

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

Verslo informacinių sistemų studijų programa

Kodas 62103S138

PAULIUS VIŠOCKAS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**VARTOTOJŲ REIKALAVIMŲ SPECIFIKAVIMO ĮRANKIO
PARINKIMO BŪDAS**

Kaunas, 2011

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

PAULIUS VIŠOCKAS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**VARTOTOJŲ REIKALAVIMŲ SPECIFIKAVIMO ĮRANKIO
PARINKIMO BŪDAS**

Leidžiama ginti _____

Magistrantas _____

Darbo vadovas _____

Doc. Audrius Lopata

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas, 2011

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	6
LENTELIŲ SĄRAŠAS	7
SANTRAUKA	8
ĮVADAS	9
1 ANALITINIS SKYRIUS	11
1.1 Vartotojų reikalavimai	14
1.2 SRS – programinės įrangos reikalavimų specifikacijos rašymas.....	14
1.2.1 Informacija pateikiama SRS dokumente	16
1.2.2 SRS šablonas.....	16
1.2.3 Reikalavimų identifikavimas ir sujungimas su šaltiniais	18
1.2.4 Verslo operacijų taisyklės.....	19
1.2.5 Atsekamumo matrica.....	19
1.2.6 SRS kalbos kokybės charakteristikos.....	20
1.3 SRS šablonų analizė	20
1.3.1 Volere SRS šablonas	20
1.3.2 IEEE 830 SRS šablonas.....	22
1.3.3 Soren Lauesen SRS šablonas	23
1.3.4 Karl Wieggers SRS šablonas	23
1.3.5 SRS šablonų palyginimas	24
1.4 Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankiai	25
1.4.1 VRS įrankių analizė.....	26
1.4.2 CameoReq+ įrankis	27
1.4.3 ISCaDE įrankis	29
1.4.4 Enterprise Architect įrankis	30
1.4.5 Hybrid EMR įrankis	31
1.4.6 ReqMan įrankis	32
1.5 VRS įrankių suderinamumas su SRS šablonais	33
1.6 Analitinio skyriaus išvados.....	34
2 SIŪLOMO SPRENDIMO METODIKA	36

2.1	Įmonių kiekybinė apklausa	36
2.2	Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdas	38
2.2.1	Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa	39
2.2.2	VRS įrankio tinkamumo apskaičiavimas	41
2.3	Apibendrinto iVRS įrankio realizacijos modelis	42
2.4	Siūlomo iVRS įrankio prototipo vartotojo sąsaja	44
2.5	Siūlomo sprendimo metodikos skyriaus išvados	48
3	EKSPERIMENTINIS SKYRIUS.....	50
3.1	Tyrimas Nr. 1 – norimas naudoti SRS šablonas pasirenkamas	50
3.2	Tyrimas Nr. 2 – norimas naudoti SRS šablonas nepasirenkamas	54
3.3	Eksperimentinio skyriaus išvados	57
	IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	58
	LITERATŪRA.....	60
	PIRMAS PRIEDAS „Detalesnio SRS dokumento pavyzdys“	62
	ANTRAS PRIEDAS „Nagrinėjamos mokslo srities žemėlapis“	64
	TREČIAS PRIEDAS „UML įrankių palyginimo lentelė“	65
	KETVIRTAS PRIEDAS „Šablonų apybraižos vaizdai“	68
	PENKTAS PRIEDAS „SRS klausimyno anketa“	70
	ŠEŠTAS PRIEDAS „Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa“	72

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

IS – informacinė sistema.

PĮ – programinė įranga.

RTM – reikalavimų atsekamumo matrica.

SRS – programinės įrangos reikalavimų specifikacija arba sistemos reikalavimų specifikacija.

UML – (angl. Unified Modeling Language) vieninga modeliavimo kalba, t.y. modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektiškai orientuotų programų dokumentus.

Use Case – panaudos atvejų diagrama, aprašanti ką projektuojama sistema gali atlikti, kartu aprašydama ir išorinius sistemos veikėjus (aktorius).

Vartotojų poreikiai – sąvoka identiška „vartotojų reikalavimų“ sąvokai.

Vartotojų reikalavimai – reikalavimų inžinerijos metu nustatomi reikalavimai, kurie tarsi kriterijai apibūdina kuriamos sistemos (produkto) specifiką.

VPS/VRS – vartotojų poreikių (reikalavimų) specifikacija.

iVRS įrankis – darbe siūlomas įrankis, kuris leidžia parinkti tinkamą projektui vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankį pre-specifikacijos etape.

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Pav. 1 IS inžinerijos etapai (Krioklio modelis).....	11
Pav. 2 Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdas.....	12
Pav. 3 Reikalavimų inžinerijos schema.....	13
Pav. 4 Vartotojų reikalavimai	14
Pav. 5 No Magic kompanijos produktų tarpusavio suderinimas	28
Pav. 6 ISCaDE™ Pro įrankio architektūra	29
Pav. 7 Microsoft Office įrankių naudojimas Enterprise Architecture įrankyje	30
Pav. 8 Klaidos šalinimo kaina skirtinguose IS inžinerijos etapuose	36
Pav. 9 Anketos klausimo „Ar žinote kas yra SRS šablonas“ rezultatai	37
Pav. 10 Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdo vieta IS inžinerijoje.....	38
Pav. 11 iVRS įrankio veiklos diagrama.....	43
Pav. 12 iVRS įrankio prototipo pirmo žingsnio langas	44
Pav. 13 iVRS įrankio prototipo antro žingsnio langas	45
Pav. 14 iVRS įrankio prototipo trečio žingsnio langas	46
Pav. 15 iVRS įrankio prototipo rezultatų langas.....	47
Pav. 16 iVRS įrankio vieta IS inžinerijoje.....	50
Pav. 17 iVRS įrankio testo nr. 1 rezultatų langas.....	52
Pav. 18 iVRS įrankio testo nr. 1 antros dalies rezultatų langas	53
Pav. 19 iVRS įrankio testo nr. 2 rezultatų langas.....	56

LENTELIŲ SĄRAŠAS

Lentelė 1 - Šablonų lentelė	17
Lentelė 2 - SRS apybraižos pavyzdys	17
Lentelė 3 - Reikalavimų identifikavimo ir sujungimo su šaltiniais pavyzdys	19
Lentelė 4 - SRS šablonų privalumai ir trūkumai	24
Lentelė 5 - VRS įrankių svetainių adresai	25
Lentelė 6 - VRS įrankių pagrindinių savybių palyginimas	26
Lentelė 7 - VRS įrankių reikalavimų specifikavimo savybių palyginimas	27
Lentelė 8 - VRS įrankių suderinamumas su SRS šablonais	33
Lentelė 9 - Naudojamų veiklos diagramos elementų aprašymas	42
Lentelė 10 - Pirmo testo VRS įrankio ir reikalavimų specifikavimo savybių įvertinimas	51
Lentelė 11 - Pakeisti pirmojo testo įvertinimai	53
Lentelė 12 - Antro testo VRS įrankio ir reikalavimų specifikavimo savybių įvertinimas	55
Lentelė 13 - Detalesnio SRS dokumento pavyzdys	62
Lentelė 14 - UML įrankių palyginimo lentelė	65

SANTRAUKA

VISOCKAS, Paulius (2011) *Requirement Specification Tool Selection Method*. MBA Graduation Paper. Kaunas: Vilnius University, Kaunas Faculty of Humanities, Department of Informatics. 59 p.

S U M M A R Y

MBA graduation paper goal is to create a method that would allow consumers to choose the right tool for specifying requirements before knowing them. In order to achieve the goal, following tasks are solved: perform analysis of system requirements specification templates, user requirements specification tools and their compatibility with each other; develop SRS and user requirements specification tools criteria; and investigate a proposed tool with experimental data. Scientific literature, SRS templates and user requirements specification tools summary are used during analysis. The main result of this work is the proposed iVRS tool that solves the problem under investigation, since it allows choosing the exact and correct SRS template and software. This solution differs from existing solutions because it allows users to select the requirements specification tool in the pre-specification stage, where the error price is lowest. This paper also sets out SRS and user requirements specification tool criteria.

Paper consists of 59 pages, 14 tables and 19 pictures.

ĮVADAS

Kuriant informacines sistemas ir siekiant jas geriau pritaikyti verslui, pastaraisiais metais vis daugiau dėmesio yra skiriama vartotojų reikalavimų specifikacijai. Vartotojų reikalavimus galima specifiuoti pasinaudojus sistemos reikalavimų specifikacijos (SRS) šablonu, tačiau bet kuri SRS šablona vis tiek reikia pritaikyti kiekvienam individualiam projektui.

Šioje reikalavimų inžinerijos stadijoje susiduriama su *problema*, nes dar nežinant kokie bus vartotojų reikalavimai reikia pasirinkti tinkamą SRS šablona bei programinę įrangą. Ne visi šablonai yra suderinami su individualiomis programomis ir ne visos programos pasižymi tomis pačiomis savybėmis. Kadangi šiuo metu nėra būdų, kurie padėtų išsirinkti tinkamą projektui vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankį, šiame darbe toks būdas bus kuriamas ir aprašomas.

Problemos ištyrimo lygis. Šiuo metu visos sukurtos informacinės sistemos (t.y. vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankiai) yra skirtos reikalavimams specifiuoti žinant specifinio projekto reikalavimus. Įrankio, kuris leistų pasirinkti tinkamą VRS įrankį, nėra.

Darbo objektas: vartotojų reikalavimų specifikavimas.

Darbo tikslas: sukurti būdą, kuris leistų pasirinkti tinkamą vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį.

Siekiant užsibrėžto tikslo, yra sprendžiami tokie uždaviniai:

- išnagrinėti sistemos reikalavimų specifikavimo (SRS) šablonų sudėtį;
- atlikti SRS šablonų analizę, nustatyti jų savybes, privalumus bei trūkumus;
- išnagrinėti vartotojų reikalavimų specifikacijos (VRS) įrankių tipus, atlikti įrankių analizę, nustatyti jų suderinamumą su SRS šablonais;
- suformuoti kriterijus, pagal kuriuos bus vertinami SRS šablonai bei VRS įrankiai;
- pasiūlyti įrankį, kuris leistų parinkti specifiniam projektui tinkamą VRS įrankį;
- ištirti siūlomą įrankį su eksperimentiniais duomenimis.

Darbą sudaro trys pagrindiniai skyriai. Analitiniame skyriuje yra nagrinėjama reikalavimų inžinerija, vartotojų reikalavimai, jų charakteristika, programinės įrangos reikalavimų specifikacijos rašymas, SRS šablono esmė ir sudėtis, atliekama SRS šablonų, VRS įrankių ir jų suderinamumo analizė bei suformuojami kriterijai pagal kuriuos bus vertinami SRS šablonai bei VRS įrankiai. Siūlomo sprendimo metodikos skyriuje yra atliekama kiekybinė įmonių apklausa ir siūlomas problemos sprendimas – iVRS įrankis ir VRS įrankio parinkimo anketa. Taip pat šiame skyriuje

aprašoma iVRS įrankio esmė, veiklos diagrama, vartotojo sąsaja ir tinkamumo apskaičiavimas. Paskutiniame, eksperimentiniame, skyriuje tiriamas iVRS įrankio prototipas su eksperimentiniais duomenimis. Atlikti tyrimai parodo, kad VRS įrankio parinkimo anketos ir iVRS įrankio pagalba galima parinkti tinkamą projektui vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį bei su juo suderinamą SRS šabloną.

Darbe naudoti literatūros šaltiniai. Rašant darbą buvo naudojama 2000 m. – 2010 m. Lietuvos ir užsienio autorių mokslinė literatūra, sistemos reikalavimų specifikavimo šablonai ir vartotojų reikalavimų specifikavimo programinės įrangos aprašymai. Pagrindinių autorių pavardės: Anton, I., Dempster, J., Glinz, M., Gudas, S., Lauesen, S., Leffingwell, D., Lopata, A., Patton, R., Robertson, S., Siege, D. Santykis tarp publikuotų ir interneto šaltinių: 1:1.

Tyrimo metodai. Rengiant darbą buvo naudojama mokslinės literatūros analizė ir apibendrinimas, SRS šablonų, VRS įrankių ir jų tarpusavio suderinamumo analizės, kurių metu, turiningo samprotavimo ir matematinių statistinių metodų pagrindu, remiantis darbe pateikiama informacija, atskleistos SRS šablonų ir VRS įrankių savybės, privalumai ir trūkumai. Taip pat, atliekant specifinių Lietuvos įmonių analizę buvo naudojama kiekybinė apklausa, o tiriant siūlomą įrankį atliktas iVRS įrankio eksperimentas.

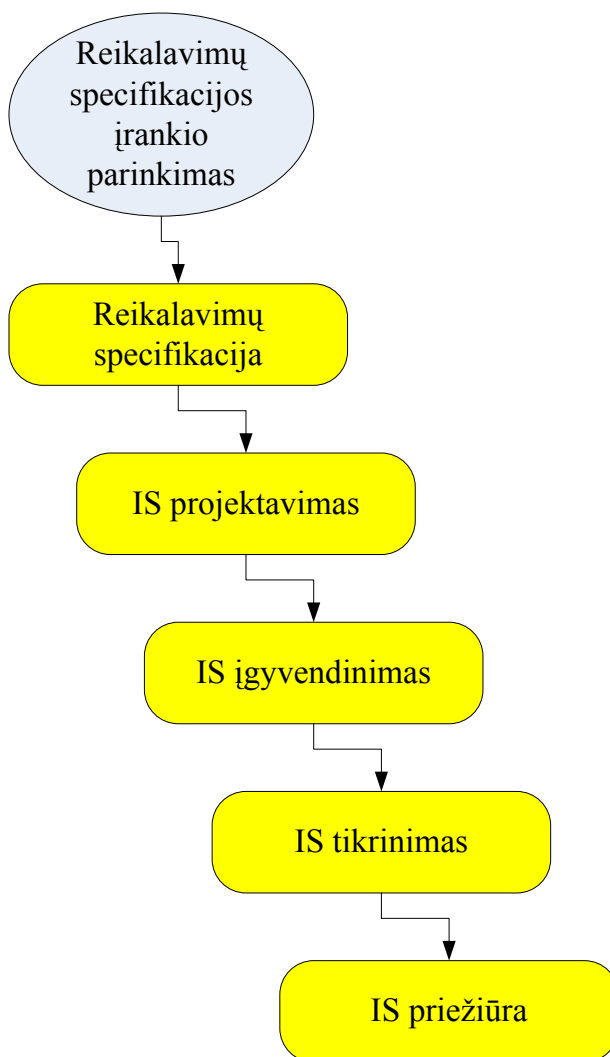
Darbo rezultatų teorinė ir praktinė reikšmė. Pagrindinis šio darbo rezultatas yra pasiūlytas iVRS įrankis, kuris išsprendžia tiriamą problemą, nes leidžia IS inžinerijos specialistui nežinant tikslių vartotojo reikalavimų pasirinkti tinkamą SRS šabloną bei programinę įrangą. Šis sprendimas skiriasi nuo esančių sprendimų tuo, kad leidžia pasirinkti vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankį pre-specifikacijos etape, kuriame klaidos šalinimo kaina yra mažiausia. Taip pat darbe nustatomi skirtingos SRS šablonų bei VRS įrankių savybės.

Darbo apribojimai. Pasiūlyto sprendimo taikymą riboja vartotojo reikalavimų specifikavimo (VRS) programinės įrangos gausybė ir sudėtingas savybių, privalumų bei trūkumų nustatymas.

Darbą sudaro 3 dalys, 59 puslapiai, 14 lentelių, 19 paveikslų ir 6 priedai.

1 ANALITINIS SKYRIUS

Šiuolaikiniame pasaulyje vis rečiau yra aptinkama sritis, kurios dar nėra palietęs kompiuterizacijos procesas. Kompiuterizacijos procesui įtaką turi ne tik kompiuterinė technika, bet ir programinė įranga (jos kūrimas bei panaudojimas). Informacinės sistemos sąvoka yra glaudžiai susijusi su programinės įrangos apibrėžimu. Reikalavimų inžinerija yra, galima sakyti, svarbiausias etapas informacinės sistemos kūrime [2].

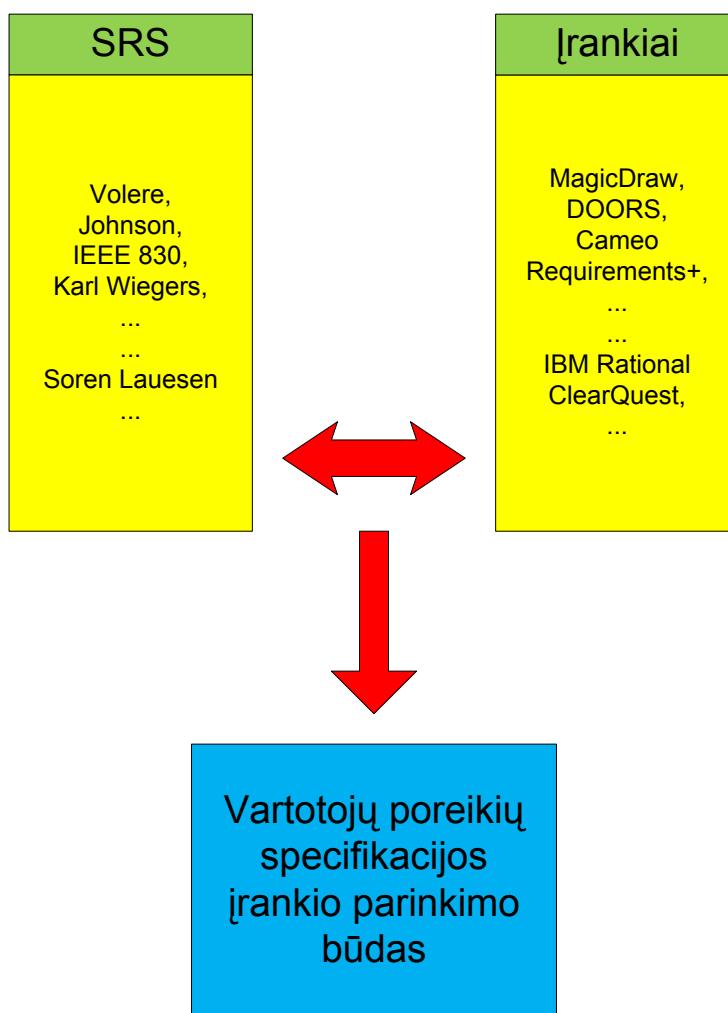


Pav. 1 IS inžinerijos etapai (Krioklio modelis)

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Gudas, S., Lopata, A., (2006), Vartotojo reikalavimų modelių sudarymas.

Pirmame paveikslėlyje yra pateikiami IS inžinerijos, pagal krioklio modelį, etapai. Siūlomas būdas, kuris leistų parinkti vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankį, yra pateikiamas pre-specifikacijos etape.

Tikslus reikalavimų specifikavimo proceso valdymas leidžia sėkmingai projektuoti, realizuoti ir įdiegti informacines sistemas kompiuterizuojamose srityse, todėl prastas reikalavimų surinkimo procesas labai dažnai ir yra projekto ar programinės įrangos defekto ir nesėkmės pagrindas. Jei defektai yra atrandami paskutinėse projekto stadijose, nesėkmių pašalinimo kaina tampa milžiniška, todėl siekiant pagerinti projekto kokybę, reikia ypatingai atkreipti dėmesį į reikalavimų valdymo procesą. Dokumentuojant reikalavimus yra siekiama sumažinti reikalavimų pasikeitimų tikimybę [10].



