



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Evaldas Naudžiūnas

**PSICHOLOGINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKOS INTERNETINIŲ INFORMACINIŲ
SISTEMŲ PANAUDOJAMUMUI TYRIMAS**

Magistro darbas

Darbo vadovas:
doc. dr. Kęstutis Kapočius

Kaunas, 2011



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Evaldas Naudžiūnas

PSICHOLOGINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKOS INTERNETINIŲ INFORMACINIŲ
SISTEMŲ PANAUDOJAMUMUI TYRIMAS

Magistro darbas

Recenzentas

prof. dr. Gintautas Garšva

2011-05

Vadovas

doc. dr. Kęstutis Kapočius

2011-05

Atliko

IFM-9/4 gr. stud.
Evaldas Naudžiūnas

2011-05-26

Kaunas, 2011

SUMMARY

Research on the influence of psychological factors on the usability of internet information systems

The main objective of this work is to identify the key psychological factors which determine the usability of information systems and to foresee how they can be used to increase effectiveness of the systems. This is achieved after research and analysis of experimental results. For these purposes, an online experimentation system was designed and implemented.

During the analysis phase, the key psychological factors and elements of information systems were identified. They have been used to aid in suggesting 10 hypotheses. Of these, five were experimentally confirmed, while the remaining five require additional studies.

During the design phase, the key functions of experimentation information system and data models were developed. Some detailed operational models, data relationships and the system architecture were defined.

An experiment has been set up to test the hypothesis. During the experiment, data was collected and, afterwards, analyzed in *Microsoft Excel* tool. Then some underlying trends were introduced. Based on this data, recommendations for the designers of information systems were presented. After that, some practical examples were listed and the key consumer features where the analyzed effect has the biggest influence were shown.

This work is useful for those interested in information technology, human-computer interaction, also to information systems engineers and anyone who is using a computer and wants to better understand the impact of usability in everyday work.

Turinys

1.	Įvadas.....	5
2.	Dalykinės srities analizė	7
2.1.	Analizės tikslas	7
2.2.	Aplinkos analizė	7
2.3.	Vartotojų analizė.....	8
2.3.1.	Vartotojų aibė, tipai ir savybės	8
2.3.2.	Vartotojų tikslai ir problemos.....	9
2.4.	Problemos sprendimo metodų literatūros šaltiniuose analizė.....	9
2.5.	Esamų sprendimų analizė	29
2.6.	Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė.....	30
2.7.	Siekiamos sistemos apibrėžimas.....	31
2.8.	Darbo tikslas ir siekiami privalumai	32
2.9.	Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos	32
2.10.	Reikalavimai duomenims	33
2.11.	Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai	34
2.12.	Rizikos faktorių analizė.....	35
2.13.	Rezultato kokybės kriterijai	35
2.14.	Preliminarūs klausimai ir siekiami rezultatai	37
2.15.	Analizės išvados.....	40
3.	Reikalavimų specifikacija ir analizė.....	42
3.1.	Reikalavimų specifikacija.....	42
3.2.	Dalykinės srities duomenų klasių modelis.....	49
3.3.	Reikalavimų apibendrinimas	50
4.	Projektas	51
4.1.	Sistemos pagrindimas ir esmės išdėstymas	51
4.2.	Sistemos architektūra.....	51
4.2.1.	Reikalavimų analizė	51
4.2.2.	Loginė visos sistemos architektūra.....	53
4.2.3.	Vartotojo, veiklos ir duomenų paslaugos	53
4.3.	Sistemos elgsenos modelis.....	54
4.4.	Duomenų bazės schema.....	54
4.5.	Realizacijos modelis	56
4.5.1.	Programinių komponentų architektūra	56
4.5.2.	Diegimo modelis	56
4.6.	Projektavimo etapo apibendrinimas.....	57
5.	Realizacija	58
5.1.	Veikimo aprašymas.....	58
5.2.	Testavimo modelis	58
5.3.	Testavimo duomenys ir rezultatai	59
6.	Eksperimentinis psichologinių veiksnių įtakos internetinių IS panaudojamumui tyrimas ...	61
6.1.	Eksperimento metodika	61
6.2.	Eksperimento rezultatai	61
6.3.	Hipotezių analizė	63
7.	Tyrimo reikšmė informacinių sistemų vartotojo sąsajos inžinerijai.....	94
8.	Išvados.....	107
9.	Literatūra	108
10.	Priedai.....	109

1. Įvadas

Šiuolaikinės informacinės sistemos kuriamos labai sparčiai, pasinaudojant įvairiais šablonais ir aukšto lygio programavimo kalbomis. Tačiau sistemų kūrėjai ne visada susimąsto arba neturi pakankamai laiko apsvarstyti žmogaus-kompiuterio sąsajos realizacijos įtakos galutinio produkto panaudojamumui.

Šiame darbe bus bandoma nustatyti esminius žmogaus-kompiuterio sąsajos efektyvumo kriterijus. Jų pagrindu bus siekiama nustatyti tam tikras gaires, kurios padėtų sistemų projektuotojams lengviau kurti vartotojui patrauklius produktus, tuo pačiu sutaupant laiko ir resursų.

Tyrimo sritis yra žmogaus-kompiuterio sąsajos šiuolaikinėse internetinėse informacinėse sistemose projektavimas ir realizacija.

Tyrimo objektas - informacinių sistemų panaudojamumo pagerinimo, sistemos (ypač vartotojo sąsajos) projektavimo metu įvertinant psichologijos veiksnius, galimybes; tokio pobūdžio veiksnių paieška.

Problema - nepakankamas IT specialistų dėmesys psichologijos veiksniams kuriant internetines informacines sistemas (įmonių ir e-komercijos interneto puslapius) lemia tai, jog neoptimaliai išnaudojamas sistemų potencialas, vartotojai nėra patenkinti sistemomis, kenčia e-komercijos įmonių, e-valdžios portalų, kitų internetinių sistemų veiklos rodikliai.

Darbo tikslas - išsiaiškinti psichologinių veiksnių įtaką informacinėms sistemoms ir pateikti nurodymus, kaip išnaudoti šiuos veiksnius sistemos panaudojamumui padidinti

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti žinomų tyrimų rezultatus ir numatyti sprendimus.
2. Iškelti hipotezes tyrimui.
3. Suprojektuoti tyrimui skirtą sistemą.
4. Realizuoti ir ištestuoti sistemą.
5. Realizuoti ir įvykdyti eksperimentą sukurtąja sistemoje.
6. Surinkti eksperimento rezultatus.
7. Išanalizuoti rezultatus ir pateikti rekomendacijas.

Sprendimas – nustatyti pagrindinius žmogaus-kompiuterio sąsajos kūrimo principus, pasinaudojant IS projektinių sprendimų įtakos vartotojų veiksams analizės psichologijos požiūriu išvadomis.

Darbas suskirstytas į 7 pagrindines dalis – analizės, reikalavimų specifikacijos, projekto, realizacijos, eksperimentinio sistemos tyrimo ir rekomendacijų informacinių sistemų inžinerijai. Pirmoji dalis apibrėžia esamą situaciją dalykinėje srityje, egzistuojančius sprendimus, vartotojus,

pagrindinį tyrimo tikslą, problemą, siekiamą problemos sprendimą, bei reikalavimus sprendimui.

Reikalavimų specifikacijos dalyje pateikiami reikalavimai eksperimentų valdymo ir vykdymo sistemai. Projektinėje dalyje pateikiama kuriamos sistemos architektūra – detalūs funkcionalumo modeliai, paslaugų struktūra, duomenų bazės schema, numatomas realizacijos modelis.

Realizacijos dalyje aprašomas sistemos veikimas ir testavimo modelis. Eksperimentinio sistemos tyrimo skyriuje pristatomas tyrimo planas, apžvelgiami įvykdyto tyrimo rezultatai bei septintajame skyriuje pateikiamos rekomendacijos sistemų kūrėjams.

2. Dalykinės srities analizė

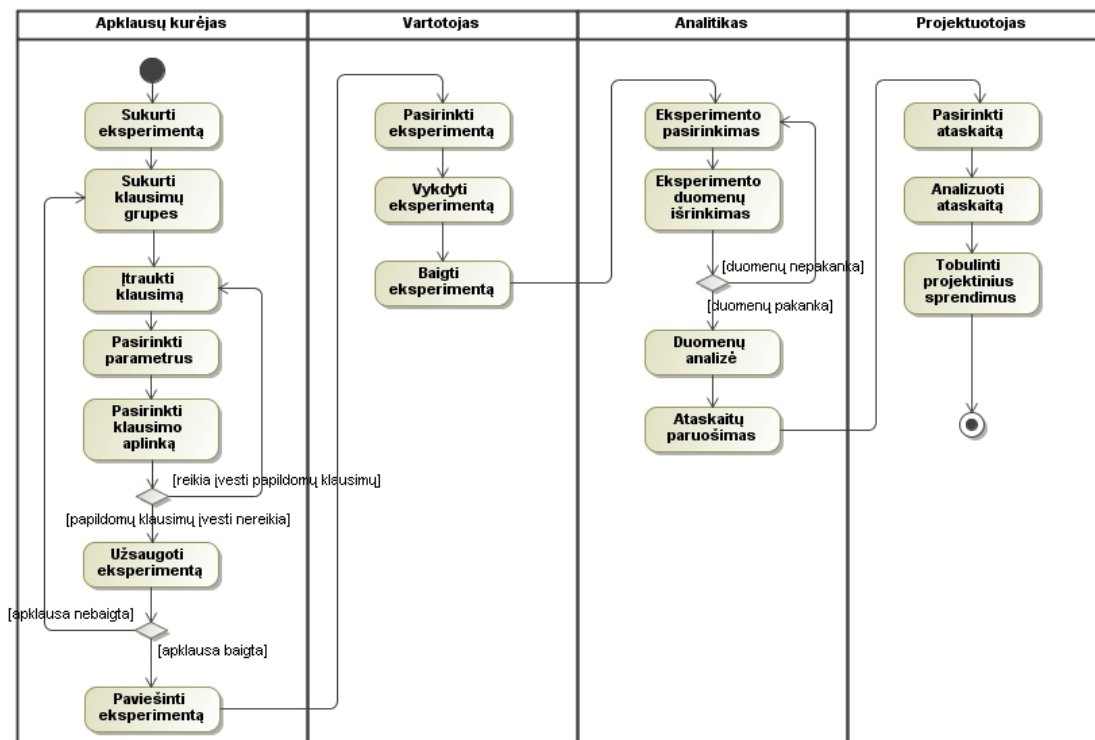
Analizės dalyje nagrinėjamas tyrimo reikalingumas. Stengiamasi apibrėžti siekiamą sprendimą ir pagrindines sistemos funkcijas. Nurodomi nefunkciniai reikalavimai ir įvairūs apribojimai bei rizikos. Apsprendžiami rezultatų kokybės kriterijai. Taip pat analizės dalyje nagrinėjami egzistuojantys sprendimai ir apžvelgiama literatūra.

2.1. Analizės tikslas

Analizės tikslas yra patvirtinti arba paneigti tolimesnio darbo naudingumą, bei nurodyti pagrindinius siekiamus sprendimus. Aprašyti tyrimo objektą ir pagal esamus sprendimus, nusistatyti siektiną sprendimą.

2.2. Aplinkos analizė

Kompiuterizuojamos veiklos procesų modelis parodo pagrindinius procesus, atliekamus vartotojų. Išanalizavus diagramą, pavaizduotą 2.1 paveikslėlyje, galima apibūdinti visą procesą nuo eksperimento sukūrimo iki analizės, taip kaip ji atliekama įvairių aktorių – apklausų kūrėjo, vartotojo (respondento), analitiko ir projektuotojo.



2.1 pav. Kompiuterizuojamos veiklos procesų diagrama

Tyrimo planas

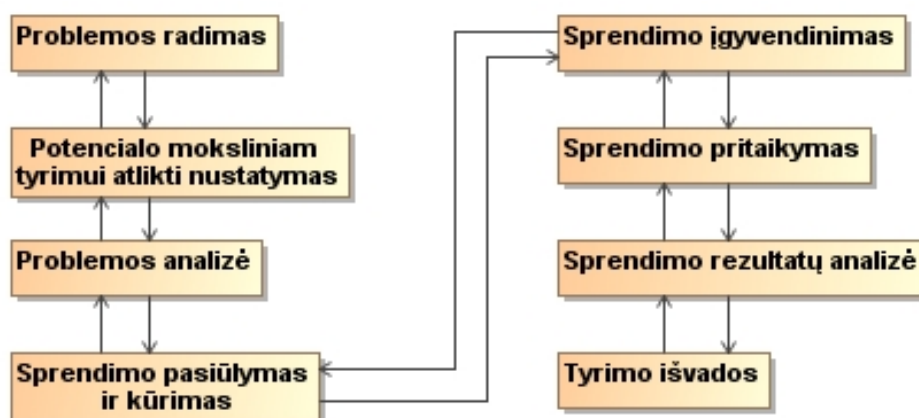
1. Pirmo etapo metu susipažįstama su esamais tyrimais, bei jų atlikimo metodais.
2. Antro etapo metu tęsiamas analitinis darbas ir tuo pačiu projektuojama

eksperimentų atlikimo informacinė sistema, numatomi reikalingi eksperimentai. Pradedami informacinės sistemos realizavimo darbai.

3. Trečio etapo metu užbaigiama kurti informacinė sistema ir atliekami testai, kaupiant informaciją.

4. Ketvirtame etape baigiama rinkti duomenis. Gauti duomenys apibendrinami pateikiant išvadas ir rekomendacijas.

Detaliau visas procesas pavaizduotas tyrimo plane 2.2 *paveikslėlyje*. Jame naudojamas krioklio modelis su grįžtamoju ryšiu.



2.2 pav. Tyrimo planas

2.3. Vartotojų analizė

Vartotojų analizės dalyje apibūdinami suinteresuoti asmenys. Aprašomos jų savybės ir nurodomi pagrindiniai tikslai bei problemos, remiantis tyrimo sritimi.

2.3.1. Vartotojų aibė, tipai ir savybės

Pagrindinė vartotojų aibė yra su IS projektavimu susiję žmonės, tačiau darbo rezultatai galėtų būti naudingi ir besidomintiems psichologija, atliekantiems tyrimus žmogaus-kompiuterio sąsajos srityje. Vartotojų aibė nėra apribota sudėtingais kriterijais, nes sistemų panaudojamumas yra kasdieninio darbo kompiuteriu dalis. Vieninteliai reikalavimai vartotojams yra minimalios informacinių technologijų žinios bei praktinė patirtis.

Galima išskirti kelis pagrindinius vartotojų tipus:

- Sistemų projektuotojai – patyrę informacinių sistemų vartotojai, turintys labai gerą kompiuterinį raštingumą, labiau techninio mąstymo, dažniausiai neturintys arba turintys labai nedaug žinių apie kuriamų sistemų panaudojamumą dalykinėje srityje;
- Besidomintys IT psichologija, kiberpsichologija – patyrę socialinės srities

darbuotojai, sugebantys mąstyti daugiau kūrybiškai ir mažiau techniškai, turintys daug žinių apie žmonių elgesio įpročius;

- Visi kiti, besinaudojantys kompiuteriu ir norintys žinoti panaudojamumo įtaką informacinėms sistemoms – jie yra lengviau įsisavinantys naujoves ir patarimus, todėl naudingiausia yra būtent jiems.

2.3.2. Vartotojų tikslai ir problemos

Vartotojų tikslai

- Sistemų projektuotojams ir kūrėjams psichologinių veiksnių įtakos įvertinimas sistemoje padėtų lengviau kurti vartotojams patrauklesnes, naudingesnes ir kokybiškesnes sistemas.
- Psichologams atrasti daugiau temų tyrimams IT srityje.

Vartotojų problemos

- Sistemų projektuotojams ir kūrėjams didžiausios problemos kyla kuriant unikalias ir analogų neturinčias sistemas, taip pat papildant esamas sistemas visiškai nauju funkcionalumu. Tokiu atveju labai sunku įvertinti psichologinių veiksnių įtaką sistemų panaudojamumui.
- Psichologams didelis trūkumas yra tai, kad jie neturi arba turi labai nedaug kompiuterijos žinių, dėl ko sudėtinga įvertinti technines bei programines sistemos galimybes.

2.4. Problemų sprendimo metodų literatūros šaltiniuose analizė

Daug sistemų kuriamos galvojant, kad žmogus yra universalus, todėl gali prie jų prisitaikyti. Tačiau realybėje yra kiek kitaip. Technologijos žengia į priekį labai sparčiu žingsniu ir daugelis žmonių nebesuspėja paskui [Norman, 2003]. Taip atsiranda „susierzinimas“ ir žmogus grįžta prie jam įprastų sistemų. Tai įtakoja daugybė naujų sistemų charakteristikų: nuo smulkesnių sistemos dalių tokių kaip mygtukų forma, spalva, dydis, iki stambiausių – elementų išdėstymo, pagalbos, sistemos spartos ir saugumo. Žmogaus-kompiuterio sąsajos vienos svarbiausių dedamųjų yra šios:

- Atsako laikas.

Šiuo klausimu atlikta daugybė tyrimų ir nustatyta [Nickerson, 1981], kad trumpalaikė žmogaus atmintis yra vidutiniškai 15 sekundžių. Todėl atliekant testavimus reikės išanalizuoti respondento veiksmus esant tiek ilgesniems atsako laikams, tiek ir trumpesniems, panaudojant krovimosi juostas arba jų nenaudojant ir t.t.

- Išdėstymas.

Nėra griežtai apibrėžtas. Įvairiuose šaltiniuose galima rasti skirtingų rekomendacijų,

parentų žmogaus psichologija, analitiniais tyrimais, ekspertų nuomone. Šią komponentę ypatingai svarbu išanalizuoti, nes ji daro didelę įtaką panaudojamumui.

- Spalvos ir grafika.

Psichologijoje jau gana senai išanalizuota kiekvienos spalvos įtaka žmogaus emocijoms ir jausmams. IS dažnai neatsižvelgiama į šį veiksnį. Aktualu atlikti tyrimus, kurie atskleistų skirtingų atspalvių bei grafikos įtaką IS naudojimui.

- Tekstas.

Kokią įtaką respondentui daro informacijos gausa? Ar respondentui svarbus teksto formatavimas? Ar teksto išdėstymas turi įtakos skaitomumui? Į šiuos ir panašius klausimus galima atsakyti analizuojant respondentų veiksmus.

- Meniu.

Yra daugybė būdų sukurti sistemos meniu. Svarbu išsiaiškinti, kokį meniu kurti, kad respondentui jis būtų patrauklus.

- Kita.

Gali būti, kad tyrimo metu bus aptikta ir daugiau svarbių elementų, kurie turi didelę įtaką žmogaus-kompiuterio sąsajos kokybei. Todėl ypatybių sąrašas gali plėstis. Kiekvienas iš šių veiksnių turi skirtingą įtaką bendram sistemos suvokimui, tad aktualu atlikti bandymus ir išsiaiškinti kuo daugiau apie tai.

Egzistuoja 6 universalūs psichologijos principai (veiksniai), kurie paaiškina žmonių elgesį:

- Veiksmas lygus atoveiksmiui (žmonės jaučia pareigą pagelbėti, jei jiems buvo taip pat pagelbėta);
- Autoriteto įtaka (žmonės stengiasi elgtis taip, kaip elgiasi ar elgtųsi jų autoritetas);
- Vertybių įtaka ir įsipareigojimai (žmonės stengiasi nenusižengti savo įsitikinimams ir nepaminti savo vertybių);
- Stokos įtaka (kuo daiktas/šaltinis/išteklis sunkiau prieinamas ar gaunamas, tuo žmonės labiau norės jį gauti);
- Polinkio/skonio įtaka (kuo labiau žmogus mums patinka, tuo dažniau mes jam norime padėti);
- Socialinis įrodymas (žmonės stebi kitus tam, kad galėtų koreguoti savo elgesį).

Dažniausiai žmonės negali įvardyti psichologinių veiksnių, kurie koreguoja žmonių elgseną. Labiausiai žmonių elgesį veikia kitų individų elgesys, nors patys individai tai neigia. Tinkamiausias tokio reiškinių pavyzdys įvardijamas kaip „bandos jausmas“ arba daugumos atvejis. Žmonės linkę elgtis taip, kaip nusprendžia ar elgiasi dauguma. Šis pavyzdys paaiškina

socialinio įrodymo principą. Siekiant įtakoti individo elgesį, tereikia paminėti, kaip dauguma respondentų elgėsi alternatyvioje situacijoje. Labai tikėtina, kad žmogus seks „bandos jausmu“.

Norint atlikti reprezentatyvų tyrimą, neužtenka parinkti tinkamus respondentus, svarbiausia dalis – tinkamai suformuluoti klausimai ir užduotys. Kuo daugiau atsakymo variantų, tuo didesnė tikimybė, jog respondentas pasirinks realios situacijos neatitinkantį sprendimą. Tai nulemia atsakymų gausa, kuri sumažina respondento susidomėjimą tyrimu.

Atsakymų gausa gali būti pateisinta tik tuo atveju, jei atsakymai yra pateikiami skalėmis, kuriuose pirmas ir paskutinis atsakymai atskleidžia ekstremalias reikšmes.

Svarbu nepamiršti, jog nebus gauti reprezentatyvūs rezultatai, jei respondentams nebus atskleista tyrimo problema, pateiktas planas ir nurodyti žingsniai, kaip ir kokia tvarka atsakyti į klausimus ir išspręsti užduotis. Žmonės jaučia baimę ir neužtikintumą, jei nežino, kas jų laukia ir ko iš jų tikimasi.

Jei tyrimo organizatoriai teiks papildomos informacijos tiek apie tyrimo eigą, tiek apie rezultatų panaudojimo galimybes, egzistuoja didelė tikimybė, jog respondentai tai įvertins sąžiningai ir nuoširdžiai dalyvaudami tyrime ir atsakinėdami į klausimus. Kas tyrimo organizatoriams reiškia realesnius tyrimo rezultatus ir didesnes problemos sprendimo galimybes. Tai puikus „veiksmas lygus atoveiksmiui“ principo pavyzdys.

Kuo labiau tyrimo organizatoriai stengsis sudominti respondentą ir padėti jam atsakyti į klausimus ar atlikti užduotis, tuo labiau respondentai stengsis pateikti kuo išsamesnę ir realesnę informaciją. Egzistuoja trys tiesos, pirmoji, respondentas turi įžvelgti tyrimo organizatoriaus pastangas, antroji, labai svarbus tokių pastangų pateikimas ir trečioji, pastangos turi būti netikėtos ir individualizuotos.

Siekiant atrasti nestandartinį problemos sprendimą, naudinga įtraukti respondentus į tyrimą tiesiogiai, leidžiant patiems įrašyti atsakymą arba atliekant tam tikrą užduotį savarankiškai. Priimti sprendimą tyrimo organizatoriui vienam, reiškia nepamatyti galimų sprendimų įvairovės, taip pat respondentų pateikti sprendimo būdai arba užuominos į juos, labiau stimuliuoja sprendimo paiešką ir gali privesti prie anksčiau atmesto arba netikėto sprendimo.

Tyrimo organizatoriaus ir respondentų bendradarbiavimas gali pagreitinti problemos sprendimo paiešką arba stabdyti. Tai priklauso nuo to, kiek respondentas jaučiasi svarbus ir galįs įtakoti tyrimo rezultatus ir kiek atviras inovatyviems sprendimams yra pats tyrimo organizatorius. Jei respondentas skatinamas siūlyti savo atsakymą, o ne tik rinktis iš primestų „iš viršaus“, tyrimo rezultatai gali tapti žymiai kokybiškesni.

Labai svarbu, jog atlikęs visas užduotis ir atsakęs į klausimus, respondentas galėtų pareikšti savo nuomonę, išsakyti kritiką ar šiaip pastebėjimus. Tokį respondentų elgesį gali padėti iššaukti, tyrimo organizatoriaus išreikštos pastabos apie smulkius eksperimento trūkumus – respondentai juos gali ištaisyti, taip pasijusdami dar labiau svarbūs.

Autoriteto įtaka analizuojant žmonių elgesį, gali būti patikrinta, identifikuojant respondento autoritetą ir sulyginant jį su pastarojo konstruojamu sprendimu. Vertybių įtaka ir įsipareigojimai žmonių elgesyje gali būti identifikuoti jų sprendimuose, renkantis atsakymus atspindinčius respondento nuostatas.

Stokos ir polinkio įtaka žmogaus elgesyje gali būti paskatinta teiginio, jog konkretaus sprendimo įgyvendinimas yra ribotas, tačiau jį siūlo asmenybė, kuri patinka daugumai respondentų, yra autoritetas konkrečioje srityje ir t.t.

Žmogaus – kompiuterio sąveikos pagrindai

Šiandieninės kompiuterių sistemos yra pakankamai sudėtingos ir dažnai yra sunku mokytis ir naudotis jomis taip, kaip kiekvienas iš mūsų norėtume [Carol, 1991]. Ši problema liečia daugelį žmonių, kadangi kompiuteris šiais laikais yra tapęs kasdienio naudojimo priemone. Pagrindine problema būtų galima įvardyti perkrautą, nestruktūrizuotą arba pernelyg struktūrizuotą vartotojo sąsają.

Daug yra kalbama apie pačią problemą, kylančią dėl neteisingai suprojektuotos vartotojo sąsajos, tačiau retas kuris bando aiškintis, kaip šią problemą išspręsti.

Faktas tas, kad projektavimas yra procesas, kuriame nuolatos yra atliekamos tam tikros radiklios pertvarkos, ir jis apima tolesnių tikslų atradimą, sudaro grynai analitinį požiūrį į patį projektavimo procesą, kuris yra nepakankamas. Negalime atmesti galimybės, kad toks požiūris gali būti sukurtas kaip projektavimo proceso suvokimo pagalbinė priemonė.

Žymiausias projektavimo studijų požiūris yra, jog projektavimas ar pati projektavimo veikla bendrai yra skirstoma į elementus ir ryšius. Galutinis projektavimo rezultatas yra gerai struktūrizuoti elementai ir ryšiai:

- 1) Projektavimas yra procesas, tai nėra būseną ir negali būti atvaizduota statiškai;
- 2) Projektavimo procesas negali būti apibūdintas hierarchiniu, tai nei griežtai apačios į viršų, nei griežtai iš viršaus į apačią;
- 3) Procesas yra iš esmės pertvarkos, įskaitant dalinių ir tarpinių sprendimų kūrimą, kurie galiausiai nelemia galutinio vaidmens projektavime;
- 4) Projektavimas yra neatsiejamai susijęs su naujų tikslų atradimu.

Siekiant ištirti vartotojo sąsajos panaudojamumą ir paties projektavimo proceso ryšį [Hartson, 1985], reikia išsiaiškinti, kaip projektavimo procesas yra struktūrizuotas iš esmės. Tai siūloma atlikti keturiais etapais:

- 1) Reikalinga peržiūrėti pagrindines teorines projektavimo idėjas, pradedant nuo teorinio tyrimo projekto apie žmogaus veiksmus ir įtaką galutiniam rezultatui;
- 2) Taip pat yra atliekamas empirinis projektavimo veiklos tyrimas, kuris nurodo keletą idealizacijų ir galimų prielaidų būdingų šiam analitiniam darbui. Empirinis darbas turi parodyti,

jog projektavimas turi būti paremtas atradimais;

3) Reikalinga atkreipti dėmesį į kompiuterinės sistemos vartotojo sąsajos kūrimą bei į pačią panaudojamumo problemą ir sistemingai spręsti šias problemas proceso eigoje, o ne gautame rezultate. Dabartiniai vartotojo sąsajos panaudojamumo analizės metodai nesugeba adekvačiai išspręsti panaudojamumo problemos pagal projektavimo procesą;

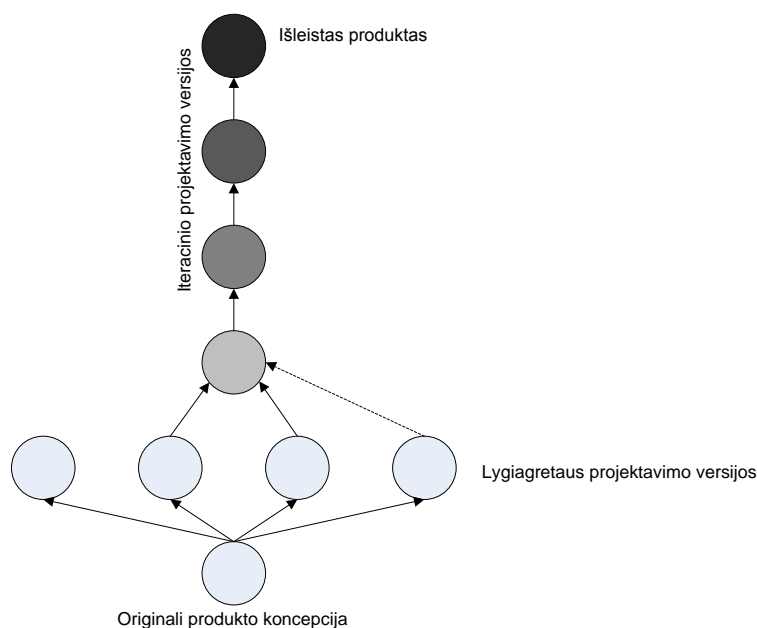
4) Ypatingai svarbios yra panaudojamumo sąlygos, reikalingas teisingas požiūris į projektavimo panaudojamumo tikslus kūrimo proceso metu, kuriuos sudaro:

- a. pažingsniui atliekami vartotojo elgsenos;
- b. įgūdžių tyrimai;
- c. panaudojamumo tikslų analizė.

Ne visada įmanoma prognozuoti geriausią problemos išskaidymo būdą, vadinasi, ne visada įmanoma parinkti tinkamus įrankius projektavimo struktūrai sudaryti. Nepaisant to galima suprasti projektavimo problemų sprendimus, analizuojant projektavimo procesą nuo pradžios iki galo.

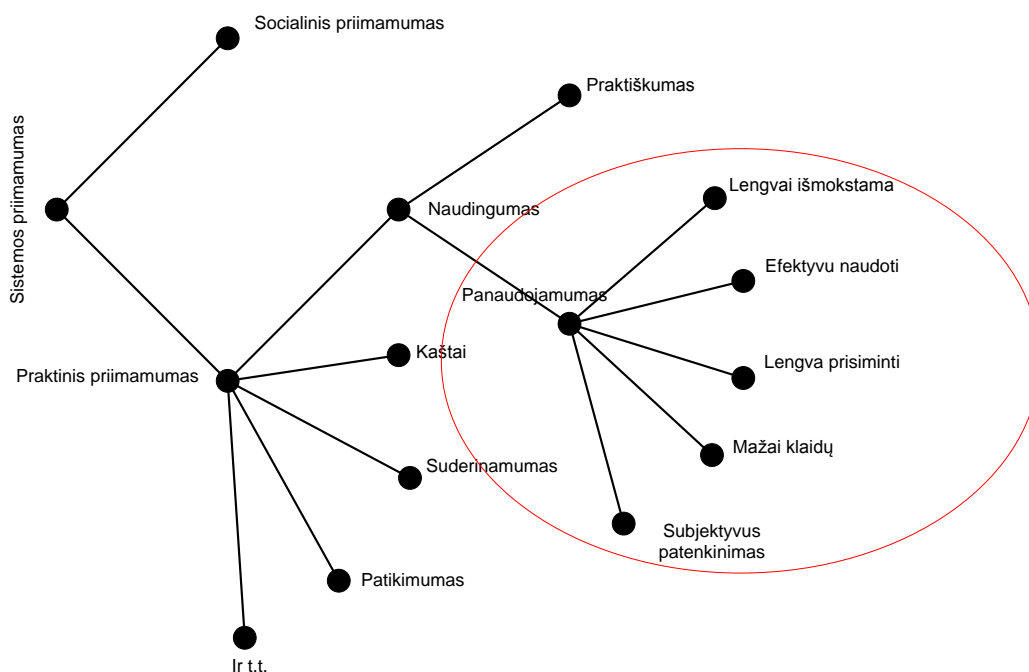
Analizuojant projektavimo sudėtingų problemų sprendimo procesą, nesunku pastebėti, kad analizės metodai turi įtakos proceso problemų sprendime, kaip euristiniai metodai ankstesniais projektavimo proceso etapais.

Gera idėja yra pradėti projektą lygiagrečiai kartu su projektavimo procesu [Nielsen, 1993], kurio metu keletas projektuotojų parengia preliminarų planą, kaip turi atrodyti vartotojo sąsaja. Projektavimo tikslas yra lygiagrečiai ištirti įvairias projektines alternatyvas kuriant vieno metodo pagrindu, kuris vėliau gali būti plėtojamas toliau ir vėliau atliekami išsamesni panaudojamumo atvejai. Tai pavaizduota 2.3 paveikslėlyje.



2.3 pav. Lygiagretus dizainų kūrimas, parengta pagal [Nielsen, 1993]

Analizuojant žmogaus – kompiuterio sąveikos pagrindus, galima daryti prielaidą, jog galutinis suprojektuotos vartotojo sąsajos variantas vartotojui turi būti pateiktas principu „lengva naudotis“. Vartotojo sąsajos specifikacijos formalizuoja pačią vartotojo sąsają. Specifikavimas padeda įvertinti vartotojo sąsajos galimybes anksčiau nei pastaroji yra įgyvendinama. Dauguma vartotojų yra nelinkę mąstyti ir pageidauja, kad suprojektuota vartotojo sąsaja būtų tiek paprasta, kad veiksmus su ja būtų galima atlikti automatiškai, nesusimąstant apie geriausią veiksmų planą ar greitesnį rezultato pasiekimą, pavaizduotą 2.4 paveikslėlyje [Nielsen, 1993].



2.4 pav. Panaudojamumo principai, parengta pagal [Nielsen, 1993]

Vartotojo sąsajos projektavimas prasideda nuo suinteresuotų vartotojų: jei vartotojai yra paprasti, o ne profesionalūs programuotojai, jų vaidmuo projektuojant vartotojo sąsają yra netiesioginis. Paprasti vartotojai gali prisidėti prie vartotojo sąsajos kūrimo rengiant diskusijas su pačiais projektuotojais, tačiau ne faktiškai dalyvaujant pačiuose projektavimo darbuose.

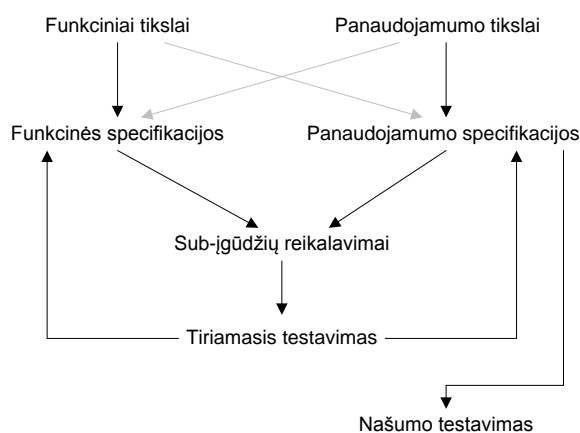
Esminė idėja yra išsiaiškinti, ką potencialūs vartotojai nori atlikti ir kaip jie tą daro – nenusistatant išankstinės nuomonės. Šie preliminarūs vartotojų tyrimai turėtų išryškinti atitinkamų funkcijų tikslus, ką suinteresuoti vartotojai turi daryti, ir atitinkamai naudojimo tikslus, kaip žmonės nori dirbti.

Žinodami potencialių vartotojų darbo patirtį, išsilavinimą, amžių, ankstesnę darbo kompiuteriu patirtį, ir t.t., galime iš anksto numatyti jų mokymosi sunkumus tam tikru mastu, tada sieksime geriau nustatyti atitinkamus apribojimus, susijusius su vartotojo sąsajos sudėtingumu. Taip pat svarbu žinoti vartotojų skaitymo ir kalbos įgūdžius. Be to, yra reikalinga išsiaiškinti, kiek laiko reikės mokytis ir ar potencialūs vartotojai nori turėti galimybę lankyti mokymo kursus: vartotojo sąsaja turi būti kuo paprastesnė, jei vartotojai to tikisi ir nepageidauja skirti papildomo laiko būtinam pasirengimui dirbti su sistema.

Tačiau reikia nepamiršti, jog laikui bėgant vartotojai keičiasi (iš paprastų tampa patyrusiais) ir sena sustabarėjusi vartotojo sąsaja, negalinti pasiūlyti jokių naujovių ar kitokio kasdienių veiksmų atlikimo tampa nebeaktualia. Taigi, projektavimo procese yra vertinga numatyti ne tik aiškų naudojimąsi paprastiems vartotojams, bet ir atliekamų funkcijų laisvą pasirinkimą pažengusiems.

Kaip ir apibūdinant projektavimo tikslus, vartotojo sąsajos specifikacijos turi apimti tiek funkcines, tiek panaudojamumo specifikacijas. Funkcinės specifikacijos apibūdina sistemų atliekamos funkcijas: tiek funkcijų turinį, tiek pateikimo būdą. Šios specifikacijos turėtų būti pagrįstos tiek funkciniais, tiek panaudojamumo tikslais. Pavyzdžiui, dokumento sukūrimas kaip funkcinis tikslas galėtų būti derinamas su panaudojamumo tikslais, kai mažai laiko skiriama mokymams, siekiant parengti vartotojo sąsajos specifikaciją, paremtą meniu, dokumento kūrimo procese.

Šiame skyriuje analizuotas projektavimo procesas [Hartson, 1985] atvaizduotas 2.5 paveikslėlyje. Čia galime pamatyti proceso dalis aprašytas anksčiau, pradedant vartotojų funkcinę ir elgsenos poreikių ir panaudojamumo analizėmis, kurios veda link funkcinę ir panaudojamumo specifikacijų. Pažymima, kad šios specifikacijos apima tik pirmąjį vartotojo sąsajos projektavimo ciklą. Projektuotojai turi taip sukurti savo pradines specifikacijas, kad jos galėtų būti iš naujo apibrėžtos ar pakeistos proceso eigoje.



2.5 pav. Iteracinis projektavimo procesas, parengta pagal [Hartson R. H., 1985]

Pavyzdžiui, tokiai sistemai įsisavinti reikalingi papildomi įgūdžiai, tam, kad būtų galima suprasti turinio meniu ir paprastiems vartotojams; jei vartotojas negali suprasti to, kas yra vaizduojama, vargu ar jis gali toliau sėkmingai sąveikauti su pačia sistema, daug mažiau laiko skiriant panaudojamumo specifikacijai.

Šie papildomų įgūdžių reikalavimai neturi būti suformuluoti kaip kriterijai, jie tiesiog turi užtikrinti pirmalaikį ir nepertraukiamą vartotojo sąsajos panaudojamumo komponentų testavimą. Žinoma, jie turi būti apibrėžti testavimo formoje: pagrindinis dėmesys turėtų būti skirtas informacijos surinkimui, kuri siūlo konkrečius projektavimo proceso sprendimus konkrečių vartotojo sąveikos problemoms spręsti.

Labai svarbu, kad papildomi įgūdžiai, kurie yra reikalingi naudojantis analizuojama sistema, panaudojamumo specifikacijose būtų ištestuoti su reprezentatyvia vartotoju dalimi. Svarbiausia, reikalingų papildomų įgūdžių testavimai turi pateikti tokius rezultatus, kurie turėtų tiesioginį reikšmę projektavimo procesui ir galutiniam rezultatui – vartotojo sąsajos panaudojamumui.

Reprezentatyvūs vartotojai gali tinkamai interpretuoti tik pusę meniu juostoje esančių pasirinkimų, o tai nebus labai naudinga meniu projektuotojui. Tokiu atveju, atlikti testavimai ir vėliau pakeitimai projektavimo procese iš esmės nepagerins vartotojo sąsajos panaudojamumo.

Atkreipiame dėmesį, kad siūlant atlikti analizę ir testavimus su papildomais įgūdžiais vartotojo sąsajos reikalavimuose, kurie galbūt padėtų pagerinti pastarosios panaudojamumą, grįžtama prie projektavimo proceso skaidymo į elementus.

Dekompozicija šiuo atveju yra skirta tik paremti nuolat kartojamus vartotojų tyrimus būtinus užtikrinti sėkmingam projektavimui, o ne jį pakeisti. Projekto specifikacijos yra generuojamos palaipsniui ir nuolatos kinta, tad ir papildomų įgūdžių reikalavimai atsiranda būtent dėl jų kintamumo. Skaidymas į elementus nėra vienkartinė procedūra.

Papildomų įgūdžių analizė turi du tikslus projektavimo cikle:

- 1) Atlikti pradinis vartotojo sąsajos testavimus: Nors ir panaudojamumo specifikacijas galime testuoti viso projektuojamo proceso metu, tačiau testavimo rezultatas nebus toks pats kaip šį testavimą atlikus išbaigtoje vartotojo sąsajoje;
- 2) Panaudojamumą svarbu ne išmatuoti, o iširti. Tokio pobūdžio informacija yra svarbi nustatant konkrečias problemas bei pasiekimus plėtojant vartotojo sąsają, informacija gauta analizės metu užtikrina tolimesnį projektavimo procesą.

Apibendrinant, svarbu dar kartą pakartoti svarbiausias apibrėžtas idėjas, jog projektavimo procesas turi būti skaidomas į elementus ir ryšius, jo eigoje svarbu atlikti testavimus tiek siekiant išsiaiškinti galimas klaidas procesą užbaigus, tiek, kiek jau suprojektuota sistema atitinka pradžioje užsibrėžtus panaudojamumo tikslus.

Grafinė vartotojo sąsaja

Šiame skyriuje bus aptarta, kas ta grafinė vartotojo sąsaja [Johnson, 2007], kaip ji gali įtakoti vartotojo sąsajos panaudojamumą, kokios problemos pasitaiko dažniausiai ir kaip reiktų jų išvengti. Kokie svarbūs yra patyrę programuotojai, programinės įrangos ir duomenų bazių projektuotojai grafinės vartotojo sąsajos kūrime.

Pirminis sąveikos būdas naudojamas daugumoje grafinių vartotojo sąsajų yra tiesioginis manipuliavimas, kuris yra paremtas vizualizacijomis, dominančiomis patį vartotoją. Šios vizualizacijos suteikia vartotojui galimybes kontroliuoti objektus kompiuterio ekrane naudojantis vien kompiuterine pele.

Dauguma grafinių vartotojo sąsajų yra objektinės. Šios sąsajos yra kontrastas funkcinį vartotojo sąsajų, kurios yra paremtos tradicine simbolių struktūra. Esminis skirtumas tarp funkcinės ir objektinės vartotojo sąsajos yra tas, jog funkcinėje – sąveika yra apibrėžta komandomis, jų variacijomis, kurių dėka yra pasiekiamas vartotojo tikslas, o objektinėse vyksta manipuliavimas ikonomis.

Kaip jau buvo aptarta anksčiau, terminas „panaudojamumas“ reiškia šiek tiek daugiau nei „lengva naudotis“. Paprastas naudojamas yra labai svarbus panaudojamumo komponentas, tačiau jis daug ne toks svarbus lyginant su kitais trimis komponentais. Kad būtų panaudojamas, produktas – vartotojo sąsaja turi būti greita ir santykinai savyje turėti kuo mažiau klaidų.

Svarbiausia, kad vartotojo sąsaja atitiktų vartotojo poreikius. Panaudojamumas nurodo tris pagrindinius vartotojo sąsajos komponentus: produktas atlieka tokias funkcijas, kurias reikia, kad atliktų, atlieka jas greitai ir saugiai, ir taip pat yra nesunku išmokti su ja dirbti.

Prieš nusprendami, kokia turi būti grafinė vartotojo sąsajos išvaizda, turime tiksliai žinoti:

- 1) Kokiam vartotojų segmentui ši programinė įranga yra kuriama?
- 2) Kokiai veiklai ši vartotojo sąsaja yra skirta palaikyti ir įgyvendinti, kokias problemas pastaroji yra skirta spręsti ir kokią pridėtinę vertę ši programinė įranga sukuria?
- 3) Su kokiomis problemomis dažniausiai susiduria vartotojai ir ką jie mėgsta arba nemėgsta atlikdami savo darbą?
- 4) Kokiais įgūdžiais pasižymi šios vartotojo sąsajos naudotojai, ar jie yra motyvuoti išmokti ja naudotis ir kt.

Tik atsakius į šiuos esminius klausimus, galime pradėti spręsti grafines vartotojo sąsajos problemas. Taip pat labai svarbu kuriant grafinę vartotojo sąsajos išvaizdą, patariama laikytis dešimties euristinių principų pagal Jacob Nielsen (http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html), šie principai vadinami euristiniais, dėl natūralios jų prigimties, kuri apibrėžia panaudojamumo gaires:

1. **Aktyvus statusas:** naudotojas bet kuriuo vartotojo sąsajos veikimo metu turi žinoti, kas vyksta ir programa turi pateikti atsaką pakankamai greitai;
2. **Sistemos ir realaus pasaulio atitikimas:** sistema turi „kalbėti“ žodžiais suprantamais vartotojui, informacija turi būti pateikiama natūralia ir logine seka;
3. **Vartotojo kontrolė ir laisvė:** iškilus kritinei situacijai, vartotojas yra linkęs išjungti programą dažniau nei „eiti į dialogą su sistema“, ypač remiami „undo“ ir „redo“ mygtukai;
4. **Nuoseklumas ir standartai:** vartotojo neturėtų stebinti skirtingi žodžiai, situacijos ar veiksmai, reiškiantys tą patį, svarbu nenuklysti nuo įprastinės vartotojui veiksmų sekos;
5. **Klaidų prevencija:** daug geriau, kai klaida pasireiškia vartotojui suprantamu būdu, nei jos pasireiškimas jam yra nesuprantamas;

6. **Atpažinti nei atgaminti:** vartotojas neturi atsiminti visų esamų veiksmų sekos, pagrindiniai veiksmai turi būti matomi, o instrukcijos turi būti nesudėtingai ir greitai randamos;

7. **Patogumas ir efektyvumas naudojime:** sistema turi būti patogi tiek patyrusiam, tiek nepatyrusiam vartotojui;

8. **Estetinis ir minimalistinis dizainas:** vartotojo sąsaja neturi būti perkrauta nereikalinga ar pagalbine informacija, vartotojas neturi pasiklysti informacijos gausoje;

9. **Reikalinga padėti vartotojui atpažinti, nustatyti ir atitaisyti klaidas:** klaidų pranešimai neturi būti panašūs į kodus, vartotojas turi suprasti, kas yra negerai ir ką jam reikia atlikti, kad išspręstų problemą;

10. **Pagalba:** geriausia, kai įmanoma išvengti griozdiškos dokumentacijos, tačiau dažniausiai ji yra būtina, tad svarbu, jog pastaroji būtų naudinga, pateiktų konkrečius žingsnius, kaip elgtis esamoje situacijoje.

Tai pat labai populiarios yra S. Krug 2006 m. išleistoje knygoje „*Don't make me think: A Common Sense Approach To Web Usability*“ paskelbtos 3 panaudojamumo taisyklės iš vartotojo pusės:

1. Neleiskite man galvoti;
2. Nesvarbu kiek kartų man reikės paspausti mygtuką, tol, kol tai nereikalauja mąstymo ir yra nedviprasmiškas;
3. Atsikratykite pusės žodžių kiekviename puslapyje, o tada atsikratykite dar pusės to kas liko.

Išsiaiškinus pagrindinius principus kuriant grafinės vartotojo sąsajos išvaizdą, toliau bus išanalizuotos grafinės vartotojo sąsajos priemonės, kurios projektuojant sistemą, projektuotojams turėtų padėti sukurti paprastesnę ir efektyvesnę, tačiau tiek paprastumas ir efektyvumas yra apriboti dėl kelių priežasčių:

- 1) Per žemas lygis: kai kurios įrankių juostos yra prastai suprojektuotos tiesiog dėl laiko, motyvacijos ar įgūdžių trūkumo;
- 2) Prastai valdoma sistema: valdymas gali atrodyti patrauklus, tačiau tai smulkmena, jei jis yra klaidingas arba reaguoja neadekvačiai;
- 3) Per daug dėmesio išorei: laikas praleistas tuščiai projektuojant pačią pateiktį, geriau jau būtų praleistas tiriant vartotojus, studijuojant užduotis, darbo eigą ir planuojant tinkamą grafinės vartotojo sąsajos išvaizdos funkcionalumą.

Labai dažnai grafinė vartotojo sąsaja nestokoja dizaino klaidų, kai kurios iš jų yra

semantinės, kitos yra labiau susijusios su klaidingu grafinės vartotojo sąsajos valdymu arba netinkamu naudojimu pačio įrankio ar priemonės.

Netinkamas valdymo mygtukų naudojimas pažeidžia panaudojamumo galimybes. Taip pat suteikia vartotojui menkaverčio, neprofesionalaus produkto įspūdį. Dar viena problema su kuria susiduria vartotojai yra navigacija: atradimas to, ko jie ir ieškojo.

Remiantis panaudojamumo analitiku Jacob Nielsen, sėkminga navigacija duoda ženklą kaip vartotojui susigaudyti:

- ✓ Kur jis yra?
- ✓ Kur jis buvo?
- ✓ Kur jis gali patekti?

Taip pat būtų galima pridėti:

- ✓ Ar tikslas jau čia pat ar ne?

Dauguma programinės įrangos produktų bei elektroninių puslapių neatitinka šių užuominų, taigi ir vartotojai ne visada randa, ko ieško, kartais netgi pasiklysta tarp grafinių detalių gausumos, kurios neteikia jokios naudos.

Pasitaikanti ironija, jog grafinės vartotojo sąsajos ne taip retai yra visai negrafinės, juose pakankamai daug teksto:

- ✓ Komandų kortelės meniu juostoje arba mygtukai, visi jie yra užpildyti tekstu;
- ✓ Instrukcijos yra tekstinės;
- ✓ Kiekvienas vartotojas siekdamas įvesti vienokią ar kitokią informaciją, naudoja tekstines priemones;
- ✓ Informaciniai failai bei kita informacija, jų pavadinimai yra tekstinė informacija;
- ✓ Klaidų pranešimai pasižymi pagrinde tekstine informacija, net jei ir pasitaiko grafinių detalių.

