

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Modestas Kapušinskas

**KELIONIŲ OPERATORIAUS INFORMACINĖS SISTEMOS
KŪRIMAS IR ĮVERTINIMAS**

Magistro darbas

Darbo vadovas:

dr. doc. Rita Butkienė

Kaunas, 2008

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Modestas Kapušinskas

**KELIONIŲ OPERATORIAUS INFORMACINĖS SISTEMOS
KŪRIMAS IR ĮVERTINIMAS**

Magistro darbas

Recenzentas

dr. J. Čeponis

2008-05

Vadovas

doc. dr. R. Butkienė

2008-05

Atliko

IFM-2/2 gr. stud.

Modestas Kapušinskas

2008-05-22

Kaunas, 2008

Turinys

SUMMARY	5
ĮVADAS	6
1. INTERNETE VYKDOMŲ VEIKLOS PROCESŲ AUTOMATIZAVIMO PROBLEMA IR JOS SPRENDIMO PAGRINDIMAS	8
1.1. ANALIZĖS TIKSLAI	8
1.2. KELIONIŲ OPERATORIAUS ORGANIZACIJOS ANALIZĖ	8
1.3. SPRENDŽIAMOS PROBLEMOS	9
1.3.1. INFORMACIJOS APIE KELIONES PATEIKIMO INTERNETE PROBLEMA	9
1.3.2. INFORMACIJOS APIE KELIONES IR JŲ UŽSAKYMŲ VALDYMO PROBLEMOS	11
1.3.3. INFORMACIJOS APIE KELIONES APSIKEITIMO SU KITOMIS ORGANIZACIJOMIS PROBLEMOS	12
1.3.4. EGZISTUOJANČIŲ PROGRAMŲ SISTEMŲ PRITAIKYMO KONKREČIAI ORGANIZACIJAI PROBLEMA	12
1.4. VARTOTOJŲ ANALIZĖ	13
1.4.1. VARTOTOJŲ AIBĖ	13
1.5. PANAŠIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ	13
1.6. ARCHITEKTŪROS IR GALIMŲ ĮGYVENDINIMO PRIEMONIŲ VARIANTŲ ANALIZĖ	14
1.6.1. DUOMENŲ BAZIŲ PALYGINIMAS	17
1.6.2. SISTEMOS TALPINIMO GALIMYBIŲ ANALIZĖ	19
1.7. SIEKIAMOS SISTEMOS APIBRĖŽIMAS	20
1.8. TIRIAMOJO DARBO TIKSLAS	22
1.9. INŽINERINIS DARBO TIKSLAS	22
1.10. PAGRINDINIAI APRIBOJIMAI, PRIELAIDOS IR REZULTATO KOKYBĖS KRITERIJAI	23
1.11. ANALIZĖS IŠVADOS	23
2. KELIONIŲ OPERATORIAUS REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ	25
2.1. PAGRINDINIAI APRIBOJIMAI SPRENDIMUI	25
2.2. PANAUDOJIMO ATVEJAI IR AKTORIAI	25
2.3. PANAUDOJIMO ATVEJŲ DETALŪS APRAŠAI IR VEIKLOS DIAGRAMOS	27
2.3.1. KELIONIŲ PAIEŠKA SVETAINĖJE	27
2.3.2. KELIONIŲ UŽSAKYMAS	28
2.3.3. UŽSAKYMŲ VALDYMAS	30
2.3.4. KELIONIŲ REZERVAVIMAS	31
2.3.5. KELIONIŲ VALDYMAS	32
2.4. DALYKINĖS SRITIES MODELIS	33
2.5. ĮGYVENDINIMO PROBLEMOS	34
2.6. REIKALAVIMŲ ANALIZĖS APIBENDRINIMAS	35
3. KELIONIŲ OPERATORIAUS SISTEMOS PROJEKTAS	36
3.1. DOKUMENTO PASKIRTIS	36
3.2. STATINĖS STRUKTŪROS MODELIS	36
3.3. PAKETŲ DETALIZAVIMAS	37
3.3.1. BRANDUOLYS	37
3.3.2. KELIONIŲ VALDYMAS	37
3.3.3. UŽSAKYMŲ VALDYMAS	38
3.3.4. SISTEMOS VALDYMAS	38
3.3.5. ATASKAITŲ VALDYMAS	39
3.4. SISTEMOS ELGSENOS MODELIS	39
3.5. DUOMENŲ BAZĖS SCHEMA	44
3.6. REALIZACIJOS MODELIS	45
4. KELIONIŲ OPERATORIAUS IS REALIZACIJA	46
4.1. SISTEMOS APRAŠYMAS	46

4.2.	TESTAVIMO PLANAS	48
4.3.	TESTUOJAMA PROGRAMINĖ ĮRANGA	48
4.4.	TESTAVIMO STRATEGIJA.....	48
4.5.	TESTAVIMO PROCEDŪROS.....	49
4.6.	TESTAVIMO REZULTATAI.....	51
4.7.	TESTAVIMO IR REALIZACIJOS APIBENDRINIMAS.....	52
5.	KELIONIŲ OPERATORIAUS IS FUNKCIONALUMO IR EFEKTYVUMO TYRIMAS	53
5.1.	EKSPERIMENTO TIKSLAS.....	53
5.2.	SAVYBIŲ ANALIZĖ IR ĮVERTINIMAS.....	53
5.3.	SAVYBIŲ ANALIZĖ	54
5.4.	KOKYBĖS KRITERIJŲ ĮVERTINIMO METODIKA IR VERTINIMO SKALĖ	56
5.5.	KOKYBĖS KRITERIJŲ ĮVERTINIMAS	58
5.6.	ELEKTRONINIŲ KOMERCIJOS PRIEMONIŲ ĮTAKA SVETAINĖS LANKOMUMUI	62
5.7.	AUTOMATIZUOTŲ VEIKLOS PROCESŲ EFEKTYVUMO EKSPERIMENTINIS TYRIMAS	64
5.8.	EKSPERIMENTŲ IŠVADOS	68
6.	IŠVADOS.....	69
7.	LITERATŪROS SĄRAŠAS	71
8.	TERMINŲ ŽODYNAS.....	73

Summary

Development and Evaluation of Tour Operator Information System

A growing number of active internet users and increasing internet popularity force modern companies replace their old internal software systems with new modern internet products. Such software systems give possibility to use one centralized software platform from remote company offices, reduce communication and valuable data exchange costs thus giving advantage over competitors. Tour operators use several different software solutions and this causes system integration problem, mainly, because these software solutions do not have standard data exchange interfaces. Another problem is difficult adoption of universal off-the-shelf solution to a specific tour operator as universal solution does not support all important activity processes. In order to solve these problems, universal solutions should be modified.

This thesis describes development and research of tour operator information system with integrated e-commerce solution. Survey of end users have showed that implemented system have greatly improved travel information processing and order management processes.

Key words: tour operator, information system, e-commerce.

Įvadas

Tobulėjančios Interneto technologijos, augantis Interneto vartotojų skaičius ir didelė konkurencija turizmo industrijoje skatina kelionių operatorius pereiti nuo savo senų uždarytų informacinių sistemų prie internetinių informacinių sistemų. Tokios sistemos suteikia dideli pranašumą prieš konkurentus.

Kelionių organizatoriai gali turėti ir naudoti net kelias skirtingas sistemas. Naudojamų sistemų tipai: kelionių organizatoriaus elektroninė parduotuvė, rezervacinė sistema, vidinė informacinė sistema ir apskaitos sistema. Egzistuoja didelė įvairovė išvardintų tipų sistemų. Išskyrus apskaitos sistemas, Lietuvos kelionių operatoriai naudoja konkrečiai organizacijai sukurtas arba adaptuotas rezervacines sistemas. Dauguma šių rezervacinių sistemų licenzijų draudžia parduoti, įdiegti ar kitaip perduoti sukurtą programinę įrangą konkurentams, todėl yra didelis poreikis kurti naujas tokio tipo sistemas.

Kelionių operatoriai, kurie naudoja skirtingas informacines sistemas elektroninei komercijai ir kelionių bei rezervacijų valdymui, susiduria su kelių skirtingų sistemų integravimo problema, nes integruojami produktai neturi standartizuotų sąsajų. Dėl to tenka tobulinti integruojamus produktus.

Naujausios pasaulinio lygio kelionių operatorių sistemos sujungia elektroninės komercijos įrankius ir rezervacinę sistemą. Tačiau šios sistemos dažniausiai būna pritaikytos tik tam tikriems standartiniams veiklos procesams, pavyzdžiui, kelionių lėktuvu organizavimas ir pardavimas, ir visiškai nepritaikytos kelionių autobusu organizavimui ir pardavimui. Be to, šių produktų vartotojų sąsajos būna tik pagrindinėm pasaulio kalbom. Norint naudoti tokį produktą organizacijoje reikia jį pritaikyti, o tai reikalauja papildomų finansinių išteklių.

Šio tiriamojo darbo tikslas – pagerinti kelionių operatoriaus organizacijos informacijos apie keliones pateikimo ir užsakymų valdymo veiklos efektyvumą automatizuojant valdymo procesus ir tokiu būdu suteikiant technologinį pranašumą prieš konkurentus.

Pagrindinė užduotis - sukurti inovatyvų aktualius kelionių operatoriaus poreikius tenkinantį programinį produktą, apjungiantį elektroninės komercijos priemones ir rezervacinę sistemą.

Pagrindinis reikalavimas – galimybė realiame laike valdyti elektroninėje parduotuvėje klientų siūlomų produktų kainas atsižvelgiant į pardavimų statistiką.

Kelionių operatoriaus sistemos funkcionalumas buvo suformuluotas remiantis užsakovo pageidavimais ir egzistuojančių kelionių operatorių sistemų analize. Sistemos funkcionalumas neapima visų savybių, kurias turėtų turėti „ideali“ kelionių operatoriaus sistema, tačiau turi keletą

išskirtinių savybių, kurių trūksta esamoms tokio pobūdžio sistemoms: duomenų apsikeitimo sąsaja.

Sistemos architektūra ir realizacija aprašyta, pateikiant fragmentus iš programinės įrangos specifikacijų unifikuota UML kalba: aprašomi panaudojimo atvejai, užsakymų ir informacijos apie keliones valdymo procesai, klasių modeliai.

Kelionių operatoriams skirtų programų sistemų funkcinių galimybių bei jose pritaikytų technologijų įvertinimui buvo parinkti įvertinimo kriterijai.

Pagal suformuotus reikalavimus sukurta ir įdiegta kelionių operatoriaus programų sistema adresu <http://www.guliveriokeliones.lt>.

Eksperimentinis tyrimas – atlikta kelionių operatoriams skirtų programų sistemų lyginamoji analizė. Remiantis šios analizės duomenimis atliktas sukurtos sistemos funkcionalumo ir efektyvumo įvertinimas.

Darbo struktūra organizuota taip:

- Skyriuje *internete vykdomų veiklos procesų automatizavimo problema ir jos sprendimo pagrindimas* pateikiamos kelionių operatoriaus sistemų problemos, analogiškų sistemų ir technologijų analizė bei detalus pasirinktų technologijų aprašymas.
- Skyriuje *kelionių operatoriaus sistemos modelis* pateikiami sistemos reikalavimai, konferencijų veiklos procesai, veiklos klasių ir automatizuotų etapų valdymo modeliai.
- Skyriuje *automatizuotų veiklos procesų realizacija* pateikiama sistemos architektūra ir klasių modeliai, architektūros elementų sąveika, automatizuotų procesų šablonai, komponentų integracija, klasių modelis, realizacijos modelis, duomenų modelis ir diegimo architektūra.
- Skyriuje *kelionių operatorių sistemų funkcionalumo ir efektyvumo tyrimas* atlikta lygiagrečiai arba vėliau sukurtų panašių sistemų lyginamoji analizė. Remiantis šios analizės duomenimis atliktas sukurtos sistemos funkcionalumo ir efektyvumo įvertinimas.
- Išvados pateikiami apibendrinti tyrimo rezultatai.

1. Internete vykdomų veiklos procesų automatizavimo problema ir jos sprendimo pagrindimas

1.1. *Analizės tikslai*

Šio darbo *tyrimo objektas* yra kelionių operatoriaus veikla. *Tyrimo sritis* yra kelionių operatoriaus informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo procesų automatizavimas.

Šio darbo analizės tikslai:

- Išanalizuoti užsakovo organizaciją ir identifikuoti kelionių operatoriaus organizacijos problemas ir sprendimo būdus.
- Atlikti esamų kelionių operatoriams skirtų sistemų palyginamąją analizę ir pagrįsti kuriamos sistemos reikalingumą.
- Palyginti Interneto programų sistemų kūrimui naudojamas technologijas ir parinkti tinkamą technologiją šiam projektui.
- Palyginti duomenų bazių valdymo sistemas ir parinkti tinkamą šiam projektui.

1.2. *Kelionių operatoriaus organizacijos analizė*

Užsakovo organizacija – turizmo agentūra „Guliverio kelionės“ buvo įkurta 1997 metais. Įmonei vadovauja projekto užsakovas direktorius bei savininkas Algis Brazionis.

Nuo pat savo veiklos pradžios įmonė vadovaujasi keletu pagrindinių taisyklių, sąlygojančių gerą turistų aptarnavimą. Įmonės tikslas – greitas ir kokybiškas klientų aptarnavimas.

Įmonė organizuoja keliones autobusu, keliones į tolimus kraštus lėktuvu, slidinėjimo keliones, ekskursijas ir keliones keltu. Taip pat teikia viešbučių rezervacijos ir transporto nuomos paslaugas. Pagal informacijos struktūros skirtumus galima išskirti tokias pagrindines *kelionių rūšis*: kelionės autobusu, kelionės į tolimus kraštus, slidinėjimo kelionės.

Kelionės skirstomos pagal kelionės paskirtį į tokius *kelionių tipus*: aktyvus poilsis kalnuose, dalykinės, kartą metuose vykstančios (pavyzdžiui, naujametinės), kelionės laivais, kvalifikacijos kėlimo, pažintinės, piligriminės, poilsinės-pažintinės, kelionės į pramogų parkus, savaitgalio kelionės.

Kiekviena *kelionė* gali turėti vieną ir daugiau reisų. *Reisas* turi vieną arba daugiau jam priskirtų *išvykimo miestų*. Kiekvienas reisas turi išvykimo ir grįžimo datą bei vietų skaičių. Kiekviena kelionė gali turėti vieną ir daugiau priskirtų *viešbučių, priemokų ir nuolaidų*. Kiekvienas viešbutis gali turėti vieną ir daugiau *kambarių*. Kiekvienam kambariui galima priskirti vieną ir daugiau *datų intervalų*. Kiekvienam kambario datos intervalui galima priskirti 3 skirtingas kainas,

pagal amžiaus grupes. Kiekvienam viešbučiui galima priskirti vieną ir daugiau priemokų ir nuolaidų. Kiekvienas užsakymas gali turėti vieną ir daugiau *keliautojų*. Užsakymus atlieka *užsakovas*. Kiekvienam keliautojui galima parinkti skirtingą išvykimo miestą, kambarį ir vieną ir daugiau priemokų. Kiekvienam užsakymui spausdinama *kelionės sutartis* ir *išankstinio apmokėjimo sąskaita*.

Įmonė bendradarbiauja su kitom kelionių agentūrom ir kelionių operatoriais. Bendradarbiaujančios įmonės vadinamos *partneriais*. Partneriai parduoda kelionių organizatoriaus keliones ir gauna tam tikrą komisinį mokestį.

Užsakymus priima ir informaciją apie keliones valdo bei išrašo *vadybininkai*. Vadybininkai paruošia reikalingą informaciją kelionės reisui ir perduoda ją *kelionių gidams*. Finansinę apskaitą vykdo *buhalterės*. Kelionių organizatorius turi filialus Klaipėdoje, Vilniuje, Kaune ir Utenoje. Kiekvienas filialas turi *vadovą*. Svarbius sprendimus ir kainų politikos pakeitimus atlieka *direktorius* remdamasis kelionių pardavimų statistika.

Organizacija naudoja finansinės apskaitos sistemą Optimus.

Galima išskirti tokias pagrindines esybes: kelionė, viešbutis, kelionės reisas (data), išvykimo miestas, priemoka, nuolaida, kambarys, kambario datų intervalas, užsakymas, užsakovas, keliautojas, partneris.

1.3. Sprendžiamos problemos

1.3.1. Informacijos apie keliones pateikimo Internetė problema

Interneto vartotojų skaičius Lietuvoje nuolat didėja[14]. Vis daugiau žmonių prekių ir paslaugų ieško Internetė. Kelionių organizatoriai ir agentūros susiduria su informacijos apie keliones pateikimo Internetė problema.

Šios problemos sprendimo būdų vertinimo kriterijai:

- Darnumas (ar galima integruoti į kelionių operatoriaus sistemą).
- Tinkamumas (ar galima atvaizduoti sudėtingos struktūros informaciją ir ar tinka dažnai besikeičiančiai informacijai valdyti).
- Patogumas (ar užtenka pagrindinių darbo su kompiuteriu įgūdžių norint atlikti užduotį).
- Informacijos atnaujinimo greitis (per kiek laiko pakeitimai perkeliama į Internetą).

Informacijos pateikimo Internetė ir valdymo problemoms spręsti naudojami sprendimai:

- *Statinė Internetė svetainė:*

- Blogas darnumas. Statinių puslapių technologija neleidžia automatizuoti ir informacijos atnaujinimo proceso, todėl integracija su kitomis sistemomis negalima.
 - Netinka, nes reikalauja atnaujinti sudėtingą informaciją rankiniu būdu, bei reikalauja papildomų įgūdžių. Be to, pakeitimai trunka ilgai.
 - Nepatogu, nes reikalauja papildomos programinės įrangos ir specialių įgūdžių.
 - Mažas informacijos atnaujinimo greitis, nes priklauso nuo žmogiško faktoriaus.
- *Turinio valdymo sistema:*
- Nepatenkinamas darnumas. Nes universalūs produktai neturi standartinių sąsajų ir reikėtų keisti programinę įrangą.
 - Netinka, nes universalios turinio valdymo sistemos skirtos nesudėtingai informacijai valdyti, todėl sudėtingos informacijos valdymas tampa komplikuoatas. Reikalauja specialių įgūdžių, kurių neturi organizacijos darbuotojai.
 - Blogas patogumas, nes nepatogu valdyti sudėtingą informaciją.
 - Mažas informacijos atnaujinimo greitis, nes pasikeitus kelionių informacijai, reikia ją rankiniu būdu pakeisti turinio valdymo sistemoje.
- *Elektroninė parduotuvė:*
- Geras darnumas, nes turi standartines sąsajas informacijos apie prekes importavimui ir eksportavimui, todėl galima integruoti su kelionių operatoriaus sistema.
 - Nelabai tinka, nes universalios elektroninės parduotuvės nepritaikytos sudėtingai informacijai apie keliones pateikti.
 - Nepatogu, nes elektroninės parduotuvės standartinis funkcionalumas netinka informacijos apie keliones valdymui.
 - Didelis informacijos atnaujinimo greitis, nes pardedavus prekės informaciją, pakeitimas iš karto matomas Internete.
- *Kelionių operatoriaus sistema su integruotais elektroninės komercijos įrankiais:*
- Puikus suderinamumas, nes turinio valdymo priemonės jau yra integruotos į kelionių operatoriaus sistemą.
 - Tinka, nes turinio valdymo posistemė pritaikyta informacijos apie keliones valdymui.
 - Geras, nes vartotojo sąsaja pritaikyta būtent informacijos apie keliones valdymui.
 - Didelis, nes pakeitus informaciją apie keliones, pakeitimai persiduoda į Internetą akimirksniu.

Sprendimų įverčiai pateikiami 1 lentelėje:

1 lentelė. Informacijos pateikimo Internetu būdai

Lyginimo kriterijai Sprendimo būdai	Darnumas	Tinkamumas	Patogumas	Informacijos atnaujinimo greitis
Statinė Interneto svetainė	Blogas	Netinka	Blogas	Labai mažas
Turinio valdymo sistema	Nepatenkinamas	Netinka	Blogas	Mažas
Elektroninė parduotuvė	Geras	Netinka	Blogas	Didelis
Kelionių operatoriaus sistema su integruotais elektroninės komercijos įrankiais	Puikus	Tinka	Patogu	Didelis

Kelionių operatoriaus sistema su integruotais elektroninės komercijos įrankiais yra geriausias sprendimo būdas informacijos apie keliones pateikimo Internetu problemai spręsti, nes geriausiai atitinka darnumo, tinkamumo, patogumo bei informacijos atnaujinimo greičio reikalavimus.

1.3.2. Informacijos apie keliones ir jų užsakymų valdymo problemos

Kadangi užsakovo organizacijoje informacijos apie keliones ir jų užsakymų valdymo procesai nėra automatizuoti, todėl iškyla tipinės nekompiuterizuotos veiklos problemos, kurias išsprendžia šių procesų automatizavimas.

Kita svarbi problema – patrauklumas partneriams. Partneriai mažai parduoda kelionių organizatoriaus kelionių, jeigu reikia užsakymus atlikti telefonu arba elektroniniu paštu. Problemų sukelia ir prastai realizuotos Internetinės rezervacinės sistemos, nes partnerių darbuotojai renkasi patogesnes ir geriau veikiančias sistemas. Šiuolaikinės Internetinės technologijos ir geresnis šiuolaikinių Interneto naršyklių suderinamumas su Interneto technologijų standartais leidžia sukurti žymiai patogesnes vartotojo sąsajas negu anksčiau (iki 2005 metų).

Informacijos sinchronizavimo problema tarp kelionių organizatoriaus biurų, esančių skirtinguose miestuose, ir informacijos pasiekiamumo problemos išsprendžiamos realizuojant informacinę sistemą Internetinėmis technologijomis.

Informacijos apie keliones ir jų užsakymų valdymo procesai vyksta neefektyviai. Efektyvumo problemos bus išspręstos automatizavus informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo

procesus. Internetinės technologijos išspręs sinchronizacijos ir informacijos pasiekiamumo problemas. Naujos kartos Interneto technologijos leis sukurti patogesnę ir ergonomišką vartotojo sąsają, kuri padidins kelionių organizatoriaus patrauklumą partnerių darbuotojams.

1.3.3. Informacijos apie keliones apskaitimo su kitomis organizacijomis problema

Kelionių operatoriai susiduria su automatizuoto apskaitimo duomenimis problema – nė vienas kelionių operatorius Lietuvoje neturi apskaitimo duomenimis su savo partneriais sąsajos, todėl negalima automatizuoti apskaitimo informacija proceso. Organizacijos tarpusavyje apsieičia informacija failų, elektroninių dokumentų arba popierinių katalogų pavidalu. Toks apskaitimas yra neefektyvus, nes informacija kinta dažnai ir jos kiekiai yra dideli. Standartizuota duomenų apskaitimo sąsaja leistų automatizuoti informacijos apie kelionių operatoriaus siūlomus produktus perdavimą į partnerių sistemas.

