

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Aidas ŠMAIŽYS

SPRENDIMŲ PROCESŲ AUTOMATIZAVIMO INFORMACINĖSE SISTEMOSE TYRIMAS

DAKTARO DISERTACIJOS SANTRAUKA

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI,
INFORMATIKOS INŽINERIJA (07T)



LEIDYKLA

Vilnius TECHNIKA 2011

Disertacija rengta 2007–2011 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.
Mokslinis vadovas

prof. dr. Olegas VASILECAS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T).

Disertacija ginama Vilniaus Gedimino technikos universiteto Informatikos inžinerijos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas

prof. habil. dr. Antanas ČENYS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T).

Nariai:

prof. habil. dr. Gintautas DZEMYDA (Vilniaus universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T),

doc. dr. Arnas KAČENIAUSKAS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T),

dr. Algirdas LAUKAITIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T),

prof. habil. dr. Rimantas ŠEINAUSKAS (Kauno technologijos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T).

Oponentai:

prof. dr. Rimantas BUTLERIS (Kauno technologijos universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07T),

prof. habil. dr. Narimantas Kazimieras PALIULIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, vadyba ir administravimas – 03S).

Disertacija bus ginama viešame Informatikos inžinerijos mokslo krypties tarybos posėdyje 2012 m. sausio 19 d. 10 val. Vilniaus Gedimino technikos universiteto senato posėdžių salėje.

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

Tel.: (8 5) 274 4952, (8 5) 274 4956; faksas (8 5) 270 0112;

el. paštas: doktor@vgtu.lt

Disertacijos santrauka išsiuntinėta 2011 m. gruodžio 16 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lietuva).

VGTU leidyklos „Technika“ 1956-M mokslo literatūros knyga.

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Aidas ŠMAIŽYS

A STUDY ON IMPLEMENTATION OF AUTOMATED DECISION PROCESS INTO THE INFORMATION SYSTEMS

SUMMARY OF DOCTORAL DISSERTATION

TECHNOLOGICAL SCIENCES,
INFORMATICS ENGINEERING (07T)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2011

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2007–2011.

Scientific Supervisor

Prof Dr Olegas VASILECAS (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T).

The dissertation is being defended at the Council of Scientific Field of Informatics Engineering at Vilnius Gediminas Technical University:

Chairman

Prof Dr Habil Antanas ČENYS (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T).

Members:

Prof Dr Habil Gintautas DZEMYDA (Vilnius University, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T),

Assoc Prof Dr Arnas KAČENIAUSKAS (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T),

Dr Algirdas LAUKAITIS (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T),

Prof Dr Habil Rimantas ŠEINAUSKAS (Kaunas University of Technology, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T).

Opponents:

Prof Dr Rimantas BUTLERIS (Kaunas University of Technology, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T),

Prof Dr Habil Narimantas Kazimieras PALIULIS (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Management and Administration – 03S).

The dissertation will be defended at the public meeting of the Council of Scientific Field of Informatics Engineering in the Senate Hall of Vilnius Gediminas Technical University at 10 a. m. on 19 January 2012.

Address: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania.

Tel.: +370 5 274 4952, +370 5 274 4956; fax +370 5 270 0112;

e-mail: doktor@vgtu.lt

The summary of the doctoral dissertation was distributed on 16 December 2011.

A copy of the doctoral dissertation is available for review at the Library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lithuania).

Įvadas

Mokslo problemos aktualumas. Žodynai apibrėžia sprendimą kaip daiktavardį, kuris reiškia nuosprendį ar pasirinktą alternatyvą ir kaip veiksmažodį, reiškiantį sprendimo veiksmą ar procesą, kurio metu surandamas atsakymas į klausimą arba išrenkama tinkamiausia alternatyva. Verslo sistemose išskiriamas sprendimų rengimas, sprendimų priėmimas ir jų įgyvendinimas. Įprasta, kad sprendimų priėmimas deleguojamas įvairių lygių vadovams. Tokie sprendimai tiesiogiai priklauso nuo vadovams pateiktos informacijos, kuri yra gaunama sprendimų rengimo procesų metu apdorojant turimus verslo duomenis. Tačiau lemiamas vaidmuo sprendžiant paprastai atitenka vadovui. Todėl jo žinios, gebėjimai ir kūrybiškumas yra vieni svarbiausių veiksnių turinčių įtakos sprendimų kokybei. Be to, tokius sprendimus dažnai veikia ir paties „sprendimų procesoriaus“ būseną ar jo aplinkos įtaka. Dažnai pastebima, kad sprendimo priėmimo procesas ir jo motyvacija, lieka neatskleisti ir žinomi tik pačiam vadovui, kurio sukauptos žinios, gautos sprendžiant ir analizuojant jau įgyvendintus sprendimus, neretai versle yra tiesiog prarandamos. Tai verčia verslą ieškoti būdų, kaip sprendimuose sumažinti žmogiškąjį veiksnį, conceptualizuoti žinias ir jas pakartotinai naudoti siekiant priimti ir įgyvendinti sprendimus.

Kita vertus, ilgas ir sudėtingas, specialių inžinerinių žinių reikalaujantis, reikalavimais grindžiamas informacinių sistemų (IS) inžinerijos procesas lemia pernelyg lėtą, realių dinamiško verslo poreikių neatitinkantį sistemų kūrimo tempą ir nuolatinį tokių sistemų derinimą prie besikeičiančios verslo aplinkos. Naujausi tyrimai rodo, kad tokios problemos gali būti sprendžiamos reikalavimus išreiškiant modeliais, kurie vėliau gali būti transformuojami į vykdomus IS programų modelius. Tačiau tik pastaraisiais metais pradėta daugiau dėmesio skirti modelių taikymui, siekiant automatizuoti ne tik sprendimų rengimo, bet ir sprendimų priėmimo bei jų įgyvendinimo procesus.

Išaugusį mokslininkų susidomėjimą sprendimų modeliais skatina pastarąjį dešimtmetį sparčiai gerėjančios didelių duomenų masių kaupimo galimybės, nuolat tobulinamos duomenų apdorojimo ir žinių gavybos technologijos bei įrankiai, kurie tampa plačiai prieinami, o išaugęs mokslininkų ir verslo dėmesys naujoms sprendimų modelių kūrimo ir jų taikymo galimybėms rodo, kad tai yra aktuali mokslinė problema.

Tyrimų objektas. Tyrimo objektas yra sprendimų modeliai ir modelių karkasas, naudojamas tokiems modeliams kurti bei sprendimų procesams automatizuoti informacinėse sistemose.