Pav. 2 Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdas

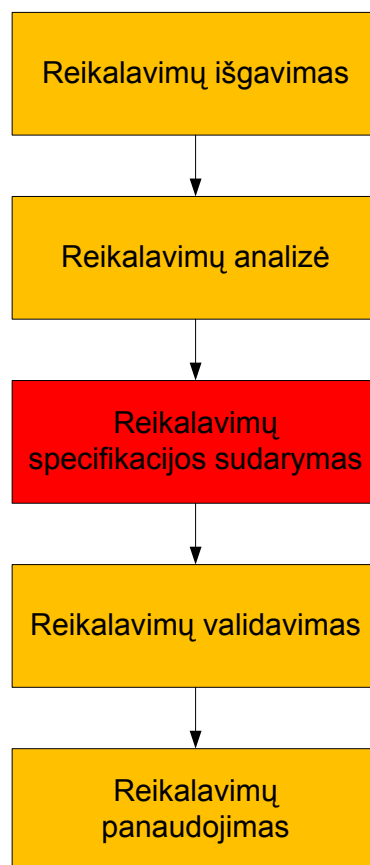
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Antrame paveikslėlyje yra vaizduojama vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdo esmė. Šis būdas, atsižvelgiant į pasirinkamą SRS šabloną arba tam tikrus šablono kriterijus parinks tinkamiausią įrankį, kurio pagalba bus galima detaliai specifiukuoti vartotojų reikalavimus.

IS inžinerijoje programinė įranga yra kuriama tam, kad būtų patenkinti programinės įrangos užsakovo ar žmogaus poreikiai. Norint poreikius patenkinti, projektą atliekanti komanda turi išsiaiškinti ko reikalauja užsakovas. Reikalavimai gali būti labai įvairūs, tačiau pagrindinis dalykas, kurio reikalauja kiekvienas žmogus, yra aukšta projekto kokybė.

Kokybę apibrėžia užsakovas. Svarbiausia, kad projekto funkcionalumas būtų toks, koks yra reikalingas. Tokiu atveju turi būti pateikiami reikalavimai, t.y. būtent specifikuojami vartotojo reikalavimai [7].

Reikalavimų inžinerija yra iteratyvus procesas, kurį sudaro tokios fazės (3 paveikslėlis): reikalavimų išgavimas, reikalavimų analizė, reikalavimų specifikacijos sudarymas, reikalavimų validavimas ir reikalavimų panaudojimas [2].



Pav. 3 Reikalavimų inžinerijos schema

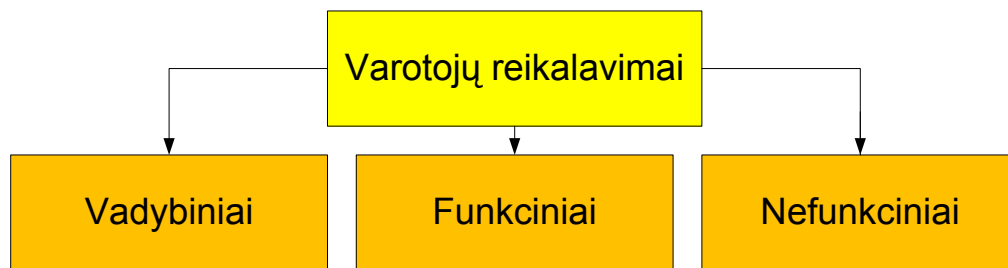
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Darbas bet kurioje fazėje gali baigtis būtinybe sugrįžti prie vartotojo, arba norint išgauti iš jo naujus reikalavimus, arba siūlant egzistuojančius reikalavimus pakeisti ar pašalinti.

Būdas, kuris parinks vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankį, bus naudojamas prieš pradėdant detaliai specifiuoti vartotojų reikalavimus, tačiau įrankis, kurį būdas parinks, bus naudojamas reikalavimų specifikacijos sudarymo bei validavimo etapo metu.

1.1 Vartotojų reikalavimai

Vartotojų reikalavimai skirti sistemai, tipiška formuluojami labai aukštais terminais ir dažniausiai jie turi būti tikslūs, be dviprasmybių ir preciziški. Pati svarbiausia vartotojų reikalavimų charakteristika yra tai, kad jie turi būti suprantami IS projekto dalyviams [8].



Pav. 4 Vartotojų reikalavimai

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Vadybiniai reikalavimai:

Vadybiniai reikalavimai yra tokie reikalavimai, kurie nurodo projekto kriterijus, pavyzdžiui, darbų atlikimo terminus ar biudžeto apimtį.

Funkciniai reikalavimai:

Funkciniai reikalavimai nurodo ką sistema turi daryti. Jie paaiškina kas turi būti atliekama identifikuojant reikiamą užduotį ar veiksmą, kuris turi būti įvykdytas.

Nefunkciniai reikalavimai:

Nefunkciniai reikalavimai yra reikalavimai, kurie nustato kriterijus pagal kuriuos galima vertinti sistemos veikimą, o ne specifinį elgesį.

Visi šie reikalavimai yra detaliai specifiuojami SRS šablone.

1.2 SRS – programinės įrangos reikalavimų specifikacijos rašymas

SRS (programinės įrangos reikalavimų specifikacija arba sistemos reikalavimų specifikacija) iš tiesų yra kliento ar potencialaus varotojo sistemos reikalavimų ir priklausomybių (dažniausiai tam tikru laiko metu) organizacijos supratimas (raštu) dar nepradėjus kreipti dėmesio į dizainą bei kūrimo darbą.

Tai tarsi abipusis apsidraudimas, kuris parodo ar klientas ir organizacija supranta vienas kito reikalavimus iš tos pačios perspektyvos [1,4,12].

SRS dokumente yra preciziškai išdėstomos sistemos (pavyzdžiui, programinės įrangos, komercinės interneto svetainės ar pan.) funkcijos ir galimybės, kurias sistema turi tiekti, bei pateikiami apribojimai, kurių sistema turi laikytis. SRS taip pat funkcionuoja kaip pradinis šablonas, kuris padeda užbaigti projektą išleidžiant kuo mažiau pinigų. SRS dokumentas dažnai yra vadinamas „Tėviniu“ dokumentu, nes visi IS projektavimo valdymo dokumentai kaip, pavyzdžiui, dizaino specifikacijos, testavimo ir validavimo planų dokumentai yra susiję su SRS dokumentu.

Labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad SRS dokumentą sudaro ne tik funkciniai, bet ir nefunkciniai reikalavimai – viskas ko reikia IS projekto kūrimo komandai suprasti kliento kuriamos sistemos reikalavimus. Į šį dokumentą nėra įtraukiami tokie reikalavimai kaip, pavyzdžiui, dizaino ar galimų sprendimų.

Gerai parašytame SRS dokumente yra pasiekiami keturi pagrindiniai tikslai:

- SRS dokumentas pateikia atsakymą klientui. SRS yra kliento garantija, jog IS kūrimo organizacija tinkamai supranta būtinas išspręsti problemas. Todėl SRS turi būti rašomas natūralia kalba (o ne formalia kalba), vengiant dviprasmiškumų. Dokumente galima pateikti diagramas, lenteles, duomenų srautų diagramas, sprendimų lenteles ir t.t.
- SRS dokumentas suskaido problemą į sudedamąsias dalis. Programinės įrangos reikalavimų surašymas tvarkingu formatu sutvarko informaciją, apibrėžia problemos ribas, įvertina idėjas ir padeda suskaidyti problemą į tvarkingas sudedamąsias dalis.
- SRS dokumentas leidžia vienoje vietoje įvesti reikalavimų informaciją. SRS yra tarsi „Tėvinis“ dokumentas, kuris yra susijęs su kitais IS inžinerijos dokumentais, todėl, SRS dokumentas turi būti pakankamai detalus, kad galima būtų atlikti sumanymo loginį patikrinimą.
- SRS dokumentas yra naudojamas validuojant produktą. SRS dokumentas taip pat yra tėvinis dokumentas atliekant testavimą ir validavimą, sistemos verifikavimo metu.

SRS dokumentas tipiška yra sudaromas reikalavimų specifikavimo žingsnio ankstyviausioje stadijoje. Šioje, pradinėje produkto kūrimo, stadijoje yra renkama informacija apie tai kurie reikalavimai yra reikalingi arba ne. Šioje stadijoje informacija gali būti surinkta atliekant apklausas, užpildant anketas, interviu arba apklausiant klientą apie šiuo metu esančią verslo aplinką ir pan. Pati specifikacija yra atliekama tik tuomet, kai jau yra surinkti reikalavimai bei atliekama jų analizė [1,4,11,12].

1.2.1 Informacija pateikiama SRS dokumente

Keletas standartų organizacijų (įskaitant IEEE ar Volere) nustatė devynias temas į kurias būtina atsižvelgti kuriant bei rašant SRS dokumentą:

1. Sąsajos (angl. Interfaces);
2. Funkcinių gebėjimų (angl. Functional Capabilities);
3. Atlikimo lygių (angl. Performance Levels);
4. Duomenų struktūros/Elementų (angl. Data Structures/Elements);
5. Saugumo (angl. Safety);
6. Patikimumo (angl. Reliability);
7. Apsaugos/Privatumo (angl. Security/Privacy);
8. Kokybės (angl. Quality);
9. Konstantų ir apribojimų (angl. Constraints/Limitations).

SRS dokumentas tipiška susideda iš keturių sudedamųjų dalių:

- Šablono;
- Metodo, kuris yra skirtas reikalavimams identifikuoti ir sujungti su šaltiniais;
- Verslo operacijų taisyklių;
- Atsekamumo matricos.

1.2.2 SRS šablonas

Pirmasis ir pats didžiausias žingsnis kuriant SRS dokumentą yra egzistuojančio šablono pasirinkimas, kurį vėliau galima pritaikyti prie organizacijos poreikių.

Standartinio specifikacijos šablono, tinkančio visiems projektams, nėra, nes SRS dokumentą sudaro individualūs reikalavimai, kurie skiriasi ne kompanijų lygmenyje, bet ir tos pačios kompanijos skirtingų projektų lygmenyje. Taigi, geriausia yra pasirinkti jau egzistuojantį šabloną bei pritaikyti jį prie projekto reikalavimų [1,4,6,12].

Pirmoje lentelėje yra pateikiami toliau darbe nagrinėjami SRS šablonų pavadinimai, SRS šablono gamintojų/kūrėjų svetainės adresas bei papildoma informacija susijusi su specifikavimo įrankiais. Deja, oficialioje svetainėje ne visi sistemos reikalavimų specifikavimo šablonai pateikia papildomą informaciją apie įrankių suderinamumą.

Lentelė 1

Šablonų lentelė

Šablono pavadinimas	Svetainės adresas	Papildoma informacija susijusi su specifikuojamais įrankiais
IEEE 830	http://standards.ieee.org/reading/iee/e/std_public/description/se/830-1998_desc.html	Svetainėje pateikiama informacija, jog šis šablonas turėtų būti suderinamas su visais UML įrankiais.
Volere	http://www.volere.co.uk/template.htm	Šablono svetainėje pateikiama informacija teigia, jog šis SRS šablonas yra suderinamas su Caliber RM, IRqA, DOORS, Rational įrankiais. Visuose paminėtuose įrankiuose galima priversti šabloną veikti su minimaliomis pastangomis.
Volere Atomic	http://www.volere.co.uk/registratio n5.htm	Supaprastintas Volere šablonas. Suderinamas su tais pačiais įrankiais kaip ir originalus Volere šablonas.
Soren Lauesen (SL – 07)	http://www.itu.dk/~slauesen/index.html	Nepateikiama.
Karl Wieggers	http://www.processimpact.com/	Nepateikiama.
...

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Antroje lentelėje yra pateikiamas galimo SRS dokumento apybraižos vaizdas. Šis pavyzdys buvo padarytas adaptavus IEEE 830 šabloną. Pirmame priede pateikiamas detalesnis SRS dokumento pavyzdys. Taip pat, ketvirtame priede, pateikiami pirmoje lentelėje paminėtų bei Use Case šablono apybraižos vaizdai. SRS dokumento apybraižos vaizdą sudaro įvadas, bendras aprašymas, išorinės sąsajos reikalavimai, sistemos savybės, kiti nefunkciniai reikalavimai ir kiti reikalavimai. Kiekvienas SRS dokumento apybraižos vaizdą sudarantis skyrius toliau nagrinėjamas detaliau.

Lentelė 2

SRS apybraižos pavyzdys

<p>1. Įvadas</p> <p>1.1 Tikslas</p> <p>1.2 Dokumento formalumas</p> <p>1.3 Numatoma auditorija</p> <p>1.4 Papildoma informacija</p> <p>1.5 Kontaktinė informacija/SRS komandos nariai</p> <p>1.6 Nurodymai</p> <p>2. Bendras Aprašymas</p> <p>2.1 Produkto perspektyva</p> <p>2.2 Produkto funkcijos</p> <p>2.3 Vartotojų klasės ir charakteristika</p> <p>2.4 Darbo aplinka</p> <p>2.5 Vartotojo aplinka</p> <p>2.6 Dizaino/įgyvendinimo apribojimai</p> <p>2.7 Prielaidos ir priklausomybės</p>

3. Išorinės Sąsajos Reikalavimai
3.1 Vartotojo sąsaja
3.2 Techninės įrangos sąsaja
3.3 Programinės įrangos sąsaja
3.4 Bendravimo protokolai ir sąsajos
4. Sistemos Savybės
4.1 Sistemos savybė A
4.1.1 Aprašymas ir pirmumas
4.1.2 Veiksmas/rezultatas
4.1.3 Funkciniai reikalavimai
4.2 Sistemos savybė B
5. Kiti nefunkciniai reikalavimai
5.1 Darbo reikalavimai
5.2 Saugumo reikalavimai
5.3 Apsaugos reikalavimai
5.4 Programinės įrangos kokybės atributai
5.5 Projekto dokumentacija
5.6 Vartotojo dokumentacija
6. Kiti reikalavimai
Priedas A: Terminologija/Terminų sąrašas
Priedas B: Bus nustatytas

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis IEEE 830 šablonu.

1.2.3 Reikalavimų identifikavimas ir sujungimas su šaltiniais

Kaip jau minėjome anksčiau, SRS dokumentas tipiškai susideda iš keturių sudedamųjų dalių. Antroji sudedamoji dalis yra reikalavimų identifikavimas ir sujungimas su šaltiniais. SRS dokumente yra identifikuojami funkciniai produkto reikalavimai. Kiekvienas funkcinis reikalavimas turi šaltinį iš kurio jis yra naudojamas, ar tai būtų Use Case, vyriausybės reglamentas, pramonės standartas ar verslo reikalavimas. Kuriant SRS dokumentą reikia identifiкуoti šiuos šaltinius ir sujungti su atitinkamais reikalavimais. Tokia praktika ne tik pagrindžia reikalavimą, bet ir padeda reikalavimus specifikuojančiam asmeniui atmesti tuščius ar nerimtus reikalavimus iš specifikacijos dokumento.

Norint sujungti reikalavimus su jų šaltiniais, reikia kiekvienam reikalavimui, įtrauktam SRS dokumente, priskirti unikalų identifikatorių, kuris išliktų viso SRS dokumento kūrimo metu (įterpiant naujus reikalavimus, pašalinant nereikalingus arba redaguojant esamus). Tokia identifikavimo sistema padeda tvarkyti reikalavimus. Taigi, norint identifiкуoti reikalavimus reikia sukurti atskirą lentelę, kurioje kiekvienam reikalavimui yra priskiriamas unikalus numeris (ID) bei greta pateikiamas jo aprašymas. Galiausiai, reikalavimo ID ir aprašymas tampa SRS dokumento bei reikalavimų

atsekamumo matricos dalimi. 3 lentelėje vaizduojamas SRS dokumente esančių reikalavimų identifikavimas bei sujungimas su jų šaltiniais.

Lentelė 3
Reikalavimų identifikavimo ir sujungimo su šaltiniais pavyzdys

ID Nr.	Paragrafo Nr.	Reikalavimas	Verslo taisyklė Šaltinis
17	5.1.4.1	Naudoti SMTP protokolą	IEEE STD XX-XXXX
18	5.1.4.1	Naudoti POP protokolą	IEEE STD XX-XXXX
19	5.1.4.1	Naudoti IMAP protokolą	IEEE STD XX-XXXX
20	5.1.4.2	Atsidaryti tokiu pačiu kadrų per sekundę greičiu kaip ir OE	Use Case Doc 4.5.4

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis IEEE 830 šablonu.

1.2.4 Verslo operacijų taisyklės

SRS dokumento trečioji sudedamoji dalis yra verslo operacijų taisyklės. Verslo operacijų taisyklės yra sudaromos nenumatytiems atvejams bei atsakingumui nustatyti. Net ir daugelis gerai apgalvotų reikalavimų nėra apsaugoti nuo pokyčių pramonėje, rinkoje ar vyriausybės nuostatose. Aukščiausios kokybės SRS dokumentas turėtų turėti planuotų ir neplanuotų atsitiktinumų planus bei aiškius kiekvienos šalies atsakomybės apibrėžimus, jei toks atsitiktinumas įvyktų. Kai kurios verslo taisyklės yra paprastesnės nei kitos, tuomet turėtų būti pereinama prie B plano. Kadangi projekto vadovas yra atsakingas už tai, kad reikalavimai atitiktų, pavyzdžiui, valstybės nuostatas, jis turi atidžiai peržiūrėti kliento nurodytus reikalavimus sistemos specifikacijai.

1.2.5 Atsekamumo matrica

Paskutinė SRS dokumento tipinė sudedamoji dalis yra atsekamumo matrica. Verslo taisyklės gali būti aiškiai apibrėžiamos Reikalavimų Atsekamumo Matricoje (RTM) arba saugomos atskirame dokumente bei paminimos matricoje. RTM funkcionuoja kaip reikalavimų atsekamumo dokumentas, kuriame gali būti nuorodos tiek į reikalavimų šaltinius, tiek ir į verslo taisykles. RTM yra dar vienas įrašas, kuris padeda IS kūrimo fazėje.

1.2.6 SRS kalbos kokybės charakteristikos

Skirtingai nei formali kalba, kuri suteikia, pavyzdžiui, dizaineriui laisvę, natūrali SRS dokumento kalba turi būti tiksli, be dviprasmybių ir preciziška, nes būtent SRS dokumentas yra naudojamas kuriant galutinį produktą. Galutinis produktas turi būti patikrinamas ir validuojamas atsižvelgiant į originalius reikalavimus. Specifikacijos kalba, kuri leidžia interpretuoti reikalavimus neįsukurti tinkamo galutinio produkto. Dėl to gali būti viršytas projekto biudžetas, projektas gali būti neįvykdytas laiku ir pan.

Taigi, „geras“ arba „kokybiškas“ SRS dokumentas yra toks dokumentas, kuriame yra aprašyti visi kliento reikalavimai kuriamam produktui ar sistemai. Tačiau ne mažiau svarbi yra SRS dokumente naudojama kalba – reikalavimai turi būti apibrėžti glaudžiai, nedviprasmiškai ir tiksliai.