1.3.4. Egzistuojančių programų sistemų pritaikymo konkrečiai organizacijai problema

Gera informacinė sistema suteikia kelionių operatoriui technologinį pranašumą prieš kitus. Todėl kelionių operatoriai suinteresuoti, kad sukurtos programinės įrangos licencija draustų šios programinės įrangos bet kokį perdavimą konkurentinei organizacijai. Dėl šios priežasties sukurtos sistemos dažniausiai būna įdiegiamos tik dukterinėse įmonėse. Saugant komercines paslaptis apribotas priėjimas prie tokių sistemų dokumentacijos.

Tyrimo metu Lietuvoje nebuvo universalios kelionių operatoriaus sistemos. Universalios kelionių operatorių sistemos iš užsienio turi tokius trūkumus:

- Šios sistemos būna pritaikytos tik tam tikriems standartiniams veiklos procesams, pavyzdžiui, kelionių lėktuvu organizavimas ir pardavimas, ir visiškai nepritaikytos kelionių autobusu organizavimui ir pardavimui.
- Šių produktų vartotojų sąsajos būna tik pagrindinėm pasaulio kalbom.
- Priežiūrą ir tobulinimą atlieka užsienio bendrovė, todėl sutrikimų ir gedimų šalinimas užtrunka ilgai.
- Komplikuotas integravimas su Lietuvoje naudojamomis finansinėmis apskaitos sistemomis.

Dėl griežtų licencijų arba egzistuojančių sprendimų trūkumų yra negalimas egzistuojančio sprendimo panaudojimas, todėl yra realus pagrindas kurti kelionių operatoriaus Internetinę informacinę sistemą.

1.4. Vartotojų analizė

1.4.1. Vartotojų aibė

Kelionių operatoriaus sistemos vartotojų aibė:

- Direktorius
 - o Didelė patirtis dalykinėje srityje.
 - o Geri darbo su kompiuteriu įgūdžiai.
 - o Dažnai dirba su sistema.
- Vadybininkai
 - o Vidutinė patirtis dalykinėje srityje.
 - o Prasti arba vidutiniai darbo su kompiuteriu įgūdžiai.
 - o Ištiesai dirba su sistema.
- Buhalterės
 - o Maža patirtis dalykinėje srityje.
 - o Geri darbo su kompiuteriu įgūdžiai.
 - o Retai dirba su sistema.
- Interneto svetainės lankytojai
 - o Maža patirtis dalykinėje srityje.
 - o Vidutiniai darbo su kompiuteriu įgūdžiai.
 - o Dirba tik su vieša sistemos dalimi.
- Partnerio darbuotojai
 - o Vidutinė patirtis dalykinėje srityje.
 - o Prasti arba vidutiniai darbo su kompiuteriu įgūdžiai.
 - o Retai dirba su sistema.

1.5. Panašių sistemų analizė

Pagal šiame projekte formuojamą koncepciją tyrimo metu nebuvo įgyvendinto identiško projekto Lietuvoje. Toliau apžvelgiame panašius projektus, kurių visų pagrindinė paskirtis – turizmo paslaugų pardavimas internete bei šių paslaugų administravimas realiaje laike.

Viena iš perspektyvių informacinių sistemų, kurią įgyvendino turizmo agentūra „*Flieg-ab-basel.de*“. Ši agentūra turi savo elektroninę parduotuvę „www.flieg-ab-base.de“ [12], kurioje klientai gali naudotis patogia paieška, užsisakyti ir apmokėti paslaugas internetu. Šioje parduotuvėje siūlomi vienpusiai ir dvipusiai skrydžiai lėktuvu, viešbučiai ir automobiliai, bei pilni

kelionių komplektai. Šios firmos naudojama sistema leidžia lengvai ir administruoti daugiau nei vieną elektroninę parduotuvę naudojant vieną valdymo sąsają. Elektroninės parduotuvės gauna informacija apie keliones iš komercinių duomenų serverių: TIBET, HOLIDAY AUTOS, GIATA, FAT DS ir kitų.

„Flieg-ab.de“ [13] firmos serveris teikia informaciją apie šio operatoriaus organizuojamas keliones patogia XML sąsaja. Naudojantis šia sąsaja galima atlikti kelionių paiešką, patikslinti keliones informaciją ir užsisakyti keliones.

Lietuvos kelionių operatoriai dar tik pradeda vystyti elektroninę prekybą. Kuriamos pirmosios internetinės sistemos turi daugybę trūkumų. „NOVATURAS“, „OMNITURAS“ ir kiti stambūs kelionių operatoriai neturi patogių elektroninių parduotuvių. Šių operatorių portaluose galima sužinoti tik informaciją apie teikiamas paslaugas, jų preliminaras kainas ir kontaktinę informaciją. Remiantis užsakovo organizacijos pateiktais duomenimis apie konkurentų informacines sistemas galima teigti, kad nei viena Lietuvos kelionių operatorių informacinių sistemų neturi patogios duomenų apsaugos sąsajos.

Daugelio Lietuvos operatorių informacinės sistemos techniškai pasenusios. Tokias sistemas sunku integruoti su naujomis informacinėmis sistemomis.

1.6. Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė

Sėkmingai sistemos realizacijai svarbu parinkti tinkamą Internetinę technologiją. Remiantis programavimo kalbų populiarumo duomenimis [15], tinkamos technologijos būtų: J2EE, PHP5, ASP.NET ir ROR (Ruby On Rails).

Technologijų vertinimo kriterijai:

- Programinės įrangos kaina - kiek kainuoja programavimo įrankiai.
- Platformos kaina – programinės įrangos, reikalingos norint naudoti pasirinktą technologiją, kaina.
- Greitaveika
- Efektyvumas
- Saugumas
- Operacinė sistema – palaikoma operacinė sistema
- Išskirtinių situacijų valdymas
- OOP palaikymas – objektiškai orientuoto programavimo palaikymas
- Ar yra stabili versija?

PHP yra interpretuojama kalba, skirta kurti WEB taikomosioms programoms. WEB serveris radęs *php* žymas *php* skriptuose iškviečia PHP variklį, kuris įvykdo kodą eilutė po eilutės. Vykdoma be translacijos, o klaidos ir įvykiai apdorojami realiu metu[19,7,8]. Yra kelios kelios skirtingos PHP versijos. PHP4 nepalaiko OOP, PHP6 yra kūrimo stadijoje, todėl nagrinėjame PHP5.

- Programinės įrangos kaina – nemokama.
- Platformos kaina – nemokama.
- Greitaveika didelė.
- Efektyvumas. Reikalauja mažiau resursų negu ASP.NET ir J2EE.
- Didelis saugumas.
- Operacinė sistema – Windows, LINUX ir UNIX.
- Išskirtinių situacijų valdymas yra.
- Geras OOP palaikymas
- Yra stabili versija.

Microsoft kompanijos ASP.NET - tai antros kartos technologija išsivysčiusi iš ASP. Pirmosios kartos ASP yra artima PHP lyginant panaudotas technologijas. ASP.NET technologija gerokai skiriasi nuo ASP. ASP.NET yra iš pagrindų perrašyta ASP ir pritaikyta Microsoft.NET platformai[18].

- Programinės įrangos kaina – nemokama.
- Platformos kaina – komercinė.
- Greitaveika pakankama.
- Efektyvumas prastas, nes reikalauja daugiau resursų negu PHP.
- Didelis saugumas.
- Operacinė sistema – tik Windows.
- Išskirtinių situacijų valdymas yra.
- Geras OOP palaikymas
- Yra stabili versija.

Šiuo metu išpopuliarėjo „Ruby on Rails“ komponentų rinkinys, skirtas WEB taikomųjų programų kūrimui. Ruby yra gryna objektiškai-orientuoto programavimo kalba su švaria sintakse. Ruby savyje apjungia Smalltalk koncepcinę eleganciją, lengvą Python panaudojimą ir išmokimą, bei Perl pragmatizmą[20,21].

- Programinės įrangos kaina – nemokama.
- Platformos kaina – nemokama.
- Greitaveika didelė.
- Efektyvumas didelis.
- Didelis saugumas.
- Operacinė sistema – Windows ir UNIX.
- Išskirtinių situacijų valdymas yra.
- Geras OOP palaikymas
- Tyrimo metu nebuvo stabilios versijos (2005 m.).

J2EE - Java programavimo kalbos versija, skirta kurti ir palaikyti verslui skirta programine įranga.

- Programinės įrangos kaina – nemokama.
- Platformos kaina – nemokama.
- Greitaveika silpna.
- Efektyvumas didelis.
- Didelis.
- Operacinė sistema – Windows ir UNIX.
- Išskirtinių situacijų valdymas yra.
- Geras OOP palaikymas
- Yra stabili versija.

Lyginamosios Internetinių technologijų analizės santrauka pateikiama 2 lentelėje.

2 lentelė. Technologijų palyginimas

	PHP 5	ASP.NET	Ruby On Rails	J2EE
Programinės įrangos kaina	nemokama	nemokama	nemokama	nemokama
Platformos kaina	nemokama	komercinė	nemokama	nemokama
Greitaveika	didelė	silpna	didelė	silpna
Efektyvumas	didelis	didelis	didelis	didelė
Saugumas	didelis	didelis	didelis	didelė
Operacinė sistema	Bet kokia	Tik Windows	Bet kokia	Bet kokia
Išskirtinių situacijų valdymas	taip	taip	taip	taip
OOP	stiprus	stiprus	stiprus	Stiprus
Ar yra stabili versija?	Taip	Taip	Ne	Taip

Pasirinkus tinkamą architektūrą galima ženkliai palengvinti programinės įrangos priežiūrą ir tobulinimą [2, 3]. Modelio-Vaizdo-Kontrolerio (MVC) programavimo šablonas leistų atskirti veiklos logiką nuo duomenų ir vaizdo lygmenų. Toks atskyrimas leistų geriau ištestuoti sistemos komponentus ir tai leistų ženkliai pagerinti programinės įrangos kokybę [1,17].

Automatizuoti vienetų ir grafinės vartotojo sąsajos testavimo įrankiai užtikrintų gerą programinės įrangos kokybę [17].

1.6.1. Duomenų bazių palyginimas

Komercinės duomenų bazės, tokios kaip Oracle, Microsoft SQL server ir IBM DB2 serveris, turi daug privalumų. Tačiau per šiuos dešimt metų Atviro Kodo bendruomenė pagerino savo programinės įrangos kokybę, padarydama ją tinkama naudoti kartu su “enterprise” lygio programine įranga. To pasėkoje įmonės pradėjo domėtis perėjimu nuo komercinių prie atviro kodo nemokamų sprendimų. Pirmaujančios atviro kodo duomenų bazės yra PostgreSQL ir MySQL[9,10].

Duomenų bazių valdymo sistemų lyginamoji analizė:

- **Greitaveika.** PostgreSQL yra lėtesnė[10], bet greitis nėra esminis faktorius, kuris nulemia DBVS pasirinkimą. Svarbiausia savybė yra turimų pažangių funkcionalumų kiekis[9].
- **Licencijavimas.** MySQL turi dvi licenzijas[9]:
 - GNU General Public License (GPL) skirta GPL projektams. Tam, kad galima būtų naudoti šia licenzija, programinė įranga turi būti platinama kartu su išėities tekstu.
 - Komercinė licenzija, skirta komerciniams projektams.
- PostgreSQL turi daug paprastesnę licencijavimo tvarką. Berkley licenzija leidžia naudoti PostgreSQL su produktais, kurie platinami be išėities teksto. Užtenka pridėti Berkley licenziją[9].
- **Duomenų saugykla.** Mysql turi keletą skirtingų duomenų saugojimo mechanizmų. Standartiškai naudojamas ISAM/MyISAM. Pažangesnis yra palaikantis transakcijas InnoDB saugojimo mechanizmas[9]. PostgreSQL turi vienintelį mechanizmą, kuris vadinasi Postgres duomenų saugojimo sistema.
- **Duomenų integralumas.** Viena svarbiausių DBVS funkcijų yra duomenų integralumo užtikrinimas. ACID (Atomic, Consistent, Isolated, Durable) suderinamumas užtikrina, kad transakcija bus įvykdyta visiškai arba nieko nebus įrašyta į duomenų bazę. Ir MySQL ir PostgreSQL užtikrina su ACID suderinamą transakcijų vykdymą[9].

- **Ypatingos funkcijos.** PostgreSQL turi daugumą specialaus funkcionalumo, kurį turi Oracle, DB2 arba MS-SQL. Tai būtų trigeriai, virtualios lentelės, paveldėjimas, sekos, vietinės procedūros ir kursoriai. MySQL 5.0 palaiko virtualias lenteles, vietines procedūras, trigerius, informacijos schemas ir kursorius. MySQL palaiko pažangų duomenų particionavimą, o PostgreSQL nepalaiko[9,10,11].
- **Vidinės procedūros ir trigeriai.** PostgreSQL užklausų kalba panaši į Oracle PL/SQL kalbą. PostgreSQL trigeriai ir procedūros gali būti rašomi naudojant PL/TCL, PL/perl ir PL/python.
MySQL 5 versija palaiko virtualias lenteles, vietines procedūras ir trigerius[9].
- **Indeksavimas.** PostgreSQL ir MySQL leidžia tik vieno stulpelio, daugelio stulpelių, pilno teksto, unikalių ir pirminių raktų indeksus. Palyginus su Oracle teikiamomis galimybėmis, tai labai primityvus indeksų valdymas[9].
- **Replikavimas.** PostgreSQL ir MySQL palaiko modernius duomenų bazių replikavimo metodus[9,10].
- **Platformų palaikymas.** IBM DB2 ir Oracle palaiko įvairias platformas, o Microsoft SQL Serveris veikia tik su Windows operacine sistema. MySQL ir PostgreSQL palaiko daugelį platformų, įskaitant Windows, Linux, FreeBSD ir MacOS X.
- **Duomenų importavimas.** MySQL ir PostgreSQL turi duomenų importavimo priemones, skirtas importuoti duomenis iš komercinių duomenų bazių.

3 lentelė. Duomenų bazių palyginimas

	PgSQL	MySQL	Komercinės
Duomenų integralumas			
ACID suderinamumas	X	X	X
Žemo-lygio užrakinimas	X	X	X
Dalinis sugrįžimas atgal	X	X	X
Pažangūs funkcionalumai			
Vidinės procedūros	X	V5.0	X
Virtualios lentelės	X	V5.0	X
Trigeriai	X	V5.1	X
Sekos	X	V5.1	X
Kursoriai	X	V5.0	X
Vartotojo apibrėžiami duomenų tipai	X		X

Indeksai

Vieno stulpelio	X	X	X
Daugelio stulpelių	X	X	X
Pirminis raktas	X	X	X
Pilno teksto indeksas	X	X	X
Replikavimas			
“single-master”	X	X	X
“multi-master”	X		X
Sąsajos metodai			
ODBC/JDBC	X	X	X
C/C++, Java	X	X	X

Nors atviro kodo DBVS tinka ne visiems projektams, jos gerai tinka kitiems projektams, kur nereikalaujama ypatingo funkcionalumo[9,10,11].

1.6.2. Sistemos talpinimo galimybių analizė

Tarnybinių stočių priežiūra, Interneto ryšio kanalas, tarnybinių stočių aparatinė ir programinė įranga ir jos atnaujinimas daug kainuoja, todėl verta ištirti galimybę užsisakyti talpinimo paslaugas profesionaliose įmonėse.

4 lentelė. Projekto talpinimo Internetu galimybės

www.securemate.com	WINDOWS			500 – 3000 MB	neribojama	Access, Mysql, MSSQL	25 – 70 Lt
www.pronethosting.net	WINDOWS			100 – 1000MB	2 – 10GB	MSSQL	10 – 27 Lt
www.a2hosting.com	UNIX			500 – 5000MB	5 – 25GB	Postgre, Mysql	10 – 60 Lt
www.railsplayground.com	UNIX			200 – 3000MB	2 – 30GB	Postgre, Mysql	30 – 160 Lt
www.ocssolutions.com	UNIX			250 – 10000MB	3 – 50 GB	Mysql	19 – 108 Lt
www.kooshin.com	UNIX			50 – 2000 MB	1 – 50 GB	Mysql	13 – 60 Lt
www.dottogo.net	UNIX			3 – 10 GB	50 – 150 GB	MySQL	27 – 130 Lt
www.e-server.lt	UNIX			20 – 700 MB	0.2 – 20 GB	Postgre, Mysql	19-150 Lt
www.serveriai.lt	UNIX			100 – 1500MB	1 – 15 GB	Postgre, Mysql	15 – 60 Lt
www.boundgrid.net	WINDOWS			300 - 1200MB	10 – 25 GB	Mysql	13 – 52Lt
www.net1.lt	WINDOWS			20 – 500 MB	2 – 50 GB	Mysql, MSSQL	19- 69 Lt
www.discountasp.net	WINDOWS			750 MB	20 GB	Mysql, MSSQL	25 Lt
www.boundgrid.net	WINDOWS			300 – 12000 MB	10 – 120 GB	Access, Mysql, MSSQL	13 – 290 Lt

Atlikus talpinimo galimybių analizę paaiškėjo, kad pasirinkimas yra didelis, nepriklausomai nuo technologijos. Talpinimo paslaugas užsienyje siūlo dešimtys tūkstančių tiekėjų. Lietuvoje siūlančių talpinimo paslaugas daugėja. Taip pat pastebėta, kad Lietuvoje siūlomos analogiškos užsieniui talpinimo paslaugos yra keletą kartų brangesnės. Didžioji dalis talpinimo paslaugas teikiančių kompanijų siūlo PHP talpinimo paslaugas, toliau seka „ASP.NET“, „JAVA“, mažiausias pasirinkimas vis dar yra „RUBY“.

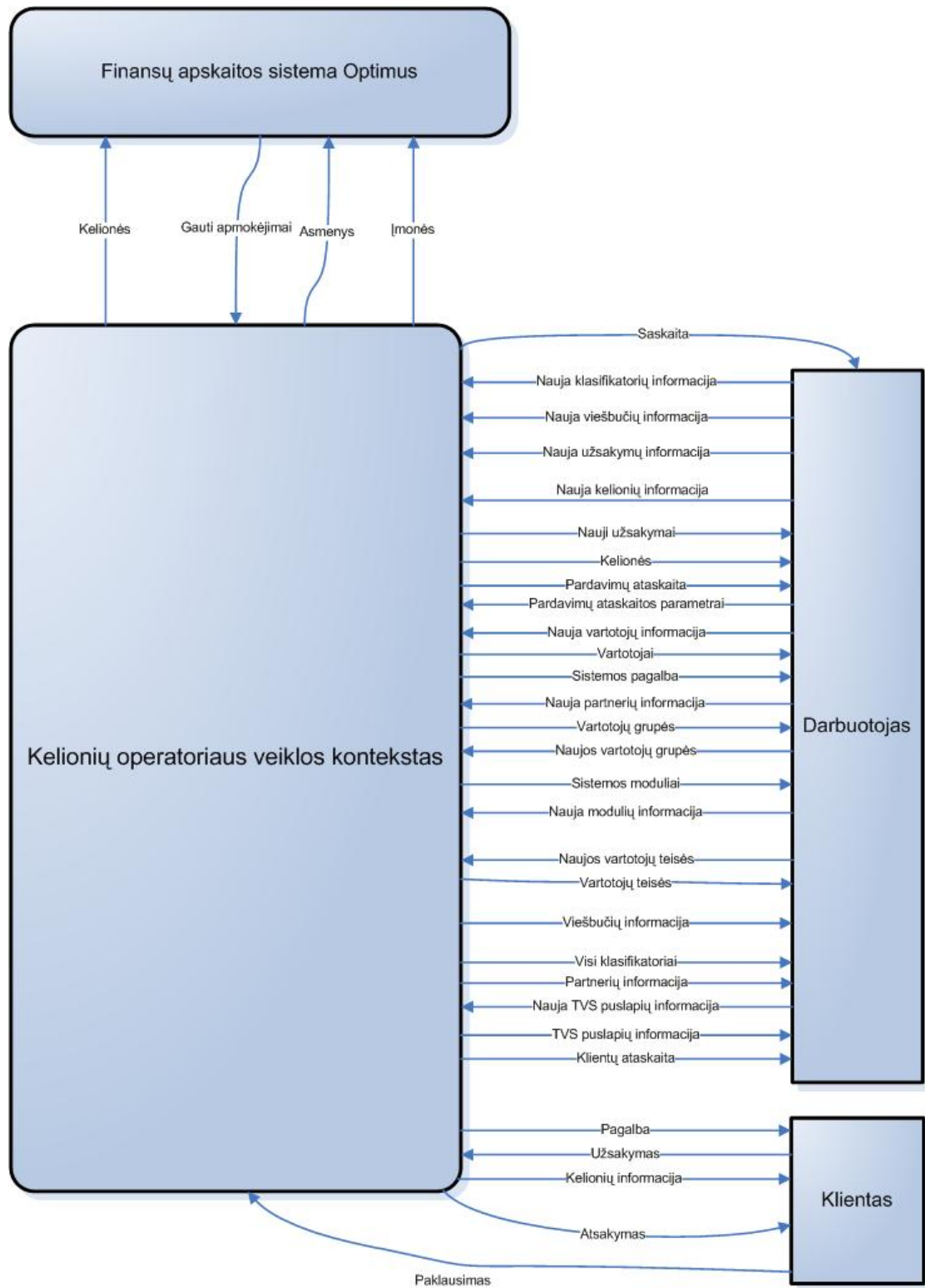
1.7. Siekiamos sistemos apibrėžimas

Veiklos procesai ir juose dalyvaujantys informaciniai srautai pateikiami 5 lentelėje.

5 lentelė. Veiklos procesai

Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys/išeinantys informacijos srautai
1	Kelionių valdymas	Nauja kelionių informacija (in), kelionės (out)
2	Viešbučių valdymas	Nauja viešbučių informacija (in), viešbučių informacija (out)
3	Darbas su TVS moduliu	Nauja TVS puslapių informacija (in), TVS puslapių informacija (out)
4	Vartotojų valdymas	Nauja vartotojų informacija (in), vartotojai (out)
5	Pardavimų ataskaitos peržiūra	Pardavimų ataskaitos parametrai (in), pardavimų ataskaita (out)
6	Užsakymų valdymas	Nauji užsakymai (out), Nauja užsakymų informacija (in)
7	Užsakymo sąskaitos spausdinimas	Sąskaita (out)
8	Partnerių valdymas	Nauja partnerių informacija (in), partnerių informacija (out)
9	Klientų ataskaitos peržiūra	Klientų ataskaitos parametrai(in), klientų ataskaita (out)
10	Klasifikatorių valdymas	Nauja klasifikatorių informacija(in), visi klasifikatoriai (out)
11	Vartotojų grupių valdymas	Naujos vartotojų grupės (in), vartotojų grupės (out)
12	Sistemos modulių valdymas	Nauja modulių informacija(in), modulių informacija (out)
13	Sistemos pagalbos iškvietimas	Sistemos pagalba(out)
14	Kliento pagalbos iškvietimas	Pagalba (out)
15	Kelionės rezervavimas	Kelionių informacija (out), užsakymas (in)
16	Papildomos informacijos pasiteiravimas	Paklausimas(in), atsakymas(out)

Veiklos konteksto diagramoje (1 pav.) pavaizduoti kelionių operatoriaus organizacijos informaciniai srautai.



