieka juos tik adaptuoti konkrečiai organizacijai. Tačiau organizacijose egzistuoja ir tokie procesai, kurių neįmanoma standartizuoti, kadangi vykdoma visiškai kita seka, arba procesų vykdymo seka priklauso nuo vykdytojų priimamų sprendimų. Būtent šiame savo tiriamajame darbe nagrinėsiu metodus informacinėms sistemoms kurti, kurių procesų vykdymo seka priklauso nuo kiekvieno vykdytojo sprendimo. Kaip darbo objektą nagrinėsiu klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesą. Darbe siūlomas kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimui metodas, paremtas grafų teorija. Šis metodas bus palygintas jį su kitais IS kūrimo metodais, tokiais kaip binarinis ir paprastasis sprendimų medis.

Šis informacinių sistemų kūrimo metodų tyrimas yra itin aktualus, kadangi informacinės sistemos yra pritaikomos kompiuterizuoti vis labiau neįprastus procesus, tokius kaip nagrinėjimas ar derinimas, kurie laikui bėgant yra vis dažniau vykdomi elektroniniu būdu. Šio tyrimo rezultatai parodys koks realizavimo metodas labiausiai tinka tokių IS realizavimui, atsižvelgiant į svarbiausius kriterijus, tokius kaip vykdyti procesų eigos pakeitimus nekeičiant programinio kodo, paprastumą, laiko sąnaudas. Bus siūlomas galimų kelių nustatymo į viršūnes grafe metodas, kuris bus lyginamas su kitais metodais tokiais kaip sprendimų medis ar neuroninis tinklas.

Šis darbe siūlomas metodas po eksperimento taip pat buvo panaudotas, kuriant klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo informacinę sistemą vienai didžiausių Lietuvos mažmeninės ir didmeninės prekybos įmonei (įmonės pavadinimas neatskleidžiamas dėl konfidencialumo).

Darbo objektai – kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesas.

Darbo tikslas – sukurti užduočių valdymo metodą, pagrįstą grafų teorijos taikymu, skirtą kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti galimus kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS kūrimo metodus;
2. Palyginti išanalizuotus užduočių valdymo IS kūrimo metodus;
3. Sukurti metodą kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti, kuris paremtas grafų teorija;
4. Sukurti prototipinę kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo informacinę sistemą eksperimentui;
5. Ištirti grafų teorijos taikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo metodą.

Darbe naudoti metodai

- Analogijos ir lyginamosios analizės metodai buvo panaudoti lyginant kūrimo metodus;
- Skaitmeninių dokumentų analizės bei sintezės metodai buvo naudojami informacijos susistemimui;
- Dedukcijos metodo pagalba kiekvienas darbo uždavinys skaidomas į atskiras dalis;
- Struktūrinės analizės metodas panaudotas kuriant kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS struktūros diagramas;
- Apibendrinimo metodas buvo panaudotas darbui reikiamos surinktos informacijos apibendrinimui.

Darbo struktūra susideda iš šių skyrių:

- Teorinėje dalyje atlikta klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimo analizė;
- Antroje dalyje aprašytas grafų teorijos taikymas klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemose;
- Eksperimentinėje dalyje atliktas tyrimas grafų teorijos pritaikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemose;

1. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMŲ KŪRIMO ANALIZĖ

Šiame skyriuje bus detaliai išanalizuotas klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesas, išdėstytos problemos informacinių sistemų realizavime, išanalizuoti metodai nagrinėjimo sistemoms kurti. Šio skyriaus tikslas yra išsiaiškinti problemas, susijusias su klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesu ir šiam procesui kompiuterizuoti skirtų informacinių sistemų kūrimu. Taip pat bus aprašyti reikalavimai, kuriuos turi atitikti klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS.

1.1. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso analizė

Kiekviena įmonė, teikianti paslaugas ar parduodanti įvairius produktus, gali sulaukti iš kliento pretenzijos, jei produktas ar paslauga neišpildo kliento lūkesčių. Tuomet ši pretenzija privalo būti išnagrinėta įmonėje, kuri suteikė paslaugas ar produktus ir pateikti klientui atsakymą į pretenziją. Detalesnis proceso aprašymas pateiktas 1 pav.

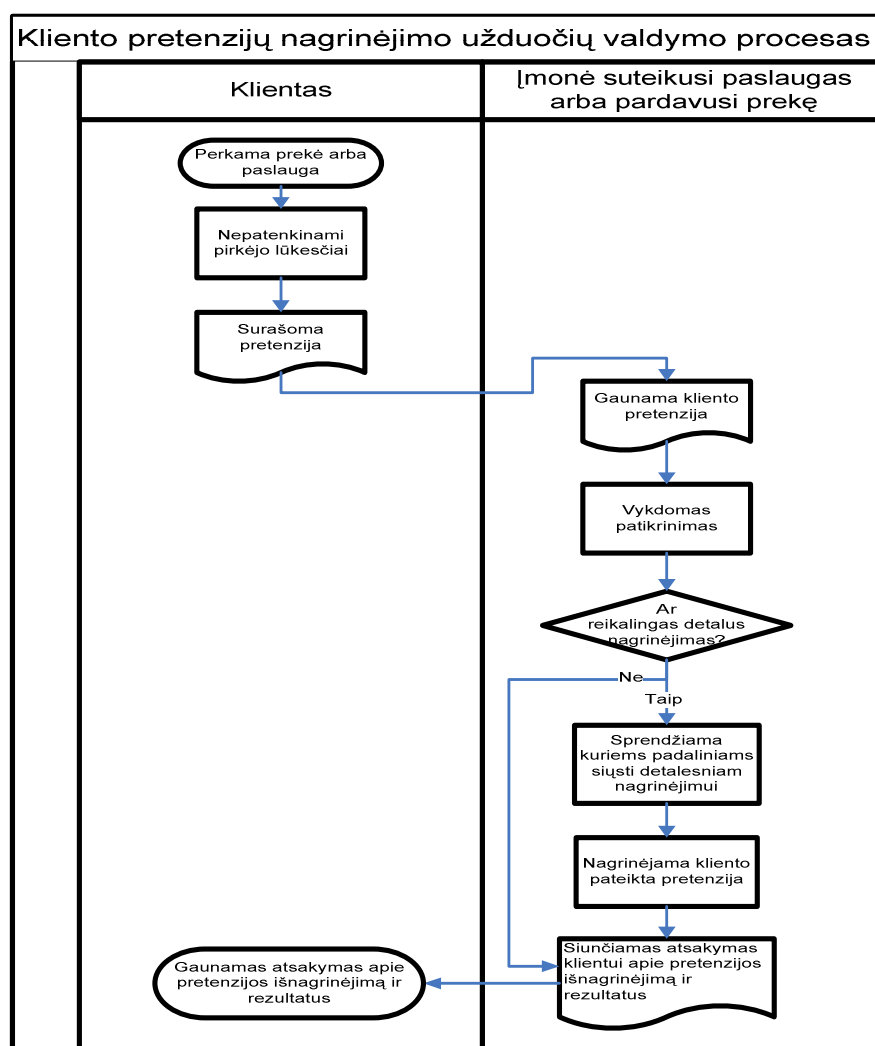
Pretenzijų tipų gali būti labai didelė įvairovė, priklausomai nuo suteiktos paslaugos ar parduotos prekės. Kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso analizės metu nagrinėsime 4 tipus pretenzijų [10]. Šių tipų pretenzijos gali būti pareiškiamos klientui pirkus prekes, bet ne paslaugas.

- Nekokybiška prekė – kai klientas nusiperka nekokybišką prekę – sulūžusią, neveikiančią ar su kitais pastebimais gamybiniais trūkumais;
- Kiekinis trūkumas – kai klientas užsisako norimą kiekį pasirinktos prekės, tačiau klientui pristatomas nepakankamas kiekis;
- Naudojimo instrukcijos trūkumas – kai klientas nusipirkęs prekę neranda įpakavime instrukcijos kaip naudotis preke;
- Komplektuojančių dalių trūkumas – kai klientas perka prekę, kuri turi būti surenkama iš kelių komplektuojančių dalių, tačiau pakuotėje neranda vienos iš reikalingų dalių.

Pretenzijos detalesnis nagrinėjimas gali vykti skirtingai nuo pretenzijos tipo:

- Nekokybiškos prekės visų pirma nagrinėjamos garantinio remonto skyriuje, kuris įvertina:
 - Prekės būklę – ar ji pataisoma;
 - Trūkumo atsiradimo priežastį – ar tai gamintojas pateikė nekokybišką prekę ar pervežimo/sandėliavimo metu padarytas prekės pažeidimas. Priklausomai nuo to perduodamas kliento pretenzijos nagrinėjimas santykių su tiekėjais arba logistikos padaliniui.



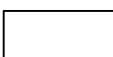
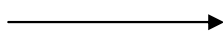
- Jei kliento pateiktos pretenzijos tipas yra kiekinis trūkumas, tuomet pretenzija paskiriama nagrinėti į padalinį, kuris pristatė prekę:
 - Jei prekę pristatė pati įmonė, tada pretenzijos nagrinėjimas logistikos skyriuje;
 - Jei prekę pristatė pats tiekėjas, tada pretenzijos nagrinėjimas vykdomas santykių su tiekėjais padalinyje.
- Esant pretenzijos tipui – instrukcijos trūkumas yra nustatoma koku būdu prekę pasiekė klientą ir pretenzija siunčiama būtent tam padaliniui, kuris pateikė prekę klientui ir privalėjo patikrinti instrukcijos buvimą.
- Esant komplektuojančių dalių trūkumui pretenzijos nagrinėjimas perduodamas skyriui, priklausomai nuo to koks pristatymo tipas:
 - Jei prekę pristatė pati įmonė, tada pretenzijos nagrinėjimas logistikos skyriuje;
 - Jei prekę pristatė pats tiekėjas, tada pretenzijos nagrinėjimas vykdomas santykių su tiekėjais padalinyje.



Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis literatūros šaltiniu [15].

1 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesas

Klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso schemos notacija

Proceso pradžia/pabaiga 	Procesas, inicijuojantis visą procesų seką, arba pabaigiantis procesų seką.
Dokumentas 	Dokumento sudarymas, pateikimas, gavimas.
Procesas 	Procesas transformuoja, perdirba duomenis.
Duomenų srautas 	Tai duomenys, perduodami tarp procesų ir informacijos šaltinio/gavėjo, arba tarp procesų ir duomenų saugyklų.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis literatūros šaltiniu [15].

Išanalizavus klientų pretenzijų nagrinėjimo procesą, buvo sudaryta proceso sekų diagrama ir pastebėtos problemos susijusios su nagrinėjimo užduočių valdymu. Šios problemos aprašomos sekančioje pastraipoje.

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso problema

Klientų pretenzijų nagrinėjimas vykdomas įvairiuose padaliniuose, todėl yra didelė tikimybė, kad nagrinėjimas užtruks ilgiau nei 14 kalendorinių dienų. Tačiau šio termino privaloma laikytis, norint išlaikyti patikimą įmonės vardą, bei klientų lojalumą. Norint, kad klientų pretenzijų nagrinėjimas būtų optimaliai vykdomas, reikalinga sistema, kuri paskirstytų klientų pretenzijų nagrinėjimo užduotis į atitinkamus padalinius. Antroji problema yra įmonėje dažnai keičiami procesai, esant rinkos pokyčiams kiekviena įmonė, norinti išlikti konkurencinga, turi prisitaikyti ir keisti savo vidinius procesus. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesas taip pat nėra išimtis ir gali dažnai keistis. Todėl reikalinga lanksti klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistema, kurią įdiegus ir pasikeitus įmonės procesams, nereiktų perprojektuoti ir perprogramuoti, o užtektų atitinkamai sukonfigūruoti sistemos parametrus.

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso nauda organizacijai

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo proceso optimizavimas ir kompiuterizavimas nėra tiesiogiai finansiškai įmonei naudingas. Šio proceso nauda yra netiesiogiai

susijusi su gaunamomis pajamomis, kadangi operatyviai išnagrinėjant klientų pretenzijas įmonė gali pasiekti:

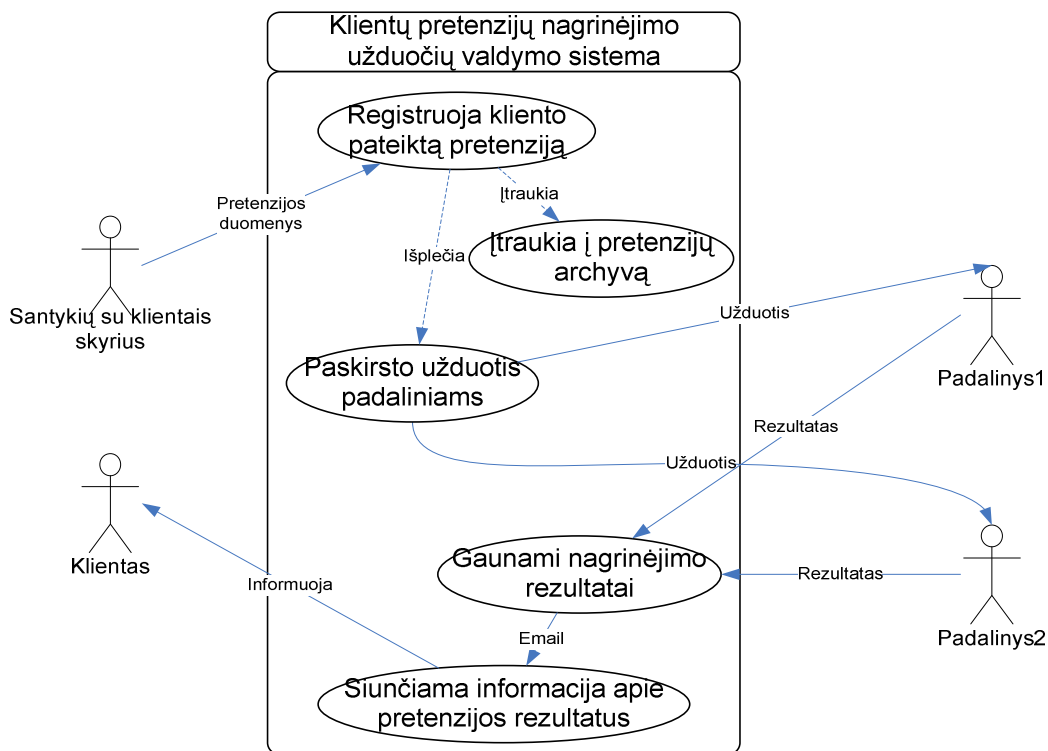
- Užsitikrinti patikimą vardą;
- Užsitikrinti klientų lojalumą;
- Įvykdyti klientų pretenzijų išnagrinėjimo terminą patvirtintą pagal įstatymą;
- Reikalingas operatyvus ir kokybiškas klientų pretenzijų nagrinėjimas, siekiant įdiegti kokybės vadybos ISO 9001 standartą [11].

