



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

JULIUS MORKŪNAS

**INFORMACINIŲ SISTEMŲ VARTOTOJO SĄSAJOS IŠVAIZDOS
ĮTAKOS SISTEMŲ PANAUDOJAMUMUI TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas
doc. dr. K. Kapočius

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

**INFORMACINIŲ SISTEMŲ VARTOTOJO SĄSAJOS IŠVAIZDOS
ĮTAKOS SISTEMŲ PANAUDOJAMUMUI TYRIMAS**

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

Vadovas

doc. dr. K. Kapočius
2015-05-

Recenzentas

doc. dr. L. Čeponienė
2015-05-

Projektą atliko

Julius Morkūnas
2015-05-

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

(Fakultetas)

Julius Morkūnas

(Studento vardas, pavardė)

Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa, 621E15001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto

„Informacinių sistemų vartotojo sąsajos išvaizdos įtakos sistemų panaudojamumui tyrimas“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

20 ____ m. _____ d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Juliaus Morkūno**, baigiamasis projektas tema „**Informacinių sistemų vartotojo sąsajos išvaizdos įtakos sistemų panaudojamumui tyrimas**“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Morkūnas, J. Research on the Influence of the Information System User Interface Appearance on the Usability of the System. *Final Degree Project of Master of Information Systems Engineering / Supervisor Doc. Dr. Kęstutis Kapočius; Kaunas University of Technology, Faculty of Informatics.*

Kaunas, 2015. 97 p.

SUMMARY

The development of information systems graphical user interface does not sufficiently take into account its appearance and aesthetics evaluation connection with the other usability criteria evaluation. In many cases it is usual to build the user interface on the basis of personal experience and various guidelines or heuristics without measuring indirect factors that could affect usability evaluation.

The purpose of this thesis is to experimentally investigate the various usability criteria peer relationships and first impression influence to the final user's opinion on the information system usability. Before the start of the study 11 hypotheses has been concluded which formed the research methodology. Most hypotheses are based on aesthetics – usability and first impression („thin-slicing“) effects. This study aims to confirm or deny the existence of these two effects in the context of information systems usability. An online survey system was developed in this work for this type of researches.

Surveys were performed which collected 717 results. The questions in experimental survey were presented in Lithuanian and English, therefore the respondents from Lithuania and foreign countries have participated. Hypotheses which have been concluded before were statistically analyzed. Taking into account the type of the results, Chi-square and ANOVA statistics were used respectively.

All the goals of this thesis were fulfilled and the stated main objective was achieved. The analysis of the hypotheses formulated conclusions on information systems aesthetic impact on other usability criteria, as well as the impact on the first impression for further systems evaluation. The study is relevant for all information systems engineers, graphical user interface designers and developers to help them better understand what affects the user perceived system usability.

TURINYS

Lentelių sąrašas.....	7
Paveikslų sąrašas.....	8
Terminų ir santrumpų žodynas	11
Įvadas	12
1. Probleminės srities analizė	13
1.1. Analizės tikslas.....	13
1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema	13
1.3. Tyrimo objekto analizė	13
1.3.1. Panaudojamumo sąvoka	13
1.3.2. Panaudojamumo gerinimo gairės ir rekomendacijos	15
1.3.3. Netiesioginių faktorių įtaka panaudojamumui.....	15
1.4. Tyrimo objekto naudotojų analizė.....	16
1.5. Esamų sistemų panaudojamumo tyrimo metodų analizė	16
1.6. Darbo tikslas ir uždaviniai	18
1.7. Analizės išvados ir siekiamo sprendimo apibrėžimas	18
2. Hipotezės ir tyrimo metodika	19
2.1. Tyrimo metodika	19
2.2. Hipotezių formulavimas	19
2.2.1. Estetika – panaudojamumas efekto tyrimas	19
2.2.2. Pirmojo įspūdžio įtakos panaudojamumo kriterijų vertinimui tyrimas	20
2.2.3. Patirties informacinių technologijų srityje įtakos panaudojamumo kriterijų vertinimui tyrimas	21
2.3. Statistinės analizės metodai	21
2.4. Anoniminės internetinės apklausos	23
3. Eksperimentinio sistemos panaudojamumo tyrimo informacinė sistema	25
3.1. Kompiuterizuojamos veiklos analizė	25
3.2. Sistemos projektas	26
3.2.1. Panaudojimo atvejai	26
3.2.2. Dalykinės srities modelis.....	27
3.2.3. Formalus sprendimo aprašas	27
3.2.4. Sistemos architektūra	28
3.3. Sistemos realizacija	29
3.3.1. Programinių komponentų architektūra.....	29
3.3.2. Diegimo modelis	30
3.3.3. Sprendimo realizacijos ir veikimo aprašas	31
3.4. Sistemos testavimas.....	31
4. Tyrimo rezultatų analizė.....	33

4.1. Estetika – panaudojamumas efekto hipotezių priklausomybių tyrimas	34
4.1.1. Priklausomybė tarp estetikos ir išmokstamumo	34
4.1.2. Priklausomybė tarp estetikos ir veiksmingumo	36
4.1.3. Priklausomybė tarp estetikos ir intuityvumo	38
4.1.4. Priklausomybė tarp estetikos ir suprantamumo	39
4.2. Pirmojo įspūdžio hipotezių priklausomybių tyrimas.....	41
4.2.1. Priklausomybė tarp išmokstamumo ir IS naudojimo dažnio.....	41
4.2.2. Priklausomybė tarp veiksmingumo ir IS naudojimo dažnio	45
4.2.3. Priklausomybė tarp intuityvumo ir IS naudojimo dažnio	48
4.2.4. Priklausomybė tarp suprantamumo ir IS naudojimo dažnio	51
4.2.5. Priklausomybė tarp estetikos ir IS naudojimo dažnio.....	55
4.2.6. Priklausomybė tarp panaudojamumo vertinimo vidurkio ir IS naudojimo dažnio	57
4.3. Panaudojamumo kriterijų vidurkio priklausomybė nuo respondentų susietumo su IT	66
4.4. Rezultatų analizės apibendrinimas	73
5. Išvados.....	76
6. Literatūra	77
7. Priedai.....	78
7.1. priedas. Sukurtos eksperimentinių tyrimų vykdymo sistemos naudotojo vadovas.....	78
7.2. priedas. Anoniminių internetinių apklausų paveikslai	83
7.3. priedas. Tyrimo rezultatų porinės dažnių lentelės.....	86

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Panaudojamumo testavimo sistemų palyginimas	17
2.1 lentelė. Kramero koeficiento V įverčių reikšmės.....	22
2.2 lentelė. Goodman ir Kruscalo Gamma įverčių reikšmės	22

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. ISO 9126 standarto PĮ kokybės charakteristikos.....	13
1.2 pav. Prastos grafinės vartotojo sąsajos pavyzdys.....	14
1.3 pav. Tikslų modelis	18
2.1 pav. Tyrimo apklausų vykdymo veiklos modelis	24
3.1 pav. Eksperimento veiklos kontekstas.....	25
3.2 pav. Organizacinės struktūros modelis.....	25
3.3 pav. Veiklos panaudojimo atvejų modelis.....	26
3.4 pav. Veiklos proceso modelis	26
3.5 pav. Panaudojimo atvejų modelis	27
3.6 pav. Dalykinės srities esybių klasių modelis	27
3.7 pav. Loginės architektūros modelis.....	28
3.8 pav. Administravimo aplinkos vartotojo sąsajos navigavimo planas	29
3.9 pav. Duomenų bazės schema	29
3.10 pav. Programinių komponentų architektūra	30
3.11 pav. Sistemos diegimo diagrama	30
3.12 pav. Apklausos gyvavimo ciklo būsenų diagrama	31
3.13 pav. Testavimo veiklos modelis.....	32
4.1 pav. Rezultatų pasiskirstymas pagal apklausas įvertinant respondentų susietumą su IT (SPSS)..	33
4.2 pav. Rezultatų pasiskirstymas pagal apklausas įvertinant sistemų naudojimo dažnį (SPSS)	34
4.3 pav. P5 ir P1 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	35
4.4 pav. P5 ir P1 Kramero V koeficientas (SPSS).....	35
4.5 pav. P5 ir P1 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS).....	36
4.6 pav. P5 ir P2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	37
4.7 pav. P5 ir P2 Kramero V koeficientas (SPSS).....	37
4.8 pav. P5 ir P2 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)	38
4.9 pav. P5 ir P3 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	38
4.10 pav. P5 ir P3 Kramero V koeficientas (SPSS).....	39
4.11 pav. P5 ir P3 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)	39
4.12 pav. P5 ir P4 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	40
4.13 pav. P5 ir P4 Kramero V koeficientas (SPSS).....	40
4.14 pav. P5 ir P4 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)	41
4.15 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	42
4.16 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	43
4.17 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	43
4.18 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	43
4.19 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	44
4.20 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	44
4.21 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	44
4.22 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	45
4.23 pav. A1 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	46
4.24 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	46
4.25 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	47
4.26 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	47
4.27 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	47
4.28 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	48
4.29 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	48
4.30 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	49
4.31 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	49
4.32 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	50
4.33 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	50
4.34 pav. A3 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	50

4.35 pav. A4 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	51
4.36 pav. A4 apklausos P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	51
4.37 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	52
4.38 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	52
4.39 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	53
4.40 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	53
4.41 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	53
4.42 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	54
4.43 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	54
4.44 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)	55
4.45 pav. A1 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	56
4.46 pav. A2 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	56
4.47 pav. A3 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	57
4.48 pav. A4 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)	57
4.49 pav. A1 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	58
4.50 pav. A1 apklausos Lavene testas (SPSS)	58
4.51 pav. A1 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	59
4.52 pav. A1 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)	59
4.53 pav. A1 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	60
4.54 pav. A2 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	60
4.55 pav. A2 apklausos Lavene testas (SPSS)	60
4.56 pav. A2 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	61
4.57 pav. A2 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)	61
4.58 pav. A2 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	62
4.59 pav. A3 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	62
4.60 pav. A3 apklausos Lavene testas (SPSS)	62
4.61 pav. A3 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	63
4.62 pav. A3 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)	63
4.63 pav. A3 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	64
4.64 pav. A4 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	64
4.65 pav. A4 apklausos Lavene testas (SPSS)	64
4.66 pav. A4 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	65
4.67 pav. A4 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)	65
4.68 pav. A4 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	66
4.69 pav. A1 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	67
4.70 pav. A1 apklausos Lavene testas (SPSS)	67
4.71 pav. A1 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	67
4.72 pav. A1 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	68
4.73 pav. A2 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	68
4.74 pav. A2 apklausos Lavene testas (SPSS)	69
4.75 pav. A2 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	69
4.76 pav. A2 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	70
4.77 pav. A3 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	70
4.78 pav. A3 apklausos Lavene testas (SPSS)	70
4.79 pav. A3 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	71
4.80 pav. A3 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	71
4.81 pav. A4 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)	72
4.82 pav. A4 apklausos Lavene testas (SPSS)	72
4.83 pav. A4 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)	72

4.84 pav. A4 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)	73
4.85 pav. Respondentų nuomonės apie tyrimą pasiskirstymas	75
7.1 pav. Prisijungimo prie sistemos administravimo aplinkos langas	78
7.2 pav. Sistemos administravimo pradžios langas	79
7.3 pav. Testo kūrimo aplinka	80
7.4 pav. Apklausos kūrimo aplinka.....	81
7.5 pav. Rezultatų pateikimo langas	82
7.6 pav. A1 apklausoje rodytos IS paveikslas	83
7.7 pav. A2 apklausoje rodytos IS paveikslas	83
7.8 pav. A3 apklausoje rodytos IS paveikslas	84
7.9 pav. A4 apklausoje rodytos IS paveikslas	84
7.10 pav. Apklausoje naudotos anketos paveikslas	85
7.11 pav. P5 ir P1 porinė dažnių lentelė (SPSS).....	86
7.12 pav. P5 ir P2 porinė dažnių lentelė (SPSS).....	86
7.13 pav. P5 ir P3 porinė dažnių lentelė (SPSS).....	87
7.14 pav. P5 ir P4 porinė dažnių lentelė (SPSS).....	87
7.15 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	88
7.16 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	88
7.17 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	89
7.18 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	89
7.19 pav. A1 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	90
7.20 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	90
7.21 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	91
7.22 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	91
7.23 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	92
7.24 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	92
7.25 pav. A3 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	93
7.26 pav. A4 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	93
7.27 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	94
7.28 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	94
7.29 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	95
7.30 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	95
7.31 pav. A1 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	96
7.32 pav. A2 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	96
7.33 pav. A3 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	97
7.34 pav. A4 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)	97

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

Estetika – panaudojamumas efektas (angl. Aesthetic – usability effect) – fenomenas apibūdinantis naudotojo nuomonės susidarymą apie daikto panaudojamumą remiantis jo estetinė išvaizda.

IS – informacinė sistema

IT – informacinės technologijos

Panaudojamumas – savybių, tenkinančių produkto galutinį naudotoją, visumos įvertinimas. Priklauso nuo to, kaip efektyviai programinė įranga padeda spręsti reikiamą uždavinį, ar lengva išmokti ja naudotis, ar patogiu naudoti.

Pirmojo išpūdžio efektas (angl. „Thin slicing“) – apibūdina galimybę priimti intuityvius sprendimus remiantis labai trumpa patirtimi per trumpą laiko fragmentą.

PI – programinė įranga

SPSS – IBM kompanijos kuriamas statistinės analizės programinės įrangos paketas.

UML (angl. Unified Modelling Language) - modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifiuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektiškai orientuotų programų dokumentus.

VS – vartotojo sąsaja

ĮVADAS

Šiame darbe aprašomas tyrimas yra skirtas Informatikos fakulteto informacinių sistemų inžinerijos studijų programai.

Darbo problematika ir aktualumas

Yra daug informacinių sistemų (IS), kurių grafinė vartotojo sąsaja kuriama neįvertinant jos svarbos pirmajam naudotojo išpūdžiui bei įtakos panaudojamumo parametrų vertinimui. Tai dažnai nutinka iš dalies dėl to, kad sistemų kūrėjai remiasi bendrais principais ar euristikomis bei savo patirtimi, tačiau neįvertina netiesioginių veiksnių įtakos naudotojų suvokimui apie sistemų panaudojamumą. Nėra aišku, kaip pirmasis naudotojo išpūdis apie sistemą paveikia galutinį sistemos panaudojamumo vertinimą bei pasitenkinimą.

Darbas aktualus visiems informacinių sistemų grafinės vartotojo sąsajos kūrėjams ir leis jiems geriau suprasti, kas turi įtakos naudotojų suvokiamam sistemų panaudojamumui.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas yra sukurti prielaidas objektyviai pagrįstų sprendimų priėmimui kuriant IS grafinę vartotojo sąsają, eksperimentiškai patvirtinant arba paneigiant sąryšius tarp tam tikrų netiesioginių veiksnių ir IS panaudojamumo parametrų.

Pagrindiniai darbo uždaviniai yra:

1. Išanalizuoti informacinių sistemų panaudojamumo sąvoką, kriterijus ir netiesioginių veiksnių įtaką naudotojų nuomonei apie sistemų kokybę;
2. Sukonkretinti tyrimo uždavinius ir iškelti hipotezes;
3. Sukurti tyrimo metodiką, padėsiančią eksperimentiškai ištirti iškeltas hipotezes;
4. Apibendrinti tyrimų rezultatus suformuluojant rekomendacijas IS vartotojo sąsajos kūrėjams.

Darbo rezultatai ir jų svarba

Eksperimentinių tyrimų rezultatai leidžia įvertinti saityno IS pradinių puslapių sudaromo pirmojo išpūdžio įtaką konkrečioms sistemų panaudojamumo parametrų, kaip juos suvokia naudotojas. Tyrimu suinteresuota naudotojų aibė – tai IS kūrėjai, įskaitant projektuotojus, grafinės sąsajos inžinierius, saityno dizainerius, programuotojus ir kitus susijusius asmenis.

Darbo struktūra

Darbas susideda iš 5 pagrindinių skyrių bei literatūros sąrašo ir susijusių priedų. Pirmajame skyriuje analizuojama probleminė sritis ir galimi sprendimai, taip pat apibendrinamas siekiamas sprendimas. Toliau, antrajame skyriuje išvedamos konkrečios siekiamos ištirti hipotezės, aprašoma tyrimo metodika, apsprendžiant naudojamus statistinius metodus. Trečiame skyriuje specifikuoti siekiamo sprendimo reikalavimai, pateikiamas sprendimo realizacijos projektas, apžvelgiamas realizuotas produktas. Ketvirtas skyrius skirtas supažindinti su atlikto eksperimentinio tyrimo metu gautais duomenimis ir jų statistinės analizės rezultatais. Penktame skyriuje apibendrinami darbo metu gauti rezultatai ir suformuluojamos baigiamosios išvados.

1. PROBLEMINĖS SRITIES ANALIZĖ

1.1. Analizės tikslas

Tyrimo analizės tikslas – išsiaiškinti į panaudojamumo charakteristikas bei panaudojamumo vertinimo teorijas. Analizės metu taip pat siekiama išsiaiškinti, kokie tyrimai, susiję su vartotojo sąsajos panaudojamumo gerinimu, jau yra atlikti, iširti programinius ir technologinius sprendimus, kurių dėka galima atlikti eksperimentinius tyrimus.

1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Tyrimo objektas: Informacinių sistemų grafinės vartotojo sąsajos išvaizdos įtaka sistemų panaudojamumui.

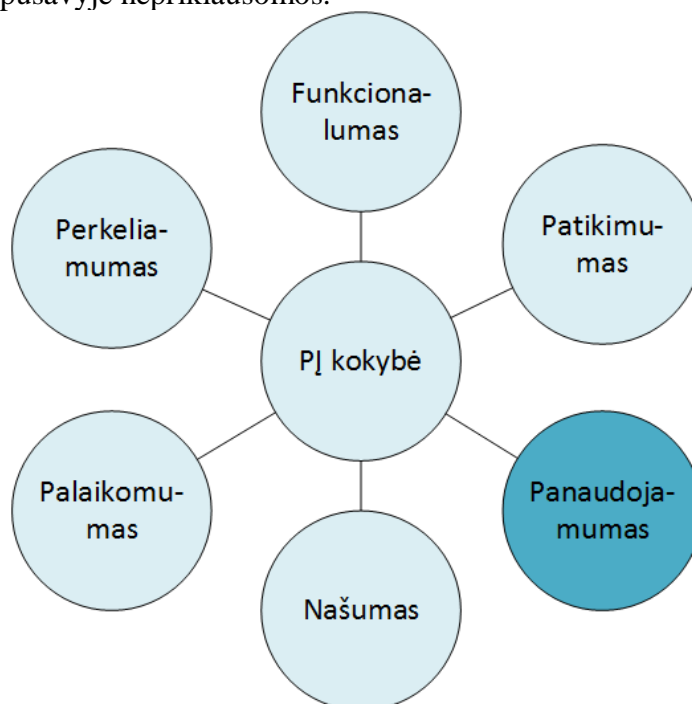
Tyrimo sritis: Informacinių sistemų panaudojamumas.

Problema: Daugelio informacinių sistemų (ypač saityno) vartotojo sąsaja ar atskiri jos elementai yra realizuojami remiantis konkretaus projektuotojo ar programuotojo patirtimi ir subjektyvia nuomone bei įvairiomis sąsajos kūrimo rekomendacijomis ir euristikomis. Dažnai nėra įvertinama netiesioginių veiksnių įtaka sistemų panaudojamumo suvokimui. Taip pat trūksta eksperimentinių įrodymų, pagrindžiančių netiesioginių veiksnių įtakos panaudojamumo vertinimui tikslingumą.

1.3. Tyrimo objekto analizė

1.3.1. Panaudojamumo sąvoka

Panaudojamumas (angl. usability) informacinių sistemų kontekste gali būti apibrėžiamas kaip naudotojo veiklos efektyvumas, našumas, jaučiamas malonumas ar patogumas siekiant konkrečių tikslų konkrečios IS aplinkoje [1]. Panaudojamumas – tai kokybinis požymis, kurio dėka galima įvertinti grafinės sąsajos naudojimo paprastumą. Panaudojamumo sąvoka yra apibrėžta keliuose standartuose. Pagal ISO 9126 standartą panaudojamumas, tai viena iš šešių programinės įrangos (PI) kokybės charakteristikų, tarp kurių taip pat yra funkcionalumas, patikimumas, našumas, palaikomumas bei perkeliamumas (žr 1.1 pav.) [2]. Visos šešios standarte minimos PI kokybės charakteristikos yra tarpusavyje nepriklausomos.



1.1 pav. ISO 9126 standarto PI kokybės charakteristikos

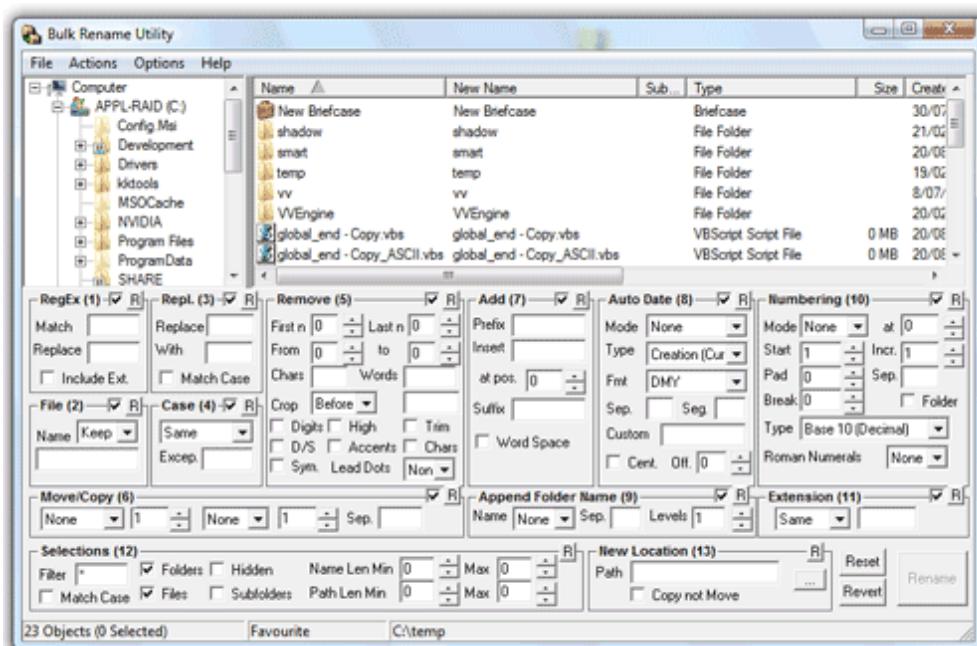
IS panaudojamumas nusakomas tam tikrais rodikliais, kurie kitaip dar yra vadinami panaudojamumo tikslais [3]. Kiekvienas iš šių tikslų iškelia konkretų klausimą apie IS, į kurį atsakant galima įvertinti to tikslo išpildymą.

- Veiksmingumas (angl. effectiveness) leidžia įvertinti ar sudarytos galimybės atlikti reikiamas veiklas ir pasiekti norimą informaciją.
- Našumas (angl. efficiency) matuoja ar veiklos atliekamos laiku ir ar yra galimybė tam tikrų užduočių atlikimo greitį padidinti kasdieniame naudojime.
- Saugumas (angl. safety) atsako į klausimą ar sistema atspari klaidingiems naudotojo veiksams ir ar lengvai „atleidžia“ padarytas klaidas.
- Naudingumas (angl. utility) parodo ar sistema turi pakankamai funkcinių galimybių, kad galėtų padėti atlikti tikslinio jos naudotojo užduotis.
- Išmokstamumas (angl. learnability) nusako ar lengva pirmą kartą pradėti naudotis sistema ir kokia yra mokymosi trukmė (angl. learning curve).
- Įsimenamumas (angl. memorability) abibūdina ar ir kiek lengva naudotojui prisiminti kaip naudotis IS, t. y. kokius veiksmus reikia atlikti norint įvykdyti konkrečią užduotį.

Kuriant vartotojo sąsają siekiama pagerinti sąveikų tarp naudotojų ir kompiuterio kokybę, didinant kompiuterių panaudojamumą ir pritaikant juos žmonių poreikiams. Vieni iš galimų vertinimo principų, kuriuos taikant galima įvertinti IS panaudojamumą:

- Išmokstamumas
- Lankstumas
- Našumas
- Atsakas
- Įsimenamumas
- Saugumas
- Estetika
- Natūralumas
- Portabilumas

Netinkamai parinkti vartotojo sąsajos elementai ar jų pozicionavimas gali žymiai apsunkinti sistemos panaudojamumą bei konkrečius panaudojamumo kriterijus, tokius, kaip išmokstamumas, įsimenamumas, estetika (žr. 1.2 pav).



1.2 pav. Prastos grafinės vartotojo sąsajos pavyzdys

Būtent dėl šios priežasties kyla būtinybė eksperimentiškai įvertinti IS panaudojamumo ir vartotojo sąsajos išvaizdos priklausomybę.

1.3.2. Panaudojamumo gerinimo gairės ir rekomendacijos

Yra sukurta bei praktiškai taikoma nemažai vartotojo sąsajos kūrimo rekomendacijų. Dauguma didžiųjų informacinių technologijų kompanijų turi savo grafinės vartotojo sąsajos kūrimo gairių ir rekomendacijų rinkinius, kurios rekomenduoja praktiškai taikyti kuriant glaudžiai su jų produktais susijusią programinę įrangą.

Nepaisant atskirų tam tikram produktui ir su juo susijusioms sistemoms taikomų rekomendacijų rinkinių, egzistuoja kur kas universalesni gairių rinkiniai bei standartai [3], kuriuos galima pritaikyti daugumai naujai kuriamų informacinių sistemų. Vieni garsiausių tokių universalių vartotojo sąsajų kūrimo rekomendacijų kūrėjai yra „Nielsen Norman Group“.

Informacinių sistemų vartotojo sąsaja dažnai vertinama pasitelkiant euristinius vertinimo metodus, kuriais vadovaujantis galima efektyviai ir nebrangiai įvertinti jau sukurtos sistemos panaudojamumą. Vienas garsiausių tokio tipo vertinimo metodų yra J. Nielseno euristinis vertinimas atsižvelgiant į konkrečias jo patirtimi grįstas euristikas [4], apibrėžiančias panaudojamumo kriterijus:

1. **Aktyvus ir matomas statusas:** naudotojas bet kuriuo vartotojo sąsajos veikimo metu turi žinoti, kas vyksta, o sistema turi pakankamai greitai pateikti atsaką;
2. **Sistemos ir realaus pasaulio atitikimas:** sistema turi pateikti informaciją naudotojui suprantama kalba, informacija turi būti pateikiama natūralia ir logiška seka;
3. **Naudotojo kontrolė ir laisvė:** iškilus kritinei situacijai, naudotojas yra linkęs išjungti sistemą dažniau nei bandyti išsiaiškinti kaip spręsti problemą viduje, todėl ypatingai skatinama naudoti „atgal“ ir „pirmyn“ mygtukus;
4. **Nuoseklumas ir standartai:** naudotojo neturėtų stebinti skirtingi žodžiai, situacijos ar veiksmai, reiškiantys tą patį, svarbu nenuklysti nuo naudotojui priimtinos veiksmų sekos;
5. **Klaidų prevencija:** daug geriau, kai klaida pasireiškia naudotojui suprantamu būdu, nei kai jos pasireiškimas jam yra nesuprantamas;
6. **Atpažinti, ne atsiminti:** naudotojas neturi atsiminti visų esamų veiksmų sekos, pagrindiniai veiksmai turi būti matomi ir pakankamai intuityvūs, o instrukcijos turi būti nesudėtingai ir greitai randamos;
7. **Patogumas ir efektyvumas naudojime:** sistema turi būti patogi tiek patyrusiam, tiek nepatyrusiam naudotojui;
8. **Estetinis ir minimalistinis dizainas:** vartotojo sąsaja neturi būti perkrauta nereikalinga ar pagalbine informacija, naudotojas neturi pasiklysti informacijos gausoje;
9. **Privaloma padėti naudotojui atpažinti, nustatyti ir ištaisyti klaidas:** klaidų pranešimai neturi būti panašūs į kodus, naudotojas turi suprasti, kas negerai ir ką jam reikia atlikti, kad išspręstų problemą;
10. **Pagalba ir dokumentacija:** geriausia, kai įmanoma išvengti grioziškos dokumentacijos, tačiau dažniausiai ji yra būtina, tad svarbu, jog pastaroji būtų naudinga, pateiktų konkrečius žingsnius, kaip elgtis esamoje situacijoje.

