



VILNIAUS UNIVERSITETAS
DUOMENŲ MOKSLO
IR
SKAITMENINIŲ TECHNOLOGIJŲ
INSTITUTAS



Ataskaita už 3 m. laikotarpį

Doktorantė: Neringa Makrickienė

Darbo vadovas: Prof.Dr. Audrius Lopata

Konsultantas: Prof.Dr. Saulius Gudas

Vilnius, 2018



Pristatymo planas

1. Tema;
2. Planuoti darbai ataskaitiniams metams;
3. Įgyvendinti darbai per ataskaitinius metus;
4. Mokslinio tyrimo rezultatų pristatymas;
5. Planuojami darbai ateinantiems metams;
6. Klausimai.



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



Pavadinimas (anglų k.):

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

Pavadinimas (lietuvių k.):

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



Ataskaitinių metų (2017-2018m.m.) darbo planas

Mokslinių tyrimų planas:

- Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė.
- Disertacijos pirmosios (teorinės) dalies darbinio varianto parengimas.
- Parengti disertacijos pirmąją (teorinę) dalį.
- Disertacijos antrosios (analitinės) dalies darbinio varianto parengimas.
- Disertacijos antrosios (analitinės) dalies parengimas.

Rezultatų pristatymo planas:

- Parengti pirmąjį straipsnį.
- Parengti antrąjį straipsnį.
- Sudalyvauti nacionalinėje arba tarpautinėje konferencijoje arba seminare.



Ataskaita

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. *[vertinimas 6 (patenkinamai)]*;
- Egzaminas „*Informacijos poreikių specifavimas*“. Vertinimo komisija: prof. dr. R. Butleris, prof. dr. A. Lopata, prof. dr. S. Gudas. Egzamino laikymo data 2016-09-27. *[vertinimas 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. *[vertinimas 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. *[vertinimas 8 (gerai)]*.

Publikacijos:

- 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;
- N. Makrickienė, A. Lopata (2018) Requirements Engineering, Supported by Ontology and Enterprise Modelling, ICYRIME 2018, ISSN1613-0073, Vol-2152

Rezultatų pristatymas:

- IVUS 2018, 2018.04.27. Skaitytas pranešimas: „Requirements engineering, supported by Ontology and Enterprise Modelling“



Mokslinio tyrimo rezultatai



Tyrimo objektas, tikslai, planuojami rezultatai

Tyrimo objektas:

- Reikalavimų specifikavimas pasitelkiant veiklos metamodelio bei reikalavimų ontologijos technologijas.

Tyrimo tikslas:

- Išanalizuoti ir pasiūlyti reikalavimų specifikavimo būdą, remiantis veiklos metamodeliu bei reikalavimų ontologija.

Tyrimo uždaviniai:

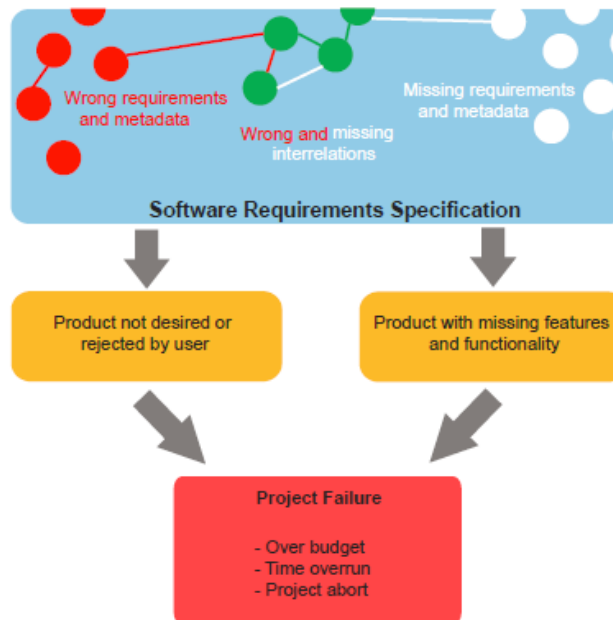
- Analitiškai apžvelgti reikalavimų specifikavimo inžinerijos aspektus;
- Analitiškai apžvelgti veiklos metamodeliu bei ontologijomis grindžiamas reikalavimų inžinerijos aspektus;
- Pasiūlyti reikalavimų specifikavimo būdą, remiantis veiklos metamodeliu bei reikalavimų ontologija;
- Atlikti eksperimentą metodui patikrinti;
- Pateikti tyrimo išvadas.

Planuojami rezultatai:

