

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS INSTITUTAS

Irena PATAŠIENĖ

**ĮMONĖS EKONOMINIŲ
VEIKSNIŲ IMITACINIS
MODELIAVIMAS IR TAIKYMAS
MOKYMO PROCESUI**

Daktaro disertacija

Technologijos mokslai, informatikos inžinerija (07T)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNICA 2008

Disertacija rengta 2004–2008 metais Kauno technologijos universitete ir Matematikos ir informatikos institute.
Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas

prof. dr. Valentina Dagienė (Matematikos ir informatikos institutas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T).

<http://leidykla.vgtu.lt>

VG TU leidyklos TECHNIKA 1461-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-9955-28-249-5

© Patašienė, I., 2008

Reziუმė

Disertacijoje nagrinėjamos mokymo procese naudojamos įmonių ekonominių veiksmų imitacinio modeliavimo priemonės. Pagrindinis disertacijos tikslas – išanalizavus verslo įmonių veiklos pagrindinius ekonominius veiksmus, sukurti edukacinį ekonominių procesų modelį, parengti nuotolinio, grupinio ir individualaus mokymo programinę įrangą ir įvertinti jos taikymo mokymui ir mokymuisi galimybes.

Darbe sprendžiami keli uždaviniai: palyginti ekonominių procesų modeliavimo metodus, žaidybines mokymo priemones ir jų kompiuterinių informacinių platformų komponentus; išanalizuoti ekonominių procesų veiksmus ir formalaus aprašymo priemonių galimybes, suprojektuoti verslo procesų imitacinį modelį ir pagal jį sukurti kompiuterinį verslo žaidimą, pasižyminti universaliomis ir dinamiškomis savybėmis; pasiūlyti metodą, leidžiantį sukurti verslo procesų imitavimo mokomąją aplinką; integruoti sukurtą kompiuterinį verslo žaidimą („Kietas riešutas“) į formalių ir neformalių studijų mokomuosius modulius, pateikti papildomų integracinių komponentų sąveikos mechanizmus, siekiant juos įgyvendinti tradiciniu ir nuotoliniu būdais, taip pat įvertinti žaidimo priimtinumą studijų procese.

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai ir paskutinis – rezultatų apibendrinimas.

Įvade nagrinėjamas problemos aktualumas, formuluojamas darbo tikslas bei uždaviniai, aprašomas mokslinis darbo naujumas, pristatomi autorės pranešimai ir publikacijos, disertacijos struktūra.

Pirmasis skyrius skirtas literatūros analizei. Jame aptariama verslo žaidimų informacinė technologinė platforma ir palyginami ekonominių procesų modeliavimo metodai, pateikiama vertinimo metodų analizė. Skyriaus pabaigoje formuluojamos išvados.

Antrajame skyriuje išanalizuoti ekonominių procesų veiksniai, jų formalaus aprašymo galimybės, sukurtas ekonominių procesų imitacinis modelis ir pagal jį konstruojami architektūriniai ekonominių procesų modeliavimo ir valdymo sprendimai edukacinėje aplinkoje.

Trečiajame skyriuje nagrinėjamas ekonominių procesų modeliavimo priemonių integravimas į edukacines aplinkas.

Ketvirtajame skyriuje tiriamas realizuoto verslo žaidimo tinkamumas vartojimui, pateikiama verslo žaidimų vertinimo sistema.

Disertacijos tema perskaityti 22 pranešimai Lietuvos bei kitų šalių konferencijose ir paskelbti 7 straipsniai recenzuojamuose periodiniuose žurnaluose, 2 – konferencijų medžiagoje, referuotoje ISI duomenų bazėje, 3 – INSPEC duomenų bazėje, 3 – užsienio leidyklų knygose, 21 – recenzuojamose tarptautinių konferencijų medžiagose.

Abstract

The dissertation deals with the problems related to the tools of simulation of economical factors of the enterprises. The main goals of the dissertation is to analyze the main economic factors of enterprise activity, to create the educational model of economic processes, to prepare the software for distance, group and individual leaning, and evaluate possibilities to use it in learning and teaching.

The several tasks were formulated for this work: to analyze the methods of modeling of economic processes, game-based educational tools and their components, factors of economic processes as well as possibilities of formal description of means; to design imitational model of business processes and to create an universal and dynamic business game according to it; to propose a method allowing to create an educational environment of simulation of business processes; to integrate business game “Kietas riešutas” (“Hard nut”) into formal and informal studies, to suggest additional components for traditional and distance learning, to evaluate applicability in educational process.

Dissertation consists of introduction, four chapters and conclusions.

Introduction discusses the importance of the problem, formulates goal and tasks of the work, describes scientific novelty of the work, and presents publications of the author as well as structure of the dissertation.

The first chapter provides the literature review. It discusses informational technological platform of business games, compared economic process modeling methods, gives analysis of evaluation methods. The chapter ends with conclusions.

The second chapter analyses factors of economic processes, the possibilities of their formal description, the created model of economic processes, and discusses architectural solutions of economic process simulation and management in the educational environment based on this model.

The third chapter discusses integration of tools of economic process simulation to educational environments.

The fourth chapter discusses the acceptableness of use of the created business game and provides the system for its evaluation.

22 presentations related to the dissertation's theme have been made in the conferences in Lithuania and abroad. Besides, the results of this dissertation have been presented in a number of scientific and methodical publications: 7 – in the peer reviewed periodical journals, 2 – in the publications listed in the ISI Proceedings list, 3 – in INSPEC database, 3 – in the books, published by foreign publishers, and 21 – in the peer reviewed international conference proceedings.

Padėka

Dėkoju mokslinei konsultantei prof. dr. Valentinai Dagienei už vertingus dalykinius patarimus, už diskusijas ir humaniškumo pamokas, kurios turi ir turės neįkainojamą vertę.

Dėkoju recenzentams, tarybos nariams ir oponentams už sugaištą laiką, pateiktas nuoširdžias ir vertingas pastabas, kurios naudingos ne tik disertaciniam darbui, bet pravers ir tolimesnėje veikloje. Dėkinga verslo žaidimų entuziastui, nacionalinio žaidimo pradininkui prof. dr. Eugenijui Bagdonui, kolegoms Vytautui Skverniui, Irenai Bajorūnienei. Už nuolatinį padrąšinimą ir paramą esu dėkinga prof. dr. Viktorijai Baršauskienei, profesoriui Kalikstui Paulauskui, doc. dr. Alfredui Otui, visiems bendradarbiams, kurių patarimai ir domėjimasis mano darbu turėjo įtakos šiems tyrinėjimams.

Už mano mąstymo stiliaus susiformavimą esu dėkinga pirmiesiems vadovams Doloresai Jakutavičienei ir profesoriui Česlovui Jakimavičiui.

Dėkoju savo šeimai ir draugams už nuolatinį moralinį palaikymą ir supratimą.

Irena Patašienė

Disertacijoje vartojamų sąvokų sąrašas

Informacinių technologijų sąvokos

Duomenų bazė	Duomenų (įrašų) rinkinys, susistemintas ir sutvarkytas pagal tam tikras taisykles, kad būtų patogiau naudotis.
Duomenų bazės valdymo sistema	Duomenų bazės programinė sąsaja, kuri suteikia galimybę naudotojui efektyviai manipuluoti duomenimis: pateikti paieškos užklausas, rikiuoti, pildyti naujais duomenimis, pašalinti arba atnaujinti duomenis.
Duomenų saugykla	Didelių duomenų masyvų kaupimo ir organizavimo priemonė drauge su programine duomenų apdorojimo įranga.
Duomenų tipas	Aibė duomenų reikšmių, kurios turi bendrų savybių ir su kuriomis atliekamos tos pačios operacijos.
Fizinė duomenų bazės schema	Duomenų bazės architektūros aprašas, sudarytas duomenų aprašymo kalba konkrečios duomenų bazių valdymo sistemos, naudojamos tai bazei įgyvendinti.
Imitacinis modeliavimas	Sistemos veiklos imitavimas siekiant prognozuoti sistemos elgseną. Imitacinis modeliavimas leidžia aprėpti atsitiktinę daugelio reiškinų prigimtį, jų neapibrėžtumą ir analizuoti realaus pasaulio sudėtingą tarpusavio veiksmų sąveiką.
Loginė duomenų bazės schema	Formalus duomenų bazės architektūros aprašas, sudarytas atsižvelgus į konkretaus duomenų modelio savybes, bet neatsižvelgus į konkrečios duomenų bazių valdymo sistemos, naudojamos tai bazei įgyvendinti, ypatumus.
Modelis	Realaus objekto, proceso arba reiškinio supaprastintas atvaizdavimas ir atkuriantis konkretaus reiškinio santykius, struktūrą bei funkcijas.
Naudotojo sąsaja	Visuma techninių ir programinių priemonių, sudarančių kompiuterio naudotojui patogias sąlygas valdyti operacinę sistemą ir taikomas programas.

Reliacinė duomenų bazė	Duomenų bazė, kurios duomenų ryšiai apibrėžiami lentelėmis.
Reliacinės duomenų bazės schema	Duomenų bazės lentelių ir rodinių struktūros aprašas.
Verslo žaidimas	Įmonės veiklos ekonominių procesų imitacinis modeliavimas mokymo tikslais ir turintis žaidybinių elementų.
Žinių bazė	Tam tikros rūšies duomenų bazė, skirta žinių (metaduomenų) valdymui (saugojimui, paieškai ir pan.).

Ekonomikos sąvokos

Balansas	Finansinė ataskaita, kurioje parodomas visas įmonės turtas, nuosavas kapitalas ir išsipareigojimai paskutinę ataskaitinio laikotarpio dieną.
Bendrasis pelnas (nuostoliai)	Rodiklis, apskaičiuojamas iš pardavimo pajamų atėmus pardavimo savikainą.
Diskontavimas	Būsimos pinigų vertės perskaičiavimas į dabartinę vertę.
Ekonometrika	Mokslas, tiriantis kiekybinius ekonominių procesų dėsningumus ir kintamųjų tarpusavio priklausomybes, siekiant numatyti šių procesų plėtotę.
Ekonometrinis modelis	Matematinė struktūra, kai lygtimi ar lygčių sistema aprašomi pagrindiniai tiriamųjų ekonominių reiškinių ryšiai.
Ekonominis modelis	Teorinis konstruotas, skirtas ekonominių procesų, jų kintamųjų kiekybiniais ir loginiams sąryšiams nagrinėti.
Grynasis pelnas (nuostoliai)	Galutinis įmonės veiklos rezultatas, t. y. likęs įmonei pelnas, kuris gali būti teigiamas (tuomet paskirstomas) arba neigiamas (nuostoliai). Grynojo pelno rodiklis apskaičiuojamas iš pelno (nuostolių) prieš apmokestinimą atėmus pelno mokesčio sąnaudas.
Ilgalaikis turtas	Turtas, kuris naudojamas įmonės ekonominei naudai gauti ilgiau nei vienerius metus.
Įmonė	Ekonominė, savarankiška, gaminanti rinkai organizacija.

Įsipareigojimas	Dėl atliktų ūkinių operacijų ir įvykių atsiradusi prievolė, kuri turės būti įvykdyta ir kurios dydį galima nustatyti.
Išlaidos	Turto arba paslaugų sunaudojimas – turto vertės sumažėjimas per ataskaitinį laikotarpį.
Nuosavas kapitalas	Įmonės turto dalis, likusi iš viso turto atėmus įsipareigojimus.
Nusidėvėjimas (amortizacija)	Riboto naudojimo laiko turto nudėvimosios (amortizuojamosios) vertės priskyrimas sąnaudoms ir paskirstymas per visą planuojamą naudingo tarnavimo laiką atsižvelgiant į realų to turto ekonominės vertės kitimą.
Pardavimo savikaina	Per ataskaitinį ir ankstesnius laikotarpius patirtos išlaidos, tenkančios per ataskaitinį laikotarpį suteiktoms paslaugoms ir parduotoms prekėms.
Rezervas	Laikinasis (tikslinis) pelno panaudojimo ribojimas, skirtas savininkų numatytiems tikslams.
Sąnaudos	Ekonominės naudos sumažėjimas dėl turto sunaudojimo, pardavimo, netekimo, jo vertės sumažėjimo ar prisiimtų įsipareigojimų per ataskaitinį laikotarpį, kai dėl to sumažėja nuosavas kapitalas, išskyrus tiesioginį jo mažinimą.
Trumpalaikis turtas	Turtas, kurį įmonė sunaudoja ekonominei naudai gauti per vienerius metus arba per vieną įmonės veiklos ciklą.
Turtas	Materialiosios, nematerialiosios ir finansinės vertybės, kurias valdo ir naudoja bei kuriomis disponuoja įmonė ir kurias naudojant tikimasi gauti ekonominės naudos.
Veiklos sąnaudos	Per ataskaitinį laikotarpį patirtos pardavimo, bendrosios ir administracinės išlaidos, susijusios su įprastine įmonės veikla, vykdoma neatsižvelgiant į pardavimų apimtį (išskyrus finansinę ir investicinę veiklą).

Santrumpos

ADiv	Akcijos dividendai
ARK	Akcijos rinkos kaina
ADPR	Akcijų dividendų pelningumo rodiklis
ANAK	Akcininkų nuosavybės augimo koeficientas
ASAK	Akcininkų ir skolintos nuosavybės santykis
DB	Duomenų bazė
DBVS	Duomenų bazės valdymo sistema
IKT	Informacinės ir komunikacinės technologijos
IS	Informacinė sistema
ISAGA	Tarptautinė modeliavimo ir žaidimų asociacija (anglų k. <i>International Simulation and Gaming Association</i>)
IT	Informacinės technologijos
JKM	Jaunųjų kompiuterininkų mokykla
KĶK	Kritinio įvertinimo koeficientas
KPVS	Kelių priežiūros valdymo sistema
MIS	Mokymo informacinė sistema
MTT	Mobilus trumpalaikis turtas
ODBC	Atviroji duomenų bazės jungtis (anglų k. <i>Open Data Base Connectivity</i>)
OLAP	Analitinis apdorojimas realiu laiku (anglų k. <i>Online Analytical Processing</i>)
VŽ	Verslo žaidimas

Turinys

Rezumė	iii
Abstract	iv
Padėka	v
Disertacijoje vartojamų sąvokų sąrašas	vi
Santrumpos	ix
Įvadas	1
1. Ekonominių procesų modeliavimo metodai	9
1.1. Verslo žaidimų informacinė technologinė platforma	9
1.1.1. Verslo žaidimo samprata ir pavyzdžiai	9
1.1.2. Ekonominiuose žaidimuose taikomi modeliai ir jų integracija į mokymo procesą	11
1.2. Kompiuterinių verslo žaidimų vertinimo kriterijai	20
1.3. Matematinis ekonominių veiksmų pagrindimas	22
1.3.1. Ekonominių procesų modeliai	22
1.3.2. Įmonės valdymo veiksmų integracija į žaidybinius kompiuterinius komponentus	27
1.4. Mikro ir makroekonominių modelių susiejimas vertinant finansinius rezultatus	33
1.5. Pirmojo skyriaus išvados	35
2. Architektūriniai ekonominių procesų modeliavimo ir valdymo sprendimai edukacinėje aplinkoje	37

2.1. Verslo žaidimo architektūra.....	37
2.1.1. Įmonės veiklos modelis ir jo panaudojimas verslo žaidime	37
2.1.2. Rinkos modelio darbą aprašantis algoritmas	58
2.1.3. Verslo žaidimo bendrieji architektūriniai sprendimai	62
2.2. Verslo žaidimo komponentai daugiadiscipliniam mokymui	66
2.2.1. Valdymo sprendimai naudojant verslo žaidimo duomenų bazę.....	66
2.2.2. Vadybinio konteksto užklausų edukacinis klasifikavimas	70
2.3. Verslo žaidimo realizacija interneto aplinkoje	74
2.4. Verslo žaidimo aplinkos komponentų išplėtimas viešojo sektoriaus ekonominiams procesams modeliuoti (automobilių kelių atvejais).....	80
2.4.1. Kelių priežiūros žiemą valdymo modeliavimo sistema.....	81
2.4.2. Automobilių kelių dangų valdymo modeliavimas.....	84
2.4.3. Kelių eismo saugumo modeliavimas.....	87
2.5. Antrojo skyriaus išvados.....	90
3. Verslo žaidimo integravimas į edukacines aplinkas.....	93
3.1. Žinių bazės struktūra integruojant verslo žaidimą į formaliąsias studijas	93
3.2. Verslo žaidimo integravimas į neformaliąsias studijas.....	101
3.3. Verslo žaidimo panaudojimas rengiant nuotolinių studijų vadybos krypties kursą	103
3.4. Trečiojo skyriaus išvados.....	110
4. Verslo žaidimo vertinimo sistema	111
4.1. Verslo žaidimo kompleksinio vertinimo metodika.....	111
4.2. Rezultatų įverčių sudarymas pagal mokymo lygmenis.....	112
4.3. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ edukacinio efektyvumo įverčiai.....	114
4.4. Ketvirtojo skyriaus išvados.....	121
Rezultatai ir bendrosios išvados	123
Literatūros sąrašas.....	125
Autorės publikacijų disertacijos tema sąrašas	133
Paveikslų sąrašas.....	139
Lentelių sąrašas	143
PRIEDAI.....	145
1 priedas. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ įvedimo formų, valdomų konstantų ir ataskaitų pavyzdžiai	145

2 priedas. Naudojimosi verslo žaidimu „Kietas riešutas“ instrukcija	154
3 priedas. Laboratoriniai darbai.....	162
4 priedas. Sudėtingų finansinių rodiklių skaičiavimo pavyzdys	168
5 priedas. Kelio norimos kokybės modeliavimo rezultato pavyzdys	169
6 priedas. CEN ENV 4003 standarte naudojama principinė veiklos modeliavimo schema (Lopata, 2005)	170
7 priedas. VEMP žaidimo pagrindiniai langai	171
8 priedas. Dėstytojo parinkti kintamieji siuvinių atveju.....	172
9 priedas. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ naudojimo studijų procese scenarijų pavyzdžiai	173

Įvadas

Tiriamoji problema. Verslo žaidimo architektūros pritaikymas integravimui į įvairias studijų programas daugiadisciplininiam panaudojimui išlieka aktualia mokslinė problema.

Yra mokslinių darbų, nagrinėjančių nacionalinių, kultūrinių tradicijų įtaka mokymuisi versle ir vadyboje (Cox et al. 1997; Geurts 1999; Trim et al. 2000; Rehm et al. 2007). Išanalizavus Lietuvoje naudojamus verslo žaidimus, nustatyta, kad ugdymo organizacijose paprastai naudojami užsienio šalyse sukurti, geriausiu atveju išversti į lietuvių kalbą produktai, kurių pateikiamos finansinių dokumentų ataskaitos neatitinka Lietuvos Respublikos finansinės apskaitos standartų (Skunčikienė et al. 2006). Dėl šios priežasties viena iš šalutinių problemų yra suderinamumas.

Darbo aktualumas. 2005 metais Europos Komisija priėmė Komunikatą apie jaunimo verslumo ugdymą ir mokymą, kuriame kreipiamas dėmesys jaunimo verslumo įgūdžiams ugdyti, t. y. raginama „kurstyti verslumo mąstyseną“. Europos Sąjungos programos: „Jaunimas“, „Veiklus jaunimas“ ir kitos, taip pat Europos Sąjungos Ministrų deklaracija, priimta Rygoje 2006 metų birželio 11 dieną, skatina telkti dėmesį į kokybišką formalių ir neformalių studijų organizavimą naudojant informacines ir komunikacines technologijas.

Įvairių šalių tyrimai rodo, kad ir mokiniams, ir studentams, ir pagyvenusiems žmonėms verslumui ugdyti talkina verslo žaidimai. Vis populiarešni tampa kompiuteriniai verslo žaidimai. Pasaulyje sukurta daug įvairių verslo kompiuterinių žaidimų ir modeliavimo priemonių.

Vertinant verslo žaidimus dažniausiai pasitenkinama momentinio poveikio tyrimais (Thousand et al. 2000; Tsalgatidou et al. 1996; Teach 1987, Nissen 1996). Sistemiskiau verslo žaidimus yra įvertinę mokslininkai W. Kriz (Kriz et al. 2006; 2007), J. Hense (Hense 2004; Hense et al. 2007), J. Wolfe (Wolfe 1990; 1993; 1997), J. Geurts (Geurts 1999), M. Patton (Patton 1990), V. Peters (Peters 2005), A. Reynolds (Reynolds 1998), M. Scriven (Scriven 1972, 1991). Ypač išskirtini J. Klabbbers darbai (Klabbbers 2007), kuriuose teigiama, kad visapusiškai įvertinti verslo žaidimų neįmanoma, nes yra per daug kintamųjų, kurių reikšmės priklauso nuo įvairių sąlygų. Todėl esant vienoms sąlygoms jis bus puikiai įvertintas, o kitoje aplinkoje gali visiškai netikti. Straipsniuose (Kriz et al. 2006; Kriz et al. 2007) teigiama, kad vertinant verslo žaidimus pagrindinis rodiklis yra studento žinių pokytis per studijų laikotarpį.

Dauguma mikroekonomikos srities verslo žaidimų naudotojui siūlo įsisavinti siaurą, specifinę verslo sritį (pavyzdžiui, ugdo galimų priimti rinkodaros sprendimų įgūdžius (Hall 2007)), kaip kurie kiti skiriami panoraminiam verslo primamų sprendimų vaizdui susidaryti, nepateikiant gilesnės analizės (Ichikawa et al. 2003). Taigi dauguma verslo žaidimų nepasižymi dideliu studento valdomų kintamųjų skaičiumi. Kita vertus, daugumą šiuo metu paplitusių žaidimų organizuoja dėstytojas, o studentai užpildo sprendimo lapus, dažniausiai net nesuvokdami iš esmės vykstančių procesų. Pastebėta, kad žaidėjai žymiai sunkiau perpranta verslo žaidimus tų šalių, kurių kultūriniai skirtumai didesni (Ichikawa et al. 2003). Kadangi Lietuva neturi verslo žaidimų projektavimo tradicijų, tai aktualu ne tik projektuoti naujus žaidimus, bet ir skatinti atlikti jų taikymo mokymui tyrimus.

Išanalizavus verslo žaidimo pateikimus, nustatyta, kad dažniausiai naudotojui sudaroma galimybė epizodiškai pasitikrinti išmoktas teorines žinias, tačiau nevykdoma integracija į studijų procesą, nesilaikoma tęstinumo principo, pasigendamas tarpmodulinis taikymas (Klabbbers 2006). Todėl aktualu sukurti verslo žaidimą, kuris lengvai integruotųsi į studijų programos įvairius modulius. Tinkamas pavyzdys galėtų būti verslo žaidimas, kuris moko verslo pradmenų, o sukaupti duomenys parodo, kaip tikslinga organizuoti įmonės duomenų bazę ir ja naudotis sudarant racionalias užklaudas. Pagrįstam kai kurių sprendimų parinkimui galima taikyti optimizavimo metodus. Visa tai iš esmės turėtų palengvinti priimti sąmoningą racionalų vadybinį sprendimą. Norint imituoti produktų įgyvendinimą galima taikyti elektroninės parduotuvės modelį. Šitokiu būdu kompiuterinis verslo žaidimas gali būti taikomas keletui dėstomų modulių. Tiesa, jų tinkamu išdėstymu studijų procese turi pasirūpinti administracija, studijų programų komitetas ar pan.

Esant šiuolaikiniam užimtumui svarbu besimokančiajam sudaryti sąlygas studijuoti laisvai pasirinktu laiku, laikantis sutarto atsiskaitymo grafiko. Tam puikiai tinka kurso pateikimas nuotoliniu būdu (Holmberg 2005).

Žaidimas turi būti tinkamas dalykinei sričiai. Panašius į verslo žaidimuose aprašomus procesus galima išvelgti ne tik gamybos įmonėse, bet ir kitose su ekonomika susijusiose viešojo sektoriaus srityse. Dažnai pasitaiko, kad per trumpą laiką reikia suvokti sudėtingus ekonominius procesus – tuomet padeda modeliavimo priemonių taikymas. Pavyzdys galėtų būti kelio dangų remonto ekonominis pagrindimas, saugumo užtikrinimas keliuose ir pan.

Verslo žaidimas turi tikti ir formalioms, ir neformalioms studijoms. Pasaulyje populiarus suaugusiųjų, darbuotojų mokymasis įvairiais pavidalais, mokymasis visą gyvenimą, ypač naudojant kompiuterinius dalykinius žaidimus. Nacionaliniai verslo žaidimai naudingi investuotojams norint greitai susipažinti su įmonės teisinėmis, ūkinės–finansinės veiklos subtilybėmis.

Taigi galima teigti, kad nacionalinių kompiuterinių verslo žaidimų kūrimas yra aktualus edukaciniu, socialiniu, ekonominiu, taip pat ir informacinių technologijų aspektu.

Tyrimo tikslas ir uždaviniai. Pagrindinis darbo tikslas – išanalizavus verslo įmonių veiklos pagrindinius ekonominius veiksnius, sukurti ir eksperimentiškai patikrinti tokią verslo žaidimo architektūrą, kuria remiantis sukurtą ekonominių procesų imitacinio modeliavimo programinę įrangą galima būtų universaliai taikyti mokymui.

Siekiant užsibrėžto tikslo buvo suformuluoti šie **uždaviniai**:

1. Palyginti ekonominių procesų modeliavimo metodus, žaidybines mokomąsias priemones ir jų kompiuterinių informacinių platformų komponentus.
2. Išanalizuoti ekonominių procesų veiksnius ir formalaus aprašymo priemonių galimybes, suprojektuoti įmonės ekonominių procesų imitacinį modelį ir pagal jį sukurti kompiuterinį verslo žaidimą, pasižymintį universalios ir dinamiškos savybėmis.
3. Pasiūlyti metodą, leidžiantį sukurti verslo procesų imitavimo mokomąją aplinką.
4. Integruoti sukurtąjį kompiuterinį verslo žaidimą („Kietas riešutas“) į formalių ir neformalių studijų mokomuosius modulius, pateikti papildomų integracinių komponentų sąveikos mechanizmus, siekiant juos įgyvendinti tradiciniu ir nuotoliniu būdais, taip pat įvertinti žaidimo priimtumą studijų procese.

Tyrimo metodika. Analizuojant ekonominių procesų žaidybines edukacines priemones darbe naudojama lyginamoji mokslinės literatūros analizė.

Imitacinio ekonominių veiksnų modelio tikrinimui taikomi atvejų analizės ir testo metodai.

Diegiant verslo žaidimą įvairiose mokymo organizacijose buvo taikomi eksperimento metodai.

Lyginamosios duomenų analizės ir statistinės analizės metodai naudoti analizuojant tyrimo metu gautus rezultatus.

Tyrimo objektas. Įmonės ekonominių veiksnių modeliavimo edukacinės priemonės, skirtos palengvinti žinių įsisavinimą, įgūdžių įgijimą rengiant verslo administravimo specialistus formaliosiose studijose ir jaunų ir pagyvenusių žmonių supažindinimą su verslo procesais neformaliosiose studijose.

Darbo mokslinis naujumas. Darbe pasiūlyto ir sukurto verslo žaidybinio kompiuterinio darbo naujumas pasireiškia architektūriniu, edukaciniu ir organizaciniu aspektais. Išvardinsime pagrindinius šiame disertaciniame darbe pateikiamus naujumo aspektus:

- Rinkai modeliuoti taikytas P. Kotlerio modelis – jis buvo pritaikytas edukaciniam procesui.
- Sukurtas ir įdiegtas pagrįstas rinkos modeliu algoritmas ir programinis komponentas.
- Pasiūlyta verslo žaidimo architektūra leidžianti keisti žaidimo sudėtingumą pritaikant prie žaidėjų pasirengimo lygio.
- Pritaikytas algoritmas, kuris leidžia suderinti komandinį ir individualų žaidimą, tradicinį ir nuotolinį mokymą, o, sukaupus vieningą kiekvieno žaidėjo visų sprendimų duomenų bazę, sudaromos sąlygos ne tik dėstytojui palaikyti grįžtamąjį ryšį su studentais, bet galima mokyti verslo statistikos, optimizavimo metodų pagrindų, gamybos planavimo, atsargų valdymo uždavinių sprendimo, taip pat leidžiama studentams imituoti informacinės sistemos dalies susijusios su priskirtomis žaidime pareigomis kūrimą.
- Pasiūlytas imitacinis modelis, kuris taikytinas ir viešojo sektoriaus sprendimų priėmimui.
- Pasiūlyta verslo žaidimo taikymo metodika, kaip panaudoti nuotolinio mokymo procesui.

Ginamieji disertacijos teiginiai. Tikslinga mokymui skirto verslo žaidimo architektūrą pritaikyti tokia, kuri nepriklausomai nuo vertinamų ekonominių veiksnių rinkinio ir žaidimo būdo, turėtų vieningą atviro tipo struktūros duomenų bazę, parenkamus valdomus kintamuosius ir išskirtą rinką modeliuojantį komponentą. Pritaikius pasirinktą architektūrą sukurta programinė įranga turi pasižymėti universalumu ir tinkamumu naudoti esant skirtingam žaidėjų žinių lygiui individualioms ir grupinėms daugiadisciplininėms studijoms, teikiamoms tradiciniu arba nuotoliniu būdu.

Praktinė vertė ir tęstinumas. Pateiktas verslo žaidimas integruotas į formaliąsias studijas (dviejuose universitetuose, 4 kolegijose, keliose profesinio rengimo ir vidurinėse mokyklose) ir į neformaliąsias studijas (pagyvenusios moters veiklos centre ir kt.). Pasiūlyta verslo žaidimo taikymo metodika padeda studijuojančiajam geriau ir sparčiau įsisavinti ekonominius procesus įtakojančių veiksnių reikšmę ir jų tarpusavio sąveiką.

Studijų programas rekomenduojama adaptuoti atsižvelgiant į siūlomą verslo žaidimo kompleksinį taikymą.

Darbo aprobavimas. Disertacijos rezultatai pateikti 52 mokslinėse ir metodinėse publikacijose (bibliografinis sąrašas pateiktas disertacijos pabaigoje):

- 7 – periodiniuose recenzuojamuose leidiniuose;
 - 2 – įtrauktose į Mokslinės informacijos instituto konferencijų darbų sąrašą (ISI Proceedings);
 - 3 – užsienio leidyklų knygose;
 - 3 – leidiniuose, referuojamose duomenų bazėse;
 - 21 – konferencijų medžiagoje;
 - Dalis rezultatų išspausdinta 16 mokomųjų knygų.
- Disertacijos rezultatai pristatyti 22 konferencijose.

Tarptautinėse konferencijose:

1. SAGSET Annual Conference '96: Activities for the advancement of games and simulations in education and training: 24–26 July 1996, the Management School Imperial College, London, 1996.
2. International Simulation and Gaming Association 28th Annual Conference, 2–6 July 1997, Tilburg, The Netherlands, 1997.
3. Simulation of the Enterprise Activity for Education, Organisational Structures, Management, Simulation of Business Sectors and Systems: the international federation of operational research societies special conference (SPC8), Kaunas, Lithuania, September 10–12, 1998.
4. Bridging the Information and Knowledge Societies: International Simulation and Gaming Association 31st Annual Conference, 2–6 July 2000, Tartu, Estonia. 2000.
5. The international conference on Simulation, Gaming, Training, and business Process Reengineering in Operations, September 8–9, 2000, Riga, Latvia, 2000.
6. Annual SAGSET Conference, Leeds, 2001.
7. 33th Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association (ISAGA), Edinburgh: Napier university, 2002.
8. The International Conference on Modelling and Simulation of Business Systems, May 13–14, 2003, Vilnius, Lithuania, 2003.
9. Social Contributions and Responsibilities of Simulation and Gaming: the 34th Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association (ISAGA), Chiba, Japan, August 25–29, 2003. Tokyo: Science Council of Japan, 2003.
10. Bridging the Gap: transforming knowledge into action through gaming and simulation: the 35th conference of the International Simulation and Gaming Association, Munich, 2004.
11. Žinių visuomenės iššūkiai el. mokymuisi: the international conference, Kaunas University of Technology, Lithuania, May 26–27, 2005. Kaunas, 2005.
12. EMBEC'05: the 3rd IFMBE European Medical and Biological Engineering Conference, November 20–25, 2005, Prague, 2005.

13. Globalizacija a jej Socialno – Ekonomicke Dosledky'05, 5–6 Oktober 2005, Rajecke Teplice, Slovenska Republika: zbornik prispevkov z medzinarodneje vedeckej konferencie. Žilinska Univerzita v Žiline, 2005.

14. Business Development Possibilities in the New European Area: international conference, 21–22 September, 2006, Vilnius, Lithuania, 2006.

15. The 38th conference of the International Simulation and Gaming Association, 9–13 July 2007, Nijmegen, The Netherlands, 2007.

16. Organizing and Learning through Gaming and Simulation: The 38th conference of the International Simulation and Gaming Association, 9–13 July 2007, Nijmegen, The Netherlands, 2007.

17. 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society in conjunction with the Biennial Conference of the French Society of Biological And Medical Engineering (SFGBM): August 23–26, 2007, Lyon, France. Piscataway: IEEE, 2007.

Lietuvos konferencijose:

1. Kompiuterininkų dienos'01, LIKS konferencija, Šiauliai, 2001.

2. Kompiuterininkų dienos'03, LIKS konferencija, Vilnius, 2003.

3. Kompiuterininkų dienos'05, LIKS konferencija, Klaipėda, 2005.

4. Informacinės technologijos 2006, Kauno technologijos universiteto konferencija. Kaunas, 2006.

5. Kompiuterininkų dienos'07, LIKS konferencija, Panevėžys, 2007.

Darbo struktūra. Darbą sudaro įvadas ir keturi skyriai, išvados, naudotos literatūros sąrašas, autorės publikacijų sąrašas, paveikslų, lentelių, terminų ir santrumpų sąrašai bei devyni priedai. Darbo struktūros schema pateikta 1 paveiksle.

Įvade pristatomas darbo aktualumas, darbo tikslai ir uždaviniai, mokslinis naujumas, naudoti moksliniai metodai, gauti rezultatai, darbo aprobavimas.

Pirmajame skyriuje „*Ekonominių procesų modeliavimo metodai*“ nagrinėjamos teorinės darbo prielaidos. Pirmojoje jo dalyje pateikiama verslo žaidimų samprata, aprašomos ekonominių procesų integravimo į mokymo procesą galimybės, aptariamai verslo žaidimuose taikomi modeliai. Pateikiama verslo žaidimų vertinimo metodų apžvalga. Skyriuje taip pat nagrinėjami ekonominių procesų modeliai ir įmonės valdymo veiksniai, palyginami ekonominių procesų modeliavimo metodai, žaidybinės edukacinės priemonės ir jų kompiuterinės platformos. Apžvelgiama nacionalinių produktų svarba globalizacijos kontekste.

Antrajame skyriuje „*Architektūriniai ekonominių procesų modeliavimo ir valdymo sprendimai edukacinėje aplinkoje*“ aprašomas įmonės veiklos modelis, rinkos modelis, verslo žaidimo algoritmas, kuriais remiantis programuojamas kompiuterinis verslo žaidimas, veikiantis interneto ir stacionarioje aplinkoje. Pateikiama darbui internete skirtu verslo žaidimo architektūra, pagrindžiamas atviro tipo duomenų bazės struktūros privalumas. Išanalizavus mokymo proceso

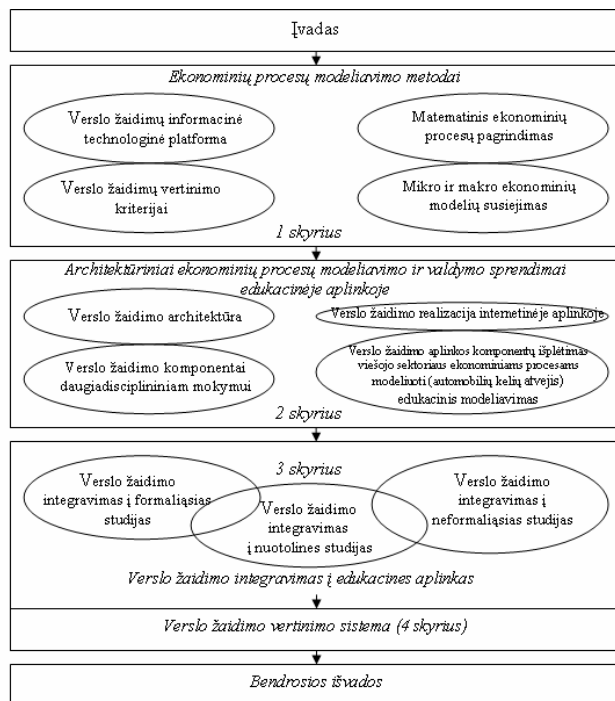
poreikius, skyriuje pateikiama sukurta ir realizuota verslo imitacinio žaidimo kompiuterizuota aplinka integruojanti ekonominių procesų imitacinį modelį, kuris atspindi gamybinės įmonės veiklą ir integruoja formaliai išreikštą rinkos modelį. Kompiuterinių verslo žaidimų valdymo aplinka adaptuota ir stacionariems ir internetiniams kompiuteriniams žaidimams. Aprašyta sukurta programinė įranga, suteikianti galimybę modeliuoti skirtingo tipo įmonių veiklos scenarijus, įgyja universalumo ir dinamiškumo. Skirtingai nei kituose egzistuojančiuose žaidimuose, pasiūlytame verslo žaidime „Kietas riešutas“ ir studentų savarankiškam, ir grupiniam darbui naudojama vieninga DB, leidžianti žaidėjams įvairiais pjūviais analizuoti priimtus sprendimus ir gautus rezultatus.

Pateikiamas vartotojui skirtų užklausų klasifikavimas vadybiniu aspektu. Skyriuje pateikta verslo žaidimo rinkos modelio formali specifikacija, pristatomas žaidimas palyginamas su kitais kompiuteriniais verslo žaidimais. Aprašomi keli viešojo sektoriaus edukaciniai ekonominių procesų imitavimo modeliai. Pavyzdžiu pasirinktas automobilių kelių priežiūros valdymo modeliavimas stengiantis parinkti maksimaliai naudingą skirtų finansinių lėšų panaudojimą.

Trečiajame skyriuje „Verslo žaidimo integravimas į edukacines aplinkas“ pateikiamas formaliųjų studijų organizavimo modelis naudojant verslo žaidimą kaip tarpdisciplininę integravimo priemonę. Pateikiami verslo administravimo studijų programos modulių pavyzdžiai integruojant į nuotolinį ir tradiciniu būdu teikiamas studijas. Taip pat aptariami neformaliųjų studijų aspektai pagrindine edukacine priemone naudojant kompiuterinį verslo žaidimą. Skyriuje pateikiami verslo žaidimo naudojimo scenarijų pavyzdžiai. Nagrinėjamas nuotolinio būdu teikiamų mokymosi modulių aplinkos kūrimas leidžiantis sukurti bendrą verslo procesų imitavimo mokomąją aplinką.

Ketvirtajame skyriuje „Verslo žaidimo edukacinio vertinimo sistema“ pateikta verslo žaidimo taikymo kompleksinio vertinimo schema, kuria remiantis buvo atliktas sukurto verslo žaidimo „Kietas riešutas“ vertinimas. Vertinimui pasirinktas vartotojų nuomonės tyrimas. Tam sudarytas klausimynas, atlikta vartotojų apklausa ir pateikta sukauptų duomenų statistinė analizė, įrodanti verslo žaidimo naudojimo efektyvumą. Tyrimui taip pat buvo naudojami baigiamųjų darbų vertinimo balai ir sukaupti žaidimo metu priimti sprendimai bei gauti finansiniai rezultatai, kurie leidžia vertinti mokymo ir mokymosi rezultatus.

Darbo gale pateikiamas rezultatų apibendrinimas ir išvados.



1 pav. Bendra darbo struktūra

Darbo apimtis yra 144 puslapiai, neskaitant priedų, tekste panaudotos 34 numeruotos formulės, 72 paveikslai ir 13 lentelių. Rašant disertaciją buvo panaudoti 132 literatūros šaltiniai.

Ekonominių procesų modeliavimo metodai

1.1. Verslo žaidimų informacinė technologinė platforma

1.1.1. Verslo žaidimo samprata ir pavyzdžiai

Nagrinėjant mokslinę literatūrą apie žaidimus pastebėta, kad jų taikomoji sritis patenka į istorikų, sociologų ar filosofų tyrinėjimo akiratį. Vieni autoriai aprašo pasirinkto žaidimo atsiradimą, naudojimosi juo taisykles ir pan. Kiti darbai patenka į psichologijos, fiziologijos ar edukologijos tyrinėjimų sritį. Tyrinėtojai stengiasi stebėti, aprašyti ir paaiškinti, kaip žaidžia gyvūnai ir žmonės (vaikai ir suaugę). Jie aiškina žaidimų prigimtį, jų reikšmę ir vietą individo gyvenime.

Vienas iš dažniausiai cituojamų verslo žaidimų srityje darbų yra istoriko Johano Huizingos (Johan Huizinga) „Homo ludens“ (žaidžiantis žmogus) paskelbtas 1938 metais olandų kalba, 1939 metais išverstas į vokiečių, 1951 metais – į prancūzų, o 1971 – į anglų kalbą. Pakartotinai išleistas 1995 metais šis darbas susilaukė didelio dėmesio. Darbe pateikiama žaidimų kilmė ir esmė, jų apraška kalbose, filosofijoje ir mene, reikšmė kultūrai ir apraškomis įvairiose kultūros srityse: teisėje, karyboje, įtaka intelekto poezijos, vaizduotės vystymuisi. Remiantis žaidimo koncepcija, lyginamos civilizacijos ir epochos. Tyrimas atspindėjo situaciją Antrojo pasaulinio karo išvakarėse. Po karo prasidėjo nauji

socialiniai ir ekonominiai procesai. Teiginiui „tegul žaidimas būna mano mokymu, o mokymasis – mano žaidimu“ pritarti galima ir šiandien.

Polis Ionè (Yonnet Paul) 1985 metais paskelbė studiją apie masinius reiškinius ir žaidimus Prancūzijoje nuo 1945 iki 1985 metų. Jo darbas reikšmingas ir tuo, kad pratęsia J. Huizingos tyrimus. Jame tvirtinama, kad po Antrojo pasaulinio karo Prancūzija ir Vakarų Europa per 15 metų taip pasikeitė, kad pagal prekių ir paslaugų raidos tempus, gyvenimo ir vartojimo būdą pasivijo Jungtinės Amerikos Valstijas. Nauji reiškiniai vartojimo srityje įtakojo pokyčius ir žaidimų pasaulyje. Pažymėtini reiškiniai: masinis automobilizmas, visuotinė mada ir išvaizda, kačių ir šunų auginimas, masinė kosmopolitinė muzika. Žaidimų pasaulyje plito lažybos arklių lenktynėse (*tiercé*), pramogų versle jos pirmauja nuo 1954 metų. Šio žaidimo atsiradimą sąlygojo masinis pramogų poreikis. Pirmasis vadybos srities pinigų stalo žaidimas buvo sukurtas 1912 metais Jungtinėje Karalystėje. 1932 metais Rusijoje M. Berstein sukūrė pirmąjį gamybos imitavimo žaidimą (Klabbers et al. 1998).

Pirmasis kompiuteris verslo žaidimams sukurtas JAV 1956 metais (Yeo Gee Kin, „Top management“ <http://magnus.comp.nusedu.sg>). Pagal Faria apžvalgą (Faria 1990; Faria et al. 1994) iki XX a. 6-jo deš. pabaigos verslo žaidimai buvo kuriami labai vangiai (2–3 žaidimai per metus). Dideli pokyčiai įvyko 7-jame dešimtmetyje, kai sukurti žaidimai pradėti skaičiuoti šimtais. Į verslo žaidimų kūrimą įsijungė ne tik akademinės visuomenės atstovai, bet ir verslo įmonės. 8-jo dešimtmečio pradžioje vien JAV buvo sukurta virš 200 verslo žaidimų, kuriuos naudojo 8500 dėstytojų (instruktorių). Faria nuomone didžiulį vaidmenį suvaidino JAV verslo mokyklos. 1996 metais JAV buvo žinoma virš 200 verslo žaidimų: juos naudojo apie 9000 dėstytojų iš 1700 kolegijų ir universitetų.

Apie savitą žaidimų naudojimo kultūrą galima kalbėti Azijos šalyse (Hosoi 2005). Autorius atkreipia dėmesį į tai, kad pastaraisiais metais jaučiamas didžiulis susidomėjimas žaidimais Kinijoje. Į internetinius verslo žaidimus norima įtraukti kuo daugiau Azijos šalių atstovų, tikimasi, kad tai duos teigiamų edukacinių, socialinių, ekonominių ir vadybinių rezultatų.

Kompiuterinių verslo žaidimų nauda vadybos mokymo procesui išsamiai išnagrinėta W. Isaacs ir P. Senge darbuose (Isaacs et al. 1992). Autoriai akcentavo ribotas individualaus mokymosi galimybes, lygino su grupinio mokymosi privalumais. Tokia mokymosi forma leidžia kiekvienam žaidėjui atskleisti savo gebėjimus konstruoti virtualų pasaulį, siekti bendro komandinio tikslo (verslo žaidimai dažniausiai būna komandiniai). Komandinis tikslo siekimas, praėjusio etapo rezultatų aptarimas ir naujų sprendimų priėmimas įvertinus padarytas klaidas ugdo studijuojančiųjų kritinį mąstymą. Verslo žaidimų naudingumu domėjosi ir P. Drucker (Drucker 2004). Pagal žaidimų panaudojimą ir studijų procese, ir keliant kvalifikaciją pirmauja JAV, stipri verslo žaidimų kūrimo mokykla yra Japonijoje, Singapūre, P. Korėjoje. Europoje žaidimų kūrimo ir taikymo srityse lyderiauja Jungtinė Karalystė, Olandija,

Vokietija, Prancūzija, Šveicarija, Austrija, Italija, Ispanija, Švedija, palyginti daug pastangų deda Rusija. Verslo žaidimų pradininkė Rusijoje – M. Birstein (Gerasimov 2006). Apie verslo žaidimų vietą nuotolinio mokymo procese išsamiai pateikta C. Holmberg darbuose (Holmberg 2005), jų taikymo galimybes atskleidžia R. Duke (Duke 1998; Burns 2006; Van Meel et al. 1996).

Lietuvoje dalykinius žaidimus, kaip naujus mokymo metodus, bene pirmoji aprašė P. Jucevičienė (Juceviciene 1988). V. Dagienė atkreipė dėmesį į varžybų vaidmenį mokantis informacinių technologijų (Dagiene, 2005). S. Skunčikienė ir A. Rakickas išnagrino verslo žaidimų naudojimo ir diegimo klausimus (Skunčikienė et al. 2006). Lietuvoje nėra didelių kolektyvų, kurie dirbtų vien verslo žaidimų srityje. Iki šiol Lietuvoje apie verslo žaidimus yra išleista vienintelė E. Bagdono monografija (Bagdonas 2002a).

Kompiuteriniuose verslo žaidimuose dažniausiai taikomas imitacinis modeliavimas, kuris apibūdinamas kaip analizės, prognozavimo ir sprendimų priėmimo būdas, kuris lyginant su tradiciniais ir analitiniais modeliavimo būdais yra išsamesnis, leidžiantis išsamiau įvertinti modeliuojamą sistemą ir išorinius veiksnius. Imitacinis modeliavimas leidžia aprėpti atsitiktinę daugelio reiškinų prigimtį, jų neapibrėžtumą ir sudėtingą tarpusavio sąveiką realiame pasaulyje. Daugeliu atveju imitacinis modeliavimas yra vienintelis būdas norint rasti teisingą problemos sprendimą. Imitacija leidžia paprastai ir sparčiai išmėginti kuriamą sistemą, ją vizualizuoti ir patikrinti jos elgesį esant įvairiausioms kintančioms aplinkybėms, – net neturint tos sistemos fizinio prototipo, taigi ir visai nerizikuojant. Visa tai taikoma nagrinėjant verslo aplinką (Rutkauskas 1999).

Verslo žaidimai skiriasi galimybėmis, tikslais, naudojamu kintamųjų skaičiumi, t. y. ir realizavimo, ir jų organizavimo aspektais. Todėl tolesniame skyrelyje aptarsime žaidimų socialinę reikšmę.

1.1.2. Ekonominiuose žaidimuose taikomi modeliai ir jų integracija į mokymo procesą

Žaidimas yra atskira žmogaus veiklos sritis. Šiuo klausimu sutaria daugelis mokslininkų. Pavyzdžiui, pagal Janą Žielenevskį (Jan Zielenewski) veikla – tai bet koks sąmoningas, tikslo siekiantis elgesys (Zielenewskij 1969). Veikla gali būti nusakoma kaip ko nors atlikimas arba neatlikimas, ji gali būti sudėtinga – sudaryta iš keliolikos ar keliasdešimt veiksmų sekų, bet gali būti ir visai paprasta – sudaryta iš vieno veiksmo (pavyzdžiui, atsistoti, atsisėsti ir pan.). J. Žielenevskis mini keletą dažnai sutinkamų veiklos rūšių: darbas, žaidimas, kova, mokymasis. Žaidimas yra socialinė veikla, tuo jis skiriasi nuo gyvūnų žaidimų ir atitinka bendrąją veiklos apibrėžimą. Žaidimas yra nepriklausoma, savarankiška veiklos sritis. Žaidimas traktuojamas kaip turintis socialinį pobūdį, šitaip jį atskiriame nuo primityvių veiksmų, kurie būdingi gyvūnams ir kūdikiams.

J. Huizinga žaidimą apibrėžia kaip savanorišką veiklą arba veiksmą, vykstantį tam tikroje vietoje ir tam tikru laiku pagal laisvai pasirinktas taisykles (kurios žaidžiant tampa privalomomis), nesiekiantį savaiminių tikslų, lydimą įtampos ir džiaugsmo, suvokiant, kad žaidžiant būtis yra kitokia negu kasdieniame gyvenime (Huizinga 1995). Toks apibrėžimas yra pakankamai išsamus ir tinka gyvūnų, vaikų ir net suaugusiųjų žaidimams apibrėžti, atspindi vieną iš žmogaus dvasinio gyvenimo momentų, todėl yra vertas gilesnės analizės ir gali pasitarnauti tyrimo tikslui – verslo žaidimų apibrėžimui ir jų savybių išryškiniui.

Žaidimui būdinga tam tikra tvarka, tam tikros taisyklės. Tų taisyklių privalu laikytis, jos laikomos tobulomis ir nekeičiamomis žaidimo metu. Taisyklių pažeidimai gadina žaidimą, pažeidėjai paprastai pašalinami iš žaidimo.

Žaidimas – tai varžymasis arba noras kažką parodyti. Žaidimui būdinga įtampa, jaučiamas netikrumas, tikimasi, kad įdėjus tam tikras pastangas, turi pasisekti. Įtampa leidžia žaidėjui patikrinti savo gebėjimus, fizinę jėgą ir intelektą. Kiekvienų varžybų esmę sudaro žaidimas, t. y., sutartis, kad reikės tam tikroje vietoje ir per tam tikrą laiką, laikantis tam tikrų taisyklių ir formos pasiekti kažką, kas nėra būdinga kasdieniniam gyvenimui; pabaigus varžyboms įtampa atslūgsta.

Pagal elgesį žaidimo metu žaidėjai skirstomi bent į dvi grupes:

a) žaidėjai, kuriems žaidimas yra darbas (pvz., profesionaliam futbolininkui, krepšininkui varžybos yra darbas) arba verslas (futbolo, krepšinio komandos savininkams, čempionato organizatoriams);

b) žaidėjai, kuriems žaidimas yra laisvalaikio praleidimas.

Laisvalaikis – tai toks laiko tarpsnis, kurio metu neatliekama privaloma veikla. Laisvalaikio sąvoka neapibrėžia „a priori“ jokio veiklos turinio (Vartovskij 1988), jokio taikomumo.

Taigi žaidimai iš esmės negali būti privalomi ir atliekami tik iš pareigos. Tai gana universalus žaidimų skirstymas.

Sukurta nemažai ekonomikos mokymui skirtus žaidimus klasifikuojančių sistemų. Pateikiame vieną iš daugelio skirstymų (1.1 lent.).

Žaidimų skirstymą išsamiai aptaria J. Klabbers (Klabbers 2006). Žaidimas čia laikomas socialine sistema su veikėjais, taisyklėmis ir ištekiais, nagrinėjamas trimis aspektais:

- sintaksiniu;
- semantiniu;
- pragmatiniu.

Apibendrinta žaidimų klasifikacija pagal J. Klabbers pateikiama 1.2 lentelėje.

1.1 lentelė. Intensyvaus ekonomikos mokymo technologijos
(aut. Gerasimov 2006)

Tipas	Pavyzdžiai	Tipas	Pavyzdžiai
Neimitacinis	Aktyvios paskaitos (paskaita–diskusija; paskaita–pokalbis; konkrečių situacijų paskaita; paskaitos su grįžtamojo ryšio elementais; grupinė konsultacija ir pan.)	Imitacinis	Nežaidybiniai metodai (situacijų modeliavimas; gamybos planavimo uždavinys; informacijos paieškos; operatyvios kontrolės ir pan.)
	Savarankiško mokymosi metodai (medžiagos studijavimas, savarankiškų darbų rengimas ir pan.)		Žaidybiniai metodai (dalykiniai; inscenizacija; vaidmenų; projektavimo modeliavimas; pagrįstos paieškos)
	Testai		

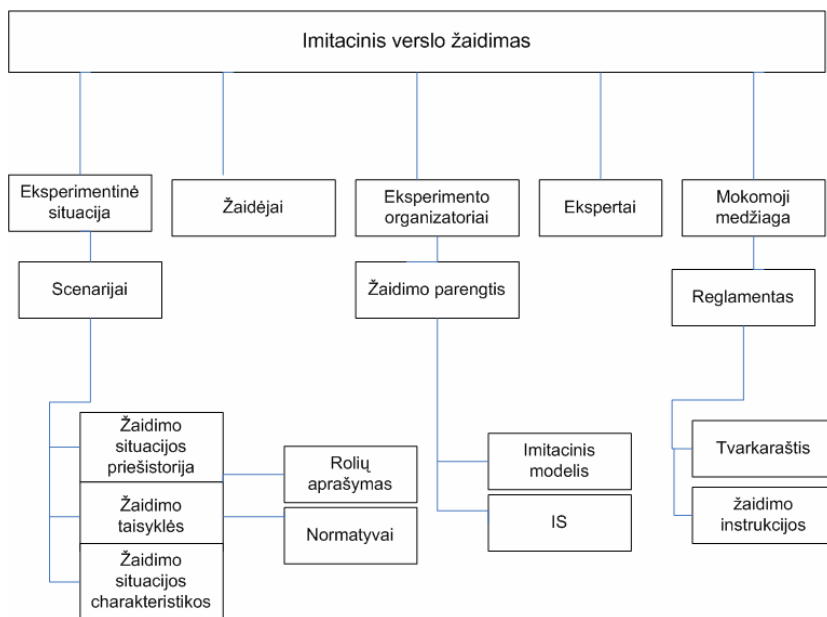
1.2 lentelė. J. Klabbers žaidimų klasifikacija

Socialinė sistema	Sintaktinis aspektas (žaidimo gramatika)	Semantinis aspektas (žaidimo samprata)	Pragmatinis aspektas (žaidimo organizavimas ir vykdymas)
Veikėjai	Žaidėjai ir jų skaičius. Atskiri žaidėjai arba komanda.	Vaidmenys (atspindi asmens formalius ir neformalius veiksmus).	Apibrėžti ar neapibrėžti tikslai. Žinių įgijimas, gebėjimas sąveikauti.
Taisyklės	Žaidimo taisyklės (veiksmų arba situacijų seka, leistini veiksmai). Galimos pradinės, tarpinės ir baigtinės situacijos (pozicijos).	Santykis tarp vaidmenų (atspindi asmenų santykius realiame pasaulyje). Daiktų ir simbolių išdėstymas atspindi kultūrinę, socialinę ar ekonominę situacijas išteklių gavimo ir panaudojimo tvarka.	Vadovų (teisėjų) komanda. Žaidimo organizavimas. Žaidimo įvertinimas (laimėtojų nustatymas).
Ištekliai	Žaidimui skirti daiktai ir simboliai. Žaidimų erdvė (daiktų ar simbolių buvimo vieta, išdėstymas ir ryšiai tarp jų). Laimėtojų įvertinimo pradinėje, tarpinėse ir baigtinėse pozicijose kriterijai.	Daiktai ir simboliai atspindi išteklių dydį.	Žaidėjų naudojamos priemonės (aprašymai, apranga, įranga).

Pateikta klasifikacija tinka ir kompiuteriniams verslo žaidimams.

Verslo žaidimo modelis nuo kitos veiklos modelio paprastai skiriasi trimis sąlygomis:

- 1) realūs darbininkai keičiami žaidėjais;
- 2) realią informaciją apie ekonominius procesus imituoja arba suformuoja dėstytojas;
- 3) įvedamas laiko mastelis.



1.1 pav. *Ekonominių procesų imitacinio žaidimo sudedamosios dalys*
(Gerasimov 2006)

Verslo žaidimuose naudojami penki pagrindiniai dalykai: žaidėjai (Gerasimov 2006), ekspertai, žaidimo organizatoriai, metodinė medžiaga, eksperimentinė situacija. Kompiuterinio verslo žaidimo sudedamosios dalys parodytos 1.1 paveiksle.

M. Vartofskis (Vartofskij 1988) teigia, kad būtina ir pakankama modeliavimo sąlyga yra ta, kad kažkas sistemingai atspindėtų vieną ar kitą daiktą ir jo savybes. Taigi išskyrus natūralius ir materialius daiktus, beveik visa kita yra žmogaus sukurti modeliai. Pagal „egzistencialumo teiginių pagrįstumą“ M. Vartofskis išskiria šešias modelių grupes. Pagrindiniai jų bruožai ir skirtumai pateikti 1.3 lentelėje.

1.3 lentelė. M. Vartofskio modelių tipologija

Tipai	Pagrindiniai bruožai	Taikymo sritis, pavyzdžiai
Analogijos	Kokybiniai: atspindi akivaizdžias, atskiras daikto savybes	Konceptualusis atvaizdas, pavyzdžiui, saulės sistemos planetų išsidėstymas
Induktyvieji	Kiekybiniai: pretenduoja aprašyti kai kurias tikrovės daiktų ar procesų savybes	Dėsningumų, pagrįstų empiriniais stebėjimais ar eksperimento duomenimis, aprašymas
Deduktyvieji	Struktūrinis ar funkcinis izomorfizmas, daugybė teiginių ir santykių.	Teorijų patikrinimas, rezultatų sugretinimas su empiriniais duomenimis, pavyzdžiui, prognozavimas.
Konstruktiniai	Abstraktūs teoriniai teiginiai, sistemiskai nusakantys atskiras veiklos ar mokslo sritis.	Euristinis sudėtingų teorijos sričių aprašymas, tikslinantis mąstymą, vaizduojantis sistemų funkcionavimą, pavyzdžiui, N. Vinerio „juodosios dėžės“ principas.
Aproksimacijos	Hipotetinis tikrovės atvaizdas. Apytikslis vieno objektų aprašymas kitais; palaiptinis artėjimas prie tikrovės.	Gamtos, technikos, matematikos mokslų srityse, pavyzdžiui, statistiniai ir tikimybiniai modeliai.
Pažintiniai	Atspindimi realūs daiktai arba būsenos; abstrakčiais teiginiais galima nusakyti daiktus ir reiškinius.	Daugumoje gamtos ir technikos mokslų sričių.