Darbo tikslas. Tyrimo tikslas yra ištirti versle naudojamus sprendimų modelius ir taikant sukurta modelių karkasą pasiūlyti metodą, skirtą verslo taisyklėmis ir sprendimų modeliais grindžiamiems sprendimams automatizuoti.

Darbo uždaviniai

1. Atlikti sprendimų automatizavimui informacinėse sistemose naudojamų modelių ir metodų analizę.
2. Ištirti IS inžinerijoje naudojamus karkasus ir pasiūlyti modelių karkasą leidžiantį atskirti verslo logiką, sprendimų rengimo, priėmimo ir įgyvendinimo procesus bei kurti automatizuojamų sprendimų modelius.
3. Pasiūlyti ir aprašyti metodą skirtą modelių karkaso pagrindu sukurtų sprendimų modeliams transformuoti į vykdomus IS modelius ir juos realizuojančias IS programas.
4. Sukurti programų sistemos prototipą, kuris realizuotų pasiūlytą metodą, ir atlikus eksperimentą patikrinti siūlomo metodo įgyvendinamumo galimybes bei įvertinti jo naudą.

Tyrimų metodai. Tyrimų metodika suformuota derinant bibliotekinio tyrimo ir mokslinės literatūros lyginamosios analizės bei eksperimentinio tyrimo metodus. Sprendimų modelių kūrimo metodų analizei taikyti žinių apibendrinimo, o modelių transformacijoms kurti – koncepcinio modeliavimo metodai. Praktiškai realizuojant pasiūlytą metodą taikyti konstravimo ir eksperimentinės analizės metodai.

Mokslinis naujumas. Disertacijoje siūlomas naujas požiūris į sprendimų modelių kūrimą ir jų naudojimą vykdant pasiūlyto karkaso pagrindu sukurtų modelių transformacijas į IS programų komponentus. Tiriamuose modeliuose panaudoti grįžtamieji ryšiai sudaro galimybę keisti sprendimams priimti taikomas žinias, prisiderinti prie esamos verslo būsenos ir pagerinti sprendimų kokybę.

Šiame darbe pateikti nauji rezultatai:

1. Pasiūlytas naujas požiūris į verslo sprendimų priėmimą kaip į lankstų automatizuotą valdymo procesą, apimančią visus tam reikalingus susijusius procesus: sprendimų logikos specifikavimą, analitinę informacijos apdorojimą ir sprendimų rengimą bei sprendimo poveikio įvertinimą ir jo įgyvendinimą.
2. Pasiūlytas ir aprašytas modelių karkasas, leidžiantis kurti sprendimų modelius verslo sistemos lygmeniu ir juos transformuoti į vykdomus

IS programų modelius, produkcines taisykles arba programų sistemų komponentus, realizuojančius automatizuotus sprendimus.

3. Pasiūlytas sprendimų modelis leidžia siūlomo karkaso pagrindu modeliuoti ir automatizuoti įvairaus pobūdžio bei sudėtingumo sprendimus, IS sujungiant inžinerijos procesų metu atskirtą verslo logiką, informacijos apdorojimo, sprendimų rėmimo, sprendimo priėmimo ir įgyvendinimo procesų modelius, kurie vykdymo metu gali būti išplečiami analitinėmis ir neišreikštinėmis žiniomis.
4. Pasiūlyto metodo pagrindu, naudojant modelių karkasą, buvo sukurti prototipai, atlikti ir aprašyti eksperimentai, kurie patvirtino, kad siūlomi sprendimų modeliai padeda inžinerinio proceso dalyviams suprasti automatizuoto sprendimo procesą, paspartinti jo realizaciją IS ir palengvinti vėlesnius pakeitimus.

Praktinė vertė. Gauti tyrimų rezultatai praplečia esamus sprendimų modeliavimo bei tokių modelių automatizavimo metodus ir gali būti naudojami sudėtingiems sprendimams, atliekamiems mažai apibrėžtoje aplinkoje, automatizuoti:

1. Gauti tyrimų rezultatai pritaikyti Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo aukštųjų technologijų plėtros 2007–2009 m. programos projekte „Veiklos taisyklių sprendimai informacinių sistemų kūrimui“ (VeTIS), 2007–2009 m.
2. Pasiūlytas metodas pritaikytas vykdant informacinių sistemų kūrimo projektus AB „Klaipėdos nafta“ ir kuriant Klaipėdos valstybinio jūrų uosto pėsčiųjų ir autotransporto bei krovinių patekimo į krovos kompanijas kontrolės sistemą.

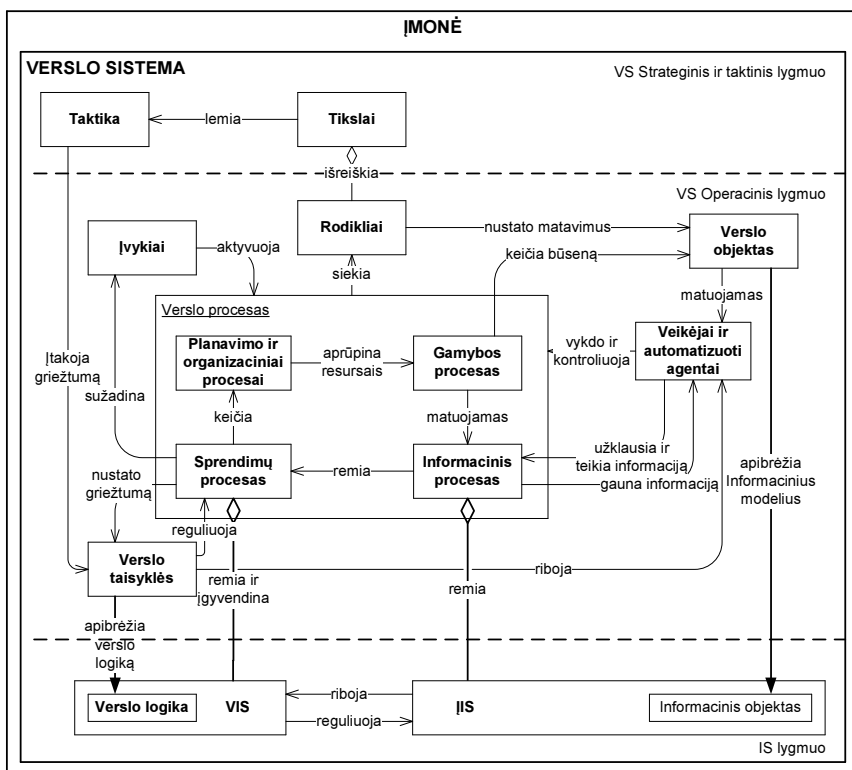
Ginamieji teiginiai

1. Modelių karkaso pagrindu sukurtas metodas leidžia sudaryti sprendimų modelį ir taikant modelių transformacijas jį realizuoti IS, pagerinant tokios IS lankstumą bei adaptyvumą pokyčiams versle.
2. Siūlomas metodas, leidžia sprendimų modelyje išskirti verslo logiką ir sprendimų rengimo, priėmimo bei įgyvendinimo procesus, o jų modeliai gali būti pateikti verslui suprantama forma ir pagerinti automatizuotų sprendimų skaidrumą.