1.3.3. Netiesioginių faktorių įtaka panaudojamumui

Panaudojamumui esminę įtaką, neskaitant funkcinių charakteristikų, gali daryti ir netiesioginiai veiksniai. Atliekant netiesioginių faktorių, galinčių paveikti informacinių sistemų panaudojamumo vertinimą, analizę nuspręsta išskirti du efektus, kurie iki šiol yra plačiai taikomi pardavimų ir reklamos bei kitose srityse.

Estetika – panaudojamumas efektas (angl. aesthetic-usability effect) [5] apibūdina fenomeną, kuomet naudotojas sprendžia apie daikto panaudojamumą pagal jo estetinę išvaizdą. Naudotojai dažnai estetiškai patrauklesnį daiktą įvardina kaip patogesnį naudoti ar lengviau perprantamą.

Baselio universiteto mokslininkai bendradarbiaudami su „Google“ kompanija atliko tyrimą [6], kurio metu buvo siekiama išsiaiškinti estetiško saityno sistemų vertinimo svarbą tų sistemų naudojimo pasitenkinimo vertinimui. Rezultatai parodė, kad estetiškų sistemų dalis gali būti įvertinama netgi per 17 milisekundžių, o geriau estetišką išvaizdą vertinantys respondentai geriau vertina ir sistemos naudojimo pasitenkinimą.

Šis efektas plačiai naudojamas pardavimų ir reklamos srityse, tačiau remiantis atliktais tyrimais galima daryti prielaidą, jog jis gali veikti ir informacinių sistemų panaudojamumo vertinimo kontekste.

Pirmojo įspūdžio efektas (angl. „thin-slicing“) [7] apibūdina galimybę priimti intuityvius sprendimus remiantis labai trumpa patirtimi per trumpą laiko fragmentą.

Prinstono universiteto mokslininkai Janine Willis ir Alexander Todorov atliko tyrimą [8], kurio metu buvo siekiama išsiaiškinti kaip greitai aplinkiniai susidaro įspūdį apie žmogaus charakterio savybes pagal jo veido atvaizdą. Tyrimo rezultatai parodė, kad pirmasis įspūdis gali būti priimamas per vieną dešimtąją sekundės.

Laura A. Peracchio iš Viskonsino-Milvokio universiteto ir David Luna iš Baruch koledžo atliko tyrimą [9] apie vartotojų sprendimus priimamus per labai trumpą laiko fragmentą. Mokslininkai išsiaiškino, kad 80% internete naršančių ir ieškančių tam tikros informacijos asmenų vienoje interneto svetainėje užtrunka tik kelias sekundes ir nėra linkę peržiūrėti daugiau nei du pirmuosius svetainės puslapius. Tai įrodo, kad vartotojai labai greit susidaro pirmąjį įspūdį apie tam tikrą produktą.

Remiantis atliktais tyrimais galima manyti, kad šis efektas gali turėti įtakos ir naudotojų sprendimuose apie IS panaudojamumą.

1.4. Tyrimo objekto naudotojų analizė

Tyrimu suinteresuota naudotojų aibė – tai IS kūrėjai, įskaitant projektuotojus, grafinės sąsajos inžinierius, *web*-dizainerius, programuotojus ir kitus susijusius asmenis.

IS kūrėjai susiduria su įvairių vartotojo sąsajos elementų atvaizdavimo variantų pasirinkimų gausa, tačiau dažnai konkretus sprendimas pasirenkamas empiriškai, atsižvelgiant tik į savo ar aplinkinių patyrimą.

Naudotojų tikslas – išsiaiškinti kaip IS vartotojo sąsajos išvaizda siejasi su panaudojamumo charakteristikomis, remiantis eksperimentiniais rezultatais, ne euristiniais vertinimo metodais, kurie, nors ir efektyvūs, tačiau dažnai neturi eksperimentais įrodyto pagrindimo.

1.5. Esamų sistemų panaudojamumo tyrimo metodų analizė

Egzistuoja ne vienas metodas, kurio dėka galima atlikti informacinių sistemų panaudojamumo vertinimo tyrimus. Šie metodai klasifikuojami į tipus iš kurių galima išskirti tris [10, 11, 12]:

- Pasyvus vertinimas
- Aktyvus vertinimas
- Prognozėmis grįstas vertinimas

Darbo metu tyrimams atlikti naudojami aktyvaus vertinimo metodai, konkrečiau – eksperimentiniai tyrimai.

Norint atlikti eksperimentinį tyrimą, privaloma surinkti pakankamos apimties dalyvių grupę su skirtingomis žinių apie tyrimo sritį charakteristikomis.

Tyrimo dalyviams gali būti pateikiamos įvairios priemonės, kurių dėka jie galėtų atlikti tam tikrus veiksmus vertinant sistemų panaudojamumą, atsižvelgiant į iškeltas hipotezes – tai apklausos akis į akį, eskizai popieriuje, kompiuteriniai grafiniai eskizai, skaidrės, vaizdo įrašai, kompiuterizuotas scenarijų, horizontalus ar vertikalus imitavimas ir netgi kompiuterizuotas viso funkcionalumo imitavimas. Tyrimo dalyvių veiksmai taip pat gali būti apdorojami įvairiai, pradedant nuo įprasto tiriamųjų stebėjimo, baigiant akių judesių analize pasitelkiant sudėtingą techniką.

Siekiant greičiau pasiekti reikiamą dalyvių imtį šiame darbe eksperimentiniams tyrimams atlikti bus naudojamos interaktyvios internetinės dalyvių apklauskos.

Prieš renkantis tarp sistemų, kuriomis būtų vykdomos reikiamos apklauskos išskiriami reikalavimai:

1. Pirmojo įspūdžio vertinimo testo galimybė;
2. Ne vien atviro pobūdžio atsakymų į klausimus tipas;
3. Galimybė apjungti keletą testų į vieną eksperimentą;
4. Galimybė lengvai eksportuoti rezultatus.

Išanalizavus žinomus panaudojamumo vertinimo ir testavimo produktus nustatyta, jog dauguma jų netenkina minimalių planuojamam tyrimui keliamų reikalavimų. Galima išskirti „Usabilityhub.com“ svetainėje siūlomą įrankį, kuris nėra visiškai tinkamas numatytai užduočiai atlikti (1.1 lentelė). Atsižvelgiant į tai, buvo nuspręsta kurti savo eksperimento vykdymo sistemą.

1.1 lentelė. Panaudojamumo testavimo sistemų palyginimas

Palyginimo kriterijus	Usabilityhub.com	Planuojamo tyrimo eksperimentų vykdymo sistema
Testų tipų kiekis	4	2
Atsakymų į teste užduodamus klausimus tipų kiekis	1	3
Galimybė į vieną eksperimentą apjungti daugiau nei vieną testą	+/-	+
Grafinis rezultatų vaizdavimas	+	+
Galimybė nesudėtingai eksportuoti rezultatus į kitas sistemas	-	+

Analizuotoje „Usabilityhub.com“ sistemoje galima kurti 4 tipų testus:

1. 5 sekundžių testas, kai 5 sekundes rodomas tam tikras dizainas, o vėliau užduodami susiję klausimai;
2. Paspaudimų testas, kai respondento prašoma kažką surasti ir paspausti;
3. Priimtimumo testas, kai prašoma išsirinkti vieną iš dviejų objektų;
4. Navigavimo testas, kai prašoma nukeliauti iki tam tikros vietos testuojamame dizaine.

Darbo metu kuriamoje eksperimentų vykdymo sistemoje numatomi dviejų tipų testai:

1. Riboto laiko testas, kuomet tik tam tikrą pasirinktą laiką rodomas testo objektas ir užduodami klausimai (beveik identišką lyginamos sistemos 5 sekundžių testui, tačiau šiuo atveju yra galimybė pasirinkti objekto rodymo laiką).
2. Įprastas testas, kai testo objektas rodomas kartu su susijusiais klausimais.

„Usabilityhub.com“ įrankis leidžia kurti klausimus į kuriuos galima atsakyti tik atviru tekstu. Tuo tarpu kuriamoje sistemoje galima nurodyti vieną iš trijų atsakymo tipų – atviro teksto formos atsakymas, pasirenkamų variantų tipas ir Likerto skalės nuo 1 iki 5 pasirinkimo tipas.

„Usabilityhub.com“ nemokamoje versijoje neįmanoma apjungti keleto testų į vieną eksperimentą. Toks pasirinkimas galimas mokamoje įrankio versijoje.

Lyginamoje sistemoje gautų rezultatų neįmanoma paprastai eksportuoti į kitas sistemas. Kuriamoje sistemoje visus rezultatus galima išvesti JSON formatu per REST API, taip pat yra galimybė nesudėtingai duomenis perkelti į „Microsoft Excel“ ar „IBM SPSS“ programinę įrangą sudėtingesniui jų apdorojimui.

1.6. Darbo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas yra sukurti prielaidas objektyviai pagrįstų sprendimų priėmimui kuriant IS grafinę vartotojo sąsają, eksperimentiškai patvirtinant arba paneigiant sąryšius tarp tam tikrų netiesioginių veiksnių ir IS panaudojamumo parametru.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti informacinių sistemų panaudojamumo sąvoką, kriterijus ir netiesioginių veiksnių įtaką naudotojų nuomonei apie sistemų kokybę;
2. Sukonkretinti tyrimo uždavinius ir iškelti hipotezes;
3. Sukurti tyrimo metodiką, padėsiančią eksperimentiškai ištirti iškeltas hipotezes;
4. Apibendrinti tyrimų rezultatus suformuluojant rekomendacijas IS vartotojo sąsajos kūrėjams.

Supaprastintas darbo tikslų modelis vaizduojamas 1.2 paveiksle.



1.3 pav. Tikslų modelis

Siekiant eksperimentiškai ištirti suformuluotas hipotezes, pirmiausia yra sudaromos sąlygos tyrimui vykdyti. Šiuo atveju sukuriama eksperimentų vykdymo sistema. Įvykdžius eksperimentus rezultatai yra susisteminti ir apdorojami statistinės analizės priemonėmis, kurių dėka galima priimti arba atmesti analizuojamas hipotezes.

1.7. Analizės išvados ir siekiamo sprendimo apibrėžimas

1. Atlikus tyrimo objekto analizę, priimtas sprendimas tirti šių netiesioginių faktorių (efektų) įtaką saityno informacinių sistemų panaudojamumui:

- Estetika – panaudojamumas efektas;
- Pirmojo įspūdžio efektas.

2. Atsižvelgiant į minėtus tikslus, apibrėžti kriterijai, kuriais remiantis turi būti kuriama tyrimo metodika:

- Tyrimo respondentų aibė yra įvairaus amžiaus IS naudotojai.
- Eksperimentiniai duomenys surenkami panaudojant interaktyvias anonimines internetines apklausas.

3. Išanalizavus prieinamas panaudojamumo tyrimo/vertinimo sistemas, priimtas sprendimas kurti naują sistemą, kurios pagalba būtų galima efektyviai įvykdyti numatytus eksperimentus.

2. HIPOTEZĖS IR TYRIMO METODIKA

Ekspirimentiniai tyrimai orientuoti į pirmuoju įspūdžiu grįstą informacinių sistemų kokybinį vertinimą. Bandoma išsiaiškinti ar pirmasis įspūdis gali nulemti galutinį vartotojo požiūrį į toliau naudojamą informacinę sistemą bei kaip tarpusavyje yra susiję tam tikrų IS kokybinių kriterijų įvertinimai.

2.1. Tyrimo metodika

Tyrimo eiga susideda iš keturių paeiliui vykdomų etapų:

1. Hipotezių formulavimas

Hipotezės formuluojamos remiantis dviem analizuotais efektais, kurių įtaką informacinių sistemų kontekste norima iširti.

2. Statistinės analizės metodai

Pasirenkami eksperimento rezultatų statistinės analizės metodai.

3. Anoniminės internetinės apklausos

Sudaromos kelios panašios apklausos, kurių pagalba būtų galima siekti patikrinti prieš tai suformuluotas hipotezes. Apklausų aplinka paruošiama naudojant sukurtą eksperimentinių tyrimų vykdymo sistemą, kuri aprašoma trečiame šio darbo skyriuje.

4. Rezultatų analizė

Ekspirimento metu surinkti duomenys analizuojami statistinės analizės priemonėmis, siekiant atmesti arba patvirtinti suformuluotas hipotezes bei aptikti hipotezėmis neišreikštas (nenumatytas), tačiau aktualias tendencijas.

Toliau šiame skyriuje apžvelgiami kiekvieno žingsnio vykdymo rezultatai. 2.2 poskyryje apžvelgiamos suformuluotos hipotezės, o 2.3 poskyryje aprašomi pasirinkti statistinės analizės metodai. Hipotezių tikrinimo metodika – anoniminės internetinės apklausos struktūra – pateikiama 2.4 poskyryje. Įrankis, sukurtas šiam ir panašaus pobūdžio tyrimams atlikti, aprašomas 3-iajame šio darbo skyriuje. Ekspirimento rezultatų analizė pateikiama 4-ajame skyriuje.

2.2. Hipotezių formulavimas

Remiantis analizės dalyje minėtais mokslininkų atliktais pirmojo įspūdžio tyrimais buvo atrinkti baziniai teiginiai, kurių pagrindu formuluojamos konkrečios darbe tiriamos hipotezės:

1. Pirmasis įspūdis lemia galutinę nuomonę apie IS estetinę išvaizdą;
2. Estetiškai patrauklesnės IS panaudojamumo kriterijų vertinimai yra aukštesni;
3. Patirtis naudojant panašias IS lemia geresnį panaudojamumo vertinimą.

Siekiamos iširti hipotezės gali būti suskirstytos į kelias grupes, remiantis tiriamu efektu, kurio pagrindu konkrečios hipotezės formuluojamos.

2.2.1. Estetika – panaudojamumas efekto tyrimas

Siekiant iširti estetika – panaudojamumas efekto galiojimą IS panaudojamumo kontekste formuluojamos hipotezės susiejančios IS estetinės išvaizdos vertinimą su skirtingais panaudojamumo kriterijais:

H₀₁: IS estetikos (P5) ir išmokstamumo (P1) vertinimai yra nesusiję.

H₁: IS estetikos (P5) ir išmokstamumo (P1) vertinimai yra susiję.

H₀₂: IS estetikos (P5) ir veiksmingumo (P2) vertinimai yra nesusiję.

H₂: IS estetikos (P5) ir veiksmingumo (P2) vertinimai yra susiję.

H₀₃: IS estetikos (P5) ir intuityvumo (P3) vertinimai yra nesusiję.

H₃: IS estetikos (P5) ir intuityvumo (P3) vertinimai yra susiję.

H₀₄: IS estetikos (P5) ir suprantamumo (P4) vertinimai yra nesusiję.

H4: IS estetikos (P5) ir suprantamumo (P4) vertinimai yra susiję.

Statistiškai visos šios hipotezės gali būti užrašomos tokia išraiška:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

čia: p_{ij} – tiriamų požymių i -osios ir j -osios kategorijų susikirtimo populiacija, p_i – pirmojo požymio i -osios kategorijos populiacijos dalis, q_j – antrojo požymio j -osios kategorijos populiacijos dalis, $i = [1..n]; j = [1..n]; n$ – kategorijų kiekis.

2.2.2. Pirmojo įspūdžio įtakos panaudojamumo kriterijų vertinimui tyrimas

Siekiant ištirti pirmojo įspūdžio įtaką tolesniam IS panaudojamumo kriterijų vertinimui formuluojamos hipotezės susiejančios IS panaudojamumo parametrų vertinimą su konkrečios sistemos naudojimo dažniu. Taip pat papildomai tirama IS naudojimo dažnio sąsaja su pasirinktų panaudojamumo parametrų vertinimų aritmetiniu vidurkiu.

H05: IS išmokstamumą (P1) vienodai vertina tiek sistemą pirmą kartą matantys, tiek ją jau naudoję asmenys.

H5: IS išmokstamumą (P1) sistemą pirmą kartą matantys ir ją jau naudoję asmenys vertina skirtingai.

H06: IS veiksmingumą (P2) vienodai vertina tiek sistemą pirmą kartą matantys, tiek ją jau naudoję asmenys.

H6: IS veiksmingumą (P2) sistemą pirmą kartą matantys ir ją jau naudoję asmenys vertina skirtingai.

H07: IS intuityvumą (P3) vienodai vertina tiek sistemą pirmą kartą matantys, tiek ją jau naudoję asmenys.

H7: IS intuityvumą (P3) sistemą pirmą kartą matantys ir ją jau naudoję asmenys vertina skirtingai.

H08: IS suprantamumą (P4) vienodai vertina tiek sistemą pirmą kartą matantys, tiek ją jau naudoję asmenys.

H8: IS suprantamumą (P4) sistemą pirmą kartą matantys ir ją jau naudoję asmenys vertina skirtingai.

H09: IS estetiką (P5) vienodai vertina tiek sistemą pirmą kartą matantys, tiek ją jau naudoję asmenys.

H9: IS estetiką (P5) sistemą pirmą kartą matantys ir ją jau naudoję asmenys vertina skirtingai.

Statistiškai visos šios hipotezės gali būti užrašomos tokia išraiška:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

čia: p_{ij} – tiriamų požymių i -osios ir j -osios kategorijų susikirtimo populiacija, p_i – pirmojo požymio i -osios kategorijos populiacijos dalis, q_j – antrojo požymio j -osios kategorijos populiacijos dalis, $i = [1..n]; j = [1..n]; n$ – kategorijų kiekis.

H010: IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis nepriklauso nuo sistemos naudojimo dažnio.

H10: IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis priklauso nuo sistemos naudojimo dažnio.

Statistiškai pastaroji hipotezė gali būti užrašoma tokia išraiška:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_g \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_g, \text{ bent du vidurkiai skiriasi} \end{cases}$$

čia: μ – vidurkis.

2.2.3. Patirties informacinių technologijų srityje įtakos panaudojamumo kriterijų vertinimui tyrimas

Papildoma hipotezė, kurios dėka siekiama išsiaiškinti ar IT išsilavinimas arba susijusi darbinė veikla turi įtakos IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkiui:

H₀₁₁: IT specialistų IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis nesiskiria nuo su IT nesusijusių naudotojų vertinimo.

H₁₁: IT specialistų IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis skiriasi nuo su IT nesusijusių naudotojų vertinimo.

Statistiškai pastaroji hipotezė gali būti užrašoma tokia išraiška:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_g \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_g, \text{ bent du vidurkiai skiriasi} \end{cases}$$

čia: μ – vidurkis.

2.3. Statistinės analizės metodai

Hipotezių, kurių duomenys yra kategoriniai, patvirtinimui/atmetimui naudojama Chi kvadratu suderinamumo kriterijaus statistika [13]. Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad kriterijai yra nesusiję, o H_1 teigia, kad susiję.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}},$$

Čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Hipotezių, kurių duomenys yra kiekybiniai, patvirtinimui/atmetimui naudojama vienfaktorinė dispersinė analizė (angl. One-way ANOVA) ir F testo statistika (angl. F-statistics) [14]. Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_g \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_g, \text{ bent du vidurkiai skiriasi} \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad kriterijai yra nepriklausomi, o H_1 teigia, kad priklausomi.

Kriterijaus statistika:

$$F = \frac{\frac{SS_b}{df_b}}{\frac{SS_w}{df_w}}$$

Čia SS_b – nuokrypių tarp grupių kvadratų suma, df_b – laisvės laipsnių skaičius tarp grupių, SS_w – nuokrypių grupėse kvadratų suma, df_w – laisvės laipsnių skaičius grupėse.

$$\begin{aligned} df_b &= m - 1 \\ df_w &= m(n - 1) \end{aligned}$$

Vien konstatavimas, kad požymiai yra priklausomi, nėra pakankamas, todėl radus priklausomybę papildomai reikia įvertinti ryšio stiprumą.

Kategoriniams kintamiesiems, kurie matuojami pagal nominalią skalę, naudojami tokie tarpusavio ryšio stiprumo matai: kontingencijos koeficientas C ir Kramero koeficientas V [13]. Šie matai tinka ir ranginiams kintamiesiems, tačiau jiems patartina naudoti tikslesnius ryšio matus.

Kramero koeficiento V įverčių reikšmės pateikiamos 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Kramero koeficiento V įverčių reikšmės

V įvertis	Ryšio stiprumas
Daugiau už 0,5 ($V > 0,5$)	Stiprus ryšys
Daugiau už 0,3 ir mažiau arba lygu 0,5 ($0,3 < V \leq 0,5$)	Vidutinio stiprumo ryšys
Daugiau už 0,1 ir mažiau arba lygu 0,3 ($0,1 < V \leq 0,3$)	Silpnas ryšys
Mažiau arba lygu 0,1 ($V \leq 0,1$)	Labai silpnas ryšys

Ryšio stiprumo tarp ranginių kintamųjų skaičiuojant Gamma koreliaciją reikšmės matomos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Goodmanio ir Kruskalo Gamma įverčių reikšmės

Goodmano ir Kruskalo Gamma įvertis	Ryšio stiprumas
Tarp 0 ir 0,3	Silpnas ryšys
Tarp 0,31 ir 0,6	Vidutinio stiprumo ryšys
Daugiau už 0,6	Stiprus ryšys

Norint suskaičiuoti tikslesnius ryšio matus, kai yra daug susietų reikšmių ir mažai kategorijų, geriausia skaičiuoti Goodmanio ir Kruskalo Gamma koreliaciją [13].

Goodmano ir Kruskalo Gamma

Duomenys:

Porinė imtis, gauta matuojant ranginių kintamųjų porą X ir Y.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: X \text{ ir } Y \text{ nekoreliuoja} \\ H_1: X \text{ ir } Y \text{ koreliuoja} \end{cases}$$

H_0 reiškia, kad koreliacija nėra statistiškai reikšminga, o alternatyvioji hipotezė – koreliacija yra statistiškai reikšminga, kintamieji yra priklausomi.

Teisingiau hipotezę rašyti taip:

$$\begin{cases} H_0: \gamma = 0 \\ H_1: \gamma \neq 0 \end{cases}$$

H_0 reiškia, kad γ statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo nulio, o H_1 – statistiškai reikšmingai skiriasi nuo nulio.

Kriterijaus statistika:

$$Z = \gamma \sqrt{\frac{n_c + n_D}{N(1 - \gamma^2)'}}$$

čia $\gamma = \frac{n_c - n_D}{n_c + n_D}$, N - visų porų skaičius (tiek suderintų, tiek nesuderintų).

2.4. Anoniminės internetinės apklausos

Anoniminės internetinės apklausos sukurtos remiantis prieš tai iškeltomis hipotezėmis. Nuspręsta panaudojamumo kriterijų vertinimui apklausose naudoti keletą skirtingų IS atvaizdus, juose pašalinus logotipus bei sistemų pavadinimus, kad sistemų nenaudoję asmenys negalėtų jų atpažinti. Apklausose naudoti IS paveikslai pateikiami 7.2 priede.

Vardan patogumo apklausoms suteikiami sutrumpinti pavadinimai:

- A1 – Apklausa, kurioje pateiktas „Swedbank“ sistemos paveikslas;
- A2 – Apklausa, kurioje pateiktas „Senukų“ internetinės parduotuvės paveikslas;
- A3 – Apklausa, kurioje pateiktas „SEB“ banko sistemos paveikslas;
- A4 – Apklausa, kurioje pateiktas „Pigu“ internetinės parduotuvės paveikslas.

Prieš pradėdant apklausas paklausama ar dalyvis turi su IT susijusį išsilavinimą arba dirba susijusioje srityje (Q1). Kiekvienoje apklausoje taip pat užduodamas klausimas apie paveiksle matytos sistemos naudojimo dažnumą (Q2).

Q1 – Ar jūsų specialybė arba darbinė veikla yra tiesiogiai susiję su informacinėmis technologijomis?

Q2 – Kaip dažnai naudojate šią sistemą?

Toliau apklausose prašoma įvertinti teiginius Likerto skalėje nuo 1 iki 5.

P1 – Išmokti naudotis sistema yra lengva.

P2 – Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos.

P3 – Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios.

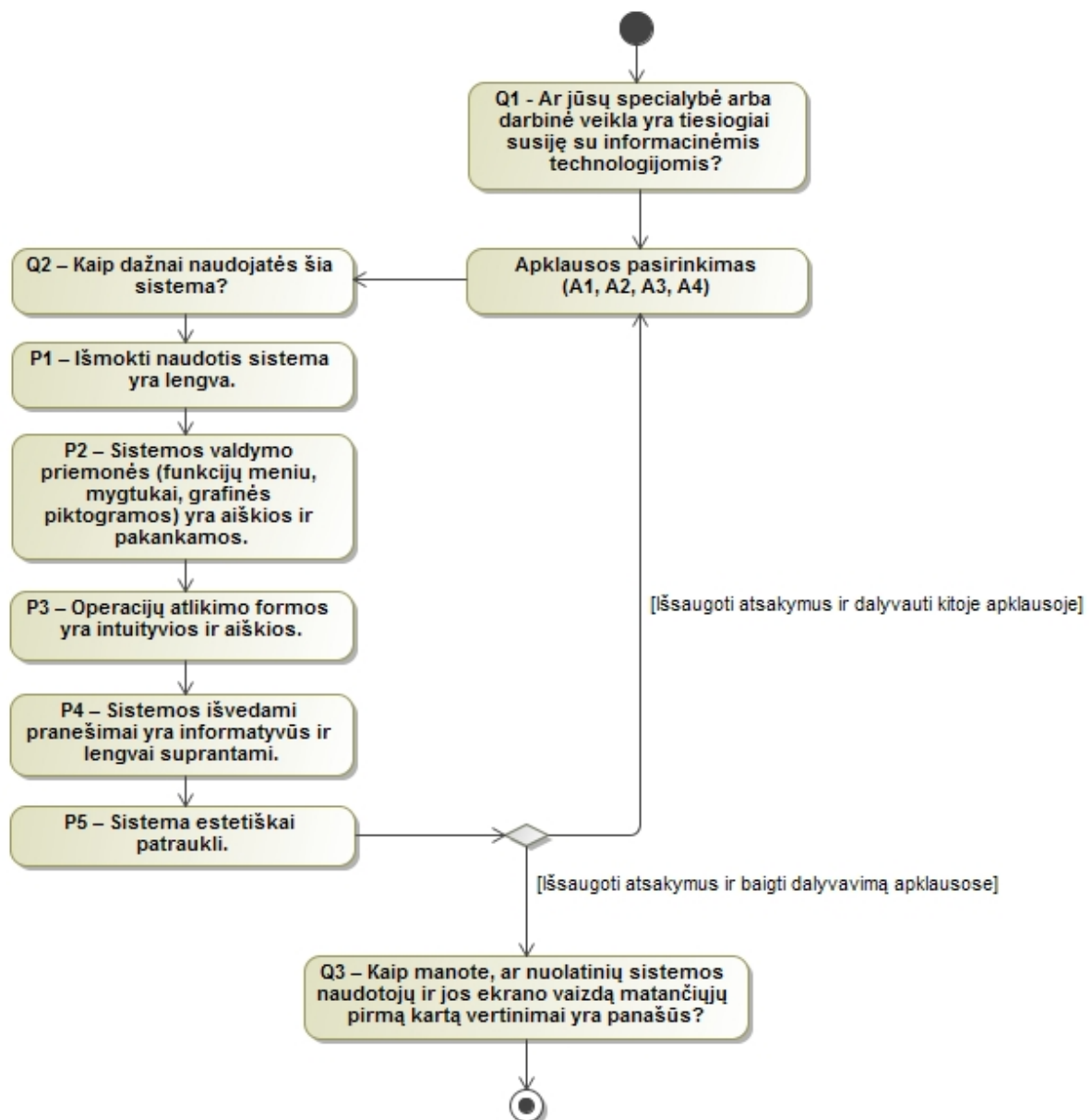
P4 – Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami.