Tokia tipologija aprėpia eilę praktikoje ir teoriniuose veikaluose aptinkamų modelių, tačiau kiekvienu konkrečiu atveju būtų sunku nuspręsti, kuriam tipui priskirtinas vienas ar kitas modelis, nes nepakankamai aiškiai nusakyti klasifikacijos kriterijai, o, nesant tiksliai apibrėžtų kriterijų, atsiranda ginčai.

Nagrinėjant įmonės struktūrą ir strategiją išskiriamos H. Mintzbergo (1979) ir M. Porterio (1980) teorijos (Jucevičius 1998). Jei H. Mintzbergas įmonės struktūrą nagrinėjo konfigūraciniu aspektu, tai M. Porteris akcentuoja konkurencinį pranašumą, išskiria penkis konkurencingumo veiksnius: tiesioginiai konkurentai; potencialūs konkurentai; tiekėjai; pirkėjai, produktų pakaitalai. Tenka pastebėti, kad čia nekalbama apie valstybės institucijas, kurios daro įtaką įmonės rezultatams.

Pateikta klasifikacija neapima verslo žaidimų modelių. Pirmiausia vertėtų pateikti žaidimo sampratą. Pagal J. Huizinga žaidimas yra veikla:

- savanoriška;
- savitikslių;

- vykstanti tam tikroje vietoje ir tam tikru laiku;
- pagal laisvai pasirinktas, bet visiems žaidėjams privalomas taisyklės;
- sukelianti įtampą ir džiaugsmą;
- suvokiama kaip nekasdieniška būtis.

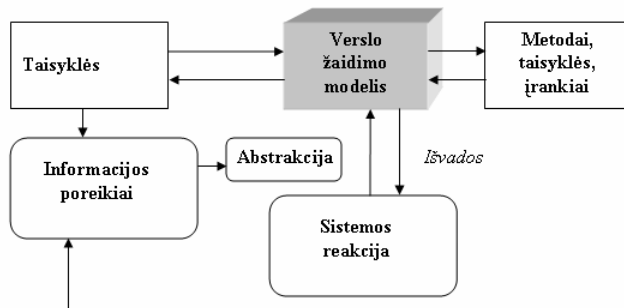
Šis apibrėžimas vertas nuodugnesnės analizės, nes gali išryškinti žaidimų savybes.

Kai kurie iš išvardintų požymių gali pasireikšti silpnai. Mokomųjų žaidimų atveju silpniau pasireiškia savitiksliskumas.

Svarbus yra sėkmės klausimas. Kas yra žaidimo sėkmė ir kokia nauda iš to žaidėjams ir žiūrovams? Sėkmė reiškia pranašumą. Tarkime, futbole svarbu ne pats įvertis, bet tai, kiek gaus laimėjusi komanda. Laimėjimas dažnai yra garbės ir pasididžiavimo reikalas, o ne reali nauda (Dagienė 2005). Vieno laimėjimas veikia visą grupę, pavyzdžiui, olimpiečiui gavus medalį daugelis tos šalies gyventojų tuo didžiuojasi.

Žaidėjų pergalė varžybose džiugina juos palaikiusius žiūrovus. Grynojo žaidimo nauda – tai pripažinimas ir garbė. Tačiau sėkmę lydi tik laimėjimas. Jis gali būti simbolinis arba materialus. Laimėjimo materialumas (pinigai ar kitos materialinės vertybės) sudaro naują situaciją ir čia žaidimas virsta profesija ir ūkine veikla.

Organizaciniu požiūriu J. Klabbers akcentuoja vieną iš žaidimo esminių požymių – cikliškumą (Klabbers 2006) (1.2 pav.).



1.2 pav. Bendra žaidimo modelio schema (empirinis ciklas) (Klabbers 2006)

Žaidimų raktiniai žodžiai yra: žaidimo modelis, sistema, modelio kūrimas ir žaidimo kūrimas. J. Klabbers siūlo žemiau pateiktą bendrą modelio aprašą, kuris tinka ir verslo žaidimams (Klabbers 2006).

Jei Im yra O atvaizdis, tai Im yra modelio O aprašas.

Taigi modelis apibrėžiamas šitaip: $M = \{Im, Rc\}$, čia

M = modelis,

Im = atvaizdis,

Rc = taisyklės, kuriomis remiantis aprašoma ir interpretuojama sistemos reakcija.

Sistema kaip aibė sutvarkytų porų (a_i, b_j) vaizduojama šitaip:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\},$$

$$B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\},$$

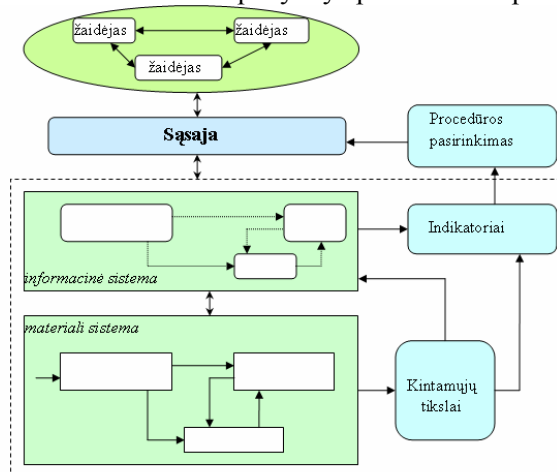
čia a_1, a_2, \dots, a_n ir b_1, b_2, \dots, b_m yra objekto elementai.

Binarinis dviejų aibių ryšys nusakomas $R(A, B) \subseteq \{(a, b) : (a, b) \in A \times B\}$.

J. Klabbers išskiria keturias modelių klases:

- bendro jautrumo modelis;
- ekspertų nuomonės modelis;
- dalinių prielaidų modelis;
- pilnas prielaidų modelis.

Modelio realizacija nėra paprasta, ypač modeliuojant socialinius reiškinius ar jų elementus (Baba et al. 2005). Dažniausiai mėginama aprašyti multiaktorinę sistemą, o žaidimo administravimui naudojamas informacinės sistemos fragmentas. Multiaktorinės sistemos pavyzdys pateiktas 1.3 paveiksle.

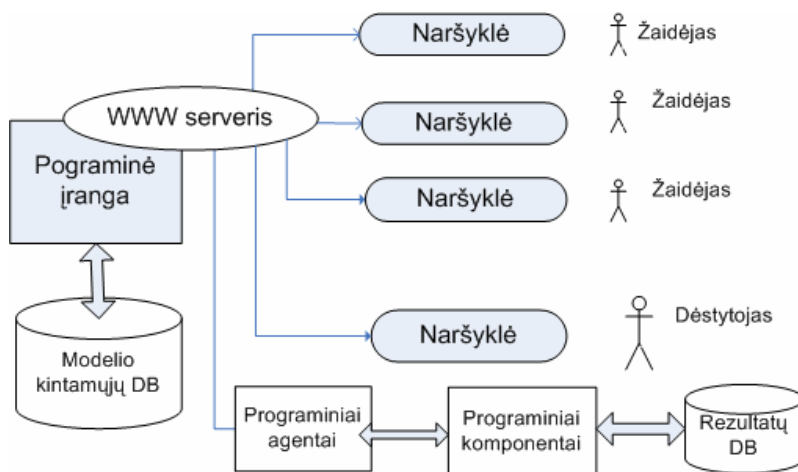


1.3 pav. Daugelio žaidėjų žaidimo sistema (Klabbers 2006)

1.3 paveikslo schemoje informacinė sistema aprašo materialią sistemą. Sistemos duomenys ir informacija pateikiami naudojant sąsajos bloką. Pagal šią schemą sukurti žaidimo žaidėjai naudojami informacinė sistema tarsi juodąja dėže, t. y., nesuprasdami, kas yra informacinės sistemos viduje. Paprastai nekeliama reikalavimai išmanyti ir suprasti informacinės sistemos, kuri atspindi imituojamą aplinką, struktūrą. Taip žaidėjai praranda galimybę išsamiau suvokti įmonės aplinkoje vykstančius ekonominius procesus ir negali jų patys imituoti.

Visais aprašytais atvejais verslo žaidimo duomenys naudojami tik viename modulyje, t. y. nėra naudojimo tęstinumo. Kituose darbo skyriuose bus pasiūlytas būdas, kaip efektyviau panaudoti žaidimo eigoje sukauptus duomenis. Informacinės sistemos taikymo galimybes aprašė T. Lainema (Lainema et al.

2003), jos realizuotos verslo žaidime „RealGame“. Šiame žaidime dalyvaujančių įmonių pradinės būsenos nustatomos remiantis realios įmonės duomenimis, paimtais iš realios informacinės sistemos, tačiau žaidėjas nesupažindinamas su šios sistemos struktūra ir neturi galimybių sukurti papildomų užklausų, net jei mano, kad jų realizacija naudinga vadybiniam sprendimams priimti. Taigi šiame žaidime, kaip ir daugelyje kitų, nepakankamai efektyviai ugdomi žaidėjo gebėjimai racionaliai priimti vadybinius sprendimus. Straipsnyje (Machuca 2000) pastebima, kad dažniausiai žaidimai naudotojui pateikiami „juodosios dėžės“ pavidalu, kai net instruktorius iš esmės nesuvokia žaidimo vidinės struktūros. Tai apsunkina dinamių procesų atskleidimo galimybę žaidėjui (Tsalgatidou et al. 1996; Barbeau et al. 1996). Bendra internetinio žaidimo architektūros schema pateikta 1.4 paveiksle.



1.4 pav. Bendra verslo žaidimo architektūra (Kobayashi et al. 2003)

Internetinio verslo žaidimo žaidėjai ir dėstytojai jungiasi naudodamiesi naršykle, žaidimo rezultatai kaupiami duomenų bazėje, kuriai laisvai konstruojamų užklausų negali pateikti nei žaidėjai, nei dėstytojas.

Norėdami sumodeliuoti verslo žaidimą, pirmiausia turime išsiaiškinti kompiuterinių verslo žaidimų klasifikavimo kriterijus. W. D. Bigs (Biggs 1990) siūlo verslo žaidimų klasifikaciją, pateiktą 1.4 lentelėje.

Apibendrinus galima teigti, kad kompiuteriniams verslo žaidimams tikslinga naudoti W. Bigs klasifikaciją, tačiau reikėtų papildyti šiais kriterijais:

- konkuravimo lygio (laimėtojo) nustatymui išskirti vertinamų kriterijų skaičių;
- naudotojų skaičių (galinčių žaisti vienu metu);
- dėstytojo (instruktoriaus) valdomų kintamųjų skaičių;

- universalumo lygį (vartotojų įvairovės aspektu);
- žaidimo ciklą (periodų) skaičių;
- galimų bandymų skaičių nekonkurencinėje aplinkoje;
- po kiekvieno ciklo suskaičiuotų duomenų prieinamumo ir naudojamumo lygis.

1.4 lentelė. W. Biggs verslo žaidimų klasifikacija

Aspektas	Alternatyvų aprašymas
Funkcinis arba bendrasis	Suprojektuota taip, kad būtų nagrinėjamas sprendimų priėmimas vienos funkcinės srities aspektu arba suprojektuota taip, kad žaidėjai įgytų vadovavimo visai įmonei patirties.
Konkurencinis arba nekonkurencinis	Ar vieno žaidėjų sprendimai turi įtakos kitų žaidėjų rezultatams, ar ne.
Interaktyvus arba neinteraktyvus	Interaktyviame žaidime žaidėjai rezultatus gauna iš karto.
Šakinis arba bendrinis	Šakinis žaidimas taikomas konkrečiai verslo šakai.
Individualus ar komandinis	Individualus, kai žaidėjas pats siekia savo geriausio rezultato.
Deterministinis arba stochastinis	Stochastinis žaidimas yra tikimybinis.
Sudėtingumo laipsnis	Du sudėtingumo laipsniai: 1. Įvedimo kintamųjų sudėtingumas. 2. Modelio sudėtingumas.
Imituojamas laikotarpis	Pavyzdžiui, diena, savaitė, metai.

Apibendrinus galima teigti, kad kompiuteriniams verslo žaidimams tikslinga naudoti W. Biggs klasifikaciją, tačiau, vystantis verslo žaidimų realizavimo technologijoms, reikėtų papildyti šiais kriterijais:

- konkuravimo lygio (laimėtojo) nustatymui išskirti vertinamų kriterijų skaičių;
- naudotojų skaičių (galinčių žaisti vienu metu);
- dėstytojo (instruktoriaus) valdomų kintamųjų skaičių;
- universalumo lygį (vartotojų įvairovės aspektu);
- žaidimo ciklą (periodų) skaičių;
- galimų bandymų skaičių nekonkurencinėje aplinkoje;
- po kiekvieno ciklo suskaičiuotų duomenų prieinamumo ir naudojamumo lygis.

Naujų kriterijų įvedimo poreikis atsiranda sukūrus naujus žaidimus, pasižyminčius netradicinėmis savybėmis ir naujais architektūriniais sprendimais. Pavyzdžiui, internetiniams žaidimams charakterizuoti gali būti įvestas daugiakalbiškumo požymis, tuo tarpu kai stacionariems žaidimams ši savybė netaikytina.

Žaidimo pasirinkimą lemia ne vien kiekybiniai jo parametrai, bet ir psichologiniai, nacionaliniai, kultūriniai ir pan. aspektai (Burgess 1995), o žaidimo naudingumo lygis labai priklauso nuo žaidimo organizavimo (van Ments Morry 1996). Geriausiems edukaciniams rezultatams pasiekti M. Morry rekomenduoja žaidimo ciklą skaičių naudoti nedidesnį kaip 5, komandos narių skaičių – nedidesnį kaip 5. Taip pat rekomenduojama verslo žaidime vengti pasikartojančių kintamųjų, kurių naudojimas neduos laukiamo efekto. B. Gerasimovo nuomone, žaidimo pasirinkimui labiausiai įtakos turi žaidėjų mentalitetas (Gerasimov 2006). Jeremy Hall tvirtina, kad mokymo procese vertinga taikyti įvairius verslo žaidimus (net ir labai paprastus, su minimaliu kintamųjų skaičiumi), tik tam reikia parinkti tinkamą momentą (Hall 1996; 2001; Smith et al. 2003). Verslo žaidimų reikšmę komunikavimo aspektu nagrinėjo D. Saunders, B. Cox (Cox et al. 1996; 1998), bendrame žinių visuomenės raidos kontekste verslo žaidimus ypač vertina vadybos mokslo atstovai, pavyzdžiui, P. Drucker, kurio idėjos paplitusios Japonijoje (Drucker 2004; Ichikawa et al. 2003). Filosofinį požiūrį į verslo žaidimus pateikia E. Klein, P. Herskovitz ir kiti (Klein et al. 2005; Wolfe et al. 1993; Wolfe 2005; Bagdonas et al. 2002; 2007). Apibendrinus publikuotus darbus, galima prognozuoti, kad verslo žaidimai dar ilgai bus populiarūs ir efektyvi mokymo priemonė (Fripp 1997; Patz 2004; 2005; Teach 1987; 2007).

Reikia pastebėti, kad yra daug komercinių verslo procesų modeliavimo priemonių, neturinčių žaidybinio akcento (PowerSim, AvyLogic, ARIS, GRADE, Casewise, Provision, ADONIS, TIBKO ir kiti), kurie šiame darbe nebus aptariami, nes jie labiau taikytini įmonių gamybiniais tikslais, o ne edukaciniams.

1.2. Kompiuterinių verslo žaidimų vertinimo kriterijai

Daugelio produktų kokybei vertinti yra sukurtos metodikos. Verslo žaidimų srityje dar vis nesusitariama dėl vertinimo metodikos. Yra daug publikacijų verslo žaidimų vertinimo klausimais. Beveik kiekvienas žaidimų kūrėjas bando vienokiu ar kitokiu būdu pateikti savo produkto vertinimą.

Skaitant literatūrą apie verslo žaidimų vertinimą, išryškėja bendras bruožas: mokymo priemonė vertinama siaurąja prasme, t. y., apima tik vieno modulio dalį, susijusią su žaidimo panaudojimu. Tokio tipo mokymosi priemonės reikėtų vertinti įvairiais aspektais: edukaciniu, psichologiniu, sociologiniu, technologiniu, vadybiniu, ekonominiu ir pan. Būta įvairių bandymų klasifikuoti žaidimus ir kiekvienai grupei taikyti atskirą metodiką (Gerasimov, 2006). Daug darbų šia tematika yra paskelbę rusų mokslininkai. Jų pagrindinė idėja – verslo žaidimais laikyti tik tuos, kurie atitinka tam tikrus vieningus reikalavimus. Šios idėjos nepalaiko kiti autoriai, tvirtindami, jog šiandien neįmanoma įvertinti kultūrinio, nacionalinio, mentaliteto elementu.

Vertinant žaidimus dažniausiai pasitelkiami momentinio poveikio tyrimai (Thousandet al. 2000; Tsalgatidou et al. 1996; Teach 1987, Nissen 1996). Sistemiskiau verslo žaidimus vertina mokslininkai: W. Kriz (Kriz et al. 2005, 2006; 2007), J. Hense (Hense 2004; 2007), J. Wolfe (Wolfe 1990; 1993; 1997; 2005), J. Geurts (Geurts 1999), M. Patton (Patton 1990), V. Peters (Peters 2005), A. Reynolds (Reynolds 1998), M. Scriven (Scriven 1972; 1991). Ypač išskirtini J. Klabbers darbai: jis į verslo žaidimo vertinimo procesą pasižiūrėjo visiškai nauju požiūriu, jį sulygino su „Ferari“ automobilio stovio vertinimu (Klabbers 2007). Klabbers teigia, kad neįmanoma visapusiškai įvertinti verslo žaidimo, nes yra daug kintamųjų, kurių reikšmės priklauso nuo įvairių sąlygų. Todėl esant vienoms sąlygoms verslo žaidimą bus galima įvertinti puikiai, o esant kitoms aplinkybėms – visiškai netinkamu.

Apibendrinus galima teigti, kad kiekvieno žaidimo efektyvumą geriausia matuoti naudojant kokybinius ir kiekybinius metodus, o tiksliausi vertintojai yra naudotojai: kurso kuratoriai ir studentai. Galima sutikti su W. Kriz, J. Hense, J. Wolfe (Kriz et al. 2006; 2007), kurie teigia, kad pagrindinis rodiklis yra žinių pokytis. Tai išmatuoti galima naudojant testus prieš žaidimą ir praėjus keliems mėnesiams po žaidimo.

Nagrinėjant verslo žaidimus ne vienas autorius atkreipia dėmesį į daugiadiscipliniškumo problemą (Ahamer 2006). Jei anksčiau paskelbtose publikacijose tik epizodiškai buvo užsimenama apie dviejų ar daugiau disciplinų susipynimą, tai Thorelli (Thorelli 2001), Cecchini (Cecchini et al. 2001) jau aprašė verslo, viešojo sektoriaus ir informacinių technologijų glaudų susipynimą, o Ispanijos mokyklos atstovai: A. Garcia-Carbonell ir kiti (Garcia-Carbonell et al. 2001) akcentavo informacinių ir komunikacinių technologijų ir kalbų mokymo susiliejamą, o Y. Koyama išryškino ekonomikos ir inžinerinių disciplinų derinimo svarbą (Koyama 2007). Mokymo, elgsenos, sociologijos, modeliavimo, informacinių technologijų stiprias sąsajas pabrėžė Noy (Noy et al. 2006). Tai aprašyta J. Klabbers monografijoje „The Magic Circle: Principles of Gaming & Simulation“ (Klabbers 2006), kurios viename iš skyrių nagrinėjama žaidimų priklausomumo mokslo sričiai problema. Autorius išskyrė daugiadiscipliniškumo, kryžminio discipliniškumo, transdiscipliniškumo, tarpdiscipliniškumo, metadiscipliniškumo sąvokas, akcentavo informacinių ir komunikacinių technologijų „rišamąją“ vaidmenį. Jis išskyrė silpnąsias ir stipriąsias šio reiškinio puses, pasidžiaugė, kad Olandijos vyriausybė ir Europos Komisija sveikina, remia ir palaiko šias iniciatyvas. Tik dirbdami kartu įvairių sričių žmonės gali „skolintis“ tyrimų metodus, nusistovėjusias metodikas. Visa tai neša naudą ir studijuojančiajam, ir dirbančiajam. Autorius apgailestauja, kad dauguma universitetų nėra dar pasiruošę šiems iššūkiams.

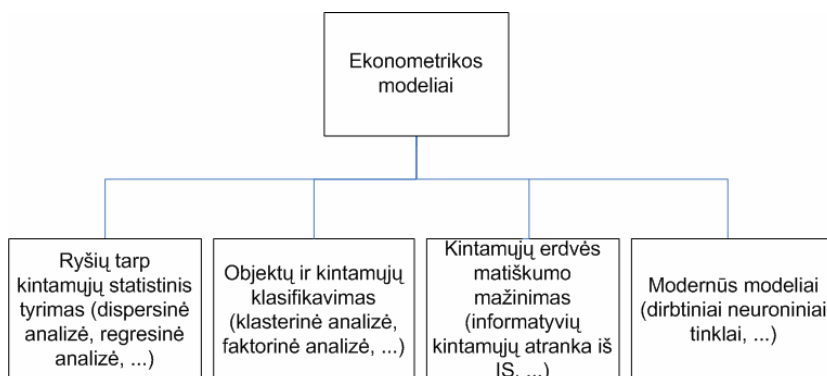
Išanalizavus daugelio autorių darbus, išsamiausiai pasirodė W. Kriz, J. Hense ir J. Wolfe darbai. Ketvirtajame skyriuje bus siūlomas minėtų autorių

darbų pritaikymas ir papildymas vertinant verslo žaidimo taikymo daugiadisciplininį aspektą ir galimybę pritaikyti įvairiose studijose.

1.3. Matematinis ekonominių veiksnių pagrindimas

1.3.1. Ekonominių procesų modeliai

Iš daugybės ekonomikoje taikomų modelių seniausiai žinomi ir bene geriausiai išnagrinėti ekonometrikos modeliai. Ekonometrikos modelis – tai abstraktus darinys, kai naudojantis viena lygtimi arba lygčių sistema aprašomi pagrindiniai tiriamų ekonominių reiškinių ryšiai (Boguslauskas, 2002). 1.5 paveiksle parodyta ekonometrikos modelių klasifikavimo schema.



1.5 pav. Ekonometrikos modeliai (Boguslauskas 2006)

Tam, kad būtų galima taikyti ekonometrikos modelius ekonominių reiškinių dėsningumams aprašyti, turi būti tenkinamos šios sąlygos:

- ekonominis dėsningumas, kurio kiekybinė pusė yra tiriama, turi būti stabilus laiko atžvilgiu arba gali silpnai ir tolydžiai kisti;
- visi ekonominiai reiškiniai turi būti kiekybiškai išmatuojami.

Tarp visų veiksnių galima išskirti tokius, kurių įtaka finansiniams rezultatams gana didelė ir tokius, kurių įtaka yra menka arba atsitiktinė. Aptinkama pakankamai statistinių duomenų apie esminių veiksnių įtakos dydį. Ekonometrikos modelių lygtyse naudojami dviejų tipų kintamieji:

- endogeniniai (Y), kurių reikšmės yra aiškinamos ir naudojant veiksnus X_1, X_2, \dots, X_k norima paaiškinti pokyčius;
- egzogeniniai kintamieji, kurie įtakoja procesą, bet modelyje nėra aiškinami.

Bendras ekonometrikos modelio pavidalas:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + \xi, \quad (1.1)$$

čia ξ – atsitiktinė paklaida, kuri nusako kitų modelyje neaprašomų veiksnių įtaką.

Ekonometrikos modelis sudaromas palaipsniui. Paprastai skiriami penki modelio sudarymo etapai:

1. Tyrimo objekto parinkimas ir kintamųjų aprašymas. Šiame etape patikslinamas tyrimo objektas, kokių rezultatų tikimasi arba kokius sprendimus ketinama priimti, kokie kintamieji bus apibrėžti endogeniniais, o kurie liks veiksniais. Parinkus kintamuosius modelis užrašomas matematiškai.

2. Duomenų surinkimas leidžia įvertinti modelio struktūrinius ir atsitiktinius parametrus. Pirmajame etape suformuluotas modelis nusako tam tikrus kintamųjų ryšius, bet parametrų skaitinės reikšmės iki tol nežinomos. Tyrėjas turi siekti surinkti kuo išsamesnius ir tikslesnius duomenis. Modelio parametrų įverčių apskaičiavimas gali būti sudėtingas, nes nėra universalių metodų parametrams įvertinti (dažnai taikomas mažiausiųjų kvadratų metodas tinka tik tam tikrai modelių klasei).

3. Modelis gali pasitarnauti analizei, t. y., juo nusakomas reiškinio vystymasis praeityje.

4. Modelio verifikacija parodo, ar gauti parametrai turi ekonominę prasmę, ar pakankamas tikslumas. Kartais galima teigti, kad modelio parametrai yra prasmingi, bet atsitiktiniai nuokrypiai yra gana dideli, tad modelio taikymas praktikoje yra abejotinas. Šiame etape gali tekti pataisyti modelį ir iš naujo apskaičiuoti parametrų įverčius.

5. Modelis gali būti naudojamas prognozei, t. y., gali būti sprendžiama, kaip procesai vyks ateityje. Pats prognozės procesas kartais vadinamas predikcija.

Konkretus modelio pavidalas priklauso nuo ryšių tarp ekonominio reiškinio kintamųjų pobūdžio ir nuo tyrėjo tikslų. Modelių klasifikacija įgalina spręsti, kokias reiškinio savybes galima pažinti ir kokius parametrų įverčių nustatymo metodus reikėtų taikyti.

Klasifikacija gali būti vykdoma pagal daugelį kriterijų. Dažniausia sutinkamos keturios kriterijų grupės:

1. Pažintinė modelio vertė (*priežastiniai, simptominiai, raidos tendencijų*).
2. Objekto būseną (*statiniai ir dinaminiai modeliai*).
3. Endogeninių kintamųjų sąsaja (*paprasti, rekursiniai ir tarpusavio sąveikos*).
4. Analitinė modelių lygčių forma (*tiesinė, laipsninė, rodiklinė ir pan.*).

Pagal pažintinę modelių vertę ekonometrinius modelius galima suskirstyti į šias grupes:

1. *Priežastinius* (aprašančius), kai endogeninis kintamasis (rezultatinis veiksnys arba pasekmė) yra aprašomas per veiksnius (kintamuosius) kurie yra reiškinio kitimo priežastys (galima sakyti, kad iš esmės egzistuoja funkcinė priklausomybė). Tai vertingiausia modelių klasė. Šio tipo modeliai dažniausiai aprašomi ekonomikos ar įmonių teorijose.

2. *Simptominius* – kai tarp kintamųjų egzistuoja koreliacinis ryšys. Pavyzdžiui, teigiama, kad vidaus produkto dydis priklauso nuo darbingo amžiaus gyventojų skaičiaus ir investicijų dydžio.

3. *Raidos tendencijų*, kai endogeninio kintamojo pokyčiai nusakomi laike. Tokio tipo modeliuose paprastai išskiriamas trendas, cikliniai svyravimai ir atsitiktinė dedamoji. Pagal savo pobūdį raidos tendencijų modeliai panašūs į simptominius (vienintelis veiksnys juose yra laikas).

Pagal objekto būseną kriterijai skirstomi į statinius ir dinaminis modelius.

Statinuose modeliuose visi kintamieji priskiriami tam pačiam laikotarpiui arba periodui – naudojami kintamieji be postūmio.

Dinaminuose modeliuose vieno laikotarpio kintamieji gali įtakoti kitus kintamuosius (kintamieji su postūmiu).

Statiniai vadinsime tokį modelį, kai endogeniniai kintamieji priskiriami tam pačiam laikotarpiui (be postūmio), o tarp egzogeninių kintamųjų nėra kintamojo t (laikas). Z. Pavlovskis (Pavlovskij 1988) pateikia statinio modelio pavyzdį, nusakantį maisto produktų vartojimo priklausomybę.

Tegul:

Y – metinės vieno namų ūkio nario išlaidos maistui,

X_1 – vieno namų ūkio nario pajamos,

X_2 – dirbančiųjų ūkio narių skaičiaus santykis su bendru narių skaičiumi,

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – parametrai.

Tada:

$$Y = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{1}{X_1} + \alpha_3 X_2 + \xi. \quad (1.2)$$

Dinaminiam modelyje endogeniniai kintamieji priskiriami įvairiems laikotarpiams (su postūmiu), o tarp veiksnų (kintamųjų) yra tokių, kurie matuojami laike (t). Jei rašoma $t-1$, tai postūmis sudaro vieną laikotarpį, o jei rašoma $t-2$, tai postūmis sudaro 2 laikotarpius ir t. t.

Dinaminio modelio pavyzdys galėtų būti darbo našumo lygio įmonėje ir investicijų dydžio priklausomybė.

Tegul:

Y_t – darbo našumas N įmonėje,

Y_2 – investicijų dydis gamybos automatizavimui,

X_t – našumo lygis šioje ūkio šakoje (egzogeninis kintamasis),

t – laikotarpis.

Tada darbo našumas ir investicijų dydis laikotarpiui apskaičiuojami šitaip:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= \alpha_{11}Y_{1t-1} + \alpha_{12}Y_{2t} + \alpha_1 + \xi_{1t}, \\ Y_{2t} &= \alpha_{21}(X_{1t} - Y_{1t-1}) + \alpha_{22} + \alpha_2 + \xi_{2t}. \end{aligned} \quad (1.3)$$

Pagal endogeninių kintamųjų sąsajų kriterijus S. Martišius modelius skirsto į *paprastuosius, rekursinius (grandininius) ir tarpusavio sąveikos* (Martišius 2000).

Norint nustatyti modelio rūšį reikia sudaryti sutvarkytos lygčių sistemos matricą iš koeficientų, esančių prie endogeninių be postūmio (t laikotarpio) kintamųjų.

Tarkime, kad turime Z. Pavlovskio (Pavlovskij 1988) aprašytą modelį:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= \alpha_{11}Y_{1t-1} + \alpha_{12}X_{1t} + \alpha_1 + \xi_{1t}, \\ Y_{2t} &= \alpha_{21}Y_{1t} + \alpha_2 + \xi_{2t}, \\ Y_{3t} &= \alpha_{31}Y_{1t} + \alpha_{32}Y_{2t} + \alpha_3 + \xi_{3t}, \end{aligned} \quad (1.4)$$

čia koeficientų matrica B lygi:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{21} & 1 & 0 \\ -\alpha_{31} & -\alpha_{32} & 1 \end{bmatrix}. \quad (1.5)$$

Paprastas modelis yra toks, kurį sudaro arba tik viena lygtis, arba kelios lygtys, kai B matrica yra *diagonalinė*. Jei matrica yra diagonalinė, tai reiškia, kad kintamieji (be postūmio) yra nepriklausomi.

Rekursinio modelio atveju ryšiai tarp endogeninių (be postūmi) kintamųjų yra tokie, kad iš koeficientų sudaryta matrica yra trikampė. Rekursiniuose modeliuose endogeniniai kintamieji veikia vienas kitą. Modelių pavyzdžiai (1.3) ir (1.4) yra rekursiniai. Rekursinį modelį sudarančios lygtys gali būti nagrinėjamos atskirai.

Tam, kad modelis būtų priskiriamas *tarpusavio sąveikos* rūšiai, pakanka, kad matrica B nebūtų *nei diagonalinė, nei trikampė*. Kitaip tariant, galimi grįžtamieji ryšiai tarp endogeninių be postūmio (laikotarpio t) kintamųjų. Galimi ryšiai tokie, kad pirmoje lygtyje Y_{it} priklauso nuo Y_{jt} , o antroje lygtyje Y_{jt} – nuo Y_{it} .

Tegul Y_1 – maisto produkto paklausa, Y_2 – kaina, o Y_3 – mažai elastinga rinkos pasiūla. Jei gyventojų pajamas žymėsime X_1 , tai gausime:

$$\begin{aligned}
Y_{1t} &= \alpha_{11}Y_{1t-1} + \alpha_{12}Y_{2t} + \alpha_{13}X_{1t} + \alpha_1 + \xi_{1t}, \\
Y_{2t} &= \alpha_{21}Y_{2t-1} + \alpha_{22}(Y_{1t} - Y_{3t}) + \alpha_2 + \xi_{2t}, \\
Y_{3t} &= \alpha_3 + \xi_{3t}.
\end{aligned} \tag{1.6}$$

Modelio (1.6) matrica B nei diagonalinė, nei trikampė, taigi šis modelis priskirtinas tarpusavio sąveikos rūšiai.

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -\alpha_{12} & 0 \\ -\alpha_{22} & 1 & \alpha_{22} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \tag{1.7}$$

Sudarius rekursinį arba tarpusavio sąveikos modelį, reikia pasirinkti tinkamus modelio parametrų apskaičiavimo būdus.

Aptarkime modelius su alternatyviais (anglų k. *dummy variables*) kintamaisiais. Kartais tenka modeliuose įvertinti kokybinius, t. y., iš esmės nematuojamus kintamuosius. Pavyzdžiui, reikia įvertinti patį poveikio buvimo arba nebuvimo faktą, asmens lytį. Tokiais atvejais galima papildomai pridėti alternatyvius kintamuosius. Alternatyvus kintamasis turi tik dvi reikšmes: 0 ir 1. Vienetas rašomas, kai tiriamas kintamasis pasireiškia, nulis – kai įtakos nėra.

Tarkime, kad turime tiesinį modelį (1.8), kuriame X_k yra alternatyvus kintamasis:

$$Y = \sum_{i=1}^{k-1} a_i X_i + a_k X_k + \xi. \tag{1.8}$$

Parametras a_k yra lygus šio veiksnio įtakai, kai jis pasireiškia. Jei šis kokybinis veiksnys nepasireiškia, tai $X_k=0$ ir $a_k X_k=0$ ir kintamojo Y dydį nusako pirmasis lygties narys. Jei tarsime, kad kokybinis veiksnys pasireiškia, tai $X_k=1$, $a_k X_k=a_k$, ir modelis (1.8) įgauna pavidalą:

$$Y = \sum_{i=1}^{k-1} a_i X_i + a_k. \tag{1.9}$$

Kai kokybinis veiksnys pasireiškia, tai endogeninis kintamasis padidėja pastoviu dydžiu a_k . Toks alternatyvių kintamųjų įvedimas įgalina įvertinti kokybinių veiksnių įtaką.

Ūkiniams procesams aprašyti dažnai naudojamos regresijos funkcijos.

Apžvelgdamas rinkos modelius, K. Ogawa (Ogawa et al. 2003) akcentuoja, kad verslo žaidimams dažnai naudojami tikimybiniai modeliai, kurių realizacija

nėra lengva. D. Pissarenko (Pissarenko 2003) siūlo naudoti tik kainą vertinančius modelius. P. Kotler (Kotler 1984; Kotler et al. 2004) pasiūlyto rinkos modelio kiekvienos įmonės rinkos dalis apskaičiuojama pagal formulę:

$$M_i = \frac{x_i}{\sum_{j=0}^m x_j}, \quad (1.10)$$

čia įmonei tenkančios paklausos dalį x_i P. Kotler siūlo apskaičiuoti šitaip:

$$x_i = p_i^{-\alpha} a_i^{\beta} d_i^{\gamma}, \quad (1.11)$$

čia p_i – i -tosios įmonės siūloma kaina, a_i – reklamos išlaidos, d_i – paskirstymo išlaidos, α , β ir γ – atitinkami elastingumai. Šis modelis priskirtinas statinių (pagal objektų būseną) ir priežastinių (pagal pažintinę vertę) kategorijai. P. Kotlerio rinkos modelis dažnai cituojamas ekonominėje mokslinėje literatūroje ir neblogai tinka rinkai modeliuoti, tačiau neatsižvelgiama į kredito klientų įtaką. Be to, taikant šį modelį verslo žaidime kartais atsiranda ir kitų anomalijų. Apie tai bus kalbama antrame skyriuje.

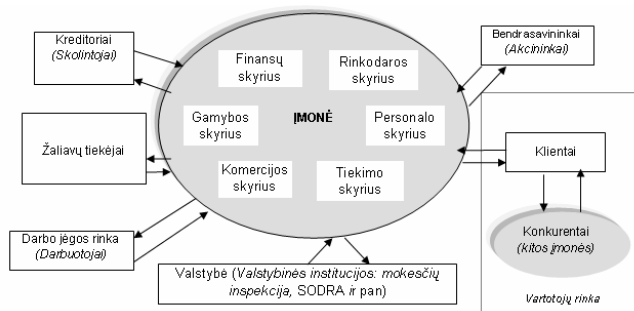
1.3.2. Įmonės valdymo veiksnių integracija į žaidybinius kompiuterinius komponentus

Norint sumodeliuoti įmonės veiklą virtualiojoje aplinkoje būtina gerai perprasti veiksnius, įtakančius įmonės veiklą. Šis skyrelis skiriamas bendroms sampratomis apie įmonės veiklą išaiškinti. Be šių sąvokų, taip pat funkcinių priklausomybių supratimo sunku būtų sukurti gerą verslo žaidimą.

Įmonė – tai ekonominė, savarankiška, gaminanti rinkai organizacija.

Kadangi įmonės gaminai rinkai, tai reiškia, kad tarp įmonių yra konkurencija. Reikia iš anksto žinoti, kas tikrai nupirks bent dalį produkcijos. Reikia turėti ryšius su pardavėjais, susitarti iš anksto dėl kainų ir prekių pateikimo terminų. Ne paslaptis, kad net susitarus pažadai ne visada tęsiasi. Kartais užsakytų prekių nebeimama – vadinasi, reikia rizikuoti. Po sėkmės laikotarpių ištinka nesėkmės. Iš to daroma išvada: įmonė palaiko ryšius ir su atskirais asmenimis, ir su kitomis įmonėmis ar organizacijomis.

Įmonės aplinka siaurąja prasme reikėtų laikyti tą vietovę, kur yra pati įmonė. Įmonės ryšius su aplinka rodo 1.6 paveikslas. Įmonė palaiko ryšius su keletu, keliolika, keliasdešimt ar net keliais šimtais asmenų, įmonių bei organizacijų. Tų grupių interesai būna skirtingi, kartais sutampantys, kartais prieštaringi. Įmonė gali veikti sėkmingai tik tada, kai tarp įmonės ir jos partnerių pasiekiami interesų pusiausvyra.



1.6 pav. Įmonė ir jos išorinė aplinka

Plačiąja prasme įmonės aplinka yra visas šalies ūkis, nes, pavyzdžiui, valstybė nustato įvairiausių mokesčių dydžius, minimalius atlyginimų dydžius darbuotojams, atostogų trukmę, saugaus darbo taisykles, higienos reikalavimus, išduoda licencijas gamtos ištekliams naudoti. Šalies aukštosios mokyklos ruošia specialistus, atlieka mokslinius tyrimus, kuriuos įdiegus pakyla produkcijos kokybė ar darbo našumas. Savivaldybės irgi daro įtaką įmonių veiklai, pavyzdžiui, organizuoja viešojo transporto eismą, rūpinasi viešosios tvarkos palaikymu, išduoda leidimus žemės sklypams ir sprendžia kitas vietines problemas. Įmonių veiklai įtaką daro ir užsienio valstybių įmonių veikla. Tarp šalių vyksta ne tik prekyba. Turtingesnės ar pažangesnės technikos šalys skolina pinigus kitoms šalims, bendroje rinkoje vyksta konkurencija.

Kiekvieno verslininko veiklos pagrindinis tikslas – gauti kuo didesnę pelną. Apibendrinus ekonominę literatūrą, buvo išrinkti pagrindinės Lietuvoje priimtose ataskaitose (<http://www.apskaitos.institutas.lt>; Rutkauskas 1999; Stačiokas et al. 2005) ir suformuluoti matematiniai reiškiniai. Jie reikalingi kuriant įmonės veiklos modelį (Gold et al. 2001; Goosen et al. 1994).

Pelnas (naudojamas LR verslo apskaitos standartų Pelno (nuostolio) ataskaitoje) paprastai apskaičiuojamas iš pajamų, gautų pardavus prekes ar gaminius, atėmus jų įsigijimo ar gamybos sąnaudas:

$$PL_i = PJ_i - S_i, \quad (1.12)$$

čia PL_i – pelnas per i -tąjį laikotarpį, PJ_i – pajamos per i -tąjį laikotarpį, o S_i – sąnaudos per i -tąjį laikotarpį. Pelnas tik iš dalies nusako ūkinės veiklos naudą, todėl reikėtų papildomai apskaičiuoti pelningumą.

Pardavimų pelningumas apskaičiuojamas, pelną padalijus iš pajamų (dažnai skaičiuojamas procentais):

$$PLG_i = \frac{PL_i}{PJ_i}, \quad (1.13)$$

čia PLG_i – pelningumas per i -tąjį laikotarpį. Didinant gaunamo pelno sumą ne visada pavyksta padidinti pelningumą, tai priklauso ir nuo sąnaudų dydžio.

Palūkanų suma apskaičiuojama įprastai. Jei sutariama, kad skolintojui mokama, tarkime, 15 procentų metinių palūkanų, tai pasiskolinus 1000 litų, po metų teks juos gražinti ir dar sumokėti 150 Lt ($1000 \times 15/100$).

Jei iš gauto pelno atimtume mokesčius ir palūkanas, liktų grynasis pelnas:

$$GP_i = PL_i - MOK_i - PLK_i, \quad (1.14)$$

čia GP_i – grynasis pelnas per i -tąjį laikotarpį, MOK_i – mokesčiai per i -tąjį laikotarpį, PLK_i – palūkanos per i -tąjį laikotarpį. Kitaip tariant, grynasis pelnas yra tai, kas lieka verslininkui.

Verslininko gaunamo pelno dydis ir pelningumas yra tik vienas iš veiklos įvertinimo būdų. Antrasis dažnai vartojamas būdas – tai turto pelningumo ir nuosavybės pelningumo rodiklių apskaičiavimas.

Kiekviena įmonė naudoja savo turimą turtą kaip priemonę grynajam pelnui uždirbti.

$$TP_i = \frac{VP_i}{T_i}, \quad (1.15)$$

čia TP_i – turto pelningumas per i -tąjį laikotarpį, VP_i – veiklos pelnas per i -tąjį laikotarpį, T_i – turto vidurkis per i -tąjį laikotarpį.

$$NP_i = \frac{GP_i}{N_i}, \quad (1.16)$$

čia NP_i – nuosavybės pelningumas per i -tąjį laikotarpį, N_i – nuosavybės vidurkis per i -tąjį laikotarpį.

Pažymėtina, kad skolintis tikslinga tik tada, kai uždirbama santykinai daugiau, negu mokama palūkanų norma. Tačiau skolas reikia gražinti – tai įmanoma padaryti tik tada, kai pavyksta parduoti prekes ar gaminius. Priešingu atveju įmonė gali nesugebėti gražinti skolų ir jai gali grėsti bankrotas.

Kai kalbama ne apie visos įmonės teikiamą naudą, o, tarkime, apie gamybos įrengimų teikiamą naudingumą, galima vadovautis našumo ar imlumo sąvokomis:

$$NAS_i = \frac{PROD_i}{S_i}, \quad (1.17)$$

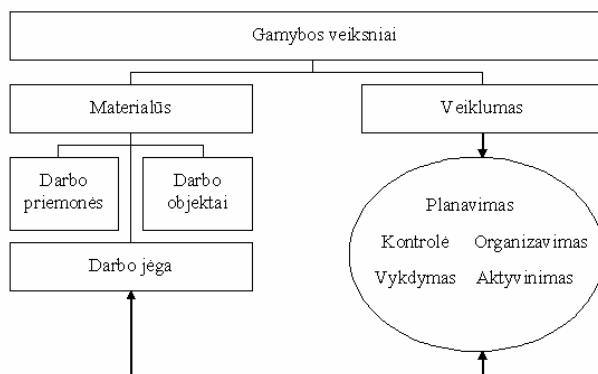
čia NAS_i – našumas per i -tąjį laikotarpį, $PROD_i$ – produktų kiekis per i -tąjį laikotarpį.

$$IML_i = \frac{S_i}{PROD_i}, \quad (1.18)$$

čia IML_i – imlumas per i -tąjį laikotarpį.

Palyginę du laikotarpius, galėsime teigti, kad našumas padidėjo, jei esant tam pačiam sąnaudų kiekiui produkto pagaminama daugiau; jei sumažinsime sąnaudas esant tam pačiam produkto kiekiui, tai galėsime teigti, kad imlumas sumažėjo.

Gamybos veiksniai lemia, kaip bus pasiektas vienas pagrindinių įmonės veiklos tikslų – pelnas. Natūralu, kad reikia žinoti, kaip tas pelnas atsiranda, nuo ko priklauso jo dydis. Visus veiksnius, nuo kurių priklauso įmonės sėkmė, galime suskirstyti (tiesa, gana sąlygiškai) į dvi grupes: materialius ir veiklumo (1.7 pav.).



1.7 pav. *Gamybos veiksnių skirstymas*

Materialūs veiksniai – tai darbo priemonės, darbo objektai, darbo jėga (žmogiškieji ištekliai). Darbo priemonės ir darbo objektai sudaro įmonės turta.

Darbo priemonės – tai žemė, ant kurios pastatyta įmonė, pastatai, įrengimai, darbui naudojami įrankiai, transporto priemonės. Darbo priemonės yra labai įvairios, t. y. priklauso nuo veiklos srities.

Darbo objektai – tai žaliavos ir medžiagos, pagalbines medžiagas, komplektuojamieji dirbiniai. Iš žaliavų ir medžiagų gaminama produkcija, pavyzdžiui, mediena – baldams, oda – avalynei, linų pluoštas – verpalams, o verpalai – audiniams.

Žmogiškieji ištekliai – tai visų pirma tos įmonės darbininkai, dirbantys prie įrengimų, tarnautojai, aptarnaujantys klientus, vadovybė.

Veiklumas apima antrąją grupę veiksnių. Jie praktiškai neapčiuopiami ir sunkiai pasiduoda formaliam interpretavimui. Atėjus į įmonę, jų nepamatysi. Galima susitikti su direktoriumi, jo pavaduotojais, cechų viršininkais, buhalteriais ir daugybe įvairiausių profesijų žmonių. Šie žmonės nedirba tiesiogiai prie staklių, nevairuoja transporto priemonių, tačiau nuo to, kaip jie sugeba tvarkyti kitų darbą, priklauso įmonės sėkmė – ar visi įrengimai bus panaudoti, ar bus sukurti ir pagaminti nauji produktai, ar gera bus produkcijos

kokybė, geras įmonės vardas, ar daug bus produkcijos pirkėjų ir paslaugų vartotojų. Šių asmenų gebėjimus vadiname veiklumu, o juos visus –vadovais.

Vadovu tinka vadinti kiekvieną, kuris turi bent vieną pavaldinį. Asmuo, neturintis nė vieno pavaldinio, yra vykdytojas. Valdžia – tai tam tikras mainų santykis tarp dviejų asmenų – vadovo ir pavaldinio, arba tarp dviejų grupių.

Vadovo darbą sudaro planavimas, organizavimas, aktyvinimas, vykdymas ir kontrolė (1.4 pav.). Šie darbai sudaro uždara ciklą, nes neišku, kur, kaip ir kada baigiasi vienas ir prasideda kitas. Tai – nepertraukiamas procesas. Šis procesas dar vadinamas valdymu. Valdymas būdingas visiems gyviems organizmams. Valdo jų smegenys, reguliuojančios organizmo raidą, veiklą. Suprantama, kad ir įmonė (didelė ar maža), tiksliau – joje dirbantys asmenys, irgi turi būti valdomi. Nepriklausomai nuo įmonės dydžio ir jos paskirties, visur galima išskirti tuos pačius valdymo proceso etapus.

Planuodamas ir organizuodamas įmonės veiklą, vadovas numato, ką ji veiks, kas, kada, kaip ir kokius darbus turės atlikti. Kad darbai būtų laiku ir kokybiškai atlikti, reikia darbuotojams atlyginti ir juos skatinti.

Skatinimas dar vadinamas motyvavimu. Vadovas tam tikslui naudoja įvairias aktyvinimo priemones, kurias galima suskirstyti į dvi pagrindines grupes: materialias, kurias galima įvertinti ir grynąją motyvaciją (1.8 pav.).

Darbo sąlygos – tai aplinka, kurioje vyksta darbas. Darbo sąlygų veiksniai skirstomi į tris grupes:

- psichofiziologinius (fizinis apkrovimas, nervinė psichinė įtampa, darbo monotoniškumas, darbo ir poilsio režimas);
- sanitarinius higieninius (oro temperatūra, drėgnumas, oro švarumas, triukšmas, virpesiai, spinduliavimas, apšviestumas);
- socialinius, psichologinius, estetinius (patalpų interjeras, darbo apranga, eksterjeras – išorinis įmonės vaizdas).

Dauguma minėtųjų veiksnių gali būti išmatuojami, gali būti ir teigiami, ir neigiami. Geros darbo sąlygos teigiamai veikia ne tik darbuotojus, bet ir klientus.



1.8 pav. Aktyvinimo priemonių skirstymas

Personalo parinkimas apima asmenų, kuriuos norima priimti į darbą arba reikia paaukštinti, atrinkimą. Darbininkų ir tarnautojų paaukštinimas yra skirtingas. Tarnautojams tai reiškia aukštesnių, geriau apmokamų pareigų ar įdomesnio darbo suteikimą, o darbininkams – aukštesnę kvalifikacinę kategoriją, taip pat daugiau mokama, pavedama atlikti sudėtingesnius darbus. Vadovybė iš anksto turi paskelbti darbuotojų atrinkimo kriterijus. Tai skatina geriau dirbti.

Socialinis biudžetas – tai lėšos, skirtos darbuotojams skatinti, o jų dydis tiesiogiai nesusietas su atlikto darbo kiekiu. Šis biudžetas gali būti skirtas tokiems tikslams:

- materialiai paremti darbuotojams (premijos, nuolaidos, pašalpos, dovanos įvairių jubiliejų proga);
- gyvybės draudimas nuo nelaimingų atsitikimų darbe, priedai prie senatvės pensijų už ilgą tarnybą įmonėje;
- dvasinių ar fizinių poreikių tenkinimas (galimybės nemokamai naudotis įmonės sporto sale, parama besimokantiems).

Antroji aktyvinimo priemonių grupė gali būti pavadinta grynąja motyvacija, nes jos poveikis sunkiai išmatuojamas ir įvertinamas. Laikui bėgant, žmonės skatinantys motyvai kinta.

Šių priemonių iliustracijai verslo žaidime pakanka numatyti kintamąjį „Socialinis biudžetas“, o kitos aktyvinimo priemonės tiesiogiai gali būti ir nevertinamos.

Atlyginimo dydis

Visiems įmonės darbuotojams išmokamų atlyginimų suma sudaro darbo užmokesčio lėšas. Darbo užmokesčio lėšos turi išlaikyti trigubą finansinę ir socialinę pusiausvyrą: vidinę ekonominę pusiausvyrą, vidinę socialinę pusiausvyrą, darbo rinkos pusiausvyrą. Efektyvi darbo apmokėjimo sistema turi atverti darbuotojams tolimesnės karjeros galimybę toje įmonėje.

Darbo apmokėjimo sistema – tai visuma taisyklių, pagal kurias, priklausomai nuo darbuotojo atlikto darbo ir to darbo sunkumo, apskaičiuojamas atlyginimas.

Yra trys pagrindinės sistemos: laikinė, vienetinė, premijinė arba mišri. Kaip ir kiek mokėti įmonės darbuotojams, sprendžia jos vadovybė. Valstybė nustato tik minimalią mėnesinę algą ir minimalų valandinį atlygį.

Kitaip vertinamas darbo sudėtingumas. Čia daugelis įmonių yra nustatę tam tikras skales. Pavyzdžiui, 2.1 skyriuje aprašyta modeliuojama įmonė „Kietas riešutas“ taiko šešių tarifinių kategorijų darbo sudėtingumo tinklėlį. Pirmajai kategorijai priskirtas valstybės nustatytas minimalus valandinis atlygis (2007 sausio 1 d. 3,66 Lt/val.). Jei norima pakelti darbininkams atlyginimus, pakanka pakeisti pirmos kategorijos valandinį atlygį ir padauginti iš atitinkamos kategorijos koeficiento.

Apskaičiuoti mėnesinį uždarbį paprasta, pavyzdžiui jei rugsėjo mėnesį, 4-osios kategorijos darbininkas dirbo 5 dienas per savaitę arba 21 darbo dieną, taigi iš viso dirbta 168 valandos; tada jo atlyginimas bus 1125,6 Lt (168x6,70).

Vadinasi, jei įmonėje taikoma vienetinė apmokėjimo sistema, tai darbas yra intensyvesnis ir turi būti brangiau apmokamas nei už analogišką darbą pagal laikinę sistemą. Paprastai brangiau mokama nuo 15 iki 25 procentų. Pavyzdžiui, tegul įmonėje „Kietas riešutas“ šis padidėjimas sudaro iki 20 procentų. Tada 4-osios kategorijos valandinis atlygis bus 8,04 Lt ($6,70 \times 1,2$).

Pagal vienetinį valandinį atlygį apskaičiuojama, kiek reikia mokėti darbininkui už kiekvieną pagamintą produkcijos vienetą arba atliktą operaciją.

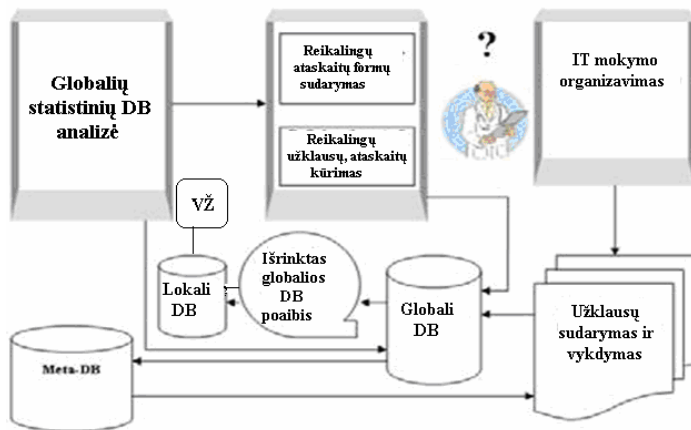
Apskaičiuotieji uždarbiai yra ta suma, kurią galėtų gauti darbuotojas, jei jam nereikėtų mokėti mokesčių. Be pajamų mokesčio, iš atlyginimo dar išskaičiuojami 3 procentai į socialinio draudimo biudžetą.

1.4. Mikro ir makroekonominių modelių susiejimas vertinant finansinius rezultatus

Norint įsisavinti verslo procesų esmę reikia išmanyti ir mikro, ir makro lygius. Kiekvienos įmonės dirbantysis turėtų suvokti visuminius mikroekonomikos lygmens procesus ir gebėti vertinti veiksniai, kurie įtakoja verslo rodiklius. Kadangi makro rodikliai įtakoja ir smulkųjį, ir vidutinį, ir netgi stambųjį verslą, tai norint paaiškinti vienų ar kitų finansinių rodiklių pokyčius tenka atsižvelgti ne tik į makro rodiklius, bet ir globalius procesus. Šiems procesams suprasti dažnai naudojami strateginiam planavimui skirti kompiuteriniai žaidimai. Daug tokio tipo žaidimų yra sukurta Japonijoje, JAV, Jungtinėje Karalystėje, Vokietijoje ir kitose šalyse. Juos nagrinėja mokslininkai J. Hall, I. Arata, R. Aurora, N. Mieko, Y. Gee Kin (Yeo 1999; Yeo et al. 2006) ir kiti. Makro lygmens žaidimo pavyzdžiai gali būti „EkoSys“ (Šveicarija), kuri naudoja Šiaulių universitetas (Skunčikienė et al. 2006) arba TOPSIM (Šveicarija), MAGNUS (Singapūras). Azijos šalyse dar labai paplitęs interaktyvus žaidimas GLOBAL. Šiaulių universiteto patirtis eksploatuojant interaktyvias mokymo priemones rodo, kad studijų procese tikslinga komponuoti ir makro, ir mikro lygmens verslo žaidimus. Lokalioje aplinkoje mikro lygmens problemoms nagrinėti tinkamesnis yra nacionalinis verslo žaidimas, sudarytas pagal valstybinius verslo apskaitos standartus (Buškevičiūtė et al. 2002), nes taip geriau atspindimos nacionalinės, kultūrinės šalies tradicijos, o makro lygmeniui ši sąlyga yra nebūtina. Lietuvos švietimo įstaigoms rekomenduojami verslo žaidimai: „Junior Achievement“, VEMP (valdymo ekonomikos modeliavimo pratybos), „Bankų konkurencija“ ir kiti (Junior Achievement 1996; Skrodenytė 2002). Tai žaidimai su nedideliu kintamųjų skaičiumi. Kadangi visi šie žaidimai sukurti ne Lietuvoje, tai juos naudojant pasigendama nacionalinių funkcijų. Kitų šalių žaidimai tampa naudingi, kai ruošiamasi kurti bendrą tarptautinę įmonę arba užimti tos šalies rinkos dalį. Tokiu atveju pravartu susipažinti su šalies partnerės tradicijomis ir kultūra.

Kita verslo žaidimų dalis priskiriama smulkiojo ir vidutinio verslo procesų analizei ir pokyčių priežasčių aiškinimui. Darbe daugiau nagrinėjama pastaroji dalis. Kompiuterinio verslo žaidimo efektyvumas sustiprėtų, jei žaidėjai gebėtų įvertinti jų įmonėje vykstančius procesus globalių įvykių kontekste. Tam tikslinga panaudoti ir pasaulines statistinių duomenų bazes, pavyzdžiui, EUROSTAT, ir nacionalines, pavyzdžiui, LR statistikos departamento, sveikatos informacinio centro. Norint atlikti išsamų tyrimą, reikia derinti įvairių duomenų šaltinius. Verslo žaidimas gali sėkmingai naudoti lokalias duomenų bazės duomenis, o prieš priimant verslo sprendimus tikslinga suprojektuoti užklausą apie infliacijos rodiklius įvairiose šalyse, į kurių rinkas ruošiamasi įsiliesti. Bendra tokios analizės organizavimo schema gali būti panaši į pateiktąją 1.9 paveiksle (Patasiene et al. 2007). Toks organizavimo būdas rekomenduojamas profesinės veiklos kompetencijų ugdymo seminaruose.

Pasaulinė praktika rodo, kad nėra vienos centralizuotos universalios duomenų bazės, kurioje būtų sukaupti visiems gyvenimo atvejams reikalingi duomenys. Skirtingos duomenų bazės yra skirtingų struktūrų ir sunkiai tarpusavyje suderinamos. Dėl šios priežasties dauguma vartotojų nepajėgia patys, be informatiko pagalbos atlikti tokią analizę. Tam, kad vadybininkai galėtų dirbti pagal pateiktą schemą, siūloma rengti naudotoją: organizuoti specialias studijas remiantis tuo pačiu modulių arba parengti kitą specializuotą modulį, kuriame modeliuojamos įmonės atstovas laisvai galėtų atlikti reikiamas kūrybos ir žinių reikalaujančias procedūras. Panašią idėją pateikė ir Jean-Claude Healy (Healy 2007).