1.2. Reikalavimai klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemai

Pagrindiniai klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemos reikalavimai yra šie:

- Sistema turi automatiškai paskirstyti klientų pretenzijų nagrinėjimo užduotis nustatytiems padaliniams pagal atitinkamas sąlygas;
- Turi būti galimybė konfigūruoti sistemos klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo į padalinius nustatymus ir sąlygas be programavimo darbų;
- Turi būti galimybė papildyti klientų pretenzijų nagrinėjimo sprendimų reikšmių sąrašą.
- Turi būti galimybė atskirti standartinį vartotoją, kuris turi teises priimti kliento pretenzijos nagrinėjimo sprendimą, bei sistemos administratorių, kuris turi teises konfigūruoti kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo nustatymus.

Išanalizavus klientų pretenzijų nagrinėjimo procesą, susijusias problemas su šiuo procesu ir aprašius sistemos reikalavimus, buvo sudaryta vartotojų poreikių specifikavimo Use Case modelis (žr. pav. 2), kuris apima klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesą:



Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis literatūros šaltiniu [15].

2 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo Use Case modelis

2 lentelė

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo Use Case modelio notacija

Elementas	Elemento grafinis žymėjimas	Komentaras
Veiklos dalyvis (actor)	 Klientas	Tai išorinis objektas, kuris naudojasi aprašoma sistema (asmuo, padalinys, organizacija, IS).
Veiksmas, duomenų apdorojimo procesas, taikomasis uždavinys (use case)	 Paskirsto užduotis padaliniam	Šiuo atveju atliekamas veiksmas (procesas) yra klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymas.
Informacijos srautas arba materialus srautas	 Užduotis	Žymi tai, ką veiklos dalyvis perduoda sistemai ar sistema - veiklos dalyviui.
Šąsajos tipas „įtraukia“ (include)	 įtraukia	Tai atvejis, kai use case sieja suformuoti rezultatai.
Šąsajos tipas išplečia (extend)	 išplečia	Tai sąsaja, kuri nurodo use case sudėtyje esantį kitą use case.
Veiklos srities, kuri analizuojama, arba informacijos sistemos ribos	 Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistema	Žymi sistemos ribas ir įvardina modelio paskirtį.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Pagrindinių Use Case modelio uždavinių aprašymas

Uždavinys	Uždavinio aprašymas
Registruoja kliento pateiktą pretenziją	Santykių su klientais skyriaus administratorė gavusi kliento pretenziją registruoja ją informacinėje sistemoje.
Įtraukia į pretenzijų archyvą	Užregistruota pretenzija yra įtraukiama į pretenzijų archyvo duomenų bazę.
Paskirsto užduotis padaliniams	Informacinė sistema skiria pretenzijos nagrinėjimo užduotis reikiamiems padaliniams atsižvelgiant į pretenzijos tipą ir kitas sąlygas.
Gaunami nagrinėjimo rezultatai	Atlikus pretenzijos nagrinėjimo užduotis vartotojai suveda sprendimus ir jų reikšmes.
Siunčiama informacija apie pretenzijos nagrinėjimo rezultatus	Esant galutiniams pretenzijos nagrinėjimo rezultatams, klientas yra informuojamas apie pateiktos pretenzijos išnagrinėjimą ir rezultatus.

Šaltinis : sudaryta autoriaus.

Pagrindinių Use Case modelio srautų aprašymas

Srautas	Mainų objektai	Srauto aprašymas
Pretenzija	Santykių su klientais skyriaus administratorė – „Registruoja kliento pateiktą pretenziją“.	Suvedama kliento pateiktos pretenzijos informacija ir priskiriamas tipas.
Užduotis	Padalinys1 – „Paskirsto užduotis padaliniams“; Padalinys2 - „Paskirsto užduotis padaliniams“.	Užregistravus pretenziją IS parenka padalinį ir skiria jam pretenzijos nagrinėjimo užduotį.
Rezultatas	Padalinys1 – „Gaunami nagrinėjimo rezultatai“; Padalinys2 - „Gaunami nagrinėjimo rezultatai“.	Atlikęs pretenzijos nagrinėjimo užduotį, vartotojas priima sprendimą informacinėje sistemoje.
Informuoja	Klientas – „Siunčiama informacija apie pretenzijos nagrinėjimo rezultatus“	Pabaigus pretenzijos nagrinėjimą klientui siunčiama informacija apie priimtą sprendimą.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

1.3. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimo problemos aprašymas

Informacinių sistemų kūrimas yra sudėtinga sritis, kuri yra vis tobulinama. Tokių informacinių sistemų, kurių paskirtis yra klientų pretenzijų nagrinėjimas ar derinimas, kūrimas yra dar labiau komplikuoatas. Kadangi derinimas ar nagrinėjimas – tai reiškia daugelio vartotojų sprendimo pareiškimas nuosekliai. Tačiau ne kiekvienas nagrinėjimas ar derinimas yra vienodas, todėl sistema turi remtis nustatytais kriterijais ir duoti pareikšti savo sprendimą tik reikiamam vartotojui, o ne visus kiekvieną kartą. Tokią sistemą kuriant standartiniais šakotaisiais algoritmais

ar sudėtingesniais šakotaisiais algoritmais „IF...ELSE“, kurie sudaro algoritmų medžius reikalauja daug resursų, bei atidumo klaidoms, jei nagrinėjimas ar derinimas turi didelį skaičių kriterijų bei yra bent keli skirtingi nagrinėjimo ar derinimo tipai. Taip pat norint taip įgyvendinti, kad sekantis vartotojas, kuris turi pareikšti savo sprendimą, būtų nustatytas pagal algoritmą vertinant ankstesnių sprendimų reikšmes, reiktų sudaryti gana ilgus ir klaidoms jautrius algoritmus, kurie nustatytų sekantį sprendimo pareiškėją. Kadangi organizacijos veiklos procesai keičiasi laikui bėgant, išskyla poreikis koreguoti visus ar dalį algoritmų kas pareikalauja nemažai laiko pakeitimams, bei pakartotiniam testavimui.

Apibendrinant galima išskirti tris problemas:

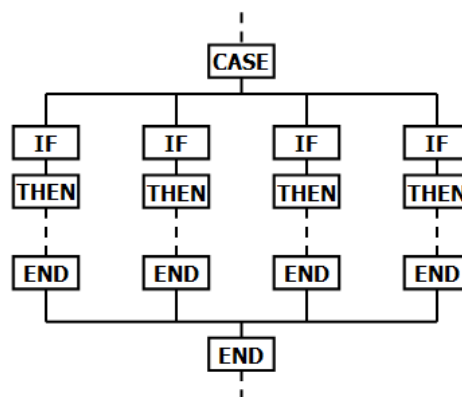
- Didelės laiko sąnaudos kuriant, testuojant nagrinėjimo informacines sistemas;
- Didelė tikimybė klaidoms kuriant algoritmus;
- Norint koreguoti nagrinėjimo procesą reikalingi pakeitimai algoritmuose, bei pakartotinis testavimas;

1.4. Metodų klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimui analizė

Analizuojant įvairius klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo metodus, buvo išskirti šie galimi metodai:

- sprendimų medis, naudojant sudėtingesnius šakotuosius algoritmus;
- grafo panaudojimas galimų kelių nustatymui į viršūnes;
- neuroninių tinklų taikymas;
- binariniai medžiai.

1. Sprendimų medis. Sistemų kūrimas naudojant sudėtingesnius šakotuosius algoritmus, tai vienas populiariausių programavimo algoritmo metodų aprašant sąlygas:



3 pav. Šakotojo algoritmo pavyzdys

Šie algoritmai yra pakankamai nesudėtingi, jais pakankamai nesudėtingai galima aprašyti įvairiausias sąlygas, tačiau esant dideliui skaičiui sąlygų ir kriterijų, algoritmas didėja, taigi jo sudėtingumas taip pat didėja, kaip ir klaidų tikimybė programuojant, bei esant būtiniams sistemos pakeitimams, įvykdžius bent vienos sąlygos korekcijas gali prireikti koreguoti ne vieną sąlygą [14].

Sprendimų medis yra plačiai taikomas ekspertinių sistemų kūrimo. Visos taisyklės ekspertinei sistemai aprašomos būtent sprendimų medžiu. Jos perkeliama į sistemą JEL...TAI sintaksės pagalba [5].

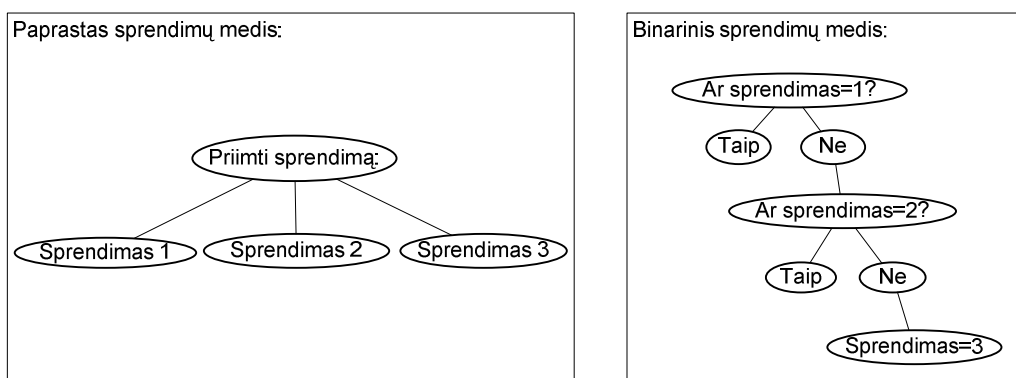
Šis realizavimo metodas klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemoms puikiai tinka, nors ir reikalauja daug resursų ir atidumo, norint išvengti klaidų.

2. Grafo teorijos metodo panaudojimas galimų kelių nustatymui į viršūnes. Šio metodo pagalba galimas visų informacinę sistemą liečiančių procesų sekų perteikimas į lentelę, kurioje aprašomi visi galimi priimti sprendimai (grafo viršūnės) [7]. Taigi panaudojant šį metodą atsirastų galimybė visą klientų pretenzijų nagrinėjimo procesą nuo pradžios iki galo aprašyti grafo keliais su viršūnėmis, t.y. nuo kokio sprendimo galimi sekantys sprendimai [8]. Taip būtų valdomos kliento pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos, būtent per vartotojo sąsają galimas procesų sekos pakoregavimas. Žinant kaip dažnai kinta organizacijose įvairūs procesai, tai sutaupyti ne tik lėšas skirtas programavimui, bet ir laiką skirtą procesų sekoms koreguoti. [9]

Šis metodas leidžia išvengti didelio darbo aprašant sąlygas šakotaisiais algoritmais, tačiau prisideda papildomi grafo programavimo darbai, tačiau sukūrus sistemą kuriai žymiai mažiau reikės programavimo darbų vykdant pakeitimus ateityje, turėtų gana greitai atsipirkti. Kadangi šios sistemos branduolį sudaro grafas, kuris sistemoje aprašomas grafo eilutėmis – galimais keliais tarp viršūnių. Todėl vykdant pakeitimus, pasikeitus organizacijos procesams, nereikėtų vykdyti programavimo darbų, o tik atitinkamai pakoreguoti sistemos grafa, kurį galėtų atlikti vartotojas neturintis programavimo įgūdžių.

3. Neuroniniai tinklai. Tai plačiai taikomas metodas prognozavimo, identifikavimo srityse, bei kitose informacinių sistemų kūrimo srityse. Ši metodą galėtume pritaikyti ir tokioms sistemoms kaip klientų pretenzijų nagrinėjimo ar derinimo. Tačiau kiekvieną kartą pakitus organizacijos veiklos procesams, neuroninis tinklas turi būti iš naujo apmokomas ar netgi koreguojama jo struktūra. Neuroniniai tinklai taip pat nėra tinkami kurti informacinę sistemą, kai jos veikimo principas yra griežtai apibrėžtas, t.y. nagrinėjimo seka tarp padalinių yra griežtai apibrėžta ir patvirtinta, o apmokius neuroninį tinklą galimi ir nukrypimai [13]. Taip pat laiko sąnaudos neuroninio tinklo sukūrimui, apmokimui yra didelės, be to šių darbų negalės atlikti paprastas vartotojas, o tik kvalifikuotas darbuotojas dirbantis su neuroniniais tinklais. Norint neuroninį tinklą pakeisti vėlgi jį reikia iš naujo apmokyti, todėl laiko atžvilgiu šis metodas nėra optimalus nagrinėjimo sistemoms kurti.