Darbo apimtis. Disertaciją sudaro bendra darbo charakteristika, keturi skyriai, išvados, literatūros sąrašas, publikacijų sąrašas ir priedai. Bendra disertacijos apimtis – 136 puslapiai, 29 iliustracijos ir 8 lentelės.

1. Sprendimų modelių intelektualizuotos informacinės sistemos analizė

Kuriant IS automatizuojami sprendimai dažnai nagrinėjami tiesiog kaip atskiri veiksmai verslo procese. Toks verslo logikos vaizdavimas, jį įtraukiant į verslo procesų modelius, nesudaro didelių problemų esant paprastiems operacinio lygmens sprendimams. Tačiau kai sprendimas reikalauja išsamesnės informacijos, kuri remiasi sudėtingu istorinių duomenų interpretavimu, analize ir agregavimu arba neišreikštinėmis žiniomis, toks verslo proceso modelis tampa nebepakankamas ir neapima kitų svarbių su sprendimo atlikimu arba informaciniu aprūpinimu susijusių modelių.



1 pav. VIS bei IIS ryšys ir sprendimų vieta verslo sistemoje

Analitinėje darbo dalyje nagrinėjama *sprendimų* sąvoka ir sprendimų vieta kompanijų verslo sistemoje bei reikšmė įgyvendinant automatizuotus sprendimus įmonių informacinėse (IIS) ir verslo informacinėse sistemose (VIS). Apibendrinę apžvelgtus mokslinius šaltinius, verslo procese išskyrėme sprendimų, informacinius (sprendimų paramos) ir planavimo bei gamybos procesus (1 pav.). Tolesniame darbe, siekdami sukurti metodą, skirtą sprendimų modeliams kurti ir juos įgyvendinti IS, skyrėme daug dėmesio šių procesų ir jų modelių bei transformacijų analizei.

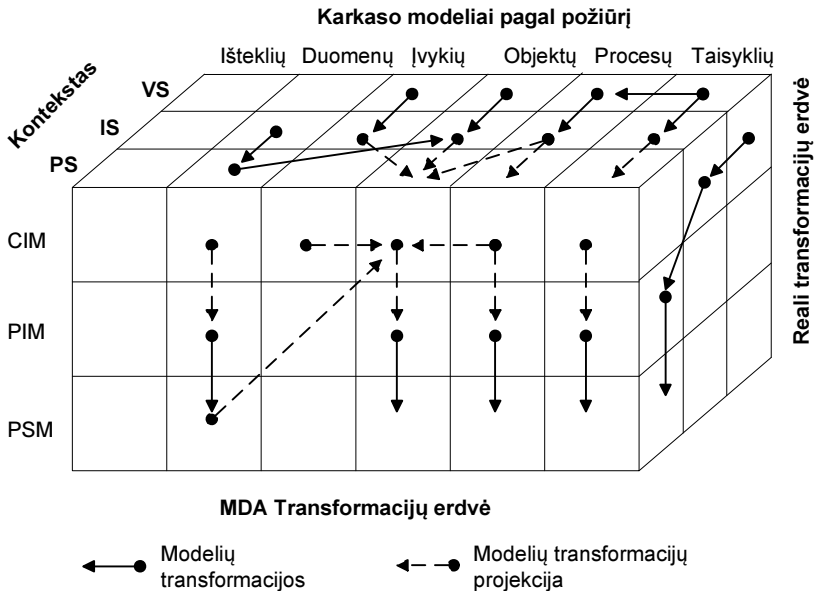
Tyrimų metu buvo nustatyta, kad sprendimus pagal vadybos lygmenis galima skirstyti į strateginius, taktinius ir organizacinius. Taip pat dažnai sprendimai skirstomi ir pagal procesus, kuriems daroma įtaka, į planavimo, kontrolės, informacinės analizės ir procesų optimizavimo sprendimus. Pagal sprendimų aplinką ir pobūdį jie gali būti klasifikuojami į deterministinius-struktūrinius, deterministinius-nestrukūrinius ir stochastinius ar intuityviuosius.

Atlikus su disertacijos tema susijusių darbų analizę nustatyta, kad siūlomi metodai yra orientuoti arba į atskirų technologijų taikymą IS, arba į VS modeliavimą. Taip pat buvo nustatyta, kad esami metodai gali būti praplėsti ir patobulinti sujungiant atskirų metodų gerąsias savybes.

2. Intelektualizuotų informacinių sistemų kūrimo karkasas

Šiame skyriuje aprašomas karkasas naudojamas sprendimams modeliuoti ir šiais modeliais paremtoms intelektualizuotoms IS kurti. Siūlomas karkasas sudarytas išanalizavus svarbias sprendimų automatizavimo proceso modeliavimo perspektyvas ir atitinkamai suskirsčius modelius atskirais stulpeliais: taisyklių (loginė perspektyva), procesų (funkcinė perspektyva), objektų (informacinė perspektyva), duomenų (struktūrinė perspektyva), įvykių (elgsenos perspektyva) ir išteklių (infrastruktūros perspektyva). Karkaso eilutėse modeliai organizuojami į lygius pagal jų kontekstą versle: verslo sistemos lygmuo (VS), informacinės sistemos lygmuo (IS) ir programų sistemos lygmuo (IS). Karkasas skiriasi nuo Zachmano karkaso savo orientacija į IS kūrimą ir tam būtinų perspektyvų pasirinkimu. Taip pat nagrinėjama siūlomo karkaso vieta MDA (angl. *Model Driven Architecture*) kontekste (2 pav.). Kaip ir MDA atveju, naudojant siūlomą karkasą kuriami metodai yra grindžiami modelių transformacijomis. Tačiau priešingai nei MDA modelių transformacijos, šaltinio ir paskirties modeliai yra tiesiogiai orientuoti į skirtingo konteksto modelius, dalyvaujančius sprendimuose, t. y. pagrindinis dėmesys kreipiamas ne į inžinerijos kontekstą, apribotą architektūros pasirinkimo, o į modeliuojamos sistemos dalies kontekstą versle. Siūlomame

karkase atskiriami modeliai, dalyvaujantys organizacijos verslo, informaciniuose procesuose ir realizuojami programų sistemose. Nustatyta, kad karkaso pagrindu kuriami metodai turi aprašyti tam tikro lygmens požiūrį į automatizuojamą sprendimą ir jam reikalingą informacinę paramą – struktūras, procesus, išteklius ir kt.