1 pav. Veiklos konteksto diagrama

1.8. Tiriamojo darbo tikslas

Šio tiriamojo darbo tikslas – pagerinti kelionių operatoriaus informacijos apie keliones pateikimo ir užsakymų valdymo veiklos efektyvumą automatizuojant valdymo procesus ir tokiu būdu suteikti technologinį pranašumą prieš konkurentus.

Eksperimento tikslas yra palyginti ir įvertinti kelionių operatoriams skirtų programų sistemų funkcionalumą ir panaudotas technologijas. Remiantis šios analizės duomenimis, įvertinti sukurtos sistemos funkcionalumą ir procesų efektyvumą [4,5].

1.9. Inžinerinis darbo tikslas

Šio darbo inžinerinis tikslas yra sukurti inovatyvų aktualius kelionių operatoriaus poreikius tenkinantį programinį produktą, apjungiantį elektroninės komercijos priemones ir rezervacinę sistemą.

Pagrindinis reikalavimas – galimybė realiame laike valdyti elektroninėje parduotuvėje klientų siūlomų produktų kainas, atsižvelgiant į pardavimų statistiką. Norint išpildyti šį reikalavimą, naujoji sistema turėtų:

- automatizuoti kelionių organizavimo procesą. Kelionių organizavimo proceso automatizavimas pagerins teikiamų paslaugų kokybę, nes sumažės rutininio darbo kiekis ir darbuotojai galės daugiau laiko skirti klientų aptarnavimui bei naujų paslaugų tiekimui.
- Automatizuoti kelionių ir kitų paslaugų pateikimą kelionių operatoriaus svetainėje. Tai leis padidinti kelionių operatoriaus parduodamų kelionių skaičių ir tokiu būdu padidinti gaunamą pelną.
- Suteikti kelionių operatoriaus partneriams galimybę prisijungti prie rezervacinės sistemos, atlikti paslaugų užsakymus bei realiu laiku valdyti juos. Tai padarys kelionių operatorių patrauklesniu esamiems ir potencialiems partneriams.
- Kaupti informaciją apie darbuotojų ir partnerių atliktus pardavimus. Remiantis šia informacija darbuotojai ir partneriai bus skatinami įvairiomis premijomis.
- Kaupti klientų kontaktinę informaciją. Taip pat kaupti informaciją apie klientų užsisakytas keliones. Remiantis šia informacija nuolatiniais klientams bus taikomos specialios nuolaidos. Tokiu būdu bus pagerinta teikiamų paslaugų kokybė. Leisti prisijungti ir dirbti su sistema iš kelionių operatoriaus filialų Lietuvoje ir užsienyje.

1.10. Pagrindiniai apribojimai, prielaidos ir rezultato kokybės kriterijai

Šiame skyrelyje aptariami pagrindiniai apribojimai sistemai, svarbiausios prielaidos ir rezultato kokybės kriterijai.

Pagrindiniai apribojimai sistemai:

- **Pasiekiamumas** – sistema turi būti pasiekama iš visų kelionių operatoriaus filialų.
- **Greitaveika** – sistema turi veikti sparčiai. Puslapis turi krauti ne ilgiau nei 5 sekundes.
- **Patikimumas** – sistema turi veikti be trikdžių ir būti vartotojų pasiekama 95% laiko.
- **Naudojimo patogumas** – vartotojo grafinė sąsaja turi būti patogi ir suprojektuota taip, kad palengvintų darbuotojo darbą ir taupytų jo laiką.

Sistemos kūrimo metu gali atsirasti analogiškos sistemos, kurios darytų įtaką kuriamai sistemai (sistema gali tapti mažiau konkurencinga);

Jeigu realizuota ir įdiegta kelionių operatoriaus sistema bus pranašesnė už 80% kitų kelionių operatoriams skirtų sistemų, tai bus galima teigti, kad tikslas pasiektas.

1.11. Analizės išvados

Šiame skyriuje pateikiamos analizės išvados.

1. Atlikta kelionių organizatoriaus „Guliverio kelionės“ analizė ir identifikuotos svarbiausios problemos:
 - informacijos apie keliones kokybiško pateikimo problema,
 - informacijos apie keliones ir jų užsakymų valdymo neefektyvumo problema,
 - apsikeitimo informacija tarp kelionių operatorių ir agentūrų problema.
2. Atlikta esamų kelionių operatorių sistemų analizė ir nustatyta, kad:
 - esami sprendimai turi trūkumų ir jų prastas kokybės ir kainos santykis,
 - universalius produktus sudėtinga pritaikyti konkrečiai organizacijai,
 - esamų tinkamų produktų licencijos draudžia šios programinės įrangos pardavimą konkurentams.
3. Atlikus analogiškų sprendimų ir rinkos analizę, nuspręsta kurti kelionių operatoriaus internetinę informacinę sistemą su integruotomis elektroninės komercijos priemonėmis, kuri išspręstų informacijos kokybiško pateikimo, veiklos procesų neefektyvumo ir apsikeitimo duomenimis su kitomis sistemomis problemas.

4. Atlikus kūrimo technologijų ir DBVS analize, nuspręsta:
 - Naudoti PHP5 programavimo kalbą.
 - Naudoti MySQL 5 DBVS.
 - Sistema patalpinti profesionalios įmonės prižiūrimame skirtiniame serveryje.
5. Sistemos kokybei užtikrinimui panaudoti automatizuotus vienetų ir grafinės sąsajos testavimo įrankius.

2. Kelionių operatoriaus reikalavimų specifikacija ir analizė

2.1. Pagrindiniai apribojimai sprendimui

Pasiekiamumas – sistema turi būti pasiekiamą iš visų kelionių operatoriaus filialų.

Greitaveika – Sistema turi veikti sparčiai. Puslapis turi krautis ne ilgiau nei 5 sekundes.

Patikimumas – Sistema turi veikti be trikdžių ir būti vartotojų pasiekiamą 95% laiko..

Naudojimo patogumas – vartotojo grafinė sąsąja turi būti patogi ir suprojektuota taip, kad palengvintų darbuotojo darbą ir taupytų jo laiką.

2.2. Panaudojimo atvejai ir aktoriai

Vartotojas – asmuo, kuris naudojami programų sistema. Vartotojas gali užsiregistruoti sistemoje, prisijungti prie sistemos, atlikti kelionių paiešką, užsakyti kelionę, keisti savo kontaktinę informaciją, prenumeruoti naujienlaiškį, atsisakyti naujienlaiškio prenumeratos bei atsijungti nuo sistemos.

Vartotojai gali būti visi žmonės, kurie turi galimybę naudotis internetu.

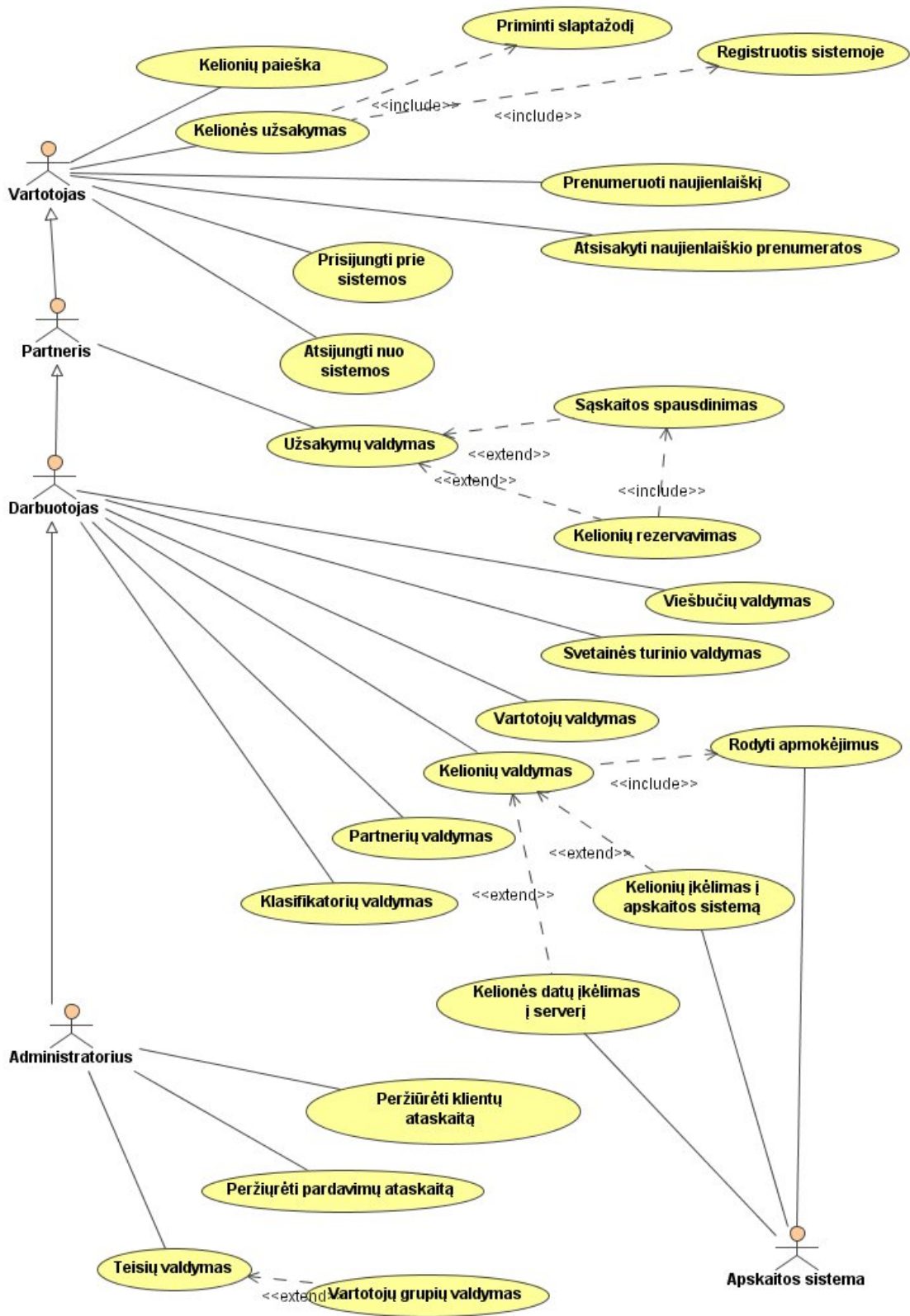
Partneris – kelionių operatoriaus verslo partnerio darbuotojas. Verslo partneriams suteikta galimybė naudotis kelionių rezervavimo paslauga. Kiekvienas partnerio darbuotojas gali peržiūrėti kelionių sąrašus ir sukurti naują užsakymą. Partnerio darbuotojai mato visus konkretaus partnerio užsakymus ir jų būseną.

Darbuotojas – kelionių operatoriaus darbuotojas. Darbuotojas yra pagrindinis sistemos naudotojas. Darbuotojas valdo keliones, viešbučius, partnerius, vartotojus, klasifikatorius, sistemos modulius ir užsakymus.

Administratorius – asmuo, kuris administruoja programų sistemą, valdo vartotojų grupes, vartotojų grupių teises, taip pat gali peržiūrėti pardavimų ir klientų ataskaitas. Administratoriai gali būti kelionių operatoriaus direktorius, sistemos administratorius.

Apskaitos sistema – finansinės apskaitos programų sistema „Optimus“. „Optimus“ sistema teikia apmokėjimų duomenis rezervacinei sistemai.

Žemiau pateikiama projektuojamos sistemos panaudojimo atvejų diagrama:



2 pav. Panaudos atvejų diagrama

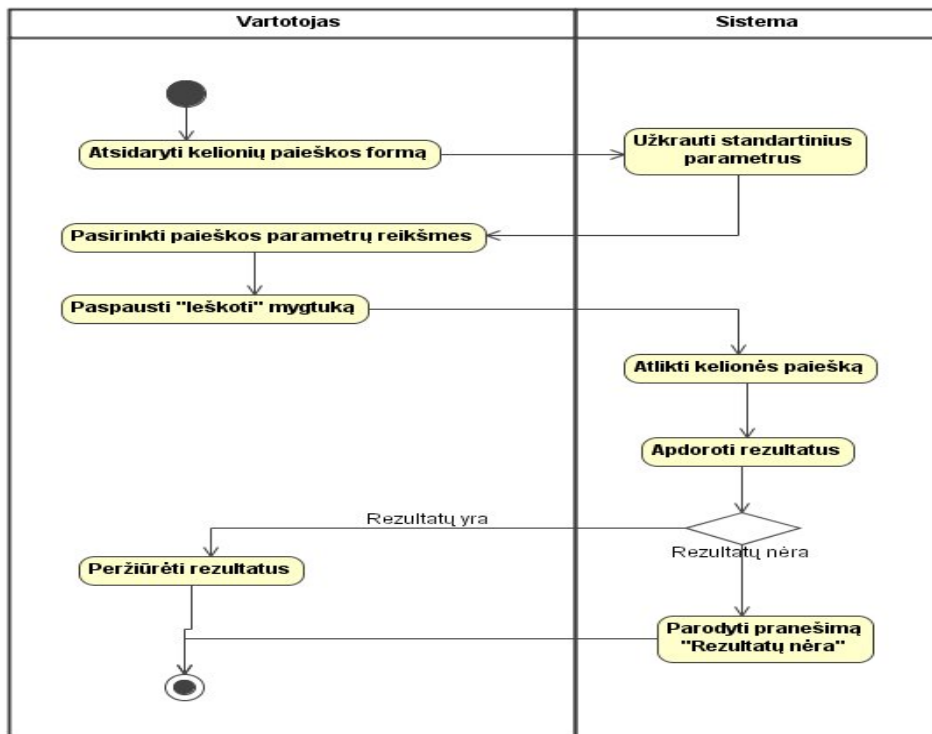
2.3. Panaudojimo atvejų detalūs aprašai ir veiklos diagramos

Projektuojama sistema yra sudėtinga ir turi daug funkcinių reikalavimų, kurių dauguma būdingi visoms internetinėms sistemoms: prieigos kontrolė, vartotojų administravimas. Šiame skyriuje pateikiami tik pagrindiniai panaudojimo atvejai, o kiti detaliai specifikuoti detalioje projekto dokumentacijoje.

2.3.1. Kelionių paieška svetainėje

- *Tikslas ir laukiami rezultatai:* Kliento tikslas yra atrinkti konkrečius parametrus atitinkančias keliones iš visos kelionių operatoriaus svetainėje pateikiamos kelionių aibės. Rezultatas – atrinktos kelionės arba jokių kelionių, jei nėra užduotus parametrus atitinkančių kelionių.
- *Dalyvaujantys aktoriai:* vartotojas.
- *Ryšiai su kitais panaudojimo atvejais:* nėra.
- *Nefunkciniai reikalavimai:* Kelionių paieška turi būti vykdoma greitai. Paieškos rezultatai turi būti pateikti vartotojui vizualiai patrauklioje ir patogioje formoje.
- *Prieš-sąlygos:*
 - Vartotojas turi atsidaryti kelionių operatoriaus svetainę.
- *Sužadinimo sąlyga:* Paliekami standartiniai parametrai arba įvedami nauji paieškos parametrai ir paspaudžiamas mygtukas su užrašu „Ieškoti“.
- *Po-sąlyga:* Pateikiami paieškos rezultatai arba vartotojas informuojamas, kad nebuvo rasta tokių kelionių.
- *Pagrindinis scenarijus:* Vartotojas pasirenka paieškos parametrų reikšmes ir paspaudžia mygtuką „Ieškoti“. Sistema gražina rezultatų sąrašą.
- *Alternatyvūs scenarijai:*
 - Vartotojas neįveda paieškos parametrų reikšmių ir paspaudžia mygtuką „Ieškoti“. Sistema priskiria parametrų standartinę reikšmę ir įvykdo paiešką.
 - Sistema neranda parametrus atitinkančių rezultatų ir informuoja vartotoją apie tai.

Pateikiama kelionių paieškos diagrama:



3 pav. Kelionių paieškos veiklos diagrama

2.3.2. Kelionių užsakymas

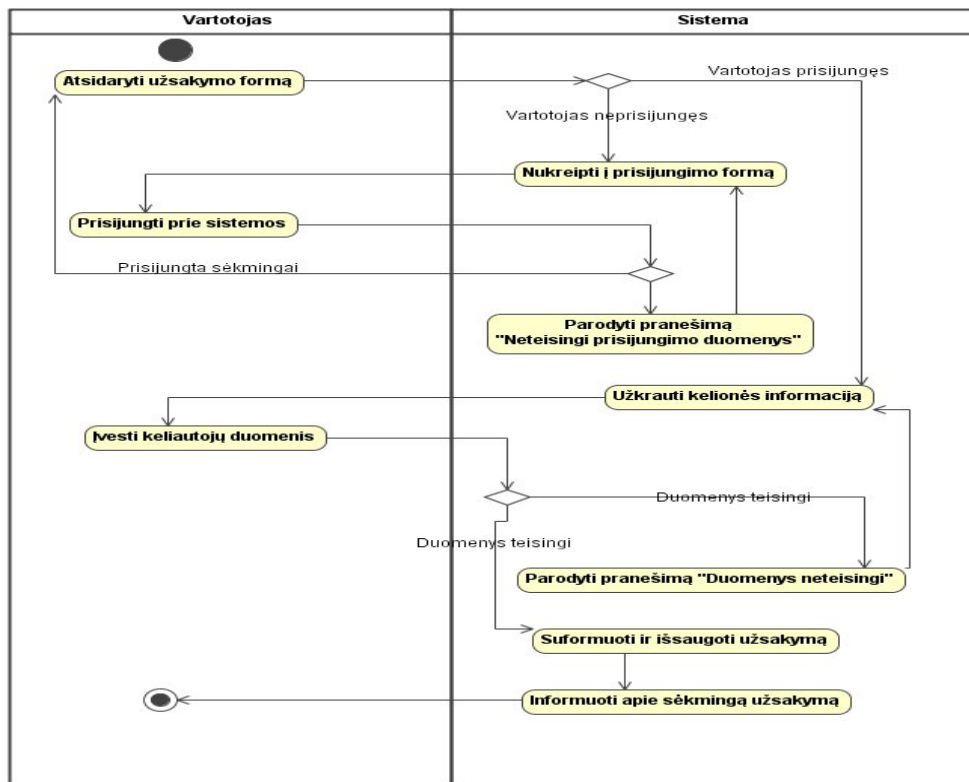
- *Tikslas ir laukiami rezultatai:* Tikslas – užsisakyti kelionę. Rezultatas – sėkmingai užsakyta kelionė.
- *Dalyvaujantys aktoriai:* vartotojas.
- *Ryšiai su kitais panaudojimo atvejais:*
 - Registruotis sistemoje.
 - Priminti slaptažodį.
- *Nefunkciniai reikalavimai:* kelionės užsakymo procesas turi būti paprastas, aiškus ir greitas.
- *Prieš-sąlygos:*
 - Vartotojas turi būti pasirinkęs kelionę, kurią norės užsakyti.
- *Sužadinimo sąlyga:* Vartotojas paspaudė užsakymo mygtuką kelionės aprašymo lange.
- *Po-sąlyga:* vartotojui pranešama apie sėkmingai užsakytą kelionę arba pranešama, kad sukurti užsakymo nepavyko.
- *Pagrindinis scenarijus:* Paspaudus užsakyti atidaroma užsakymo forma. Užsakymo formoje pateikiami kelionės duomenys ir paprašoma įvesti vartotojo prisijungimo duomenys. Jeigu

prisijungimo duomenys teisingi, tada sistema paprašo įvesti keliautojų duomenis. Jei keliautojų duomenys suvesti buvo gerai, sistema suformuoja užsakymą, parodo pranešimą apie sėkmingą užsakymą.

- *Alternatyvūs scenarijai:*

- Vartotojas neregistruotas sistemoje. Sistema nukreipia vartotoją į naujo vartotojo kūrimo formą. Sėkmingai užsiregistravęs sistemoje vartotojas gali tęsti kelionės užsakymą kaip aprašyta pagrindiniame scenarijuje.
- Vartotojas paspaudžia ant su kelionės užsakymo procesu nesusijusios nuorodos arba uždaro naršyklę. Kelionės užsakymo procesas nutraukiamas.
- Vartotojas blogai suvedė prisijungimo duomenis. Sistema informuoja vartotoją, kad prisijungti nepavyko dėl klaidingų prisijungimo duomenų. Vartotojui paspaudus „Priminti slaptažodį“ jis nukreipiamas į slaptažodžio priminimo formą.
- Vartotojas blogai suvedė keliautojų duomenis. Sistema informuoja jį ir nurodo, kurie duomenys buvo blogai suvesti.