4. Binariniai medžiai. Šiuos algoritmus kaip ir sudėtingesnius šakotuosius algoritmus sudaro atitinkamos sąlygos, tačiau binariniuose medžiuose kiekviena viršūnė turi tik dvi reikšmes 0 arba 1, taigi algoritmų dydžiai aprašant didelį skaičių sąlygų, išaugtų iki dvigubai didesnio nei naudojant sudėtingesnius šakotuosius algoritmus [1]. Kadangi nagrinėjimo sistemose dažniausiai pasitaiko ne dvi sprendimų reikšmės, bet po keletą, todėl norint kurti bus reikalinga skaidyti kiekvieną sąlygą į kelias viršūnes, nes turint viršūnę (sprendimą) su trimis galimais keliais (sprendimų reikšmėmis) bus reikalinga aprašyti dvigubai daugiau sąlygų, nei naudojant paprastąjį sprendimų medį:



Šaltinis: sudaryta autoriaus

4 pav. Paprastojo ir binarinio sprendimų medžio palyginimas

1.5. Teorinis klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo problemų sprendimas

1.1 skyriuje minėtoms klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo problemoms išspręsti yra siūlomas sprendimas taikyti grafų teoriją. Galimų kelių nustatymo į viršūnes grafe metodas, kuriuo remiantis visą nagrinėjimo procesą galima kurti grafu, kuris konkrečiame užregistruotame kliento pretenzijos nagrinėjime nustatytų sekančius vykdytojus atsižvelgiant į pradinius kriterijus, bei paskutinį pareikštą sprendimą. Sukuriant pagal organizacijos poreikius reikalingą sprendimų arba požymių aibę, pvz.: apimant visas galimas pareigybes organizacijoje, kurios turėtų pareikšti savo sprendimą. Toliau reikalinga nagrinėjimo procesų sekas per vartotojo sąsają suvesti į sistemos grafą t.y. grafe įvesti keliai nuo atitinkamų viršūnių atspindėtų procesų sekas. Sukūrus tokią sistemą reiktų ne mažiau resursų nei kuriant sistemą kitais metodais, tačiau tai sumažintų testavimo sąnaudas, tikimybę klaidoms, bei pasikeitus organizacijos procesams užtektų sistemos administratoriaus, kuris galėtų per vartotojo sąsają pakoreguoti kelius tarp grafo viršūnių – procesų sekas.

Šiuo metodu galima būtų remtis kuriant įvairaus tipo nestandartines informacines sistemas skirtas derinimui, nagrinėjimui ar kitoms sritims kuriose daugelis vartotojų turi pareikšti savo sprendimą.

1.6. Grafų teorijos pritaikymas informacinių sistemų kūrime

Grafų teorija – matematikos sritis, nagrinėjanti grafus. Grafas yra sudarytas iš lankais (briaunomis) sujungtų viršūnių. Jei grafo briaunos turi kryptį, tai – orientuotas grafas. Grafų teorija yra plačiai taikoma trumpiausių kelių radimui, paieškoms į gylį ar į plotį, srautų tinkluose reguliavimui [2]. Siūlomame nagrinėjimo sistemų metode yra taikomas orientuotas grafas kelių į galimas viršūnes nustatymui. Organizacijoje taikoma nagrinėjimo procesų seka yra perteikiama į orientuotą grafą, kur kiekvienas procesas atspindi grafo viršūnę, o ryšiai tarp jų atspindi briaunas tarp viršūnių. Tokiu būdu grafo pagalba bus nustatoma procesų sekos būseną – sekantis procesas, pagal prieš tai buvusią sprendimo reikšmę.

1.7. Informacinės sistemos paremtos darbų sekų valdymu

Šiuolaikiniame informaciniame pasaulyje įvairios informacinės sistemos yra labai išvystytos, tačiau vis bandoma sukurti sistemas, kurių veikimo principą, turinį ar kita, galėtų koreguoti privilegijuotas vartotojas. Turinio valdymo sistema yra šiomis dienomis labai plačiai naudojama – suteikti privilegijuotam sistemos vartotojui galimybę keisti sistemos turinį t.y. pridėti norimus objektus (laukus, pasirinkimo sąrašą, išvedimo laukus, paveikslus ar kito pobūdžio bylas), kurti formas, filtrus ir kita. Siūlomas metodas orientuotas būtent ne į sistemos turinio keitimą, bet į pačio proceso keitimą. Šioje srityje yra vystoma žiniomis grindžiama IS inžinerija. Siekiama, kad žiniomis grindžiama IS turėtų savo dalykinės srities saugyklą – veiklos žinių posistemį, pagal kurį būtų kuriama ir informacinė sistema. Ateityje siekiama, kad informacinė sistema, kuri turi veiklos žinių posistemį, atnaujinus pasikeitusias dalykinės srities žinias atitinkamai būtų koreguojama ir pati IS, pagal pasikeitusius veiklos procesus ar objektus. Darbų sekų valdymo sistemos taip pat atlieka panašias funkcijas, jos pagalba yra įmanomas pilnas darbų sekų valdymas organizacijoje. Tačiau šių sistemų diegimas yra pakankamai sudėtingas ir imlus laikui [3].

Darbų sekų valdymo sistemos. Darbų sekų valdymo sistemos (*WFMS*) yra specializuoti programinės įrangos tipai, naudojami palengvinti kompiuterizuotam bendradarbiavimui. Darbų sekų valdymo sistemos dažnai minimos kaip darbų sekų automatizavimas, kadangi naudojant jas galima automatizuoti užduotis ar veiklas, vykdomas tiek organizacijos žmonių, tiek kompiuterinių resursų. Darbų sekų valdymo sistemos yra dažnai naudojamos, kadangi jos palaiko naujus darbo

būdus verslo reinžinerijoje. Jos yra naudojamos kritinėse srityse, pvz., finansinių paslaugų (teikiant paskolas) ir bendroms administracinėms funkcijoms (atliekant pirkimų užsakymus). Tarptautinė organizacija *Workflow Management Coalition (WFMC)* darbų sekas aprašo kaip „verslo proceso ar jo dalies kompiuterizuotą palengvinimą ar automatizavimą“ ir darbų sekų valdymo sistemą kaip „sistemą, kuri apibrėžia, sukuria ir valdo darbų sekų vykdymą panaudojant PI, veikiančią vienoje ar daugiau darbų sekų platformų, kurios gali interpretuoti proceso apibrėžimą, sąveikauti su darbų sekų dalyviais ir, kai reikia, naudoti IT įrankius ir programas“. Darbų sekos gali smarkiai padidinti versle vykstančių procesų efektyvumą. Jos gali tai atlikti tiek padėdamos vadybininkams derinti užduotis, atliekamas personalo, tiek suteikdamos personalui informaciją, kuri padės atlikti užduotis. Nauda verslui įdiegiant darbų sekas yra ta, kad galima sutrumpinti egzistuojančių verslo procesų atlikimo laiką bei sumažinti kainą. Darbų sekų sistemos komponentai: Sistemos pagrindas yra darbų sekos variklis (*workflow engine*) arba planuotojas, kuris skiria užduotis žmonėms pagal turimą personalą ir užduočių prioritetus. Užduotys yra paskelbtos vartotojams per darbų sekos klientą (*workflow client*), kuris suteikia kitus įrankius ir informaciją personalui. Programavimo sąsają tarp komponentų apibrėžia *WAPI (Workflow Application Programming Interface* – darbų sekos taikymų programavimo sąsaja). Pagalbiniai įrankiai taip pat yra svarbūs: procesų apibrėžimo įrankiai (*process definition tools*) planuoja verslo taisykles, kurios bus priimtos *WFMS*’e; stebėjimo įrankiai (*monitoring tools*) modeliuoja apimtį ir darbų sekų maršrutizavimą (*routing*), matuoja personalo ir sistemos našumą, sudarydami metrikas, kad padėtų vadybininkams. Procesų apibrėžimo įrankiai yra naudojami tam, kad apibrėžtų egzistuojančius verslo procesus ir pagerintus ar reinžinerijos verslo procesus. Šie reikalavimai gali būti įgyvendinti veikiančioje sistemoje.

Darbų valdymo sistemos yra tinkamos išspręsti iškeltą problemą, tačiau tokių sistemų diegimas yra sudėtingas ir didelė sistemų kaina. Vis tik šios sistemos yra plačiai naudojamos įvairių sričių įmonėse. Įdiegus darbų sekų valdymo sistemą, būtų galimi valdyti visi procesai susiję su pretenzijų nagrinėjimu ir užtektų sistemos konfigūravimo parametrų pakeitimų, pasikeitus procesams įmonėje.

1.8. Metodų klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti apibendrinimas

Aprašius kiekvieną iš metodų galimų panaudoti klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimo, įvertinti metodų trūkumai ir privalumai. Teigiamų ir neigiamų metodų savybių sugretinimas pateiktas 5 lentelėje.

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti sugretinimas

Metodas	Sprendimų medis su šakotaisiais algoritmais	Neuroninio tinklo panaudojimas	Binarinis sprendimų medis
Aspektas			
Sudėtingumas	Vidutinis	Sudėtingas	Vidutinis
Trūkumai	Algoritmai didelės apimties, didelė klaidų tikimybė vykdant pakeitimus.	Sudėtingas optimalaus neuroninio tinklo apmokymas, bei išrinkimas	Dar didesnis skaičius algoritmų nei naudojant paprastąjį sprendimų medį.
Laiko sąnaudos	~18 savaičių	~24 savaičių	~20 savaičių
Tikimybė klaidoms algoritmuose	Didelė	Didelė	Didelė
Pakeitimų vykdymas	Sudėtingas	Labai sudėtingas	Sudėtingas

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis literatūros šaltiniais [13], [14].

Išsamiai išanalizavus klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemų kūrimo metodus buvo pastebėta, kad sudėtingesnieji šakotieji algoritmai kaip ir kiti metodai tinka kurti kliento pretenzijų nagrinėjimo sistemoms, tačiau lyginant metodus tarpusavyje pagal kriterijus tokius kaip kūrimo trukmė, sudėtingumas, pakeitimų galimybės, klaidų tikimybė, galime pastebėti, kad grafų teorijos taikymas ir darbų sekų valdymo sistemos atitinka labiausiai teigiamus rezultatus. Pagal turimus realizavimo metodų palyginimo kriterijus pateiktas sugretinimas (4 lentelė). Atsižvelgiant į kūrimo sudėtingumą ir techninės įrangos reikalavimus galime išskirti neuroninio tinklo taikymą, kuris šiuose kriterijuose pasižymi neigiamai. Pagal tikimybę klaidoms suskirstyti metodus yra gana sudėtinga, tačiau vis tik galima būtų išskirti grafų teorijos taikymą kaip teigiamą metodą atsižvelgiant į šį kriterijų, kadangi procesų seka yra išdėstoma vartotojui, kurią jis gali koreguoti esant poreikiui, todėl tik minimali dalis sąlygų ir aprašomų kelių perkeliama į programinį kodą, taigi galime daryti išvadą, kad minimizuojant programines sąlygas, mažėja ir klaidų santykis. Taip pat darbų sekų valdymo sistemose tikimybė klaidoms algoritmuose yra nedidelė, kadangi darbų sekos yra konfigūruojamos, o ne programuojamos, todėl galimi darbų sekų konfigūravimo netikslumai. Grafų teorijos ir darbų sekų valdymo sistemų taikymo didžiausias privalumas atsispindi ne mažame skaičiuje klaidų algoritmuose, bet galimybėje keisti kliento pretenzijų nagrinėjimo, ar kitų užduočių valdymo procesų seką be programuotojo t.y. vartotojas neišmanantis programinio kodo turi galimybę per vartotojo sąsają pakeisti visą nagrinėjimo ar derinimo seką pagal poreikį.

2. KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMŲ KŪRIMO METODAS

Teorinėje dalyje buvo apžvelgti keli sistemų programavimo metodai. Šioje darbo dalyje aprašomas siūlomas sprendimas – taikyti grafų teorijos algoritmus kuriant informacines sistemas, turinčias sudėtingesnes procesų sekas. Ypatingai tose sistemose, kuriose yra labai svarbus procesų eiliškumas, bei jis yra kintantis laike. Kiekvieną procesą galima vertinti kaip grafo viršūnę, arba jei procesas turi išeinančius parametrus – rezultatus tai kiekvienas to proceso rezultatas turėtų būti kaip atskira grafo viršūnė. Aprašant kiekvieną viršūnę būtina nurodyti prieš tai buvusią viršūnę taip bus išlaikoma informacija iš kurių viršūnių sekanti bus pasiekama.

2.1. Metodui keliami reikalavimai

Pats svarbiausias faktorius pasirenkant informacinių sistemų kūrimo metodą yra tai, kad metodo pagalba būtų sukurta informacinė sistema atitinkanti jei keliamus reikalavimus. Svarbiausi metodui keliami reikalavimai:

- Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų seką galima būtų aprašyti sistemoje;
- Algoritmo pagalba būtų paskirstomos klientų pretenzijų nagrinėjimo užduotys;
- Pasikeitus įmonės klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų sekai, būtų galimybė pakeisti atitinkamai pretenzijų nagrinėjimo procesus be programavimo darbų.

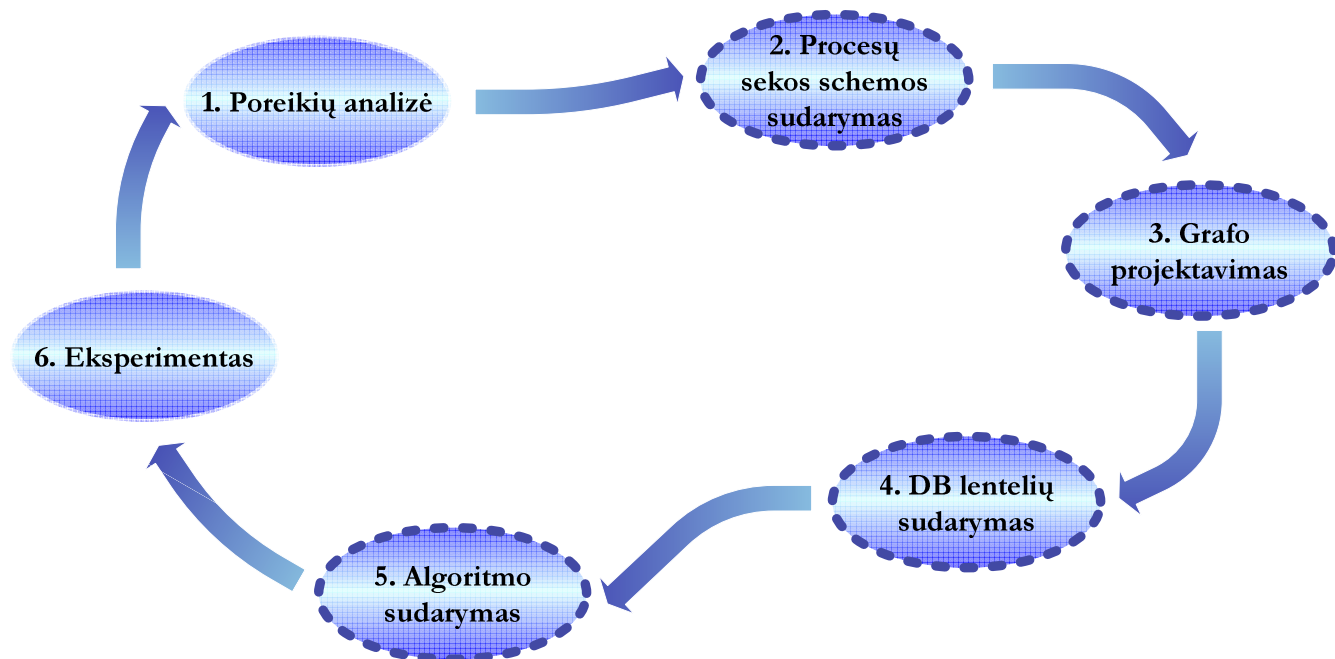
2.2. Grafų teorijos taikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose aprašymas

Analizės etapo metu buvo atrinkti reikalavimai klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemai kurti. Pagal šiuos reikalavimus buvo sudaryti pagrindiniai reikalavimai metodui atrinkti, kurio pagalba būtų įmanoma sukurti sistemą, kuri atitiktų pageidaujamą funkcionalumą. Metodas – taikyti grafų teoriją buvo pasirinktas, kadangi panaudojant grafų teorijos algoritmą visų galimų kelių į viršūnes suradimui, išpildomi visi sistemai keliami reikalavimai.