Patariama projektuojant grafinę vartotojo sąsajos išvaizdą nepervertinti teksto teikiamų galimybių. Net ir grafinėse vartotojo sąsajose tekstas vis dėl to vaidina nemažą vaidmenį, siekiant paaiškinti kai kuriuos simbolius.

Tekstines panaudojamumo problemas nesunku ir nebrangu ištaisyti, tačiau yra daugybė būdų jų tiesiog išvengti. Sistemos grafinis apipavidalinimas toks svarbus, kadangi lemia vartotojo norą arba nenorą toliau gilintis į sistemos vidines galimybes.

Šiame skyriuje pagrindinis dėmesys iki šiol buvo skiriamas grafinėi vartotojo sąsajos išorei, tačiau ne mažiau svarbus yra sąveikos tarp vartotojo ir sąsajos palaikymas, su vartotojo gebėjimu suvokti, skaityti, informacijos pasisavinimo galimybėmis, problemų sprendimo,

motyvacijos galimybėmis bei patirties darbe su kompiuterinėmis programomis, išryškėja keletas pagrindinių grafinio dizaino principų:

- ✓ Didesnės galimybės: atpažinimas ir pašalinimas vienos sąveikos klaidos gali turėti įtakos taisymui kitų valdymo, navigacijos, tekstinių ir grafinių dizaino klaidelių;
- ✓ Sunku nustatyti: nepatyrę dizaino projektuotojai dažnai nepastebi giliau esančių panaudojamumo problemų;
- ✓ Sunku išvengti: sąveikos problemos dažnai yra rezultatas padarytų sprendimų projekto įgyvendinimo pradžioje, kuriuos ištaisyti, vadinasi, iš naujo perprojektuoti patį produktą;
- ✓ Sunku ištaisyti: kaip jau buvo paminėta anksčiau, klaidos atsiradusios projekto pradžioje yra sunkiai ištaisomos, geriau perkurti produktą, nei taisyti esamą.

Ne mažiau grafinės vartotojos sąsajos projektavime svarbus yra atsakas, kadangi tai lemia sistemos panaudojamumą, atsakas nėra tik įvykdymas ar greitis, svarbu suvokti, jog atsakas gali būti pasiektas ir su ribotu vykdymu. Aukšto atsako sistema:

- ✓ Leidžia vartotojui sužinoti, kada klavišo paspaudimas buvo priimtas;
- ✓ Įvertina, kiek ilgai gali užtrukti operacija;
- ✓ Leidžia atlikti kitus veiksmus, kol laukiama;
- ✓ Surikiuoja įvykius „protingai“;
- ✓ Leidžia vykti kitiems ne pirmo būtinumo veiksams fone;
- ✓ Numato vartotojo pageidavimus.

Atsakas skiriasi nuo įvykdymo. Įvykdymas atsako į klausimą, kaip greitai sistema apskaičiuoja ir pateikia rezultatą. Aukšto vykdymo sistema pateikia rezultatus greitai, žemo vykdymo – lėtai. Sistema gali būti pakankamai atsakanti, net jei ji lėta. Dauguma sistemų šiais laikais turi vieną ydą: ir lėto vykdymo, ir lėto atsako.

Apibendrinant svarbu suprasti, jog grafinė vartotojo sąsajos dalis yra svarbi analizuojant vartotojo pritraukimą, sistemos paprastesnio panaudojamumo klausimus, tačiau tai nėra svarbiausia vieta, kur reikalinga sutelkti visą dėmesį projektuojant pačią vartotojo sąsają. Logiškai ir patogiausiai bei suprantamai pateikta grafika įgalina vartotoją geriau suprasti sistemą, visiškai išnaudoti jos teikiamas galimybes, tačiau persistengus, pastaroji gali padaryti daugiau žalos nei projektavimo proceso metu neįvertintas sistemos atsako greitis.

Psichologiniai dizaino aspektai

Grafinės informacijos skaitomumas yra nulemtas to, kaip išdėstytas tekstas ir grafiniai elementai, o taip pat jų aiškumas [Pettersson, 2002]. Vidutiniam vartotojui geras dizainas yra tiesmukas ir kuo paprastesnis. Reklamose bei lankstinukuose šie reikalavimai yra visiškai

kitokie, ten visi elementai turėtų kuo labiau traukti dėmesį. Todėl yra labai svarbu pasirinkti tinkamą atvaizdavimo formą priklausomai nuo auditorijos ir tikslų. Įvairiems tikslams pasiekti priemonių sukurta labai daug - vien įvairių šriftų priskaičiuojama dešimtimis tūkstančių ir jų vis daugėja.

Žmogaus psichologija lemia jo pasaulio suvokimą ir tuo pačiu gaunamos informacijos suvokimą. Kiekvieną dieną žmogus gauna didelius kiekius įvairios informacijos ir viso šio kiekio fiziškai neįmanoma įsiminti. Todėl žmogus nuolat atsirenka tik tai kas svarbiausia, padaro įspūdį, paveikia sąmonę. Lygiai tas pats ir su internetinių sistemų suvokimu. Tik šiuo atveju įspūdį sudaro kiekvienas elementas tiek atskirai, tiek kaip visuma. Bene svarbiausi elementai yra antraštės, tekstas, paveikslėliai, pavadinimai, lentelės, garsai, judantys elementai. Jų visų įtaką suvokimui ir bus bandoma apžvelgti.

Informacijos estetika

Vizualizacijos menas per pastaruosius dešimtmečius gerokai pažengė visose srityse, o ypač kompiuterijoje. Pradžioje, žavintis technologijų teikiamomis galimybėmis buvo bandoma kuo įspūdingiau pateikti didžiulius informacijos kiekius. Tačiau vėliau atsižvelgta ir į žmogaus psichologines savybes, kas sąlygojo informacijos kokybiškumą, o ne kiekybę. Kiekvienas žmogus yra skirtingas ir estetiką supranta savaip, tačiau principai yra panašūs - gerai parinkti spalvų tonai, tvarkingai išdėstytas tekstas, iliustracijos, atitinkančios kontekstą, logiškas informacijos nuoseklumas, klaidų nebuvimas ir kiti.

Taip pat yra sukurtos tam tikros "grožio teorijos", bandančios apibrėžti grožio, o taip pat ir estetikos savybes. Pagrindinės teorijos yra 3:

1. Formalioji teorija - apibūdina objekto grožį jo kokybėje. Pasak šios teorijos, objektas gali būti laikomas gražiu, kai jis yra integralus, vieningas, proporcingas, prabangus;
2. Emocinė teorija - apibūdina grožį psichologiniu požiūriu, žmonių apibūdinimais, vertinimais, vertintojų estetiniais potyriais;
3. Reliacinė teorija - apima abi pirmas teorijas ir sujungia jų požiūrius.

Harmonija ir proporcijos

Harmonija - kai tam tikros sąsajos tarp vienokių elementų kartais atrodo kur kas gražiau nei tarp kito tipo. Harmonija gali būti naudojama įvairiose projektavimo disciplinose ir reiškia, kad projektavimo sprendimai ir dizaino elementai yra suderinti tarpusavyje. Dizaineriai gana dažnai naudoja ir kitokį terminą - išdėstymas (*angl. layout*).

Proporcija yra daugiau matematinis terminas. Tačiau estetinė proporcija yra daug subjektyvesnė. Tačiau ir šiuo atveju yra išplėtoti tam tikri teoriniai idealizuoti konceptai - auksinė sritis, auksinė proporcija, auksinis stačiakampis. juos atrado senovės graikai.

Auksinė sritis yra linija padalinta į dalis tokiu principu: ilgesniosios dalies (b) proporcija trumpesnei daliai (a) yra lygi visos dalies (a+b) proporcijai ilgesnei daliai (b). tai galima užrašyti kaip $b/a = (a+b)/b$, arba kitaip tariant $1/\sqrt{2}$, t.y. 1:1.41, 3:5, 13:21... Auksinės srities konceptas istoriškai yra labai svarbus estetikai, psichologijai, architektūrai ir menui. Dažnai yra nurodoma, kad bet kuri forma yra pati maloniausia akiai, kai jos dalys išsiskiria į auksines sritis.

Auksinis stačiakampis. Iš auksinės srities gauti rezultatai yra panaudojami auksiniam stačiakampiui formuoti. Jo proporcijos yra atitinkamos auksinei sričiai - 3:5. To pavyzdžius galima nesunkiai įžvelgti netgi televizoriaus ekrano proporcijose (3:4 arba 9:16), įvairiuose garsiuose architektūros ir renesanso laikotarpio meno kūriniuose, o taip pat žymiuose pastatuose.

Tekstas

Skaitant tekstą žmogus susikuria tam tikrus įspūdžius iš konteksto. Tačiau įspūdžiai kuriami ne vien tik kontekstu. Yra daugybė būdų paveikti skaitytoją netiesiogiai per psichologinę prizmę. Bene svarbiausias yra teksto stilius arba šriftas. Asmeniniuose dokumentuose naudojami nestandartiniai šriftai, profesionaliuose dokumentuose - kuo labiau standartizuoti. Stiliaus pasikeitimai reiškia tikslų pasikeitimus, naujas sritis, didesnę svarbą laipsnį, svarbias idėjas, taisykles ir pan. Tuo tarpu kelių stilių nuolatinis naudojimas sukelia sumaištį ir nepasitikėjimą [Pettersson, 2002].

Illustration – Illustration

2.6 pav. Skirtingų šriftų skirtingi atvaizdavimai

a a a a a a a

2.7 pav. 6 skirtingi šriftai labai skirtingai vaizduoja „a“ raidę

1 2 3 4

2.8 pav. Skirtingi „I“ raidės vaizdavimai įvairiuose šriftuose

Renkantis teksto šriftą yra labai svarbu nustatyti skaitytojų tikslus. Visas teksto formatavimo procesas šiuo metu yra labai paprastas ir lankstus. Bet kada galima keisti visą formatavimą iš esmės. Bet lygiai taip pat lengva ir viską sugadinti (2.6 paveikslėlis). Deja, daugelis sistemų projektuotojų visiškai nekreipia dėmesio į informacijos dizainą.

Vartotojui yra svarbus skaitymo paprastumas, žavesys ir komfortas, todėl svarbu suprasti, kad jis jaučia skirtumą tarp kokybės ir kiekybės. Skirtumai tarp įvairių šriftų nėra labai

akivaizdūs ir ne visada tai įmanoma pastebėti be papildomų studijų (2.8 *paveikslėlis*). Juos galim nustatyti peržiūrint mažųjų raidžių specifines dalis (2.7 *paveikslėlis*). Yra nustatyti tam tikri principai lengvesniam teksto skaitomumui [Pettarsson, 2002]:

1. Populiariausi šriftai lengviau skaitomi nei unikalūs
2. "Serif" šriftai yra lengviau skaitomi nei "Sans Serif" išskyrus mažiems raidžių dydžiams;
3. Visas tekstas turėtų būti rašomas mažosiomis raidėmis, nes didžiosios raidės sulėtina skaitymą (išskirianti tik būtinas pirmas didžiąsias raides).

Šrifto dydis

Prie jau minėtų taisyklių galima būtų pridėti teksto dydžio nurodymus. Tekstas gali būti tiek per mažas, tiek per didelis. Pirmu atveju yra sunku įžiūrėti raides ir žmogus natūraliai patiria susierzinimą, jam pasidaro neįdomu. Antru atveju, skaitytojui reikia nuolat sukonzentruoti dėmesį į nutolusius taškus, kad perskaitytų ir suvoktų žodį, taip žvilgsniui bėgiojant per tekstą, po truputį prarandamas dėmesys ir pats skaitymas gerokai sulėtėja.

Pasirinktas šrifto dydis priklauso nuo tam tikrų veiksnių - atstumo nuo skaitytojo iki teksto, atvaizdavimo būdo (ekrane ar popieriuje), teksto tikslo. Pagal Tinker (1963) teksto dydis neturėtų būti mažesnis nei 9 (taikant Microsoft Word šriftų dydžių sistemą) ir ne didesnis nei 12. Amerikos psichologų asociacija (1996) rekomenduoja minimalų šrifto dydį 8, o didžiausią 14. Be to tekstas ekrane turėtų būti bent vienu dydžiui didesnis nei tekstas popieriuje. Taip pat reiktų atkreipti dėmesį į auditoriją ir teksto tikslą - jei tai yra bukletas ar kvietimas, raidžių dydis turėtų būti bent 10 kartų didesnis, o jei techninis dokumentas, kuriame reikia kuo daugiau informacijos pateikti apie schemas galėtų būti net ir minimalus rekomenduojamas arba mažesnis.

Teksto stilius

Ganėtinai dažnas atvejis, kai rašant tekstą norisi pabrėžti savo mintis, taisykles ir pan. Tam naudojami pabraukimai, teksto pasvirimai, pastorinimai, suploninimai, šešėliai. Ir tai tekstui suteikia elementų "svorio" įvaizdį. Pavyzdžiui, pastorinta raidė atrodo gerokai sunkesnė ir tuo pačiu daranti daug didesnę įtaką. Tam, kad tekstas kuo lengviau skaitytųsi, reiktų naudoti kuo paprastesnio stiliaus tekstą. Pastorintas ir pasvirasis tekstas gerokai apsunkina teksto skaitymą ir šiais stiliais teksto rašyti nereikėtų. Be to pasvirojo teksto nemėgsta daugelis skaitytojų dėl susiliejimo efekto [Pettarsson, 2002]. Tačiau tiek pastorintas, tiek pasvirasis tekstas labai tinka išskirimui. Pasvirasis tekstas gali būti naudojamas nedidelėms teksto dalims, dalinėms antraštėms, legendoms. Pastorintas šriftas daugiausiai naudojamas pagrindinėms antraštėms. Skirtingi stilių naudojimų aprašai pateikia skirtingas rekomendacijas. Bet daugiausiai patariama pasvirimą ir pastorinimą naudoti tik antraštėse.

Pabraukimas viduryje teksto sukelia sunkumų skaitant sekančią eilutę. Taip pat atitraukia dėmesį nuo paties žodžio. Šešėliu išskirtą žodį taip pat sudėtinga perskaityti, todėl tiek pabraukimų, tiek šešėlių reiktų vengti. Be to, svarbu pažymėti, kad išskirtą tekstą žmonės įsimena daug dažniau nei paprastą, todėl išskyrimus labiausiai verta naudoti norint "įkalti" skaitytojui į galvą tam tikrus teiginius.

Taigi populiariausiais šriftais parašytus tekstus yra gerokai paprasčiau skaityti, nei parašytus retai naudojamais. Tekstas išlaiko savo prasmę net ir keičiant jo stilistiką. Tačiau žmogaus suvokimas taip pat pasikeičia ir tai galima išnaudoti atvaizduojant skaitytojui.

Teksto lygiavimas

Tekstas gali būti nelygiuotas ir lygiuotas. Nelygiuotas tekstas naudojamas dažniausiai asmeniniuose užrašuose, kur nereikalinga griežta informacijos tvarka. Lygiuotas tekstas gali būti įvairiai - kairinis lygiavimas, dešininis lygiavimas, pilnas lygiavimas, centrinis lygiavimas. Lygiavimo pavyzdys yra 2.9 *paveikslėlyje*. Viršuje tekstas nesulygiuotas, apačioje – sulygiuotas pilnai.



2.9 pav. Teksto lygiavimo rezultatas

Pilnas lygiavimas naudojamas knygose, žurnaluose ir laikraščiuose. Tam, kad tekstas būtų sulygiuotas pilnai, sistema turi įdėti papildomus tarpus tarp žodžių. Pagal Kleper (1987) ši tradicija atėjo iš industrijos, kur anksčiau, kai popierius ir technologijos buvo brangūs buvo stengiamasi išnaudoti kiekvieną eilutę pilnai. Vėliau daugelio leidėjų buvo nutarta, kad nelygiuotas tekstas yra neprofesionalus, tačiau vis tiek išliko tokių kuriems lygiuotas tekstas atrodo neestetiskai. Pasak jo, tekstą skaityti yra gerokai paprasčiau, kai eilutės "neišstampomos" ir turi skirtingus dešiniuosius kraštus.

Kairinis ir centrinis lygiavimas populiarus poezijoje, meniu kūrime, lentelėse. Dešininis lygiavimas populiarus kuriant legendas, kairėje lygiuotiems paveikslėliams, turiniams. Tuo tarpu techninėse instrukcijose teksto lygiavimo naudoti išvis nepatariama, nes tai apsunkina teksto skaitymą [Pettersson, 2002].

Trollip ir Sales (1986) atliko tyrimą. Jo metu žmonėms, kurie skaitė pilnai sulygiuotus tekstus, buvo pateikti nelygiuoti tekstai t.y. eilutės prasidėdavo nuo kairės pusės. Jų skaitymo laikas gerokai sutrumpėjo, o suvokime nebuvo pastebėta jokio skirtumo. Todėl galima teigti,

kad nelygiuotas tekstas išlaiko optimalų atstumą tarp raidžių ir žodžių, taip išlaikant skaitymo ritmą pastovų. O taip pat sunkiai skaitantys žmonės, daug lėčiau skaito pilnai lygiuotą tekstą. Tačiau lygiavimas nesudarė jokios įtakos paieškos laikui, bei įgudusiems skaitytojams. Taip pat pilno lygiavimo reiktų vengti siauriems stulpeliams, tekstą formatuojant keliais stulpeliais.

Skaitytojams turėtų būti lengva sutelkti dėmesį į teksto prasmę, todėl reiktų naudoti lengvai skaitomus šriftus ir stilius [Pettersson, 2002]. Vieni geriausiai skaitomų šriftų yra:

1. *Roman* šriftų šeima: *Baskerville*, *Berling*, *Garamond*, *New Century Schoolbook*, *Palatino*, *Times*;

2. "Linijinių" šriftų šeima: *Futura*, *Gill*, *Helvetica*, *Univers*

Visada reiktų rinkis tam atvejui geriausiai skaitomą šriftą, o tik po to turėtų eiti ekonomiškumas. Vieni dažniausiai naudojamų šriftų yra *Times* ir *Helvetica*. Jų grafinė forma bene geriausiai perteikia dokumento prasmę.

Visą tekstą taip pat reikia struktūrizuoti, taip palengvinant jo įsisavinimą. tam yra daugybė priemonių: turiniai, antraštės, įvadai, paveikslėlių antraštės ir t.t. Pagal poreikius sudaromi stulpeliai, išnašos, numeruoti sąrašai, ženklintieji sąrašai, puslapių dydžiai ir pavertimai. visa tai sukuria gerą teksto skaitomumą. O geras skaitomumas yra ekonomiškai naudingas, sutaupo laiko ir resursų. Nereikia stengtis į puslapį sudėti kuo daugiau informacijos, geriau pakoreguoti tekstą taip, kad jis būtų lengviau skaitomas.

Eilučių ilgis

Pagal Tinker (1963) skaitytojai nemėgsta labai trumpų ir ilgų eilučių. West (1987) pataria, kad eilutės ilgis turėtų būti apie 35-40 simbolių. Tačiau gana dažnai optimalus eilutės ilgis įvardijamas kaip 1 1/2 lotyniško raidyno - 42 simboliai - tai yra nuo 9 iki 11 centimetrų lape. Yra ir kitokių nuomonių: Parker (1988) siūlo 50 simbolių, Burns, Venit, Hansen (1988) - 60, Miles (1987) - 60-65 simbolius. Manoma, kad ilgesnės eilutės apsunkina skaitymą, nes žmogaus trumpalaikė atmintis yra vos kelių sekundžių.

Rašyti ilgomis eilutėmis dažniausiai verčia kaštai, nes įdedant daugiau simbolių į lapą, sutaupomas jų kiekis. Tačiau nereikėtų dėl to apsigauti - pagal Waller (1987) kuo ilgesnės eilutės, tuo didesnę reikia palikti tarpą tarp jų. Todėl renkantis eilučių ilgį labai svarbu žinoti skaitytojų įgūdžius ir galimybes.

Taip pat yra teigiančių, kad išvis nėra tokio dalyko kaip optimalus eilutės ilgis [Pettersson, 2002]. Jis turi būti parenkamas pagal reikalavimus dokumentui ir kontekstą.

Tarpai tarp eilučių

Tekstas eilutėje paprastai neužima visos eilutės ir yra paliekami nedideli tarpeliai tarp eilučių, kad būtų išlaikomas teksto aiškumas. Kaip jau aptarta anksčiau, tarpai tarp eilučių

turėtų būti didesni ilgesnėms eilutėms. Skaitytojas turi atrasti reikalingą eilutę be papildomų pastangų. Tinker (1963) ir Pettersson (1989) rekomenduoja vieno ar dviejų taškų (matuojant Microsoft Word šrifto dydžiu) tarpą optimalaus dydžio tekstui. Įvairūs autoriai pataria nuo 20% iki 25% šrifto dydžio tarpelį. Lankstinukų spausdinimui, vaikams ir nepatyrusiems skaitytojams reikia didesnių tarpų tarp eilučių.

Antraštės

Teksto struktūra labai svarbi jo skaitomumui. Todėl ji turi būti kaip įmanoma aiškesnė. Struktūra yra vidinė ir išorinė. Vidinė yra įterpiama į patį tekstą, o išorinė apibendrina teksto tikslus ir išskiria tam tikras jo dalis. Antraštės yra išorinės struktūros formavimo dalis. Jos turi apibūdinti atitinkamos teksto dalies pagrindinę mintį keliais žodžiais. Antraštės paskirtis yra pritraukti skaitytojo dėmesį, paaiškinti pagrindinę mintį ir svarbą. Taip pat padalina tekstą į atskirus fragmentus. Antraštės suskirsčius į hierarchiją leidžia skaitytojui mintyse susidėlioti skaitymo planą geresniam teksto suvokimui. Dažniausiai antraštės yra numeruojamos - pagrindinės romėniškais arba arabiškais skaičiais, tarpinės - raidėmis arba skaičiais po taško. Taip pat antraštėms gana dažnai naudojamas kitas šriftas nei visam tekstui, kaip *Avant*, *Garde*, *Futura*, *Gill*, *Helvetica*.

Antraštės raidžių dydžiui nustatyti naudojama "X-sų taisyklė". Didžiosios "X" raidės aukštis mažesniame šrifte turi būti tokio paties dydžio kaip mažosios "x" raidės aukštis didesniame šrifte pagal hierarchiją. Antraštės išdėstymas tekste taip pat turi savo prasmę, todėl turi būti apsvarstytas (viduryje, kairėje, dešinėje, naujame puslapyje).

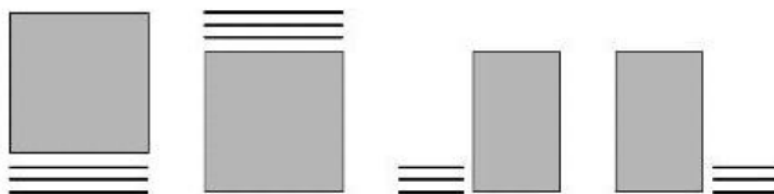
Paragrafai

Skaitytojai teikia pirmenybę mažesniems paragrafams. O tekstą gana paprasta išskaidyti į sritis. Šie natūralūs pertraukimai yra labai naudingi. Tarpas tarp teksto sričių nurodo skaitytojams, kad įvedamas naujas veiksnių tipas. Norint dar labiau išryškinti paragrafus naudojami atitraukimai ir padidinti tarpai nuo teksto. Remiantis Tinker (1963) atitraukiant nuo krašto pirmą sakinį, pagerina skaitomumą 7%. Kiekvienos eilutės atitraukimas naudojamas išvardinant sąrašus, o "lizdiniai" (*angl. nested indents*) atitraukimai norint pavaizduoti paragrafų hierarchiją. Neigiami atitraukimai naudojami retai ir skirti daugiausiai nuorodoms. Taip pat paragrafui nutrūkus ir persikėlus į kitą puslapį gali būti naudojami grafiniai simboliai nurodantys, kad tekstas buvo perkeltas. tam naudojami apskritimai, trikampiai arba kvadratai.

Paveikslėliai ir diagramos

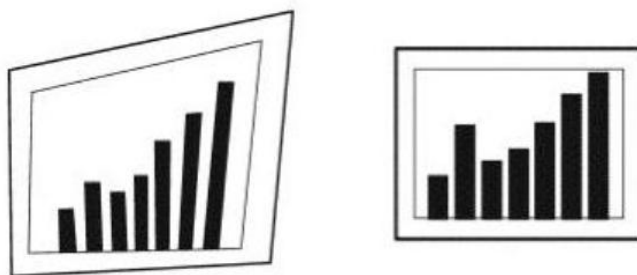
Daugelyje tekstų yra įvairių iliustracijų ir diagramų. Jos paprastai įdedamos teksto centre arba į kelis stulpelius, stengiantis kad būtų šalia apibūdinančio teksto. Kartais gali būti

svarbu sugrupuoti panašius paveikslėlius, ypač kai yra daug panašių, nedidelius įdėti į paraštes, o didesnius net ir per visą lapą. Dažnai prie diagramos, žemėlapio ir pan. įdedama legenda, aprašanti spalvų reikšmes. Legenda niekada neturėtų klaidinti skaitytojo ir turi būti susieta su tam tikru paveikslėliu, nes ji susieja tekstą, informaciją ir paveikslėlį, taip sudarant rišlų derinį. Legenda pasako apie paveikslėlį tai, ko paveikslėlis pasakyti negali. Pagrindinės variacijos pavaizduotos 2.10 paveikslėlyje.



2.10 pav. Legendos ir paveikslėlio vietos variacijos

Paveikslėliai niekada neturėtų išeiti už puslapio kraštų, net ir nesvarbia dalimi, nes tai erzina skaitytoją. O taip pat turi būti atitraukti nuo teksto paraščių. Idealiausia kai paveikslėlis įsiterpia tarp paragrafų, o ne pertraukia jį. Visi paveikslėliai turi būti gerai paaiškinti, su nuorodom tekste. O taip pat paveikslėliai turi būti aiškūs, neiškraipyti pasinaudojant optinėmis apgaulėmis kai pavaizduota 2.11 paveikslėlyje.



2.11 pav. „Dirbtinis“ rezultatų pagerinimas

Lentelės

Lentelėms reikalavimai yra labai panašūs kaip ir paveikslėliams. Tik čia dar reikia įvertinti ir lentelės celes. Lentelės atkreipia skaitytojo dėmesį ir paprastai žmonės lengviau įsimena lentelę pavaizduotus duomenis. Jomis gana lengvai galima daryti įtaką skaitytojo nuomonei, nes galima lyginti įvairius objektus, nurodyti autoriaus nuomone svarbias savybes ir pan.

Tam, kad lentelė būtų įtaigi, ji visų pirma turi būti labai tvarkinga ir griežtai struktūrizuota. Tiek eilutės, tiek stulpeliai neturi būti per platus ar ilgi, o taip pat ir ne per maži. Jei atvaizduojami skaičiai, juo reikia apvalinti tiek, kad tai nepakenktų duomenų esmei, nes žmogus sunkiai atskiria skaičių dydžius jeigu užrašas yra ilgas (ilgesnis nei 6-7 simboliai). Taip pat paprastesnei analizės lentelėi galima pateikti dalines sumas eilutėse ar stulpeliuose, taip

skaitytojas išvaduojamas nuo būtinybės skaičiuoti mintyse ir sutaupant laiko.

Wright ir Fox (1972) sudarė pagrindinius lentelių kūrimo principus:

1. Visa informacija, būtina skaitytojui, turi būti lentelėse. T.y. skaitytojas neturi būti verčiamas pats skaičiuoti ir kitaip manipuliuoti duomenimis;
2. Šrifto dydis lentelėse turėtų būti nuo 8 iki 12 taškų;
3. Objektai turėtų būti išvardinami vertikalčiai;
4. Stulpeliai turi būti atskirti ir sugrupuoti;
5. Grupėse neturėtų būti daugiau nei 5 objektų;
6. Pasikartojantys matavimo vienetai į lentelę nededami (juos reikia įdėti į stulpelių pavadinimus);
7. Lentelės įrašuose nereikėtų naudoti šrifto storinimo ar didinimo, nes tai sulėtina lentelės analizę (tai patartina daryti tik suminiams stulpeliams ir pan.);
8. Skaičiai turi būti apvalinami;
9. Įdedamos naudingos tarpinės vidutinės ar suminės reikšmės paspartina analizę ir palengvina darbą skaitytojui;
10. Svarbiausi sulyginimai turi būti atlikti stulpeliuose, o ne eilutėse;
11. Skaičiai galėtų būti rikiuojami pagal prasmę.

Išdėstymas

Paprastai knygoje tekstas užima nuo 50% iki 90%. Internetiniuose puslapiuose šis procentas dar mažesnis. Išdėstymas labiausiai priklauso nuo norimo pateikti informacijos kiekio - kuo daugiau informacijos, tuo mažiau vietos lieka paveikslėliams ir diagramoms ir atvirkščiai. Daugelis skaitytojų didžiausią savo laiko dalį paskiria tik kai kuriems elementams - antraštėms, paveikslėliams, schemoms. Ir tik susidomėję vienu iš jų detaliau gilinasi į teksto esmę. Puslapio elementų išvaizda skaitytojui daro didžiulę įtaką. Todėl šių elementų dydis ir išdėstymas gali nulemti ir likusio puslapio skaitomumą.

Tuo pačiu per dideli paveikslėliai ir schemas nepritraukia dėmesio ir daugelis žmonių juos tiesiog "prašoka", nes neturi laiko ilgoms analizėms arba tiesiog nenori ilgam sutelkti dėmesio į vieną objektą. Gana dažnai tekstas neturi beveik nieko bendro su iliustracijomis, tuomet jo skaitomumas ženkliai krenta ir to būtina išvengti.

Išmintingai išdėsčius puslapio elementus galima efektyviai paslėpti informaciją ir vartotojui pateikti netiesiogiai. Tam turi būti pasiekta darma ne tik elementų lygyje, bet ir visame puslapyje. Gerai subalansavus išdėstymą, galima išgauti kokybės ir patikimumo efektą.

Tai galima išgauti jau minėtais elementais - šriftais, stiliais, dydžiais, spalvomis, jų balansu, grupavimu, paveikslėliais, struktūra. Dizaino elementai turi atitikti estetiškai ir harmoningai, tam, kad sukurtų susidomėjimą, o ne dėmesio nukreipimą.

Žmogus turi intuiciją balansui. Jei nors vienas elementas yra per mažas ar per didelis, per tamsus ar šviesus, nepastebimas ar visur brukamas, visas dizainas nukentės dėl šio išbalansavimo. Tačiau balansas yra subjektyvus dalykas. Skirtingi žmonės skirtingai suvokia estetiką. Kompozicija yra subalansuota, kai grafinių elementų vizualinis "svoris" yra vienodas visose balanso srityse. T.y. "lengvesni" elementai gali atsverti sunkesnius, jei jų svoris yra padidinamas. Balansas gali būti išlaikomas sunkesnius elementus perkeliant arčiau centro - skiriant didesnę dėmesį. Mullet ir Sano (1995) pabrėžė, kad net pakeitus vieno elemento vieną atributą, tai gali turėti labai ryškią įtaką balansui, jo vientisumui ir bendrai kūrinio harmonijai.

Balanso nebuvimas sukuria nemalonius jausmus vartotojui, bet tuo pačiu gali būti panaudojamas sutelkti dėmesį į tam tikrą elementą - diagramą, paveikslėlį ir pan. Tai galima pavadinti kaip provokuojančia vizualine ekspresija. Žmogus natūraliai priešinsis, kad pastebėtų ryšius ir ieškos balanso.

Balansas gali būti formalus ir neformalus. Formalus yra statiškas ir harmoningas. Neformalus yra paremtas jausmais ir dinamika.

Žmogaus psichologija reikalauja stimuliacijos ir laukia netikėtumo faktoriaus. Taip dažniausiai bandoma sudominti vartotoją. Kontrastai ir balanso nebuvimas gali pritraukti kai kurių žmonių dėmesį. Dėmesiui sutelkti naudojami tokie elementai kaip šviesios ir tamsios spalvos, dideli ir maži elementai, apvalūs ir kampuoti ir t.t.

2.5. Esamų sprendimų analizė

Sprendimų, skirtų žmogaus-kompiuterio sąsajai analizuoti, projektuoti ir realizuoti, yra sukurta nemažai [Norman, 2008]. Tačiau daugelis jų yra sausi, teorinio-matematinio pobūdžio, įvertinantys tik sąsajos realizavimo taisyklingumą, bazinius principus ir taisykles.

Vienas ankstyvųjų analizės įrankių, skirtas įvertinti operacijų trukmes yra GOMS (*Goals, Operations, Methods, Selection rules*), sukurtas 1983 m. Autoriai Card, Moran ir Newell. Šio metodo esmė yra tame, kad kiekvienas veiksmas aprašomas kaip įvykis ir jam priskiriamas įvykdymo laikas. Taip susidaro sąrašas, kurį susumavus gaunamas operacijos laikas.

1993 atsirado dar vienas metodas ACT-R (*Adaptive control of Thought – Rational*). Jo autorius John Anderson. Labai panašus į GOMS, tik su nedideliais papildymais.

Vėliau šie modeliai vis buvo tobulinami ir kuriami panašūs nauji, tačiau jie nevertina psichologinių veiksnių.

Psichologinius veiksmus įvertinti yra ganėtinai sunku. Todėl tam naudojami kiek kitokie metodai: apklaustos, interviu, ekspertinės apklaustos, praktiniai darbai. Vienas iš žinomiausių tokių darbų yra Naomi Mandel ir Eric J. Johnson [Mandel M., Johnson E. J., 2003] atliktas fono įtakos respondentų veiksams tyrimas. Jame buvo tiriama kokią įtaką respondento pasirinkimui turi fonas ir spalvos. Detaliau įvairūs tyrimo būdai palyginti *1 lentelėje*.

Apklausa naudojama, kai reikia sužinoti daugelio žmonių nuomonę. Tai greitas būdas surinkti ir apdoroti informaciją. Tačiau gali būti daug netikslumų, neatskleidžiami visi ypatumai.

Interviu yra naudotinas, kai sistema kuriama nedideliame žmonių skaičiui. Tačiau įvertinimas yra sudėtingas. Šis būdas ganėtinai lėtas ir abstraktus. Gali pasitaikyti prieštaraujančių reikalavimų. Tačiau įvertinimas pats tiksliausias.

Ekspertinės apklausa tinkama, kai kuriama unikali sistema ir apie sritį gerokai daugiau nusimano tos srities specialistai. Šis būdas turi interviu metodui būdingus trūkumus. Taip pat ekspertų skaičius gali būti ganėtinai mažas.

Praktinis darbas su sistema tinkamas, kai norima įvertinti respondentų įspūdžius. Šiuo būdu surinkta informacija gali būti šališka. Apklausiama nedaug respondentų.

1 lentelė. Egzistuojančių sprendimų analizė

	GOMS / ACT-R	Mandel M., Johnson E. J.	www.sitesolutions.com	www.crazyegg.com	Eksperimentas
Matematiniai matavimai	+	-	-	+	+
Psichologinis požiūris	-	+	-	-	+
Patarimai tobulinimui	+/-	+	+	-	+
Vartotojų analizė	-	+	-	-	+/-
Grafinis rezultatų vaizdavimas	-	-	+/-	+	+
Metodo palaikomumas	-	+/-	+	+	+/-
Praktinis pritaikomumas	+	+	+	+	+

2.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė

Žmogaus-kompiuterio sąsajai tirti yra daugybė metodų [Norman, 2008]: tiesioginė apklausa, anketavimas, ekspertinė apklausa, interviu, praktinis darbas su sistema, internetinė apklausa. Visi jie turi savų privalumų ir trūkumų. Apsvarsčius įvairių metodų efektyvumą, nutarta, kad analizei bus panaudota internetinė eksperimentų sistema.

Privalumai

- Eksperimentai anonimiški ir leidžia laisvai išreikšti nuomonę.
- Gerokai daugiau informacijos negu naudojant kitus analizės būdus.
- Neapsiribojama konkrečia eksperimento dalyviu imtimi.
- Lankstus ir greitas gautos informacijos apdorojimas.

- Daugiausiai galimybių teikiantis analizės būdas.

Trūkumai

- Nesąžiningi atsakymai. Pasitaiko naudojant beveik visus analizės metodus. Išvengti labai sudėtinga, tačiau panaudojant IS galima įvertinti įvairius netiesioginius veiksnius (eksperimento atlikimo greitis, prie kiekvieno klausimo sugaištas laikas ir t.t.)
- Mažai informacijos apie eksperimento dalyvius. Eksperimento dalyviams bus pasiūlyta apibūdinti save, neatskleidžiant konfidencialios informacijos. Taip pat bus galima atlikti eksperimentą su iš anksto žinomais dalyviais.
- Klausimų-atsakymų metodas neatspindi pilnos eksperimento dalyvio nuomonės. Sistema atsitiktinai parinks skirtingas sąsajas ir tuo pačiu seks respondento veiksmus, taip surenkant daugiau papildomos informacijos.

Taigi analizei bus panaudotas hibridinis metodas, apimantis ir kitų apklausų metodų galimybes. Tai nebus tiesiog paprasta apklausų sistema. Joje bus fiksuojami ir nepastebimi respondento veiksmai.

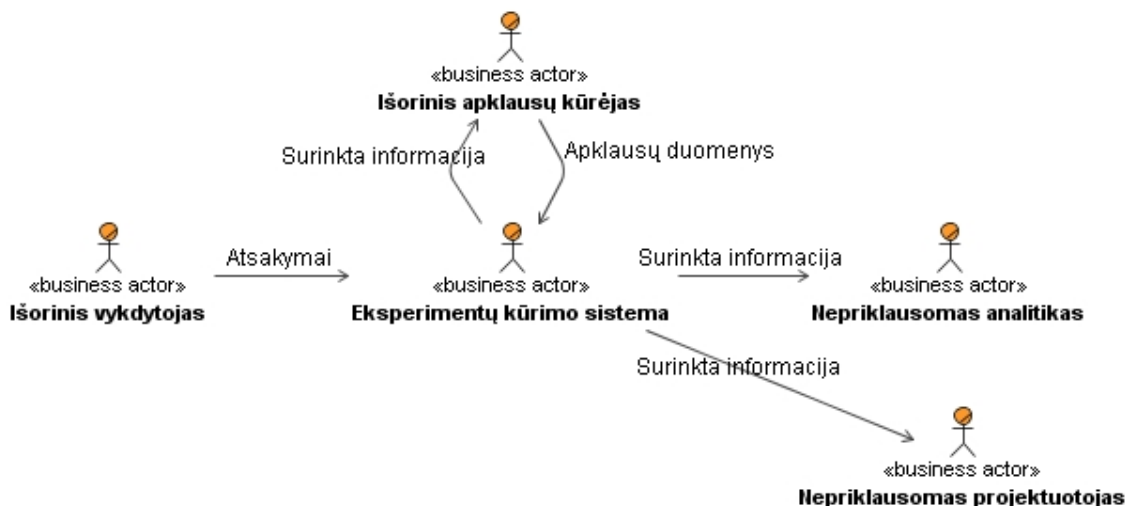
Eksperimento dalyvių skaičius neturėtų būti griežtai apibrėžtas. Kuo daugiau dalyvių, tuo tikslesni ir kokybiškesni bus gauti rezultatai. Tuo pačiu mažesnė įvairių klaidų ir nesąžiningų atsakymų įtaka.

Minimalaus dalyvių skaičiaus pasirinkimas priklausys nuo keleto veiksnių:

- Klausimų kiekio ir sudėtingumo;
- Dalyvių išsilavinimo;
- Apsilankymų skaičiaus, svetainės populiarumo ir gyvavimo laiko;
- Reikalaujamo tikslumo ir paklaidos dydžio.

2.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas

Kontekstinė diagrama parodo siekiamos sistemos ryšius su išoriniais vartotojais. Kadangi ši sistema bus internetinė, tai visi jos vartotojai, išskyrus administratorių, bus išoriniai. Pagrindinės vartotojų grupės yra kelios – apklausų kūrėjai, apklausų vykdytojai, analitikai ir projektuotojai. Jų sąsajos su sistema pavaizduotos *2.12 paveikslėlyje*.



2.12 pav. Kontekstinė diagrama

2.8. Darbo tikslas ir siekiami privalumai

Tyrimo tikslas: išsiaiškinti psichologinių veiksnių įtaką informacinėms sistemoms ir pateikti nurodymus kaip juos išnaudoti sistemos efektyvumui padidinti. Šiam tikslui pasiekti yra išskelti tokie uždaviniai:

- Susipažinti su egzistuojančiais tyrimais psichologinių veiksnių įtakos sistemų panaudojamumui srityje;
- Susipažinti su mokslinių tyrimų atlikimo metodais;
- Išskelti hipotezes bei apibrėžti reikalingus eksperimentus;
- Sukurti eksperimentų atlikimo internetinę informacinę sistemą;
- Atlikti eksperimentus bei surinktų statistinių duomenų analizę.

Pagrindiniai darbo privalumai:

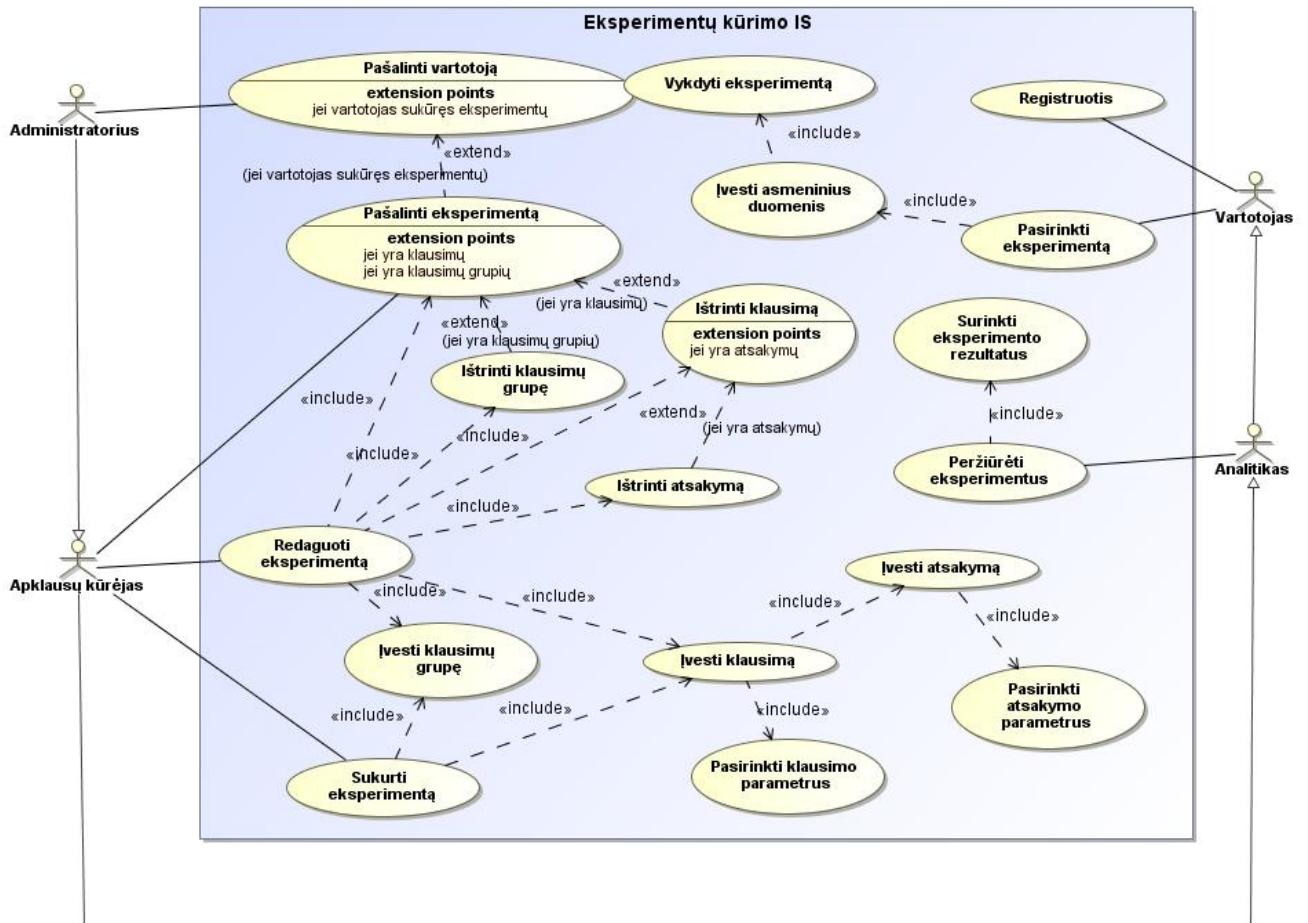
- Paprastesnė panaudojamumo analizė informacinių sistemų kūrėjams;
- Informacinių technologijų panaudojamumas susietas su socialine sritimi – psichologiniais veiksniais;
- Pateikiamas įrankis atlikti psichologinius tyrimus ir nereikalaujantis didelės patirties nagrinėjamoje srityje.

2.9. Kompiuterizuojamos sistemos funkcijos

Panaudojimo atvejų diagrama parodo vartotojų galimus veiksmus sistemoje, nedetalizuojant jų atlikimo. Detaliau kai kurie panaudojimo atvejai specifikuoti 2.13 paveikslėlyje. Čia pavaizduotos 4 pagrindinės vartotojų grupės – paprasti vartotojai (respondentai), analitikai, apklausų kūrėjai ir administratorius. Ta pačia tvarka kaip ir išvardinti, jie vieni iš kitų paveldi visus prieš tai buvusios vartotojų grupės panaudojimo atvejus.

Pagrindiniai panaudojimo atvejai yra:

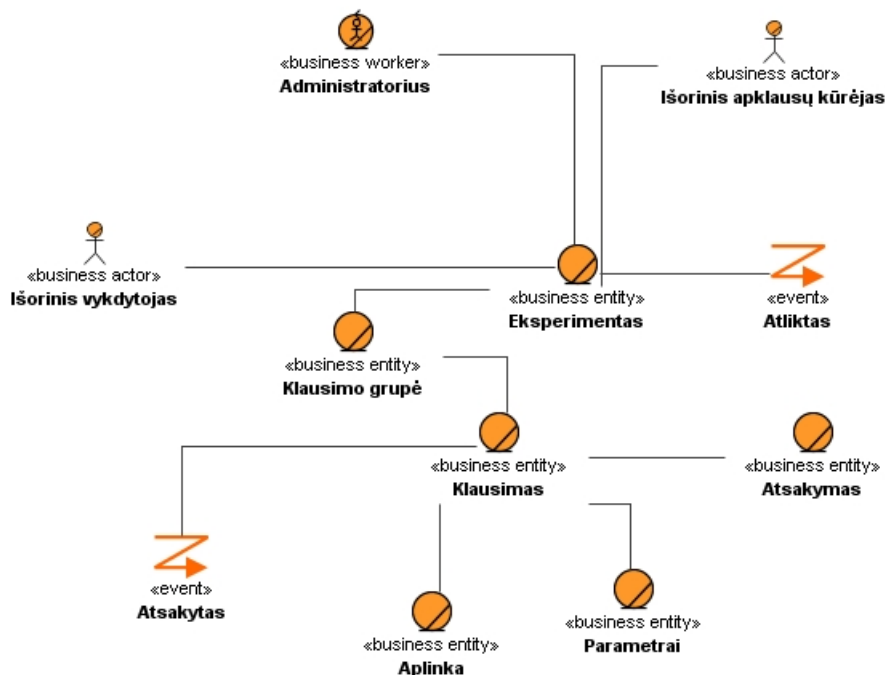
- Trynimasis – vartotojų, eksperimentų, klausimų, atsakymų, klausimų grupių;
- Įvedimas – naujo vartotojo, eksperimento, klausimo, atsakymo, klausimų grupės;
- Redagavimas – asmeninės informacijos, eksperimento, klausimo, atsakymo, klausimų grupių;
- Vykdymas – aktyvių eksperimentų vykdymas.



2.13 pav. Panaudojimo atvejų diagrama

2.10. Reikalavimai duomenims

Veiklos konceptų modelyje atsispindi pagrindinės dalykinės srities esybės. Iš šio modelio vėliau bus galima suprojektuoti klasių diagramą, o tuo pačiu ir duomenų bazės schemą. 2.14 paveikslėlyje pavaizduotoje diagramoje iš kontekstinės diagramos (2.12 pav.) įvesti aktoriai. Pagrindinės esybės susietos ryšiais, tačiau kol kas dar nežinomas ryšių kardinalumas. Taip pat pavaizduoti keli pagrindiniai įvykiai – klausimas atsakytas ir eksperimentas atliktas.



2.14 pav. Veiklos konceptų modelis

2.11. Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai

Reikalavimas #:	1
Aprašymas:	Neįkyri, nereikalaujanti ką nors kelis kartus tvirtinti, sąsaja ir kuo mažiau beprasmiškų pranešimo langų.
Pagrindimas:	Sistemą su neįkyria vartotojo sąsaja palankiau vertins jos vartotojai.
Tinkamumo kriterijus:	Vartotojų noras dirbti su sistema, nusiskundimų nebuvimas

Reikalavimas #:	2
Aprašymas:	Vartotojo sąsaja realizuota lietuvių kalba.
Pagrindimas:	Valdymas neturi būti sudėtingas.
Tinkamumo kriterijus:	Vartotojai lengvai supranta ko iš jų reikalaujama ir daro nedaug klaidų

Reikalavimas #:	3
Aprašymas:	Galimybė atlikti eksperimentus tik pelės pagalba.
Pagrindimas:	Vartotojui daug patogiau paspausti, nei rašyti vengiant klaidų
Tinkamumo kriterijus:	Vartotojas gali 90 % eksperimentų atlikti vien tik su pele

Reikalavimas #:	4
Aprašymas:	Sistemos atsako laikas turi būti ne didesnis nei 5 sekundės
Pagrindimas:	Vartotojai nemėgsta laukti nieko nedarydami
Tinkamumo kriterijus:	Atsako laikas neviršija 5 sekundžių, išskyrus ryšio trikdžių atvejus

Reikalavimas #:	5
Aprašymas:	Vartotojai su skirtingais prisijungimo vardais ir slaptažodžiais mato tik savo duomenis, sukurtus užsakymus ir tik su jais susijusią specifinę informaciją.
Pagrindimas:	Tam tikra su vartotoju susijusi informacija gali būti konfidenciali.
Tinkamumo kriterijus:	Vartotojai su skirtingais prisijungimo vardais ir slaptažodžiais mato tik savo duomenis.