P5 – Sistema estetiškai patraukli.

Nusprendus baigti dalyvavimą apklausose prašoma atsakyti į paskutinį klausimą:

Q3 – Kaip manote, ar nuolatinių sistemos naudotojų ir jos ekrano vaizdą matančiųjų pirmą kartą vertinimai yra panašūs?

Tyrimo anoniminių internetinių apklausų vykdymo veiklos modelis pateikiamas 2.1 paveiksle. Pagrindinė visose apklausose naudojama klausimų anketa pateikiama 7.2 priede.



2.1 pav. Tyrimo apklausų vykdymo veiklos modelis

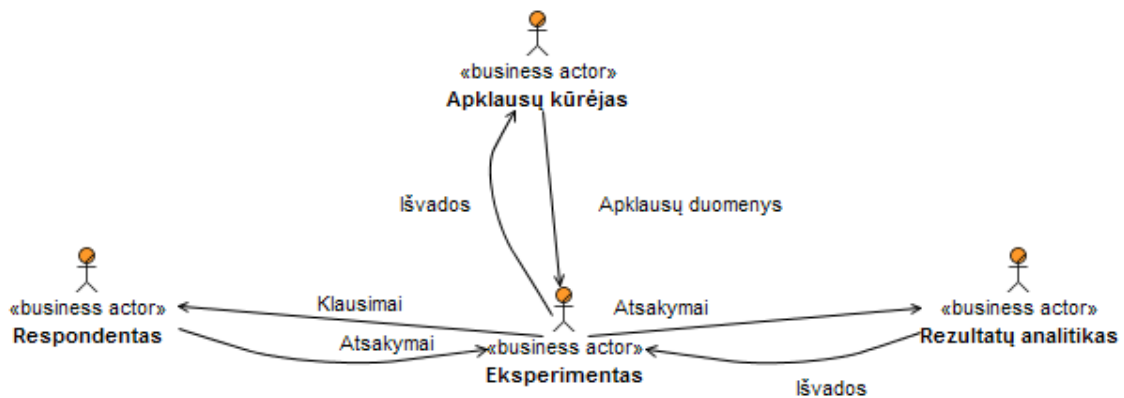
Ekspertas pateikiamas lietuvių ir anglų kalbomis, taip siekiant išplėsti tyrimo apimtį ir įtraukti respondentes iš užsienio tikintis, kad jie padidins paveiksluose pateiktų IS nenaudojusių respondentų imtį.

3. EKSPERIMENTINIO SISTEMOS PANAUDOJAMUMO TYRIMO INFORMACINĖ SISTEMA

Šio tiriamojo darbo metu taip pat buvo siekiama sukurti programinį sprendimą, kurį naudojant būtų įmanoma paprasčiau atlikti panašiams tyrimams reikalingas apklausas bei apdoroti surinktus duomenis. Surinktus duomenis išanalizavus statistiniais metodais galima patikrinti konkrečias prieš tai suformuluotas ir tiriamas hipotezes.

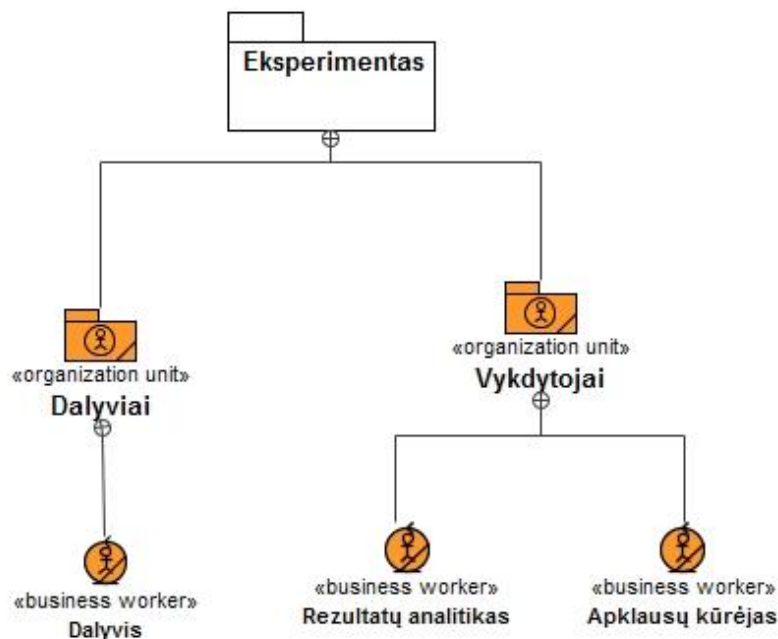
3.1. Kompiuterizuojamos veiklos analizė

Eksperto vykdyto veiklos kontekstas pateikiamas 3.1 paveiksle. Matoma, kad pirmiausia apklausų kūrėjas parengia eksperimento aplinką su reikiama apklausomis ir jose užduodamais klausimais. Toliau respondentai dalyvaudami tyrime atsakinėja į jiems užduodamus klausimus. Gauti rezultatai galiausiai analizuojami ir jų pagrindu pateikiamos išvados.



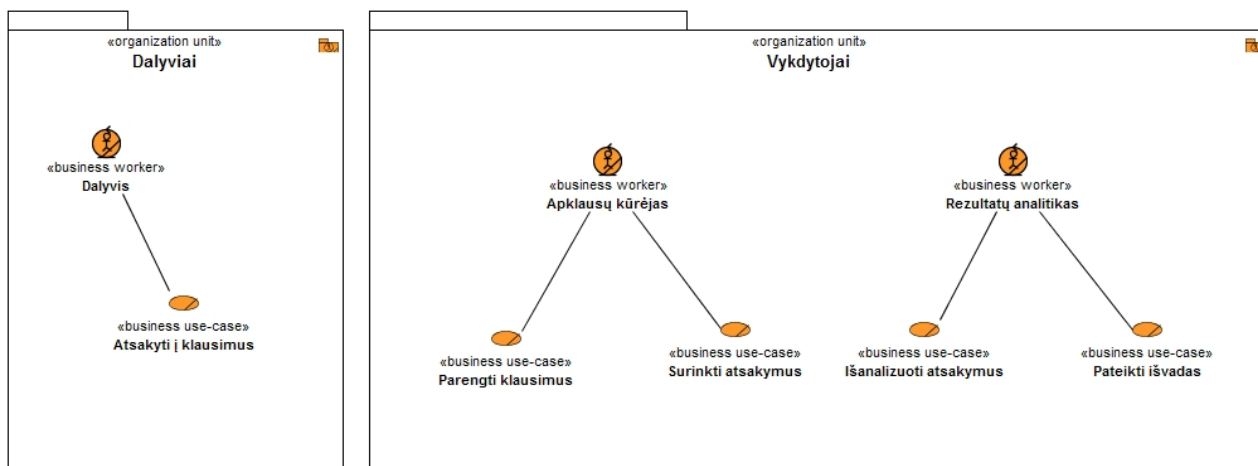
3.1 pav. Eksperimento veiklos kontekstas

Eksperto veikla suskirstyta į du organizacinius vienetus – dalyvius ir vykdytojus. Pastarieji ruošia eksperimentus bei analizuoja rezultatus. Veiklos organizacinė struktūra pateikiama 3.2 paveiksle.



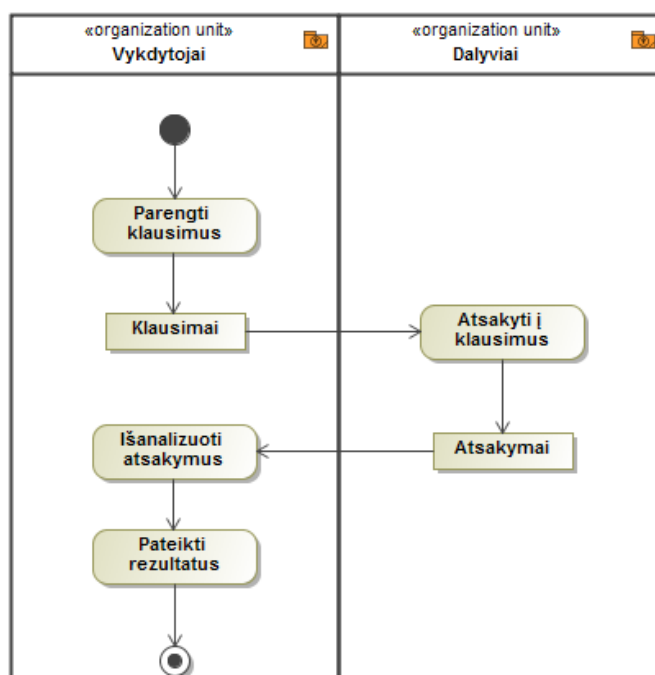
3.2 pav. Organizacinės struktūros modelis

Veiklos panaudojimo atvejų modelis pateiktas 3.3 paveiksle



3.3 pav. Veiklos panaudojimo atvejų modelis

Kompiuterizuojamos veiklos proceso modelis pateikiamas 3.4 paveiksle.



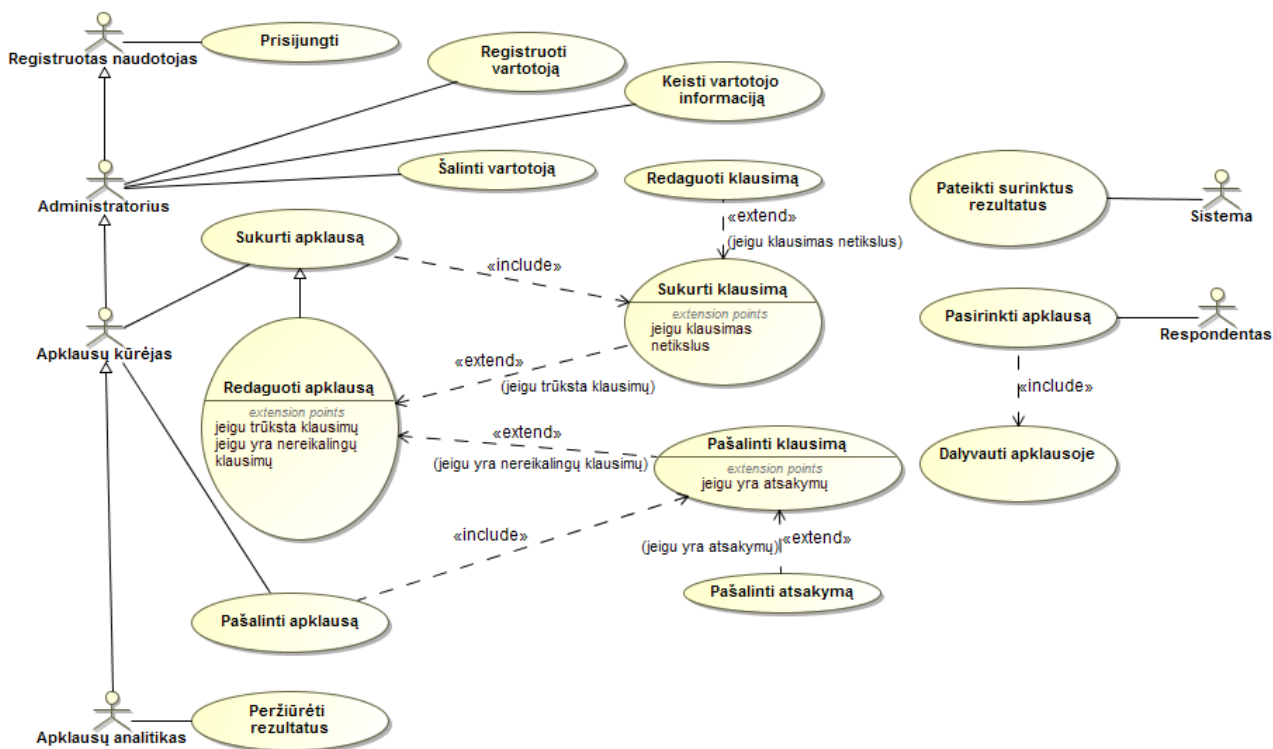
3.4 pav. Veiklos proceso modelis

3.2. Sistemos projektas

Poskyryje aprašomas kuriamo įrankio projektas, jam būdingi panaudojimo atvejai bei architektūra.

3.2.1. Panaudojimo atvejai

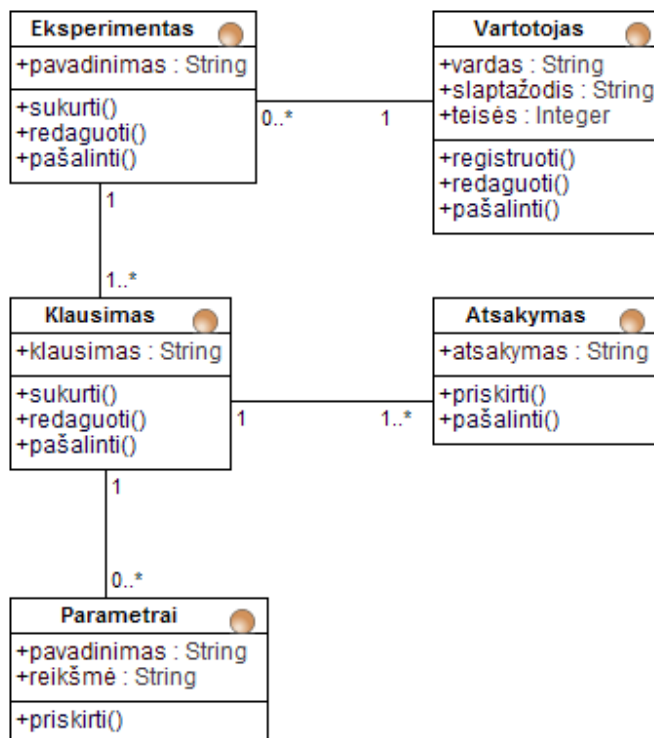
Panaudojimo atvejų diagrama apibendrina sistemos naudotojų galimybes ir sistemos funkcionalumą. Detalus apklausų kūrimo ir vykdymo informacinės sistemos panaudojimo atvejų modelis pateikiamas 3.5 paveiksle.



3.5 pav. Panaudojimo atvejų modelis

3.2.2. Dalykinės srities modelis

Dalykinės srities esybių klasių modelis pateikiamas 3.6 paveiksle. Modelyje išskiriamos pagrindinės dalykinės srities esybės bei nurodomi ryšiai tarp jų.



3.6 pav. Dalykinės srities esybių klasių modelis

3.2.3. Formalus sprendimo aprašas

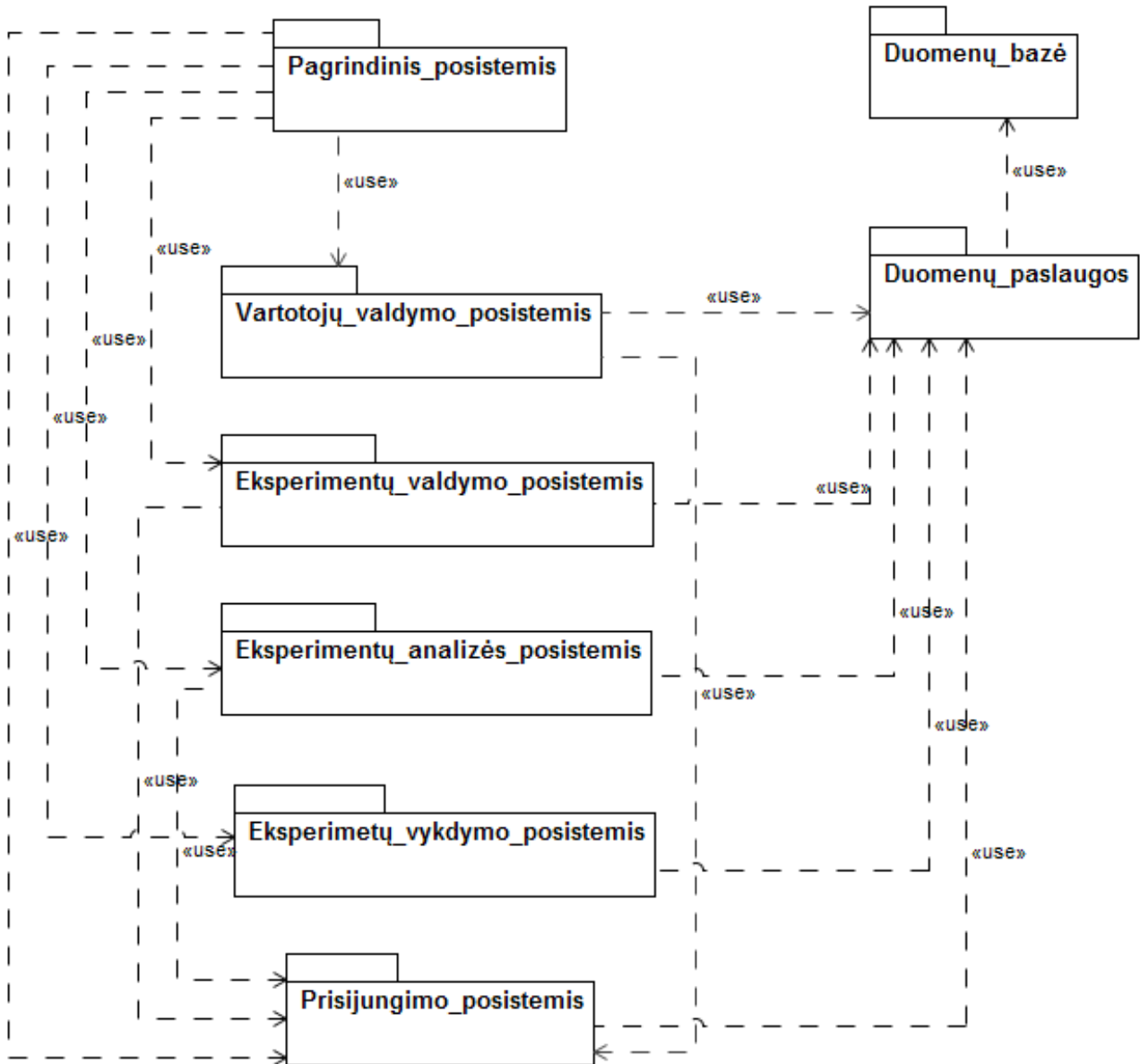
Realizuota sistema skirta šiame darbe vykdomo eksperimentinio tyrimo apklausoms kurti, vykdyti bei analizuoti surinktus rezultatus. Sistema gali būti naudojama kitiems panašaus pobūdžio eksperimentiniams tyrimams vykdyti.

Apklausa turėtų būti kuriamas atsižvelgiant į konkrečias hipotezes kurias iširti yra siekiama. Gauti rezultatai naudojami iš anksto suformuluotų hipotezių apie IS panaudojamumą tyrimui.

3.2.4. Sistemos architektūra

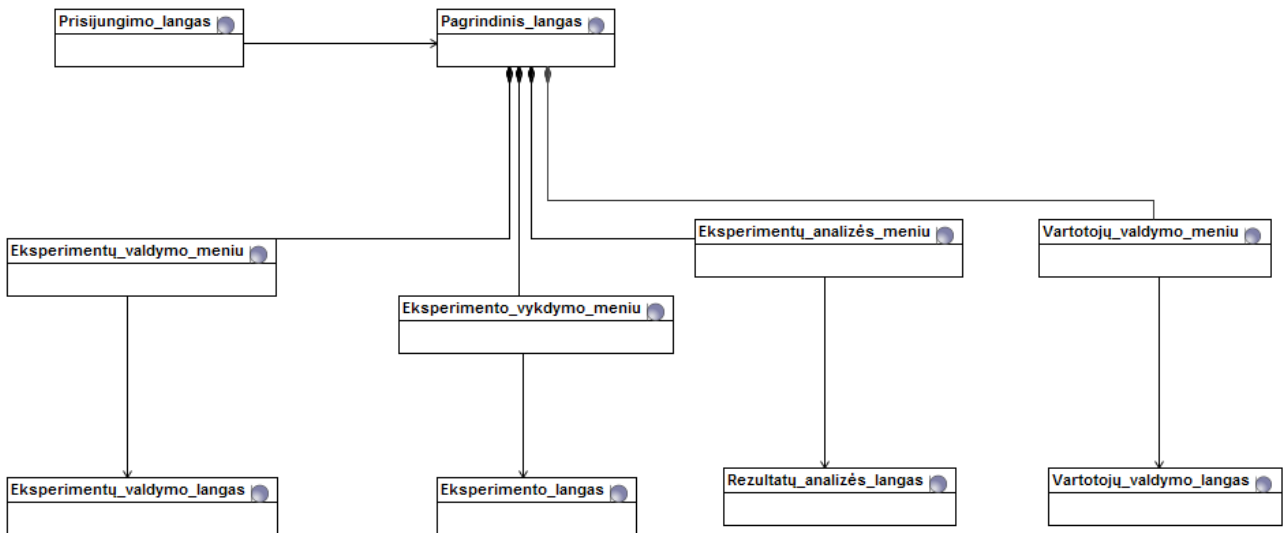
Sistemos architektūra pateikiama įvairiais pjūviais, kurie matomi atitinkamose projektinės dalies diagramose.

Sistemos loginės architektūros modelis pateikiamas 3.7 paveiksle. Modelyje išskiriami pagrindiniai sistemos posistemiai bei egzistuojantys ryšiai.



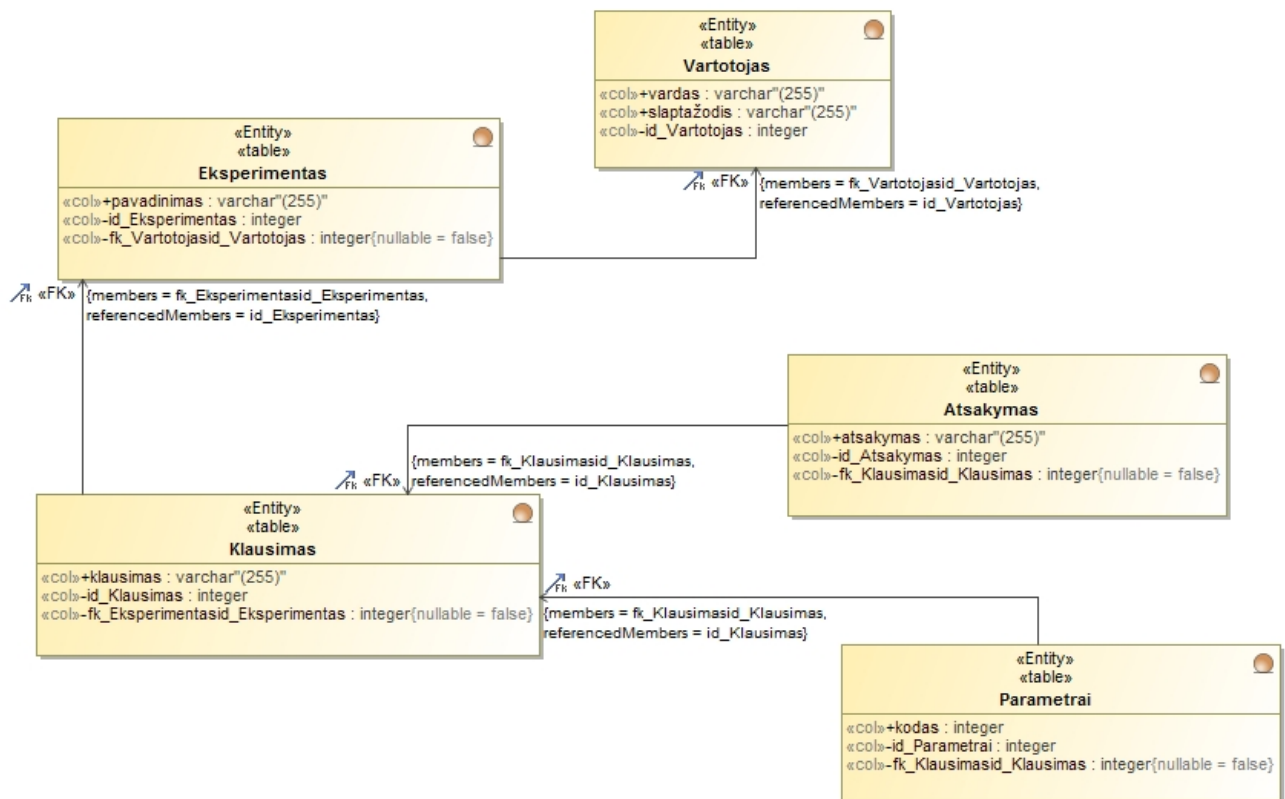
3.7 pav. Loginės architektūros modelis

Administravimo aplinkos vartotojo sąsajos navigavimo plano modelis pateiktas 3.8 paveiksle. Prisijungus prie sistemos patenkama į pagrindinį langą iš kurio valdymo skydo galima pasiekti visus kitus sistemos valdymo langus.



3.8 pav. Administravimo aplinkos vartotojo sąsajos navigavimo planas

Duomenų bazės schema vaizduojama 3.9 paveiksle.



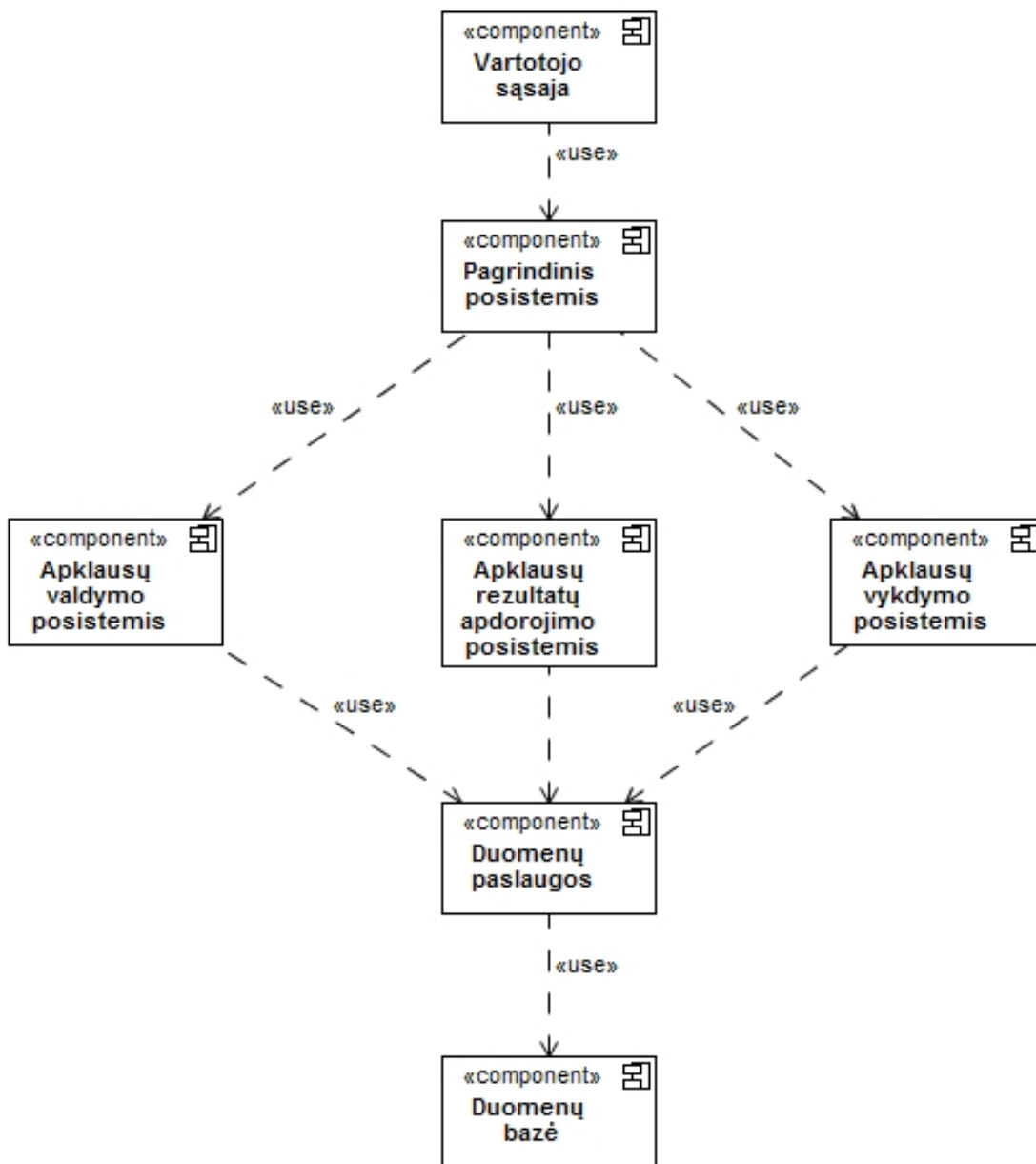
3.9 pav. Duomenų bazės schema

3.3. Sistemos realizacija

Poskyryje pateikiama sumodeliuota sistemos realizacija ir veikimo aprašas.