Siūlomas grafų teorijos taikymo metodas klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemų kūrimo, aprašomas išlaikant nuoseklumą, remiantis informacinės sistemos kūrimo eiga. Siūlomas metodas aprašomas šiais etapais:

1. Klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso projektavimas;
2. Grafo projektavimas;
3. Duomenų bazės lentelių sukūrimas;
4. Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo algoritmo sukūrimas;

Informacinės sistemos gyvavimo cikle šio metodo kūrimo etapai pateikiami tokia tvarka:



Šaltinis: sudaryta autoriaus

5 pav. IS kūrimo eiga grafų teorijos pagrindu

1. Poreikių analizė – tai pirmasis informacinės sistemos kūrimo etapas. Analizės dalyje buvo atlikta poreikių analizė ir sudaryta vartotojo poreikių specifikavimo Use Case diagrama. Pagal šią schemą buvo sudaryti sistemos reikalavimai.

2. Antrasis etapas yra klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso schemas sudarymas, pagal kurią turi būti nagrinėjamos pretenzijos.

3. Pagal sudarytą klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso schemą projektuojamas grafas.

4. Sukuriamos DB lentelės žinioms apie procesų eiliškumą išsaugoti.

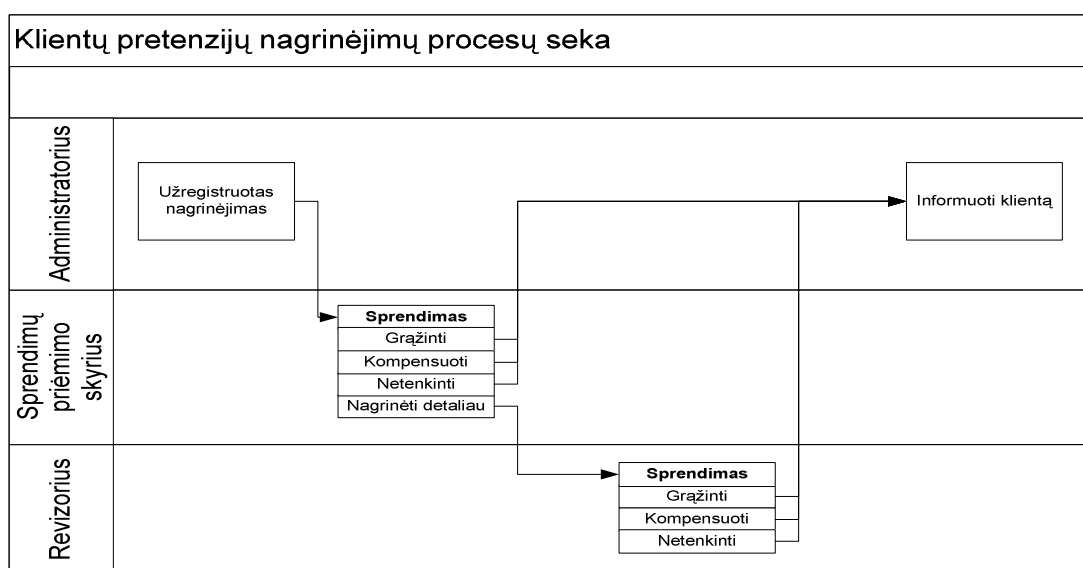
5. Pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo algoritmo sudarymas.

6. Eksperimentas – vykdomas sukurtos klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemos bandymas. Ši dalis aprašoma 3 skyriuje.

2.3 Klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso projektavimas

Pirmasis etapas yra darbų sekų diagramos sukūrimas, pagal kurią bus galima aprašyti procesus ir jų nuoseklumą pritaikant siūlomą metodą. Pagal teorinėje dalyje atliktą analizę yra sudaroma supaprastinta klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų seka. Ji atvaizduoja trumpą fragmentą iš pretenzijų nagrinėjimo: administratorius užregistruoja sistemoje kliento pretenziją, sprendimų priėmimo skyrius priima pirminį sprendimą iš fiksuotų reikšmių sąrašo, priklausomai

nuo pasirinkto sprendimo nagrinėjimas tęsiamas detaliau revizorių padalinyje, arba klientas informuojamas elektroniniu paštu apie sprendimą.


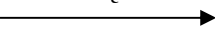
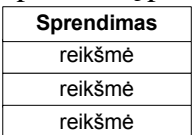


Šaltinis: sudaryta autoriaus

6 pav. Sprendimų priėmimo procesų sekų diagrama (pavyzdys)

6 lentelė

Procesų sekos diagramos notacija

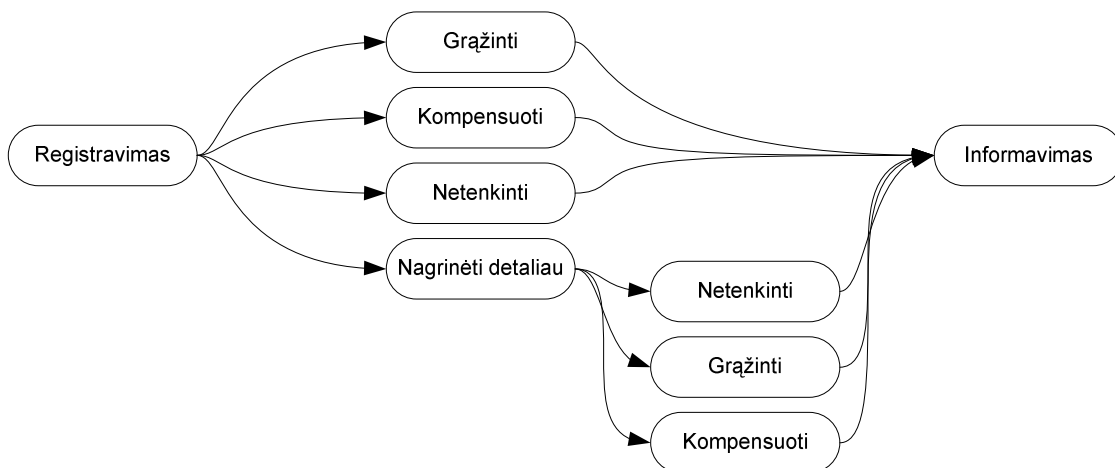
Procesas (<i>process</i>) 	Procesas transformuoja, perdirba duomenis.
Duomenų srautas (<i>data flow</i>) 	Tai duomenys, perduodami tarp procesų, arba tarp procesų ir duomenų saugyklų.
Sprendimų priėmimas: 	Sprendimo priėmimo procesas, su galimomis reikšmėmis priimam sprendimui informacinėje sistemoje.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Sudarius nagrinėjamo proceso sekų diagramą, reikalinga pagal sukurtą schemą suprojektuoti grafą. Sudarinėjant procesų sekų diagramą rekomenduojama remtis 6 lentelėje pateikta notacija.

2.4 Klientų pretenzijų nagrinėjimo grafo projektavimas

Remiantis sudaryta procesų schema galime papildomai sudaryti procesų grafinį atvaizdavimą. Kiekvieną sprendimo reikšmę pavaizduosime kaip atskirą grafo viršūnę, bei jas sujungsime taip kaip pateiktas procesų nuoseklumas išdėstytas darbų sekų diagramoje. Rezultate, gauname paveikslą su suprojektuoto grafo atvaizdavimu.





Šaltinis: sudaryta autoriaus

7 pav. Sprendimų priėmimo grafas

7 lentelė

Sprendimų priėmimo grafo diagramos notacija

Grafo viršūnė 	Grafo viršūnė tai sprendimui pasirinkta reikšmė.
Kelias tarp viršūnių 	Tai briaunos – keliai tarp grafo viršūnių nusakantys galimus sekančius sprendimus.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Atlikus šiuos veiksmus turime pilnai suprojektuotą grafą, turime pateiktą informaciją apie klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo eiliškumą, galimus sprendimus ir jų reikšmes.

2.5 Duomenų bazės lentelių sukūrimas

Atlikus grafo projektavimo etapą reikalinga perkelti ir išsaugoti turimą žinias apie klientų pretenzijų nagrinėjimo procesą tokioje srityje, kad būtų galimybė informacinei sistemai naudoti šią informaciją. Tai padaryti galima aprašius pačius procesus duomenų bazės lentelėje. Duomenų bazės lentelės struktūra metodo aprašymui pasirenkama nesudėtinga ir minimali. Kiekvienai informacijos eilutei suteikiamas unikalus kodas pavadinimu ID. Kadangi klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymas skiriasi priklausomai nuo pretenzijos tipo, į lentelės struktūrą įterpiame lauką TIPAS.

Vienas iš svarbiausių šios informacinės sistemos reikalavimų yra, kad sistema nustatytų, kokie galimi priimti sprendimai ir jų reikšmės, todėl sekančius galimus klientų pretenzijų nagrinėjimo sprendimus nustatysime pagal esamą sprendimą ir jo reikšmę, o tai reiškia, kad reikalinga išsaugoti informaciją apie paskutinį priimtą sprendimą ir jo reikšmę, todėl duomenų bazės lentelėje sukursime atitinkamai laukus, kuriuose bus saugomas paskutinis priimtas sprendimas ir jo reikšmė laukuose ESAMAS SPRENDIMAS ir ESAMA REIKSME. Tam kad galėtume nustatyti koks yra sekantis klientų pretenzijų nagrinėjimo sprendimas ir galimos

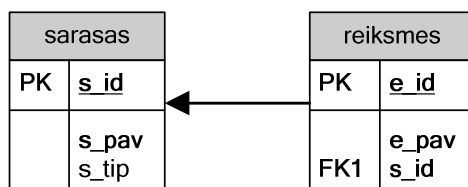
sprendimo reikšmės reikalinga išsaugoti taip pat duomenų bazės lentelėje atitinkamai laukuose BUSIMAS SPRENDIMAS ir BUSIMA REIKSME. Galima duomenų bazės lentelės struktūra:

Grafas	
PK	ID
	Tipas Esamas_sprendimas Esama_reiksme Busimas_sprendimas Busima_reiksme

8 pav. Grafo lentelė

Tokiu būdu į duomenų bazę patalpinus visą procesų seką, galima visą informacinės sistemos veikimo principą pririšti prie lentelės kurioje perkelta visa reikalinga informacija apie procesus. Svarbiausia, kad pagal aprašytas procesų sekas galima kontroliuoti sprendimų priėmimo eiliškumą, kadangi žinant paskutinį priimtą sprendimą, žinosime kokie yra galimi, bei kokios galimos jų reikšmės, o taip pat galėsime pridėti naujų reikšmių sprendimams, naujų nagrinėjimo tipų. Kaip matome sprendimų ir jų reikšmių priėmimo eiliškumą jau turime kur išsaugoti, todėl sukūrus ir elementarią programos vartotojo sąsają, informacinės sistemos administratorius galėtų pilnai valdyti ir konfigūruoti, esant poreikiui procesą.

Tačiau klientų pretenzijų nagrinėjimo informacinės sistemos kūrimo reikalavimuose yra punktas, kuris nusako, kad privalo būti galimybė per vartotojo sąsają – be programavimo darbų, papildyti sąrašą sprendimų reikšmių, ar pageduoti esamas. Šiam reikalavimui įvykdyti sukuriamos dvi duomenų bazės lentelės, kuriose bus saugomas sprendimų sąrašas, o vaikinėje lentelėje – jų reikšmės. Šios lentelės jungiamos ryšiu vienas su daug, kadangi vienas sprendimas gali turėti daug reikšmių, o viena reikšmė gali priklausyti tik vienam sprendimui. Galimos duomenų bazės lentelės struktūros:



9 pav. Sprendimų ir reikšmių duomenų bazės lentelės

Sekantis etapas aprašant grafų teorijos taikymo metodą klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti yra vienas iš svarbiausių – grafų teorijos algoritmo aprašymas

galimų kelių į viršūnes suradimui. Šio algoritmo pagalba yra atrenkamos galimos klientų pretenzijų nagrinėjimo sprendimų reikšmės pagal pretenzijos tipą ir paskutinį priimtą sprendimą ir reikšmę. Pagal šiuos kriterijus algoritmas atrenka galimus sprendimus ir reikšmes iš 8 ir 9 paveiksluose pateiktų duomenų bazės lentelių.

2.6 Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių paskirstymo algoritmo aprašymas

Sekančiam nagrinėjimo sprendimui nustatyti naudojamas grafų teorijos algoritmas, kuris nustato galimus kelius į viršūnes, kitaip sakant galimus nagrinėjimo sprendimus ir jų reikšmes. Šio algoritmo vieta klientų pretenzijų nagrinėjimo procese pateikta 10 pav.