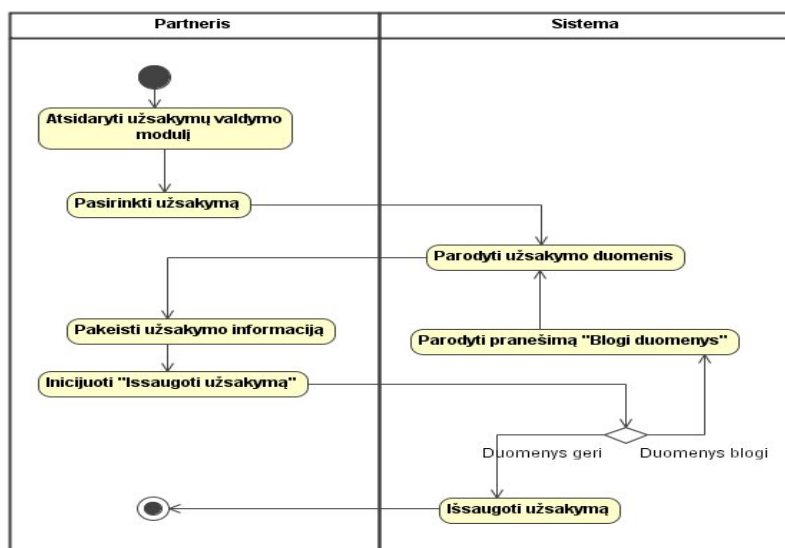
Pateikiama veiklos diagrama kelionių užsakymui:



4 pav. Kelionės užsakymo veiklos diagrama

2.3.3. Užsakymų valdymas

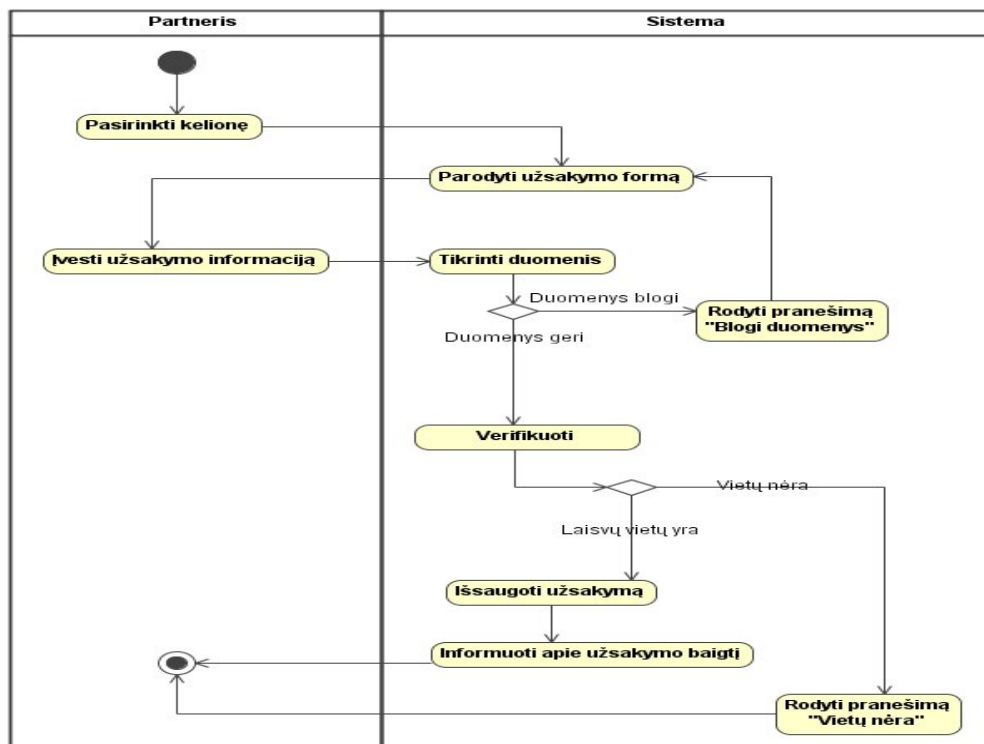
- *Tikslas ir laukiami rezultatai:* Partnerio tikslas – peržiūrėti ir redaguoti anksčiau sukurtus užsakymus. Rezultatas – pakeista užsakymų informacija.
- *Dalyvaujantys aktoriai:* partneris.
- *Ryšiai su kitais panaudojimo atvejais:*
 - Sąskaitos spausdinimas
 - Kelionės rezervavimas
- *Nefunkciniai reikalavimai:* užsakymų valdymas turi būti patogus.
- *Prieš-sąlygos:*
 - Partneris turi būti prisijungęs prie rezervacinės sistemos.
 - Partneris turi turėti bent vieną anksčiau sukurtą užsakymą.
- *Sužadinimo sąlyga:* Partneris paspaudė ant mygtuko „Užsakymų valdymas“.
- *Po-sąlyga:* Pakeista užsakymų informacija.
- *Pagrindinis scenarijus:* Partneris atsidaro užsakymų valdymo modulį ir paspaudžia ant norimo užsakymo. Sistema parodo pasirinkto užsakymo duomenis. Partneris pakeičia užsakymo informaciją ir išsaugo užsakymą. Sistema informuoja partnerį apie užsakymo išsaugojimo operacijos baigtį.
- *Alternatyvūs scenarijai:*
 - Partneris įveda blogus duomenis. Sistema praneša, kad buvo įvesti blogi duomenys ir užsakymo neišsaugo.



5 pav. Užsakymų valdymo veiklos diagrama

2.3.4. Kelionių rezervavimas

Pateikiama veiklos diagrama kelionių rezervavimui:



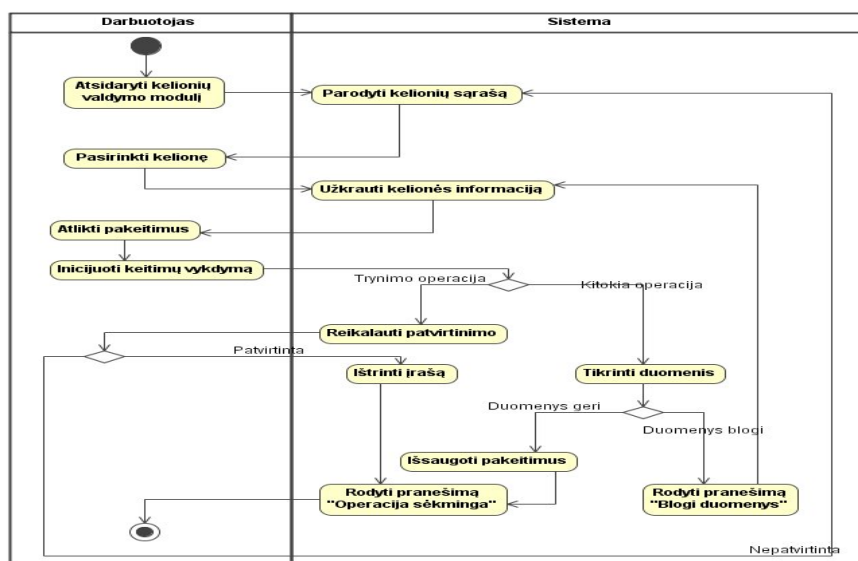
6 pav. Kelionių rezervavimo veiklos diagrama

- *Tikslas ir laukiami rezultatai:* Tikslas – rezervuoti kelionę. Rezultatas sėkmingai suformuotas užsakymas.
- *Dalyvaujantys aktoriai:* partneris.
- *Ryšiai su kitais panaudojimo atvejais:*
 - Kelionių rezervavimas.
 - Užsakymų valdymas.
- *Nefunkciniai reikalavimai:* kelionių rezervavimo procesas turi būti paprastas ir aiškus.
- *Prieš-sąlygos:*
 - Partneris turi būti prisijungęs prie rezervacinės sistemos.
 - Turi būti laisvų kelionių.
- *Sužadinimo sąlyga:* Partneris paspaudžia ant pasirinktos kelionės.
- *Po-sąlyga:* Sėkmingai suformuotas užsakymas.

- *Pagrindinis scenarijus:* Partneris paspaudžia ant pasirinktos kelionės. Sistema nukreipia į užsakymo formą. Partneris įveda reikalingą informaciją ir išsaugo užsakymą. Sistema informuoja apie išsaugojimo operacijos baigtį.
- *Alternatyvūs scenarijai:*
 - Rezervuojama kelionė nebeturi pakankamai laisvų vietų. Sistema informuoja partnerį ir neleidžia išsaugoti užsakymo.
 - Partneris įvedė neteisingus duomenis. Sistema informuoja partnerį apie neteisingus duomenis ir neleidžia išsaugoti užsakymo tol, kol nebus įvesti teisingi duomenys.

2.3.5. Kelionių valdymas

Pateikiama veiklos diagrama kelionių valdymui:



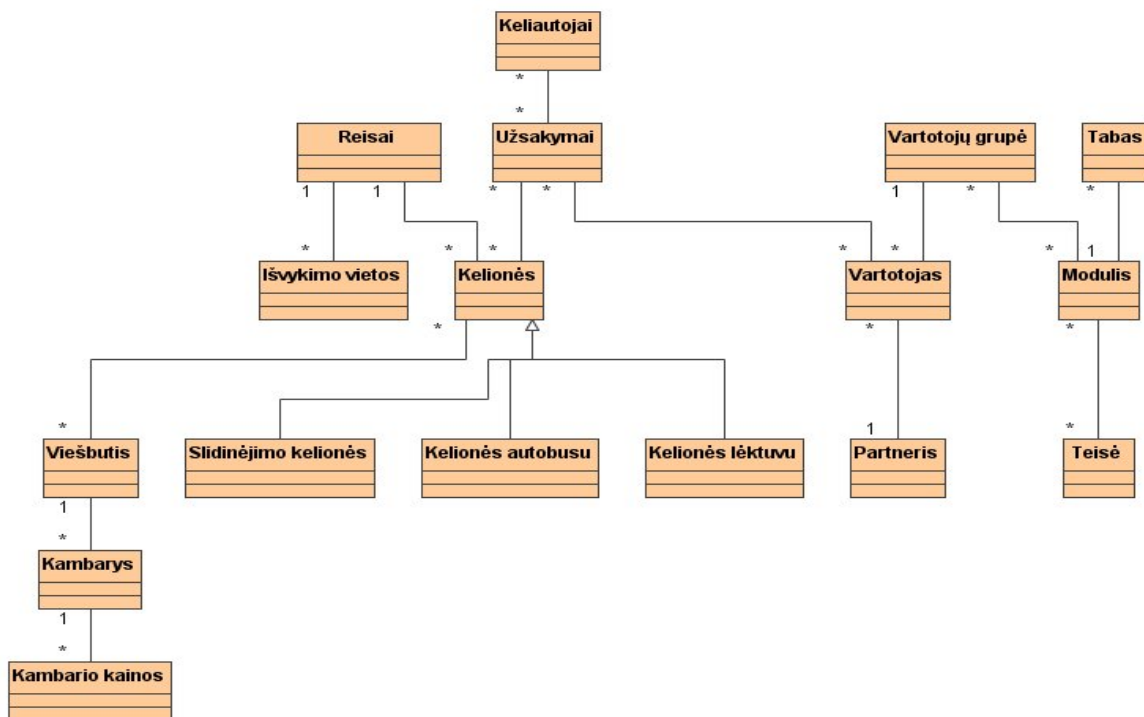
7 pav. Kelionių valdymo veiklos diagrama

- *Tikslas ir laukiami rezultatai:* Tikslas – pakeisti, peržiūrėti arba trinti kelionių informaciją. Rezultatas yra sėkmingai pakeista kelionių informacija.
- *Dalyvaujantys aktoriai:* darbuotojas.
- *Nefunkciniai reikalavimai:* nėra.
- *Prieš-sąlygos:*
 - Darbuotojas turi būti prisijungęs prie rezervacinės sistemos.
 - Turi turėti teises dirbti su kelionių valdymo moduliui.
- *Sužadinimo sąlyga:* Darbuotojas paspaudžia ant meniu punkto „Kelionių valdymas“.
- *Po-sąlyga:* Sėkmingai peržiūrėta, pakeista arba ištrinta svetainės kelionių informacija.

- *Pagrindinis scenarijus:* Darbuotojas paspaudžia ant meniu punkto „Kelionių valdymas“. Sistema parodo kelionių sąrašą. Paspaudus ant pasirinkto įrašo sistema parodo jo informaciją. Darbuotojas atlieka pakeitimus ir išsaugo įrašą. Sistema informuoja apie išsaugojimo operacijos baigtį.
- *Alternatyvūs scenarijai:*
 - Darbuotojas paspaudžia sąrašė ant nuorodos „Trinti“. Sistema paprašo patvirtinimo. Darbuotojas patvirtina. Sistema ištrina įrašą.
 - Darbuotojas paspaudžia sąrašė ant nuorodos „Trinti“. Sistema paprašo patvirtinimo. Darbuotojas nepatvirtina. Sistema grįžta į pradinę būseną.
 - Darbuotojas įveda blogus duomenis. Sistema informuoja darbuotoją apie blogus duomenis ir neleidžia išsaugoti įrašo tol, kol nebus įvesti geri duomenys.
 - Darbuotojas atlieka pakeitimus ir nutraukia darbą moduliu. Pakeitimai lieka neišsaugoti.

2.4. Dalykinės srities modelis

Preliminari sistemos esybių-klasių UML diagrama bei jų ryšiai atvaizduoja dalykinės srities modelį.



8 pav. Preliminari sistemos esybių-klasių UML diagrama

2.5. *Igyvendinimo problemos*

Pasiekiamumo problemos. Kadangi projektuojama sistema bus įdiegta arba lokaliame serveryje, arba viename iš nutolusių interneto serverių, tokiu atveju iškyla pasiekiamumo problema. Jei programa bus įdiegta lokaliame serveryje, tai nutrūkus interneto ryšiui klientai ir partneriai negalės pasiekti sistemos. Jei sistema bus įdiegta nutolusiame serveryje, tuomet įvykus interneto sutrikimui įmonės darbuotojai negalės dirbti su sistema. Šios problemos bus sprendžiamos, įdiegiant įmonėje patikimą interneto prieigą, atitinkančią greitaveikos bei patikimumo reikalavimus.

Duomenų saugumo problemos. Sistemoje bus saugoma privačių ir juridinių asmenų kontaktinė informacija, taip pat klientu privati finansinė informacija. Būtina užtikrinti šios informacijos saugumą bei prieigos kontrolę.

Tai bus padaryta įdiegiant šiuolaikines duomenų šifravimo bei saugaus prisijungimo metodus.

Informacijos kaupimo problemos. Sistema veiks daugelį metų, todėl atsiranda duomenų kiekio problema. Didėjant duomenų kiekiui darosi vis sunkiau rasti sistemoje reikalingą informaciją - sistemos greitaveika mažėja arba atsiranda kitos problemos. Šioms problemoms spręsti bus realizuoja sistemos archyvavimo posistemė. Bus užtikrinta pakankamai vietos informacijos saugojimo įrenginiuose.

Išplečiamumo problemos. Dalykinė sritis sparčiai kinta, todėl atsiranda poreikis naujam sistemos funkcionalumui. Todėl projektuojant sistemą turi būti numatytas patogus papildomų modulių įdiegimo būdas.

Greitaveikos problemos. Dažnai WEB taikomoji programa esant dideliame vartotojų skaičiui ir dideliame duomenų kiekiui negali gerai atlikti savo funkcijų. Projektuojant sistema būtina teisingai įvertinti keliamus reikalavimus aparatūrai ir serverio programinei įrangai. Taip pat realizuojant kuriamos programinės įrangos modulius reikia naudoti stresinį testavimą ir testus su dideliais duomenų kiekiais.

Aparatinės dalies problemos. Techninė įranga gali nenumatyta sugęsti, pavyzdžiui kietųjų diskų gedimai, tinklo įrangos gedimai ir kitos problemos. Tam, kad būtų išvengta duomenų praradimo arba taikomosios programos pasiekiamumo problemų, reikia investuoti į patikimą techninę įrangą ir patikimą techninės įrangos priežiūrą

2.6. Reikalavimų analizės apibendrinimas

Šiame skyrelyje pateikiami atlikti reikalavimų analizės darbai:

- Atliktas kelionių operatoriaus Internetinės informacinės sistemos reikalavimų specifikavimas panaudojant Volere šablonus.
- Funkciniai reikalavimai specifikuoti panaudojant UML panaudos atvejų diagramas.
- Kiekvieno panaudos atvejo veikimas, ryšiai su kitais panaudos atvejais, funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai buvo detaliam aprašyti.
- Išanalizuotos įgyvendinimo problemos ir pateikti galimi jų sprendimo būdai.

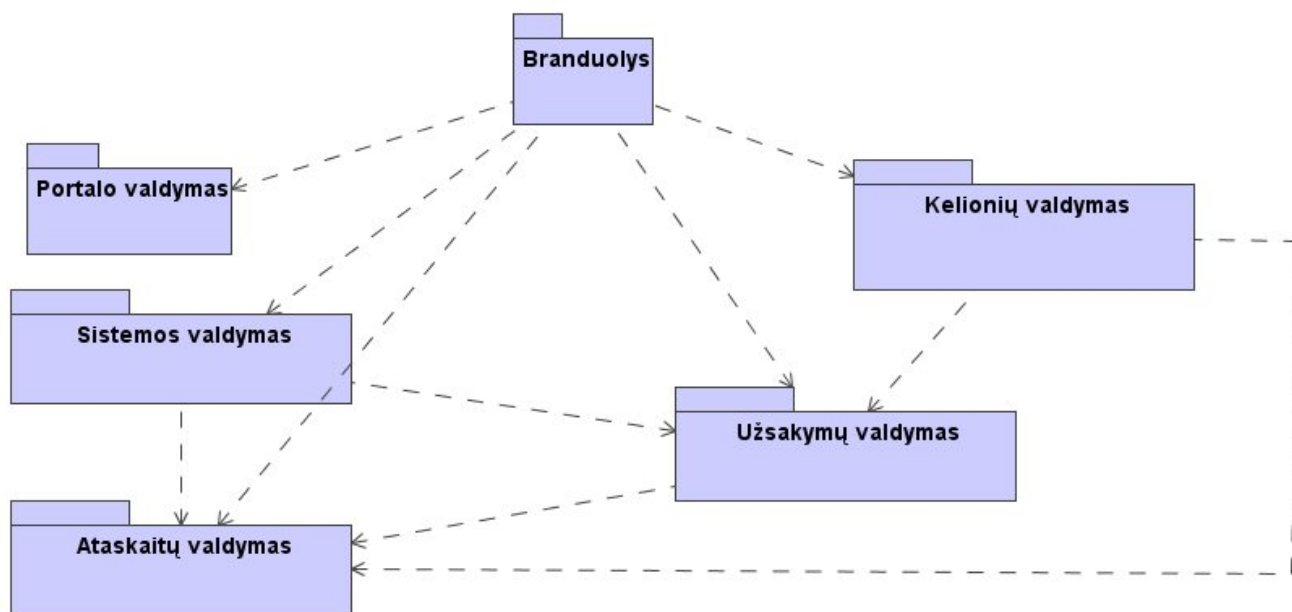
3. Kelionių operatoriaus sistemos projektas

3.1. Dokumento paskirtis

Šiame skyriuje pateikiamas architektūrinis internetinės kelionių operatoriaus informacinės sistemos vaizdas. Pateikiami keli skirtingi architektūriniai pjūviai, kurie parodo skirtingus kuriamos sistemos aspektus. Šio skyriaus tikslas - surinkti ir pateikti svarbius sistemos projektavimo architektūrinius sprendimus. Šis skyrius bus naudojamas kaip pagrindas, projektuojant sistemos detalią architektūrą ir programuojant sistemos modulius.

3.2. Statinės struktūros modelis

Pateikiamas sistemos išskaidymas į loginius paketus ir juos sudarančias klases. Išskaidymas į paketus pasirinktas pagal sistemos atliekamas funkcijas.

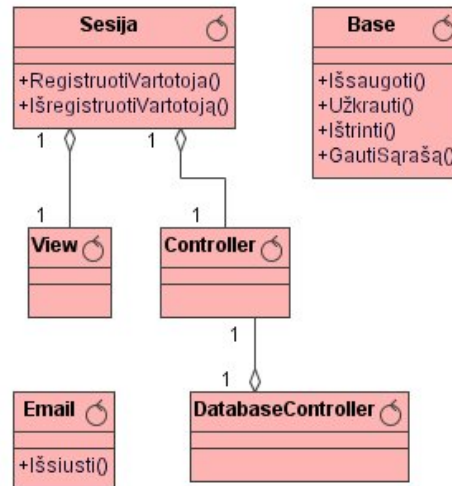


9 pav. Sistemos išskaidymas

3.3. Paketų detalizavimas

3.3.1. Branduolys

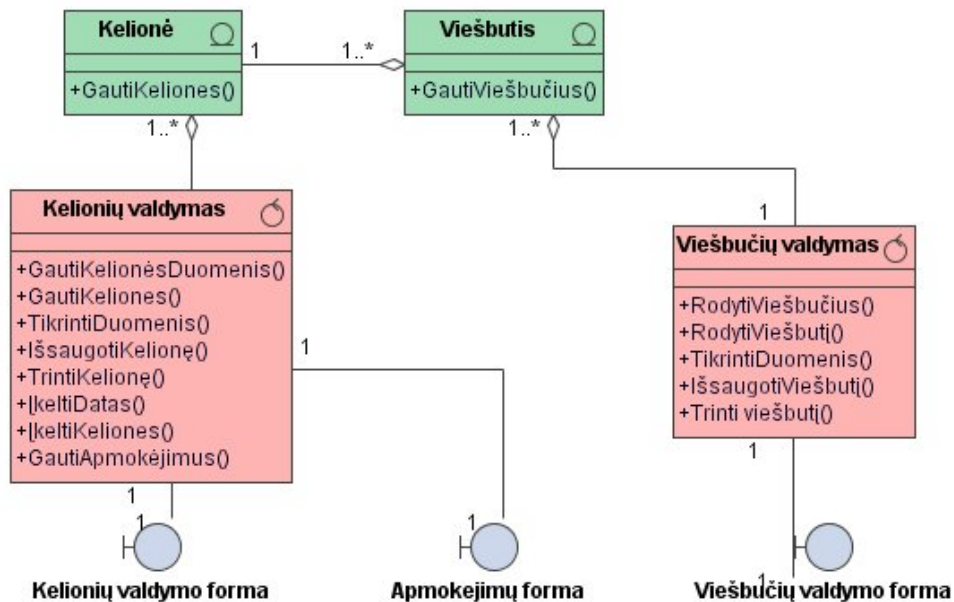
Paketą sudaro visoje sistemoje bendrai naudojamos klasės.



10 pav. Branduolio klasių diagrama

3.3.2. Kelionių valdymas

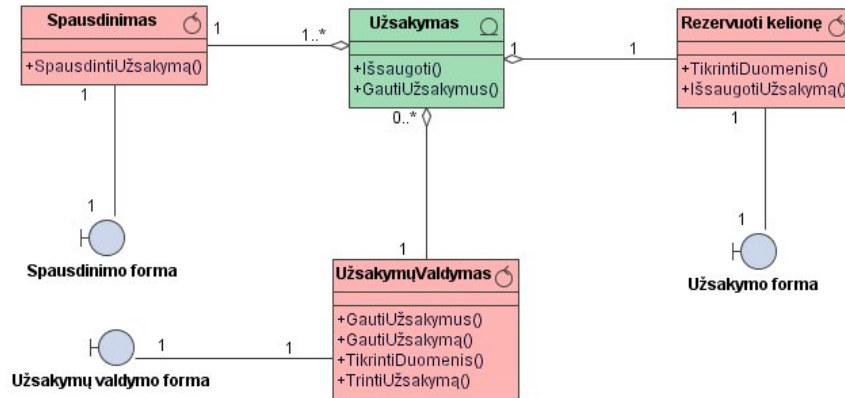
Paketą sudaro kelionių valdymo klasės.