1.3 SRS šablonų analizė

Projekto vykdymo metu, svarbiausias žingsnis specifikuojant reikalavimus yra egzistuojančio šablono pasirinkimas, kurį vėliau galima pritaikyti prie organizacijos reikalavimų. Standartinio specifikacijos šablono, tinkančio visiems projektams, nėra, tačiau visi SRS šablonai yra lankstūs ir gali būti pritaikomi asmeniniams poreikiams. Šioje darbo dalyje bus nagrinėjami keturi populiariausi ir dažniausiai naudojami SRS šablonai (Volere, IEEE 830, Soren Lauesen (SL-07) ir Karl Wiegers) bei pateikiami jų privalumai ir trūkumai.

1.3.1 Volere SRS šablonas

Volere reikalavimų specifikavimo sprendimas leidžia bendra kalba apibrėžti reikalavimus ir sujungti juos su taikomais sprendimais. Volere naudojamą kalbą supranta verslo žmonės, užsakovai, analistai, inžinieriai, dizaineriai, tiekėjai, testuotojai ir bet kas kitas susijęs su reikalavimų specifikavimu. Visi šie asmenys pasižymi skirtingais sugebėjimais ir nenuostabu, jog skiriasi jų suvokimas kas yra svarbiausia specifikuojant reikalavimus. Volere naudojama kalba atpažįsta skirtingus žmonių požiūrius į tuos pačius elementus ir leidžia sujungti skirtingai suvokiamas žinias.

Nuo 1995 metų, kuomet buvo pristatyta pirmoji Volere reikalavimų specifikavimo šablono versija, galima paminėti, jog šablonas buvo panaudotas kuriant įvairius, pavyzdžiui, banko, oro srauto kontrolės, mažmeninio pardavimo, aviacijos ar vyriausybės projektus. Regis tarpusavyje nesuderinamos tikslios ir lanksčios šio šablono charakteristikos leido šablonui išpopuliarėti kaip priemone norint atrasti, suprasti, užrašyti ir tarpusavyje sujungti skirtingus reikalavimus. Volere

šablonas taip pat pasižymi tokiomis teigiamomis savybėmis kaip įvedamos informacijos apskaičiavimu, rizikos vertinimu, projekto kūrimo stebėjimu ar privalumu analize. Daugelis Volere šabloną pritaiko savo poreikiams ir naudoja pakartotinai.

Volere reikalavimų specifikavimo šablonas naudoja nustatytus principus, modelius ir pritaiko bei sukuria reikalavimų tarpusavio ryšius. Šie ryšiai palaiko ryšį tarp verslo ar domeno reikalavimų, sistemos analistų modelių/pateikiamos medžiagos, dizaino modelių, komponentų, pačio kodo ir testavimo duomenų. Galutiniame rezultate yra gaunamas įrankis, kuris gali būti panaudotas nepriklausomai nuo naudojamos modelio notacijos, metodologijos, tikslumo laipsnio, gyvavimo ciklo etapo ar naudojamo įrankio [12].

Volere šablonas yra suderinamas su toliau darbe nagrinėjamais vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankiais (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

Volere šablono komponentai

Iš viso yra trys sujungtų komponentų grupės:

- Reikalavimų žinių struktūra susijusi su tuo, kaip skirtingos reikalavimų žinios yra susijusios tarpusavyje ir kaip galima atsekti reikalavimus iš vieno lygio į kitą.
- Reikalavimų procesas susijęs su procedūromis ir veiklomis, kurios parodo kaip atrasti, pateikti ir platinti reikalavimų žinias.
- Reikalavimų tarpininkai yra įeigos duomenys, kurie parodo kiek duomenų reikia tam tikram projektui. Projektų komandos naudoja tarpininkų žinias kad nustatytų darbų tvarką ir detalumo lygį.

Toliau pateikiamas sujungtų komponentų grupių detalus turinys:

Reikalavimų žinių struktūra:

- reikalavimų žinių modelis, kuris veikia kaip reikalavimų žinių užpildymo sistema;
- reikalavimų šablonai;
- kintanti reikalavimų struktūra;
- reikalavimų atsekamumas;
- reikalavimų lygiai.

Reikalavimų procesas:

- bendras reikalavimų procesas, kuris leidžia atrasti reikalavimų žinias;
- nuo ko reikia pradėti priklausomai nuo projekto charakteristikų;
- reikalavimų atsekamumo/atradimo būdai;

- kokybės nustatymo būdai;
- tikslo analizės būdai;
- reikalavimų įvertinimo būdai;
- reikalavimų specifikacijos audito būdai;
- prioritetiškumo būdai.

Reikalavimų tarpininkai:

- tarpininkų analizės būdai;
- vaidmenų, žinių, asmenų analizė;
- vaidmenys ir pareigos;
- tarpininkų atsiliepimų būdai;
- konfliktų sprendimų būdai;
- reikalavimų peržiūra.

1.3.2 IEEE 830 SRS šablonas

IEEE standartas siūlo keletą SRS šablonų. IEEE 830 šabloną, dažnai vadinamu tiesiog SRS šablonu (nes tai yra SRS šablonų etalonas), sudaro standartinės devynios temos į kurias būtina atsižvelgti kuriant bei rašant SRS dokumentą. IEEE 830 SRS šabloną sudaro tipinės keturios sudedamosios dalys (šablonas, metodas, kuris identifikuoja reikalavimus ir sujungia juos su šaltiniais, verslo operacijų taisyklės ir atsekamumo matrica) [16].

IEEE SRS šablone programinės įrangos reikalavimų specifikacija detaliai atkreipia dėmesį į funkcionalumą, išorines sąsajas, našumą, atributus ir dizaino suvaržymus. Šiame šablone paprastai nurodoma ką kuriama programinė įranga turi daryti, kaip programa sąveikauja su žmonėmis, sistemos technine įranga, kita programine įranga. Taip pat galima nurodyti sistemos veikimo greitį, prieinamumą, net atsakymo į užklausą maksimalų laiką bei kitas programinės įrangos funkcijas. Nurodomi atributai leidžia pateikti palaikymo ir apsaugos informaciją.

Šiame SRS šablone nėra pateikiami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją. Taip pat SRS šablone nėra pateikiama informacija apie programinės įrangos produkto kūrimo procesą, vietoje to pateikiama informacija apie programinės įrangos produktą.

IEEE 830 šablonas yra suderinamas su toliau darbe nagrinėjamais vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankiais (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.3.3 Soren Lauesen SRS šablonas

Soren Lauesen SRS šablonas (SL-07) apima tiek funkcinius, tiek nefunkcinius reikalavimus. Tai paprastas ir praktiškas šablonas, kuris aiškiai pateikia kokią informaciją reikia pateikti specifikuojant reikalavimus. SL-07 šablonas labiausiai tinka tiems IS kūrėjams, kurių projektas susijęs su programinės įrangos kūrimu ir ypač tokios programinės įrangos kūrimu, kuri skirta duomenims apdoroti. Lauesen šablonas aiškiai užrašo reikalavimus, kurie leidžia dideliems kliento norams pasiekti tiekėją (programinės įrangos kūrėją) [13].

Kiekviena SL-07 šablono dalis yra suskirstyta į du stulpelius. Kairiajame yra pateikiami reikalavimai (kliento), o dešiniajame stulpelyje – siūlomi sprendimai. Klientas turi parašyti ko jis tikisi ar ką siūlo kaip tarsi galimą sprendimą. Tai yra labai protingas sprendimas, kuris Lauesen SRS šabloną išskiria iš kitų šablonų, nes šitokiu būdu klientas gali pateikti vis naujus sprendimus, o ne reikalavimus. Šis šablonas naujus sprendimus pateikia „siūlomų“ dalykų kategorijoje, tuo metu reikalavimų lauką palikdamas visiškai tuščią. Žinoma, tai verčia susimąstyti: kokie turi būti reikalavimai, jei jie parodo koks bus sprendimas? Galiausiai galima pasiekti sprendimą, kuris bus tarpininkų tikslas ir kuris labai padės tiekėjui suprasti ko yra iš jo norima. Lauesen šablono pavyzdžiai sudaro pilną specifikaciją, nors ir yra pateikiami tik keli vartotojo modeliai, duomenų klasės ar integruoti reikalavimai. Ši specifikacija aiškiai pasako „štai kaip buvo sudaryti reikalavimai šiam projektui“ [17].

Vis dėlto yra ir neigiamų savybių. SL-07 SRS šablonas neapibrėžia „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimų, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis. Taip pat šablone nėra vietos ne su sistemos sritimi susijusiai informacijai, todėl SL-07 šablonas nėra tinkamas ar pritaikomas bet kokiam projektui.

Soren Lauesen SL-07 šablonas yra suderinamas su toliau darbe nagrinėjamais vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankiais (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.3.4 Karl Wiegerts SRS šablonas

Karl Wiegerts SRS šablonas yra tarsi reikalavimų išdėstymo pagal svarbą modelis. Šablone yra pateikiamas paprastas modelis, kurio paskirtis kuriamos sistemos savybių išdėstymas svarbumo tvarka. Šablone yra pateikiamos tuščios eilutės, kuriose reikia įvesti informaciją, bei formulių laukai. Karl Wiegerts šablone gali būti pateikiami kelių tarpininkų reikalavimai. Kiekvienam tarpininkui yra pateikiami tušti laukai informacijai. Vėliau, priklausomai nuo tarpininko reitingo, kuris nurodo kurio tarpininko reikalavimai turės didžiausią įtaką galutiniam sprendimui, yra sudaromi galutiniai

reikalavimai. Šis šablonas, įvedus visą reikiamą informaciją, procentiškai apskaičiuoja kiekvieno reikalavimo prioritetiškumą. Karl Wiegerts šablonas neturėtų būti naudojamas tuomet, jei galutinės sistemos funkcijos yra aiškiai nustatytos arba turėtų būti pasirenkamas skirtingas SRS šablonas, jei reikalavimus specifikuos vienas asmuo [14].

Karl Wiegerts SRS šablonas yra suderinamas su toliau darbe nagrinėjamais vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankiais (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.3.5 SRS šablonų palyginimas

4 lentelėje yra pateikiami pagrindiniai SRS šablonus išskiriantys veiksniai (privalumai ir trūkumai).

Lentelė 4
SRS šablonų privalumai ir trūkumai

SRS šablono pavadinimas	Privalumai	Trūkumai
<i>Volere</i>	Volere šabloną galima tiksliai pritaikyti asmeniniams poreikiams, todėl galutiniame rezultate yra gaunamas šablonas, kuris gali būti panaudotas nepriklausomai nuo naudojamos modelio notacijos, metodologijos, tikslumo laipsnio, gyvavimo ciklo etapo ar naudojamo įrankio.	Nepateikiama.
<i>IEEE 830</i>	IEEE SRS šablone programinės įrangos reikalavimų specifikacija detaliai atkreipia dėmesį į funkcionalumą, išorines sąsajas, našumą, atributus ir dizaino suvaržymus.	Šiame SRS šablone nėra pateikiami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją. Taip pat SRS šablone nėra pateikiama informacija apie programinės įrangos produkto kūrimo procesą, vietoje to pateikiama informacija apie programinės įrangos produktą.
<i>Soren Lauesen (SL-07)</i>	Kiekviena SL-07 šablono dalis yra suskirstyta į du stulpelius. Kairiajame yra pateikiami reikalavimai (kliento), o dešiniajame stulpelyje – siūlomi sprendimai. Klientas turi parašyti ko jis tikisi ar ką siūlo kaip tarsi galimą sprendimą. Tai yra labai protingas sprendimas, kuris Lauesen SRS šabloną išskiria iš kitų šablonų, nes šitokiu būdu klientas gali pateikti vis naujus sprendimus, o ne reikalavimus.	SL-07 SRS šablonas neapibrėžia „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimų, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis. Taip pat šablone nėra vietos ne su sistemos sritimi susijusiai informacijai, todėl SL-07 šablonas nėra tinkamas ar pritaikomas bet kokiam projektui.
<i>Karl Wiegerts</i>	Šablone yra pateikiami automatiniai formulių laukai (jei naudojamas Excel formato šablonas). Karl Wiegerts šablone gali būti pateikiami kelių tarpininkų reikalavimai (vėliau jiems priskiriami).	Karl Wiegerts šablonas neturėtų būti naudojamas tuomet, jei galutinės sistemos funkcijos yra aiškiai nustatytos arba turėtų būti pasirenkamas skirtingas SRS šablonas, jei reikalavimus specifikuos vienas asmuo.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

1.4 Vartotojų reikalavimų specifikuojimo įrankiai

Šiuo metu egzistuoja labai daug vartotojų reikalavimų specifikuojimo įrankių (apie 1000 skirtingų įrankių). Įrankių išskirstymą į tam tikras grupes pasunkina tai, kad jie nėra skirstomi į kategorijas. Atkreipus į tai dėmesį, darbe vis tiek bus mėginama įrankius suskirstyti pagal tam tikrus kriterijus.

Pagal kainą ir prieinamumą:

- mokami/komerciniai;
- nemokami/atviro kodo.

Pagal reikalavimų specifikuojimo būdą:

- tekstiniai įrankiai;
- grafiniai įrankiai;
- tekstiniai/grafiniai įrankiai.

Pagal platformą/instaliacijos būdą:

- internetiniai;
- įdiegiami vartotojo kompiuteryje.

Pagal naudojamą metodą:

- UML
- RUP
- DoDAF
- ir t.t.

Lentelė 5

VRS įrankių svetainių adresai

Svetainės adresas
http://case-tools.org/
http://www.sparxsystems.com.au/products/ea/index.html
http://www.dmoz.org/Computers/Programming/Methodologies/Modeling_Languages/Unified_Modeling_Language/Tools/
http://www.uml-forum.com/tools.htm
http://modeling-languages.com/content/uml-tools#textual
http://www.diagramming.org/
www.volere.co.uk/tools.htm

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Pradinė įrankių palyginimo lentelė pateikiama trečiame priede. Vertinant įrankius yra atsižvelgiama į tokias papildomas savybes kaip:

- automatinė ataskaitų generavimą;
- sąsaja su teksto redagavimo programomis (pvz. Word);

- sąsaja su skaičiuoklėmis (pvz. Excel);
- sąsaja su IS projektavimo programomis;
- papildomas IS projektavimo savybes.

Penktoje lentelėje nurodomos svetainės, kuriose buvo atlikta reikalavimų specifikavimo paieška. Šiose svetainėse vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankius gali filtruoti pagal pasirinktus kriterijus, tačiau nėra pateikiami įrankių palyginimo tarpusavyje informacija.

Tolimesnei analizei buvo pasirinkti daugiausiai apdovanojimų bei daugiausiai vartotojų turintys įrankiai: Cameo Requirements, Enterprise Architect, ISCaDE, Hybrid EMR, ReqMan, Inflectra SpiraTest, HP QualityCenter, Empirix eManager, Borland SilkCenter ir Compuware QADirector.

1.4.1 VRS įrankių analizė

Visi įrašai pateikiami VRS įrankių palyginimo lentelėje yra paremti informacija pateikiama atitinkamo įrankio gamintojo svetainėje. Įmanoma, jog lyginami tarpusavyje įrankiai turi papildomų savybių, kurios nėra pateikiamos įrankių gamintojų svetainėse, tačiau informacija apie jas buvo atlikta ir kitose VRS įrankių analizės svetainėse.

Lentelė 6
VRS įrankių pagrindinių savybių palyginimas

	CameoReq+	ISCaDE	Enterprise Architect	Hybrid EMR	ReqMan	Inflectra SpiraTest	HP QualityCenter	Empirix eManager	Borland SilkCenter	Compuware QADirector
Pagrindinės savybės										
Nemokama	N	N	N	N	T	T	N	T	N	N
Pilnai internetinė programa	N	N	N	N	T	T	N	T	T	N
Palaiko SQL Server DB platformą	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Palaiko Oracle DB platformą	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T
Palaiko MySQL DB platformą	T	T	T	T	T	N	N	N	N	N
Pilnas Unicode simbolių palaikymas	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
WYSIWYG Rich Text redagavimas	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
Integracija su kitais įrankiais/taikomosiomis programomis:	T	T	N	N	N	N	T	T	N	N
- Word	T	T	N	N	N	N	T	T	N	N
- Excel	T	T	N	N	N	N	T	N	N	N
- Kitais VRS įrankiais/taikomosiomis programomis.	T	N	N	N	N	N	N	T	N	N
Duomenų importavimo/eksportavimo vedliai	T	T	T	N	T	T	N	N	T	T

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

	CameoReq+	ISCaDE	Enterprise Architect	Hybrid EMR	ReqMan	Inflectra SpiraTest	HP QualityCenter	Empirix eManager	Borland SilkCenter	Compuware QADirector
Reikalavimų specifikavimas										
Reikalavimų kūrimas, redagavimas ir šalinimas hierarchinėje matricoje	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Svarbumo lygių priskyrimas reikalavimams pagal pirmumą	T	T	T	T	T	N	N	N	N	T
Reikalavimų sekimas, statuso priskyrimas	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N
Funkcionalumo validavimas	T	N	T	T	N	T	T	T	T	T
Reikalavimų testavimas	T	T	T	N	T	T	T	T	T	T
Reikalavimų sąrašo filtravimas pagal įvairias savybes	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N
Reikalavimų perkėlimo/kopijavimo funkcionalumas	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N
Galimybė prie reikalavimo prisegti dokumentą ar kitokio formato failą	T	N	T	T	N	N	T	T	T	N
Galimybė nustatyti reikalavimo lauko parametrus	T	T	T	T	T	N	N	T	T	T
Reikalavimų pokyčių atsekamumas	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Reikalavimų susiejimas tarpusavyje	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

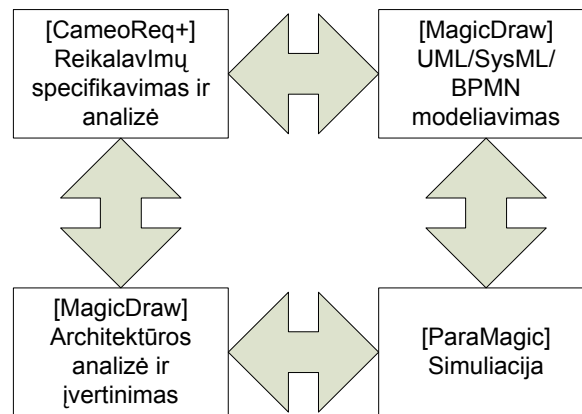
6-7 lentelėse nėra pateikiamos papildomos įrankių savybės. Naudojamų simbolių reikšmės: T – taip, N – Ne. Atlikus VRS įrankių analizę, tolimesniuose darbo skyriuose detaliau aprašomos geriausiai pasirodžiusios programinės įrangos skirtos vartotojų reikalavimų specifikavimui.

1.4.2 CameoReq+ įrankis

CameoReq+ įrankis yra suderinamas tarpusavyje su UML/SysML/BPMN modeliavimo įrankiu MagicDraw, silumiacijos įrankio ParaMagic ir architektūros analizės ir įvertinimo įrankiu MagicDraw. Visi šie įrankiai yra No Magic kompanijos produktai [14].