2.12. Rizikos faktorių analizė

2 lentelė. Rizikos faktorių analizė

Rizikos priežastis	Rizikos mažinimo būdas
Žemi vartotojų gebėjimai	Paprastesnės galimybės vartotojams
Žemas reikalavimų stabilumas	Vykdyti griežtą reikalavimų analizę
Veiklos procesų sudėtingumas	Modeliuoti veiklos procesus ankstyvoje stadijoje ir taikyti šiuos modelius priimant sprendimus
Kompiuterizuojamų funkcijų sudėtingumas	Apibrėžti sąsajas ankstyvoje projekto stadijoje Planuoti sąsajų konstravimą, testavimą
Informacijos sudėtingumas	Modeliuoti veiklos informaciją ankstyvoje stadijoje ir taikyti šiuos modelius
Kokybinių charakteristikų sudėtingumas	Priimti sprendimus dėl kokybinių charakteristikų ankstyvoje projekto stadijoje Priimti kompromisus funkcinių savybių ir kokybinių charakteristikų ankstyvoje projekto stadijoje
Didelis projekto dalyvių skaičius	Taikyti dažnus ir formalius projekto kontrolės metodus Apibrėžti kiekvieno dalyvio atsakomybes

2.13. Rezultato kokybės kriterijai

Reikalaujamas tikslumas daugelyje tyrimų yra apie 95%. Tačiau paklaidos dydis nėra griežtai reglamentuotas. Jis yra atvirksčiai proporcingas dalyvių skaičiui. Paprastai apklausose reikalaujamas nuo kelių iki keliolikos procentų paklaidos dydis. Reikalaujamas galutinis eksperimento tikslumas labai priklauso ir nuo galutinio rezultatų naudotojų skaičiaus. Kuo didesnis yra šis skaičius, tuo daugiau reikia apklausti dalyvių. Pavyzdžiui, populiarus internetinių apklausų tinklapis Zoomerang (<http://www.zoomerang.com/Sample-Size/>) pateikia tokius reikalavimus:

3 lentelė. Eksperimento dalyvių skaičiaus pasirinkimas

Vartotojų skaičius	Reikalingas dalyvių skaičius (95% tikslumas)		
	+/-3%	+/-5%	+/-10%
2000	696	323	92
3000	788	341	94

Vartotojų skaičius	Reikalingas dalyvių skaičius (95% tikslumas)		
	+/-3%	+/-5%	+/-10%
5000	880	357	95
10000	965	370	96
20000	1014	370	96
50000	1045	382	96
100000	1058	383	96

Kaip matome 3 lentelėje, reikalaujamas dalyvių skaičius augant vartotojų skaičiui labiausiai auga kai norima mažiausia paklaida (+/-3%), tuo pačiu ir dalyvių skaičius yra gana didelis priklausomai nuo vartotojų skaičiaus. Padidinus paklaidą iki 5-10% reikalaujamų dalyvių skaičius ženkliai sumažėja, o ir vartotojų skaičiaus augimas nereikalauja daug didesnio dalyvių skaičiaus.

Todėl, galima teigti, kad optimaliausia būtų bandyti pasiekti 95% tikslumą ir 5% paklaidą, siekiant, kad eksperimente dalyvautų apie 300 dalyvių. Jiems taip pat bus sudaromos skirtingos eksperimentavimo sąlygos – atsitiktinai pateikiami įvairūs klausimai, bei keičiama aplinka.

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{e^2} \quad (1)$$

z – tai reikšmė, atitinkanti norimą patikimumo lygį, gaunama iš lentelės;

p – įvertinta proporcijos reikšmė, nieko nežinant apie proporciją, imama, kad $p=0,5$ (šiuo atveju bandymų skaičius gaunamas didžiausias);

e – maksimali leistina paklaida.

4 lentelė. Eksperimento dalyvių skaičiaus kitimas priklausomai nuo tikslumo ir paklaidos

Paklaida \ Tikslumas	3%	4%	5%	6%	7%
80.00%	456	257	164	114	84
90.00%	752	423	271	188	138
95.00%	1067	600	384	267	196
98.00%	1503	846	541	376	276
99.00%	1843	1037	663	461	339
99.50%	2189	1231	788	547	402
99.80%	2653	1492	955	663	487
99.90%	3008	1692	1083	752	552
99.99%	4205	2365	1514	1051	772
100.00%	5420	3049	1951	1355	995

4 lentelėje pateikti galimi eksperimentinių bandymų skaičiai, kintantys priklausomai nuo pageidaujamo tikslumo ir paklaidos dydžio, naudojant (1) formulę, pateiktą magistrinio darbo metodiniuose nurodymuose [Butkienė, Čeponienė, Nemuraitė, 2008]. Lyginant prieš tai pateiktą

ir šią lentelės, galima manyti, jog siekiant neviršyti 5 proc. paklaidos ir gauti apie 95 proc. patikimumą reikia apklausti apie 300 respondentų.

2.14. Preliminarūs klausimai ir siekiami rezultatai

Siekiant ištirti psichologijos įtaką vartotojo sąsajos panaudojamumui buvo parengti preliminarūs klausimai, kuriais tikimasi gauti atsakymus, kurie veiksniai ir kaip stipriai lemia kompiuterio-vartotojo sėkmingą sąveiką.

Įvairių dizaino elementų įtaka kompiuterio-vartotojo sąveikai bus ištirta remiantis atsako laiku, kuris atskleis įvairių šriftų, išdėstymų, fono kontrastingumo ir kitų grafinių elementų poveikį vartotojo veiksmų psichologijai.

Numatomi eksperimentų klausimai, siekiant išskirti konkrečias vartotojo sąsajos patobulinimo galimybes, bus suskirstyti remiantis psichologiniais veiksniais: veiksmas lygus atoveiksmiui, autoriteto įtaka, vertybių įtaka ir įsipareigojimai, stokos, polinkio/skonio įtaka, socialinis įrodymas.

Siekiant nustatyti psichologija paremtą vartotojo sąsajos patobulinimo sprendimą, pirmiausia, reikia išsikelti hipotezę, tada parodyti eksperimentinio tyrimo būdu, jog konkretus veiksnys veikia, galiausiai nurodant kokioms sąlygoms esant egzistuoja didžiausia tikimybė, kad sprendimas pasiteisins.

Hipotezės iškeltos remiantis panašiais tyrimais psichologijos srityje, minėtais [Wiseman R., 2008], [Goldstein N. J., Martin S. J., Cialdini R. B., 2007], [Mandel M., Johnson E. J., 2003] šaltiniuose.

Tiriant psichologinio veiksnio įtaką efektyvaus darbo su sistema atveju, iškeliamos hipotezės, kurių patvirtinimu arba atmetimu bus galima sudaryti efektyvesnės vartotojo sąsajos kūrimo elementų sąrašą:

H₁ – Paprastesnė kalba sistemoje yra prieinamesnė didesniai kiekiui vartotojų.

Pvz.: „Mokslinis klausimas, naudojant šnekamąją kalbą“; „Mokslinis klausimas, naudojant mokslinę terminologiją“.

Vienai grupei bus pateiktas pirmasis klausimo variantas, antrajai – antrasis. Tiriamas atsako laikas. Egzistuoja didelė tikimybė, jog teisingai ir greičiau į klausimą atsakys ta respondentų grupė, kuri gaus mokslinį klausimą, panaudojant paprastesnę kalbą. Klausimas, kuriame naudojama mokslinė terminologija gali likti visiškai neatsakytas arba atsakytas sugaištant daugiau laiko nei prieš tai aprašytoje situacijoje. Kalba be sudėtingos mokslinės terminologijos yra lengviau suprantama, yra greičiau įsisavinamas tekstas; vadinasi, tokiu atveju H₁ hipotezė būtų priimta. Sudėtingas, terminai prisodrintas tekstas „atstumia“ vartotojus ir sumažina norą skaityti ir gilintis į uždavinį.

H₂ – Vartotojų sprendimams įtakos turi autoritetas.

Pvz.: „Kurio tipo meniu Jums yra patogesnis naudoti?“

Vienai grupei pateikiami keletas galimų atsakymų, kitai – prie vieno iš galimų atsakymų pridedamas komentaras, jog būtent šio tipo meniu yra rekomenduojamas IT specialistų. Tiriama specialistų rekomendacijos įtaka pasirinkimui, taip pat bus ištirtas populiariausias meniu tipas. Taip pat galima komentarą pridėti su žymaus žmogaus nuotrauka, šiuo atveju būtų tiriama žymių žmonių įtaka respondentų pasirinkimui. Palyginimui galėtų būti stebimas specialistų ir žymaus žmogaus įtakos dydis.

H₃ – Keičiant informacijos aplinką, galima paveikti vartotojo sprendimus.

Pvz.: „Kiek Jūsų nuomone kainuoja šis daiktas?“

Pateikiamas daiktas vienai respondentų grupei paplūdimio fone, kitai – pinigų. Tiriama aplinkos įtaka respondentų gebėjimui įvardyti realią daikto kainą. Egzistuoja didelė tikimybė, jog teigimas emocijas sukeliantys vaizdai, kurių fone vaizduojama prekė, sąlygoja didesnę vertę, kuria respondentas įkainos nurodytą daiktą. Tokiu atveju H₃ hipotezė būtų priimta.

H₄ – Teksto lygiavimas daro įtaką suvokimui.

Pvz.: „Įvertinkite tekstą, skelbimą, užrašą ar pan.“

Skirtingiems respondentams pateikiamas atsitiktinai išrinktas lygiavimo būdas tam pačiam tekstui ir prašoma įvertinti patrauklumą. Standartinis lygiavimas iš kairės pusės turėtų būti patrauklesnis respondentams, nei iš dešinės ir tuo pačiu tai galėtų reikšti aukštesnius įvertinimus standartiniam lygiavimui.

H₅ – Pagalbinių elementų atvaizdavimas sistemoje lemia galimybę efektyviau orientuotis.

Pvz.: Bus pateiktas klausimas „I kelintą klausimą šiuo metu atsakinėjate?“

Tyrimo dalyviams klausimai bus pateikti sunumeruoti, išskyrus analizuojamą klausimą. Skirtingoms respondentų grupėms pagalbiniai elementai bus pateikti skirtingai: vieniems naudojant tekstines, kitiems – grafines. Tyrimo rezultatai turėtų parodyti, ar pagalbiniai elementai, esantys sistemoje, yra svarbūs respondentui, jei taip, tai kurie, tekstiniai ar grafiniai, lemia galimybę efektyviau orientuotis joje.

H₆ – Struktūrizuota informacija yra įsidėmima geriau.

Siekiant įvertinti rimuoto reklaminio teksto respondentų atminčiai:

„Įvardykite kokios teigiamos produkto savybės buvo įvardytos reklaminėje žinutėje.“

Pateikiamas sąrašas savybių. Vienai respondentų grupei pateikiama reklaminė žinutė rimuotai, kitai – paprastas tekstas. Stebimas respondentų sugebėjimas įsiminti. Tikimasi, jog rimuotas tekstas įsimenamas geriau ir ilgesniam laikui. Po kiek laiko pateikiamas vėl sąrašas savybių ir paprašoma pakartotinai pažymėti teigiamas produkto savybes, kurias girdėjo reklaminėje žinutėje prieš tam tikrą laiko tarpą. Rekomendacija: siekiant, jog respondentas geriau ir ilgesniam laikui įsimintų tam tikrą tekstą, vertėtų jį pateikti rimuotai.

H₇ – Tai, kas yra įprasta ir paprasta naudotis, ne visada yra populiaru.

Pvz.: „Kuris iš pateiktų mygtukų išdėstymų Jums yra patogiausias?“

Ištiriamas populiariausias (patogiausias) mygtukų išdėstymas. Taip pat atsižvelgiama į tai, kokia respondentų dalis pasirinks įprastą ir logišką mygtukų išdėstymą. Tiriama, jog dažniausiai tai, kas yra įprasta ir patogiu nėra populiaru arba atvirkščiai: kas populiaru – nėra paprasta naudotis.

H₈ – Vartotojai yra linkę sekti daugumos pavyzdžiu.

Pvz.: „Kuris iš pateiktų užsklandų Jums sukelia šiltus jausmus ir emocijas?“

Pateikiami įvairūs vaizdai, prie vieno iš jų, visiškai nesvarbu kurio, skirtingom respondentų grupėm gali būti pateikta prie vis kito, įrašomas komentaras, jog net 70 proc. pasirinko šį. Stebimas daugumos arba bandos efektas. Tikimasi, jog dauguma respondentų pasirinks paveikslėlį su komentaru nepriklausomai koks vaizdas ten bus pavaizduotas. Tuo pačiu, jei nepasiteisins daugumos arba bandos efektas bus ištirta, kokio tipo vaizdai žmonėms sukelia malonias emocijas ir galbūt priverčia dar ir dar kartą grįžti į tam tikrą tinklalapį. Rekomendacija: daugumos efektas, pataikavimas daugumai dažniausia pasiteisina bendruosiuose tinklalapiuose. Individualizavimas pasiteisina tinklalapiuose orientuotuose į tam tikrą socialinę grupę.

Tiriant psichologinių veiksnių įtaką efektyvaus darbo su sistema atvejais, svarbu nepamiršti, kad didelę įtaką turi ir respondento trumpalaikė atmintis kaip veiksny, lemiantis operatyvumą ir svarbios informacijos perteikimo galimybes.

Siekiant įrodyti, jog respondentų trumpalaikė atmintis yra ribota ir šie gali įsiminti tik keletą objektų vienu metu ir kad vartotojo sąsajos perkrovimas nereikšmingomis detalėmis tik trukdo įsiminti svarbiausią informaciją, o dar blogiau priverčia respondentą pasiklysti informacijos gausoje. Iškeliama H₉ hipotezė:

H₉ – Vartotojai įsimena tik nedidelį kiekį informacijos.

„Įsiminkite šią skaičių seką: 57684932“ (skaičių seka rodoma ekrane kelias sekundes).

Vienai respondentų grupei duodamas palengvinimas: patariama įsiminti po 4 skaičių sekos narius. Kitiems pagalba neteikiama. Tiriama respondento trumpalaikė atmintis, sugebėjimas per trumpą laiką įsiminti kuo daugiau. Egzistuoja didelė tikimybė, jog respondentai, kuriems suteikiama pagalba, skaičių seką įsimins ir pakartos be klaidų, kita respondentų grupė turėtų šios užduoties neįveikti. Rekomendacija, atsižvelgiant į tyrimo rezultatus, vartotojo sąsajų kūrėjai turėtų atsižvelgti į pateikiamos informacijos kiekį, kadangi žmogaus trumpalaikė atmintis be problemų vienu metu gali įsidėmėti iki 8 skaičių, simbolių, detalių ir t.t.

Siekiami įrodyti, jog respondentai yra linkę kasdienius veiksmus atlikti net nesusimąstę apie patį procesą, dėl to vartotojo sąsaja turėtų būti pakankamai paprasta, kad respondentas norėtų su ja dirbti nuolatos, negalvodamas.

H₁₀ – Vartotojai rutininius veiksmus atlieka nesusimąstydami apie jų atlikimą.

„Surinkite šią skaičių seką telefoninės klaviatūros pagalba: #####“

Klaviatūros skaičiai yra užtušuoti. Tiriama žmogaus trumpalaikė atmintis ir sugebėjimas atkartoti rutininius veiksmus tam tikromis sąlygomis. Tikimasi, jog didžioji dauguma respondentų sumaišys telefoninės ir kompiuterinės skaičių klaviatūros išdėstymą. Žmonės kasdienius veiksmus atlieka nesusimąstydami apie patį atlikimo procesą (algoritną), tad pakeitus įprastas sąlygas, galima respondentą tiesiog „išmušti iš vėžių“.

Be psichologinių faktorių tyrimo rezultatuose bus bandoma išvelgti ir socialinių grupių įtaką. Tyrimo metu bus atkreipiamas dėmesys ir į respondentų pasiskirstymą pagal amžių, lytį, išsilavinimą, darbo pobūdį bei pajamas.

Atlikus eksperimentinį tyrimą skirtingomis aplinkybėmis bus gauti rezultatai, kurių pagalba, bus galima prieiti prie išvados, kaip stipriai psichologijos veiksniai įtakoja vartotojo sąsajos panaudojamumą.

2.15. Analizės išvados

Atlikus analizę, nustatytos vienos pagrindinių tyrimo objekto dedamųjų. Numatytos kelios pagrindinės respondentų grupės ir atrastos su jomis susijusios problemos bei privalumai. Atsižvelgiant į esamų sprendimų privalumus bei trūkumus pasirinktas tyrimo metodas – internetinė eksperimentų sistema. Įvertinus apklausų tikslumo, paklaidos, respondentų skaičiaus ir dalyvių skaičiaus sąryšį, nustatytas 95% tikslumo, 5-10% paklaidos ir bent 100-200 dalyvių reikalavimas.

Atliekant analizę, apibrėžta sistema – numatyti vidiniai ir išoriniai sistemos vartotojai. Vidiniai – administratorius ir apklausų kūrėjas, išoriniai – analitikas ir vartotojas (respondentas).

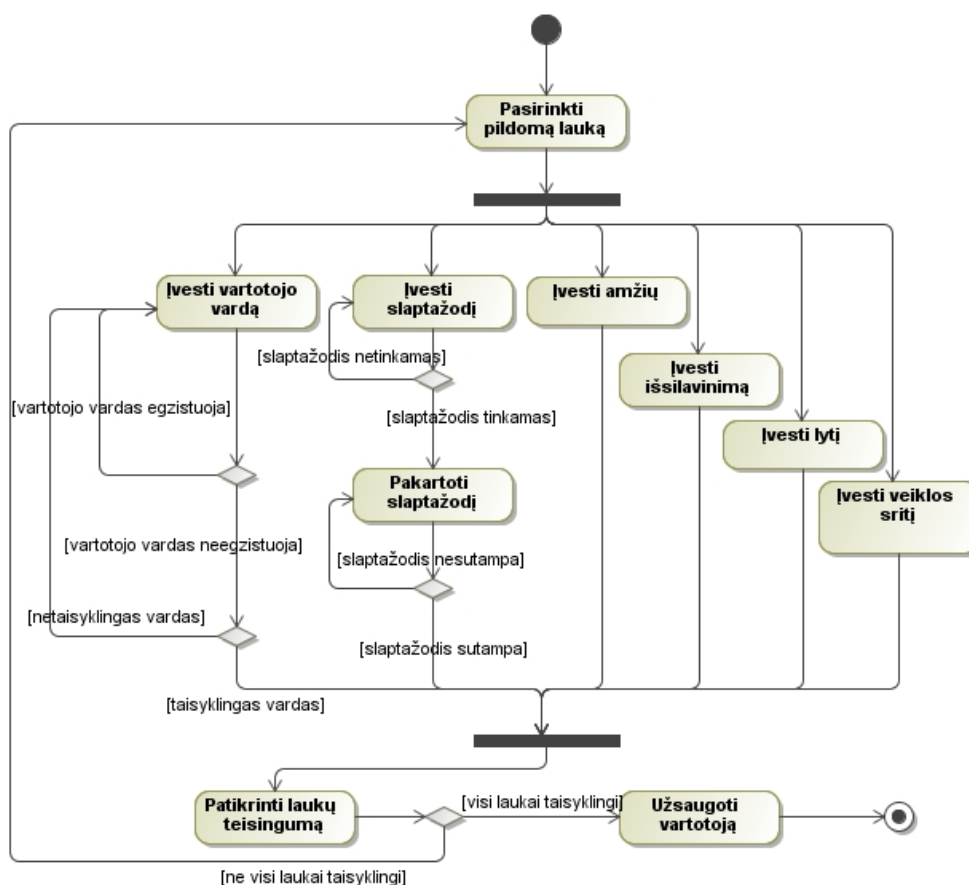
Panaudojimo atvejų modelyje numatytos kelios pagrindinės funkcijos sistemoje – trynimas, įvedimas, redagavimas, vykdymas eksperimentams, klausimams ir atsakymams. Taip apibendrintos pagrindinės sistemos funkcijos su kiekvienu objektu, kurie pavaizduoti veiklos konceptų modelyje.

3. Reikalavimų specifikacija ir analizė

3.1. Reikalavimų specifikacija

Šiame skyrelyje bus aprašyti kai kurie panaudojimo atvejai. Pirmas aprašomas PA „Registruotis“ yra pavaizduotas 3.1 paveikslėlyje. Čia pavaizduoti pagrindiniai registracijos formos elementai ir jų įvedimo principai. Atlikus visus veiksmus užregistruojamas naujas vartotojas sistemoje. Detaliau šis panaudojimo atvejis aprašomas 5 lentelėje.

3.2 paveikslėlyje pavaizduotas eksperimento vykdymo panaudojimo atvejis. Čia pavaizduoti atskirų puslapio elementų išrinkimo veiksmai, po kurių seka atsakymų suformavimas. Detaliau visas procesas aprašytas 6 lentelėje.

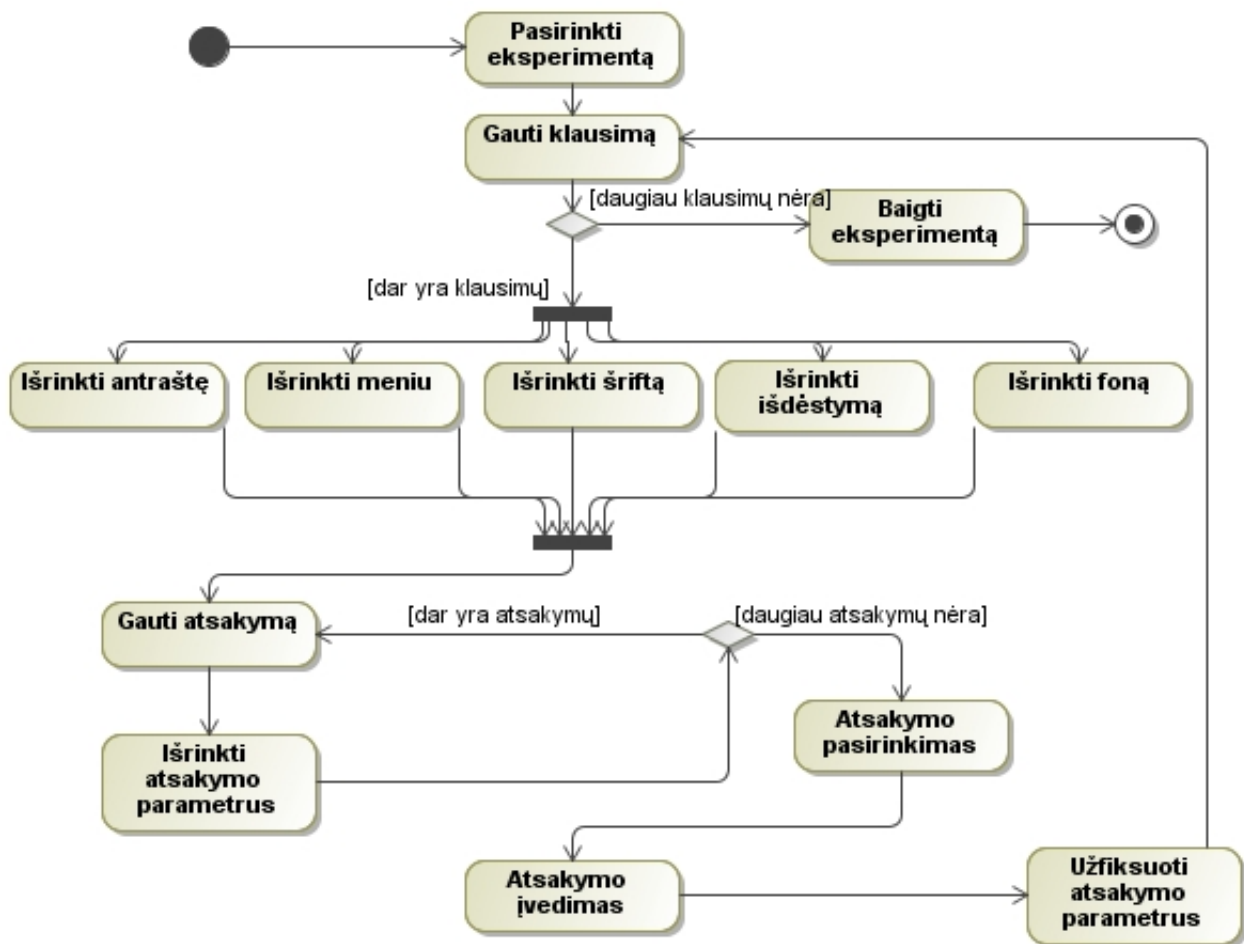


3.1 pav. PA „Registruotis“

5 lentelė. PA „Registruotis“ specifikacija

PA „Registruotis“		
Tikslas. Naujo vartotojo registravimas		
Aprašymas. Registruoja naują vartotoją		
Prieš sąlyga	Vartotojas paspaudė mygtuką „Registruotis“	
Aktorius	Vartotojas	
Sužadavimo sąlyga	Vartotojas nori užsiregistruoti	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	
	Apima PA	
	Specializuoja PA	

Nefunkciniai reikalavimai	
1. Vartotojas pasirenka lauką	Sistema vykdo „Pasirinkti pildomą lauką“ ir pereina į 2 žingsnį
2. Vartotojas įveda vardą	Sistema vykdo „Įvesti vartotojo vardą“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Vartotojas įveda slaptažodį	Sistema vykdo „Įvesti slaptažodį“ ir pereina į 4 žingsnį
4. Vartotojas pakartoja slaptažodį	Sistema vykdo „Pakartoti slaptažodį“ ir pereina į 5 žingsnį
5. Vartotojas įveda amžių	Sistema vykdo „Įvesti amžių“ ir pereina į 6 žingsnį
6. Vartotojas įveda išsilavinimą	Sistema vykdo „Įvesti išsilavinimą“ ir pereina į 7 žingsnį
7. Vartotojas įveda lytį	Sistema vykdo „Įvesti lytį“ ir pereina į 8 žingsnį
8. Vartotojas įveda veiklos sritį	Sistema vykdo „Įvesti veiklos sritį“ ir pereina į 9 žingsnį
9. Sistema patikrina informacijos teisingumą	Sistema vykdo „Patikrinti laukų teisingumą“ ir pereina į 10 žingsnį
10. Vartotojo duomenys užsaugomi	Sistema vykdo „Užsaugoti vartotoją“ ir pereina į 11 žingsnį
11. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Vartotojas automatiškai prijungiamas prie sistemos
Specialūs scenarijai	4.a. Vartotojas turi prieš tai įvesti slaptažodį, kad sistema jį galėtų patikrinti 9.a. Gauti duomenys turi būti korektiški
Alternatyvūs scenarijai	2.b., 3.b., 4.b., 5.b., 7.b. Vartotojas gali nutraukti registraciją



3.2 pav. PA „Vykdėti eksperimentą“

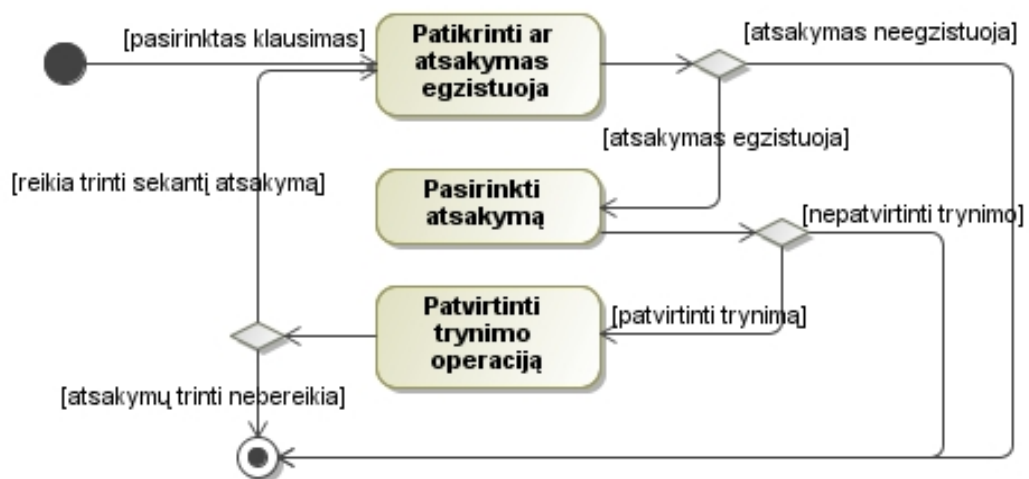
6 lentelė. PA „Vykdėti eksperimentą“ specifikacija

PA „Vykdėti eksperimentą“	
Tikslas. Eksperimento vykdymas	
Aprašymas. Vartotojas vykdo eksperimentą ir duomenys apie vykdymą išsaugomi sistemoje	
Prieš sąlyga	Vartotojas paspaudė mygtuką „Pradėti eksperimento vykdymą“
Aktorius	Vartotojas, apklausų kūrėjas, administratorius
Sužadavimo sąlyga	Vartotojas nori vykdyti eksperimentą
Susiję	Išplečia PA

panaudojimo atvejai	Apima PA	„Pasirinkti eksperimentą“
	Specializuoja PA	
Nefunkciniai reikalavimai		
1. Vartotojas pasirenka eksperimentą		Sistema vykdo „Pasirinkti eksperimentą“ ir pereina į 2 žingsnį
2. Sistema išrenka klausimą		Sistema vykdo „Gauti klausimą“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Sistema išrenka foną		Sistema vykdo „Išrinkti foną“ ir pereina į 4 žingsnį
4. Sistema išrenka išdėstymą		Sistema vykdo „Išrinkti išdėstymą“ ir pereina į 5 žingsnį
5. Sistema išrenka šriftą		Sistema vykdo „Išrinkti šriftą“ ir pereina į 6 žingsnį
6. Sistema išrenka meniu		Sistema vykdo „Išrinkti meniu“ ir pereina į 7 žingsnį
7. Sistema išrenka antraštę		Sistema vykdo „Išrinkti antraštę“ ir pereina į 8 žingsnį
8. Sistema išveda atsakymą		Sistema vykdo „Gauti atsakymą“ ir pereina į 9 žingsnį
9. Sistema suformatuoja atsakymą		Sistema vykdo „Išrinkti atsakymo parametrus“ ir pereina į 10 žingsnį
10. Vartotojas pasirenka atsakymą		Sistema vykdo „Atsakymo pasirinkimas“ ir pereina į 11 žingsnį
11. Vartotojas įveda atsakymą		Sistema vykdo „Atsakymo įvedimas“ ir pereina į 12 žingsnį
12. Sistema užsaugo atsakymą		Sistema vykdo „Užfiksuoti atsakymo parametrus“ ir pereina į 13 žingsnį
13. Sistema baigia PA		Sistema vykdo „Baigti eksperimentą“
Po sąlyga:		Vartotojas sugražinamas į pradinį langą
Specialūs scenarijai		3., 4., 5., 6., 7. žingsniai neprivalomi ir jų neatlikus įvedami numatyti parametrai
Alternatyvūs scenarijai		2.b. jei daugiau klausimų eksperimente nėra, sistema vykdo 13 žingsnį 9.a. jei daugiau atsakymų klausime nėra, sistema vykdo 10 žingsnį 9.b. jei daugiau klausimų atsakyme yra, sistema grįžta į 8 žingsnį

Sekančiose šio skyrelio diagramose pavaizduotas vartotojo ištrynimo PA. Jis prasideda nuo atsakymų ištrynimo (3.3 pav.), vėliau atliekamas klausimų ištrynimas (3.4 pav.) ir klausimų grupių ištrynimas (3.5 pav.), po to eksperimentų trynimas (3.6 pav.) ir galiausiai vartotojo pašalinimas iš sistemos (3.7 pav.).

Pirmiausia vykdomas atsakymų ištrynimas. Šiame PA, pavaizduotame 3.3 paveikslėlyje, vartotojas pasirinkęs klausimą, išsirenka pageidaujimą atsakymą ir ištrina jį. Detaliau PA „Ištrinti atsakymą“ aprašytas 7 lentelėje.



3.3 pav. PA „Ištrinti atsakymą“

7 lentelė. PA „Ištrinti atsakymą“ specifikacija

PA „Ištrinti atsakymą“		
Tikslas. Ištrinamas atsakymas		
Aprašymas. Ištrinamas su klausimu susietas atsakymas		
Prieš sąlyga	Vartotojas yra prisijungęs ir paspaudė mygtuką „Trinti atsakymą“	
Aktorius	Apklausų kūrėjas, administratorius	
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori ištrinti klausimo atsakymą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Ištrinti klausimą“
	Apima PA	
	Specializuoja PA	„Redaguoti eksperimentą“
Nefunkciniai reikalavimai		
1. Vartotojas pasirenka klausimą	Sistema įvykdo „Patikrinti ar atsakymas egzistuoja“ ir pereina į 2 žingsnį	
2. Vartotojas pasirenka atsakymą	Sistema įvykdo „Pasirinkti atsakymą“ ir pereina į 3 žingsnį	
3. Vartotojas patvirtina ištrynimą	Sistema įvykdo „Patvirtinti trynimo operaciją“ ir pereina į 4 žingsnį	
4. Sistema baigia PA		
Po sąlyga:	Atsakymas ištrintas	
Specialūs scenarijai		
Alternatyvūs scenarijai		

Po PA „Ištrinti atsakymą“ vykdomas PA „Ištrinti klausimą“. Jų principai labai panašūs. Tik vykdant PA „Ištrinti klausimą“ (3.4 pav.), vykdomas ir PA „Ištrinti atsakymą“. Detaliau PA „Ištrinti klausimą“ aprašytas 8 lentelėje.



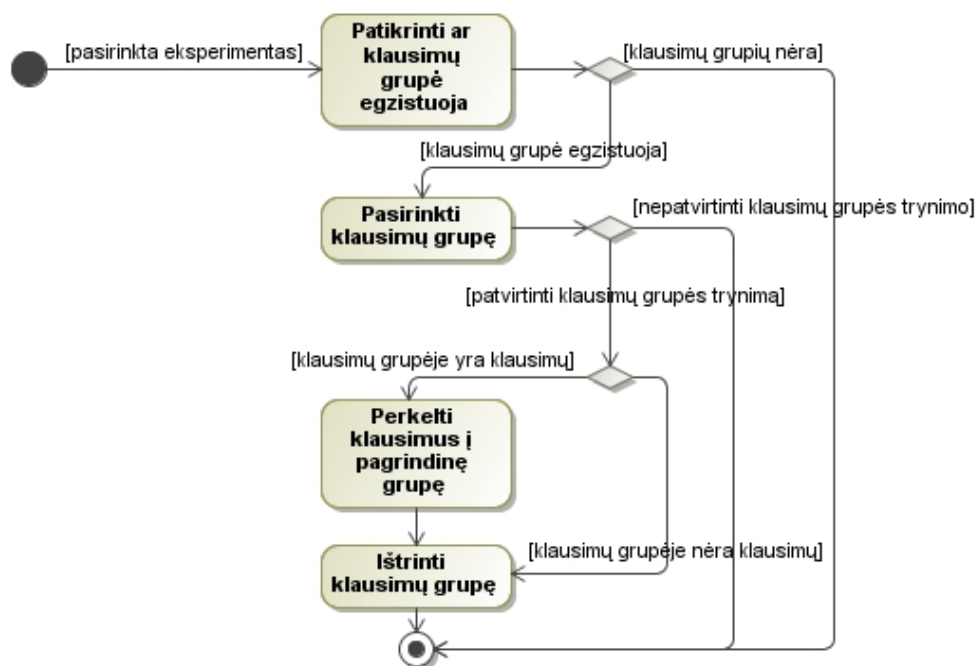
3.4 pav. PA „Ištrinti klausimą“

8 lentelė. PA „Ištrinti klausimą“ specifikacija

PA „Ištrinti klausimą“		
Tikslas. Ištrinamas klausimas		
Aprašymas. Ištrinamas su eksperimentu susietas klausimas ir visi jo atsakymai		
Prieš sąlyga	Vartotojas yra prisijungęs ir paspaudė mygtuką „Trinti klausimą“	
Aktorius	Apklausų kūrėjas, administratorius	
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori ištrinti klausimą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Pašalinti eksperimentą“
	Apima PA	
	Specializuoja PA	„Redaguoti eksperimentą“
Nefunkciniai reikalavimai		
1. Vartotojas pasirenka klausimą	Sistema įvykdo „Patikrinti ar klausimas egzistuoja“, o po to „Pasirinkti klausimą“ ir pereina į 2 žingsnį	

2. Vartotojas patvirtina ištrynimą	Sistema įvykdo „Atsakymo trynimas“, o po to „Klausimo trynimas“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Klausimas ir visi jo atsakymai ištrinti
Specialūs scenarijai	2.a. Patvirtinus klausimo trynimą, PA „Atsakymo trynimas“ vykdomas tol kol yra su klausimu susietų atsakymų
Alternatyvūs scenarijai	2.b. Vartotojas atsisako klausimo trynimo

Vykdamas eksperimento trynimą arba norint ištrinti tik klausimų grupę vykdomas PA „Ištrinti klausimų grupę“. Jis detaliau pavaizduotas 3.5 paveikslėlyje, o jo specifikacija yra 9 lentelėje. Svarbiausia šiame PA yra tai, kad ištrynus klausimų grupę, patys klausimai neišsitrinėtų, o persikeltų į pagrindinę klausimų grupę.



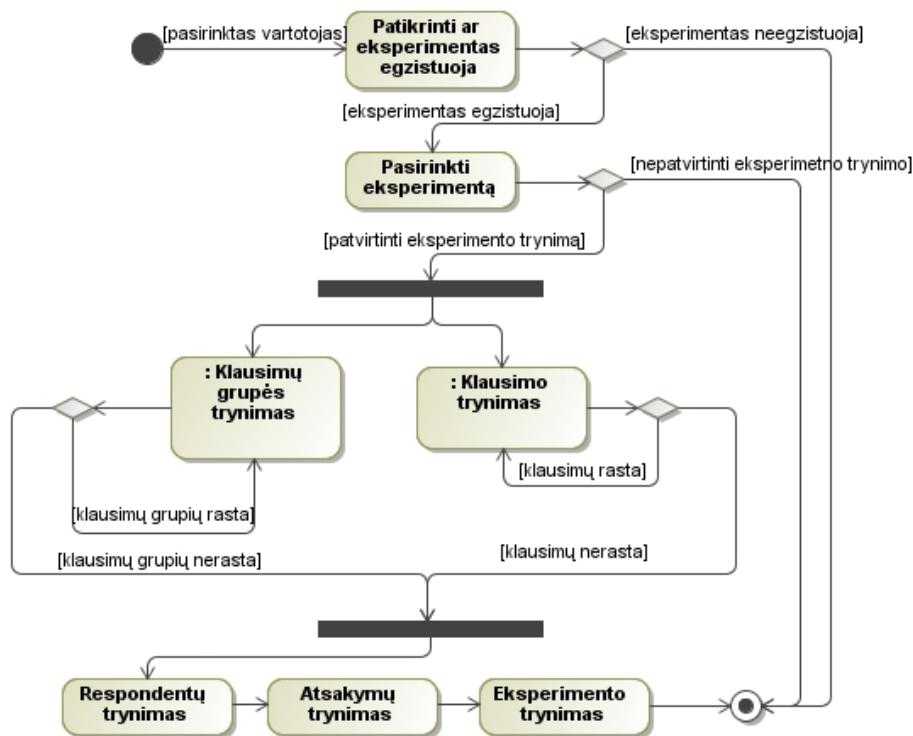
3.5 pav. PA „Ištrinti klausimų grupę“

9 lentelė. PA „Ištrinti klausimų grupę“ specifikacija

PA „Ištrinti klausimų grupę“		
Tikslas. Ištrinama klausimų grupė		
Aprašymas. Ištrinama su eksperimentu susieta klausimų grupė ir grupės klausimai perkeliama į bendrą sąrašą		
Prieš sąlyga	Vartotojas yra prisijungęs ir paspaudė mygtuką „Trinti klausimų grupę“	
Aktorius	Apklausų kūrėjas, administratorius	
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori ištrinti klausimų grupę	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Pašalinti eksperimentą“
	Apima PA	
	Specializuoja PA	
Nefunkciniai reikalavimai		
1. Vartotojas pasirenka eksperimentą	Sistema įvykdo „Patikrinti ar klausimų grupė egzistuoja“ ir pereina į 2 žingsnį	
2. Vartotojas pasirenka klausimų grupę	Sistema įvykdo „Pasirinkti klausimų grupę“ ir pereina į 3 žingsnį	
3. Vartotojas patvirtina klausimų grupės trynimą	Sistema įvykdo „Perkelti klausimus į pagrindinę grupę“, o po to „Ištrinti klausimų grupę“ ir pereina į 4 žingsnį	
4. Sistema baigia PA		

Po sąlyga:	Klausimų grupė ištrinta ir visi klausimai iš buvusios grupės perkelti į bendrą grupę
Specialūs scenarijai	3.a. Jeigu trinamoje grupėje klausimai egzistuoja, jie perkeliama į bendrą sąrašą
Alternatyvūs scenarijai	3.b. Vartotojas atsisako klausimų grupės trynimo

Trinti eksperimentą gali tik jį sukūręs asmuo ir administratorius. Eksperimentą galima ištrinti tik tada kai ištrinami visi su juo susiję klausimai, klausimų grupės ir atsakymai. Tai atliekama kreipiantis į PA „Ištrinti klausimų grupę“ ir PA „Ištrinti klausimą“. Detaliau PA „Pašalinti eksperimentą pavaizduotas 3.6 paveikslėlyje, o jo specifikacija yra 10 lentelėje.



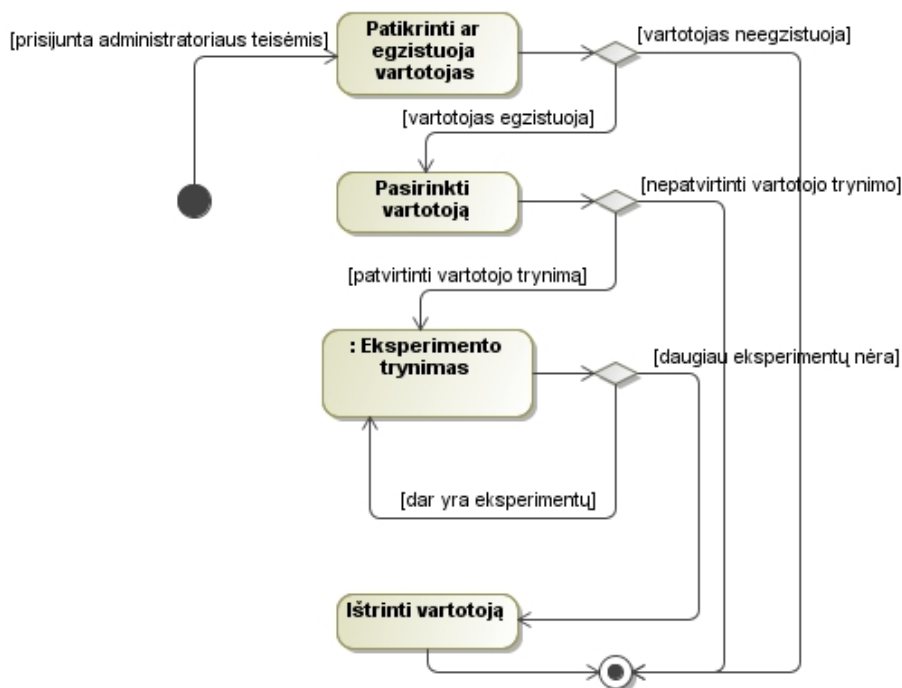
3.6 pav. PA „Pašalinti eksperimentą“

10 lentelė. PA „Pašalinti eksperimentą“ specifikacija

PA „Pašalinti eksperimentą“		
Tikslas. Ištrinamas eksperimentas		
Aprašymas. Ištrinamas eksperimentas ir su juo susiję duomenys		
Prieš sąlyga	Vartotojas yra prisijungęs ir paspaudė mygtuką „Trinti eksperimentą“	
Aktorius	Apklausų kūrėjas, administratorius	
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori ištrinti eksperimentą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Pašalinti vartotoją“
	Apima PA	
	Specializuoja PA	„Redaguoti eksperimentą“
Nefunkciniai reikalavimai		
1. Vartotojas pasirenka eksperimentą	Sistema įvykdo „Patikrinti ar eksperimentas egzistuoja“, o po to „Pasirinkti eksperimentą“ ir pereina į 2 žingsnį	
2. Vartotojas patvirtina eksperimento trynimą	Sistema įvykdo „Klausimų grupės trynimas“ ir „Klausimo trynimas“ ir pereina į 3 žingsnį	
3. Sistema ištrina respondentus	Sistema įvykdo „Respondentų trynimas“ ir pereina į 4 žingsnį	
4. Sistema ištrina vartotojų atsakymus	Sistema įvykdo „Atsakymų trynimas“ ir pereina į 5 žingsnį	

5. Sistema ištrina eksperimentą	Sistema įvykdo „Eksperimento trynimas“ ir pereina į 6 žingsnį
6. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Eksperimentas ir su juo susiję duomenys ištrinti
Specialūs scenarijai	2.a. Ištrinami tiek klausimai, tiek klausimų grupės
Alternatyvūs scenarijai	2.b. Vartotojas atsisako eksperimento trynimo

Vartotojas iš sistemos pašalinamas tik ištrynus visus su juo susijusius duomenis. Taip duomenų bazėje nesikaups bereikalingi įrašai. Detaliau PA „Pašalinti vartotoją“ pavaizduotas 3.7 paveikslėlyje, o jo specifikacija 11 lentelėje.



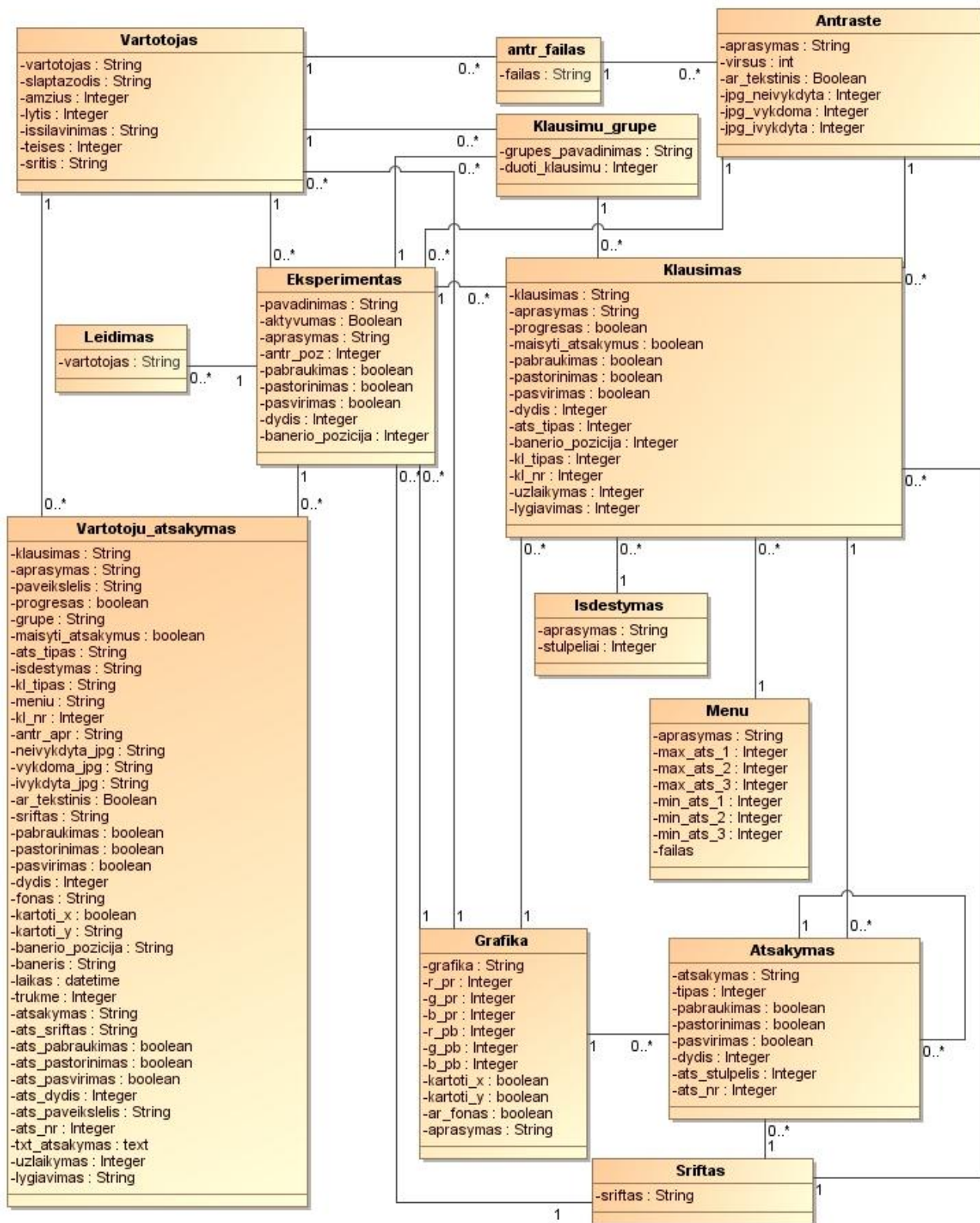
3.7 pav. PA „Pašalinti vartotoją“

11 lentelė. PA „Pašalinti vartotoją“ specifikacija

PA „Pašalinti vartotoją“	
Tikslas. Ištrinama vartotojas	
Aprašymas. Ištrinama vartotojas ir su juo susiję duomenys	
Prieš sąlyga	Administratorius yra prisijungęs ir paspaudė mygtuką „Trinti vartotoją“
Aktorius	Administratorius
Sužadinimo sąlyga	Administratorius nori ištrinti vartotoją
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
Nefunkciniai reikalavimai	
1. Administratorius pasirenka vartotoją	Sistema įvykdo „Patikrinti ar egzistuoja vartotojas“, o po to „Pasirinkti vartotoją“ ir pereina į 2 žingsnį
2. Vartotojas patvirtina vartotojo trynimą	Sistema įvykdo „Vartotojo trynimas“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Vartotojas ir su juo susiję duomenys ištrinti
Specialūs scenarijai	3.a. Ištrinami visi su vartotoju susiję duomenys
Alternatyvūs scenarijai	3.b. Administratorius atsisako vartotojo trynimo

3.2. Dalykinės srities duomenų klasių modelis

Klasių diagramoje pavaizduotos pagrindinės esybės. Čia tarp esybių jau atsiradę ryšių kardinalumai. 3.8 paveikslėlyje pavaizduota klasių diagrama padės sugeneruoti duomenų bazės schemą. Šioje diagramoje nėra visų identifikacinių laukų ir kuriant sistemą klasių diagrama dar gali keistis.