2 pav. Siūlomo karkaso modelių transformacijos MDA kontekste

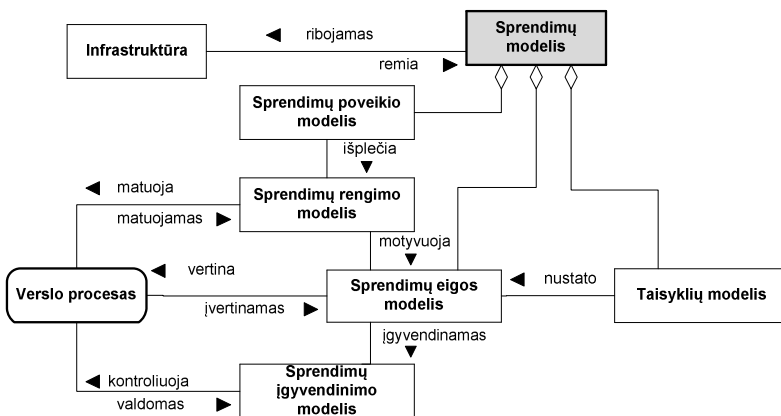
Toliau šiame skyriuje apžvelgiamos karkaso taikymo galimybės, jį taikant reikalinga infrastruktūra ir pasiūlomas tokios infrastruktūros modelis. Karkaso aprašymą baigia karkaso pagrindu atliekamo inžinerijos proceso gyvavimo ciklo pristatymas.

3. Sprendimų modelių kūrimo ir jų automatizavimo metodas modelių karkaso pagrindu

Šiame skyriuje aprašomas karkaso pagrindu sukurtas sprendimų automatizavimo metodas intelektualizuotoms IS kurti. Siūlomas metodas remiasi principais, suformuluotais intelektualizuotoms sistemoms kurti: verslo logikos atskyrimu ir deklaratyviu užrašymu, analitinių ir informacinių

sprendimo paramos procesų įtraukimu ir galimu neišreikštinių žinių panaudojimu. Skyriaus pradžioje pristatomi trys nagrinėjami sprendimų procesų modeliai, išvardyti pagal didėjančią sudėtingumo lygį:

- **Kontroliuojamų sprendimų proceso modelis** – skirtas sprendimų procesams, kontroliuojamiems verslo taisyklių, automatizuoti. Tokie sprendimų procesai vykdomi pasitelkiant faktus, gautus interpretuojant pateiktą informaciją, išgaunamą apibendrinus tam tikrus duomenis, kurie surenkami matuojant verslo procese dalyvaujančių verslo objektų atributus (matmenis). Toks valdymo procesas leidžia priimti operatyvaus valdymo sprendimus, kurie įgyvendina valdomo automatizuoto verslo proceso kontrolę, aktyvuodami tam specialiai įdiegtus valdiklius (metodus).
- **Reaktyvių sprendimų proceso modelis** – skirtas verslo procesams valdyti remiantis ne tik verslo proceso įeigoje gaunamais matavimais, bet ir sudėtingesnių istorinių praeities faktų išgavimu, jų apibendrinimu bei analize ir vėlesniu interpretavimu verslo taisyklių kontekste. Toks sprendimų procesas papildomai įtraukia informacinės analizės modelį ir papildomas verslo taisykles, išreiškiančias patirtimi paremtas žinias nustatančias, kaip sistema turi elgtis įvairiomis istoriškai susiklosčiusiomis verslo aplinkybėmis.
- **Proaktyvių sprendimų proceso modelis** – skirtas verslo procesams automatizuoti, kai sprendimų procesas pakeliamas į taktinį lygmenį, kuriame gali būti atliekama kas-jeigu analizė ir įvertinama sprendimų įtaka verslo sistemai bei jos galimybėms pasiekti užsibrėžtus tikslus.



3 pav. Sprendimų modelio struktūra

Disertacijoje siūlomas tiriamo sprendimų proceso modelis gali būti taikomas parenkant operacinių sprendimų taktiką, tinkančią esamoms arba numatomoms verslo sąlygoms. Tam turi būti atliekamas artimiausios ateities verslo sistemos būsenos prognozavimas ir atitinkamai koreguojamas operaciniams sprendimams priimti naudojamas verslo taisyklių rinkinys. Kitaip sakant, operacinių sprendimų logika turi būti iš anksto pritaikoma taip, kad leistų reaguoti į gresiančius nepageidautinus verslo sistemos aplinkos pokyčius.

Toliau skyriuje pristatoma sprendimų modelio struktūra (3 pav.), kuri būtina realizuojant sprendimų proceso modelius. Metodo aprašymas baigiamas metodo schema ir sukurtų modelių transformacijų aiškinimu.

4. Eksperimentinis pasiūlyto metodo taikymo tyrimas

Darbą užbaigia eksperimentų, atliktų siekiant patikrinti siūlomą sprendimų automatizavimo metodą, aprašymas. Čia detalai aiškinamas parametrizavimo grindžiamas verslo procesų sprendimų automatizavimas, verslo logiką aprašant verslo taisyklėmis sprendimų lentelėse ir jas su transformacijų pagalba įdiegiant IS reliacinėje duomenų bazių valdymo (DBVS) sistemoje. Toliau rodoma, kaip kuriamas arba modeliais generuojamas tokių sprendimų procesų, naudojančių taisykles, perkeltas į DBVS, kodas. Kita eksperimentų dalis skirta sprendimams automatizuoti, naudojant deklaratyvia logika išreikštas taisykles, vykdomas specialiai tam skirtame atskirame verslo taisyklių saugyklos komponente – verslo taisyklių mašinoje.