11 pav. Kelionių valdymo klasių diagrama

3.3.3. Užsakymų valdymas

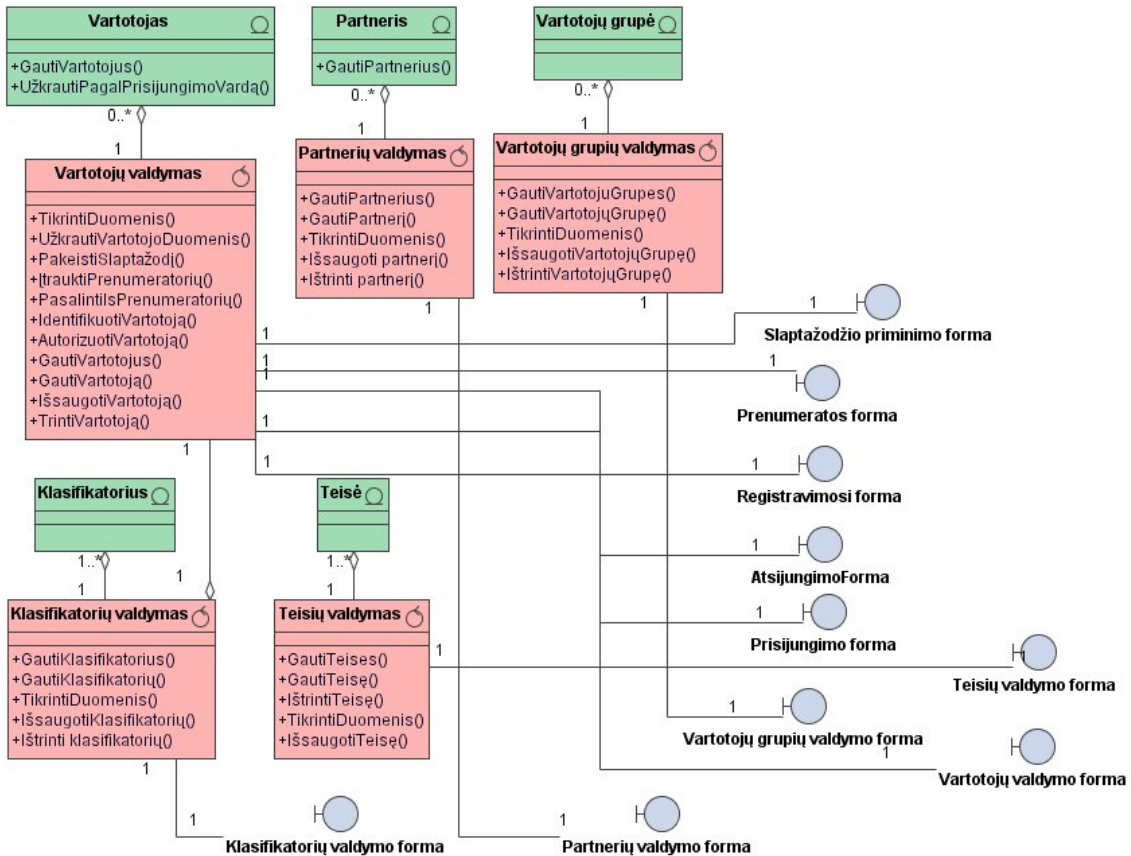
Paketą sudaro užsakymų valdymo klasės.



12 pav. Užsakymų valdymo klasių diagrama

3.3.4. Sistemos valdymas

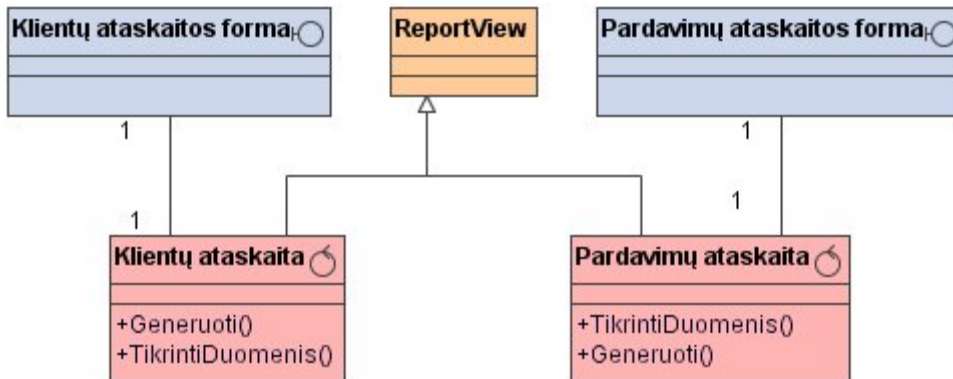
Paketą sudaro sistemos valdymo klasės.



13 pav. Sistemos valdymo klasių diagrama

3.3.5. Ataskaitų valdymas

Paketą sudaro ataskaitų valdymo klasės.

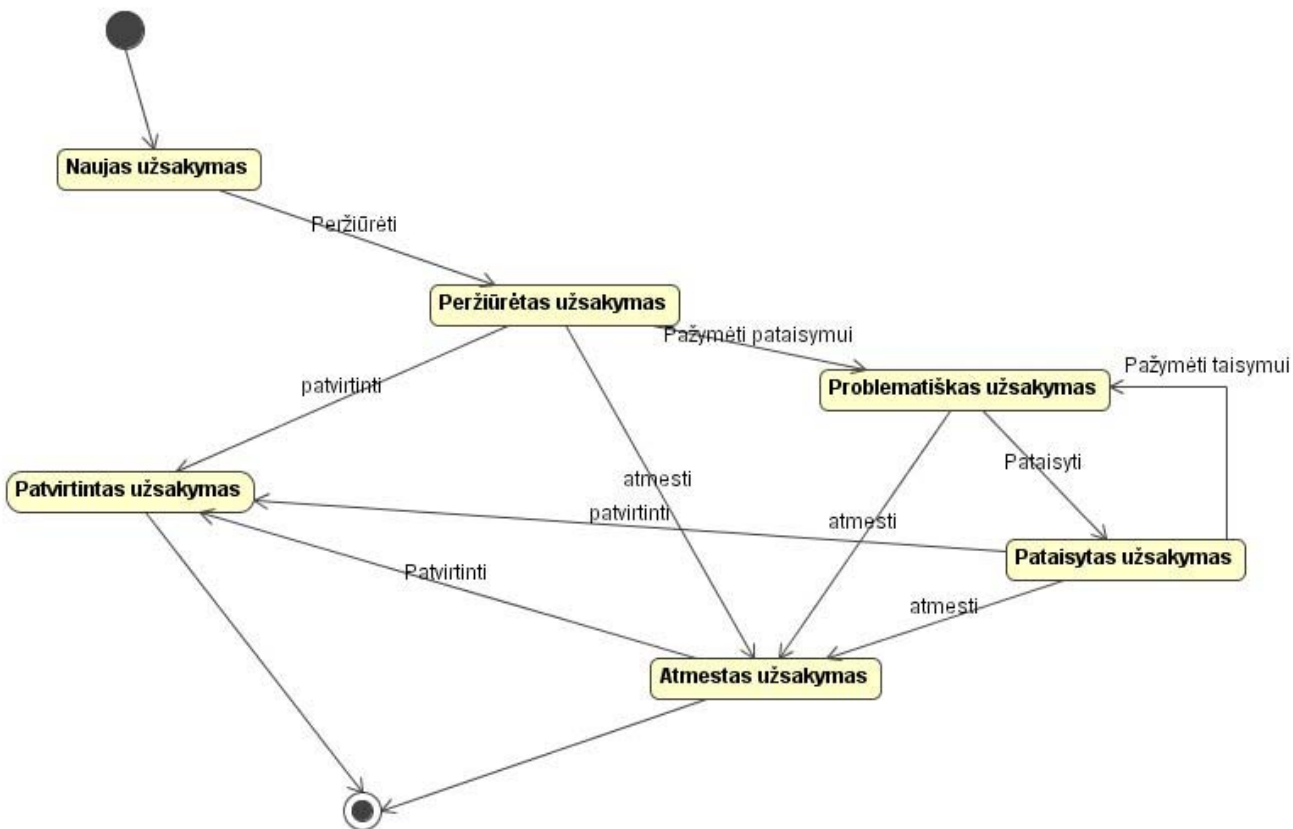


14 pav. Ataskaitų valdymo klasių diagrama

3.4. Sistemos elgsenos modelis

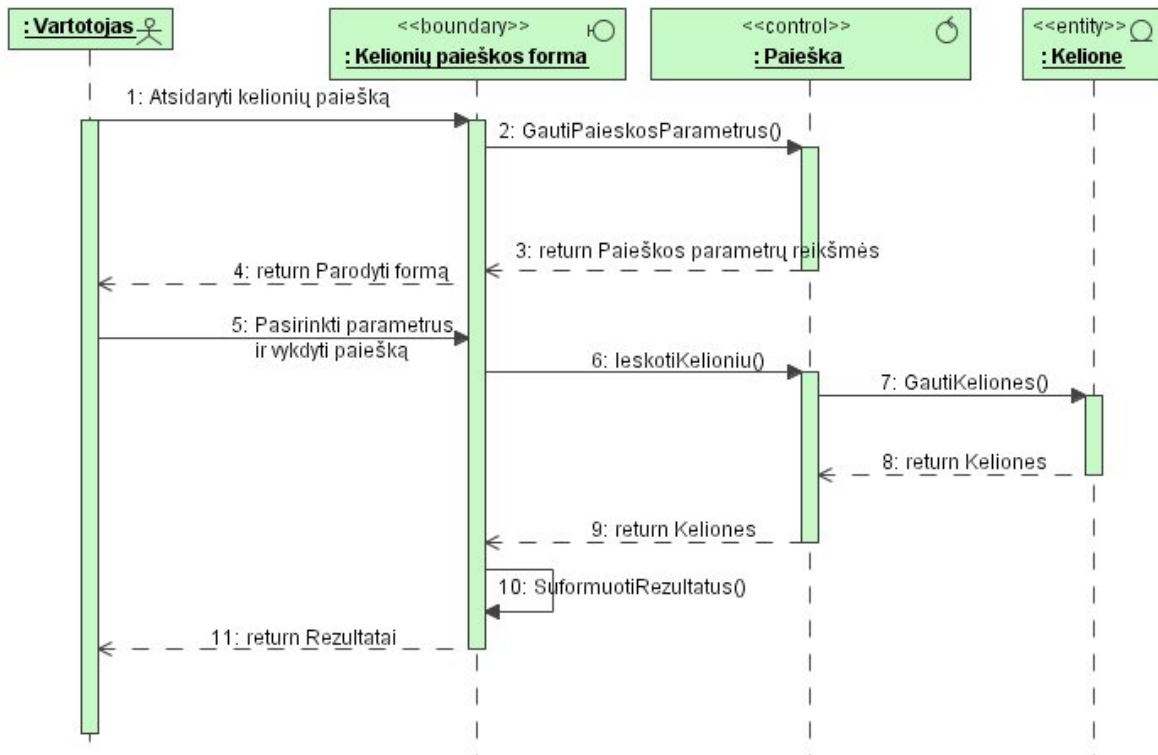
Būsenų diagrama atskleidžia pagrindinės sistemos esybės – užsakymo galimas būsenas bei perėjimus tarp jų.

Esybės užsakymas būsenų diagrama:

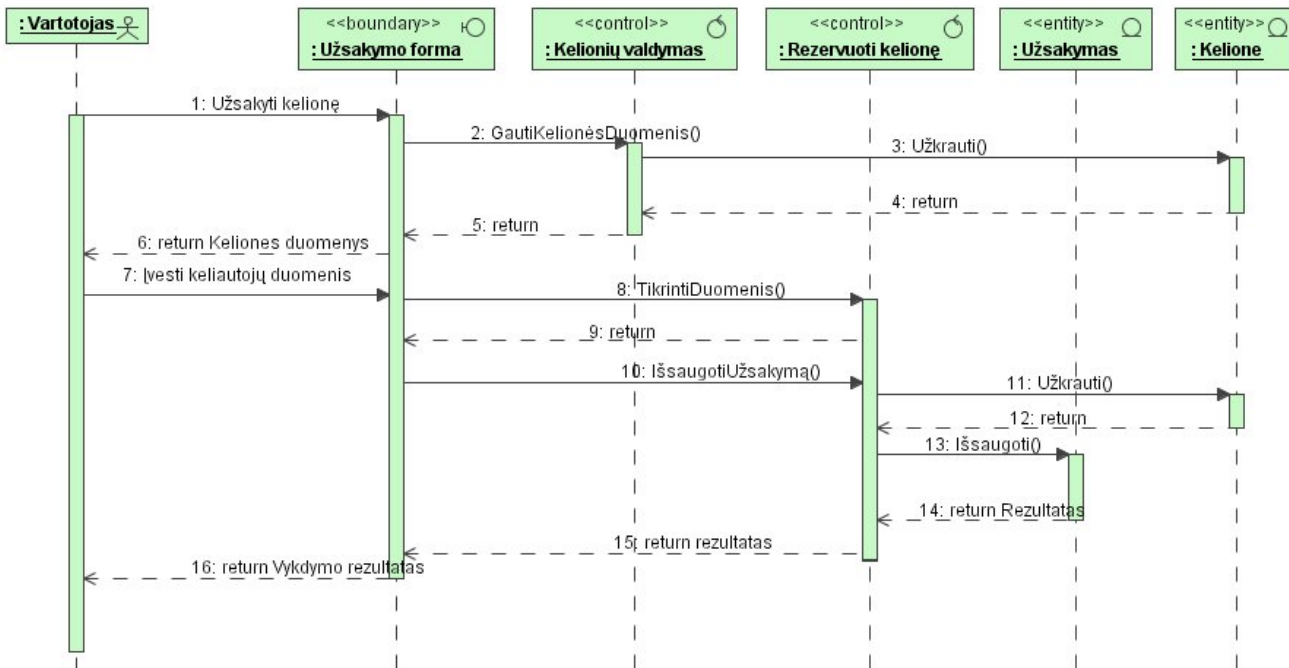


15 pav. Užsakymo būsenų diagrama

Sekų diagramos pateikiamos tik pagrindiniams panaudojimo atvejams. Kitiems panaudojimo atvejams sekų diagramos pateikiamos detalioje projekto specifikacijoje.

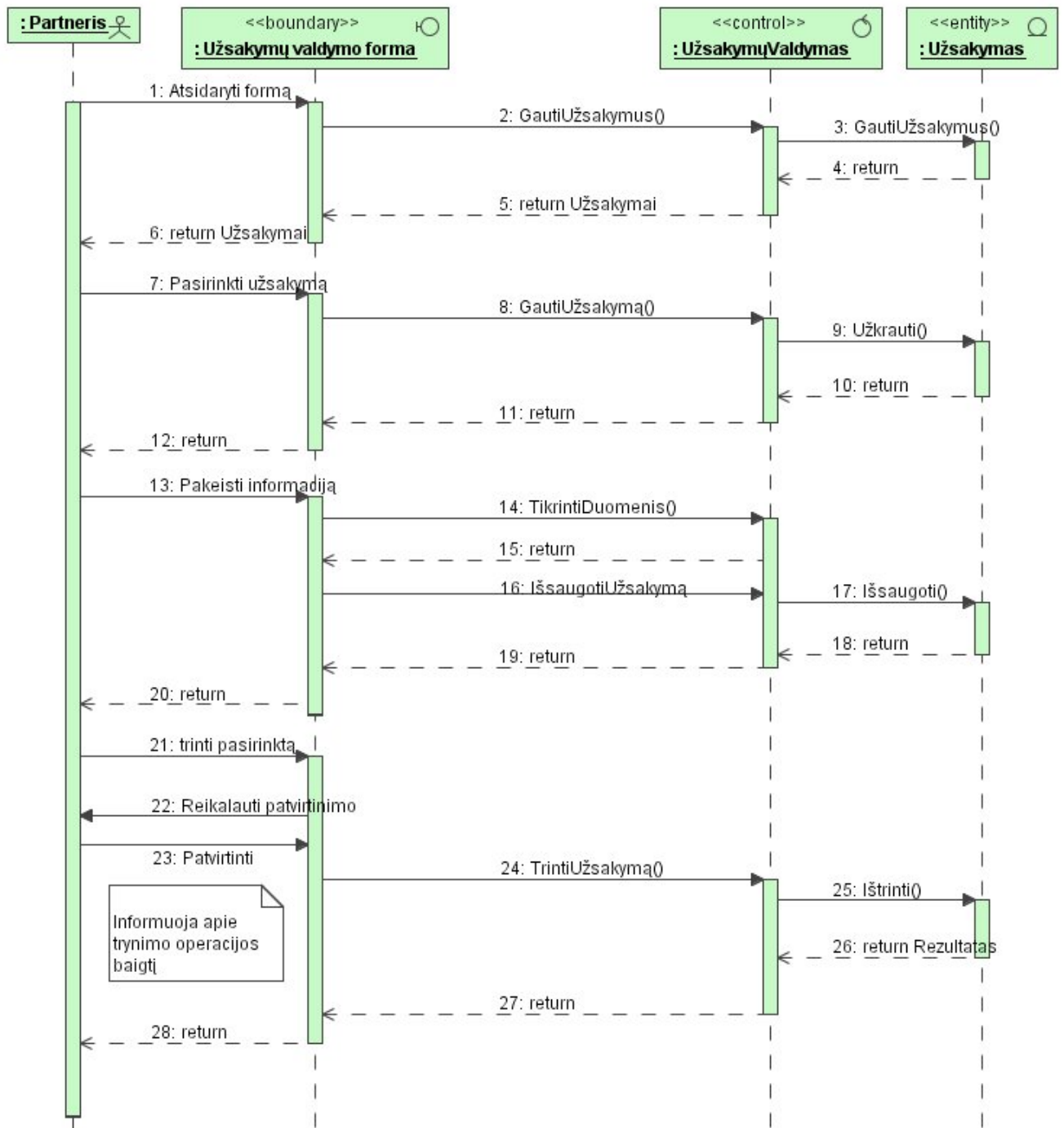


16 pav. Kelionių paieškos sekų diagrama



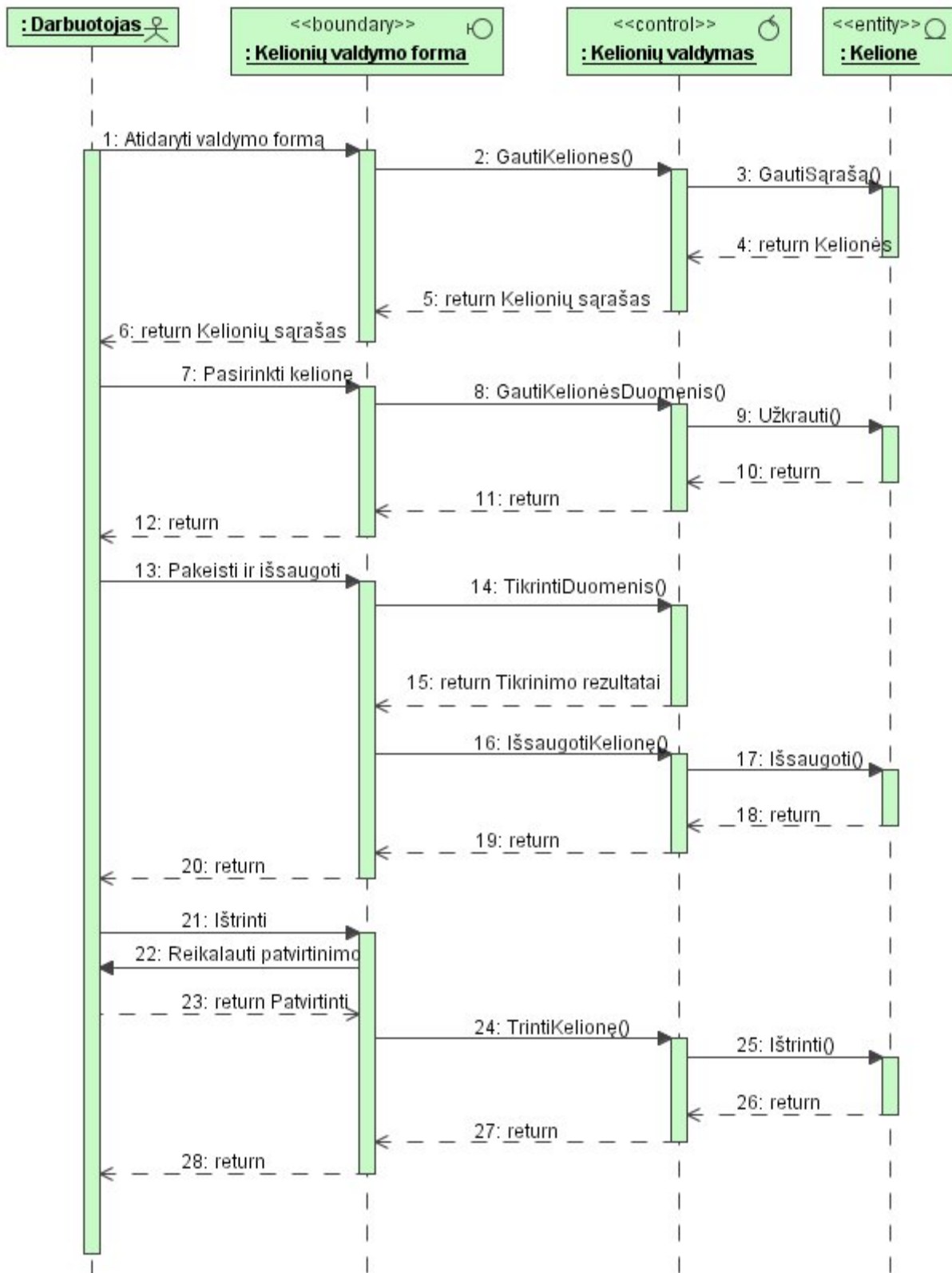
17 pav. Kelionės užsakymo sekų diagrama

Pateikiama sekų diagrama užsakymų valdymo panaudos atvejui.



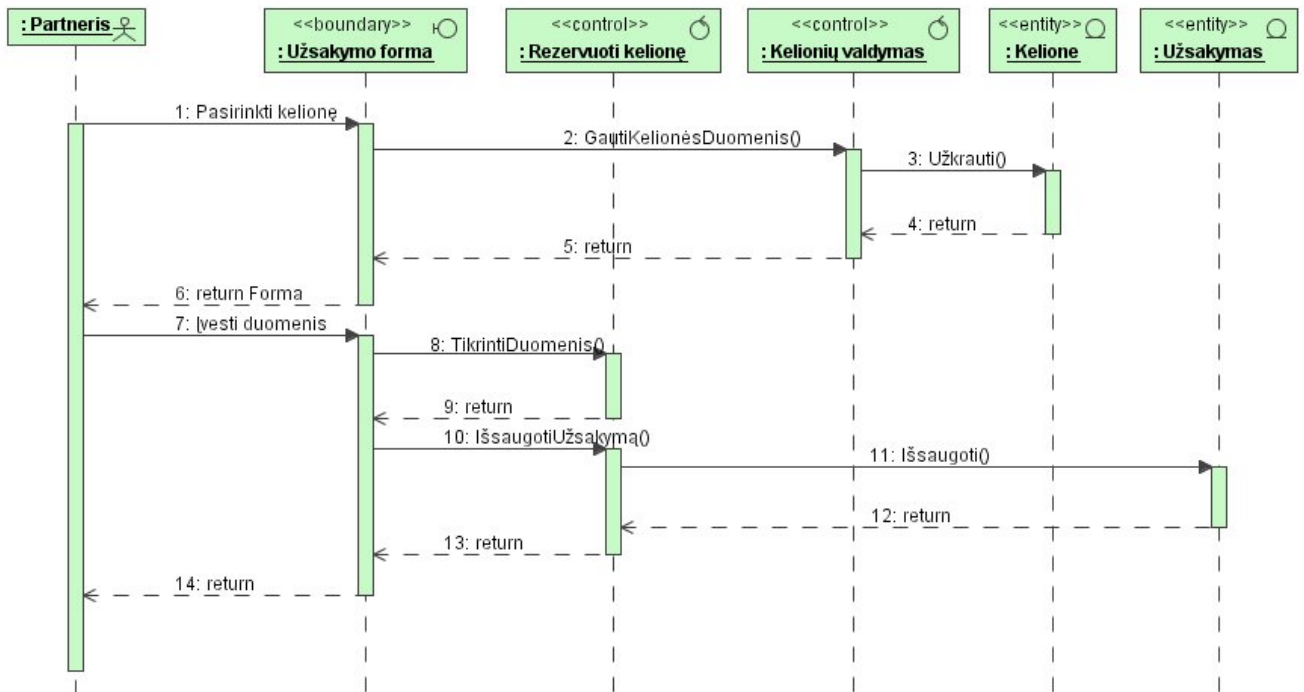
18 pav. Užsakymų valdymo sekų diagrama

Pateikiama sekų diagrama kelionių valdymo panaudos atvejui.