3.8 pav. Klasių diagrama

3.3. Reikalavimų apibendrinimas

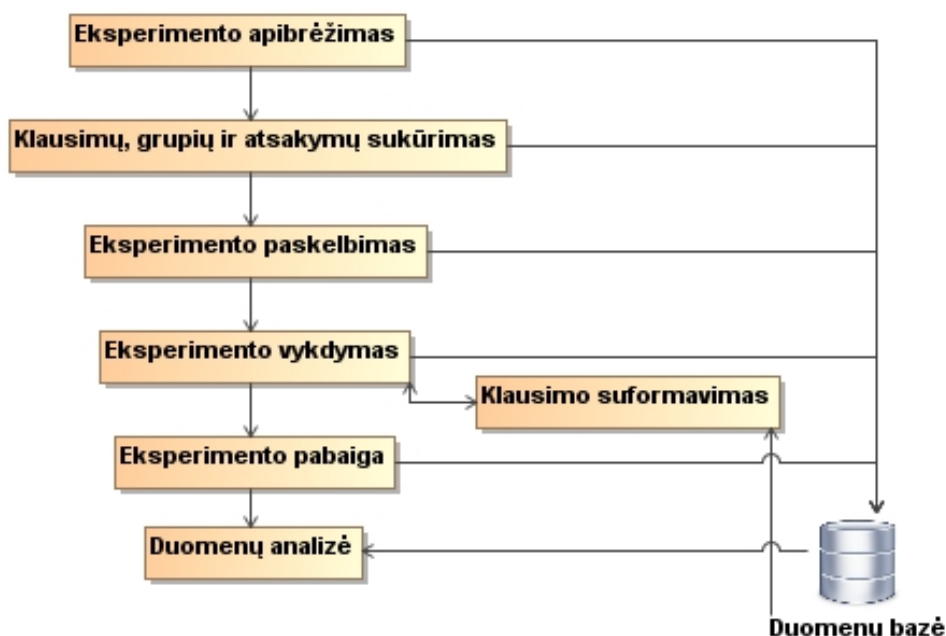
Analizuojant reikalavimus sistemai, sudaryti panaudojimo atvejų modeliai su detaliomis specifikacijomis. Jie apibūdina tik tam tikras sistemos funkcijas. Sistemoje funkcijų yra gerokai daugiau, tačiau dėl darbo apimties apribojimų, visų jų pavaizduoti neįmanoma.

Turint šias detalias specifikacijas ir sistemos projektą, galima realizuoti pačią sistemą.

4. Projektas

4.1. Sistemos pagrindimas ir esmės išdėstymas

Sistemos esmė yra eksperimento vykdymas, kad būtų gauti duomenys tolimesnei analizei. Sistemos struktūra pavaizduota 4.1 paveikslėlyje. Visos sistemos dalys susijusios su duomenų baze. Pradžioje sukuriama eksperimento koncepcija, o vėliau paskelbus ją aktyviu yra vykdomas. Vykdamas eksperimentą visada kreipiamasi į klausimo suformavimo modulį, kuris gauna visus parametrus, skirtus atvaizduoti klausimą su atsakymais iš duomenų bazės. Surinkus pakankamai duomenų, atliekama analizė.



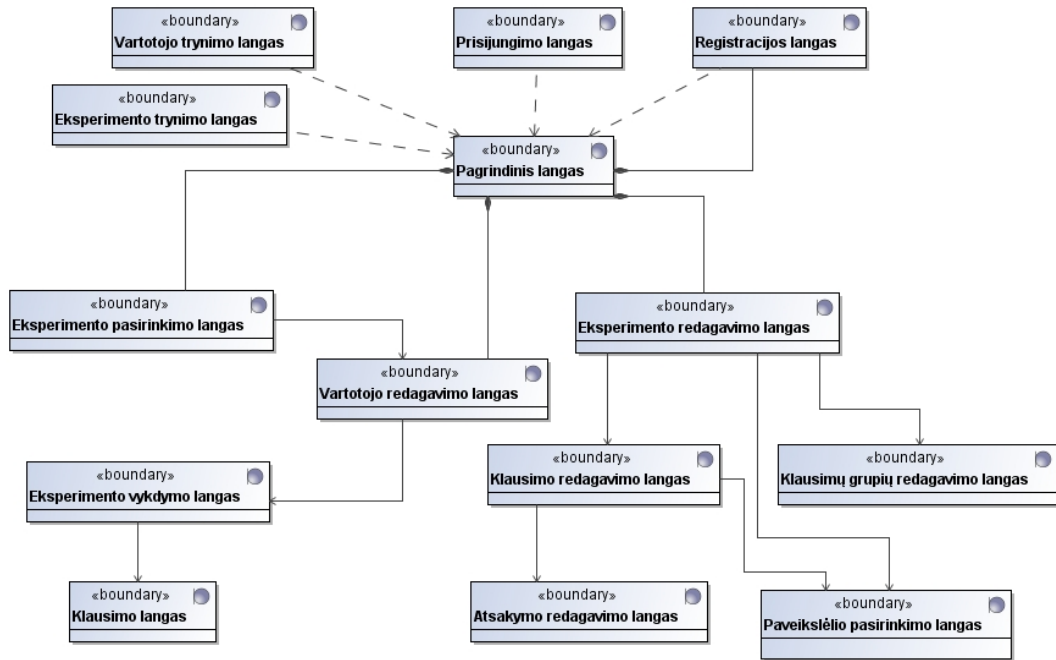
4.1 pav. Sistemos esmė

4.2. Sistemos architektūra

Analizės metu nustatytos visos esybės, ribiniai elementai ir valdikliai, kuriuos reikia realizuoti. Tuo tarpu projektavimo tikslas – išskirstyti šiuos elementus pasirinktos architektūros komponentams, kurie loginės architektūros modelyje vaizduojami paketais.

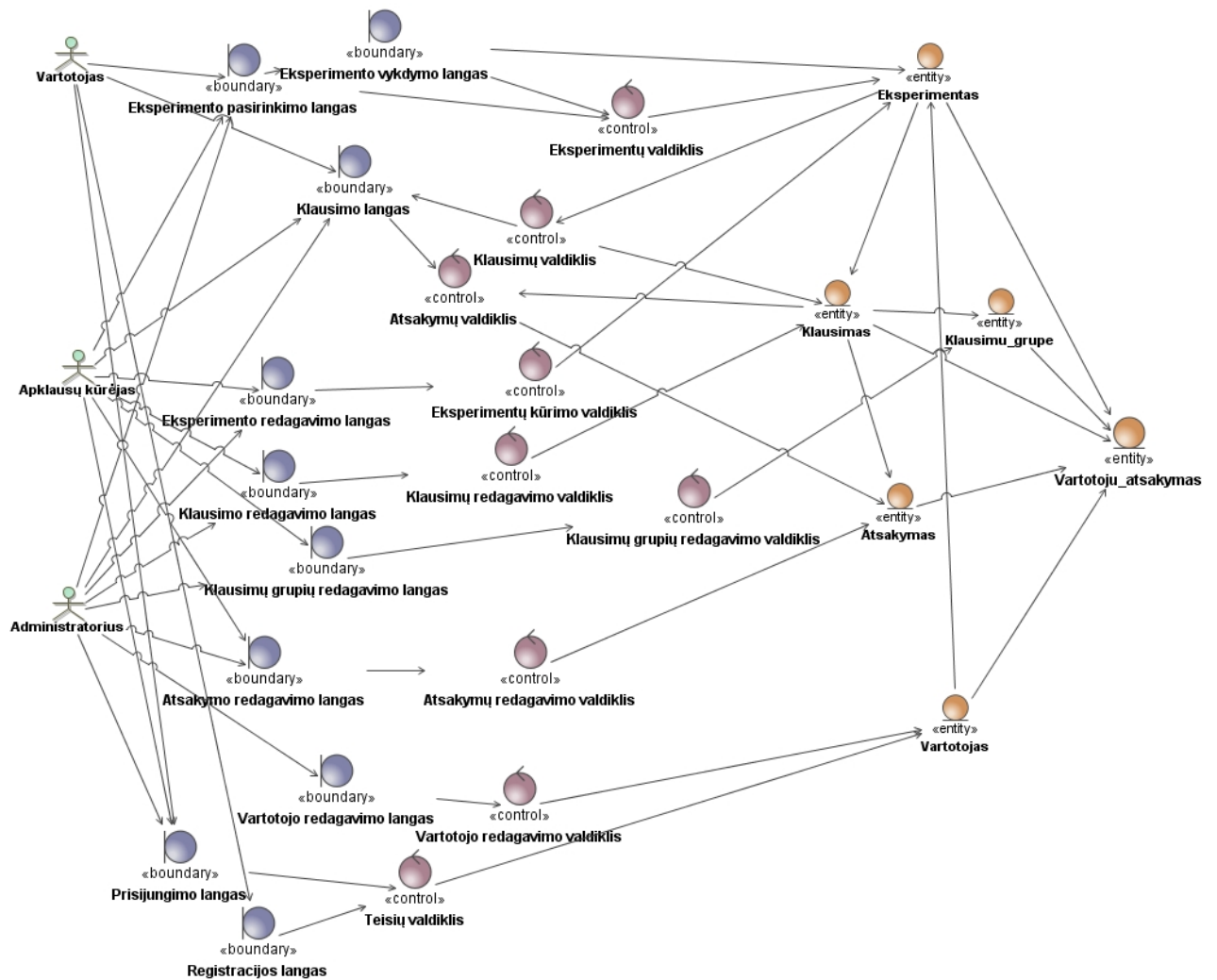
4.2.1. Reikalavimų analizė

4.2 paveikslėlyje pavaizduotas navigacijos planas parodo preliminarų sistemos langų sąrašą, bei jų tarpusavio ryšius. Kuriant sistemą šis planas gali pasikeisti, todėl čia prognozuojami tik baziniai sistemos elementai.



4.2 pav. Navigacijos plano diagrama

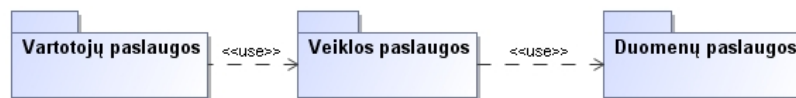
Robastiškumo diagramoje vaizduojama kaip sistemos langai susiję su valdikliais, o šie savo ruožtu su esybėmis. Robastiškumo diagrama pavaizduota 4.3 paveikslėlyje.



4.3 pav. Robastiškumo diagrama

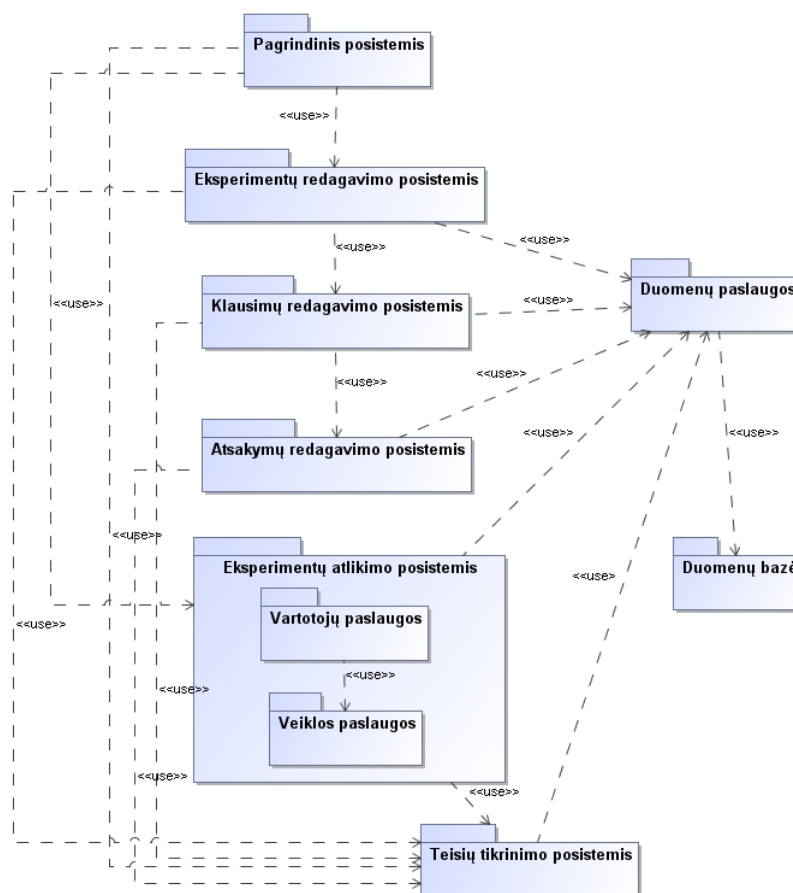
4.2.2. Loginė visos sistemos architektūra

Sistemos architektūros modelis, pavaizduotas 4.4 paveikslėlyje, parodo abstraktų sistemos trijų lygių paslaugų modelį. Pirmasis lygis yra vartotojų paslaugos, jis naudojami sekancio lygio – veiklos paslaugomis. Veiklos paslaugos naudojami duomenų paslaugomis.



4.4 pav. Sistemos architektūros modelis

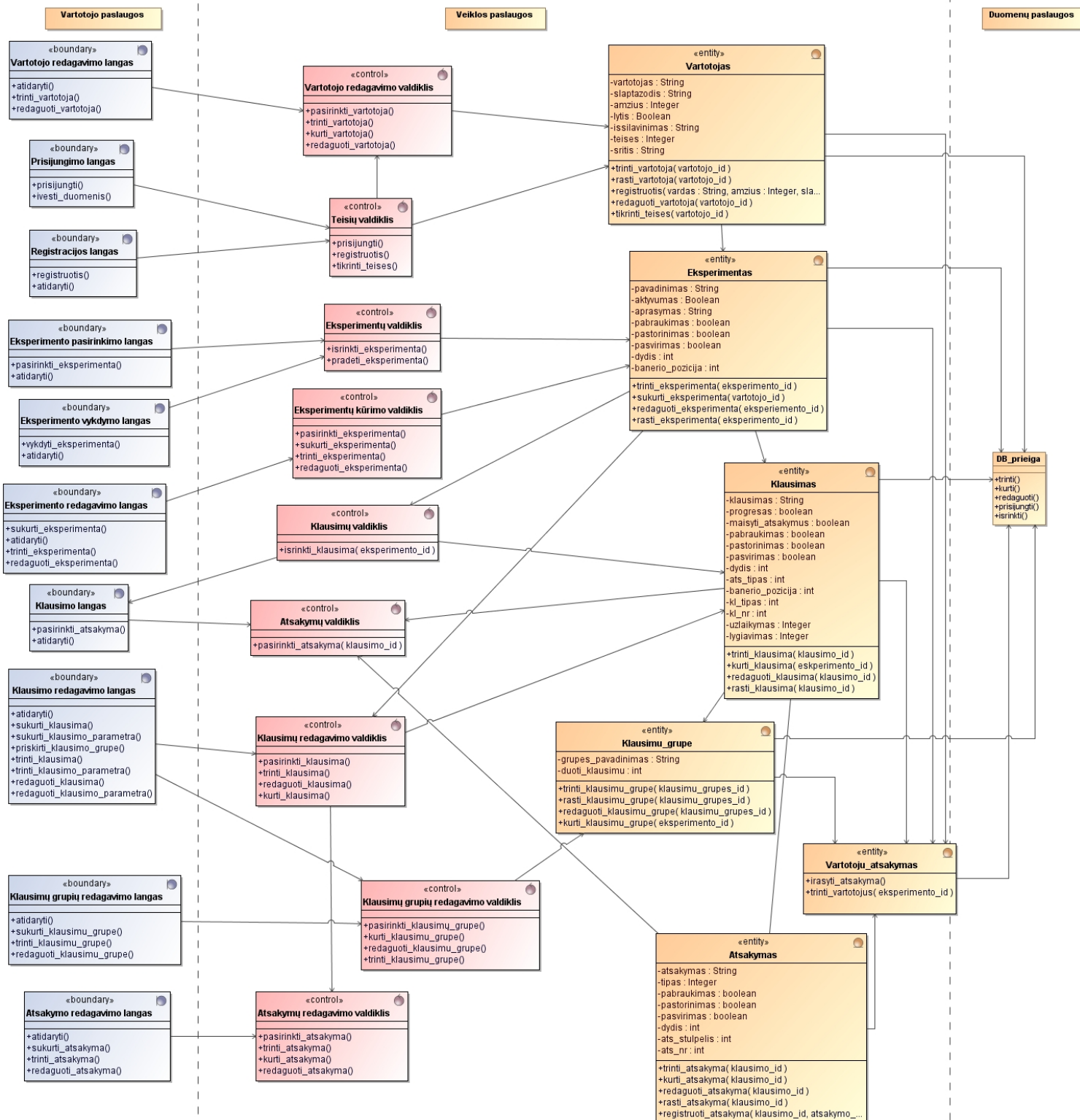
4.5 paveikslėlyje pavaizduota detalesnė sistemos architektūra. Čia jau matosi kaip įvairūs posistemiai susisieja su trijų lygių paslaugomis. Taip pat parodyta duomenų bazės ryšys su duomenų paslaugomis.



4.5 pav. Detalizuotas sistemos architektūros modelis

4.2.3. Vartotojo, veiklos ir duomenų paslaugos

Projekto klasių modelyje, pavaizduotame 4.6 paveikslėlyje, parodytos trijų lygių architektūros esybės. Vartotojo paslaugų srityje yra pagrindiniai sistemos langai ir juos naudojami metodai. Veiklos paslaugų srityje yra valdikliai ir esybės, bei jų metodai. Duomenų paslaugų srityje yra duomenų bazės prieigos klasė.



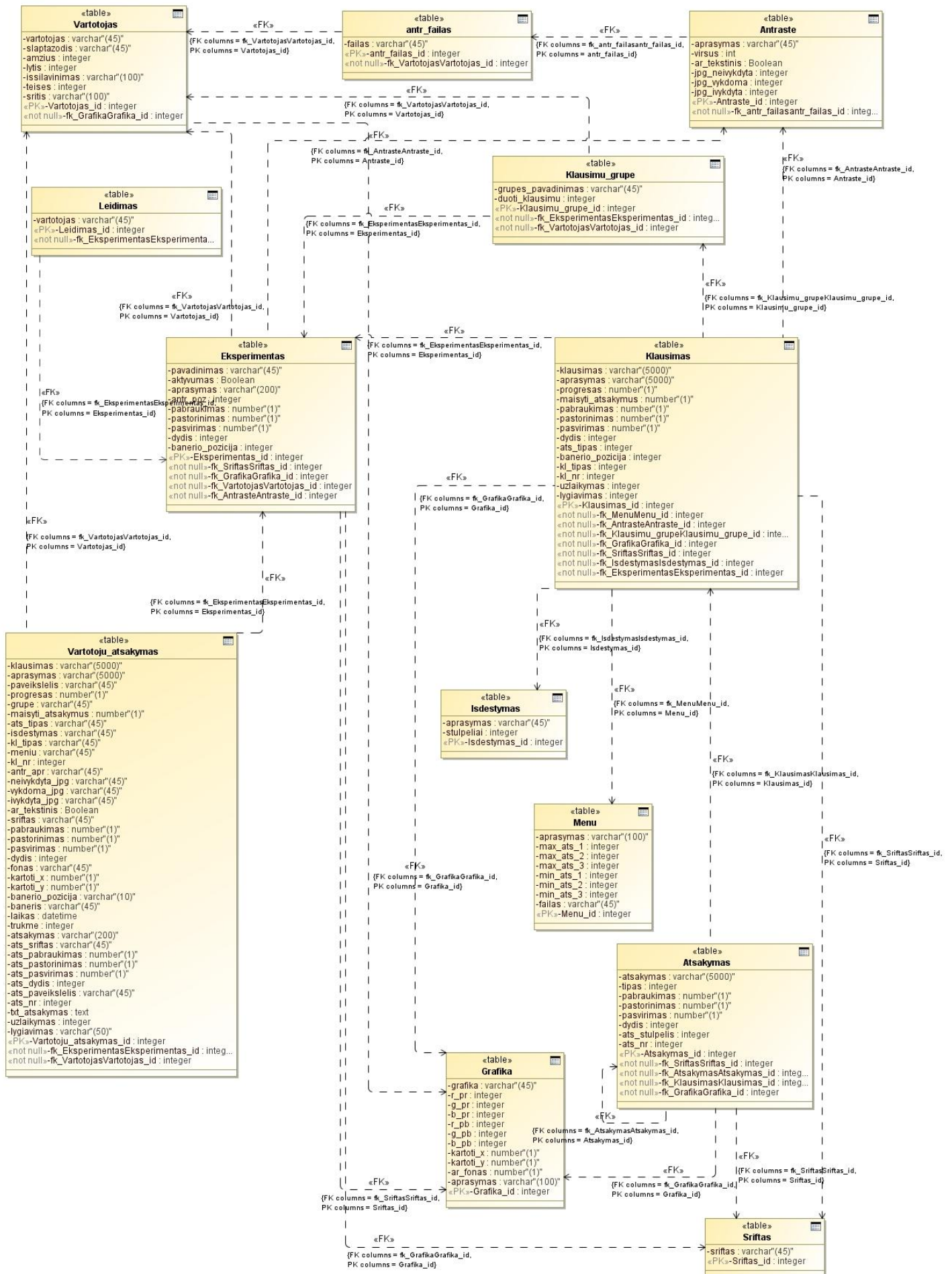
4.6 pav. Projekto klasių modelis

4.3. Sistemos elgsenos modelis

Sistemos elgsenos modeliai dėl darbo apimties apribojimų pateikti 2 priede.

4.4. Duomenų bazės schema

Duomenų bazės schema (4.7 pav.) yra gauta iš klasių diagramos. Čia matomos visos reikalingos esybės sistemai funkcionuoti. Visi ryšiai turi pagrindinius ir išorinius raktus.

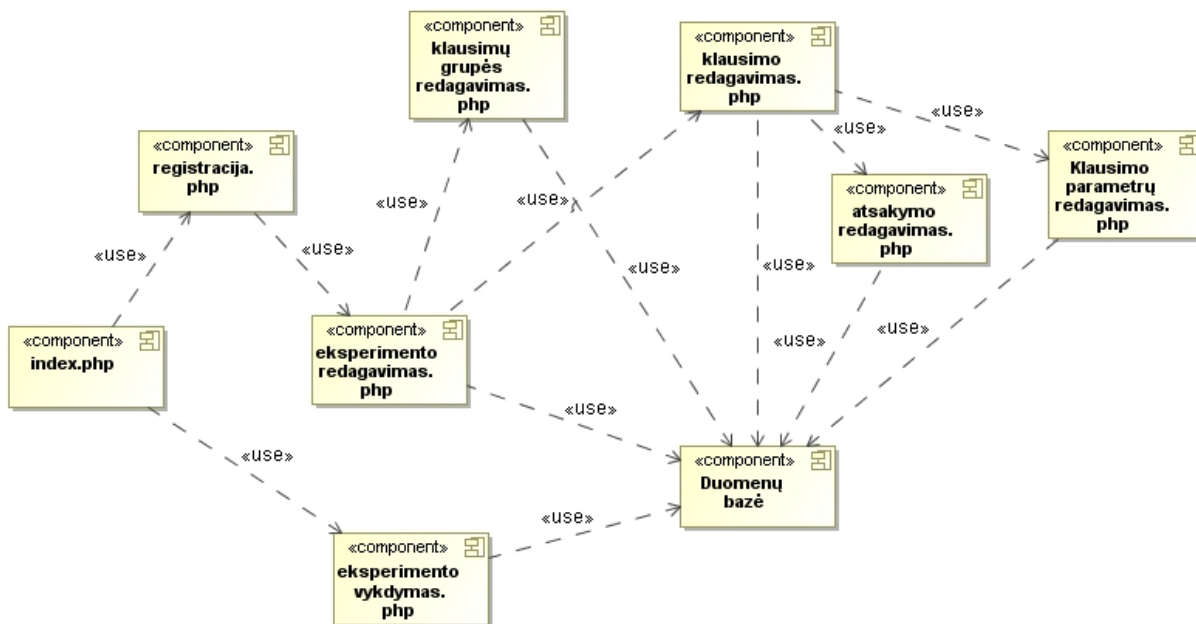


4.7 pav. Sugeneruota duomenų bazės schema

4.5. Realizacijos modelis

4.5.1. Programinių komponentų architektūra

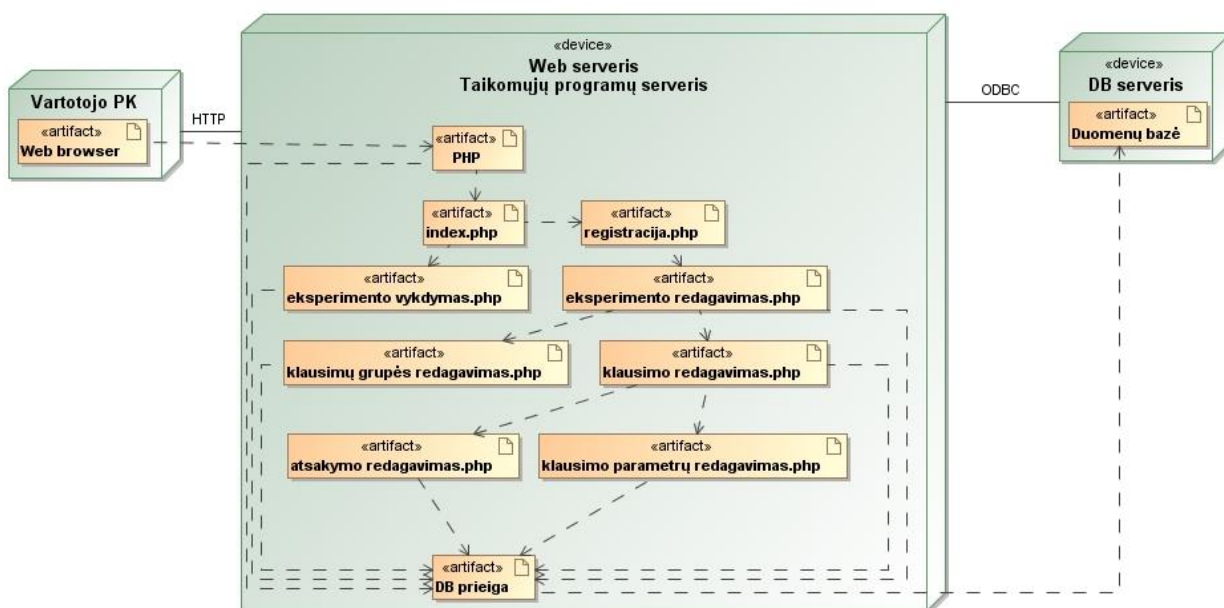
Komponentų modelis (4.8 pav.) yra realizacijos modelio dalis. Šioje diagramoje yra visos sistemos sudedamosios dalys – šiuo atveju puslapiai. Dalis jų siejasi su duomenų baze.



4.8 pav. Komponentų modelis

4.5.2. Diegimo modelis

Diegimo modelis (4.9 pav.) parodo kaip sistema bus realizuota fiziškai. Vartotojas naršyklės pagalba jungsis per HTTP protokolą prie serverio ir atlikins jame veiksmus. Serveris bendraus su duomenų bazės serveriu per ODBC.



4.9 pav. Diegimo modelis

4.6. Projektavimo etapo apibendrinimas

Specifikavus reikalavimus sistemai gautas detalus jos modelis. Turint šią specifikaciją galima pradėti realizuoti sistemą, nes aprašytos pagrindinės sistemos esybės, sugeneruota duomenų bazė, aprašytos operacijos tarp elementų ir realizacijos modelis. Visi šie elementai gerokai paspartina ir palengvina sistemos kūrimą, ir tuo pačiu leidžia sumažinti klaidų bei neatitikimų skaičių.

Projektavimo metu taip pat nustatyti pagrindiniai sistemos vartotojai, bei numatytas sistemos diegimo modelis. Tuo pačiu atskyrus sistemos komponentus, išryškėja jos architektūra.

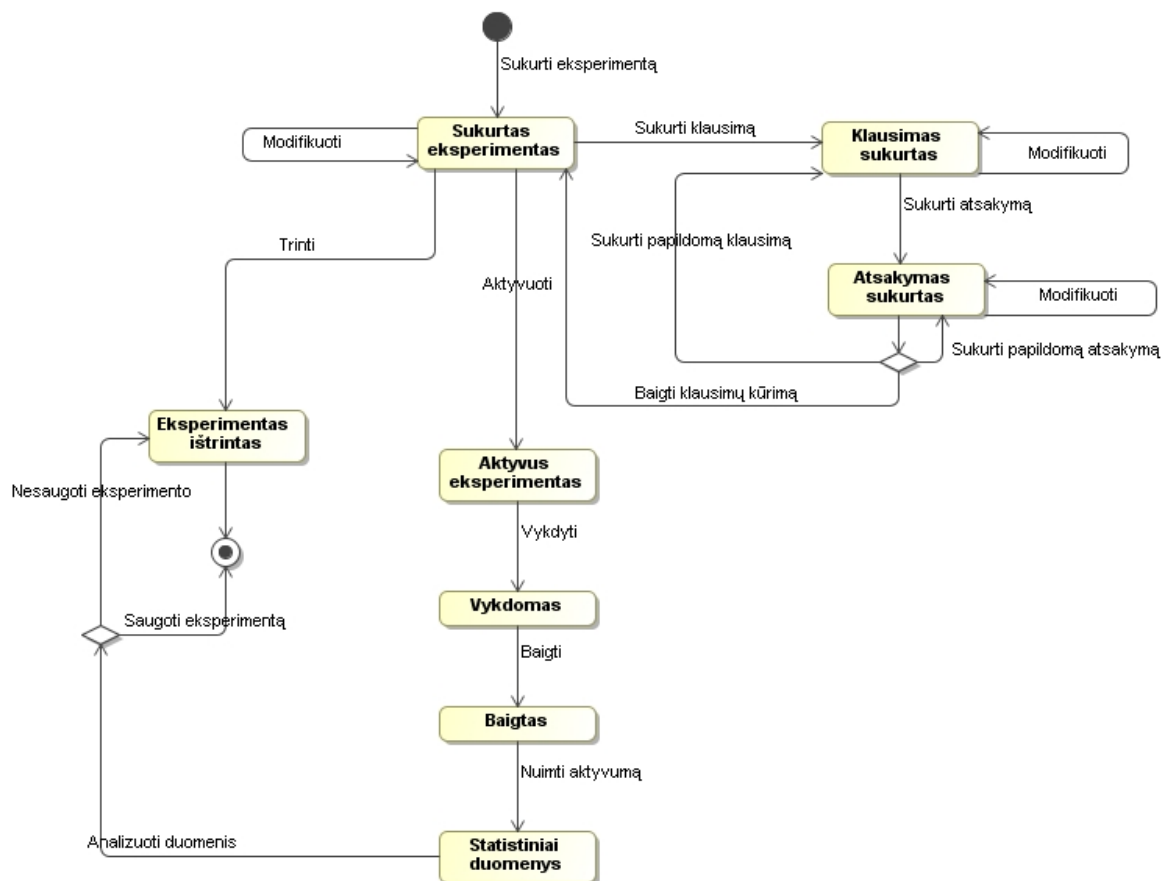
Sekų diagramomis pavaizduoti kai kurie sudėtingesni sistemos komponentai. Tai leis paprasčiau juos kurti ir testuoti, tuo pačiu integruojant į bendrą visumą.

Projektavimo metu sudaryti modeliai dar galės keistis, nes realizuojant projektą, gali būti pastebėta tam tikrų galimybių, trūkumų ar neatitikimų. Tačiau pasikeitimai neturėtų ženkliai įtakoti bendros sistemos architektūros.

5. Realizacija

5.1. Veikimo aprašymas

Būsenų diagrama (5.1 pav.) pavaizduoja sistemoje sukurtą eksperimento gyvavimo ciklą. Ši diagrama apima visą ciklą – nuo eksperimento sukūrimo iki jo ištrynimo atlikus analizę.

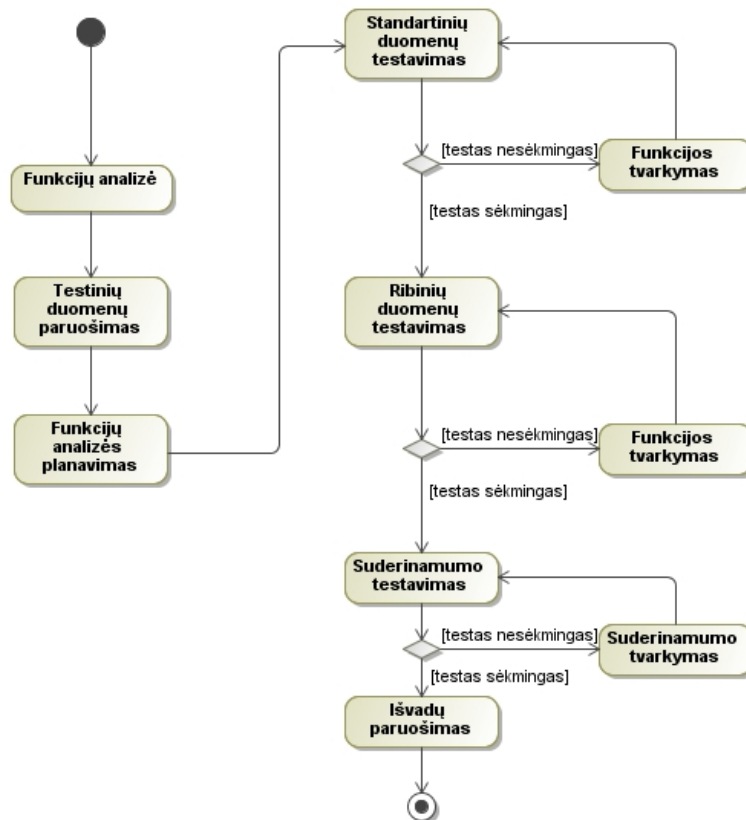


5.1 pav. Eksperimento gyvavimo ciklo būsenų diagrama

5.2. Testavimo modelis

Sistemos testavimas buvo atliekamas keliais etapais (5.2 pav.). Pradžioje buvo išanalizuotos sistemos funkcijos ir paruošti testiniai duomenys funkcijų testavimui. Vėliau buvo atliekamas funkcijų testavimo eiliškumo planavimas. Po šio etapo prasidėjo standartinių duomenų testavimas, skirtas patikrinti sistemos veikimo korektiškumą. Bet kuriam testavimo atvejui nepavykus, sistemoje buvo atliekami reikiami pataisymai. Kai visi testai buvo sėkmingi, prasidėjo ribinių duomenų testavimas. Kaip ir praeitame etape, nepavykus testui, sistemoje buvo vykdomi pakeitimai.

Po funkcinių testų buvo atliekami suderinamumo testai dviems populiariausioms šiuo metu naršyklėms – Mozilla Firefox ir Internet Explorer. Nepavykus testui buvo atliekami reikiami pakeitimai sistemoje. Įvykdžius visus testavimo atvejus, paruošta testavimo atvejų suvestinė.



5.2 pav. Testavimo modelis

5.3. Testavimo duomenys ir rezultatai

12 lentelėje pateikiami įvykdyti testavimo scenarijai.

12 lentelė. Testavimo scenarijai

Testas	Scenarijus
<i>Registracija</i> sistemoje	Atsiveria langas, kuriame reikia nurodyti: vartotojo vardą ir slaptažodį šie langeliai pažymėti * todėl juos būtina užpildyti. Laukai skirti įvesti amžių, lytį, išsilavinimo pobūdį, veiklos sritį nėra būtini. Testavimas buvo atliekamas su įvairiais simboliais, pateikiami neteisingi duomenys.
Paspaudžiamas Mygtukas <i>Patvirtinti</i>	Atlikus šį veiksmą išsaugomi suvesti duomenys ir sukuriamas vartotojas, automatiškai prisijungiama prie sistemos nauju vartotojo vardu.
<i>Prisijungimo</i> funkcija	Įvedus vartotojo vardą bei slaptažodį prisijungiama prie sistemos. Buvo testuoti įvairūs duomenys ir bandyta įvykdyti pakeitimus sistemoje be prisijungimo.
<i>Eksperimento redagavimas</i>	Išvedamas prieinamų eksperimentų langas. Testuotas duomenų saugumas, bandant gauti duomenis neprisijungus arba kitų vartotojų eksperimentus.
<i>Naujo eksperimento mygtukas</i>	Išvedamas langas, kuriame reikia suvesti eksperimento informaciją. Čia reikia nurodyti: eksperimento pavadinimas, aprašymas, informacinis laukas, progreso tipas. Testuota bandant suvesti programinį kodą.
Mygtukas <i>Saugoti viską</i>	Paspaudus šį mygtuką išsaugoma visa suvesta informacija visuose laukuose. Testuota įvedinėjant į atskiras sritis informaciją.
Mygtukas <i>Peržiūra</i>	Pateikiamas klausimo pavyzdys. Testuota ar kiekvienas pakeitimas eksperimento nustatymuose paveikia klausimo

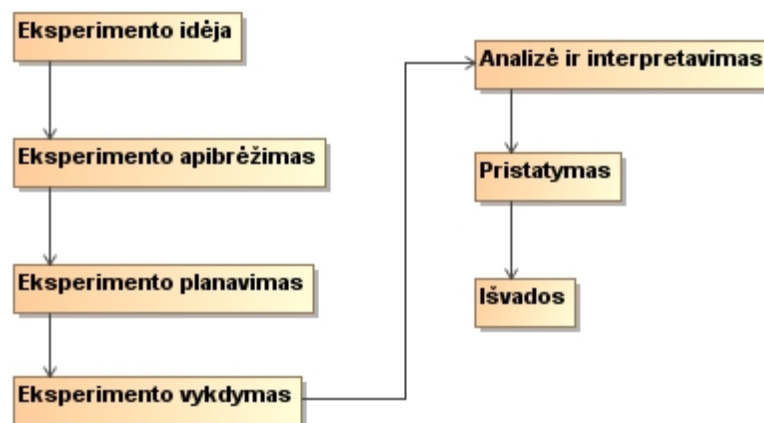
Testas	Scenarijus
	atvaizdavimą.
Sritis <i>Šriftas</i>	Šioje srityje pasirenkamas šriftas, jo dydis, pastorinimas, pasvirimas, pabraukimas. Testuoti visi atvejai ir galimi nustatymai.
Mygtukas <i>Saugoti šriftą</i>	Paspaudus šį mygtuką galima išsaugoti pasirinktą šriftą. Nenurodžius šrifto nustatymų, parenkami numatytieji nustatymai. Testavimu siekta patikrinti ar saugomi tik šrifto nustatymai, bei išsaugotų duomenų korektiškumas.
Sritis <i>Fonas</i>	Testuoti pasirinkimai <i>kartoti horizontaliai</i> ir <i>kartoti vertikaliai</i> . Atliktas fono įkėlimo testas su įvairiais failų tipais ir dydžiais. Liko nesutvarkytas failo dydžio apribojimas – bandant įkelti didesnę nei leistina failą, neišvedamas klaidos pranešimas (PHP kalbos apribojimai). Gradientinio fono dalyje išrinktos pradinė spalva ir galutinė spalvos iš pasirinkimų, bei bandyta įvesti klaidingus duomenis. Testuota ar veikia atsitiktinis fono išrinkimas, ar pagal numatytus nustatymus veikia išvedimas.
Mygtukas <i>Tvarkyti paveikslėlius</i>	Pereinama į paveikslėlių peržiūros langą, kuriame galima ištrinti nereikalingus paveikslėlius. Testuoti išimtiniai atvejai, kai bandyta ištrinti pagrindinius sistemos progreso paveikslėlius.
Mygtukas <i>Saugoti foną</i>	Paspaudus šį mygtuką galima išsaugoti gradientinį šriftą. Nenurodžius nustatymų, parenkami numatytieji nustatymai. Testavimu siekta patikrinti ar saugomi tik fono nustatymai, bei išsaugotų duomenų korektiškumas.
Sritis <i>Baneris</i>	Testuoti pozicijos pasirinkimai. Atlikti analogiški testai kaip ir fono atveju.
Mygtukas <i>Tvarkyti banerius</i>	Analogiški testai kaip ir mygtukui <i>Tvarkyti paveikslėlius</i>
Mygtukas <i>Saugoti banerį</i>	Paspaudus šį mygtuką galima išsaugoti pasirinkti banerį eksperimentui. Nenurodžius banerio nustatymų, parenkami numatytieji nustatymai. Testavimu siekta patikrinti ar saugomi tik banerio nustatymai, bei išsaugotų duomenų korektiškumas.
Sritis <i>Progreso juosta</i>	Analogiški testai kaip ir fono atveju. Papildomai testuoti progreso juostos nustatymai bei pavadinimo įvedimas
Mygtukai <i>Tvarkyti neįvykdyta, įvykdyta, vykdoma, progresus</i>	Analogiški testai kaip ir mygtukui <i>Tvarkyti paveikslėlius</i> . Taip pat reikalingo paveikslėlio išrinkimas ir priskyrimas į atitinkamą dalį.
Mygtukas <i>Saugoti kaip naują</i>	Išsaugomas sukurtas progresas. Testuota su įvairiai parinktais failais, nustatymais.
Mygtukas <i>Saugoti esamą</i>	Išsaugomas pasirinktas progresas. Testuota bandant užsaugoti sistemos numatytuosius progresus.
Klausimo ir atsakymo parametrai	Atlikti analogiški testai kaip ir eksperimento atveju.
<i>Grupės</i>	Kuriamos ir redaguojamos klausimų grupės. Testuota perkeliant klausimus į skirtingas grupes, ištrinant grupes.
<i>Meniu</i>	Atvaizdavimo testavimai abiejose naršyklėse.
<i>Leidimai</i>	Testuoti leistini veiksmai tiek autoriaus, tiek leidimą gavusių vartotojų pusėse. Atlikti susiejimo testavimai, siekiant apsaugoti priėjimą.

6. Eksperimentinis psichologinių veiksnių įtakos internetinių IS panaudojamumui tyrimas

6.1. Eksperimento metodika

Siekiant iširti pasiūlytas hipotezes, yra atliekamas eksperimentas. Koncepcinė taikytos metodikos schema pavaizduota 6.1 paveikslėlyje. Pirmajame žingsnyje yra apibūdinama eksperimento idėja – eksperimento pagrindinės nuostatos ir reikalavimai. Antrajame žingsnyje nustatomas eksperimento tyrimo objektas, tikslas, perspektyva, kontekstas. Trečiasis žingsnis – planavimas, skirtas numatyti tyrimo dedamąsias, hipotezes, aplinką. Visi trys pirmieji žingsniai yra išnagrinėti pirmajame darbo skyriuje.

Ketvirto žingsnio metu vykdomas eksperimentas – paruošiami duomenys, surenkami ir sutvarkomi eksperimento rezultatai. Analizės ir interpretavimo metu įvertinami gauti duomenys. Statistiniais metodais apdorojami rezultatai ir nustatomi hipotezių teisingumai. Pristatymo metu paskelbiami gauti rezultatai ir gaunamos išvados.

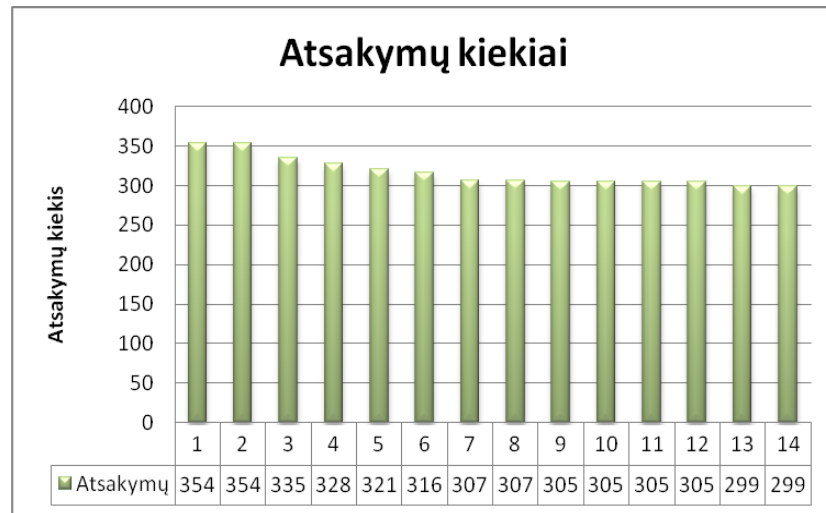


6.1 pav. Eksperimento metodika

6.2. Eksperimento rezultatai

Eksperimente dalyvavo daugiau nei 350 respondentų. Iš jų eksperimentą iki galo atliko daugiau nei 300 respondentų, į pradinį klausimą atsakė 354 respondentai. Tačiau išgryninus duomenis nuo bereikalingų įrašų gauti 299 pilnai atlikti eksperimentai. Tai yra beveik 3 kartus viršyti minimalūs reikalavimai suformuluoti analizės skyriuje.

Eksperimento metu pateikti 14 klausimų, į kuriuos gauti atsakymų kiekiai išvardinti 6.2 paveikslėlyje. Atsakymo kiekių mažėjimą galima paaiškinti tuo, kad kai kurie respondentai eksperimentą įvykdė ne iki pabaigos.



6.2 pav. Atsakymų kiekių kiekvienam klausimui diagrama

Kai kurie klausimai eksperimente turėjo po kelis variantus ir buvo pateikiami atsitiktiniu būdu. Klausimų variantai skyrėsi kai kuriais atsakymais, išvedamu paveikslėliu, lygiavimu, teksto formatavimu, meniu atvaizdavimu arba klausimo formulavimo būdu. Klausimų aprašai su galimais variantais pateikti 13 lentelėje.

13 lentelė. Klausimų aprašymai

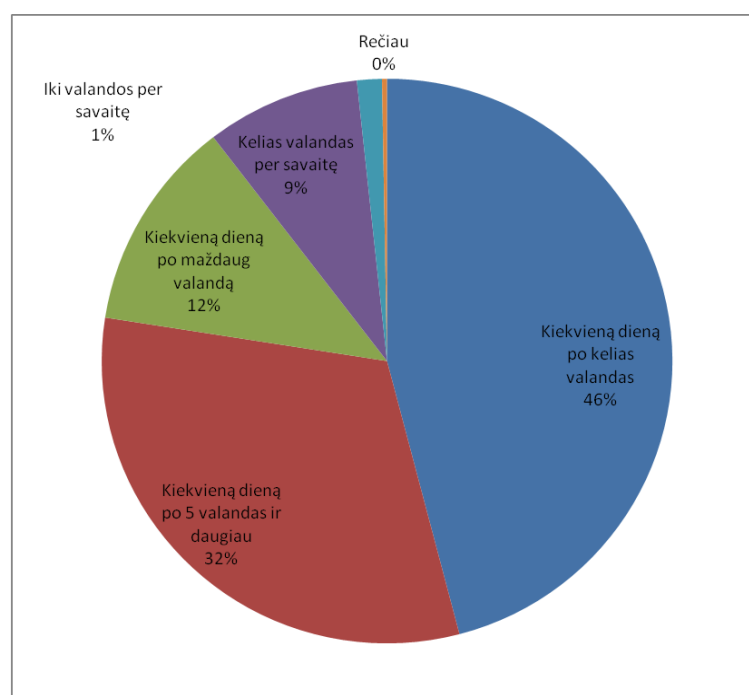
Nr	Aprašas	Variantai	Atsakymo tipas
1	Kompiuterio naudojimo dažnumas	-	Vienas pasirinkimas iš variantų
2	Patraukliausio šrifto išrinkimas	Be papildomų pagalbų	Vienas pasirinkimas iš variantų
		Viename iš atsakymų daugumos pagalba (keli variantai)	
		Viename iš atsakymų autoriteto pagalba (keli variantai)	
3	Skaičių sekos įsiminimas	Be papildomų pagalbų	Atsakymo įvedimas laukelyje
		Su tekstine pagalba klausime	
		Su vaizdine pagalba skaičių sekoje	
4	Skaičiaus įvedimas su telefonine klaviatūra	-	Telefoninės klaviatūros mygtukų paspaudimas
5	Meniu įvertinimas prieš darbą	-	Vienas pasirinkimas iš variantų
6	Darbas su įvertintu meniu	Atsitiktinai parenkamas vienas iš 8 meniu tipų bei įjungiamas arba išjungiamas piktogramų rodymas	Meniu funkcijos išrinkimas
7	Meniu įvertinimas po darbo	-	Vienas pasirinkimas iš kelių variantų
8	Paveikslėlio įtaka klaidos pranešimo įvertinimui	Be paveikslėlio	Vienas pasirinkimas iš variantų
		Su prasidedančio laiko paveikslėliu	
		Su pasibaigiančio laiko paveikslėliu	
9	Buvusio klausimo paveikslėlio įtakos įvertinimas	-	Vienas pasirinkimas iš variantų
10	Atsakinėjamo klausimo numeris	Tik tekstinis klausimo numerio vaizdavimas prieš tai	Vienas pasirinkimas iš variantų
		Tik grafinis progreso vaizdavimas prieš tai	
		Grafinis ir tekstinis progreso vaizdavimas prieš tai	

Nr	Aprašas	Variantai	Atsakymo tipas
11	Kurioje atmintyje galima saugoti pastovius duomenis	Moksliniai terminai	Keli pasirinkimai iš variantų
		Kasdieninės kalbos atitikmenys	
12	Patogiausias įrankis „Office“ pakete lentelėms apdoroti	Moksliniai terminai	Keli pasirinkimai iš variantų
		Kasdieninės kalbos atitikmenys	
13	Išvardinamos valstybės klaidos pranešime ir prašoma atsakyti kuri iš jų buvo paminėta klausime	Struktūrizuota informacija	Vienas pasirinkimas iš variantų
		Paprastas tekstas	
14	Skelbimo patrauklumo įvertinimas	Lygiavimas centruotai	Vienas pasirinkimas iš variantų
		Lygiavimas iš kairės	
		Lygiavimas iš dešinės	
		Lygiavimas iš abiejų pusių	

6.3. Hipotezių analizė

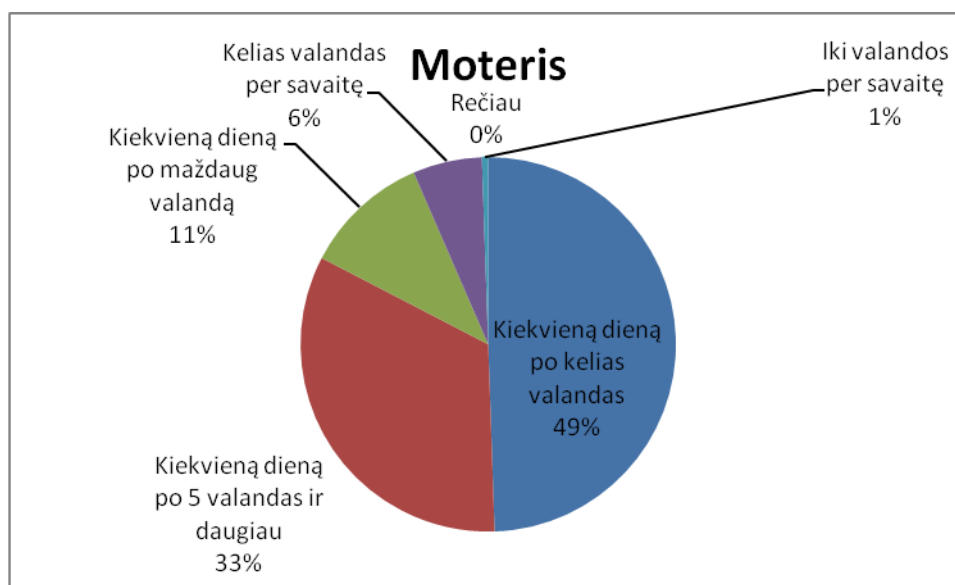
Eksperto metu buvo iširtos analizės dalyje iškeltos hipotezės. Vienai hipotezei ištirti buvo panaudoti vienas ar daugiau klausimų eksperimente arba renkami duomenys apie respondento elgesį viso eksperimento metu. Šiame skyrelyje bus nagrinėjama kiekviena hipotezė atskirai.