3.3.1. Programinių komponentų architektūra

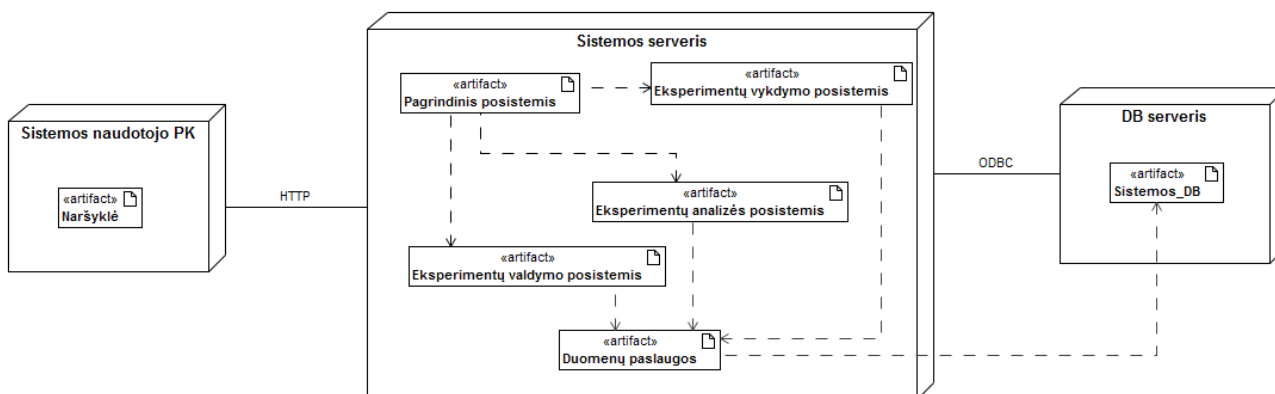
Apklausų kūrimo ir vykdymo IS programinių komponentų architektūra pateikta 3.10 paveiksle.



3.10 pav. Programinių komponentų architektūra

3.3.2. Diegimo modelis

Apklausų kūrimo ir vykdymo IS diegimo modelis pateiktas 3.11 Paveiksle.

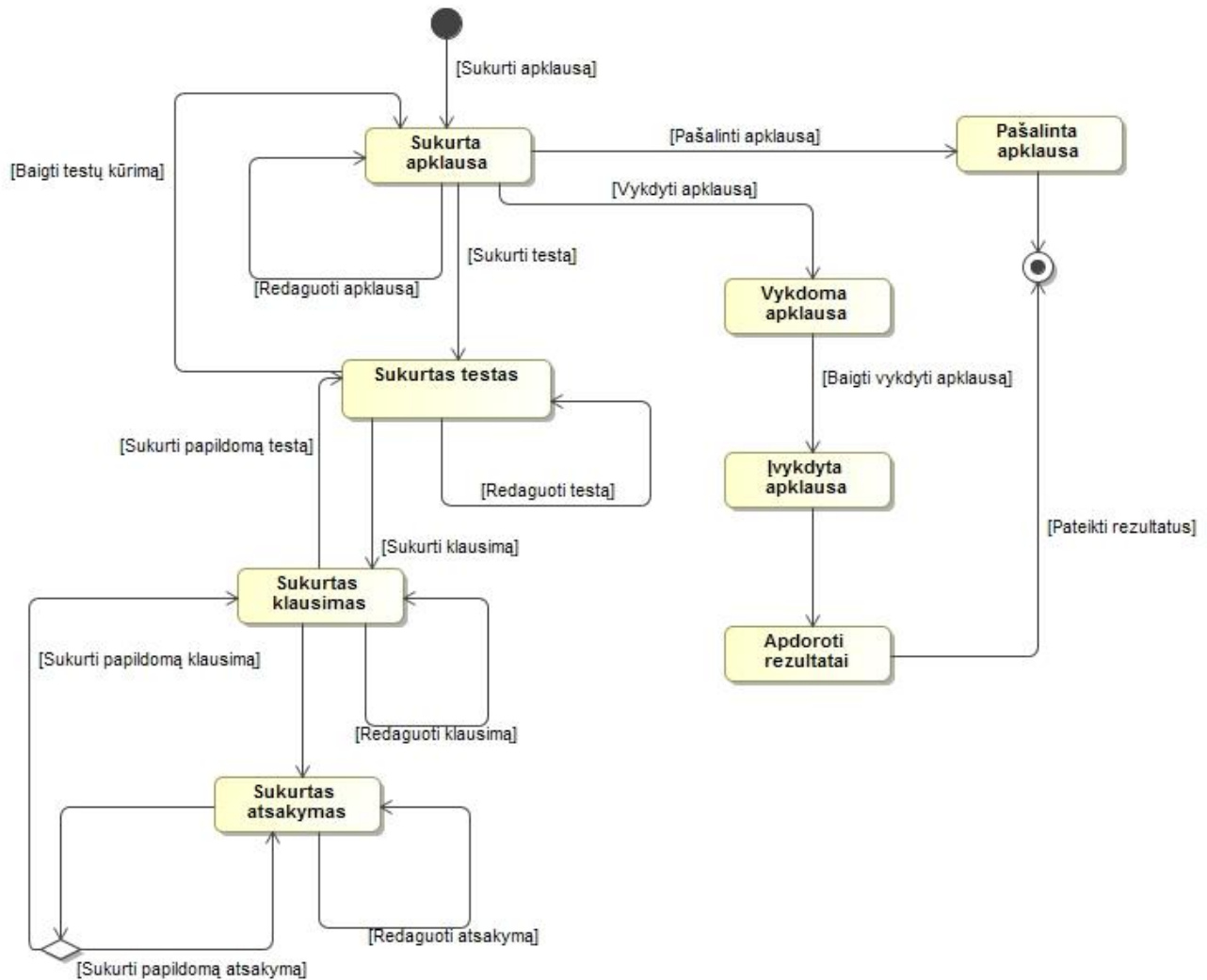


3.11 pav. Sistemos diegimo diagrama

3.3.3. Sprendimo realizacijos ir veikimo aprašas

Sukurto programinio sprendimo pagalba galima kurti apklausas, kurios skirtos eksperimentiniams tyrimams vykdyti. Tokios apklauso gyvavimo ciklo būsenų diagrama pateikiama 3.12 pav. Gyvavimo ciklas prasideda apklauso sukūrimu ir baigiasi jos rezultatų pateikimu arba apklauso pašalinimu iš sistemos. Apklausa sudaro vienas arba daugiau testų, kurie sudaryti iš klausimų bei, galimai, atsakymų variantų.

Yra galimybė tas pačias apklausas pateikti skirtingomis kalbomis. Tokiu būdu galima išplėsti potencialių respondentų imtį apjungiant skirtingomis kalbomis kalbančius dalyvius.



3.12 pav. Apklauso gyvavimo ciklo būsenų diagrama

Sukurtos apklauso sistemos naudotojo vadovas pateikiamas 7.1 priede.

3.4. Sistemos testavimas

Sukurtos sistemos testavimas buvo atliekamas kaip neatsiejama sistemos kūrimo dalis. Kiekvieno funkcionalumo veikimo korektiškumas ištestuotas naudojant kaip įmanoma įvairesnius testavimo scenarijus bei testinius duomenis. Aptikus klaidas nedelsiant atliekami reikiami sistemos pakeitimai.

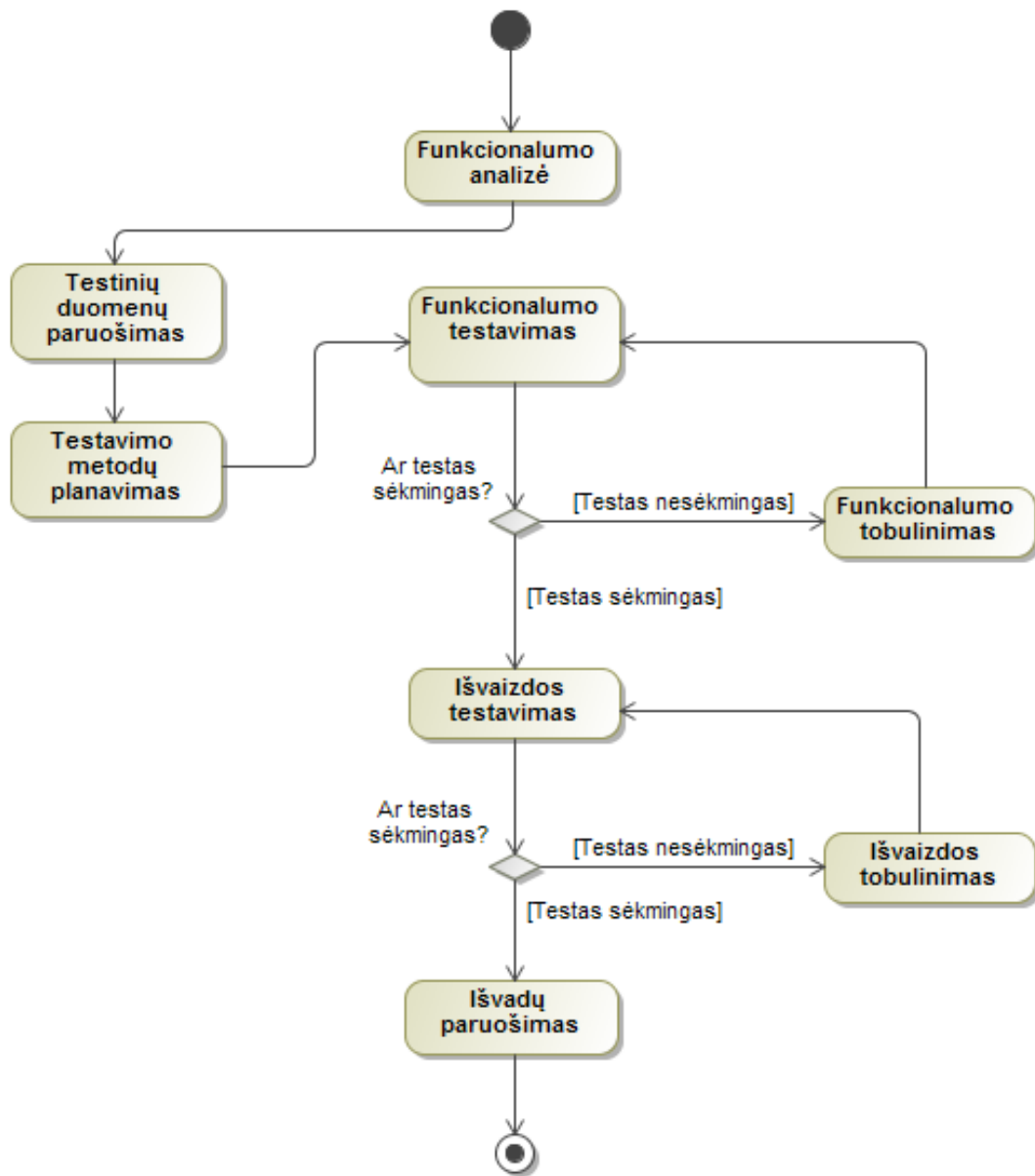
Įsitikinus, kad funkcionalumas veikia pakankamai patikimai, buvo atliekami sistemos išvaizdos ir naršyklių suderinamumo testai.

Palaikomos visų populiariausių naršyklių paskutinės dvi versijos:

1. Google Chrome 38+
2. Mozilla Firefox 33+

3. Microsoft Internet Explorer 10+
4. Apple Safari 7.1+
5. Opera 26+

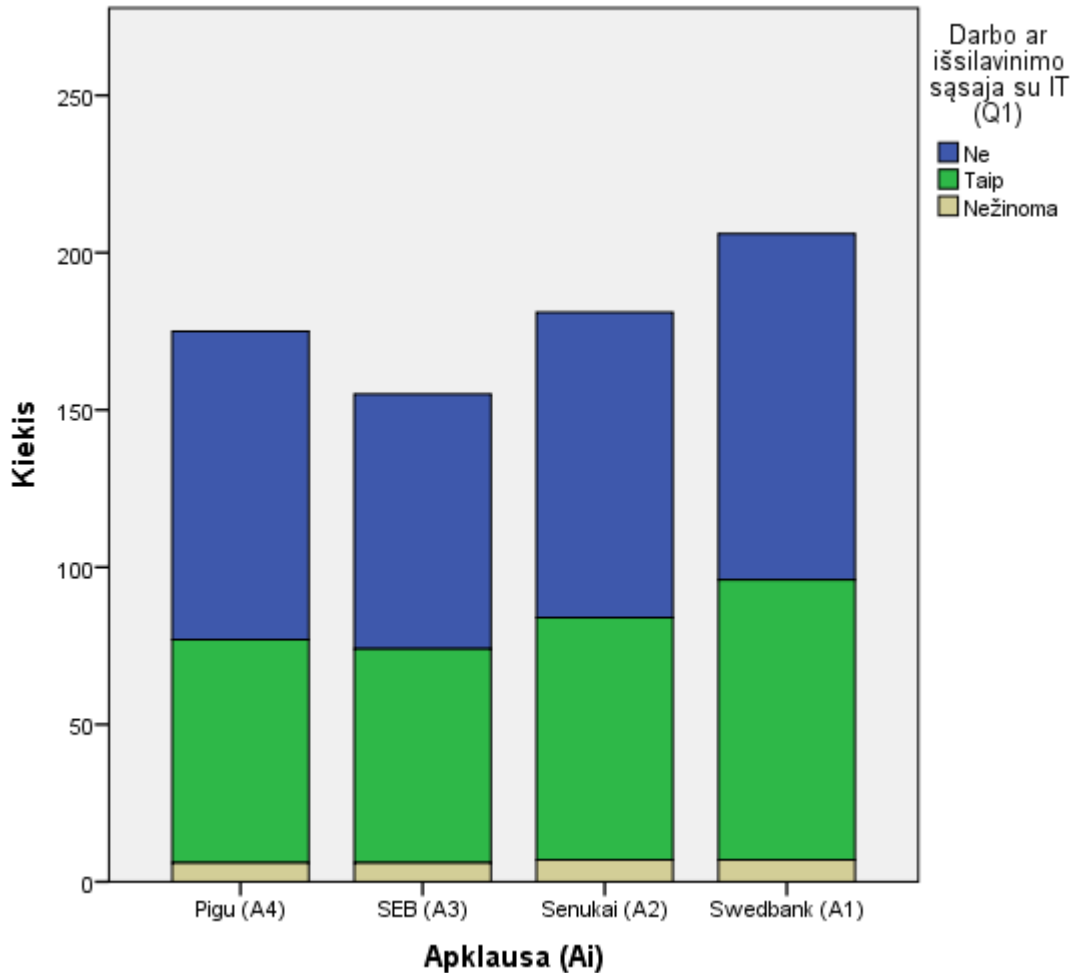
Testavimo veiklos modelis pateikiamas 3.13 pav.



3.13 pav. Testavimo veiklos modelis

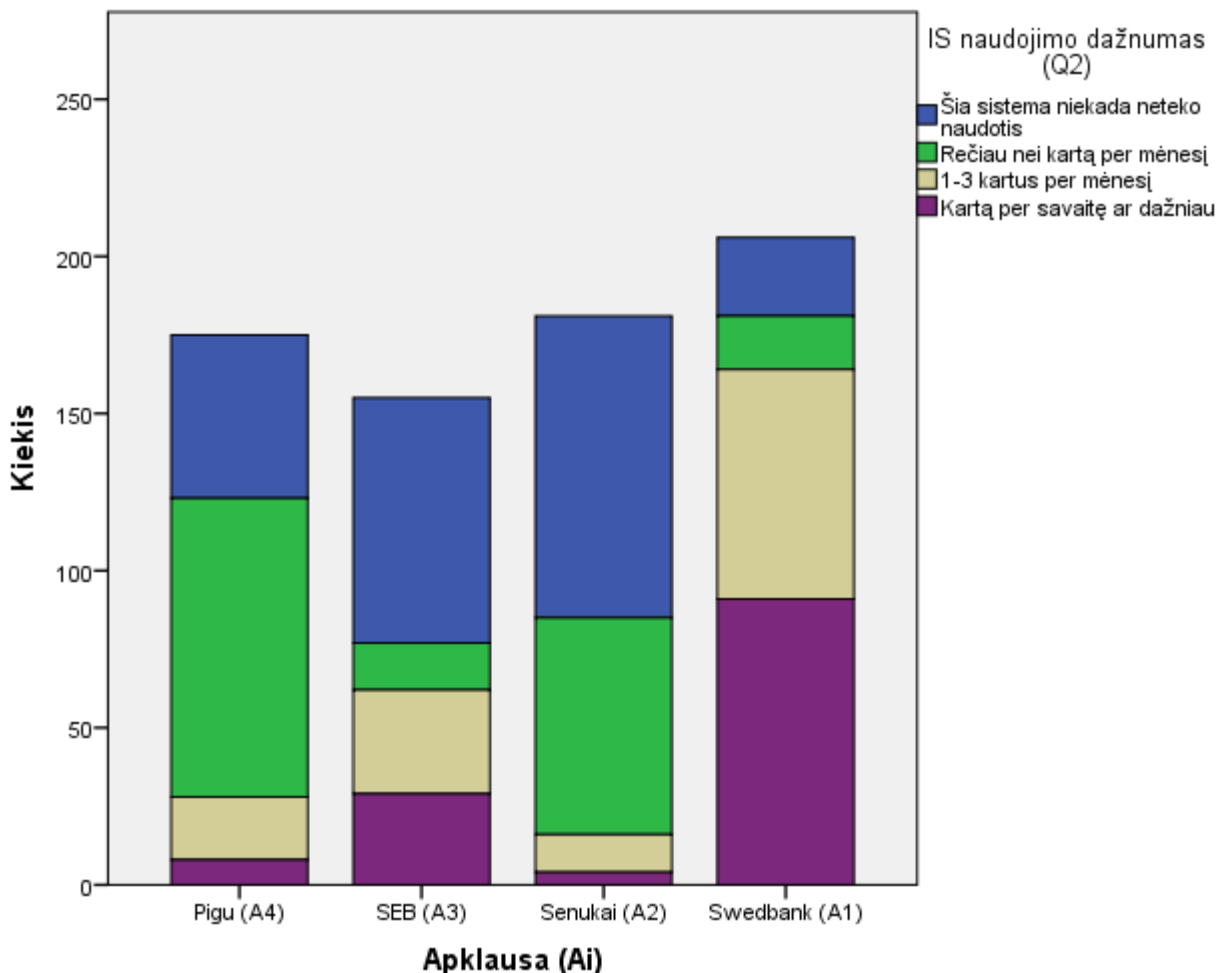
4. TYRIMO REZULTATŲ ANALIZĖ

Susumavus visų 4 parengtų apklausų rezultatus iš viso buvo gauta **717** sėkmingai užpildytų apklausų. Kaip matyti 4.1 paveiksle, visų apklausų rezultatų kiekis yra pasiskirstęs panašiai. Apie 45% apklausose dalyvavusių respondentų turi informacinių technologijų srities išsilavinimą arba dirba su IT tiesiogiai susijusį darbą.



4.1 pav. Rezultatų pasiskirstymas pagal apklausas įvertinant respondentų susietumą su IT (SPSS)

Rezultatų pasiskirstymas pagal apklausas, įvertinant apklausose pateikiamų IS naudojimo dažnį, matomas 4.2 pav. Aiškiai matoma, kad kai kurios IS tarp apklausų respondentų yra geriau atpažįstamos.



4.2 pav. Rezultatų pasiskirstymas pagal apklausas įvertinant sistemų naudojimo dažnį (SPSS)

4.1. Estetika – panaudojamumas efekto hipotezių priklausomybių tyrimas

Estetika – panaudojamumas efekto tyrimui buvo naudojami bendri visų apklausų duomenys.

Hipotezių patvirtinimui/atmetimui sudaromos porinės dažnių lentelės (žr. 7.3 priedą). Dažnių lentelės sudaromos iš dviejų kategorinių kintamųjų, kurių reikšmės yra tam tikrų teiginių įvertinimai 5 kategorijų Likerto skalėje.

Įvertinimų reikšmės:

1. Visiškai nepritaria;
2. Labiau nepritaria negu pritaria;
3. Nei pritaria, nei nepritaria;
4. Labiau pritaria negu nepritaria;
5. Visiškai pritaria.

4.1.1. Priklausomybė tarp estetikos ir išmokstamumo

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad išmokti naudotis sistema yra lengva.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 5, j = 1, \dots, 5 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS estetikos ir išmokstamumo vertinimai yra nesusiję, o H_1 teigia, kad susiję.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 16 laisvės laipsnių $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	333,253 ^a	16	,000
Likelihood Ratio	245,483	16	,000
Linear-by-Linear Association	160,875	1	,000
N of Valid Cases	717		

a. 6 cells (24,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,51.

4.3 pav. P5 ir P1 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.3 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 333,253$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 16 ($df = 16$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

6 gardelės turi tikėtinius dažnius mažesnius už 5. Tai yra mažiau už 25%, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos ir išmokstamumo vertinimai yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,682	,000
	Cramer's V	,341	,000
N of Valid Cases		717	

4.4 pav. P5 ir P1 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Skaičiuojame tikslesnius ryšio matus. Kadangi susietų reikšmių yra daug, o kategorijų mažai – geriausia skaičiuoti Goodmanio ir Kruscalo Gamma koreliaciją.

Goodmano ir Kruscalo Gamma

Duomenys:

X – įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Y – įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad išmokti naudotis sistema yra lengva.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Gamma	,526	,035	13,785	,000
N of Valid Cases		717			

4.5 pav. P5 ir P1 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)

Matome, kad tarp kintamųjų Gamma koreliacijos koeficientas lygus 0,526, o atitinkanti p-reikšmė 0,000 yra mažesnė už 0,05. Taigi, dar kartą įsitikinome, kad šie du dydžiai statistiškai reikšmingai koreliuoja. Koreliacija vidutinio stiprumo. Koreliacija teigiama – priklausomybė tiesioginė.

4.1.2. Priklausomybė tarp estetikos ir veiksmingumo

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 5, j = 1, \dots, 5 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, bent vienai porai (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS estetikos ir veiksmingumo vertinimai yra nesusiję, o H_1 teigia, kad susiję.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 16 laisvės laipsnių $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	476,463 ^a	16	,000
Likelihood Ratio	383,900	16	,000
Linear-by-Linear Association	262,783	1	,000
N of Valid Cases	717		

a. 3 cells (12,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,83.

4.6 pav. P5 ir P2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.6 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 476,463$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 16 ($df = 16$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

3 gardelės turi tikėtinus dažnius mažesnius už 5. Tai yra mažiau už 25%, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos ir veiksmingumo vertinimai yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,815	,000
	Cramer's V	,408	,000
N of Valid Cases		717	

4.7 pav. P5 ir P2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Skaičiuojame tikslesnius ryšio matavimus. Kadangi yra daug susietų reikšmių, tačiau mažai kategorijų, tai tokiu atveju geriausia skaičiuoti Goodmanio ir Kruscalo Gamma koreliaciją.

Goodmano ir Kruscalo Gamma

Duomenys:

X – įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Y – įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal Gamma	,669	,029	19,830	,000
N of Valid Cases	717			

4.8 pav. P5 ir P2 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)

Matome, kad tarp kintamųjų Gamma koreliacijos koeficientas lygus 0,669, o atitinkanti p-reikšmė 0,000 yra mažesnė už 0,05. Taigi, dar kartą įsitikinome, kad šie du dydžiai statistiškai reikšmingai koreliuoja. Koreliacija stipri. Koreliacija teigiama – priklausomybė tiesioginė.

4.1.3. Priklausomybė tarp estetikos ir intuityvumo

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 5, j = 1, \dots, 5 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, bent vienai porai (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS estetikos ir intuityvumo vertinimai yra nesusiję, o H_1 teigia, kad susiję.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 16 laisvės laipsnių $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	411,929 ^a	16	,000
Likelihood Ratio	312,934	16	,000
Linear-by-Linear Association	216,574	1	,000
N of Valid Cases	717		

a. 3 cells (12,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,75.

4.9 pav. P5 ir P3 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.9 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 411,929$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 16 ($df = 16$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

3 gardelės turi tikėtinus dažnius mažesnius už 5. Tai yra mažiau už 25%, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos ir intuityvumo vertinimai yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures			
		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,758	,000
	Cramer's V	,379	,000
N of Valid Cases		717	

4.10 pav. P5 ir P3 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Skaičiuojame tikslesnius ryšio matavimus. Kadangi yra daug susietų reikšmių, o kategorijų yra mažai – geriausia skaičiuoti Goodmanio ir Kruskalo Gamma koreliaciją.

Goodmano ir Kruskalo Gamma

Duomenys:

X – įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Y – įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Gamma	,605	,033	16,355	,000
N of Valid Cases		717			

4.11 pav. P5 ir P3 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)

Matome, kad tarp kintamųjų Gamma koreliacijos koeficientas lygus 0,605, o atitinkanti p -reikšmė 0,000 yra mažesnė už 0,05. Taigi, dar kartą įsitikinome, kad šie du dydžiai statistiškai reikšmingai koreliuoja. Koreliacija stipri. Koreliacija teigiama – priklausomybė tiesioginė.

4.1.4. Priklausomybė tarp estetikos ir suprantamumo

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 5, j = 1, \dots, 5 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS estetikos ir suprantamumo vertinimai yra nesusiję, o H_1 teigia, kad susiję.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 16 laisvės laipsnių $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	447,568 ^a	16	,000
Likelihood Ratio	337,648	16	,000
Linear-by-Linear Association	241,066	1	,000
N of Valid Cases	717		

a. 5 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,51.

4.12 pav. P5 ir P4 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.12 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 447,568$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 16 ($df = 16$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

5 gardelės turi tikėtinius dažnius mažesnius už 5. Tai yra mažiau už 25%, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos ir suprantamumo vertinimai yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Phi	,790	,000
Cramer's V	,395	,000
N of Valid Cases	717	

4.13 pav. P5 ir P4 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Skaičiuojame tikslesnius ryšio matavimus. Kadangi yra daug susietų reikšmių ir mažai kategorijų – geriausia skaičiuoti Goodmanio ir Kruscalo Gamma koreliaciją.

Goodmano ir Kruscalo Gamma

Duomenys:

X – įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Y – įvertinimas, nurodantis kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Gamma	,628	,031	17,446	,000
N of Valid Cases		717			

4.14 pav. P5 ir P4 Gamma koreliacijos koeficientas (SPSS)

Matome, kad tarp kintamųjų Gamma koreliacijos koeficientas lygus 0,628, o atitinkanti p -reikšmė 0,000 yra mažesnė už 0,05. Taigi, dar kartą įsitikinome, kad šie du dydžiai statistiškai reikšmingai koreliuoja. Koreliacija stipri. Koreliacija teigiama – priklausomybė tiesioginė.