19 pav. Kelionių valdymo sekų diagrama

Pateikiama sekų diagrama kelionių rezervavimo panaudos atvejui.

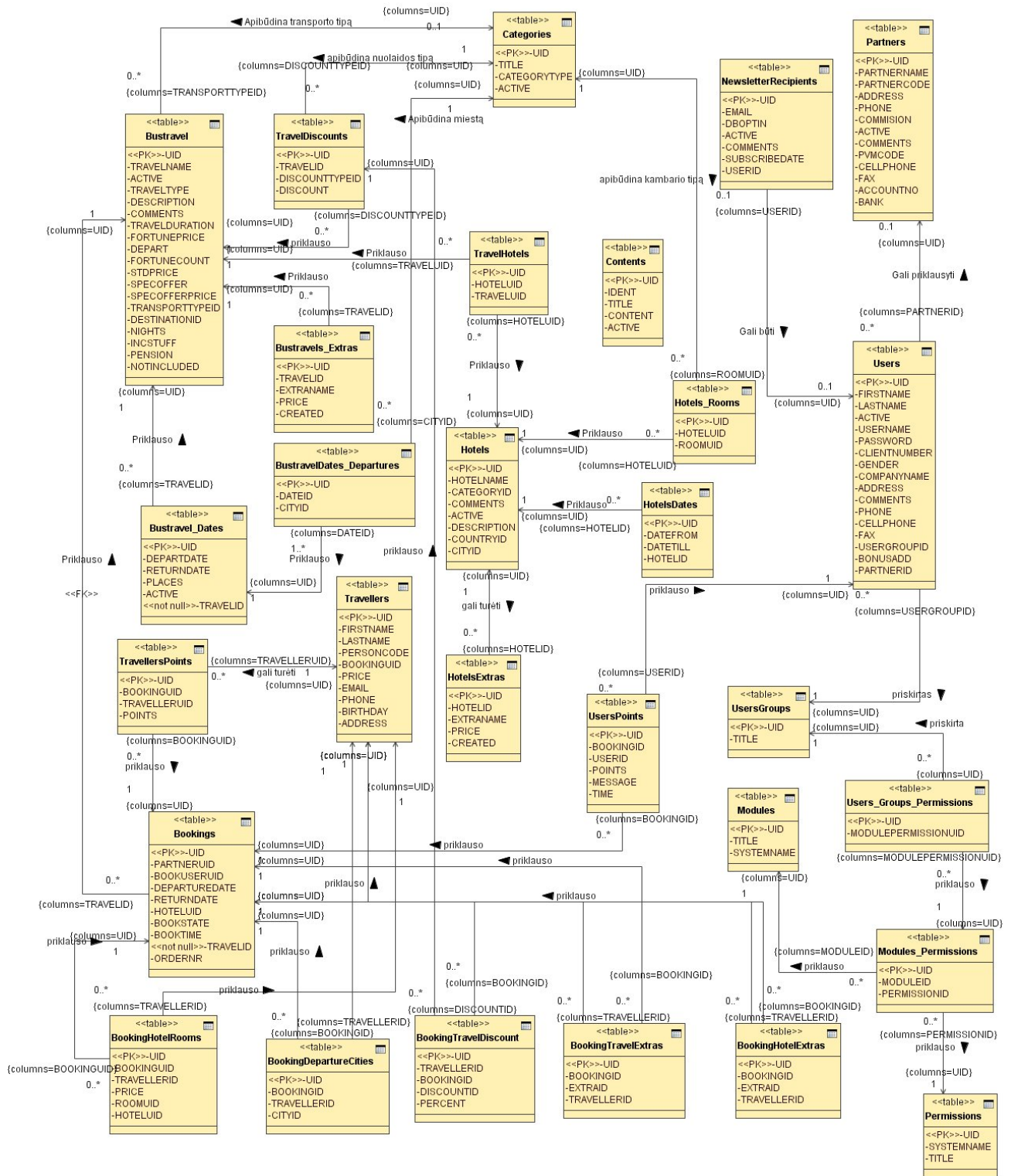


20 pav. Kelionių rezervavimo sekų diagrama

Sistemos dinaminis modelis sudėtingas. Detalioje projekto specifikacijoje pateikiamos veiklos, sekų ir bendradarbiavimo diagramos atspindį sistemos veikimą.

3.5. Duomenų bazės schema

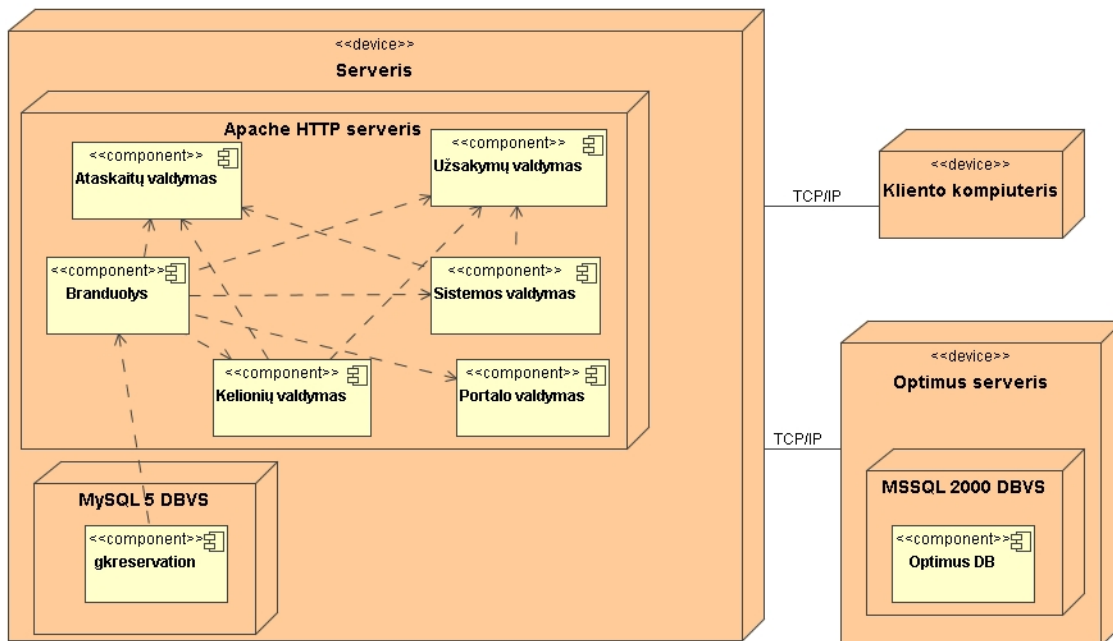
Duomenų bazės schema pateikiama UML DDL diagrama



21 pav. Duomenų vaizdas

3.6. Realizacijos modelis

Išdėstymo diagrama:



22 pav. Išdėstymo diagrama

Web Serveris

- Operatyviosios atminties talpa 2 GB;
- Procesoriaus greitis 3 GHZ;
- 10 GB kietojo disko vietos programai ir duomenų bazės duomenims saugoti;
- Windows/unix operacinė sistema;
- Apache Web serveris;
- Mysql serveris;
- 100Mbps interneto ryšio išeinantysis kanalas;

Kliento kompiuteris

- Operacinė sistema;
- Interneto naršyklė;
- Interneto prieiga;

„Optimus“ apskaitos serveris

- Operacinė sistema Windows
- Interneto prieiga
- Microsoft SQL 2000 DBVS

4. Kelionių operatoriaus IS realizacija

4.1. Sistemos aprašymas

Kelionių operatoriaus internetinė informacinė sistema - tai inovatyvus ir šiuolaikinius kelionių organizatoriaus poreikius atitinkantis produktas, sujungiantis elektroninės komercijos priemones ir rezervacinę sistemą. Sistemos funkcijos:

- automatizuoti kelionių organizavimo procesą;
- automatizuoti kelionių ir kitų paslaugų pateikimą kelionių operatoriaus svetainėje;
- suteikti kelionių operatoriaus partneriams galimybę prisijungti prie rezervacinės sistemos, atlikti paslaugų užsakymus bei realiu laiku valdyti juos;
- kaupti informaciją apie darbuotojų ir partnerių atliktus pardavimus;
- kaupti klientų kontaktinę informaciją;
- kaupti informaciją apie klientų užsisakytas keliones.

The screenshot displays the website for 'KELIONIŲ ORGANIZATORIUS GULIVERIO KELIONĖS'. The header features a navigation menu with items like 'Pagrindinis', 'Kelionės autobusu', 'Kelionės lėktuvu', 'Tolimi kraštai', 'Bilietai', 'Autobusų nuoma', 'Slidinėjimas', 'Kitos paslaugos', 'Kontaktai', and 'Partneriams'. The main content area is divided into several sections:

- Kelionės autobusu**: A sidebar menu with options like 'Aktyvus poilsis kalnuose', 'Dalykinės', 'Kartą metuose', 'Kelionės laivais', 'Kvalifikacijos kėlimo', 'Pažintinės', 'Piligriminės', 'Poilsinės - pažintinės', 'Pramogų parkai', and 'Savaitgalio'.
- Kelionės lėktuvu**: A central section with travel offers. The first offer is 'Paryžius - Beniliuksas' with a 'Specialus pasiūlymas!' and price 'nuo 1249 Lt'. It lists various dates and a 5% discount. Other offers include 'Praha - Viena - Budapeštas' (nuo 539 Lt), 'Pietų Kroatija' (nuo 1250 Lt), 'Italija - Kaprio sala 10 d.' (nuo 1669 Lt), and 'Italija - Kaprio sala 8 d.' (nuo 1289 Lt).
- Kontaktai**: A sidebar with contact information for Vilnius, Kaunas, Klaipėda, and Utena, along with a 'Svarbi informacija!' section.

23 pav. Aktualus realizuotos sistemos vaizdas – pagrindinis puslapis

4.2. Testavimo planas

Neįmanoma sukurti kokybiškos programinės įrangos be kokybiško testavimo. Testavimo efektyvumui ir kokybiškumui pagerinti reikalingas detalus testavimo planas. Kelionių operatoriaus internetinė informacinė sistema turi būti stabili ir be klaidų, todėl norint užtikrinti kuriamos programinės įrangos kokybę ir stabilumą bus naudojamas automatizuotas testavimas. Šiame testavimo plane aprašomi pagrindiniai testuojami kelionių operatoriaus internetinės informacinės sistemos objektai, duomenų srautai, apribojimai ir testavimo atvejai. Taip pat šiame plane aprašomi galimi programinės įrangos kūrimo sunkumai, kurie gali trukdyti programinės įrangos kūrimo procesui ir/arba įtakoti produkto veikimą ir jų keliamos rizikos valdymo strategiją.

4.3. Testuojama programinė įranga

Sistemos valdymas: moduliai, teisės, modulių teisės, skilčių valdymas, meniu valdymas, valiutų valdymas, turinio valdymas, vartotojų valdymas, vartotojų grupių valdymas, klasifikatorių valdymas, partnerių valdymas, atsijungti, prisijungti.

Kelionių valdymas: kelionės autobusu, kelionės lėktuvu, viešbučiai, naujienos, specialūs pasiūlymai.

Ataskaitų valdymas: kelionių pardavimai.

Rezervavimas: pradžia, užsakymai, kelionių autobusu sąrašas, taškų istorija, kontaktai, keisti slaptažodį, atsijungti.

Svetainė: kelionės autobusu, kelionės lėktuvu, tolimi kraštai, bilietai, autobusų nuoma, slidinėjimas, kitos paslaugos, kontaktai, partneriams.

4.4. Testavimo strategija

Šiame skyrelyje aprašomos pasirinktos testavimo strategijos, kurios bus naudojamos testuojant programinę įrangą.

Priėmimo (tinkamumo) testavimas yra paskutinis testavimas, kuris bus atliekamas prieš oficialiai paleidžiant sistemą. Naudojant šį metodą programinė įranga bus demonstruojama klientui. Klientas ją išbandys ir nuspręs ar ji atitinka kliento poreikius ir specifikaciją. Testavimas atliekamas peržiūrint kiekvieną programinės įrangos panaudojimo atvejį.

Atskiriems programinės įrangos moduliams/komponentams bus naudojamas *vienetų testavimas*.

Naudojant vienetų testavimą, bus testuojami individualūs programinės įrangos

komponentai. Vėliau jie apjungiami ir testuojami, naudojant *integracinį testavimą*. Bus naudojamas Iš „apačios į viršų“ integracinis testavimas.

Kiti pritaikyti testavimo būdai:

- Stress testavimas. Web programinė įranga testuojama imituojant didelį vartotojų kiekį, bandantį pasinaudoti programine įranga vienu metu. Stresinis testavimas bus atliekamas naudojant Apache Benchmark programinę įrangą.
- Vartotojo sąsajos testavimas. Sukuriami skriptai automatiniam testavimui su Selenium automatinio testavimo įranga. Užkraunamas pasirinktas langas, bandoma įvesti įvairią informaciją, spaudžiami atitinkami mygtukai/nuorodos, tikrinama, ar pereinama į reikiamus langus.

4.5. Testavimo procedūros

Žemiau lentelėje pateikiamas atskiras funkcinio testavimo atvejis. Vienetu yra laikoma mažiausia programinės sistemos dalis – modulis.

6 lentelė. Funkcinio kelionių valdymo testavimo procedūra

Testas	Laukiamas rezultatas
Parentama kelionė iš sąrašo	Užkraunama kelionės bendros informacijos forma
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“	Atidaromas kelionių datų langas, jame pateikiamas kelionei priskirtų datų sąrašas
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“. Užpildoma naujos datos įvedimo forma (su teisingais duomenimis) ir spaudžiame „Sukurti“	Sąrašo atsiranda nauja data.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“. Užpildoma naujos datos įvedimo forma (su klaidingais duomenimis) ir spaudžiame „Sukurti“	Sistema informuoja vartotoją apie klaidą. Naujas įrašas neatsiranda.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“ pažymime datų sąrašo 3 datas ir spaudžiame „Trinti Pažymėtus“	Pažymėtos datos pašalinamos.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“ pažymime datų sąrašo 2 datas, pakeičiame jų duomenis, spaudžiame „Išsaugoti pažymėtus“	Pažymėti sąrašo elementai atnaujinami.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Kelionės datos“ pažymime datų sąrašo 2 datas, pakeičiame nepažymėtų įrašų	Jokiu pasikeitimų sąrašo.

duomenis, spaudžiame „Išsaugoti pažymėtus“	
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Viešbučiai“	Atidaromas kelionei priklausančių viešbučių sąrašas.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Viešbučiai“ užpildoma forma ir spaudžiama ant „Saugoti“ mygtuko	Kelionei priskiriamas naujas viešbutis.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Viešbučiai“ pateiktame viešbučių sąraše spaudžiamas mygtukas [x]	Pašalinamas kelionei priskirtas viešbutis.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“	Atidaromas kelionės priemokų langas. Pateikiamas priemokų sąrašas
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ užpildoma forma (teisingais duomenimis) ir spaudžiama ant „Sukurti“ mygtuko	Kelionei sukuriama nauja priemoka. Nauja priemoka su įvestais duomenimis atsiranda sąraše.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ užpildoma forma (neteisingais duomenimis) ir spaudžiama ant „Sukurti“ mygtuko	Sistema informuoja vartotoją apie klaidą, priemoka neatsiranda sąraše.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ pažymima 2 priemokos sąraše, pakeičiami jų duomenys ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Pažymėtos priemokos atnaujinamos
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ pažymima 2 priemokos sąraše, pakeičiami jų duomenys (į klaidingus) ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Sistema informuoja vartotoją apie klaidą. Duomenys neatnaujinami.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ pažymima 2 priemokos sąraše, pakeičiami nepažymėtų priemokų duomenys ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Sąrašas nepasikeičia, išlieka toks pats.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ pažymima 2 priemokos sąraše ir spaudžiama „Trinti pažymėtus“	Pažymėti įrašai pašalinami.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Priemokos“ nepažymimas nei vienas įrašas ir spaudžiama „Trinti pažymėtus“	Nei vienas įrašas nepašalinamas.
Prenkama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas	Aprašymas pasikeičia

„Kelionės aprašymas“ pakoreguojamas aprašymas	
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“	Atidaromas kelionės nuolaidų langas. Pateikiamas nuolaidų sąrašas
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“ užpildoma forma su teisingais duomenimis ir spaudžiama ant „Sukurti“ mygtuko	Nuolaidų sąrašė atsiranda nauja nuolaida.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“ užpildoma forma su neteisingais duomenimis ir spaudžiama ant „Sukurti“ mygtuko	Nuolaidų sąrašė neatsiranda nauja nuolaida. Vartotojas informuojamas apie įvykusią klaidą.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“ pažymimi 2 įrašai, pakeičiama jų informacija ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Pažymėti įrašai atnaujinami.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“ pažymimi 2 įrašai, pakeičiama nepažymėtų įrašų informacija ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Sąrašas neatnaujinamas, informacija nepakeičiama.
Parentama kelionė iš sąrašo ir užsikrovus kelionės duomenims pasirenkamas punktas „Nuolaidos“ pažymimi 2 įrašai, pakeičiama pasirinktų įrašų informacija (klaidingai) ir spaudžiama „Išsaugoti pažymėtus“	Sąrašas neatnaujinamas, informacija nepakeičiama. Vartotojas informuojamas, kad įvyko klaida.

Kitų modulių testavimo procedūras galite rasti detalioje projekto specifikacijoje.

4.6. Testavimo rezultatai

Šiame skyrelyje aprašoma, kaip buvo vykdomas sistemos testavimas. Testavimas buvo atliktas pasinaudojus specialiomis automatizuoto testavimo priemonėmis. Baltos dėžės testavimas buvo atliktas naudojant „PHPUNIT 3.0“ platformą. Juodos dėžės testai buvo atlikti su „Selenium IDE“ įrankiais. Testavimo metu sugeneruoti testų duomenys buvo išvesti lentelės pavidalu. Greitaveikos testavimo rezultatai parodė, kad vykdymo laikas – 0,055 sekundžių, o blogiausias vykdymo laikas – 1,170 sekundės

Vienetų testavimui pasirinktos BusTravelsModel ir Hotel klasės. Rezultatai pateikiami 7 ir 8 lentelėje.

7 lentelė. BusTravelsModel klasės testavimo rezultatai

Testo Nr.	Testo pavadinimas	Statusas
1	test_bus_travels_model_get_actual_travels_method	Pavyko

2	test_bus_travels_model_get_actual_travels_with_dates_method	Pavyko
3	test_bus_travels_model_get_simple_travels_list_method	Pavyko

8 lentelė. Hotel klasės testavimo rezultatai

Testo Nr.	Testo pavadinimas	Statusas
1	test_hotel_create_days_array_method	Pavyko
2	test_hotel_get_hotels_method	Pavyko

Priėmimo testavimas (funkciniai testai) buvo atliktas UsersGroups ir SpecOffers moduliams.

9 lentelė. UsersGroups modulio testavimo rezultatai

Testo Nr.	Testo pavadinimas	Statusas
1	test_user_groups_module	Pavyko

10 lentelė. SpecOffers modulio testavimo rezultatai

Testo Nr.	Testo pavadinimas	Statusas
1	test_user_special_offers_module	Pavyko

4.7. Testavimo ir realizacijos apibendrinimas

Kuriant programinę įrangą ir automatizuojant jos testavimą laiko sąnaudos projekto pradinėje stadijoje išauga. Vėliau produktyvumas pradeda didėti, dėl to, kad tos dalies sistemos, kuriai yra testai, rankomis testuoti nebereikia. Greičiau randamos klaidos atlikus pakeitimą. Lengviau keisti ir tobulinti programos kodą. Programinė įranga tampa kokybiškesnė, sumažėja defektų skaičius ir padidėja produkto kokybė.

Sistema sėkmingai realizuota ir įdiegta užsakovo organizacijoje 2007 01 05. Po įdiegimo aptikti programinės įrangos defektai pašalinti. Nuo tada sistema aktyviai prižiūrima ir tobulinama.

5. Kelionių operatoriaus IS funkcionalumo ir efektyvumo tyrimas

5.1. Eksperimento tikslas

Šio eksperimento tikslas ištirti, ar panaudotos technologijos leido pagerinti informacijos apie keliones pateikimo ir jų užsakymų valdymo procesų efektyvumą. Jeigu realizuota sistema technologiškai pranašesnė ir patrauklesnė vartotojui negu kitos analogiškos sistemos, tai šio tiriamojo darbo tikslas yra pasiektas.

5.2. Savybių analizė ir įvertinimas

Eksperimento metu bus atliekama realizuotos sistemos ir jau realizuotų analogiškų sistemų lyginamoji analizė:

- Užsakymų valdymo įvertinimas.
- Informacijos apie keliones pateikimo įvertinimas (grafinės vartotojo sąsajos savybių įvertinimas).

Vertinimui naudosime šiuos kriterijus:

- Patogumas naudotis teikiamomis funkcijomis. Atsako į tokius klausimus:
 - Ar patogus valdymo elementų išdėstymas?
 - Ar parinktos tinkamos spalvos?
 - Ar parinktas tinkamas šriftas ir jo dydis?
 - Ar patogi navigacija?
 - Ar nėra bereikalingo rutininio darbo?
 - Ar parinkti patogūs valdymo elementai?
- Greitaveika
 - Ar sistema neverčia laukti?
 - Ar galima su sistema produktyviai dirbti esant dideliame apkrovimui darbo metu?
- Bendras vartotojo įspūdis apie sistemą.
 - Ar rinkčiausi būtent šią sistemą iš dviejų identiškų funkcionalumo sistemų?
 - Ar nesukelia streso darbo metu?

Svarbu, kad kelionių agentūrų darbuotojai būtų patenkinti sistema. Skirtingi kelionių organizatoriai siūlo panašias keliones, todėl kelionių agentūros darbuotojams neretai tenka priimti sprendimą, kurio kelionių organizatoriaus kelionę klientui pasiūlyti. Tada renkama kelionių organizatorių, kuris atitinka šiuos reikalavimus:

- siūlo didesnę atlygį už parduotą kelionę,
- kelionės rezervacija bus lengva ir greitai, bei rezervuojant kelionę nekils problemų.

Tas pats galioja ir Interneto vartotojams. Jeigu programų sistema yra nepatogi naudotis, atgrasi ir lėtai veikia, tai vartotojas pasirinks kito operatoriaus sistemą.