CameoReq+ įrankis skirtas reikalavimų užfiksavimui, atsekamumo ir įtakos analizei, verslo procesų kūrimui ir testavimo atlikimui. Šia programa paprasta naudotis. Cameo Requirements+ naudoja atviros schemos architektūrą, kuri yra sukurta Eclipse Foundation Framework standarto pagrindu. Atviros schemos architektūra leidžia ekspertams kurti ir nurodyti duomenis, kurie atitiktų specifinius poreikius. Programos vartotojas gali susikurti asmeniniams poreikiams pritaikytą schemą, nuo naudojamos platformos nepriklausomą modelį, kurti asmeninę informaciją, formas ir taisykles. Dinaminis redaktorius leidžia nurodyti detalius reikalavimus. Programa suderinama su visais eCore

duomenų tipais. CameoReq+ programa pasižymi tokiomis papildomomis savybėmis kaip rašybos taisymo savybe, pilno gyvavimo ciklo atsekamumu, gali automatiškai sugeneruoti dokumentus. Norint atlikti testavimą, galima sugeneruoti CSV formato ataskaitą.



Pav. 5 No Magic kompanijos produktų tarpusavio suderinimas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Tokia programa kaip Cameo Requirements+ gali padėti vartotojui konstruoti verslo taisykles ir apribojimus bei pateikia pilną įvedamų reikalavimų kontrolę. Vėliau ekspertas gali įsitikinti, jog surinkti duomenys yra teisingi ir vientisi.

Cameo Requirements+ leidžia pasinaudoti dokumento peržiūros režimu, kuris pavaizduoja ataskaitą norimu metu. Ši programa palaiko HTML, CSV ir Open Office failų formatus.

Cameo Requirements+ įrankio bendri kriterijai:

- mokamas/komercinis;
- tekstinis/grafinis įrankis;
- įdiegiamas vartotojo kompiuteryje;
- naudojamas Eclipse Foundation Framework;
- suderinamas su eCore duomenų tipais;
- naudojamas UML/SysML/BPMN metodas;
- automatinis ataskaitų generavimas;
- sąsaja su MagicDraw bei ParaMagic įrankiais;
- sąsaja su teksto redagavimo programa Open Office Word Processor;
- sąsaja su skaičiuokle Open Office Spread Sheet;
- palaiko HTML, CSV bei Open Office failų formatus;
- papildomos IS projektavimo savybės.

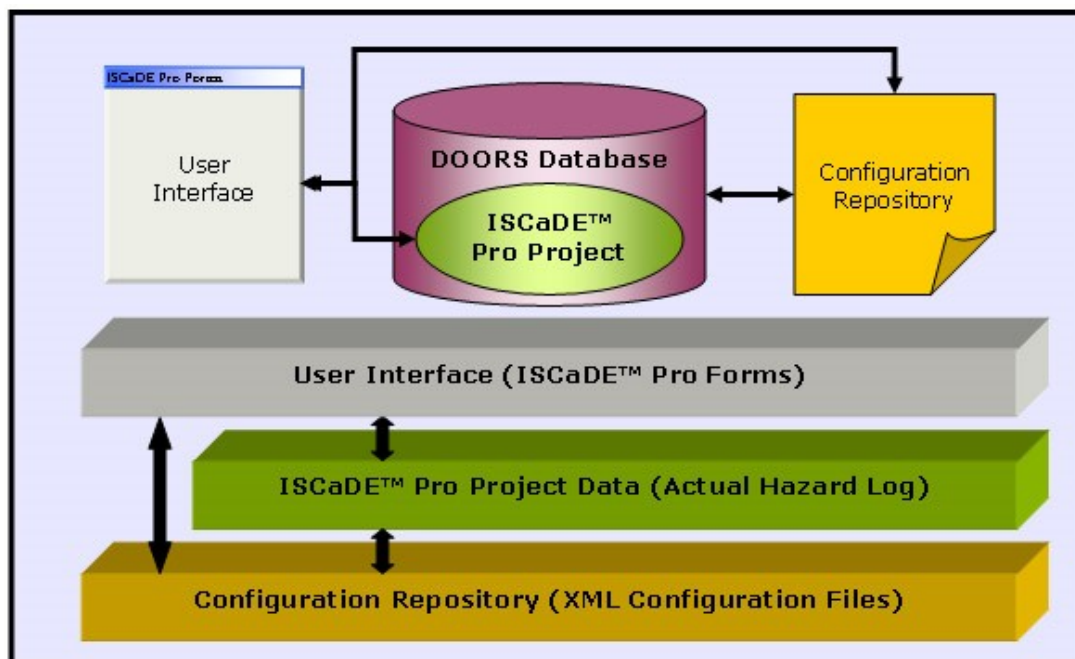
Cameo Requirements+ yra suderinamas su visais keturiais darbe nagrinėjama SRS šablonais. Nei vienas kitas darbe nagrinėjamas VRS įrankis nėra suderinamas su visais SRS šablonais, todėl galima teigti, jog jis yra universalus vartotojų reikalavimų įrankis, kuris leidžia naudoti IS inžinerijos specialistui labiausiai priimtina SRS šabloną (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.4.3 ISCaDE įrankis

ISCaDE yra lankstus įrankis, kurį pritaikius asmeniniams poreikiams galima naudoti bet kokio projekto metu. Šis įrankis labai lengvai pritaikomas. ISCaDE tikslas yra identifikuoti projekto kokybės plano procedūras, kurios atitinka tam tikro projekto reikalavimus. Šias procedūras sudaro, pavyzdžiui, koks dokumentas turi būti importuotas į ISCaDE įrankį, peržiūrėtas, apmokytas ar kaip pasinaudoti ISCaDE įrankiu kartu su kitais biuro įrankiais kaip Word ar Excel.

Projektuose, kuriuose yra naudojamas ISCaDE įrankis, yra sumažinamos bendros projekto išlaidos ir resursai (komandos laikas). Taip pat lengviau apdorojama informacija – padeda atsekamumo savybė bei galimybė dirbti keliems asmenims vienu metu.

ISCaDE įrankis yra suderinamas su darbe nagrinėjama Volere bei IEEE 830 SRS šablonais. Tai vienas iš dviejų darbe nagrinėjamų VRS įrankių, kuris yra suderinamas tik su dvejais SRS šablonais (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).



Pav. 6 ISCaDE™ Pro įrankio architektūra

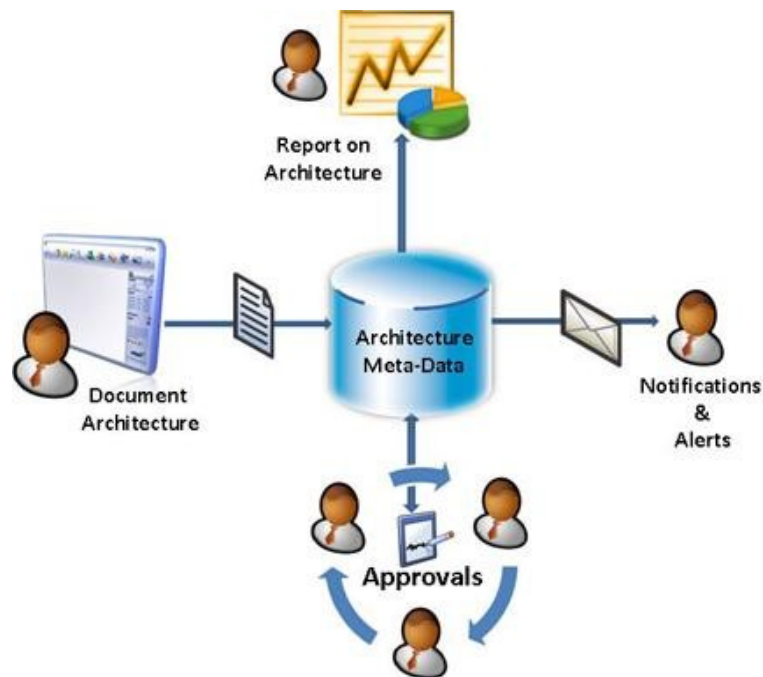
Šaltinis: Rcm², ISCaDE (2010), <http://www.iscade.co.uk/overview/features.htm>.

ISCaDE įrankio bendri kriterijai:

- paremtas DOORS metodu;
- mokamas/komercinis;
- tekstinis/grafinis įrankis;
- įdiegiamas vartotojo kompiuteryje;
- naudojamas UML metodas;
- automatinis ataskaitų generavimas;
- sąsaja su teksto redagavimo programa Word;
- sąsaja su skaičiuokle Excel;
- papildomos IS projektavimo savybės.

1.4.4 Enterprise Architect įrankis

Visapusiškas UML analizės ir kūrimo įrankis, kuris pasižymi turtinga verslo, programinės įrangos ir sistemų modeliavimo kalba, pilnu atsekamumu nuo reikalavimų iki išdėstymo. Šis įrankis naudoja keičiamo dydžio ir paremtą komanda saugyklą, BPMN ir pan. Enterprise Architecture įrankis suderinamas su Microsoft Office paketo įrankiais, kurie leidžia komandai dalintis perspėjimais, ataskaitomis, architektūros dokumentais bei patvirtinimais[13].



Pav. 7 Microsoft Office įrankių naudojimas Enterprise Architecture įrankyje

Šaltinis: MSDN (2010), Diena su Enterprise Architecture įrankiu, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb945098.aspx>

Enterprise Architect įrankio bendri kriterijai:

- mokamas/komercinis;
- pilnas sistemos architektūros įrankis, kurio reali paskirtis nėra tik reikalavimų specifikavimas;
- tekstinis/grafinis įrankis;
- įdiegiamas vartotojo kompiuteryje;
- naudojamas UML 2.1, BPMN, RUP bei kiti metodai;
- automatinis ataskaitų generavimas (HTML ir RTF);
- sąsaja su teksto redagavimo programomis;
- sąsaja su skaičiuoklėmis;
- XMI 2.1 importavimas ir eksportavimas;
- MDA transformacijos;
- leidžia modeliuoti keliems asmenims vienu metu (grupinis darbas);
- leidžia atlikti testavimą, resursų tvarkymą;
- palaiko skirtingos profilius ir technologijas;
- gausu papildomų IS projektavimo savybių.

Enterprise Architect įrankis nėra suderinamas tik su vienu iš darbe nagrinėjamų SRS šablonų – Karl Wiegerts SRS šablonu. Kiti plačiai naudojami SRS šablonai su šiuo VRS įrankių yra suderinami (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.4.5 Hybrid EMR įrankis

Hybrid EMR įrankis daugiausia dėmesio skiria atliekamų darbų greitimui ir produktyvumui. Šį įrankį sukūrė reikalavimų specifikavimo specialistai. Įrankis lankstus. EMR bendruomenę sudaro pasaulinė bendruomenė. Kartu su SRS šablonu, įrankis leidžia pasirinkti reikiamus modulius reikiamu metu. Įrankis turi apibūdinimo, PQRI, duomenų įvedimo, ataskaitų kūrimo, išėigos duomenų sekimo, užsakymų tvarkymo ar paprastų schemų kūrimo modulius. Hybrid EMR pasižymi itin paprasta vartotojo sąsaja, kuri leidžia pritaikyti SRS šabloną ir pradėti dirbti su programa praleidus vos 20 minučių. Hybrid EMR galima pritaikyti asmeniniam reikalavimams [20].

Hybrid EMR įrankio savybės:

- mokamas;
- tekstinis/grafinis įrankis;
- įdiegiamas vartotojo kompiuteryje;

- automatinis ataskaitų generavimas;
- sąsaja su kitomis programinėmis įrangomis, jei naudojama ta pati sistemos platforma.

Hybrid EMR įrankis nėra suderinamas tik su vienu iš darbe nagrinėjamų SRS šablonų – IEEE 830. Kiti darbe naudojami SRS šablonai su šiuo VRS įrankių yra suderinami (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.4.6 ReqMan įrankis

ReqMan yra struktūrinis sprendimas, kuriame visi duomenys yra saugomi centrinėje saugykloje ir ja gali pasinaudoti bet kas turintis leidimą ir būdamas bet kuriame pasaulio kampe. Visi pakeitimai gali būti atsekti iki smulkiausios detalės. Pasinaudojus įrankio ataskaitos moduliui galima sukurti įvairias duomenų ataskaitas paremtas skirtingais ReqMan moduliais. Lanksčios ir sudėtingos ataskaitos leidžia duomenis persiųsti į Microsoft Word ar Excel programą, ar pateikti HTML ir XML formatu. ReqMan įrankis yra internetinis servisas. Vienintelis vartotojo sistemos reikalavimas yra interneto ryšys ir standartinė interneto naršyklė. Norint naudotis ReqMan įrankiu nereikia įsigyti specialios techninės ar programinės įrangos. Nemokama įrankio versija siūlo visas įmanomas savybes, duomenų apsaugą nuo neautorizuoto priėjimo, automatinis įrankio atnaujinimus bei pamokas. Kadangi šiais laikais labai svarbu yra duomenų apsauga, ReqMan naudoja ugniasienę, įsibrovimo nustatymo programinę įrangą bei kitus apsaugos įrankius. Visi internetinėje saugykloje saugomi duomenys yra tvarkomi ištisus metus ir ištisą parą [19].

ReqMan įrankio savybės:

- nemokamas/atviro kodo;
- tekstinis/grafinis įrankis;
- automatinis ataskaitų generavimas;
- sąsaja su teksto redagavimo programa Word;
- sąsaja su skaičiuokle Excel;
- palaiko HTML, XML formatus;
- reikalavimų specifikavimas;
- reikalavimų tvarkymas;
- pagerina tarpusavio komandos bendravimą;
- sumažina projekto galutinę kainą;
- aiškiai apibrėžia tikslus;

- aiškiai pateikia gerai suorganizuotus reikalavimus;
- reikalavimų modulis pateikia keletą skirtingų peržiūros režimų.

ReqMan įrankis nėra suderinamas tik su vienu iš šiame darbe nagrinėjamų SRS šablonų – Karl Wiegiers SRS šablonu (detali informacija pateikiama 1.5 skyriuje).

1.5 VRS įrankių suderinamumas su SRS šablonais

Standartinio specifikacijos šablono, tinkančio visiems projektams, nėra, tačiau visi SRS šablonai yra lankstūs ir gali būti pritaikomi asmeniniams poreikiams. Deja, tikrai ne visi SRS šablonai yra suderinami su individualiais vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankiais (8 lentelė).

Lentelė 8
VRS įrankių suderinamumas su SRS šablonais

	CameoReq+	ISCaDE	Enterprise Architect	Hybrid EMR	ReqMan	Inflectra SpiraTest	HP QualityCenter	Empirix eManager	Borland SilkCenter	Compuware QADirector
Volere	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T
IEEE 830	T	T	T	N	T	T	T	T	T	T
Soren Lauesen (SL-07)	T	N	T	T	T	N	N	N	N	N
Karl Wiegiers	T	N	N	T	N	T	T	T	T	T

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Aukščiau įterptoje lentelėje yra pateikiama informacija apie VRS įrankio suderinamumą su SRS šablonais. Horizontaliai yra pateikiami darbe nagrinėjamų VRS įrankių pavadinimai, o vertikalčiai – SRS šablonų pavadinimai. Lentelėje T įrašas reiškia, jog atitinkamas VRS įrankis yra suderinamas su atitinkamu SRS šablonu, N įrašas – nesuderinamas.

Iš darbe nagrinėjamų sistemos reikalavimų specifikacijos šablonų, šiuo metu daugiausiai suderinamų vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankių turi Volere bei IEEE 830 šablonai, tačiau tai nereiškia, jog šie šablonai yra lankstūs. Taip yra todėl, kad darbe, eksperimentiniam metodui pademonstruoti, kol kas yra detalčiai išnagrinėti tik darbe aprašomi VRS įrankiai.

Mažiausiai suderinamų VRS įrankių turi Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonas, tačiau tai galima pagrįsti tuo, kad šis šablonas neleidžia specifikuoti dizaino ar projekto reikalavimų, kurie perkeliama į

projekto dizaino stadiją, bei programinės įrangos produkto kūrimo proceso. Darbe nagrinėti ISCaDE bei Inflectra SpiraTest vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankiai nėra suderinami su dvejais iš keturių lentelėje pateikiamų SRS šablonų.

1.6 Analitinio skyriaus išvados

1. Reikalavimų inžinerija yra svarbiausias etapas informacinės sistemos kūrime.
2. Siūlomas būdas, kuris leistų parinkti vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankį, priklausys pre-specifikacijos etapui.
3. Tikslus reikalavimų specifikavimo proceso valdymas leidžia sėkmingai projektuoti, realizuoti ir įdiegti informacines sistemas kompiuterizuojamose srityse, todėl prastas reikalavimų surinkimo procesas labai dažnai yra projekto ar programinės įrangos defekto ir nesėkmės pagrindas.
4. Reikalavimų inžinerija yra iteratyvus procesas, kurį sudaro 5 fazės. Siūlomas įrankis bus naudojamas reikalavimų specifikacijos sudarymo bei validavimo etapo metu.
5. Vartotojų reikalavimus sudaro vadybiniai, funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Visi šie reikalavimai yra specifikuojami SRS dokumente.
6. Gerai parašytame SRS dokumente yra pasiekiami keturi pagrindiniai tikslai: SRS dokumentas pateikia atsakymą klientui, suskaido problemą į sudedamąsias dalis, leidžia vienoje vietoje įvesti reikalavimų informaciją ir yra naudojamas validuojant produktą.
7. Išnagrinėjus keletą skirtingų SRS šablonų buvo nustatytos devynios temos į kurias būtina atsižvelgti kuriant bei rašant SRS dokumentą: sąsajos, funkcinų gebėjimų, atlikimo lygių, duomenų struktūros, saugumo, patikimumo bei apsaugos ir privatumo.
8. SRS dokumentas tipiška susideda iš keturių sudedamųjų dalių: šablono, metodo, kuris yra skirtas reikalavimams identifikuoti ir sujungti su šaltiniais, verslo operacijų taisyklių bei atsekamumo matricos.
9. Pagrindiniai ir dažniausiai naudojami SRS šablonai: IEEE 830, Volere, Soren Lauesen SL-07 bei Karl Wiegers šablonas.
10. Galima teigti, kad „geras“ arba „kokybiškas“ SRS dokumentas yra toks dokumentas, kuriame yra aprašyti visi kliento reikalavimai kuriamam produktui ar sistemai. Labai svarbi SRS dokumente yra naudojama kalba – reikalavimai turi būti apibrėžti glaudžiai, nedviprasmiškai ir tiksliai.
11. Kiekvienas SRS šablonas turi privalumų ir trūkumų – jų analizė pateikiama 1.3.5 poskyryje.

12. Atlikus darbe nagrinėjamų VRS įrankių analizę, papildomai detaliau buvo išnagrinėti šie geriausiai pasirodę įrankiai: CameoReq+, ISCaDE, Enterprise Architect, Hybrid EMR ir ReqMan.
13. Visi VRS įrankiai turi privalumų ir trūkumų – jų analizė pateikiama 1.4.1. skyriuje.
14. Atliekant VRS įrankių analizę buvo išnagrinėtas vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankių suderinamumas su SRS šablonais.
15. Atliktų analizių rezultatai toliau bus naudojami antroje darbo dalyje kuriant vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdą.