Aprašomo algoritmo uždavinys yra nustatyti kam skirti kliento pretenzijos nagrinėjimo užduotį šiais atvejais:

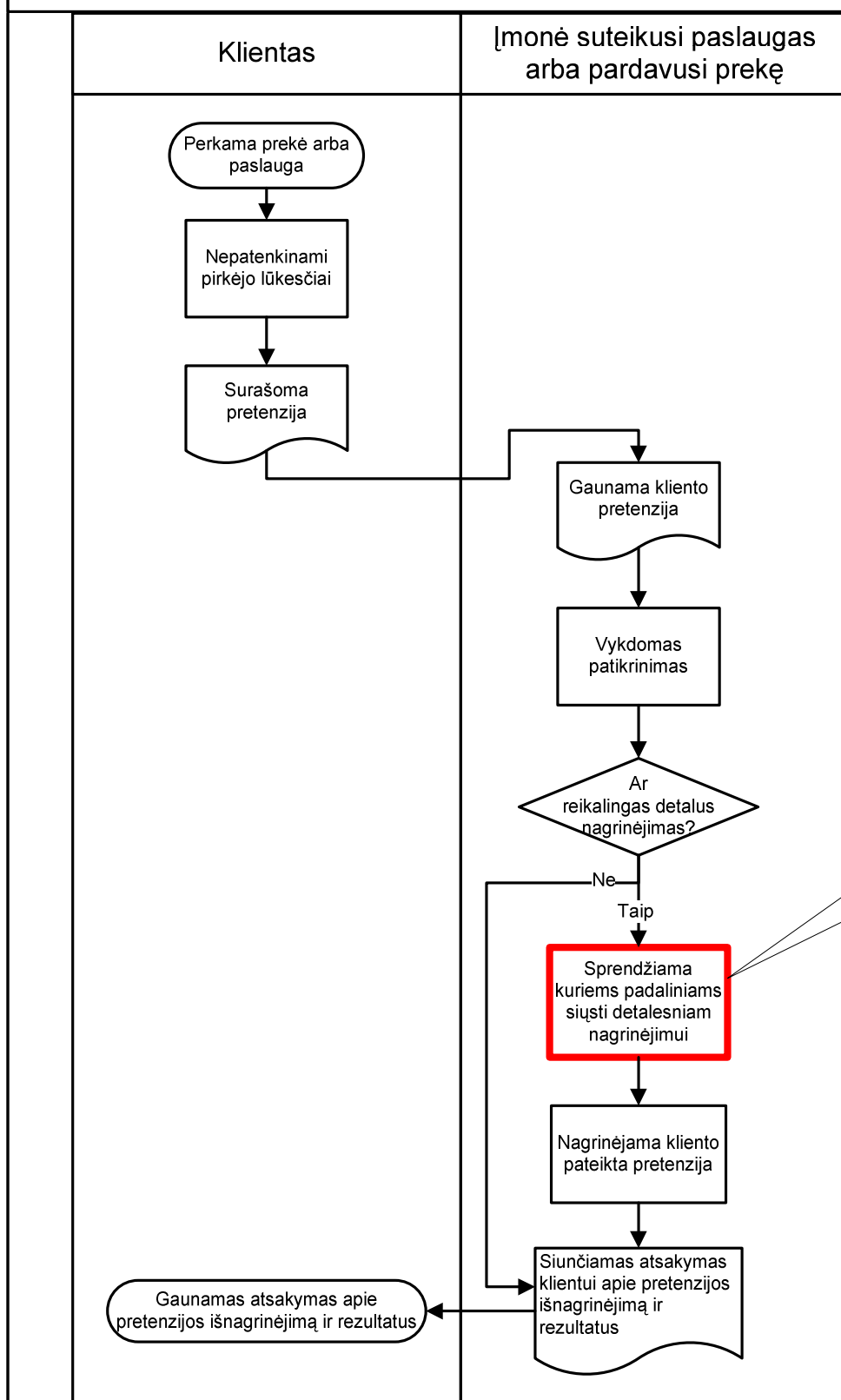
- užregistravus naują kliento pretenziją;
- esant jau nagrinėjamai pretenzijai nustatyti kam bus skirta sekanti kliento pretenzijos nagrinėjimo užduotis;
- esant pretenzijos nagrinėjimo pabaigai.

Pagal algoritmui iškeltą uždavinį, galime spręsti, kad sąlygos iškviečiančios algoritmą yra:

- naujos kliento pretenzijos registravimas;
- bet kurio sprendimo priėmimas.

Jei bent viena iš sąlygų yra tenkinama, turi būti iškviečiamas algoritmas.

Kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo procesas



Šioje klientų pretenzijų nagrinėjimo procese algoritmas paskirsto nagrinėjimo užduotis.

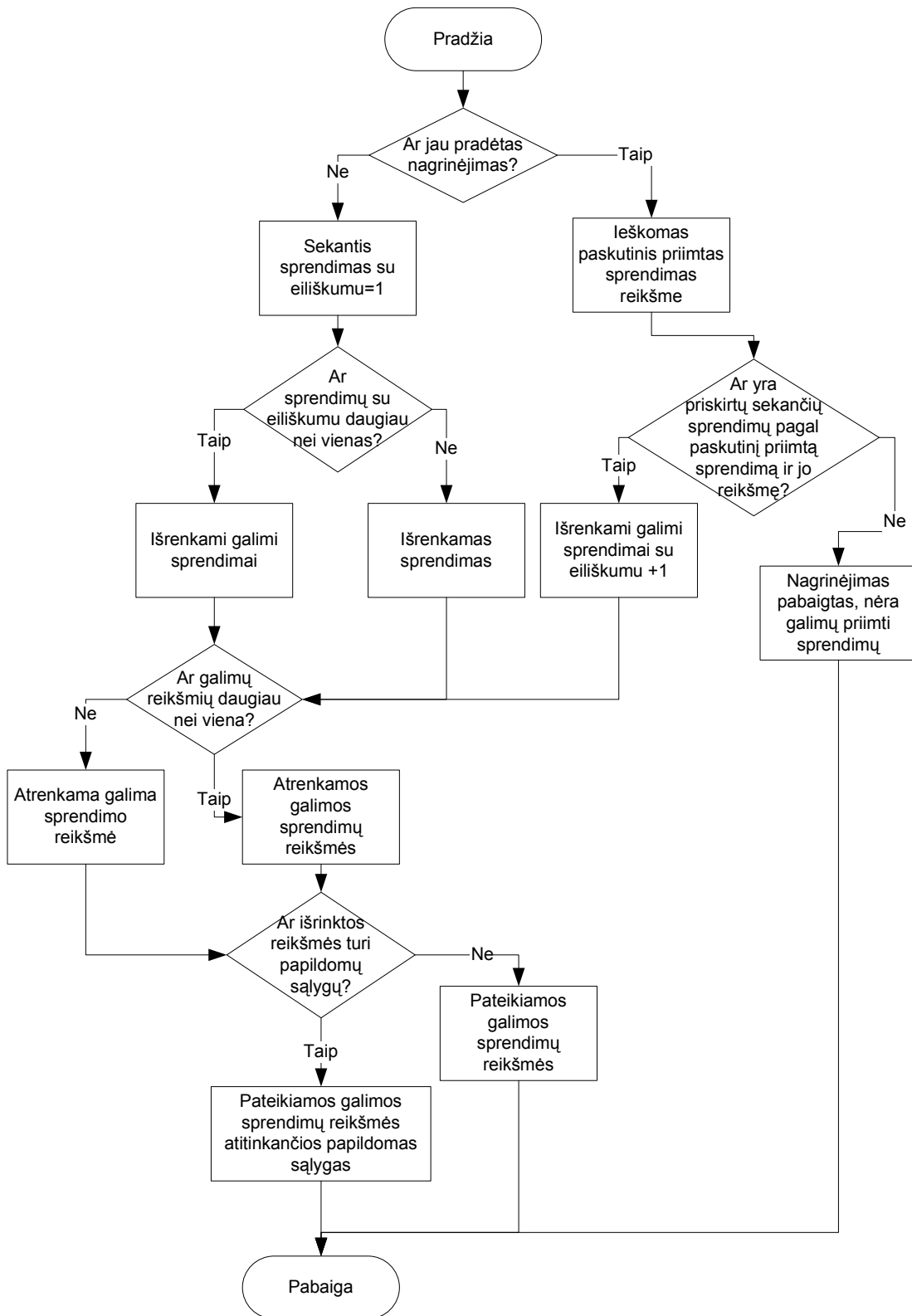
Šaltinis: sudaryta autoriaus

10 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesas

Algoritmas analizuoja kiekvieną kliento užregistruotą pretenziją nuo vieno iki kelių kartų, kadangi užregistravus naują pretenziją jai turi būti sukurta pirminė nagrinėjimo užduotis, kai ši yra atliekama ir sprendimas su atitinkama reikšme yra priimtas, tada ši pretenzija turi būti vėl patikrinta ir nustatyta ar reikia tolimesnio nagrinėjimo ar nagrinėjimas pabaigiamas. Algoritmas analizuoja kliento pretenziją iš naujo kiekvieną kartą kai yra priimamas naujas sprendimas.

Būtni algoritmo kintamieji yra šie:

- Eiliškumas – tai sprendimo eiliškumo skaitinis parametras, pagal jį algoritmas nustato kuris sprendimas gali eiti po pastarojo, o kuris ne;
- Pretenzijos tipas – kiekvienam pretenzijos tipui gali būti taikomi skirtingi pretenzijų nagrinėjimo procesai;
- Esamas sprendimas – jei pretenzija jau yra nagrinėjama tai algoritmui reikia pateikti šį parametą, kad nustatytų sekančius galimus sprendimus;
- Esama reikšmė – šis parametras nusako esamo sprendimo reikšmę, kuri būtina perduoti algoritmui kaip kintamąjį kartu su esamu sprendimu;
- Sekantis sprendimas – kintamasis, kuri nustato pats algoritmas pagal esamą sprendimą ir esamą reikšmę;
- Sekanti reikšmė – algoritmui nustačius sekantį sprendimą išrenkamos šio sprendimo sekančios galimo reikšmės;
- Papildomos sąlygos – prie kiekvienos sprendimo reikšmės gali būti papildomų sąlygų, į kurias algoritmas turi atsižvelgti išrenkant sekančio sprendimo reikšmes.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

11 pav. Galimų sprendimų ir jų reikšmių paieškos algoritmas klientų pretenzijų nagrinėjime.

Pateiktas galimų sprendimų ir jų reikšmių paieškos algoritmas klientų pretenzijų nagrinėjime prasideda tikrinant ar pretenzija dar tik pradeda nagrinėti ar jau pradėta:

1. tikrinama ar jau pradėtas kliento pretenzijos nagrinėjimas:

1.1. Ne:

1.1.1. Ieškomas paskutinis priimtas sprendimas ir jo reikšmė;

1.1.2. Tikrinama ar dar yra sekančių sprendimų ar tai jau buvo paskutinis galimas:

1.1.2.1. Paskutinis sprendimas – pretenzijos nagrinėjimas užbaigtas;

1.1.2.2. Išrenkami sprendimai, kurių eiliškumas yra vienetu didesnis nei paskutinio uždėto sprendimo:

1.1.2.2.1. Ar jų yra daugiau nei vienas:

1.1.2.2.1.1. Atrenkami galimi sprendimai ir jų reikšmės;

1.1.2.2.1.1.1. Ar turi atrinktos reikšmės papildomų sąlygų?

1.1.2.2.1.1.1.1. Turi – atrenkamos tik reikšmės atitinkančios sąlygas;

1.1.2.2.1.1.1.2. Neturi - paliekamos visos prieš tai atrinktos reikšmės;

1.1.2.2.1.2. Atrenkamos galimos sprendimo reikšmės;

1.1.2.2.1.2.1.1. Turi – atrenkamos tik reikšmės atitinkančios sąlygas;

1.1.2.2.1.2.1.1.1. Pretenzijos nagrinėjimas užbaigtas

1.1.2.2.1.2.1.2. Neturi - paliekamos visos prieš tai atrinktos reikšmės;

1.1.2.2.1.2.1.2.1. Pretenzijos nagrinėjimas užbaigtas

2.1. Taip:

1.2.1. Išrenkamas sprendimas su eiliškumu lygiu 1;

1.2.2. tikrinama ar sprendimų su eiliškumu 1 yra daugiau nei 1:

1.2.2.1. Atrenkami galimi sprendimai ir jų reikšmės;

1.2.2.1.1. Ar turi atrinktos reikšmės papildomų sąlygų?

1.2.2.1.1.1. Turi – atrenkamos tik reikšmės atitinkančios sąlygas;

1.2.2.1.1.2. Neturi - paliekamos visos prieš tai atrinktos reikšmės;

1.2.2.2. Atrenkamos galimos sprendimo reikšmės;

1.2.2.2.1.1. Turi – atrenkamos tik reikšmės atitinkančios sąlygas;

1.2.2.2.1.1.1. Pretenzijos nagrinėjimas užbaigtas

1.2.2.2.1.2. Neturi - paliekamos visos prieš tai atrinktos reikšmės;

1.2.2.2.1.2.1. Pretenzijos nagrinėjimas užbaigtas

Šiais išdėstytais skyriuje metodo įgyvendinimo principais bus atliktas tyrimas sekančiame skyriuje vykdant eksperimentą sukuriant prototipinę informacinę sistemą, paremtą išdėstytu metodu.

2.7 Grafų teorijos taikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose privalumai

Visa metodo teikiama nauda yra klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS pateiktų reikalavimų įgyvendinimas. Vienas iš jų svarbiausių, kad pasikeitus įmonės procesams, klientų pretenzijų nagrinėjimo kompiuterizuotą procesą bus įmanoma pakoreguoti be programavimo darbų, pakaks konfigūruoti IS. Visa tai atlikti nebus reikalingas kvalifikuotas programuotojas, tai gali atlikti sistemos vartotojas neturintis žinių apie programavimą. Taigi grafą panaudojant sekančio proceso – sprendimo suradimui, galima kurti sistemą su procesų sekų valdymo moduliu. Antras labai svarbus reikalavimas, kuris bus įgyvendintas, kad aprašius pretenzijų nagrinėjimo procesus, informacinė sistema galės paskirstyti pretenzijų nagrinėjimo užduotis įvairiems įmonės dalyviams (padaliniams).

