



VILNIAUS UNIVERSITETAS

Ataskaita už 2 m. laikotarpį

Doktorantė: Neringa Makrickienė

Darbo vadovas: Prof.Dr. Audrius Lopata

Konsultantas: Prof.Dr. Saulius Gudas

Vilnius, 2017



Mokslo kryptis: INFORMATIKOS INŽINERIJA (07 T)

Doktorantūros laikotarpis: 2015 spalio 1d. – 2019 rugsėjo 30 d.

Mokslo metai: 3

Darbo vadovas: Prof. Dr. Audrius Lopata

Konsultantas: Prof. Dr. Saulius Gudas



Preliminari disertacijos tema:

„Domeno metamodeliu grindžiamų modelių transformacijų, skirtų reikalavimų specifikacijoms projektuoti, tyrimas“

Preliminari tema anglų k.:

„The research on model transformations, based on domain metamodel, for designing requirements specifications“



Ataskaitinių metų darbo planas

- Studijų planas:
 - Išlaikyti egzaminą „**Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika**“. Vertinimo komisija: prof. dr. A. Čaplinskas, prof. dr. S. Gudas, doc. dr. A. Lupeikienė;
 - Išlaikyti egzaminą „**Žiniomis grindžiama kompiuterizuota informacijos sistemų inžinerija**“. Vertinimo komisija: prof. dr. S. Gudas, prof. dr. A. Lopata;
 - Išlaikyti egzaminą „**Informacijos poreikių specifdavimas**“. Vertinimo komisija: prof. dr. R. Butleris, prof. dr. A. Lopata, prof. dr. S. Gudas.
 - Išlaikyti egzaminą „**Sistemų analizės technologijos**“. Vertinimo komisija: prof. dr. S. Gudas, prof. dr. A. Lopata, doc.dr. Vytautas Rudžionis.
- Mokslinių tyrimų planas:
 - Atlikti mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalgą.
 - Parengti disertacijos pirmosios (teorinės) dalies darbinį variantą.
- Rezultatų pristatymo planas:
 - Parengti pirmąjį straipsnį.



Ataskaita

2016–2017 m. m. išlaikyti egzaminai:

- Egzaminas „*Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika*“. Vertinimo komisija: prof. dr. A. Čaplinskas, prof. dr. S. Gudas, doc. dr. A. Lupeikienė. Egzamino laikymo data 2016-06-09. ***Įvertinimas 6 (patenkinamai)***;
- Egzaminas „*Informacijos poreikių specifikuojimas*“. Vertinimo komisija: prof. dr. R. Butleris, prof. dr. A. Lopata, prof. dr. S. Gudas. Egzamino laikymo data 2016-09-27. ***Įvertinimas 9 (labai gerai)***;
- Egzaminas „*Sistemų analizės technologijos*“. Vertinimo komisija: prof. dr. S. Gudas, prof. dr. A. Lopata, doc.dr. Vytautas Rudžionis. Egzamino laikymo data 2016-10-20. ***Įvertinimas 8 (gerai)***;
- Egzaminas „*Žiniomis grindžiama kompiuterizuota informacijos sistemų inžinerija*“. Vertinimo komisija: prof. dr. S. Gudas, prof. dr. A. Lopata, doc.dr. Vytautas Rudžionis. Egzamino laikymo data 2017-04-14. ***Įvertinimas 8 (gerai)***.

Publikacijos 2016–2017 m. m.:

- Veitaitė I., Lopata A., N.Žemaitytė (2016) Enterprise Model based UML Interaction Overview Model Generation Proces. 19th International Conference on Business Information Systems, BIS2016 International Workshop, Series: Lecture Notes in Business Information Processing. ISBN 978-3-319-26762-3

2016–2017 m. m. gauti moksliniai rezultatai:

- Atlikta tyrimų, literatūros apžvalga ontologijų, modelių transformacijų, ontologijų panaudojimo reikalavimų specifikuojant temomis, identifikuotos problemos, surinkta nemažai literatūros šaltinių.
- Parengta pirmoji (teorinė) darbo dalis.



Mokslinio tyrimo rezultatai



Tyrimo objektas, tikslai, planuojami rezultatai

Tyrimo objektas:

- Reikalavimų specifikavimas pasitelkiant žinomis grindžiamą domeno metamodeliu architektūrą.

Tyrimo tikslas:

- Išanalizuoti ir pasiūlyti reikalavimų specifikavimo būdą, remiantis domeno metamodeliu.