2 SIŪLOMO SPRENDIMO METODIKA

Kalbant apie reikalavimų specifikuojimą daugeliui kyla klausimas ar tai išvis įmanoma padaryti? Ar nebus sugaišta per daug laiko detaliam specifikuojant reikalavimus ir ar tai neturės įtakos darbo galutiniam terminui? Į šiuos klausimus atsakyti nėra paprasta. Ir niekam nekylo klausimas, jog šiame procese turi būti pasiekta pusiausvyra. Ne viena kompanija ar individualūs asmenys keliavo į užsienį dokumentuoti programinę įrangą, kurios dokumentuoti nereikia, pavyzdžiui, laikinai naudojamos taikomosios programos. Taip pat pasitaiko klientai, kurie nužudo gerus produktus dėl to, kad buvo sugaišta per daug laiko ties jų specifikuojimu. Vis dėlto, didesnė problema yra sutinkama kitoje spektro pusėje. Galima teigti, jog projekto pradžioje sugaišus pakankamai laiko ties reikalavimų specifikuojimu, galima mėgautis dividendais projekto pabaigoje. Jeigu nėra pakankamai laiko atlikti išsamų reikalavimų specifikuojimą, tuomet, dažniausiai, pačiam projektui neužteks skirto laiko.

2.1 Įmonių kiekybinė apklausa

Kadangi mažiausia klaidos šalinimo kaina yra reikalavimų specifikuojimo IS inžinerijos etape, kyla klausimas – kodėl įmonės neskiria pakankamai dėmesio šiam IS inžinerijos etapui? Norint tai išsiaiškinti buvo atlikta Lietuvos kompiuterių programinės įrangos, programavimo, interneto paslaugų, virtualių serverių, tinklalapių kūrimo veiklos srities įmonių kiekybinė apklausa. Apklausos metu taip pat buvo bandoma išsiaiškinti ar Lietuvos įmonės naudojami SRS šablonais, VRS įrankiais bei su kokiomis projektų problemomis susiduria dažniausiai. Apklausos anketa buvo sukurta pasinaudojus FreeOnlineSurveys internetiniu įrankiu.



Pav. 8 Klaidos šalinimo kaina skirtinguose IS inžinerijos etapuose

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Anketos pavyzdys pateikiamas 5 priede. Apklausos anketos prieiga per internetą:

<http://FreeOnlineSurveys.com/rendersurvey.asp?sid=pwozepv0wrb644c775128>.

Nustatant generalinę visumą buvo pasinaudota Lietuvos įmonių katalogu. Prieiga per internetą [žiūrėta 2010 balandžio 6d.]: <http://www.imones.lt/lt/directory/categories/kompiuteriai-komunikacijos-pastas>. Rasta įmonių: 272. Respondentai buvo parinkti naudojant paprastą atsitiktinę atranką, todėl anketa buvo išsiųsta elektroniniu paštu 27 atsitiktinai atrinktoms įmonėms. Į anketą iš viso atsakė 8 įmonės (30%). Anketa sudaro 8 klausimai.

Pirmiausia apklausos rezultatai nustebino todėl, kad tik 25% atsakiusių žinojo kas yra SRS šablonas. Visi respondentai, kurie nežinojo kas yra SRS šablonas, pažymėjo, jog susiduria su projekto laiko limitu ar biudžeto viršijimo problemomis.



Pav. 9 Anketos klausimo „Ar žinote kas yra SRS šablonas“ rezultatai

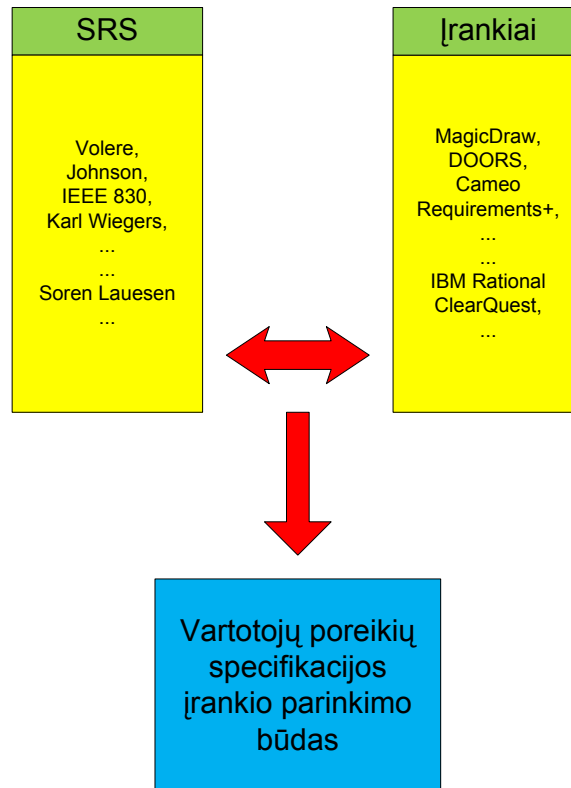
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Specifikuojant užsakovo reikalavimus tik viena įmonė naudoja ir SRS šablona, ir VRS įrankį. Visi respondentai pažymėjo, jog specifikuodami reikalavimus naudojami programine įranga – CameoReq+, ReqMan ar kita. Projekto vykdymo metu dažniausiai susiduriama su projekto kainos (6 respondentai) ir/ar projekto laiko limitu viršijimo problema (4 respondentai).

Apibendrinant apklausos rezultatus galima teigti, jog Lietuvos įmonės skiria nepakankamai dėmesio sistemos reikalavimų specifikacijai, todėl dažnai susiduria su IS projekto biudžeto viršijimo problemomis arba nespėja laiku atlikti paskirtų darbų.

2.2 Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdas

Kaip jau buvo paminėta pirmoje darbo dalyje, vartotojų reikalavimus galima specifiuoti naudojant sistemos reikalavimų specifikacijos (SRS) šabloną. Vėliau, pasirinktą SRS šabloną reikia pritaikyti individualiam projektui. Šioje reikalavimų inžinerijos stadijoje vartotojas susiduria su problema, nes dar nežinant kokie bus vartotojų reikalavimai reikia pasirinkti tinkamą SRS šabloną bei programinę įrangą. Ne visi šablonai yra suderinami su individualiomis programomis ir ne visos programos pasižymi tomis pačiomis savybėmis.



Pav. 10 Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdo vieta IS inžinerijoje

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Šiuo metu nėra būdų, kurie išspręstų šią problemą, todėl siūlomas sprendimas – būdas, kuris padėtų išsirinkti tinkamą projektui vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį.

Tinkamas įrankis parenkamas atsižvelgiant į:

- pasirinktą naudoti SRS šabloną: Volere, IEEE 830, Soren Lauesen (SL-07), Karl Wiegers;
- SRS šablono savybes (privalumus arba trūkumus);
- žadamus specifiuoti vartotojų reikalavimus;
- pasirenkamas pagrindines įrankio savybes;
- pasirenkamas įrankio reikalavimų specifikavimo savybes.

Tinkamas įrankis parenkamas pasinaudojus vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa arba iVRS įrankiu.

2.2.1 Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa

Kaip jau buvo minėta, tinkamas įrankis gali būti parenkamas pasinaudojus VRS įrankio parinkimo anketa. Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketos pavyzdys yra pateikiamas šeštame darbo priede. Anketos pavyzdys skiriasi nuo toliau naudojamos anketos tuo, kad jame yra pateikiami teiginių, susijusių su SRS šablonų ir VRS įrankių suderinamumu, aprašymai, t.y. nurodoma, kuris varnele pažymėtas teiginys suteiks pranašumą arba trūkumą tam tikram VRS įrankiui suderinamui (arbe ne) su atitinkamu SRS šablonu.

Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa sudaro 4 pagrindinės dalys.

Pirmoji anketos dalis leidžia IS inžinerijos specialistui nurodyti norimą naudoti sistemos reikalavimų specifikacijos šabloną. Čia galima pasirinkti vieną iš keturių darbe nagrinėjamų SRS šablonų arba nurodyti, jog tikslus sistemos reikalavimų specifikacijos šablonas nėra svarbus. Pateikiami SRS šablonai yra detaliam išnagrinėti pirmoje darbo dalyje, o pagrindiniai jų privalumai ir trūkumai yra pateikiami 1.3.5. skyriuje. IS inžinerijos specialistui nežinančiam skirtumų tarp SRS šablonų, rekomenduojama nurodyti, jog tikslus SRS šablonas nėra svarbus. Jei pirmoje anketos dalyje pažymima, jog tikslus SRS šablonas nėra svarbus, tuomet galima atsakyti į teiginius pateikiamus antroje anketos dalyje.

Antroje anketos dalyje yra pateikiami aštuoni teiginiai, kurie buvo sudaryti pasinaudojus pirmoje darbo dalyje atlikta SRS šablonų analize. Šie teiginiai turi didžiulią įtaką galutiniam vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio įvertinimui. Anketos pavyzdyje yra pateikiamas kiekvieno teiginio papildomas aprašymas, nurodoma kokia jo įtaką su tam tikru šablonu suderinamui įrankiui.

Kadangi IEEE 830 SRS šablone nėra pateikiami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją, ir šablone nėra pateikiama informacija apie programinės įrangos produkto kūrimo procesą, todėl pažymėtas pirmas ir antras teiginiai pašalina tuos VRS įrankius, kurie yra suderinami tik su IEEE 830 SRS šablonu.

Iš tikro VRS įrankiai nėra pašalinami, tačiau jie negauna didžiulio įvertinimo ir todėl nebegali konkuruoti su kitais VRS įrankiais. Vienintelis atvejis kuomet VRS įrankis, kuris yra suderinamas tik su, pagal teiginius anketoje, netinkamu SRS šablonu gali tapti siūlomu naudoti VRS įrankiu, jei tik

idealiai atitinka visas 3 bei 4 anketos dalyje pateikiamas savybes, o kiti VRS įrankiai šiose dalyse gauna prastą įvertinimą.

Trečias ir ketvirtas anketos antroje dalyje pateikiamas teiginys yra susijęs su Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonu. Kadangi SL-07 SRS šablonas neapibrėžia „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimų, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis, ir šablone nėra vietos ne su sistemos sritimi susijusiai informacijai, atitinkamai pažymėti trečias ir ketvirtas apklausos teiginiai pašalina tuos VRS įrankius, kurie yra suderinami tik su Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonu.

Volere šablonas gali būti panaudotas nepriklausomai nuo naudojamos modelio notacijos, metodologijos, tikslumo laipsnio ir gyvavimo ciklo etapo, todėl pažymėtas penktas anketos teiginys suteikia su Volere SRS šablonu suderinamiems įrankiams papildomą įvertinimą. Panašiai, IEEE SRS šablone programinės įrangos reikalavimų specifikacija detaliai atkreipia dėmesį į funkcionalumą, išorines sąsajas, našumą, atributus ir dizaino suvaržymus, todėl anketoje pažymėtas šeštas teiginys suteikia su IEEE 830 SRS šablonu suderinamiems įrankiams papildomą įvertinimą.

Kiekviena SL-07 šablono dalis yra suskirstyta į du stulpelius. Kairiajame yra pateikiami reikalavimai (kliento), o dešiniajame stulpelyje – siūlomi sprendimai. Klientas turi parašyti ko jis tikisi ar ką siūlo kaip tarsi galimą sprendimą. Tai yra labai protingas sprendimas, kuris Lauesen SRS šablona išskiria iš kitų šablonų, todėl pažymėtas septintas teiginys suteikia su Soren Lauesen (SL-07) suderinamiems įrankiams papildomą įvertinimą.

Paskutinis, aštuntas teiginys yra skirtas su Karl Wieggers SRS šablonu suderinamiems įrankiams. Kadangi šiame šablone yra pateikiami automatiniai formulių laukai (jei naudojamas Excel formato šablonas), pažymėtas 8 teiginys suteikia su Karl Wieggers SRS šablonu suderinamiems įrankiams papildomą balą.

Trečią anketos dalį sudaro pagrindinės vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio savybės. Jos buvo sudarytos atlikus VRS įrankių analizę pirmoje darbo dalyje. Iš viso yra pateikiama 12 skirtingų savybių, kurias IS inžinerijos specialistas turi įvertinti nuo 0 iki 6 balų skalėje. Jei tam tikra savybė yra itin svarbi, jai galima priskirti iki 9 balų įvertinimą, tačiau to daryti nerekomenduojama, nes tai gali neigiamai įtakoti galutinį rezultatą.

Ketvirtąją anketos dalį sudaro reikalavimų specifikavimo savybės. Jos buvo sudarytos atlikus VRS įrankių analizę pirmoje darbo dalyje. Iš viso yra pateikiama 11 tokių savybių. IS inžinerijos specialistas turi įvertinti minimas savybes nuo 0 iki 6 balų skalėje. Jei tam tikra savybė yra itin svarbi, jai galima

priskirti iki 9 balų įvertinimą, tačiau to daryti nerekomenduojama, ypač vertinanat reikalavimų specifikavimo savybes, nes tai gali neigiamai įtakoti galutinį rezultatą.

Ankščiau minėta savybių vertinimo skalė leidžia pašalinti VRS įrankio tinkamumo formulėje nereikalingą savybę, kad ji neįtakotų galutinio rezultato. Taip nutinka, jei specialistas pažymi, jog tam tikra savybė yra visiškai nesvarbi ir suteikia jai 0 balų įvertį. Toliau siūloma naudoti nuo 0 iki 6 balų skalę todėl, kad būtų išlaikyta pusiausvyra tarp formulės fragmento, kuris apskaičiuoja balą pagal VRS įrankio kriterijus, ir fragmento, kuris apskaičiuoja balą pagal pasirinktą SRS šabloną arba SRS šablono suderinamumą su tam tikru VRS įrankiu.

2.2.2 VRS įrankio tinkamumo apskaičiavimas

VRS įrankio tinkamumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$W_x = \sum_{i=1}^n (K_{xi} * V_i) + \sum_{j=1}^m ((SRS_{xj}) \geq 1) * \sum_{i=1}^n V_i + \sum_{j=1}^m (SRS_j * V_{vid})$$

Čia:

W_x – x-tojo VRS įrankio tinkamumo koeficientas pagal kurį bus parenkamas tinkamas projektui vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankis.

K_{xi} – x-tojo VRS įrankio i-tasis vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio kriterijus.

V_i – i-tojo vartotojo/užsakovo kriterijaus įvertis.

V_{vid} – vartotojo/užsakovo kriterijų įvertinimų vidurkis.

SRS_j – j-tasis SRS šablonas (gali įgyti reikšmę 0 arba 1).

SRS_{xj} – x-tojo VRS įrankio suderinamumas su j-tuoju SRS šablonu.

Kaip jau buvo minėta, tinkamas VRS įrankis gali būti parenkamas pasinaudojus VRS įrankio parinkimo anketa arba iVRS įrankiu. Vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketos pavyzdys yra pateikiamas šeštame darbo priede. VRS įrankio tinkamumo formulę, galima sakyti, sudaro trys dalys. Visos dalys yra aprašomos detaliau:

$$\sum_{j=1}^m ((SRS_{xj}) \geq 1) * \sum_{i=1}^n V_i$$

- ši formulės dalis yra susieta su VRS įrankio parinkimo anketos

pirmąja ir antrąja dalimi. Jei tam tikras VRS įrankis po antroje dalyje pasirinktų teiginių nebeturi nei vieno suderinamo SRS šablono, tuomet jam nėra skaičiuojamas šioje formulės dalyje apskaičiuojamas balas. Pavyzdžiui, X VRS įrankis yra suderinamas tik su dvejais nagrinėtais SRS šablonais, tačiau

antroje VRS įrankio parinkimo anketos dalyje nutinka taip, kad yra parenkami tokie teiginiai, kurie parodo, kad negali būti naudojami tie SRS šablonai, kurie yra suderinami su nagrinėjamu X VRS įrankiu, tuomet įrankis negauna įverčių sumos balo. Tokiu atveju, šis VRS įrankis nepateks į labiausiai tinkamo VRS įrankio poziciją.

$$\sum_{j=1}^m (SRS_j * V_{vid})$$

- ši formulės dalis yra susieta su VRS įrankio parinkimo anketos antrąja dalimi (teiginiais, kurie suteikia su tam tikru SRS šablonu suderinamam VRS įrankiui papildomą balą). Čia yra apskaičiuojamas papildomas VRS įrankiui turimas suteikti balas atsižvelgiant į tai, ar antroje anketos dalyje buvo pažymėti tie teiginiai, kurie SRS j-tajam šablonui (suderinamam su x-tuoju VRS įrankiu) suteikia papildomą balą.

$$\sum_{i=1}^n (K_{xi} * V_i)$$

- ši formulės dalis yra susieta su trečia bei ketvirta VRS įrankio parinkimo anketos dalimi. Visi x-tojo VRS įrankio i-tieji kriterijai (savybės) yra dauginami iš IS inžinerijos specialisto nurodyto įverčio. Vėliau apskaičiuojama suma. Jei specialistas tam tikrą savybę įvertina 0-liu, t.y. nurodo, jog savybė yra visiškai nesvarbi, tuomet nurodyta savybė neturi įtakos galutiniam rezultatui.

Galima teigti, jog pirmosios dvi detaliau išnagrinėtos formulės dalys priklauso SRS šablonų savybėms bei SRS šablonų suderinamumui su VRS įrankiais, o trečioji – VRS įrankių savybėms. Formulė yra lanksti, nes ateityje galima būtų pateikti papildomą VRS įrankio pagrindinę arba reikalavimų specifikavimo savybę.

2.3 Apibendrinto iVRS įrankio realizacijos modelis

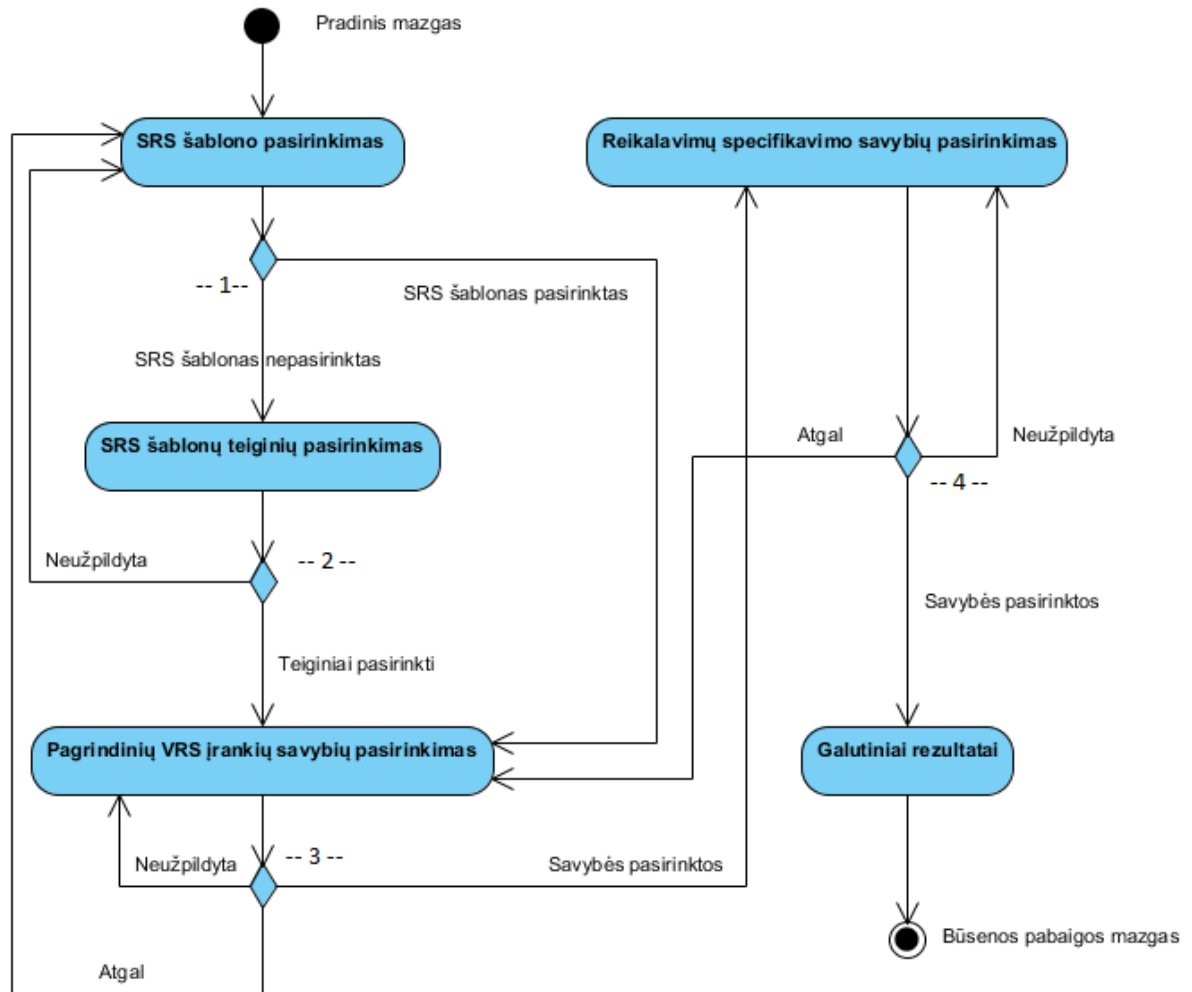
UML (angl. Unified Modeling Language) arba vieninga modeliavimo kalba yra modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektiškai orientuotų programų dokumentus. Vienas iš UML diagramų tipų yra veiklos diagrama.