4.2. Pirmojo išpūdžio hipotezių priklausomybių tyrimas

„Thin slicing“ efekto tyrimui naudojami atskirų apklausų duomenys ir atskirai tiriami visų apklausų atvejai.

Hipotezių patvirtinimui/atmetimui sudaromos porinės dažnių lentelės (žr. 7.3 priedą). Dažnių lentelės sudaromos iš dviejų kategorinių kintamųjų.

Kintamojo X reikšmės yra tam tikrų teiginių įvertinimai 5 kategorijų Likerto skalėje. Skalė yra suskirstyta į 3 dalis, kuriose

1. Nepitaria (pradinėje skalėje atitinka 1 ir 2);
2. Nei pritaria, nei nepitaria (pradinėje skalėje atitinka 3);
3. Pritaria (pradinėje skalėje atitinka 4 ir 5).

Kintamojo Y reikšmės nurodo kaip dažnai respondentai naudoja apklausoje vaizduojamą IS. Įvertinimo skalė turi 4 kategorijas, tačiau yra suskirstyta į 2 dalis, kuriose

1. Sistema niekada neteko naudotis (pradinėje skalėje atitinka 1);
2. Sistema teko naudotis anksčiau (pradinėje skalėje atitinka 2, 3 ir 4);

4.2.1. Priklausomybė tarp išmokstamumo ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybės tarp IS išmokstamumo vertinimo (P1) ir sistemos naudojimo dažnumo (Q2) tyrimas atliekamas analizuojant kiekvienos apklausos duomenis individualiai.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad išmokti naudotis IS yra lengva.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondentai yra naudoję konkrečią IS.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS išmokstamumo vertinimas nepriklauso nuo to ar sistemą asmuo jau yra naudojęs ar ne, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 2 laisvės laipsniais $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklausa A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,769 ^a	2	,034
Likelihood Ratio	5,857	2	,053
Linear-by-Linear Association	5,590	1	,018
N of Valid Cases	206		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,09.

4.15 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.15 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 6,769$ (rafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,034. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

2 gardelės turi tikėtinius dažnius mažesnius už 5. Tai yra daugiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai nepatikimas.

Taigi, gauname, kad IS išmokstamumo vertinimas ir naudojimo patirties buvimas ar nebuvimas yra susiję, tačiau atsakymas nėra statistiškai patikimas.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,181	,034
	Cramer's V	,181	,034
N of Valid Cases		206	

4.16 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausos A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,840 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	24,677	2	,000
Linear-by-Linear Association	21,734	1	,000
N of Valid Cases	181		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,39.

4.17 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.17 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 23,840$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS išmokstamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,363	,000
	Cramer's V	,363	,000
N of Valid Cases		181	

4.18 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausos A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,360 ^a	2	,042
Likelihood Ratio	6,438	2	,040
Linear-by-Linear Association	4,834	1	,028
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,46.

4.19 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.19 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 6,360$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,042. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS išmokstamumo vertinimas ir naudojimo patirties buvimas ar nebuvimas yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Phi	,203	,042
Cramer's V	,203	,042
N of Valid Cases	155	

4.20 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausos A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	21,424 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	20,094	2	,000
Linear-by-Linear Association	21,209	1	,000
N of Valid Cases	175		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,27.

4.21 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.21 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 21,424$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė

lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

1 gardelė turi tikėtiną dažnį mažesnę už 5. Tai yra mažiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS išmokstamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,350	,000
	Cramer's V	,350	,000
N of Valid Cases		175	

4.22 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

4.2.2. Priklausomybė tarp veiksmingumo ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybės tarp IS veiksmingumo vertinimo (P2) ir sistemos naudojimo dažnumo (Q2) tyrimas atliekamas analizuojant kiekvienos apklausos duomenis individualiai.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS valdymo priemonės yra aiškios ir pakankamos.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondentai yra naudoję konkrečią IS.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, bent vienai porai (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS veiksmingumo vertinimas nepriklauso nuo to ar sistemą asmuo jau yra naudojęs ar ne, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 2 laisvės laipsniais $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklausos A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,396 ^a	2	,111
Likelihood Ratio	4,631	2	,099
Linear-by-Linear Association	,797	1	,372
N of Valid Cases	206		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,73.

4.23 pav. A1 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.23 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 4,396$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,111. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

2 gardelės turi tikėtinus dažnius mažesnius už 5. Tai yra daugiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai nepatikimas.

Taigi, gauname, kad IS veiksmingumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra nesusiję, tačiau atsakymas yra statistiškai nepatikimas.

Apklausos A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,586 ^a	2	,023
Likelihood Ratio	7,749	2	,021
Linear-by-Linear Association	7,507	1	,006
N of Valid Cases	181		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,33.

4.24 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.24 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 7,586$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,023. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS veiksmingumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,205	,023
	Cramer's V	,205	,023
N of Valid Cases		181	

4.25 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklauso A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,051 ^a	2	,001
Likelihood Ratio	13,443	2	,001
Linear-by-Linear Association	7,587	1	,006
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,94.

4.26 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.26 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 13,051$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,001. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS veiksmingumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,290	,001
	Cramer's V	,290	,001
N of Valid Cases		155	

4.27 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklauso A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,543 ^a	2	,023
Likelihood Ratio	7,414	2	,025
Linear-by-Linear Association	4,567	1	,033
N of Valid Cases	175		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,94.

4.28 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.28 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 7,543$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,023. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS veiksmingumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,208	,023
	Cramer's V	,208	,023
N of Valid Cases		175	

4.29 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

4.2.3. Priklausomybė tarp intuityvumo ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybės tarp IS intuityvumo vertinimo (P3) ir sistemos naudojimo dažnumo (Q2) tyrimas atliekamas analizuojant kiekvienos apklausos duomenis individualiai.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondentai yra naudoję konkrečią IS.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, bent vienai porai (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS intuityvumo vertinimas nepriklauso nuo to ar sistemą asmuo jau yra naudojęs ar ne, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 2 laisvės laipsniais $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklauso A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,107 ^a	2	,002
Likelihood Ratio	10,317	2	,006
Linear-by-Linear Association	6,380	1	,012
N of Valid Cases	206		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,09.

4.30 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.30 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 12,107$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,002. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

1 gardelė turi tikėtiną dažnį mažesnę už 5. Tai yra mažiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS intuityvumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,242	,002
	Cramer's V	,242	,002
N of Valid Cases		206	

4.31 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklauso A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	27,637 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	28,363	2	,000
Linear-by-Linear Association	20,853	1	,000
N of Valid Cases	181		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,09.

4.32 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.32 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 27,637$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS intuityvumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,391	,000
	Cramer's V	,391	,000
N of Valid Cases		181	

4.33 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausos A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,625 ^a	2	,060
Likelihood Ratio	5,685	2	,058
Linear-by-Linear Association	2,868	1	,090
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,45.

4.34 pav. A3 apklausos P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.34 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 5,625$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,06. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS intuityvumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra nesusiję.

Apklauso A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,556 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	16,185	2	,000
Linear-by-Linear Association	11,346	1	,001
N of Valid Cases	175		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,46.

4.35 pav. A4 apklauso P3 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.35 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 16,556$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

1 gardelė turi tikėtiną dažnį mažesnę už 5. Tai yra mažiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS intuityvumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Phi	,308	,000
Cramer's V	,308	,000
N of Valid Cases	175	

4.36 pav. A4 apklauso P3 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

4.2.4. Priklausomybė tarp suprantamumo ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybės tarp IS suprantamumo vertinimo (P4) ir sistemos naudojimo dažnumo (Q2) tyrimas atliekamas analizuojant kiekvienos apklauso duomenis individualiai.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondantai sutinka su teiginiu, kad IS išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondantai yra naudoję konkrečią IS.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS suprantamumo vertinimas nepriklauso nuo to ar sistemą asmuo jau yra naudojęs ar ne, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 2 laisvės laipsniais $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklauso A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,048 ^a	2	,001
Likelihood Ratio	11,701	2	,003
Linear-by-Linear Association	5,059	1	,025
N of Valid Cases	206		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,73.

4.37 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.37 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 13,048$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,001. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

1 gardelė turi tikėtiną dažnį mažesnę už 5. Tai yra mažiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS suprantamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Phi	,280	,001
Cramer's V	,280	,001
N of Valid Cases	181	

4.38 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausa A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,216 ^a	2	,001
Likelihood Ratio	14,466	2	,001
Linear-by-Linear Association	11,288	1	,001
N of Valid Cases	181		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,74.

4.39 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.39 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 14,216$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,001. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS suprantamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Phi	,181	,034
Cramer's V	,181	,034
N of Valid Cases	206	

4.40 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausa A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,025 ^a	2	,001
Likelihood Ratio	13,455	2	,001
Linear-by-Linear Association	5,442	1	,020
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,44.

4.41 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.41 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 13,025$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,001. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS suprantamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures			
		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,290	,001
	Cramer's V	,290	,001
N of Valid Cases		155	

4.42 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

Apklausos A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,312 ^a	2	,006
Likelihood Ratio	10,173	2	,006
Linear-by-Linear Association	6,318	1	,012
N of Valid Cases	175		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,54.

4.43 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.43 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 10,312$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,006. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS suprantamumo vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję.

Ryšio stiprumo įvertinimas

Apskaičiuojame kontingencijos ir Kramero koeficientus:

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,243	,006
	Cramer's V	,243	,006
N of Valid Cases		175	

4.44 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 Kramero V koeficientas (SPSS)

Tarp kintamųjų yra silpnas teigiamas ryšys. Ryšys tarp kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, nes p -reikšmė mažesnė už 0,05.

4.2.5. Priklausomybė tarp estetikos ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybės tarp IS estetinio vertinimo (P5) ir sistemos naudojimo dažnumo (Q2) tyrimas atliekamas analizuojant kiekvienos apklausos duomenis individualiai.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis, kaip respondentai sutinka su teiginiu, kad IS yra estetiškai patraukli.

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondentai yra naudoję konkrečią IS.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: p_{ij} = p_i q_j, i = 1, \dots, 3, j = 0, 1 \\ H_1: p_{ij} \neq p_i q_j, \text{ bent vienai porai } (i, j) \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS estetikos vertinimas nepriklauso nuo to ar sistemą asmuo jau yra naudojęs ar ne, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

čia o_{ij} - stebimi dažniai, e_{ij} - tikėtini dažniai.

Kriterijaus statistika χ^2 yra asimptotiškai pasiskirsčiusi pagal χ^2 dėsnį su 2 laisvės laipsniais $((r - 1)(c - 1))$. r - porinės dažnių lentelės eilučių skaičius, o c - stulpelių skaičius.

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklausos A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,739 ^a	2	,005
Likelihood Ratio	9,062	2	,011
Linear-by-Linear Association	10,670	1	,001
N of Valid Cases	206		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,31.

4.45 pav. A1 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.45 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 10,739$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,005. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

2 gardelės turi tikėtinus dažnius mažesnius už 5. Tai yra daugiau, nei 25% visų gardelių, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai nepatikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos vertinimas ir naudojimo patirtis yra susiję, tačiau atsakymas nėra statistiškai patikimas.

Apklausos A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,640 ^a	2	,098
Likelihood Ratio	4,677	2	,096
Linear-by-Linear Association	4,612	1	,032
N of Valid Cases	181		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25,83.

4.46 pav. A2 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.46 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 4,640$ (grafoje Pearson Chi- Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,098. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos vertinimas ir naudojimo patirtis yra nesusiję.

Apklausos A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,303 ^a	2	,071
Likelihood Ratio	5,350	2	,069
Linear-by-Linear Association	4,571	1	,033
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,93.

4.47 pav. A3 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.47 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 5,303$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,071. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos vertinimas ir naudojimo patirtis yra nesusiję.

Apklausos A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,704 ^a	2	,427
Likelihood Ratio	1,716	2	,424
Linear-by-Linear Association	1,685	1	,194
N of Valid Cases	175		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,64.

4.48 pav. A4 apklausos P5 ir Q2 sprendimas pagal Chi kvadratu statistiką (SPSS)

SPSS paketu gautas uždavinio sprendimas pateiktas 4.48 paveiksle. Matome, kad $\chi^2 = 1,704$ (grafoje Pearson Chi-Square), laisvės laipsnių skaičius yra lygus 2 ($df = 2$), o p -reikšmė lygi 0,427. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Nėra gardelių turinčių tikėtinus dažnius mažesnius už 5, todėl uždavinio atsakymas yra statistiškai patikimas.

Taigi, gauname, kad IS estetikos vertinimas ir naudojimo patirtis yra nesusiję.

4.2.6. Priklausomybė tarp panaudojamumo vertinimo vidurkio ir IS naudojimo dažnio

Priklausomybė tarp panaudojamumo kriterijų (P1, P2, P3, P4, P5) vidurkio ir sistemos naudojimo dažnio (Q2).

Šios priklausomybės nustatymui naudojamas vienfaktorinės dispersinės analizės (angl. one-way analysis of variance) metodas.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis respondento 5 panaudojamumo kriterijų įvertinimo Likerto skalėje vidurkį.

$$\chi = (P1 + P2 + P3 + P4 + P6)/5$$

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis kaip dažnai respondentai naudoja konkrečią IS, turintis 4 kategorijas, kuriose

1. Sistema niekada neteko naudotis;
2. Sistemą naudoju rečiau nei kartą per mėnesį;
3. Sistemą naudoju 1-3 kartus per mėnesį;
4. Sistemą naudoju kartą per savaitę ar dažniau.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_g \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_g, \text{ bent du vidurkiai skiriasi} \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis nepriklauso nuo sistemos naudojimo dažnio, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$F = \frac{\frac{SS_b}{df_b}}{\frac{SS_w}{df_w}}$$

čia SS_b – nuokrypių tarp skirtingų grupių kvadratų suma, df_b - laisvės laipsnių skaičius tarp skirtingų grupių, SS_w - nuokrypių grupėse kvadratų suma, df_w – laisvės laipsnių skaičius grupėse.

$$\begin{aligned} df_b &= m - 1 \\ df_w &= m(n - 1) \end{aligned}$$

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklauso A1 („Swedbank“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Šia sistema niekada neteko naudotis	25	3,7280	,71152	,14230	3,4343	4,0217	3,00	5,00
Rečiau nei kartą per mėnesį	17	3,9529	,81403	,19743	3,5344	4,3715	1,40	5,00
1-3 kartus per mėnesį	73	4,1425	,74497	,08719	3,9687	4,3163	2,00	5,00
Kartą per savaitę ar dažniau	91	4,2967	,64039	,06713	4,1633	4,4301	2,60	5,00
Total	206	4,1447	,72141	,05026	4,0456	4,2438	1,40	5,00

4.49 pav. A1 apklauso panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

P1, P2, P3, P4, P6 average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,354	3	202	,787

4.50 pav. A1 apklauso Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.50 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,787, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

P1, P2, P3, P4, P6 average

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,069	3	2,356	4,778	,003
Within Groups	99,620	202	,493		
Total	106,689	205			

4.51 pav. A1 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.51 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,003. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Multiple Comparisons

Dependent Variable: P vidurkis

Tukey HSD

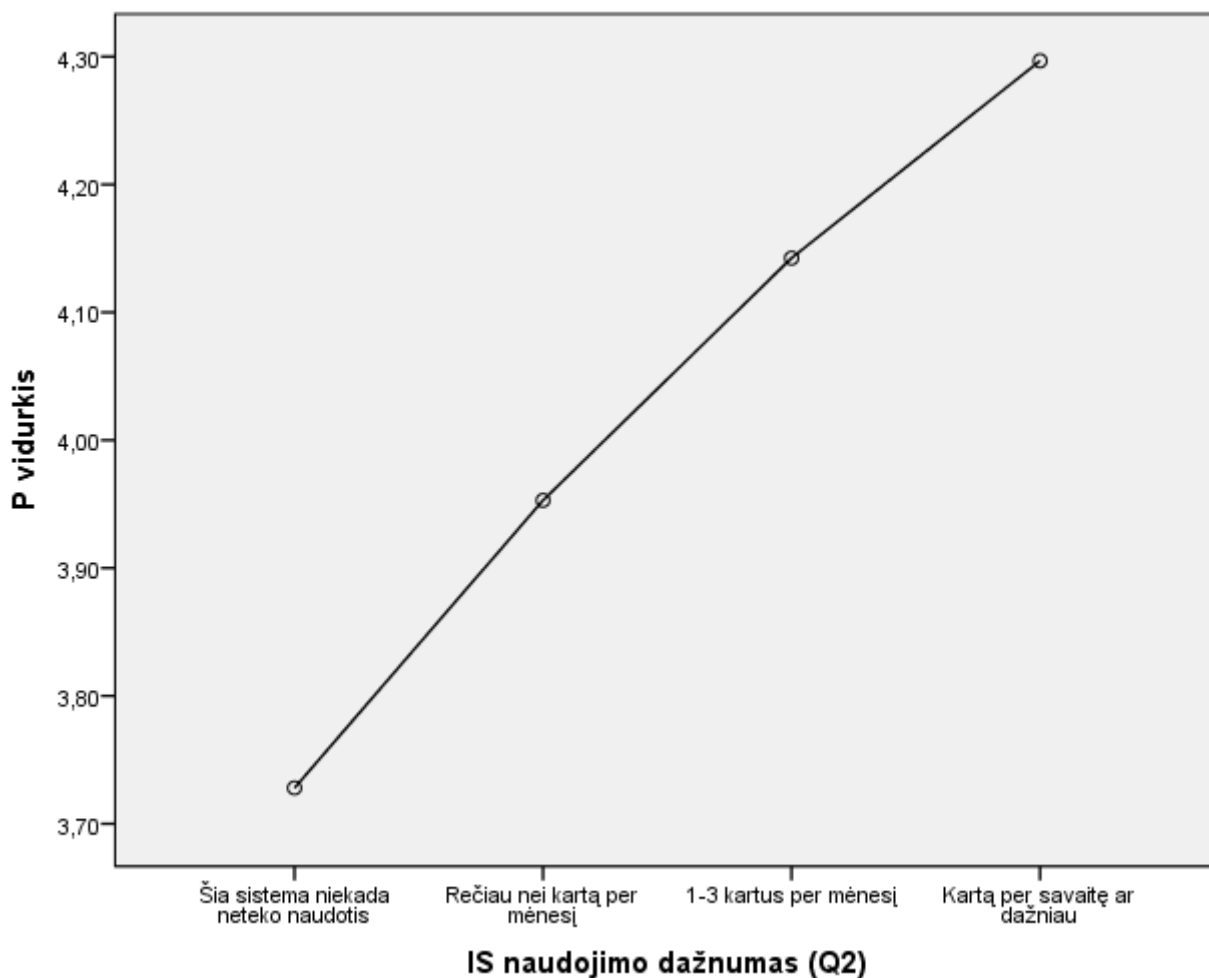
(I) IS naudojimo dažnumas (Q2)	(J) IS naudojimo dažnumas (Q2)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Šia sistema niekada neteko naudotis	Rečiau nei kartą per mėnesį	-,22494	,22076	,739	-,7968	,3470
	1-3 kartus per mėnesį	-,41447	,16273	,056	-,8360	,0071
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,56870*	,15858	,002	-,9795	-,1579
Rečiau nei kartą per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,22494	,22076	,739	-,3470	,7968
	1-3 kartus per mėnesį	-,18952	,18912	,748	-,6794	,3004
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,34376	,18555	,252	-,8244	,1369
1-3 kartus per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,41447	,16273	,056	-,0071	,8360
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,18952	,18912	,748	-,3004	,6794
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,15424	,11034	,502	-,4401	,1316
Kartą per savaitę ar dažniau	Šia sistema niekada neteko naudotis	,56870*	,15858	,002	,1579	,9795
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,34376	,18555	,252	-,1369	,8244
	1-3 kartus per mėnesį	,15424	,11034	,502	-,1316	,4401

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

4.52 pav. A1 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)

4.52 paveiksle matome, jog yra statistiškai reikšmingas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkių skirtumas tarp niekada sistemos nenaudojusių ir sistemą naudojančių dažniausiai (kartą per savaitę ar dažniau).

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir sistemos naudojimo dažnis yra susiję.



4.53 pav. A1 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklausos A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Šia sistema niekada neteko naudotis	96	3,1438	,86994	,08879	2,9675	3,3200	1,00	5,00
Rečiau nei kartą per mėnesį	69	3,7101	,78331	,09430	3,5220	3,8983	1,40	5,00
1-3 kartus per mėnesį	12	3,8667	,69457	,20050	3,4254	4,3080	2,20	5,00
Kartą per savaitę ar dažniau	4	4,4000	,71181	,35590	3,2674	5,5326	3,60	5,00
Total	181	3,4354	,88120	,06550	3,3061	3,5646	1,00	5,00

4.54 pav. A2 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

P1, P2, P3, P4, P6 average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,495	3	177	,686

4.55 pav. A2 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.55 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,686, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

P1, P2, P3, P4, P6 average

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19,328	3	6,443	9,468	,000
Within Groups	120,446	177	,680		
Total	139,774	180			

4.56 pav. A2 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.56 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,000. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Multiple Comparisons

Dependent Variable: P vidurkis

Tukey HSD

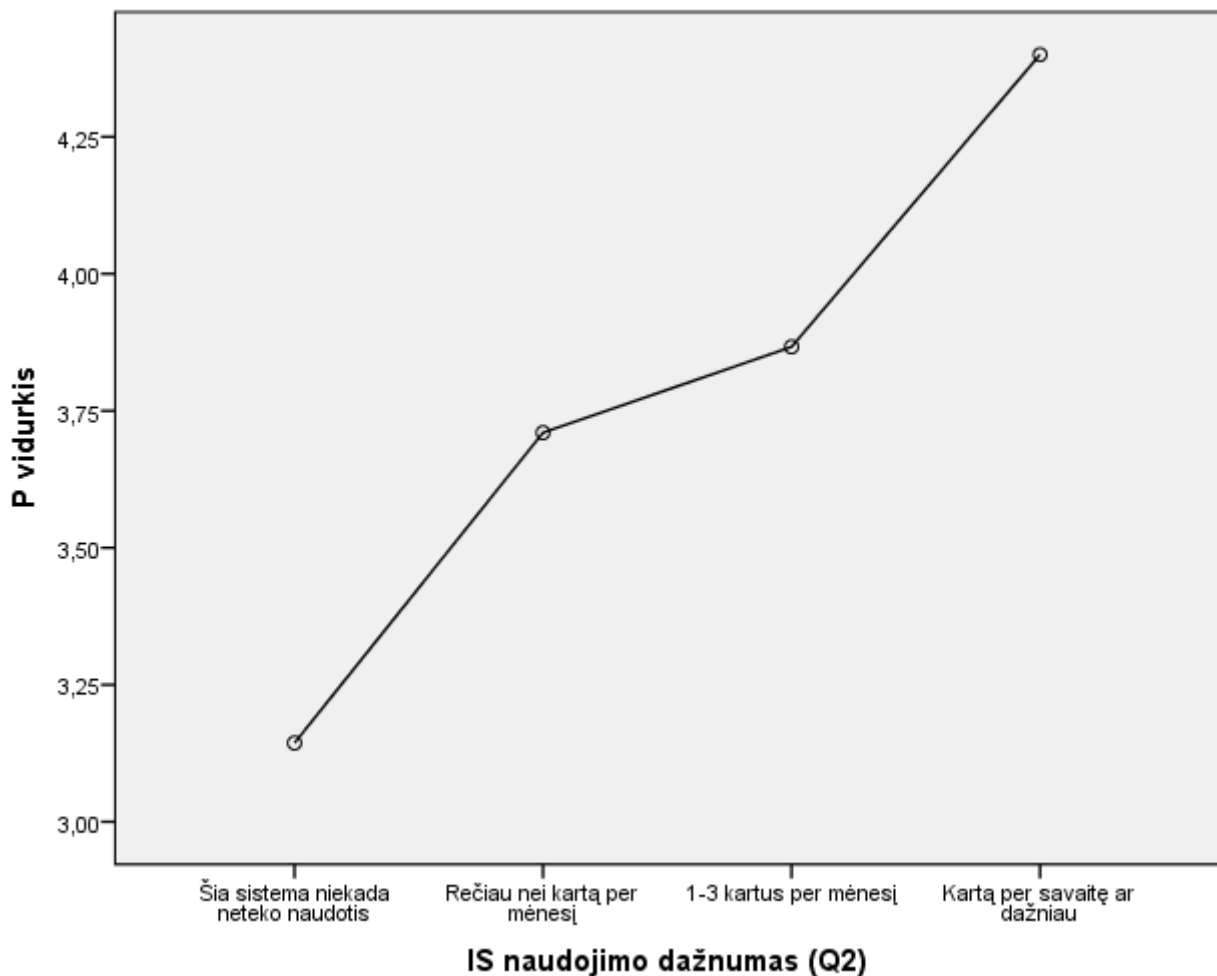
(I) IS naudojimo dažnumas (Q2)	(J) IS naudojimo dažnumas (Q2)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Šia sistema niekada neteko naudotis	Rečiau nei kartą per mėnesį	-,56639*	,13019	,000	-,9041	-,2287
	1-3 kartus per mėnesį	-,72292*	,25258	,024	-1,3780	-,0678
	Kartą per savaitę ar dažniau	-1,25625*	,42096	,017	-2,3481	-,1644
Rečiau nei kartą per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,56639*	,13019	,000	,2287	,9041
	1-3 kartus per mėnesį	-,15652	,25801	,930	-,8257	,5127
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,68986	,42424	,367	-1,7902	,4105
1-3 kartus per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,72292*	,25258	,024	,0678	1,3780
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,15652	,25801	,930	-,5127	,8257
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,53333	,47626	,678	-1,7686	,7019
Kartą per savaitę ar dažniau	Šia sistema niekada neteko naudotis	1,25625*	,42096	,017	,1644	2,3481
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,68986	,42424	,367	-,4105	1,7902
	1-3 kartus per mėnesį	,53333	,47626	,678	-,7019	1,7686

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

4.57 pav. A2 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)

4.57 paveiksle matome, jog yra statistiškai reikšmingas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkių skirtumas tarp niekada sistemos nenaudojusių ir sistemą naudojančių respondentų.

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir sistemos naudojimo dažnis yra susiję.