Bendrosios išvados

Atlikti tyrimai orientuoti į geresnį automatizuotų sprendimų procesų supratimą, pakartotinį sprendimams priimti naudojamų žinių panaudojimą ir jų nuolatinį tobulinimą sprendimų įgyvendinimo metu įgytų žinių pagrindu. Sukūrus modelių karkasą ir juo grindžiamą metodą bei atlikus eksperimentinius tyrimus buvo suformuluotos šios mokslinės ir praktinės išvados:

1. Ištyrus esamus sprendimų automatizavimo metodus nustatyta, kad jie remiasi verslo logikos, naudojamos tam tikrame verslo procese, atskyrimu nuo ją naudojančio sprendimo priėmimo proceso. Sprendimai traktuojami kaip verslo proceso dalyvių atliekamas vienos iš galimų alternatyvų pasirinkimas, kuris atliekamas remiantis sprendimų rėmimo sistemų pateikiama informacija. Tačiau bendras sprendimų procesas paliekamas be tinkamo dėmesio, o jį sudarantys sprendimų rengimo, sprendimų priėmimo, jų poveikio įvertinimo, įgyvendinimo ir pan. procesai yra nenagrinėjami arba realizuojami

- atskirai. Toks požiūris trukdo išsamiai suprasti automatizuotą sprendimų procesą ir neatsižvelgia į sprendimų metu įgyjamas žinias.
2. Išnagrinėjus taisyklių, verslo objektų ir verslo procesų modelius bei jų transformacijas, taikomas informacinės sistemos lygmens modelių ir programų sistemų komponentų kodui gauti, buvo nustatyta, kad verslo taisyklių modeliai (SRML, DT, PRR) kartu su sprendimo procesų modeliais (UML, BPMN) yra tinkami sprendimų procesams modeliuoti ir turi būti pasirenkami įvertinant sprendimų proceso sudėtingumą, jo dinamiškumą, verslo aplinką ir turimą IS infrastruktūrą.
 3. Ištyrus siūlomo karkaso pagrindu kuriamus modelius nustatyta, kad verslo logikos ir sprendimų proceso atskyrimas ankstyvosiose kūrimo stadijose, ir kuriamų modelių sujungimas IS inžinerijos proceso metu leidžia sumažinti atskirtį tarp nuolat besikeičiančios verslo aplinkos, darančios įtaką verslo logikai, ir IS, kurioje ta logika realizuojama. IS programose diegiami automatizuoti sprendimų procesai, naudojantys verslui tiesiogiai prieinamus verslo taisyklių modelius, leidžia geriau suprasti automatizuotų sprendimų procesus, užtikrina automatizuotų sprendimų skaidrumą ir leidžia verslo atstovams kontroliuoti sprendimų logiką.
 4. Sukūrus siūlomą metodą naudojančios IS prototipą ir atlikus eksperimentinius tyrimus nustatyta, kad didėjant automatizuotų sprendimų sudėtingumui būtina naudoti papildomą infrastruktūrą, kuriai sukurti pradinuose IS inžinerijos etapuose reikia didelių išteklių. Tačiau šie infrastruktūriniai IS komponentai vėliau gali būti naudojami pakartotinai sprendžiant kitus panašaus pobūdžio uždavinius iš to gaunant papildomos naudos.
 5. Atlikus eksperimentus nustatyta, kad taikant pasiūlytą metodą verslo sprendimai gali būti modeliuojami ir realizuojami sukuriant vykdomus IS komponentus, apie 10 % greičiau. Vėliau IS komponentai gali būti modifikuojami juos pritaikant verslo pokyčiams iki 40 % greičiau negu tai būtų atliekama tradiciniu reikalavimais grindžiamos inžinerijos būdu. Tuo tarpu sprendimų taikymas tik keičiant verslo logiką, aprašytą taisyklėmis, bet nemodifikuojant taisykles naudojančių procesų ir duomenų struktūrų, skirtų informacijai apdoroti, gali būti atliekamas be inžinerijos procesų pagalbos.
 6. Taikant siūlomą metodą organizacijose praktiškai, buvo pastebėta, kad diegiant automatizuotus sprendimų procesus, toks sprendimų priėmimo būdas tampa nebe atskira vadybos personalo funkcija, o įsiskverbia į susijusių integruotų informacinių sistemų ir jų

komponentų funkcijas. Tokiu būdu, pasitelktos taisyklių valdymo sistemos, išvedimo mašinos, verslo analizės, duomenų gavybos, sprendimų rėmimo ir kt. sistemos tampa svarbiomis sprendimo rezultatus įtakojančiomis socio-techninės sistemos dalimis. O vadybiniam personalui, nors ir lieka deleguojama ilgalaikių rezultatų stebėjimo ir kontrolės funkcija su galimybe įtakoti ir keisti automatizuotuose sprendimuose panaudotas žinias, toks būdas vis tiek dažnai kelia klausimų dėl atsakomybės už techninėse sistemose padarytus sprendimus. Šis sprendimų automatizavimo aspektas galėtų būti įdomus tolimesniems tyrimams.

Autoriaus publikacijų disertacijos tema sąrašas

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Smaizys, A.; Vasilecas, O. 2009. Business Rule Based Agile ERP Systems Development, *INFORMATICA*. Vol. 20 (3): 439–460. ISSN 0868-4952. (Thomson ISI Web of Science)

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2005. Business Rule Based Knowledge Integrated Intelligent System Framework, *Informacijos mokslai*. Vol. 34: 195–200. ISSN 1392-0561.

Smaizys, A.; Vasilecas, O. 2010. Business Rule Model Integration into the Model of Transformation Driven Software Development, *LNCIS*, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. Vol. 5968: 153–160. ISSN 0302-9743. (Thomson ISI Master Journal List, SpringerLink)

Avdejenkov, V.; Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2009. Business Rule Management in Enterprise Resource Planning Systems, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Databases and Information Systems V*. Amsterdam: IOS Press, Vol. 187: 255–266. ISSN 0922-6389.

Smaizys, A.; Vasilecas, O. 2009. Agile Software System Development and Customisation using Business Rules, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Databases and Information Systems V*. Amsterdam: IOS Press, Vol. 187: 243–254. ISSN 0922-6389.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2008. Business Rule Based Software System Configuration Management and Implementation Using Decision Tables, *Advances in Databases and Information Systems Research Communications*. CEUR-WS.org, Vol. 325. ISSN 1613-0073.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2007. The Framework for Business Rule Based Software Modelling: An Approach for Data Analysis Models Integration, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Databases and Information Systems IV*. Amsterdam: IOS Press, Vol. 155: 175–188. ISSN 0922-6389.

Martišius, M.; Vasilecas, O.; Šmaižys, A. 2010. Verslo taisyklių integravimas vykdomuose verslo procesų modeliuose, *Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje*. Vol. VII: 204–209. ISSN 1822-4652.

Pareigis, G.; Vasilecas, O.; Šmaižys, A. 2010. Neuroninių tinklų panaudojimas intelektualizuotose informacinėse sistemose, *Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje*. Vol. VII: 220–225. ISSN 1822-4652.

Vasilecas, O.; Šmaižys, A.; Rima, A. 2010. Trijų lygmenų karkaso taikymas daugiamatės duomenų analizės informacinėms sistemoms kurti, *Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje*. Vol. VII: 259–263. ISSN 1822-4652.