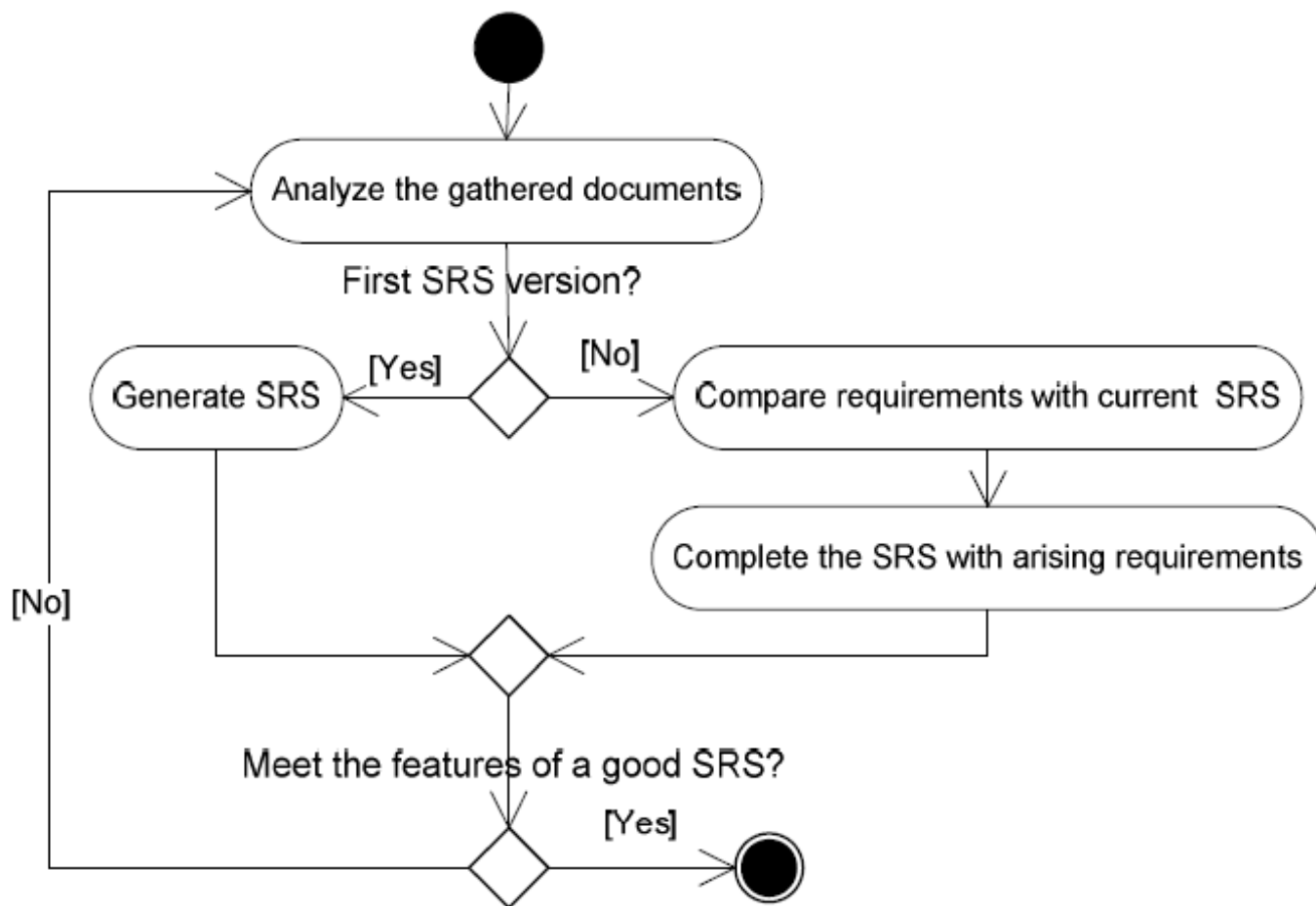
- Pasiūlytas reikalavimų specifikavimo metodas, padėsiantis reikalavimų specifikacijai atitikti formalius kriterijus.