Pirmasis užduotas klausimas buvo kompiuterio naudojimo dažnumas. Jis skirtas išsiaiškinti respondentų darbo kompiuteriu laiką ir tuo pačiu iš dalies kompiuterinis raštingumas. *Paveikslėlyje 6.1* matosi, kad daugelis respondentų (78%) dirba kompiuteriu bent kelias valandas per dieną. O jei pridėti ir tuos kurie dirba po valandą per dieną, gautūsi 90% respondentų. Iš to galima daryti išvadą, kad daugelis vykdyusių eksperimentą yra patyrę informacinių technologijų vartotojai.

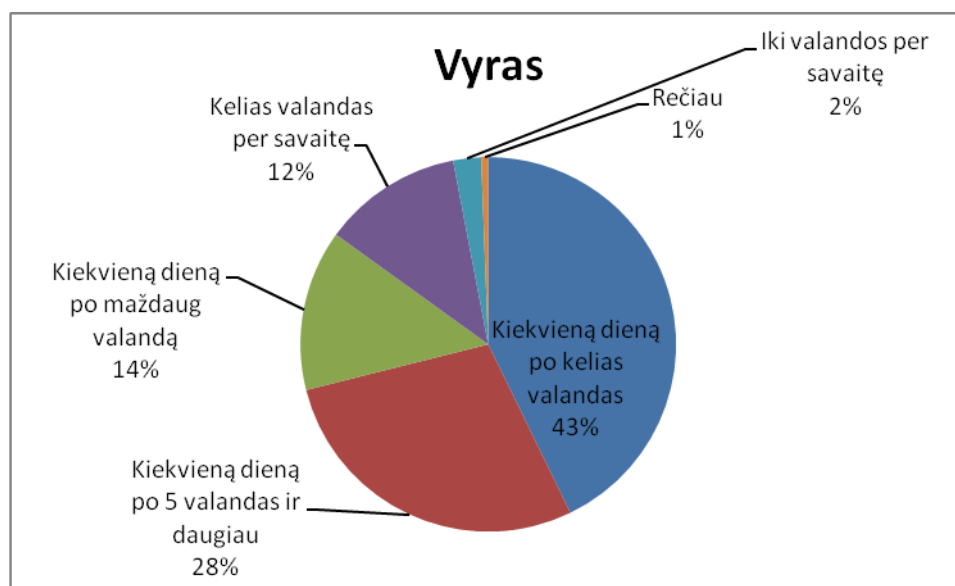


6.1 pav. Kompiuterio naudojimo dažnumas

Iš paveikslėlių 6.2 ir 6.3 matosi, kad moterys kompiuteriu naudojasi dažniau ir ilgiau. Po valandą ir daugiau per dieną kompiuteriu naudojasi 93% respondenčių. Tuo tarpų vyrų šioje kategorijoje yra 85%.



6.2 pav. Respondenčių moterų kompiuterio naudojimo dažnumas



6.3 pav. Respondentų vyrų kompiuterio naudojimo dažnumas

H₁ – Paprastesnė kalba sistemoje yra prieinamesnė didesniam kiekiui vartotojų.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 11 ir 12 klausimuose, pateikiant vieną iš dviejų skirtingų variantų. Juose pateikti skirtingi terminai, skirti apibūdinti tą patį klausimą. Į abu klausimus atsakė po vienodą respondentų skaičių – 305. Abu klausimai turi po 2 variantus, o atsakymų į juos skaičiai pateikti 14 lentelėje.

14 lentelė. H_1 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

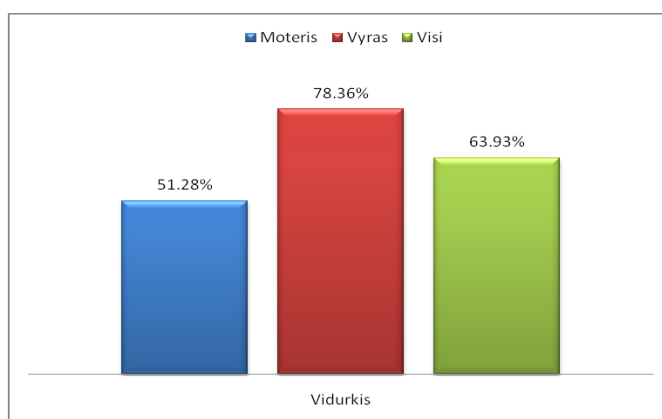
Klausimas	Mokslinis klausimas	Paprastas klausimas
11	149	156
12	150	155

Abu klausimai gali turėti ne vieną atsakymą. Todėl juos galima nagrinėti dviem aspektais – įvertinant neteisingus atsakymus ir neįvertinant jų.

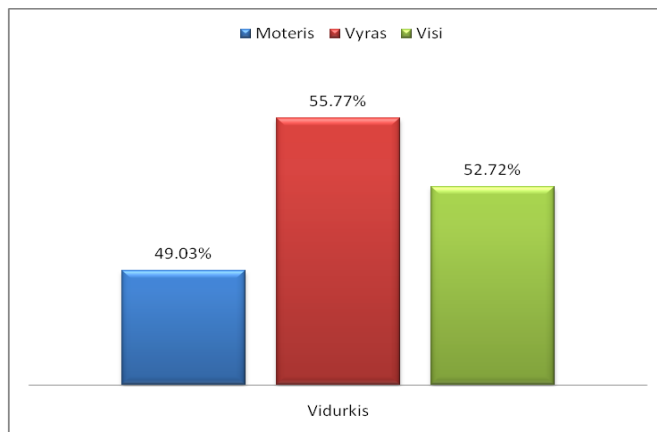
Pirmiausia rezultatai bus nagrinėjami įvertinant neigiamus atsakymus – atimant taškus už kiekvieną neteisingą atsakymą tarp teisingų. Tačiau jei neteisingų atsakymų daugiau nei teisingų, bendroje sumoje rezultatas yra 0.

Toliau nagrinėjamas 11 klausimas – jame buvo klausiama apie kompiuterio atmintį, kurioje galima saugoti pastoviuosius duomenis. Teisingų atsakymų skaičius – 4. 6.4 ir 6.5 paveikslėliuose pavaizduoti teisingų atsakymų vidurkiai procentais paprasto ir mokslinio klausimo variantams. Kaip matome iš diagramų, mokslinis klausimas turėjo 11,21% daugiau teisingų atsakymų. Ypatingai akivaizdus skirtumas yra atsakinėjant vyrams – beveik 23% daugiau teisingų atsakymų mokslinio tipo klausime ir 37% didesnė teisingų atsakymų dalis nei moterų atsakymuose. Tai leidžia daryti išvadą, kad vyrai yra techniškesni ir jiems daug svarbesni oficialūs apibrėžimai. Moterims tai didelės įtakos nepadarė ir teisingų atsakymų vidurkis buvo apie 50%.

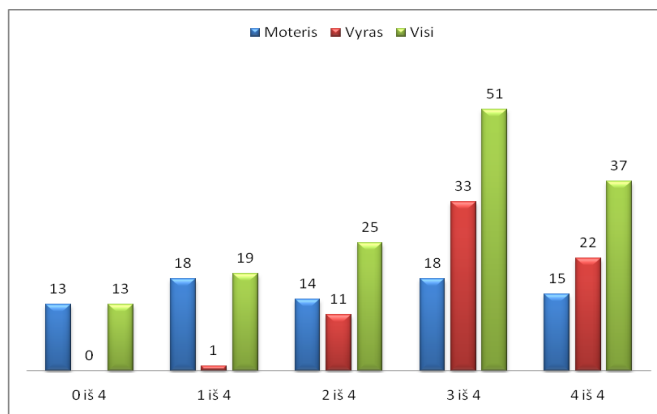
6.6 ir 6.7 paveikslėliai detaliau parodo teisingų atsakymų sudėtį pagal jų skaičių. Juose matomas ryškus mažiau nei 2 atsakymų skaičiaus padidėjimas moterims mokslinio tipo klausime. Taip pat pastebimas daugiau nei 2 teisingų atsakymų skaičiaus sumažėjimas nuo 84 iki 55, tai yra 35%.



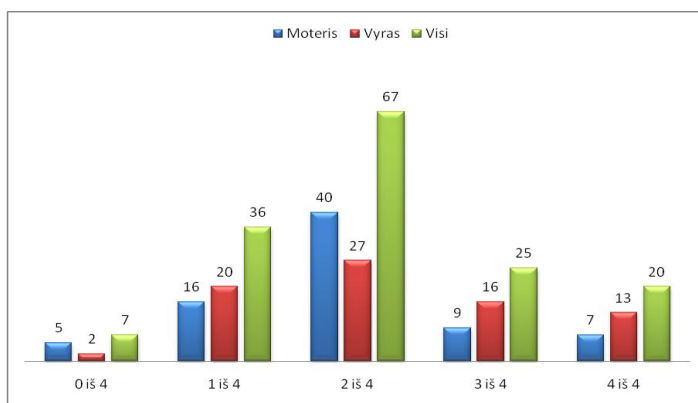
6.4 pav. 11 klausimo mokslinio varianto teisingų atsakymų procentai



6.5 pav. 11 klausimo paprasto varianto teisingų atsakymų procentai



6.6 pav. 11 klausimo mokslinio varianto teisingi atsakymai

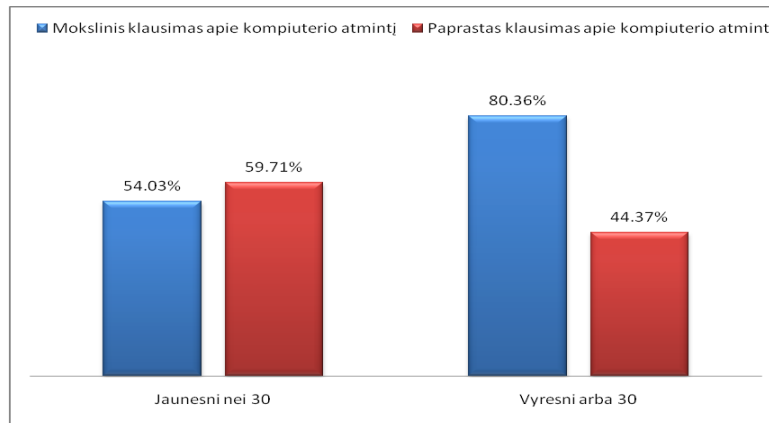


6.7 pav. 11 klausimo paprasto varianto teisingi atsakymai

Analizuojant 11 klausimo atsakymus pagal amžių (6.8 pav.) pastebimas ryškus skirtumas tarp vyresnio amžiaus ir jaunesnio amžiaus respondentų pagal klausimo variantą. Mokslinio klausimo variantas buvo atsakytas daugiau nei 80% atvejų teisingai, kai respondento amžius buvo daugiau nei 30 metų. Tai yra 26% geresnis rezultatas, nei respondentų iki 30 metų amžiaus grupėje.

Taip pat jaunesni nei 30 respondentai 15% teisingiau atsakinėjo į paprasto tipo klausimą ir jų atsakymai į paprastą klausimą buvo 5% teisingesni nei į mokslinio tipo.

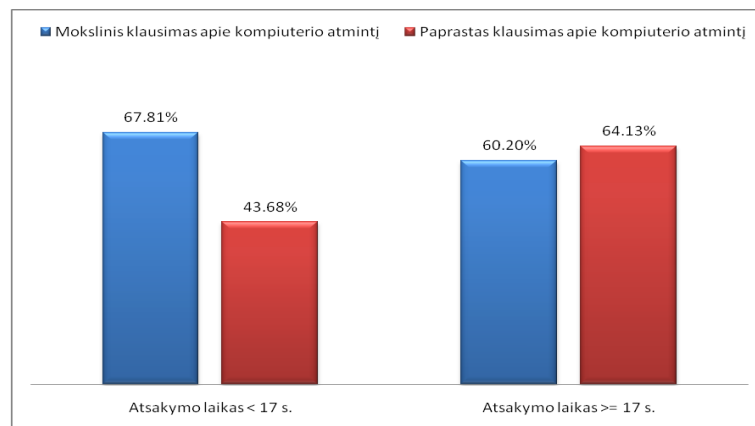
Iš to galima daryti išvadą, kad jaunesniems nei 30 metų žmonėms yra svarbesnė paprasta kalba, kai tuo tarpu vyresniems nei 30 metų teisingi ir patvirtinti terminai.



6.8 pav. 11 klausimo teisingų atsakymų procentas pagal amžių

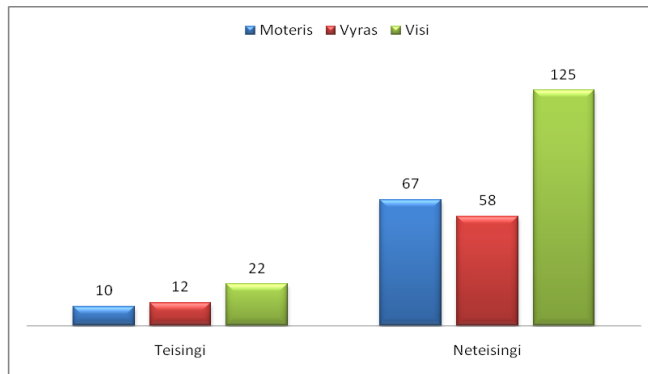
Nagrinėjant 11 klausimą pagal atsakymo laiką (6.9 pav), pastebimas teisingų atsakymų padidėjimas 24% lyginant su paprasto klausimo atsakymais, kuomet atsakinėjama į klausimą trumpiau nei 17 sekundžių.

Tačiau esant ilgesniam atsakymo laikui paprastas klausimas atsakomas 4% teisingiau.

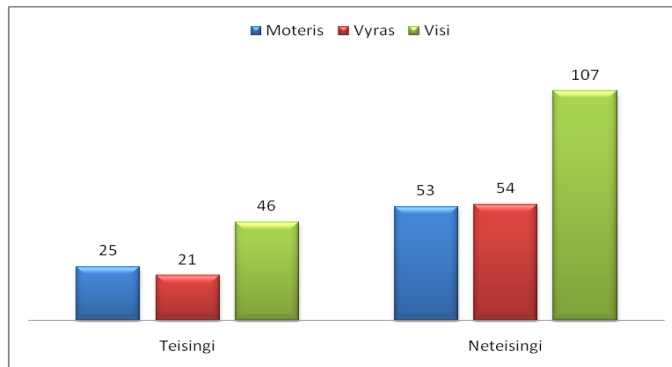


6.9 pav. 11 klausimo teisingų atsakymų procentas pagal atsakymo laiką

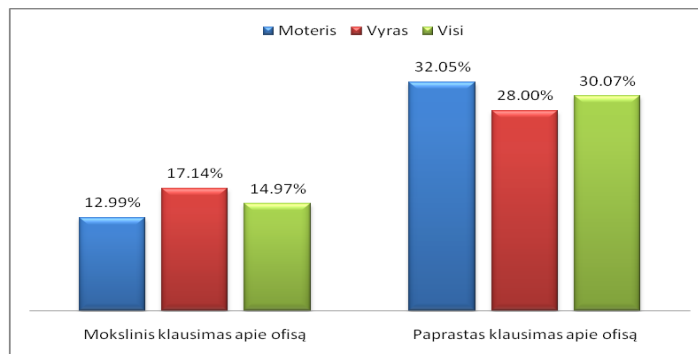
Toliau nagrinėjamas 12 klausimas – jame buvo klausiama apie patogiausią įrankį lentelėms apdoroti „Office“ tipo pakete. Teisingų atsakymų skaičius – 1. 6.10 ir 6.11 paveikslėliuose pavaizduoti teisingų atsakymų skaičiai paprasto ir mokslinio klausimo variantams. Kaip matome iš diagramų, paprastas klausimas buvo atsakytas teisingiau. Tai ryškiau matoma atsakinėjant moterims, nes iš jų 15 respondenčių daugiau atsakė teisingai, o tai 2,5 karto daugiau nei mokslinio klausimo atveju (10 teisingų atsakymų). Vyrams šis skirtumas yra 1,75. Kas bendroje sumoje (6.12 pav.) reiškia dvigubą teisingų atsakymų padidėjimą – nuo 15% iki 30%.



6.10 pav. 12 klausimo mokslinio varianto teisingi atsakymai

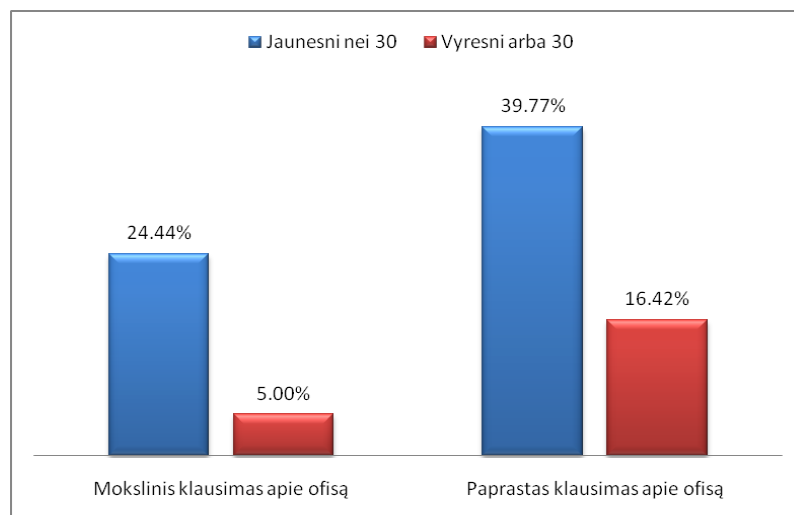


6.11 pav. 12 klausimo paprasto varianto teisingi atsakymai



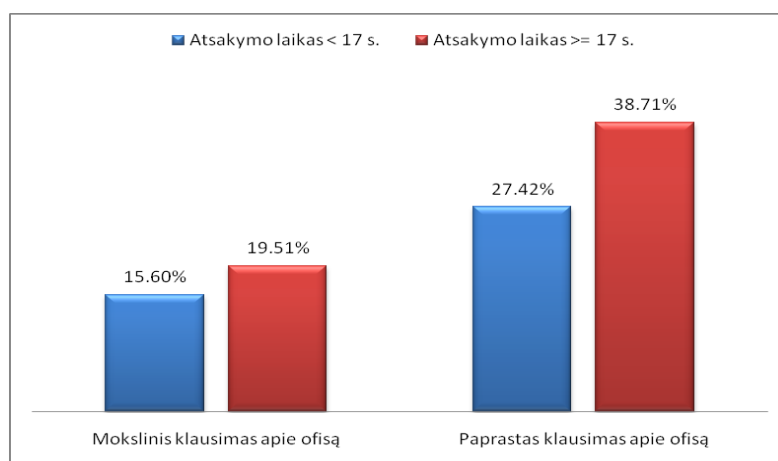
6.12 pav. 12 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai

Analizuojant 12 klausimą pagal respondentų amžių (6.13 pav.), pastebimas žymus teisingų atsakymų vidurkio augimas tarp vyresnių nei 30 metų amžiaus – nuo 5% iki 16,42%. Tai – 11,42 procentinių punktų skirtumas, arba daugiau nei 3 kartus padidėjęs teisingų atsakymų skaičius. Jaunesni nei 30 metų respondentai taip pat atsakinėjo į paprastą klausimą teisingiau. Nors teisingų atsakymų padaugėjo nuo 24.44% iki 39.77% - daugiau nei 15 procentinių punktų skirtumas, tačiau santykinis padidėjimas yra tik kiek daugiau nei 1,5 karto.



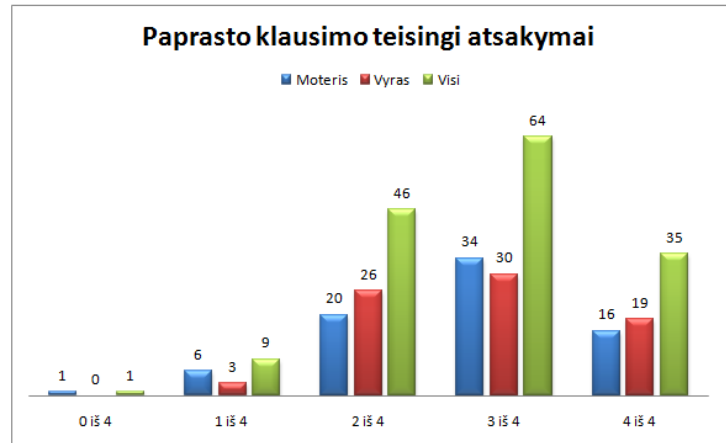
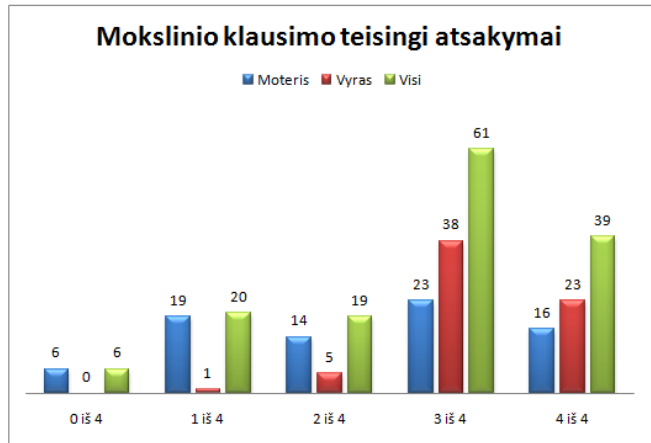
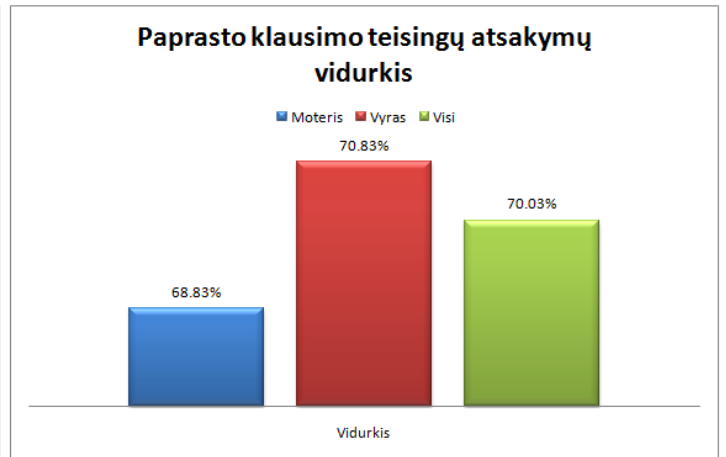
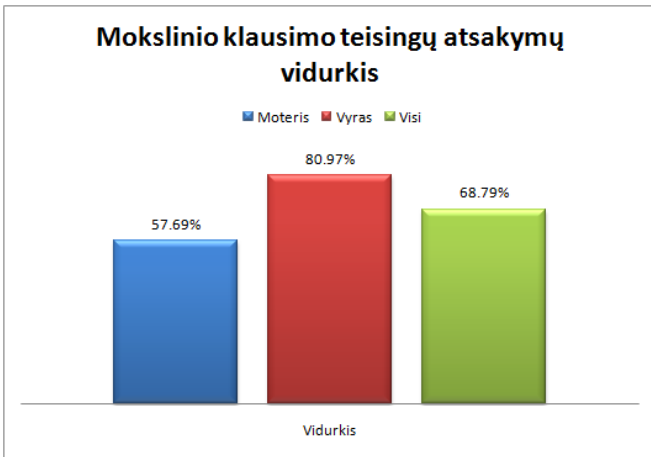
6.13 pav. 12 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai pagal amžių

6.14 paveikslėlyje pavaizduoti 12 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai pagal atsakymo laiką. Čia pastebimas ryškesnis teisingų atsakymų vidurkio augimas, kai atsakinėjama ilgiau nei 17 sekundžių tiek mokslinio, tiek ir paprasto klausimo atveju. Tačiau paprasto varianto atveju augimas yra didesnis ir siekia 19%, kai tuo tarpu mokslinio klausimo – mažiau nei 12%.

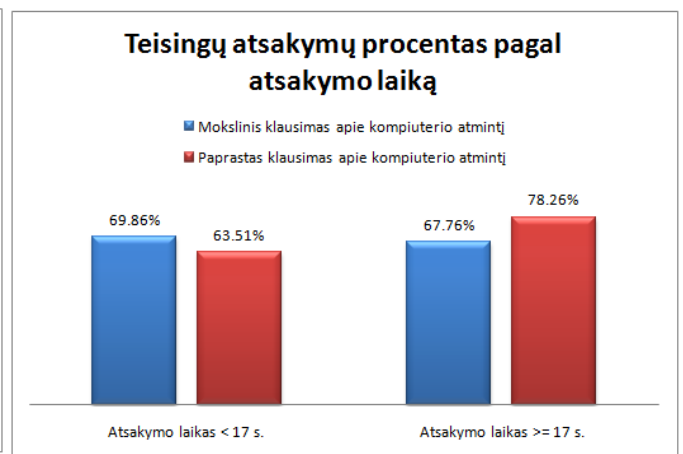
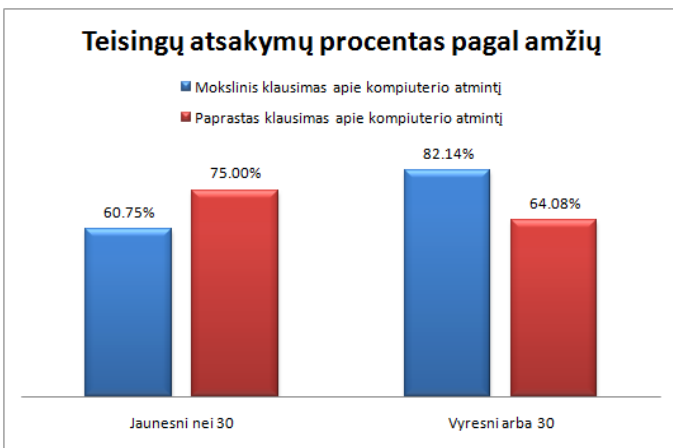


6.14 pav. 12 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai pagal atsakymo laiką

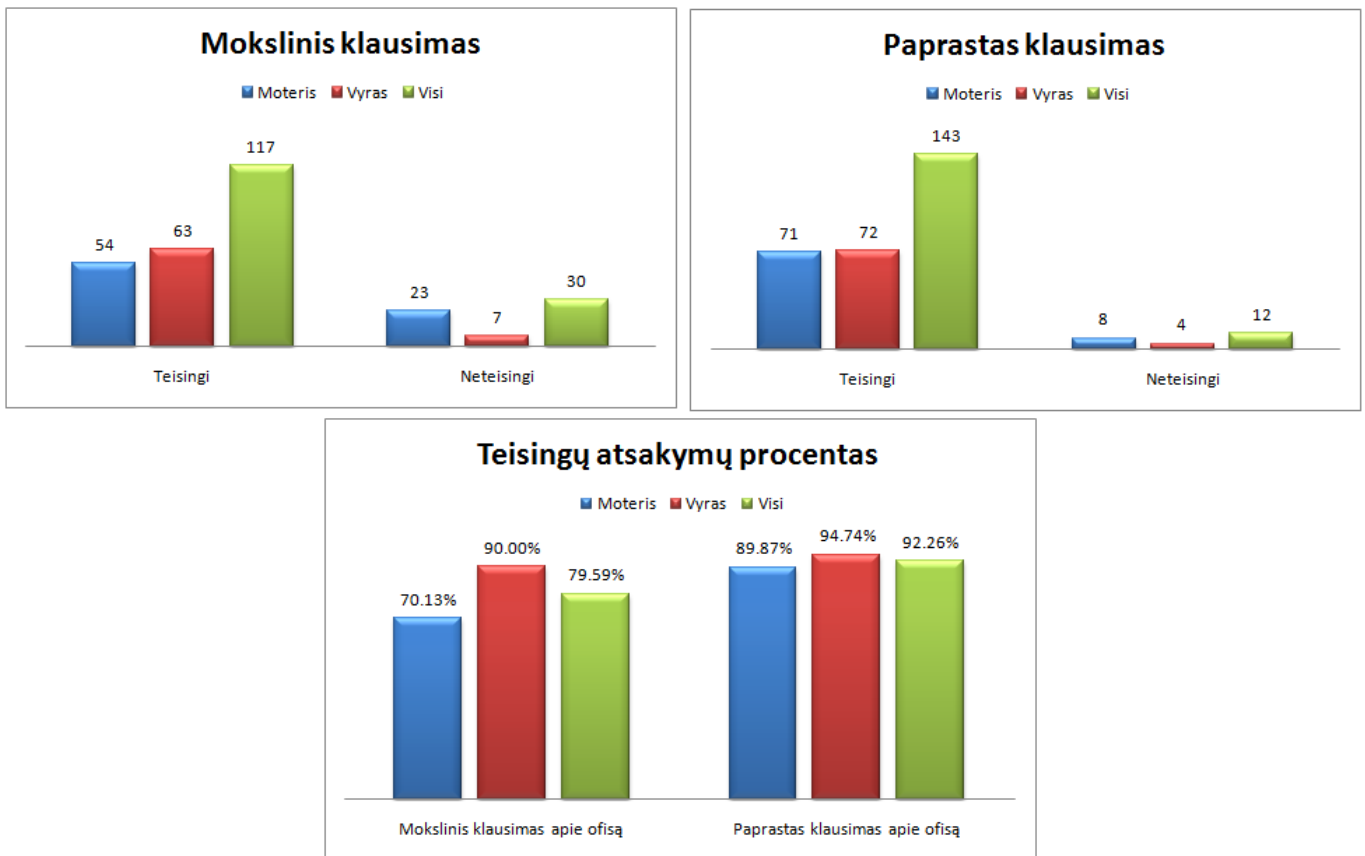
Nagrinėjant abu klausimus antruoju būdu – kai fiksuojami tik teisingi atsakymai ir nenuimami taškai už neteisingus atsakymus, skirtumai tarp paprasto ir mokslinio klausimo teisingų atsakymų įvairiose kategorijose dar akivaizdesni paprasto klausimo naudai. Ši analizė vaizduoja tuos atvejus, kai svarbu kad respondentas atsakytų teisingai net ir padaręs klaidų. Tai yra daug retesnis atvejis už pirmąjį, todėl nebus nagrinėjamas detalai. Analogiškos diagramos pavaizduotos 6.15, 6.16, 6.17 ir 6.18 paveikslėliuose.



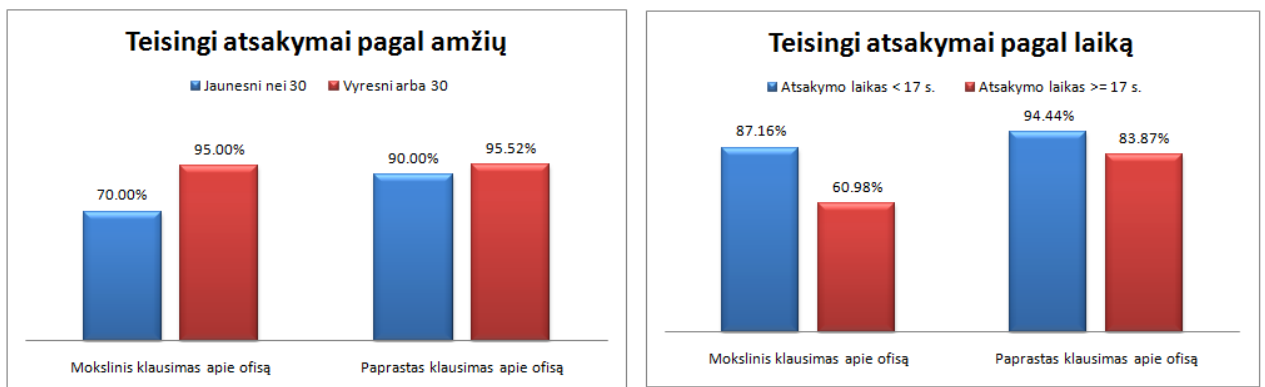
6.15 pav. 11 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai (antrasis analizės atvejis)



6.16 pav. 11 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai pagal amžių ir laiką (antrasis analizės atvejis)



6.17 pav. 12 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai (antrasis analizės atvejis)



6.18 pav. 11 klausimo teisingų atsakymų vidurkiai pagal amžių ir laiką (antrasis analizės atvejis)

Apibendrinant H_1 hipotezę, galima teigti, kad paprastesnės kalbos naudojimas gali duoti naudos, tačiau ne visais atvejais. Naudingiausia tai naudoti, kai žinoma, kad tipinis vartotojas bus mažiau nei 30 metų amžiaus, kai daugiausia vartotojų yra moteriškos lyties ir kai veiksmas vykdomas ilgesnį laiko tarpą. Tuo tarpu moksliniai terminai daug svarbesni jei didžiausią vartotojų dalį sudaro vyrai, vyresni nei 30 metų.

H_2 – Vartotojų sprendimams įtakos turi autoritetas.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 2 klausime. Čia buvo pateikiamas vienas iš 3 skirtingų to paties klausimo variantų. Pirmajame pateikiami atsakymai be jokių pagalbų. Antrajame prie Courier New šrifto pateikiama Microsoft rekomendacija, trečiajame – prie

Tahoma šrifto. Taip pat buvo pateikiamas neutralus variantas, kad būtų galima palyginti pokytį.

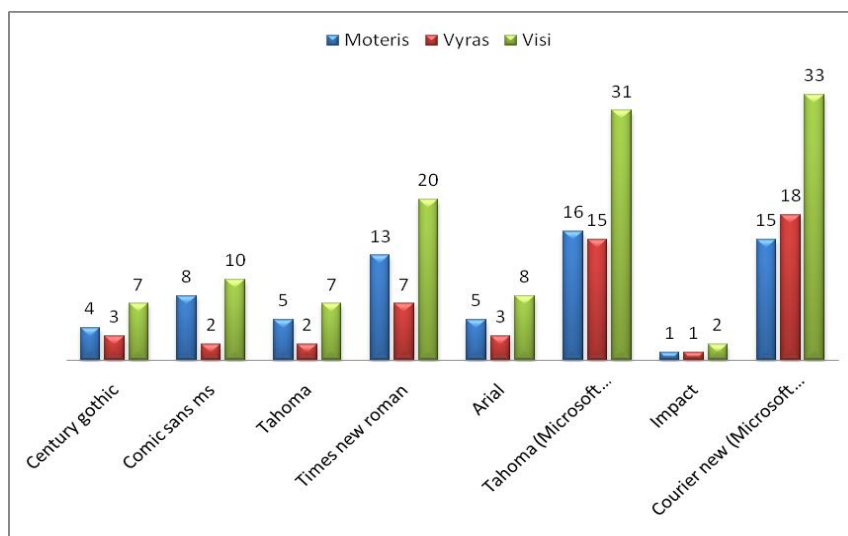
Į klausimą atsakė 243 respondentai. Atskirai į abu variantus atsakymų skaičiai pateikti 15 lentelėje.

15 lentelė. H_2 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

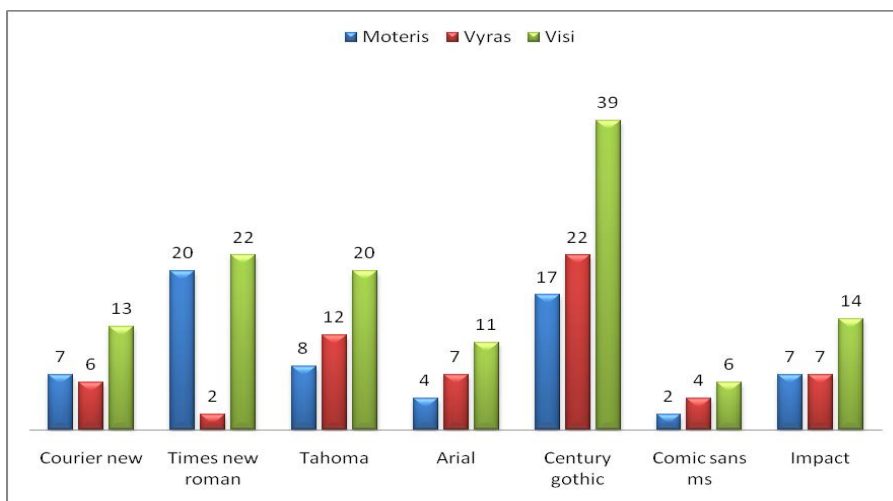
Klausimas	Su Microsoft rekomendacija	Be rekomendacijų
2	118	125

Analizuojant 2 klausimo duomenis iš 6.19 paveikslėlio matosi, kad respondentų, pasirinkusių rekomenduojamą variantą yra žymiai daugiau nei pasirinkusių likusius – tiek atskirai, tiek kartu visus kitus variantus viršija daugiau nei 50%. Tuo tarpu, kai be rekomendacijų šie variantai arba surinko labai nedaug pasirinkimų (Tahoma) arba buvo visai nepasirinkti (Courier new). Pažymėtina, kad tai galioja tiek vyrams, tiek moterims panašiu laipsniu.

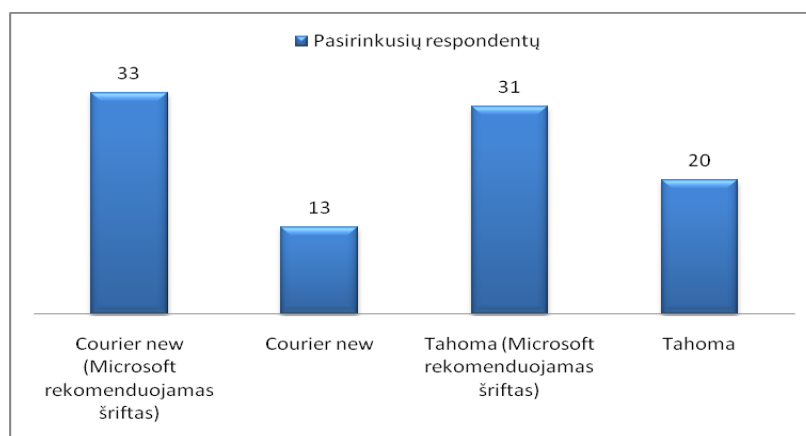
Peržiūrėjus respondentų atsakymus (6.20 pav.), kai nedaroma jokia įtaka pagalbomis, matosi, kad minėti variantai surinko vidutinišką atsakymų skaičių ir neišsiskyrė iš kitų rezultatų. Palyginus rezultatus su autoriteto įtaką turinčiais rezultatais, gaunamas žymus rekomenduojamų šriftų atotrūkis – Tahoma nuo 20 pakilo iki 31 (6.21 pav. ir 6.22 pav.), tai yra daugiau nei 50% pokytis, o Courier new nuo 13 iki 33 (6.21 pav. ir 6.22 pav.), tai yra daugiau nei 2,5 karto.



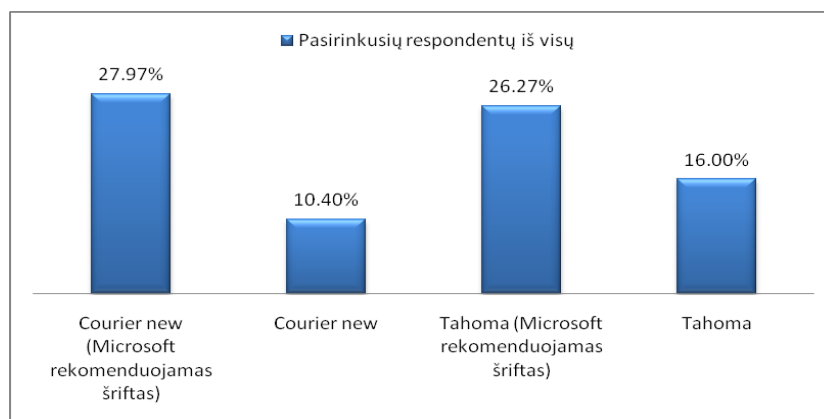
6.19 pav. 2 klausimo atsakymai su Microsoft pagalba



6.20 pav. 2 klausimo atsakymai be pagalbų

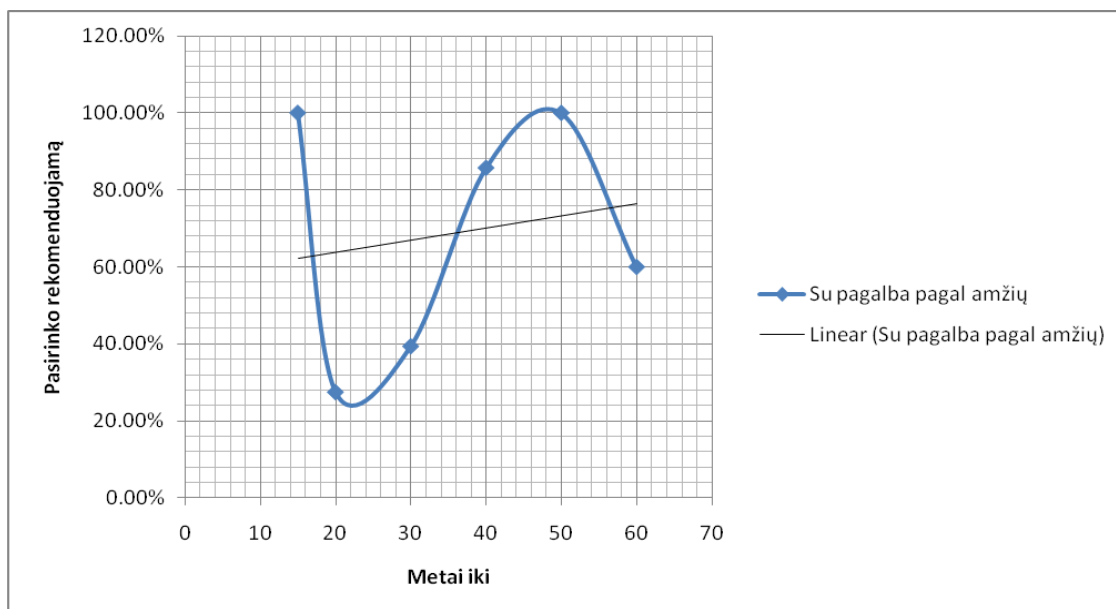


6.21 pav. 2 klausimo Microsoft rekomenduojamų variantų palyginimas



6.22 pav. 2 klausimo Microsoft rekomenduojamų variantų palyginimas procentaliai

Analizuojant 2 klausimą pagal respondentų amžių (6.23 pav.), išryškėja kurios amžiaus grupės yra labiausiai veikiamos nagrinėjamo efekto. Iki 20 metų respondentai buvo linkę rinktis rekomenduojamus variantus 3 kartus dažniau nei nuo 20 iki 30 metų amžiaus. Taip pat labai dažnai rekomenduojamus variantus rinkosi nuo 40 iki 50 metų amžiaus respondentai – daugiau kaip 2 kartus dažniau.



6.23 pav. 2 klausimo rekomenduojamų variantų pasirinkimams pagal amžių

Apibendrinant H_2 hipotezę, galima teigti, kad autoriteto pasirinkimas daro didelę įtaką respondentų elgesiui. Ypatingai tai atsispindi iki 20 ir nuo 40 iki 50 metų amžiaus respondentų grupėse.

H_3 – Keičiant informacijos aplinką, galima paveikti vartotojo sprendimus.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 8 ir 9 klausimuose. 8 klausime buvo pateikiamas vienas iš 3 skirtingų to paties klausimo variantų. Dviejuose variantuose buvo vaizduojamas laikrodis su pradedančiu ir baigiančiu bėgti smėliu, likęs variantas yra be paveikslėlio, kad būtų galima patikrinti kokią įtaką lyginant su neutraliu variantu tai padarė. 9 klausime prašoma atsakyti ar padarė įtaką prieš tai buvęs paveikslėlis įvertinimui, jei toks buvo.

Taip pat hipotezės patikimumas buvo tiriamas matuojant viso eksperimento atlikimo laiką ir naudojant atsitiktinius fonus iš kelių galimybių kiekvienam respondentui.

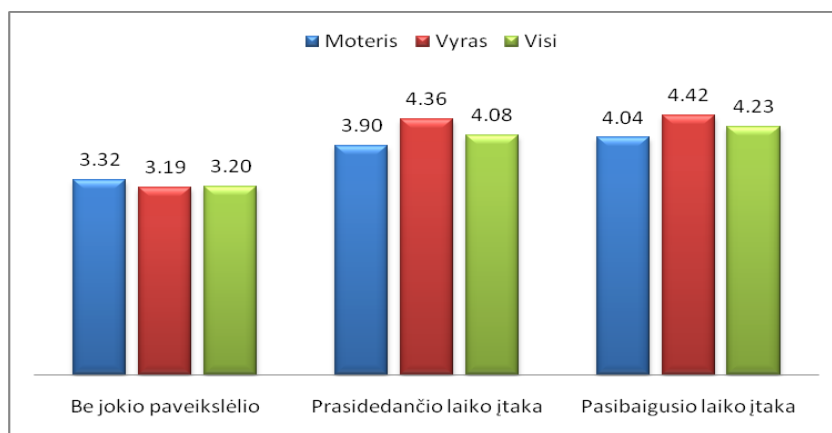
Į visą eksperimentą atsakė 299, į 8 klausimą 307 respondentai, o į 9 – 305. Atskirai atsakymų skaičiai variantams pateikti 16 lentelėje.

16 lentelė. H_3 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

Klausimas	Be paveikslėlio	Su pradedančiu bėgti	Su baigiančiu bėgti		
8	89	106	112		
Klausimas	Oranžinis	Baltas	Geltonas	Žalias	Mėlynas
visi	55	50	71	56	65
Klausimas	Tik tekstas	Tik paveikslėliai	Tekstas ir paveikslėliai		
visi	103	101	93		

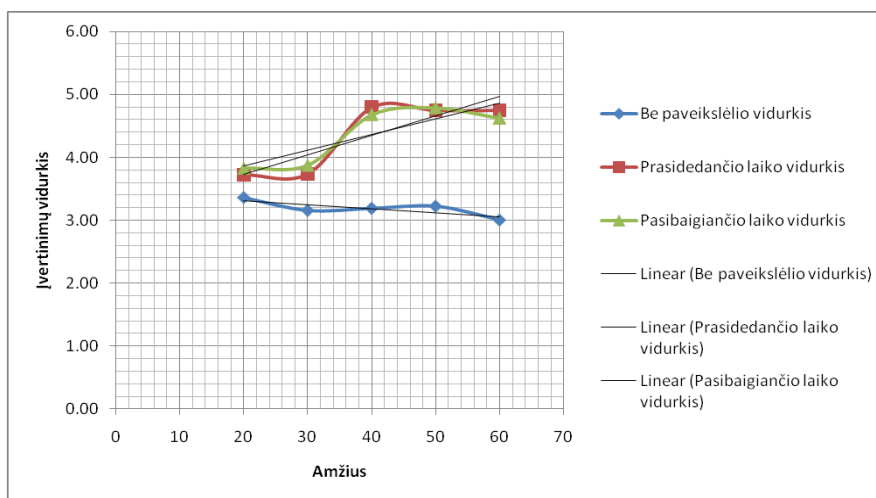
Analizuojant paveikslėlio bendrą įtaką (6.24 pav.), matomas žymus įvertinimų vidurkio pakilimas, kai klausime pavaizduojamas paveikslėlis. Prasidedančio laiko atveju, jis nuo 3,20 pakyla iki 4,08, o tai yra daugiau nei 27%. Pasibaigiančio laiko atveju vidurkis pakyla dar

labiau – iki 4,23, o tai sudaro daugiau nei 32%. Taip pat matoma didesnė įtaka vyrams nei moterims esant paveikslėliams. Moterims prasidedantis laikas įvertinimų vidurkį padidino 17,5%, pasibaigiantis – 21,7%. Vyrams atitinkamai – 36,7% ir 38,6%. O tai reiškia beveik dvigubai didesnę pokytį esant paveikslėliui vyrams nei moterims.