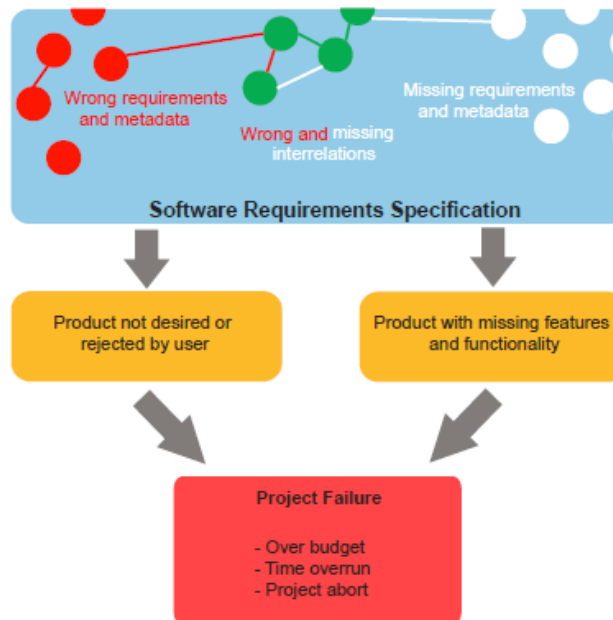
Tyrimo uždaviniai:

- Analitiškai apžvelgti reikalavimų specifikavimo inžinerijos aspektus;
- Analitiškai apžvelgti domeno metamodeliu grindžiamas modelių transformacijas;
- Pasiūlyti reikalavimų specifikavimo būdą, remiantis domeno metamodeliu;
- Atlikti eksperimentą metodei patikrinti;
- Pateikti tyrimo išvadas.

Planuojami rezultatai:

- Pasiūlytas reikalavimų specifikavimo metodas, padėsiantis reikalavimų specifikacijai atitikti formalius kriterijus.

- **Temos aktualumas.** Tema aktuali šių dienų reikalavimų inžinerijoje, nes nors ir prikurta gausybė įrankių, sistemų, metodų, tačiau problemos vis dar kartojasi. Vartotojų reikalavimų specifikavimas vis dar atliekamas ne visuomet tinkamai. Ir vis dar randama specifikacijų, kurios yra neišbaigtos, dviprasmiškos, neatskleidžia sistemos esmės. Todėl mūsų metodas ir aktualus, nes jis sprendžia šias problemas:
- Dalykinės srities žinių surinkimo veikla priklauso nuo sistemų analitiko bei kliento (užsakovo) kompetencijos ir patirties t.y. žinios kaupiamos remiantis patirtimi.
- Empiriškai išgautų žinių kokybė gali būti nepakankama sėkmingam projekto įgyvendinimui t.y. gali lemti didesnes laiko, žmogiškųjų, finansinių ir kitų išteklių sąnaudas bei didinti projekto įgyvendinimo riziką.