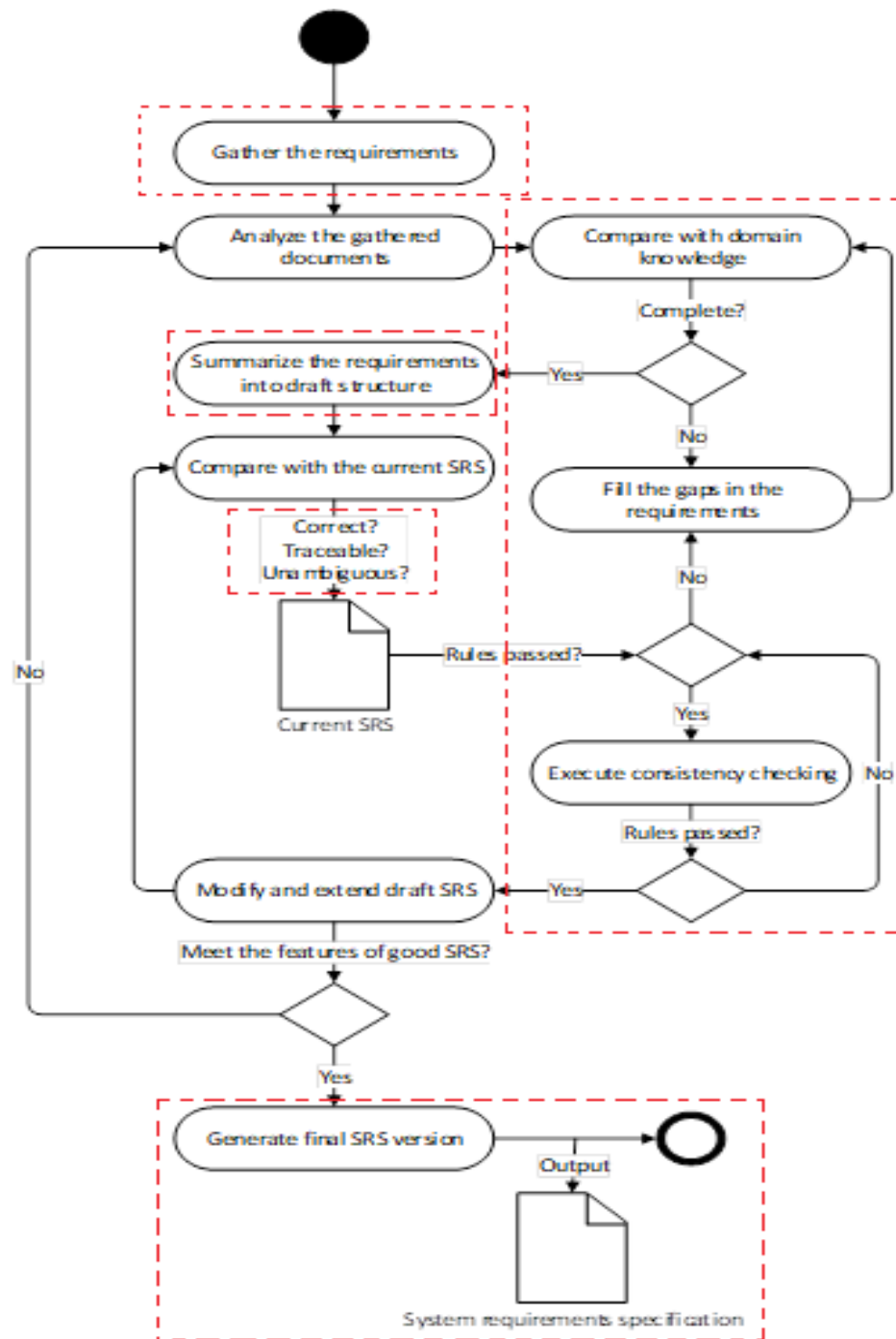
Temos aktualumas

- **Temos aktualumas.** Tema aktuali šių dienų reikalavimų inžinerijoje, nes nors ir sukurta nemažai 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.