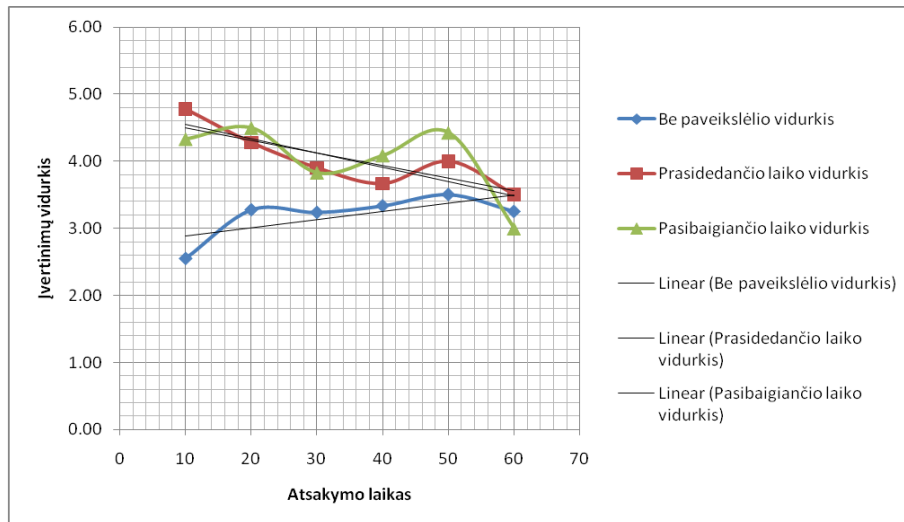
6.24 pav. 8 klausimo įvertinimų vidurkiai pagal paveikslėlį

Iš įvertinimų vidurkių pagal amžių diagramos (6.25 pav.), matosi, kad vidurkiai ženkliai pakyla, kai respondentų amžius yra didesnis nei 30 metų ir klausimas yra su paveikslėliu – maždaug 23% padidėjimas. Tuo atveju jei klausimas neturi jokio paveikslėlio, įvertinimas įvairiose amžiaus grupėse yra panašus, nežymiai mažėjantis didėjant amžiui.



6.25 pav. 8 klausimo įvertinimų vidurkiai pagal amžių

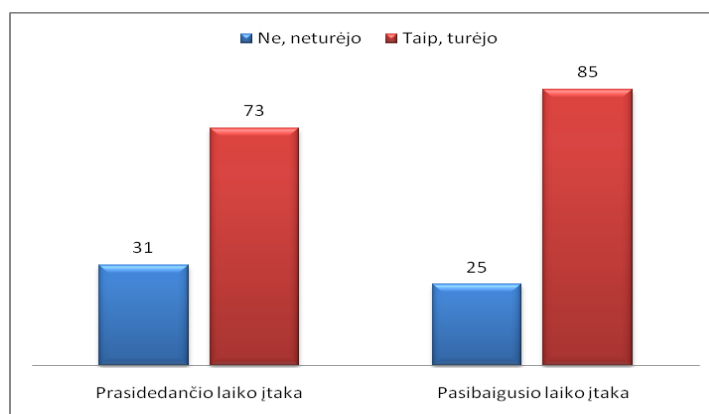
Vertinant rezultatus pagal atsakymo laiką (6.26 pav.), matosi, kad įvertinimai esant paveikslėliui ir ilgėjant atsakymo laikui mažėja, o be paveikslėlio atvirkščiai – didėja. Tai galima paaiškinti tuo, jog giliau į klausimą pažvelgę žmonės nepastebi arba kreipia mažiau dėmesio į šalutinius dalykus ir atvirkščiai.



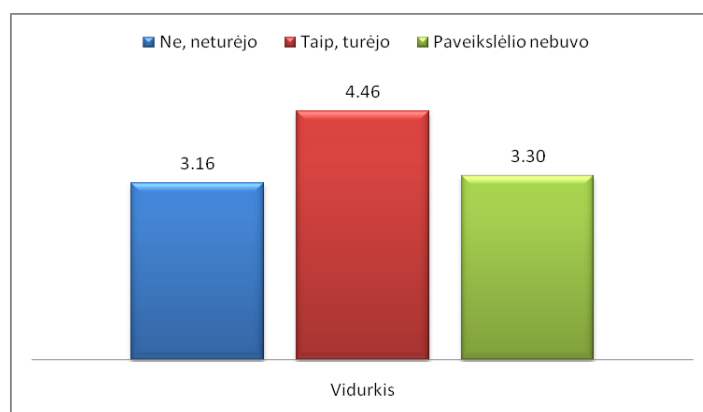
6.26 pav. 8 klausimo įvertinimų vidurkiai pagal atsakymo laiką

Atsakius į 8 klausimą, sekančiame klausime prašoma įvertinti paveikslėlio įtaką. Daugelis respondentų, kuriems buvo pateiktas paveikslėlis atsakė kad jis turėjo įtakos jų sprendimui (6.27 pav.). Prasidedančio laiko atveju tokių buvo 70%, o pasibaigiančio laiko 77%.

Respondentai, kurie pripažino paveikslėlio įtaką įvertino pranešimą 35% geriau, nei matę pranešimą be paveikslėlio (6.28 pav.). Tie, kurie nepripažino paveikslėlio įtakos, pranešimą įvertino 4% blogiau nei negavę paveikslėlio. Tai leidžia daryti išvadą, kad paveikslėlis turi būti parinktas labai kruopščiai, nes netinkamas gali dar labiau pabloginti situaciją. Tuo tarpu gerai parinktas paveikslėlis daro teigiamą įtaką respondento veiksams.

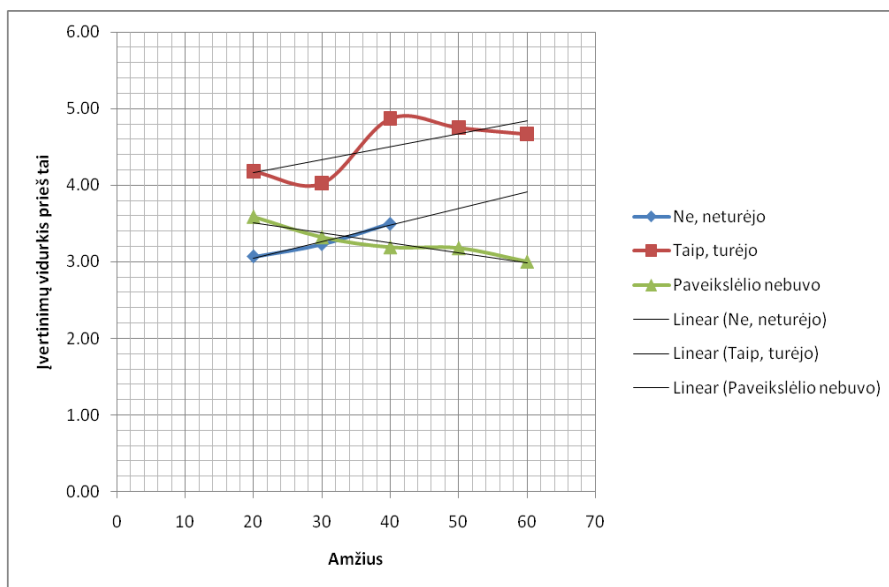


6.27 pav. 9 klausimo atsakymai apie buvusio paveikslėlio įtaką



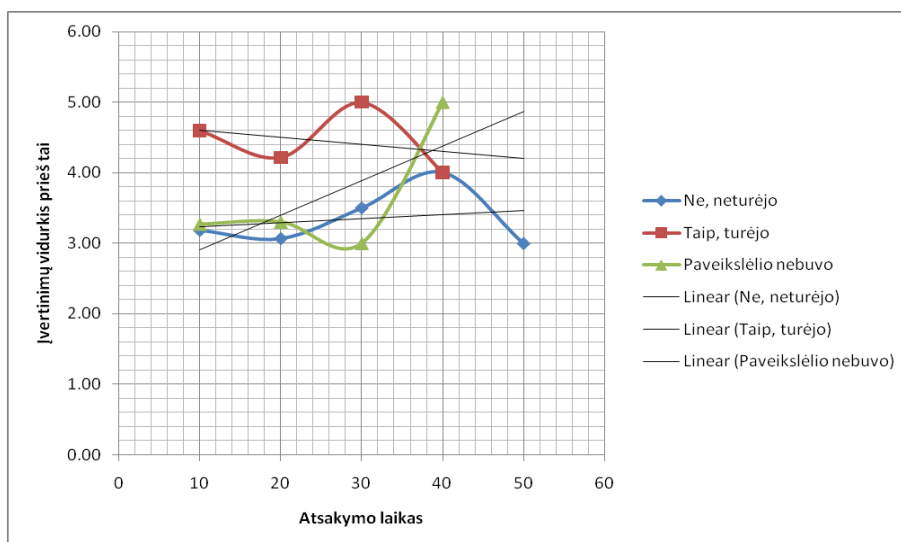
6.28 pav. 9 klausimo vidurkiai pagal įtaką

6.29 paveikslėlyje pavaizduotoje diagramoje matosi įvertinimų vidurkių priklausomybė nuo amžiaus. Čia gali išvelgti tam tikras tendencijas, kad kuo vyresnis žmogus, tuo geriau vertina pranešimą su paveikslėliu, ir atvirkštinis atvejis variantui be paveikslėlio. Tai leidžia daryti išvadą, kad vyresnio amžiaus žmonėms yra svarbesnė užduoties aplinka bei papildomi elementai.



6.29 pav. 8 klausimo įvertinimų vidurkiai pagal amžių ir įtaką

Nagrinėjant atsakymo laiko įtaką įvertinimui (6.30 pav.), matoma atsakymo laiko ir paveikslėlio nebuvimo tendencija vidurkio kilimui. Paveikslėlis augant atsakymo laikui, o tuo pačiu ir gilinantis į klausimą, praranda įtaką ir galutiniame rezultate vidurkis linkęs mažėti.



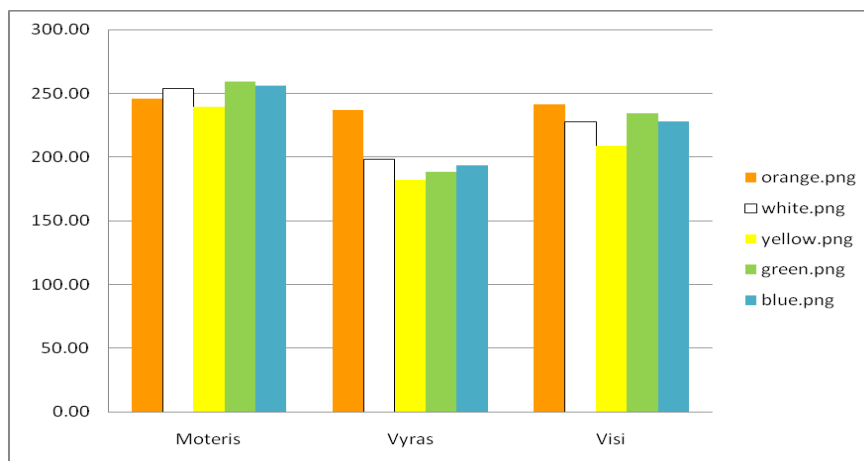
6.30 pav. 8 klausimo įvertinimų vidurkiai pagal atsakymo laiką ir įtaką

Išanalizavus vidutinį viso eksperimento įvykdymo laiką pagal fono spalvą (6.31 pav.), paaiškėjo, kad lėčiausiai buvo atsakinėjama esant oranžiniam fonui tiek vyrams, tiek moterims. Tačiau su kitais fonais situacija yra šiek tiek neapibrėžta – vyrai atsakinėjo daug greičiau nei

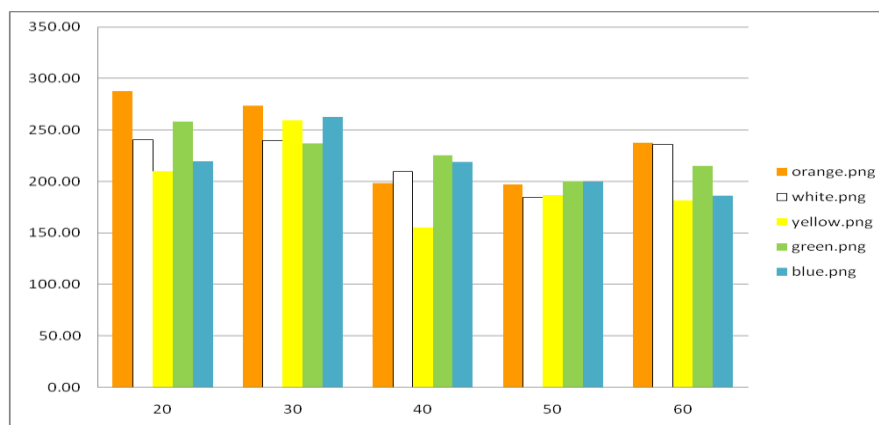
moterys ir vidutinis atsakymų laikas buvo daugiau nei 50 sekundžių trumpesnis.

Esant geltonam fonui, abiem atvejais atsakymų laikas buvo trumpiausias. Tai galima sieti su geltonos spalvos šiek tiek ryškesniu atspalviu, dėl ko respondentai stengėsi greičiau įvykdyti užduotis ir „išvengti“ nuolatinio žiūrėjimo į kontrastingesnę spalvą.

Įvairaus amžiaus grupėse tendencijos išlieka panašios (6.32 pav.) – daugeliu atveju geltona spalva reiškia greitesnį atsakinėjimą, o oranžinė lėtesnį.

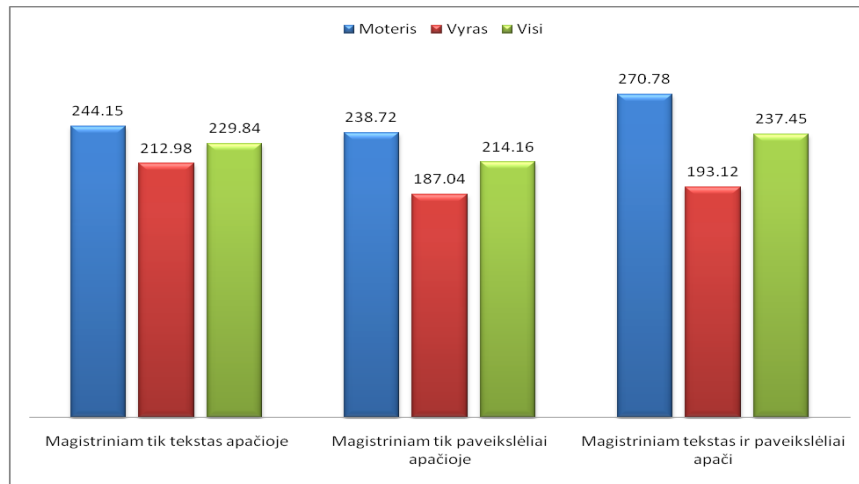


6.31 pav. Eksperimento vykdymo laikas pagal fono spalvą



6.32 pav. Eksperimento vykdymo laikas pagal fono spalvą ir amžių

Antraštės įtaka eksperimento atlikimo laikui (6.33 pav.) taip pat nežymi. Greičiausiai eksperimentas buvo atliekamas, kai buvo vaizduojami tik paveikslėliai – 214 sekundžių. 15 sekundžių ilgiau atsakinėjama, kai išvedamas tik tekstinis progreso užrašas, ir 23 sekundėmis ilgiau kai išvedamas ir tekstinis užrašas ir paveikslėliai.



6.33 pav. Eksperimento vykdymo laikas pagal antraštės tipą

H_3 hipotezės apibendrinimui, galima paminėti, kad paveikslėlis daro pastebimą teigiamą įtaką įvertinimui. Paveikslėlio turinys taip pat nulemia sprendimą, tačiau ne taip žymiai kaip paties paveikslėlio buvimas. Aplinkos, o tuo pačiu ir paveikslėlio parinkimas yra atsakingas žingsnis, kuris gali ne tik pagerinti, bet ir pabloginti esamą situaciją. Daugiausiai galimybių pabloginti situaciją tai turi, kada dirbama kruopščiai ir įsigilinus.

H_4 – Teksto lygiavimas daro įtaką suvokimui.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 14 klausime. Jame buvo pateikiamas vienas iš 4 skirtingų to paties klausimo variantų, kuriuose buvo keičiamas teksto lygiavimas. Galimi lygiavimo atvejai: iš kairės, iš dešinės, iš abiejų pusių, centruotai.

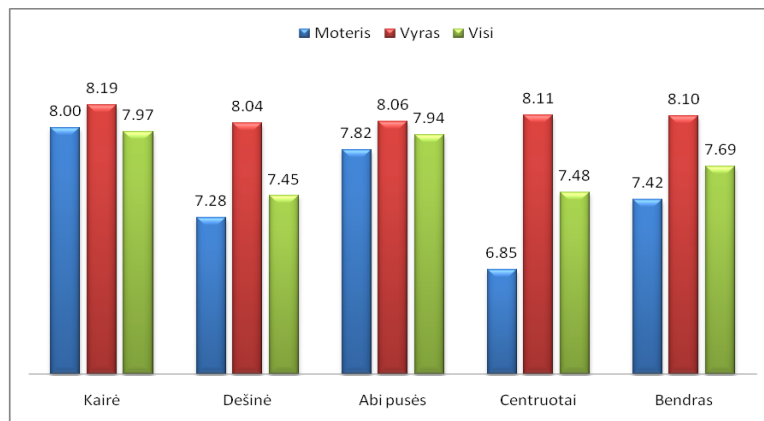
Į 14 klausimą atsakė 299 respondentai. Atskirai į 14 klausimo variantus atsakymų skaičiai pateikti 17 lentelėje.

17 lentelė. H_4 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

Klausimas	Iš kairės	Iš dešinės	Iš abiejų pusių	Centruotai
14	66	69	70	94

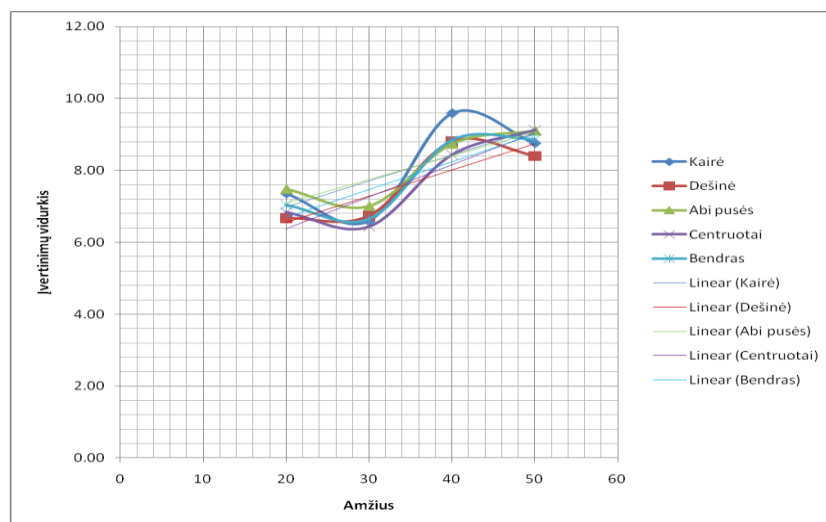
Apžvelgiant įvertinimus pagal lygiavimą (6.34 pav.), galima pastebėti, kad geriausiai įvertinami tekstai, kai lygiavimas yra iš kairės arba iš abiejų pusių, atitinkamai 7,97 ir 7,94. Kitais atvejais įvertinimų vidurkis yra maždaug pusė balo mažesnis. Tai įrodo teksto lygiavimo svarbą daugeliui respondentų.

Taip pat iš diagramos galima pastebėti, kad vyrai daug mažiau dėmesio kreipia į teksto lygiavimą nei moterys. Vyrų įvertinimai svyruoja daug mažesniuose intervaluose maždaug nuo 8,05 iki 8,20. Tuo tarpu moterų įvertinimai nulėmė skirtingų teksto lygiavimų atotrūkį nuo kitų. Tarp aukščiausiai vertinto lygiavimo iš kairės ir žemiausiai vertinto lygiavimo centruotai skirtumas yra 1,15 balo. Tai beveik 8 kartus didesnis skirtumas nei vyrų įvertinimuose. Kas leidžia daryti išvadą, kad moterims teksto lygiavimas daug svarbesnis nei vyrams.



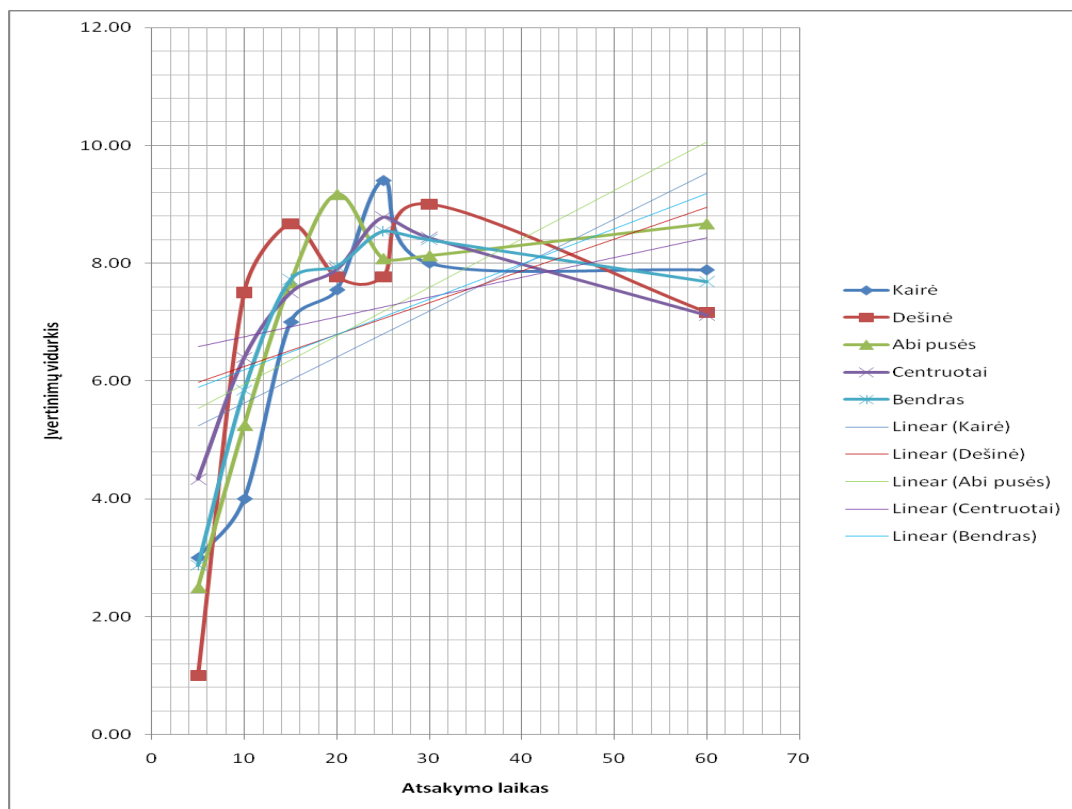
6.34 pav. 14 klausimo vidutiniai įvertinimai pagal lygiavimą

Iš įvertinimų vidurkių pagal amžių diagramos (6.35 pav.) matyti, kad didėjant amžiui įvertinimų vidurkis didėja. Tačiau visais atvejais tendencijos išlieka panašios, tik kairinio lygiavimo atveju respondentai iki 40 metų įvertino šiek tiek geriau nei likusius variantus.



6.35 pav. 14 klausimo vidutiniai įvertinimai pagal amžių

Analizuojant duomenis pagal atsakymo laiką (6.36 pav.), galima pastebėti, kad augant atsakymo laikui didėja įvertinimų vidurkis, tačiau tendencijų susijusių su lygiavimu nepastebėta.



6.36 pav. 14 klausimo vidutiniai įvertinimai pagal atsakymo laiką

Apibendrinant H_4 hipotezę, galima teigti, kad lygiavimas daro įtaką daugiausiai moterims. Geriausiai vertinamas lygiavimas iš kairės ir iš abiejų pusių. Amžius ir atsakymo laikas didelės įtakos lygiavimo kontekste nepadare išskyrus proporcingą įvertinimų didėjimą didėjant tiek amžiui, tiek atsakymo laikui.

H_5 – Pagalbinių elementų atvaizdavimas sistemoje lemia galimybę efektyviau orientuotis.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 10 klausime. Jame buvo prašoma atsakyti į kurį klausimą atsakinėjama. Viso eksperimento metu respondentas matydavo į kurį klausimą šiuo metu atsakinėja išskyrus šį klausimą. Kiekvienam respondentui klausimo numerio vaizdavimas buvo išrenkamas atsitiktinai iš 3 variantų: vaizduojamas tik tekstas, tik paveikslėliai arba ir tekstas ir paveikslėliai.

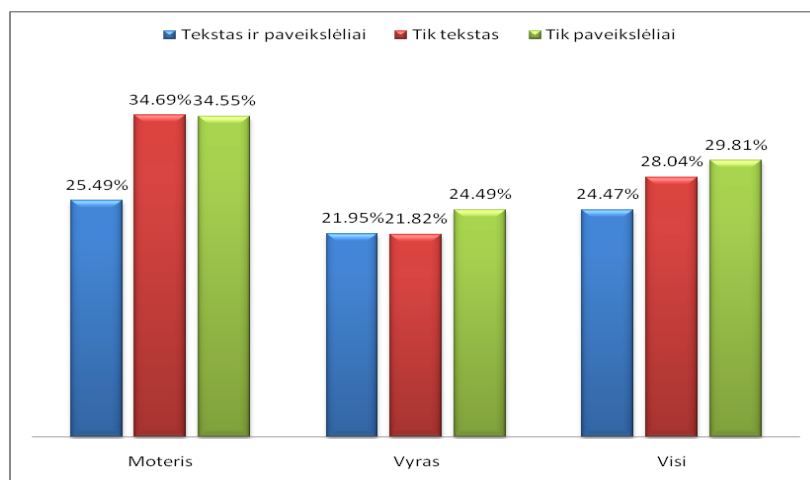
Į 10 klausimą atsakė 305 respondentai. Atskirai į 10 klausimo variantus atsakymų skaičiai pateikti 18 lentelėje.

18 lentelė. H_5 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

Klausimas	Tik tekstas	Tik paveikslėliai	Tekstas ir paveikslėliai
10	107	104	94

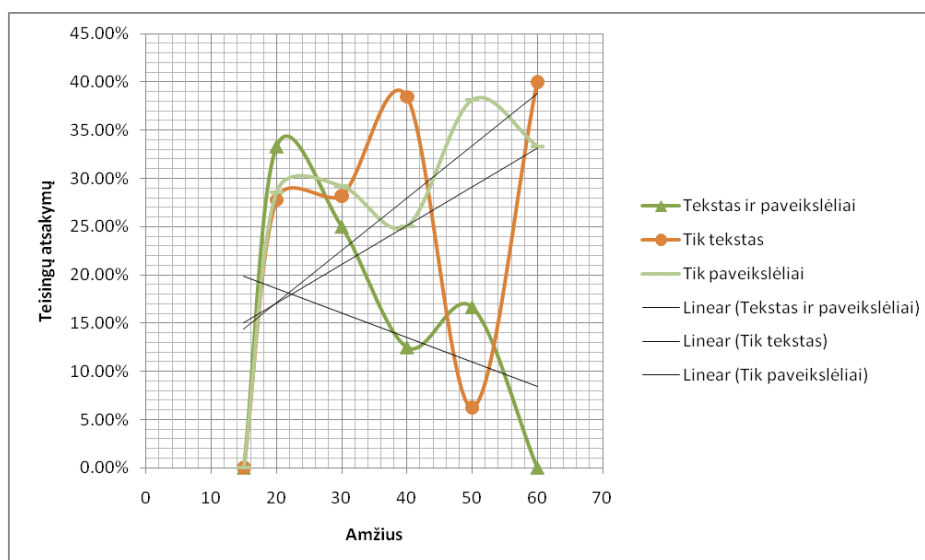
Gauti rezultatai prieštarauja pradinei hipotezei, nes daugiausiai informacijos pateikiantis atvejis, kaip atvaizduojamas ir tekstas ir paveikslėliai atsakymo teisingumui turėjo neigiamą

įtaką palyginus su kitais dviem atvejais (6.37 pav.). Teisingiausiai atsakinėjama buvo kai buvo rodomi tik paveikslėliai – 29,81% teisingų atsakymų. Tai daugiau nei 5% geresnis rezultatas nei vaizduojant abu elementus. Tik tekstinis atvaizdavimas pagerino rezultatus daugiau nei 4,5%.



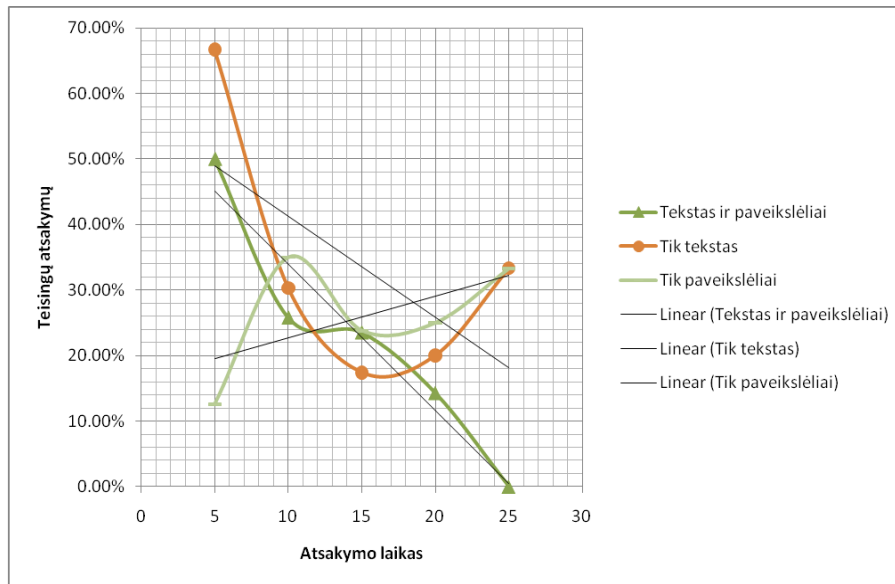
6.37 pav. 10 klausimo teisingi atsakymai pagal pagalbinius elementus

Teisingų atsakymų pasiskirstymų pagal respondentų amžių diagramoje (6.38 pav.) matomas teisingų atsakymų procento didėjimas augant respondento amžiui teksto ir paveikslėlių atvejais atskirai. Kai tuo tarpu atvaizdavus abu vienu metu, didėjant amžiui teisingų atsakymų procentas ženkliai mažėja. Tai galima paaiškinti tuo, kad jaunesniems respondentams, pripratusiems prie didelių kiekių informacijos, tai padeda, o vyresniems, paprastesnis atvaizdavimas yra daug priimtinesnis.



6.38 pav. 10 klausimo teisingi atsakymai pagal amžių

Analizuojant respondentų atsakymus pagal laiką (6.39 pav.), pastebimas teisingų atsakymų procento mažėjimas ilgėjant atsakymo laikui, kai vaizduojamas tekstas ir paveikslėliai arba tik tekstas. Vaizduojant tik paveikslėlius ir ilgėjant atsakymo laikui, teisingų atsakymų daugėja.



6.39 pav. 10 klausimo teisingi atsakymai pagal atsakymo laiką

Apibendrinant H_5 hipotezę, galima teigti, kad pagalbinių elementų vaizdavimas turi būti apsprendžiamas pagal vartotojų amžių. Paprastai jaunesniems vartotojams yra svarbu matyti kuo daugiau informacijos, kai tuo tarpu 30 metų amžiaus ir vyresniems tai sukelia nepatogumų.

H_6 – Struktūrizuota informacija yra isidēmima geriau.

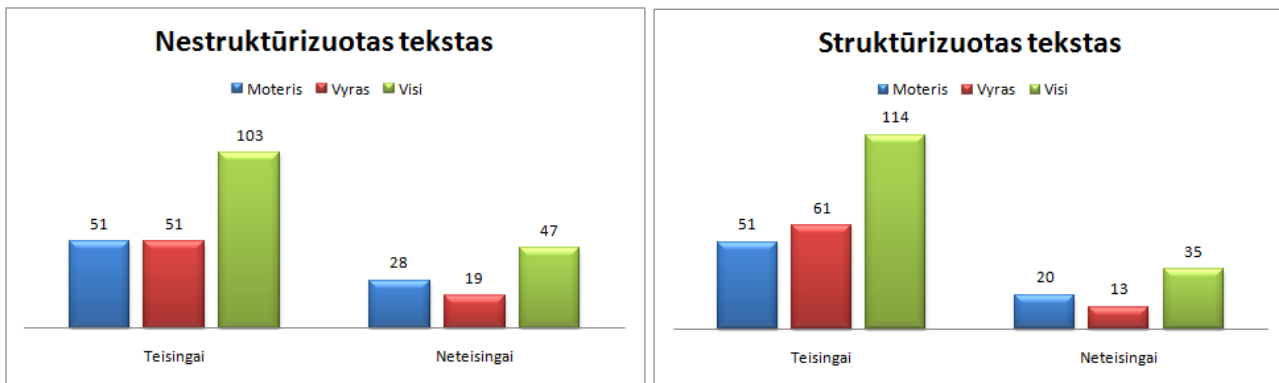
Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 13 klausime. Jame buvo prašoma perskaityti tekstą per 30 sekundžių ir vėliau atsakyti į klausimą iš teksto. Šiam klausimui buvo pateikiamas vienas iš 2 variantų. Viename tekste buvo išvedamas paprastai ir be jokios struktūros. Kitu atveju išvardinimas buvo vaizduojamas struktūrizuotai.

Į 13 klausimą atsakė 299 respondentai. Atskirai į 13 klausimo variantus atsakymų skaičiai pateikti 19 lentelėje.

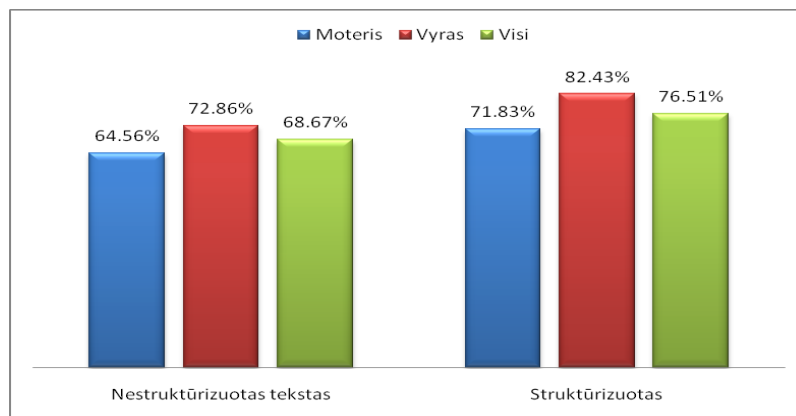
19 lentelė. H_6 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

Klausimas	Nestruktūrizuotas	Struktūrizuotas
13	150	149

Atlikus gautų duomenų analizę, pastebima, kad struktūrizuotas tekstas sąlygojo daugiau teisingų atsakymų (6.40 pav.). Pastarasis atvejis nulėmė 11 teisingų atsakymų padidėjimą, kas yra beveik 8% (6.41 pav.). Šiek tiek labiau tai paveikė vyrus nei moteris, atitinkamai 10% ir 7%.

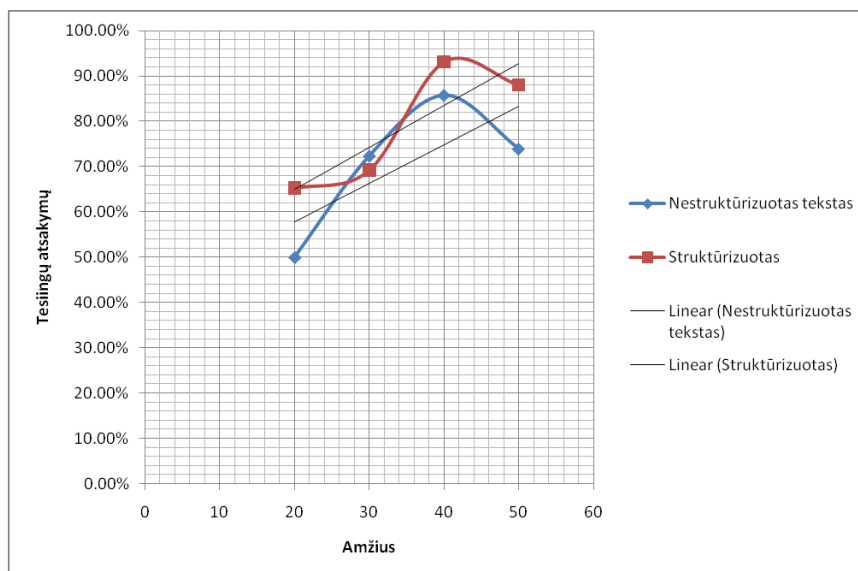


6.40 pav. 13 klausimo teisingi atsakymai



6.41 pav. 13 klausimo teisingų atsakymų procentai

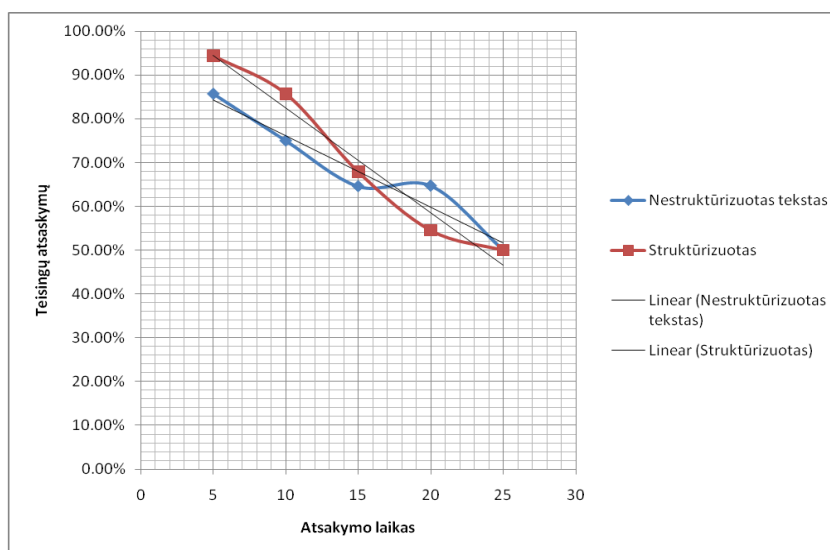
Analizuojant duomenis pagal respondentų amžių (6.42 pav.), matoma tendencija, kad didėjant amžiui, teisingų atsakymų daugėja iki 40 metų ribos tiek struktūrizuoto, tiek ir nestruktūrizuoto teksto atveju. Struktūrizuotas tekstas teisingų atsakymų kiekį padidina iki 10%.



6.42 pav. 13 klausimo teisingų atsakymų procentai pagal amžių

Atsakymo laiko ir teisingų atsakymų sąryšio diagrama, pavaizduota 6.43 paveikslėlyje, parodo kad ilgėjant atsakymo laikui, teisingų mažėja abiem atvejais. Staigesnis kritimas jaučiamas esant struktūrizuotam tekstui. Tai galima paaiškinti tuo, kad struktūrizuota informacija užima didesnę erdvės dalį ir gali būti sudėtingiau atsiminti po ilgesnio laiko tarpo kažkurią

informacijos dalį. Tačiau esant trumpesniems atsakymo laikams ir struktūrizuotai informacijai, teisingų atsakymų skaičius yra beveik 10 % didesnis.



6.43 pav. 13 klausimo teisingų atsakymų procentai pagal atsakymo laiką

Apibendrinant H_6 hipotezę, galima teigti, kad struktūrizuota informacija pagerina rezultatus iki 10%. Tačiau tai daugiausiai pastebima esant nedideliems atsakymo laikams. Įvairioms amžiaus grupėms struktūrizuotas tekstas darė panašią įtaką.

H_7 – Tai, kas yra įprasta ir paprasta naudotis, ne visada yra populiaru.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 5, 6 ir 7 klausimuose. 5 klausime buvo prašoma įvertinti meniu išvaizdą leidžiant naršyti testinius variantus. 6 klausime buvo atliekama užduotis su anksčiau įvertintu meniu, o 7 klausime prašoma įvertinti tą patį meniu dar kartą.

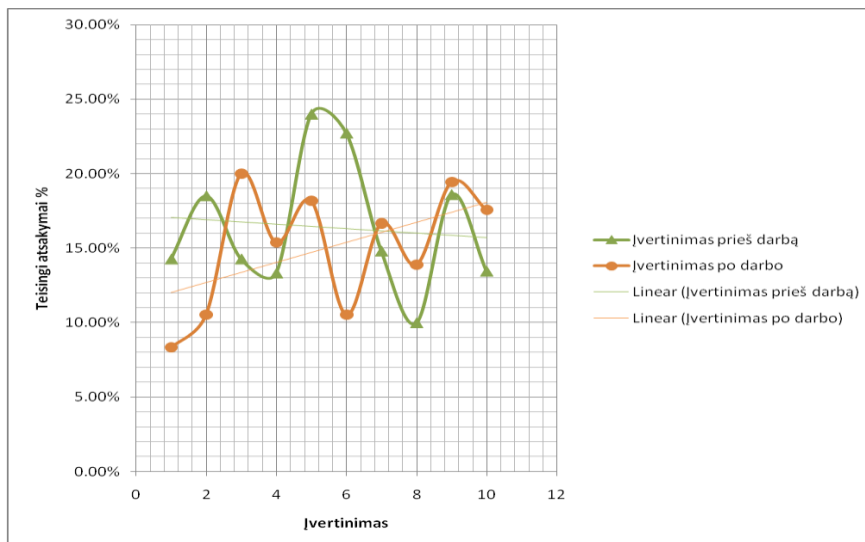
Atsakymų skaičiai į minėtus tris klausimus pateikti 20 lentelėje.

20 lentelė. H_7 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

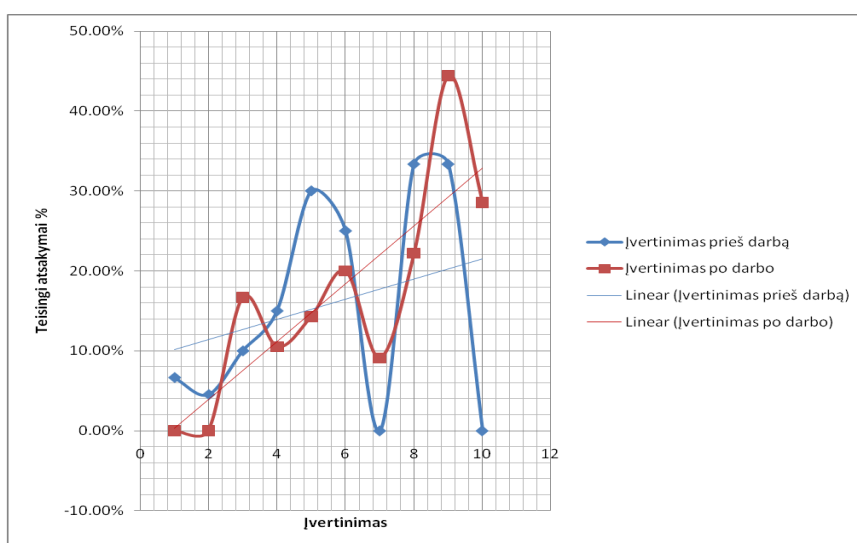
Klausimas	Respondentų
5	321
6	316
7	307

6.44 paveikslėlyje pavaizduotoje diagramoje matosi įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšiai. Įvertinimai prieš darbą su meniu parodo tendencijas, kad didesnius įvertinimus gavo tie meniu, su kuriais užduotis buvo atlikta prasčiau, nei gavę mažesnius įvertinimus. Taip pat diagramoje matosi, kad įvertinimas po darbo su meniu natūraliai išaugo teisingai atlikus užduotį.

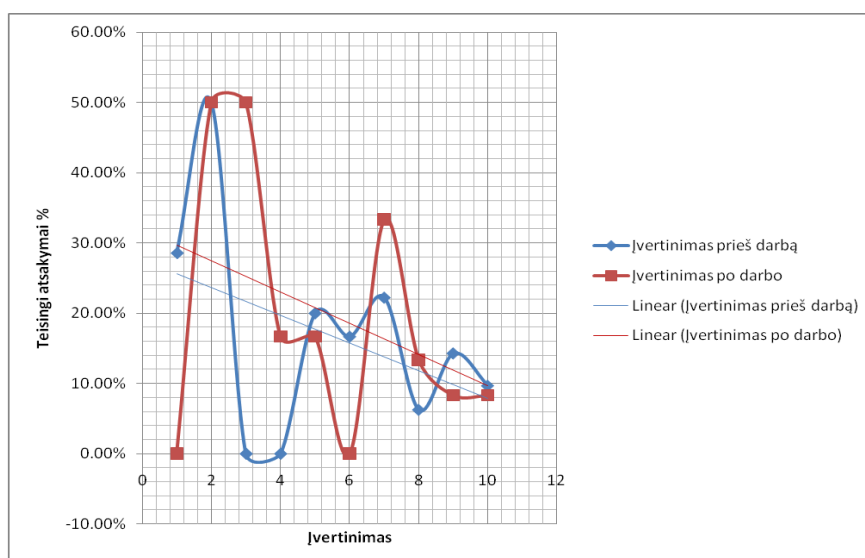
Efektas daug akivaizdžiau pasireiškė, kai užduotys buvo atliekamos su trim populiariausiais meniu (6.46 pav.), nei su trim nepopuliariausiais (6.45 pav.). Pastaruoju atveju efektas buvo atvirkštinis.



6.44 pav. Bendras įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšis



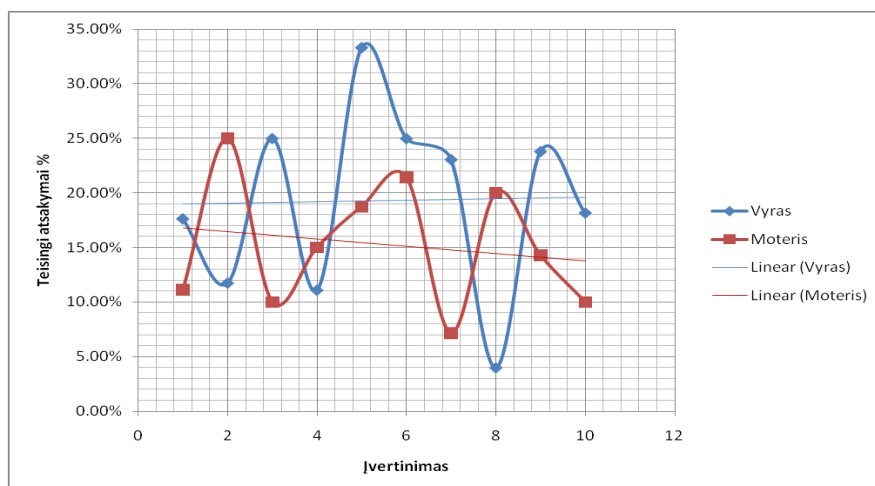
6.45 pav. Trijų nepopuliariausių meniu įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšis



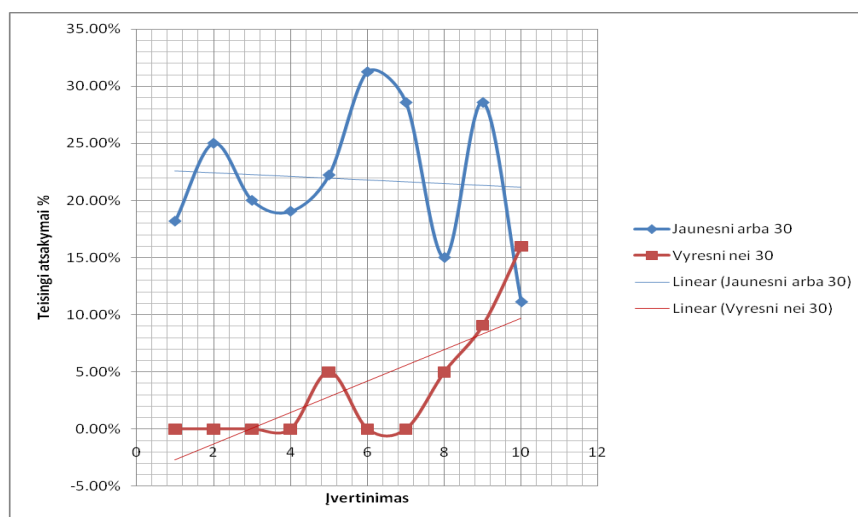
6.46 pav. Trijų populiariausių meniu įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšis

Vertinant efektą pagal lytį (6.47 pav.), pastebima, kad jis labiau veikia moteris. Tuo tarpu vyrams jis negalioja arba galioja nežymiai. Pagal amžių (6.48 pav.) ryškiausiai efektas matosi iki

30 metų respondentams. Taip pat matomas labai didelis teisingų atsakymų skirtumas tarp abiejų amžiaus grupių.