4.58 pav. A2 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklausos A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Šia sistema niekada neteko naudotis	78	3,5692	,101269	,11466	3,3409	3,7976	1,00	5,00
Rečiau nei kartą per mėnesį	15	3,9067	,77040	,19892	3,4800	4,3333	2,00	5,00
1-3 kartus per mėnesį	33	4,1030	,88193	,15352	3,7903	4,4157	1,00	5,00
Kartą per savaitę ar dažniau	29	4,1310	1,06674	,19809	3,7253	4,5368	2,00	5,00
Total	155	3,8206	1,00160	,08045	3,6617	3,9796	1,00	5,00

4.59 pav. A3 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

P1, P2, P3, P4, P6 average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,286	3	151	,281

4.60 pav. A3 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.60 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,281, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

P1, P2, P3, P4, P6 average

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,467	3	3,489	3,658	,014
Within Groups	144,027	151	,954		
Total	154,494	154			

4.61 pav. A3 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.61 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,014. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Multiple Comparisons

Dependent Variable: P vidurkis

Tukey HSD

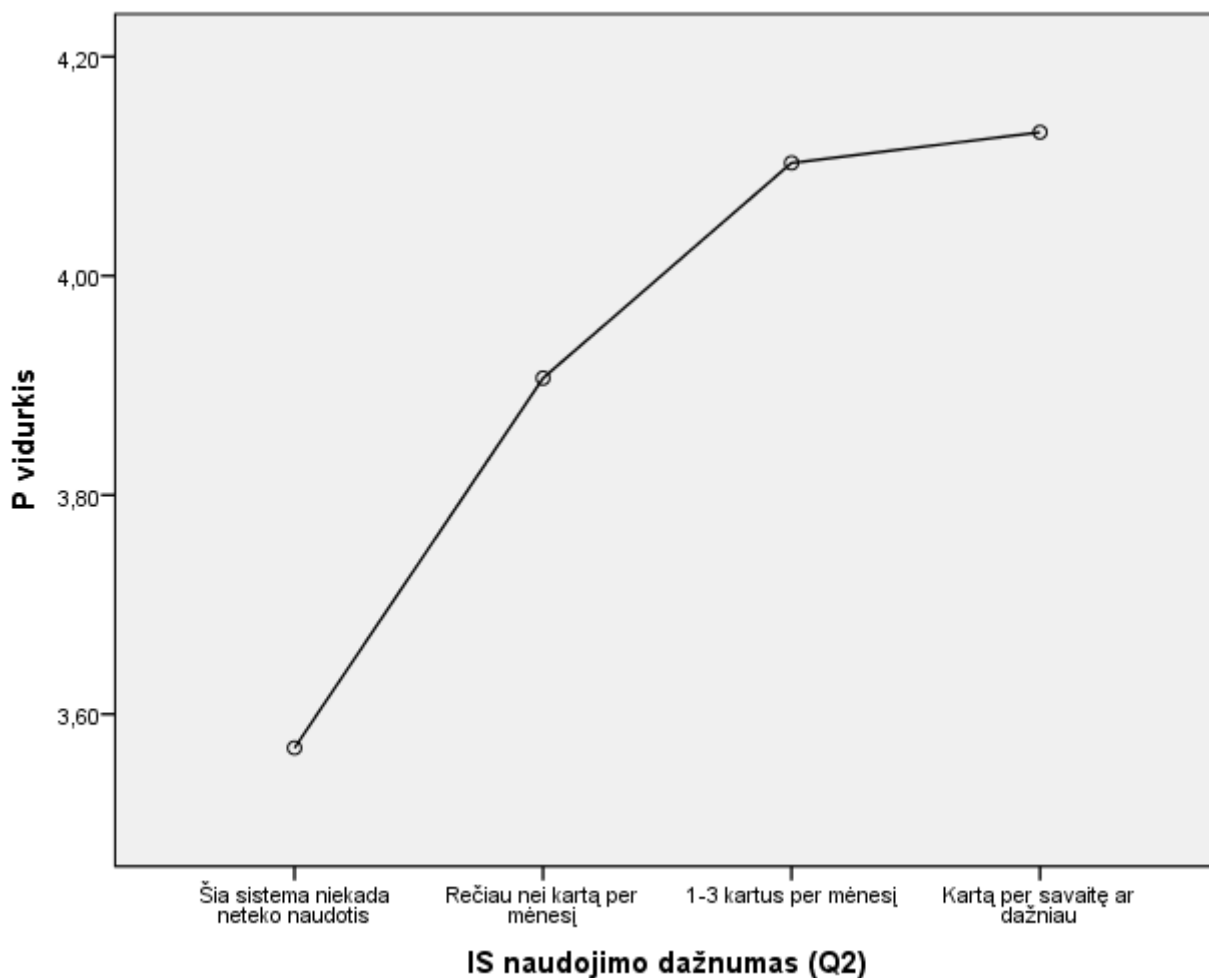
(I) IS naudojimo dažnumas (Q2)	(J) IS naudojimo dažnumas (Q2)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Šia sistema niekada neteko naudotis	Rečiau nei kartą per mėnesį	-,33744	,27535	,612	-1,0528	,3779
	1-3 kartus per mėnesį	-,53380*	,20281	,046	-1,0607	-,0069
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,56180*	,21241	,044	-1,1136	-,0100
Rečiau nei kartą per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,33744	,27535	,612	-,3779	1,0528
	1-3 kartus per mėnesį	-,19636	,30412	,917	-,9864	,5937
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,22437	,31061	,888	-1,0313	,5826
1-3 kartus per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,53380*	,20281	,046	,0069	1,0607
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,19636	,30412	,917	-,5937	,9864
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,02800	,24858	,999	-,6738	,6178
Kartą per savaitę ar dažniau	Šia sistema niekada neteko naudotis	,56180*	,21241	,044	,0100	1,1136
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,22437	,31061	,888	-,5826	1,0313
	1-3 kartus per mėnesį	,02800	,24858	,999	-,6178	,6738

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

4.62 pav. A3 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)

4.62 paveiksle matome, jog yra statistiškai reikšmingas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio skirtumas tarp niekada sistemos nenaudojusių ir sistemą naudojančių bent kartą per mėnesį.

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir sistemos naudojimo dažnis yra susiję.



4.63 pav. A3 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklausos A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Šia sistema niekada neteko naudotis	52	3,2538	,82044	,11377	3,0254	3,4823	1,00	5,00
Rečiau nei kartą per mėnesį	95	3,7979	,80133	,08221	3,6347	3,9611	1,00	5,00
1-3 kartus per mėnesį	20	3,8000	,96026	,21472	3,3506	4,2494	1,80	5,00
Kartą per savaitę ar dažniau	8	3,8500	,97834	,34589	3,0321	4,6679	2,60	5,00
Total	175	3,6389	,86402	,06531	3,5099	3,7678	1,00	5,00

4.64 pav. A4 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q2 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

P1, P2, P3, P4, P6 average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,353	3	171	,259

4.65 pav. A4 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.65 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,259, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

P1, P2, P3, P4, P6 average

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,987	3	3,662	5,267	,002
Within Groups	118,909	171	,695		
Total	129,896	174			

4.66 pav. A4 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.66 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,002. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Multiple Comparisons

Dependent Variable: P vidurkis

Tukey HSD

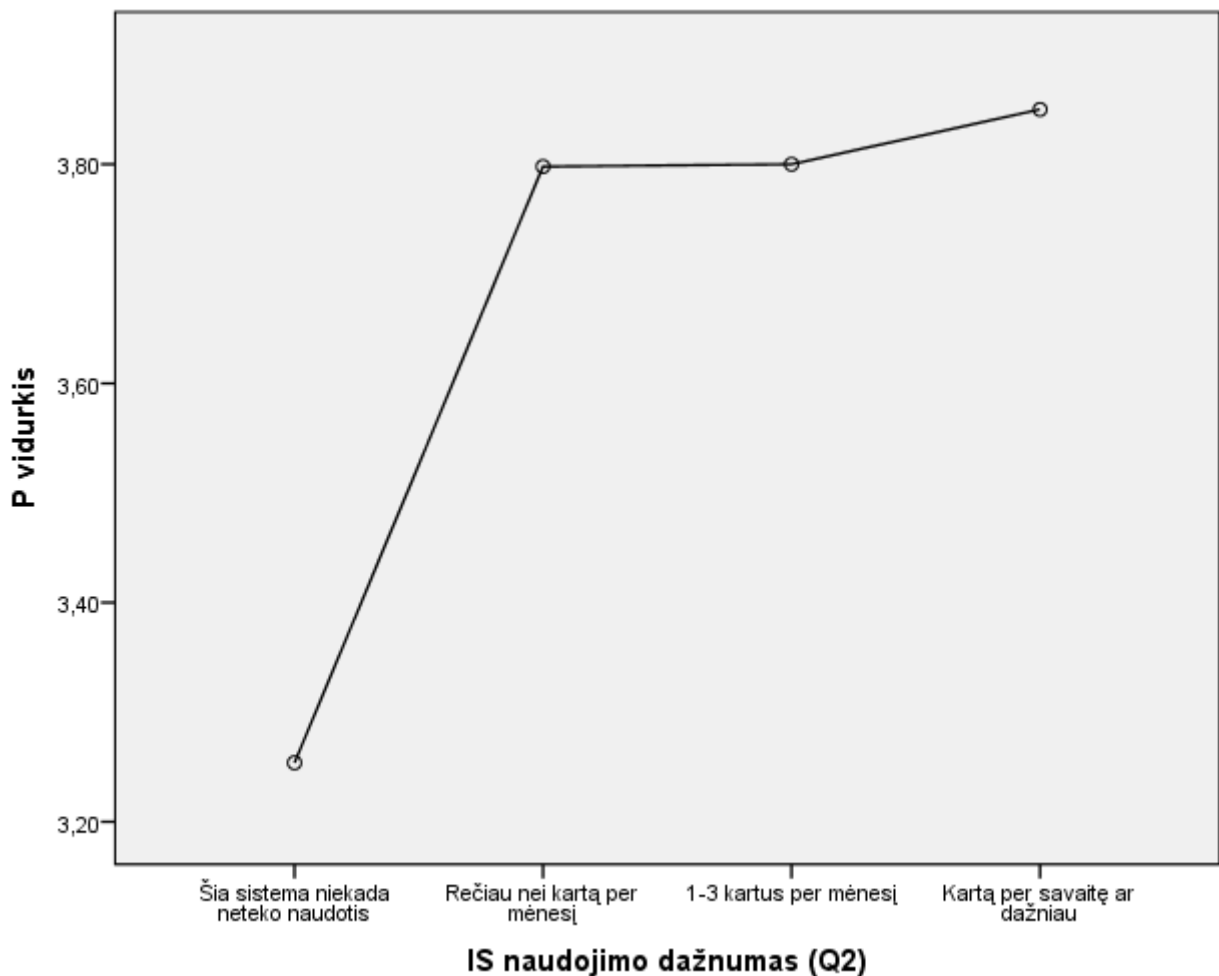
(I) IS naudojimo dažnumas (Q2)	(J) IS naudojimo dažnumas (Q2)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Šia sistema niekada neteko naudotis	Rečiau nei kartą per mėnesį	-,54405*	,14385	,001	-,9173	-,1708
	1-3 kartus per mėnesį	-,54615	,21941	,065	-,1154	,0231
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,59615	,31669	,239	-,14178	,2255
Rečiau nei kartą per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,54405*	,14385	,001	,1708	,9173
	1-3 kartus per mėnesį	-,00211	,20515	1,000	-,5344	,5302
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,05211	,30699	,998	-,8486	,7444
1-3 kartus per mėnesį	Šia sistema niekada neteko naudotis	,54615	,21941	,065	-,0231	1,1154
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,00211	,20515	1,000	-,5302	,5344
	Kartą per savaitę ar dažniau	-,05000	,34884	,999	-,9551	,8551
Kartą per savaitę ar dažniau	Šia sistema niekada neteko naudotis	,59615	,31669	,239	-,2255	1,4178
	Rečiau nei kartą per mėnesį	,05211	,30699	,998	-,7444	,8486
	1-3 kartus per mėnesį	,05000	,34884	,999	-,8551	,9551

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

4.67 pav. A4 apklausos IS naudojimo dažnio rezultatų tarpusavio palyginimas (SPSS)

4.67 paveiksle matome, jog yra statistiškai reikšmingas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkių skirtumas tarp niekada sistemos nenaudojusių ir sistemą naudojančių rečiausiai (rečiau, nei kartą per mėnesį).

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir sistemos naudojimo dažnis yra susiję.



4.68 pav. A4 apklausos IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

4.3. Panaudojamumo kriterijų vidurkio priklausomybė nuo respondentų susietumo su IT

Priklausomybė tarp panaudojamumo kriterijų (P1, P2, P3, P4, P5) vidurkio ir respondentų susietumo su IT (Q1).

Šios priklausomybės nustatymui naudojamas vienfaktorinės dispersinės analizės (angl. one-way analysis of variance) metodas.

Duomenys:

Tarkime kintamasis X - įvertinimas, nurodantis respondento 5 panaudojamumo kriterijų įvertinimo Likerto skalėje vidurkį.

$$\chi = (P1 + P2 + P3 + P4 + P6)/5$$

Kintamasis Y - įvertinimas, nurodantis ar respondento darbas arba išsilavinimas yra tiesiogiai susijęs su informacinėmis technologijomis, turintis 2 kategorijas, kuriose

1. Darbas arba išsilavinimas tiesiogiai nesusijęs su IT;
2. Darbas arba išsilavinimas tiesiogiai susijęs su IT.

Sprendžiamas požymių nepriklausomumo tikrinimo uždavinys.

Statistinė hipotezė:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_g \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_g, \text{ bent du vidurkiai skiriasi} \end{cases}$$

Hipotezė H_0 teigia, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkis nepriklauso nuo to ar respondento darbas arba išsilavinimas yra susijęs su IT, o H_1 teigia, kad priklauso.

Kriterijaus statistika:

$$F = \frac{\frac{SS_b}{df_b}}{\frac{SS_w}{df_w}}$$

čia SS_b – nuokrypių tarp skirtingų grupių kvadratų suma, df_b - laisvės laipsnių skaičius tarp skirtingų grupių, SS_w - nuokrypių grupėse kvadratų suma, df_w – laisvės laipsnių skaičius grupėse.

$$df_b = m - 1$$

$$df_w = m(n - 1)$$

Sprendimo priėmimo taisyklė:

Apklauso A1 atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Ne	110		
Taip	89	3,9888	,75037	,07954	3,8307	4,1468	1,40	5,00
Total	199	4,1337	,72837	,05163	4,0318	4,2355	1,40	5,00

4.69 pav. A1 apklauso panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

Pi average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,214	1	197	,644

4.70 pav. A1 apklauso Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.70 paveiksle. Matome, kad p-reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,644, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

Pi average

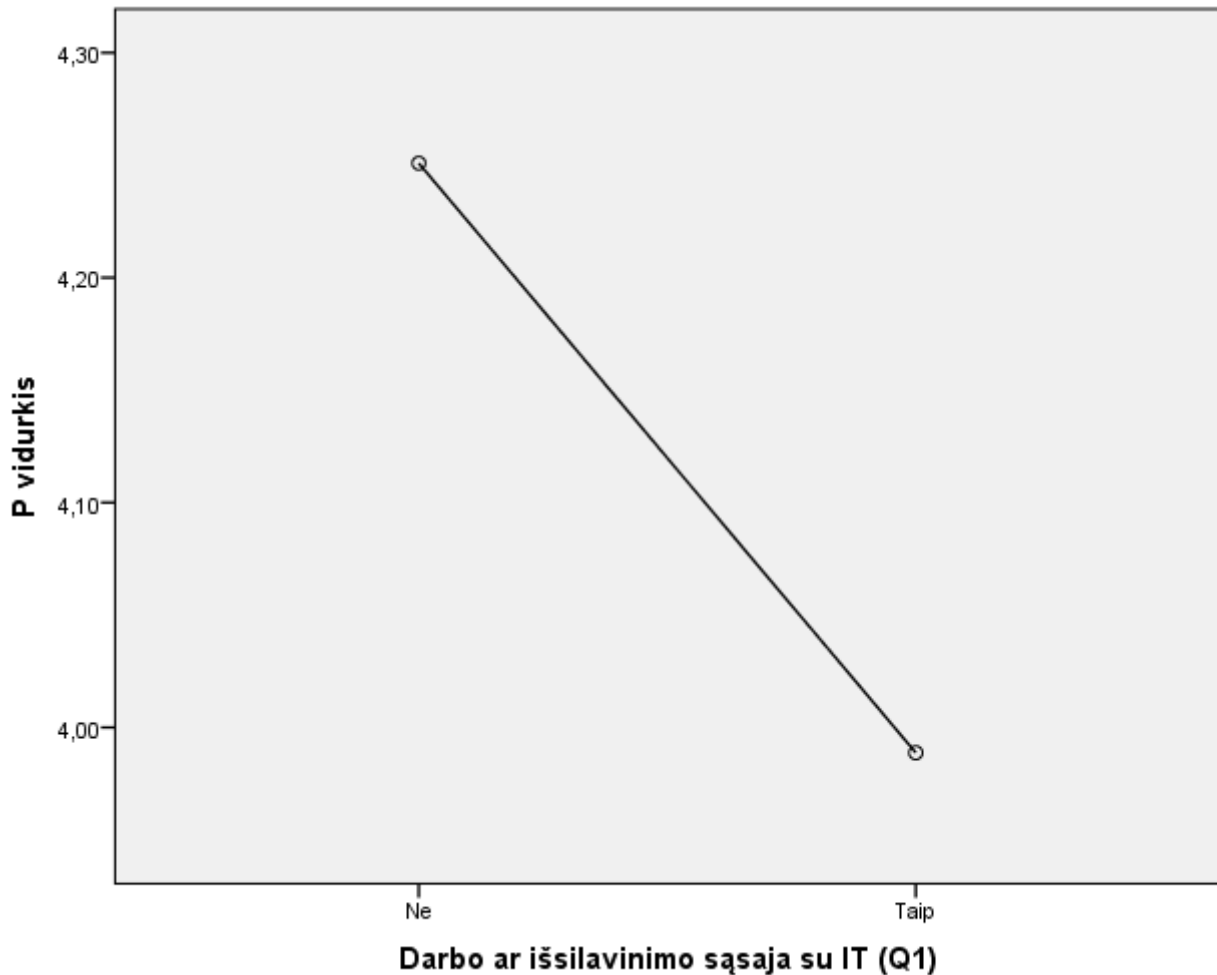
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,381	1	3,381	6,551	,011
Within Groups	101,664	197	,516		
Total	105,044	198			

4.71 pav. A1 apklauso dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.71 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,011. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir darbas ar išsilavinimas IT srityje yra susiję.

4.72 paveiksle matomas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio skirtumas tarp su IT nesusijusių ir susijusių respondentų.



4.72 pav. A1 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklauso A2 („Senukų“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ne	97	3,5361	,87347	,08869	3,3600	3,7121	1,00	5,00
Taip	77	3,2571	,89140	,10158	3,0548	3,4595	1,00	5,00
Total	174	3,4126	,88980	,06746	3,2795	3,5458	1,00	5,00

4.73 pav. A2 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

Pi average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,001	1	172	,972

4.74 pav. A2 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.74 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,972, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

Pi average

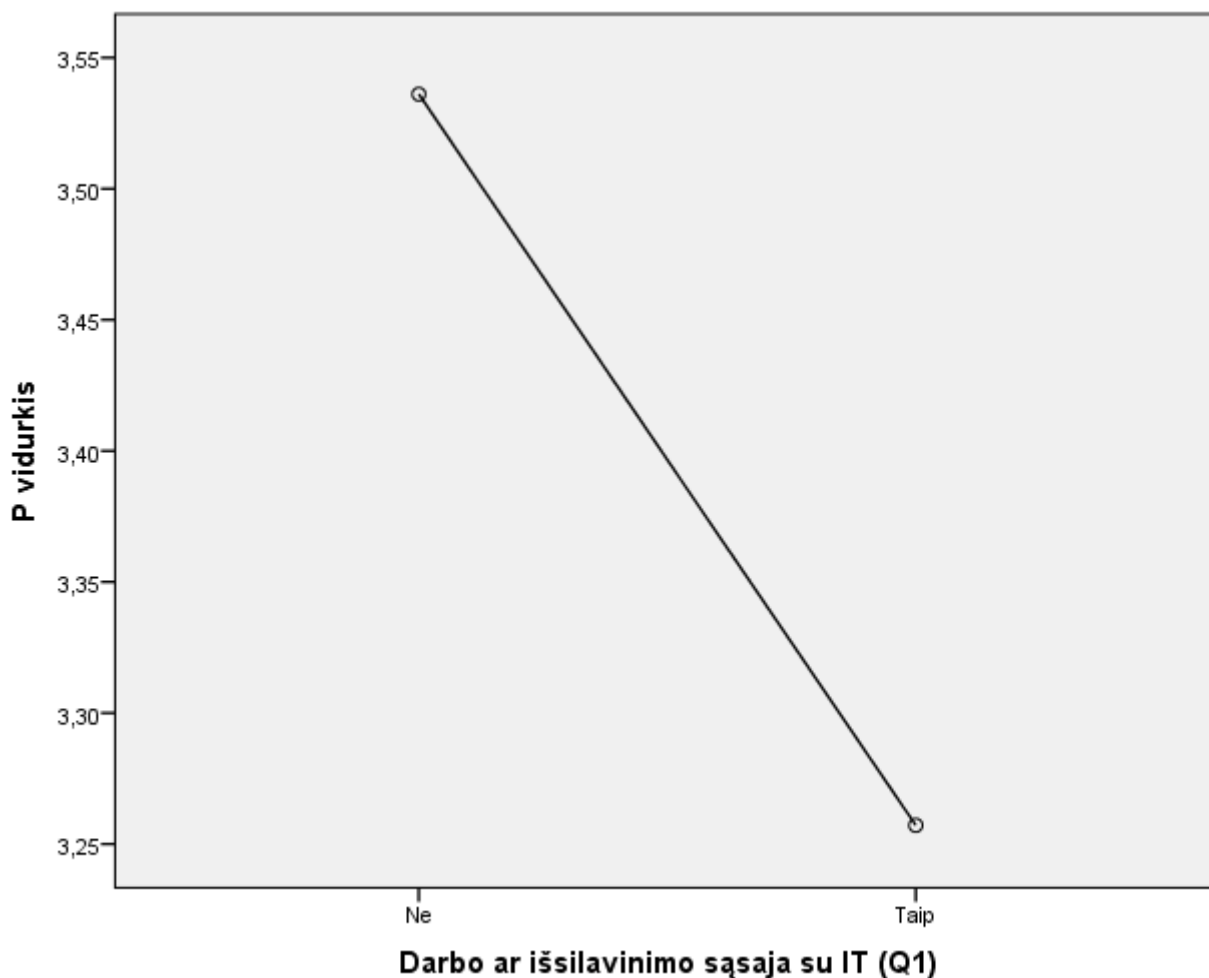
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,340	1	3,340	4,299	,040
Within Groups	133,632	172	,777		
Total	136,972	173			

4.75 pav. A2 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.75 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,040. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir darbas ar išsilavinimas IT srityje yra susiję.

4.76 paveiksle matomas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio skirtumas tarp su IT nesusijusių ir susijusių respondentų.



4.76 pav. A2 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklausos A3 („SEB“ internetinės bankininkystės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ne	81	3,9012	,89226	,09914	3,7039	4,0985	1,80	5,00
Taip	68	3,7324	1,14010	,13826	3,4564	4,0083	1,00	5,00
Total	149	3,8242	1,01287	,08298	3,6602	3,9881	1,00	5,00

4.77 pav. A3 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

Pi average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,141	1	147	,146

4.78 pav. A3 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.78 paveiksle. Matome, kad p-reiškė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,146, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

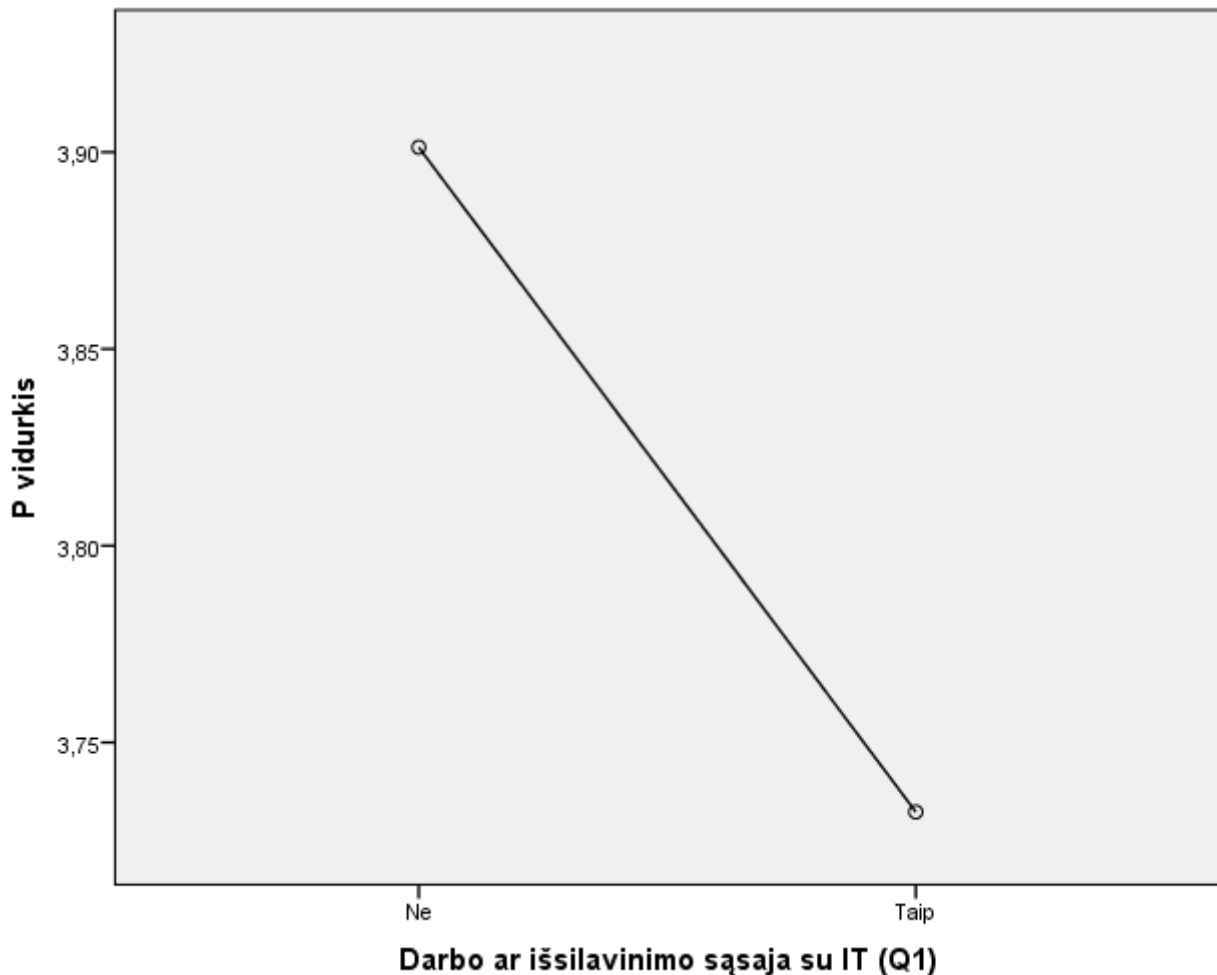
Pi average					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,054	1	1,054	1,028	,312
Within Groups	150,779	147	1,026		
Total	151,833	148			

4.79 pav. A3 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.79 paveiksle. Matome, kad p -reikšmė yra lygi 0,312. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime priimti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p -reikšmė yra didesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir darbas ar išsilavinimas IT srityje yra nesusiję.

4.80 paveiksle matomas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio skirtumas tarp su IT nesusijusių ir susijusių respondentų.



4.80 pav. A3 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

Apklausos A4 („Pigu“ internetinės parduotuvės IS) atvejis

Descriptives

P vidurkis

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ne	98	3,7490	,85738	,08661	3,5771	3,9209	1,00	5,00
Taip	71	3,4282	,84468	,10024	3,2282	3,6281	1,00	5,00
Total	169	3,6142	,86426	,06648	3,4830	3,7454	1,00	5,00

4.81 pav. A4 apklausos panaudojamumo kriterijų vidurkio ir Q1 pasiskirstymo lentelė (SPSS)

Test of Homogeneity of Variances

Pi average

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,007	1	167	,934

4.82 pav. A4 apklausos Lavene testas (SPSS)

Dispersijų homogeniškumo testas pateiktas 4.82 paveiksle. Matome, kad p-reikšmė didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$ ir yra lygi 0,934, o tai reiškia, kad prielaida apie dispersijų homogeniškumą nebuvo pažeista.