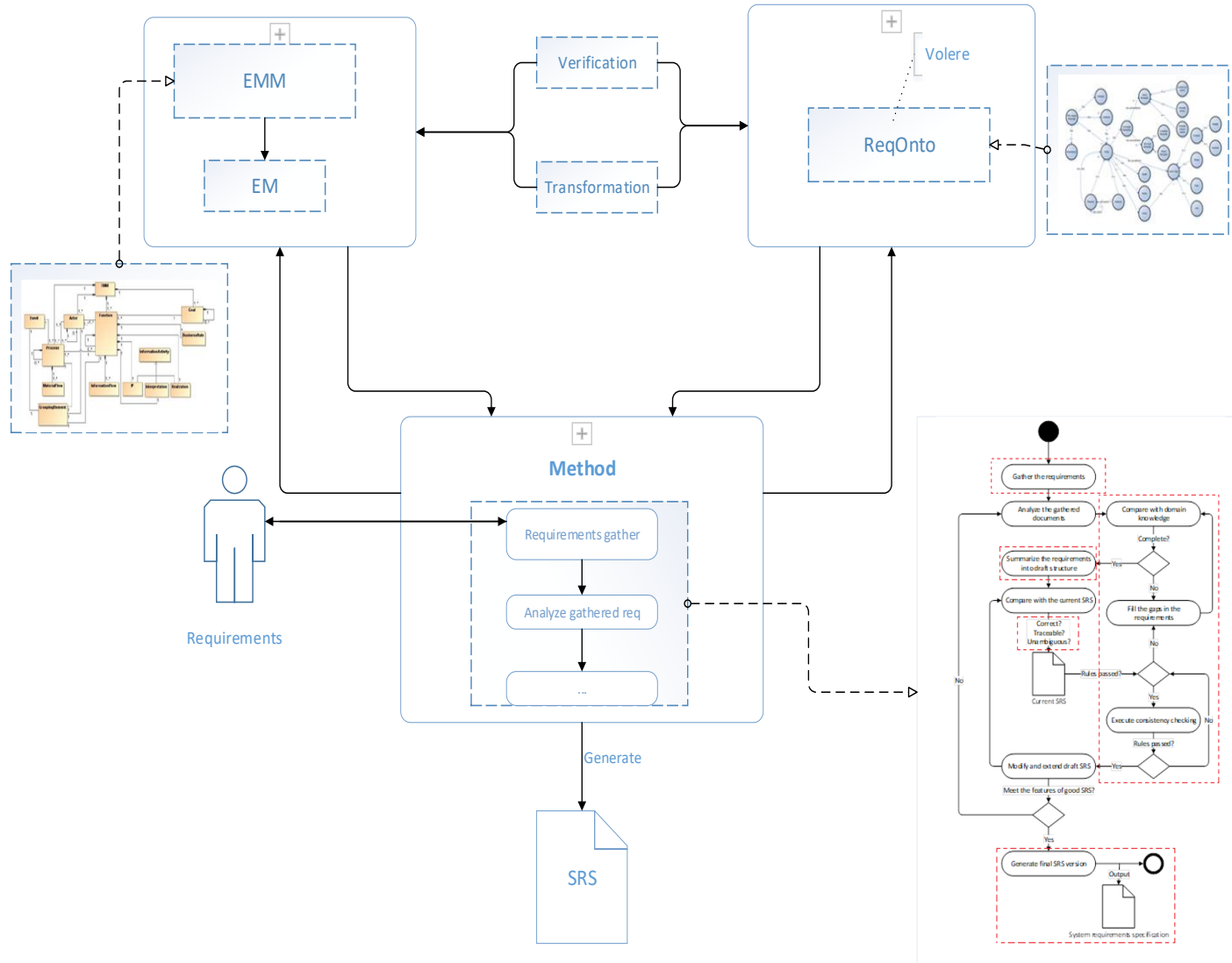


Tradicinis reikalavimų generavimo procesas





Metodo konceptuali schema





Metodo nauda

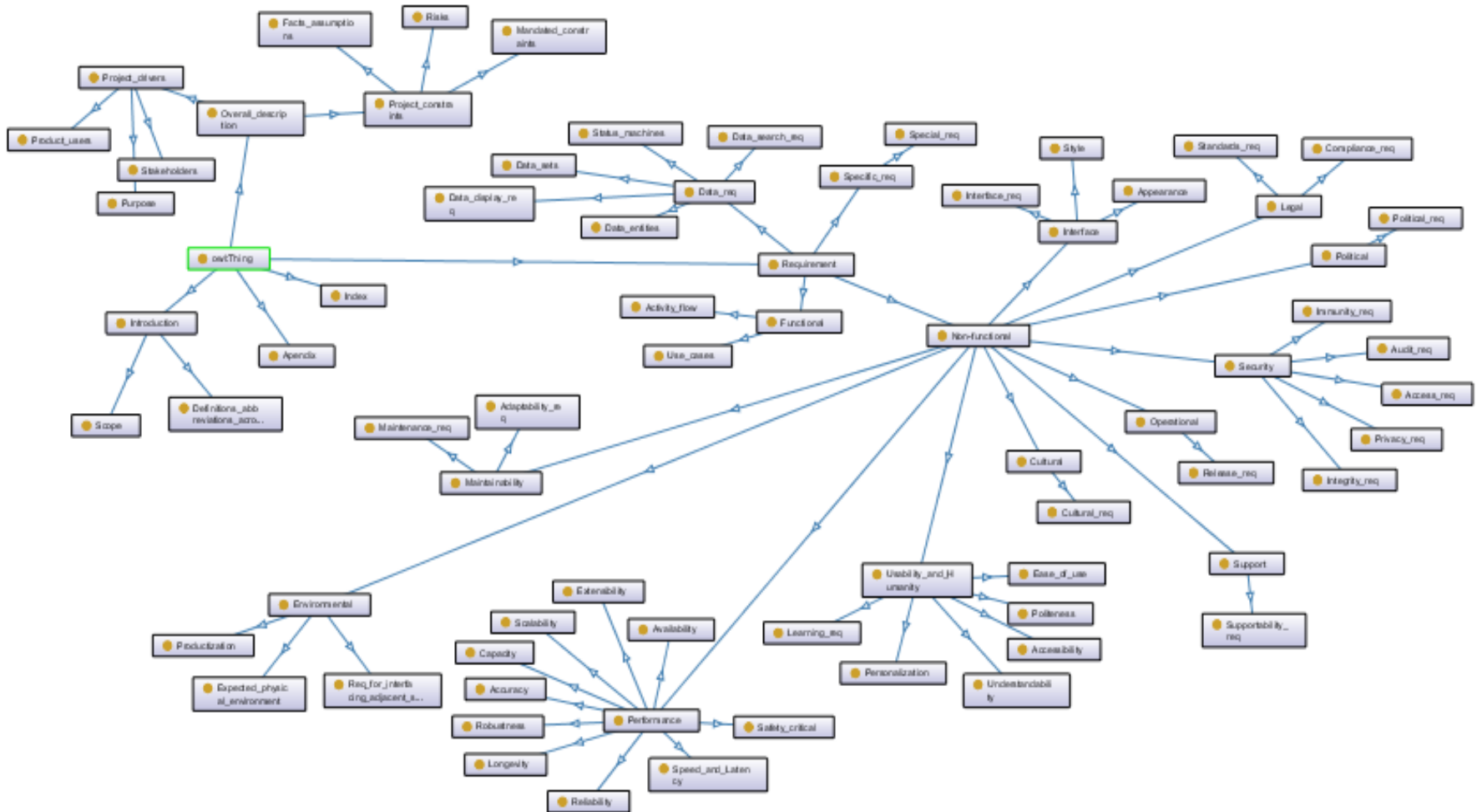
- Esminis argumentas kodėl buvo nuspręsta įtraukti veiklos metamodelį į savo siūlomą sprendimą yra tai, kad jis yra paremtas MDA (model driven) pagrindu ir tai priartina prie šiai dienai naudojamų ir plačiai paplitusių sprendimų, tokių kaip modeliais grindžiama architektūra, UML kalbos naudojimas, kas 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 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. Taip pat reikalavimai veiklos metamodelio pagalba būtų atvaizduojami ne tik aprašomuoju būdu, bet ir grafine išraiška, UML pagalba.
- Veiklos metamodelis padės struktūrizuoti žinias ir dalykinę sritį, o ontologija padės nusileisti į semantikos ir taisyklių logikos lygį patiems reikalavimams aprašyti.