Lentelė 9
Naudojamų veiklos diagramos elementų aprašymas

Diagramos elementas	Elemento aprašymas
Pradinis mazgas	Diagramos pradžios taškas, kuris yra vaizduojamas dideliu juodu tašku.
Veiksmas	Apvalus stačiakampis reiškiantis vykdančią/įvyksiantį/atsitinkantį veiksmą.
Susiliejimas	Rombas su vienu įeinančiu srautu ir keliais išeinančiais srautais.
Būsenos pabaigos mazgas	Diagramos pabaigos taškas, žymimas juodu dideliu tašku su rėmeliu.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Veiklos diagramos artimos daugelio programuotojų naudojamoms programų blokinėms schemoms. Toliau pateikiamoje veiklos diagramoje naudojami elementai aprašomi 9 lentelėje.



Pav. 11 iVRS įrankio veiklos diagrama

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

iVRS įrankio veiklos diagramą sudaro pradinis mazgas, penki veiksmai, keturi susiliejimai ir būsenos pabaigos mazgas. Pirmiausia yra pasiekiamas *SRS šablono pasirinkimo* veiksmas, kurio susiliejime reikia pasirinkti SRS šabloną. Jei SRS šablonas nėra pasirenkamas, toliau seka *SRS šablonų teiginių pasirinkimo* veiksmas. Alternatyviai, jei SRS šablonas yra pasirenkamas, keliaujama tiesiai į *Pagrindinių VRS įrankių savybių pasirinkimo* veiksmą. *SRS šablonų teiginių pasirinkimo* veiksmo susiliejime, jei teiginiai buvo pasirinkti teisingai, toliau keliaujama į *Pagrindinių VRS įrankių savybių pasirinkimo* veiksmą. Kitu atveju, jei pasirinkimai nėra pateikiami, grįžtama į prieš tai buvusį veiksmą. Toliau, teisingai pasirinkus savybes pereinama į *Reikalavimų specifikavimo savybių pasirinkimo* veiksmą. Kartojasi tai, jog neužpildžius pasirinkimų, t.y. savybėms nepriskyrus įvertinimų,

reikia grįžti atgal į buvusį veiksmą. iVRS įrankio vartotojas gali bet kada sugrįžti į jau užpildytą veiksmą. Galiausiai *Galutinių rezultatų* veiksmas leidžia pasiekti būsenos pabaigos mazgą.

2.4 Siūlomo iVRS įrankio prototipo vartotojo sąsaja

Kaip minėjome ankščiau, tinkamas įrankis parenkamas pasinaudojus vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa arba siūlomu naudoti iVRS įrankiu. Iš tiesų anketos sudėtis niekuo nesiskiria nuo iVRS įrankio parinkčių – abu būdai vienodai gerai leidžia išrinkti tinkamą vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį. Anketos sudėtis ir informacija pateikiama 2.2.1. skyriuje. Jei užsakovui yra priimtinau užpildyti anketą, tuomet anketos duomenys yra suvedami į iVRS įrankį ir atsakymas pateikiamas ataiskaitos forma (pavyzdžiui, elektroniniu paštu).

Toliau pateikiami ir aprašomi siūlomo iVRS įrankio prototipo vartotojo sąsajos langai, jų savybės ir funkcijos. Bendri visų iVRS įrankio langų elementai aprašomi šio skyriaus pabaigoje.

The screenshot shows a web browser window titled "iVRS įrankis". The interface includes a navigation bar with links: "Pirmas žingsnis" (highlighted with a red circle 1), "Antras žingsnis", "Trečias žingsnis", and "Rezultatai". There are also "Atgal" and "Paagalba" buttons. The main content area is divided into three sections:

- Section 1 (red circle 2):** A box titled "Šio įrankio tikslas – parinkti labiausiai tinkamą VRS įrankį atsižvelgiant į žadamą naudoti SRS šabloną." Below it is a section "1) Nurodykite norimą naudoti sistemos reikalavimų specifikacijos šabloną:" with radio buttons for "Volere", "IEEE 830", "Soren Lauesen", "Karl Wiegerts", and "Nesvarbu".
- Section 2 (red circle 3):** A box titled "2) Jei pirmajame klausime pasirinkome atsakymą „Nesvarbu“, tuomet pažymėkite tinkančius teiginius varnele:" followed by a list of 8 questions with checkboxes, all of which are checked. The questions are:
 - 2.1. – Ar bus specifikuojami dizaino ar projekto reikalavimai perkeltami į projekto dizaino stadiją?
 - 2.2. – Ar bus specifikuojamas programinės įrangos produkto kūrimo procesas?
 - 2.3. – Ar bus apibrėžiama „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimai?
 - 2.4. – Ar bus specifikuojami ne su sistemos sritimi susijusi informacija?
 - 2.5. – Ar nėra žinoma naudojamo modelio notacija, metodologija, tikslumas ir gyvavimo ciklo etapas?
 - 2.6. – Ar bus atkreipiamas dėmesys į funkcionalumą, atributus ir dizaino suvaržymus?
 - 2.7. – Ar specifikuojant reikalavimus norėtumėte turėti galimybę pateikti naujus sprendimus?
 - 2.8. – Ar norėtumėte naudoti Excel failo formato SRS šabloną, automatinius formulių laukus?

A "Tęsti" button is located at the bottom right of the form.

- 1 Pagrindinė meniu juosta, kurią sudaro 6 nuorodos
- 2 SRS šablono pasirinkimo meniu
- 3 Teiginių pasirinkimo meniu

Pav. 12 iVRS įrankio prototipo pirmo žingsnio langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

iVRS įrankio prototipo pirmo žingsnio lange yra pateikiami pasirinkimai atitinkantys pirmąją bei antrąją vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketos dalį. Šiame įrankio lange pirmiausia reikia pasirinkti norimą naudoti sistemos reikalavimų specifikacijos šabloną. Jei įrankio vartotojas nurodo, kad norimas naudoti SRS šablonas nėra svarbus, tuomet galima pereiti į dešiniąją įrankio lango pusę ir sužymėti varneles ties pateikiamais teiginiais. Detaliai šie teiginiai aprašomi 2.2.1. skyriuje. Galiausiai reikia paspausti [Tęsti] mygtuką, kad būtų pereinama į sekantį programos langą.

4 Pagrindinių VRS įrankio savybių įvertinimo meniu

Pav. 13 iVRS įrankio prototipo antro žingsnio langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

iVRS įrankio prototipo antro žingsnio lange yra pateikiami pasirinkimai atitinkantys trečiąją vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketos dalį. Pasinaudojus ties kiekviena pagrindine vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio savybe pateikiamu iškrentančiu meniu reikia pasirinkti savybės įvertinimą. iVRS įrankio kairėje pusėje yra aprašomas siūlomas naudoti įvertinimų

intervalas. Pasirinkus norimus įvertinimus reikia spausti [Tęsti] mygtuką, kad būtų pereinama į sekantį programos langą. Detaliai šios savybės yra aprašomos 2.2.1. skyriuje.

Panorėjus sugrįžti į prieš tai buvusį iVRS įrankio langą, reikia paspausti su kairiuoju pelės mygtuku ant [Atgal] nurodos pateikiamos iVRS įrankio pagrindiniame meniu. Greta šios nuorodos yra pateikiama kita nuoroda – [Pagalba].

The screenshot shows a web application window titled "iVRS įrankis". At the top, there is a navigation bar with the following text: "Pirmas žingsnis -> Antras žingsnis -> Trečias žingsnis -> Rezultatai". To the right of this bar are two links: "Atgal" and "Pagalba".

The main content area is divided into two columns. The left column contains two text boxes. The top one says: "Šio įrankio tikslas – parinkti labiausiai tinkamą VRS įrankį atsižvelgiant į žadamą naudoti SRS šabloną." The bottom one says: "Siūlome naudoti 0-6 intervalo įvertinimus
0 – visiškai nesvarbu
6 – labai svarbu
jei tam tikra savybė itin svarbi - galima priskirti iki 9 balų įvertinimą".

The right column is titled "4) Įvertinkite reikalavimų specifikavimo savybes:". It contains a list of 11 items, each with a checked checkbox and a text description:

- 4.1. – Reikalavimų kūrimas, redagavimas ir šalinimas hierarchinėje matricoje.
- 4.2. – Svarbumo lygių priskyrimas reikalavimams pagal pirmumą.
- 4.3. – Reikalavimų sekimas, statuso priskyrimas.
- 4.4. – Funkcionalumo validavimas.
- 4.5. – Reikalavimų testavimas.
- 4.6. – Reikalavimų sąrašo filtravimas pagal įvairias savybes.
- 4.7. – Reikalavimų perkėlimo/kopijavimo funkcionalumas.
- 4.8. – Galimybė prie reikalavimo prisegti dokumentą ar kitokio formato failą.
- 4.9. – Galimybė nustatyti reikalavimo lauko parametrus.
- 4.10. – Reikalavimų pokyčių atsekamumas.
- 4.11. – Reikalavimų susiejimas tarpusavyje.

At the bottom right of the main content area is a button labeled "Gauti rezultatus".

5 Reikalavimų specifikavimo savybių įvertinimo meniu

Pav. 14 iVRS įrankio prototipo trečio žingsnio langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

iVRS įrankio prototipo trečio žingsnio lange yra pateikiami pasirinkimai atitinkantys ketvirtąją vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketos dalį. Šiame iVRS įrankio lange vėlgi reikia pasinaudoti ties reikalavimų specifikavimo savybėmis pateikiamais iškrentančiais meniu bei pasirinkti norimą savybės įvertinimą. iVRS įrankio kairėje pusėje yra pateikiama informacija apie siūlomą naudoti įvertinimų intervalą. Detaliai šios savybės yra aprašomos 2.2.1. skyriuje.

Jei pirmuose trijuose žingsniuose buvo pasirinktas norimas naudoti SRS šablonas, tinkami teiginiai ir reikiami įvertinimai, tuomet dabar galima spausti [Gauti rezultatus] mygtuką, kad naujai atsidariusiame programos lange būtų pateikti iVRS įrankio rezultatai.

The screenshot shows a web application window titled "iVRS įrankis". At the top, there is a navigation bar with "Pirmas žingsnis -> Antras žingsnis -> Trečias žingsnis -> Rezultatai" and buttons for "Atgal" and "Pagalba". Below the navigation bar, a large orange circle with the number "6" indicates the current step. The main content area is titled "Pateikiami iVRS įrankio gauti rezultatai:" and contains a "Spausdinti ataskaitą" button. On the left side, there is a text box with the instruction: "Šio įrankio tikslas – parinkti labiausiai tinkamą VRS įrankį atsižvelgiant į žadama naudoti SRS šabloną." The main area displays five rows of results, each starting with a yellow circle containing a number (1-5). Each row contains a text input field with the placeholder "Čia pateikiamas įrankio pavadinimas -->". Below each input field are three buttons: "Daugiau informacijos", "Oficiali gamintojo svetainė", and "<<-- Įvertinimas -->>".

6 Pateikiami iVRS įrankio gauti rezultatai - 5 tinkamiausi vartotojų reikalavimų specifikuojamieji įrankiai

Pav. 15 iVRS įrankio prototipo rezultatų langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

iVRS įrankio prototipo rezultatų lange yra pateikiami penki aukščiausių įvertinimą įgiję vartotojų reikalavimų specifikuojamieji įrankiai. Informacija apie įvertinimo skaičiavimą pateikiama 2.2.2. skyriuje.

Ties kiekvienu iš penkių parinktų VRS įrankių yra pateikiami du mygtukai – [Daugiau informacijos] ir [Oficiali gamintojo svetainė]. Jei yra paspaudžiamas [Oficiali gamintojo svetainė] mygtukas, tuomet netrukus iVRS įrankio vartotojo ekrane atsidaro naujas interneto naršyklės langas, kuriame yra atveriamas oficialus atrinkto VRS įrankio gamintojo tinklalapis. Tai leidžia vartotojui

detales apžvelgti parinkto įrankio savybės bei kitą tinklalapyje pateikiamą informaciją (pvz. produkto kainą ar pan.).

Jei yra paspaudžiamas [Daugiau informacijos] mygtukas, tuomet iVRS įrankis atveria dialogo dėžutę, kurioje yra pateikiama informacija apie su parinktu VRS įrankiu suderinamus SRS šablonus bei VRS įrankio savybės (greta pateikiami vartotojo suteikti savybių įvertinimai). Jei vartotojas pastebi, jog parinktas VRS įrankis neturi savybės, kuriai buvo suteiktas didžiulis įvertinimas, tuomet jis gali sugrįžti į atitinkamą iVRS įrankio žingsnį, suteikti savybei dar didesnę įvertinimą (t.y. suteikti nuo 7 iki 9 balų įvertinimą) bei pamėginti atnaujinti rezultatus.

Taip pat šiame lange yra pateikiamas [Spausdinti ataskaitą] mygtukas. Paspaudus šį mygtuką, iVRS įrankis sugeneruoja ataskaitą, kurią sudaro kiekvieno iš penkių parinktų įrankių informacija pateikiama [Daugiau informacijos] dialogo dėžutėje. Jei buvo pildoma anketa, tuomet galutinis rezultatas turėtų būti būtent ši ataskaita, kurią galima persiųsti užsakovui (pavyzdžiui, elektroniniu paštu).

Bendri iVRS įrankio langų elementai:



- įrankio lango vadymo meniu – šis meniu, kurį sudaro trys mygtukai, pateikiamas iVRS įrankio viršutiniame dešiniajame kampe.



- pagrindinė meniu juosta – šią juostą sudaro šešios nuodos. Vartotojui esant antro ir trečio žingsnio bei rezultatų lange, galima pasinaudoti [Atgal] nuoroda, kad būtų sugrįžta į prieš tai buvusį langą. [Pagalba] nuoroda atveria naują interneto naršyklės langą, kuriame yra pateikiamas iVRS įrankio pagalbos tinklalapis.

Priklausomai nuo to, kuriuo langų šiuo metu naudojasi vartotojas, pagrindinės meniu juostos kairėje pusėje yra pažymima lango antraštė.

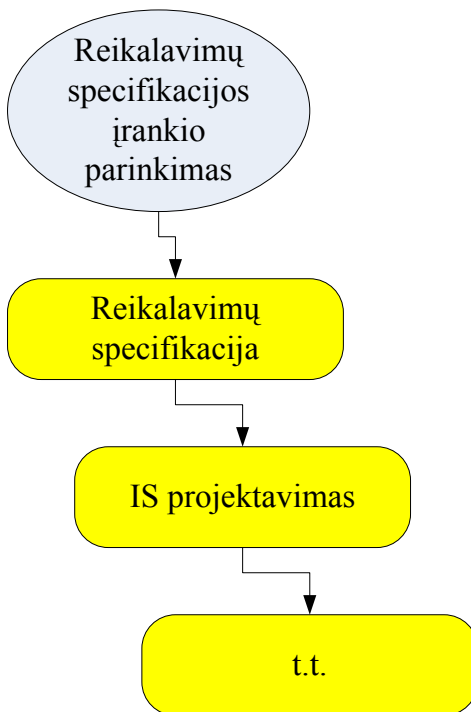
2.5 Siūlomo sprendimo metodikos skyriaus išvados

1. Buvo nustatyta, jog mažiausia klaidos šalinimo kaina yra IS inžinerijos reikalavimų specifikavimo etape. Tai įrodo, kad projekto pradžioje sugaišus pakankamai laiko ties reikalavimų specifikacija, yra pasiekiamas aukščiausias rezultatas.

2. Atlikta specifinių Lietuvos įmonių kiekybinė apklausa parodė, kad įmonės skiria nepakankamai dėmesio sistemos reikalavimų specifikacijai, todėl dažnai susiduria su IS projekto biudžeto viršijimo problemomis arba nespėja laiku atlikti paskirtų darbų.
3. Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdo esmė – atsižvelgiant į pasirenkamą SRS šabloną arba tam tikrus šablono kriterijus bei VRS įrankio savybes yra parenkamas tinkamiausias įrankis, kurio pagalba bus galima detaliai specifiuoti specifinės sistemos reikalavimus.
4. Vartotojų reikalavimų specifikacijos įrankio parinkimo būdai yra priskiriamas iVRS įrankio pavadinimas.
5. Nustatyta, kad tinkamas įrankis bus parenkamas pasinaudojus vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa arba iVRS įrankiu.
6. VRS įrankio parinkimo anketa sudaro 4 pagrindinės dalys, kurios yra susijusios su pasirenkamu SRS šablonu, VRS įrankių savybėmis bei SRS šablonų ir VRS įrankių tarpusavio suderinamumu.
7. VRS įrankio tinkamumas apskaičiuojamas pagal formulę pateikiamą 2.2.2. skyriuje. Formulę sudaro trys pagrindinės dalys.
8. Siūlomo sprendimo metodikos skyriuje yra pavaizduojama ir aprašoma siūlomo naudoti iVRS įrankio prototipo veiklos diagrama, vartotojo sąsaja ir ją sudarantys elementai.

3 EKSPERIMENTINIS SKYRIUS

Ekperimentiniame skyriuje atliksime iVRS įrankio veikimo tyrimą, kurio metu nagrinėsime du visiškai skirtingus užsakovo projektus ir pateiksime vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankių parinkimo jiems įvertinimus.