ANOVA

Pi average

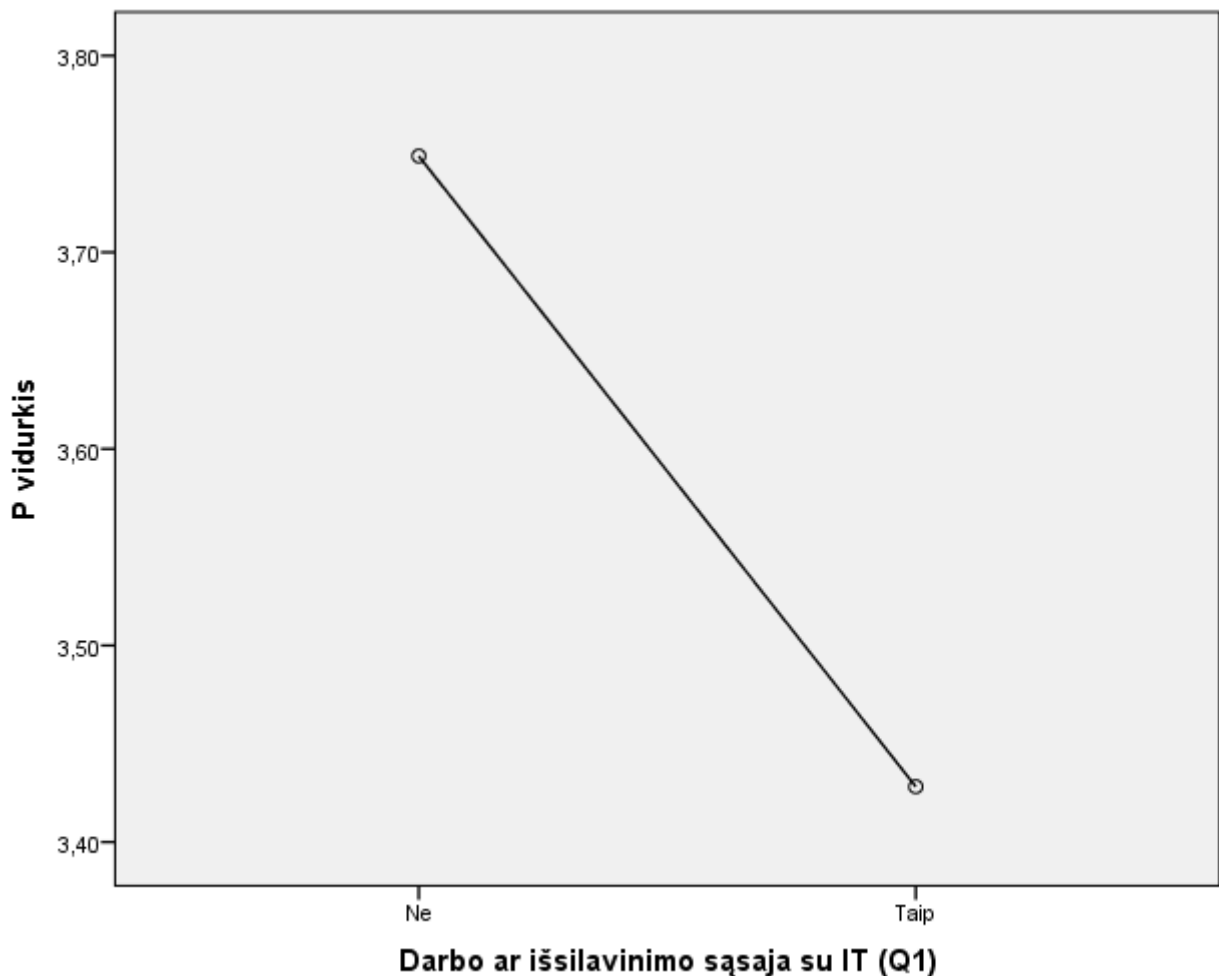
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,237	1	4,237	5,836	,017
Within Groups	121,249	167	,726		
Total	125,486	168			

4.83 pav. A4 apklausos dispersinės analizės duomenys (SPSS)

Dispersinė analizė pateikiama 4.83 paveiksle. Matome, kad p-reikšmė yra lygi 0,017. Priėmę reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$, galime atmesti hipotezę apie požymių nepriklausomumą H_0 , nes p-reikšmė yra mažesnė už parinktą reikšmingumo lygmenį α .

Taigi, gauname, kad IS panaudojamumo kriterijų vertinimų vidurkis ir darbas ar išsilavinimas IT srityje yra susiję.

4.84 paveiksle matomas panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio skirtumas tarp su IT nesusijusių ir susijusių respondentų.



4.84 pav. A4 apklausos Q1 ir panaudojamumo kriterijų įvertinimų vidurkio pasiskirstymas (SPSS)

4.4. Rezultatų analizės apibendrinimas

Eksperimento metu gautus duomenis išanalizavus statistiniais metodais buvo apibendrinti visų hipotezių tyrimo rezultatai.

1. Tikrinant $H1$ hipotezės galiojimą buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo teigiamas ryšys tarp IS estetikos ir išmokstamumo vertinimo. Tai reiškia, kad geriau vertinantys IS estetiką, geriau vertina ir tos pačios sistemos išmokstamumą ir atvirkščiai.

2. Tikrinant $H2$ hipotezės galiojimą buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo teigiamas ryšys tarp IS estetikos ir veiksmingumo vertinimo. Gamma koreliacija tarp šių dviejų parametru yra stipri, todėl tai dar kartą įrodo tiesioginį jų ryšį. Galima daryti prielaidą, kad geriau vertinantys IS estetiką, geriau vertina ir tos pačios sistemos veiksmingumą ir atvirkščiai.

3. Tikrinant $H3$ hipotezės galiojimą buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo teigiamas ryšys tarp IS estetikos ir intuityvumo vertinimo. Gamma koreliacija tarp šių dviejų parametru yra stipri, todėl tai dar kartą įrodo tiesioginį jų ryšį. Galima teigti, kad geriau vertinantys IS estetiką, geriau vertina ir tos pačios sistemos intuityvumą ir atvirkščiai.

4. Tikrinant $H4$ hipotezės galiojimą buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo teigiamas ryšys tarp IS estetikos ir veiksmingumo vertinimo. Gamma koreliacija tarp šių dviejų parametru stipri, todėl tai dar kartą įrodo tiesioginį jų ryšį. Galima daryti prielaidą, kad geriau vertinantys IS estetiką, geriau vertina ir tos pačios sistemos suprantamumą ir atvirkščiai.

5. Tikrinant *H5* hipotezės galiojimą visais atvejais buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp IS naudojimo patirties ir išmokstamumo vertinimo. Sistemas jau naudoję respondentai yra linkę jų išmokstamumą vertinti geriau, nei tas pačias informacines sistemas pirmą kartą matantys respondentai.

6. Tikrinant *H6* hipotezės galiojimą trimis atvejais iš keturių buvo atmesta nulinė hipotezė. Atvejis kai nulinė hipotezė nebuvo atmesta yra statistiškai nepatikimas, dėl nepakankamos duomenų imties, tad nėra reikšmingas. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp IS naudojimo patirties ir veiksmingumo vertinimo. Sistemas jau naudoję respondentai yra linkę jų veiksmingumą vertinti geriau, nei tas pačias informacines sistemas pirmą kartą matantys respondentai.

7. Tikrinant *H7* hipotezės galiojimą trimis atvejais iš keturių buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp IS naudojimo patirties ir intuityvumo vertinimo. Sistemas jau naudoję respondentai yra linkę jų intuityvumą vertinti geriau, nei tas pačias informacines sistemas pirmą kartą matantys respondentai.

8. Tikrinant *H8* hipotezės galiojimą visais atvejais buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp IS naudojimo patirties ir suprantamumo vertinimo. Sistemas jau naudoję respondentai yra linkę jų suprantamumą vertinti geriau, nei tas pačias informacines sistemas pirmą kartą matantys respondentai.

9. Tikrinant *H9* hipotezės galiojimą trimis atvejais iš keturių buvo priimta nulinė hipotezė. Atvejis kai nulinė hipotezė buvo atmesta yra statistiškai nepatikimas, dėl nepakankamos duomenų imties, tad nėra reikšmingas. Ištyrus šią hipotezę paaiškėjo, kad vertinant IS estetinę išvaizdą pirmasis įspūdis lemia ir tolesnį estetinės išvaizdos vertinimą.

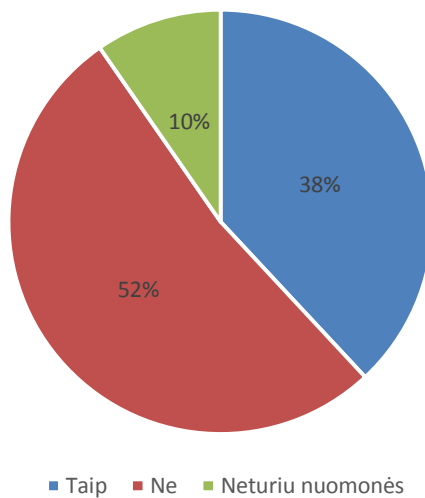
10. Tikrinant *H10* hipotezės galiojimą visais atvejais buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio. Sistemas jau naudoję respondentai yra linkę jų panaudojamumo kriterijus vertinti geriau, nei tas pačias informacines sistemas pirmą kartą matantys respondentai.

11. Tikrinant *H11* hipotezės galiojimą trimis iš keturių atvejais buvo atmesta nulinė hipotezė. Buvo surastas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys tarp išsilavinimo arba darbinės patirties IT srityje ir panaudojamumo kriterijų vertinimo vidurkio. Su IT susiję respondentai yra linkę IS panaudojamumo kriterijus vertinti prasčiau.

Tyrimo respondentų buvo prašoma išreikšti savo nuomonę klausimu „kaip manote, ar nuolatinių sistemos naudotojų ir jos ekrano vaizdą matančiųjų pirmą kartą vertinimai yra panašūs?“. Šis klausimas buvo užduodamas darbą baigusiems respondentams ir atsakymą pateikti nebuvo būtina. Atsakymų į šį klausimą pasiskirstymas matomas 4.85 pav.

Pagal gautus atsakymų į paskutinį klausimą rezultatus galima spręsti, kad labai tvirtos ir vieningos nuomonės nėra, tačiau didesnę dalis mano, kad nuolatinių IS naudotojų ir pirmą kartą matančiųjų vertinimai nėra panašūs. Kiek daugiau nei trečdalis respondentų sutinka su tuo, kad nuolatiniai sistemos naudotojai ir sistemą matantys pirmą kartą ją vertina panašiai, tuo tarpu pusė atsakiusiųjų mano priešingai, o 10% neturi nuomonės šiuo klausimu.

Kaip manote, ar nuolatinių sistemos naudotojų ir jos ekrano vaizdą matančiųjų pirmą kartą vertinimai yra panašūs?



4.85 pav. Respondentų nuomonės apie tyrimą pasiskirstymas

5. IŠVADOS

1. Atlikus probleminės srities analizę, nustatyta, kad trūksta tyrimų, kuriuose būtų įvertinta netiesioginių veiksnių įtaka IS panaudojamumui. Pasirinkta vertinti dviejų plačiai aprašytų, tačiau šiame kontekste menkai tirtų efektų galiojimą saityno informacinių sistemų panaudojamumui. Tai *estetika – panaudojamumas* bei *pirmojo išpūdžio* efektai.
2. Suformuluotoms 11-ai tyrimo hipotezių ištirti sukurta metodika bei eksperimento vykdymo informacinė sistema, kuri gali būti naudojama ir kitoms panašaus pobūdžio hipotezėms tirti.
3. Naudojantis sukurta informacine sistema atliktas tyrimas, kurio metu gauta 717 keturių pasirinktų eksperimentinių sistemų įvertinimų, kurių pakanka iškeltoms hipotezėms įvertinti.
4. Išanalizavus rezultatus nustatyta, jog estetika – panaudojamumas efektas IS kontekste galioja ir visos su šiuo efektu sietos alternatyvios hipotezės buvo priimtoms. Tai leidžia daryti išvadą, jog vartotojo suvokiamos sistemos panaudojamumo charakteristikos tiesiogiai priklauso nuo estetiškos sistemos išvaizdos. Nors estetiško patrauklumo parametras yra subjektyvus, galima daryti prielaidą, kad norint pagerinti veikiančios sistemos kokybines charakteristikas (kaip jas suvokia naudotojai), tikslinga investuoti į jos estetiškos išvaizdos (dizaino) atnaujinimą, pritaikant jį prie tikslinės grupės skonio ar poreikių.
5. Pirmojo išpūdžio efekto veikimas daugeliu atvejų buvo atmestas, priimant šį efektą paneigiančias hipotezes. Tiesa, paaiškėjo, jog pastarasis efektas galioja vertinant IS estetinę išvaizdą. Tai leidžia daryti išvadą, kad per labai trumpą laiką susikurtas pirmasis išpūdis apie IS estetinę išvaizdą gali išlikti ir toliau naudojantis sistema. Dėl šios priežasties derėtų skirti pakankamai dėmesio sistemos estetinei išvaizdai nuo pat kūrimo pradžios, nes pakeisti pirmuoju išpūdžiu grįstą naudotojų nuomonę gali būti keblu.
6. Atlikus tyrimo rezultatų analizę buvo aptiktas ryšys tarp IS naudojimo dažnio ir panaudojamumo vertinimo. Tyrime pateiktų sistemų nenaudoję respondentai jas vertino prasčiau nei tas pačias sistemas jau išbandę dalyviai. Yra matoma aiški tendencija, kad kuo dažniau naudojama sistema, tuo jos panaudojamumas vertinamas geriau. Remiantis gautais rezultatais galima daryti prielaidą, kad skatinant naudotojus dažniau naudotis informacine sistema ar tiesiog paprašius išbandyti ją vieną kartą, galima pagerinti naudotojų nuomonę apie sistemos kokybę.

6. LITERATŪRA

- [1] K. Moroz-Lapin, *Žmogaus ir kompiuterio sąveika*, Vilnius: TEV, 2008.
- [2] P. Botella, X. Burgués, J.-P. Carvallo, X. Franch, G. Grau, J. Marco ir C. Quer, „ISO/IEC 9126 in practice: what do we need to know?“, įtraukta *Software Measurement European Forum 2004*, Rome, 2004.
- [3] W. O. Galitz, *The Essential Guide to User Interface Design*, Wiley Publishing, Inc., 2007.
- [4] J. Nielsen, „10 Usability Heuristics for User Interface Design“, 1 Sausis 1995. [Tinkle]. Available: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. [Kreiptasi 22 Sausis 2014].
- [5] W. Lidwell, K. Holden ir J. Butler, *Universal Principles of Design*, Rockport Publishers, 2003.
- [6] A. N. Tuch, E. Presslauer, M. Stoecklin, K. Opwis ir J. Bargas-Avila, „The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments“, *International Journal of Human-Computer Studies*, t. 70, pp. 794-811, 2012.
- [7] M. Gladwell, *Blink*, Back Bay Books, 2007.
- [8] J. Willis ir A. Todorov, „First Impressions: Making Up Your Mind After a 100-Ms Exposure to a Face“, *Psychological Science*, t. 17, pp. 592-598, 2006.
- [9] L. A. Peracchio ir D. Luna, „The Role of Thin-Slice Judgments“, *Journal of consumer psychology*, pp. 25-32, 2006.
- [10] J. Nielsen, „Finding usability problems through heuristic evaluation“, įtraukta *CHI '92 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors*, New York, 1992.
- [11] T. Tullis ir W. Albert, *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*, Morgan Kaufmann, 2010.
- [12] R. Iannella, „Heuristic User Interface Evaluation: Three Case“, Distributed Systems Technology Centre, Queensland.
- [13] V. Čekanavičius ir G. Murauskas, *Statistika ir jos taikymai I*, Vilnius: TEV, 2006.
- [14] V. Čekanavičius ir G. Murauskas, *Statistika ir jos taikymai II*, Vilnius: TEV, 2008.
- [15] J. Sauro ir J. R. Lewis, *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*, Morgan Kaufman, 2012.
- [16] J. Tidwell, *Designing Interfaces (2nd Edition)*, O'Reilly Media Inc., 2010.
- [17] S. Weinschenk, „Thin slicing: inside or outside the world of user experience?“, *Human Factors International*, Balandis 2007. [Tinkle]. Available: http://www.humanfactors.com/newsletters/thin_slicing_inside_or_outside_the_world_of_user_experience.asp. [Kreiptasi 10 Spalis 2014].

7. PRIEDAI

7.1. priedas. Sukurtos eksperimentinių tyrimų vykdymo sistemos naudotojo vadovas

1. Reikalavimai sistemos veikimui

Tai yra internetinė sistema, veikianti lokaliame arba nutolusiame serveryje. Sistemos veikimui reikalingi tokie serveryje veikiantys servisi:

- Apache arba Nginx HTTP servisas;
- PHP servisas (5.4 ar naujesnė versija)
- MySQL duomenų bazės servisas (5.5 ar naujesnė versija)

2. Sistemos instaliacija

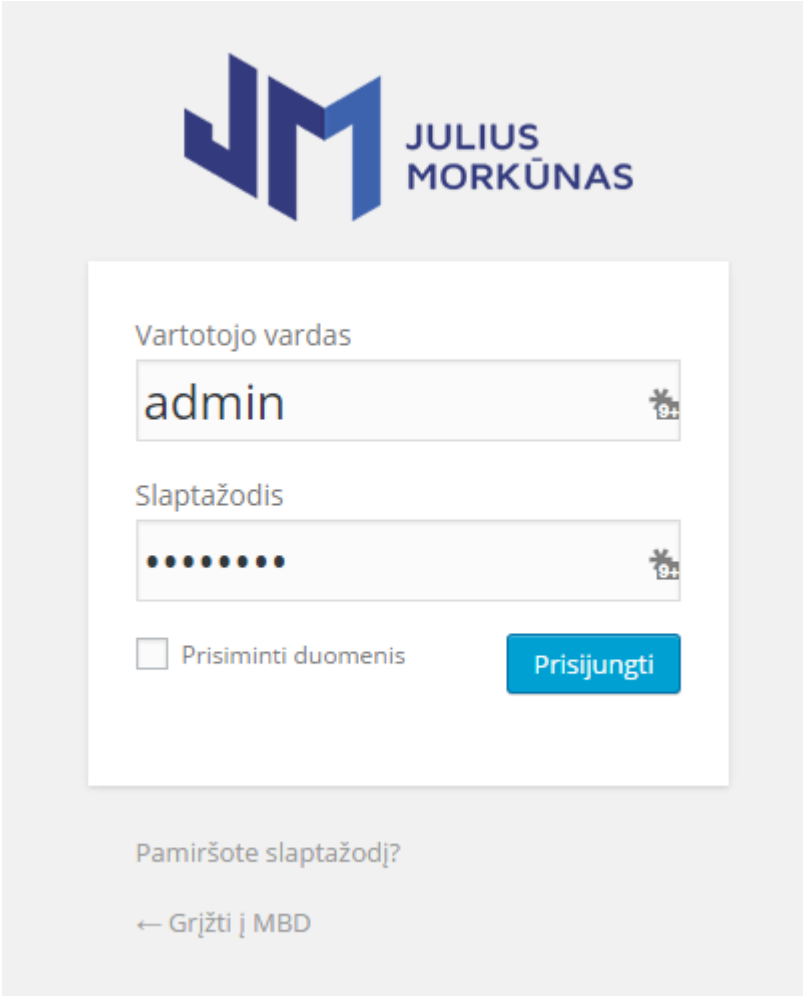
Prieš instaliuojant sistemą pirmiausia serveryje reikia sukurti tuščią duomenų bazę. Toliau į norimą serverio aplanką, kuris yra pasiekiamas interneto naršyklė, įkeliami diske esantys *zip* ir *php* failai. Instaliacijos vykdymas iššaukiamas naršyklėje suvedus adresą iki prieš tai įkelto *installer.php* failo.

3. Prisijungimas prie sistemos valdymo

Sistemos valdymas pasiekiamas interneto naršyklėje suvedus *adresas/login* (žr. 7.1 pav.). Čia *adresas* yra kelias iki jūsų serveryje instaliuotos sistemos pradinio puslapio.

Administratoriaus prisijungimo duomenys:

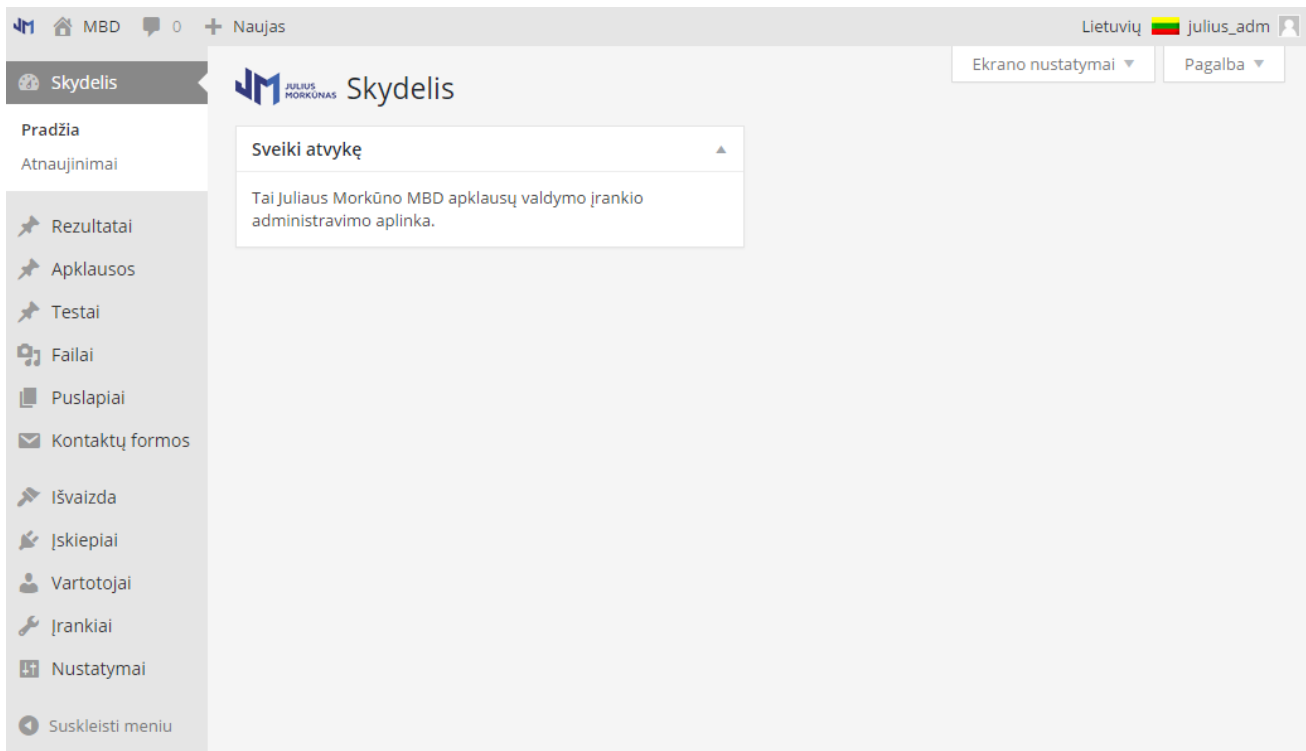
- vartotojo vardas: admin
- slaptažodis: password



7.1 pav. Prisijungimo prie sistemos administravimo aplinkos langas

4. Sistemos valdymas

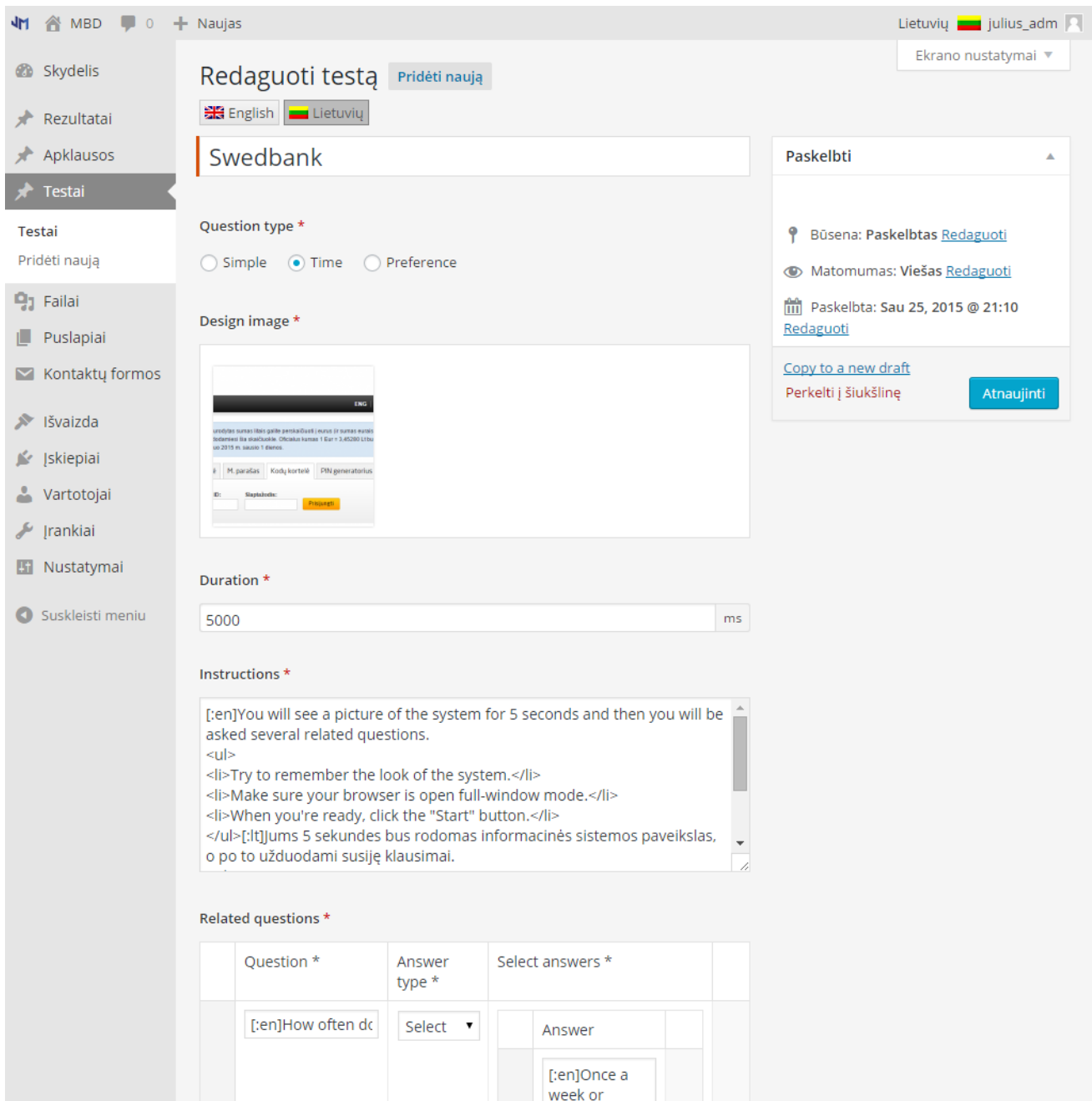
Prisijungus prie sistemos visa valdymo navigacija yra kairėje pusėje (žr. 7.2 pav.).