2.8 Metodo panaudojimo sritys informacinių sistemų kūrime

Šio grafų teorijos metodo panaudojimo galimybės informacinių sistemų kūrimo srityje yra didelės, kadangi pasaulyje yra labai paplitusios įvairiausios verslo valdymo sistemos, kurios dažniausiai apima didelę dalį įmonės procesų, todėl šis metodas gali būti sėkmingai pritaikytas įvairiose verslo valdymo sistemose, ypatingai tose, kur reikalingas ne vienas sprendimo priėmimas, arba pats procesas yra pakankamai sudėtingas. Dažniausiai pasitaikančios verslo situacijos įmonėje kur gali būti panaudotas siūlomas grafų teorijos panaudojimo metodas:

- Sprendimų priėmimas dėl pardavimo/pirkimo kainų didinimo/mažinimo;
- Sprendimų priėmimas dėl įmonės investicijų;
- Sprendimų priėmimas dėl verslo planų tvirtinimo;
- Vykstant įvairių dokumentų suderinimą, kai dokumentą turi patvirtinti keletas įmonės vadovų.

Pateikėme keletą situacijų, kuriose būtų sėkmingai pritaikyta IS su grafų teorijos panaudojimo metodu, tačiau kiekviena įmonė turi savo ypatybių ir verslo situacijų, todėl panaudojant šį metodą galima lanksčiai kompiuterizuoti įvairius įmonės procesus.

3. GRAFŲ TEORIJS TAIKYMO KLIENTŲ PRETENZIJŲ NAGRINĖJIMO SISTEMOSE TYRIMAS

Norint pagrįsti siūlomą grafų teorijos taikymą klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose metoda realizavimui, buvo vykdomas eksperimentas. Jo metu buvo suprojektuota klientų pretenzijų nagrinėjimo sistema, kurios kūrimui buvo pasirinktas grafų teorijos taikymo metodas. Šio metodo pagalba sukurta IS nustato pretenzijų nagrinėjimo proceso būsenas ir paskirsto vartotojams pretenzijų nagrinėjimo užduotis.

Projektavimo metu, analizės dalyje buvo išanalizuoti vartotojų poreikiai, kuriais remiantis buvo nustatyta, kad sprendimus turi priimti keli organizacijos skyriai ar padaliniai, nuo kurių priklauso ir tolesnis klientų pretenzijų nagrinėjimo procesas.

Eksperimento tikslas – išsiaiškinti ar siūlomas grafų teorijos panaudojimo metodas IS kūrime atitinka 2.1 skyriuje pateiktus reikalavimus ir ar šio metodo pagalba įmanoma sukurti klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS pagal reikalavimus pateiktus 1.4 skyriuje.

Eksperimento laukiamas rezultatas – tai prototipinė klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS, kurioje galima konfigūruoti nagrinėjimo užduočių paskirstymą be programavimo darbų.

Eksperimento etapai:

1. Prototipinės klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS sukūrimas;
2. Pavyzdinės pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos suvedimas į duomenų bazę ir paruošimas bandymams;
3. Užduočių paskirstymo bandymas;
4. Pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos pakeitimas sistemoje;
5. Užduočių paskirstymo bandymas po procesų pakeitimo.

3.1 Prototipinės klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS sukūrimas;

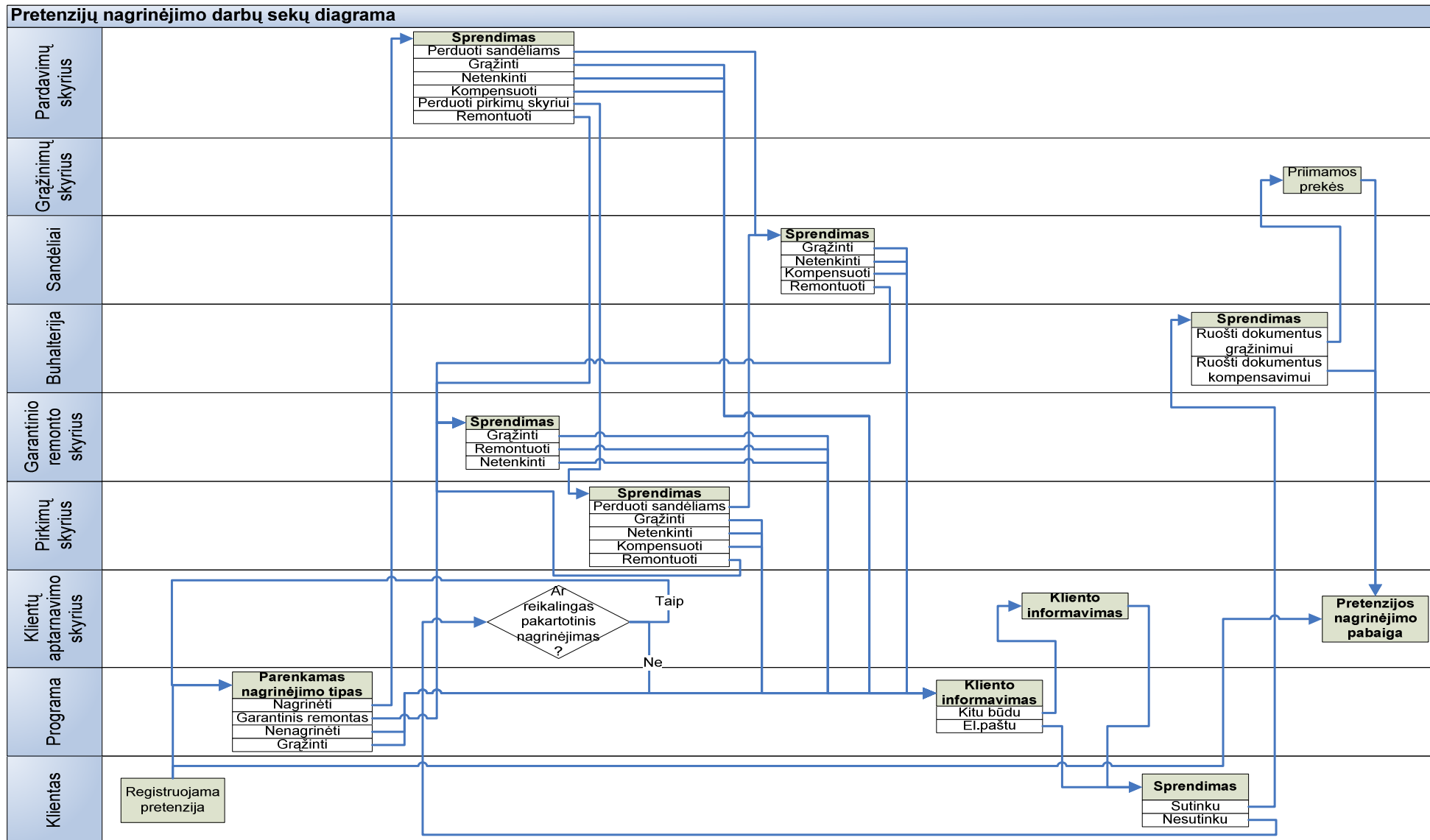
Pagal skyriuje 1.2 pateiktus reikalavimus sistemai, buvo sukurta prototipinė klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistema. Ji sukurta naudojant Microsoft SQL 2005 duomenų bazių valdymo sistemą ir Microsoft Visual FoxPro 9 programinę įrangą vartotojo sąsajai sukurti. Kadangi ši sistema yra tik prototipas, ji neturi pilno funkcionalumo, reikalingo įprastam darbui. Realizuotas tik tos funkcijos, kurios būtinos išbandyti eksperimento metu siūlomą metodą:

- Pretenzijos registravimas;

- Pretenzijos nagrinėjimo užduočių paskyrimas;
- Galimybė konfigūruoti pretenzijos nagrinėjimo užduočių paskirstymą;

3.2 Pavyzdinės pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos suvedimas į duomenų bazę ir paruošimas bandymams;

Apibrėžti klientų pretenzijų nagrinėjimo procesus buvo pasirinkta pretenzijų nagrinėjimo darbų sekų diagrama. Pateikiama klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų darbų sekų diagrama (12 pav.).



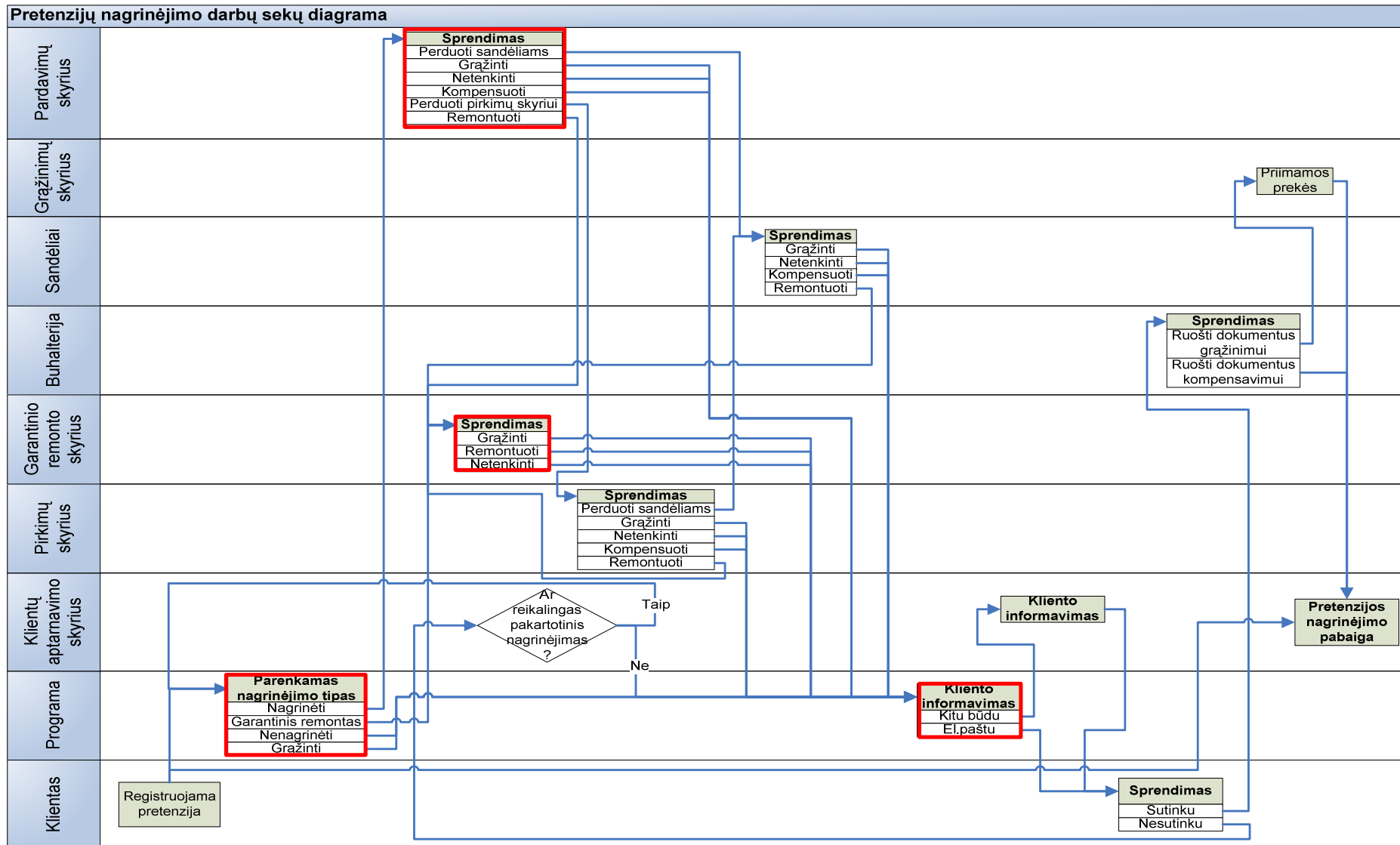
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

12 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų darbų sekų diagrama

Pagal šią klientų pretenzijų nagrinėjimo proceso diagramą bus vykdomas tolimesnis bandymas, siekiant išsiaiškinti ar panaudojant siūlomą metodą, bus galimybė esant organizacijos procesuose pakitimams nereikėtų papildomų programavimo darbų.

Sukurtos sistemos testavimo metu buvo pastebėta, kad klaidos daugiau pasitaiko ne programiniame kode, o sistemos procesų konfigūravime. Tai vertinama kaip teigiama savybė, sistemos kadangi konfigūravimo klaidas gali atlikti paprastas vartotojas ir nereikalingos programavimo žinios. 13 paveiksle pateikiamas pavyzdys kaip programoje yra konfigūruojami sistemos procesai – aprašomi grafo keliai nuo pradinių viršūnių į sekančias viršūnes.

Pateiktame pavyzdyje matome kaip yra aprašomos viršūnės, jų galimos reikšmės ir kokios galimos sekančios viršūnės, bei sekančių viršūnių galimos reikšmės. Pirmajame stulpelyje vykdomas eilučių numeravimas. Antrajame stulpelyje yra apibrėžiamas pretenzijos tipas, kadangi tai vienas iš svarbiausių kriterijų, kuris apibrėžia visą pretenzijų nagrinėjimo logiką, procesus yra būtent pretenzijos tipas. Eksperimente buvo naudojamas pretenzijų tipas: nekokybiškos prekės. Trečiajame stulpelyje yra apibrėžiama viršūnė, pirmąją viršūnę pavadiname „1 sprendimas“. Ketvirtame stulpelyje yra apibrėžiamos esamų viršūnių reikšmės. Šiame 13 paveiksle pavaizduotas tik mažas fragmentas grafo eilučių, 14 paveiksle atvaizduota darbų sekų diagrama, kuri dalis yra aprašyta. Kadangi iš pastarosios viršūnės galimas kelias į tris viršūnes – 2, 4, 6 sprendimus, pagal pirmojo sprendimo reikšmes. Kadangi 1 sprendimas turi keturias galimas reikšmes, o iš jų kiekvienos galimi trys sprendimai turintys po kelias reikšmes, gauname 13 eilučių – 13 grafo briaunų, arba 13 galimų kelių iš pirmojo sprendimo priklausomai nuo jo reikšmės.