1.9 pav. Pasaulio statistinių duomenų bazių integravimo į lokalias DB struktūrinė schema

Kita dalis strateginių verslo žaidimų, būtent, INFORMATIST (<http://www.informatist.net>), MACROPOLY (<http://www.macropoly.net>) ir kiti, žaidžiami individualiai realiame laike (Thopson et al. 2005; Thopson et al. 2007; Patz 2004; 2005; 2006). Dalis žaidimų yra viešai prieinami ir ugdo individualius verslumo įgūdžius. Pavyzdys būtų investavimo žaidimas (<http://www.traders.lt>). Tarptautinės įmonės veiklos procesus nagrinėja MERKIS. Kai kurios garsios įmonės (pavyzdžiui, L'OREAL) organizuoja komandinius (vienu metu žaidžia iki 1700 komandų) verslo žaidimus nustatytu įmonei patogiu laiku su atrenkamaisiais turais. Visi išvardintieji verslo žaidimai priklauso laisvalaikio tipui ir yra nepritaikyti mokymo procesui.

1.5. Pirmojo skyriaus išvados

1. Nėra vieningos verslo žaidimų klasifikacijos sistemos. J. Klabbers siūlo juos klasifikuoti pagal socialinį, sintaksinį, semantinį ir pragmatinį aspektus. Tai bendra klasifikacija, tinkanti ir kompiuteriniams verslo žaidimams, bet nepakankamai išryškinanti pastarųjų bruožus. W. Biggs klasifikacijoje naudojami kompiuteriniams verslo žaidimams kriterijai, tačiau sparčiai kintant informacinėms technologijoms atsiranda naujų kriterijų poreikis.
2. Verslo žaidimai labai paplitę užsienio valstybių edukacinėje praktikoje, vyrauja savitos žaidimų taikymo tradicijos. Lietuvoje interaktyvių priemonių taikymas nėra nusistovėjęs, t. y. nesukurtos tradicijos, nepakanka mokslinių tyrimų.
3. Ištyrus matematinės ekonominių procesų modeliavimo priemones pastebėta, kad dažniausiai naudojami ekonometriniai modeliai, kurie pagal pažintinę vertę skirstomi į priežastinius, simptomatinius ir raidos tendencijų nustatymo, o pagal objekto būseną į statinius ir dinامينius. Universalumu ir paprastumu išsiskiria P. Kotler modelis, kurį realizuojant lengvai galima išskirti atskiru komponentu, todėl pasiūlyta jį taikyti.
4. Išanalizavus Lietuvoje ir užsienyje naudojamus ekonominių procesų modeliavimo atvejus mokymo tikslams, galima teigti, kad daugumoje atvejų vertinami tik išoriniai arba vidiniai įmonės ekonominiai veiksniai. Realesnei situacijai modeliuoti būtina atsižvelgti į įmonės išorinius ir vidinius ekonominius veiksnius. Dauguma Lietuvoje naudojamų užsienio šalių sukurtų verslo žaidimų vertina tik vidinius įmonės veiksnius ir netaiko aktyvinimo priemonių, be to, pasaulyje sukurti verslo žaidimai neatitinka Lietuvos apskaitos standartų.

5. Išanalizavus naudojamus kompiuterinius verslo žaidimus pasigendama tarpdisciplininio jų taikymo tęstinumo mokymo procese, tad daugumos jų universalumas, dinamiškumas ir lankstumas yra nepakankami.
6. Išanalizavus ekonominių procesų modeliavimo priemones skirtas mokymui, galima teigti, kad tikslinga jas vertinti edukaciniu, organizaciniu ir architektūriniu aspektais. W. Kriz, J. Hense ir J. Wolfe darbai rodo, kad kiekvieno žaidimo efektyvumą geriausia matuoti vertinant žinių pokytį, naudojant kokybinius ir kiekybinius metodus, patikimiausi vertintojai yra naudotojai – kurso kuratoriai ir studentai.

2

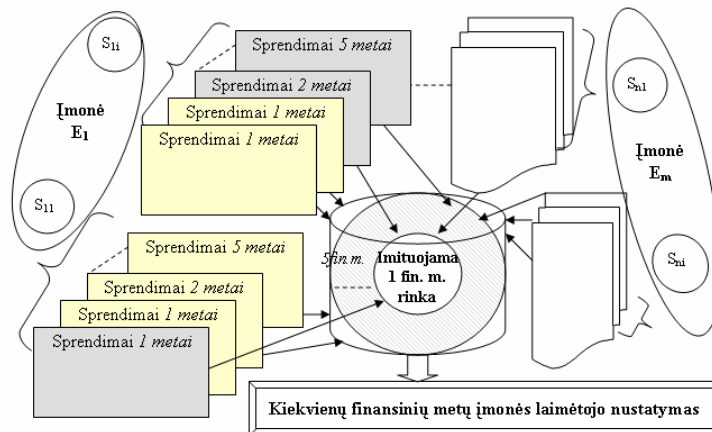
Architektūriniai ekonominių procesų modeliavimo ir valdymo sprendimai edukacinėje aplinkoje

Skyriuje nagrinėjami suprojektuoti nacionaliniai programiniai komponentai, skirti mokymui ir mokymuisi, aprašomos jų kompleksinio panaudojimo galimybės.

2.1. Verslo žaidimo architektūra

2.1.1. Įmonės veiklos modelis ir jo panaudojimas verslo žaidime

Įvertinus anksčiau aprašytus įmonės funkcionavimo ir valdymo veiksmus, pateikiama supaprastinta išsivaizduojamos įmonės veikla. Tegul modeliuojama įmonė yra viena iš dukterinių įmonių, priklausančių stambaus kapitalo įmonei. Kadangi tokio tipo nacionalinių produktų nėra daug, tai buvo išskeltas uždavinys sukurti universalumu pasižymintį programinį produktą, prieinamą daugeliui įvairaus pasiruošimo lygmens naudotojų. Bendra verslo žaidimo funkcionavimo idėja, kuri remiasi įmonės funkcionavimo principais (Patasiene et al 2006), aprašytais 1.2 poskyryje, parodyta 2.1 paveiksle.



2.1 pav. Verslo žaidimo bendra funkcionavimo schema

Pradinė verslo žaidimo būseną – kai pagrindinė įmonė įsteigia kelias dukterines įmones E_1, E_2, \dots, E_m , kurios išsirenka valdybą, užregistruoja įmonės pavadinimą ir keletą metų savarankiškai vykdo ūkinę finansinę veiklą, o realizuodamos vienuose produkciją konkuruoja tarpusavyje bendroje rinkoje. Įmonės valdybą (komandą) imituoja 3–5 akademinės grupės studentai (mokiniai), kurie tarpusavyje pasiskirsto pareigomis. Kiekvieną filialą imituojančios įmonės žaidėjai į įmonės valdybą išsirenka žmogų, imituojantį įmonės direktorių – jis turės reguliariai informuoti savo įmonės direkcijos narius apie veiklos strategiją bei kasmet analizuoti iš žaidimo vadovo gautas ataskaitas. Direktorius rinkimui galima pasiūlyti antreprenerystės (verslininko gebėjimas inovatyviai dirbti) gebėjimų nustatymo testus (Bagdonas et al. 1998; Murria et al. 1994; Porte 1994; Wolfe 1994), nors edukaciniams tikslams tai ne visada tinka.

Valdyba turi numatyti įmonės ilgalaikius tikslus ir įgyvendinimo būdus – pagrindinių veiklos kryptių funkcines strategijas:

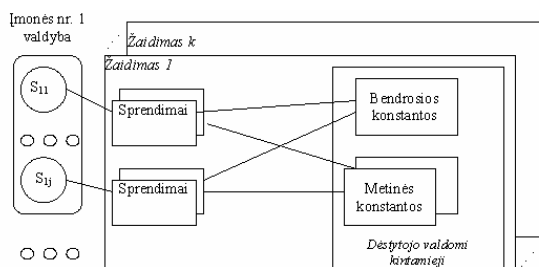
- rinkodaros strategiją pagal kompleksines jos kryptis;
- naujų produkcijos rūšių ir technologijų įsisavinimo;
- gamybinių pajėgumų naudojimo ir pardavimo apimčių didinimo;
- personalo skatinimo;
- veiklos efektyvumo didinimo (pelno, kapitalo, investicijų).

Kiekvienais ūkinės veiklos metais priimami vadybiniai sprendimai turi atitikti pasirinktą strategijos tipą.

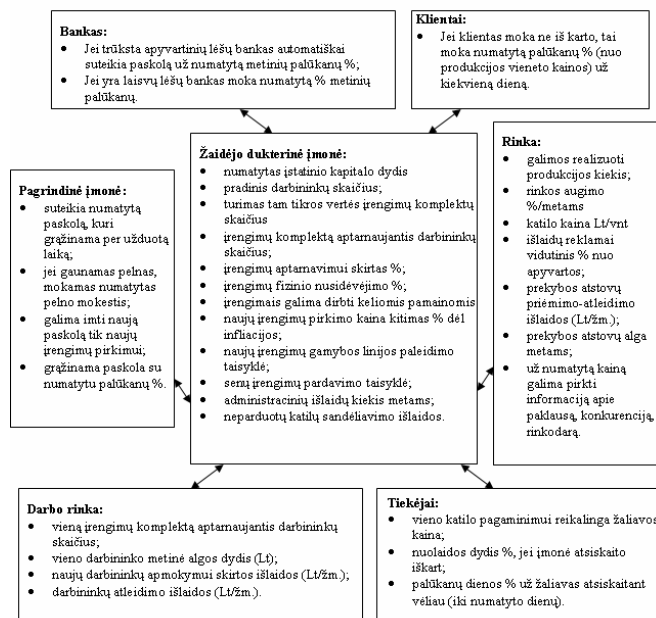
Organizaciniu požiūriu žaidimo pradinę būseną gali nurodyti dėstytojas, kuris ją parenka atsižvelgdamas į edukacinius poreikius. Verslo žaidimas turėtų būti projektuojamas taip, kad dėstytojas galėtų keisti pradines sąlygas – ir bendras visam žaidimui, ir kiekvienų finansinių metų. Šitai žaidimas tampa sudėtingesnis, įdomesnis ir tuo pačiu universalesnis. Dėstytojas, pasirinkdamas

imituojamą gamybos sritį, turi būti gerai susipažinęs su problemine dalimi, nes edukaciniu požiūriu normatyviniai duomenys turi būti kuo artimesni realiems. Darbe pateikto pavyzdžio duomenys buvo paimti iš realios įmonės, gaminančios šildymo katilus.

2.2 paveiksle pavaizduotas verslo žaidimo sprendimų ir įmonės pradinės būsenos (dėstytojų parinktų konstantų) ryšys, o 2.3 paveiksle – vertinami modeliuojamos įmonės ekonominiai veiksniai. Juos dėstytojas gali parinkti (konstruoti) laisvai, atsižvelgdamas į konkrečius poreikius. Prieš modeliuojant įmonės veiklą, reikia nusistatyti jos funkcionavimo taisykles, prie kurių bus adaptuoti pirmajame skyriuje aprašyti ekonominių procesų aprašymo būdai.



2.2 pav. Verslo žaidimo sprendimų ir įmonės pradinės būsenos ryšys



2.3 pav. Verslo žaidime modeliuojamos įmonės aplinka

Kaip matyti iš 2.2 ir 2.3 paveikslų, kiekviena įmonė turi tą pačią pradinę būseną (laiko momentu t_0). Akivaizdu, kad tai sudaro vienodas laimėjimo galimybes konkurencinėje kovoje.

Svarbu apibrėžti matematinius reiškinius, pagal kuriuos būtų skaičiuojami įmonės būseną nusakantys finansiniai rodikliai pasirinktais laiko momentais t_1, t_2, \dots, t_r . Galutinės ataskaitos privalo atitikti Lietuvos Respublikos apskaitos standartus. Įmonę charakterizuoja jos turimi įrengimai, gamybiniai pajėgumai, gamybos ir pardavimo sąnaudos, kurių skaičiavimas pateikiamas žemiau.

Įrengimų ir jų pajėgumo apskaičiavimo algoritmas

Modeliuojant priimama sąlyga, kad rinkoje yra gerų šiuolaikinių įrengimų, leidžiančių atlikti visas įmonės produktui pagaminti reikalingas operacijas. Kiekvienam įrengimų komplektui aptarnauti reikia nustatyto skaičiaus darbininkų. Tai reiškia, kad jei nutariama padidinti gamybos apimtį ir perkamas, pavyzdžiui, vienas įrengimų komplektas, tai teks pasamdyti dar tiek pat darbininkų. Galima padidinti gamybos apimtį ir neperkant naujų įrengimų, o pasamdyti darbininkų antrajai pamainai arba tik jos daliai, taip pat galima pasamdyti laikinų darbininkų, t. y. organizuoti trečiąją pamainą. Nustatoma įrengimų komplekto kaina pirmaisiais metais, jo eksploatavimo laikas ir aptarnavimo išlaidos (elektros energija, tepalai, įrankiai ir įranga) sudaro 10% kainos per metus. Kitais metais pirktų įrengimų kaina dėl infliacijos gali būti aukštesnė. Prireikus galima nusipirkti vieną ar kelis įrengimų komplektus. Tačiau, atsižvelgiant į tiekėjo galimybes, įrengimus galima paleisti veikti tik kitais metais (nors už juos sumokėta šiais). Pavyzdžiui, užsisakius įrengimus ir už juos sumokėjus antraisiais finansiniais metais, produkcija bus gaunama tik trečiųjų metų pradžioje. Jei manoma, kad įrengimai jau susidėvėjo ar reikia mažinti gamybos apimtį, tai galima juos parduoti pagal jų likutinę vertę. Pajamos už parduotus įrengimus gaunamos tais pačiais metais. Parduotini įrengimai dar bus naudojami tuos metus. Aprašytos taisyklės turi įtakos į skaičiavimo algoritmus. Įvertinus 1.3.1 skyrelyje išanalizuotus ekonominių procesų modelius, įmonės veiklos aprašymui galima sudaryti ekonometrinį priežastinį dinaminį modelį. Įmonės gamybinę veiklą charakterizuoja pajėgumas, kurio skaičiavimo algoritmas nusakomas atitinkamų skaičiavimų seka.

Pajėgumo apskaičiavimas. Pajėgumą reikia apskaičiuoti kiekvienų ūkinių metų pradžioje, nes būtina žinoti, ar galima bus įvykdyti marketingo tarnybos (Bagdonienė, 2004) užsakymus – parduoti tam tikrą produkcijos dalį.

Galimų pagaminti katilų skaičius k-aisiais ūkiniais metais:

$$Q_k = \frac{B_k}{t}, \quad (2.1)$$

čia t – staklių darbo laikas reikalingas vieno produkcijos vieneto pagaminimui (išreiškiamas staklių valandomis); B_k – visų įrengimų pajėgumas (staklių valandomis), finansinių metų pradžioje apskaičiuojamas pagal formulę:

$$B_k = F \left(\sum_{n=0}^{k-1} M_k^{(n)} N_k^{(n)} \right) C_k, \quad (2.2)$$

čia (n) – viršutinis indeksas, kuris žymi įrengimų pirkimo metus;

F – įrengimų komplekto darbo laiko metinis staklių valandų (st.val.) fondas (pavyzdyje $F = 1800$ st. val.);

$M_k^{(n)}$ – įrengimų, pirktų n -aisiais metais ir veikiančių k -ųjų ūkinių metų pradžioje, skaičius;

$N_k^{(n)}$ – įrengimų, pirktų n -aisiais metais ir veikiančių k -ųjų ūkinių metų pradžioje, intensyvaus panaudojimo koeficientas; jo reikšmė priklauso nuo įrengimų amžiaus (pradžioje $n = 0$) ir jų darbo pamainingumo P_j . Įrengimų pajėgumas kasmet mažėja jiems fiziškai susidėvint dydžiu r (pavyzdyje – po 7 % kasmet, jei dirbama viena pamaina);

C_k – koeficientas, skirtas įvertinti pajėgumo pokyčius dėl pamainingumo, darbininkų darbo našumo augimo. Šis dydis priklauso nuo žaidėjų sprendimų.

Pažymėkime:

$$A_k = F \left(\sum_{n=0}^{k-1} M_k^{(n)} N_k^{(n)} \right). \quad (2.3)$$

Tada galimų pagaminti produktų skaičių apskaičiuosime šitaip:

$$Q_k = \frac{A_k \cdot C_k}{t} \quad (2.4)$$

A_k – reikšmė, apskaičiuojama ir pateikiama trečiojoje L formos eilutėje (1 priedas).

C_k – reikšmė, priklausanti tik nuo žaidėjų sprendimų:

$$C_k = P_k \cdot U_k \cdot S_k \cdot R_k. \quad (2.5)$$

Pateikiame apskaičiavimų eigą.

1. Pagal žemiau pateiktus reiškinius apskaičiuojami kiekvienų žaidimo metų pradžios pamainingumo P_k (čia k – žaidimo metai) koeficientai:

$$P_k = \frac{INT \left(\frac{D_k}{d} \right)}{M_k}, \quad (2.6)$$

čia D_k – bendras nuolatinių ir laikinų darbininkų skaičius;

d – vieną įrengimų komplektą aptarnaujančių darbininkų skaičius;

M_k – metų pradžioje veikiančių ir visais metais pirktų įrengimų komplektų skaičius;

2. Apskaičiuojamas našumo padidėjimo dėl darbininkų premijavimo indeksas:

U_k = (darbo užmokesčio indeksas, padalintas iš 100);

Darbo užmokesčio augimo indeksas imamas iš žaidėjų sprendimo formos (S – 1 priedas).

3. Apskaičiuojamas našumo padidėjimo dėl socialinio biudžeto dalies skyrimo darbininkų darbo ir poilsio sąlygoms gerinti indeksas:

$$S_k = 1 + \frac{SB_k}{2 \cdot DU_k}, \quad (2.7)$$

čia SB_k – socialinis biudžetas iš S formos,

DU_k – metinis visų darbininkų darbo užmokesčio fondas, atsižvelgiant ir į darbo užmokesčio didinimo indeksą.

4. Apskaičiuojamas koeficientas R_k , įvertinantis pamainingumo įtaką įrengimų fiziniam nusidėvimui:

$$R_k = \frac{1 - P_k \cdot r}{1 - q_k \cdot r}, \quad (2.8)$$

čia r – įrengimų metinis fizinis nusidėvimas dirbant viena pamaina;

$q_1 = 0$, pirmaisiais žaidimo metais ($k=1$);

$q_k = 1$, tolesniais žaidimo metais (kai $k > 1$).

Medžiagos ir kitos išlaidos. Visos reikalingos medžiagos ir komplektiniai gaminiai gaunami laiku tiesiai iš pagrindinės įmonės ir tiekėjų, nes medžiagų sandėlių įmonė neturi. Nustatoma vienam produkcijos vienetui pagaminti reikalingų žaliavų kaina ir nuolaidos procentas, jei atsiskaitoma iš karto. Dėstytojas nustato bendrųjų administracinių sąnaudų dydį ir neišparduotos produkcijos sandėliavimo sąlygas.

Gamybos ir pardavimo sąnaudų apskaičiavimo algoritmas

Kad teisingai būtų nuspręsta, kokia kaina galima parduoti produkciją, reikia apskaičiuoti savikainą. Sąnaudas patogiu suskaičiuoti pagal 2.1 lentelėje pateiktą algoritmą. Sandėliavimo išlaidos, planuojant savikainą, neskaičiuojamos.

Realiose rinkose vykstantys procesai dažnai skiriasi nuo finansų teorijoje aprašomų, pavyzdžiui, duomenų pasiskirstymas gali būti ne visada pagal normalinį skirstinį (Kabasinskas et al. 2003).

Praktika parodė, kad modeliuojamai įmonei priklausanti paklausos dalis dažnai neatitinka suskaičiuotos pagal P. Kotlerio aprašą. Buvo ištirta ir prieita išvados, kad realiame gyvenime nepasitaiko tokių sprendimų, kurie iškreiptų galutinį rezultatą, o mokymo procese yra toleruoti įvairūs žaidėjo sprendimai, todėl verslo žaidime įmonei tenkanti paklausos dalis (x_i) nustatoma pagal

pasiūlytą modifikuotą P. Kotlerio modelį (1.11 formulė), – siūloma įvesti parametras, mažinantį suteikto klientams kredito įtaką (2.9 formulė).

2.1 lentelė. *Gamybos ir pardavimo sąnaudų apskaičiavimo algoritmas*

Sąnaudų straipsniai	Apskaičiavimo būdas
Pagrindinės medžiagos	$PM = GK \cdot MK$ <i>GK</i> – gaminių kiekis <i>MK</i> – medžiagų kaina
Darbininkų atlyginimas	$DA = DSk \cdot MDA \cdot DUI$ <i>DSk</i> – darbininkų skaičius <i>MDA</i> – metinis darbininko atlyginimas <i>DUI</i> – darbo užmokesčio indeksas
Darbininkų samda	$DS = PSk \cdot MDA \cdot SKoef$ <i>PSk</i> – priimtųjų į darbą skaičius <i>SKoef</i> – samdos koeficientas
Darbininkų atleidimas	$DS = ASk \cdot MDA \cdot AKoef$ <i>ASk</i> – atleistųjų iš darbo skaičius <i>AKoef</i> – atleidimo koeficientas
Socialinis biudžetas	<i>Suma žaidėjo nuožiūra</i>
Įrengimų amortizacija	$Amort = IV_i \cdot AmortKoef$ <i>IV</i> – įrengimų vertė <i>AmortKoef</i> – amortizacijos koeficientas
Įrengimų išlaikymas	$IIsI = IV_i \cdot IIsIKoef$ <i>IV</i> – įrengimų vertė <i>IIsIKoef</i> – įrengimų išlaikymo koeficientas
Prekybos atstovų atlyginimas	$PAA = PAsk \cdot PAMA$ <i>PAsk</i> – prekybos atstovų skaičius <i>PAMA</i> – prekybos atstovo metinis atlyginimas
Prekybos atstovų samda ir atleidimas	$PASA = PPAsk \cdot PAMA \cdot SKoef + APAsk \cdot PAMA \cdot AKoef$ <i>PPAsk</i> – priimtųjų prekybos atstovų skaičius <i>APAsk</i> – atleistųjų prekybos atstovų skaičius
Reklama	<i>Suma žaidėjo nuožiūra (iš S formos)</i>
Rinkos tyrimas	<i>Suma žaidėjo nuožiūra (iš S formos)</i>
Administracijos sąnaudos	<i>Pastoviosios (žaidime yra 60000 Lt)</i>
Pilnoji savikaina	<i>Aukščiau išvardintų dėmenų suma / gaminių kiekis (Lt/vnt.)</i>

$$x_i = p_i^{-\alpha} a_i^\beta d_i^\gamma (k_i^\delta + \delta_1), \quad (2.9)$$

čia p_i – i -tosios įmonės siūloma kaina, a_i – reklamos išlaidos, d_i – paskirstymo išlaidos (prekybos atstovai ir pan.), k_i – kreditas klientams, α , β , γ ir δ – atitinkami elastingumai, o δ_1 – konstanta, mažinanti kredito klientų įtaką. Čia naudojamą reklamos išlaidų sumą sudaro ne tik tų pačių metų reklamos išlaidos, bet ir dalis ankstesnių metų reklamos išlaidų sumos.

Toliau apskaičiuojama kiekvienos įmonės i rinkos dalis:

$$M_i = \frac{x_i}{\sum_{j=1}^m x_j}. \quad (2.10)$$

Gautą (2.10) rezultatą padauginus iš 1000, gaunamas marketingo indeksas.

Finansavimo sąlygos.

Mokomajame verslo žaidime tikslinga nustatyti ir pademonstruoti modeliuojamos įmonės finansavimo galimybes, jei pajamos jos neleis finansuoti gamybos plėtimo poreikių (naujų įrengimų pirkimo), tai galima:

1. Prašyti pagrindinės įmonės prezidentą paskolos; jis įvertins įmonės finansinę padėtį ir nustatys, kokio dydžio paskolą galima duoti. Paprastai suteikiamos paskolos dydis negali viršyti 75 % reikalingos sumos. Prezidento teikiamų paskolų palūkanos sudaro 10 % per metus. Tokią paskolą galima gauti tik naujiems įrengimams pirkti.

2. Gauti kreditą, jei įmonės sąskaitoje trūks piniginių lėšų, bet už tai teks mokėti nustatyto dydžio palūkanas. Tačiau jei įmonės sąskaitoje bus laisvų pinigų, tai bankas mokės nurodyto dydžio palūkanas. Jos bus įskaitytos į įmonės sąskaitą.

Mokesčių sistema. Įmonė neturi mokėti jokių mokesčių į valstybės biudžetą, tik atskaito pelno procentas pagrindinei įmonei. Jei tais metais pelno nėra ar būta nuostolių, tai nieko nemokama.

Bendrieji reikalavimai (sprendimų lapas – S forma (1 priedas))

Kiekvienais žaidimo metais, įvertinus atitinkamus ekonominius veiksnius, teks priimti trejopus sprendimus:

- 1) bendruosius;
- 2) dėl produkcijos gamybos ir prekybos;
- 3) dėl informacijos surinkimo apie įmonės padėtį rinkoje.

Imituojamos įmonės valdybą sudarantieji žmonės (pasiskirstę pareigybėmis ar vaidmenimis žaidėjai) priima vadybinius sprendimus bendru sutarimu, užpildo sprendimų lapą (S forma) ir siunčia į duomenų bazę, žaidimo vadovas suskaičiuoja ir atsiunčia atsakymus.

Žemiau pateikiamas žaidėjų priimamų sprendimų aprašymas (taisyklės).

Bendrieji sprendimai

Kapitalo didinimas. Žaidėjas gali padidinti įstatinį kapitalą, jei jo įmonė buvo pelninga visą laikotarpį. Maksimali kapitalo padidinimo suma negali viršyti nepaskirstyto pelno, jei dividendai jau buvo išdalyti, arba pusės jo, jei dividendai nebuvo išdalyti.

Reikia nurodyti akcinio kapitalo padidinimo sumą (litais). Pirmaisiais metais kapitalas nedidindamas, nes jis buvo ką tik gautas.

Dividendų suma. Nurodoma, kiek dividendų (litais) nutarta paskirti įmonės akcininkams. Tai leistina tik tuo atveju, jei įmonė praėjusiais (t-1) metais turėjo pelno. Taigi už pirmuosius metus dividendai bus priskaičiuojami tik antraisiais metais. Jei dirbama nuostolingai, dividendai nepriklausys. Pirmaisiais metais dividendai nemokami. Dividendų suma paprastai neviršija 50 % paskirstytino pelno sumos.

Pagrindinės įmonės paskola. Suma suderinama su žaidimo vadovu.

Pirmaisiais metais paskola nesuteikiama, nes ji jau gauta.

Paskolos padengimas. Įrašoma suma (būtina mokėti kiekvienais metais).

Įrengimų pirkimas. Įrašoma, kiek įrengimų komplektų perkama papildomai. Būtina patikrinti (atsižvelgiant į balansą), ar turimos pinigų sumos pakaks.

Senųjų įrengimų pardavimas. Įrašoma, kiek komplektų senų įrengimų parduodama. Pirmiausia parduodami seniausi įrengimai.

Darbininkų priėmimas. Nurodoma, kiek žmonių priimama einamaisiais metais. Darbininkų turi būti nei per mažai, nei per daug, nes kitaip įrengimai arba bus nepanaudojami, arba darbininkai neturės darbo. Abiem atvejais bus patiriama nuostolių.

Darbininkų atleidimas. Nurodomas atleidžiamų žmonių skaičius. Tai daroma tais atvejais, kai mažinama gamybos apimtis.

Laikinių darbininkų priėmimas. Įrašoma, kiek žmonių priimama, kai organizuojama trečioji pamaina.

Laikinių darbininkų atleidimas. Fiksuojama, kiek žmonių atleidžiama.

Darbo užmokesčio indeksas. Jis rodo, kiek procentų padidės darbininkų darbo užmokestis. Jo reikšmė turi tiesioginės įtakos darbo užmokesčio fondui ir darbo našumui (2.5). Dėstytojas nustato maksimalią reikšmę. Jei darbo užmokestis nedidindamas, tai indeksas lygus 100 %.

Socialinis biudžetas. Nurodoma, kiek litų skiriama darbininkų socialinėms reikmėms tenkinti. Šis biudžetas padidins savikainą, bet turės netiesioginės įtakos darbo našumui.

Gamyba ir prekyba

Reikia pagaminti. Tai nurodymas darbininkams, kiek ir kokių katilų šiais metais reikės pagaminti. Šis skaičius privalo atitikti gamybinius pajėgumus. Nuo dėstytojo nurodytų finansinių metų įmonė gali pradėti gaminti naują gaminį.

Tiekėjų kreditas, dienomis. Nurodoma, kiek dienų prašoma tiekėjus leisti atidėti apmokėjimą už pateikiamas medžiagas.

Pardavimo kaina. Nurodoma, kokia kaina (litas) bus pardavinėjami įmonės gaminiai. Dėstytojas nustato kiekvieno tipo produkcijos vieneto vidutines kainas.

Išlaidos reklamai. Nurodoma, kiek lėšų (litas) skiriama reklamai. Paprastai skiriama 5–8% nuo apyvartos.

Prekybos atstovai. Reikia nurodyti, kiek žmonių pardavinės įmonės gaminius.

Kreditas klientams. Nurodoma, kiek dienų atidedamas apmokėjimas už produkciją pirkėjams. Tai turės tiesioginės įtakos potencialių pirkėjų skaičiui, tačiau sumažins pinigų įplaukas į kasą laiku. Pirkėjams teks mokėti palūkanas (0,025 %) už kiekvieną uždelstą dieną.

Informacijos gavimas

Už informaciją reikia mokėti. Ji palengvins teisingų sprendimų priėmimą, tačiau padidins produkcijos savikainą. Informacija gaunama už praeitus metus. Šie duomenys reikalingi įmonės veiklai analizuoti ir sprendimams priimti.

Paklausa (kaina 3000 Lt), konkurencija (kaina 2000 Lt), įmonės padėtis (kaina 3000 Lt). Jei norima gauti žinių apie paklausą, konkurenciją ar įmonės padėtį rinkoje, reikia pažymėti atitinkamą formos skiltį.

Prognozė pardavimui

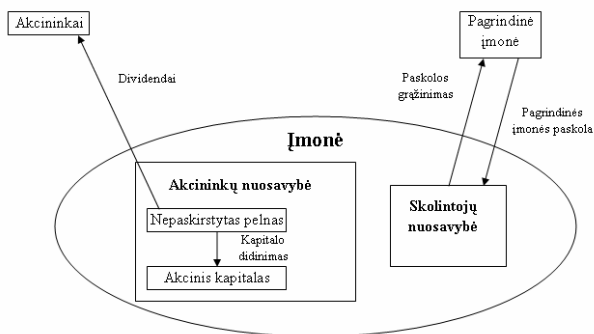
Įrašoma, kiek produkcijos vienetų numatoma parduoti. Parduotinių vienetų skaičius bus lygus skaičiui „reikia pagaminti“, jei neturima atsargų sandėlyje. Jei tokių atsargų yra, tai šie skaičiai gali būti atitinkamai didesni.

Siekiant padidinti verslo žaidimo lankstumą žaidimo algoritme turėtų būti numatyta studentų valdomų kintamųjų skaičiaus pasirinkimo galimybė. Žaidėjų duomenims įvesti dėstytojas gali sukomponuoti norimą kintamųjų poaibį. Toks architektūrinis sprendimas leidžia verslo žaidimą priderinti prie studento žinių lygio. Tai ypač naudinga rengiant laboratorinių darbų užduotis arba taikant neformalioms studijoms.

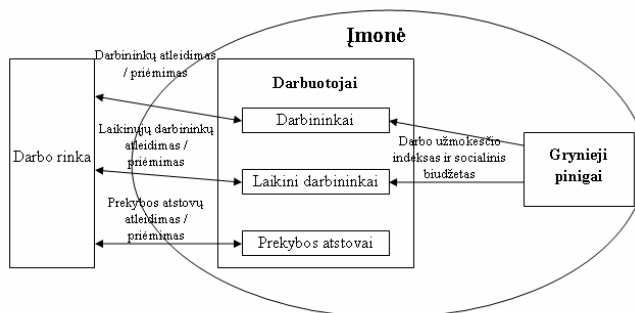
Galima atskirai išskirti kelis sprendimo lape esančių kintamųjų blokus:

- bendrieji sprendimai;
- personalo sprendimai;
- gamybos sprendimai;
- prekybos sprendimai.

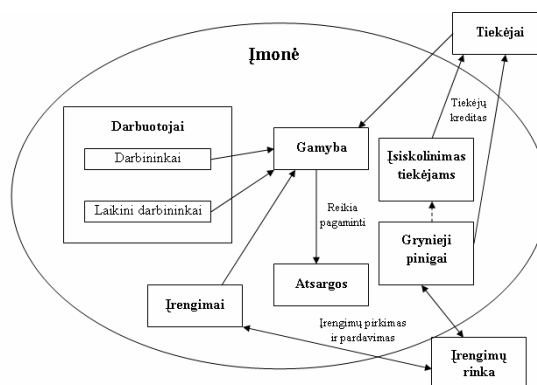
Ankščiau išvardinti studento įvedamų (valdomų) kintamųjų blokai ir su jais susiję atitinkami ekonominiai veiksniai parodyti 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 paveiksluose.



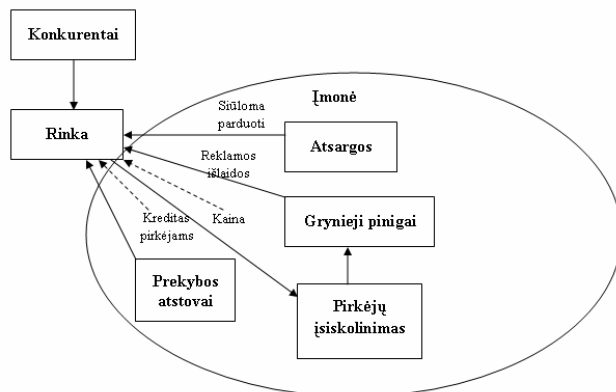
2.4 pav. Verslo žaidimo bendrieji sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai



2.5 pav. Verslo žaidimo personalo sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai



2.6 pav. Verslo žaidimo gamybos sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai



2.7 pav. Verslo žaidimo prekybos sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai

Dėstytojo nusakytos bendrosios žaidimo konstantos pateiktos 2 priedo 9 paveiksle, o kiekvienais metais žaidimo žaidėjams nusakomos konstantos parodytos 2 priedo 10 paveiksle.

Studentui priėmus sprendimus jam naudinga suskaičiuoti sumodeliuotus rezultatus monopolijos sąlygomis, t.y. modeliuoti įmonės veiklą prie įvairių sprendimų. Toks skaičiavimų pateikimas yra naudingas, nes gamybiniai rezultatai nuo rinkos nepriklauso.

Iš įvestų duomenų skaičiuojami įmonės ekonominę padėtį charakterizuojantys rezultatai.

Įmonės pajėgumo skaičiavimo algoritmas

1) *Įrengimų skaičius metų pabaigoje.* Parodo, kiek įrengimų komplektų įmonė turi metų pabaigoje (lygus skaičiui metų pradžioje + nupirkta – parduota).

2) *Bendrasis darbo vietų skaičius metų pabaigoje.* Gaunama padauginus komplektų skaičių metų pabaigoje iš aptarnavimo normos.

3) *Bendrasis pajėgumas metų pabaigoje.* Laikoma, kad pamainingumo, darbo užmokesčio ir socialinio biudžeto įtakos rodikliai lygūs 1. Šis rodiklis yra reikalingas apskaičiuojant pajėgumą ateinantiems metams.

4) *Bendrasis pajėgumas metų pradžioje.* Parodo, kiek staklių valandų per metus gali dirbti visi įrengimai. Bendrasis pajėgumas lygus nominaliajam, padaugintam iš įrengimų našumo indekso, ir įvertina pamainingumą, darbo užmokesčio indeksą bei socialinio biudžeto įtaką.

5) *Įrengimų našumo indeksas.* Šis dydis priklauso nuo įrengimų nusidėvėjimo laipsnio, darbininkų darbo našumo lygio, kuris tiesiog proporcingas darbo užmokesčio indeksui ir priklauso nuo socialinio biudžeto, irgi didinančio

našumą, bet netiesiogiai, dydžio. Išvardytieji veiksniai leidžia darbininkams geriau panaudoti įrengimus ir tuo padidinti faktinį pajėgumą.

6) *Faktinis pajėgumas*. Parodo, kiek staklių valandų sunaudota nurodytam produkcijos kiekiui pagaminti.

7) *Įrengimų panaudojimo koeficientas*. Tai faktinio ir bendrojo pajėgumo santykis, parodantis, kiek pajėgumų gamybai nepanaudota. Jei šis koeficientas lygus 1, tai reiškia, kad visi pajėgumai panaudoti ir žaidėjai turi ieškoti kitų būdų, kaip padidinti gamybos apimtį.

8) *Pagaminta*. Parodo, kiek buvo pagaminta produkcijos vienetų. Jei apsirikus užsakoma pagaminti daugiau negu leidžia bendrasis pajėgumas, tai šie skaičiai gali būti mažesni negu nurodyti studento sprendimų formoje.

9) *Darbininkų (nuolatinių ir laikinųjų) skaičiai*. Parodo, kiek darbininkų dirba įmonėje (įvertinamas priėmimas ir atleidimas).

10) *Darbo užmokesčio fondas*. Parodo, kiek lėšų skirta visų darbininkų algoms per metus. Gaunamas dauginant darbininkų skaičių iš metinio darbo užmokesčio.

11) *Prekybos atstovų skaičius*. Tai visų produkciją parduodančių prekybininkų skaičius šalies teritorijoje. Reikia nuspręsti, keliose apskrityse ketinama parduoti įmonės produkciją.

12) *Prekybos atstovų darbo užmokesčio fondas*. Parodo, kiek lėšų skirta visų prekybininkų atlyginimams per metus. Gaunama dauginant atstovų skaičių iš metinio darbo užmokesčio.

Produkcija. R forma (1 priedas) parodo, kaip keitėsi produkcijos atsargos sandėlyje per metus. Žaidėjai turi į tai atsižvelgti planuodami ateinančių metų gamybą ir pardavimą. Gamybos savikaina naudojama produkcijos vertei sandėlyje apskaičiuoti.

Produkcijos atsargų vertė sandėlyje lygi atsargų likučiui (vienetais) metų pabaigoje, padaugintam iš gamybos savikainos. Atsargų pasikeitimas apskaičiuojamas Lietuvoje priimtu FIFO metodu.

Pilnoji savikaina parodo visas faktines išlaidas produkcijos vienetui pagaminti ir parduoti bei leidžia apsispręsti, kokią kainų politiką reikėtų taikyti ateinančiais metais (1 priedas, R forma).

Sandėliavimo išlaidos lygios atsargų likučiui, padaugintam iš sandėliavimo kainos.

Marketingo rodiklis – tai įmonės pastangų šioje srityje ir kovoje su konkurentais bendroji išraiška. Marketingo rodiklis parodo parduotų gaminių dalį. Pateikiama promilėmis. Kuo didesnis rodiklis, tuo geriau įmonei.

Finansiniai rezultatai

Pelno (nuostolių) forma (B) (1 priedas) atspindi įmonės priimtų sprendimų, veiklos ir konkurentų pastangų įtaką. Ši forma susideda lyg ir iš trijų dalių: pajamų, gautų už parduotą produkciją (I), gamybinės veiklos sąnaudų (II ir IV) ir

finansinės veiklos rezultatų (VII). VII.I eilutė rodo, kad per metus buvo gauta palūkanų iš banko už jame saugomus įmonės pinigus, palūkanų iš pirkėjų už suteiktus kreditus, taip pat pelno už parduotus įrengimus. VII.II eilutė rodo, kad įmonei teko sumokėti palūkanų bankui, jei kasoje trūko atsiskaitymams pinigų, palūkanų pagrindinei įmonei už ilgalaikę paskolą, suteiktą įrengimams pirkti, palūkanų tiekėjams už atidėtus mokėjimus (medžiagas). XI eilutė – tai mokesčiai pagrindinei įmonei. Mokesčių nemokama, jei dirbta nuostolingai.

Grynasis ataskaitinių metų pelnas ar nuostoliai – tai suma, kuri bus perkelta į C formą (1 priedas). Dividendai – tai suma, kuri bus išmokama įmonės akcininkams. Ši suma gali būti lygi nuliui, jei įmonė neturi pelno ar jo nepakanka įmonės nurodytai sumai išmokėti. D forma (1 priedas) parodo, kaip kito grynųjų pinigų atsargos dėl įmonės veiklos.

C formoje suskaičiuotos reikšmės naudojamos užpildant einamųjų metų sprendimų priėmimo formoje kapitalo didinimą ir dividendus.

Balansas. Tai sutrumpinta Lietuvoje priimto balanso forma. Parodo įmonės padėtį pasibaigus metams. Balanso analizė padės racionaliai pasirinkti tolesnių finansinių metų sprendimus.

Informacija padeda suprasti įmonės konkurentų strategiją ir nustatyti savo įmonės padėtį jų atžvilgiu. Ši informacija gaunama tik tuo atveju, jei už ją iš anksto sumokama (nurodant sprendimų įvedimo formoje).

Įmonės plėtros galimybės. Pagrindinės įmonės konstruktorių skyrius imituoja tobulesnio centrinio šildymo katilo gamybos technologijos parengimą. Marketingo skyrius imituoja tokių katilų poreikio nustatymą.

Naujas gaminy. Naujasis gaminy reikalauja didesnės darbininkų kvalifikacijos ir yra beveik 2 kartus brangesnis.

Nauja rinka. Produkcija parduodama naudojantis prekybos atstovais. Manoma, kad naują produkciją pirs turtingesni pirkėjai, turintys didesnes pajamas. Potencialią rinką ir kainą sunku tiksliai nustatyti. Užduodama metinė įmonės produkcijos paklausa, kainos vidurkis ir paklausos augimo procentas.

Naujos marketingo aplinkybės. Naujajam gaminiui paleisti reikės papildomų pastangų, nes tai atskiras rinkos segmentas, o išlaidos šiam tikslui gali siekti 2–5 % prekių apyvartos. Teks skirti lėšų reklamai ir samdyti papildomai prekybos atstovų.

Naujos gamybos sąlygos. Nauja produkcija gali būti gaminama tais pačiais įrengimais, bet darbo imlumas vieneto gamybai yra didesnis. Jei įmonės gamybinis pajėgumas yra nepakankamas, tai teks įsigyti dar įrengimų. Jei savųjų lėšų nepakanka, tai pagrindinė įmonė gali suteikti paskolą. Teks nuspręsti, kiek ir kokių gaminių reikės gaminti. Verslo žaidimo algoritmas sudarytas taip, kad pirmiausia bus gaminama nauja produkcija, o likusi pajėgumų dalis skiriama senosios gamybai.

Medžiagos ir kitos išlaidos. Naujojo produkto gamybai reikės daugiau brangesnių medžiagų, o neparduotų katilų sandėliavimo išlaidos bus didesnės.

Sąnaudų apskaičiavimo ir paskirstymo dviems produktams algoritmas

Reikia apskaičiuoti produktų gamybos savikainą ir sąnaudas. Tiesioginės sąnaudos priskiriamos tam gaminiui, dėl kurio gamybos ar pardavimo jos atsirado. Netiesioginės išlaidos yra apskaičiuojamos pagal jų susidarymo centrus, po to paskirstomos pagal tam tikras įmonės taisykles. Pateiktame uždavinyje paprastumo dėlei laikomasi taisyklės, kad netiesioginės sąnaudos skirstomos proporcingai produktų gamybai sunaudotų st. val. skaičiui.

Žinoma, kiek pirmojo ir antrojo produktų bus gaminama (pažymėkime q_1 ir q_2). Pirmojo produkto sąnaudos t_1 , antrojo – t_2 st.val. Tada bendrosios st. val. sąnaudos bus šios:

$$S = q_1 t_1 + q_2 t_2. \quad (2.11)$$

Sąnaudų dalis, tenkanti pirmajam produktui, bus šitokia:

$$S_1 = \frac{q_1 t_1}{S}. \quad (2.12)$$

Sąnaudų dalis, tenkanti antrajam produktui, bus šitokia:

$$S_2 = \frac{q_2 t_2}{S}. \quad (2.13)$$

Tolesnė apskaičiavimų eiga parodyta 2.2 lentelėje.

Jei gautieji rezultatai įmonės valdybos netenkina ir bus keičiamos gamybos apimtys q_1 ir q_2 , tai gamybos sąnaudas S_1 ir S_2 teks perskaičiuoti iš naujo.

Sąnaudų apskaičiavimo ir paskirstymo dviems produktams matematiniai reiškiniai pateikti 2.2 lentelėje (x reiškia, kad atitinkamas sąnaudų straipsnis yra skaičiuojamas atskirai kiekvienam gaminiui; priešingu atveju reikia gautą sumą paskirstyti gaminių tipams, kaip nurodyta I prod. ir II prod. stulpeliuose).

Paprastai čia neįskaičiuojamos sandėliavimo išlaidos. Į jas atsižvelgiama sudarant balansą metų pabaigoje.

2.2 lentelė. Dviejų produktų sąnaudų apskaičiavimo ir paskirstymo algoritmas

Sąnaudų straipsniai	Sąnaudų pobūdis	Apskaičiavimo būdas	Suma	I prod.	II prod.
Pagrindinės medžiagos	Tiesioginės	$PM = GK \cdot MK$ GK – gaminių kiekis MK – medžiagų kaina	x		
Darbininkų atlyginimas	Netiesioginės	$DA = DSk \cdot MDA \cdot DUI$ DSk – darbininkų skaičius MDA – metinis darbininko atlyginimas DUI – darbo užmokesčio indeksas		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Darbininkų samda	Netiesioginės	$DS = PSk \cdot MDA \cdot SKoef$ PSk – priimtųjų į darbą skaičius SKoef – samdos koeficientas (žaidime – 0,1)		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Darbininkų atleidimas	Netiesioginės	$DS = ASk \cdot MDA \cdot AKoef$ ASk – atleistųjų iš darbo skaičius AKoef – atleidimo koeficientas (žaidime – 0,15)		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Socialinis biudžetas	Netiesioginės	Suma įmonės valdybos nuožiūra		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Įrengimų amortizacija	Netiesioginės	$Amort = IV_i \cdot AmortKoef$ IV – įrengimų vertė AmortKoef – amortizacijos koeficientas (žaidime – 0,2)		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Įrengimų išlaikymas	Netiesioginės	$Iisl = IV_i \cdot IislKoef$ IV – įrengimų vertė IislKoef – įrengimų išlaikymo koeficientas (žaidime – 0,1)		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Prekybos atstovų atlyginimas	Tiesioginės	$PAA = PAsk \cdot PAMA$ PAsk – prekybos atstovų skaičius PAMA – prekybos atstovo metinis atlyginimas (žaidime – 12000)	x		
Prekybos atstovų samda ir atleidimas	Tiesioginės	$PASA = PPAsk \cdot PAMA \cdot SKoef +$ $+ APAsk \cdot PAMA \cdot AKoef$ PPAsk – priimtųjų prekybos atstovų skaičius APAsk – atleistųjų prekybos atstovų skaičius	x		
Reklama	Tiesioginės	Suma įmonės valdybos nuožiūra (iš S formos)	x		
Rinkos tyrimas	Netiesioginės	Suma įmonės valdybos nuožiūra (iš S formos)		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Administracijos sąnaudos	Netiesioginės	Pastoviosios = 60000Lt		1st.*S ₁	1st.*S ₂
Iš viso					
Pilnoji vieneto savikaina		Iš viso/gaminių kiekis (Lt/vnt.)	x		

Įmonės veiklai įvertinti, palyginti su kitų įmonių rezultatais naudojami santykiniai finansiniai rodikliai. Vienuose žaidimuose visai tai neskaičiuojama ir nenumatyta galimybė, kaip tai padaryti žaidėjui, kituose – tai atliekama pagal numatytą užklausa, bet tokiu atveju studentai nesuvokia, kaip rodikliai skaičiuojami ir nesugeba paaiškinti gautų rezultatų, t. y. edukaciniu aspektu tikslinga palikti finansinius rodiklius skaičiuoti patiems žaidėjams. Dažniausiai naudojamos trys rodiklių grupės: *finansų struktūros* (1 ir 2 rodikliai, 2.3 lentelė), *trumpalaikio mokumo* (3 ir 4 rodikliai), *veiklos efektyvumo* (5–12 rodikliai). Praktikoje vartojama ir daugiau rodiklių, tačiau technologine prasme jie skaičiuojami panašiai, o dalykiniu aspektu gali būti aiškinami kituose moduluose. Visiems rodikliams apskaičiuoti naudojami finansiniai dokumentai.

Pirmasis rodiklis parodo, kaip dėl veiklos augo akcininkų nuosavybė. Tai yra bene pagrindinis bet kurios ūkinės veiklos tikslas – maksimaliai padidinti nuosavybę – ir šio žaidimo laimėtojų išaiškinimo būdas.

Antrasis rodiklis – akcininkų nuosavybės ir skolintos nuosavybės santykis – parodo, kokios yra akcininkų teisės į savo turtą. Nėra nustatyta geriausia šio santykio reikšmė. Šis rodiklis sąlygiškai rodo, ar įmonė gali bankrutuoti. Kuo šis santykis didesnis, tuo bankroto tikimybė mažesnė. Jei šis santykis didesnis už 1, vadinasi, įmonė sugeba išsiversti be pinigų skolinimosi. Tačiau pinigų skolintis nereikia bijoti – svarbu, kad pasiskolinti pinigai duotų didesnę pelną negu kad teks sumokėti palūkanas. Kitaip tariant, pelningumas turi būti didesnis už palūkanų normą.

Trečiasis ir ketvirtasis rodikliai nusako įmonės mokumą. Mokumas – tai įmonės gebėjimas gražinti skolas suėjus mokėjimo terminui. Kai bendrovė yra nemoki, ji nesugeba sumokėti kreditoriams už medžiagas, prekes ar paslaugas. Paprastai kalbama apie trumpalaikes skolas, t. y. tokias, kurios turi būti gražintos per vienerius metus.

Padengimo koeficientas rodo, kiek trumpalaikio turto pinigine išraiška turima trumpalaikėms skoloms apmokėti. Įmonės mokumą kiek geriau apibūdina *kritinio įvertinimo koeficientas*, kuris parodo gebėjimą greitai gražinti skolas. Jam apskaičiuoti imamas *mobilus trumpalaikis turtas* (pinigai, rinkos vertybiniai popieriai, pirkėjų skola už prekes). Atsargos negali būti greitai paverstos pinigais, todėl atimamos iš trumpalaikio turto. Paprastai manoma, kad šio koeficiento reikšmė turėtų būti didesnė už 1.

Penktasis rodiklis – *turto pelningumas* – nusako, kaip įmonė sugeba efektyviai panaudoti savo turtą grynajam pelnui uždirbti.

Šeštasis rodiklis – *akcininkų nuosavybės pelningumas* – nusako, kiek akcininkams lieka, kai sumokamos palūkanos ir mokesčiai. Tai vienas iš svarbiausių veiklos efektyvumo rodiklių.

Septintasis rodiklis – *akcijų pelningumas* – nusako, kiek pelno tenka vienai akcijai. Finansininkai jį labai vertina. Akcijos nominali vertė lygi 100 Lt. Akcijų skaičius lygus akcinio kapitalo ir vienos akcijos nominalios vertės santykiui.

Aštuntasis rodiklis – *dividendų pelningumas* – turi įtakos akcijos kainai vertybinių popierių biržoje. Investitorius iš jo sprendžia, ar apsimoka pirkti tos įmonės akcijų. Šiam dydžiui apskaičiuoti reikia žinoti vienai akcijai tenkančius dividendus ir akcijos rinkos kainą. Vienai akcijai tenkantys dividendai apskaičiuojami visą dividendų sumą (C forma arba D forma) padalinus iš akcijų skaičiaus. Akcijos rinkos kaina lygi dividendų tenkančių vienai akcijai ir palūkanų normos santykiui. Palūkanų norma lygi 12 % ir nekinta viso žaidimo metu.

Devintasis rodiklis – *pardavimų pelningumas* – rodo, kiek pelno lieka įmonei, pardavus produkcijos už vieną litą.

Dešimtas rodiklis – *bendrasis pardavimų pelningumas* – rodo, kiek pelno gauta iš ūkinės veiklos.

Vienuoliktasis rodiklis – *ilgalaikiam turtui tenka pardavimų* – nusako, kiek pajamų galima uždirbti nuo kiekvieno į ūkinę veiklą įdėto lito.

Dvyliktasis rodiklis – *akcininkų nuosavybei tenka ilgalaikio turto* – rodo, kiek akcininkai yra įdėję į pagrindines gamybos priemones, kurios eksploatuojamos ilgiau kaip vienus metus ir garantuoja įmonės gyvybingumą. Jei tos priemonės neatnaujinamos, ilgai šis rodiklis artėja prie nulio.

2.3 lentelė. Įmonės santykinų vertinimo rodiklių skaičiavimo algoritmas

Rodiklis	Apskaičiavimo būdas
Nuosavybė	
1. Akcininkų nuosavybės augimo koeficientas	$ANAK = \frac{AN_{t+1}}{AN_1}$ AN – akcininkų nuosavybė (kapitalas ir rezervai)
2. Akcininkų ir skolintos nuosavybės santykis	$ASAK = \frac{AN}{SN}$ AN – akcininkų nuosavybė; SN – skolinta nuosavybė
Trumpalaikio mokumo analizė	
3. Padengimo koeficientas	$PK = \frac{TT}{Tl}$ TT – trumpalaikis turtas; Tl – trumpalaikės skolos=(įsipareigojimai-paskolos); Rodiklis parodo faktinę pinigų sumą, kuria įmonė galėtų padengti trumpalaikius įsipareigojimus. Pakankama reikšmė 0.2 – 0.25.
4. Kritinio įvertinimo koeficientas	$Kl = \frac{MTT}{Tl}$ MTT – mobilus trumpalaikis turtas; Tl – trumpalaikės skolos=(įsipareigojimai-paskolos).

Veiklos efektyvumo analizė	
5. Turto pelningumas	$TP = \frac{2 \cdot VP}{T_t + T_{t+1}}$ VP – veiklos pelnas; T_t – turtas t finansinių metų pradžioje; T_{t+1} – turtas metų pabaigoje.
6. Akcininkų nuosavybės pelningumas	$ANP = \frac{2 \cdot VP}{AN_t + AN_{t+1}}$ AN_t – akcininkų nuosavybė laikotarpiu t .
7. Akcijų pelningumas	$AP = \frac{GP}{ASK}$ GP – grynas pelnas; ASK – akcijų skaičius.
8. Dividendų pelningumo rodiklis	$ADPR = \frac{ADiv}{ARK}$ $ADiv$ – akcijos dividendai; ARK – akcijos rinkos kaina.
9. Pardavimų pelningumas	$PP = \frac{GP}{P}$ P – pardavimai
10. Bendrasis pardavimų pelningumas	$BPP = \frac{VP}{P}$ VP – veiklos pelnas
11. Ilgalaikiam turtui tenka pardavimų	$ITTP = \frac{2 \cdot P}{IT_t + IT_{t+1}}$ P – pardavimai; IT_t – ilgalaikis turtas t metų pradžioje.
12. Akcininkų nuosavybei tenka ilgalaikio turto	$ANTIT = \frac{IT_t + IT_{t+1}}{AN_t + AN_{t+1}}$ IT_t – ilgalaikis turtas t metų pradžioje; IT_{t+1} – ilgalaikis turtas t metų gale.

2.3 lentelėje aprašytus rodiklius rekomenduojama skaičiuoti po kiekvienų finansinių metų ir pateikti įmonės ūkinės veiklos ataskaitoje. Po kiekvienų sužaistų finansinių metų rekomenduojama daryti rezultatų aptarimą.

Bendrieji ataskaitos rengimo reikalavimai

Kiekvienos įmonės valdyba, pasibaigus 4–5 žaidimo metams, turi pateikti prezidentui rašytinę ataskaitą apie įmonės ūkinę veiklą. Ataskaitos turinyje rekomenduojama aprašyti šiuos pagrindinius dalykus.

Įmonės strategija. Aprašoma, kokios politikos laikėsi įmonės valdyba nustatant kainas, gamybos apimtį, didindama ar mažindama pajėgumus, akcinį

kapitalą bei sprendama kitus svarbiausius uždavinius.

Gamybos rodiklių analizė

Įmonės pajėgumas ir jo veiksniai. Darbininkų skaičiaus, įrengimų skaičiaus ir jų panaudojimo dinamika.

Produkcijos gamybos dinamika. Produkcijos gamyba (vienetais) pagal rūšis, jos pilnoji savikaina, atsargos (pateikti diagramas).

Finansų analizė

Finansiniai rezultatai. Pardavimų apimtis (Lt), veiklos pelnas, ataskaitinių metų pelnas prieš apmokestinimą, pelno mokestis pagrindinei įmonei, dividendai akcininkams, grynas pelnas.

Balanso analizė. Pateikiama suvestinė 5 metų balansų lentelė ir ji aprašoma (1 priedas).

Finansinių rodiklių analizė. (Paskaičiuojami santykiniai finansiniai rodikliai, paaiškinama jų interpretacija ir pasirinktas skaičiavimo būdas)

IKT taikymas įmonės valdyme ir veiklos analizei. Paaiškinama, kokias priemones tikslinga pasirinkti, kodėl ir kaip jas naudoti.

Išvados ir siūlymai. Akcentuojama, ką įmonės valdyba darytų kitaip, jei būtų galima veiklą pradėti iš pradžių.

Baigęs modulio studijas, studentas turi mokėti:

- suvokti verslo esmę ir pagrindinius jo valdymo etapus;
- sudaryti mažos įmonės struktūrą, parengti personalo organizavimo sistemą;
- suvokti įmonės komercinę veiklą ir apibrėžti marketingo tikslus;
- suprasti gamybos organizavimo principus ir apskaičiuoti įmonės pajėgumą;
- atskleisti lėšų šaltinius, pasirinkti idėjimus ir apskaičiuoti investicijų efektyvumą;
- analizuoti įmonės finansines ataskaitas;
- žinoti verslo plano struktūrą.

Atsiskaitymai. Už studijų metu savarankiškai išmoktas ir sukauptas žinias studentai atsiskaito parengdami ir išsiųsdami el. paštu:

- trijų laboratorinių darbų ataskaitas (prieš žaidimą konkurencijos sąlygomis);
- įmonės ūkinės veiklos ataskaitas (po žaidimo), kurios yra viešai pristatomos.

Laboratorinių darbų užduočių tikslai apibendrinti 2.4 lentelėje, užduotys glaustai pateiktos 3 priede. Laboratorinius darbus kiekvienas studentas atlieka supaprastintoje aplinkoje monopolijos sąlygomis individualiai. Ši dalis kituose žinomuose verslo žaidimuose paprastai būna nenumatyta.

Kadangi verslo žaidimo „Kietas riešutas“ įvedamų kintamųjų skaičius didesnis, todėl rekomenduojama palapsniui įsisavinti rodiklių įtaką finansiniams rezultatams.

Bendros rekomendacijos

Pradedant naudoti verslo žaidimą rekomenduojama:

1. Pirmaisiais metais keisti tik darbo užmokesčio indeksą.
2. Antraisiais metais keisti tik šiuos tris parametrus:
 - darbo užmokesčio indeksą,
 - socialinio biudžeto dydį,
 - darbininkų skaičių.
3. Trečiaisiais metais keisti:
 - socialinio biudžeto dydį,
 - darbo užmokesčio indeksą ir darbininkų skaičių.