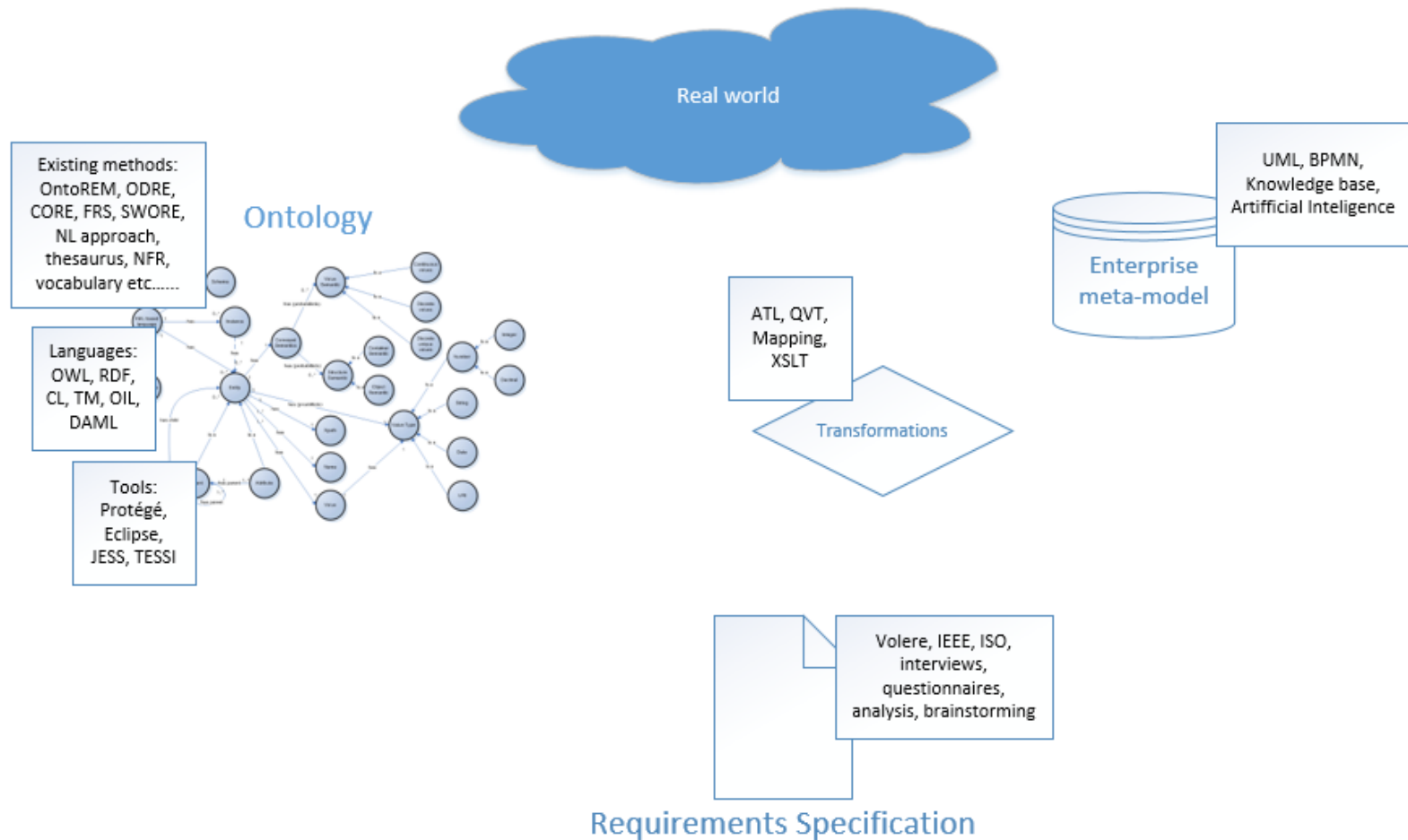




Kriterijai vartotojų reikalavimų specifikacijai

Good SRS (criteria proposed by IEEE)	Poor SRS
Unambiguous	Ambiguous
Complete	Incomplete
Consistent	Inconsistent
Correct	Does not meet standards
Extendable	Static
Modifiable	Static, un re-usable
Traceable	Ambiguous, inconsistent

Literatūros šaltinių analizė ir jos rezultatas (1)





Literatūros šaltinių analizė ir jos rezultatas (2)

Tool	Release date	Base language	Export/import to languages	Ontology storage	Availability	Ontology library
OILED	31/10/2003	DAML+OIL	RDF URI's; limited XML Schema, export: HTML.	Files	Open source	Yes
OntoEdit	04/03/2004	F-Logic	RDFS, F-Logic, DAML+OIL; RDB, schemas	Files	Open source	No
Protégé2000	22/06/2004	OKBC+ CLOS based metamodel	RDF, RDFS, DAML+OIL; XML, OWL, Clips; UML	Files & DBMs (JDBC)	Open source	Yes
WebODE	03/2002	HTML forms and Java applets	Imp/exp: XML, RDF(S), XCARIN, OWL Exp: OIL DAML + OIL FLogic, Prolog Jess, Java	DBMS (JDBC)	Open source	No
WebOnto	05/2001	OCML	Imp/exp: OCML Exp: Ontolingua GXL, RDF(S), OIL	Files	Open source	Yes
Ontolingua	11/2001	Ontolingua	Imp/Exp: KIF, OKBC,Loom,Prolog, Ontolingua, CLIPS import only: Ocelot, classic, Protégé	Files	Open source	Yes
OWLGrEd	10/ 2011	OWL	OWL, OWL2, UML, RDF/XML	Files	Open source	Yes
Grafoo	28/10/2013	OWL	OWL2, Turtle, RDF/XML, Manchester Syntax, or OWL/XML	Files	Open source	No