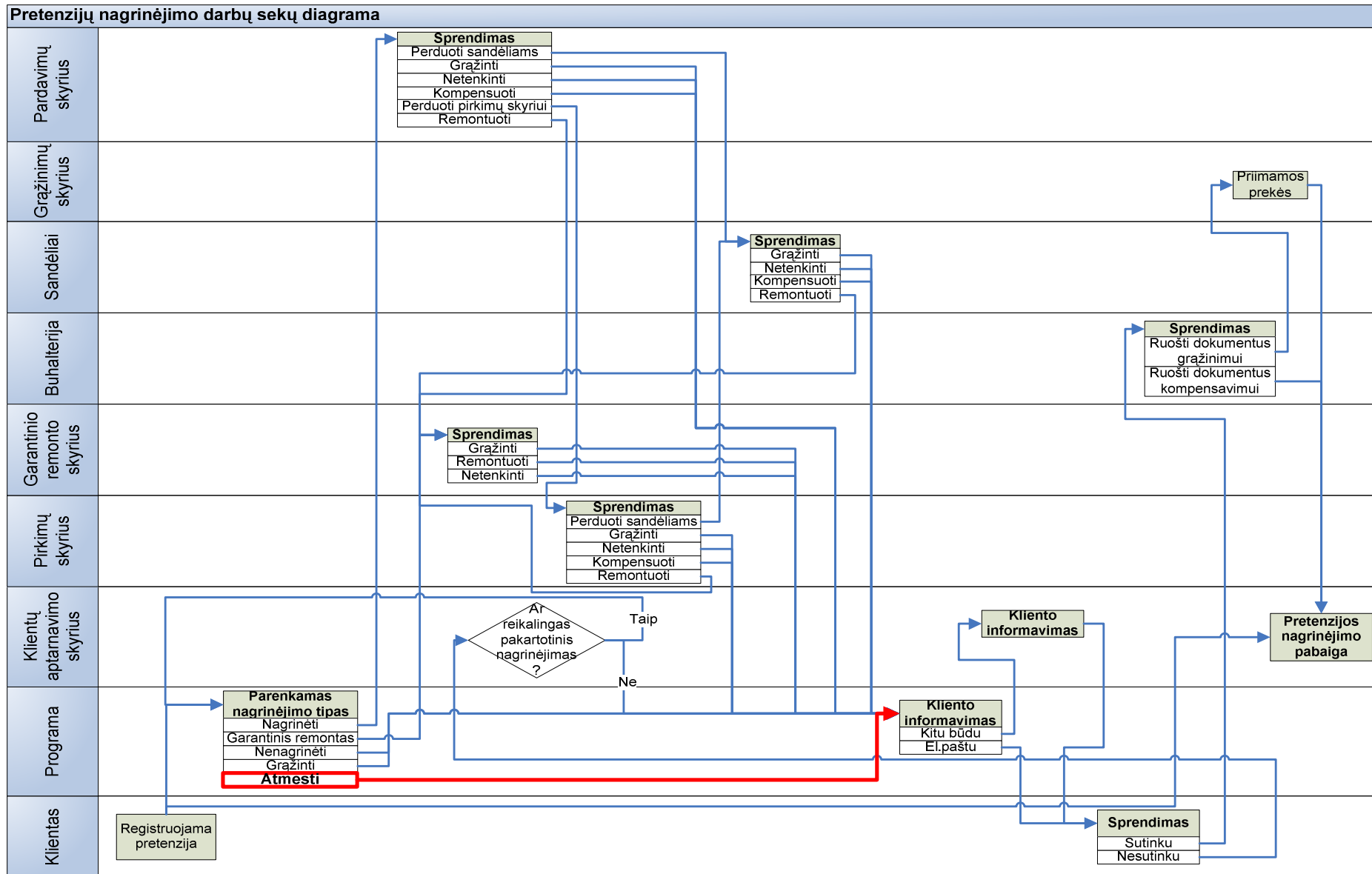
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

14 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesai aprašyti grafo eilutėmis.

3.4 Pretenzijų nagrinėjimo procesų sekos pakeitimas sistemoje

Vienas iš pagrindinių eksperimento tikslų yra išsiaiškinti ar kuriant sistemą taikant grafų teoriją siūlomu metodu bus galimybė keisti klientų pretenzijų nagrinėjimo procesus, jų sekas, bei sprendimų reikšmes be programuotojų įsikišimo. Todėl buvo inicijuotas tariamas organizacijoje klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų pakeitimas pridėdant dar vieną naują reikalingą sprendimą vienam iš padalinių. Atitinkamai pateikiama darbų sekų diagrama kurioje yra pateiktas šis pakeitimas (15 pav.).

Kliento pretenzijų nagrinėjimo procese pridėdame dar vieną reikšmę „atmesti“ pirmajame sprendime – pažymėta raudonai. Iš pastarosios reikšmės nagrinėjimas bus perduodamas tiesiai į 7 sprendimą. Taigi įvykdžius pakeitimus per vartotojo sąsają neturint programavimo įgūdžių, galima pakeisti kliento pretenzijų nagrinėjimo procesų seką, o tai yra itin aktualu, kadangi organizacijų veiklos procesai kinta ne visada prognozuojamai.

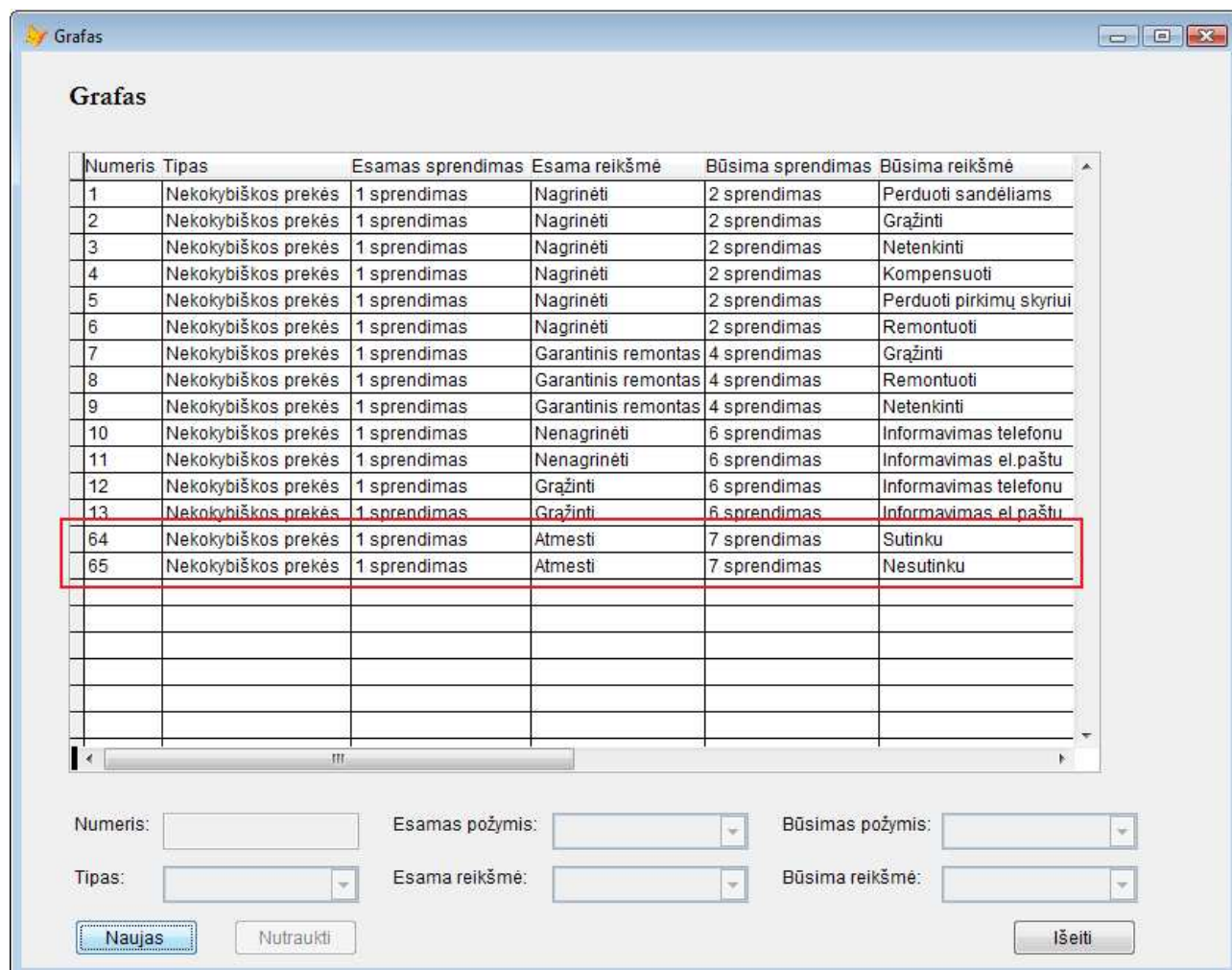


Šaltinis: sudaryta autoriaus.

15 pav. Klientų pretenzijų nagrinėjimo procesų darbų sekų diagrama po organizacijos veiklos procesų pakitimo

3.5 Užduočių paskirstymo bandymas po procesų pakeitimo

Pateiktame 15 paveiksle matome naujai pridėtą sprendimo reikšmę dėl kurio informacinei sistemai būtų reikalingi programiniai pakeitimai, tačiau sistemą sukūrus siūlomu grafo pritaikymo metodu būtų reikalinga tik pridėti dvi grafo eilutes 64 – 65, pateikta 16 paveiksle.



Numeris	Tipas	Esamas sprendimas	Esama reikšmė	Būsima sprendimas	Būsima reikšmė
1	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Perduoti sandėliams
2	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Gražinti
3	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Netenkinti
4	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Kompensuoti
5	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Perduoti pirkimų skyriui
6	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Remontuoti
7	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Gražinti
8	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Remontuoti
9	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Netenkinti
10	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nenagrinėti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
11	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nenagrinėti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu
12	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
13	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu
64	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Atmesti	7 sprendimas	Sutinku
65	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Atmesti	7 sprendimas	Nesutinku

16 pav. Grafo fragmento atvaizdavimas per programos vartotojo sąsają po procesų pakeitimų

Kaip pastebime, pakeitimai tikrai nėra dideli. Be abejo, esant ženklesniems organizacijos procesų pasikeitimams, būtų reikalingi žymesni pakeitimai ir sistemos procesų konfigūravime. Na, bet kaip matome, jei pridedama tik viena nauja reikšmė pakeitimas yra dviejų eilučių įvedimas.

3.6 Siūlomo metodo taikymo palyginimas

Siūlomo metodo grafų teorijos pritaikymo klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose rezultatai pateikiami sulyginant su kitais metodais naudojant keletą svarbiausių ir problematiškiausių kriterijų:

- Sudėtingumas – programavimo sudėtingumas;
- Trūkumai - trūkumų kiekis ir jų svarba;
- Laiko sąnaudos - kiek valandomis užtrunkama sukurti informacinę sistemą;
- Tikimybė klaidoms – kokia tikimybė klaidoms kuriant informacinę sistemą;
- Pakeitimų vykdymas – informacinės sistemos procesų pakeitimų vykdymas, pakitus organizacijos veiklos procesams.

8 lentelė

Klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti metodų sugretinimas

Metodas Aspektas	Sprendimų medis su šakotaisiais algoritmais	Grafų teorijos taikymas	Neuroninio tinklo panaudojimas	Binarinis sprendimų medis
Sudėtingumas	Vidutinis	Vidutinis	Sudėtingas	Vidutinis
Trūkumai	Algoritmai didelės apimties, didelė klaidų tikimybė vykdant pakeitimus.	Pradinis realizavimas reikalauja didesnių laiko sąnaudų.	Sudėtingas optimalaus neuroninio tinklo apmokymas, bei išrinkimas	Dar didesnis skaičius algoritmų nei naudojant paprastąjį sprendimų medį.
Laiko sąnaudos	~18 savaičių	~19 savaičių	~24 savaičių	~20 savaičių
Tikimybė klaidoms algoritmuose	Didelė	Vidutinė	Didelė	Didelė
Pakeitimų vykdymas	Sudėtingas	Užtenka administratoriaus	Labai sudėtingas	Sudėtingas

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis literatūros šaltiniais [13], [14].

Pagal sulyginamąją lentelę galima pastebėti, kad grafų teorijos taikymas pasitvirtina beveik visais kriterijais kuriant kliento pretenzijų nagrinėjimo sistemas, ar panašias derinimo ar nagrinėjimo informacines sistemas.

Darbe siūlomas metodas po eksperimento taip pat buvo panaudotas, kuriant klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo informacinę sistemą vienai didžiausių Lietuvos mažmeninės ir didmeninės prekybos įmonei (įmonės pavadinimas neatskleidžiamas dėl konfidencialumo). Šios sistemos kūrimo ir diegimo kaštai atsipirko po 4,5 mėnesių, kadangi buvo sutaupyti kaštai atsisakant rankinio užduočių paskirstymo ir papildomų programavimo darbų po įmonės procesų pasikeitimo. Taip pat po šios sistemos įdiegimo buvo pastebėtas sklandesnis ir operatyvesnis klientų pretenzijų nagrinėjimas.

IŠVADOS

1. Darbe buvo atlikta galimų kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS kūrimo metodų analizė, t.y. keturi metodai – neuroninių tinklų, binarinių medžių, sprendimų medžių su šakotaisiais algoritmais ir grafo teorijos taikymas. Du pastarieji metodai buvo išskirti kaip tinkamiausi.
2. Išanalizavus galimus kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS kūrimo metodus buvo nustatyta, kad labiausiai tinkami yra sprendimų medžių su šakotaisiais algoritmais ir grafo teorijos taikymas, kur pastarasis turi didelį privalumą – galimybę vartotojui keisti sistemos veikimo procesų seką.
3. Sukurtas ir aprašytas grafų teorijos taikymas kliento pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo sistemoms kurti, panaudojant galimų kelių nustatymo į grafo viršūnes principą.
4. Sukurta prototipinė klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo informacinė sistema paremta grafų teorija, pritaikant galimų kelių nustatymo į grafo viršūnes metodą – galimų sprendimų ir jų reikšmių valdymui. Informacinė sistema sukurta naudojant Microsoft SQL 2005 duomenų bazių valdymo sistemą ir Microsoft Visual FoxPro 9 programinę įrangą vartotojo sąsajai sukurti.
5. Vykdytas eksperimentas parodė, kad grafų teorijos taikymas klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemose turi pagrindinę savybę - pretenzijų nagrinėjimo procesai yra aprašomi per informacinės sistemos vartotojo sąsają ir išsaugomi duomenų bazėje. Atsiradus įmonės procesų pokyčiams, pretenzijų nagrinėjimo procesai gali būti atitinkamai konfigūruojami per vartotojo sąsają ir yra išvengiama papildomų programavimo darbų, todėl yra sutaupomas laikas ir įmonės kaštai. Taip pat naudojant pasiūlytą grafų teorijos metodą, realizuota prototipinė klientų pretenzijų nagrinėjimo užduočių valdymo IS paskirsto užduotis įvairiems padaliniams, kad klientų pretenzijos būtų išnagrinėtos laiku ir kokybiškai. Todėl eksperimentas, panaudojant grafų teorijos taikymą IS kūrime, laikomas sėkmingai pabaigtu, kadangi eksperimento tikslas yra įvykdytas.