Kuo skiriasi nuo kitų metodų

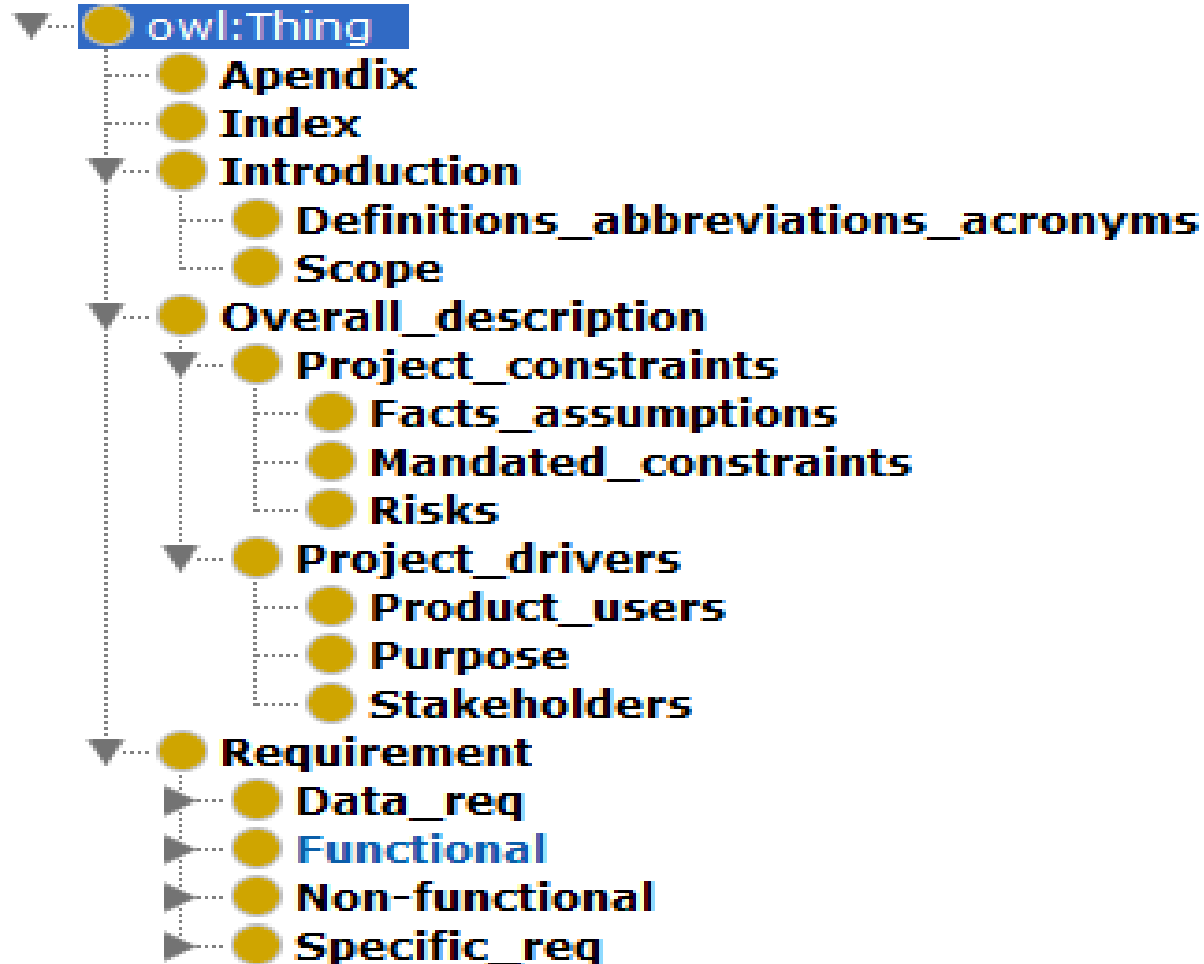
- Skirtumų ir argumentų galima ieškoti ir ieškoti, ir tai manau ir vyks tyrimo eigoje, bet šiuo metu pagrindinis skirtumas nuo kitų yra tas, kad stengiamasi į problemą pažvelgti plačiaja prasme ir ieškome sprendimo, kuris bus bendrinis, tinkamas įvairioms dalykinėms sritims. Į reikalavimų specifikavimą stengsimės pažvelgti iš įvairių pusių, tiek iš dalykinės srities specifikos, tiek iš struktūros, tiek iš sampratos tiek iš dokumento sudedamųjų dalių.

Reikalavimų ontologija



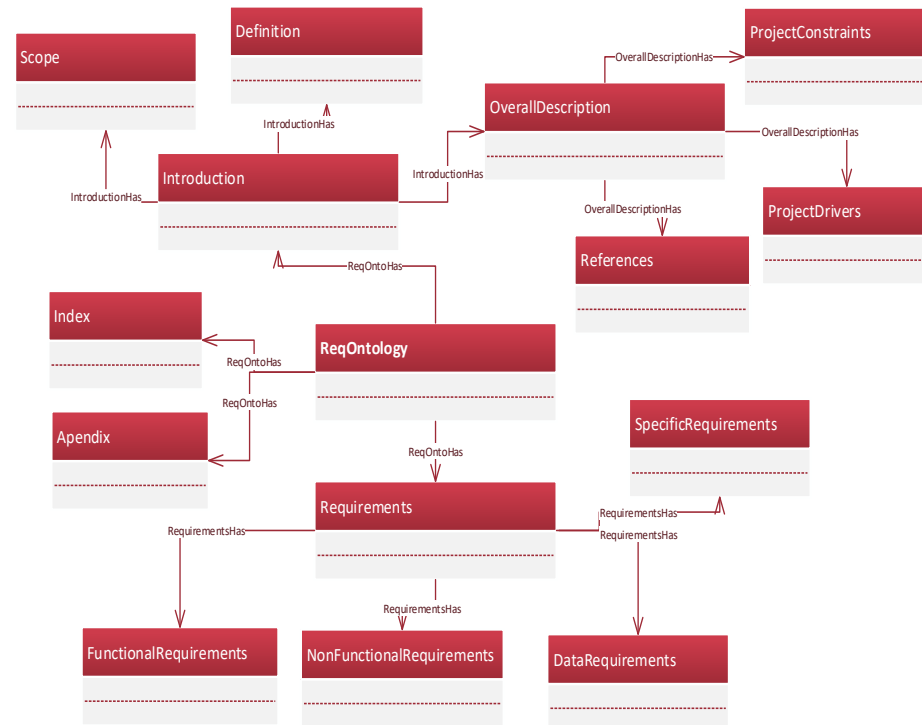
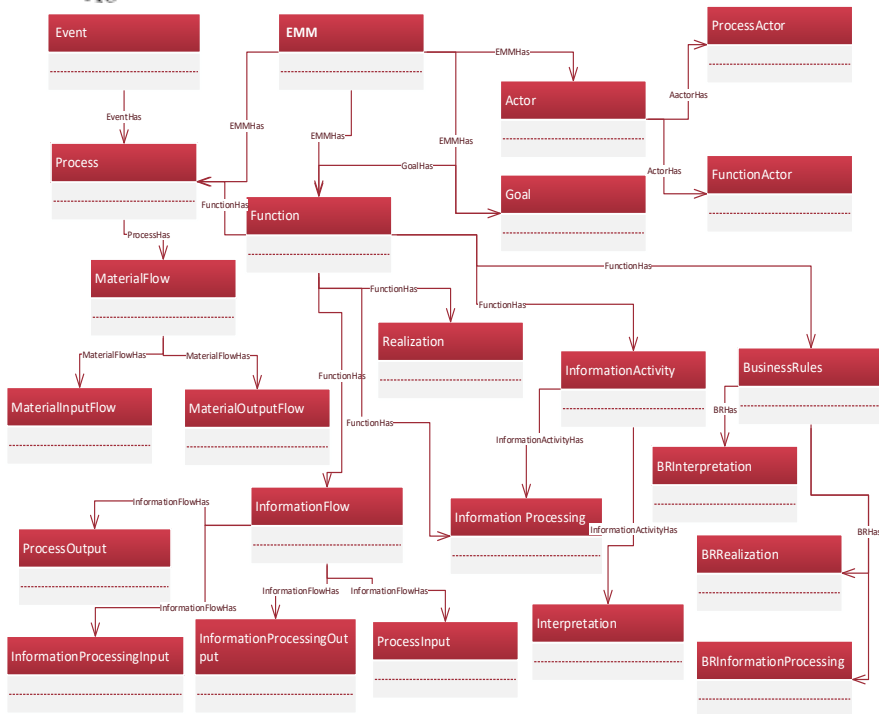