Tad reikia nustatyti, kuris 2-ųjų ir 3-ųjų metų variantas yra geriausias. Studentams rekomenduojama surasti ir pasiūlyti geresnį sprendimą.

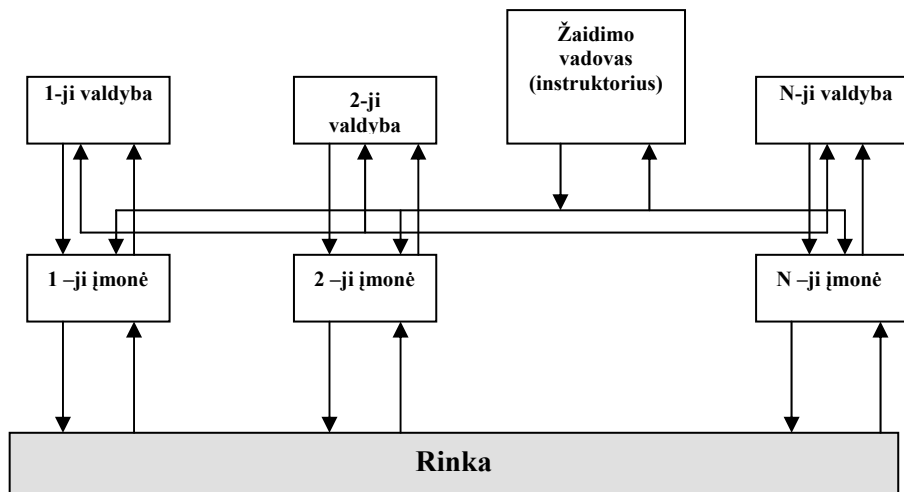
2.4 lentelė. Apibendrintos laboratorinių darbų užduotys

Lab. darbo Nr.	Tikslas	Ką reikia mokėti ir atsiskaitymo būdas
1.	Išmokti dirbti programos aplinkoje ir suprasti įmonės gamybinių pajėgumų valdymą.	Mokėti paleisti programą; Mokėti įvesti arba pakeisti bet kurių metų žaidimo duomenis ir gauti rezultatus; Mokėti išvesti rezultatus į ekraną; Pateikti dėstytojui ataskaitą su užduočių sprendimais pavaizduotais lentelių ar grafiniame pavidale.
	Susipažindinti su programos aplinka.	
	Susipažinti su galimais sprendimais.	
	Įsisavinti įrengimų panaudojimo koeficiento prasmę	
	Suprasti sandėliavimo kaštų įtaką verslui	
	Įvertinti tiekėjų kredito įtaką finansiniams rodikliams	
	Įvertinti kredito klientams įtaką finansiniams rodikliams	
2.	Išmokti vertinti pardavimų apimtį riziką, skirti pastovias bei kintamas išlaidas, mokėti rasti lūžio tašką.	Pateikti ataskaitą su skaičiavimais, rezultatais ir diagramomis.
	Perprasti lūžio taško prasmę.	
	Suprasti kainos įtaką lūžio taškui.	
	Suprasti savikainos įtaką lūžio taškui.	
3.	Išmokti priimti sprendimus, kurie leistų gauti planuojamus rezultatus, išsiaiškinti pilnąją gaminio savikainą.	Pateikti dėstytojui teisingai užpildytą sprendimų lapą. Pateikti ataskaitą su reikiama rezultatais ir diagramomis.
	Suvokti, kas įtakoja gamybos apimtį.	
	Išmokti analizuoti finansinius dokumentus	
	Išmokti reguliuoti gamybos savikainą.	
	Suprasti gaminamų ir parduotų gaminių kiekio įtaką savikainoms, įrengimų panaudojimo koeficientui	
	Žinoti ir įsisavinti reklamos įtaką savikainoms ir įmonės pelnui	
	Gebėti priimti tokias vadybinius sprendimus, kurių dėka galima būtų palaikyti pastovias gamybos apimtis	

Ginant laboratorinius darbus reikalaujama pateikti dėstytojui teisingai užpildytą sprendimų lapą ir dalinę ataskaitą su reikiamais rezultatais ir diagramomis.

2.1.2. Rinkos modelio darbą aprašantis algoritmas

Viena iš svarbiausių verslo žaidimo dalių yra rinkos modelis. Šiame skyrelyje pateikiamas rinkos darbą aprašantis algoritmas, nuo kurio didžia dalimi priklauso verslo žaidimo kokybė. Ankstesniuose skyriuose aprašyto žaidimo rinkos funkcionavimą galima formalizuoti agregatiniu modeliu (Bagdonas, 1998, 2000b), kurio struktūra pavaizduota 2.8 paveiksle. Apie formalaus aprašymo reikšmę verslo programoms rašoma H. Pranevičiaus, A. Čaplinsko darbuose (Pranevičius 2003; Čaplinskas 2007).

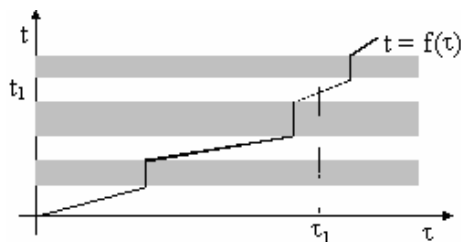


2.8 pav. Verslo žaidimo rinkos agregatinio modelio struktūrinė schema

Schemoje pateikiami keturių tipų agregatai. Įmonės valdyba ir instruktorius atstovauja žmogiškuosius išteklius ir jų ryšys su kitais agregatais yra tampriai susietas. Agregatas *Įmonės valdyba* gauna finansinius dokumentus (balanso formą, pelno (nuostolio) ataskaitą ir kitas formas pateiktas priede). Tai priskiriama agregato išėjimams.

Dauguma verslo žaidimų organizuoti taip, kad vadybiniai sprendimai fiksuojami iš anksto numatytais laiko momentais (Gernert et al. 1998), t. y. finansiniais metais. Realioje veikloje tokio ribojimo nėra, nes sprendimus galima koreguoti metų eigoje, tik metinės finansinės ataskaitos fiksuojamos pasibaigus finansiniams metams.

Modeliuojant įmonės veiklą edukaciniais tikslais, svarbu išlaikyti modelį kiek galima artimesnį realiai aplinkoje vykstantiems procesams, nors edukaciniu požiūriu nerekomenduojama siekti pilno vaizdo pakartojimo, nes sudėtinga ir komplikauta situacija žymiai pasunkina visapusišką ūkinės veiklos verslo procesų suvokimą. Be to, edukaciniu požiūriu modelis turi neprieštarauti studijų proceso grafikui. Siekiama, kad studentai griežtai laikytųsi numatyto tvarkaraščio. Tačiau kai kurios studijų formos toleruoja lankstesnį tvarkaraštį, nors vakarų šalių mokymo procese tradiciškai laikomasi griežto grafiko. Tokiu atveju laiką įvertinantis rinkos modelis tampa vertingas. Ryšys tarp žaidėjų laiko mastelio t ir modelio vidinio laiko mastelio τ pateiktas 2.9 paveiksle.



2.9 pav. Ryšys tarp žaidėjų laiko mastelio t ir modelio vidinio laiko mastelio τ

Verslo žaidimo veiklą aprašančio agregatinio modelio struktūra pavaizduota 2.8 paveiksle.

Agregatas *Įmonė* perskaičiuoja įmonės pajėgumus, suskaičiuoja finansinius dokumentus ir imituoja darbininkų priėmimą bei atleidimą. Agregatas *Instruktorius* privalo įvesti laiko mastelį, kas turi galioti visiems firmos agregatams.

Pateikiama agregato RINKA formalus užrašymas (Bagdonas et al. 2000b):

1. Įėjimo signalai aprašomi seka $X = \{X_1, \dots, X_N\}$, čia X_i (užpildytas sprendimo lapas) aprašomas šitaip:

$$X_i = (p_{i1}, p_{i2}, k_{i1}, k_{i2}, r_{i1}, r_{i2}, t_{i1}, t_{i2}, l_{i1}, l_{i2}),$$

čia $i = 1, \dots, N$;

$j = 1, 2$;

p_{ij} – i -tosios įmonės parduodamos per metus produkcijos kiekis;

k_{ij} – produkto kaina (Lt);

r_{ij} – reklamos išlaidos (Lt) per metus;

t_{ij} – prekybos atstovų skaičius;

l_{ij} – suteiktas pirkėjams kreditas (dienomis).

2. Išėjimo signalai aprašomi seka $Y = \{Y_1, \dots, Y_N\}$,

čia $Y_i = (p'_{i1}, p'_{i2}, \bar{k}_1, \bar{k}_2, \bar{r}_1, \bar{r}_2, \bar{t}_1, \bar{t}_2, \bar{l}_1, \bar{l}_2)$ (įmonių darbo rezultatai),

p'_{i1}, p'_{i2} – i-tosios įmonės parduotos produkcijos kiekis;

\bar{k}_j – kainos vidurkis;

\bar{r}_j – išlaidų reklamai vidurkis;

\bar{t}_j – prekybos atstovų skaičius;

\bar{l}_j – tiekėjų kreditas žaliavoms įsigyti j-jo produkto gamybai.

3. Įvykių aibė.

Išorinių įvykių aibė:

$E' = \{e'_i, i = \overline{1, N}\}$, čia e'_i reiškia, kad signalas X_i gautas.

Vidinių įvykių aibė:

$E'' = \{e''_{li}, e''_{2i}, e''_{3i}, e''_{4i}, i = \overline{1, N}\}$, čia

e''_{li} – i-osios įmonės nustatytos kainos pokytis per periodą;

e''_{2i} – i-osios įmonės nustatytos reklamos pokytis per periodą;

e''_{3i} – i-osios įmonės nustatytos prekybos atstovų pokytis per periodą;

e''_{4i} – i-osios įmonės nustatytos kredito pirkėjams pokytis per periodą.

4. Valdymo sekos:

$e''_{li} \Rightarrow \{\eta_{1il} = \tau k, l = \overline{1, \infty}\}$,

$e''_{2i} \Rightarrow \{\eta_{2il} = \tau r, l = \overline{1, \infty}\}$,

$e''_{3i} \Rightarrow \{\eta_{3il} = \tau t, l = \overline{1, \infty}\}$,

$e''_{4i} \Rightarrow \{\eta_{4il} = \tau l, l = \overline{1, \infty}\}$,

čia τk , τr , τt , τl rinkos reagavimo vėlinimo laikas į atitinkamai kainos, reklamos dydžio prekybos atstovų ir kredito klientams pokyčius.

5. Agregato būseną

$v(t) = \{p v_{ij}(t), k v_{ij}(t), r v_{ij}(t), t v_{ij}(t), l v_{ij}(t), \overline{k v_j(t)}, d v_j(t) | i = \overline{1, N}, j = 1, 2\}$;

$z_i(t) = \{w(e''_{1i}(t)), w(e''_{2i}(t)), w(e''_{3i}(t)), w(e''_{4i}(t)), i = \overline{1, N}\}$,

čia $\{p v_{ij}(t), k v_{ij}(t), r v_{ij}(t), t v_{ij}(t), l v_{ij}(t)$ – atitinkamai i -tosios įmonės j -tojo gaminio kiekis, siūlomas pardavimui, reklamos išlaidos, prekybos atstovų skaičius, tiekėjų kreditas;

$\overline{k v_j(t)}$ – j -tojo gaminio kainos vidurkis momentu t ;

$d v_j(t)$ – bendra j -ojo gaminio paklausa;
 $w(e^{''_{1i}t}), w(e^{''_{2i}t}), w(e^{''_{3i}t}), w(e^{''_{4i}t})$ – laiko momentai, kuriais rinka sureaguoja į, atitinkamai, kainos, reklamos išlaidų, prekybos atstovų skaičiaus ar kredito klientams pokyčius.

6. Parametrai:

dp_j – pradinė j -tojo gaminio paklausa;

\overline{kp}_j – pradinė j -ojo gaminio vidutinė kaina;

d_j – j -tojo gaminio paklausos didėjimo koeficientas;

kp_j, rp_j, tp_j, lp_j – elastingumo koeficientai, atitinkamai, kainai, reklamai, paskirstymui, pirkėjų kreditui;

$\tau k, \tau r, \tau t, \tau l$ buvo aprašyta anksčiau.

7. Pradinė būseną $Z(t_0)$:

$p v_{ij}(0), k v_{ij}(0), r v_{ij}(0), t v_{ij}(0), l v_{ij}(0)$ – neapibrėžti visiems $i = \overline{1, N}$ ir $j = \overline{1, 2}$; (neapibrėžta, nes pradinio laiko momentu nežinoma, kiek pagaminta).

$\overline{k v_j}(0) = \overline{kp}_j$;

$d v_j(0) = dp_j$;

$w(e^{''_{1i}0}) = \infty, w(e^{''_{2i}0}) = \infty,$

$w(e^{''_{3i}0}) = \infty, w(e^{''_{4i}0}) = \infty.$

Čia $w(e^{''_{li}0})$ – laiko momentas, kada įvyks tolesnis vidinis įvykis $e^{''_{li}}$ (šiuo atveju šis įvykis neįvyks, kol neįvyks kurs nors kitas įvykis).

8. Perėjimo (H) ir išvedimo (G) operatoriai (reakcija į vidinį ar išorinį įvykius):

$H(e^{''_{kb}}, k = \overline{1, 4}, l = \overline{1, N})$:

$\overline{k v_j}(t_{m+1}) = b_j$, čia:

$$b_j = \left(\sum_{i=1}^N p v_{ij}(t_m) * k v_{ij}(t_m) \right) / \left(\sum_{i=1}^N p v_{ij}(t_m) \right);$$

$d v_j(t_{m+1}) = c_j$, čia

$$c_j = d v_j(t_m) * d_j * \left(b_j / \overline{k v_j}(t_m) \right)^3, b_j – \text{apibrėžta anksčiau};$$

$w(e^{''_{kb}}, t_{m+1}) = \infty$

$G(e^{''_{kl}})$ – visų išėjimo signalų formavimas:

$p^{''_{ij}} = \min(p v_{ij}(t_m), c_j * (a_{ij}/a_j))$, čia taikomas P. Kotlerio rinkos modelis

(aprašytas 2.1.1. poskyryje):

$$a_{ij} = k v_{ij}(t_m)^{kp_j} * r v_{ij}(t_m)^{rp_j} * l v_{ij}(t_m)^{lp_j} * t v_{ij}(t_m)^{tp_j} \quad a_j = \sum_{i=1}^N a_{ij};$$

čia c_j – apibrėžta anksčiau;

$\overline{k}_j = b_j$;

$$\overline{r}_j = \left(\sum_{i=1}^N r v_{ij}(t_m) \right) / N;$$

$$\bar{t}_j = (\sum_{i=1}^N tv_{ij}(t_m))/N;$$

$$\bar{l}_j = (\sum_{i=1}^N lv_{ij}(t_m))/N;$$

$$\bar{V}_j = (\sum_{i=1}^N /v_{ij}(t_m))/N.$$

$H(e^i_j): tk, tr, tl$

$w(e^{i_1}_{t_{m+1}}) = t_m + tk$, if $kv_{i1}(t_{m+1}) \neq k_{i1}$ or $kv_{i1}(t_{m+1}) \neq k_{i1}$;

$w(e^{i_2}_{t_{m+1}}) = t_m + tr$, if $rv_{i1}(t_{m+1}) \neq r_{i1}$ or $pv_{i1}(t_{m+1}) \neq r_{i1}$;

$w(e^{i_3}_{t_{m+1}}) = t_m + tl$, if $tv_{i1}(t_{m+1}) \neq t_{i1}$ or $tv_{i1}(t_{m+1}) \neq t_{i1}$;

$w(e^{i_4}_{t_{m+1}}) = t_m + lr$, if $lv_{i1}(t_{m+1}) \neq l_{i1}$ or $lv_{i1}(t_{m+1}) \neq l_{i1}$;

Kai $j = 1, 2$:

$pv_{ij}(t_{m+1}) = p_{ij}$; $kv_{ij}(t_{m+1}) = k_{ij}$;

$rv_{ij}(t_{m+1}) = r_{ij}$; $tv_{ij}(t_{m+1}) = t_{ij}$;

$lv_{ij}(t_{m+1}) = l_{ij}$.

$G(e^i_j): Y = \emptyset$

Aprašas gali būti naudojamas ir rinkos modelio validacijai ir jo savybėms nustatyti.

2.1.3. Verslo žaidimo bendrieji architektūriniai sprendimai

Verslo žaidimo, kaip ir kiekvieno programinio produkto, kurį naudoja daug vartotojų, populiarumas didžia dalimi priklauso nuo realizuoto algoritmo, naudotojo sąsajos ir pan. Atliktos apklausos (Bagdonas et al. 1997; 2001; 2003) rodo, kad didžioji dalis žaidėjų prieš priimant sprendimus pageidauja turėti galimybę patikrinti pasirinktą įmonės valdymo strategiją, t. y. išbandant monopolijos sąlygomis (žaidžiant individualiai), todėl tikslinga naudoti dvi dalis:

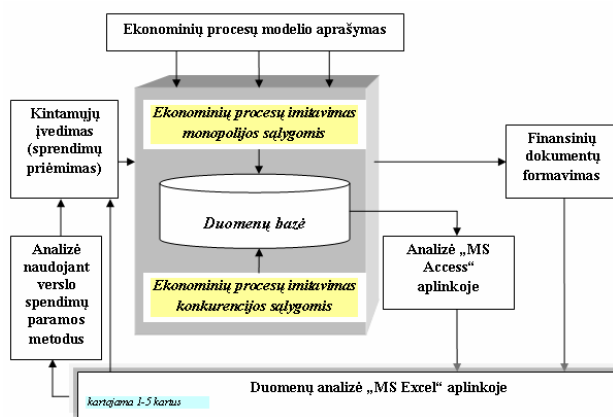
- studento versiją, dirbant monopolijos sąlygomis (ignoruojamas rinkos modelis);

- dėstytojo versiją, dirbant konkurencijos sąlygomis (dirbama komandoje).

Verslo žaidimo eksploatavimo patirtis parodė, kad derinant individualius ir komandinius metodus žaidimas edukaciniu požiūriu duoda gerus rezultatus. Dėl šios priežasties toks reikalavimas buvo keliamas ir projektuojamam verslo žaidimui, kuris dirbtų internetinėje aplinkoje. Praktika parodė, kad dėstytojui sunku sekti žaidėjų žingsnius, kadangi duomenys yra decentralizuoti. Naujojoje versijoje tai patobulinta ir visų bandymų duomenys kaupiami centralizuotoje

duomenų bazėje. Taip dėstytojas turi sąlygas sekti besimokančiųjų mąstymo eigą, o aptarimo metu – kvalifikuotai pakomentuoti žaidėjų priimtus vadybinius sprendimus. Tai pavyko įgyvendinti suprojektavus rinkos modelio programinį komponentą, kuris remiasi modifikuotu P. Kotlerio modeliu, pritaikytu edukaciniams tikslams (2.9 formulė). Pasiūlyta ir įvesta konstanta δ_1 neleidžia iškraipyti rinkos tuo atveju, kai žaidėjai parenka nepagrįstai didelį kreditą klientams. Realioje rinkoje tai nepasitaiko, o studentai dažnai dėl nepatyrimo priima nepagrįstus sprendimus (problema buvo pastebėta ankstesnėje verslo žaidimo versijoje), todėl toks modelio modifikavimas pasiteisino praktikoje.

Internetinėje aplinkoje realizuoto verslo žaidimo ekonominių procesų imitavimo struktūrinė schema pateikiama 2.10 paveiksle.



2.10 pav. *Ekonominių procesų imitavimo struktūrinė schema*

Struktūrinėje schemoje parodytos pagrindinės siūlomo verslo procesų imitatoriaus dalys:

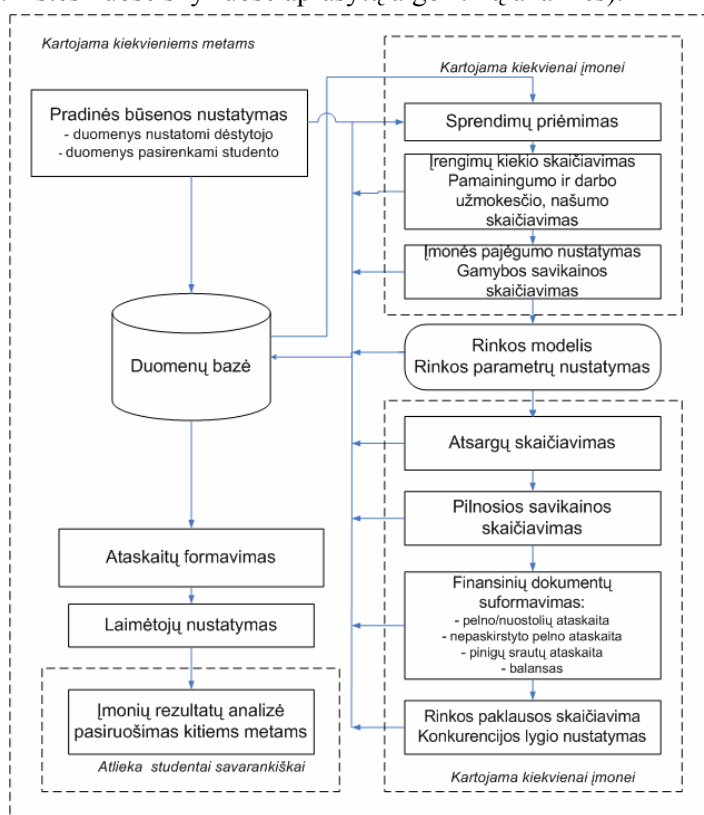
- verslo procesų imitavimas (monopolijos ir konkurencijos sąlygomis), naudojant bendrą duomenų bazę;
- verslo procesų modelio aprašymas, kurio sudėtingumo lygį dėstytojas gali parinkti pagal žaidėjų kompetenciją ir poreikius;
- vadybinius sprendimus imituojančių kintamųjų įvedimas;
- Lietuvos Respublikoje priimtų finansinių formų išvedimas (<http://www.apskaitosinstitutas.lt>);
- duomenų analizės blokai, kurie gali būti pasirinkti atsižvelgiant į bendrą studento pasirėngimą ir gebėjimą naudoti verslo sprendimų paramos metodus, darbo „MS Access“ aplinkoje įgūdžius ar pan.

Jei studentas niekada nebuvo susipažinęs su verslo sprendimų paramos metodais (Martišius 2000), pavyzdžiui, su optimizavimo metodais, tai šį bloką

galima praleisti ir duomenis analizuoti tik naudojantis „MS Excel“ aplinka. Taip pat galima ignoruoti „MS Access“ bloką, jei studentas negirdėjo nei apie ODBC, nei apie šią DBVS. Kiekvieno žaidimo atveju galutinę verslo procesų imitatoriaus struktūrą parenka dėstytojas, prieš tai nustatęs klausytojų pasirengimo lygį.

Aprašytiems poreikiams realizuoti buvo sudaryta įmonės ekonominių procesų imitacinio modeliavimo funkcinė schema (2.11 pav.).

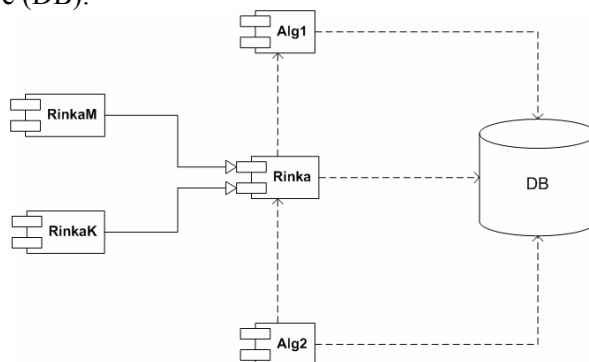
Sudarant funkcinę schemą yra svarbus blokų išdėstymo eiliškumas (tai matosi iš ankstesniuose skyriuose aprašytų algoritmų analizės).



2.11 pav. Įmonės ekonominių procesų imitacinio modeliavimo funkcinė schema

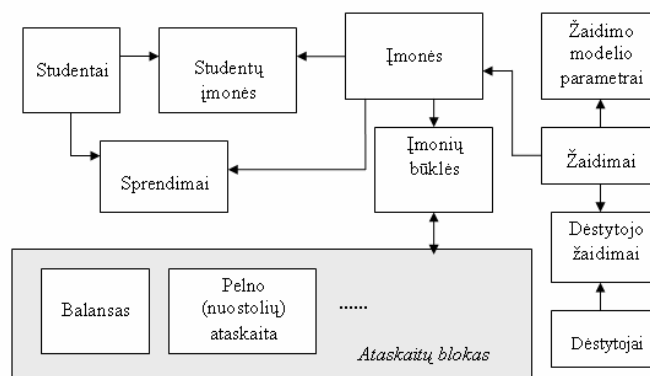
Patartina, kad ta pati programinė įranga būtų naudojama dirbant ir individualiai (atliekant laboratorinius darbus, modeliuojant įvairias situacijas monopolijos sąlygomis), ir komandomis. Tai galima realizuoti, naudojant architektūrą, kurios schematinė komponentų diagrama pavaizduota 2.12 paveiksle. Tam išskiriami programiniai komponentai *RinkaM* (rinkos modelis monopolijos sąlygomis) ir *RinkaK* (rinkos modelis konkurencijos sąlygomis), turintys tą pačią sąsają. Skaičiavimai, kurių rezultatai reikalingi rinkos modelio

darbui, išskirti į komponentą *Alg1*, o skaičiavimai, naudojantys rinkos modelio darbo rezultatus – į komponentą *Alg2*. Visi duomenys kaupiami vieningoje duomenų bazėje (DB).



2.12 pav. *Ekonominių procesų modeliavimo komponentų diagrama*

Kadangi versle atsiskaitomas laikotarpis yra ūkinės veiklos finansiniai metai, tai rekomenduojama žaidimą kartoti apie penkerius imituojamus metus. Verslo procesų imitavimo sėkmė priklauso nuo duomenų bazės struktūros, kurios bendra reliacinių ryšių schema pateikiama 2.13 paveiksle.



2.13 pav. *Ekonominių procesų imitavimo duomenų bazės principinė reliacinių ryšių schema*

Reliacinių ryšių schema sudaryta taip, kad žaidimas galėtų būti žaidžiamas daugelyje mokymo organizacijų, žaidimą galėtų organizuoti daugelis dėstytojų, o viso to rezultate būtų kaupiama vieninga žaidimų duomenų bazė. Įmonių būklių lentelė sudaro sąlygas žaidimui būti žaidžiamu individualiai ir kolektyviai. Visi žaidėjų veiksmai yra fiksuojami, todėl yra visos sąlygos dėstytojų ir studentų savianalizei.

Kaip buvo parodyta 2.2 paveiksle žaidime numatyta 3 tipų valdomi

kintamieji. Studento valdomi kintamieji yra laikomi lentelėje *Sprendimai* (29 kintamieji), o dėstytojo valdomi kintamieji yra išskirti į bendruosius (10 kintamųjų) ir metinius (40 kintamųjų).

2.2. Verslo žaidimo komponentai daugiadisciplininiam mokymui

2.2.1. Valdymo sprendimai naudojant verslo žaidimo duomenų bazę

Integracijos ir globalizacijos procesai didina įmonių poreikį būti konkurencingesnėmis. Dirbant šiuolaikinėje organizacijoje nepakanka išmanyti siauras savo darbo operacijas, nes visos organizacijos efektyvumas bus didesnis, jei kiekvienas jos narys suvoks visuminius verslo procesus ir juos įvertins priimdamas lokaliai darbo vietos vadybinius sprendimus. Tokiu būdu kiekvienoje darbo vietoje priimti racionalesni sprendimai duos sinerginį efektą visai organizacijai. Visuminių ekonominių procesų supratimui palengvinti pravartūs verslo imitaciniai modeliai. Šio darbo tikslas – sukurti tokią internetinę priemonę, kuri imituotų verslo procesus ir padėtų studentui suprasti tų procesų tarpusavio priklausomybes. Nagrinėjamas internetinis ekonominių procesų imitavimo žaidimas, lyginama su anksčiau sukurta ir ilgą laiką eksploatuota stacionaria šio žaidimo versija.

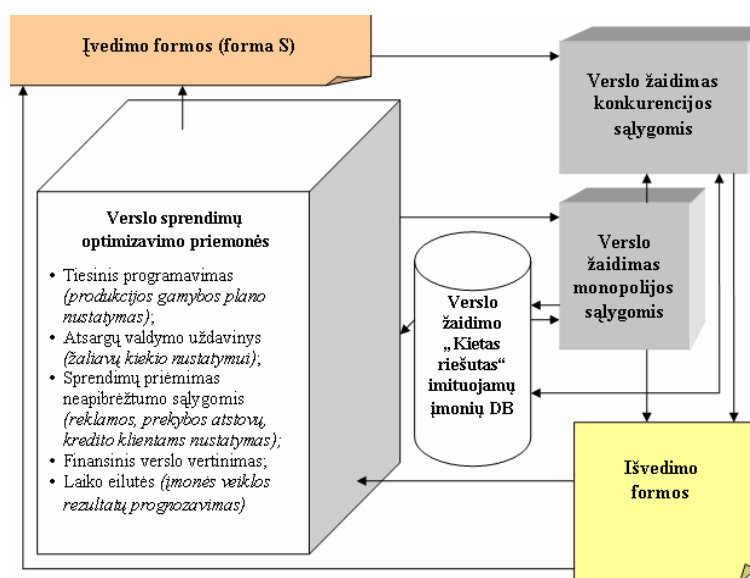
Skyriuje pateikiamas sisteminis ir kompleksinis požiūris į verslo procesus, vykstančius gamybos įmonėje. Visi procesai fiksuojami įmonės informacinėje sistemoje. Daugiau nei dešimties metų patirtis mokymo procese taikant kompiuterinio verslo žaidimo pirmąją versiją padėjo apibendrinti rezultatus, išryškinti naujus poreikius kuriant verslo procesų imitavimo programos antrąją versiją.

Iškeltas tikslas – išsiaiškinti galimus verslo procesų imitavimo būdus ir siekti sukurti tokią ekonominių procesų imitavimo kompiuterinę priemonę, kuri skatintų studijuojančiųjų norą kuo geriau suvokti ekonominių procesų priklausomybę, kartu siekti, kad mokymasis skatintų motyvaciją ir džiaugsmą, padėtų atitrūkti nuo rutininės kasdienybės ir įkvėptų mokytis.

Nagrinėjant literatūrą randama nemažai šaltinių, kuriuose aptariami verslo vieno ar kito proceso modeliai (Klabbers 1999, 2006; Matsuda 2005; Leigh et al. 2003, 2005; Jager et al. 2004). Tyrimui naudotas J. Klabberso žaidimų morfologinės analizės metodas (Klabbers 2006). Dauguma jų pagrindu sukurtų programinių produktų yra vienkartinio naudojimo (nekaupia duomenų archyvo), neturi bendros duomenų bazės ir nenumatytas lokalus darbas studentui su duomenų baze, kuri buvo sukaupta imituojant įmonės ūkinę veiklą kelių finansinių ciklų metu.

Darbe pasiūlyta verslo žaidimo atviro tipo duomenų bazės struktūra, kuri leidžia geriau ir greičiau suvokti įmonėje vykstančius procesus. Manoma, kad sukurtoji priemonė pagerins studentų ugdymo rezultatus. Studentui sudaromos sąlygos prisijungti prie nutolusios verslo žaidimo duomenų bazės ir išmokti pateikti racionalias interaktyvias užklaudas. Įmonės veiklą siūloma analizuoti pagal CENENV4003 standartą (Lopata, 2005) naudojamą principinę veiklos modeliavimo schemą (6 priedas). Tai vienas iš pagrindinių verslo žaidimo „Kietas riešutas“ privalumų lyginant su kitais verslo žaidimais.

Verslo sprendimai gali būti priimami intuityviai, klaidų ir bandymų keliu, tačiau siekiant sukaupti didesnę kapitalą ir rezervus, norint išlaikyti kuo geresnes santykinę finansinių rodiklių reikšmes, siūloma individualiai kiekvienam komandos nariui naudoti verslo žaidimą „Kietas riešutas“ monopolijos sąlygomis, o vėliau – bandyti taikyti optimizavimo metodus (2.14 pav.). Jei verslo žaidimu siekiama pateikti tik panoraminį supratimą apie verslą, tai optimizavimo metodų taikymas būtų per sudėtingas žaidėjams, bet modulyje verslo sprendimų paramos sistemos tikslinga pakartoti „Kieto riešuto“ lošimą pareikalaujant surasti pasirinkto kintamojo, įrašomo į sprendimo lapą, optimalų sprendinį. Uždaviniui spręsti studentai gali naudoti įvairias programines priemones. Jų pasirinkimas priklauso nuo verslo žaidimo organizavimo ir integravimo į studijų procesą lygio. Toks organizacinis pasirinkimas dar labiau priartina imituojamą situaciją prie realios tikrovės, nes vadovas vadybinius sprendimus privalo priimti pats pasitardamas su savo komanda.



2.14 pav. Ekonominių procesų modeliavimo racionalių sprendimų parinkimo schema

Mokydami pagal 2.13 pav. pateiktą schemą studentai geriau įsisavina ne tik verslo pagrindus, bet ir verslo paramos metodus, pavyzdžiui, šiuos:

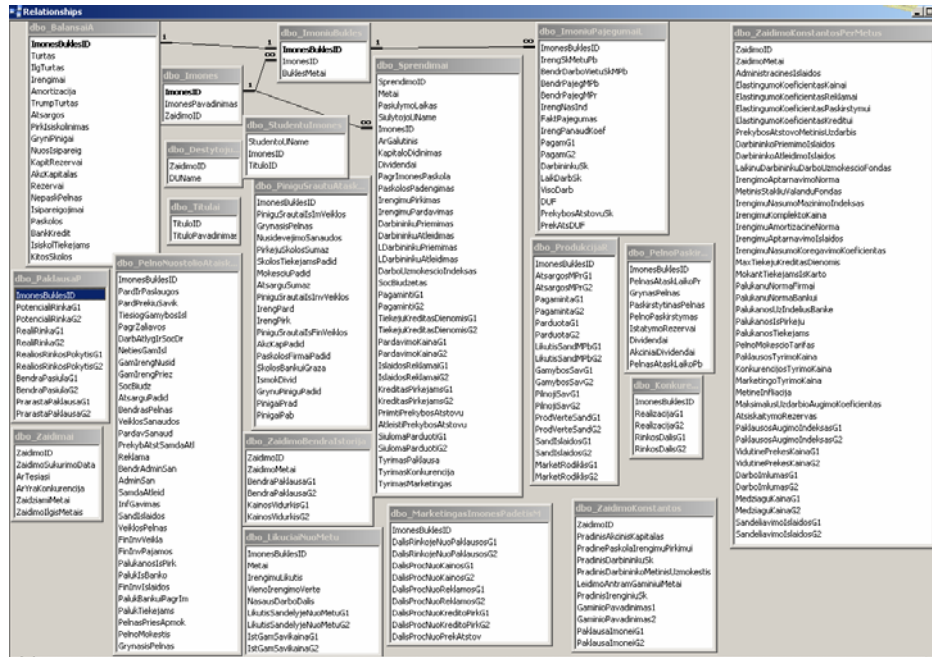
- Gamybos planavimo (*simplex* metodo taikymui privalo iš duomenų bazės, naudodamiesi ODBC, paimti duomenis, eksportuoti juo į „MS Excel“ ir taikydami *Solver* gauti rezultata);
- Finansinių rodiklių skaičiavimo („MS Access“ priemonėmis teks sudaryti užklausų kompleksą bent pagrindinių rodiklių skaičiavimui: sunkiau suprantamas santykinų rodiklių skaičiavimas, kai $k_i = f(A_{t-1}, A_t)$, čia A_{t-1} finansinis rodiklis buvusiu laikotarpiu, o A_t – esamu laikotarpiu);
- Spręsti atsargų valdymo uždavinį;
- Naudojant MS Excel2008 duomenų gavybos (*Data mining*) priedo galimybes rekomenduotina studentams pasiūlyti spręsti prognozavimo ir kitus statistinės analizės uždavinius;

Realios įmonės veiklos vaizdai susidaryti rekomenduotina naudoti modeliavimo paketus, būtent, „PowerSim“ (dabar *Studio 7*), „AnyLogic“, „Simul8“, *QSB*, *EPIMAP*.

Naudojant verslo žaidimą studentai gali įgyti darbo su informacinėmis sistemomis įgūdžių. Tam žaidėjams reikia prisijungti prie MS SQL serveryje esančios žaidimo duomenų bazės per ODBC. Tada, išsianalizavus duomenų bazės struktūrą, galima pateikti užklausas. Studentams taip pat galima sudaryti sąlygas konstruoti savo DB fragmentą verslo žaidimo aplinkoje (priklausomai nuo imituojamos pareigybės). Tam reikia numatyti vietą saugoti kiekvieno žaidėjo pasirinktą DB struktūrą.

Paminėtiems darbams aprašyti reikėtų skirti atskirą modulį, sinchronizuotą su studijų procesu. 2.15 paveiksle pateiktos žaidimo duomenų bazės lentelės, kurias studentai savarankiškai turėtų sujungti reliaciniais ryšiais, o po to skaičiuoti įvairias informatyvias užklausas, kurių pavyzdžiai pateikti 2.16–2.18 paveiksluose.

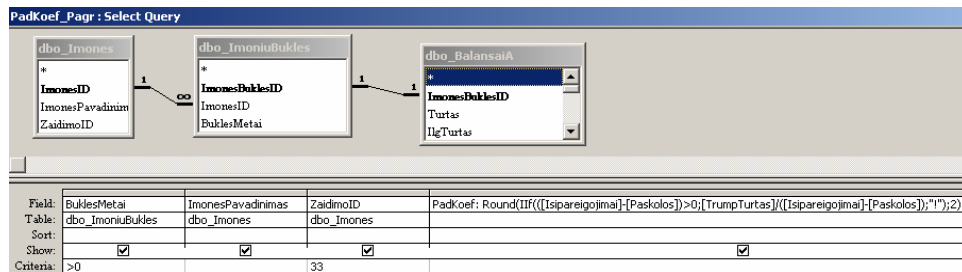
Iš 2.22 paveikslu matyti, kad kiekvienas dėstytojas gali organizuoti kelis žaidimus (skaičius neribojamas), o kiekvienas žaidimas turi po kelis būklės metus. Kituose žinomuose žaidimuose toks duomenų kaupimas ir jų panaudojimas mokymo tikslams nenumatytas. Kiekvienais būklės metais įmonei suformuojami ir užfiksuojami duomenys ir suskaičiuojamos finansinės formos, kurios saugomos verslo žaidimo duomenų bazėje.



2.15 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ naudojamos lentelės

ImonesPavadinimas	SumOfSocBiudzetas1	1	2	3	4
Banga	7500	1000	2500	2000	2000
MSD	15000	4000	3000	3000	5000
Rietavas	14000	4000	3000	3000	4000
Ruduo	5000	2000	1000	1000	1000
Sauslankis	2000	1000	1000	0	0
Serkšna	15000	1000	2000	5000	7000
Vygutis	26000	4000	2000	10000	10000

2.16 pav. Įmonių suteikto socialinio biudžeto pasiskirstymas pagal finansinius metus



2.17 pav. Padengimo koeficiento skaičiavimo užklausoje projektavimo langas

Studentai turi gebėti ne tik konstruoti užklausas, bet suprasti duomenų bazės struktūrą ir SQL užrašytas užklausas, pavyzdžiui:

```
SELECT dbo_Imoniubukles.BuklesMetai,
dbo_Imones.ImonesPavadinimas, dbo_Imones.ZaidimoID,
Round(IIf(([Isipareigojimai]-
[Paskolos])>0,[TrumpTurtas]/([Isipareigojimai]-
[Paskolos]),"!"),2) AS PadKoeff
```

```
FROM (dbo_Imones INNER JOIN dbo_Imoniubukles ON
dbo_Imones.ImonesID = dbo_Imoniubukles.ImonesID) INNER JOIN
dbo_BalansaiA ON dbo_Imoniubukles.ImonesBuklesID =
dbo_BalansaiA.ImonesBuklesID
```

```
WHERE (((dbo_Imoniubukles.BuklesMetai)>0) AND
((dbo_Imones.ZaidimoID)=33));
```

BuklesMetai	ImonesPavadinimas	ZaidimoID	PadKoeff
1	Ruduo	33	2,73
2	Ruduo	33	3,6
3	Ruduo	33	2,54
4	Ruduo	33	1,55
5	Ruduo	33	3,96
1	Vygutis	33	0,92
2	Vygutis	33	0,89
3	Vygutis	33	0,8
4	Vygutis	33	0,94
5	Vygutis	33	1,24
1	Sauslankis	33	2,11
2	Sauslankis	33	1,33
3	Sauslankis	33	1,2
4	Sauslankis	33	0,97
5	Sauslankis	33	0,71
1	MSD	33	2,78
2	MSD	33	3,66
3	MSD	33	4,06
4	MSD	33	6,33

2.18 pav. Verslo žaidime dalyvavusių įmonių kiekvienų finansinių metų padengimo koeficientų reikšmės

Gautus rezultatus studijuojantieji turėtų pateikti ir grafiniu pavidalu.

Akcinių nuosavybės pelningumo skaičiavimui rekomenduojamų užklausų pavyzdys, pateiktas 4 priede. Apskritai finansinių rodiklių svarba priimant vadybinius sprendimus yra didelė (Simanauskas 2002), todėl kiekvienam įmonės vadovui reikia mokėti apskaičiuoti ne tik paprastus, bet ir sudėtingiau skaičiuojamus rodiklius (Simanauskas 2002). Tokių rodiklių skaičiavimo pavyzdys pateiktas 4 priede.

2.2.2. Vadybinio konteksto užklausų edukacinis klasifikavimas

Studentai geba taikyti IKT ECDL pagrindinių modulių lygmenyje (Bilevičienė et al. 2006), tačiau KTU Socialinių mokslų fakultete atliktų tyrimų

rezultatai parodė studentų praktinių gebėjimų stoką kūrybiškai naudotis duomenų bazėmis. Todėl buvo nutarta ieškoti būdų, kaip aiškiai ir suprantamai vartotojui perteikti DB projektavimo ir vartojimo elementus. Geriausių rezultatų davė būdas, kai buvo pradėta aiškinti DBVS galimybes iš naudotojų pozicijos.

Viena iš pagrindinių IS funkcijų – padėti naudotojui priimti sprendimus. Prieš priimant sprendimus, būtina juos pagrįsti. Sprendimų priėmimo pagrindimui reikia atlikti sukaupytų duomenų analizę. Viena iš analizavimo priemonių – užklausa. Klausimus formuluoti privalo tas asmuo ar asmenų grupė, kuriems reikia priimti vienokius ar kitokius sprendimus (Brazaitis et al. 1998). Palieikant šią funkciją atlikti tik informatikos specialistams, sunku tikėtis gero rezultato (Healy 2007; Warren et al. 2002; Finkelstein 2006). Būtina siekti paklausti taip, kad naudotojui būtų patogu naudotis užklausa rezultatu ir jos projektavimui ir vykdymui reikėtų sugaišti kiek galima mažiau laiko. Be to, užklausa realizacija turėtų būti nesudėtinga, suprantama. Priešingu atveju būna sunku atlikti bet kuriuos pakeitimus, nes realiame gyvenime problemine programine įranga tenka nuolat kūrybiškai adaptuoti prie besikeičiančių sąlygų.

Edukaciniu aspektu naudotojui projektuojant užklausa tikslinga jas nagrinėti 3 aspektais:

- iš naudotojų poreikių tenkinimo pozicijų;
- palaikant DB patikimumą;
- vertinant DBVS galimybes.

Ekspluatuojant IS dažnai susidaro situacija, kai naudotojas sumano gauti užklausa, kurią suprojektuoti „MS Access“ priemonėmis nelengva arba neįmanoma. Todėl jau parenkant DB struktūrą siūloma studentams galvoti apie užklausa pobūdį ir jų naudojimo dažnumą. Rekomenduojama iliustruoti praktikoje pasitaikančius pavyzdžius.

Analogiškų pavyzdžių realiame gyvenime galima rasti labai daug. Tai dar kartą patvirtina būtinybę probleminės srities atstovui aktyviai dalyvauti IS kūrime.

Ekspluatuojant sistemą gali pasitaikyti įvairių nenumatytų situacijų, kurių metu nukenčia DB kokybė: dalis duomenų neįvedama nustatytu laiku, arba dėl laiku nepakeistų loginės kontrolės sąlygų į DB pakliuvo neteisingos laukų reikšmės. Tokiu atveju tikslinga sukurti DB kontrolines užklausa, kurių turinį turėtų numatyti probleminės srities žinovas. Pagal klausimų pobūdį galima klasifikuoti užklausa pagal klausiamąjį žodį:

- Kas...?
- Kiek...?
- Koks pasiskirstymas...?
- Kiek kokių ?

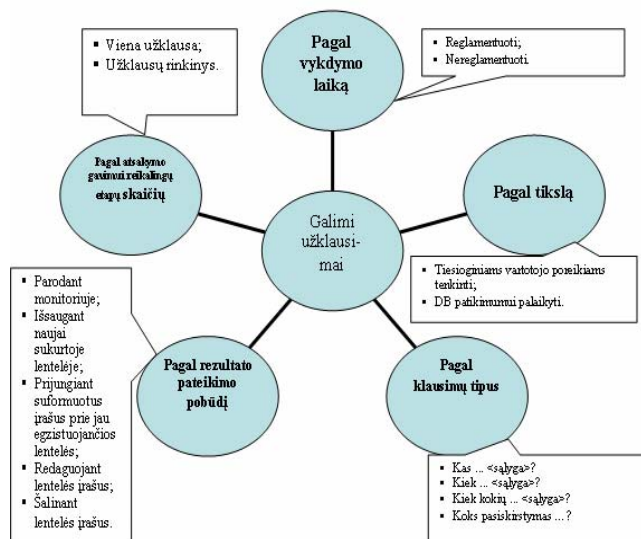
Visi išvardinti tipai dar gali turėti papildomą sąlygą ar sąlygų rinkinį.

Užklausa išskirtinumą apibrėžia jų rezultato pateikimo forma:

- parodant monitoriuje;

- išsaugant naujai sukurtoje lentelėje;
- prijungiant suformuotus įrašus prie jau egzistuojančios lentelės;
- redaguojant lentelės įrašus;
- šalinant lentelės įrašus.

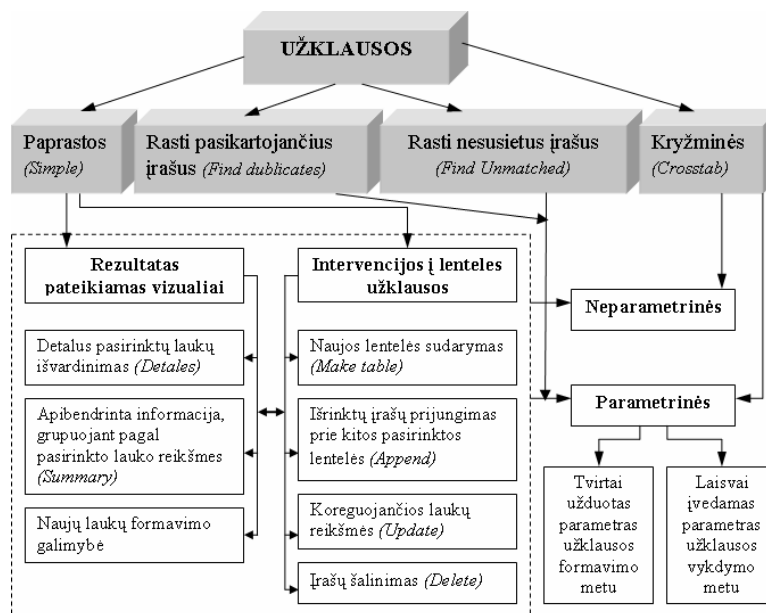
Visos užklausos gali būti reglamentuotos (vykdomos pagal iš anksto sudarytą grafiką) arba nereglamentuotos (vykdomos atsitiktiniais laiko momentais, atsiradus iš anksto sunkiai planuojamam poreikiui). Užklausų klasifikavimas vartotojų požiūriu pateiktas 2.18 paveiksle.



2.19 pav. Užklausų klasifikavimo vadybiniu aspektu schema

Patirtis dirbant su netechniškųjų mokslų fakultetų studentais rodo, kad toks aiškinimas palengvina jų supratimą apie užklausų konstravimą ir gebėjimą jas taikyti praktikoje. Prie laukiamų rezultatų prisideda verslo žaidimo DB finansinių rezultatų analizė, kuri reikalinga, kad būtų užimta aukštesnė vieta. Tokia motyvacija padeda įsisavinti reikalingus (anksčiau sunkiai suprantamus) dalykus.

Daugelis literatūros šaltinių nurodo, kad supažindinant naudotoją su „MS Access“ priemonėmis dažniausiai pateikiamos DBVS užklausų projektavimo galimybės žiūrint iš DBVS pozicijų (2.18 pav.), nenagrinėjama naudotojui iškilusių problemų. Todėl dažnai naudotojas mechaniškai išmoksta vienos ar kitos užduoties realizavimo kelią, bet nesuvokia, kaip tai taikyti realiais atvejais, t. y. nemokomas mąstyti sistemiškai. Kaip reikėtų padėti naudotojui sutelkti dėmesį į užklausų projektavimą, atsižvelgti į klausimų tipą ir vaizdavimo būdą, rodoma 2.18 ir 2.19 paveiksluose.



2.20 pav. Užklauskų klasifikavimo schema

Nors J. Healy (Healy 2007) supratimu visi naudotojai turėtų mokėti rašyti užklauskas naudodamiesi SQL, tačiau pradžioje pakaktų suprasti esmę.

Užklauskos, kurios atsako į klausimus *kas, kiek* dažnai vadinamos paprastomis, o užklauskos, kurios atsako į klausimus *koks pasiskirstymas ir kiek... kokių*, vadinamos kryžminėmis. „MS Excel“ naudotojui pateikia priemonę sukinių skaičiavimui, „MS Access“ taip pat turi tokią priemonę. Naudotojas pats turi nuspręsti, kuria priemone tikslingiau naudotis priimant sprendimus.

Informacinės sistemos tampa vis labiau integruotos. Integracijos laipsnis lengviau įgyvendinamas, jei sistema realizuota interneto aplinkoje. Tik šiuo atveju paaštrėja sistemos saugumo problema.

Studentai, prisijungdami prie verslo žaidimo duomenų bazės per ODBC, turi galimybę susipažinti su šiuolaikinėmis technologijomis.

Atskirai galima paaikškinti vadovo darbo vietos specifiką (*Executive Information System*), kai svarbu teikti informaciją priimant sprendimą. Tam siekiant edukacinių tikslų reikia išaiškinti naujų informacinių technologijų naudingumą (Dzemydienė 2006a) ir skatinimą naudotis:

- duomenų sandėliais (*Data Warehouses*) ir duomenų centrais (*Data Marts*);
- daugiamatėmis duomenų analizės technologijomis (duomenų apdorojimo realiu laiku sistemos, veikiančios daugiamačio duomenų modelio pagrindu (kubas) – OLAP (*Online Analytical Processing*), MOLAP, HOLAP);
- duomenų gavybos sistemomis (*Data Mining System*).

Būsimiems vadybininkams pravartu susipažinti su sprendimų paramos sistemos pagrindinėmis dalimis:

- duomenų valdymu (Data Management);
- naudotojo sąsaja (dialogu tarp sistemos ir naudotojo) (*User Interface*);
- modelių valdymu (*Model Management*), kai atliekama kiekybinė situacijų analizė;
- žinių valdymu (*Knowledge Management*), kai teikiamos žinios apie specifinę problemą.

Rekomenduojama, kad rengdami ataskaitas studentai naudotų šiuolaikines priemones (arba bent būtų su jomis susipažinę), nors konkrečiame modulyje jų dėstymas nėra numatytas (kompleksinis verslo žaidimo naudojimas leidžia tai daryti). Toks problemos sprendimas turėtų padėti būsimiems įmonių vadovams spręsti verslo ir IT darnos klausimus, kas itin aktualu šiuolaikinėse verslo įmonėse (Paškevičiūtė et al. 2007; Čaplinskas 1996; Kiauleikis et al. 2006; Mockus 2003; Wolfe et al. 1998).

2.3. Verslo žaidimo realizacija interneto aplinkoje

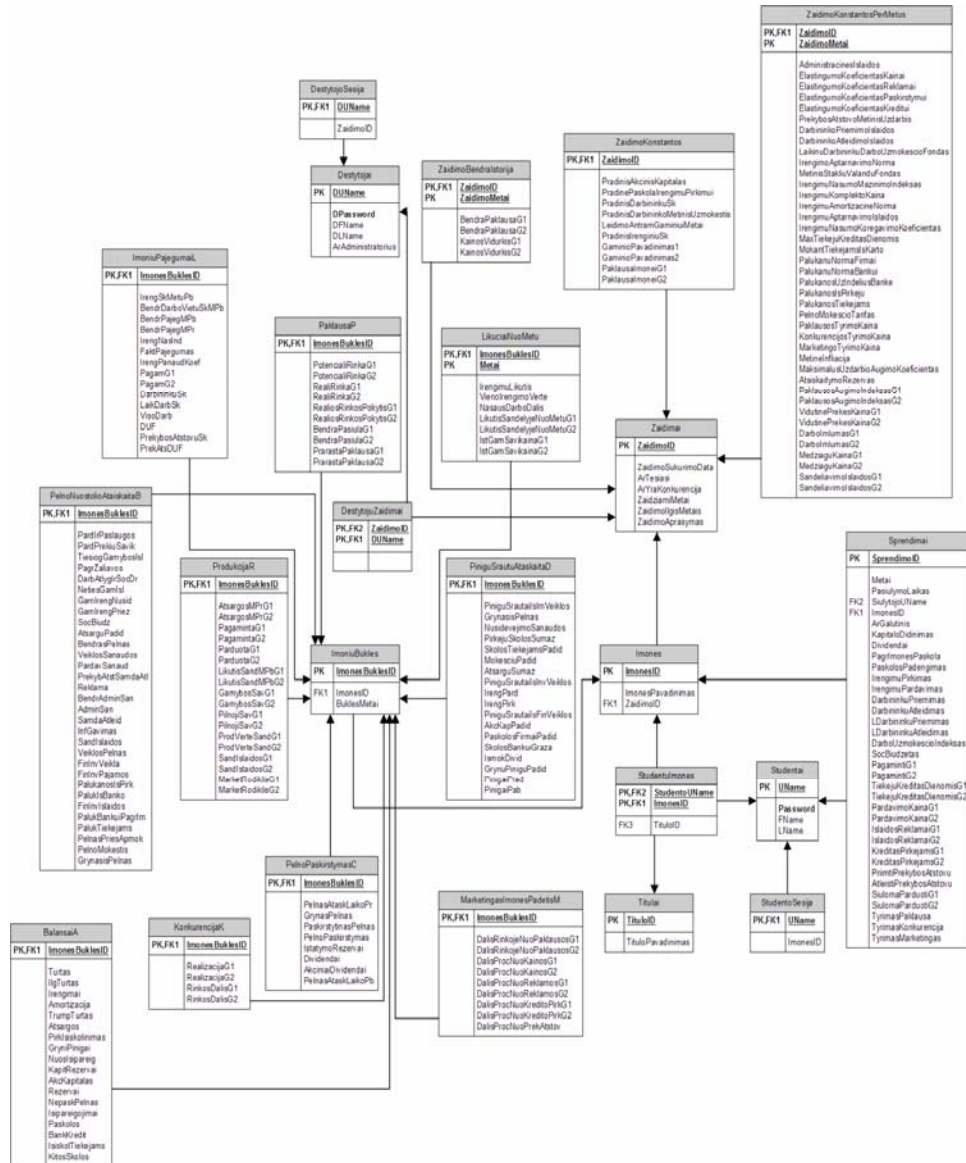
Pagal aprašytą įmonės veiklos modelį buvo sukurtas kompiuterinis verslo žaidimas „Kietas riešutas“. Anksčiau aprašytas verslo žaidimo algoritmas buvo realizuotas stacionarioje ir internetinėje aplinkoje. Verslo žaidimo duomenų bazės ER diagrama pateikta 2.21 paveiksle.

Bendros schemos atitikmenys ER diagramoje parodo detalią saugomų DB laukų struktūrą.

Pagrindinis internetinės versijos verslo žaidimo DB struktūros skirtumas nuo stacionarios versijos tas, kad visiems žaidimams: ir veikiantiems monopolijos sąlygomis, ir konkurencijos, naudojama bendra duomenų bazė.

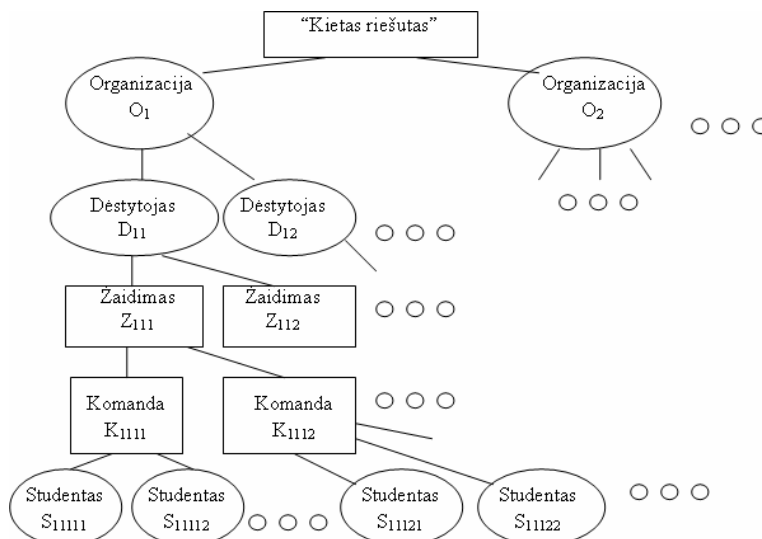
Dėl to studentai nesunkiai gali pasiekti nutolusius duomenis (per ODBC) ir juos naudoti išsamiai finansinei analizei, pavyzdžiui, santykiniams finansiniams rodikliams skaičiuoti, jiems palyginti su kitomis įmonėmis ar savos įmonės rodiklių laikiniams pokyčiams stebėti. Toks sprendimas pareikalavo suprojektuoti duomenų apsaugos sistemą, kuri tenkintų duomenų konfidencialumą. Prisijungęs žaidėjas mato tik jam priklausančios įmonės duomenis, o administratorius turi galimybę nagrinėti, analizuoti, apibendrinti ir net taisyti visus įrašus. Darbui tuo pačiu metu neribojamas nei dėstytojų, nei žaidėjų, nei imituojamų įmonių skaičius. Dėstytojas prieina tik prie savo studentų sukurtų įmonių duomenų.

Remiantis aprašyta schema, sukurta programinė priemonė padeda studentui ne tik suvokti sudėtingus ekonominius procesus, bet ir suprasti ryšį tarp jų – tai būtina, kad įmonė ir toliau būtų konkurencinga.



2.21 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ ER diagrama

Projektuojant verslo žaidimą buvo siekiama universalios ir paprastos naudotojo aplinkos. Tam buvo priimta vieninga naudotojų registravimo tvarka, kurios schema pateikta 2.22 paveiksle.