Pav. 16 iVRS įrankio vieta IS inžinerijoje

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Ekperimentu metu naudosime antroje darbo dalyje aprašytą vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdą (dar vadinamą iVRS įrankiu). Kadangi VRS įrankio tinkamumo apskaičiavimas jau yra nustatytas, dabar galima atlikti dviejų eksperimentų analizę. Aukščiau pateikiamame paveikslėlyje yra vaizduojama iVRS įrankio vieta IS inžinerijoje.

Toliau pirmuose šio skyriaus poskyriuose vykdysime dviejų skirtingų eksperimentų analizę.

3.1 Tyrimas Nr. 1 – norimas naudoti SRS šablonas pasirenkamas

iVRS įrankio prototipo pirmo žingsnio lange yra pasirenkamas norimas naudoti sistemos reikalavimų specifikacijos šablonas. Pirmojo tyrimo metu yra pasirenkamas Karl Wiegerts SRS šablonas. Dėl šios priežasties, VRS įrankiai, kurie nėra suderinami su Karl Wiegerts SRS šablonu, kaip nurodoma 2.2.2. skyriuje, netenka didelės dalies įvertinimo ir siūlomų naudoti tinkamiausių VRS

įrankių penketuke gali pasirodyti tik tuo atveju, jei pagrindinės vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio savybės ir reikalavimų specifikavimo savybės idealiai atitinka užsakovo pageidavimus. Taip užtikrinama, jog pateikiamų VRS įrankių penketuke būtų pateikiami su pasirinktu SRS šablonu suderinami VRS įrankiai.

Žemiau pateikiamoje lentelėje yra pateikiamos užsakovo įvertinamos pagrindinės vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio (3.X.) ir reikalavimų specifikavimo savybės (4.X).

Lentelė 10

Pirmo testo VRS įrankio ir reikalavimų specifikavimo savybių įvertinimas

3.1.	Nemokama	6
3.2.	Pilnai internetinė programa	6
3.3.	Palaiko SQL Server DB platformą	1
3.4.	Palaiko Oracle DB platformą	1
3.5.	Palaiko MySQL DB platformą	6
3.6.	Pilnas Unicode simbolių palaikymas	5
3.7.	WYSIWYG Rich Text redagavimas	4
3.8.	Integracija su kitais įrankiais/taikomosiomis programomis:	
3.8.1.	- Word	5
3.8.2.	- Excel	3
3.8.3.	- Kitais VRS įrankiais/taikomosiomis programomis.	0
3.9.	Duomenų importavimo/eksportavimo vedliai	5
4.1.	Reikalavimų kūrimas, redagavimas ir šalinimas hierarchinėje matricoje	6
4.2.	Svarbumo lygių priskyrimas reikalavimams pagal pirmumą	6
4.3.	Reikalavimų sekimas, statuso priskyrimas	1
4.4.	Funkcionalumo validavimas	0
4.5.	Reikalavimų testavimas	0
4.6.	Reikalavimų sąrašo filtravimas pagal įvairias savybes	1
4.7.	Reikalavimų perkėlimo/kopijavimo funkcionalumas	5
4.8.	Galimybė prie reikalavimo prisegti dokumentą ar kitokio formato failą	4
4.9.	Galimybė nustatyti reikalavimo lauko parametrus	6
4.10.	Reikalavimų pokyčių atsekamumas	2
4.11.	Reikalavimų susiejimas tarpusavyje	3

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuodami aukščiau pateikiamą lentelę matome, jog užsakovui yra svarbiausia (šioms savybėms yra suteiktas aukščiausias rekomenduojamas naudoti įvertinimas), kad antroje darbo dalyje siūlomas naudoti būdas parinktų tokius VRS įrankius, kurie būtų nemokamos internetinės programos, kurios palaiko MySQL DB platformą, reikalavimų kūrimą, redagavimą ir šalinimą hierarchinėje

matricoje, galėtų reikalavimams priskirti svarbumo lygius pagal pirmumą bei leistų keisti reikalavimo lauko parametrus. Toliau galime analizuoti 5 balais įvertintas įrankio savybes.

Žemiau pateikiamame iVRS įrankio prototipo lange yra pateikiamas pirmojo tyrimo gautų rezultatų langas.

The screenshot shows a web interface titled "iVRS įrankis". At the top, there are navigation links: "Pirmas žingsnis -> Antras žingsnis -> Trečias žingsnis -> Rezultatai". On the right, there are links for "Atgal" and "Pagalba". The main content area is titled "Pateikiami iVRS įrankio gauti rezultatai:" and includes a "Spausdinti ataskaitą" button. A list of five products is displayed, each with a score and two buttons: "Daugiau informacijos" and "Oficiali gamintojo svetainė".

Ranking	Product Name	Score
1	CameoReq+	140 balų
2	Hybrid EMR	127 balai
3	Empirix eManager	125 balai
4	Borland SilkCenter	122 balai
5	Inflectra SpiraTest	121 balas

Šio įrankio tikslas – parinkti labiausiai tinkamą VRS įrankį atsižvelgiant į žadamą naudoti SRS šabloną.

Pav. 17 iVRS įrankio testo nr. 1 rezultatų langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Pirmoje vietoje yra nurodomas Cameo Requirements+ vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankis, kuris yra suderinamas su visais darbe nagrinėjamais SRS šablonais. Vis dėlto, paspaudus [Daugiau informacijos] mygtuką yra pateikiama informacija, jog daugiausiai balų surinkęs įrankis nėra nemokamas ar naudojamas internete. Antroje vietoje pateikiamas Hybrid EMR įrankis, taip pat yra mokamas bei įdiegiamas vartotojo asmeniniame kompiuteryje. Tik trečioje ir penktoje vietoje pateikiami VRS įrankiai, atitinkamai Empirix eManager bei Inflectra SpiraTest yra ir nemokami, ir internetiniai. Žinoma, tai nereiškia, kad CameoRequirements+ VRS įrankis neatitinka užsakovo reikalavimų. Šiuo atveju CameoRequirements+ įrankis yra pateikiamas pirmoje vietoje todėl, kad visos VRS įrankio savybės puikiai atitinka, kad ir mažesnius įverčius turinčias savybes.

Jeigu užsakovo netenkina iVRS įrankio rezultatai, kurie teigia, kad mokamas ir AK įdiegiamas VRS įrankis labiau atitiktų reikalaujamas savybes, toliau galima sugrįžti į antrąjį ar trečiąjį iVRS įrankio langą bei pakoreguoti savybių įvertinimus.

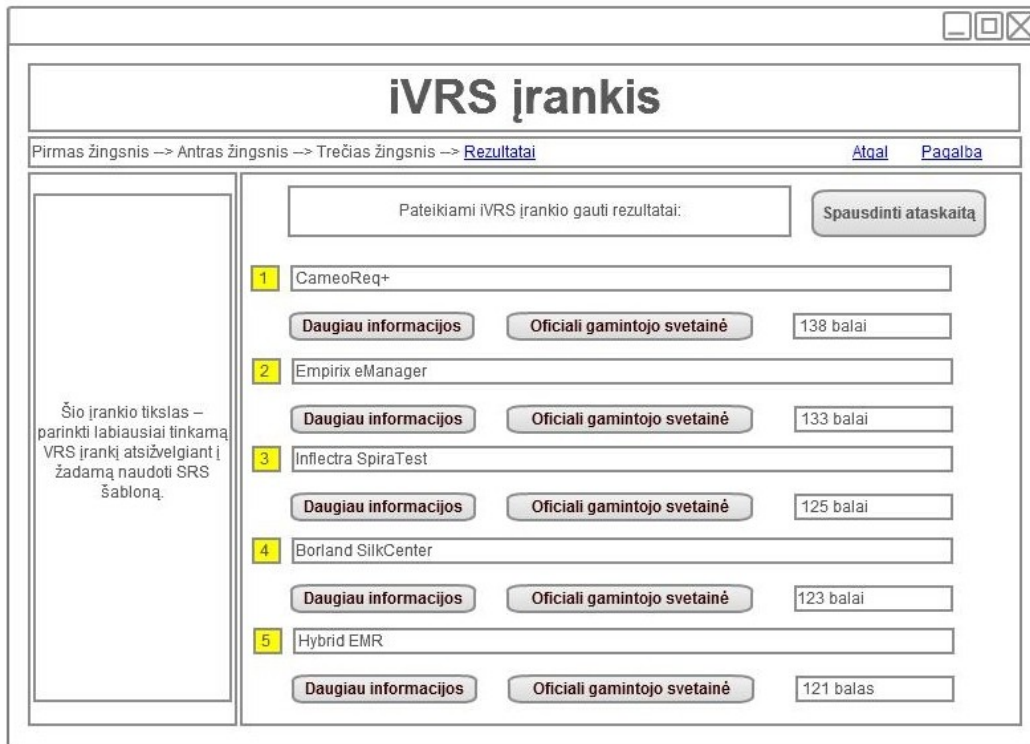
Buvo nuspręsta išsiaiškinti ar suteikus maksimalų, nors ir nerekomenduojamą, įvertinimą žemiau esančioje lentelėje pateikiamoms savybėms, pasikeis iVRS įrankio siūlomų VRS įrankių penketukas.

Lentelė 11
Pakeisti pirmojo testo įvertinimai

3.1.	Nemokama	9
3.2.	Pilnai internetinė programa	9

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Antroje darbo dalyje yra aprašoma siūloma naudoti nuo 0 iki 6 balų skalė. Ši skalė išlaiko pusiausvyrą tarp formulės (2.2.2. skyrius) fragmento, kuris apskaičiuoja balą pagal VRS įrankio kriterijus, ir fragmento, kuris apskaičiuoja balą pagal pasirinktą SRS šabloną arba SRS šablono suderinamumą su tam tikru VRS įrankiu. Jei pasirenkama naudoti nuo 0 iki 9 balų skalė, tuomet dalinai ši pusiausvyrą yra pažeidžiama ir gauti rezultatai turėtų būti interpretuojami lyginant su buvusiais.



Pav. 18 iVRS įrankio testo nr. 1 antros dalies rezultatų langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Aukščiau pateikiamoje lentelėje nurodytoms savybėms suteikus maksimalų įvertinimą gauname tokį rezultatą, jog iVRS įrankis vis tiek pirmoje vietoje pateikia CameoRequirements+ VRS įrankį.

kuris yra mokamas ir nėra naudojamas internete. Vis dėlto, pateikiamame tinkamiausių naudoti VRS įrankių sąrašė pasikeitė likusių keturių įrankių vietos. Antroje vietoje esantis Empirix eManager yra nemokamas ir naudojamas internete. Šįkart šis įrankis nuo pirmoje vietoje esančio CameoRequirements+ VRS įrankio atsiliko tik 5 balais (prieš tai 15 balų). Trečioje vietoje, surinkęs 125 balus (8 balais mažiau nei Empirix eManager) liko Inflectra SpiraTest. Taigi, pakoregavęs įvertinimus užsakovas dabar gali rinktis vieną iš dviejų nemokamų ir internete naudojamų įrankių arba geriausiai įvertintą, tačiau mokamą ir AK standžiajame diske įdiegiamą VRS įrankį.

3.2 Tyrimas Nr. 2 – norimas naudoti SRS šablonas nepasirenkamas

Antrasis tyrimas nuo pirmojo pagrinde skiriasi tuo, kad čia nėra pasirenkamas norimas naudoti konkretus SRS šablonas, tačiau iVRS įrankio antrame žingsnyje yra pasirenkami 2.1., 2.3. ir 2.8. teiginiai. Teiginiai ir jų įtaką iVRS įrankio galutiniui rezultatui:

2.1. – Ar bus specifikuojami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją?

(Netinka VRS įrankiai suderinami tik su IEEE 830 SRS šablonu)

2.3. – Ar bus apibrėžiama „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimai, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis?

(Netinka VRS įrankiai suderinami tik su Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonu)

2.8. – Ar specifikuojant reikalavimus norėtumėte naudoti Excel failo formato SRS šabloną, automatinius formuliu laukus?

(Su Karl Wieggers SRS šablonu suderinami įrankiai gauna papildomą balą)

Pasirinkti teiginiai atitinkamai įtakoja tuos VRS įrankius, kurie yra suderinami su IEEE 830, Soren Lauesen (SL-07) ir Karl Wieggers SRS šablonais. Taip yra todėl, kadangi IEEE 830 SRS šablone nėra pateikiami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją, ir SL-07 SRS šablonas neapibrėžia „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimų, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis, todėl pirmas ir trečias teiginiai pašalina tuos VRS įrankius, kurie yra suderinami tik su IEEE 830 ir/ar Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonu. Kad VRS įrankis gautų teigiamą balų įvertinimą 2.2.2. skyriuje pateikiamoje formulės antroje dalyje, jis turi būti suderinamas su kitu SRS šablonu (IEEE 830 ir Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonai netinka).

Aštuntas teiginys yra skirtas su Karl Wiegerts SRS šablonu suderinamiems įrankiams. Kadangi šiame šablone yra pateikiami automatiniai formulių laukai (jei naudojamas Excel formato šablonas), pažymėtas 8 teiginys suteikia su Karl Wiegerts SRS šablonu suderinamiems įrankiams papildomą balą. Papildomo balo dydžio apskaičiavimas aprašomas 2.2.2. skyriuje.

Antrame ir trečiame iVRS įrankio žingsniuose, kurie atitinka anketos (6 priedas) trečią ir ketvirtą klausimus užsakovas pasirinko žemiau lentelėje pateikiamus savybių įvertinimus.

Lentelė 12

Antro testo VRS įrankio ir reikalavimų specifikuojamų savybių įvertinimas

3.1.	Nemokama	3
3.2.	Pilnai internetinė programa	3
3.3.	Palaiko SQL Server DB platformą	1
3.4.	Palaiko Oracle DB platformą	1
3.5.	Palaiko MySQL DB platformą	2
3.6.	Pilnas Unicode simbolių palaikymas	3
3.7.	WYSIWYG Rich Text redagavimas	0
3.8.	Integracija su kitais įrankiais/taikomosiomis programomis:	
3.8.1.	- Word	1
3.8.2.	- Excel	5
3.8.3.	- Kitais VRS įrankiais/taikomosiomis programomis.	1
3.9.	Duomenų importavimo/eksportavimo vedliai	6
4.1.	Reikalavimų kūrimas, redagavimas ir šalinimas hierarchinėje matricijoje	2
4.2.	Svarbumo lygių priskyrimas reikalavimams pagal pirmumą	2
4.3.	Reikalavimų sekimas, statuso priskyrimas	1
4.4.	Funkcionalumo validavimas	0
4.5.	Reikalavimų testavimas	0
4.6.	Reikalavimų sąrašo filtravimas pagal įvairias savybes	1
4.7.	Reikalavimų perkėlimo/kopijavimo funkcionalumas	2
4.8.	Galimybė prie reikalavimo prisegti dokumentą ar kitokio formato failą	2
4.9.	Galimybė nustatyti reikalavimo lauko parametrus	5
4.10.	Reikalavimų pokyčių atsekamumas	2
4.11.	Reikalavimų susiejimas tarpusavyje	3

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuodami aukščiau pateikiamą lentelę matome, jog užsakovui yra svarbiausia (šioms savybėms yra suteiktas aukščiausias rekomenduojamas naudoti įvertinimas), kad būtų parinktas toks VRS įrankis, kuris būtų suderinamas su Microsoft Excel programa, pasižymėtų duomenų importavimo bei eksportavimo vedliais ir leistų nustatyti reikalavimo lauko parametrus. Užsakovui visiškai nesvarbu

ar VRS įrankis palaikys WYSIWYG Rich Text savybę, leis validuoti funkcionalumus bei testuoti reikalavimus.

Toliau pateikiamame iVRS įrankio prototipo lange yra vaizduojamas antrojo tyrimo gautų rezultatų langas.

The screenshot shows a web application window titled "iVRS įrankis". At the top, there is a navigation bar with "Pirmas žingsnis -> Antras žingsnis -> Trečias žingsnis -> Rezultatai" and links for "Atgal" and "Pagalba". The main content area is titled "Pateikiami iVRS įrankio gauti rezultatai:" and includes a "Spausdinti ataskaitą" button. A sidebar on the left contains the text: "Šio įrankio tikslas – parinkti labiausiai tinkamą VRS įrankį atsižvelgiant į žadama naudoti SRS šabloną." The main area displays a list of five products, each with a score and two buttons: "Daugiau informacijos" and "Oficiali gamintojo svetainė".

Ranking	Product Name	Score
1	ReqMan	83 balai
2	Borland SilkCenter	78 balai
3	CameoReq+	77 balai
4	Inflectra SpiraTest	76 balai
5	Empirix eManager	75 balai

Pav. 19 iVRS įrankio testo nr. 2 rezultatų langas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Pirmojo tyrimo rezultatai visiškai skiriasi nuo antrame tyrime gautų rezultatų. Pirmoje vietoje yra nurodomas nemokamas ir internetinis ReqMan vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankis, kuris surinko 83 balus. Šis įrankis leidžia importuoti ir eksportuoti duomenis bei nustatyti reikalavimo lauko parametrus. Antroje vietoje yra nurodomas internetinis Borland SilkCenter VRS įrankis (78 balai), kuris pasižymi labai panašiomis savybėmis. VRS įrankis, kuris būtų suderinamas su Microsoft Excel programa, užima trečią vietą – CameoReq+ (77 balai), tačiau jis yra mokamas ir neatitinka kitų, mažiau svarbių užsakovo kriterijų. Kadangi užsakovą tenkina iVRS įrankio pateikti rezultatai, modelis nėra koreguojamas.

3.3 Eksperimentinio skyriaus išvados

1. Eksperimentiniame skyriuje buvo atliktas iVRS įrankio prototipo testavimas, kurį sudaro du skirtingi tyrimai.
2. Tyrimų rezultatuose yra pateikiamas parinktų vartotojų reikalavimų specifikuojamo įrankių penketukas.
3. VRS įrankio tinkamumas apskaičiuojamas pagal 2.2.2. skyriuje pateikiamą formulę, kurią sudaro trys pagrindinės dalys.
4. Pirmojo tyrimo metu yra pasirenkamas norimas naudoti SRS šablonas bei įvertinamos pagrindinės VRS įrankio ir reikalavimų specifikuojamo savybės. Pirminiai rezultatai užsakovo poreikių netenkino, tačiau pakoregavus savybių įvertinimus (jų skalę), iVRS įrankis parinko tinkamus vartotojų reikalavimų specifikuojamo įrankius.
5. Antrojo tyrimo metu norimas naudoti SRS šablonas nebuvo pasirinktas, todėl buvo naudojami SRS šablonus atskiriantys teiginiai. Gauti rezultatai atitinka užsakovo reikalavimus, todėl modelis nebuvo koreguojamas.
6. Atliktas iVRS įrankio veikimo tyrimas parodo, kad VRS įrankio parinkimo anketos arba iVRS įrankio pagalba galima parinkti siūlomą naudoti vartotojų reikalavimų specifikuojamo įrankį (su juo suderinamą SRS šabloną).