Zikaras, S.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2010. Informacinių sistemų modernizavimas. *Jūra ir aplinka*, Vol. 2 (19): 65–68, ISSN 1392-785X.

Straipsniai kituose leidiniuose

Rima, A.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2011. Sprendimų rėmimo sistemose naudojamų duomenų saugyklų projektavimo metodų analizė. *14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ 2011 metų teminės konferencijos Informatikos sekcijos straipsnių rinkinys*, Vilnius: Technika, JMK 14. ISSN 2029-7149.

Vasilecas, O.; Smaizys, A.; Brazinskas, R. 2009. Risk Analysis Based Business Rule Enforcement for Intelligent Decision Support, in *Papadopoulos, G. A. et. al. (Eds.). Information Systems Development. Towards a Service Provision Society. Proc. of the 17th International Conference on Information Systems Development 2008, Paphos, Cyprus*. New York: Springer Verlag, 403–411. ISBN 978-0-387-84809-9. (SpringerLink)

Šliamin, A.; Zaicev, A.; Šmaižys, A. 2009. ECA taisyklių transformacijų panaudojimas verslo procesų modeliavime, *Respublikinės Klaipėdos universiteto Gamtos ir matematikos mokslų fakulteto Studentų mokslinės draugijos konferencijos „Fundamentiniai tyrimai ir inovacijos mokslų sandūroje“ medžiaga*, Klaipėda, Lietuva. Klaipėdos universiteto leidykla, 108–116. ISBN 978-995-18-329-7.

Zaicev, A.; Šliamin, A.; Šmaižys, A. 2009. Verslo taisyklėmis grindžiamas verslo procesų modeliavimo metodas, *Respublikinės Klaipėdos universiteto Gamtos ir matematikos mokslų fakulteto Studentų mokslinės draugijos konferencijos „Fundamentiniai tyrimai ir inovacijos mokslų sandūroje“ medžiaga*, Klaipėda, Lietuva. Klaipėdos universiteto leidykla, 150–159. ISBN 978-995-18-329-7.

Avdejenkov, V.; Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2008. Problems and Solutions with Business Rule Management and Enterprise Resource Planning System Integration, in *Haav, H. M.; Kalja, A. (Eds.). Proc. of 8th International Baltic Conference on Databases and Information Systems, 2-5 June 2008, Tallinn, Estonia*. Tallinn University of Technology Press, 315–325. ISBN 978-9985-59-789-7. (Thomson ISI Proceedings)

Smaizys, A.; Vasilecas, O. 2008. Business Rule Based Software System Customisation and Configuration Management, in *Haav, H. M., Kalja, A. (Eds.). Proc. of 8th International Baltic Conference on Databases and Information Systems, 2-5 June 2008,*

Tallinn, Estonia. Tallinn University of Technology Press, 303–314. ISBN 978-9985-59-789-7. (Thomson ISI Proceedings)

Vasilecas, O.; Avdejenkov, V.; Smaizys, A. 2008. Business Rule Management System Integration into the Enterprise Resource Planning Systems Using Triggers, in *Butleris, R. et al. (Eds.). Proc. of the 14th conference on Information and Software Technologies*. Kaunas: Technologija, 370–376. ISSN 2029-0020. (Thomson ISI Proceedings)

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2008. Business Rule Enforcement and Conflict Resolution Using Risk Analysis, in *Targamadzė, A.; Butleris, R.; Butkienė, R. (Eds.). Proc. of the 14th International Conference on Information and Software Technologies. Research Communications. Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania, 92–98*. ISSN 2029-0039.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2007. The Framework for Adaptable Data Analysis System Design, in *Magyar, G.; Knapp, G. (Eds.). Proc. of the 15th International Conference on Information Systems Development 2006, Budapest, Hungary*. New York: Springer, 101–109. ISBN 978-0-387-70760-0. (Thomson ISI Proceedings, SpringerLink)

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2007. Business Rule Based Configuration Management and Software System Implementation Using Decision Tables, in *Ionnidis, Y.; Novikov, B.; Rachev, B. (Eds.). Local Proc. of the 11th East European Conference on Advances in Databases and Information Systems, September 29 – October 3, 2007, Varna, Bulgaria, 27–37*. ISBN 978-954-20-0384-7.

Rima, A.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2007. Intelektualizuota duomenų analizė verslo taisyklių transformacijų pagrindu, *Informacinės technologijos 2007*, Kaunas: Technologija, 202–206. ISSN 1822-6337.

Airošius, N.; Šmaižys, A. 2007. Verslo procesų reinžinerija: Penkių aspektų modeliavimo metodas, *Informacinės technologijos 2007*, Kaunas: Technologija, 3–7. ISSN 1822-6337.

Strigūnas, R.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2007. Verslo taisyklių rinkinio darnos užtikrinimas loginio išvedimo mašina, *Informacinės technologijos 2007*, Kaunas: Technologija, 207–211. ISSN 1822-6337.

Rima, A.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2007. Verslo taisyklių panaudojimas duomenų analizės metamodelių transformacijų pagrindu, *10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 264–269. ISBN 978-9955-28-138-2.

Strigūnas, R.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2007. Verslo taisyklių rinkinio darnos užtikrinimas, *10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 283–288. ISBN 978-9955-28-138-2.

Bražinskas, R.; Šmaižys, A.; Vasilecas, O. 2007. Verslo taisyklių su privalomumo lygmenimis taikymas informacinių sistemų kūrime, *10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 277–282. ISBN 978-9955-28-138-2.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2006. The Framework: an Approach to Support Business Rule Based Data Analysis, in *Vasilecas, O. et al. (Eds.). Proc. of 7th International IEEE Baltic Conference on Databases and Information Systems, 3 July, Vilnius, Lithuania*. Vilnius: Technika, 141–147. ISBN 1-4244-0345-6. (Thomson ISI Proceedings, Xplore, Inspec, IEEE/IEE)

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2006. Business Rules Based Enterprise Knowledge Representation for Business Process and Application Development, in *Romansky, R. (Eds.). Proc. of the 20th International Conference on Systems for Automation of Engineering and Research, 22-24 September 2006, Varna, Bulgaria*, 160–164. ISBN 954-438-575-4.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2006. Business Rule Based Data Analysis for Decision Support and Automation, in *Rachev, B.; Smirkarov, A. (Eds.). Proc. of the International Conference on Computer Systems and Technologies "CompSysTech'06", 15-16 June 2006, Varna, Bulgaria*. II.9-1–II.9-6. ISBN 978-954-9641-46-2. (Inspec)

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2005. Business Rule Specification and Transformation for Rule Based Data Analysis, in *Romansky, R. (Eds.). Proc. of the 19th International Conference on Systems for Automation of Engineering and Research. September 24-25 2005, Varna, Bulgaria*, 35–40. ISBN 954-438-501-0.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2005. Business Rule Based Data Analysis, in *Simutis, R. (Eds.). Proc. of the International Conference Information Technologies for Business 2005. Vilnius University, Kaunas Faculty of Humanities, Kaunas, Lithuania*, 71–76. ISBN 9955-09-871-6.