Criteria	Languages				
	OWL	RDF	CycL	DAML+OIL	KIF
Standard	Yes	Yes	No	No	Yes
Tools	Many	Many	Few	Few	Few
Expressiveness	High	Medium	High	Medium	High
Specification perspective	Structural	Structural	Structural	Structural	Structural
Inference engine	Yes	No	Weak	Possible	Yes
Constraint checking	Good	Weak	Good	Weak	Weak
Mapping	RDF	OWL, DAML+OIL	OIL	RDF	No
Formal syntax	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Formal semantics	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Popularity	217 000	228 000	9 290	13 700	16 300
State of the art	Yes	Yes	Yes	Yes	No

Criteria/ Methods	Correctness	Consistency	Unambiguity	Completeness	Extendability	Modifiable	Traceable
CORE	-	-	+	-	+	+	-
ontoREM (ODRE)	-	+	-	+	+	+	-
i*/Tropos	-	+	-	-	-	-	-
FRS	-	+	-	+	-	-	+
SWORE	+	-	-	+	+	+	-
NL approach	-	-	-	-	+	+	-
Req.refinement tree	+	-	-	+	-	-	-
NFR (non-func.)	-	-	+	-	-	-	-
Inconsistency checking rules	-	+	-	-	-	+	-
KAOS	-	-	-	-	+	+	-
OntoSRS	-	+	+	+	-	-	-
Guidance for req elicitation	+	+	-	-	-	-	-
Our solution	+	+	+	+	+/-	+/-	+



Ontologija

Žodis "ontologija" yra iš filosofijos mokslo kilęs terminas, turintis prasmę "būties teorija". Ontologija yra pagrindinis filosofijos skyrius – būties mokslas, nagrinėjantis būties teoriją, tikrovės pobūdį ir struktūrą.

Nuo 1990 m. ontologijos terminas pradėtas naudoti kompiuterijos ir dirbtinio intelekto srityse, nagrinėjančiose žinių bendrą naudojimą, programinių agentų tarpusavio sąveiką, visuotinai pripažįstamų žinių aprašymą, natūralios kalbos apdorojimą ir kt.

Ontologija apibrėžia bendrus terminus ir konceptus (reikšmes) naudojamus apibrėžti ir atvaizduoti tam tikrą žinių sritį. Ontologija gali būti pateikiama skirtingai, priklausomai nuo jos išreiškimo lygmens – nuo taksonomijos (žinios su minimalia hierarchija ar tėvine/vaikine struktūra), iki žodyno (žodžiai ir jų sinonimai), iki konceptualaus modelio (su kompleksiškesne žinių struktūra), iki loginės teorijos (su labai gilia, turtinga, kompleksiška, nuosekle ir prasminga žinių struktūra [OMG, 2009]).

Ontologija apibrėžia nagrinėjamos srities esybių (daiktų bei reiškinių) tipus, jų tarpusavio sąryšius, galiojančias taisykles, dėsningumus ir aksiomas [13].

Kadangi viso pasaulio ontologija būtų be galo sudėtinga, dažnai nagrinėjama tik specifinės (dalykinės) srities ontologija (angl. domain ontology), pavyzdžiui, mokslinių publikacijų sistema, žmogaus anatomija, teisė ir pan. Dalykinės srities ontologijos sudarymas ir nagrinėjimas padeda įsisavinti, suvokti jos struktūrą, ryšį su aplinka.

Pagrindinis ontologijų naudojimo informacinėse sistemose privalumas yra pakartotinis sukaupų žinių panaudojimas. Tai padeda išvengti netikslumų, kylančių dėl dalykinės srities nesupratimo ar subjektyvumo. Pakartotinis ontologijų naudojimas informacinėse sistemose, kai jos kuriamos nuo nulio, sumažina galimų klaidų skaičių.



Veiklos metamodelis

Metamodelis – modeliavimo kalbos modelis, kuriame apibrėžtos esminės kalbos savybės. Metamodelis turi būti tikslus išreikštinių darinių (angl. artifacts) ir taisyklių apibrėžimas, kuris reikalingas semantinių arba dalykinės srities modelių kūrimui. Metamodelį sudaro:

- Konceptijos, kurias pats metamodelis palaiko;
- Tekstinė sintaksė;
- Grafinė sintaksė;
- Semantika.

Modeliais grįsta sistemų architektūra (MDA) yra „Object Management Group“ (OMG) konsorciumo iniciatyva apibrėžti naują požiūrį į programų sistemų kūrimą remiantis modeliais ir automatizuota jų transformacija į programinį kodą. Siekdama standartizuoti šį požiūrį, OMG patvirtino visą eilę standartų, bet esminiai MDA principai ir praktikos glūdi modeliais grįstame sistemų kūrimo stiliuje, kuris yra fundamentalus programų sistemų inžinerijoje.