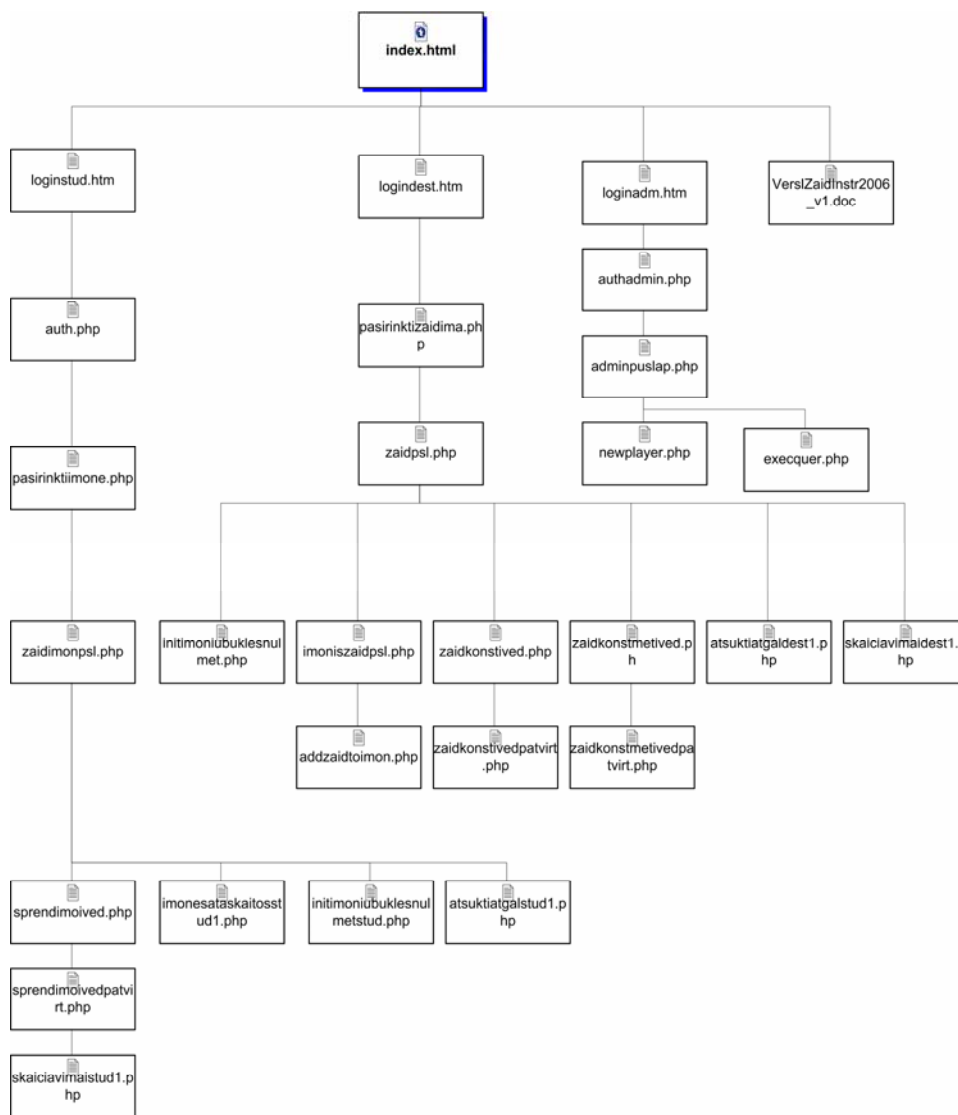
2.22 pav. Nuotoliniu būdu teikiamo verslo žaidimo vartotojų registravimo struktūra

Priimta vieninga registravimo sistema leidžia visus studentų veiksmus (priimtus sprendimus) ir suskaičiuotus finansinius rezultatus kaupti duomenų bazėje. Tai suteikia galimybę dėstytojui lengvai gauti edukacinį grįžtamąjį ryšį, t. y. galima vertinti ne tik studentų darbą, bet ir dėstytojo.

Verslo žaidime naudojamų bendrųjų konstantų reikšmių pavyzdys pateiktas 1 priede. Konstantų reikšmės suderintos su įmonės realiai gaminančios šildymo katilus darbuotojais. Tai žaidimą priartina prie realių sąlygų.

Ekonominių procesų modeliavimo priemonė „Kietas riešutas“ sukurta PHP programavimo kalba, duomenų bazė saugoma MS SQL serveryje. Prieiga prie išteklių: <http://info.smf.ktu.lt/eikwin2006> (<http://info.smf.ktu.lt/eikwin2006/en> – anglų k.). Kadangi ši priemonė atitinka žaidimui keliamus reikalavimus (žaidėjai lenktyniauja tarpusavyje, kuris surinks daugiau kapitalo ir rezervų), tai šį produktą tinka vadinti verslo žaidimu (VŽ).

Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ interneto svetainės struktūros atvaizdis pateiktas 2.23 paveiksle, o 2.5 lentelėje – kiekvieno atvaizdžio elemento paaiškinimas.



2.23 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ interneto svetainės struktūra

Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ pagrindinio lango vaizdas pateiktas 2.23 paveiksle.



2.24 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ prisijungimo pagrindinis langas

Dalis kitų programos darbo langų, naudotojo ir vadovo instrukcijos pateikiami atitinkamuose prieduose.

2.22 paveiksle matyti kiekvieno naudotojo tipo (studento, dėstytojo ir administratoriaus) galimi veiksmai.

2.5 lentelė. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ svetainės struktūra

Eil. Nr.	Vartotojo grupė	Pavadinimas	Funkcija
1	Visi	index.html	Žaidimo pagrindinis langas
2	Studentas	loginstud.htm	Studento prisijungimo forma
3	Dėstytojas	logindest.htm	Dėstytojo prisijungimo forma
4	Administratorius	loginadm.htm	Administratoriaus prisijungimo forma
5	Visi	VerslZaidIntr2006_v1.doc	Vartotojų instrukcija
6	Studentas	auth.php	Studento prisijungimas
7	Studentas	pasirinktiimone.php	Įmonės pasirinkimas
8	Studentas	zaidimonpsl.php	Įmonės puslapis žaidėjui
9	Studentas	sprendimoived.php	Sprendimo įvedimo forma
10	Studentas	imonesataskaitosstud1.php	Įmonės ataskaitos
11	Studentas	initmonesbuklesnumetstud.php	Inicializavimas studentui
12	Studentas	atsuktiatgalstud1.php	Atsukimas metais atgal studentui
13	Studentas	sprendimovedpatvirt.php	Sprendimo įvedimo patvirtinimas
14	Studentas	skaiciavimaistud1.php	Skaičiavimai studentui
15	Dėstytojas	pasirinktizaidima.php	Žaidimo pasirinkimas dėstytojui

16	Dėstytojas	zaidpsl.php	Žaidimo puslapis dėstytojui
17	Dėstytojas	initimoniubuklesnulmet.php	Inicializacija dėstytojui
18	Dėstytojas	imoniszaidpsl.php	Įmonės puslapis dėstytojui
19	Dėstytojas	zaidkonstived.php	Bendrųjų žaidimo konstantų įvedimo forma
20	Dėstytojas	zaidkonstmetived.php	Metinių žaidimo konstantų įvedimo forma
21	Dėstytojas	atsukiatgaldest1.php	Atsukimas metais atgal dėstytojui
22	Dėstytojas	skaiciavimaidest1.php	Skaičiavimai dėstytojui
23	Dėstytojas	addzaidtoimon.php	Žaidėjo priėmimas į įmonę
24	Dėstytojas	zaidkonstivedpatv.php	Bendrųjų žaidimo konstantų įvedimas
25	Dėstytojas	zaidkonstmetpatv.php	Metinių žaidimo konstantų įvedimas
26	Administratorius	aaauthadmin.php	Administratoriaus prisijungimas
27	Administratorius	adminpuslap.php	Administratoriaus meniu
28	Administratorius	newplayer.php	Naujo žaidėjo sukūrimas
29	Administratorius	exequer.php	SQL užklausa vykdymas

Projektuojant ir renkantis suprojektuotą verslo žaidimą, kaip ir bet kurią kitą produktą, tikslinga jo charakteristikas palyginti su panašiais mikroekonomikos lygmens populiariais produktais. Iš 1.1.2 skyriuje pateiktų samprotavimų galima teigti, kad kompiuterinio verslo žaidimo vertinimui svarbios šios charakteristikos:

- studento valdomų kintamųjų skaičius (VEMP – 5; „Titan“ 3.0 – 6; „BizSim“ – 11; „Kietas riešutas“ – 29);
- sudėtingumo parinkimas (VEMP – nėra galimybių; „Titan“ 3.0 – griežtai nustatyti 3 lygiai; „BizSim“ – nėra galimybių; „Kietas riešutas“ – nustato (sukonstruoja) dėstytojas);
- etapų skaičius, scenarijų nustatymas (VEMP – parenkama laisvai, bet iš anksto; „Titan“ 3.0 – 3 iš anksto numatyti atvejai; „BizSim“ – 11; „Kietas riešutas“ – parenka dėstytojas ir bet kada gali keisti);
- gaminamų produktų skaičius (VEMP – 1; „Titan“ 3.0 – 1 iš 5 siūlomų; „BizSim“ – 1; „Kietas riešutas“ – 1 arba 2);
- komandų skaičius (VEMP – ≤8; „Titan“ 3.0 – neaišku; „BizSim“ – 15; „Kietas riešutas“ – neribota)
- savarankiško mokymosi galimybė (VEMP – nėra; „Titan“ 3.0 – yra numatyta galimybė žaisti konkurencijos sąlygomis, kur 2 konkurentai imituojami programiškai; „BizSim“ – nėra; „Kietas riešutas“ – yra);
- galimybė konstruoti kito tipo rinkas (VEMP – tai gali konstruoti administratorius; „Titan“ 3.0 – yra numatyta galimybė parinkti iš kelių

galimų „BizSim“ – nėra galimybės; „Kietas riešutas“ – yra numatyta, tai gali atlikti dėstytojas ir įrašų skaičius neribojamas, pavyzdžiai pateikti 2 ir 8 prieduose);

- galimybė kaupti visus kiekvieno žaidėjo priimtus sprendimus bei gautus rezultatus (visuose žaidimuose nenumatyta, išskyrus „Kietas riešutas“);
- galimybė administratoriui vykdyti bet kokią SQL laisvai užrašytą užklausą (visuose išvardintuose žaidimuose nenumatyta, išskyrus „Kietas riešutas“);
- duomenų prieinamumo lygis žaidėjui (visuose paminėtuose žaidimuose išduodamos tik anksčiau numatytos formos ir diagramos, o „Kietas riešutas“ – žaidimo DB laisvai prieinama su suteikiamu vartotojo vardu).

Lietuvoje ir visame pasaulyje paplitęs mokymui skirtas „Junior Achievement“ verslo žaidimas VEMP, dabartiniu metu vis populiarėja žaidimas „Titan 3.0“, JAV mokymo procesui dažnai naudojamas „BizSim“. Europos šalyse mokymui dažniausiai naudojami nacionaliniai produktai.

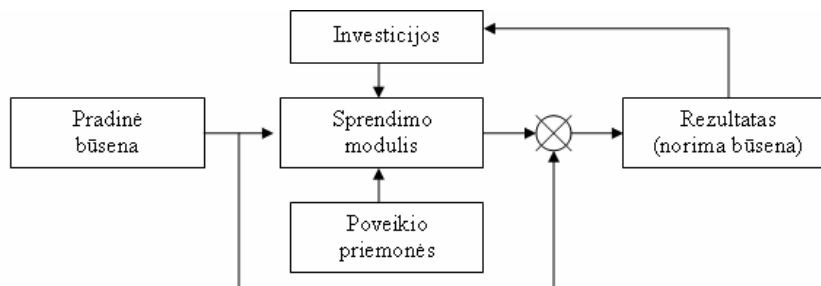
2.4. Verslo žaidimo aplinkos komponentų išplėtimas viešojo sektoriaus ekonominiams procesams modeliuoti (automobilių kelių atvejis)

Ekonominis pagrindimas turėtų rūpėti ne tik verslui, bet ir viešajam sektoriui. Nagrinėsime kelių tinklo problemas, susijusias su kelių tinklo plėtra, kelio dangos kokybės palaikymu ir gerinimu, o taip pat eismo saugumo įvertinimo problemas

Siekiant efektyviai panaudoti valstybės skiriamas lėšas automobilių kelių priežiūrai, naudojama kelių priežiūros valdymo sistema (KPVS). Ji leidžia organizuoti kelių priežiūros darbus taip, kad būtų minimizuojamos visuomenės išlaidos, kurias sudaro kelių prižiūrėtojų išlaidos (kelio priežiūros darbų ir medžiagų išlaidų suma) ir kelio naudotojų (išlaidos kurui, automobilių remontui, nuostoliai dėl avarijų ir kt.) išlaidos. Kelių priežiūros problema priskiriama prie strateginių valstybinių uždavinių, kadangi valstybinės reikšmės kelių tinklas, kurio priežiūrai naudojamos didelės biudžeto lėšos, sudaro apie 22000 km. Pagal svarbą keliai skirstomi į magistralinius (1900 km), krašto (5000 km) ir rajoninius (15000 km). Svarbesniems keliams skiriamas didesnis dėmesys.

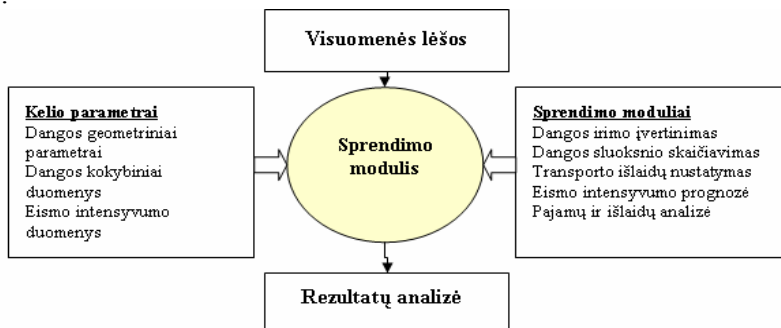
Nuo kelių kokybės priklauso kelio naudotojų nuostoliai, gaištamas laikas kelionėje ir avaringumas. Todėl svarbu, kad kelių priežiūrai būtų skiriama pakankamai lėšų (Morisugi et al. 2002), jos būtų ekonomiškai pagrįstos ir efektyviai panaudojamos. Svarbu tai, kad būtų galima valdyti situaciją. Tai yra reikia surasti tokias priemones, kurios galėtų keisti situaciją valdomame objekte

pagal valdančiojo poreikius. Valdymo sistemos funkcinė schema pateikta 2.25 paveiksle.



2.25 pav. Valdymo sistemos funkcinė schema

Situacija kelių tinkle galima pakeisti keičiant investicijų dydį. Tokiu atveju priklausomai nuo investuojamos sumos sprendimo blokas parenka atitinkamas poveikio priemones. Atlikus pradinės ir gautos situacijų palyginimą, nustatoma, ar gautas pokytis tenkina. Jei norima situacija netenkina, tai reikia keisti investuojamos sumos dydį. Veiksma kartojamas tol, kol bus pasiekta norima situacija. Tai reiškia, kad investicijų dydžiu galima valdyti situaciją ir sukurti valdymo sistemą. Funkcinė modeliavimo sistemos schema pateikta 2.26 paveiksle.



2.26 pav. Modeliavimo sistemos funkcinė schema

Priklausomai parinktų nuo sprendimo modelių, galima sukurti vienokių ar kitokių parametru valdymo sistemą

2.4.1. Kelių priežiūros žiemą valdymo modeliavimo sistema

Kelio priežiūros darbai susiję su kelio dangos priežiūra vasarą ir žiemą. Ypač svarbu gerai atlikti priežiūrą ir efektyviai panaudoti lėšas žiemos periodu

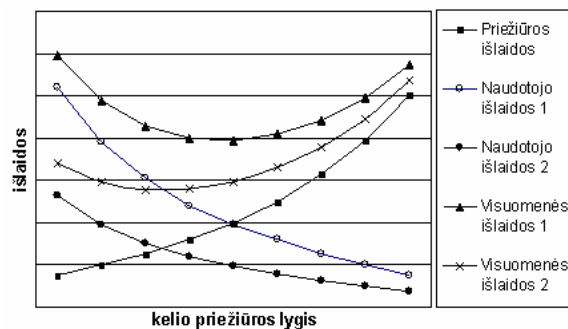
(Morisugi et al. 2002). Lietuvoje šis periodas trunka 5 mėn. Priežiūros darbai žiemą, susiję su sniego ir ledo valymu nuo kelio dangos paviršiaus.

Kelių priežiūros žiemos metu valdymo sistemos esmę sudaro tai, kad remiantis kelio svarba ir vidutiniu metiniu automobilių eismo intensyvumu, nustatomi ekonomiškai pagrįsti priežiūros lygiai. Kiekvienam priežiūros lygiui nustatomi reikalavimai leistinam sniego dangos storiui ir laiko intervalui, per kurį turi būti pašalintas per didelis sniego kiekis.

Pateikiama kelių priežiūros valdymo sistema realizuoja kelių priežiūros strategiją minimizuojant visuomenės išlaidas. Kelio priežiūrėtojų išlaidos susideda iš kelio valymo nuo sniego ir ledo darbų kainos, kelio valymo mechanizmų įsigijimo ir priežiūros išlaidų bei naudojamų medžiagų kainos. Kelio valymo kaina priklauso nuo kelio priežiūros lygio, kuris tuo didesnis, kuo mažesnis maksimalus leidžiamas sniego ant kelio dangos storis ir trumpesnis sniego pertekliaus pašalinimo laikas. Jei skaitysime, kad kelio priežiūros darbai vykdomi optimaliai, tai kelio priežiūros kokybė tiesiogiai priklauso nuo kelio priežiūrėtojų išlaidų (2.27 pav.).

Kelio naudotojų išlaidos skaičiuojamos pasinaudojant kelių projektavimo ir priežiūros standartų modeliu HDM-IV (Kerali et al. 2000). Šios išlaidos tiesiogiai priklauso nuo kelio naudotojų skaičiaus, tai yra nuo automobilių eismo intensyvumo.

Kelio priežiūrėtojų, kelio naudotojų ir visuomenės išlaidų priklausomybė nuo kelio priežiūros lygio dviems kelio naudotojų išlaidų (eismo intensyvumo) atvejams pateikta 2.27 paveiksle

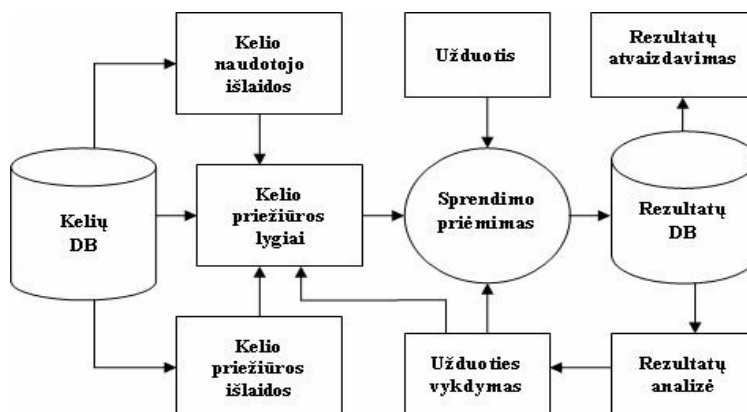


2.27 pav. Visuomenės išlaidų priklausomybė nuo kelių priežiūros lygio

Iš 2.27 paveiksle matome, kad sumažėjus kelio naudotojų išlaidoms du kartus, kas šiuo atveju įvyko dėl to, kad du kartus sumažėjo kelio naudotojų skaičius, visuomenės išlaidų minimumas gaunamas esant mažesniai kelio priežiūros lygiui. Tai parodo, kad ekonominiu požiūriu tiems keliams, kur eismo intensyvumas yra mažesnis, kelių priežiūrą tikslinga atlikti žemesniu lygiu.

Reikia pažymėti, kad nors sumažėjo bendros kelio naudotojų išlaidos, tačiau padidėjo kiekvieno atskirai kelio naudotojo išlaidos.

Žiemos kelių priežiūros valdymo sistemos modelio funkcinė schema pateikiama 2.28 paveiksle.



2.28 pav. Žiemos kelių priežiūros valdymo sistemos mokomojo modelio funkcinė schema

Sistemos duomenų bazėje kaupiami duomenys apie kelių tinklą. Siekiant priartinti modeliavimo rezultatus prie realių, duomenų bazė gali būti pildoma duomenimis iš valstybinės reikšmės kelių duomenų bazės. Kelio naudotojų išlaidų bloke suskaičiuojama kelio naudotojų išlaidos. Įvertinama jų priklausomybė nuo kelio lygumo (sniego sluoksnio storio). Kelio priežiūrėtojų išlaidų nustatymo bloke įvertinama išlaidos priklausomai nuo užsiduoto priežiūros lygio. Šiame bloke pasirenkama ir įvertinama kelio priežiūros technologija, naudojama įranga ir medžiagos.

Vienas iš svarbiausių yra kelio priežiūros lygio nustatymo blokas. Jame ne tik nustatomi optimalūs priežiūros lygiai, užduotam kelių tinklui arba jo daliai, bet tuo pačiu nustatomas reikiamos lėšos priežiūrai atlikti. Sprendimo bloke įvertinama valymo darbų vykdymo priemonės, naudojamos medžiagos ir atlikimo trukmė. Čia nustatomos išlaidos darbų atlikimui.

Rezultatų analizės bloke lyginami gauti rezultatai su planuotais, patikrinama ar pilnai atliktos užduotys. Jei gauti rezultatai netenkina, tai daromas poveikis į kelių priežiūros lygių nustatymo bloką ir skaičiavimai atliekami iš naujo.

Aprašyta modeliavimo sistema gali būti naudojama darbuotojų ir kelių specialybių studentų mokymui. Užduotis suformuoja darbų vadovas. Galima suformuoti daug užduočių variantų. Pagrindiniai būtų:

- susipažinimas su sistema ir jos funkcinį sudedamųjų dalių analizė ir įvertinimas;

- optimalių priežiūros lygių ir reikiamo finansavimo nustatymas visam kelių tinklui arba tik jo daliai;
- kelių priežiūros lygių nustatymas, kai skiriama pinigų suma mažesnė už reikalingą;
- geriausių sprendimų paieška modeliuojant ekstremalias situacijas.

Mokymas gali būti vykdomas individualiai arba grupėmis. Jei tą patį uždavinį lygiagrečiai sprendžia kelios grupės, tai reikia palyginti jų gautus rezultatus, nustatyti nugalėtoją. Tai atlieka vadovas, įvertindamas sprendimo originalumą ir gautus rezultatus. Svarbiausias vertinimas gali būti ekonominiai rodikliai, t. y. minimalios visuomenės išlaidos. Siekimas būti nugalėtoju šios programinės priemonės vartotojams sužadina norą nenuobodžiaujant atlikti užduotis.

2.4.2. Automobilių kelių dangų valdymo modeliavimas

Šio skyrelio tikslas – aprašyti sukurtą automobilių kelių dangų valdymo sistemos modelį (DVSM), skirtą kelių tinklo būsenai įvertinti ir ilgalaikiam planavimui pagal užduotus kokybinius kelių rodiklius vykdyti. Taip pat norima nustatyti, kaip kelių priežiūrai skirtas lėšas panaudoti optimaliau. Taigi sistema turi padėti spręsti šiuos uždavinius:

- įvertinti, kaip keisis kelių tinklo dangų kokybė, esant užduotam lėšų kiekiui jų priežiūrai;
- apskaičiuoti, koks reikalingas lėšų kiekis, kad būtų užtikrinta norima kelių dangos kokybė;
- nustatyti, kaip optimaliai panaudoti kelių priežiūrai skiriamas lėšas.

Paminėtina, kad nors dangų valdymo sistemos naudojamos atskiriems kelio ruožų darbams planuoti (Domatas et al. 1997), tačiau tai yra viena iš pirmųjų sistemų, galinti įvertinti viso kelių tinklo plėtros perspektyvas pagrindžiant juos ekonominiu įvertinimu. Kad būtų galima įvertinti kelių tinklo būseną, reikia žinoti pagrindinius dangų būklės duomenis. DVSM dangų kokybinių rodiklių kitimui bei ekonominiam darbų įvertinimui naudojama dangos irimo, transporto išlaidų skaičiavimo, pajamų – išlaidų analizės ir kiti moduliai (Patašius et al. 2001).

Pagrindinis dangos kokybės rodiklis yra dangos lygumas, kurio prognozavimui naudojamas dangų irimo modelis (Kerali et al. 2000):

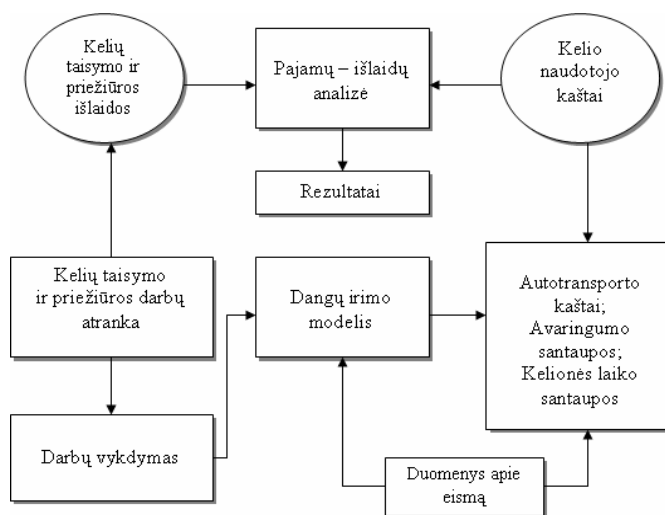
$$RI(t) = \left[RI_0 + 725 \cdot (1 + SNC)^{-4,99} \cdot NE(t) \right] \cdot e^{at}, \quad (2.14)$$

čia: $RI(t)$ – prognozuojamas kelio lygumas,
 RI_0 – atitinkamas bazinių metų lygumas,
 SNC – kelio stiprumo charakteristika,

t – laikas, po kurio ieškomas prognozuojamas dangos lygumas,
 a – aplinkos koeficientas, kuris priklauso nuo aplinkos temperatūros ir drėgmės.

$NE(t)$ – automobilių eismo intensyvumas per t metų.

Dangų valdymo sistemos modelio funkcinė schema pateikta 2.29 paveiksle.



2.29 pav. Dangų valdymo sistemos modelio funkcinė schema

Ekonominiam atsipirkimui nustatyti naudojama pajamų ir išlaidų analizė, lyginant kelio savininko ir kelio naudotojo išlaidas.

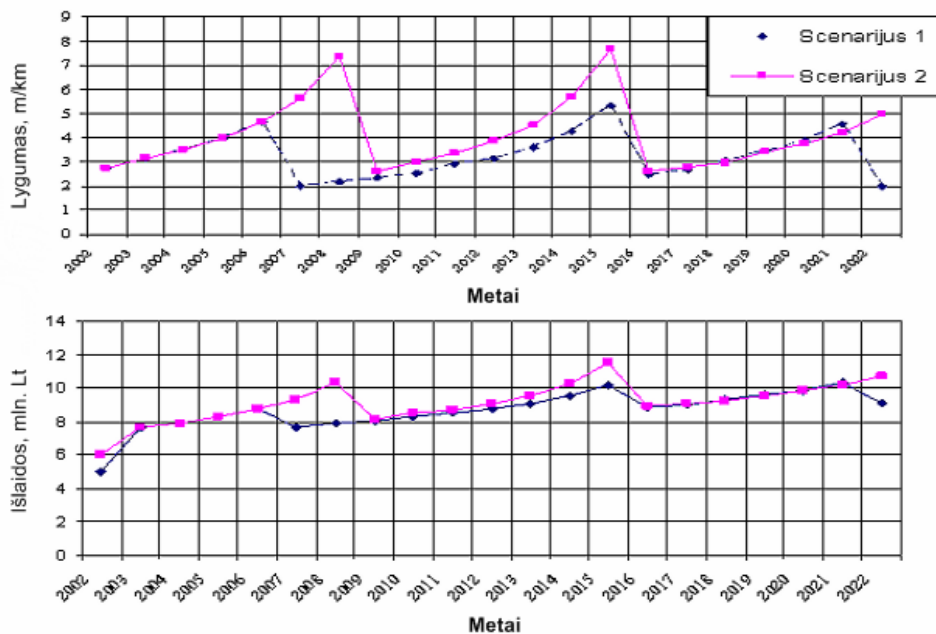
Pajamos gaunamos apskaičiuojant kelio naudotojų išlaidų sumažėjimą dėl kelio remonto. Pirma, sumažėja automobilių transporto einamosios išlaidos, nes automobiliai mažiau gadinami, sunaudoja mažiau kuro. Antra, patobulinus dangą, dėl padidėjusio automobilių greičio, keliautojai sutaupo laiko. Trečiajai grupei priklauso santaupos dėl avaringumo sumažėjimo po atlikto kelio taisymo. Visos šios santaupos skaičiuojamuoju laikotarpiu sudaro pajamų vertę.

Analizuojami keliai suskaidomi į atkarpas su vienodais (arba artimais) kelio parametrais. Dangos lygumas gali keistis blogėjimo kryptimi nuo 0 iki 11 m/km. Jei pradinis dangos lygumas RI , tai praėjus laikui t jis bus $RI(t)$ (randamas pagal 2.14). Pagal nustatytus reikalavimus jis neturi viršyti normatyvais užduodamo dydžio $RI(max)$. Vadinasi, dangos lygumui priartėjus prie šios reikšmės, dangą reikia taisyti. Žinoma, kad vidutinis remontas pagerina dangos lygumą 1–2 m/km, o kapitalinis – 3–5 m/km.

Kadangi kelio parametrai negali būti keičiami, todėl modeliuojant kintamieji dydžiai yra remonto laikas, laiko tarpas tarp dviejų remontų, remonto tipas, bei remontų skaičius per užduotą laikotarpį. Užduodamas kelio dangos lygumas, kuriam esant turi būti atliekamas remontas ir kelio dangos lygumas po remonto.

Atlikus remonto kainos skaičiavimą ir gavus ekonominę įvertinimą keliems skirtingiems scenarijams galima pasirinkti naudingiausią variantą.

Pateikiamas kelio dangos lygumo ir naudotojo išlaidų kitimo pavyzdys dviem kelio taisymo scenarijams 20 metų laikotarpiui 2.30 paveiksle.



2.30 pav. Kelio dangos lygumo ir naudotojo išlaidų kitimas dviem scenarijams

Atliekant darbus pagal antrą scenarijų naudotojo išlaidos yra didesnės, nes nuo 2007 iki 2016 metų kelio lygumas pastebimai blogesnis. Kelio taisymo išlaidos taip pat didesnės, nes didesne dalimi reikia pagerinti kelio lygumą. Kelio lygumo kitimo pavyzdys per 10 metų laikotarpį, esant skirtingoms investuojamoms sumoms pateikta 5 priede.

Sistemos programinė įranga sukurta Microsoft Windows operacinės sistemos aplinkoje, naudojant Microsoft ACCESS duomenų bazių valdymo sistemą. Programos sukurtos naudojant VB ir C++ algoritmines kalbas. Kaip pavyzdys 2.31 paveiksle pateiktas skaičiavimo rezultatų langas:

Metai	MVPEI	Rem.tip.	SI_rt	IRI1	IRI2	Remont.1	Remont.2	Priež.	priež.dikš.	APEI1	APEI2	Santauspes	dikš.fakt.
2002	6716		0	4,30	0,00	0	0	0,00000	0,00000	0	0	0	0,0000
2003	7145		0	4,77	4,77	0	0	0,00000	0,00000	10,249	10,2494	0	1,0000
2004	7277	1	11	2,00	5,15	2,262375	0	0,00947	0,00861	9,2317	10,6236	-0,879991	0,9091
2005	7416		0	2,16	5,39	0	0	0,01376	0,01137	9,4929	11,0092	1,302549	0,8264
2006	7551		0	2,34	6,14	0	0	0,02011	0,01511	9,7563	11,5049	1,728407	0,7513
2007	7647		0	2,51	6,76	0	0	0,02952	0,02016	9,9805	11,9796	1,969575	0,6830
2008	7780		0	2,70	7,78	0	0	0,04351	0,02702	10,2	12,7268	2,483733	0,6209
2009	7856		0	2,80	2,60	0	0,35625	-0,00043	-0,00025	10,4	10,26	0,2168153	0,5645
2010	7981		0	2,96	2,89	0	0	-0,00050	-0,00026	10,605	10,5573	-0,046863	0,5132
2011	8078		0	3,34	3,21	0	0	-0,00146	-0,00068	10,928	10,8816	-0,044624	0,4665
2012	8211		0	3,64	3,57	0	0	-0,00168	-0,00071	11,247	11,2001	-0,045157	0,4241
2013	8307		0	4,01	4,01	0	0	-0,00195	-0,00075	11,58	11,5799	0,0019465	0,3855
2014	8413		0	4,50	4,63	0	0	-0,00095	-0,00033	11,980	12,0329	0,0534523	0,3505
2015	8549	11	2	2,30	5,25	0,35625	0	0,03098	0,00987	11,113	12,5489	1,048751	0,3186
2016	8644		0	2,68	6,33	0	0	0,04749	0,01376	11,348	13,3177	1,922435	0,2897
2017	8706		0	2,88	7,89	0	0	0,07526	0,01982	11,515	14,3010	2,710567	0,2633

2.31 pav. Skaičiavimo rezultatų forma

Dangų valdymo sistemos modelio rezultatų atvaizdavimo grafikų ir diagramos formos pateiktos 5 priede.

2.4.3. Kelių eismo saugumo modeliavimas

Didėjant automobilių skaičiui keliuose, ypač aktuali tampa eismo saugumo problema. Tam tikslui naudojamos įvairios avaringumą mažinančios priemonės, kurių įrengimui reikia didelių lėšų, skiriamų iš valstybės biudžeto. Siekiant efektyviai panaudoti šias lėšas galima panaudoti avaringumo valdymo sistemą. Jos pagalba eismo saugumui užtikrinti keliuose darbai organizuojami taip, kad būtų minimizuojamos visuomenės išlaidos.

Avaringumo valdymo sistemos esmę sudaro tai, kad remiantis automobilių eismo intensyvumu, statistiniais avaringumo duomenimis, kelių techninėmis charakteristikomis (parametrais) pagal bendrojo vidaus produkto (BVP) augimą sudaromos eismo intensyvumo ir avaringumo kitimo prognozės. Vėliau išanalizavus prognozuojamų avarių priežastis, nustatomi galimi visuomenės nuostoliai dėl avaringumo.

Pateikiama kelių eismo saugumo valdymo sistema realizuoja eismo saugumo gerinimo strategiją, minimizuojant visuomenės išlaidas, susijusias su autoavarijomis. Visuomenės išlaidas sudaro eismo saugumą užtikrinančių organizacijų išlaidų, ir kelio naudotojų išlaidų suma.

Kelio naudotojų nuostolius dėl avaringumo sudaro:

- nuostoliai dėl žuvusių ir sužeistų;
- nuostoliai dėl transporto priemonių ir eismo įrenginių sugadinimo;
- nuostoliai dėl sugaišto laiko ir panašiai.

Kelius prižiūrinių organizacijų išlaidos susideda iš nuostolių dėl kelio įrenginių sugadinimo avarijų metu ir papildomų eismo saugumą gerinančių įrenginių įrengimo išlaidų. Avaringumo nuostolių sumažinimui, taikomos avaringumą mažinančios priemonės. Analizuojamam kelio ruožui nustatoma avaringumo koeficientas:

$$AK = \frac{A \cdot 10^6}{n \cdot L \cdot VMPEI}, \quad (2.15)$$

čia A – eismo įvykių skaičius per metus,

L – nagrinėjamo kelio ruožo ilgis, km,

$VMPEI$ – vidutinis metinis paros eismo intensyvumas aut./parą,

$n = 365$ – dienų skaičius metuose.

Kad būtų galima nustatyti, kokias eismo saugumą gerinančias priemones tikslinga panaudoti vienu ar kitu atveju, yra statistiškai nustatytas šių priemonių efektyvumas, t. y. nustatyta koku dydžiu jos sumažina avarijų tikimybę (Final Report 1998) (2.6 lentelė).

2.6 lentelė. Kelių saugumo priemonių efektyvumo koeficientai

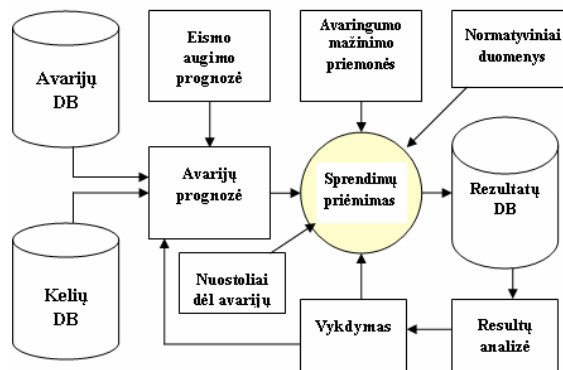
Avaringumą mažinančios priemonės pavadinimas	Koeficientas k
Rekonstravimas į greitkelį	0,85
Žiedinės sankryžos įrengimas	0,7
Dviejų lygių sankryžos įrengimas	0,6
Šviesoforo įrengimas sankryžoje	0,7
Greičio ribojimo pakeitimas 100 -> 80 km/v	0,85
Greičio ribojimo pakeitimas 100 -> 120 km/v	1,11
STOP ženklo įrengimas sankryžoje	0,85

Panaudojus eismo saugumo priemones avaringumo koeficientas skaičiuojamas:

$$AK' = AK \cdot k. \quad (2.16)$$

Įvertinus dar ir šių priemonių įdiegimo kainą, galima nustatyti ne tik avaringumo sumažinimo mastą, bet nustatyti ir reikalingas išlaidas tam pasiekti. Geriausias rezultatas bus pasiektas tada, kai priemonės bus parinktos optimaliai. Tokiu būdu, keičiant investuojamos sumos dydį, optimaliai parenkant eismo saugumo priemones, susidaro galimybė valdyti avaringumą keliuose.

Avaringumo mažinimo valdymo modelio funkcinė schema pateikta 2.32 paveiksle.



2.32 pav. Avaringumo mažinimo valdymo modelio funkcinė schema

Kelių duomenų bazėje kaupiami duomenys apie kelių tinklą. Autoavarijų duomenų bazėje fiksuojami autoavarijų duomenys, autoavarijos vieta, kelio dangos rūšis ir būklė, oro sąlygos ir kiti. Normatyvinių duomenų bloke kaupiami duomenys apie valstybės biudžeto lėšas, BVP augimą ir kt.

Eismo augimo prognozės blokas skirtas prognozuoti eismo intensyvumą keliuose ir remiasi bendrojo visuomeninio produkto augimu. Avaringumo mažinimo priemonių pasirinkimo bloke yra sukaupti duomenys apie žinomas ir keliuose naudojamas avaringumo mažinimo priemones.

Avarijų prognozavimo blokas leidžia prognozuoti avarijų skaičių per vienerius metus, įvertinus keturių paskutinių metų avaringumą, eismo intensyvumą bei naudojamas saugaus eismo priemones. Pagal sudarytą avarijų prognozę prognozuojami nuostoliai dėl avarijų. Tai atliekama nuostolių įvertinimo bloke.

Sprendimo bloke atliekami pagrindiniai skaičiavimai. Jame nustatomos optimalios avaringumo mažinimo priemonės ir reikiamas lėšų kiekis avaringumui mažinti. Šio bloko darbui tiesioginę įtaką daro su sistema dirbantys asmenys, kurie įtakoja konkrečių avaringumo mažinimo priemonių pasirinkimą.

Naudojant automobilių kelių avaringumo valdymo sistemą mokymo tikslams užduotis suformuoja darbų vadovas. Galima suformuoti daug užduočių variantų, tačiau galima išskirti šias pagrindines:

- susipažinimas su sistema ir jos funkcinę sudedamųjų dalių analizė ir įvertinimas;
- efektyviausiai avaringumą mažinančių priemonių parinkimas visam kelių tinklui arba tik pasirinktai jo daliai;
- geriausių sprendimų paieška modeliuojant įvairias avaringumo keliuose situacijas ir t. t.

Situacija modeliuojama keičiant investuojamų lėšų kiekį ir ieškant varianto kuriam esant bus mažiausias avaringumas, arba užsiduodant „pageidaujama“ avaringumą ir ieškant priemonių kaip jį pasiekti su mažiausiomis išlaidomis. Imituojamų procesų dalyviai kiekvienam atvejui ieško geriausio sprendimo, parinkdami tinkamiausias avaringumo mažinimo priemones arba gerindami kelio technines charakteristikas. Lyginant keleto žaidėjų sprendimo variantus, geriausiu laikomas tas, kai užtikrinami keliami reikalavimai su mažiausiomis sąnaudomis. Aprašyti trys pastarieji atvejai rodo, kad žaidybinius elementus galima sugalvoti ne tik ekonominių specialybių studentams, bet ir kitų fakultetų studentams ar organizacijų darbuotojams jų profesinei kompetencijai ugdyti. Tai integruoti į studijų procesą gali tik probleminės srities žinovai.

2.5. Antrojo skyriaus išvados

1. Ištyrus matematinės ekonominių procesų modeliavimo priemones pastebėta, kad universalumu ir paprastumu išsiskiria P. Kotler aprašas, kurį realizuojant lengvai galima išskirti į atskirą komponentą, todėl pasiūlyta jį taikyti. Edukaciniams poreikiams tenkinti modelyje buvo atsižvelgta į pardavimų išsimokėtinai įtaką, kas leidžia imituojamą rinką priartinti prie realybės.
2. Palyginus pasiūlyto ekonominių procesų imitacinio žaidimo, kuriame buvo panaudotas darbe aprašytas modelis, charakteristikas su VEMP, BizSim, Titan 3.0 kompiuteriniais verslo žaidimais pagal valdymo aplinkos komponentus, nustatyta, kad sukurtoji aplinka: dinamiškesnė sudėtingumo lygio prasme, universalesnė dėl galimybės į įtraukti neribotą kiekį žaidėjų ir lankstesnė duomenų bazės struktūros prieigos atžvilgiu. Nagrinėjamuose žaidimuose sunkumo lygių skaičius yra fiksuotas (VEMP – 1, Titan 3.0 – 3), o pasiūlytas modelis ir žaidimo architektūra leidžia lanksčiai juos nustatyti parenkant, kurie iš 29 studento valdomų kintamųjų bus naudojami.
3. Siekiant, kad ta pati įmonės ekonominių veiksmų modeliavimo programinė įranga būtų naudojama dirbant ir individualiai, ir komandomis verslo žaidimo architektūroje išskiriami 2 programiniai komponentai turintys tą pačią sąsają, iš kurių vienas realizuoja rinkos modelį monopolijos sąlygomis, o kitas – konkurencijos sąlygomis.
4. Išanalizavus žinomus verslo žaidimus, pastebėta, kad daugelis jų leidžia imituoti vieno produkto gamybą, kartais – vieno iš kelių siūlomų. Pagal pasiūlytą modelį pradžioje imituojama vieno produkto gamyba, o vėliau, įgijus įgūdžių, siūloma ir antrojo gaminių gamyba. Didesnis gaminių rūšių skaičius nerekomenduojamas edukaciniu požiūriu. Žaidėjas, priklausomai nuo jo kompetencijos, gali valdyti iki 29 kintamųjų. Verslo žaidimo architektūra leidžia žaidimą kartoti kiek norima kartų, tačiau edukaciniu aspektu nerekomenduojamas didesnis už 5 imituojamus finansinius metus.

Didelę naudą studijuojančiajam turi 5 metų įmonės veiklos ataskaitos rengimas, kur reikalingos ne tik ekonominės žinios (dalį rodiklių tenka susiskaičiuoti patiems žaidėjams), bet ir informacinių technologijų taikymo pagrindai. Todėl verslo žaidime netikslinga vartotojui pateikti pilną duomenų analizę, o naudingiau sudaryti sąlygas tai padaryti pačiam, paliekant priėjimą ne tik prie duomenų, bet ir prie jų struktūros.

5. Verslo žaidimas „Kietas riešutas“ nuo kitų (užsieninių) skiriasi tuo, kad išsamesnei duomenų analizei žaidėjas pats turi gebėti pasiimti duomenis iš atvirai prieinamos žaidimo duomenų bazės MS SQL serveryje. Pateikta užklausų klasifikacija vadybiniu aspektu padeda greičiau įgyti įgūdžius dirbant su „MS Access“ aplinka. Studento gebėjimas formuluoti užklausų sąlygas ir mokėjimas jas konstruoti padeda geriau ir greičiau suvokti ekonominių rodiklių esmę. Priimant sprendimus kintamųjų reikšmės studentas parenka priklausomai nuo kompetencijos lygio, gali naudoti optimizavimo ir kitus metodus.
6. Išanalizavus žaidėjų rezultatus paaiškėjo, kad studentai susiduria su sunkumais parinkdami tinkamas užklausas ir jas realizuodami, todėl darbe pateikta vadybinė užklausų klasifikavimo sistema, leidžianti naudotojui, o ne tik informacinių technologijų profesionalui, greitai ir gerai kurti užklausas bei gebėti efektyviai jas taikyti vadybinių sprendimų priėmimui.
7. Pasiūlyto verslo žaidimo privalumas ir skirtumas nuo kitų – vieninga priimtų, bandytų priimti individualių ir kolektyvinių vadybinių sprendimų, taip pat finansinių rezultatų duomenų bazė, kuri palengvina studentui atlikti duomenų analizę, o dėstytojui padeda palaikyti grįžtamąjį ryšį su žaidėjais. Trijų tipų valdomų kintamųjų išskyrimas, vartotojų registravimo principų parinkimas ir administratoriui suteikta galimybė numatytame lange rašyti SQL užklausas suteikia žaidimui universalumo ir dinamiškumo.
8. Žaidimo modelis pasižymi universalumu – jį galima taikyti ne tik įmonės ekonominiams procesams modeliuoti edukaciniais tikslais, bet ir viešojo sektoriaus sprendimams priimti. Taikant šį modelį viešuosiuose sprendimuose galima sukonstruoti edukaciniams tikslams skirtą programinę įrangą, kuri leistų priimti racionalius sprendimus parenkant tinkamą strategiją ir minimizuojant visuomenės išlaidas kelių tinklo kokybiniais rodikliais užtikrinti (duomenys gali būti imami iš realiai veikiančios duomenų bazės). Sudaryti automobilių kelių dangų, žiemos priežiūros ir avaringumo keliuose valdymo modeliai, padedantys rengti specialistus, kurie gebėtų racionaliai panaudoti kelių priežiūrai skirtas lėšas.
9. Pasirinkta verslo žaidimo struktūra leidžia imituoti ne tik gamybinės, bet ir paslaugų įmonės veiklą. Tam reikėtų papildyti dėstytojo valdomus duomenis naujais įrašais. Tikslinga išnagrinėti ir kaupti įvairių gamybinių sričių dėstytojo duomenis, kurie leistų pajvairinti taikymo galimybes.

Verslo žaidimo integravimas į edukacines aplinkas

3.1. Žinių bazės struktūra integruojant verslo žaidimą į formaliausias studijas

Skyriuje nagrinėjamas sisteminis ir kompleksinis požiūris į mokymo valdymo sistemą. Daugiametė patirtis eksploatuojant ir stebint naudojamą atskirų modulių dalinį teikimą nuotoliniu būdu atskleidė modulių išskirtines savybes (Bagdonas, 2001), nuo kurių priklauso sugaištas laikas internetiniam kursui parengti. Kiekvieną parengtą modulį reikia kartkartėmis atnaujinti, tobulinti, t. y. gerinti jo kokybę. Kurso kuratoriai gali išskirti tikslą išmokyti studijuojantįjį suvokti visuminius tarpusavyje susijusius procesus. Kompiuterinį verslo žaidimą galima papildyti priedais, pavyzdžiui, įmonės duomenų bazės fragmentu ar el. parduotuvės modeliu (<http://jkm.ktu.lt/ebiz>). Toks kompiuterinių priemonių rinkinys padėtų suvokti ne tik tai, ko reikia norint pradėti verslą, bet ir sudarytų sąlygas susipažinti su administravimo, prognozavimo ir planavimo, sprendimų priėmimo principais.

Vis didesnė šiuolaikinių kompiuterinių priemonių įvairovė skverbiasi į kasdieninį gyvenimą. Mokymo procesą organizuojančių institucijų pareiga sudaryti sąlygas studijuojančiajam susipažinti su jomis per užsiėmimus. Kompiuterizuojant mokyklas numatoma diegti vis labiau integruoti dalykus (Otas, 2001). Dėstant verslo pagrindų modulį verslo administravimo specialybės

studentams svarbu, kad jie kompleksiškai suvoktų verslo organizavimą. Šio proceso neįmanoma išsivaizduoti be verslo veiklą charakterizuojančių duomenų rinkimo, kaupimo, analizės ir rinkos plėtos.

Verslo žaidimas „Kietas riešutas“ (Bagdonas et al. 1997), kaip ir kitos panašios priemonės, padeda studentui (mokiniui) geriau suprasti ryšį tarp studijuojamo dalyko turinio ir konteksto (Klabbers 1999; Barcante 2007). Kai kurie autoriai tvirtina, kad verslo žaidimas pateiktas interaktyviai nuotolinėse studijose el. mokymui suteikia naują kokybę (Jager et al. 2004). „Kietas riešutas“ – mokymo priemonė, skirta studijuojančiajam geriau ir giliau suprasti įmonės veiklos mechanizmą pagal pagrindinius gamybinės, komercinės ir finansinės veiklos rodiklius. Verslo įvado teorinis kursas buvo perkeltas į „WebCT“ aplinką, o verslo žaidimas buvo taikomas auditorijose, vėliau, į studijas įsijungus neakivaizdinio skyriaus studentams, verslo žaidimas buvo taikomas iš dalies nuotoliniu būdu. Įgyta patirtis padėjo atskleisti darbo organizavimo trūkumus ir numatyti kelius žinių pateikimo ir perpratimo efektyvumui padidinti. Siūloma verslo žaidimui visiškai panaudoti nuotolinį būdą, o per studijas sukauptus duomenis taikyti ir kituose moduluose. Tam būtina gerai suprasti modulių paskirtį studijų programoje ir pabandyti sudaryti racionalią modulių teikimo seką. Šiam uždaviniui spresti taikomas operacijų sekos metodas (Matsuda 2005). Jo trūkumas – sunku nustatyti algoritmui reikalingus svorio koeficientus.

Prieš analizuojant studijų programą kaip visumą, tikslinga išskirti atskirų modulių, teikiamų nuotoliniu būdu, specifinius bruožus. Didžiosios daugumos humanitarinių modulių įsisavinimui pakanka WebCT aplinkos teikiamų galimybių. Tegul modulių grupė pavadinama *m1* tipu. Norint suvokti kitus modulius, pavyzdžiui, socialinę statistiką, organizacijų vadybą, šalia teorijos būtina naudoti standartinius paketus (SPSS, SAS, EpiInfo, MS Office, ir pan.). Tokius modulius tikslinga priskirti *m2* grupei. Verslo administravimo studijų programoje yra modulių, kuriems visapusiškai suvokti nepakanka tipinės „WebCT“ ar VIPS aplinkos, pavyzdžiui, „Verslo įvado“ mokymui papildomai naudojamos įvairialypės terpės priemonės (Bagdonas et al. 2003):

- verslo žaidimas „Kietas riešutas“, integruotas į „WebCT“ aplinką;
- duomenų bazė (MS ACCESS), skirta žaidime dalyvaujančių įmonių finansinės veiklos duomenims kaupti ir analizuoti;
- MS EXCEL aplinkoje sudaryta priemonė, skirta finansinės veiklos duomenų analizei (finansinių rodiklių skaičiavimui ir grafiniam atvaizdavimui);
- el. parduotuvė, skirta susipažinti su elektroninio verslo pagrindais (<http://jkm.ktu.lt/ebiz>).

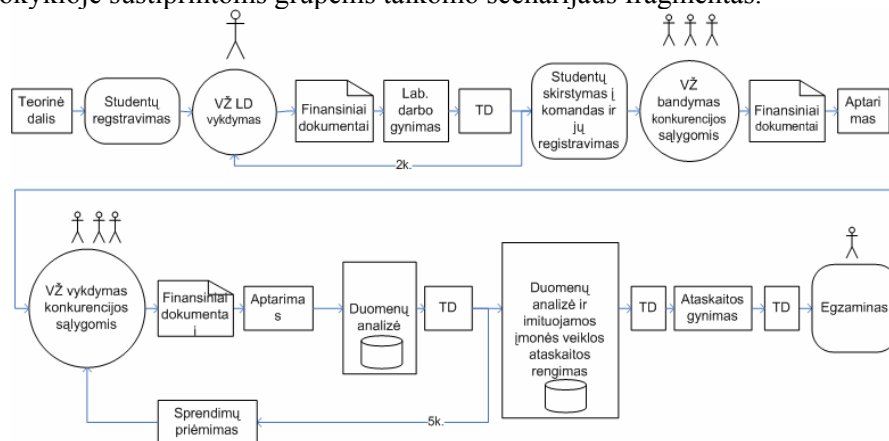
Tokiai grupei priskiriamų modulių funkcionavimo modelį pažymėsime *m3*.

Jei į studijų procesą diegiamas verslo žaidimas, tai galima numatyti tris taikymo variantus:

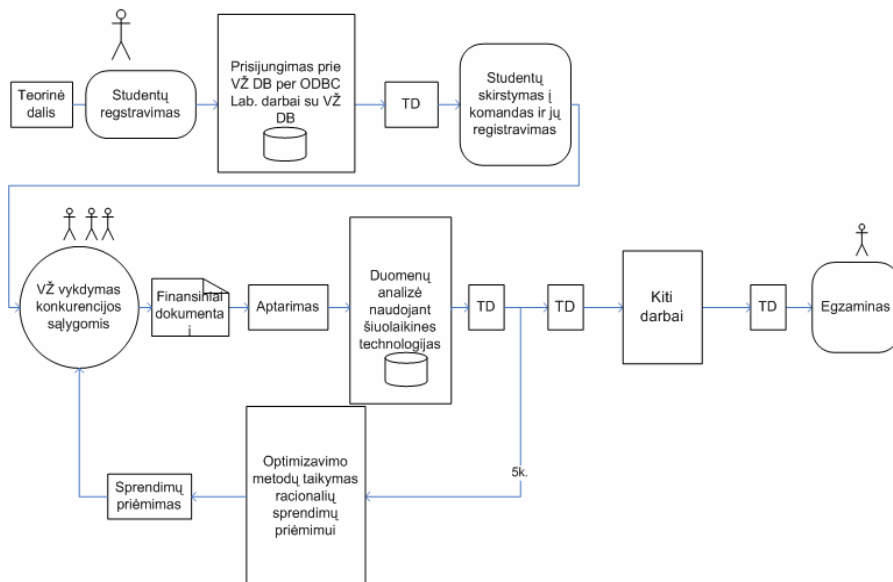
- 1) Lygiagretus teorijos ir verslo imitacinio žaidimo panaudojimas;
- 2) Verslo žaidimas kaip modulių integratorius;

3) Verslo žaidimas kaip pasiruošimas teorijai („nuo praktikos prie teorijos“).

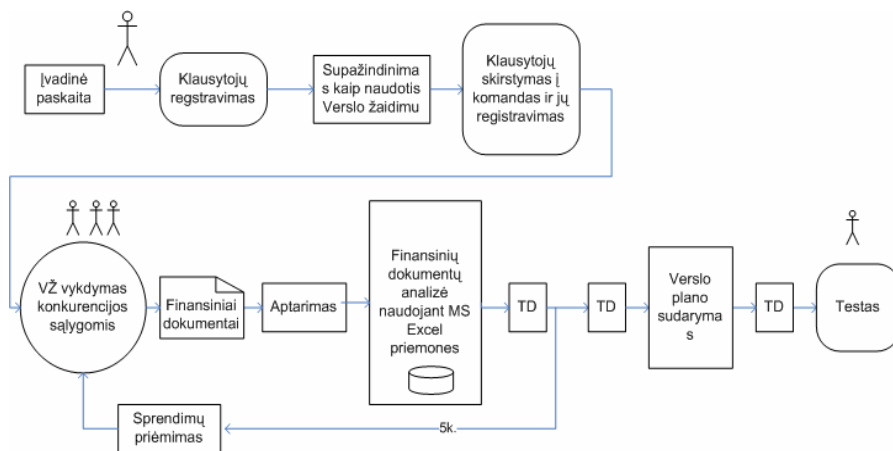
Jei žaidimas naudojamas lygiagrečiai kartu su vieno iš ekonominių modulių dėstymu kaip pagalbiniė priemonė, skirta mokymo procesui suaktyvinti ir įtvirtinti ar praktiškai pailiustruoti teorines žinias, tai pirmas variantas tinkamiausias. Studijų procese pasitaiko tokių modulių, kai tam tikro mokymo proceso etapo pabaigoje planuojamas atskiras kursas ar savarankiškas darbas, skirtas anksčiau įgytoms žinioms pagilinti, įtvirtinti ar integruoti. Tai mokomoji praktika, kursinis projektavimas ir kitos formos. Tam gali būti adaptuojamas verslo žaidimas, atsižvelgiant į profesinio poreikio specifiką: paruošiama speciali metodinė medžiaga, pakeičiami gaminių pavadinimai, parenkami žaidimo parametrai. Žaidimo naudojimo variantas „nuo praktikos prie teorijos“ sėkmingai gali būti naudojamas neformaliosiose studijose, pavyzdžiui, šeštadieniniuose kursuose, kuriuose pagrindinių mokyklų mokiniai supažindinami su verslo pagrindais. Tokiu atveju paprastai nereikalaujama gilių teorinių žinių, su pagrindiniais dalykais supažindina verslo žaidimas. Panašiai galima taikyti ir darbo biržos rengiamuose kursuose ar kvalifikacijos kėlimo kursuose, kai įvertinus visus dėstymo atvejus galima nagrinėti bet kurio studijų programos modulio organizavimą. Atsižvelgiant į keliamus edukacinius tikslus, pagal verslo imitacinio žaidimo taikymo variantus galima sukurti įvairius taikymo scenarijus. 3.1 ir 3.2 paveiksluose parodyta verslo žaidimo „Kietas riešutas“ kompleksinio panaudojimo scenarijaus fragmentas dviejų modulių pavyzdžiu universitetinių studijų verslo administravimo bakalauro programoje, 3.3 paveiksle – neformaliosiose studijose mokant pagyvenusius žmones kompiuterinio raštingumo ir verslo plano sudarymo pagrindų, 9 priede pateiktas Jaunųjų kompiuterininkų mokykloje sustiprintoms grupėms taikomo scenarijaus fragmentas.