Vasilecas, O.; Šmaižys, A. 2005. Verslo taisyklų panaudojimas duomenų analizei ir informacijos pateikimui, *Informacinės technologijos 2005*, Kaunas: Technologija, 655–663. ISBN 995-09-788-4.

Vasilecas, O.; Rataitė, B.; Šmaižys, A. 2005. Verslo taisyklų panaudojimas programų sistemų reinžinerijoje, *Informacinės technologijos 2005*, Kaunas: Technologija, 664–668. ISBN 995-09-788-4.

Vasilecas, O.; Smaizys, A. 2005. Verslo taisyklų panaudojimas duomenų analizei OLAP sistemose, *8-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 174–179. ISBN: 9986-05-856-2.

Vasilecas, O.; Šmaižys, A.; Rataitė, B. 2005. Verslo taisyklės programų sistemų reinžinerijos procese, *8-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 664–668. ISBN: 9986-05-856-2.

Smaizys, A. 2004. XML-based Representation of Business Rules, *7-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ pranešimų rinkinys, Vilnius, Lietuva*. Vilnius: Technika, 174–179. ISBN 9986-05-775-2.

Trumpos žinios apie autorių

Aidas Šmaižys gimė 1974 m. balandžio 15 d. Klaipėdoje. 1992 m. pradėjo biofizikos studijas Klaipėdos universiteto Matematikos ir gamtos mokslų fakultete. 1996 m. apgynė ekologijos (biofizikos) bakalauro baigiamąjį darbą tema „Informacinis matematinio modeliavimo agroekologijoje aprūpinimas“. 2001–2004 m. studijavo informatiką Klaipėdos universitete, kur apgynė baigiamąjį darbą „Verslo taisyklių taikymas informacinių sistemų kūrimui“ ir įgijo informatikos magistro laipsnį. 2007–2011 m. – Vilniaus Gedimino technikos universiteto informatikos inžinerijos mokslo krypties doktorantas. Šiuo metu dirba lektoriumi Klaipėdos universiteto Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto Informatikos katedroje.

A STUDY ON IMPLEMENTATION OF AUTOMATED DECISION PROCESS INTO THE INFORMATION SYSTEMS

An Overview of the Problem. Oxford Dictionary defines a decision as a noun meaning a conclusion, judgement or determination and as a verb meaning the action or process of deciding something, selection from given alternatives or of resolving a question. The analysts of a business system identify decision support, decision-making and implementation. Business decisions are usually made by managers, based on their knowledge, skills, creativity and information supplied by information workers or specific business information systems, so-called decision support systems. However, a condition of a decision processor (feelings, emotions), which influences a decision-making process and even decision motivation, is only known for the manager himself. The knowledge gained by solving business problems and implementing decisions is an important asset of enterprise, but it is rarely lost for business. This encourages looking for a way to eliminate or reduce a human factor in making decisions as well as to conceptualize the knowledge used for decision-making and its implementation.

However, the evolving social and competitive business environment changes rapidly. Therefore, continuous modernisation of information systems (IS) and implementation of the changes is needed because business people who are first of all directly responsible for the results of automated business processes are usually left isolated from the direct impact on the rules in automated decision-making processes, which are hidden in the code. This can be tolerated in case of simple operational decisions; however, it becomes a real

problem trying to automate more abstract tactical and strategic decisions based on complicated and unstable business logic and rules.

Many studies on software project failures have identified difficulties in static capture of requirements and long implementation according to the traditional software engineering leading to the problems which can be solved by using models and model transformations. However, only a recent decade was accompanied by a growing interest in modelling decision-making processes and an automated way of decision implementation instead of only a focus on decision support. This has led to the increasing interest in decision models that are first of all determined by the expanding opportunities to collect and process large amounts of data, emerging data mining and analytical processing technologies and tools, which are going to be widely available.

In the presented thesis we offer modernisation of information system development methods used for the implementation of automated information-, rule- and model-based decision processes assisted by early separation and development of a business logic model and later implementation of a decision process model with continuous business people support by suitable interfaces used for modification of business logic without involvement of software developers at the later exploitation phase.

The Object of Research is the decision model and the framework used for decision-making automation and implementation into the information systems.

The Aim of the Work is to investigate the existing business decision-making models and to propose a method for the business rule and decision model based decision automation and its implementation into the IS software.

Tasks of the Work

1. To investigate the existing models and methods used for decision-making automation and its implementation into the IS.
2. To review the existing frameworks used for IS development and propose a model based framework suitable for separation of business logic, decision support and decision-making processes at the business level with further development and implementation of an automated decision model.
3. To investigate and elaborate a method used for framework based decision model development and model transformation into the executable IS models and corresponding software components.

4. To experimentally examine the proposed method by developing the intellectualised IS software prototype used to verify the method suitability and evaluate the efforts gained.

Scientific Novelty. The current study analyses the proposed framework models used for intellectualised IS development. The research is based on the decision modelling approach, where decision models are developed and implemented by using model transformations. Special attention is given to the separation of business logic, separate development and integration of decision support and decision-making process models, where the employment of feedbacks allowed continuous improvement of the knowledge used for making decisions, better adaptability of a decision-making process and improvement of the decision quality.

The aspects of scientific novelty on theoretical and experimental investigation of business oriented information systems software development according to the proposed framework and framework based method are as follows:

1. A new business decision modelling approach is proposed. The approach employs an idea of a flexible automated system control process which is composed according to the models needed for representation of business logic, analytical information processing, decision impact evaluation and implementation.
2. The present study has introduced a framework for the development of business oriented decision models and model transformation based implementation into the executable models and IS software components.
3. The proposed method contributes to the development of a flexible decision process and includes separation of business logic, decision motivation, decision support and decision-making processes with inclusion of implicit knowledge which is a new addition in the field of decision process automation.
4. The proposed method has been applied in several experiments made. The obtained results demonstrate that the use of separately developed conceptual decision model improves understanding of the decision process by the participants of an engineering process, accelerates its implementation into the IS software and facilitates further changes when necessary.