7.2 pav. Sistemos administravimo pradžios langas

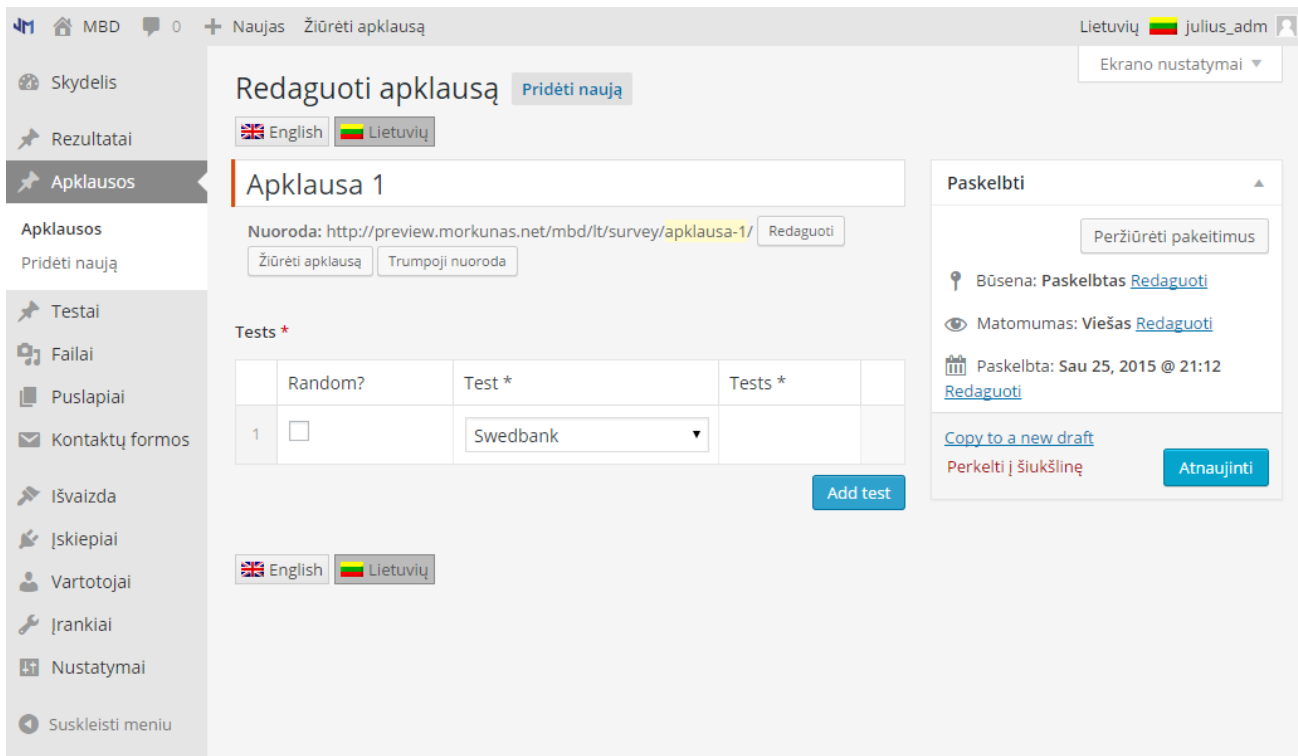
5. Naujos apklausos kūrimas

Apklausos yra sudarytos iš vieno ar daugiau testų, kuriuos kurti ir koreguoti galima navigacijoje pasirinkus punktą „Testai“. Kiekvienas testas susideda iš tam tikro vartotojo sąsajos paveikslo, kuris yra demonstruojamas respondentams bei susijusių klausimų (žr. 7.3 pav.). Norint išsaugoti padarytus pakeitimus spaudžiamas mygtukas „Paskelbti“ arba „Atnaujinti“.



7.3 pav. Testo kūrimo aplinka

Sukūrus norimą kiekį testų jie yra apjungiami apklausoje. Norint sukurti ar koreguoti jau esamas apklausas reikia navigacijoje pasirinkti parinktį „Apklausoje“. Kiekvienoje apklausoje iš išsiskleidžiančio sąrašo yra pasirenkamas norimas kiekis prieš tai sukurtų testų ir spaudžiamas mygtukas „Paskelbti“ arba „Atnaujinti“. Išsaugojus apklausą ji yra pasiekama naršyklėje įvedus apklausos administravimo lange pateikiamą nuorodą (žr. 7.4 pav.).



7.4 pav. Apklauso kūrimo aplinka

6. Rezultatų peržiūra

Apklausoje surinkti rezultatai pasiekiami navigacijos meniu pasirinkus „Rezultatai“. Gauti rezultatai gali būti filtruojami pagal apklauso, respondentų atsakymų į konkrečius klausimus variantus, apklauso atlikimo laiką ir t.t (žr. 7.5 pav.). Rezultatai gali būti eksportuojami į „Microsoft Excel“, „IBM SPSS“ ar panašaus pobūdžio programinės įrangos paketą tolimesniam apdorojimui.

MBD 0 Naujas Lietuvių Julius_admin

Skrydelis

Rezultatai Pridėti rezultata

Visi (730) | Juodraščiai (730)

Masinis veiksmas Taikyti

Visi laikotarpiai Visos kategorijos All Question All IP Filtruoti

All IT job? All Kaip dažnai naudojatės All 1 - išmokstumas All 2 - valdymas Edit columns

All 3 - intuityvumas All 4 - supratimas All 5 - saugumas All 6 - estetika Reset sorting

730 elementų 1 iš 9

<input type="checkbox"/>	Pavadinir	Question	IP	IT job?	Kaip dažn	1 - naudojat	2 - išmokstai	3 - valdymas	4 - intuityvur	5 - supratim	6 - sauguma	6 - estetika
<input type="checkbox"/>	2015-04-28 15:46:36 - 42 - Juodraštis	Swedbank	82.135.139.122	Taip	Šia sistema niekada neteko naudotis	5	4	4	4	4	5	
<input type="checkbox"/>	2015-04-28 15:46:00 - 226 - Juodraštis	Pigu	82.135.139.122	Taip	Rečiau nei kartą per mėnesį	4	1	4	3	4	2	
<input type="checkbox"/>	2015-04-28 14:15:56 - 42 - Juodraštis	Swedbank	193.219.171.1	Ne	Once a week or more	3	4	4	3	3	2	
<input type="checkbox"/>	2015-04-25 11:33:31 - 42 - Juodraštis	Swedbank	188.69.197.0	Taip	Šia sistema niekada neteko naudotis	4	4	4	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	2015-04-25 11:32:21 - 226 - Juodraštis	Pigu	188.69.197.0	Taip	1-3 kartus per mėnesį	4	4	4	4	4	3	

7.5 pav. Rezultatų pateikimo langas

7.2. priedas. Anoniminių internetinių apklausų paveikslai

7.6 pav. A1 apklausoje rodytos IS paveikslas

7.7 pav. A2 apklausoje rodytos IS paveikslas

1 Atpažinimo kodas 2 Slaptažodžiai

 Generatorius / kortelė
 M. parašas
 E. parašas

Atpažinimo kodas

Toliau



Saugokite slaptus duomenis

Dėl banko paslaugų konsultuokitės tik su banko darbuotojais.

- Neatskleiskite savo slaptažodžių, registracijos, kortelių ir sąskaitų numerių, asmens kodo telefonu ar elektroniniu paštu.
- Patebėję banko paslaugų saugos pažeidimą ar spragą, gavę įtartą elektroninę žinutę, iškart praneškite apie tai **visą parą** veikiančiu telefonu 1528 arba (8 5) 268 2800.

[→ Saugus bankas](#)

7.8 pav. A3 apklausoje rodytos IS paveikslas

Pristatymas | Apmokėjimas | Garantijos ir gražinimas | Aple Pigu.lt | Karjera | Kontaktai

MOKĖKITE GRYNAIS, KAI GAUSITE PREKES 30 DIENŲ PINIGŲ GRAŽINIMO GARANTIJĄ PRISTATYMAS VIŠOJE LIETUVOJE TIK ORIGINALIOS PREKES

Prisijunkite čia Mano Pigu.lt

Visos prekės ▼

Kvepalai, kosmetika | Kompiuterinė technika | Buitinė technika ir elektronika | Sportas, laisvalaikis, turizmas | Santehnika, remontas, šildymas | Baldai ir namų interjeras | Mobilūs telefonai, Foto ir Video | Išpardavimai

Kokios prekės ieškai?

Konsultuojame visą parą arba galite palikti pranešimą. +370 661 05555

SEZONO NAUJIENOS
atnaujintas asortimentas!

Prekių krepšelis
Krepšelis tuščias.
Peržiūrėti išsaugotus krepšelius

Dėmesio!
Pirk ir atsimek ŠIANDIEN!
Užsisakykite ženklų **Prekė sandėlyje** pažymėtas prekes iki 14 val. ir jau po 4 val. atsimekite Vilniuje
Jums liko: **00:52:31**
Išsirink

Rekomenduojame Tau

ISIGYK PIRKINIO DRAUDIMĄ!

<p>TOP</p> <p>AKCIJA -30%</p> <p>€ 34,50 / 119,12 Lt</p> <p>€ 49,90 / 172,29 Lt</p> <p>Prekė sandėlyje</p> <p>185/55R15 81V DUNLOP SP3000</p> <p>Užsisakyti</p>	<p>ISPAIDAVIMAS -25%</p> <p>€ 49,90 / 172,29 Lt</p> <p>€ 66,90 / 230,00 Lt</p> <p>Prekė sandėlyje</p> <p>Hankook K425 Kinergy Eco</p> <p>185/65R15 92 T XL</p> <p>Užsisakyti</p>	<p>TOP</p> <p>AKCIJA -21%</p> <p>€ 0,66 / 2,28 Lt</p> <p>€ 0,84 / 2,80 Lt</p> <p>Prekė sandėlyje</p> <p>Antikondensacinė servetėlė All Ride</p> <p>Užsisakyti</p>
--	--	--

6 000 m² ✓
Modernus centrinis sandėlis, užimantis 6 000 m²

1 455
Šiuo metu apsipirka 1 455 žmonės ir Jūs esate pirmas eilėje :)

123 881
Mes turime 123 881 prekę savo sandėlyje.

7.9 pav. A4 apklausoje rodytos IS paveikslas

Kaip dažnai naudojates šia sistema?

- Kartą per savaitę ar dažniau
- 1-3 kartus per mėnesį
- Rečiau nei kartą per mėnesį
- Šia sistema niekada neteko naudotis

Įvertinkite toliau pateikiamus teiginius apie šią sistemą, **net jeigu nesate jos naudoję**.

Jeigu nežinote ar neprisimenate sistemos savybių, pateikite savo spėjimą, remdamiesi tik įspūdžiais, kuriuos paliko parodytas paveikslėlis.

Išmokti naudotis sistema yra lengva.

(1 - visiškai nepritariu, 5 - visiškai pritariu)

- 1 2 3 4 5

Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos.

(1 - visiškai nepritariu, 5 - visiškai pritariu)

- 1 2 3 4 5

Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios.

(1 - visiškai nepritariu, 5 - visiškai pritariu)

- 1 2 3 4 5

Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami.

(1 - visiškai nepritariu, 5 - visiškai pritariu)

- 1 2 3 4 5

Sistema estetiškai patraukli.

(1 - visiškai nepritariu, 5 - visiškai pritariu)

- 1 2 3 4 5

7.10 pav. Apklausoje naudotos anketos paveikslas

7.3. priedas. Tyrimo rezultatų porinės dažnių lentelės

Crosstab

			Išmokti naudotis sistema yra lengva (P1)					Total
			Visiškai nesutinku	Labiau nesutinku nei sutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Labiau sutinku nei nesutinku	Visiškai sutinku	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Visiškai nesutinku	Count	16	5	11	16	9	57
		Expected Count	1,5	2,7	13,0	18,5	21,2	57,0
		% of Total	2,2%	0,7%	1,5%	2,2%	1,3%	7,9%
	Labiau nesutinku nei sutinku	Count	1	15	32	28	20	96
		Expected Count	2,5	4,6	22,0	31,2	35,7	96,0
		% of Total	0,1%	2,1%	4,5%	3,9%	2,8%	13,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	1	8	71	62	39	181
		Expected Count	4,8	8,6	41,4	58,8	67,4	181,0
		% of Total	0,1%	1,1%	9,9%	8,6%	5,4%	25,2%
	Labiau sutinku nei nesutinku	Count	1	2	41	85	68	197
		Expected Count	5,2	9,3	45,1	64,0	73,4	197,0
		% of Total	0,1%	0,3%	5,7%	11,9%	9,5%	27,5%
	Visiškai sutinku	Count	0	4	9	42	131	186
		Expected Count	4,9	8,8	42,5	60,4	69,3	186,0
		% of Total	0,0%	0,6%	1,3%	5,9%	18,3%	25,9%
	Total	Count	19	34	164	233	267	717
		Expected Count	19,0	34,0	164,0	233,0	267,0	717,0
		% of Total	2,6%	4,7%	22,9%	32,5%	37,2%	100,0%

7.11 pav. P5 ir P1 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos (P2)					Total
			Visiškai nesutinku	Labiau nesutinku nei sutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Labiau sutinku nei nesutinku	Visiškai sutinku	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Visiškai nesutinku	Count	18	15	14	5	5	57
		Expected Count	1,8	3,6	14,4	19,9	17,3	57,0
		% of Total	2,5%	2,1%	2,0%	0,7%	0,7%	7,9%
	Labiau nesutinku nei sutinku	Count	2	16	36	33	9	96
		Expected Count	3,1	6,0	24,2	33,5	29,2	96,0
		% of Total	0,3%	2,2%	5,0%	4,6%	1,3%	13,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	2	6	90	63	20	181
		Expected Count	5,8	11,4	45,7	63,1	55,0	181,0
		% of Total	0,3%	0,8%	12,6%	8,8%	2,8%	25,2%
	Labiau sutinku nei nesutinku	Count	0	7	34	100	56	197
		Expected Count	6,3	12,4	49,7	68,7	59,9	197,0
		% of Total	0,0%	1,0%	4,7%	13,9%	7,8%	27,5%
	Visiškai sutinku	Count	1	1	7	49	128	186
		Expected Count	6,0	11,7	47,0	64,9	56,6	186,0
		% of Total	0,1%	0,1%	1,0%	6,8%	17,9%	25,9%
	Total	Count	23	45	181	250	218	717
		Expected Count	23,0	45,0	181,0	250,0	218,0	717,0
		% of Total	3,2%	6,3%	25,2%	34,9%	30,4%	100,0%

7.12 pav. P5 ir P2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios (P3)					Total
			Visiškai nesutinku	Labiau nesutinku nei sutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Labiau sutinku nei nesutinku	Visiškai sutinku	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Visiškai nesutinku	Count	17	9	21	6	4	57
		Expected Count	1,7	3,9	16,2	19,9	15,3	57,0
		% of Total	2,4%	1,3%	2,9%	0,8%	0,6%	7,9%
	Labiau nesutinku nei sutinku	Count	2	23	36	26	9	96
		Expected Count	2,9	6,6	27,3	33,5	25,7	96,0
		% of Total	0,3%	3,2%	5,0%	3,6%	1,3%	13,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	1	8	85	67	20	181
		Expected Count	5,6	12,4	51,5	63,1	48,5	181,0
		% of Total	0,1%	1,1%	11,9%	9,3%	2,8%	25,2%
	Labiau sutinku nei nesutinku	Count	2	5	39	106	45	197
		Expected Count	6,0	13,5	56,1	68,7	52,8	197,0
		% of Total	0,3%	0,7%	5,4%	14,8%	6,3%	27,5%
	Visiškai sutinku	Count	0	4	23	45	114	186
		Expected Count	5,7	12,7	52,9	64,9	49,8	186,0
		% of Total	0,0%	0,6%	3,2%	6,3%	15,9%	25,9%
	Total	Count	22	49	204	250	192	717
		Expected Count	22,0	49,0	204,0	250,0	192,0	717,0
		% of Total	3,1%	6,8%	28,5%	34,9%	26,8%	100,0%

7.13 pav. P5 ir P3 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami (P4)					Total
			Visiškai nesutinku	Labiau nesutinku nei sutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Labiau sutinku nei nesutinku	Visiškai sutinku	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Visiškai nesutinku	Count	17	15	16	4	5	57
		Expected Count	1,5	4,2	14,9	19,5	16,9	57,0
		% of Total	2,4%	2,1%	2,2%	0,6%	0,7%	7,9%
	Labiau nesutinku nei sutinku	Count	0	22	37	28	9	96
		Expected Count	2,5	7,1	25,2	32,8	28,4	96,0
		% of Total	0,0%	3,1%	5,2%	3,9%	1,3%	13,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	1	11	76	68	25	181
		Expected Count	4,8	13,4	47,5	61,8	53,5	181,0
		% of Total	0,1%	1,5%	10,6%	9,5%	3,5%	25,2%
	Labiau sutinku nei nesutinku	Count	1	4	39	101	52	197
		Expected Count	5,2	14,6	51,7	67,3	58,2	197,0
		% of Total	0,1%	0,6%	5,4%	14,1%	7,3%	27,5%
	Visiškai sutinku	Count	0	1	20	44	121	186
		Expected Count	4,9	13,7	48,8	63,6	55,0	186,0
		% of Total	0,0%	0,1%	2,8%	6,1%	16,9%	25,9%
	Total	Count	19	53	188	245	212	717
		Expected Count	19,0	53,0	188,0	245,0	212,0	717,0
		% of Total	2,6%	7,4%	26,2%	34,2%	29,6%	100,0%

7.14 pav. P5 ir P4 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Išmokti naudotis sistema yra lengva (P1)	Nesutinku	Count	2	7	9
		Expected Count	1,1	7,9	9,0
		% of Total	1,0%	3,4%	4,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	8	25	33
		Expected Count	4,0	29,0	33,0
		% of Total	3,9%	12,1%	16,0%
	Sutinku	Count	15	149	164
		Expected Count	19,9	144,1	164,0
		% of Total	7,3%	72,3%	79,6%
Total	Count	25	181	206	
	Expected Count	25,0	181,0	206,0	
	% of Total	12,1%	87,9%	100,0%	

7.15 pav. A1 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Išmokti naudotis sistema yra lengva (P1)	Nesutinku	Count	16	4	20
		Expected Count	10,6	9,4	20,0
		% of Total	8,8%	2,2%	11,0%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	42	17	59
		Expected Count	31,3	27,7	59,0
		% of Total	23,2%	9,4%	32,6%
	Sutinku	Count	38	64	102
		Expected Count	54,1	47,9	102,0
		% of Total	21,0%	35,4%	56,4%
Total	Count	96	85	181	
	Expected Count	96,0	85,0	181,0	
	% of Total	53,0%	47,0%	100,0%	

7.16 pav. A2 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Išmokti naudotis sistema yra lengva (P1)	Nesutinku	Count	8	5	13
		Expected Count	6,5	6,5	13,0
		% of Total	5,2%	3,2%	8,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	25	13	38
		Expected Count	19,1	18,9	38,0
		% of Total	16,1%	8,4%	24,5%
	Sutinku	Count	45	59	104
		Expected Count	52,3	51,7	104,0
		% of Total	29,0%	38,1%	67,1%
Total	Count	78	77	155	
	Expected Count	78,0	77,0	155,0	
	% of Total	50,3%	49,7%	100,0%	

7.17 pav. A3 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Išmokti naudotis sistema yra lengva (P1)	Nesutinku	Count	8	3	11
		Expected Count	3,3	7,7	11,0
		% of Total	4,6%	1,7%	6,3%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	17	17	34
		Expected Count	10,1	23,9	34,0
		% of Total	9,7%	9,7%	19,4%
	Sutinku	Count	27	103	130
		Expected Count	38,6	91,4	130,0
		% of Total	15,4%	58,9%	74,3%
Total	Count	52	123	175	
	Expected Count	52,0	123,0	175,0	
	% of Total	29,7%	70,3%	100,0%	

7.18 pav. A4 apklausos P1 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos (P2)	Nesutinku	Count	0	6	6
		Expected Count	,7	5,3	6,0
		% of Total	0,0%	2,9%	2,9%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	8	29	37
		Expected Count	4,5	32,5	37,0
		% of Total	3,9%	14,1%	18,0%
	Sutinku	Count	17	146	163
		Expected Count	19,8	143,2	163,0
		% of Total	8,3%	70,9%	79,1%
Total	Count	25	181	206	
	Expected Count	25,0	181,0	206,0	
	% of Total	12,1%	87,9%	100,0%	

7.19 pav. A1 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos (P2)	Nesutinku	Count	16	6	22
		Expected Count	11,7	10,3	22,0
		% of Total	8,8%	3,3%	12,2%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	35	23	58
		Expected Count	30,8	27,2	58,0
		% of Total	19,3%	12,7%	32,0%
	Sutinku	Count	45	56	101
		Expected Count	53,6	47,4	101,0
		% of Total	24,9%	30,9%	55,8%
Total	Count	96	85	181	
	Expected Count	96,0	85,0	181,0	
	% of Total	53,0%	47,0%	100,0%	

7.20 pav. A2 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos (P2)	Nesutinku	Count	12	8	20
		Expected Count	10,1	9,9	20,0
		% of Total	7,7%	5,2%	12,9%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	26	9	35
		Expected Count	17,6	17,4	35,0
		% of Total	16,8%	5,8%	22,6%
	Sutinku	Count	40	60	100
		Expected Count	50,3	49,7	100,0
		% of Total	25,8%	38,7%	64,5%
Total	Count	78	77	155	
	Expected Count	78,0	77,0	155,0	
	% of Total	50,3%	49,7%	100,0%	

7.21 pav. A3 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos valdymo priemonės (funkcijų meniu, mygtukai, grafinės piktogramos) yra aiškios ir pakankamos (P2)	Nesutinku	Count	7	13	20
		Expected Count	5,9	14,1	20,0
		% of Total	4,0%	7,4%	11,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	22	29	51
		Expected Count	15,2	35,8	51,0
		% of Total	12,6%	16,6%	29,1%
	Sutinku	Count	23	81	104
		Expected Count	30,9	73,1	104,0
		% of Total	13,1%	46,3%	59,4%
Total	Count	52	123	175	
	Expected Count	52,0	123,0	175,0	
	% of Total	29,7%	70,3%	100,0%	

7.22 pav. A4 apklausos P2 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios (P3)	Nesutinku	Count	1	8	9
		Expected Count	1,1	7,9	9,0
		% of Total	0,5%	3,9%	4,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	12	32	44
		Expected Count	5,3	38,7	44,0
		% of Total	5,8%	15,5%	21,4%
	Sutinku	Count	12	141	153
		Expected Count	18,6	134,4	153,0
		% of Total	5,8%	68,4%	74,3%
Total	Count	25	181	206	
	Expected Count	25,0	181,0	206,0	
	% of Total	12,1%	87,9%	100,0%	

7.23 pav. A1 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios (P3)	Nesutinku	Count	21	9	30
		Expected Count	15,9	14,1	30,0
		% of Total	11,6%	5,0%	16,6%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	47	18	65
		Expected Count	34,5	30,5	65,0
		% of Total	26,0%	9,9%	35,9%
	Sutinku	Count	28	58	86
		Expected Count	45,6	40,4	86,0
		% of Total	15,5%	32,0%	47,5%
Total	Count	96	85	181	
	Expected Count	96,0	85,0	181,0	
	% of Total	53,0%	47,0%	100,0%	

7.24 pav. A2 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios (P3)	Nesutinku	Count	9	8	17
		Expected Count	8,6	8,4	17,0
		% of Total	5,8%	5,2%	11,0%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	29	16	45
		Expected Count	22,6	22,4	45,0
		% of Total	18,7%	10,3%	29,0%
	Sutinku	Count	40	53	93
		Expected Count	46,8	46,2	93,0
		% of Total	25,8%	34,2%	60,0%
Total	Count	78	77	155	
	Expected Count	78,0	77,0	155,0	
	% of Total	50,3%	49,7%	100,0%	

7.25 pav. A3 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Operacijų atlikimo formos yra intuityvios ir aiškios (P3)	Nesutinku	Count	6	9	15
		Expected Count	4,5	10,5	15,0
		% of Total	3,4%	5,1%	8,6%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	25	25	50
		Expected Count	14,9	35,1	50,0
		% of Total	14,3%	14,3%	28,6%
	Sutinku	Count	21	89	110
		Expected Count	32,7	77,3	110,0
		% of Total	12,0%	50,9%	62,9%
Total	Count	52	123	175	
	Expected Count	52,0	123,0	175,0	
	% of Total	29,7%	70,3%	100,0%	

7.26 pav. A4 apklausos P3 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami (P4)	Nesutinku	Count	0	6	6
		Expected Count	,7	5,3	6,0
		% of Total	0,0%	2,9%	2,9%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	12	31	43
		Expected Count	5,2	37,8	43,0
		% of Total	5,8%	15,0%	20,9%
	Sutinku	Count	13	144	157
		Expected Count	19,1	137,9	157,0
		% of Total	6,3%	69,9%	76,2%
Total	Count	25	181	206	
	Expected Count	25,0	181,0	206,0	
	% of Total	12,1%	87,9%	100,0%	

7.27 pav. A1 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami (P4)	Nesutinku	Count	17	8	25
		Expected Count	13,3	11,7	25,0
		% of Total	9,4%	4,4%	13,8%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	38	17	55
		Expected Count	29,2	25,8	55,0
		% of Total	21,0%	9,4%	30,4%
	Sutinku	Count	41	60	101
		Expected Count	53,6	47,4	101,0
		% of Total	22,7%	33,1%	55,8%
Total	Count	96	85	181	
	Expected Count	96,0	85,0	181,0	
	% of Total	53,0%	47,0%	100,0%	

7.28 pav. A2 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami (P4)	Nesutinku	Count	10	9	19
		Expected Count	9,6	9,4	19,0
		% of Total	6,5%	5,8%	12,3%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	29	10	39
		Expected Count	19,6	19,4	39,0
		% of Total	18,7%	6,5%	25,2%
	Sutinku	Count	39	58	97
		Expected Count	48,8	48,2	97,0
		% of Total	25,2%	37,4%	62,6%
Total	Count	78	77	155	
	Expected Count	78,0	77,0	155,0	
	% of Total	50,3%	49,7%	100,0%	

7.29 pav. A3 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistemos išvedami pranešimai yra informatyvūs ir lengvai suprantami (P4)	Nesutinku	Count	8	14	22
		Expected Count	6,5	15,5	22,0
		% of Total	4,6%	8,0%	12,6%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	23	28	51
		Expected Count	15,2	35,8	51,0
		% of Total	13,1%	16,0%	29,1%
	Sutinku	Count	21	81	102
		Expected Count	30,3	71,7	102,0
		% of Total	12,0%	46,3%	58,3%
Total	Count	52	123	175	
	Expected Count	52,0	123,0	175,0	
	% of Total	29,7%	70,3%	100,0%	

7.30 pav. A4 apklausos P4 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Nesutinku	Count	6	13	19
		Expected Count	2,3	16,7	19,0
		% of Total	2,9%	6,3%	9,2%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	7	30	37
		Expected Count	4,5	32,5	37,0
		% of Total	3,4%	14,6%	18,0%
	Sutinku	Count	12	138	150
		Expected Count	18,2	131,8	150,0
		% of Total	5,8%	67,0%	72,8%
Total	Count	25	181	206	
	Expected Count	25,0	181,0	206,0	
	% of Total	12,1%	87,9%	100,0%	

7.31 pav. A1 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Nesutinku	Count	35	20	55
		Expected Count	29,2	25,8	55,0
		% of Total	19,3%	11,0%	30,4%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	30	26	56
		Expected Count	29,7	26,3	56,0
		% of Total	16,6%	14,4%	30,9%
	Sutinku	Count	31	39	70
		Expected Count	37,1	32,9	70,0
		% of Total	17,1%	21,5%	38,7%
Total	Count	96	85	181	
	Expected Count	96,0	85,0	181,0	
	% of Total	53,0%	47,0%	100,0%	

7.32 pav. A2 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Nesutinku	Count	14	8	22
		Expected Count	11,1	10,9	22,0
		% of Total	9,0%	5,2%	14,2%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	20	12	32
		Expected Count	16,1	15,9	32,0
		% of Total	12,9%	7,7%	20,6%
	Sutinku	Count	44	57	101
		Expected Count	50,8	50,2	101,0
		% of Total	28,4%	36,8%	65,2%
Total	Count	78	77	155	
	Expected Count	78,0	77,0	155,0	
	% of Total	50,3%	49,7%	100,0%	

7.33 pav. A3 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)

Crosstab

			IS naudojimo dažnumas (Q2)		Total
			Šia sistema niekada neteko naudotis	Šia sistema teko naudotis anksčiau	
Sistema estetiškai patraukli (P5)	Nesutinku	Count	20	37	57
		Expected Count	16,9	40,1	57,0
		% of Total	11,4%	21,1%	32,6%
	Nei sutinku nei nesutinku	Count	17	39	56
		Expected Count	16,6	39,4	56,0
		% of Total	9,7%	22,3%	32,0%
	Sutinku	Count	15	47	62
		Expected Count	18,4	43,6	62,0
		% of Total	8,6%	26,9%	35,4%
Total	Count	52	123	175	
	Expected Count	52,0	123,0	175,0	
	% of Total	29,7%	70,3%	100,0%	

7.34 pav. A4 apklausos P5 ir Q2 porinė dažnių lentelė (SPSS)