Reikalavimų ontologija





VM ir Reikalavimų Ontologijos sugretinimas (1)





VM ir Reikalavimų ontologijos elementų sugretinimas (2)

EMM elements	UML elements	ReqOnto elements	RDF elements
1. Actor:	Actor	Functional Requirement	Subject
- Process Actor	Actor activity type	-	Subject
- Function Actor	Actor activity type	-	Subject
Event	Activity Node	-	Predicate
2. Process:	Use case	-	Statement
2.1 Material Flow:	Activity Edge	Data Requirement	Statement
- Material Input Flow	Object Flow	-	Subject
- Material Output Flow	Object Flow	-	Object
3. Function	Use case	Functional Requirement	Statement
3.1 Information Flow:	Activity Edge	Data Requirement	Statement
- Process Input	Control Flow	-	Subject
- Process Output	Control Flow	-	Object
- Information Processing Input	Control Flow	-	Predicate
- Information Processing Output	Control Flow	-	Predicate
3.2 Information Activity:	Activity Edge	Data Requirement	Statement
- Interpretation	Control Flow	-	Statement
- Information Processing	Control Flow	-	Predicate
3.3 Business rule:	Control Node	Requirement	Blank Node
- Business rule interpretation	Initial Node, Fork Node, Join Node, Decision Node, Merge Node, Final Node	-	Statement
- Business rule realization	Fork Node, Join Node, Decision Node, Merge Node, Final Node	-	Statement
- Business rule information processing	Fork Node, Join Node, Decision Node, Merge Node, Final Node	-	Statement
Goal		Overall Description	Statement
Realization	Executable Use Case	ReqOnto	Blank Node



EM ir ReqOnto sugretinimas (3)

Description	Schema
Overall Description (ReqOnto) refers to Goal (EMM)	
Functional Requirements (ReqOnto) refers to Actors (EMM) and Function (EMM)	
Data Requirements (ReqOnto) refers to Information Flow (EMM), Information Activity (EMM) and Material Flow (EMM)	
References (ReqOnto) refers to IP (EMM) and BRIP (EMM)	



Eksperimentas

- Eksperimento tikslas buvo patikrinti ar realaus pasaulio situaciją galime patikrinti siūlomo metodo rėmuose, bei išsiaiškinti ar Veiklos metamodelio ir Reikalavimų ontologijos struktūra yra pritaikoma realiems duomenims.



Naudotojo istorijos – užsakymų valdymo ir apmokėjimo sistema

Number	Statement
1.	As a client, I request an order of goods.
2.	As a manager, I receive order from the client.
3.	As a manager, I fill the order form.
4.	As a manager, I send an invoice to the client.
5.	As a client, I accept the invoice.
6.	As a client, I make a payment.
7.	As a manager, I accept the payment.
8.	As a manager, I ship the order.
9.	As a client, I accept the order.
10.	As a manager, I close the order case.



VM elementų identifikavimas

Real case element		EM element	
		Manager	
		Client	
		Initial Node	
		Order Request Activation	
		Requested Order	
		Receive Order	
		Decision Node	
		Fill Order	
		Filled Order	
		Fork Node	
		Send Invoice	
		Send Payment	
		Payment	
		Invoice	
		Ship Order	
		Shipped Order	
		Accept Payment	
		Accept Invoice	
		Accept Order	
		Join Node	
		Merge Node	
		Close Order	
		Activity Final Node	
Actor		+	+
Event			
Process	Material Input		+
	Material Output		+
Function	Business Rules		+
	Information Flow		+
	Information Activity		+