6.47 pav. Meniu įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšis pagal lytį



6.48 pav. Meniu įvertinimų ir teisingų atsakymų sąryšis pagal amžių

Apibendrinant H_7 hipotezę galima teigti, kad efektas labiausiai pastebimas moteriškos lyties iki 30 metų respondentėms. Kitoms respondentų grupėms jis negalioja arba galioja labai nežymiai. Tai galima sieti su vyresnių žmonių atsakingesniu požiūriu į atliekamas užduotis. Tačiau net ir bendru atveju efektas veikia, tik ne taip akivaizdžiai.

H_8 – Vartotojai yra linkę sekti daugumos pavyzdžiu.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 2 klausime. Čia buvo pateikiamas vienas iš 3 skirtingų to paties klausimo variantų. Pirmajame pateikiami atsakymai be jokių pagalbų. Antrajame prie Courier New šrifto pateikiama Microsoft rekomendacija, trečiajame – prie Tahoma šrifto. Taip pat buvo pateikiamas neutralus variantas, kad būtų galima palyginti pokytį.

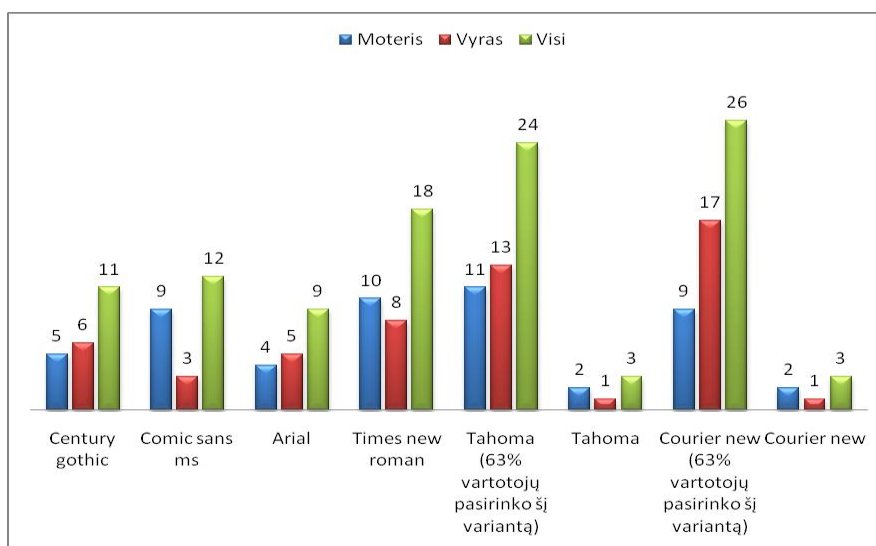
Į klausimą atsakė 231 respondentas. Atskirai į abu variantus atsakymų skaičiai pateikti 21 lentelėje.

21 lentelė. H_8 hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

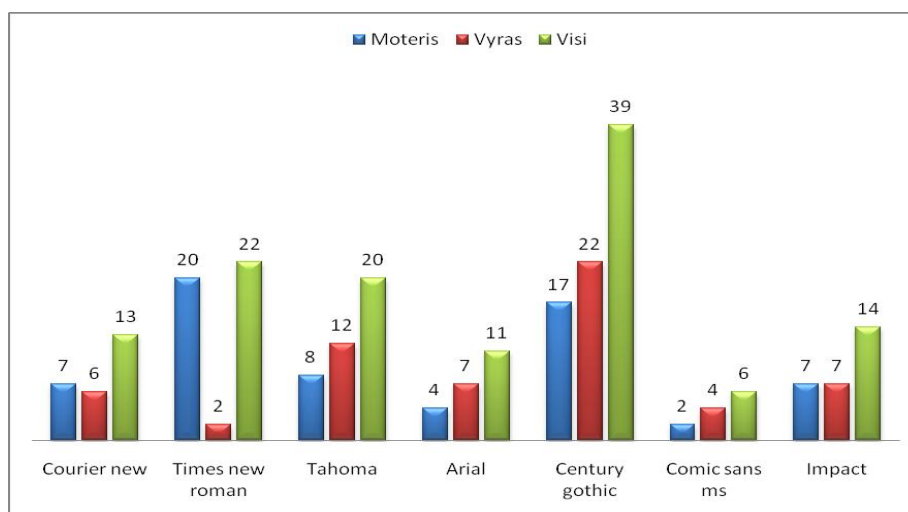
Klausimas	Su Microsoft rekomendacija	Be rekomendacijų
2	106	125

Analizuojant 2 klausimo duomenis iš 6.49 paveikslėlio matosi, kad respondentų pasirinkusių daugumos variantą yra žymiai daugiau nei pasirinkusių likusius. Tuo tarpu, kai be rekomendacijų šie variantai arba surinko labai nedaug pasirinkimų. Vyrams tai padarė šiek tiek didesnę poveikį nei moterims. Courier new šrifto atveju tai yra kiek akivaizdžiau, nes vyrų pasirinkusių šį variantą buvo beveik dvigubai daugiau nei moterų (9 moterys ir 17 vyrų).

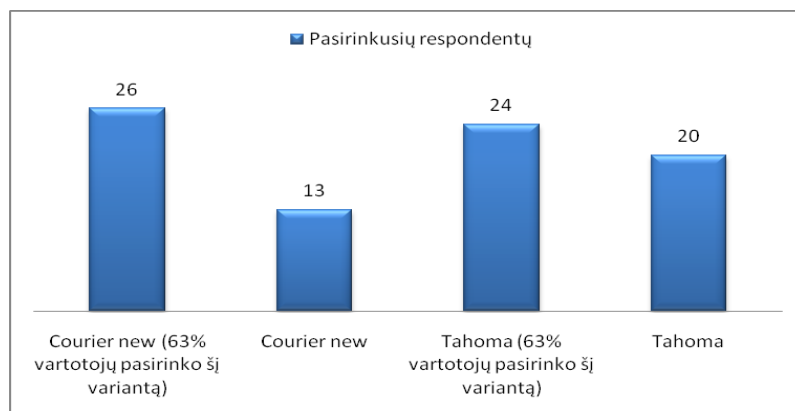
Peržiūrėjus respondentų atsakymus (6.50 pav.), kai nedaroma jokia įtaka pagalbomis, matosi, kad minėti variantai surinko vidutinišką atsakymų skaičių ir neišsiskyrė iš kitų rezultatų. Palyginus rezultatus su autoriteto įtaką turinčiais rezultatais, gaunama rekomenduojamų šriftų persvara – Tahoma nuo 20 pakilo iki 24 (6.21 pav. ir 6.52 pav.), tai yra 20% pokytis, o Courier new nuo 13 iki 26 (6.21 pav. ir 6.52 pav.), tai yra dvigubas pokytis.



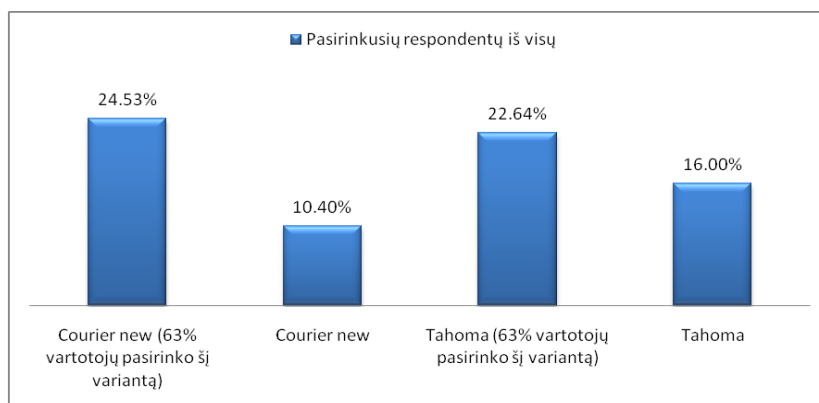
6.49 pav. 2 klausimo atsakymai su daugumos pagalba



6.50 pav. 2 klausimo atsakymai be pagalbų

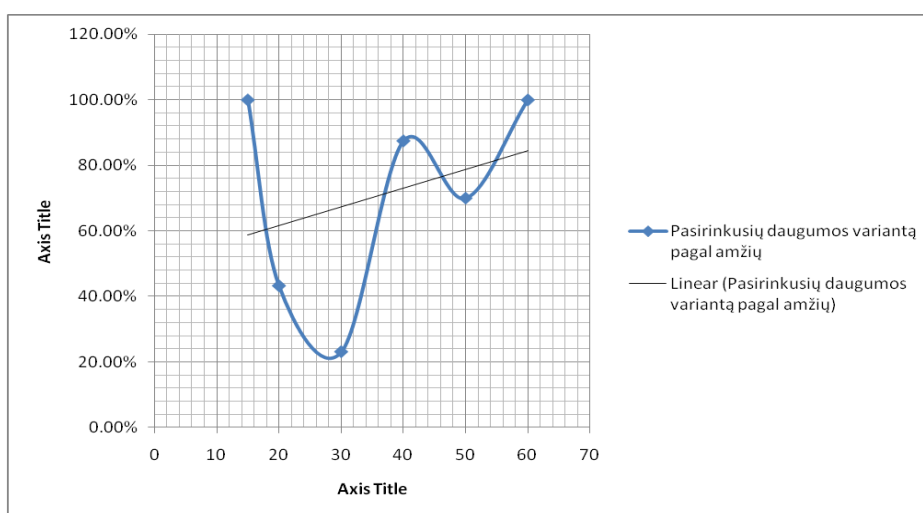


6.51 pav. 2 klausimo Microsoft rekomenduojamų variantų palyginimas



6.52 pav. 2 klausimo Microsoft rekomenduojamų variantų palyginimas procentaliai

Analizuojant 2 klausimą pagal respondentų amžių (6.53 pav.), išryškėja kurios amžiaus grupės yra labiausiai veikiamos nagrinėjamo efekto. Iki 20 metų respondentai buvo linkę rinktis rekomenduojamus variantus 3 kartus dažniau nei nuo 20 iki 30 metų amžiaus. Taip pat labai dažnai rekomenduojamus variantus rinkosi nuo 40 iki 50 metų amžiaus respondentai – daugiau kaip 2 kartus dažniau.



6.53 pav. 2 klausimo rekomenduojamų variantų pasirinkimams pagal amžių

Apibendrinant H_8 hipotezę, galima teigti, kad daugumos pasirinkimas daro didelę įtaką respondentų elgesiui. Ypatingai tai atsispindi iki 20 ir nuo 40 iki 50 metų amžiaus respondentų grupėse. Šis efektas yra labai panašus į autoriteto įtakos efektą, nagrinėtą H_2 hipotezėje.

H₀ – Vartotojai įsimena tik nedidelį kiekį informacijos.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 3 klausime. Čia buvo pateikiamas vienas iš 3 skirtingų to paties klausimo variantų. Pirmajame pateikiamas klausimas be jokių pagalbų. Antrajame – klausimas su vizualia pagalba. Trečiajame – klausimas su tekstine pagalba. Po to prašoma įvesti aštuonženklį skaičių praėjus 15 sekundžių, duotų įsidėmėti jį.

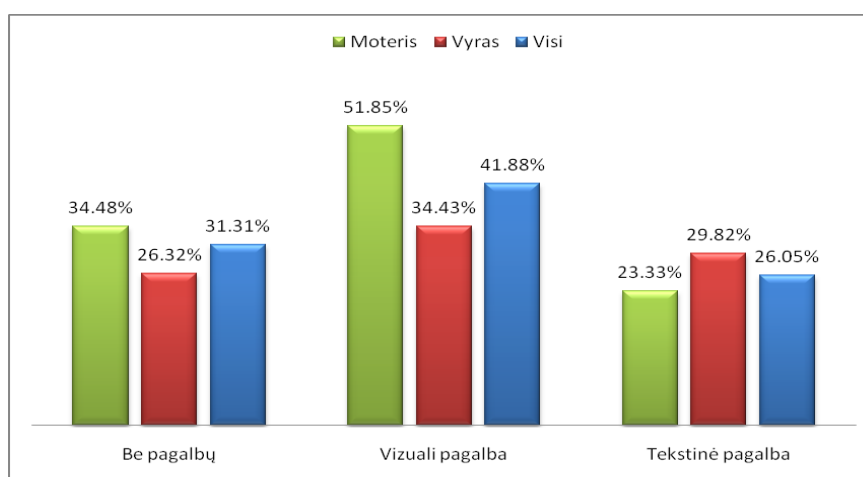
Į klausimą atsakė 335 respondentai. Atskirai į abu variantus atsakymų skaičiai pateikti 22 lentelėje.

22 lentelė. H₀ hipotezės tyrimo respondentų skaičiai

Klausimas	Be pagalbų	Su vizualia pagalba	Su tekstine pagalba
3	99	117	119

Peržvelgus atsakymų rezultatus (6.54 pav.) matyti, kad tekstinė pagalba bendru atveju pablogino rezultatus. Tai labiau galioja moterims. Jų teisingų atsakymų procentas nukrito nuo 34,48% iki 23,33%, tai yra daugiau nei 11%. Tuo tarpu vyrams tai pagerino rezultatus 3,5%.

Vizuali pagalba buvo daug efektyvesnė. Tai akivaizdžiau matosi analizuojant respondentes moteris. Šiuo atveju teisingų atsakymų procentas pakilo nuo 34,48% iki 51,85%, tai yra daugiau nei 17% skirtumas, o tai reiškia daugiau nei 50% pagerėjimą. Vyrams respondentams vizuali pagalba taip pat padarė teigiamą įtaką. Šiuo atveju teisingų atsakymų padaugėjo nuo 26,32% iki 34,43%. Tai reiškia daugiau nei 8% skirtumą ir daugiau nei 30% pagerėjimą.

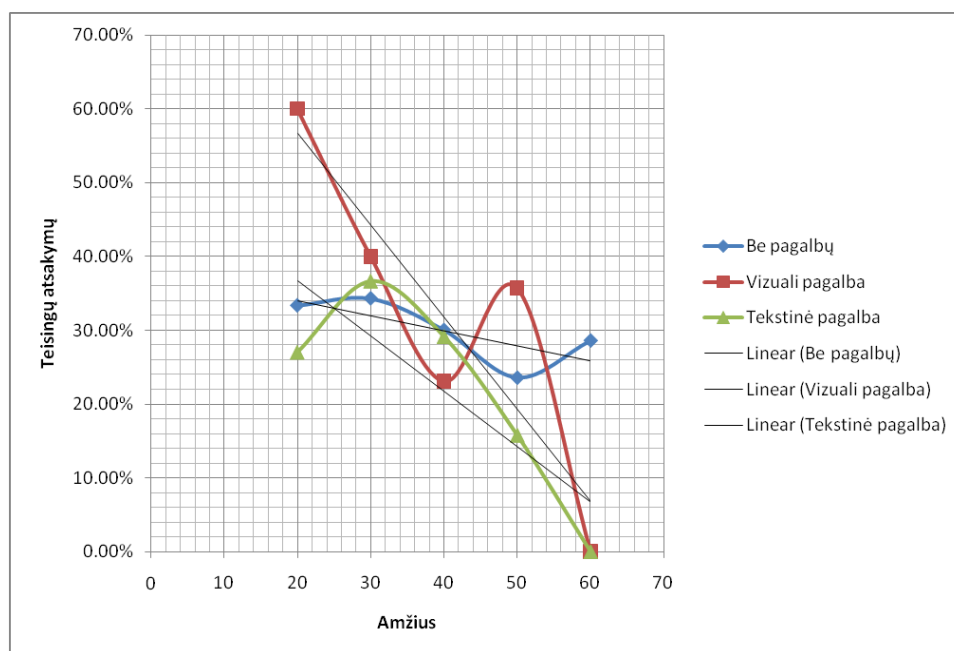


6.54 pav. 3 klausimo teisingų atsakymų procentai

Analizuojant amžiaus įtaką atsakymų teisingumui (6.55 pav.), matyti atsakymų teisingumo atsakymų kiekio mažėjimo tendencija didėjant amžiui. Tai galima paaiškinti vyresnių žmonių prastesniu gebėjimu įsiminti.

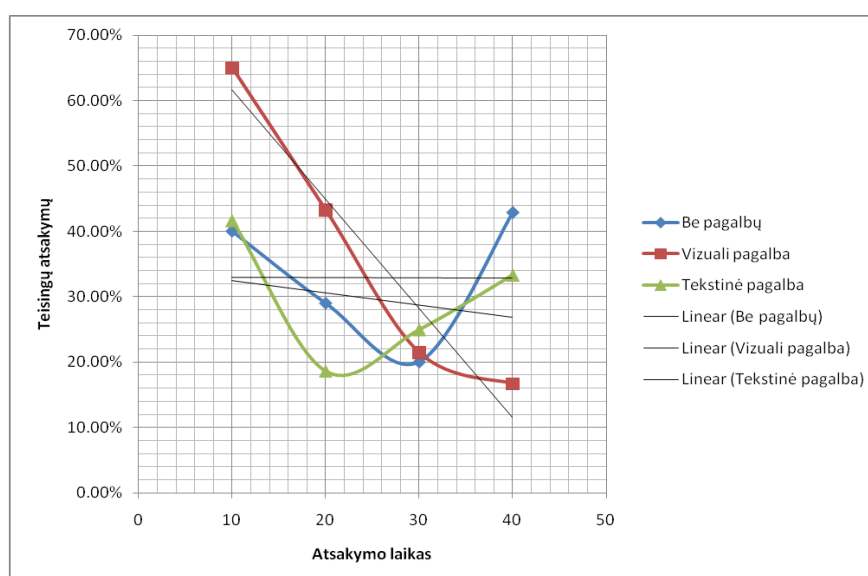
Ypatingai didelis mažėjimas matomas pateikiant pagalbas, kai tuo tarpu variantas be pagalbų tokio didelio mažėjimo tendencijų neturi. Iš dalies tai galėtų sietis su H₅ hipotezės

išvadamis, kad daugiau pagalbinių priemonių yra svarbiau jaunesnio amžiaus respondentams, kai vyresniems įvairios pagalbos trukdo susikaupti.



6.55 pav. 3 klausimo teisingų atsakymų procentai pagal amžių

Atsakymo laiko įtaka trumpalaikiai atminčiai (6.56 pav.) yra ne tokia akivaizdi. Šiuo atveju matomas ženklus teisingų atsakymų sumažėjimas esant vizualiai pagalbai ir ilgam atsakymo laikui. Kitais dviem atvejais sumažėjimas yra nedidelis. Iš to galima padaryti išvadą, kad vizualios pagalbos veiksmingiausias, kai užduoties atlikimo laikas yra nedidelis – iki 20-30 sekundžių.



6.56 pav. 3 klausimo teisingų atsakymų procentai pagal atsakymo laiką

Hipotezės H_9 apibendrinimui galima paminėti, kad trumpalaikės atminties rezultatų pagerinimui geriausia naudoti vizualius įrankius. Jų naudojimo efektyvumas krenta augant vartotojų amžiui bei užduoties atlikimo laikui, taip pat pažymėtina, kad jos labiausiai veikia

moteris. Tuo tarpu tekstinės pagalbos yra daug svarbesnės vyrams. Jos taip pat neturi tokios didelės mažėjimo tendencijos didėjant užduoties atlikimo laikui.

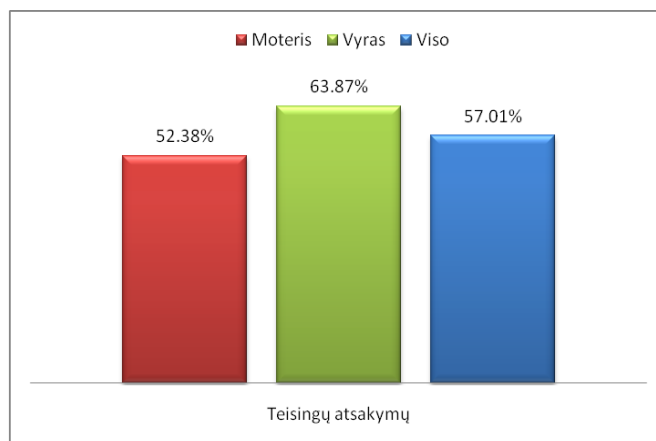
H₁₀ – Vartotojai rutininius veiksmus atlieka nesusimastydami apie jų atlikimą.

Hipotezės teisingumas buvo tiriamas 4 klausime. Čia buvo pateikiama telefoninė klaviatūra be skaičių ir prašoma suvesti 9 skaičius. Į klausimą atsakė 335 respondentai.

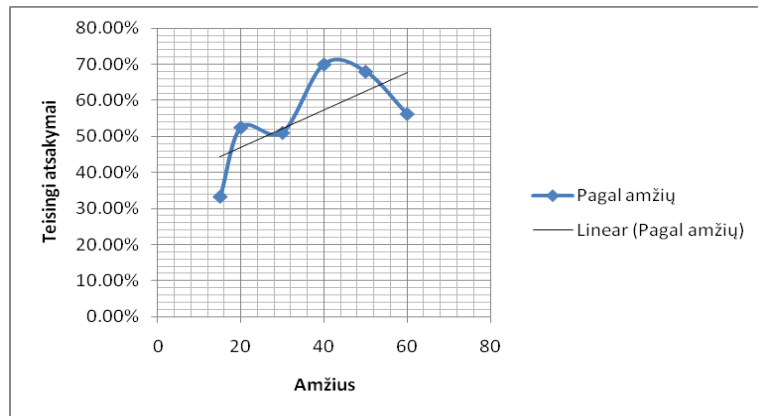
Analizuojant atsakymų rezultatus, matosi, kad vos 57% respondentų teisingai atliko užduotį. Turint galvoje, kad daugelis žmonių telefoną naudoja kiekvieną dieną ir atlieka daug įvedimo veiksmų, tai yra labai žemas teisingų atsakymų skaičius. Nepadėjo net tai, kad buvo prašoma suvesti skaičių, panašų į telefono numerį. Gali būti, kad dalis žmonių sumaišė kompiuterio skaičių klaviatūrą su telefonu. Tačiau tai nėra pateisinimas, nes tiek telefonu, tiek kompiuteriu daugelis respondentų dirba didelę savo dienos dalį.

Taip pat pastebimas vyrų ir moterų teisingų atsakymų skirtumas – daugiau nei 11% teisingai atsakusių vyrų. Tai patvirtina faktą, kad vyrai yra techniškesni ir daugiau dėmesio kreipia į technologinius niuansus.

Amžius taip pat turi didelę įtaką šios užduoties atlikimui. Iš diagramos (6.58 pav.) matyti, kad didėjant respondentų amžiui nuo 20 iki 40 metų, teisingų atsakymų skaičius padidėja nuo 50% iki 70%.



6.57 pav. 4 klausimo teisingų atsakymų procentai



6.58 pav. 4 klausimo teisingų atsakymų procentai pagal amžių

Apibendrinant H_{10} hipotezę, galiam teigti, kad didelė dali žmonių net ir naudodami tam tikrus veiksmus kiekvieną dieną, paprašius juos atlikti kitomis sąlygomis, daro daug klaidų – beveik pusė respondentų suklydo atlikdami užduotį. Šiuo atveju šiek tiek daugiau klaidų darė jaunesnio amžiaus moterys. Kai tuo tarpu vyresnio amžiaus (40-50 metų) žmonės rutininius veiksmus atliko daug teisingiau.

7. Tyrimo reikšmė informacinių sistemų vartotojo sąsajos inžinerijai

H₁ – Paprastesnė kalba sistemoje yra prieinamesnė didesniai vartotojų.

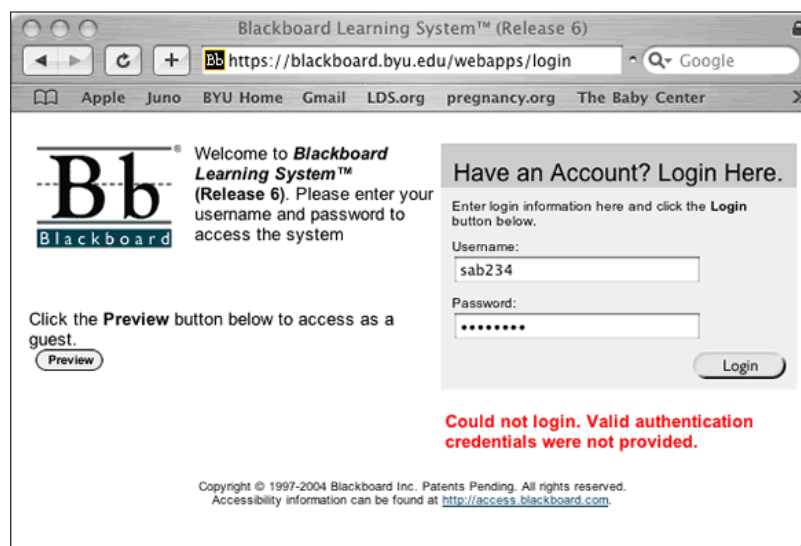
Hipotezė pasitvirtino tik esant tam tikroms sąlygoms – kai vartotojų amžius yra mažesnis nei 30 metų, esant daugiau nei 17 sekundžių trukmės užduoties atlikimo laikui, bei labiau veikė moteriškos lyties respondentes.

Svarbu pažymėti, kad paprastesnė kalba yra daug efektyvesnė, kai turinys yra nesudėtingas. Sudėtingiems moksliniams tekstams, vertėtų naudoti specifinius terminus, nes kalbos supaprastinimas sumažina teksto skaitomumą. Tai parodė atlikti tyrimai H₁ hipotezės veiksmingumui įrodyti.

Informacinių sistemų projektuotojams tai svarbu dėl sistemos išvedamų pranešimų kokybės. Projektuotojams neteisingai įvardinus tam tikrus terminus, galima prarasti nemažą dalį sistemos vartotojų, ypač prieš tai paminėtų, kuriems padaryta didžiausia įtaka.

Kai kurie netinkami pavyzdžiai paminėti *paveikslėliuose 7.1, 7.2, 7.3, 7.4.*

7.1 paveikslėlyje klaidos pranešimo tekstą, galima būtų perfrazuoti taip, kad neliktų vartotojui nesuprantamų žodžių, tokių kaip „Galiojantys autentifikacijos duomenys“ (*angl. Valid authentication credentials*). Vietoj to galima būtų pranešime įrašyti, kad nurodytas neteisingas vartotojo vardas ir slaptažodis.



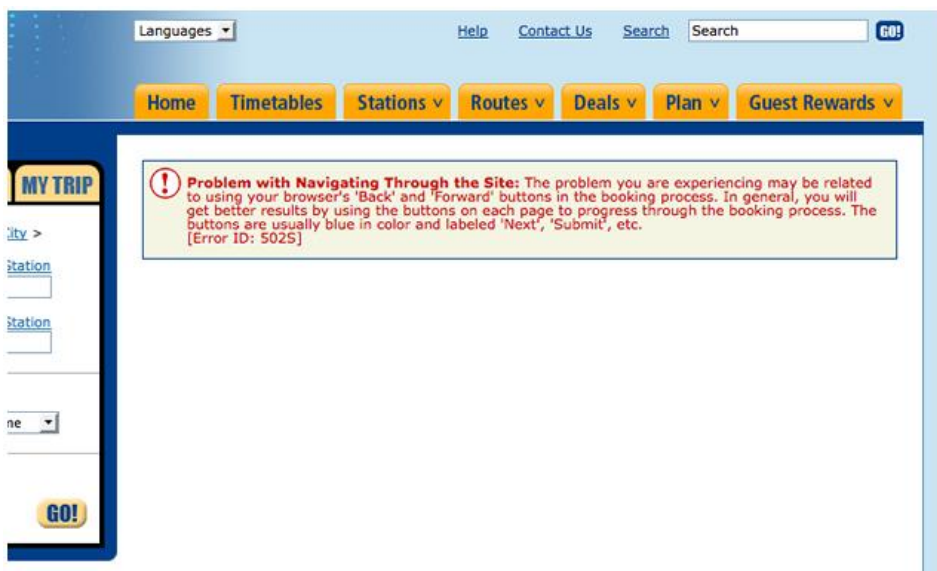
7.1 pav. Prisijungimo klaida

Nereikėtų pranešimuose naudoti vartotojams nesuprantamų žodžių, kaip *7.2 paveikslėlyje* „protokolas“ (*angl. Protocol*). Vietoj to galima būtų išvesti paaiškinimą kas įvyko ir kaip tai sutvarkyti vartotojams suprantamesne kalba.

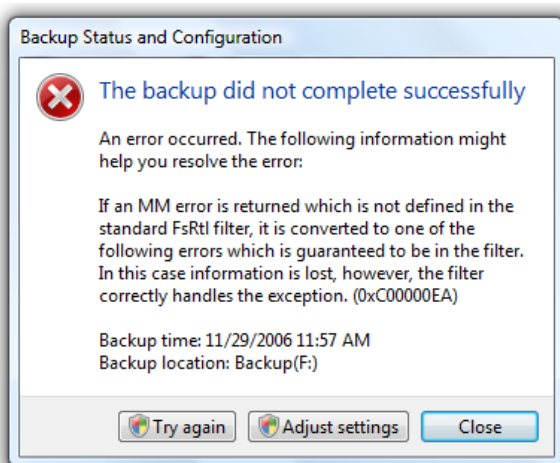


7.2 pav. Informacinis pranešimas

7.3, 7.4 paveikslėliuose naudojami klaidos pranešimo kodai, taip pat nurodomi labai techniškai klaidos pranešimai. Jeigu tai nėra būtina, geriau tokius pranešimus išvesti apibūdintus keliais raktiniais žodžiais ir nuorodom.



7.3 pav. Naršymo klaidos pranešimas



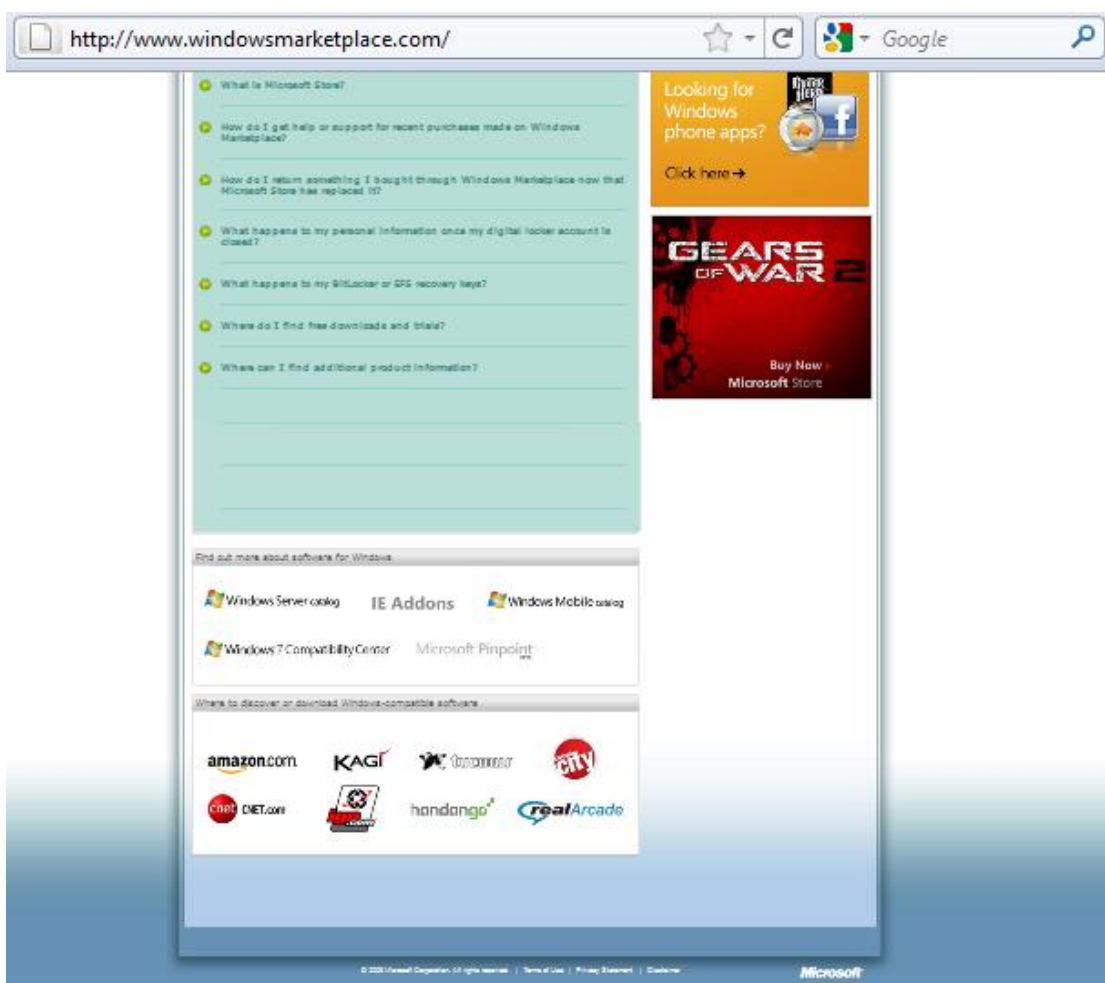
7.4 pav. Atsarginės duomenų kopijos kūrimo proceso pranešimas

H₂ – Vartotojų sprendimams įtakos turi autoritetas.

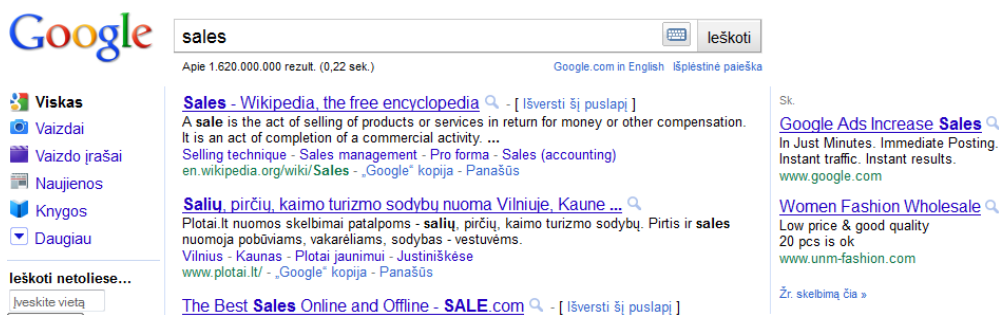
Hipotezės H₂ tyrimas labai aiškiai parodė, kad vartotojams labai svarbu žinoti autoriteto

įtaką. Informacinių sistemų projektavimui, tai turėtų įtakos, tuo, kad prie svarbesnių ir reikšmingesnių elementų galima įdėti nuorodų, padedančių vartotojams atrasti svarbiausias funkcijas, nukreipti reikiama linkme. Autoritetas neturėtų būtinai būti įtakingas asmuo ar organizacija. Tam galima pasitelkti ir pačių sistemos kūrėjų nuomonę. Autoriteto vardo naudojimu neturėtų būti piktnaudžiuojama, o juo pasinaudojama tik reikšmingais atvejais.

Keletas panaudojimo atvejų pavaizduoti 7.5, 7.6, 7.7 paveikslėliuose. 7.5 paveikslėlyje pavaizduota rekomendacija puslapio apačioje į specializuotas parduotuves. 7.6 paveikslėlyje dešinėje pusėje pateiktos nuorodos iš Google svetainės, o 7.7 paveikslėlyje prie vartotojų įvertinimų pridedamas ir puslapio įvertinimas tam tikrai programai.



7.5 pav. Rekomendacijos puslapio apačioje



7.6 pav. Puslapio nuorodos dešinėje pusėje

Top Rated in Downloads

Show 10 results per page Sort by: Editors' Rating

NARROW RESULTS

BY PRICE:

- Free to try (3728)
- Free (2821)
- Purchase (30)
- Update (3)

BY CATEGORY:

- Utilities & Operating Systems (1236)
- Browsers (748)
- Games (713)
- Security Software (615)
- System Utilities (592)
- Business Software (439)
- Screensavers & Wallpaper (429)
- Desktop Enhancements (413)

Free MP3 Music Downloads
www.imesh.com More than 15000000 MP3 and Videos Easy, Fast - Start Downloading Now!

Does fragmentation affect SANs, NAS, and RAID?
www.techrepublic.com Download this white paper to learn how and why

RELATED PRODUCTS

- eDocXL - Full Version Download
- Lodge Tracker - Full Version Download
- InTrek Lite IT - Full Version Download
- InTrek Lite General - Full Version Download
- DataNumen Advanced Word Repair (Download)

RELATED BLOGS

- A brief history of downloadable console games
- Top 5 Worst downloads
- NBA offering downloads of playoff games
- Be careful when downloading software
- AOL to offer free downloads of new film

WinZip
Try the universal zip utility for file compression, encryption, sharing, and data backup.
Read editor's review...
Added on April 20, 2011
Version 15.5.9468

Editors' rating: ★★★★★
User rating: ★★★★★

202,213,438 total downloads
74,311 last week

Download Now
Buy Now
Add to my list

ICQ
Communicate instantly using the latest version of this popular chat client.
Read editor's review...

Editors' rating: ★★★★★
User rating: ★★★★★

167,341,231 total downloads
894 last week

Download Now
Add to my list

7.7 pav. Prie vartotojų įvertinimų pateikiami puslapio įvertinimai

H₃ – Keičiant informacijos aplinką, galima paveikti vartotojo sprendimus.

Informacijos aplinka yra labai svarbus veiksnys ne tik skaitomumui, suvokimui ar funkcionalumui, bet ja galima sėkmingai pasinaudoti paveikiant vartotojo veiksmus, suvokimą bei įtakoti vertinimą. Tam svarbu suprasti informacijos kontekstą ir pagal tai parinkti atitinkamą aplinką. Aplinka galima laikyti viską, kas supa tekstinę informaciją – fonas, paveikslėliai, garsai, animacija ir t.t.

Blogiausias variantas būtų palikti vien tik tekstą (7.8 pav.). Kaip parodė tyrimo rezultatai, tokiu atveju vartotojų požiūris yra gerokai blogesnis. Tuo tarpu šį pranešimą galima pavaizduoti daug gražiau apipavidalintą (7.9 pav.). Taip pat galimi atvejai, kai aplinka sudaro visą sistemos esmę (7.10 pav.).

Visais atvejais būtina išanalizuoti vartotojų elgesį ir atliktis reikiamus sprendimus dėl apipavidalinimo keitimo.



The page cannot be found

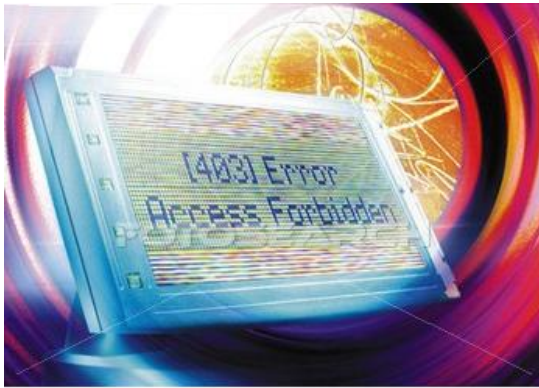
The page you are looking for might have been removed, had its name changed, or is temporarily unavailable.

Please try the following:

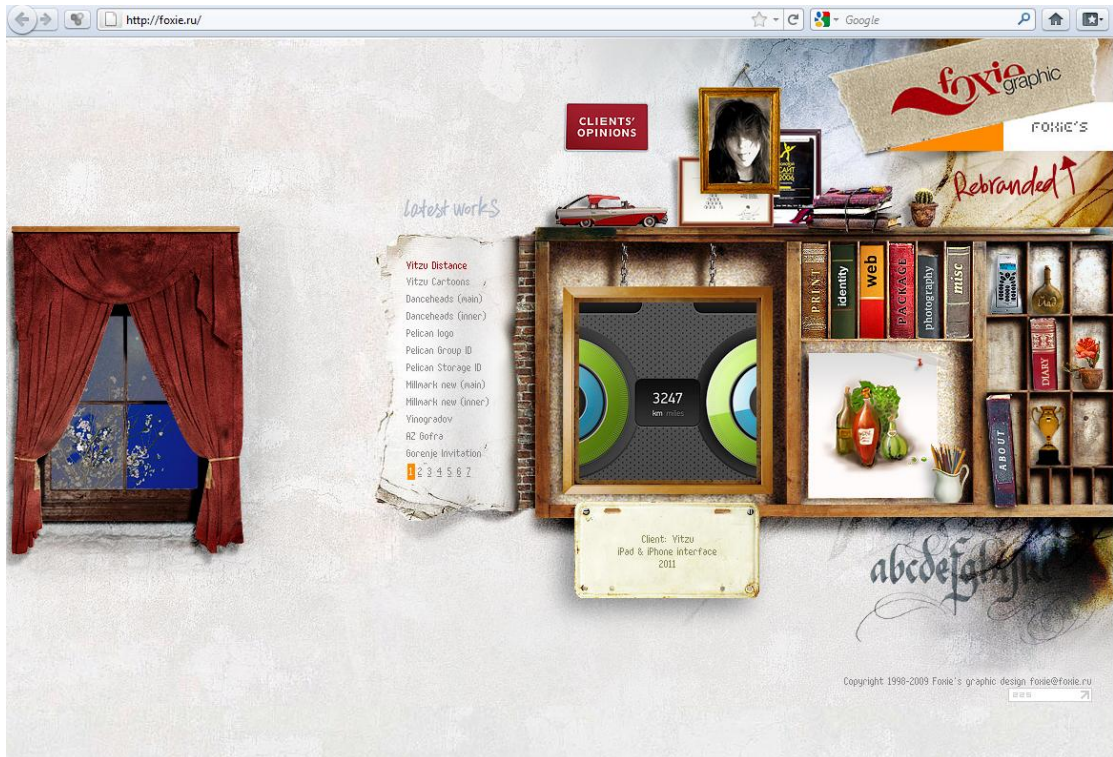
- If you typed the page address in the Address bar, make sure that it is spelled correctly.
- Open the httpd.apache.org home page, and then look for links to the information you want.
- Click the [Back](#) button to try another link.
- Click [Search](#) to look for information on the Internet.

HTTP 404 - File not found
Internet Explorer

7.8 pav. Tekstinis klaidos pranešimas



7.9 pav. Apipavidalintas klaidos pranešimas



7.10 pav. Aplinkos išnaudojimo pavyzdys

H₄ – Teksto lygiavimas daro įtaką suvokimui.

Teksto išdėstymas yra svarbus ne tik skaitomumui, bet ir bendram teksto suvokimui. Kaip paaiškėjo iš tyrimo, daugelis žmonių linkę skaitomumo problemas susieti ir su teksto kontekstu bei vertinimu. Todėl labai svarbu kiekvieną elementą sistemoje išdėstyti taip kad jie netrukdytų vienas kito skaitomumui ir padėtų pereiti iš vieno elementų į kitus. Kokybiškiausias teksto skaitomumas yra tada, kai jis lygiuotas iš kairės arba iš abiejų pusių. Kiekvienu atveju tai reikėtų išanalizuoti atskirai, nes tiek vienas tiek kitas teksto lygiavimas turi trūkumų ir privalumų.

Iš kairės lygiuotas tekstas skaitomas paprasčiau dėl vienodų tarpų tarp raidžių, tačiau jis palieka skirtingus tarpus eilučių pabaigose. Iš abiejų pusių tekstas skaitomas šiek tiek sunkiau dėl skirtingų tarpų tarp raidžių, tačiau yra struktūriškai tvarkingesnis. Centruotą tekstą verta

naudoti, kai informacijos yra nedaug – antraštėms, pavadinimams, meniu punktams ir pan. Iš dešinės lygiuotą tekstą verta naudoti specifiniuose elementuose, jei tai padeda skaitomumui.

Kai kurie blogi teksto lygiavimo atvejai pavaizduoti 7.11 ir 7.12 *paveikslėliuose*. Pirmuoju atveju tekstas yra centruotas, išskaidytas į eilutes po kelis žodžius ir dėl to daug sudėtingiau skaitomas. Antruoju atveju tekstas lygiuotas iš kairės, tačiau neturi aiškių ribų.

7.13 *paveikslėlyje* pavaizduotu atveju, tekstas išdėstytas įvairiais lygiavimais ir tai apsunkina teksto skaitomumą, nes skaitytojas turi nuolat persiorientuoti skirtingam tekstui.

I HATE SPAM as much as you do, I will never sell or pass on your subscription details.



If you're ready to take your business to the next level and want to learn how to generate 100+ leads per day to explode your business then I have a special gift for you.

For submitting your information on this website I'm going to give you access to my exclusive FREE report on the HOTTEST marketing strategy right now, TWITTER... FOR FREE!

The free report will show you EXACTLY how the top network marketers are leveraging TWITTER to build powerful relationships, attract distributors into their business, and in turn explode their income.

The TWITTER report will be yours immediately on the following page when you fill out the newsletter request form above. You've got nothing to lose and a TWITTER education to gain FOR FREE!

7.11 pav. Centruotas teksto lygiavimas

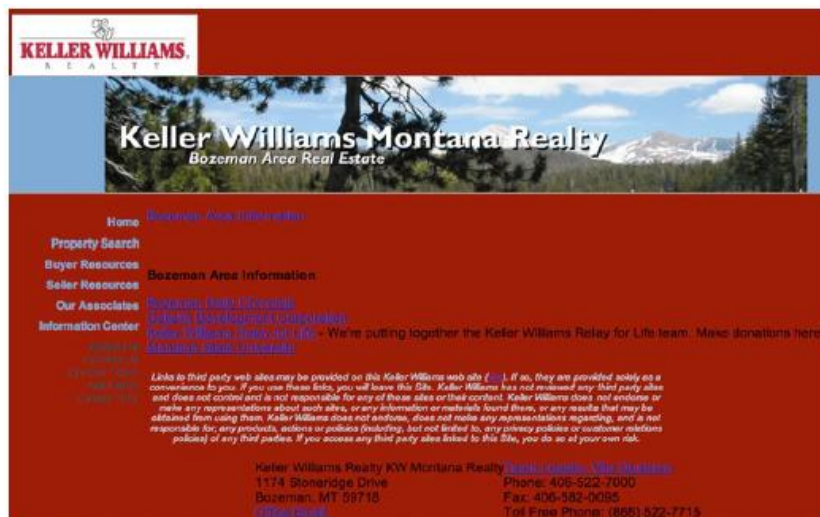
New release program

Dear Entrepreneur, I want to share with you the following easy way to make BIG MONEY!! \$\$\$\$\$\$ with just 20 minutes of your time on a PC, email and Internet access and a small (one time only) investment of \$5. You've just GOT to try this! This one REALLY GUARANTEED to Work. I'm doing it. I figured that for \$5.00 - if I didn't do it and then found out that it does work - I'll be kicking myself real hard !! - And you know what? It works!!!!!! If you need Money NOW - Do It! That's all I can say.

I want to share this improved version of a proven method. It's so EASY to make at least a few thousand \$\$\$ -) Think about it, if this didn't work why would I be doing it? I'm not expecting you to do anything more or less than I'm doing. The first time I received an email like this, I procrastinated about sending a Pathetic \$5!! I've thrown away much more than that on Lotteries! ~~~~~ Anyway, here's the ideal! This is an EASY program that you do in 20 minutes. Then sit back and make UNLIMITED MONEY!!! NO OTHER PROGRAM LIKE IT!!! * you're the Boss * no recruiting * no downlines to worry about * no 3rd party controlling payouts * no records to kept * no matrix plan * no compensation plans * no need to re-invest money again again * no message boards * as confidential as you want it to be * and it incorporates E-GOLD INSTANT PAYOUT!!! You do not need to send cash by mail (which has a high risk of getting lost). NOTE: if you've never used E-gold, I've included some info in the SIMPLE Steps below. Don't stop any other programs you are doing because this will literally take about 20 minutes, then you're done. DO IT ALONGSIDE whatever else you might be doing. Read on ~~~~~ If you need to make BIG \$\$\$ BUCKS \$\$\$ REALLY FAST, then please take a moment to read this simple program I am sharing with you. You DO NOT have to send money to five people, buy their reports or recipes or anything like that. Nor will you have to invest more money later to get things going. THIS IS THE FASTEST, EASIEST PROGRAM YOU WILL EVER DO. BE PREPARED TO GET EXCITED... YOU WON'T BE DISAPPOINTED!!!

***** This service is 100% legal. Refer to US Postal and Lottery Laws, Title 18, Section 1302 and 1341, or Title 18, Section 3005 in the US code, also in the code of federal regulations, Volume 16, Sections 255 and

7.12 pav. Teksto lygiavimas iš kairės



7.13 pav. Įvairūs teksto lygiavimai viename puslapyje

H₅ – Pagalbinių elementų atvaizdavimas sistemoje lemia galimybę efektyviau orientuotis.

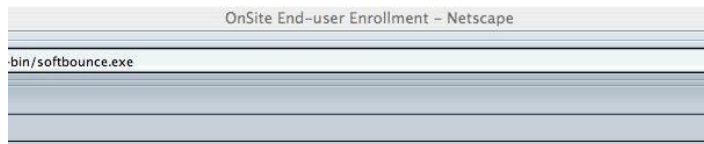
Pagalbiniai elementai padeda vartotojui orientuotis sistemoje. Šia hipoteze bandyta išsiaiškinti kokiomis sąlygomis ši hipotezė veikia teigiamai, o kada – neigiamai. Pagalbiniai elementai yra tokie, kurie vaizduoja įvairią papildomą informaciją sistemoje – tai gali būti progreso juostos, tekstinis vykdymo vaizdavimas, garsiniai pranešimai, sekančių žingsnių pagalbos ir panašiai.

Kai kurie blogi pavyzdžiai pavaizduoti 7.14, 7.15 paveikslėliuose. Šiuos atvejus galima patobulinti įvedant progreso vaizdavimą ar pranešimą apie likusį laiką.

7.16 pav. pavaizduotas „Amazon.com“ pagalbinis meniu, padedantis greitai naršyti puslapį, o 7.17 paveikslėlyje pavaizduota standartinė „Microsoft Windows“ pagalbinė klaviatūra.