3.1 pav. VŽ „Kietas riešutas“ naudojimas verslo administravimo bakalauro programos universitetinėse studijose („Verslo įvado“ modulis)

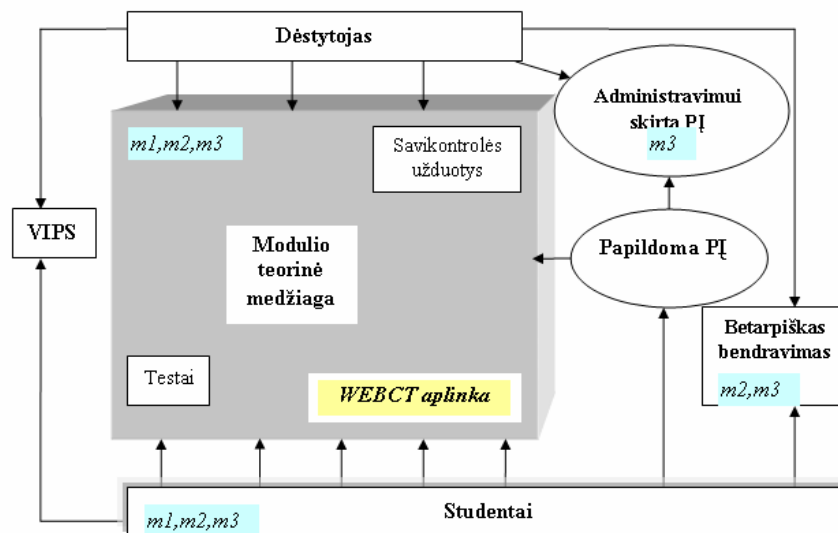


3.2 pav. VŽ „Kietas riešutas“ naudojimas verslo administravimo bakalauro programos universitetinėse studijose („Verslo sprendimų paramos sistemos“ modulis)



3.3 pav. VŽ „Kietas riešutas“ naudojimas neformaliosiose studijose mokant pagyvenusius žmones

Visų trijų nuotolinio studijų teikimo modelių bendra principinė schema pateikta 3.4 paveiksle. Visų modulių pagrindą sudaro WebCT aplinka, studijų procese dalyvauja studentai ir dėstytojai (kuratoriai). Sudedamųjų dalių priklausomumas pažymėtas atitinkamai: $m1$, $m2$, $m3$.



3.4 pav. Nuotolinio kurso modulio teikimo organizavimo bendroji schema

Verslo administravimo studijų programa – tai kompleksas skirtingų, susietų mokslų ir jų sričių disciplinų. Studijų tikslas – padėti studentui įgyti pagrindines šiuolaikines verslo mokslo žinias, reikalingas verslo administravimo principams ir metodams, jų ryšiams su filosofijos, psichologijos, sociologijos, ekonomikos, vadybos, teisės, politikos, matematikos ir informatikos dalykais suprasti ir taikyti priimant verslo sprendimus nuolat besikeičiančioje nacionalinėje ir pasaulio verslo aplinkoje, taip pat formuoti kognityvinius, informacinius, matematinius, analitinius, tiriamuosius, kūrybiškumo ir problemų sprendimo, komandinio darbo, komunikacijos ir pateikimo, darbo, laiko planavimo gebėjimus.

Šitoks tikslo formulavimas kelia didelius kokybinius reikalavimus parengti medžiagai, talpinamai į mokymo informacinę sistemą.

Pradinė analizė buvo atlikta pagal studijų modulių aprašymus. Tai leido sugrupuoti visus modulius pagal priklausomumą išskirtoms jų grupėms. Analizuojant studijų programą paaiškėjo, kad yra dalis modulių, kuriuose itin išskirtinas dėstytojo vaidmuo. Pavyzdžiu galėtų būti praktika ir baigiamasis darbas. Šiems dalykams gali būti reikalingos tik virtualios konsultacijos, todėl atskirai grupei net nepriskiriami.

Norint atlikti išsamesnę analizę būtina kiekvieną modulį skaidyti į dėstomo turinio loginius blokus, aptarti teorinės ir praktinės dalies adaptavimo galimybes, nustatyti ryšį su kitų modulių atitinkamais blokais, kas įgalintų sudaryti modulių studijavimo eiliškumą. Studijų programos modulių kalendoriniam grafikui sudaryti galima būtų naudoti PERT diagramas, jas realizuoti naudojantis MS Project aplinka. Tačiau naudojant šį vaizdavimo būdą neįmanoma fiksuoti ir įvertinti tarp modulių esančių blokinių ryšių.

3.1 lentelė. *Studijų programos dėstomų dalykų pasiskirstymas pagal modulių tipus*

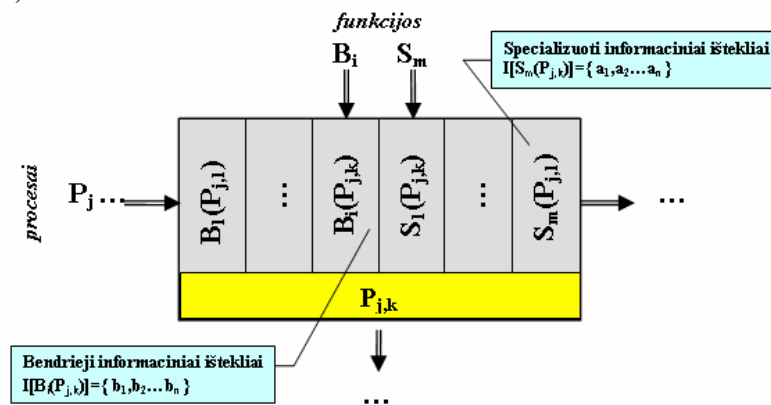
m1		m2	m3	NBN**
Filosofija	Rinkodara (Marketingas)	Tiesinė algebra ir matematinė analizė	Informacijos sistemos ir socialinių duomenų analizė	Praktika**
Administracinės kalbos kultūra	Bendravimo psichologija	Diferencialinės lygtys ir tikimybių teorija	Verslo įvadas	Baigiamasis darbas**
Užsienio kalbų alternatyvos	Apskaita	Informatika	Verslo sprendimų paramos sistemos	
Mikroekonomika	Verslo finansų pagrindai	Socialinė statistika	El. komercija	
Makroekonomika	Finansai	Organizacijų vadyba		
Teisės įvadas	Organizacijos elgsena			
Verslo teisė	Paslaugų ekonomika	Marketingo tyrimai		
Valstybės pagrindai	Europos integracijos raida	Antreprenerystė		
Taikomoji sociologija	Tarptautinis verslas	Alternatyvieji dalykai*		
Dalykinė komunikacija	Laisvai pasirinktini dalykai*			

* jie nenagrinėjami (dėl mažo juos pasirinkusių studentų skaičiaus);

** nuotoliniu būdu neteikiama (NBN).

Tikslinga pirmiau išnagrinėti tarpmodulinius blokų ryšius, po to išrikiuoti modulius. Šiame etape jau galima pasinaudoti ir MS Project priemonėmis. Į kiekvieną dėstomą modulį galima žiūrėti kaip į įmonėje vykstančius procesus ir

funkcijas (Gudas et al. 2006). Tokiu būdu procesai formuoja galimas įgyti žinias (3.5 pav.).



3.5 pav. Studijų modulio veiklos modelis

Kiekvieno modulio dėstymo proceso etapo $P_{j,k}$ įgyvendinti būtini dviejų tipų informaciniai ištekliai:

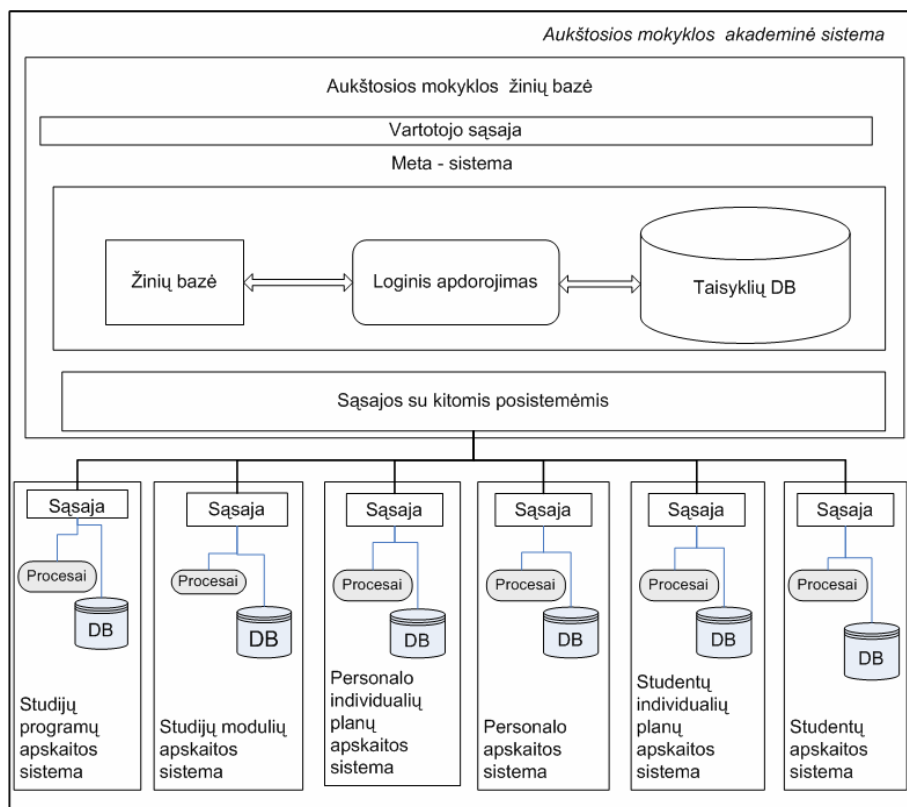
- specializuoti $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$;
- bendrieji $\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$.

Specializuoti $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ informaciniai ištekliai – tokie, kurie būtini tik konkrečiam atskiro proceso P_j etapui $P_{j,k}$ įgyvendinti. Bendrieji informaciniai ištekliai $\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ būtini kelių veiklos procesų P_j arba procesų etapų $P_{j,k}$ įgyvendinimui (pavyzdžiui, viename modulyje įgytos žinios reikalingos kito modulio studijoms).

Kiekvienas studijų programos modulis aprašomas pagal 3.5 paveiksle schemą. Remiantis šiais samprotavimais sudaryta programinė įranga turėtų modeliuoti modulių ar jų dalių išdėstymą laike. Pavyzdžiui, jei „Paslaugų ekonomikoje“ reikia atlikti optimizavimo darbus, tai „Verslo sprendimų paramos sistemų“ modulis privalo būti dėstomas anksčiau, nes ten yra temų blokas, supažindinantis studentus su optimizavimo metodais, o, savo ruožtu, „Verslo sprendimų paramos sistemos“ apibendrintų finansinių rodiklių skaičiavimo laboratoriniam darbui naudojama VŽ „Kietas riešutas“ sukaupia duomenų bazė, kuri yra „Verslo įvado“ mokymo rezultatas. Numatyta tokia modulių eilės tvarka: „Verslo įvadas“ – „Verslo sprendimų paramos sistemos“ – „Paslaugų ekonomika“. Modulių formalus aprašymas svarbus rengiant juos nuotolinėms studijoms, nes dėl ribotų finansinių ir žmogiškųjų išteklių neįmanoma visų parengti vienu metu. Svarbiausias tokio aprašymo laimėjimas – svarus indėlis į akademinę mokymo valdymo sistemą, kurioje studijų programos komitetui būtų lengviau atlikti modulių pakeitimus, neišvengiamai reikalingus prisitaikant prie laikotarpio iššūkių. Panašiu principu remiantis galėtų būti papildyta universiteto

akademinė sistema, kurioje metastemos pagrindą sudarytų žinių bazė su taisyklėmis (Vasilecas et al. 2005), o sąsaja palaikytų ryšį su pagrindinėmis akademinės sistemos posistemėmis.

Žinių bazės integravimo į universiteto akademinę sistemą schema pateikta 3.6 paveiksle.



3.6 pav. Žinių bazė aukštosios mokyklos akademinėje sistemoje

Modulių klasifikavimas į tris pagrindinius tipus pagal teikiamų paslaugų ir naudojamų priemonių įvairovę leidžia studijų programų komitetui ir modulius kuruojantiems dėstytojams įvertinti modulio parengimo sąnaudas, įgalina išryškinti tarpmodulinius ryšius, sudaryti modulių vedimo kalendorinį grafiką semestrais ir atskirame semestru. Sistema galėtų rekomenduoti tarpmodulinius kursinius darbus, tai studentui padėtų geriau suvokti visuminius procesus.

Aprašytą sistemą tikslinga integruoti į bendrą universiteto ar kitos mokymo organizacijos mokymo valdymo sistemą. Tai leistų palaikyti aukštesnę studijų kokybę.

Sistema galėtų būti adaptuojama ne tik verslo administravimo, bet ir kitoms

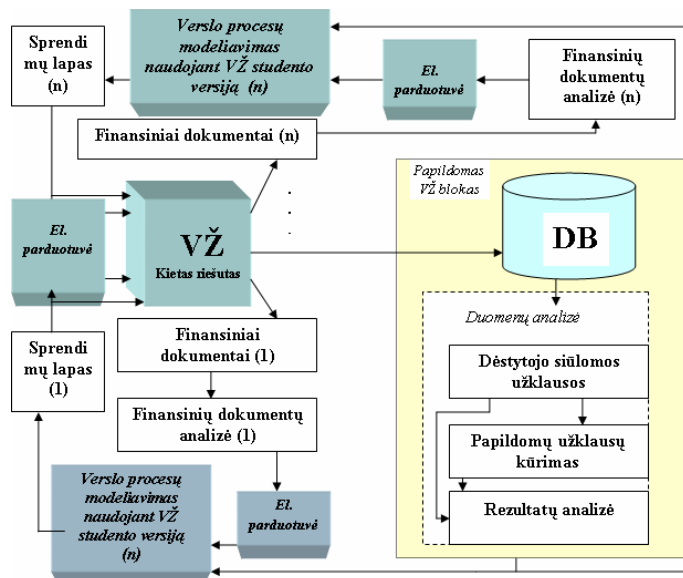
studijų programoms. Tokia metodika galėtų naudotis ne tik universitetinėse studijose, bet ir kitos aukščiau ar profesiniu mokymu užsiimančios organizacijos.

3.2. Verslo žaidimo integravimas į neformaliąsias studijas

Neformaliųjų studijų forma pasaulyje paplitusi ne mažiau kaip formaliosios studijos. Žinomi įvairūs jų teikimo būdai. Neformaliose studijose dažniausiai dalyvauja vaikai ir pagyvenę žmonės. Jei vaikams užsiėmimai dažniausiai vyksta savaitgaliais arba vakarais, tai pagyvenę žmonės dažniausiai pageidauja studijuoti dienos metu. Kita studijų teikimo kategorija yra kvalifikacijos tobulinimas. Visos išvardintos žmonių grupės gali rinktis ir tradicinę, ir nuotolinę studijų formą ir visi sėkmingai gali taikyti verslo žaidimą.

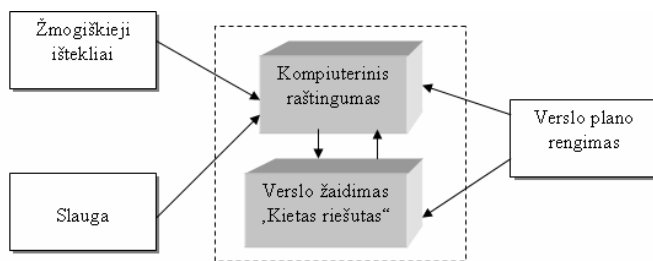
Jaunimo mokymo pavyzdžiu gali būti Jaunųjų kompiuterininkų mokykla (JKM) prie Kauno technologijos universiteto, kurioje didžioji dalis mokinių studijuoja savaitgaliais tradiciniu būdu, o kita dalis – nuotoliniu. Verslo žaidimas „Kietas riešutas“ buvo įdiegtas į smulkaus ir el. verslo specializacijos studijų procesą jau prieš dešimt metų. Studijų populiarumą lemia jos lankstumas ir adaptyvumas. Mokiniai turi galimybę pasirinkti kai kuriuos modulius. Tai leido ištirti kompleksinio verslo žaidimo taikymo efektyvumą. Mokiniai per vienerių metų studijas išklauso dalį bendrųjų dalykų (informatika ir pan.), o kita dalis susijusių su pasirinkta specializacija (verslo įvadas, verslo kompiuterizavimas, el. verslas, rinkodara). Moksleiviai gali pasirinkti informacinės sistemos ir socialinių duomenų analizė modulį, kurį mokydamiesi susipažįsta su „MS Access“. Lankstus modulių grafikas leidžia kompleksiškai panaudoti verslo žaidimą „Kietas riešutas“, kuris žaidžiamas „Verslo įvado“ kurse. Po kiekvienų finansinių metų duomenys analizuojami ir aptariami „MS Access“ aplinkoje prisijungiant prie sukauptų duomenų SQL serveryje per ODBC. Po to verslo kompiuterizavimo modulyje supažindinama su kompiuterizavimo metodais (parodoma, kad galima optimizuoti verslo sprendimų kai kurių kintamųjų reikšmes). El. verslo modulis taip pat integruotas su verslo žaidimu, kur naudojantis el. parduotuve mokiniams sudaroma galimybė parduoti neišparduotus katilus tradiciniu būdu. Čia atsiranda poreikis reklamuoti gaminius parengiant reklamą internete „MS FrontPage“ priemonėmis. Bendra mokymo specialybinių dalykų organizavimo schema JKM verslo specializacijos mokiniams parodyta 3.6 paveiksle (Bagdonas et al. 2000a).

Pagal 3.7 paveiksle pateiktą metodiką JKM dirbama jau šešti metai. Apibendrinti rezultatai pateikti 4 skyriuje.



3.7 pav. Studijų organizavimo schema integruojant verslo žaidimą „Kietas riešutas“

Kita neformaliojo mokymo kategorija yra pagyvenę žmonės. Jie siekia neprarasti kvalifikacijos ir vengti socialinės atskirties, kuri atsiranda dėl negebėjimo naudotis šiuolaikinėmis paslaugomis, pavyzdžiui, el. bankininkystė, el. sveikata ir kitos paslaugos teikiamos internete (Bajorūnienė et al. 2007). Bendra dėstomų dalykų ryšių schema pateikta 3.8 paveiksle.



3.8 pav. Pagyvenusių žmonių mokymo modulių ryšių schema

Sritis, su kuriomis daugelis tokio amžiaus žmonių nori susipažinti, tai slauga, verslo plano sudarymas, žmogiškųjų išteklių vadyba. Dirbant su šiais žmonėmis negalima taikyti tų pačių modulių kaip studentams, nors turinys yra panašus. Išanalizavus poreikius ir pritaikius modulio veiklos modelį paaiškėja, kad verslo žaidimas ir kompiuterinio raštingumo kursas integruoja kitus dėstomus dalykus.

Pagal šią metodiką parengta studijų programa buvo naudojama pagyvenusios moters veiklos centre (PMVC) jau treči metai. Teigiami klausytojų ir tarptautinių ekspertų vertinimai rodo verslo žaidimo taikymo universalumą.

3.3. Verslo žaidimo panaudojimas rengiant nuotolinių studijų vadybos krypties kursą

Nuotolinėms studijoms organizuoti tinka formalių studijų organizavimo ir teikimo metodika aprašyta 4-jame skyriuje. Nuotoliniu būdu teikiami moduliai gali būti parengti įvairiose tam skirtose aplinkose, kaip „WebCT“, „MOODLE“ ar pan. Tai galėtų būti pritaikyta virtualiame universitete, kurio struktūra lanksti ir universali (Kulvietienė et al. 2005). Šiame skyriuje pateikiamas modulis parengtas „WebCT“ aplinkoje „Verslo įvado“ pavyzdžiu. Manoma, kad pavyzdys yra reprezentatyvus, bendri nuotolinių studijų organizavimo reikalavimai yra bendri ir nepriklauso nuo aplinkos (Rutkauskienė et al. 2006). Teikiant modulį nuotoliniu būdu labai svarbu pateikti taip, kad studijuojančiajam būtų aišku ir suprantama orientuotis aplinkoje, t.y. „nepaklysti puslapių labirintuose“. Todėl rekomenduojama panašaus stiliaus laikytis visuose studijų programos teikiamuose moduluose.

Rengiant modulį buvo susidurta su mokymo išteklių sujungimo sunkumais (Dzemydienė 2006b). Pradinis puslapis galėtų būti vieningas. Šioje dalyje visi ekrano langų pavyzdžiai pateikti iš „Verslo įvado“ modulio, kuris buvo naudojamas teikiant kursą įvairaus amžiaus, įvairaus išsilavinimo klausytojams. Visų akademinė grupių klausytojai ir kuratoriai jį įvertino teigiamai.

Vos patekus į teikiamo modulio aplinką besimokančiajam sudaromos galimybės susipažinti su kurso reikalavimais, programinės aplinkos priemonės ir pačios medžiagos išdėstymu. Darbo su „WebCT“ aplinka metodiniuose nurodymuose studijuojančiajam pateikiamos šios studijų instrukcijos:

- Modulo paskirtis;
- Techniniai reikalavimai;
- Studento svetainė;
- Kurso svetainė;
- Nuotolinio mokymosi kursas interneto aplinkoje;
- Kaip mokytis ?
- Studijos;
- Užduotys;
- Kaip laikyti testą ?
- Kaip pasižiūrėti testo rezultatus ?
- Klausimai – atsakymai;
- Kaip siųsti naują pranešimą ?

- Kaip skaityti žinutę ?
- Kaip atsakyti į žinutę ?
- Asmeninis paštas;
- Studijų medžiaga;
- Vertinimas;
- Dalykinė parama;
- Administracinė parama.

Kurso apžvalgoje studentas gali susipažinti su kurso įvadu ir kurso modulio kortele, kuri prieinama ir universiteto informacinės sistemos modulių duomenų bazėje. Naudinga studentams pateikti mokymosi planą, Iš kurio galima įvertinti mokymosi laiką. Plano pavyzdys pateiktas 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. *Mokymosi plano pavyzdys*

Laikotarpis/data	Studijų forma ir moduliai	Pamokų temos	Pamokų trukmė
	Įvadinis susitikimas.	verslo pradmenys	2 val.
		Verslo kompiuterizavimas	2 val.
		Ms PowerPoint	2 val.
1 savaitė	VIPS paskaitos, DM kurso medžiaga	I tema. Įmonės valdymas. (1.1-1.9)	5 val.
		Įmonės veikla. Apie modeliuojamą įmonę	3 val.
2 savaitė	VIPS paskaitos, DM kurso medžiaga	II tema. Komerčinė įmonės veikla. (2.1-2.8)	5 val.
			3 val.
3 savaitė	VIPS paskaitos, DM kurso medžiaga	III tema. Gamybinė įmonės veikla. (3.1-3.5)	5 val.
		1-3 laboratoriniai darbai (tęsinys)	3 val.
4 savaitė	DM kurso medžiaga	Ppt-1	8 val.
	Susitikimas. Praktinės paskaitos kompiuterių klasėje	Laboratorinių darbų gynimas.	8 val.
		Pirmųjų metų sprendimas.	
		Įvadinė paskaita į tolesnį kursą (verslo pradmenys ir verslo kompiuterizavimas)	
5 savaitė	DM	IV tema. Finansinė įmonės veikla. (4.1-4.5)	5 val.
		„Kietasis riešutas“, 1 metų sprendimai	3 val.
6 savaitė	DM	V tema. Sąnaudų apskaita įmonėje. (5.1-5.4)	5 val.
		„Kietasis riešutas“, 2 metų sprendimai	3 val.
7 savaitė	DM	Skaiciavimo uždaviniai. Formuliu, funkcijų taikymas. Darbo užmokesčio, investicijų palyginimas, kurso nustatymas biržoje, optimizavimo uždaviniai.	8 val.
8 savaitė	DM	Skaiciavimo uždaviniai. Tęsinys.	7 val.
	Susitikimas. Praktinės paskaitos kompiuterių klasėje	1-2 metų rezultatų aptarimas, atsiskaitymas.	8 val.
		Skaiciavimo uždavinių atsiskaitymai	
		3-ių metų bandomasis sprendimas	
9 savaitė	DM	VI tema. Įmonės steigimas. (6.1-6.6)	5 val.
		„Kietasis riešutas“, 3 metų sprendimai	3 val.
10 savaitė	DM	VII tema. Verslo planas.	5 val.
		„Kietasis riešutas“, 4 metų sprendimai	3 val.
11 savaitė	DM	Duomenų analizė. Sąrašų apdorojimas, suvestinių lentelių	8 val.

Interneto aplinkoje pateikiama modulio vedimo tvarka ar eiga, akcentuojami pagrindiniai momentai ir programinės aplinkos, kuriose studentui teks dirbti.

Besimokančiojo orientavimuisi kurso struktūroje rekomenduojama pateikti modulio architektūros schemą (3.9 pav.).



3.9 pav. Nuotolinio kurso modulis architektūros pateikimo pavyzdys

Kiekvienas modulis gana specifinis, bet išanalizavus dviejų socialinių mokslų krypties studijų programas, galima daryti išvadą, kad kiekvienoje iš jų yra teorinės medžiagos dalis, terminų žodynelis, dėstytojo rekomenduota papildoma medžiaga ir kalendorius, kurį reikia adaptuoti prieš kiekvieną semestrą. Kitą dalį galima pavadinti specializuota, kuri priklauso nuo modulis priklausomumo konkrečiam modeliui ($m1$, $m2$ ar $m3$).

Specializuotoji sritis ypač būdinga moduliams priklausantiems $m2$ ir $m3$ tipo modeliams. Bendras antrojo hierarchinio lygmens lango vaizdo pavyzdys pateiktas 3.10 paveiksle.

Teorinės medžiagos pristatymas privalo būti pateiktas taip, kad besimokančiam būtų patogų perprasti numatytą kursą per kuo trumpesnę laiką. Taigi, teorinės medžiagos fragmentų turinys turėtų kuo labiau atitikti praktinių užduočių sprendimui reikalingus dalykus. Tai didžia dalimi priklauso nuo kurso medžiagos specifinių bruožų. „Verslo įvado“ kurso teorinės medžiagos fragmentavimas atliktas atsižvelgiant į atitinkamų laboratorinių darbų tematiką ir atitinka prasmę suskirstymą laikantis didaktikos taisyklių, t. y. nuo panoraminio kurso medžiagos išdėstymo iki jos detalizavimo. Kiekviena tema yra suskirstyta į pamokas, kas padeda besimokančiam suprasti pateiktą medžiagą.

Besimokančiam svarbu suprasti ir išmokti pagrindinius kurso medžiagoje naudojamus terminus (terminų žodynelio pavyzdys pateiktas 3.11 paveiksle).



3.10 pav. Nuotolinio kurso modulių studijų globalaus pateikimo pavyzdys



3.11 pav. Terminų žodynelio pateikimo pavyzdys

Kalendorinio grafiko fragmentas parodytas 3.12 paveiksle.

Kadangi „Verslo įvadas“ priklauso $m3$ tipui ir klausytojams tenka naudoti specializuotą programinę įrangą – verslo žaidimą „Kietas riešutas“, tam architektūroje išskiriamas atskiras langas (3.13 pav.).

Control Panel		Verslas JVeM moksleiviams - 2					
View		Designer Options					
Course Menu		Homepage > Studijos > Kalendorius					
April 2006		Previous month		Next month			
Date:	April	2006	Go	Add entry	Compile entries		
To view, add to, or edit the daily schedule, click a hyperlinked date below.							
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
View Week							1
View Week	2 -Atvykimas	3 -VI tema. Įmonės steigimas. VII tema. Verslo planas	4	5	6	7	8 -6 vertinama užduotis
View Week	9	10 -Statistinių duomenų analizė. 5 metų sprendimai.	11	12	13	14 -7 vertinama užduotis	15 -Atvykimas
View Week	16	17 -Įmonės veiklos ataskaitos rengimas	18	19	20	21	22 -SKOLININKAMS
View Week	23 -Verslo žinių patikrinimo testas	24	25	26	27	28 -Įmonės veiklos ataskaita	29
View Week	30						

3.12 pav. Kurso organizavimo kalendoriaus pateikimo pavyzdys.

Homepage > Studijos > **Dalykinis žaidimas "Kietas riešutas"**

Dalykinis žaidimas "Kietas riešutas"



Verslo įmonės
žaidybinio modelio aprašymas



"Kietas riešutas"
(versija internete)



"Kietas riešutas"
(programa siuntimui)



Laboratorinių darbų
užduotys

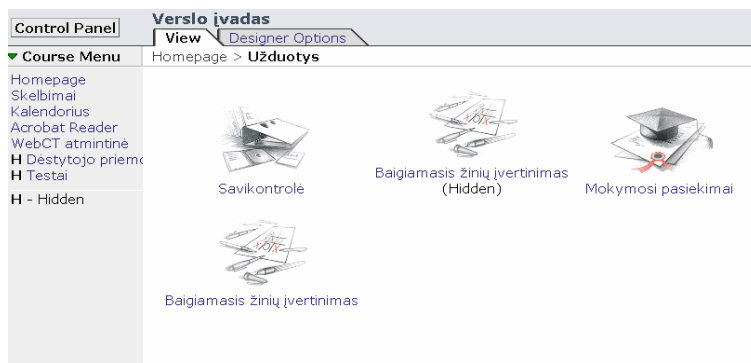


Dėstytojo vertinamos
užduotys

3.13 pav. Kurso specifinės dalies pateikimo pavyzdys

Kadangi kompiuterinio verslo žaidimo „Kietas riešutas“ pirmoji versija buvo sukurta 1995 m. DOS aplinkoje, tai nuotolinėse studijose paliktas priėjimas ir į šią versiją, nes apklausos parodė, kad tam dar yra poreikis.

Studijuojančiam nuotoliniu būdu labai svarbi savikontrolės dalis (3.14 pav.).



3.14 pav. Kurso užduočių dalies pateikimo pavyzdys

Savikontrolės klausimai (3.20 pav.) atitinka teorinės dalies temas ir potemes.

Baigiamųjų žinių įvertinimas prieinamas iš užduočių lango. Studijuojantiems yra skirti 3 tipų testai: bandymui ir baigiamojo testo 2 versijos. Antroji versija skirta pakartotiniam laikymui.

Studijų procesui pajvairinti siūlomi įvairūs testai. Kryžiažodžio pavyzdys pateiktas 3.15 paveiksle.



3.15 pav. Savikontrolėi skirto kryžiažodžio pavyzdys

Ir studentams, ir dėstytojams svarbu palaikyti tarpusavio ryšį. Tam skirtos diskusijos ir asmeninis pašto priemonės. Diskusijose visada naudingas klausimų – atsakymų organizavimas ir tarp besimokančiųjų, ir dalyvaujant dėstytojui. Teikiama „Verslo įvado“ kurso specifika yra ta, kad tenka organizuoti grupinį darbą, nes studentai atstovauja imituojamų įmonių valdyboms, kurios tarpusavyje konkuruoja imituodamos įmonės ilgalaikę veiklą. Studentai priima komandinius sprendimus, kuriuos po rezultatų aptaria tam, kad lengviau ir racionaliau galima būtų priimti artimiausių imituojamų finansinių metų

vadybinius sprendimus. Tokiu atveju naudinga besimokančius suskirstyti į verslo imitaciniame žaidime naudojamą komandą, kurioms priskiriami tie patys studentai. Diskusijų organizavimo langas parodytas 3.16 paveiksle.

Course Menu - Homepage > Klausimai - atsakymai

Discussions

Compose message Search Topic settings

Click on a topic name to see its messages.

Topic	Unread	Total	Private	Anonymous	Locked
<input type="checkbox"/> KLAUSIMAI KURATORIAMS	1	44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Notes	0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> LOLAS	1	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ŽIDINYS	1	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DARKORA	1	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All	4	58	<input type="button" value="Update"/>		

3.16 pav. Dėstytojo komunikavimo su studentais klausimų-atsakymų pateikimo pavyzdys

Kiekvienam besimokančiajam yra išskirta vidinė WebCT pašto dėžutė.

Kiekviename kurse dėstytojas privalo pateikti vertinamas užduotis. Tokios užduotys dėstytojui padeda įvertinti studentų įsisavintų žinių lygį, o besimokančiajam leidžia susivokti vertinant savo žinias ir studijuojamo dalyko esmės supratimą.

Studentų atsiųstų užduočių vertinimo fiksavimo langas pateiktas 3.17 paveiksle.

Course Menu - Homepage > Studijos > Dalykinis žaid... > Dėstytojo vert... > Submissions

Submissions: 1 vertinama užduotis

Page: 1 [Did, Ži] Go Records 1 - 8 of 8

Personal Information		Grade	Submissions	
User ID	Name	Out of 10	Date	Status
<input type="checkbox"/> JVEM2_tomdid	Tc...	9	February 26, 2006 13:52	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_korjuo	Ko...	5	March 11, 2006 12:01	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_darkas	D...	4	March 4, 2006 17:36	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_minman	Mi...	9	May 5, 2006 13:56	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_lipaka	Lir...	5	April 14, 2006 22:26	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_donpil	Dr...	7	March 17, 2006 21:44	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM2_pauurb	Pc...	10	February 24, 2006 22:58	Graded
<input type="checkbox"/> JVEM_vytzid	V...	---	---	Not submitted

3.17 pav. Studentų vertinimo lango pavyzdys

Kiekvienam besimokančiajam yra galimybė ne tik įrašyti balą, bet ir raštu pakomentuoti atliktą užduotį (3.18 pav.).

Modulių klasifikavimas pagal teikiamų paslaugų ir naudojamų priemonių įvairovę į tris pagrindinius modelius leidžia studijų programų komitetui ir modulius kuruojantiems dėstytojams įvertinti modulio nuotolinių studijų parengimo sąnaudas.

Course Menu -> Homepage > Studijos > Dalykinis žaid... > Dėstytojo vert... > Submissions > Grade Assignme...

Grade Assignment: 7 vertinama užduotis

Name: Kornelijus Juodis
Maximum grade: 10
Due date: Unlimited
Status: Submitted May 6, 2006 09:57
Student files: To view a file, click its filename.

Files	Modification date	Size
1881909270_korjuo.xls	May 6, 2006 09:57	150,0 KB

Graded files: None
To upload the graded files for this student, click Upload file.

Upload file Remove files

Comments:

*Grade: out of 10

Grade Cancel

*Required fields.

3.18 pav. Studentų atsakymų į dėstytojo užduotis vertinimo lango pavyzdys

Aprašyto nuotolinių studijų modulio rengimo pagrindiniai akcentai pademonstruoja verslo žaidimo integravimo galimybes ir realizavimo būdą. Taip parengti visos studijų programos moduliai pagerintų studijų kokybę. Sistema galėtų būti adaptuojama ne tik verslo administravimo, bet ir kitoms studijų programoms.

3.4. Trečiojo skyriaus išvados

1. Verslo žaidimo integravimas į universitetinių studijų verslo administravimo bakalauro studijų programą padeda studentams geriau suprasti ryšį tarp dalyko turinio ir konteksto, o scenarijaus parinkimas priklauso nuo studentų kompetencijos lygio. Darbe pateikti modulių teikimo scenarijai įvairiems atvejams naudojant verslo žaidimą parodo jo universalumą. Formaliai aprašyta modulio veikla, leidžianti išskirti modulio turinio blokus ir juos derinti su kitais moduliais ar jų giminingais blokais.
2. Įvertinus neakivaizdinių studijų studentų poreikį studijuoti neatsiliekant nuo grafiko, darbe pateikta nuotoliniu būdu teikiamo modulio integruojant verslo žaidimą rengimo darbų seka atitinkanti nuotolinėms studijoms keliamus reikalavimus.
3. Atsižvelgiant į vartotojo poreikius teikiant kursą nuotoliniu būdu ir derinant su verslo žaidimu itin svarbu parinkti besimokantiesiems įvairias netradicines užduotis (kryžiažodžius), įdomius testus. Atlikdami juos studentai geriau perpranta ekonominius terminus.
4. Pasiūlytos architektūros verslo žaidimą taikant neformaliose studijose galima naudoti įvairius mokymo scenarijus pritaikytus prie konkretaus vartotojo poreikių.

4

Verslo žaidimo vertinimo sistema

4.1. Verslo žaidimo kompleksinio vertinimo metodika

Tyrimo tikslas – pagrįsti kompleksinio verslo žaidimo taikymo mokymo procesui tinkamumą. Kadangi verslo žaidimo aktyvūs veikėjai yra: autorius; dėstytojas ir studentas (žaidėjas), todėl vertinimui yra svarbi kiekvieno iš jų nuomonė ir objektyvių žaidimo rezultatų analizė.

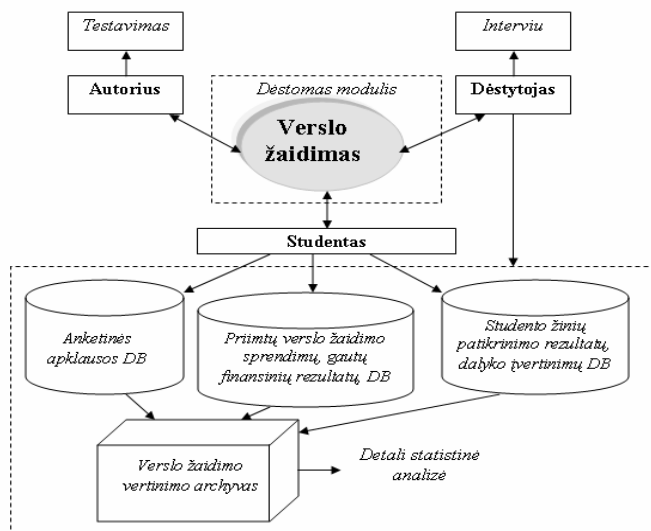
Žaidimo autorius privalo garantuoti, kad modelio apraše neliko klaidų. Testuoti gali tik aukštos kompetencijos ekspertai, nes čia reikalingos ne tik IKT žinios, bet ypač svarbi dalykinės srities patirtis. Internete veikiančio žaidimo „Kietas riešutas“ atveju buvo suderinta pirmoji žaidimo versija, kuri buvo naudojama virš dešimties metų. Iš sukaupto archyvo buvo išskirtos tipinės užduotys, kurias naudojant ir vyko testavimas, t.y. dauguma testavimo rezultatų buvo lyginami su pastarosios patikrintais rezultatais.

Dėstytojo nuomonę pakanka tikrinti atliekant interviu. Šiuo atveju buvo apklausti 5 ekspertai ir jų vertinimai buvo teigiami.

Studentų vertinimas susideda iš 2 dalių:

- baigiamojo darbo ir sukauptų finansinių metų sprendimų rezultatų analizė;
- anketinė apklausa, kurios duomenys yra kaupiami, t. y, papildoma po kiekvieno žaidimo.

Kadangi visų žaidėjų priimti sprendimai ir skaičiavimų rezultatai kaupiami bendroje duomenų bazėje, tai nesunku atlikti ne tik sukauptų duomenų analizę, bet analizei pasitelkti tikslinga ir teorinių žinių patikrinimo rezultatus. Taip organizuota kompleksinė analizė leidžia įvairiapusiškiau įvertinti verslo žaidimo tinkamumą mokymo procesui.



4.1 pav. Verslo žaidimo taikymo mokymo procese vertinimo tyrimo schema

Apibendrinus visus kiekybinės ir kokybinės analizės tipus, daromos išvados. Tai sudaro sąlygas geriau pasirengti naujam verslo žaidimo taikymo ciklui. Pasirinkta metodika leidžia eksploatuojant verslo žaidimą greitai reaguoti į aplinkos pokyčius ir operatyviai jį adaptuoti prie naujų sąlygų.

4.2. Rezultatų įverčių sudarymas pagal mokymo lygmenis

Anketos klausimai buvo suskirstyti į 8 grupes, kurių kiekviena turi atskirą tikslą. Klausimynas buvo sudarytas taip, kad būtų galima nustatyti informaciją apie respondentą, jo žinias apie kompiuterinius žaidimus apskritai, informaciją ir kompetenciją apie verslo žaidimus, nuomonę apie geriausią jų organizavimo būdą, apie žaidimo struktūrą ir įtaką perprantant kitus giminingus modulius. Anketos struktūra ir klausimų pagrindimas pateiktas 4.1 lentelėje.

Klausimyno ankstesnės formos buvo pildomos rankiniu būdu, o nuo 2006 metų struktūra buvo aprašyta naudojantis WEBREG aplinka. Taigi duomenys kaupiami internetu, apdorojami statistinės analizės SPSS paketu.

4.1 lentelė. Klausimyno struktūra

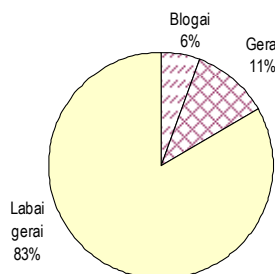
Klausimų blokas	Kas tikimasi sužinoti?	Klausimai
Socialiniai-demografiniai	Skirti segmentavimui	Lytis
		Gyvenamoji vieta (apskritis)
		Gyvenamoji vieta (savivaldybė)
		Amžius
		Socialinė padėtis
		Namų ūkio tipas
		Jei mokotės, tai kur
		Ar mėgstate rizikuoti?
		Akademinė grupė, kurioje mokėtės ir elektroninio pašto adresas (tolimesniam bendradarbiavimui)
Informacija apie kompiuterinius žaidimus	Kompiuterinių žaidimų populiarumo lygis	Irašykite keletą mėgstamiausių nekompiuterinių žaidimų:
		Irašykite keletą mėgstamiausių kompiuterinių žaidimų:
		Kiek pinigų išleidžiate įvairiems žaidimams per metus (litais)
		Kiek praleidžiate laiko (valandomis) per savaitę žaisdami?
Informacija apie kompiuterinius verslo žaidimus	Kompiuterinių verslo žaidimų populiarumo lygis	Ar teko žaisti verslo žaidimus?
		Koks, Jūsų nuomone, turėtų būti gero kompiuterinio verslo žaidimo parametų skaičius?
		Koks, Jūsų nuomone, turėtų būti gero kompiuterinio verslo žaidimo sudėtingumas?
		Ar, Jūsų nuomone, gerame kompiuteriniame verslo žaidime rezultatai turi būti gauti greitai po sprendimų priėmimo?
		Kaip, Jūsų nuomone, gerame kompiuteriniame verslo žaidime turėtų būti atspindima reali įmonės veikla?
		Ar, Jūsų nuomone, geras kompiuterinis verslo žaidimas turi padėti įsisavinti teorines žinias?
VŽ tipas	Populiarumo pagal tipus nustatymas	Ar, Jūsų nuomone, geras kompiuterinis verslo žaidimas turėtų būti grupinis, ar individualus?
VZ organizavimas	Nustatyti VŽ organizavimo būdų parinkimą	Kaip vertinate verslo žaidimo organizavimą per internetą (0-5 skalėje)?
		Kaip vertinate galimybę išbandyti sprendimus savo kompiuteryje, o tik po to priimti galutinius sprendimus (0-5 skalėje)?
		Kaip vertinate, kai sprendimai priimami klasėje, dalyvaujant žaidimo vadovui (0-5 skalėje)?
		Kaip vertinate atvejį, kai sprendimai priimami savarankiškai, per internetą (0-5 skalėje)?
VŽ vertinimas		Kaip vertinate verslo žaidimą „Kietas riešutas“ (0-5 skalėje)?
		Ar minėtame verslo žaidime aiškus sprendimų įvedimas (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Ar minėtame verslo žaidime aiškus žaidimo vykdymas (įvertinkite 0-5 skalėje)?

		Ar tenkina minėto žaidimo periodų skaičius (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Ar naudinga turėti ankstesnių savo sprendimų archyvą (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Jūsų pasiūlymai ir pastabos tobulinant VŽ „Kietas riešutas“
VŽ „Kietas riešutas“ sudėtingumas	Nustatyti VŽ „Kietas riešutas“ sudėtingumą	Koks „Kieto riešuto“ sudėtingumo lygis?
VŽ „Kietas riešutas“ įtaka moduliams	Nustatyti VŽ „Kietas riešutas“ įtaką moduliams	Kokia VŽ „Kietas riešutas“ įtaka modulio „Verslo pradmenys“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ kompleksinio taikymo įtaka modulio „Verslo pradmenys“ (įsisavinimui įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ įtaka modulio „VSPS“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ kompleksinio taikymo įtaka modulio „VSPS“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)?
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ įtaka modulio „Finansai“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ kompleksinio taikymo įtaka modulio „Finansai“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ įtaka modulio „Kompiuterizuota apskaita“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ kompleksinio taikymo įtaka modulio „Kompiuterizuota apskaita“ (įvertinkite 0-5 skalėje) įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ įtaka modulio „ISSDA“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)
		Kokia VŽ „Kietas riešutas“ kompleksinio taikymo įtaka modulio „ISSDA“ įsisavinimui (įvertinkite 0-5 skalėje)

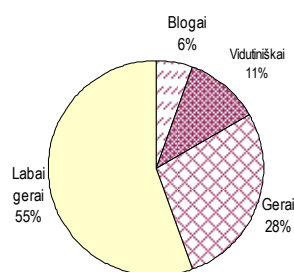
Aprašytos anketos buvo analizuojamos dviejų tipų respondentų: Jaunųjų kompiuterininkų mokyklos smulkaus verslo specialybės mokinių ir KTU Socialinių mokslų fakulteto III kurso studentų.

4.3. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ edukacinio efektyvumo įverčiai

Po internetinio verslo žaidimo „Kietas riešutas“ taikymo Kauno technologijos universiteto Jaunųjų kompiuterininkų mokykloje (2006–2007 mokslo metais), buvo nuspręsta moksleiviams pateikti klausimyną, kuris padėtų įvertinti sukurto produkto kokybę. Apklausoje dalyvavo 54 mokiniai, studijuojantys smulkiojo verslo specialybę tiek tradiciniu, tiek nuotoliniu būdu. Jiems buvo pateikti 32 klausimai.



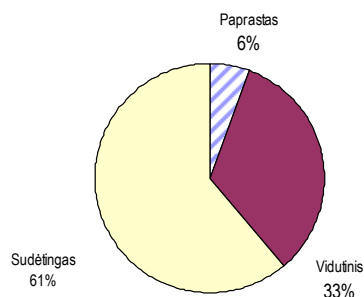
4.2 pav. Respondentų verslo žaidimo organizavimo per internetą vertinimas



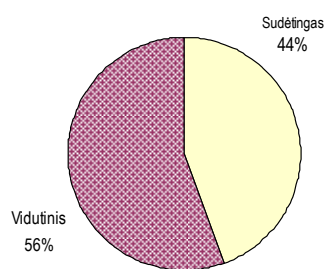
4.3 pav. Respondentų verslo žaidimo organizavimo, išbandant sprendimus dirbant lokaliai, vertinimas

Šiame skyrelyje pristatomi keli analizės aspektai. Pirmiausia buvo aiškinamasi, kaip žaidėjai apskritai vertina internetinę verslo žaidimo versiją (4.2 pav.). Kadangi kuriant verslo žaidimą daug dėmesio buvo skirta lokalaus darbo organizavimo galimybei realizuoti, tai respondentų buvo paprašyta įvertinti tokių darbų pobūdį (4.3 pav.). 4.2 ir 4.3 pav. pateiktos diagramos rodo, kad net 83% respondentų internetinę prieigą vertina labai gerai ir 11% gerai, galimybę išbandyti savo strateginį sumanymą dirbant lokaliai (nekonkuruojant tarp komandų) labai gerai ir gerai vertina, atitinkamai, 55% ir 28% apklaustųjų. Tokie atsakymai rodo, kad pasirinkta verslo žaidimo realizacija tinkama vartotojams.

Projektuojant verslo procesų imitavimo priemonę svarbus jos sudėtingumo lygis. 4.4 pav. parodytas geidžiamas verslo žaidimo sudėtingumo lygis, o 4.5 pav. – kaip respondentai vertina VŽ „Kietas riešutas“ sudėtingumą.



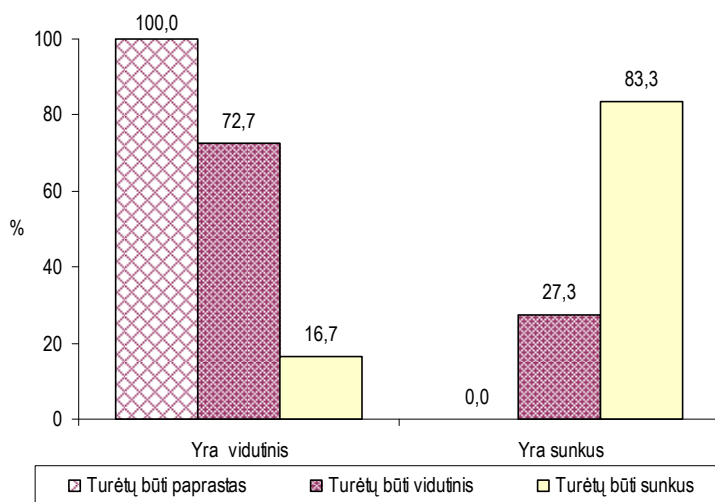
4.4 pav. Respondentų verslo žaidimo geidžiamiausio sudėtingumo vertinimas



4.5 pav. Sudėtingumo kategorijos priskyrimas verslo žaidimui „Kietas riešutas“

Net 61% respondentų pirmenybę teikia sudėtingiems žaidimams, o 33% – vidutinio sudėtingumo. Tik 6% rinkęsi paprastus žaidimus. Verslo žaidimą „Kietas riešutas“ 44% respondentų priskyrė sudėtingųjų kategorijai, o 56% – vidutinio sunkumo kategorijai.

Buvo įdomu ne tik patikrinti respondentų požiūrį į VŽ sudėtingumą, bet ir pravartu sugretinti 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 pav. pavaizduotus vertinimus (4.6 pav.).



4.6 pav. Respondentų verslo žaidimo poreikių ir požiūrių sugretinimas žaidimo sudėtingumo aspektu

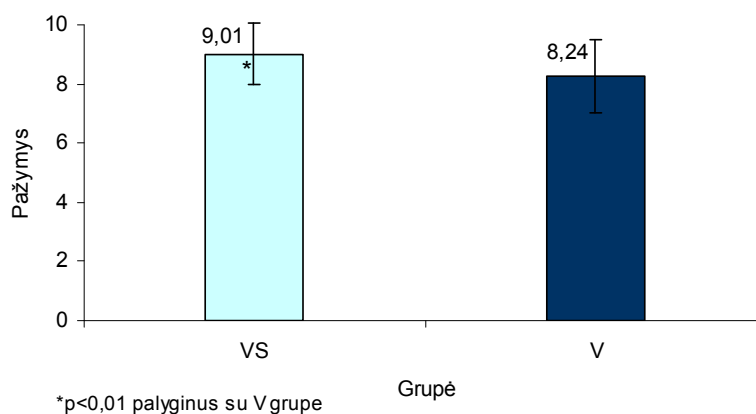
Duomenų analizė parodė, kad tie žaidėjai, kurie manė, jog idealus VŽ turėtų būti paprastas, nusprendė, kad „Kietą riešutą“ verta priskirti prie vidutinio sunkumo žaidimų. Iš manančiųjų, kad idealus VŽ turėtų būti vidutinis, net 72,2% „Kietą riešutą“ priskiria prie vidutinio lygio, o 27,3% – prie sudėtingo. Iš tų, kurie manė, kad VŽ turi būti sudėtingas, net 83,37% yra tos nuomonės, kad „Kietas riešutas“ yra sudėtingas. Galima daryti išvadą, kad žaisdami VŽ „Kietas riešutas“ dauguma žaidėjų randa tai, ko tikisi, t.y. žaidimas patenkina jų lūkesčius. Sukurtasis verslo procesų imitavimo įrankis atitinka respondentų norus, susijusius su VŽ sudėtingumu.

Gauti apklausos statistinės analizės rezultatai rodo, kad ateityje tikslinga atlikti platesnius tyrimus, sujungiant respondentų apklausos atsakymus su archyviniais VŽ DB sukauptais duomenimis. Kompleksinio tyrimo apibendrinimas leistų daryti patikimesnes išvadas.

Interneto aplinkoje sukurtas verslo procesus imituojantis žaidimas „Kietas riešutas“ – vertinga mokomoji priemonė ir studentų, ir pradedančių verslininkų mokymui ir mokymuisi.

Mokymosi efektyvumui padidinti tikslinga verslo procesų imitavimo įrankį integruoti į nuotolinių studijų kursą, nes tai palengvintų perprasti teorinę medžiagą, į kurią studentas nukreipiamas, kai atlieka laboratorinius darbus „Kietas riešutas“ aplinkoje.

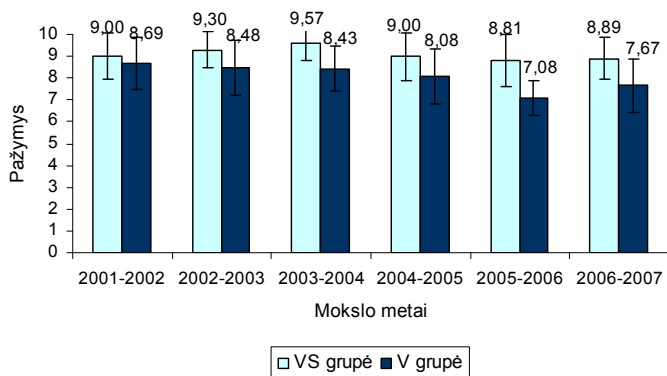
Jaunųjų kompiuterininkų mokykloje verslo žaidimas „Kietas riešutas“ įdiegtas jau apie dešimt metų. Nuo 2001 mokslo metų yra komplektuojamos viena ar 2 grupės, kuriose papildomai išklausomas „Informacinių sistemų ir socialinės duomenų analizės“ kursas, o verslo žaidimas integruojamas į studijas kompleksiskai. 4.7 paveiksle pateikti baigiamųjų darbų vertinimo vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai VS – grupės moksleiviams, kurie prieš žaidimą išklause informacinių sistemų kursą ir V – neklusiusiems, bet tik žaidusiems verslo žaidimą, kur 4.8 paveiksle matomi baigiamųjų darbų vertinimo vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai kiekvienais mokslo metais.



4.7 pav. Jaunųjų kompiuterininkų mokyklos moksleivių baigiamųjų darbų vertinimo rezultatai

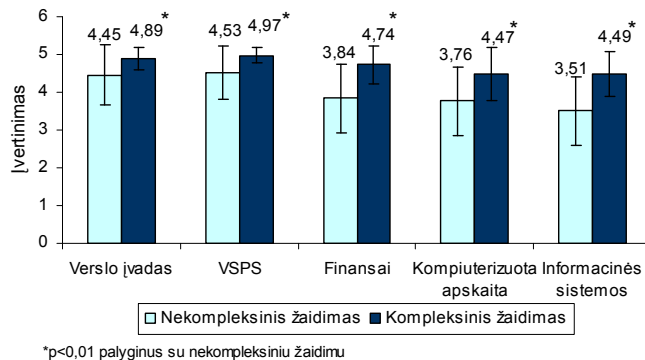
VS grupėse, kuriose buvo dėstomas „MS Access“, per šešis mokslo metus mokėsi 77 mokiniai, o V grupėse, kuriose jis nebuvo dėstomas, – 123.

VS grupių moksleivių pažymių vidurkiai statistiškai reikšmingai didesni nei V grupių (Mano-Vitnio kriterijaus $p < 0,01$).



4.8 pav. Jaunųjų kompiuterininkų mokyklos moksleivių baigiamųjų darbų vertinimo rezultatai kiekvienais mokslo metais

Išanalizavus apklausos rezultatus buvo nustatyta kompleksinio verslo žaidimo naudojimo įtaka studijuojant kai kuriuos modulius. Studentai žaidė verslo žaidimą pirmajame kurse, o paskui tik trečiajame. 93 Kauno technologijos universiteto Socialinių mokslų fakulteto verslo administravimo specialybės studentų buvo paprašyta įvertinti penkiabale rangine skale kiekvieno iš išvardintų modulių („Verslo įvadas“, „Verslo sprendimų paramos sistemos“, „Finansai“, „Kompiuterizuota apskaita“ ir „Informacinės sistemos ir socialinių duomenų analizė“) žinių įsisavinimo lygį.

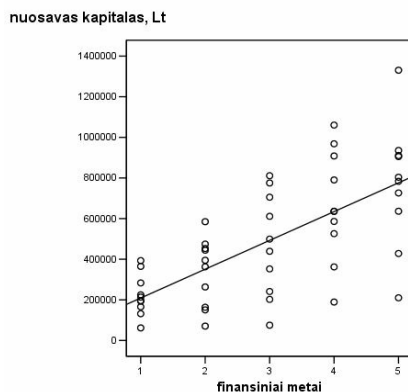


4.9 pav. Trečiojo kurso studentų apklausos rezultatai, vertinantys kompleksinio verslo žaidimo taikymo įtaką atskiriems moduliams

Kompleksinis žaidimo organizavimas geriau padeda suprasti visus dalykus. Naudingumo įvertinimų skirtumai statistiškai reikšmingi (Vilkoksono ženklų kriterijaus $p<0,01$).

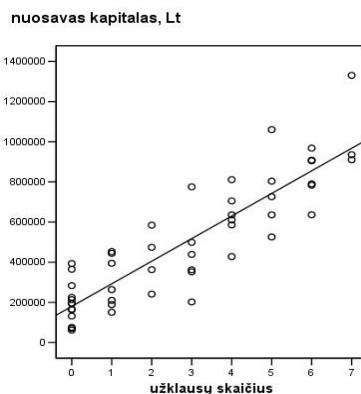
Verslo žaidimo nauda, įsisavinant verslo įvadą ir verslo administravimą, vidutiniškai 0,44 balo didesnė po kompleksinio žaidimo, įsisavinant kompiuterizuotą apskaitą – didesnė vidutiniškai 0,71 balo. Įsisavinant finansus ir informacines sistemas kompleksinio žaidimo įtaka padidėja vidutiniškai 0,9 ir 0,99 balo dešimties balų skalėje.

Siekiant įvertinti verslo žaidime sukaupto kapitalo dydžio priklausomybę nuo finansinių metų, buvo analizuoti atskirų komandų pasiekti rezultatai per penkerius imituojamus finansinius metus. Duomenų analizei taikyta blokuotųjų duomenų dispersinė analizė. Visų komandų rezultatai didėjo tiesiškai, didėjant metams (tiesinio faktoriaus $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,869$). Teigiama verslo žaidime nuosavo kapitalo tiesinė regresija (regresijos koeficientas $\beta = 141799$, $p < 0,01$) pateikta 4.10 paveiksle.



4.10 pav. Verslo žaidime sukaupto kapitalo priklausomybė nuo finansinių metų

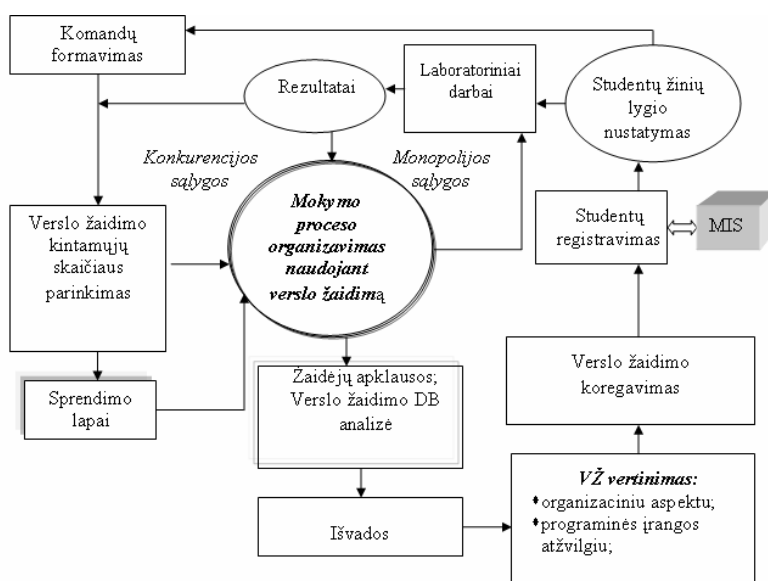
Pasiekti rezultatai rodo, kad verslo žaidimas „Kietas riešutas“ padeda ugdyti verslumui vystyti reikalingus įgūdžius.