Reikalavimų ontologijos elementų identifikavimas

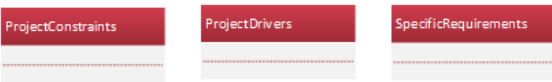
Real case element	ReqOnto element
A new order management system.	Definition
Statements: New platform is created; Integration with payment gateway needed; Interaction among 2 actors, 5 data elements; 10 task elements and 6 process elements.	Scope
Statements: <ul style="list-style-type: none"> • Client must have possibility to request an order. • Manager must have possibility to receive order from the client. • Manager must have possibility to fill order. • Manager must have possibility to send an invoice. • Client must have possibility to accept invoice. • Client must have possibility to send payment. • Manager must have possibility to accept payment. • Manager must have possibility ship order to client. • Client must have possibility to accept order. • Manager must have possibility to close the order. 	Functional requirements
Statements: <ul style="list-style-type: none"> • System must be reachable for both via internet: client and manager interaction; • Integration with payment should be provided • System must be easy to use. 	Non-functional requirements
2 actors: <ul style="list-style-type: none"> • Manager; • Client. 5 data elements: <ul style="list-style-type: none"> • Requested order; • Filled order; • Invoice; • Payment; • Shipped order. 10 task elements: <ul style="list-style-type: none"> • Order request activation; • Receive order; • Fill order; • Send invoice; • Accept invoice; • Send payment; • Accept payment; • Ship order; • Accept order; • Close order. 6 process elements: <ul style="list-style-type: none"> • Initial Node; • Decision Node; • Fork Node; • Join Node; • Merge Node; • Activity Final Node. 	Data requirements



- Veiklos metamodelyje sukauptos žinios papildo reikalavimus šiais elementais:



- Reikalavimų ontologija papildo reikalavimus šiais elementais:



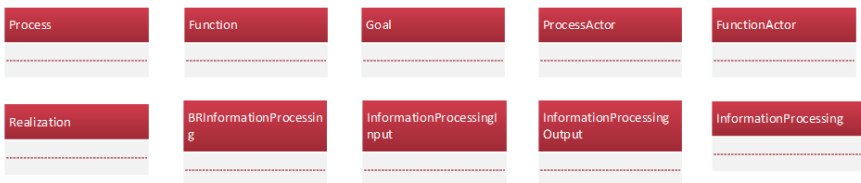


Naudotojo istorijos – pirkimų paraiškos peržiūros ir patvirtinimo sistema

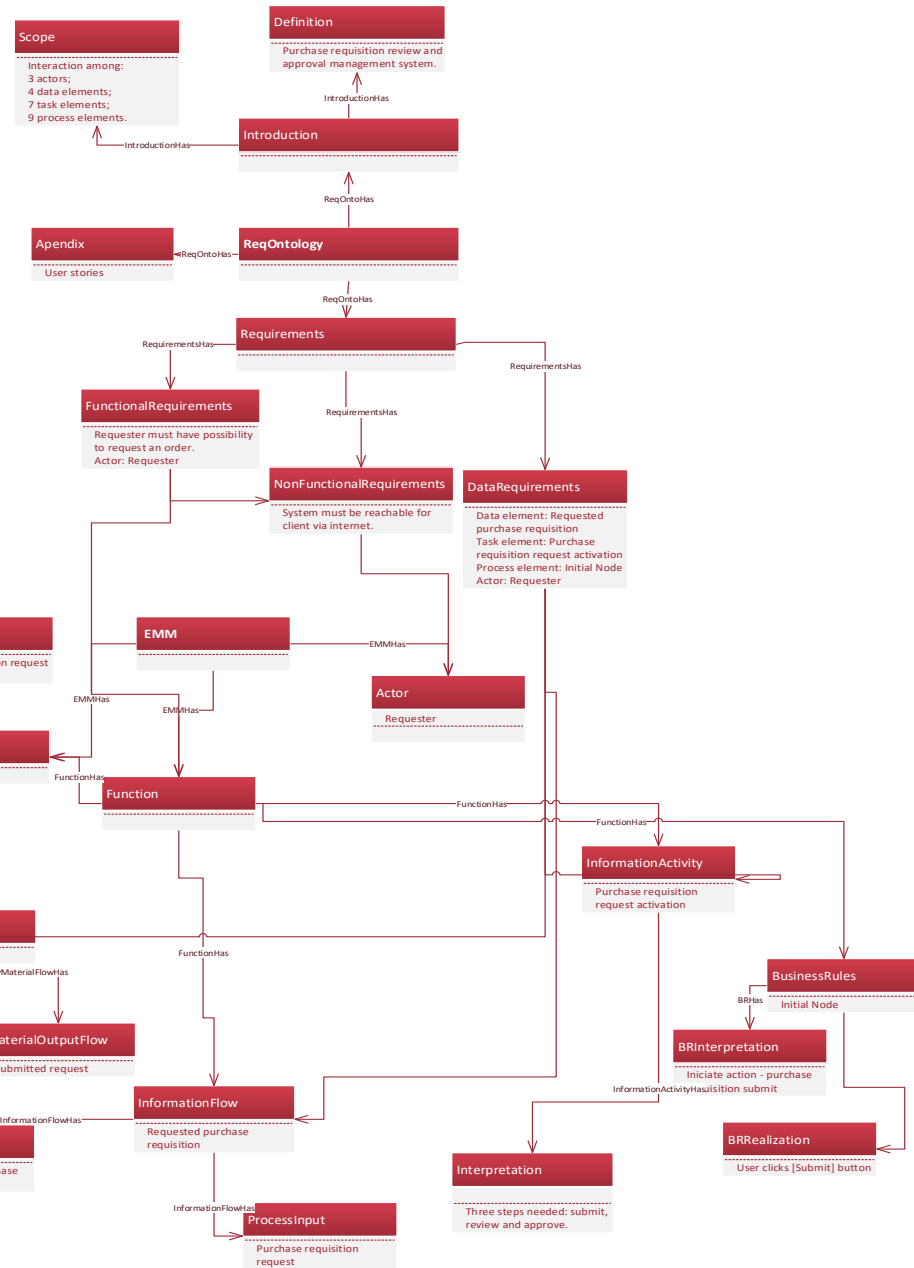
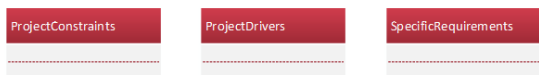
Number	Statement
1.	As a requester, I request a purchase requisition.
2.	As a <u>purchasing agent</u> , I receive purchase requisition.
3.	As a <u>purchasing agent</u> , I review purchase requisition.
4.	As a <u>purchasing agent</u> , I update purchase requisition.
5.	As a <u>purchasing agent</u> , I can approve purchase requisition automatically.
6.	As a <u>purchasing agent</u> , I can send for approval to requester's manager.
7.	As a <u>requester's manager</u> , I approve updated purchase requisition.
8.	As a <u>purchase agent</u> , I have a possibility to return purchase requisition to requester, because of missing information.
9.	As a <u>requester's manager</u> , I have possibility to reject purchase requisition.
10.	Purchase requisition approval <u>can be done manually or automatically</u> .
11.	As a client, I request the system to be easy to use.