Methodology of the Research. The research methodology combines theoretical analysis of scientific literature in order to investigate the object of

the research and experimental analysis. Generalisation of the research and synthesis of the knowledge are used to summarise literature on the related methods. An experimental research was carried out to gain experience and to evaluate the proposed method of the framework based flexible IS engineering.

Practical Value. The obtained results extend the existing decision modelling methods and can be practically applied for complex decision-making automation and flexible alignment to the changes in volatile business environment:

1. The results of the research were used in the project “Business Rules Solutions for Information Systems Development (VeTIS)”, Registration Number B-07042.
2. The theoretical results and the proposed method were applied in practice for the development of IS software at SC Klaipėdos Nafta and used for the development of the Pedestrian and Vehicle Access and Cargo Control System at the Klaipėda Seaport.

Defended Propositions

1. The proposed framework based method allows development of the decision model and its implementation into the IS by using model transformations and improves IS flexibility and adaptability.
2. The proposed method provides separation of the decision logic, decision support and decision-making processes in a decision model, allows transparent representation and ensures better understanding of the automated decision process by business people.

Scope of the Study. The dissertation consists of four chapters including the conclusions.

The first chapter introduces the main problem analysed in the thesis and its importance. The aim of this chapter is to review relevant literature on decision processes and decision models used in businesses in order to evaluate the scope of decisions that can be implemented by using currently available reasoning algorithms and knowledge in the field of intellectualised information system engineering. The present investigation deals with evolving decision-making processes with the special focus on decisions at the operational, tactical and strategic levels that could enable flexible adaptation of the business system to the changes in its environment.

The second chapter investigates the proposed framework for the development of intellectualised information systems. It examines how conceptual domain models can be created and what relations they have across

different levels of abstraction and different modelling perspectives such as rule, process, information, structure, event, and resources. Different uses of the framework for the creation of metamodel transformation based methods for model transformations are explained. A simple metamodel based transformation has been proposed for eliminating manual coding procedures and model transformations from a business level into the final software code in order to provide a reliable and simple technique.

The third chapter presents a method developed by using the proposed framework. This chapter includes a description of the engineering process used for development of experimental prototypes used to examine and demonstrate the suitability of the proposed method for performing different tasks of decision-making process development and further implementation into the IS.

The fourth chapter describes a set of experiments, where the proposed method is used for the development of an automated decision-making implementation. The chapter demonstrates how such method is applied for the development of a set of conceptual models and metamodel based model transformations used for rule and decision process model based decision-making automation and implementation into the information system code.

General conclusions as well as recommendations for further research summarise the present study. Finally, an extensive list of references and a list of publications prepared by the author on the topic of dissertation are submitted.

General Conclusions

The present study aims at contributing to better understanding of a business decision process, continuous knowledge reuse and adaptation of the decision logic according to the information collected from running business processes. During the research the following results were obtained, and these scientific and practical conclusions were formulated:

1. The analysis of the existing decision automation methods has identified that such model implementation is usually based on the business logic separation from the decision-making process where the decisions are usually treated as an act of deciding made by a human actor on the basis of information provided by the decision support systems. However, the overall process of deciding is usually left without proper attention, and typical sub-processes, usually accompanying the automated decision process, e.g. decision support, evaluation of decision impact, decision implementation, etc., are not identified or developed separately. Such approach prevents overall

- understanding of the automated decision process and does not consider the knowledge acquired by making and implementing decisions.
2. Having analysed rule, business object, and business process models of the proposed framework and model transformations into the software components, we can draw a conclusion that rule models (SRML, DT, PRR) together with process models (UML, BPMN) are suitable for decision process modelling and should be selected by evaluating particular needs depending on the complexity of a decision-making process and the already existing IS infrastructure in the particular business environment.
 3. The experience acquired after having modelled a decision-making process by using framework models demonstrates that the main advantage of the proposed method is gained by separation of business logic and decision processes at early engineering phase and later integration during the IS engineering process. That allows minimising a gap between evolving business strategy and guidance of the automated business processes implemented into the IS software. The decision logic expressed in rules and exposed at a business level allows keeping control of an automated decision process in the hands of business users.
 4. The conducted experiments have shown that increasing complexity of the decision model requires employment of additional infrastructure used for management, transformation, and execution of the involved models. This requires additional time and tangible resources. However, once developed, it can be reused for development and implementation of similar decision processes without significant utilisation of system engineering resources.
 5. The experience gained by using the proposed method and the performed experiments have demonstrated that automated decisions developed according to the proposed approach are modelled and implemented into the IS software at least about 10% faster. Nevertheless, the main advantage is gained by faster modification and reuse of previously implemented decision models which allow about 40% acceleration in comparison with the traditional requirement driven IS software engineering methods. Moreover, the changes of decision logic which do not require introduction of new constructs needed for a guided automated process are allowed by changing business rules without running any engineering process at all.
 6. It is important to take into account that by employment of the proposed executable decision process, decision-making is not a separate

function of the management anymore. In fact, such decision-making is intertwined within the other functions of several integrated enterprise information systems and software components including rule management systems, inference engines, business analysis, data mining, and decision support systems. Although management keeps automated decision process control with possibility to influence and modify knowledge used by technical systems, but the question of responsibility dedication to the software system may arise. This aspect could be an interesting suggestion for further socio-technical system research.

About the Author

Aidas Smaizys was born on 15 April 1974 in Klaipeda. He started studying Biophysics at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Klaipeda University in 1992. In 1996 he defended the Bachelor thesis “Informational Support of Mathematical Modelling in Agro Ecology” and graduated from the university with a Bachelor’s degree in Ecology (Biophysics). In 2001 – 2004 he studied Informatics at Klaipeda University. In 2004 he completed postgraduate Master’s programme, defended the thesis “Business Rule Based Information Systems Development” and obtained a Master’s degree in Informatics. Aidan Smaizys was a PhD student of Vilnius Gediminas Technical University in 2007–2011. At present he is a lecturer at Informatics Department in the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Klaipeda University.

Aidas ŠMAIŽYS

SPRENDIMŲ PROCESŲ AUTOMATIZAVIMO
INFORMACINĖSE SISTEMOSE TYRIMAS

Daktaro disertacijos santrauka
Technologijos mokslai, informatikos inžinerija (07T)

Aidas ŠMAIŽYS

A STUDY ON IMPLEMENTATION OF AUTOMATED
DECISION PROCESS INTO THE INFORMATION SYSTEMS

Summary of Doctoral Dissertation
Technological Sciences, Informatics Engineering (07T)

2011 12 16. 1,5 sp. l. Tiražas 70 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius,
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Ciklonas“,
J. Jasinskio g. 15, 01111 Vilnius