5.3. Savybių analizė

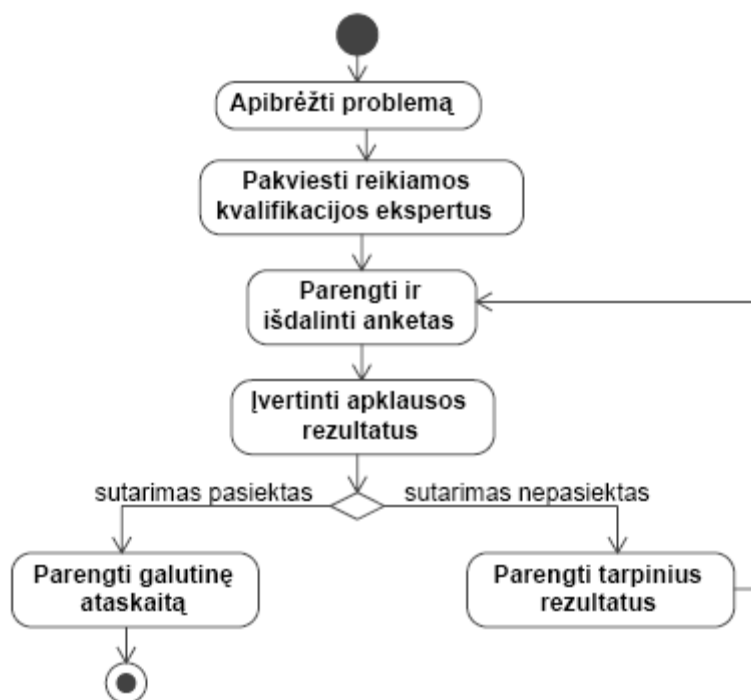
Bus lyginamos keturios kelionių organizatorių sistemos, turinčios panašų funkcionalumą, kaip ir realizuota sistema. Lyginamos sistemos:

- *Tezturas*
 - Apie bendrovę: Nuo 1995 m. sėkmingai dirbantis tarptautinis kelionių organizatorius TEZ TOUR plečia savo veiklą ir nuo šiol siūlo savo paslaugas ir Lietuvos žmonėms. Sukaupta daugiametė kompanijos patirtis leidžia pateikti Lietuvos turizmo rinkai kokybišką ir įdomų produktą.
 - Programų sistemos įdiegimo datos:
 - 2003 m. įdiegta rezervacinė sistema kartu su turinio valdymo sistema.
 - Nuoroda Internete: <http://www.teztur.lt>
 - Prisijungimas prie rezervacinės dalies: <http://teztour.lt/>
- *Novaturas*
 - Apie bendrovę: „Novaturas“ – didžiausias kelionių organizatorius Baltijos šalyse, keliaujantiems į bet kurį pasaulio kraštą garantuojantis kokybišką ir patikimą kelionės sprendimą. Pagrindinė bendrovės „Novaturas“ veikla – turistinių poilsinių ir pažintinių kelionių organizavimas.
 - Programų sistemos įdiegimo datos:
 - 2000 m. įdiegta ir nuolat tobulinama rezervacinė sistema.

- 2007 m. pakeitė Interneto svetainės turinio valdymo sistemą, tačiau rezervacinė liko ta pati.
 - Nuoroda Internetete: <http://www.novaturas.lt>
 - Prisijungimas prie rezervacinės dalies: <http://vilnius.novaturas.lt/>
- *Oazis tours*
 - Kelionių organizatorius, rengiantis keliones į Tunisą ir kitas šiaurės Afrikos šalis. Žinios apie siūlomas keliones, Tunisą.
 - Programų sistemos įdiegimo datos:
 - 2007 m. įdiegta nauja turinio valdymo sistema ir rezervacinė sistema.
 - Nuoroda Internetete: <http://www.oasistours.lt/>
 - Prisijungimas prie rezervacinės sistemos: <http://62.212.193.145/registered/>
- *Guliverio kelionės*
 - Kelionių organizatorius “Guliverio kelionės” savo veiklą pradėjo 1997 metais. Organizuoja keliones autobusu, keliones lėktuvu, keliones į tolimus kraštus ir slidinėjimo keliones.
 - Programų sistemos įdiegimo datos:
 - 2006 m. įdiegta kelionių operatoriaus informacinė sistema.
 - Nuoroda Internetete: <http://www.guliveriokeliones.lt/>
 - Prisijungimas prie rezervacinės sistemos: <http://www.guliveriokeliones.lt/reservation/>

5.4. Kokybės kriterijų įvertinimo metodika ir vertinimo skalė

Kokybės kriterijai bus įvertinami atliekant ekspertinį įvertinimą [5]. Kadangi vertintojų nėra daug, todėl naudosime Delphi metodą apklausos patikimumui padidinti. Delphi procesas pavaizduotas 2 pav.



26 pav. Delphi procesas

Sistemos savybes vertins penkių turizmo srities ekspertų komanda.

Ekspertų komanda:

- Vertintojas nr.1
 - 14 metų profesionali patirtis turizmo industrijoje.
 - Dirba su daugiau nei 30 skirtingų Lietuvos ir užsienio kelionių operatorių rezervacinių sistemų.
- Vertintojas nr.2
 - 10 metų profesinė patirtis turizmo industrijoje.
 - Dirba su daugiau nei 30 skirtingų Lietuvos ir užsienio kelionių operatorių

rezervacinių sistemų.

- Vertintojas nr.3
 - 7 metų profesinė patirtis turizmo industrijoje.
 - Dirba su daugiau nei 15 skirtingų Lietuvos ir užsienio kelionių operatorių rezervacinių sistemų.

- Vertintojas nr.4
 - 3 metų profesinė patirtis turizmo industrijoje.
 - Dirba su daugiau nei 10 skirtingų Lietuvos ir užsienio kelionių operatorių rezervacinių sistemų.

- Vertintojas nr.5
 - 3 metų profesinė patirtis turizmo industrijoje.
 - Dirba su daugiau nei 10 skirtingų Lietuvos ir užsienio kelionių operatorių rezervacinių sistemų.

Sistemos savybėms vertinti bus naudojama penkiabalė skalė.

Vertinimo skalės reikšmės kiekvienai sistemos savybei:

11 lentelė. Patogumo vertinimo skalės reikšmės.

Balas	Apibūdinimas	Įvertinimas procentais
5	Labai patogų naudotis. Sistema daro tai ko aš noriu. Visi elementai yra reikiamoje vietoje. Spalvos, šriftas ir šrifto dydis parinkti teisingai. Valdymo ir įvedimo elementai patogūs.	90 - 100
4	Labai patogų naudotis, tačiau keletą dalykų galima būtų pagerinti.	70 - 89
3	Patenkinamas patogumas. Galima dirbti esant būtinybei.	50 - 69
2	Nepatogų dirbti. Sąsaja visiškai neintuityvi. Reikalingi specialūs apmokymai, norint dirbti su sistema.	30 - 49
1	Neįmanoma dirbti su sistema, nes nepatogumas sukelia stresą.	0 - 29

12 lentelė. Greitaveikos vertinimo skalės reikšmės.

Balas	Apibūdinimas	Įvertinimas procentais
5	Sistema veikia greitai ir didelio apkrovimo (darbo dienos metu). Nereikia laukti atliktus veiksmą.	90 - 100
4	Veikia greitai, tačiau galėtų veikt greičiau.	70 - 89
3	Patenkinama greitaveika. Esant būtinybei galima naudotis.	50 - 69
2	Greitaveika prasta. Didžiąją dalį užduoties atlikimo laiko sudaro sistemos atsako laukimas.	30 - 49
1	Neįmanoma dirbti su sistema. Sukelia stresą.	0 - 29

13 lentelė. Vartotojo pasitenkinimo vertinimo skalės reikšmės.

Balas	Apibūdinimas	Įvertinimas procentais
5	Labai patinka sistema.	90 - 100
4	Patinka.	70 - 89
3	Galima dirbti esant reikalui.	50 - 69
2	Nepatinka	30 - 49
1	Nekenčiu sistemos. Ji sukelia stresą.	0 - 29

5.5. *Kokybės kriterijų įvertinimas*

Apklausa buvo atliekama iteracijomis. Po kiekvienos iteracijos ekspertai buvo supažindinti su kitų ekspertų pateiktais vertinimais. Atsižvelgdami į kitų ekspertų nuomonę ekspertai pateikdavo pakoreguotus vertinimus. Po šešių iteracijų buvo pasiektas bendras susitarimas (standartinis nuokrypis $< 0,5$).

Pateikiami tik paskutinės iteracijos duomenys.

14 lentelė. Užsakymų valdymo proceso patogumas

Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	5	4	2	4
Vertintojas 2	4	5	2	4
Vertintojas 3	4	4	2	5
Vertintojas 4	4	4	2	4
Vertintojas 5	5	4	2	4
Vidurkis	4,40	4,20	2,00	4,20

Dispersija	0,24	0,16	0,00	0,16
Nuokrypis	0,49	0,40	0,00	0,40
Mediana	4	4	2	4

15 lentelė. Užsakymų valdymo proceso greitaveika

Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	4	4	3	5
Vertintojas 2	3	4	2	5
Vertintojas 3	4	4	2	5
Vertintojas 4	4	4	2	5
Vertintojas 5	4	4	3	5
Vidurkis	3,8	4	2,4	5
Dispersija	0,16	0	0,24	0
Nuokrypis	0,40	0,00	0,49	0,00
Mediana	4	4	2	5

16 lentelė. Užsakymų valdymo proceso vartotojų bendras įspūdis

Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	5	4	1	5
Vertintojas 2	4	5	2	4
Vertintojas 3	4	5	1	5
Vertintojas 4	4	5	2	5
Vertintojas 5	4	4	2	4
Vidurkis	4,2	4,6	1,6	4,6
Dispersija	0,16	0,24	0,24	0,24
Nuokrypis	0,40	0,49	0,49	0,49
Mediana	4	5	2	5

17 lentelė. Informacijos apie keliones peržiūros Interneto patogumas

Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	4	4	4	5
Vertintojas 2	4	4	3	4
Vertintojas 3	4	3	3	5
Vertintojas 4	5	3	4	4
Vertintojas 5	5	4	3	5
Vidurkis	4,4	3,6	3,4	4,6
Dispersija	0,24	0,24	0,24	0,24
Nuokrypis	0,49	0,49	0,49	0,49
Mediana	4	4	3	5

18 lentelė. Informacijos apie keliones peržiūros Interneto proceso greitimeika

Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	3	3	2	4
Vertintojas 2	3	4	2	4
Vertintojas 3	3	3	2	5
Vertintojas 4	3	3	2	4
Vertintojas 5	4	4	3	5
Vidurkis	3,2	3,4	2,2	4,4
Dispersija	0,16	0,24	0,16	0,24
Nuokrypis	0,40	0,49	0,40	0,49
Mediana	3	3	2	4

19 lentelė. Informacijos apie keliones peržiūros Interneto proceso vartotojų bendras įspūdis

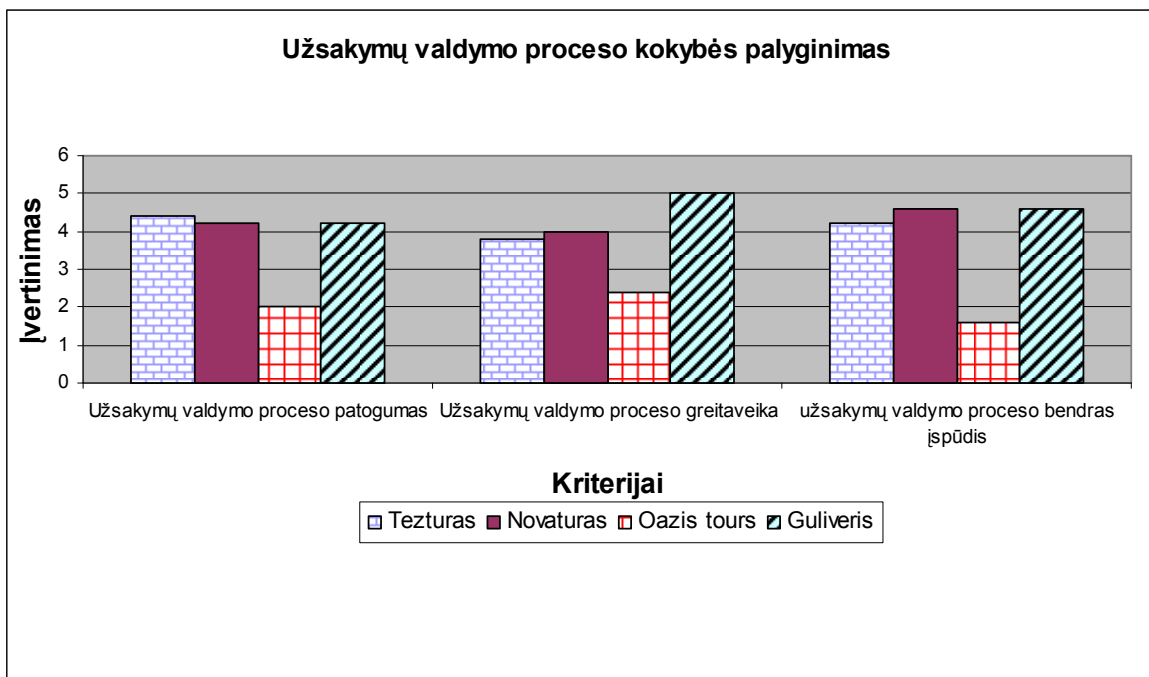
Vertintojai	Teztour	Novaturas	Oazis	Guliveris
Vertintojas 1	4	3	4	5
Vertintojas 2	4	4	3	4
Vertintojas 3	4	3	3	4
Vertintojas 4	4	3	3	4
Vertintojas 5	5	4	3	5
Vidurkis	4,20	3,40	3,20	4,40
Dispersija	0,16	0,24	0,16	0,24
Nuokrypis	0,40	0,49	0,40	0,49
Mediana	4	3	3	4

Pateikiama apibendrinta rezultatų lentelė:

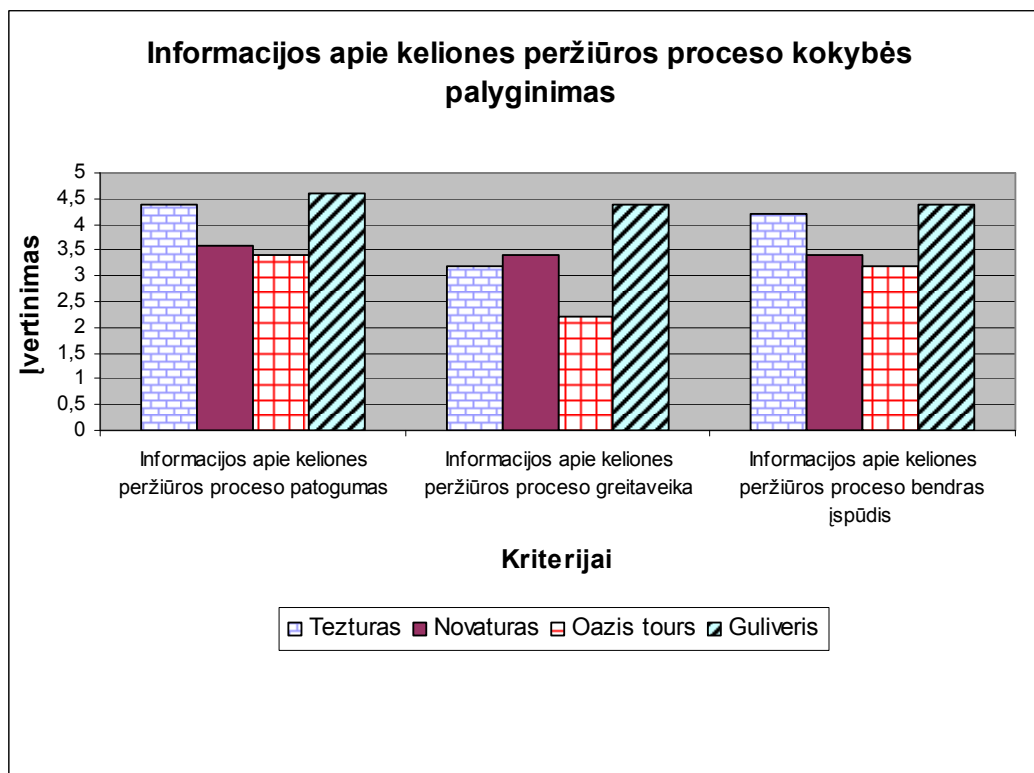
20 lentelė. Apibendrinti apklausos rezultatai

Kriterijai	Tezturas	Novaturas	Oazis tours	Guliveris
Užsakymų valdymo proceso patogumas	4,4	4,2	2	4,2
Užsakymų valdymo proceso greitimeika	3,8	4	2,4	5
Vartotojo užsakymų valdymo proceso bendras įspūdis	4,2	4,6	1,6	4,6
Informacijos apie keliones peržiūros proceso patogumas	4,4	3,6	3,4	4,6
Informacijos apie keliones peržiūros proceso greitimeika	3,2	3,4	2,2	4,4
Vartotojo informacijos apie keliones peržiūros proceso bendras įspūdis	4,2	3,4	3,2	4,4
Bendras sistemos įvertinimas	4,03	3,87	2,47	4,53

Toliau pateikiami vertinimo grafikai kiekvienai įvertintai funkcijai:



27 pav. Užsakymų valdymo proceso kokybės palyginimas



28 pav. Informacijos apie keliones peržiūros proceso kokybės palyginimas

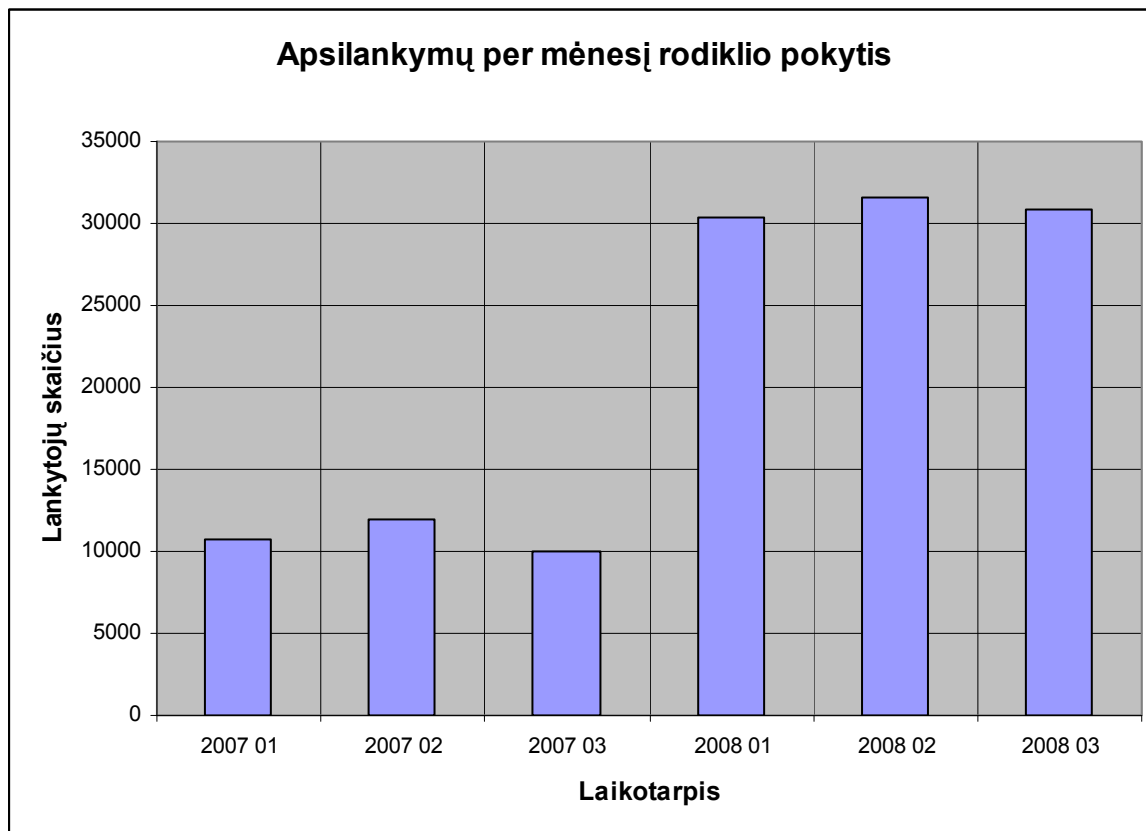
5.6. Elektroninių komercijos priemonių įtaka svetainės lankomumui

Greta pagrindinio eksperimento buvo atliekamas stebėjimo eksperimentas. Duomenims rinkti panaudota *Webalizer* ir *GoogleAnalytics* lankomumo statistikos rinkimo ir analizės priemonės. Prieš pakeičiant seną statinę kelionių operatoriaus svetainę ir po naujos sistemos įdiegimo buvo renkama Interneto lankytojų statistika.

Remiantis stebėjimo rezultatais galima analizuoti į kelionių operatoriaus sistemą integruotų elektroninių komercijos priemonių įtaką kelionių operatoriaus svetainės lankytojų skaičiui.