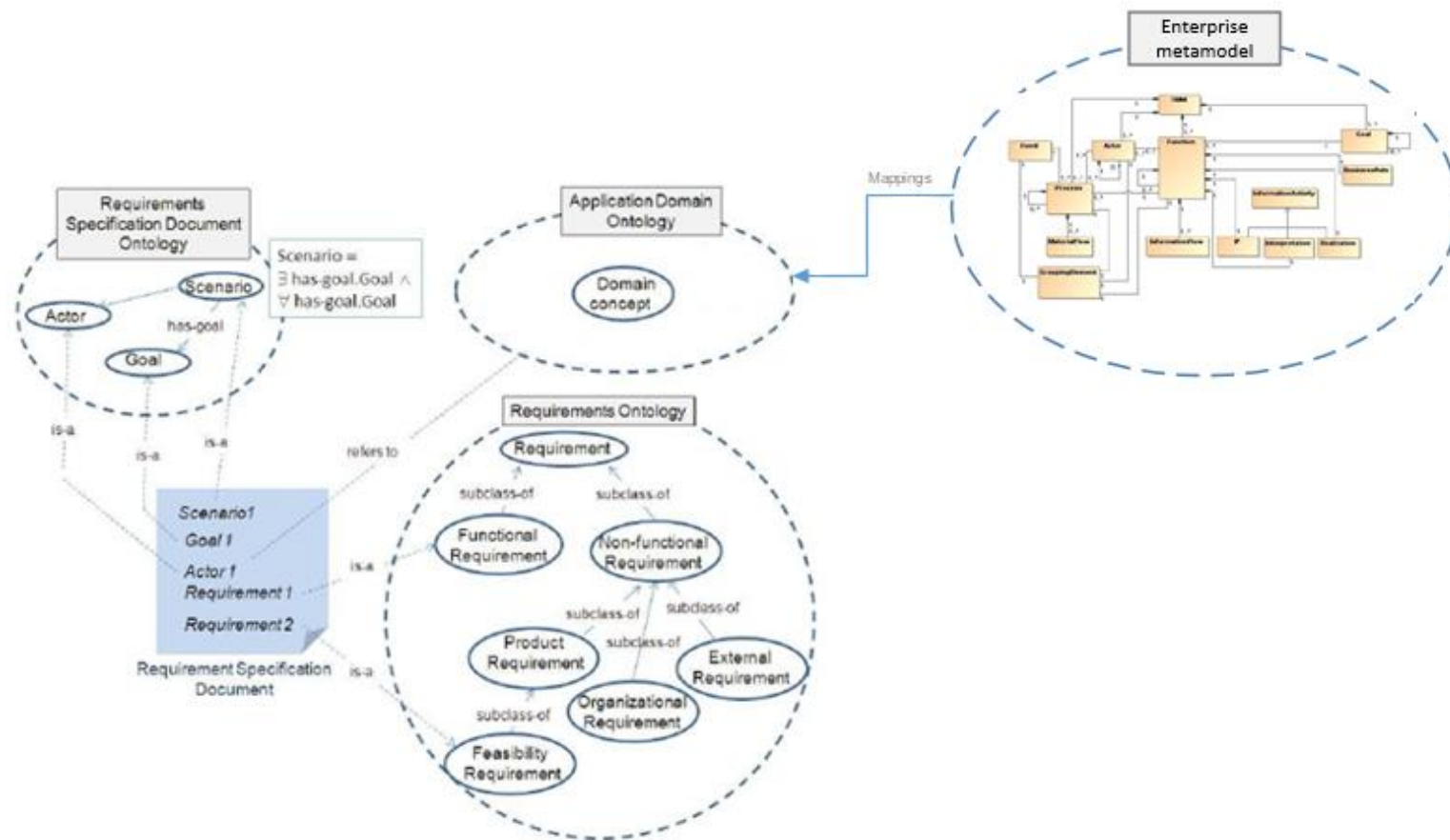
Ir nors MDA yra naudojama įvairioms problemoms spręsti, tačiau formalizuoto dalykinės srities žinių valdymo ir vartotojų reikalavimų specifikuojimo technikų ji neapsprendžia, arba tiksliau, apsprendžia, tačiau ne detalai, daugiau teorine nei praktine prasme. Šis pagrindinis argumentas nulėmė veiklos metamodelio sukūrimą.