- Veiklos metamodelyje sukauptos žinios papildo reikalavimus šiais elementais:



- Veiklos metamodelyje sukauptos žinios papildo reikalavimus šiais elementais:





Išvados (1)

- 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:
 - a) informacinės sistemos kūrėjai dažnai neturi pakankamai žinių apie dalykinę sritį;
 - b) verslo atstovai ir informacinės sistemos kūrėjai kartais naudoja skirtingas sąvokas tiems patiems objektams apibūdinti;
 - c) natūralia kalba užrašytos taisyklės gali būti nevienareikšmiškai suprantamos.
- Šioms problemoms spręsti yra siūlomas metodas, kuriame apjungiamos ontologijos ir veiklos metamodelis.
- Veiklos metamodelis padės struktūrizuoti žinias ir dalykinę sritį objektiškai, atvaizduoti reikalavimus grafiškai, užtikrins dalykinės srities išbaigtumą. O ontologija padės nusileisti į semantikos ir taisyklių logikos lygį patiems reikalavimams aprašyti, užtikrins bendrą suvokimą tarp natūralios kalbos ir kompiuterinės išraiškos, reikalavimų nedviprasmiškumą, nuoseklumą, išbaigtumą.



Išvados (2)

Atlikus eksperimentą buvo gautos šios išvados:

- Realaus scenarijaus atveju ne visi VM ir reikalavimų ontologijos elementai buvo padengti, kai kurie galėtų pasidengti tikslinant ontologijos reikalavimus, pvz. tikslai, o kai kurie paaiškėjo, jog turi būti tikslinami.
- Paaiškėjo, jog naudojantis naudotojų istorijomis neįmanoma išgauti pilno kuriamos sistemos vaizdo, paliekama nemažai vietos interpretacijoms, tad reikalavimai turi būti tikslinami, remiantis reikalavimų ontologijos struktūra ir veiklos metamodelyje sukauptomis žiniomis.
- Nors reikalavimų formuluotės taisyklėmis duotieji reikalavimai nebuvo tikrinami, iš karto aišku, jog juos reikia tikslinti, norint pilnai išpildyti pačius reikalavimus.
- Taip pat eksperimento metu paaiškėjo, jog trūkstamus ontologijos elementus papildoma veiklos metamodelyje sukauptos žinios, tokios kaip, procesai, funkcijos, informacijos apdorojimo elementai, įeigos ir išeigos elementai, panaudojimo atvejų elementai. Todėl, remiantis šiomis išvadomis, reikalavimai turi būti tikslinami.



Išvados (2)

Atlikus eksperimentą buvo gautos šios išvados:

- Eksperimento metu taip pat paaiškėjo, jog reikalavimų specifikavimo procesas turi būti skaidomas į atskiras dalis ir kiekviena dalis turi turėti savo taisykles, pvz., naudotojas, išreikšdamas reikalavimus, beveik niekada nepasako apie rizikas, apie bendrą sistemos kūrimo eigą, projekto apribojimus, susijusias dalis ir pan.
- Eksperimentas atskleidė, jog naudojantis metodu, kaip papildoma nauda bus pateikiamas klausimyno naudotojui šablonas, kad aiškinantis reikalavimus būtų akcentuojami elementai.
- Eksperimento metu paaiškėjo, kad nepriklausomai nuo realaus scenarijaus, metodo schema turi būti tikslinama, o pats metodas parodo, jog reikalavimų surinkimas turi būti labiau formalizuotas procesas, nes surinkti reikalavimai nėra išpildyti, juos reikėtų tikslinti.
- Pirminio eksperimento metu paaiškėjo, jog metodas padeda formalizuoti reikalavimus, atkreipti dėmesį į trūkstamą informaciją, ją tikslinti.



2018-2019 metų darbo planas

Mokslinių tyrimų planas:

- Disertacijos antrosios (analitinės) dalies galutinis parengimas;
- Disertacijos (trečiosios) rezultatų dalies parengimas, išvadų parengimas;
- Galutinis atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų ir kt.) parengimas;
- Daktaro disertacijos ir santraukos parengimas ir svarstymas padalinyje;
- Daktaro disertacijos gynimas.

Rezultatų pristatymo planas:

- Sudalyvauti konferencijoje arba seminare.

Publikacijų planas:

- Publikuoti trečiąjį straipsnį.



Ačiū už dėmesį!



VILNIAUS UNIVERSITETAS
DUOMENŲ MOKSLO
IR
SKAITMENINIŲ TECHNOLOGIJŲ
INSTITUTAS



Ataskaita už 3 m. laikotarpį

Doktorantė: Neringa Makrickienė

Darbo vadovas: Prof.Dr. Audrius Lopata

Konsultantas: Prof.Dr. Saulius Gudas

Vilnius, 2018