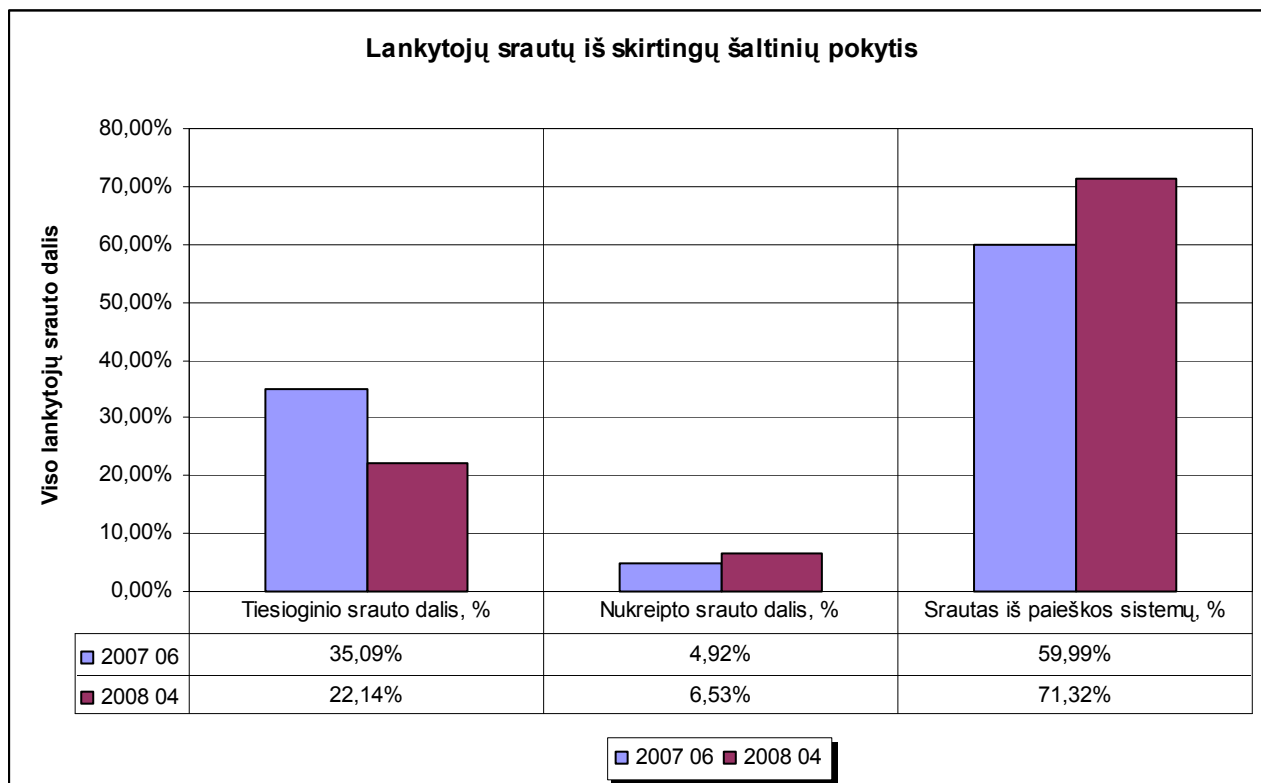
21 lentelė. Apsilankymų svetainėje skaičiaus pokytis per metus

Mėnuo	2007 01	2007 02	2007 03	2008 01	2008 02	2008 03
Lankytojų per mėnesį	10756	11989	9982	30315	31565	30899
Max. lankytojų per dieną	352,00	503,00	412	1034	1210	1261



29 pav. Apsilankymų per mėnesį rodiklio pokytis

Svarbūs rodikliai - kiek lankytojų patenka į svetainę per paieškos sistemą, kiek patenka tiesiogiai įvedę adresą, ir kiek patenka iš draugiškų svetainių.



30 pav. Lankytojų srautų iš skirtingų šaltinių pokytis

Remiantis šio eksperimento rezultatais, galime daryti išvadą, kad:

- Integruotos elektroninės komercijos priemonės reikšmingai padidino svetainės lankytojų skaičių.
- Integruotos elektroninės komercijos priemonės reikšmingai pagerino kelionių operatoriaus siūlomų kelionių radimą populiariausiomis paieškos sistemomis. Tai sąlygojo geresnę informacijos struktūrą.

5.7. *Automatizuotų veiklos procesų efektyvumo eksperimentinis tyrimas*

Buvo atlikta užsakovo organizacijos darbuotojų apklausa norint iširti, ar pagerėjo darbo efektyvumas automatizavus informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo procesus. Iš 15 darbuotojų buvo atrinkti 5 žmonės, kurie pradėjo dirbti anksčiau nei buvo įdiegta sistema ir turi didelę patirtį turizmo srityje. Apklausa buvo vykdoma elektroniniu paštu.

22 lentelė. Apklausos anketos klausimai

Nr.	Klausimas	Atsakymo variantai
1	Ar palengvėjo užsakymų valdymas įdiegus „Guliverio kelionių“ sistemą? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	1) Ženkliai palengvėjo, 2) Nežymiai palengvėjo 3) Nepasikeitė 4) Pasunkėjo nežymiai 5) Ženkliai pasunkėjo
2	Kokią įtaką padarė informacinės sistemos įdiegimas? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	a) Pagerino organizacijos veiklą b) Pablogino organizacijos veiklą c) Nepadarė jokios įtakos arba poveikis buvo nereikšmingas
3	Ar sumažėjo užsakymų telefonu skaičius po įdiegimo? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	1) Ženkliai sumažėjo, 2) Nežymiai sumažėjo 3) Nepakito 4) Padidėjo nežymiai 5) Ženkliai padidėjo
4	Ar sumažėjo užsakymų elektroniniu paštu skaičius po įdiegimo? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	1) Ženkliai sumažėjo, 2) Nežymiai sumažėjo 3) Nepakito 4) Padidėjo nežymiai 5) Ženkliai padidėjo
5	Kokių klausimų, kuriuos užduoda agentūrų darbuotojai telefonu ir elektroniniu paštu sumažėjo po sistemos įdiegimo?	Išvardinti klausimus ir apibūdinti pokytį (ženkliai, neženkliai)
6	Kokių klausimų, kuriuos užduoda agentūrų darbuotojai telefonu ir elektroniniu paštu) padaugėjo po sistemos įdiegimo?	Išvardinti klausimus ir apibūdinti pokytį (ženkliai, neženkliai)
7	Kokie yra rezervacinės sistemos pagrindiniai trūkumai?	Išvardinti trūkumus
8	Kokie yra rezervacinės sistemos	Išvardinti privalumus

	pagrindiniai privalumai?	
9	Kokie yra svetainės pagrindiniai trūkumai?	Išvardinti trūkumus
10	Kokie yra svetainės pagrindiniai privalumai?	Išvardinti privalumus
11	Kaip pakito klientų kiekis, kurie užsako keliones, pasikeitus Interneto svetainei? Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Klientų kiekis ženkliai padidėjo 2) Klientų kiekis nežymiai padidėjo 3) Klientų kiekis liko nepakitęs 4) Klientų kiekis sumažėjo 5) Klientų kiekis ženkliai sumažėjo
12	Kaip pakito užsakymų kiekis įdiegus sistemą? Įvertinkite užsakymų kiekio pokytį atmetę organizacijos plėtros įtaką. Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Užsakymų kiekis ženkliai padidėjo 2) Užsakymų kiekis nežymiai padidėjo 3) Užsakymų kiekis liko nepakitęs 4) Užsakymų kiekis sumažėjo 5) Užsakymų kiekis ženkliai sumažėjo
13	Kaip pakito partnerių požiūris į „Guliverio kelionių“ organizaciją įdiegus sistemą? Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Partnerių požiūris ženkliai pagerėjo 2) Partnerių požiūris nežymiai pagerėjo 3) Partnerių požiūris liko nepakitęs 4) Partnerių požiūris nežymiai pablogėjo 5) Partnerių požiūris ženkliai pablogėjo
14	Kokie partnerių atsiliepimai apie „Guliverio kelionių“ rezervacinę sistemą? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sistemą yra labai gera. 2) Sistemą gera 3) Vidutinė 4) Sistema bloga 5) Sistema labai bloga
15	Kokie partnerių atsiliepimai apie „Guliverio kelionių“ Internetinę svetainę? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sistemą yra labai gera. 2) Sistemą gera 3) Vidutinė 4) Sistema bloga 5) Sistema labai bloga

Pateikiami apibendrinti apklausos rezultatai 23 lentelėje.

23 lentelė. Apklausos apibendrinti rezultatai

Nr.	Klausimas	Apklausos dalyvių atsakymai
1	Ar palengvėjo užsakymų valdymas įdiegus „Guliverio kelionių“ sistemą? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	Vienareikšmiškai visi atsakė, kad ženkliai palengvėjo užsakymų valdymas, nes sumažėjo darbo.
2	Kokią įtaką padarė informacinės sistemos įdiegimas? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	Vienareikšmiškai visi atsakė, kad organizacijos veikla pagerėjo . Pateikti argumentai: darbas tapo paprastesnis ir vyksta greičiau . Lengviau įkelti informaciją į svetainę. 2/3 apklaustųjų akcentavo, kad įdiegus sistemą daroma mažiau klaidų!
3	Ar sumažėjo užsakymų telefonu skaičius po įdiegimo? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	Vienareikšmiškai visi atsakė, kad ženkliai sumažėjo , nes atsirado galimybė užsisakyti internetu. Buvo atsisakyta iš partnerių gaunamų užsakymų faksu ir telefonu. Paprasti klientai daugiau rezervuoja internetu ir mažiau telefonu.
4	Ar sumažėjo užsakymų elektroniniu paštu skaičius po įdiegimo? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą, kodėl taip atsitiko.	Šiuo klausimu nebuvo vieningos nuomonės. 3 apklaustieji atsakė, kad ženkliai sumažėjo, o du, kad ženkliai padidėjo. Pasikonsultavus su direktoriumi buvo nustatyta, kad partnerių atliekamų užsakymų telefonu kiekis sumažėjo , nes jų reikalaujama rezervuoti naudojantis įdiegta sistema.
5	Kokių klausimų, kuriuos užduoda agentūrų darbuotojai telefonu ir elektroniniu paštu sumažėjo po sistemos įdiegimo?	Sumažėjo tokių klausimų: <ul style="list-style-type: none"> • Ar yra vietų į kelionę? Nes patys mato situacija Internete. • Iš kur ir kada išvykstama? Ši informacija patalpinta svetainėje. • Pasiteiravimų apie keliones ir viešbučius. • Kokiu faksu siusti sutartį? • Kaip užpildyti kelionės sutartį? • Kaip užsakyti kelionę?
6	Kokių klausimų, kuriuos užduoda agentūrų darbuotojai telefonu ir elektroniniu paštu) padaugėjo po sistemos įdiegimo?	Padaugėjo klausimų kaip naudotis rezervacine sistema.
7	Kokie yra rezervacinės sistemos pagrindiniai trūkumai?	Netobulas kelionių kainų ir datų susiejimas. Negalėjimas panaudoti keliautojų informacijos antrą kart rezervuojant. Nėra klientų elektroninių pašto adresų eksportavimo funkcijos. Reikalavimas prisijungti prie sistemos kelionių organizatoriaus darbuotojams.
8	Kokie yra rezervacinės sistemos	Paprastas užsakymų valdymas, aiški užsakymo būseną, automatinis kelionės kainos skaičiavimas, informacijos

	pagrindiniai privalumai?	sisteminimas, klaidų prevencija, patogus filtravimas.
9	Kokie yra svetainės pagrindiniai trūkumai?	Kelionių paieška galėtų būti kitoje vietoje (puslapio viršuje, o ne apačioje). Galėtų būti patogesnis kelionės rikiavimo prioritetų nustatymas. Ne viską galima atlikti sistemoje, reikia šiek tiek rankinio darbo. Svetainės dizainas galėtų būti šiek tiek geresnis.
10	Kokie yra svetainės pagrindiniai privalumai?	Orientuota į klientą ir patogi naudotis. Aiškiai išdėstyta sudėtinga informacija. Galimybė paprastai valdyti kelionių informacijos pateikimą internete.
11	Kaip pakito klientų kiekis, kurie užsako keliones, pasikeitus Interneto svetainei? Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	Klientų kiekis ženkliai padidėjo, nes svetainė tapo patrauklesnė, šiuolaikiškesnė ir dinamiškesnė. Pagerėjo informacijos pateikimo kokybė.
12	Kaip pakito užsakymų kiekis įdiegus sistemą? Įvertinkite užsakymų kiekio pokytį atmetę organizacijos plėtros įtaką. Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	Užsakymų kiekis ženkliai padidėjo, nes rezervacinė patogi ir paprasta naudotis.
13	Kaip pakito partnerių požiūris į „Guliverio kelionių“ organizaciją įdiegus sistemą? Pasirinkite variantą, ir parašykite savo nuomonę, kodėl:	Partnerių požiūris ženkliai pagerėjo. Sistema nėra vienas pagrindinių organizacijos vertinimo kriterijų, bet ji prisidėjo prie to, kad jie susidarytų apie „Guliverio keliones“ geresnę nuomonę nei turėjo anksčiau.
14	Kokie partnerių atsiliepimai apie „Guliverio kelionių“ rezervacinę sistemą? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą.	Apklaustieji mano, kad partneriai gerai vertina sistemą, nes ji paprasta ir patogi naudotis. Per visą laikotarpį nebuvo gauta didelių nusiskundimų iš partnerių.
15	Kokie partnerių atsiliepimai apie „Guliverio kelionių“ Internetinę svetainę? Pasirinkite variantą ir parašykite savo komentarą.	Gera svetainė. Įdomus komentaras: svetainė stipriai orientuota į žmogų, bet nepakankamai optimizuota paieškos sistemoms.

Remiantis šios apklausos rezultatais galima teigti, kad sistema sėkmingai išsprendė informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo efektyvumo problemas, nes ženkliai palengvėjo užsakymų valdymas, darbai atliekami greičiau ir daroma mažiau klaidų. Efektyviau vykstantys procesai sąlygojo ženklų klientų ir užsakymų skaičiaus padidėjimą. Ženkliai sumažėjo telefonu ir elektroniniu paštu užduodamų klausimų apie keliones skaičius, nes pagerėjo informacijos pateikimo internete kokybė. Apklausos metu buvo išsiaiškinta, kad sistema neturi didelių trūkumų, nes įvardinti trūkumai nesukelia didelių problemų. Šie trūkumai bus pašalinti kitos sistemos versijos išleidimo metu.

5.8. Eksperimentų išvados

1. Eksperimentinio darbo rezultatai parodė, kad informacijos apie keliones pateikimo bei jų užsakymo valdymo procesai buvo realizuoti geriau nei analogiškose sistemose.
2. Eksperimentas patvirtino hipotezę, kad aktualiomis internetinėm technologijom realizuota kelionių operatoriaus sistema yra pranašesnė už šiuo metu naudojamą sistemas.
3. Remiantis lankomumo stebėjimo eksperimento rezultatais, galime daryti išvadą, kad:
 - Integruotos elektroninės komercijos priemonės reikšmingai padidino svetainės lankytojų skaičių.
 - Integruotos elektroninės komercijos priemonės reikšmingai pagerino kelionių operatoriaus siūlomų kelionių radimą populiariausiomis paieškos sistemomis. Tai sąlygojo geresnę informacijos struktūrą.
4. Remiantis lankomumo stebėjimo eksperimento rezultatais, galime daryti išvadą, kad:
 - Integruotos elektroninės komercijos priemonės reikšmingai padidino svetainės lankytojų skaičių.
5. Remiantis automatizuotų procesų efektyvumo tyrimo rezultatais, galime daryti išvadą, kad:
 - Ženkliai pagerėjo informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo procesai. Įdiegus sistemą darbai atliekami greičiau ir daroma mažiau klaidų. Sistema suteikia partneriams galimybę patiems rezervuoti kelionę, todėl sumažėjo darbo krūvis kelionių operatoriaus darbuotojams.
 - Efektyviau vykstantys procesai sąlygojo ženklų klientų ir užsakymų skaičiaus padidėjimą
 - Ženkliai pagerėjo partnerių požiūris į kelionių operatorių, nes patogi ir paprasta naudotis sistema taupo jų partnerio darbuotojų laiką ir resursus.
 - Klientai gerai vertina Interneto svetainę, nes joje aktuali informacija pateikta aiškiai ir struktūrizuotai.
 - Sistema neturi didelių trūkumų, nes įvardinti trūkumai nesukelia didelių problemų. Šie trūkumai bus pašalinti kitos sistemos versijos išleidimo metu.

6. Išvados

1. Atlikta kelionių operatoriaus „Guliverio kelionės“ organizacijos veiklos analizė parodė, kad egzistuoja informacijos apie keliones ir jų užsakymų valdymo problemos.
2. Atlikta analogiškų sistemų analizė parodė, kad nėra galimybės pritaikyti egzistuojantį sprendimą šioms problemoms spręsti, nes analogiški sprendimai turi trūkumų arba yra nesuderinami su užsakovo organizacija, todėl nuspręsta kurti kelionių operatoriaus internetinę informacinę sistemą.
3. Informacijos pateikimo Internetu būdų analizė parodė, kad tikslinga apjungti elektroninės komercijos priemones ir rezervacine sistemą.
4. Atlikta informacinių technologijų analizė ir palyginimas. Nustatyta, kad sistemai realizuoti geriausiai tinka PHP5 ir MySQL 5 technologijos, nes jos turi visą reikalingas funkcines galimybes, ir vykdytojai turi daugiausiai patirties su šiomis technologijomis.
5. Sistema suprojektuota laikantis OOP ir OOD principų. Pritaikyti MVC, Active-Record ir kiti projektavimo šablonai sudarė galimybę atskirti grafinę vartotojo sąsają nuo veiklos logikos ir duomenų valdymo. Tokia trijų lygių architektūra sumažina priežiūros ir tobulinimo etapų kainą.
6. Sistema ištestuota. Testavimui panaudoti automatizuoto testavimo įrankiai PHPUNIT 3 ir Selenium pagerino jos kokybę.
7. Sistemos funkcionalumo atvejai yra praktiškai įgyvendinti ir ištestuoti. Sistema įdiegta užsakovo organizacijoje.
8. Eksperimentinio tyrimo metu ekspertų grupė palygino „Novaturo“, „Teztour“, „Oasis tour“ ir „Guliverio kelionės“ informacijos apie keliones ir jų užsakymų procesų patogumą vartotojui ir nustatė, kad:
 - Sistemos greitaveika yra geriausia iš visų tirtų sistemų.
 - Užsakymų valdymo funkcijų patogumas tik nežymiai prastesnis už Novaturo sistemos,
 - „Guliverio kelionių“ svetainė geriausia iš tirtų sistemų.

9. Remiantis automatizuotų procesų efektyvumo tyrimo rezultatais, galime daryti išvadą, kad:
- Ženkliai pagerėjo informacijos apie keliones ir jų užsakymo valdymo procesai. Įdiegus sistemą darbai atliekami greičiau ir daroma mažiau klaidų. Sistema suteikia partneriams galimybę patiems rezervuoti kelionę, todėl sumažėjo darbo krūvis kelionių operatoriaus darbuotojams.
 - Efektyviau vykstantys procesai sąlygojo ženklų klientų ir užsakymų skaičiaus padidėjimą
 - Ženkliai pagerėjo partnerių požiūris į kelionių operatorių, nes patogiai ir paprastai naudotis sistema taupo jų partnerio darbuotojų laiką ir resursus.
 - Klientai gerai vertina Interneto svetainę, nes joje aktuali informacija pateikta aiškiai ir struktūrizuotai.
10. Sistema bus tobulinama ir plečiamas jos funkcionalumas, nes užsakovo organizacijai reikia papildomo funkcionalumo.

7. Literatūros sąrašas

1. Beck K. *Extreme programming explained*. USA 2000. 120psl. ISBN: 0-201-61641-6
2. Fowler, Martin. *Patterns of enterprise application architecture*. USA 2005, 533 psl. ISBN 0321127420
3. Kan, Stephan. *Metrics and Models in Software Quality Engineering, 2nd edition*. USA 2002, 560 psl. ISBN 0-201-72915-6
4. Hevner, A.R., March, S. T., Park, J., Ram., S. *Design Science in Information Systems Research*. MIS Quarterly, 28(1), 2004.
5. Lukka, K. *The Constructive Research Approach*. July 2005. [Žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: <<http://www.metodix.com>>.
6. Telbij. *Ruby on Rails*. [Žiūrėta 2008 02 22]. Prieiga per internetą: <http://everything2.com/index.pl?node_id=1763058>
7. Morgan, Oonagh. *Zend leads coalition of PHP community and industry partners in powering PHP to create next generation Web applications*. [Žiūrėta 2008 02 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.zend.com/news/ZendPr.php?id=109>>
8. Herrington, Jack. *The PHP Scalability Myth*. [Žiūrėta 2008 02 22]. Prieiga per internetą: <http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2003/10/15/php_scalability.html>
9. Conrad, Tim. *PostgreSQL vs. MySQL vs. Commercial Databases: It's All About What You Need*. [Žiūrėta 2008 02 22]. Prieiga per internetą: <http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2003/10/15/php_scalability.html>
10. Jepson, Brian. *PostgreSQL vs. MySQL*. [Žiūrėta 2008 02 22]. Prieiga per internetą: <<http://www.webtechniques.com/archives/2001/09/jepson>>
11. Chigrik, Alexander. *SQL Server 2000 vs MySQL version 4.1*. [Žiūrėta 2008 02 24]. Prieiga per internetą: <http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/sql_server_vs_mysql.htm>
12. *Kelionių agentūra „Flieg-ab-basel“*. [Žiūrėta 2008 02 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.flieg-ab-basel.de>>
13. *Kelionių operatorius „Flieg-ab“*. [Žiūrėta 2008 02 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.flieg-ab.de>>

14. *Lietuvoje sparčiai populiarėja internetas*. [Žiūrėta 2008 03 27]. Prieiga per internetą: <<http://www.adnet.lt/92.html>>
15. *TIOBE Programming Community Index*. [Žiūrėta 2008 03 25] . Prieiga per internetą: <<http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>>
16. *Strategic use of information technologies in the tourism industry*. [Žiūrėta 2008 02 12]. Prieiga per internetą: <<http://epubs.surrey.ac.uk/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=tourism>>
17. Abran, A., Moore, W.J. *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. USA 2004. ISBN 0-7695-2330-7
18. Hull, Sean. *PHP and ASP.NET Go Head-to-Head*. [Žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: <http://www.oracle.com/technology/pub/articles/hull_asp.html>
19. Hull, Sean. *PHP vs. ASP.NET Redux*. [Žiūrėta 2008 02 20] . Prieiga per internetą: <http://www.oracle.com/technology/pub/columns/hull_php2.html>
20. *Ruby on Rails* [Žiūrėta 2008 02 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.rubyonrails.org>>
21. Hibbs, Curt. *Rolling with Ruby on Rails*. [Žiūrėta 2008 02 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.onlamp.com/pub/a/onlamp/2005/01/20/rails.html>>
22. Bradley, Rick. *Evaluation: moving from Java to Ruby on Rails for the CenterNet rewrite*. [Žiūrėta 2008 02 21]. Prieiga per internetą: <http://rewrite.rickbradley.com/pages/moving_to_rails>
23. Adamson, Chris. *Ruby the Rival*. [Žiūrėta 2008 02 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2005/11/16/ruby-the-rival.html?page=2>>

8. Terminų žodynas

MYSQL - viena iš atviro kodo reliacinių duomenų bazių valdymo sistemų.

POSTGRESQL – nemokama objektinė-reliacinė duomenų bazių valdymo sistema.

MICROSOFT .NET – programinės įrangos kūrimo platforma.

PHP - plačiai paplitusi dinaminė interpretuojama programavimo kalba specialiai pritaikyta svetainių kūrimui.

JAVA- objektiškai orientuota programavimo kalba, 1991 metais sukurta Džeimso Goslingo ir kitų Sun Microsystems inžinierių

ASP - Microsoft technologija skirta dinamiškai generuojamų WEB puslapių kūrimui.

C# - Microsoft sukurta programavimo kalba

OOP – Objektiškai orientuotas programavimas.

OOD – Objektiškai orientuotas programų kūrimas.

XML – bendros paskirties duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba.

HTML - tai kompiuterinė žymėjimo kalba, naudojama pateikti turinį internete.

DBVS – duomenų bazės valdymo sistema

ODBC – standartizuota taikomosios programinės įrangos (aplikacijų) programavimo sąsaja (API) prisijungimui prie duomenų bazių.

UML – (Unified Modeling Language) – modeliavimo kalba. Ši kalba naudojama sistemos modeliams sudaryti objektiškai-orientuotame projektavime.

CMS (Content Management System) – Turinio valdymo sistema