Veiklos metamodelio pagalba yra suteikiamos galimybės validuoti duomenis, remiantis formaliais kriterijais, juos struktūrizuojant lengvai praplečiama struktūra.



- Esminis argumentas kodėl buvo nuspręsta įtraukti veiklos metamodelį į savo siūlomą sprendimą yra tai, kad jis yra paremtas MDA (model driven) pagrindu ir tai priartina prie šiai dienai naudojamų ir plačiai paplitusių sprendimų, tokių kaip modeliais grindžiama architektūra, UML kalbos naudojimas, kas yra plačiai naudojama šių dienų reikalavimų inžinerijoje. Šis sprendimas turi puikią struktūrą su reikalavimais susijusioms žinioms laikyti, aprašyti ir jas plėsti, jis gali būti vadinamas žinių baze. Taip pat jis yra neorientuotas į vieną konkrečią dalykinę sritį, o yra turi galimybes būti pritaikomas įvairioms sritims.
- Reikalavimai veiklos modelyje yra saugomi specifiniu formatu t.y. siekiant panaudoti kituose PĮ kūrimo etapuose turi būti transformuojami į standartizuotus formatus (UML, tekstą), reikalavimų tikrinimas yra tiek teisingas, kiek teisingas veiklos metamodelis. Surinkti reikalavimai automatiškai tikrinami formalių kriterijų atžvilgiu, reikalavimai saugomi vieningu formatu.
- Veiklos metamodelis padės man struktūrizuoti žinias ir dalykinę sritį, o ontologija padės nusileisti į semantikos ir taisyklių logikos lygį patiems reikalavimams aprašyti.

Siūlomo sprendimo karkasas



- **Kuo skiriasi nuo kitų metodų.** Skirtumų ir argumentų galima ieškoti ir ieškoti, ir tai manau ir vyks tyrimo eigoje, bet šiuo metu man pagrindinis skirtumas nuo kitų yra tas, kad aš stengiuosi į problemą pažvelgti plačiąja prasme ir ieškau sprendimo, kuris bus bendrinis, tinkamas įvairioms dalykinėms sritims. Į reikalavimų specifikavimą stengsimės pažvelgti iš įvairių pusių, tiek iš dalykinės srities specifikos, tiek iš struktūros, tiek iš dokumento sudedamųjų dalių.



Išvados

- Atlikus su tyrimo tema susijusių darbų literatūros analizę nustatyta, kad egzistuoja klaidų kartojimo problema, kuriant vartotojų reikalavimų specifikacijas. Mokslininkai ištyrė, kad netikslumus gali sąlygoti tai, jog:
 - informacinės sistemos kūrėjai dažnai neturi pakankamai žinių apie dalykinę sritį;
 - verslo atstovai ir informacinės sistemos kūrėjai kartais naudoja skirtingas sąvokas tiems patiems objektams apibūdinti;
 - natūralia kalba užrašytos taisyklės gali būti nevienareikšmiškai suprantamos.
- Šioms problemoms spręsti yra siūlomas metodas, kuriame apjungiamos ontologijos ir veiklos metamodelis.
- Veiklos metamodelis padės man struktūrizuoti žinias ir dalykinę sritį, o ontologija padės nusileisti į semantikos ir taisyklių logikos lygį patiems reikalavimams aprašyti.



Kitų metų darbo planas

- Mokslinių tyrimų planas:
 - Tyrimo metodikos sudarymas:
 - Tyrimo metodikos domeno modelių taikymui informacijos sistemų inžinerijos veiklos modeliavimo, vartotojų reikalavimų specifikavimo ir projektavimo etapuose sukūrimas.
 - Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką.
 - Duomenų ir eksperimentinės aplinkos parinkimas.
- Rezultatų pristatymo planas:
 - Sudalyvauti konferencijoje arba seminare.
- Publikacijų planas:
 - Publikuoti antrąjį straipsnį Mokslinės informacijos instituto (ISI) duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose [Proceedings ir kt.]



Ačiū už dėmesį!



VILNIAUS UNIVERSITETAS

Ataskaita už 2 m. laikotarpį

Doktorantė: Neringa Makrickienė

Darbo vadovas: Prof.Dr. Audrius Lopata

Konsultantas: Prof.Dr. Saulius Gudas

Vilnius, 2017