SANTRAUKA

GARMUS, Martinas (2008) *Anwendung von Graphentheorie in Kundenansprüchen Behandlungs Auftragsverwaltungssystemen*. Magister Diplom. Kaunas: Vilnius Universität, Kaunas Geisteswissenschaftliches Fakultät, Lehrstuhl Informatik. 49 Seiten.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Thema von meine Diplomarbeit heißt „Anwendung von Graphentheorie in Kundenansprüchen Behandlungs Auftragsverwaltungssystemen“. Der Forschungsobjekt ist Kundenansprüchen Behandlungs Prozess.

Das Hauptziel von meiner Diplomarbeit ist die Probleme von Kundenansprüchen Behandlungs Prozess zu analysieren, Anforderungen für das System zu beschreiben und einen passenden Method für die Schaffung eines Informationssystems vorzuschlagen.

Diese Arbeit besteht aus drei Hauptteilen: theoretische, analytische und experimentische.

In dem ersten Teil wurde eine gründliche Analyse von dem Kundenansprüchen Behandlungs Prozess durchgeführt. Es wurde Problemen, Anforderungen an das System analysiert und beschrieben. Es wurden dazu auch Diagramm von diesem Prozess geschaffen. Im analytischen Teil wurden auch einige Methoden von Schaffung der Systemen analysiert, beschrieben und verglichen.

In zweitem Teil wurde für das Schaffen von System - Anwendung von Graphentheorie vorgeschlagen.

Der dritte Teil ist der Experimentteil, wo der Experiment durchgeführt und beschrieben wurde. Es wurde ein Prototypsystem für Kundenansprüchen Behandlungs Auftragsverwaltung geschaffen mit Anwendung von Graphentheorie. Es wurden Prozessdiagrammen gebildet, die die Funktionierung von dem neuen System zeigt. Das geschaffte Prototypsystem wurde gründlich getestet, ob es die Systemanforderungen entspricht.

Das Hauptziel wurde erfolgreich erreicht. Das Prototypsystem funktioniert hervorragend und Anwendung von Graphentheorie hat sich rechtfertigt.

NAUDOTA LITERATŪRA

1. „Information system methodologies“ - R.N. Maddison, JAV Kongreso biblioteka. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2007.06.20]. Prieiga per internetą: <http://catalog.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?v1=21&ti=1,21&Search%5FArg=information%20system&Search%5FCode=TALL&CNT=25&PID=6928&SEQ=20070118131024&SID=1>
2. „Grafų teorija“ - VUMIF, Manstavičius E. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2007.01.10]. Prieiga per internetą: <http://www.mif.vu.lt/katedros/ttsk/bylos/man/files/grmag.pdf>
3. Telešius E. (2007). Paskaitų medžiaga „Darbų sekų valdymo sistemos“.
4. „An Approach for a Bidding Process Knowledge Capitalization“ - R.Chalal, and A.R.Ghomari. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2007.06.20]. Prieiga per internetą: <http://www.enformatika.org/data/v13/v13-56.pdf>
5. XpertRule - Philscience, Inc. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2007.06.20]. Prieiga per internetą: <http://www.philscience.com/palisade/products/xpertrule.html>
6. „Information systems and decision processes“ - Edward A.Stohr and Benn R.Konsynski, JAV Kongreso biblioteka. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2007.06.20]. Prieiga per internetą: <http://catalog.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?v1=89&ti=76,89&Search%5FArg=information%20system&Search%5FCode=TALL&CNT=25&PID=24475&SEQ=20070118134427&SID=1>
7. „Euler graphs, triangle-free graphs and bipartitegraphs in switching classes“ - Jurriaan Hage1, Tero Harju and Emo Welzl, Inst. of Information and Computing Sci., Univ. Netherland. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.20]. Prieiga per internetą: <http://www.cs.uu.nl/research/techreps/repo/CS-2002/2002-017.pdf>
8. „Hamiltonian and Euler Paths“ - Krompass Stephan, Universität Passau (Germany). [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.20]. Prieiga per internetą: http://www.infosun.fim.uni-passau.de/br/lehrstuhl/Kurse/Proseminar_ss01/Hamiltonian_and_Euler.pdf
9. „Durchlaufen von Graphen“ - Lenhardt Franz, Universität Passau (Germany). [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.20]. Prieiga per internetą: http://www.infosun.fim.uni-passau.de/br/lehrstuhl/Kurse/Proseminar_ss01/graph_traversals.pdf
10. „Quality Service - Effective Complaint Management (Guide XI) - Part 2 of 2“ - Treasury Board of Canada Secretariat, Canada. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.20]. Prieiga per internetą: http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/opepubs/TB_O/11QG1_e.asp
11. Quality management principles - International organization for standartization. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.20]. Prieiga per internetą: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/iso_9000_iso_14000/qmp.htm

12. Press Releases - MetricStream Inc. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.22]. Prieiga per internetą: <http://www.metricstream.com/pressNews/pressrelease.htm>
13. Development of a workflow based Complaint Management System - Vyom Technosoft Pvt. Ltd. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.28]. Prieiga per internetą: http://www.sourcecodesworld.com/project-bank/files/STU0027_PK.doc
14. Software Development Cost Estimation Approaches – University of Southern California. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.28]. Prieiga per internetą: <http://sunset.usc.edu/publications/TECHRPTS/2000/usccse2000-505/usccse2000-505.pdf>
15. Consumer Complaints Management - Customer Expressions Corporation. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2008.05.28]. Prieiga per internetą: [http://www.customerexpressions.com/CEX/cexweb.nsf/\(GetPages\)/2FEE295CD6D0BB1B85256FE900568660](http://www.customerexpressions.com/CEX/cexweb.nsf/(GetPages)/2FEE295CD6D0BB1B85256FE900568660)

PRIEDAI

1. LITERATŪROS APRAŠO KARTOTEKA

Pagal magistrinio darbo temą buvo atlikta informacijos paieška internete, kurios rezultatai pateikiami 9 lentelėje. Buvo naudoti raktiniai žodžiai/frazės paieškose:

informacinių sistemų klasifikavimas, IS klasifikavimas, grafų teorija, grafų teorijos taikymas, grafas, viršūnės, nustatymas, sprendimų medis, binarinis, binarinis sprendimų medis, sprendimų paramos sistemos, Bidding Process, Strategic Decisions, Corporate Memory, Knowledge Capitalization, Cooperative Knowledge, užduočių valdymas.

9 lentelė

Literatūros aprašo kartoteka

Autorius	Šaltinio pavadinimas	Šaltinio forma	Šaltinio adresas	Trumpas aprašymas
VU kartografijos centras	„Geometriniai modeliai“	Elektroninė	www.kc.gf.vu.lt/Paskaitos/MK/3-Geometrija-3.ppt	Grafų teorijos detalus aprašymas.
Philscience, Inc.	„XpertRule“	Elektroninė	http://www.philscience.com/palisade/products/xpertrule.html	Žiniomis paremtų sistemų kūrimo įrankio „XpertRule“ aprašymas.
Wikipedia enciklopedija	„Grafų teorija“	Elektroninė	http://lt.wikipedia.org/wiki/Graf%C5%B3_teorija	Wikipedia enciklopedija
Algimantas Juozapavičius, VU Matematikos ir informatikos fakultetas	„Informacinės sistemos“	Elektroninė	http://search.delfi.lt/cache.php?id=527B931272EF936D	Straipsnis apie informacinių sistemų projektavimą, kūrimą, vystymą, bei šių etapų metodus.
R.Chalal, and A.R.Ghomari	„An Approach for a Bidding Process Knowledge Capitalization“	Elektroninė	http://www.enformatika.org/data/v13/v13-56.pdf	Straipsnis apie derybų procesų kapitalizavimo būdą.
Dr. A. B. Schwarzkopf	“Information Systems: Concepts, Trends, Issues”	Elektroninė	www.ou.edu/class/aschwarz/misx/A01Intro/A01TRENDS.PPT	“Information Systems: Concepts, Trends, Issues” straipsnio pristatymas
KTU	„INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS IR SISTEMOS“	Elektroninė	http://ifko.ktu.lt/~stama/TelInfT/Tit05_00.ppt	KTU mokomoji medžiaga – paskaitos apie informacines sistemas, jų klasifikavimą įvairiais pjuviais.

9 lentelės tęsinys

Autorius	Šaltinio pavadinimas	Šaltinio forma	Šaltinio adresas	Trumpas aprašymas
R.Chalal, and A.R.Ghomari	„Capitalizing On Process Knowledge In Bidding Processes“	Elektroninė	http://www.tlinc.com/article121.htm	MUSIC modelio apžvalga (Management and Use of Co-operative Information Systems)
Jūratė Balukonienė, KTU, Informacijos sistemų katedra	„Atvejų savybių vaizdavimas ir panašumų įvertinimas, taikant klasifikavimo metodą“	Elektroninė	http://www.moku.lt/darbai/moku.lt_atveju_savybiu_vaizdavimas_straipsnis	„Atvejų savybių vaizdavimas ir panašumų įvertinimas, taikant klasifikavimo metodą“, CBR – Case Based Reasoning sistemų taikomi metodai.
VUMIF, Manstavičius E.	„Grafų teorija“	Elektroninė	http://www.mif.vu.lt/katedros/ttsk/bylos/man/files/grmag.pdf	VUMIF, Manstavičius E. „Grafų teorija: paskaitų konspektas“ – magistrantų paskaitų konspektas
prof. Romualdas Baušys, Grafinių sistemų katedra	„Kombinatorikos algoritmai“	Elektroninė	http://gsk.vtu.lt/darbuotojai/Romas/destoma/kombinatorika/downloads/downloads/01.pdf	„Kombinatorikos algoritmai“
R.N. Maddison JAV Kongreso biblioteka	„Information system methodologies“	Elektroninė	http://catalog.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?v1=21&ti=1,21&Search%5FArg=information%20system&Search%5FCode=TALL&CNT=25&PID=6928&SEQ=20070118131024&SID=1	Informacinių sistemų kūrimo metodologijos aprašymas
Edward A.Stohr and Benn R.Konsynski, JAV Kongreso biblioteka	„Information systems and decision processes“	Elektroninė	http://catalog.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?v1=89&ti=76,89&Search%5FArg=information%20system&Search%5FCode=TALL&CNT=25&PID=24475&SEQ=20070118134427&SID=1	Informacinės sistemos sprendimų priėmimo srityje. Ekspertinių sistemų ir dalinių ekspertinių sistemų apžvalga.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

2. PROTOTIPINĒS KLIENTŪ PRETENZIJŪ NAGRINĒJIMŪ APLIKACIJOS FORMOS

Klientū pretenziju nigrinējimu sāršo forma:

The screenshot shows a software application window titled "Nagrinejimas". The main area contains a table with the following columns: "Nagrinejimas", "Tipas", "Pavadinimas", "Sprendimas_1", "Sprendimas_2", "Sprendimas_3", "Sprendimas_4", and "Sprendimas_5". The table has five rows of data, with the fifth row selected. Below the table, there are input fields for "Numeris:", "Pavadinimas:", and "Tipas:". To the right of these fields are five buttons: "Naujas", "Nagrinēti", "Grafas", "Nutraukti", and "Išēiti".

Nagrinejimas	Tipas	Pavadinimas	Sprendimas_1	Sprendimas_2	Sprendimas_3	Sprendimas_4	Sprendimas_5
1	Nekokybiškos prekēs	Pirmas	Nagrinēti	Gražinti			
2	Nekokybiškos prekēs	pirmas 2	Gražinti				
3	Nekokybiškos prekēs	pirmas 3	Atmesti				
4	Nekokybiškos prekēs	pirmas 4					
5	Nekokybiškos prekēs	pirmas 5					

Numeris:

Pavadinimas:

Tipas:

Naujas Nagrinēti Grafas

Nutraukti Išēiti

Klientų pretenzijų nagrinėjimo sistemos grafo atvaizdavimo forma:

Grafas

Numeris	Tipas	Esamas sprendimas	Esama reikšmė	Būsima sprendimas	Būsima reikšmė
1	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Perduoti sandėliams
2	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Gražinti
3	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Netenkinti
4	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Kompensuoti
5	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Perduoti pirkimų skyriu
6	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nagrinėti	2 sprendimas	Remontuoti
7	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Gražinti
8	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Remontuoti
9	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Garantinis remontas	4 sprendimas	Netenkinti
10	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nenagrinėti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
11	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Nenagrinėti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu
12	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
13	Nekokybiškos prekės	1 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu
14	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Perduoti sandėliams	3 sprendimas	Gražinti
15	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Perduoti sandėliams	3 sprendimas	Kompensuoti
16	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Perduoti sandėliams	3 sprendimas	Netenkinti
17	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Perduoti sandėliams	3 sprendimas	Remontuoti
18	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
19	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Gražinti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu
20	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Netenkinti	6 sprendimas	Informavimas telefonu
21	Nekokybiškos prekės	2 sprendimas	Netenkinti	6 sprendimas	Informavimas el.paštu

Numeris: Esamas požymis: Būsimo požymis:

Tipas: Esama reikšmė: Būsimo reikšmė:

Kliento pretenzijos nagrinėjimo forma, kurioje priimami sprendimai:

Form1

Nagrinėjimai

Numeris: Pavadinimas:

Numeris: Pavadinimas: pirmas 3

Tipas: Nekokybiškos prekės

Sprendimai: Nėra Nėra Nėra Nėra

Atmesti