4.11 pav. Nuosavo kapitalo priklausomybė nuo sudarytų užklausių skaičiaus

Vertinant nuosavo kapitalo dydžio priklausomybę nuo sukurtų užklausų skaičiaus, atlikta duomenų regresinė analizė. Gautas tiesinės regresijos koeficientas $\beta=112504$, $p<0,01$. Rezultatai rodo, kad komandos, sukūrę daugiau užklausų, daugiau sukaupe kapitalo (4.11 pav.).

Ir anketinės apklausos, ir verslo žaidimo „Kietas riešutas“ sukauptos DB analizė rodo tikėtiną sėkmingą jo taikymą mokymo procese. Kompleksiškas verslo žaidimo vertinamas leidžia susidaryti išsamų vaizdą apie verslo žaidimo efektyvumą.



4.12 pav. Verslo žaidimo organizavimo ir vertinimo schema

Vienoda anketa ir pastovus klausimyno pildymas (WEBREG aplinkoje) po kiekvieno žaidimo organizavimo (nepriklausomai nuo mokymo vietos) leidžia nustatyti įvairius studentų poreikius, žinių suvokimo lygį, prognozuoti verslo žaidimo vystymosi tendencijas ir t. t. Studijų procesą rekomenduojama organizuoti pagal 4.12 paveiksle pateiktą schemą – po kiekvienų žaidžiamų metų būtų kviečiama atsakinėti į anketos klausimus. Surinkti duomenys saugomi archyve, kur jie gali būti analizuojami ir studentų (verslo procesų suvokimui), ir dėstytojų (igytų žinių lygiui nustatyti). Apklausos rezultatai naudingi ir dėstytojams, ir žaidimo autoriams. Tokia nuolatinė kompleksinė analizė ir grįžtamas ryšys tarp studentų ir dėstytojų neleidžia atitrūkti nuo realaus gyvenimo iššūkių.

Ateityje būtų tikslinga išplėsti internetinio VŽ „Kietas riešutas“ administratoriaus darbo vietas paslaugas, pavyzdžiui, leisti sudaryti seniau žaistų žaidimų archyvą, kuris praverstų kaip tyrimo bazė tiek praktiniu, tiek moksliniu

požiūriu. Aprašytą sistemą reikėtų integruoti į bendrą universiteto ar kitos mokymo organizacijos mokymo valdymo sistemą. Tai leistų siekti aukštesnės studijų kokybės.

4.4. Ketvirtojo skyriaus išvados

1. Išanalizavus verslo žaidimų vertinimo metodikas, paaiškėjo, kad tikslinga adaptuoti W. Kriz, J. Hense ir J. Wolfe pasiūlytą metodiką, kuri pagrįsta žaidėjų žinių testavimu, kuri nelengva realiai įgyvendinti, todėl buvo pasiūlyta analizuoti sukauptus priimtus sprendimus, gautus finansinius rezultatus, baigiamojo darbo, teorinių žinių patikrinimo, apklausos rezultatus ir net kitų modulių mokymosi rezultatus. Atliekant išsamų longitudinalinį tyrimą, galima organizuoti ne vienkartinį, o sistemingą verslo žaidimo vertinimą.

2. Taikant verslo žaidimą mokymo procese gaunami geresni mokymosi rezultatai – baigiamųjų darbų vertinimai statistiškai reikšmingai geresni tų žaidėjų, kurių mokymo procese kompleksiskai buvo taikomas verslo žaidimas. Verslo žaidimas skatina žinių siekimą, įgytų teorinių žinių praktinį pritaikymą. Juo daugiau sudaroma užklausų skirtų rezultatų analizei prieš priimant naujo laikotarpio sprendimus, juo pasiekiami statistiškai reikšmingai geresni finansiniai rezultatai.

3. Išanalizavus įvairių žaidėjų grupių poreikius, paaiškėjo skirtingas pasiruošimo lygis ir skirtingi tikslai. Pasiūlyta ir išbandyta edukacinių imitacinių priemonių integravimo į įvairias studijų programas ir mokomuosius modulius metodika, pateikti skirtingi scenarijai priklausomai nuo žaidėjų pasiruošimo lygio sudarė sąlygas įvairiapusiškiau, greičiau pasiekti keliamus tikslus, nes baigiamųjų darbų vertinimai statistiškai reikšmingai beveik 1 balu geresni tų žaidėjų, kurie dirbo pagal kompleksinio verslo žaidimo taikymo scenarijų.

4. Nustatyta, kad mokymosi rezultatai tiesiogiai priklauso nuo pasirinkto verslo žaidimo naudojamo scenarijaus.

5. Pasiūlytas verslo žaidimo modelis ir jo naudojimo kompleksinis tyrimas ne tik padeda studentams analizuoti duomenis racionaliems sprendimams priimti, bet ir leidžia sukaupti duomenų bazę, kurią galima panaudoti studentų mokymo ir mokymosi analizei.

Rezultatai ir bendrosios išvados

Darbo rezultatai

1. Sudarytas įmonės ekonominių veiksmų modelis, skirtas edukacinėms reikmėms.
2. Pateiktas rinkos modelio darbą aprašantis algoritmas ir jo pagrindu sukurtas programinis komponentas.
3. Sudarytas verslo žaidimo algoritmas pagrįstas pasiūlytu įmonės ekonominių veiksmų modeliu, sukurta ir išbandyta (įdiegta studijų procese) programinė įranga darbui interneto ir stacionarioje aplinkoje.
4. Parengti ir išbandyti įvairūs verslo žaidimo taikymo tradiciniam ir nuotoliniam mokymo procesui scenarijai (verslo kompiuterinis žaidimas „Kietas riešutas“ jau devyneri metai įdiegtas Kauno technologijos universitete; treji metai – Šiaulių universitete, devyneri metai – Vilniaus ir Kauno kolegijose ir kitose mokymo įstaigose).
5. Sudaryta verslo žaidimo vertinimo sistema.
6. Parengta viešojo sektoriaus ekonominių procesų modeliavimo priemonė automobilių kelių priežiūros atveju.

Bendrosios išvados

1. Ištyrus matematinės ekonominių procesų modeliavimo priemones pastebėta, kad dažniausiai naudojami ekonometriniai modeliai, kurie pagal pažintinę vertę skirstomi į priežastinius, simptomatinius ir raidos tendencijų nustatymo, o pagal objekto būseną į statinius ir dinامينius. Universalumu ir paprastumu išsiskiria P. Kotler aprašas, kurį realizuojant lengvai galima išskirti atskiru komponentu, todėl pasiūlyta jį taikyti. Edukaciniams poreikiams tenkinti

modelyje buvo atsižvelgta į pardavimų išsimokėtinai įtaką, kas leidžia imituojamą rinką priartinti prie realybės.

2. Palyginus ekonominių procesų imitacinio žaidimo „Kietas riešutas“, kuriame buvo panaudotas darbe aprašytas modelis ir architektūra, charakteristikas su VEMP, BizSim, Titan 3.0 kompiuteriniais verslo žaidimais pagal valdymo aplinkos komponentus, nustatyta, kad sukurtoji aplinka: dinamiškesnė sudėtingumo lygio prasme, universalesnė dėl galimybės įtraukti neribotą skaičių žaidėjų ir lankstesnė duomenų bazės struktūros prieigos atžvilgiu. Nagrinėjamuose žaidimuose sunkumo lygių skaičius yra fiksuotas (VEMP – 1, Titan 3.0 – 3), o pasiūlytas modelis ir žaidimo architektūra leidžia lanksčiai juos nustatyti parenkant, kurie iš 29 studento valdomų kintamųjų bus naudojami.

3. Ilgalakis praktinis kompiuterinių verslo žaidimų taikymas mokymo procese atskleidė pagrindinius teigiamus edukologinius bruožus:

- geresnis žinių įsisavinimas, nes žaidėjų, kurių mokymo procese kompleksiskai buvo taikomas verslo žaidimas, baigiamųjų darbų vertinimai statistiškai reikšmingai geresni (skirtumas beveik 1 balas dešimties balų skalėje);
- žaidimas skatina žinių siekimą, įgytų teorinių žinių praktinį pritaikymą, nes kuo daugiau prieš priimant naujo laikotarpio sprendimus sudaroma rezultatų analizei skirtų užklausų, tuo daugiau statistiškai reikšmingai geresnių finansinių rezultatų pasiekiami.

4. Išanalizavus žaidėjų rezultatus paaiškėjo, kad studentai susiduria su sunkumais parinkdami tinkamą užklausą ir ją realizuodami, todėl darbe pateikta vadybinė užklausų klasifikavimo sistema, leidžianti naudotojui, o ne tik informacinių technologijų profesionalui, greitai ir gerai kurti užklausas bei gebėti efektyviai jas taikyti vadybinių sprendimų priėmimui. Nustatyta tiesinė priklausomybė tarp sukurtų užklausų skaičiaus ir finansinių rezultatų.

5. Išanalizavus įvairių žaidėjų grupių poreikius, paaiškėjo skirtingas pasiruošimo lygis ir skirtingi tikslai. Pasiūlyta ir išbandyta edukacinių imitacinių priemonių integravimo į įvairias studijų programas ir mokomuosius modulius metodika bei pateikti skirtingi, nuo žaidėjų pasiruošimo lygio priklausantys scenarijai sudarė sąlygas įvairiapusiškiau bei greičiau pasiekti keliamus tikslus, nes žaidėjų, kurie dirbo pagal kompleksinio verslo žaidimo taikymo scenarijų, baigiamųjų darbų vertinimai statistiškai geresni beveik 1 balu dešimties balų skalėje.

6. Įvertinus neakivaizdinių studijų studentų poreikį studijuoti neatsiliekant nuo grafiko, darbe pateikta nuotoliniu būdu teikiamo modulio, integruojančio verslo žaidimą, rengimo darbų seka, atitinkanti nuotolinėms studijoms keliamus reikalavimus. Pasiūlytas verslo žaidimo modelis ir jo naudojimo kompleksinis tyrimas ne tik padeda studentams analizuoti duomenis racionaliems sprendimams priimti, bet ir leidžia sukaupti duomenų bazę, kurią galima panaudoti studentų mokymo ir mokymosi analizei.

Literatūros sąrašas

1. Ahamer, G. 2006. Surfing global exchange: Negotiating sustainable solutions, *Simulation & Gaming* 37 (3 September): 380–397.
2. Baba, N.; Shuqin, W. 2005. Utilization of Neural Networks and Genetic Algorithms to make Game Playing More Exciting, *Gaming, Simulations and Society*, Tokyo: Springer, 207–216.
3. Bagdonas, E. 2002a. *Verslo žaidimai: samprata, modeliai, tikrovė*: monografija. Kaunas: Technologija. 180 p.
4. Bagdonienė, L.; Hopenienė, R. 2004. *Paslaugų marketingas ir vadyba*. Kaunas: Technologija. 468 p.
5. Barbeau, L. J. A.; Dececchi, T. 1996. A framework for the object-oriented design and simulation of information system dynamics, *Simulation and Gaming* 28(1): 44–46.
6. Barcante, L. C. 2007. Social Responsibility Business Games: Experiential learning in Brazil, in *38 Annual ISAGA conference*, 9–13 July 2007, Nijmegen, The Netherlands: ISAGA [elektroninis išteklius CD]. ISBN 978-90-811881-1-1
7. Biggs, William D. 1990. Introduction to Computerized Business Management Simulations, in Gentry (ed.). *Guide to Business Gaming and Experiential Learning*, London 23–35.
8. Bilevičienė, T.; Rudzkienė, V. 2006. Studentų IKT žinios – pasirengimas tolesnei technologijų plėtrai ir naujiems mokslo metodams, in *Informacinės technologijos 2006: konferencijos pranešimų medžiaga*, Kauno technologijos universitetas 2. Kaunas: Technologija, 121–127. ISBN 9955-09-993-3.

9. Boguslauskas, V.; Jagelavičius, G. 2002. *Įmonės veiklos finansinis vertinimas: monografija*. Kaunas: Technologija. 160 p.
10. Boguslauskas, V. 2006. *Ekonometrika*. Kaunas: Technologija. 386 p.
11. Brazaitis, Z.; Brazaitienė, T. 1998. *Verslo vadybos informacinės sistemos*. Vilnius: Pradai. 167 p.
12. Burgess, T. F. 1995. Business Gaming: An Historical Analysis and Future Perspectives, in Saunders, Danny (ed.). *The Simulation and Gaming Workbook 3*, London: Kogan Page, 64–75.
13. Burns, Alvin C. 2006. Teaching experientially with the Madeline Hunter Method: An application in a marketing research course, *Simulation & Gaming* 37: 284–294.
14. Buškevičiūtė, E.; Mačerinskienė, I. 2002. *Finansų analizė*. Kaunas: Technologija.
15. Cecchini, A.; Rizzi, P. 2001. Is urban gaming useful? *Simulation & Gaming* 32(4): 507–521.
16. Čaplinskas, A. 2007. Bendrosios sistemų inžinerijos vaidmuo specifikuojant verslo programinės įrangos reikalavimus, *Informacijos mokslai* 42–43: 162–167. Vilnius: Vilniaus universitetas.
17. Čaplinskas, A. 1996. *Programų sistemų inžinerijos pagrindai*. I, II dalis. Vilnius, MII.
18. Cox, B.; Saunders, P. 1996. Designing for cyber-based business simulations, *Journal of Computing in Higher Education* 8(1): 29–47.
19. Cox, B.; Saunders, P. 1997. Towards creating a global educational technology culture, in *The International Simulation and Gaming Yearbook 5*, London: Kogan Page, 1–10.
20. Cox, B.; Saunders, P. 1998. Simulation – game design as a communication process, in *The International Simulation and Gaming Yearbook, Simulation and Games for Emergency and Crisis Management 6*, London: Kogan Page, 161–173.
21. Dagienė, V. 2005. Competition in Information Technology: Informal Learning, in *EUROLOGO 2005: X conference for digital tools for lifelong learning*, Warsaw, Poland, August 28–31, Warsaw, 228–234.
22. Domatas, A.; Petruzis, V. 1997. Pavement Rehabilitation Planning in Lithuania, in *XXIII International Road Conference “Rehabilitation of Roads and Motorways”*, Parnu, Estonija, 208–210.
23. Drucker, Peter F. 2004. *Valdymo iššūkiai XXI amžiuje*. Vilnius: Goldratt Baltic Network. 225 p.
24. Duke, R. 1998. The Gaming Discipline as Perceived by the Policy and Organization Sciences, in *Gaming/Simulation for Policy Development and Organizational Change*. Ed. by J. Geurts, C. Joldersma, Tilburg, 21–28.
25. Dzemydienė, D. 2006a. *Intelektualizuotų informacinių sistemų projektavimas ir taikymas*. Vilnius. 350 p.
26. Dzemydienė, D.; Tankelevičienė, L. 2006b. Nuotolinio mokymo(si) sistemos projektavimo problemos, in *Informacinės technologijos 2006: konferencijos pranešimų medžiaga*, Kauno technologijos universitetas 2. Kaunas: Technologija, 348–355. ISBN 9955-09-993-3.
27. Faria, A. J. 1990. Business Simulation Games after Thirty Years: Current Usage Levels in the United States, in Gentry (ed.). *Guide to Business Gaming and*

- Experiential Learning*, Nichols/GP, London, 36–47.
28. Faria, A. J.; Dickinson, J. R. 1994. Simulation Gaming for Sales Management Training, *Journal of Management Development* 13(1): 47–59.
 29. Final Report. 1998. Finish National Road Administration Lithuanian Road Safety Improvement Project. Helsinki.
 30. Finkelstein, C. 2006. *Enterprise Architecture for Integration: Rapid Delivery Methods and Technologies*. London: Artech house. 500 p.
 31. Fripp, J. 1997. A future for business simulations? *Journal of European Industrial Training* 21/4: 138–142.
 32. García-Carbonell, A.; Rising, B.; Montero, B.; Watts, F. 2001. Simulation, gaming and the acquisition of communicative competence in another language, *Simulation & Gaming* 32(4): 481–491.
 33. Gernert, H.; Jankowsky, J. 1998. The Prototyping Methodology in Designing Business Models, in *Gaming Simulation for Policy Development and Organizational Change*, Tilburg: Tilburg University Press, 375–382.
 34. Geurts, J. 1999. The Use and Effectiveness of Gaming/Simulation for Strategic Culture Change, in *The International Simulation and Gaming Yearbook, Simulation and Games for Strategy and Policy Planning* 7, London: Kogan Page, 156–168.
 35. Gold, S. C., & Pray T. F. 2001. Historical review of algorithm development for computerized business simulations, *Simulation & Gaming* 32(1): 66–84.
 36. Goosen, K. R.; Foote, P.; Terry, A. 1994. Increasing the effectiveness of performance evaluation through the design and development of realistic finance algorithms, *Developments in Business Simulation & Experiential Exercises* 21: 63–69.
 37. Gudas, S.; Lopata, A. 2001. Informacijos išteklių identifikavimas veiklos modelio pagrindu, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 19: 43–50.
 38. Hall, J. [žiūrėta 2007 11 10]. Prieiga per internetą: <<http://www.simulations.co.uk/hall.htm>>.
 39. Hall, J. 1996. Computerized Simulation Design, in *The Simulation & Gaming Yearbook* 4, eds. Danny Saunders, Fred Percival and Matti Vartiainen, London: Kogan Page, 228–237.
 40. Hall, J. 2001. *Simulation: Virtual Business Experience*. London: Jeremy J. S. B. Hall.
 41. Halleck, G. B.; Moder, C. L. 2002. Damron Integrating a conference simulation into an ESL Class, *Simulation and Gaming* 33(3): 330–344.
 42. Healy, J. C. 2007. What is the Added Value of Biomedical Engineering Technologies? *Lyon 29th Annual International Conference of IEEE Engineering* [elektroninis išteklius CD].
 43. Hense, J. 2004. Theory-oriented evaluation of gaming simulations – The case of Simgame, in W. Kriz & T. Eberle (Hrsg.). *Bridging the Gap: Transforming Knowledge Into Action through Gaming and Simulation*, Munich: SAGSAGA – Swiss Austrian German Simulation and Gaming Association, 339–351.
 44. Hense, J. U.; Kriz, W. C.; Wolfe, J. 2007. Putting theory oriented evaluation into practice: A logic model approach for evaluating SimGame, *Simulation & Gaming*. Prieiga per internetą: <<http://sag.sagepub.com/cgi/rapidpdf/1046878107308078v1.pdf>>.

45. Holmberg, C. 2005. Distance Learning and eLearning in European Policy and in Swedish Practice, in *Knowledge Society Challenges for e-Learning: proceedings of the international conference, held at Kaunas University of Technology, Lithuania, May 26–27, 2005*. Kaunas: Technologija, 5–20.
46. Hosoi, K. 2005. Possibilities and Prospects of Online Games in Asia, *Gaming, Simulations and Society*, Springer, 269–277.
47. Huizinga, J. 1995. *Homo ludens. Essai sur la fonction sociale du jeu*. Paris: Gallimard. 41 p. ISBN 2-07-071279-6.
48. Ichikawa, A.; Ryu, A.; Mieko, N.; Yeo, G. K. 2003. Building a Gaming Platform for Research into Cross-cultural Study in Decision-making: The Current Development Status of MAGNUS (In Japanese), *The Journal of Ryutsu Keizai University* 38(1): 41–46.
49. Ichikawa, A.; Nakamura, M. 2005. For the Knowledge Society: How to involve Human Resources in Gaming, *Gaming, Simulations and Society*, Springer, 227–236.
50. Isaacs, W.; Senge, P. 1992. Overcoming limits to learning in computer-based learning environments, *European Journal of Operational Research* 59(1): 183–196.
51. Jager, K.; Holzhauser, R. 2004. Knowledge Building in Online Simulations with Sieberdam/ROCS, in *Bridging the Gap: Transforming Knowledge into Action through Gaming and Simulation*, Munich, 216–226.
52. Joint committee on standards for educational evaluation. 1994. *The program evaluation standards. How to assess evaluations of educational programs*.
53. Jucevičiene, P. 1988. *Metody modulnogo obuczenija*. Vilnius. 55 p.
54. Jucevičius, R. 1998. *Strateginis organizacijų vystymas*. Kaunas. 454p.
55. *Junior Achievement*. 1996. Colorado Springs.
56. Kabašinskas, A.; Sakalauskas, L. 2003. On stock portfolio simulation and optimization, in H. Pranevicius et al. (Eds.). *Proc. of Intern. Conference "Modelling and Simulation of Business Systems"*, Kaunas: Technologija, 232–234. ISBN 9955-09-420-6.
57. Kerali, H. G. R.; McMullen, D.; Odoki, J. B. 2000. *HDM-4 Applications Guide 2*, Birmingham.
58. Kiauleikis, V.; Patašienė, I.; Kiauleikis, M. 2006. *Informacijos išteklių integravimas*. Kaunas: Vitae litera. 78 p. ISBN 9955-686-14-6.
59. Klabbers, Jan H. G.; Gust, M. 1998. Enhancing Organizational Change and policy Development through Gaming, in *Gaming/Simulation for Policy Development and Organizational Change*. Ed. by J.Geurts,C. Joldersma. Tilburg, 29–40.
60. Klabbers, Jan H. G. 1999. Tree easy pieces: a taxonomy on gaming, in *The International Simulation and Gaming Research Yearbook, Simulation and Games for Strategy and Policy Planning 7*, London: Kogan Page, 16–33.
61. Klabbers, J. 2006. *The magic circle: Principles of Gaming & Simulation*. Rotterdam: Sense Publishers. ISBN 90-8790-006-6.
62. Klabbers, Jan H. G. 2007. Assessment methodology: the validity of my Ferrari, in *ISAGA2007 Proceedings*, Neimengen [elektroninis išteklius].
63. Klein, Esther E.; Herskovitz, Paul J. 2005. Philosophical foundations of computer simulation validation, *Simulation & Gaming* 36: 303–329.

64. Kobayashi, M.; Terano, T. 2003. Exploring Business Gaming Strategies by learning Agents, in *Social Contributions and Responsibilities of Simulation and Gaming: proceedings of the 34th Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association (ISAGA)*, Chiba, Japan, August 25–29, 2003. Tokyo: Science Council of Japan, 557–566
65. Kotler, P. 1984. *Marketing Management*. Prentice-Hall.
66. Kotler, P.; Kevin, L. K. 2004. *Marketing Management* (12th Edition).
67. Koyama, Yuhsuke 2007. U-Mart Simulator: the hybridization of Economics and Engineering through gaming simulation, in *ISAGA2007 Proceedings*, Neimengen [elektroninis išteklius, DVD].
68. Kriz, W. C. & Hense, J. U. 2006. Theory-oriented evaluation for the design of and research in gaming and simulation, *Simulation & Gaming* 37: 268–283.
69. Kriz, W. C. & Hense, J. U. 2007. Improving the quality of gaming simulations: Can we learn anything from evaluation? *ISAGA2007 Proceedings*, Neimengen [elektroninis išteklius, DVD].
70. Kriz, W.; Puschart, M.; Dufter-Weis, A.; Karl, J. 2005. Effective Learning Through Gaming Simulation Design, *Gaming, Simulations and Society*, Springer, 217–226.
71. Kulvietienė, R.; Stankevič, J.; Šileikienė, I. 2005. Information Technologies for Virtual University Development, in *Knowledge Society Challenges for e-Learning: proceedings of the international conference, held at Kaunas University of Technology, Lithuania, May 26–27, 2005*. Kaunas: Technologija, 48–53.
72. Lainema, T.; Makkonen, P. 2003. Applying Constructivist Approach to Educational Business Games: Case REALGAME, *Simulation & Gaming: An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice and Research* 34(1): 131–149.
73. Leigh, E.; Spindler, L. 2003. Understanding Yourself as a Facilitator of Simulations and Games, *Social Contributions and Responsibilities of Simulation & Gaming*, Tokyo: JASAG, 49–58.
74. Leigh, E.; Spindler, L. 2005. Congruent Facilitation of Simulations and Games, in *Gaming, Simulation, Society*. Tokyo: Springer, 189–198.
75. Lopata, A. 2005. Verslo modelių grindžiamas vartotojo poreikių specifikuavimas, in *Informacinės technologijos verslui – 2005: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas: Technologija, 179–185
76. Machuca, J. A. D. 2000. Transparent-Box Business Simulators: An Aid to Manage the Complexity of Organizations, *Simulation & Gaming* 31(2): 230–239.
77. Matsuda, T. 2005. Instructional Activities Game: A Tool for Teacher Training and Research into teaching, *Gaming, Simulations, and Society*, Tokyo: Springer, 91–100.
78. Martišius, S. 2000. *Ekonometrika ir prognozavimas: studijų vadovas*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 23–36.
79. van Ments, M. 1996. Role Playing: Playing a Part or a Mirror to Meaning, in Saunders, Percival and Vartiainen (eds.). *The Simulation and Gaming Workbook* 4, Games and Simulations to Enhance Quality Learning. London: Kogan Page, 126–136.

80. Mockus, J. 2003. Development and investigation of a system for distance graduate studies and research cooperation in the internet environment; applications in Lithuanian universities, *Modelling and Simulation of Business Systems*. Ed. H. Pranevicius, E. Zavadskas, B. Rapp, May 13–14, 2003, Vilnius, Lithuania, BaltORS, 374–376.
81. Morisugi, H.; Hayashiyama, Y.; Saito, M.; Sato, C. 2002. Benefit evaluation of road snow removal in the tohoku region, in *XI International Winter Road Congress 28-31 January 2002*, Sapporo, Japan, Proceedings, 48–49.
82. Murria, L.; Venkataraman, S.; Srivatsan, V. 1994. Developing an entrepreneurship game for teaching and research, *Simulation and Gaming* 25(3): 383–401.
83. Nissen, M. E. 1996. Designing qualitative simulation systems for business, *Simulation and Gaming* 27(4): 462–483.
84. Noy, A.; Raban, D. R.; Ravid, G. 2006. Testing social theories in computer-mediated communication through gaming and simulation, *Simulation & Gaming* 37(2): 174–194.
85. Ogawa, K.; Iyori, Oda S. 2003. Price competition between Intermediaries: An experimental study, in *Social Contributions and Responsibilities of Simulation & Gaming*, Tokyo: JASAG, 607–616.
86. Otas, A. 2001. Informacinės visuomenės iššūkiai mokyklai ir universitetui, *Informacijos mokslai* 18: 11–17.
87. Paškevičiūtė, L.; Čaplinskas, A. 2007. Verslo ir informacinių technologijų daroma. *Informacijos mokslai* 42–43: 145–148. ISSN 1392-0561.
88. Patton, M. Q. 1990. *Improving the quality of gaming simulations: Can we learn anything from evaluation?* London: Sage.
89. Patz, A. I. 2005. When prophecy fails: A small sample, preliminary study, *Develops in Business Simulation and Experiential Learning* 32: 240–243.
90. Patz, A. I. 2006. The business strategy game: A performance review on the on-line edition, *Develops in Business Simulation and Experiential Learning* 33: 58–64.
91. Patz, A. I. 2004. Some strategies don't learn or can't learn, *Develops in Business Simulation and Experiential Learning* 31: 160–165.
92. Pawłowski, Z. 1988. *Ekonometria*. Warszawa: PWE. 495 p.
93. Peters, V. 2005. The evaluation of a discipline: an approach for evaluating gaming simulations, in *Paper presented at the 36th International Simulation and Gaming Association (ISAGA)*, Conference in Atlanta, Georgia [elektroninis išteklius CD].
94. Pissarenko, D. 2003. *How Do I Program a Simple Market Simulation?* Available from Internet: http://dapissarenko.com/resources/2003_11_13_marketModel.pdf.
95. Porte, L. W. 1994. The relation of entrepreneurship education to business education, *Simulation and Gaming* 25(3): 416–419.
96. Pranevičius, H. 2003. *Kompiuterinių tinklų protokolų formalusis specifikuojimas ir analizė: agregatinis metodas*. Kaunas: Technologija.
97. Rehm, M.; André, E.; Nikolaus, B.; Birgit, E.; Michael, W. 2007. The CUBE-G approach – Coaching culture-specific nonverbal behavior by virtual agents, in *38 Annual ISAGA conference*, The Netherlands [elektroninis išteklius, CD].
98. Reynolds, A. J. 1998. Confirmatory program evaluation: A method for strengthening causal inference, *The American Journal of Evaluation* 19: 203–221.

99. Rutkauskas, A. V. 1999. *Pelno inžinerija*. Kaunas: Technologija. 251 p.
100. Rutkauskienė, D.; Patašienė, I.; Mušankovienė, V.; Kasperiušienė, J.; Hopenienė, R. 2006. *Nuotolinio mokymosi kursų rengimo metodikos pagrindai*. Kaunas: Vitae litera. 68 p. ISBN 9955-686-08-1.
101. Scriven, M. 1972. The methodology of evaluation. In C. H. Weiss, *Evaluating action programs, Reading in Social action and education*, Boston: Allyn and Bacon, 123–136.
102. Scriven, M. 1991. *Evaluation Thesaurus*. Newbury Park, CA: Sage.
103. Simanauškas, L. 2002. *Kompiuterinis sprendimų modeliavimas*. Vilnius.
104. Skrodenytė, R. 2002. Kompiuterinis modeliavimas ekonomikos pamokose ir popamokinėje veikloje, *Informacinės technologijos mokykloje* [elektroninis išteklius].
105. Skunčikienė, S.; Rašickas, A. 2006. *Verslo žaidimas „EKOSYS“*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
106. Smith, J.; Golden, P. 2003. *BizSim Windows Version Instructor's Manual*. Graduate School of Business Florida Atlantic University.
107. Some Readings on Management Games [žiūrėta 2007 09 15]. Available from Internet: < adresu: <http://magnus.comp.nus.edu.sg/read/overview.html>>.
108. Stačiokas, R.; Jafimovas, B. 2005. *Turto apskaita įmonėje*. Kaunas: Technologija.
109. Teach, R. D. 1987. Profit: The false prophet, *Developments in Business Simulation and Experiential Exercises* 14: 205–207.
110. Teach, R. 2007. The demise of business games (1956–2011) RIP, in *ISAGA2007 Proceedings*, Neimengen [elektroninis išteklius, CD].
111. Thousand, O.; Kellaghan, T.; Madaus, G. F. 2000. Outcome Evaluation, in D. L. Stufflebeam, G. F. Madaus & T. Kellaghan (Eds.). *Evaluation Models. Viewpoints on Educational and Human Services Evaluation*. Boston: Kluwer, 97–112.
112. Thompson, A. A.; Gregory, J.; Stappenbeck. 2005. *The Business Strategy Game*. Online 8th Edition, McGraw-Hill Irwin, New Your, NY.
113. Thompson, A. A.; Strickland, A. J.; Gamble, J. E. 2007. *Crafting & Executing Strategy: The Quest for Competitive Advantage*. McGraw-Hill Irwin, New York, NY.
114. Thorelli, H. B. 2001. Ecology of international business simulation games, *Simulation & Gaming* 32(4): 492–506.
115. Trim, P.; Lee, Y. 2000. Insights from teaching Japanese and Korean students using group work and case studies, in *The International Simulation and Gaming Yearbook* 8, London: Kogan Page, 113–128.
116. Tsalgatidou, A.; Louridas, Panos F.; Schizas, T. M. 1996. Petri nets for modeling and simulating organizational dynamic behavior, *Simulation and Gaming* 27(4): 484–506.
117. Van Meel, J. W.; Sol Henk, G. 1996. Business engineering: dynamic modeling instruments for a dynamic world, *Simulation and Gaming* 27(4): 440–461.
118. Vasilecas, O.; Smaižys, A. 2005. Business rule based knowledge base integrated intelligent system framework, *Informacijos mokslai* 34: 195–200.
119. Verslo apskaitos standartai [žiūrėta 2007 09 16]. Prieiga per internetą: <<http://www.apskaitosinstitutas.lt>>.
120. Warren, J. R.; van Dijk, J. N.; Jobing, Marcel J. 2002. Human factors in the

- simulation of information systems, *Simulation and Gaming* 33(3): 65–72.
121. Wolfe, J. 1993. A history of business teaching games in English-speaking and post-socialist countries, *Simulation and Gaming* 24(4): 446–463.
 122. Wolfe, J. 1990. The evaluation of computer-based business games, methodology, findings, and future needs, in J. W. Gentry (Hrsg.). *Guide to Business Gaming and Experiential Learning*, London, 279–300.
 123. Wolfe, J. 1997. The effectiveness of business games in strategic management course work, *Simulation & Gaming* 28(4): 360–376.
 124. Wolfe, J.; Crookall, D. 1998. Developing a Scientific Knowledge of Simulation/Gaming, *Simulation & Gaming* 29(1): 7–19.
 125. Wolfe, J.; Roberts, C. R. 1993. A Further Study of the External Validity of Business Games: Five-Year Peer Group Indicators, *Simulation & Gaming* 24(1): 21–32.
 126. Wolfe, J.; Bruton, G. 1994. On the use of computerized simulations for entrepreneurship education, *Simulation and Gaming* 25(3): 402–415.
 127. Wolfe, J. 2005. A Business Game with Social Consequences, *Gaming, Simulations and Society, Research Scope and Perspective*, Springer, 169–178.
 128. Yeo, G. K. 1999. Magnetized by MAGNUS, *Simulation & Gaming* 30(3): 385–392.
 129. Yeo, G. K.; Wang, W. 2006. Knowledge-based Support in Simulation Games, in *Papers of the 37th Annual Conference of ISAGA, July 3 - 7*, St. Petersburg, Russia, 97–99.
 130. Zielenewski, J. 1969. *Organizacja i zarządzanie*. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 165–166.
 131. Вартофски, М. 1988. *Модели. Репрезентация и научное понимание*. Москва: Прогресс. 507 с.
 132. Герасимов, Б. Н. 2006. *Игровое моделирование управленческих процессов*. Самара: СНЦ РАН. 195 р.

Autorės publikacijų disertacijos tema sąrašas

Straipsniai recenzuojamuose periodiniuose leidiniuose

- 1A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Patašius, M.; Skvernys, V. 2007. Internetinis verslo procesų imitavimas, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 42–43: 149–153. ISSN 1392-0561.
- 2A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2005. Įvairialypės terpės programinių priemonių integravimas į verslo administravimo programos nuotolinio mokymo modulius, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 34: 97–102. ISSN 1392-0561.
- 3A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2003. Kompiuteriniai verslo žaidimai – tiltas tarp žinių ir praktinės veiklos, in *Transformacijos Rytų ir Centrinėje Europoje: „Tiltai“*: mokslo darbai 1(13): 24–29. ISSN 1648-3979.
- 4A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2003. Kompleksinis kompiuterinių priemonių rinkinys verslo pagrindų mokymui, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 26: 18–22. ISSN 1392-0561.
- 5A. Patašius, J.; Patašienė, I. 2001. Dangų valdymo sistemos modeliavimo priemonė, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 18: 45–48. ISSN 1392-0561.
- 6A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2001. Verslo žaidimo organizavimo ir nuotolinio mokymo administravimo problemos, *Informacijos mokslai: mokslo darbai* 18: 40–44. ISSN 1392-0561.

- 7A. Лауринавичюс, А.; Паташене, И.; Биелинскис, Ф. 1993. Моделирование структуры файлов информационной базы вычислительной системы для теплофизических исследований, *Energetika = Power engineering = Энергетика. Lietuvos mokslų akademija* 4: 36–42. [INSPEC]. ISSN 0235-7208.

Straipsniai Mokslinės informacijos instituto duomenų bazėse
referuojamuose leidiniuose (*ISI Proceedings*)

- 8A. Bagdonas, E.; Kuosa, V.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2006. Production model of computer business game “Hard Nut”, in *Simulation and Optimisation in Business and Industry: International Conference on Operational Research*, May 17–20, 2006, Tallinn, Estonia, edited by H. Pranevicius, ... [et al.]. Kaunas: Technologija, 263–267. ISBN 9955-25-061-5 [ISI Proceedings].
- 9A. Bagdonas, E.; Kuosa, V.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2003. Market model of real time computer business game “Hard nut”, *Modelling and Simulation of Business Systems: International Conference*, May 13–14, 2003. Vilnius, Lithuania. Kaunas: Technologija, 367–373. ISBN 9955-09-420-6 [ISI Proceedings].

Straipsniai leidiniuose referuojamose kitose duomenų bazėse

- 10A. Patašienė, I.; Kregždytė, R.; Patašius, M.; Patašius, J.; Kazakevičiūtė, A. 2007. Integrating global data into local health data base, in *29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society in Conjunction with the Biennial Conference of the French Society of Biological And Medical Engineering (SFGBM)*: August 23–26, 2007, Lyon, France. Piscataway: IEEE engineering in Medicine and Biology 1: 6438–6441 [IEEE/IEE; INSPEC]. ISBN 1-4244-0788-5 [MEDLINE]. ISSN 1557-170X.
- 11A. Bagdonas, E.; Granskas, J.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2000b. Time Factor as a Tool for Enchasing Adequacy of Business game, in *Simulation, Gaming, Training and Business Process Reengineering in Operations*, Riga: Riga Technical University, 303–310 [INSPEC]. ISBN 9984-681-64-5.
- 12A. Bagdonas, E.; Granskas, J.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1998. Business Game “Hard Nut”: Simulation of the Enterprise Activity for Education, *Organisational Structures, Management, Simulation of Business Sectors and Systems: the International Federation of Operational Research Societies Special Conference (SPC8)*, Kaunas, Lithuania, September 10–12, 1998. Kaunas: Technologija, 32–37 [INSPEC]. ISBN 9989-13-650-4.

Straipsniai, išleisti užsienio leidyklų (*Kogan Page*) knygose

- 13A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2000a. Business game application in different educational institutions, in *The International Simulation and Gaming Research Yearbook*, London: Kogan Page, 8: 168–175. ISBN 0-7494-3397-3.
- 14A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1998. How to cope with the complexities of a business game, *The International Simulation and Gaming Research Yearbook*, London: Kogan Page, 6: 100–109. ISBN 0-7494-3397-3.
- 15A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1997. From game to success, *The International Simulation and Gaming Research Yearbook*, London: Kogan Page, 5: 71–80. ISSN 1351-4644.

Konferencijų pranešimų medžiagoje

- 16A. Patašius, J.; Patašius, M.; Patašienė, I. 2007. Modelling as decision support for road traffic safety management, in *Organizing and Learning through Gaming and Simulation: proceedings of the 38th Conference of the International Simulation and Gaming Association*, 9–13 July 2007, Nijmegen, The Netherlands: ISAGA [elektroninis išteklius, CD]. ISBN 978-90-811881-1-1.
- 17A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2007. Change of games' traditions in Lithuania, *Organizing and Learning through Gaming and Simulation: proceedings of the 38th conference of the International Simulation and Gaming Association*, 9–13 July 2007, Nijmegen, The Netherlands: ISAGA, 1–7 [elektroninis išteklius, CD]. ISBN 978-90-811881-1-1.
- 18A. Genys, J.; Miglinas, A.; Patašienė, I. 2007. Kauno miesto multimodalinis tinklas, *Tiltas į ateitį*, Kauno technologijos universitetas, 1(1): 11–13. ISSN 1822-7260.
- 19A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I. 2007. Universitetų vaidmuo skatinant socialiai pažeidžiamų žmonių integraciją į verslą, *Vadyba: mokslo tiriamieji darbai. Vakarų Lietuvos verslo kolegija*, 2(11): 22–25. ISSN 1648-7974.
- 20A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Kazakevičiūtė, A. 2006. Intergracijos į darbo rinką sprendimas taikant šiuolaikines technologijas, *Vadyba: mokslo tiriamieji darbai. Vakarų Lietuvos verslo kolegija*, 2(9): 5–10. ISSN 1648-7974.
- 21A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2006. Verslo administravimo studijų programos modulių adaptavimo organizavimas nuotolinėms studijoms, in *Informacinės technologijos 2006: konferencijos pranešimų medžiaga*. Kauno technologijos universitetas, 2: 405–408. Kaunas: Technologija. ISBN 9955-09-993-3.

- 22A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I. 2006. The role of it and education programs as human factors for small and medium-sized business, in *Business Development Possibilities in the New European Area: International Conference*, 21–22 September, 2006, Vilnius, Lithuania: scientific proceedings. Vilnius University, Wrocław University of Economics, Brno University of Technology ... [et al.]. Pt. 1. Vilnius: Vilnius University, 1–9. ISBN 9986-19-936-0.
- 23A. Patašienė, I.; Kazakevičiūtė, A.; Kregždytė, R. 2005. Kompiuterizuotos materialinių vertybių apskaitos organizavimas įmonėje, *Vadyba: mokslo tiriamieji darbai. Vakarų Lietuvos verslo kolegija*, 1(6): 144–147. ISSN 1648-7974.
- 24A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Uldinskienė, A. 2005. Solution and liquidation problems in the Middle and the elderly age unemployed women through different educational programs, *Globalizacia a jej Socialno – Ekonomicke Dosledky'05*, 5–6 Oktober 2005, Rajecke Teplice, Slovenska Republika: zbornik prispjevok z medzinarodneje vedeckej konferencie. Žilín: Žilinska Univerzita v Žiline, 3–6. ISBN 80-8070-463-5.
- 25A. Kregždytė, R.; Patašienė, I.; Patašius, M.; Kazakevičiūtė, A. 2005. Models of natura cubic splines for heavy metals exposure assessment, in *EMBEC'05: proceedings of the 3rd IFMBE European Medical and Biological Engineering Conference*, November 20–25, 2005, Prague, 11: 1–4 [elektroninis išteklius, CD]. ISSN 1727-1983.
- 26A. Patašienė, I.; Ruseckas, M.; Kubiliūnas, R. 2005. Design tools and problems of business game for distance learning, in *Žinių visuomenės iššūkiai e. mokymuisi: proceedings of the international conference, held at Kaunas University of Technology, Lithuania, May 26–27, 2005*. Kaunas: Technologija, 158–163. ISBN 9955-09-874-0.
- 27A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2004. Experience of using simulations and games in Lithuania, in *Bridging the Gap: Transforming Knowledge into Action through Gaming and Simulation: proceedings of the 35th Conference of the International Simulation and Gaming Association, Munich, 2004*. Munich: SAGSAGA, 627–632 [elektroninis išteklius, CD]. ISBN 3-00-013989-3.
- 28A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2003. Computer business games - the bridge between knowledge and managerial skills, in *Social Contributions and Responsibilities of Simulation and Gaming: proceedings of the 34th Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association (ISAGA), Chiba, Japan, August 25–29, 2003*. Tokyo: Science Council of Japan, 477–485.
- 29A. Patašius, J.; Patašienė, I. 2003. Simulation of road pavement management system, in *The International Simulation and Gaming Research Yearbook 11*: 131–136. ISBN 0-9504682-9-0.

- 30A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2002. Play business game: learn to design information system, *The International Simulation and Gaming Yearbook*. London [elektroninis išteklius (CD)]. ISBN 0-9504682-9-0.
- 31A. Kažemėkaitis, A.; Patašienė, I. 2002. Savivaldybės (apskritis) gydytojo informacinė sistema - efektyvaus administravimo priemonė, in *Medicinos informatika: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga*, 2001 m. rugsėjo 13–14d. Kaunas: Technologija, 37–40. ISBN 9955-09-240-8.
- 32A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2001. Business game as a tool for distance learning, in *Bridging the Information and Knowledge Societies: International Simulation and Gaming Association 31st Annual Conference*, 2–6 July 2000, Tartu, Estonia: proceedings. Tartu: Tartu University Press, 195–206. ISBN 9985-4-0206-5.
- 33A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2001. A link between homomorphism of business games and the epistemological paradigm of the designer, in *The International Simulation and Gaming Research Yearbook 10*: 193–199. ISBN 0-7494-3397.
- 34A. Jėčiūtė, L.; Patašienė, I. 1999. Informacinės sistemos poreikis visuomenės sveikatos priežiūros tarnyboje, *Sveikatos aplinka* 6: 23–26. ISSN 1392-4176.
- 35A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1998. Computer business games as a link between management disciplines, in *Gaming/Simulation for Policy Development and Organizational Change*. Tilburg: Tilburg University Press, 313–318. ISBN 90-361-9879-8.
- 36A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1996. Kompiuterinis žaidimas mokant biznio pagrindų, *Socialiniai mokslai šiuolaikinei Lietuvai: mokslo darbai*. Kaunas: Technologija, 18–23. ISBN 9986-13-410-2.

Mokomosios knygos

- 37A. Dėmenienė, A.; Padaigienė, R.; Patašienė, I.; Skvernys, V.; Umbrasienė, G.; Vaišvilaitė, L.; Zacharovienė, E.; Laurikietytė, R.; Glinskienė, S.; Prunskienė, J.; Gudas, K. 2007. *Finansų analizė su MS Excel*: mokomoji knyga. Kaunas: Technologija. 262 p. ISBN 978-9955-25-313-6.
- 38A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2006. *Verslo plano ruošimo praktikumas, norintiems pradėti savo verslą*. Kaunas: Pagyvenusios moters veiklos centras. 46 p. ISBN 9955-681-04-7.
- 39A. Rutkauskienė, D.; Patašienė, I.; Mušankovienė, V.; Kasperūnienė, J.; Hopenienė, R. 2006. *Nuotolinio mokymosi kursų rengimo metodikos pagrindai*. Kaunas: Vitae litera. 68 p. ISBN 9955-686-08-1.
- 40A. Skvernys, V.; Patašienė, I.; Bagdonas, E.; Kiauleikis, V. 2006. *Informacijos išteklių naudojimas*: mokomoji knyga. Kaunas: Vitae litera. 86 p. ISBN 9955-686-15-4.

- 41A. Kiauleikis, V.; Patašienė, I.; Kiauleikis, M. 2006. *Informacijos išteklių integravimas*: mokomoji knyga. Kaunas: Vitae litera. 78 p. ISBN 9955-686-14-6.
- 42A. Kiauleikis, V.; Patašienė, I.; Kiauleikis, M. 2006. *Informacijos inžinerija*: mokomoji knyga. Kaunas: Vitae litera. 93 p. ISBN 9955-686-07-3.
- 43A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I. 2006. *Elektroninė bankininkystė: teorija ir praktika*: mokomoji knyga. Kaunas: Pagyvenusios moters veiklos centras. 34 p. ISBN 9955-681-06-3.
- 44A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Skvernys, V.; Kazakevičiūtė, A.; Kregždytė, R.; Patašius, M. 2006. *Darbo kompiuteriu pradmenys vyresniojo amžiaus žmonėms*: mokomoji knyga. Kaunas: Pagyvenusios moters veiklos centras. 65 p. ISBN 9955-681-03-9.
- 45A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2005. *Lessons of computer literacy for elderly people: methodological material*. Kaunas: Pagyvenusios moters veiklos centras. 13 p. ISBN 9986-9237-9-4.
- 46A. Bajorūnienė, I.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2005. *Kompiuterinio raštingumo pamokos vyresniojo amžiaus žmonėms*: metodinė medžiaga. Kaunas: Pagyvenusios moters veiklos centras. 14 p. ISBN 9986-9237-8-6.
- 47A. Bagdzevičienė, R.; Bagdonas, E.; Bagdonienė, L.; Dapkus, R.; Junevičius, A.; Kiauleikis, V.; Monkevičienė, Z.; Otas, A.; Patašienė, I.; Ramanauskienė, J.; Railienė, G.; Skvernys, V.; Štreimikienė, D.; Vyšniauskas, V.; Baršauskienė, V. 2005. *Regionų plėtra: prisitaikymas prie kintančių rinkos sąlygų ir naujų gebėjimų ugdymas*: mokomoji knyga. Sudarė Viktorija Baršauskienė. Kaunas: Technologija. 489 p. ISBN 9955-09-958-5.
- 48A. Bagdonas, E.; Kunigėlienė, D.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2004. *Socialinė statistika. D. 3. Darbai* [laboratoriniai darbai]: mokomoji knyga. Kauno technologijos universitetas. Verslo administravimo katedra. Kaunas: Technologija. 72 p. ISBN 9955-09-405-2.
- 49A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2003. *Verslumo įgūdžių ugdymas: verslo įvadas*: mokomoji knyga. Kaunas: Technologija. 60 p. ISBN 9955-09-348-X.
- 50A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 2000. *Verslo pradmenys*: mokomoji knyga. D. 2. Kauno technologijos universitetas. Verslo administravimo katedra. 3-iasis leid. Kaunas: Technologija. 39 p. ISBN 9986-13-397-1.
- 51A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. 1995. *Biznio įvadas. Kompiuterinis biznio žaidimas. D. 2*. Kaunas: Technologija. 31 p. ISBN 9986-13-204
- 52A. Bagdonas, E.; Patašienė, I.; Skvernys, V. *Biznio įvadas*. Kaunas: Technologija. 21 p. ISBN 9986-13-155-3.

Paveikslų sąrašas

1 pav. Bendra darbo struktūra.....	8
1.1 pav. Ekonominių procesų imitacinio žaidimo sudedamosios dalys (Gerasimov 2006).....	14
1.2 pav. Bendra žaidimo modelio schema (empirinis ciklas) (Klabbers 2006) ...	16
1.3 pav. Daugelio žaidėjų žaidimo sistema (Klabbers 2006)	17
1.4 pav. Bendra verslo žaidimo architektūra (Kobayashi et al. 2003).....	18
1.5 pav. Ekonometrikos modeliai (Boguslauskas 2006).....	22
1.6 pav. Įmonė ir jos išorinė aplinka.....	28
1.7 pav. Gamybos veiksnių skirstymas.....	30
1.8 pav. Aktyvinimo priemonių skirstymas.....	31
1.9 pav. Pasaulio statistinių duomenų bazių integravimo į lokalias DB struktūrinė schema.....	34
2.1 pav. Verslo žaidimo bendra funkcionavimo schema	38
2.2 pav. Verslo žaidimo sprendimų ir įmonės pradinės būsenos ryšys	39
2.3 pav. Verslo žaidime modeliuojamos įmonės aplinka	39
2.4 pav. Verslo žaidimo bendrieji sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai.....	47
2.5 pav. Verslo žaidimo personalo sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai.....	47

2.6 pav. Verslo žaidimo gamybos sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai	47
2.7 pav. Verslo žaidimo prekybos sprendimai ir su jais susiję ekonominiai veiksniai	48
2.8 pav. Verslo žaidimo rinkos agregatinio modelio struktūrinė schema	58
2.9 pav. Ryšys tarp žaidėjų laiko mastelio t ir modelio vidinio laiko mastelio τ	59
2.10 pav. Ekonominių procesų imitavimo struktūrinė schema	63
2.11 pav. Įmonės ekonominių procesų imitacinio modeliavimo funkcinė schema	64
2.12 pav. Ekonominių procesų modeliavimo komponentų diagrama	65
2.13 pav. Ekonominių procesų imitavimo duomenų bazės principinė reliacinių ryšių schema	65
2.14 pav. Ekonominių procesų modeliavimo racionalių sprendinių parinkimo schema	67
2.15 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ naudojamos lentelės	69
2.16 pav. Įmonių suteikto socialinio biudžeto pasiskirstymas pagal finansinius metus	69
2.17 pav. Padengimo koeficiento skaičiavimo užklausos projektavimo langas	69
2.18 pav. Verslo žaidime dalyvavusių įmonių kiekvienų finansinių metų padengimo koeficientų reikšmės	70
2.19 pav. Užklausų klasifikavimo vadybiniu aspektu schema	72
2.20 pav. Užklausų klasifikavimo schema	73
2.21 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ ER diagrama	75
2.22 pav. Nuotoliniu būdu teikiamo verslo žaidimo vartotojų registravimo struktūra	76
2.23 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ interneto svetainės struktūra	77
2.24 pav. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ prisijungimo pagrindinis langas	78
2.25 pav. Valdymo sistemos funkcinė schema	81
2.26 pav. Modeliavimo sistemos funkcinė schema	81
2.27 pav. Visuomenės išlaidų priklausomybė nuo kelių priežiūros lygio	82
2.28 pav. Žiemos kelių priežiūros valdymo sistemos mokomojo modelio funkcinė schema	83
2.29 pav. Dangų valdymo sistemos modelio funkcinė schema	85
2.30 pav. Kelio dangos lygumo ir naudotojo išlaidų kitimas dviem scenarijams	86
2.31 pav. Skaičiavimo rezultatų forma	87
2.32 pav. Avaringumo mažinimo valdymo modelio funkcinė schema	89
3.1 pav. VŽ „Kietas riešutas“ naudojimas verslo administravimo bakalauro programos universitetinėse studijose („Verslo įvado“ modulis)	95
3.2 pav. VŽ „Kietas riešutas“ anadojimas verslo administravimo bakalauro programos universitetinėse studijose („Verslo sprendimų paramos sistemos“ modulis)	96

3.3 pav. VŽ „Kietas riešutas“ naudojimas neformaliosiose studijose mokant pagyvenusius žmones	96
3.4 pav. Nuotolinio kurso modulio teikimo organizavimo bendroji schema.....	97
3.5 pav. Studijų modulio veiklos modelis.....	99
3.6 pav. Žinių bazė aukštosios mokyklos akademinėje sistemoje	100
3.7 pav. Studijų organizavimo schema integruojant verslo žaidimą „Kietas riešutas“	102
3.8 pav. Pagyvenusių žmonių mokymo modulių ryšių schema.....	102
3.9 pav. Nuotolinio kurso modulio architektūros pateikimo pavyzdys	105
3.10 pav. Nuotolinio kurso modulio studijų globalaus pateikimo pavyzdys	106
3.11 pav. Terminų žodynėlio pateikimo pavyzdys	106
3.12 pav. Kurso organizavimo kalendoriaus pateikimo pavyzdys.	107
3.13 pav. Kurso specifinės dalies pateikimo pavyzdys	107
3.14 pav. Kurso užduočių dalies pateikimo pavyzdys.....	108
3.15 pav. Savikontrolėi skirtas kryžiažodžio pavyzdys	108
3.16 pav. Dėstytojo komunikavimo su studentais klausimų-atsakymų pateikimo pavyzdys	109
3.17 pav. Studentų vertinimo lango pavyzdys.....	109
3.18 pav. Studentų atsakymų į dėstytojo užduotis vertinimo lango pavyzdys ..	110
4.1 pav. Verslo žaidimo taikymo mokymo procese vertinimo tyrimo schema .	112
4.2 pav. Respondentų verslo žaidimo organizavimo per internetą vertinimas ..	115
4.3 pav. Respondentų verslo žaidimo organizavimo, išbandant sprendimus dirbant lokaliai, vertinimas	115
4.4 pav. Respondentų verslo žaidimo geidžiamiausio sudėtingumo vertinimas	115
4.5 pav. Sudėtingumo kategorijos priskyrimas verslo žaidimui „Kietas riešutas“	115
4.6 pav. Respondentų verslo žaidimo poreikių ir požiūrių sugretinimas žaidimo sudėtingumo aspektu.....	116
4.7 pav. Jaunųjų kompiuterininkų mokyklos moksleivių baigiamųjų darbų vertinimo rezultatai.....	117
4.8 pav. Jaunųjų kompiuterininkų mokyklos moksleivių baigiamųjų darbų vertinimo rezultatai kiekvienais mokslo metais.....	118
4.9 pav. Trečiojo kurso studentų apklausos rezultatai, vertinantys kompleksinio verslo žaidimo taikymo įtaką atskiriems moduliams	118
4.10 pav. Verslo žaidime sukaupto kapitalo priklausomybė nuo finansinių metų	119
4.11 pav. Nuosavo kapitalo priklausomybė nuo sudarytų užklausų skaičiaus ..	119
4.12 pav. Verslo žaidimo organizavimo ir vertinimo schema	120

Lentelių sąrašas

1.1 lentelė. Intensityvaus ekonomikos mokymo technologijos (aut. Gerasimov, 2006).....	13
1.2 lentelė. J. Klabbers žaidimų klasifikacija	13
1.3 lentelė. M. Vartofskio modelių tipologija.....	15
1.4 lentelė. W. Biggs verslo žaidimų klasifikacija	19
2.1 lentelė. Gamybos ir pardavimo sąnaudų apskaičiavimas	43
2.2 lentelė. Dviejų produktų sąnaudų apskaičiavimas ir paskirstymas.....	52
2.3 lentelė. Įmonės santykinų vertinimo rodiklių skaičiavimo suvestinė	54
2.4 lentelė. Apibendrintos laboratorinių darbų užduotys.....	57
2.5 lentelė. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ svetainės struktūra	78
2.6 lentelė. Kelių saugumo priemonių efektyvumo koeficientai	88
3.1 lentelė. Studijų programos dėstomų dalykų pasiskirstymas pagal modulių tipus	98
3.2 lentelė. Mokymosi plano pavyzdys	104
4.1 lentelė. Klausimyno struktūra.....	113

PRIEDAI

1 priedas. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ įvedimo formų, valdomų konstantų ir ataskaitų pavyzdžiai

S formos pavyzdys

EIKTM 1

S forma

SPRENDIMŲ LAPAS

Įmonė

Direktorius

Valdyba:

BENDRIEJI SPRENDIMAI		Metai				
Rodikliai	Vnt.	1	2	3	4	5
Kapitalo didinimas (akcijomis)	Lt	xxxx				
Dividendų suma (pinigais)	Lt	xxxx				
Pagrindinės įmonės paskola	Lt	xxxx				
Paskolos padengimas	Lt					
Įrengimų pirkimas	vnt.					
Senų įrengimų pardavimas	vnt.	xxxx				
Darbininkų priėmimas	žm.					
Darbininkų atleidimas	žm.	xxxx				
Laikinių darbininkų priėmimas	žm.					
Laikinių darbininkų atleidimas	žm.	xxxx				

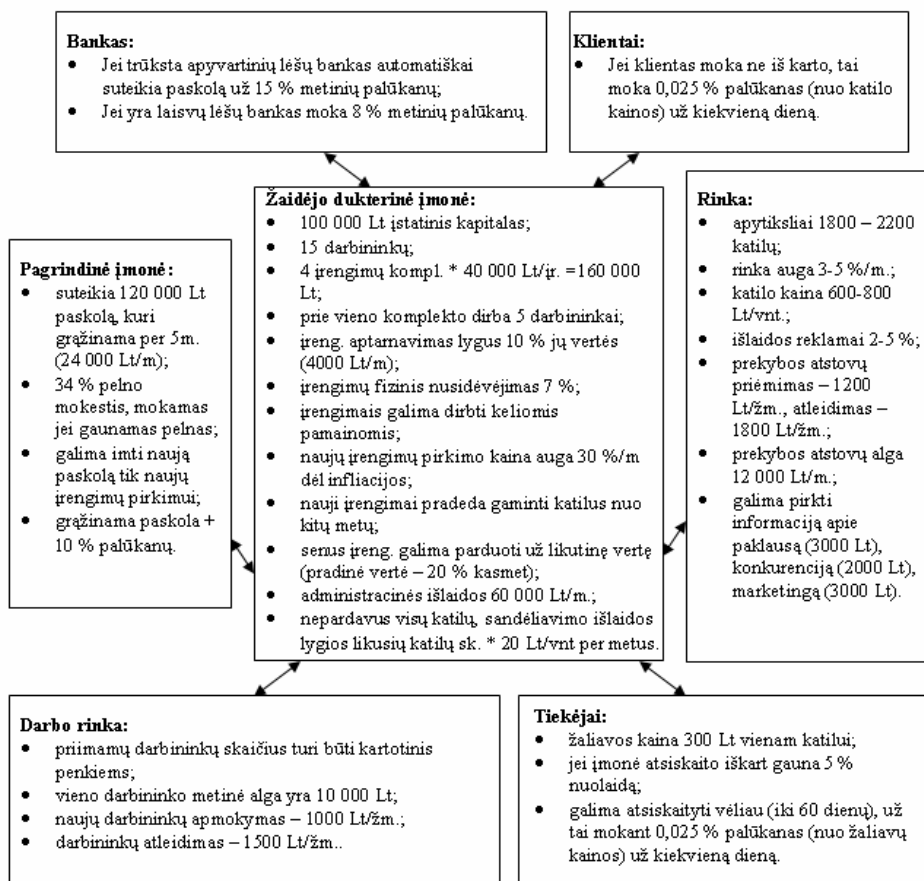
Darbo užmokesčio indeksas	proc.					
Socialinis biudžetas	Lt					
Priimta prekybos atstovų						
Atleista prekybos atstovų	xxxx					
GAMYBA IR PREKYBA <i>Kaitra-150</i>	Metai					
	1	2	3	4	5	
Reikia pagaminti, vnt.						
Tiekėjų kreditas, dienomis						
Pardavimo kaina, Lt						
Išlaidos reklamai, Lt						
Kreditas klientams, dienomis						
JŪSŲ PROGNOZĖ	Metai					
<i>Kaitra-150</i>	1	2	3	4	5	
Siūloma parduoti, vnt.						

xxxx- pirmaisiais metais nebūna! Visi skaičiai rašomi vieneto tikslumu!