7.14 pav. Failo įkėlimo laukimo pranešimas

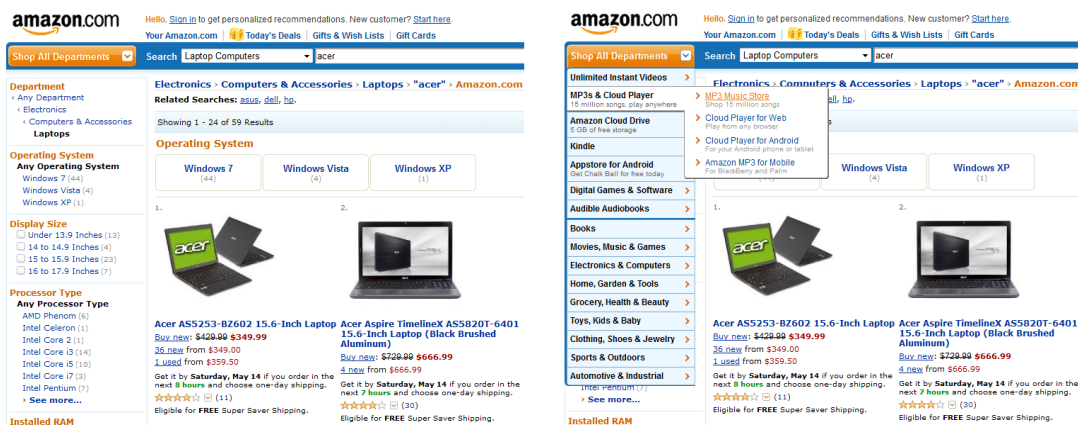


Please wait while the Digital ID is being issued ...

NOTE: Do not close your browser during this time or you will not receive your Digital ID. Also, do not press **Stop** or **Refresh**.



7.15 pav. Skaitmeninio parašo generavimo laukimo pranešimas



7.16 pav. „Amazon.com“ internetinės parduotuvės pagalbinis meniu



7.17 pav. Standartinė „Microsoft Windows“ ekrano klaviatūra

H₆ – Struktūrizuota informacija yra išdėstoma geriau.

Atlikus eksperimentus, paaiškėjo, kad struktūrizuota informacija užduoties atlikimą pagerino apie 10%. Tai įrodo šios hipotezės praktinį naudingumą. Struktūrizuota informacija reiškia „tvarkingą“ informacijos išdėstymą, esant atitinkamai galimybei – išvardinimams, meniu struktūroms, puslapio žemėlapiui, elementų išdėstymui.

Keli pavyzdžiai kaip struktūriškai tvarkingai išdėstoma informacija parodyti *paveikslėliuose 7.18, 7.19*. Struktūriškai tvarkinga informacija gali turėti įvairius atvaizdavimo būdus. Čia pateikti tik keli pavyzdžiai, tačiau struktūrizuotas atvaizdavimas nebūtinai turi būti

standartinis. Svarbiausia kad informacija būtų lengvai skaitoma ir suprantama.

ekstremiausius reiškiniai tampa dažnesni (19)

Lietuvoje

- 10:36 R.Malinauskas vėl ketina kandidatuoti į Savivaldybių asociacijos prezidentus
- 09:56 Mirė aktorė R.Staliliūnaitė (81)
- 10:00 A.Zuokas teigia, kad jo pajamos siekia 15-20 tūkst. Lt per mėnesį (108)
- 08:07 Siūloma įvesti urėdų kadencijas (27)
- 06:29 Turnišėse - darbai su paslapčių spyta (20)
- V. 8 Tyrimas: kas septintas vairuotojas prie vairo yra sėdęs girtas (165)
- V. 8 Statutinių profesijų pareigūnai dažniausiai nukentčia nesunkiai (62)
- V. 8 D.Grybauskaitė: savanorystė -būdas prisidėti prie šalies gerovės kūrimo (58)
- V. 8 Lietuviai raginami iškloti savo biografijas ant lapo (28)
- V. 8 Laukia maloniai šilta ir sausa savaitė (59)
- V. 8 D.Grybauskaitė: nuo Antrojo pasaulinio karo praėjo per 60 m., bet pasaulis taip ir netapo taikus (215)
- V. 8 Kam šeimai reikalingas apibrėžimas? (90)
- V. 8 Vyskupas: švenčiantys sekmadienį – laimingesni (137)
- V. 8 A.Paulauskas siekia grįžti į advokatūrą (236)
- V. 7 Rusijos publicistas A.Nevzorovas: Baltijos šalys neišejo iš Sovietų Sąjungos erdvės (621)

Jaunimo sodas

- V. 8 Mokinių parlamentas išsirinko naują vadovybę (6)
- V. 8 Kaip krepšininkas virto socialistu (281)

Sveikata

- 10:40 Sveika gyvensena gali padėti išvengti krūties vėžio
- 00:00 Nuotaiką gali pagerinti sekinančios treniruotės (22)
- V. 8 Su nubudusia gamta – ir erkių invazija (56)

7.18 pav. Naujienų portalo informacijos išdėstymas

Web Images Video Local Shopping More

YAHOO! Web Search See Y! Search Direct^{BETA}

My Yahoo! Get Yahoo! on your phone Sign In New here? Sign Up Have something to share? Page Options

YAHOO! SITES

- Mail
- Autos
- Dating
- Finance (Dow Jones)
- Games
- Health
- Horoscopes
- Jobs
- Messenger
- Movies
- omg!
- Real Estate
- Shine
- Shopping
- Sports
- Travel
- Updates

TODAY - May 09, 2011

How to ditch the high price of cable

With a few moderate changes, one customer cuts his \$100 monthly bill by half. Without giving up TV shows

- Never pay retail prices
- Ways to save \$200/week
- Budget cuts that backfire

TRENDING NOW

1. Chaz Bono
2. Jodie Foster
3. Brothers & Sisters
4. Angela Bassett
5. Data theft
6. Ginnifer Goodwin
7. Gas prices
8. Brett Favre
9. Memphis flooding
10. Comcast

Get LIVE scores & news on Yahoo! Toolbar for Sports.

VIDEO PICKS

7.19 pav. Pramogų portalo informacijos išdėstymas

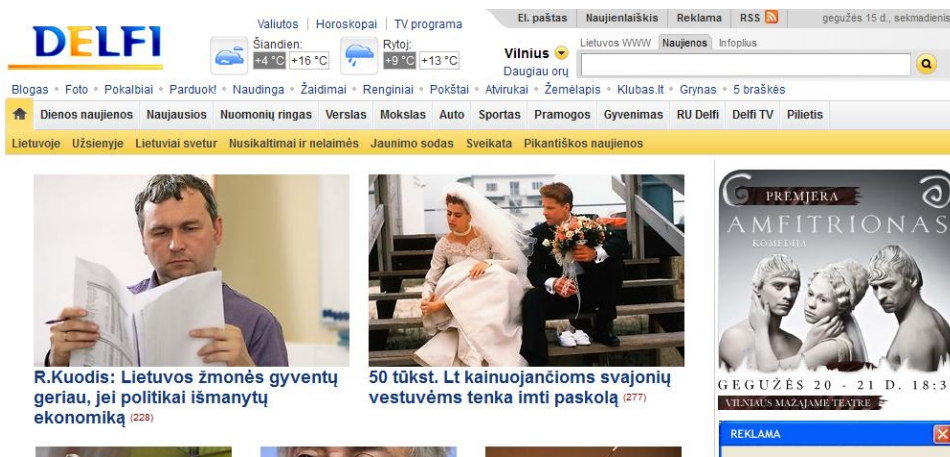
H₇ – Tai, kas yra įprasta ir paprasta naudotis, ne visada yra populiaru.

Atlikus duomenų analizę, paaiškėjo, kad populiarūs dalykai ne visada yra patogūs naudoti. Tai galima pastebėti daugelyje realaus pasaulio atvejų. Kai kurie pavyzdžiai pateikti sekančiuose paveikslėliuose.

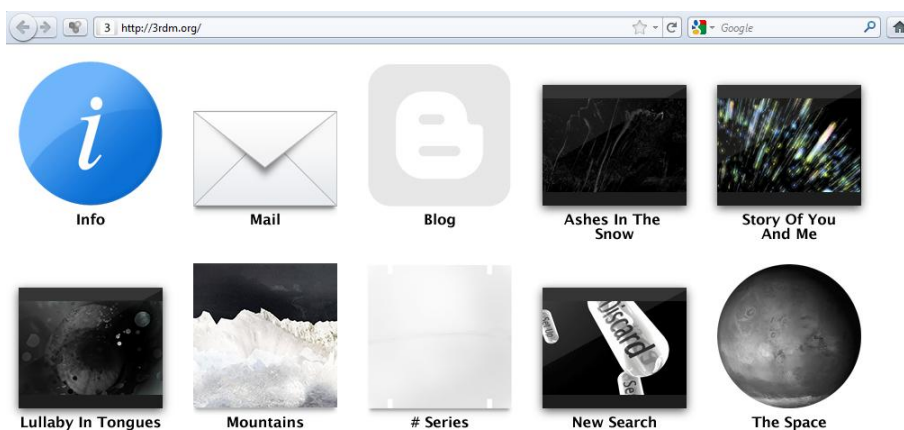
7.20 paveikslėlyje pavaizduota populiarus informacinio portalo viršutinė meniu juosta. Ji galėtų būti labai naudinga, tačiau labai daug skaitytojų jos nepastebi tarp daugybės nuorodų į straipsnius. Taip tenka nuolat peržiūrinėti visą puslapį, kol atrandama reikalinga skiltis.

7.21 *paveikslėlyje* pavaizduotas puslapis sudarytas vien tik iš menu. Tai sukelia nepatogumų naršant po puslapį, kai dėl kiekvieno elemento tenka grįžti atgal į pagrindinį langą.

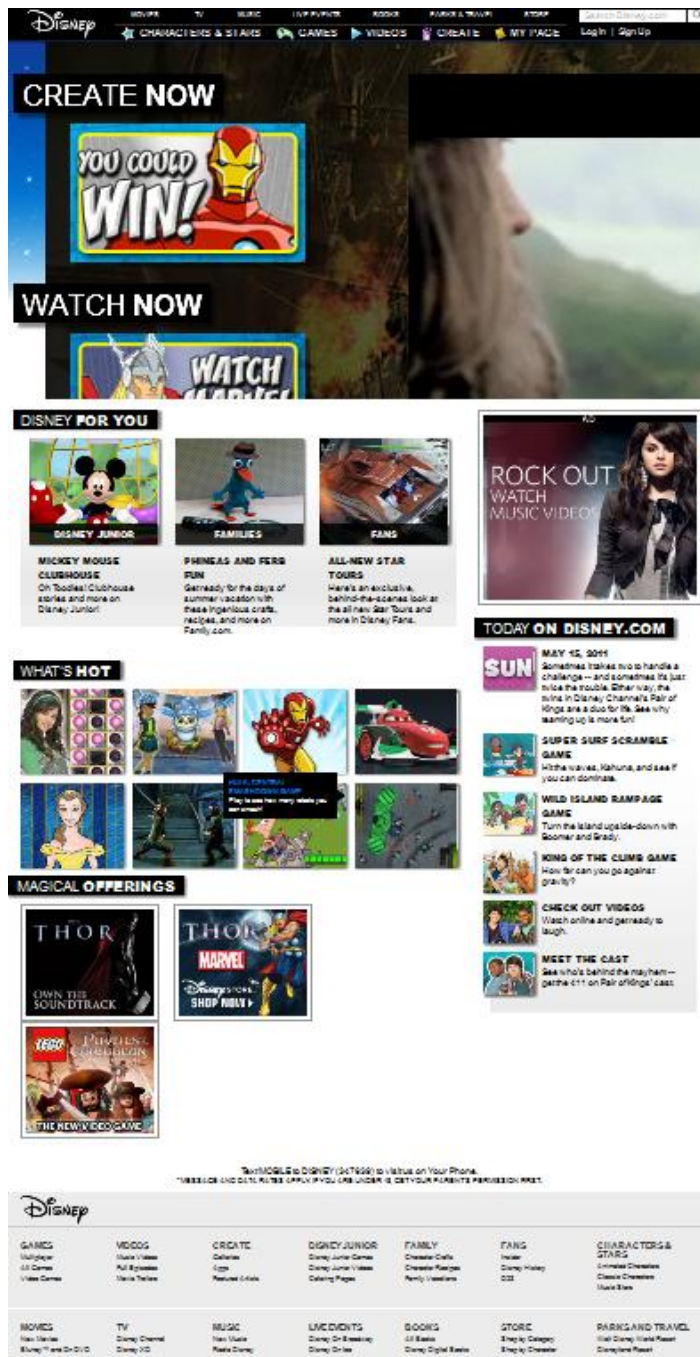
7.22 *paveikslėlyje* pavaizduotas puslapis yra labai populiarus tarp jaunesnio amžiaus vartotojų. Tačiau jame viskas išdėstyta chaotiškai, neaiškūs informacijos tipai ir nuorodų prasmės. Visas puslapis perkrautas nereikalingų elementų.



7.20 pav. „Delfi.lt“ viršutinė meniu juosta



7.21 pav. Pustlapis sudarytas vien iš menu



7.22 pav. „Disney.com“ puslapio vaizdas

H₈ – Vartotojai yra linkę sekti daugumos pavyzdžiu.

Atliekant tyrimą dėl daugumos įtakos, rezultatai parodė, kad šis efektas labiausiai pastebimas tarp jauniausio ir vyriausio amžiaus respondentų. Rezultatas buvo įtakotas didelio pasirinkusių žmonių skaičiaus procento (63%), nors tai galėjo būti vos keli respondentai. Tai reiškia, kad žmonėms svarbu žinoti, kad tai renkasi daugelis.

Vienas iš panaudojimo pavyzdžių pavaizduotas 7.18 pav. Naujienų portalas vaizduoja komentarus rašiusių žmonių skaičių kiekvienam straipsniui. Taip bandoma pagerinti straipsnių skaitomumą, nes kai kuriuos žmones patraukia didesni komentarų skaičiai, taip parodydami apie temos aktualumą.

Kitas pavyzdys yra 7.7 pav. Čia parodomi vartotojų įvertinimai bei atsisiuntimų skaičiai. Juos iškeliant į paieškos rezultatų pradžią laimima dvigubai – pritraukiama daugiau vartotojų vaizduojant daugybę atsisiuntimų bei parodomos patraukliausios programos vartotojams.

H₉ – Vartotojai įsimena tik nedidelį kiekį informacijos.

Eksperimentinis hipotezės tyrimas parodė, kad trumpalaikiai atminčiai išnaudoti, geriausia naudoti vaizdines pagalbas. Trumpalaikės atminties naudojimas daugiausiai pasireiškia, kai reikia pereiti iš vieno puslapio į kitą, tuo pačiu išlaikant tam tikrus faktus iš buvusio puslapio. Taip pat vartotojams naršant puslapius – buvusių puslapių adresai, nuorodos, grįžimo būdai.

Negalima naudoti daug informacijos, kurią vartotojui reikia įsiminti naršant po puslapį. Visi elementai, kuriuos reikia įsiminti, turi būti lengvai atpažįstami, neteikti perteklinės informacijos. Naudingiausia būtų naudoti vizualines pagalbas vietoj tekstinių. Pavyzdžiui, 7.23 paveikslėlyje pavaizduota „Amazon.com“ internetinės parduotuvės papildomi elementai, kuriuos galima įsigyti kartu su kompiuteriu. Visi jie vaizduojami tiek grafiškai, tiek ir su tekstiniais aprašymais, suskirstyti į grupes.

7.24 paveikslėlyje pavaizduotas „Ebay.com“ naudojamas elementas, skirtas stebėti pasirinktas varžytines, nereikalaujantis grįžinėjimo į pradinį puslapį. Tuo pačiu vartotojui nereikia įsiminti jį dominančių varžytinių.

The screenshot shows an Amazon.com product page for an Acer laptop. The browser address bar displays the URL: http://www.amazon.com/gp/product/B004ETLO6W/ref=s9_bbs_gw_d3_i04?pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_p=.... The page features several sections:

- Need Help Deciding Which Computer to Buy?** A section with a phone icon and text: "Need Help? We are open now. Order by phone and get advice [Call me](#) or dial (877-298-4131) or Need help with an order you have already placed? Dial (866-216-1072) You are viewing item number: B004ETLO6W."
- Available Warranties or Services for This Item** A grid of four service options:
 - SquareTrade 3-Year Computer Warranty Plus Accident...** (27 reviews, \$119.99)
 - SquareTrade 3-Year Computer Warranty (\$400-500 Items)** (18 reviews, \$69.99)
 - New PC Setup Service** (\$129.00)
 - New PC Setup Service with Data Migration** (\$229.00)
- Frequently Bought Together** A section showing a bundle of items with a total price of \$473.98:
 - This item:** Acer AS5253-BZ684 15.6-Inch Laptop (Mesh Black) by Acer \$433.99
 - Case Logic VNCI-116 Value 16-Inch Laptop Backpack(Black) \$20.00
 - Logitech Wireless Mouse M305 (Black) \$19.99

7.23 pav. „Amazon.com“ papildomi priedai prie perkamo daikto

1941 Chevrolet Other Pickups

1941 Chevy Truck Hot Rod Rat Rod Street Rod



Item Location: Eastman, GA, United States
 Time left: **1h 6m 8s** (May 15, 2011 10:35:02 PDT)
 Bid history: [13 bids](#)

Current bid: **US \$6,100.00**
 Reserve not met

Your maximum bid: US \$
(Enter US \$6,200.00 or more)

Payment: Full payment required with close.

Shipping: Buyer responsible for vehicle

7.24 pav. „Ebay.com“ varžytinių įsiminimo mygtukas

H₁₀ – Vartotojai rutininius veiksmus atlieka nesusimąstydami apie jų atlikimą.

Vartotojų rutininių veiksmų atlikimas buvo tiriamas 10-ojoje hipotezėje. Didelė respondentų dalis (daugiau nei 40%) neatliko užduoties teisingai, todėl negalima pasitikėti vartotojų ilgalaikė atmintimi. Net ir standartiniai veiksmai, kuriuos vartotojai atlieka be didesnių pakeitimų procese, sukelia nemažai nepatogumų. Iš to išplaukia išvada, kad net ir prie standartinių sistemos veikimo elementų turėtų būti pagalbinių elementai, bet tik iki tokio lygio, kuris neapsunkintų informacijos skaitomumo ir suprantamumo.

Vienas geriausių pavyzdžių šiam efektui yra dažniausiai naudojamas puslapis pasaulyje (7.25 pav.) „Google.com“. Čia įvedus viršutinę meniu juosta, daugelis žmonių ja nesinaudoja ir bando rasti arba pasiekti tiesiogiai reikalingus įrankius (elektroninį paštą, vertėją, žemėlapius, vaizdų paiešką).



[Išplėstinė paieška](#) [Kalbos įrankiai](#)

7.25 pav. „Google.com“ viršutinė meniu juosta

8. Išvados

1. Atlikus analizę parodyta, jog vartotojo sąsaja šiuolaikinėse internetinėse informacinėse sistemose realizuojama daugeliu skirtingų būdų, nepakankamai aiški konkrečių sprendimų įtaka sistemos panaudojamumui.

2. Psichologinių veiksnių įtakos internetinių IS panaudojamumo tyrimui pasirinktas metodas – tai vartotojų apklausa ir elgsenos stebėjimas, naudojantis šiam tikslui sukurta internetine IS.

3. Dalykinės srities analizės metu atliktas tyrimas leido iškelti 10 hipotezių, kurioms tirti sukurtas eksperimentas. Hipotezių teisingumas tirtas keičiant aplinkas, klausimus, atsakymus ir kitus parametrus.

4. Įvertinus eksperimento, kuriame dalyvavo 354 respondentai, rezultatus, nustatyta, jog 5 iškeltos hipotezės pasitvirtino, o likusioms 5 įvertinti reikėtų atlikti papildomus tyrimus.

5. Apibendrinus analizės ir tyrimo rezultatus, pagal kiekvieną iš hipotezių apibrėžtos IS kūrėjams skirtos rekomendacijos, kuriomis remiantis galima pagerinti kuriamų sistemų panaudojamumo parametrus.

6. Vykdam tyrimą paaiškėjo, jog šiam tikslui sukurta sistema leidžia kurti ir vykdyti visus reikalingus bandymus, reikalingus iškeltoms hipotezėms įvertinti. Ji viešai prieinama internetu ir gali būti naudojama papildomiems tyrimams.

7. Suformuluotos rekomendacijos aktualios ne tik internetinių informacinių sistemų projektuotojams ir turėtų būti naudingos gerinant įvairaus pobūdžio programinės įrangos panaudojamumą bei tobulinant vartotojo sąsają.

9. Literatūra

- Bartneck C., Rauterberg M. (2007). HCI reality - an unreal tournament? *International Journal on Human-Computer Studies*, vol. 65, no. 8, pp. 737-743.
- Booth P. (1989), "An introduction to human-computer interaction", Lawrence Erlbaum Ltd.
- Butkienė R., Čeponienė L., Nemuraitė L. (2008), "Informacinių sistemų inžinerijos magistrų darbų metodiniai nurodymai".
- Carol J. M. (1991), "Designing interaction", Cambridge University Press.
- Goldstein N. J., Martin S. J., Cialdini R. B. (2007), "YES! 50 secrets from the science of persuasion", Profile Books Ltd.
- Hartson R. H. (1985), "Advances in human-computer interaction", Ablex publishing corporation Norwood, New Jersey.
- Jacko J. A., Sears A. (2008), "The human-computer interaction handbook", Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson J. (2007), "GUI Bloopers 2.0, Second Edition: Common User Interface Design Don'ts and Dos (Interactive Technologies)", Morgan Kaufmann.
- Mandel M., Johnson E. J. (2003), "When web pages influence choice: effects of visual primes on experts and novices", JCR.
- Nielsen J. (1993), "Usability engineering", Morgan Kaufmann.
- Norman, D. A. (2003), "The Design of Everyday Things", Basic Books.
- Norman, K. L. (2008). *Cyberpsychology: An Introduction to Human-Computer Interaction*. Cambridge University Press.
- Pettersson R. (2002), "Information Design. An introduction", Sage Publications, Incorporated.
- Rauterberg M. (2006). HCI as an engineering discipline: to be or not to be!? *African Journal of Information and Communication Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 163-184.
- Rauterberg M. (1999). User-system interaction: Trends and future directions. In: K.-P. Gärtner (ed.), *Proceedings of Ergonomische Gestaltungswerkzeuge in der Fahrzeug- und Prozessführung* (41. Fachausschusssitzung Antropotechnik der Deutschen Gesellschaft für Luft und Raumfahrt e.V., October 19-20, 1999, Stuttgart, Germany, pp. 1-11). Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft und Raumfahrt.
- Stuart K. C., Morgan T. P., Newell A. (1983), "The psychology of human-computer interaction", Lawrence Erlbaum Associates.
- Wiseman R. (2008), "Quirkology", Basic Books.

10. Priedai

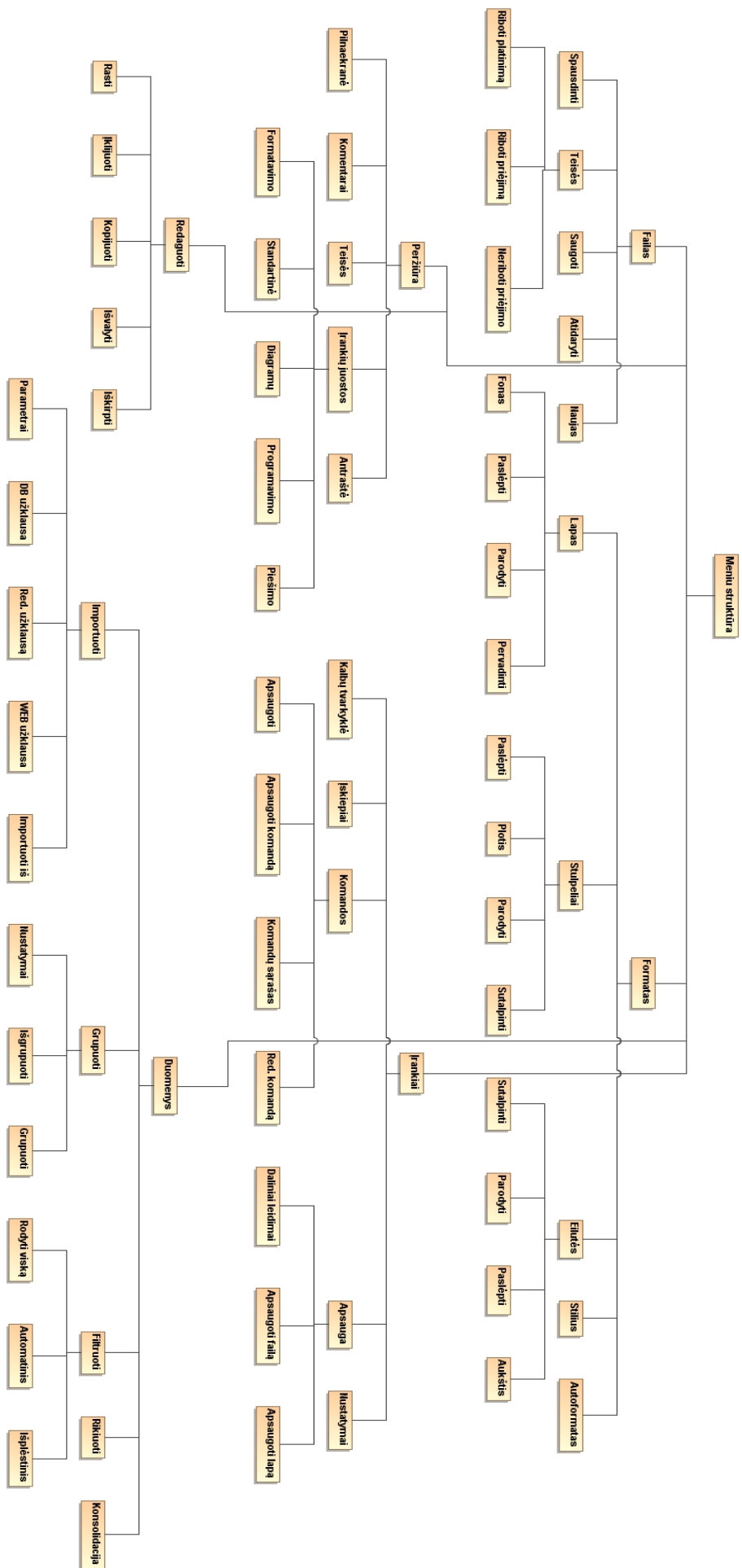
1 Priedas. Eksperimento klausimai su atsakymais

23 lentelė. Klausimai su atsakymais

Nr	Klausimas	Atsakymai
1	Kaip dažnai naudojate kompiuteriu?	Kiekvieną dieną po 5 valandas ir daugiau
		Kiekvieną dieną po kelias valandas
		Kiekvieną dieną po maždaug valandą
		Kelias valandas per savaitę
		Iki valandos per savaitę
		Rečiau
2	Kuris šriftas Jūsų nuomone yra patraukliausias?	Arial
		Century gothic
		Tahoma
		Impact
		Comic sans ms
		Courier new
3	Už 15 sekundžių automatiškai pereisite į atsakymo įvedimo langą! Įsidėmėkite šią skaičių seką: 57684932	-
		-
4	Telefoninės klaviatūros pagalba įveskite šiuos skaičius: 861482729	-
5	Įvertinkite šį meniu (daugiau taškų-geresnis įvertinimas):	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	Pasirinkite lapo apsaugos funkciją (pasirinkite atitinkamą meniu punktą)	Meniu struktūra pavaizduota 10.1 paveikslėlyje
7	Įvertinkite prieš tai buvusį meniu taškais (daugiau taškų-geresnis įvertinimas)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
8	Naudojantis naujienų portalą straipsnių paieška, išvedamas klaidos pranešimas. Įvertinkite šio pranešimo priimtinumą (didesnis taškų skaičius-didesnis priimtimumas): Serveris nespėja atsakyti į užklausas dėl labai padidėjusio sistemos vartotojų skaičiaus. Palaukite kelias minutes ir pabandykite įvykdyti užklausa dar kartą. Atsiprašome už sukeltus nepatogumus.	1, 2, 3, 4, 5
9	Ar prieš tai buvęs klaidos pranešimas buvo pateiktas su paveikslėliu? Jeigu taip, ar šis paveikslėlis turėjo įtakos Jūsų vertinimui?	Taip, turėjo
		Ne, neturėjo
		Paveikslėlio nebuvo
10	Į kelintą klausimą šiuo metu atsakinėjate?	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
11	Kokioje atmintyje galima saugoti asmeninius duomenis (muziką, dokumentus, filmus..)? (Galimi keli variantai)	Virtualioji
		Floppy diskeliai, magnetinės juostos
		CD, DVD, Blu-Ray diskai
		RAM atmintinė

		USB raktai
		Pagrindinis diskas
		Laikinoji
12	Kuris iš paminėtų įrankių biuro pakete yra naudingiausias apdorojant lentelinius duomenis? (Galimi keli variantai)	Pateikčių kūrimo
		Skaičiuoklė
		Pašto prieigos
		Duomenų bazių valdymo
		Dokumentų kūrimo
13	Už 30 sekundžių automatiškai pereisite į atsakymo įvedimo langą!	Tik Danijoje
	Perskaitykite sistemos administratoriaus pranešimą (klausimas iš šio teksto bus pateiktas kitame puslapyje):	
	Informuojame, kad sistemos, esančios:	Nei Belgijoje, nei Danijoje
	-Vokietijoje	
	-Norvegijoje	
	-Danijoje	
	-Švedijoje	
	-Vengrijoje	
	Nebus prieinamos šiais metais nuo 11:40 kovo 27 dienos iki 14:30 kovo 27 dienos. Būtinausius darbus prašome atlikti iki šio laikotarpio. Atsiprašome už sukeltus nepatogumus.	Tik Belgijoje

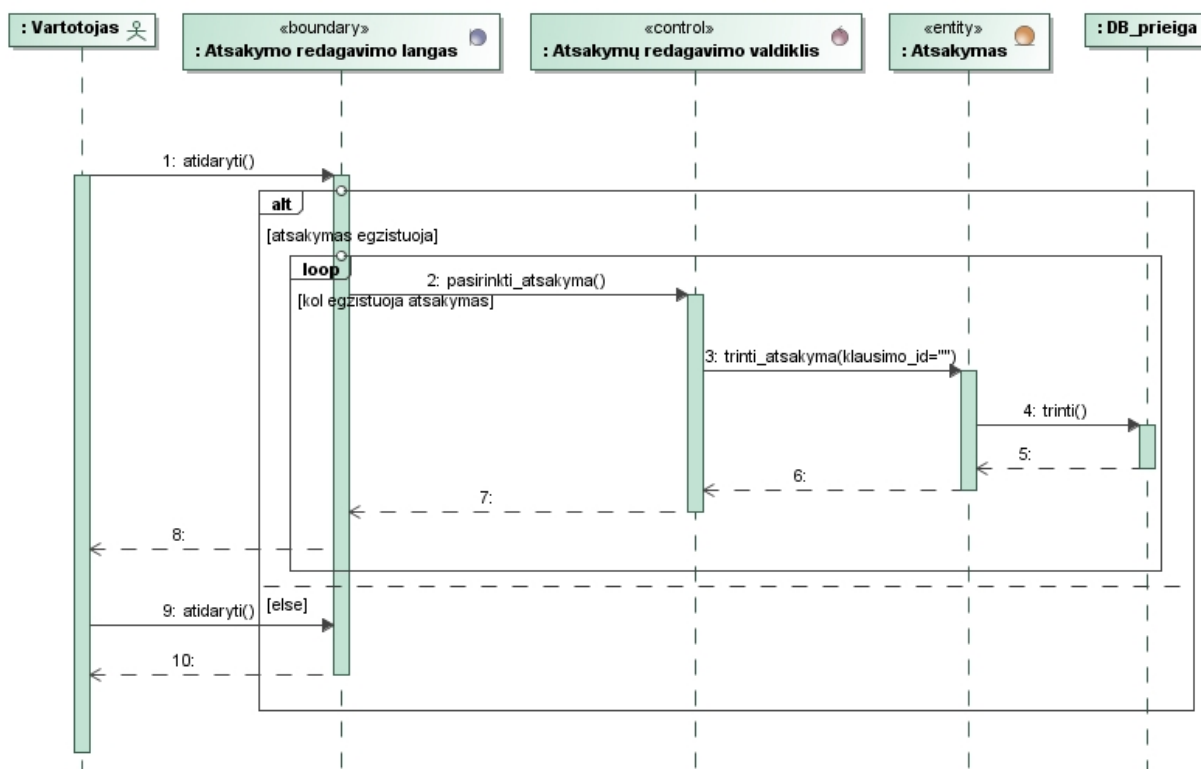
	Kuriose išvardintose šalyse sistema bus neprieinama?	Belgijoje ir Danijoje
14	Įvertinkite skelbimą bendru taškų skaičiumi pagal sudominimą, patikimumą, patrauklumą ir kitus Jums svarbius faktorius. Kuo didesnis taškų skaičius, tuo didesnė tikimybė, kad Jus suviliotų pirkiniui.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Parduodamas puikus namas ant jūros kranto, labai geros būklės, 2008 metų statybos, 4 kambariai, 2 vonios kambariai, ūkinis pastatas, visi privalumai-centrinis šildymas dujomis arba malkomis, šildomas garažas dviems mašinoms, didelis kiemas su sodu ir baseinu. Namas parduodamas su baldais ir pilnai paruoštas gyventi. Netoliese yra parduotuvė, darželis ir mokykla, miesto centras vos už 15 minučių kelio.	



10.1 pav. Meniu užduoties atsakymų struktūra

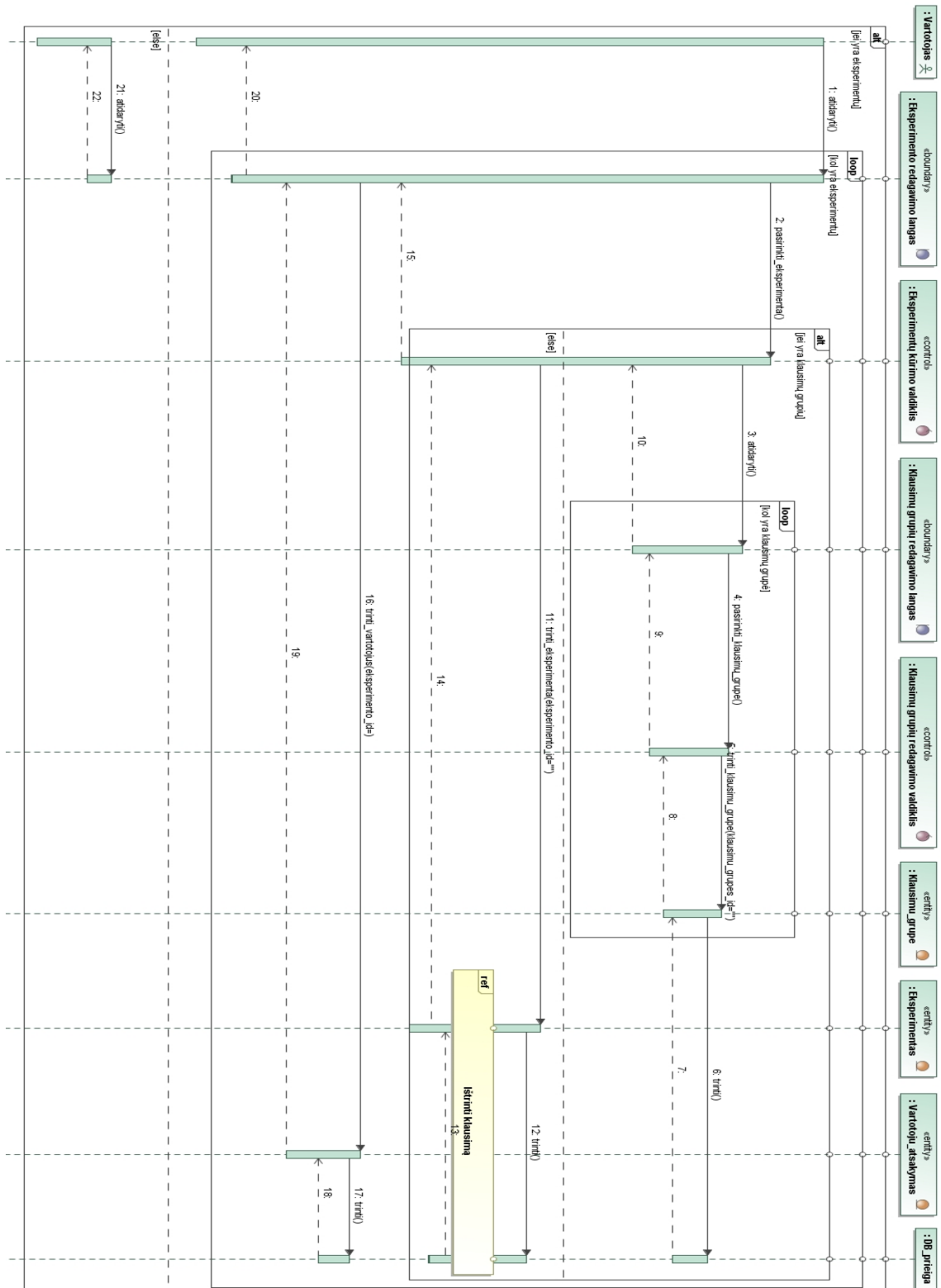
2 Priedas. Sekų diagramos

10.2 paveikslėlyje pavaizduota atsakymo trynimo sekų diagrama. Iš diagramos matosi, kad vartotojas atsidaro atsakymo redagavimo langą ir jei egzistuoja bent vienas atsakymas gali jį ištrinti. Paspaudus atsakymo trynimo mygtuką, valdymas pereina į atsakymų redagavimo valdiklį, kuris įvykdo metodą *trinti_atsakymą*, jam perduodamas *klausimo_id*. Atsakymas yra ištrinamas iš atsakymų aibės naudojant duomenų bazės prieigą.



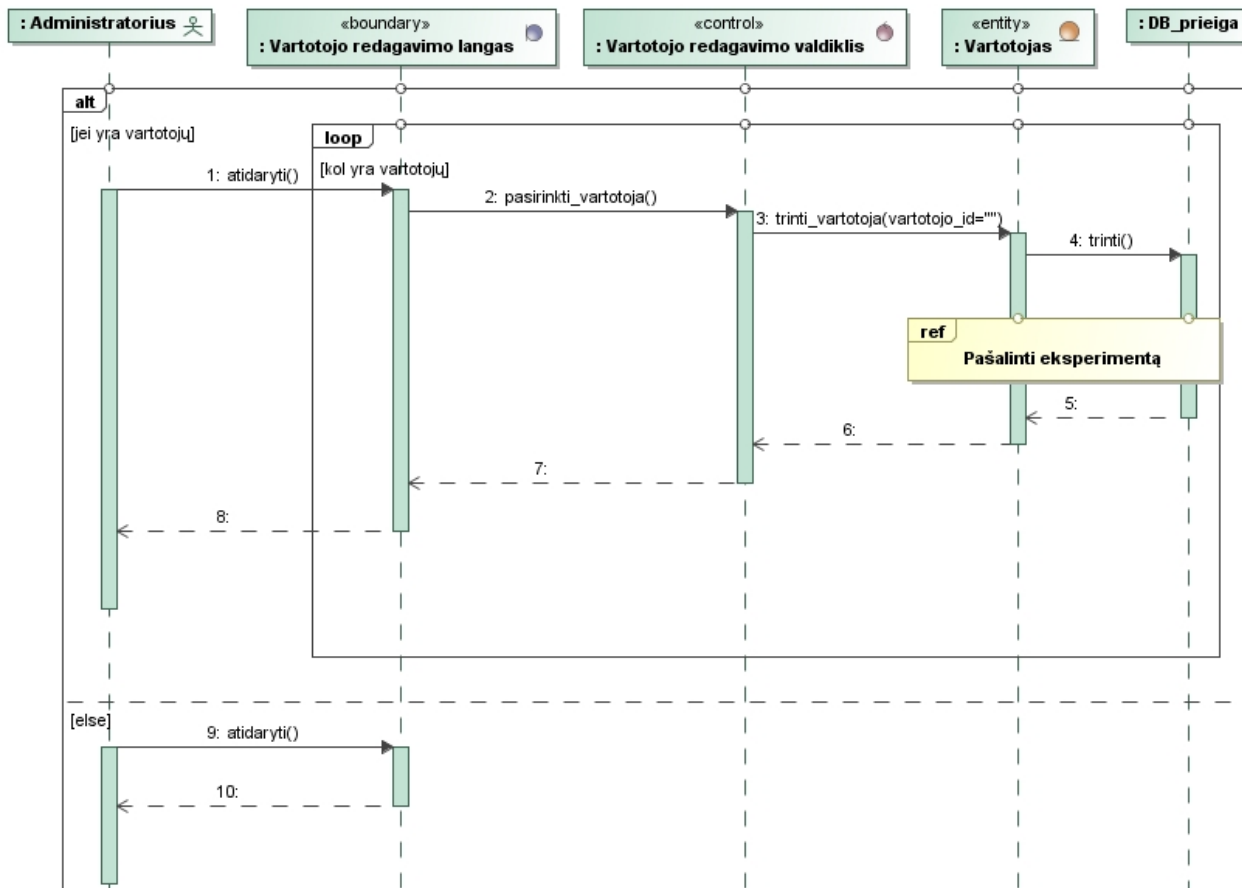
10.2 pav. Atsakymo trynimo sekų diagrama

Klausimo ištrynimo sekų diagrama (10.3 pav.) labai panaši į atsakymo trynimo sekų diagramą, tik čia papildomai yra klausimo parametrai, kuriuos redaguoja klausimų parametrų redagavimo valdiklis. O taip pat trinant klausimą yra įvykdoma sekų diagrama *ištrinti atsakymą* visiems klausimo atsakymams.



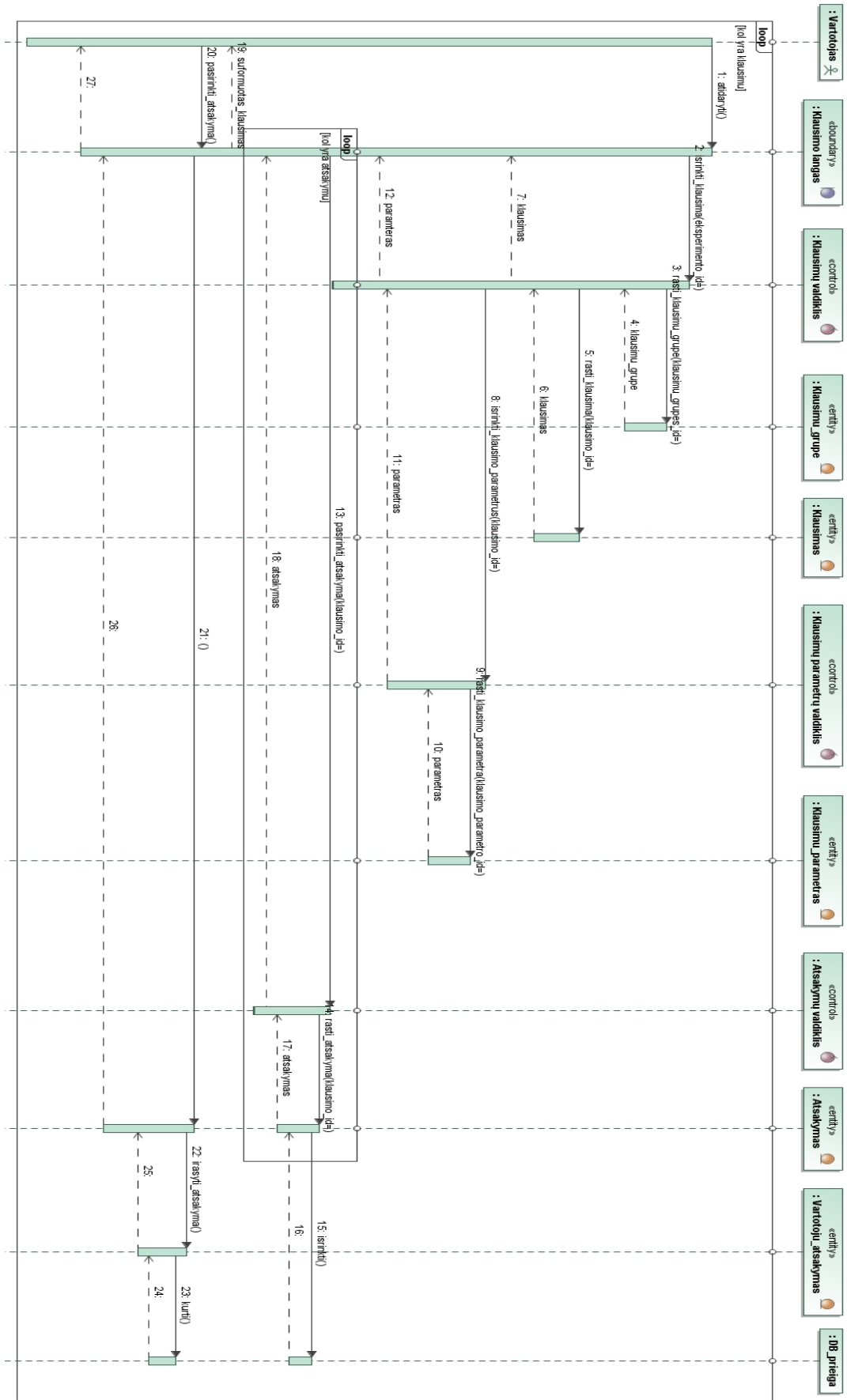
10.4 pav. Eksperimento trynimo sekų diagrama

Trinant vartotoją (10.5 pav.), svarbu ištrinti visus jo sukurtus eksperimentus. Taip duomenų bazėje nesikaups bereikalingi įrašai. Trinant vartotojo eksperimentus, ištrinami eksperimentų klausimai ir atsakymai. Tik minėtu būdu pašalinus visus eksperimentus galima ištrinti vartotoją iš sistemos.

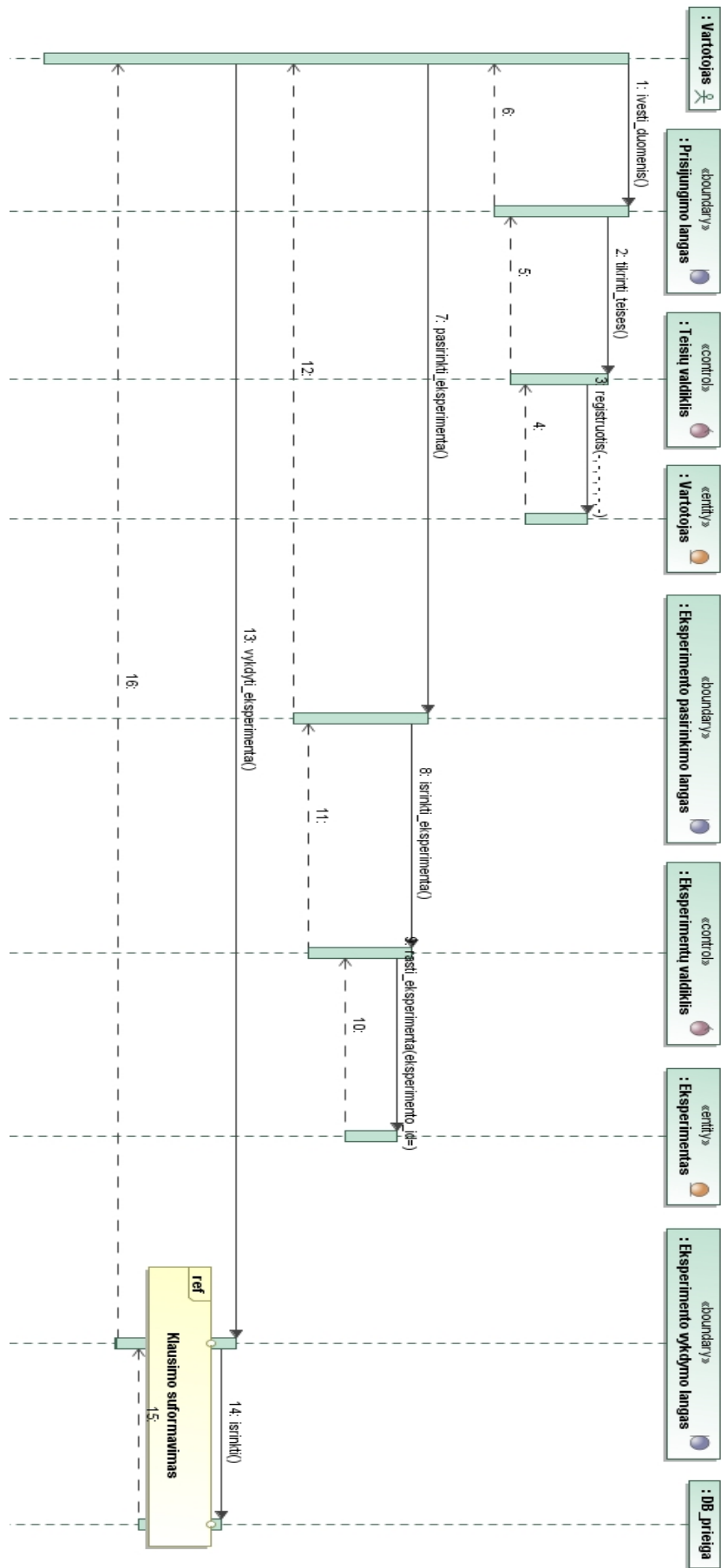


10.5 pav. Vartotojo trynimo sekų diagrama

Vykiant eksperimentą (10.7 pav.) vartotojo yra paprašoma įvesti asmeninius duomenis, panašius į pildomus registracijos metu. Tada vartotojas gali pasirinkti dominantę eksperimentą ir jį vykdyti. Vykiant eksperimentą suformuojami klausimai (10.6 pav.). Formuojant klausimus išrenkami parametrai. Klausimui suformuojami visi atsakymai ir išrenkami jų parametrai. Suformavus klausimą su atsakymais ir parametrais vartotojui leidžiama į jį atsakinėti ir fiksuojamas jo atsakymas. Tada formuojamas sekantis klausimas ir taip iki eksperimento pabaigos.



10.6 pav. Klausimo suformavimo sekų diagrama



10.7 pav. Eksperimento vykdymo sekų diagrama