GAMYBA IR PREKYBA	Metai				
<i>Kaitra-200</i>	1	2	3	4	5
Reikia pagaminti, vnt.					
Tiekėjų kreditas, dienomis					
Pardavimo kaina, Lt					
Išlaidos reklamai, Lt					
Kreditas klientams, dienomis					
JŪSŲ PROGNOZĖ	Metai				
<i>Kaitra-200</i>	1	2	3	4	5
Siūloma parduoti, vnt.					

RINKOS TYRIMAS			
Pažymėti, jei norima gauti šią informaciją			
Metai	Paklausa	Konkurencija	Marketingas
1			
2			
3			
4			
5			

Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ pradinė būsena (bendrosios konstantos)



L formos pavyzdys

EIK 1 Įmonė	L forma Direktorius	Metai	
Įmonės pajėgumas			
Rodikliai		Mato vnt.	Reikšmė
Įrengimų skaičius metų pabaigoje		vnt.	
Bendrasis darbo vietų skaičius metų pabaigoje		vnt.	
Bendrasis pajėgumas metų pabaigoje		st.val.	
Bendrasis pajėgumas metų pradžioje		st.val.	
Įrengimų našumo indeksas		proc.	
Faktinis pajėgumas		st.val.	
Įrengimų panaudojimo koeficientas		proc.	
Pagaminta "Kaitra-150"		vnt.	
Pagaminta "Kaitra-200"		vnt.	
Darbininkų skaičius		žm.	
Laikinųjų darbininkų skaičius		žm.	
Iš viso darbininkų		žm.	
Darbo užmokesčio fondas		Lt	
Prekybos atstovų skaičius		žm.	
Prekybos atstovų darbo užmokesčio fondas		Lt	

R formos pavyzdys

EIK 1 Įmonė	Direktorius	R forma Metai	
Įmonės produkcija			
Rodikliai		Kaitra-150	Kaitra-200
Atsargos sandėlyje metų pradžioje			
Pagaminta, vnt.			
Parduota, vnt.			
Likutis sandėlyje metų pabaigoje, vnt.			
Gamybos savikaina, Lt/vnt.			
Pilnoji savikaina, Lt/vnt.			
Produkcijos vertė sandėlyje, Lt			
Sandėliavimo išlaidos, Lt			
Marketingo rodiklis			

B formos pavyzdys**EIK 1**

Įmonė

Direktorius

A forma

Metai

Pelno (nuostolio) ataskaita

Straipsniai	Finansiniai metai
I. PARDAVIMAI IR PASLAUGOS	
II. PARDUOTŲ PREKIŲ IR ATLIKTŲ DARBŲ SAVIKAINA	
II.I. Tiesioginės gamybos išlaidos	
Pagrindinės žaliavos	
Darbininkų atlyginimas ir socialinis draudimas	
II.II Netiesioginės gamybos išlaidos	
Gamybinių įrengimų nusidėvėjimas	
Gamybinių įrengimų priežiūra	
Socialinis biudžetas	
II.III. Atsargų padidėjimas (sumažėjimas)	
III. BENDRASIS PELNAS (NUOSTOLIS)	
IV. VEIKLOS SĄNAUDOS	
IV.I. Pardavimų sąnaudos	
Prekybos atstovų atlyginimai, samda ar atleidimas	
Reklama	
IV.II. Bendrosios ir administracinės sąnaudos	
Administracinės sąnaudos	
Samda ir atleidimas	
Informacijos gavimas	
Sandėliavimo išlaidos	
V. VEIKLOS PELNAS (NUOSTOLIS)	
VII. FINANSINĖ IR INVESTICINĖ VEIKLA	
VII.I. Pajamos	
Palūkanos iš pirkėjų	
Palūkanos iš banko	
VII.II. Išlaidos	
Palūkanos bankui ir pagrindinei įmonei	
Palūkanos tiekėjams	
XI. ATASKAITINIŲ METŲ PELNAS PRIEŠ	

APMOKESTINIMĄ (NUOSTOLIS)	
XI. PELNO MOKESTIS	
XII. GRYNASIS ATASKAITINIŲ METŲ PELNAS	

D formos pavyzdys

EIK TM 1 Įmonė	Direktorius	D forma Metai
Finansinės būklės pokyčių (pinigų srautų) ataskaita		
Straipsniai	Finansiniai metai	
I. Pinigų srautai iš įmonės veiklos		
I.1. Grynasis pelnas (nuostolis)		
I.2. Nusidėvėjimo sąnaudos (amortizacija)		
I.3. Pirkėjų skolos sumažėjimas (padidėjimas)		
I.4. Skolos tiekėjams padidėjimas (sumažėjimas)		
I.5. Mokesčių padidėjimas (sumažėjimas)		
I.6. Atsargų sumažėjimas (padidėjimas)		
II. Pinigų srautai iš investicinės veiklos		
II.1. Įrengimų pardavimas		
II.2. Įrengimų pirkimas		
III. Pinigų srautai iš finansinės veiklos		
III.1. Akcinio kapitalo padidėjimas		
III.2. Paskolos firmai padidėjimas (sumažėjimas)		
III.3. Skolos bankui gražinimas		
III.4. Išmokėti dividendai		
IV. Grynųjų pinigų srautų padidėjimas (sumažėjimas)		
V. Pinigai laikotarpio pradžioje		
VI. Pinigai laikotarpio pabaigoje		

C Formos pavyzdys

EIK TM 1 Įmonė	Direktorius	C forma Metai
Pelno paskirstymas, Lt		
Straipsniai	Finansiniai metai	Praėję finansiniai metai
I. Pelnas (nuostolis) ataskaitinio laikotarpio		

pradžioje		
II. Grynasis ataskaitinio laikotarpio rezultatas - pelnas (nuostolis)		
III. Paskirstytinas rezultatas - pelnas		
IV. Pelno paskirstymas		
IV.I. Įstatymo numatyti rezervai		
IV.II. Dividendai		
IV.III. Akciniai dividendai		
V. Pelnas (nuostolis) laikotarpio pabaigoje		

A Formos pavyzdys

EIK TM Įmonė Balansas	Direktorius	A forma Metai
Straipsniai	Finansiniai metai	Praėję finansiniai metai
TURTAS (A+B)		
A. Ilgalaikis turtas		
Įrengimai		
Amortizacija (-)		
B. Trumpalaikis turtas		
Atsargos		
Pirkėjų įsiskolinimas		
Grynieji pinigai		
NUOSAVYAS KAPITALAS IR ĮSIPAREIGOJIMAI (C+E)		
C. Nuosavas kapitalas		
Akcinis kapitalas		
Rezervai		
Nepaskirstytasis pelnas		
E. Įsipareigojimai		
Paskolos		
Banko kreditai		
Tiekėjai		
Kitos skolos		

Informacija

Leidžia orientuotis įmonės konkurentų strategijos reikaluose ir nustatyti savo padėtį jų atžvilgiu. Ši informacija (P, K ir M formos) gaunama tik tuo atveju, jei už ją iš anksto pažymimas sumokėjimas (įrašius į S formą).

EIK TM 1		P forma
Įmonė		Metai
Direktorius		
	Rinkos paklausa	

Rodiklis	Kaitra-150	Kaitra-200
Potencialioji rinka, vnt.		
Realioji rinka, vnt.		
Realiosios rinkos pokytis, proc.		
Bendroji pasiūla, vnt.		

EIK TM 1		K forma
Įmonė		Metai
Direktorius		
	Konkurencija	

Rodiklis	Kaitra-150	Kaitra-200
Realizacija, Lt		
1-oji įmonė		
...		
Rinkos dalis, procentais nuo realizacijos		
1-oji įmonė		
...		
Prarastoji paklausa, proc.		

EIK TM 1		M forma
Įmonė		Metai
Direktorius		
	Jūsų įmonės padėtis	

Jūsų įmonės dalis, procentais	“Kaitra-150”	“Kaitra- 200”
Rinkoje nuo bendrosios paklausos		
Nuo vidurkio:		
kaina		
reklamos išlaidos		
prekybos atstovai		
kreditas pirkėjams		

Penkerių metų balanso lentelė

Straipsniai	1-ųjų pradžia	2-ųjų pradžia	3-ųjų pradžia	4-ųjų pradžia	5-ųjų pradžia ir t.t.
TURTAS (A+B)					
A. Ilgalaikis turtas					
Įrengimai					
Amortizacija (-)					
B. Trumpalaikis turtas					
Atsargos					
Pirkėjų įsiskolinimas					
Grynieji pinigai					
NUOSAVAS KAPITALAS IR ĮSIPAREIGOJIMAI (C+E)					
C. Nuosavas kapitalas					
Akcinis kapitalas					
Rezervai					
Nepaskirstytasis pelnas					
E. Įsipareigojimai					
Paskolos					
Banko kreditai					
Tiekėjai					
Kitos skolos					

2 priedas. Naudojimosi verslo žaidimu „Kietas riešutas“ instrukcija

Prisijungimas prie sistemos

Atsidaryti internetinį puslapį adresu <http://info.smf.ktu.lt/eikwin2006/>.

1 pav. Prisijungimo lango vaizdas lango vaizdas

Į atitinkamą 1 paveiksle pateiktą dalį (prisijungimas žaidėjams, prisijungimas dėstytojams ir prisijungimas administratoriams) įvesti gautą prisijungimo vardą ir slaptažodį.

Administratoriaus vadovas

Naujo žaidėjo registravimas

Prisijungiama prie sistemos *administratoriumi*.

2 pav. Administratoriaus puslapio vaizdas

Pirmojoje formoje parodytoje 2 paveiksle („*Naujas žaidėjas*“) įvesti registruojamojo žaidėjo prisijungimo vardą, slaptažodį, vardą ir pavardę. Tada spausti mygtuką „*Submit*“. Sukūrus žaidėją, automatiškai jam sukuriama įmonė, kuri veikia naujai sukurtame žaidime (monopolinės rinkos sąlygomis).

SQL užklausų vykdymas

Prisijungiama prie sistemos administratoriumi. *SQL* užklausa (vienas sakinytis) rašoma į lauką „*Execute SQL Query*“. Tada spaudžiamas mygtukas „*Submit*“ ir parodomi užklausos rezultatai (jei jų buvo). *SQL* užklausos pavyzdys pateiktas 3 paveiksle, o jos vykdymo rezultatas – 4 paveiksle.

Administravimo puslapis

Sveikas, Irena Patašien?.

Naujas žaidėjas:
 Prisijungimo vardas:
 Slaptažodis:
 Vardas:
 Pavardė:

Execute SQL Query (Warning: it is not completely safe!):

```
SELECT Imones.ImonesPavadinimas, Imones.ZaidimoID, ImoniuBukles.ImonesBuklesID, BalansaiA.KapitRezervai
FROM Imones, ImoniuBukles, BalansaiA
WHERE (Imones.ZaidimoID = 243) AND (Imones.ImonesID = ImoniuBukles.ImonesID) AND
(ImoniuBukles.ImonesBuklesID = BalansaiA.ImonesBuklesID) AND
(ImoniuBukles.BuklesMetrai = 3)
ORDER BY BalansaiA.KapitRezervai DESC
```

3 pav. *SQL* užklausos pavyzdys

Your query didn't fail and here are the results:

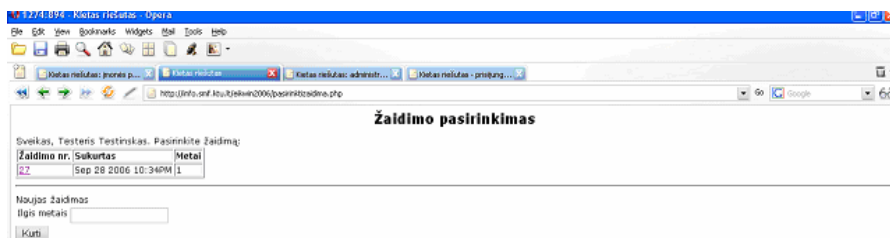
ImonesPavadinimas : char	ZaidimoID : numeric	ImonesBuklesID : numeric	KapitRezervai : real
Hefaistas	243	1308	263290.91474
Liepsna	243	1307	136961.429179
Ahme	243	1306	5696.71946218

4 pav. *SQL* užklausos rezultatas

Analogiškai ir duomenų modifikavimo užklausos.

Dėstytojo vadovas Žaidimo sukūrimas ir pasirinkimas

Prisijungiama prie sistemos *dėstytoju*.



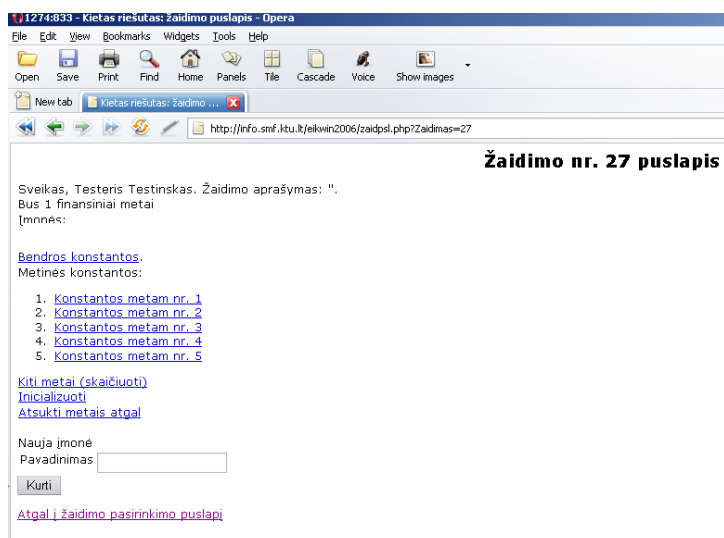
5 pav. Dėstytojo matomo puslapio vaizdas

Atsidariusiame puslapyje formoje „*Naujas žaidimas*“ įvesti žaidimo ilgį (modeliuojamų finansinių metų skaičių) metais ir spausti mygtuką „*Submit*“. Kadangi kiekvienam žaidėjui ir taip sukuriamas monopolinis žaidimas, čia kuriami tik žaidimai konkurencijos sąlygomis. Po to galima sukurtąjį žaidimą iškart pasirinkti.

Galima pasirinkti ir anksčiau sukurtą žaidimą iš sąrašo, pateikto žaidimų lentelėje, kurioje pateikiamas unikalus žaidimo kodas (numeris), jo sukūrimo data ir žaidžiami metai.

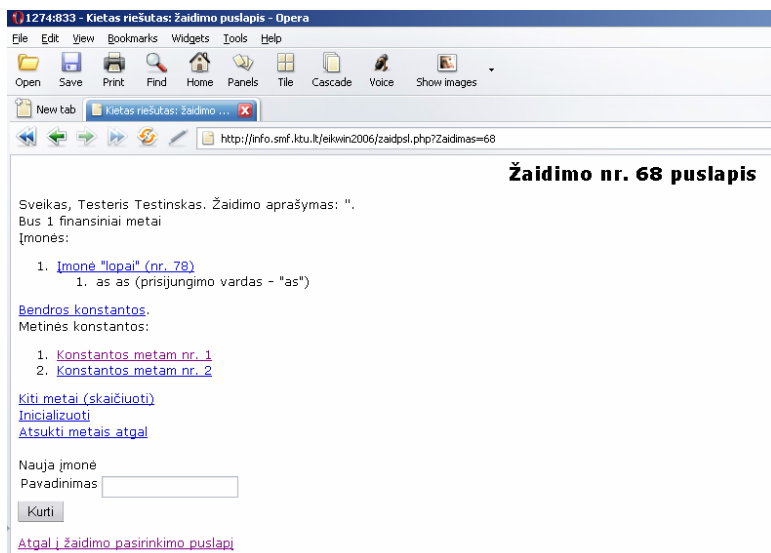
Įmonės sukūrimas ir pasirinkimas

Iš pradžių prisijungiama dėstytoju ir pasirenkamas žaidimas.



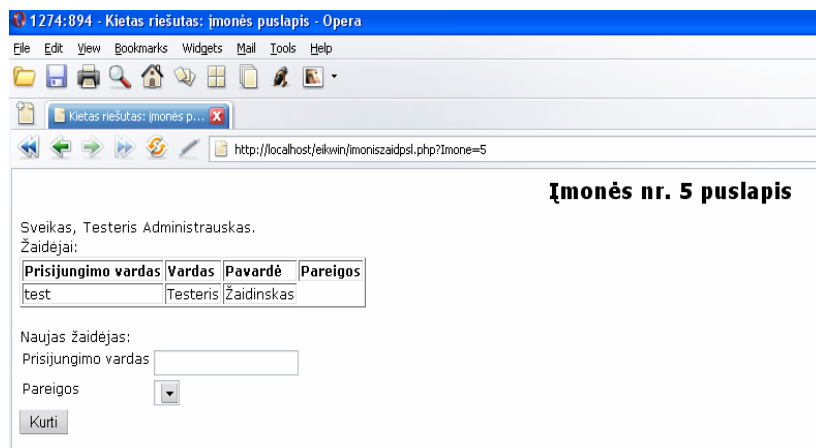
6 pav. Dėstytojo matomo puslapio vaizdas naujos įmonės sukūrimui

Tada žaidimo puslapyje formoje „*Nauja įmonė*“ įrašomas įmonės pavadinimas (6 pav.). Sukūrus visas numatytas įmones reikia spustelti nuorodą *inicializuoti* (6 pav.). Tai sukuria įmonių būkles, atitinkančias konstantas (7 pav.).



7 pav. Dėstytojo matomo puslapio vaizdas po įmonių sukūrimo

Kai sukuriamos visos žaidime dalyvaujančios įmonės bei priskiriami jiems žaidėjai (8 pav.) užrašant prisijungimo vardą ir priskiriant pareigas, tai po šios procedūros užregistruotieji studentai gali pradėti modeliuoti paskirtos įmonės veiklą.



8 pav. Dėstytojo matomo puslapio vaizdas priskiriant žaidėjus prie pasirinktos įmonės

Kai visų įmonių atstovai priima galutinius sprendimus, galima skaičiuoti, t.y. 7 paveiksle spustelti **Kiti metai (skaičiuoti)**. Suskaičiavus gaunami rezultatai konkurencijos sąlygomis.

Dėstytojas turi galimybę kiekvienam žaidimui užduoti skirtingas konstantas (6.pav), o kiekvieniems žaidimo metams parinkti valdomus kintamuosius priklausomai nuo edukacinių poreikių (7 pav.).

Konstantos

Akcinis kapitalas	100000
Pradinė paskola įrengimų pirkimui	120000
Pradinis darbininkų skaičius	15
Leidimas antram gaminiui (nenaudojama)	3
Bazinis darbininko metinis užmokestis	10000
Pradinis įrengimų skaičius	4
Pradinė paklausa	Kaitra-150 12000 Kaitra-200 6000
Gaminio pavadinimas	Kaitra-150 Kaitra-200

Submit Reset

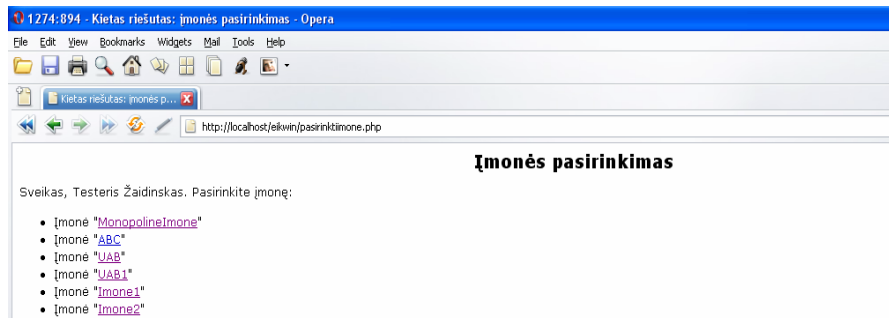
9 pav. Dėstytojo parenkamos žaidimo konstantos

Administracinės išlaidos	60000		
Elastingumo koeficientas kainai	0.884		
Elastingumo koeficientas pelnui	0.363		
Elastingumo koeficientas pabrėžimui	0.75		
Elastingumo koeficientas kreditui	0.525		
Įrengimų atstovo metinis užmokestis	12000		
Darbininko priedėlio išlaidos (procentais nuo algos)	10		
Darbininko atleidimo išlaidos (procentais nuo algos)	15		
Laikinių darbininkų darbo užmokesčio fondas (procentine premija)	50		
Įrengimų amortizavimo norma (skaičiuojama prieš vieną)	5		
Metinis stabilų vėlavimų fondas	1000		
Įrengimų naujumo mažėjimo indeksas (procentais)	0.97		
Įrengimų komplekto kaina	40000		
Įrengimų amortizavimo norma (procentais)	20		
Įrengimų aptarnavimo išlaidos (procentais)	10		
Įrengimų naujumo koregavimo koeficientas (skaičiuojama nuo soc. biudžeto)	0.5		
Maksimalus tiekėjų kreditas dienoms	50		
Nuolaidų proc. mokant tiekėjams iš karto	5		
Pirkėjų norma mokama firmai	10		
Pirkėjų norma mokama bankui	15		
Pirkėjų už indėlius bankui	0		
Pirkėjų iš pirkėjų	0.025		
Pirkėjų tiekėjams	0.025		
Pelno mokesčio tarifas	34		
Palkauso tyrimo kaina	5000		
Konkurencijos tyrimo kaina	5000		
Marketingo tyrimo kaina	5000		
Metinė infliacija	1.3		
Maksimalus uždarbio augimo koeficientas	1.0		
Atsiskaitymo rezervas	10		
Palkauso augimo indeksas	Kaitra-150 1.04 Kaitra-200 1.04		
Bazinė prekių kaina	500	1400	
Darbo infliacija	5	0	
Modulio kaina	500	600	
Sandėliavimo išlaidos	50	50	

10 pav. Dėstytojo valdomi kintamieji

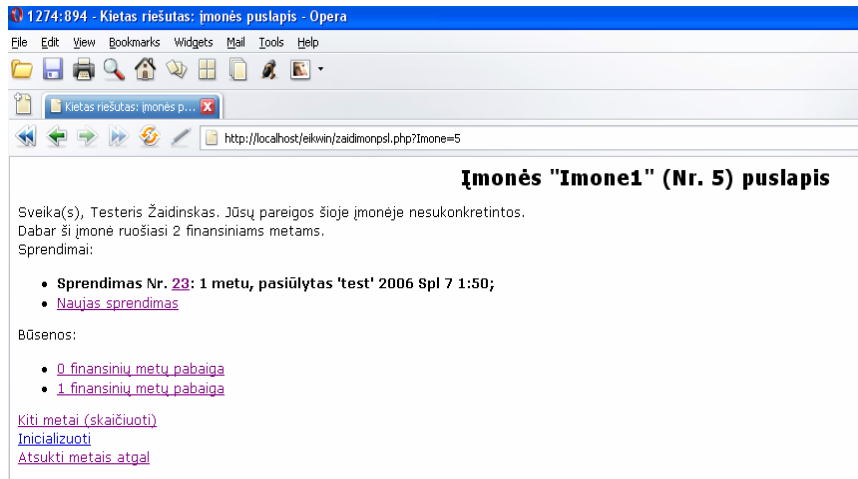
Studento vadovas

Prisijungus žaidėjui (studentui) jam suteiktu vardu jis gauna 11 paveiksle pateiktą vaizdą.



11 pav. Studento matomo puslapio vaizdo pavyzdys po prisijungimo

Žaidėjas turi spragtelėti ant pasirinktos įmonės pavadinimo.



12 pav. Studento matomo puslapio vaizdo pavyzdys po įmonės pasirinkimo

12 paveiksle parodytas vaizdas po pirmųjų metų sprendimo. Norint pasižiūrėti rezultatus reikia spustelti norimų „finansinių metų pabaiga“ (12 pav.), ko rezultate gaunamos suskaičiuotos finansinės formos (13pav.). Į 12 paveiksle pateiktą būseną grįžtama spustelėjus **back**.

Finansinių metų nr. 1 rezultatai
Išmonės "Imonė" (Nr. 0) ataskaitos

Išmonės pajėgumas

Požiūris	Metas	Kitas meta
Išmonės išlaidos metų pabaigoje	imt.	0
Bendrosios darbuotojų išlaidos metų pabaigoje	imt.	200
Bendrosios pajėgumų metų pabaigoje	įstaty. val.	93344.40
Bendrosios pajėgumų metų pradžioje	įstaty. val.	93318.5
Išmonės naujų išlaidas	grš.	0.9475
Faktinis pajėgumas	įstaty. val.	93315
Išmonės samdomųjų koeficientas	grš.	0.99970893084
Pajaminta kaina 2007	imt.	0
Pajaminta kaina 2007	imt.	0
Darbininkų išlaidos	žmonų	15
Lakūnų darbininkų išlaidos	žmonų	0
II vis darbininkų	žmonų	15
Darbo užmokesčio fondas	LT	190000
Prievolių atstovų išlaidos	žmonų	0
Prievolių atstovų darbu užmokesčio fondas	LT	12000

Produkcija

Požiūris	Metas	Kalbra 150	Kalbra 200
Išmonės gamtos metų pradžia	imt.	0	0
Pajaminta	imt.	1000	0
Pardavta	imt.	300	0
Išlaidos gamtos metų pabaigoje	imt.	0	0
Gamtos kaina	LT/vert.	1474.83018871	0
Išlaidos kaina	LT/vert.	549.00700137	0
Produkcijos vertė gamtos	LT	14415.00195	0
Sandėliavimo išlaidos	LT	1000	0
Marketingo išlaidos	grš.	144.981722149	1000

Požiūris (nuostolė) ataskaita

Struktūra	Šis finansinis meta
I. Pajaminta ir pajėgumas	93000
II. Pardavta, pirkta ir atlikti darbuotojų kaina	14403.999049
III. Teisėgama gamtos išlaidos	144195
Pajaminta išlaidos	100000
Darbininkų atlyginimai ir socialiniai draudimai	170000

13 pav. Studento matomo puslapio ataskaitų pavyzdys pasirinkus konkrečius finansinius metus

Norint priimti antrųjų metų sprendimą, reikėtų spustelti **Naujas sprendimas**. Gautajame sprendimų lape reikia pasirinkti sprendimus (14 pav.).

Išmonės "Imonė" (Nr. 5) 2 finansinių metų sprendimas nr. 24

Sveikas, Testers Žaidėjas. Šių pareigų šioje įmonėje mesukonkreintoms.

Bendrieji sprendimai:

Kapitalo didinimas	0
Dividendai	0
Pagrindinės įmonės paskola	
Paskolės padengimas	24000
Išmonės pirkimas	0
Serų įrengimų pardavimas	0
Darbininkų priėmimas	0
Darbininkų atleidimas	0
Lakūnų darbininkų priėmimas	0
Lakūnų darbininkų atleidimas	0
Darbo užmokesčio indeksas	100
Socialinis biudžetas	1000
Prievolių atstovų	0
Atleisti prekybos atstovų	0

Gamyba ir prekyba:

	Kalbra-150	Kalbra-200
Rūšių pagaminimas, vert.	2000	0
Tekstilės investicijos, darbinis	0	0
Pardavimo kaina	0	0
Išlaidos reklamai	10000	0
Investicijų pirkimas dienoms	0	0
Silpnas sandėlis	2000	0

Rizikos tyrimai:

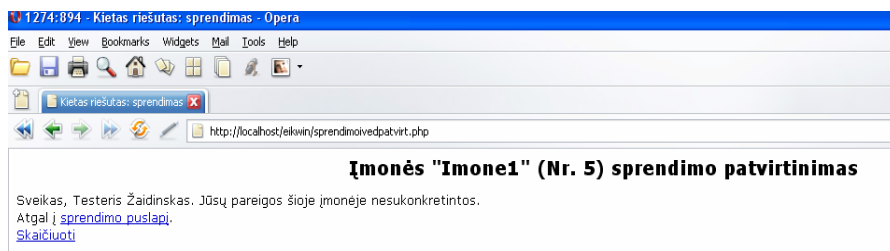
- Pajaminta
- konkurencija
- Marketingas

Sprendimas galutinis.

Atgal į [įmonės puslapią](#)

14 pav. Sprendimo lapo pavyzdys

Spustelėjus **Submit** bus galima modeliuoti monopolinėmis sąlygomis (15 pav.), o pažymėjus, jog **sprendimas galutinis**, tai bus fiksuojamas žaidimas konkurencijos sąlygomis.



15 pav. Ekranas vaizdas po spustelėjimo **Submit**

Suskaičiavus gaunamos finansinės ataskaitos. Jei suskaičiuoti rodikliai netenkina žaidėjo arba norima pasižiūrėti į priimtus sprendimus, tai reikia grįžti atgal ir spustelėjus **Atgal į sprendimo puslapį**, sprendimą galima modifikuoti. Nutarus, jog sprendimas galutinis būtina pažymėti lauką **Sprendimas galutinis**. Šiuo atveju finansiniai rezultatai surašomi į duomenų bazę, o priešingu atveju jie matomi tik ekrane.

Kai tik dėstytojas suskaičiuoja rezultatus konkurencijos sąlygomis, studentai prisijungę savo vardu pamatys nuorodas į atitinkamų finansinių metų pabaigas, kur spustelėjus pasirodys suskaičiuotos ataskaitų formos.

Pastaba. Visus laboratorinius darbus studentas atlieka su **Monopoline įmone**, kuri sukuriama užregistruojant žaidėją. Jei žaidėjai pageidautų modeliuoti žaidimo situaciją keliais metais į priekį, tai jis privalo daryti tik su monopoline įmone.

3 priedas. Laboratoriniai darbai

Pirmasis laboratorinis darbas

Darbe pateikiamas užduočių kompleksas, kurių tikslas – išmokyti dirbti programos aplinkoje ir suprasti įmonės gamybinių pajėgumų valdymą.

Pirmoji užduotis. Tikslas - susipažinti su programos aplinka.

Antroji užduotis. Tikslas – susipažinti su galimais sprendimais.

Trečioji užduotis. Tikslas – įsisavinti įrengimų panaudojimo koeficiento prasmę.

Suraskite išvedamose formose įrengimų panaudojimo koeficiento reikšmes visiems penkeriems metams. Keisdami kiekvienų metų gamybos apimtį pakelkite jo reikšmę iki 1. Nustatykite ir pateikite lentelėje visų penkerių metų maksimalius gamybos pajėgumus.

Ketvirtoji užduotis. Tikslas – suprasti sandėliavimo kaštų įtaką verslui

Jūs žaidžiate monopolijos sąlygomis, todėl parduodate viską, ką pagaminote. Tačiau įsivaizduokite, kad dirbate konkurencijos sąlygomis ir pardavėte ne tiek, kiek pagaminote; tada likusią produkciją turite sandėliuoti. Pakeiskite sprendimų lapuose duomenis (pункte „Siūloma parduoti, vnt.“) taip, kad sandėliavimo išlaidos, esant maksimaliems gamybos pajėgumams, būtų: 1-aisiais metais 16840 Lt, 2-aisiais metais 30740 Lt, 3-čiaisiais metais 31720 Lt, 4-aisiais metais 35560 Lt, 5-aisiais metais 6660 Lt.

Penktoji užduotis. Tikslas – suprasti tiekėjų kredito įtaką finansiniams rodikliams

Nustatykite pilnosios ir gamybos savikainų bei finansinės veiklos pelno priklausomybes nuo tiekėjų kredito, dienomis, kai jis kinta nuo 0 kas 10 iki 60. Kitų sprendimo parametrų reikšmės nurodytos antrosios užduoties 1-ųjų metų sprendimo dalyje. Užpildykite žemiau pateiktą lentelę:

Dydis	Tiekėjų kreditas, dienomis						
	0	10	20	30	40	50	60
Gamybos savikaina							
Pilnoji savikaina							
Finansinės veiklos pelnas (nuostolis)							
Palūkanos tiekėjams							
Skola tiekėjams							
Grynieji pinigai							

Gautąsias priklausomybes pavaizduokite grafiškai.

Šeštoji užduotis. Tikslas- suprasti kredito klientams įtaką finansiniams rodikliams

Nuspręsta duoti 20 dienų kreditą pirkėjams. Kokį reikia imti kreditą iš tiekėjų (dienomis) jeigu norima, kad būtų lygūs šie rodikliai:

- palūkanos iš pirkėjų ir palūkanos tiekėjams (žr. B formą)
- pirkėjų skolos ir skolos tiekėjams (žr. A formą).

Kitų parametrų reikšmės nurodytos antrosios užduoties 1-ųjų metų sprendimo dalyje.

Reikalavimai

Laboratorinį darbą apginsite, jei:

- Mokėsite paleisti programą;

2. Mokėsite įvesti arba pakeisti bet kurių metų žaidimo duomenis ir gauti rezultatus;
3. Mokėsite išvesti rezultatus į ekraną;
4. Pateiksite dėstytojui ataskaitą su trečiosios ir ketvirtosios užduočių sprendimais bei reikiamus grafikus;
5. Pateiksite užpildytas likusių užduočių lenteles ir reikalingus grafikus.

Antrasis laboratorinis darbas

Tikslas – Išmokyti vertinti pardavimų apimtį riziką, skirti pastovias bei kintamas išlaidas, mokėti rasti lūžio tašką.

Pirmoji užduotis

1. Suveskite į kompiuterį 1-ųjų ir 2-ųjų metų sprendimų lapo duomenis iš žemiau pateiktų 1, 2, 3 lentelių.

1 lentelė

<i>Bendrieji sprendimai</i>	<i>Vnt.</i>	<i>1 metai</i>	<i>2 metai</i>
Kapitalo didinimas (akcijomis)	Lt	#####	10000
Dividendų suma (pinigais)	Lt	#####	10000
Pagrindinės įmonės paskola	Lt	#####	0
Paskolos padengimas	Lt	24000	24000
Įrengimų pirkimas	vnt.	0	0
Senų įrengimų pardavimas	vnt.	#####	0
Darbininkų priėmimas	žm.	5	20
Darbininkų atleidimas	žm.	#####	0
Laikinųjų darbininkų priėmimas	žm.	0	0
Laikinųjų darbininkų atleidimas	žm.	#####	0
Darbo užmokesčio indeksas	proc.	120	120
Socialinis biudžetas	Lt	10000	10000

2 lentelė

<i>Gamyba ir prekyba: Kaitra 150</i>	<i>1 metai</i>	<i>2 metai</i>
Reikia pagaminti, vnt.	1640	2792
Tiekėjų kreditas, dienomis	0	0
Pardavimo kaina, Lt	800	700
Išlaidos reklamai, Lt	10000	10000
Priimta prekybos atstovų	2	0
Atleista prekybos atstovų	#####	0
Kreditas klientams, dienomis	0	0
Siūloma parduoti, vnt.	1640	2792

3 lentelė

Rinkos tyrimas

Metai	Paklausa	Konkurencija	Marketingas
1	1	1	1
2	1	1	1

2. Iš išvedamų pelno (nuostolio) ataskaitų raskite savo įmonės veiklos pelną kiekvienais metais.
3. Bandymais, kurių skaičius neribotas, raskite tokį parduotų katilų skaičių, kad pirmųjų metų veiklos pelnas išvedamose formose būtų lygus 0, t.y raskite lūžio tašką. Tam užpildykite žemiau pateiktą lentelę, kurioje įrašykite keturių tiksliausių bandymų rezultatus:

	1 bandymas	2 bandymas	3 bandymas	4 bandymas
Parduota				
Pelnas				

Raskite antrųjų metų lūžio tašką.

4. Raskite kritinių atsargų dydį.

Kritinės atsargos = Pagamintų gaminių skaičius - Gaminų skaičius lūžio taške

5. Apskaičiuokite galimų neparduoti gaminių sandėliavimo išlaidas.

Antroji užduotis

Raskite lūžio tašką 1-aisiais metais, jei parduodamų katilų kaina sumažinama 15%

Trečioji užduotis

Pakeiskite pirmųjų metų sprendimų lapo duomenis taip, kad gaminio pilnoji savikaina sumažėtų nemažiau kaip 5%. Raskite lūžio tašką.

Trečiasis laboratorinis darbas

Tikslas – išmokti priimti sprendimus, kurie leistų gauti planuojamus rezultatus, išsiaiškinti pilnąją gaminio savikainą.

Pirmoji užduotis. Tikslas – suprasti, kas įtakoja gamybos apimtį.

Antroji užduotis. Tikslas – išmokti analizuoti finansinius dokumentus

Trečioji užduotis. Tikslas – išmokti reguliuoti gamybos savikainą.

Ketvirtoji užduotis. Tikslas – suprasti gaminamų ir parduotų gaminių kiekio įtaką savikainoms, įrengimų panaudojimo koeficientui.

Penktoji užduotis. Tikslas – suprasti ir įsisavinti reklamos įtaką savikainoms ir įmonės pelnui.

Šeštoji užduotis. Tikslas – gebėti priimti tokias vadybinius sprendimus, kurių dėka galima būtų palaikyti pastovias gamybos apimtis.

Rekomendacijos

Praktiškai dirbant pirmą kartą rekomenduojama:

1-aisiais metais keiskite tik darbo užmokesčio indeksą;

2-aisiais metais panagrinėkite tris galimybes:

- keiskite tik darbo užmokesčio indeksą,
- keiskite tik socialinio biudžeto dydį,
- keiskite tik darbininkų skaičių;

3-aisiais metais:

- keiskite tik socialinio biudžeto dydį,
- keiskite tik darbo užmokesčio indeksą ir darbininkų skaičių.

Nustatykite, kuris 2-ųjų ir 3-ųjų metų variantas yra geriausias. Gal galėtumėte pasiūlyti geresnį savąjį sprendimą.

Reikalavimai

Laboratorinį darbą apginsite, jei:

- Pateiksite dėstytojui teisingai užpildytą sprendimų lapą.
- Pateiksite ataskaitą su reikiamais rezultatais ir grafikais.

Pirmoji užduotis

Parinkite tokius sprendimus, kad per ateinančius 5 metus Jūsų įmonė pasiektų planuojamas gamybos apimtis ir nepatirtų nuostolių.

<i>Bendrieji sprendimai</i>	<i>Vnt.</i>	<i>1 metai</i>	<i>2 metai</i>	<i>3 metai</i>	<i>4 metai</i>	<i>5 metai</i>
Kapitalo didinimas (akcijomis)	Lt	####	10000	30000	50000	120000
Dividendų suma (pinigais)	Lt	####	10000	30000	50000	120000
Pagrindinės įmonės paskola	Lt	####				
Paskolos padengimas	Lt	24000	24000	24000	24000	24000
Įrengimų pirkimas	vnt.					
Senų įrengimų pardavimas	vnt.	####				
Darbininkų priėmimas	žm.					
Darbininkų atleidimas	žm.	####				
Laikinių darbininkų priėmimas	žm.					
Laikinių darbininkų atleidimas	žm.	####				
Darbo užmokesčio indeksas	proc					
Socialinis biudžetas	Lt					

<i>Gamyba ir prekyba: Kaitra 150</i>	<i>1 metai</i>	<i>2 metai</i>	<i>3 metai</i>	<i>4 metai</i>	<i>5 metai</i>
Reikia pagaminti, vnt.	1623	1848	2726	2870	2170
Tiekėjų kreditas, dienomis					
Pardavimo kaina, Lt	700	700	700	700	700
Išlaidos reklamai, Lt					
Priimta prekybos atstovų					
Atleista prekybos atstovų	####				
Kreditas klientams, dienomis					
Siūloma parduoti, vnt.	1623	1848	2726	2870	2170

Rinkos tyrimas

<i>Metai</i>	<i>Paklausa</i>	<i>Konkurencija</i>	<i>Marketingas</i>
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	0	0	0

Katilų pardavimo kaina įmonės veiklos laikotarpiui nesikeičia ir lygi 700 Lt, taip pat 24000 Lt kasmet skiriate padengti pagrindinės įmonės paskolai. 1 lentelėje matote, kiek pelno skirsite kapitalui didinti ir dividendams. Pirmuosius ketverius metus gaunate informaciją ir sumokate už ją.

Pastaba: 2 lentelėje nurodytos gamybos apimtys (pajėgumai) priklauso nuo įrengimų skaičiaus, pamainingumo koeficiento, darbo užmokesčio didėjimo indekso, socialinio biudžeto dydžio.

Antroji užduotis

Išvedamose formose raskite kiekvienų metų pilną vieneto savikainą ir nubrėžkite jos kitimo kreivę.

Trečioji užduotis

Sumažinkite kiekvienų metų pilną vieneto savikainą nemažiau kaip 10% išlaikydami pirmosios užduoties pradines sąlygas. Pateikite gautus rezultatus raštu, nurodydami seną ir naują savikainas bei parametrus, kurie buvo keičiami.

Ketvirtoji užduotis

Pateikite produkcijos gamybos ir pilnosios savikainų bei įrengimų panaudojimo koeficiento priklausomybę nuo gaminamos produkcijos kiekio vienetais, kai jis kinta nuo 900 kas 100 iki 1400. Kitų sprendimo parametrų reikšmės nurodytos pirmojo laboratorinio darbo **antrosios užduoties** 1-ųjų metų sprendimo dalyje. Užpildykite žemiau pateiktą lentelę:

<i>Rodiklis</i>	<i>Gaminamos ir parduodamos produkcijos kiekis, vnt.</i>					
	900	1000	1100	1200	1300	1400
Gamybos savikaina						
Pilnoji savikaina						
Įrengimų panaudojimo koeficientas						

Gautąsias priklausomybes pavaizduokite grafiškai.

Penktoji užduotis

Nustatykite pilnosios ir gamybos savikainų priklausomybes nuo reklamos išlaidų litais, kai šios kinta nuo 10000 kas 14000 iki 70000. Kitų sprendimo parametrų reikšmės

nurodytos pirmojo laboratorinio darbo **antrosios užduoties** 1-ųjų metų sprendimo dalyje. Užpildykite žemiau pateiktą lentelę:

<i>Dydis</i>	<i>Reklamos išlaidos, litais</i>					
	10000	24000	38000	52000	66000	80000
Gamybos savikaina						
Pilnoji savikaina						
Bendrasis pelnas						
Veiklos sąnaudos						
Veiklos pelnas						
Grynasis pelnas						

Gautąsias priklausomybes pavaizduokite grafiškai.

Šeštoji užduotis

Garantuokite pastovią gamybos apimtį (1490–1500 vnt.) trejus metus. Galite keisti darbininkų skaičių, darbo užmokesčio indeksą, socialinio biudžeto dydį. Pabandykite palyginti įvairias galimybes – kaip tai veikia pilnąją savikainą. Kitų parametrų reikšmės nurodytos pirmojo laboratorinio darbo **antrosios užduoties** 1-ųjų metų sprendimo dalyje. Užpildykite žemiau pateiktą lentelę:

<i>Dydis</i>	<i>Metai</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>			<i>3</i>	
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Darbininkų skaičius, žm.	20	20	20		20	
Darbo užmokesčio indeksas, proc.			100	100	120	
Socialinis biudžetas, Lt	0	0		0		0
Gamybos savikaina, Lt						
Pilnoji savikaina, Lt						
Įrengimų panaudojimo koeficientas						
Gamybos apimtis, vnt.						

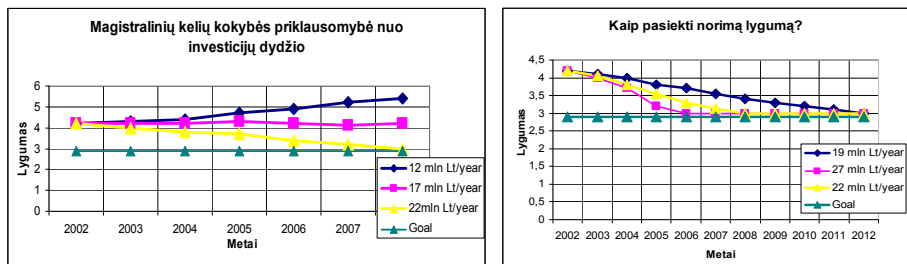
4 priedas. Sudėtingų finansinių rodiklių skaičiavimo pavyzdys

Akininkų nuosavybės pelningumo skaičiavimui rekomenduojamų užklausų rinkinys susidedantis iš 3 užklausų sekos. Šiuo atveju yra komplikuočiau nei 3 skyriuje pateikta 3 skyriuje, nes akcininkų nuosavybės pelningumui skaičiuoti reikia duomenų iš einamųjų ir praėjusių finansinių metų.

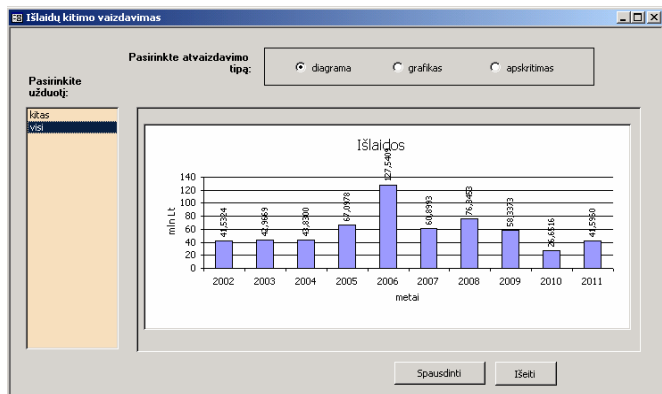
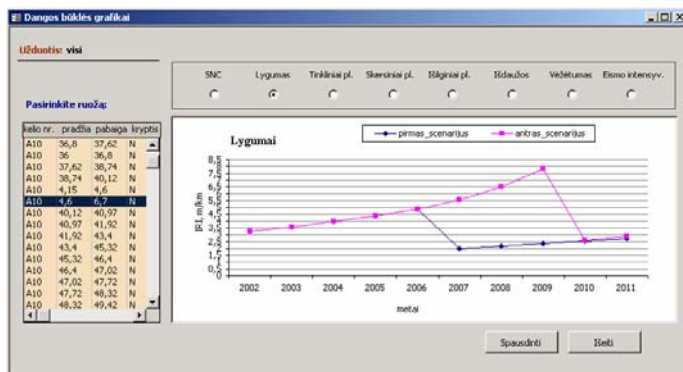
The screenshot displays two Microsoft Access queries and a data table. The first query, 'ANPeln_Prev', is a Select Query with a complex join between 'dbo_Incomes' and 'dbo_Pelns' tables. The second query, 'ANPeln_All', is also a Select Query with a similar join. Below the queries, a data table is shown with the following columns: IncomesParavard, IncomesID, BalansMeta, ANPeln_Prev, KapitalRezerva, KapitalRezerva, GrynasPelnas, and Varšba: ((ANPeln_Prev)). The table contains 6 rows of data.

IncomesParavard	IncomesID	BalansMeta	ANPeln_Prev	KapitalRezerva	KapitalRezerva	GrynasPelnas	Varšba: ((ANPeln_Prev))
	33						
	33	33 Vygutis	-122081,30411	33	85		
	33	33 Vygutis	-470017,5508	33	94		
	33	33 Vygutis	-198040,6977	33	100		
	33	33 Vygutis	575126,16451	33	105		
	33	34 Sauslaukis	100000	34	68		
	33	34 Sauslaukis	771217,42944	34	81		

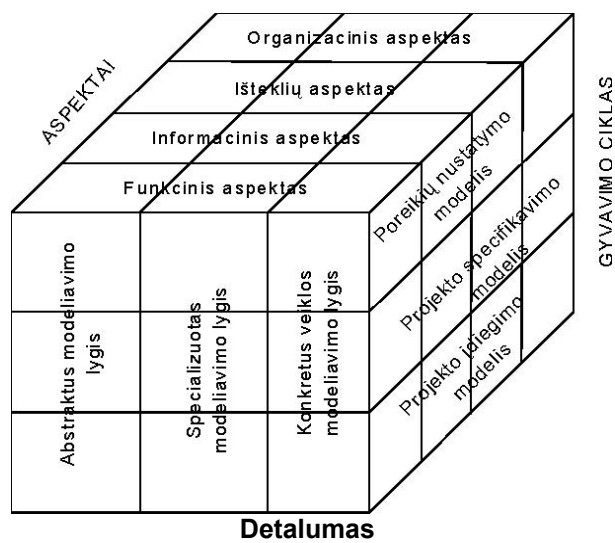
5 priedas. Kelio norimos kokybės modeliavimo rezultato pavyzdys



Rezultatų atvaizdavimo formos



6 priedas. CEN ENV 4003 standarte naudojama principinė veiklos modeliavimo schema (Lopata, 2005)



7 priedas. VEMP žaidimo pagrindiniai langai

http://www.lja.lt/naujas/egames/kepures/pavedimai_v.html

Studento sprendimo priėmimo lapas ir žaidime nustatomos taisyklių pavyzdžiai

Sprendimas

Laikotarpis:

Nuomojama apdirbimo įranga: Jokios įrangos, kaina 0lt
 Staklės, kaina 50lt
 Dirbtuvės, kaina 130lt
 Cechas, kaina 210lt

Perkamų dėžių skaičius:

Išlaidos reklamai:

Parduodamos kepurėlės kaina:

a) Sprendimų ribos 1 laikotarpiui:

Kepurėlių skaičius vienoje dėžėje - 25 vnt.
 Dėžės kaina - 100 litų.

Sprendimai:

Nuo Iki

Perkamų dėžių skaičius: 0 - 5
 Išlaidos reklamai: 0 - 2500
 Parduodamos kepurėlės kaina: 5-100

b) Jeigu komanda viršija turimus pinigus, jos sprendimai sumažinami tokiu eiles tvarka:
 1) perkamų dėžių skaičius mažinamas per pusę,
 2) išlaidos reklamai mažinamos per pusę.

Jeigu to nepakanka, ta pačia tvarka sprendimai mažinami iki 0.

Ekonominė aplinka

Paskala:	35000 €
Mokesčiai:	22 %
Palūkanos:	8 %
Inventoriaus laikymo kaštai:	7 €/vnt.
Išleisti pašalpa	70 €/vnt.

Raudona spalva nurodyti pasikeitę parametrai.

Sprendimų ribos 7 laikotarpiui:

Kaina	Gamyba (vnt.)	Rinkodara	Investicijos	T&D
€ 10 - € 120	0 % - 100 %	€ 0 - € 15000	€ 0 - € 15000	€ 0 - € 15000

Gamybą reikia nurodyti vienetais, procentai sprendimų ribose nusako tik galimas fabriko pajėgumų panaudojimo ribas.

VEMP ataskaitos pavyzdys

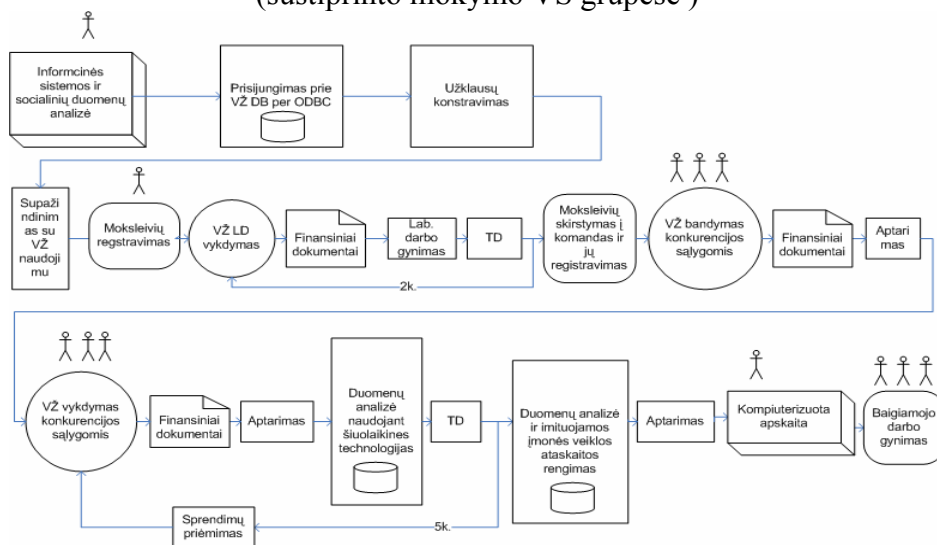
Turtas		Nuosavybė ir išipareig.	
Likvidūs fondai	11991 1.1%		
Indėlių rezervas	100287 8.8%		
Kreditai	657991	57.8%	Indėliai
1K paskolai	125000	11.0%	1K term. indėl.
2K paskolai	372776	7.7%	2K term. indėl.
3K paskolai	70803	6.0%	3K term. indėl.
4K paskolai	89999	7.1%	4K term. indėl.
IC viso paskolų	368086	32.3%	IC viso term. indėl.
Paskoliinta iš viso	1025077	90.1%	Iš viso išipareigujimų
Indėlis Centr. Banke	0	0.0%	Paskola iš Centr. Banke
			23492
			Neapskirt. Palūnas
			11991
			Iš viso nuosavybė
			111094
Turtas	119955	100.0%	Nuosavybė ir išipareig.
			119955
			100.0%
			"Bankų konverencijos" Savės ataskaita
			3 laikotarpis
Paskolos		Indėliai	
	Suma		Suma
Kreditų paklausa	733815	1.5%	Pokytis
Išduota kreditų	339289	-2.4%	Printa indėlių
Išduota paskolų	368547	1.5%	Printa term. ind.
			368547
			1.5%
Našumas		Palūkanų normos	
	Suma		Suma
Kapitalo rezerv.norma	10.00%	0.0%	Ugd. kredit. norma
Kapitalo rezervas	702351	1.0%	Ugd. paskolų norma
Indėlių rezerv.norma	10.00%	0.0%	Ugd. indėlių norma
Indėlių rezervas	732064	1.8%	Ugd. Ter.indi. norma
EB indėl. palūk. norma	3.00%	0.0%	
EB paskol. palūk. norma	12.00%	0.0%	

8 priedas. Dėstytojo parinkti kintamieji siuvinių atveju

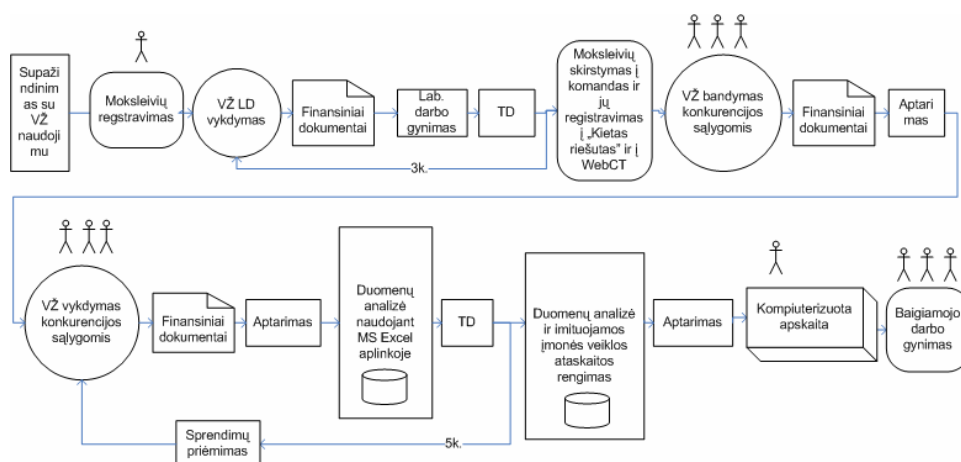
Žaidimo metai	1	Įreng. komplekto kaina	40000
Akcinis kapitalas	100000	Įreng. amortizacijos norma	20
Administracinės išl.	60000	Įreng. aptarnavimo išl.	10
Paskola įreng. (pradinė)	120000	Įreng.naš.koregav.koef.	0.50
Darbininkų sk.	15	#1 gaminio medžiagos	300 #2 600
Kainos elasting. koef.	-0.804	Tiekėjų kreditai, dienomis	60
Reklamos elasting. koef.	0.383	Mokama tiekėjams iš karto	5
Paskirst. elasting. koef.	0.350	Sandėliavimo išl. #1	20 #2 50
Kredito elasting. koef.	0.525	Firmos palūkanų norma	10
Įmonės paklausa #1	12000 #2 6000	Palūkanų norma banke	15
Leid. antram gaminiui	3	Už ind. banke bus gauta	8
Paklausos augimo ind. #1	1.04 #2 1.04	Palūkanos iš pirkėjų	0.02500
Vidut.prekės kaina #1	500 #2 1000	Palūkanos tiekėjams	0.02500
Prekybos atstovo užmok.	12000	Mokestis	34
Darb. metinis užmok.	10000	Paklausa	3000
Darb.priėmimo išl.	10	Konkurencija	2000
Darb.atleidimo išl.	15	Jūsų įmonės padėtis	3000
Laikinių darb.DUF proc.	50	Metinė infliacija	1.10000
Komplektų sk.	4	Žaidimo tipas	1
Aptarnavimo norma	5	Maks. uždarb. augimo proc.	120
#1 darbo imlumas	5 #2 9	Atskaitymo rezervas, %	10
Metinis stakl.val.fondas	800	#1 gaminio pavadinimas	Mot. paltai
Įreng. naš. mažinimo ind.	0.07	#2 gaminio pavadinimas	Mot. komplektai

9 priedas. Verslo žaidimo „Kietas riešutas“ naudojimo studijų procese scenarijų pavyzdžiai

VŽ „Kietas riešutas“ panaudojimas Jaunųjų kompiuterininkų mokykloje (sustiprinto mokymo VS grupėse)



VŽ „Kietas riešutas“ panaudojimas Jaunųjų kompiuterininkų mokykloje (nesustiprinto mokymo VS grupėse)



Irena PATAŠIENĖ

ĮMONĖS EKONOMINIŲ VEIKSNIŲ IMITACINIS MODELIAVIMAS
IR TAIKYMAS MOKYMO PROCESUI

Daktaro disertacija
Technologijos mokslai, informatikos inžinerija (07T)

2008 03 12. 11,75 sp. l. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, 09109 Vilnius
<http://www.kopija.lt>