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Darbe pateikiami apibendrinti sistemos reikalavimų specifikavimo (SRS) šablonų sudėties rezultatai, kuriais remiantis atlikta Volere, IEEE 830, Soren Lauesen bei Karl Wiegers SRS šablonų analizė.
2. Remiantis SRS šablonų analize nustatytos sistemos reikalavimų specifikavimo šablono savybės, privalumai ir trūkumai.
3. Darbe apibendrinti vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankiai, kurių analizė pateikia įrankių savybes, privalumus, trūkumus bei tipus.
4. Nustatytas SRS šablonų ir VRS įrankių tarpusavio suderinamumas pagrįstas SRS šablonų ir VRS įrankių analize.
5. Gauti SRS šablonų ir VRS įrankių vertinimo kriterijai, kurie toliau naudojami kuriant vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdą, grindžiami atliktų SRS šablonų, VRS įrankių ir tarpusavio suderinamumo analizių rezultatais.
6. Atlikta įmonių kiekybinė apklausa parodo, kad įmonės skiria nepakankamai dėmesio sistemos reikalavimų specifikacijai, todėl dažnai susiduria su IS projekto biudžeto viršijimo problemomis arba nespėja laiku atlikti paskirtų darbų.
7. Siūlomo vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdo esmė – atsižvelgiant į pasirenkamą SRS šabloną arba tam tikrus šablono kriterijus bei VRS įrankio savybes yra parenkamas tinkamiausias vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankis, kurio pagalba bus galima detalčiai specifikuoti specifinės sistemos reikalavimus.
8. Siūlomą vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo būdą sudaro VRS įrankio parinkimo anketa ir iVRS įrankio prototipas.
9. VRS įrankio parinkimo anketa ir iVRS įrankį sudaro keturios pagrindinės dalys, kurios yra susietos su pasirenkamu SRS šablonu, VRS įrankių savybėmis bei SRS šablonų ir VRS įrankių tarpusavio suderinamumu.
10. Eksperimentiniais duomenimis patikrintas iVRS įrankio prototipas parodo, kad iVRS įrankio pagalba galima parinkti siūlomą naudoti vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį suderinamą su nurodytu SRS šablonu.
11. Pasiūlytas iVRS įrankis išsprendžia tiriamą problemą, nes IS inžinerijos specialistas nežinodamas tikslių vartotojo reikalavimų gali pasirinkti tinkamą SRS šabloną bei programinę įrangą.

12. Šis sprendimas skiriasi nuo esančių tuo, kad leidžia pasirinkti vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankį pre-specifikacijos etape, kuriame klaidos šalinimo kaina yra mažiausia.

LITERATŪRA

1. Antón, I., Dempster, J., Siege, D. (2000) Deriving Goals from a Use Case Based Requirements Specification for an Electronic Commerce System. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.22.5272&rep=rep1&type=pdf>
2. Gudas, S., Lopata, A. (2006). Vartotojo reikalavimų modelių sudarymas žinių saugyklos pagrindu. *Informacijos mokslai*, t. 36. p. 127-138. ISSN 1392-0561. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cceol.com/asp/getdocument.aspx?logid=5&id=8af01929-ec6d-4156-b763-6738c7ced62a>
3. Heaven, W., Finkelstein, A. (2003) A UML profile to support requirements engineering with KAOS. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/papers/umlreprofile.pdf>
4. IEEE Standarts Association, (2010) IEEE 830 šablonas. [žiūrėta 2010 m. sausio 4 d.]. Prieiga per internetą: http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/830-1998_desc.html
5. Lamsweerde, A. (2000) Requirements Engineering in the Year 00: A Research Perspective. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.34.4594&rep=rep1&type=pdf>
6. Lauesen, S., (2010), Lauesen SL-07 šablonas. [žiūrėta 2010 m. sausio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.itu.dk/~slauesen/index.html>
7. Leffingwell, D. (2003). Managing Software Requirements: A Use Case Approach. Second Edition. Addison Wesley. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]. Prieiga per internetą: http://books.google.lt/books?id=h4pPpXp-xrEC&lpg=PP1&ots=g2NrT_m37w&dq=Managing%20Software%20Requirements%3A%20A%20Use%20%20Case%20Approach&pg=PR12#v=onepage&q=&f=false
8. Maitland, K., (2006), The Case for CASE Tools: Knowing What you Want is Essential When Selecting the Correct Tool. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.].
9. Object Management Group. (2001). Unified Modeling Language Specification. Version 1.4 [žiūrėta 2009 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?formal/01-09-67.pdf>
10. Patton, R. (2005). Software testing. Indiana: Sams Publishing. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ebookmall.com/ebook/160495-ebook.htm>
11. Robertson, S., Robertson, J. (2000) Complete Systems Analysis - the Workbook, the Textbook. The Guild, t. (pp. 1-14). Dorset House, New York. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.102.8915&rep=rep1&type=pdf>
12. Volere Requirements Resources (2010). Volere šablonas. [žiūrėta 2010 m. sausio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.volere.co.uk/template.htm>
13. Glinz M., (2007), On Non-Functional Requirements, Department of Informatics, University of Zurich, Switzerland [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.9254&rep=rep1&type=pdf>.
14. McKinsey S., Wiegers K., (2007), Accelerate development by getting requirements right, Serena Software, Inc. [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.serena.com/docs/repository/products/dimensions/accelerate-developme.pdf>.

15. Robertson S. ir R., (2008), Volere Requirements Techniques: an Overview, [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.sqetraining.com/ControlImages/sqe/File/01%20Volere%20Overview.pdf>.
16. IEEE Software Requirements Specification, (2010) [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: http://www.processimpact.com/process_assets/srs_template.doc.
17. Zalewski, J. (2003), How to write the SRS documentation, following IEEE Std. 830. [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://itech.fgcu.edu/faculty/zalewski/ISM4331/writingSRS.doc>.
18. Bétry V., Dubois B., Krystkowiak M., (2003) Efficient cots selection with opal tool. [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.citi.tudor.lu/SI/Livable.nsf/C5495862068BBC34C125704C002D04D6/\\$File/PUB_MPEC04_Efficient%20COTS%20Selection%20with%20OPAL%20Tool_submitted%20paper.pdf](http://www.citi.tudor.lu/SI/Livable.nsf/C5495862068BBC34C125704C002D04D6/$File/PUB_MPEC04_Efficient%20COTS%20Selection%20with%20OPAL%20Tool_submitted%20paper.pdf).
19. Requirement One (2010), ReqMan įrankio gamintojo namų svetainė [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: http://www.requirementone.com/ReqMan_Module_Requirement.aspx.
20. SRS Soft (2010), Hybrid EMR įrankio gamintojo namų svetainė [žiūrėta 2010 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://srssoft.com/product-and-services>.

PIRMAS PRIEDAS „Detalesnio SRS dokumento pavyzdys“

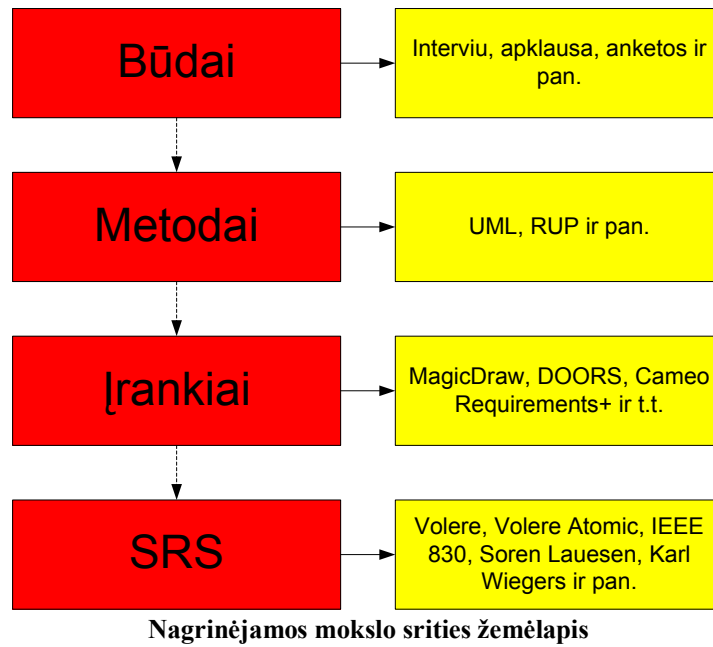
Lentelė 13

Detalesnio SRS dokumento pavyzdys

<p>1. Scope</p>	<p>1.1 Identification. <i>Identify the system and the software to which this document applies, including, as applicable, identification number(s), title(s), abbreviation(s), version number(s), and release number(s).</i></p> <p>1.2 System overview. <i>State the purpose of the system or subsystem to which this document applies.</i></p> <p>1.3 Document overview. <i>Summarize the purpose and contents of this document.</i></p> <p>This document comprises six sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scope • Referenced documents • Requirements • Qualification provisions • Requirements traceability • Notes <p>Describe any security or privacy considerations associated with its use.</p>
<p>2. Referenced Documents</p>	<p>2.1 Project documents. <i>Identify the project management system documents here.</i></p> <p>2.2 Other documents.</p> <p>2.3 Precedence.</p> <p>2.4 Source of documents.</p>
<p>3. Requirements</p>	<p>This section shall be divided into paragraphs to specify the Computer Software Configuration Item (CSCI) requirements, that is, those characteristics of the CSCI that are conditions for its acceptance. CSCI requirements are software requirements generated to satisfy the system requirements allocated to this CSCI. Each requirement shall be assigned a project-unique identifier to support testing and traceability and shall be stated in such a way that an objective test can be defined for it.</p> <p>3.1 Required states and modes.</p> <p>3.2 CSCI capability requirements.</p>

	<p>3.3 CSCI external interface requirements.</p> <p>3.4 CSCI internal interface requirements.</p> <p>3.5 CSCI internal data requirements.</p> <p>3.6 Adaptation requirements.</p> <p>3.7 Safety requirements.</p> <p>3.8 Security and privacy requirements.</p> <p>3.9 CSCI environment requirements.</p> <p>3.10 Computer resource requirements.</p> <p>3.11 Software quality factors.</p> <p>3.12 Design and implementation constraints.</p> <p>3.13 Personnel requirements.</p> <p>3.14 Training-related requirements.</p> <p>3.15 Logistics-related requirements.</p> <p>3.16 Other requirements.</p> <p>3.17 Packaging requirements.</p> <p>3.18 Precedence and criticality requirements.</p>
<p>4. Qualification Provisions</p>	<p>To be determined.</p>
<p>5. Requirements Traceability</p>	<p>To be determined.</p>
<p>6. Notes</p>	<p>This section contains information of a general or explanatory nature that may be helpful, but is not mandatory.</p> <p>6.1 Intended use. This Software Requirements specification shall ...</p> <p>6.2 Definitions used in this document. <i>Insert here an alphabetic list of definitions and their source if different from the declared sources specified in the "Documentation standard."</i></p> <p>6.3 Abbreviations used in this document. <i>Insert here an alphabetic list of the abbreviations and acronyms if not identified in the declared sources specified in the "Documentation Standard."</i></p> <p>6.4 Changes from previous issue. <i>Will be "not applicable" for the initial issue.</i> Revisions shall identify the method used to identify changes from the previous issue.</p>

ANTRAS PRIEDAS „Nagrinėjamos mokslo srities žemėlapis“



Šaltinis: sudaryta autoriaus.

TREČIAS PRIEDAS „UML įrankių palyginimo lentelė“

Lentelė 14
UML įrankių palyginimo lentelė

Name	Creator	Platform / OS	First public release	Latest stable version	Software license	Open source	Programming language used	Approach	Languages generated	Reverse engineered languages	Integrated with
Acceleo	Obeo	Java / Eclipse (cross-platform)	2006-03	2.5.1	EPL	Taip	Java	MDA, template	JEE, C#, Java, PHP, Python.		Eclipse, EMF
ArgoUML	Tigris.org	Java (cross-platform)	1998-04	0.28	BSD	Taip	Java		C++,C#,PHP4,PHP5		
BoUML	Bruno Pagès	C++/Qt (cross-platform)	2005-02-26	4.16.4 2009-11-25	GPL	Taip	C++	MDA, template	Java, C++, PHP, Python, IDL.	Java, C++, PHP.	Qt3
Cameo Requirements+	No Magic	C++/Qt (cross-platform)	2009?	4.0	GPL	Ne		C++	C++	C++	MagicDraw
Dia	Alexander Larsson/GNOME Office	GTK+ (cross-platform)	2004?	0.97	GPL	Taip		Java, C++, ADA (using dia2code)			
DOORS	-	Java (cross-platform)	2008?	2.4	GPL	Ne	Java				
Eclipse UML2 Tools	Eclipse Foundation	Java (cross-platform)	Planning	1.1 Planned	GPL?	Taip?	Java		Java (or Eclipse project supported?)	Java (or Eclipse project supported?)	Eclipse
Jink UML	Nether	Java (cross-platform)	2008-12-11	.745	MIT	Taip					
Modelio Free Edition	Modeliosoft	Windows	2009	1.0	?	Ne	Java, C++	full UML2 support; integrated BPMN support. XMI import; HTML and MS-Word document generation.	Java, C#, C++, XSD, WSDL		Eclipse, EMF

StarUML	Plastic Software	Windows	2005-11-01	5	GPL, modified	Taip	Delphi	Plug-in architecture: C++, Delphi, C#, VB,		C#	
Visual Paradigm for UML	Visual Paradigm Int'l Ltd.	Java (cross-platform)	2002-06-20	7	Komercinis	Ne	Java	Full UML, SysML, ERD and BPMN Support	Java, C#, C++, PHP, Ada, Action Script	Java, C# (binary), C++, PHP	Eclipse, NetBeans and IntelliJ
Umbrello UML Modeller	Umbrello Team	Linux	2006-09-09	2.0.0	GPL	Taip	C++, KDE		C++, Java, Perl, PHP, Python... 16	C++, IDL, Pascal/Delphi, Ada, Python, Java; import XML, RoseMDL	KDE
UmlDesigner	Green Bird Software	Windows		1.2.3		Ne	C#		C#		Nèra
Frame UML	Frame	Windows	2009-01-09	2.x.x	GPL V3	Taip	C++	A UML tool, support UML2.xx, and embed JavaScript, so you can generate source code from model by JS	Almost any language you want if you can write JavaScript to generate it.	Java(partial), but you can use JavaScript to reverse other languages to model	Ne
TopCased	??	Java (cross-platform)	2005-10	2.3.0	EPL	Taip	Java	MDA and lots of features like scripting and simulators	Java, Python, C++	A full and Powerful tool that you can write model transformations, run state diagram simulation and do reverse and direct	Eclipse, EMF, Java code generation from the model
MOSKitt	Valencian Regional	Java (cross-platform)	2007	1.0.0	EPL	Taip	Java	Eclipse based UML tool and	Any textual language results of		Eclipse, EMF,

	Ministry of Infrastructure and Transport							a MDD centric platform giving support for gvMétrica software development process methodology. Model Transformation, Traceability and Synchronization. Graphical and Form based editing of models.	a Model To Text transformation.		GMF, SWT, DataTools...
WinA&D	Excel Software	Windows XP, Vista and 7 (32 or 64 bit) (MacA&D on Mac OS X)	1995 - Windows, 1986 - Mac	6.0.2	Komercinis	Ne		Full UML, SA/SD, ERD, Task and System Model Support	C, Pascal, Basic, Fortran, Delphi, Java, C#, C++, Objective-C, PHP, Ada, SQL	C, Pascal, Basic, Fortran, Delphi, Java, C#, C++, Objective-C, PHP, Ada, SQL	Built-in Scriptable Report Generator and Tool Extensions

KETVIRTAS PRIEDAS „Šablonų apybraižos vaizdai“

IEEE Requirements Specification Contents

<p>1.INTRODUCTION</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.Purpose 1.2.Scope 1.3.Definitions, Acronyms, and Abbreviations 1.4.References 1.5.Overview <p>2.OVERALL DESCRIPTION</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.Product perspective <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 System Interfaces 2.1.2 User Interfaces 2.1.3 Hardware Interfaces 2.1.4 Software Interfaces 2.1.5 Communications Interfaces 2.1.6 Memory Constraints 2.1.7 Operations 2.1.8 Site Adaptation Requirements 2.2.Product Functions 2.3.User Characteristics 2.4.Constraints 2.5.Assumptions and Dependencies 2.6.Apportioning of Requirements 	<p>3.SPECIFIC REQUIREMENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1.External Interface Requirements <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 User Interfaces 3.1.2 Hardware Interfaces 3.1.3 Software Interfaces 3.1.4 Communications Interfaces 3.2.Software Product Features <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Feature 1 <ul style="list-style-type: none"> Purpose Stimulus/response sequence Associated Functional Requirements 3.2.2 Feature 2 <ul style="list-style-type: none"> Purpose Stimulus/response sequence Associated Functional Requirements 3.2.2 Feature 3.3.Performance Requirements 3.4.Design Constraints 3.5.Software System Attributes <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Reliability 3.5.2 Availability 3.5.3 Security 3.5.4 Maintainability 3.5.5 etc. 3.6.Logical Database Requirements <p>4.OTHER REQUIREMENTS</p> <p>5.OPEN ISSUES & TBD</p>
--	---

Volere Requirements Specification Contents

<p>TABLE OF CONTENTS</p> <p>PROJECT DRIVERS:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. The Purpose of the Product 2. Client, Customer, Stakeholders 3. Users of the Product <p>PROJECT CONSTRAINTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4. Mandated Constraints 5. Naming Conventions and Definitions 6. Relevant Facts and Assumptions <p>FUNCTIONAL REQUIREMENTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7. The Scope of the Work 8. The Scope of the Product 9. Functional and Data Requirements 	<p>NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10. Look and Feel 11. Usability and Humanity 12. Performance 13. Operational and Environmental 14. Maintainability and Support 15. Security 16. Cultural and Political 17. Legal <p>PROJECT ISSUES:</p> <ul style="list-style-type: none"> 18. Open Issues 19. Off-the-shelf Solutions 20. New Problems 21. Tasks 22. Migration to the New Product 23. Risks 24. Costs 25. User Documentation 26. Waiting Room 27. Ideas for Solutions
---	---

Karl Wieggers' Requirements Specification Contents

<p>Table of Contents</p> <p>Revision History</p> <p>1. Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Purpose 1.2 Document Conventions 1.3 Intended Audience and Reading Suggestions 1.4 Project Scope 1.5 References <p>2. Overall Description</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Product Perspective 2.2 Product Features 2.3 User Classes and Characteristics 2.4 Operating Environment 2.5 Design and Implementation Constraints 2.6 User Documentation 1.7 Assumptions and Dependencies 	<p>3. System Features</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 System Feature 1 3.2 System Feature 2 (and so on) <p>4. External Interface Requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 User Interfaces 4.2 Hardware Interfaces 4.3 Software Interfaces 4.4 Communications Interfaces <p>5. Other Nonfunctional Requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Performance Requirements 1.2 Safety Requirements 1.3 Security Requirements 1.4 Software Quality Attributes <p>6. Other Requirements</p> <p>Appendix A: Glossary</p> <p>Appendix B: Analysis Models</p> <p>Appendix C: Issues List</p>
---	--

Use Case Template

Use Case Id	Priority
Use Case Name	
Actor	
Description	
Pre-conditions	
Post-conditions	
Normal Course	
Alternative Course(s)	
Exceptions	

PENKTAS PRIEDAS „SRS klausimyno anketa“

Apklausa anoniminė. Rezultatuose įmonių pavadinimai nebus pateikiami vartotojų etikos sumetimais.

*1) Jūsų įmonės pavadinimas:

*2) Ar žinote kas yra SRS šablonas?

- Taip
- Ne

3) Kokius įrankius naudojate IS kūrimo užsakymo metu, kad specifiкуotumėte užsakovo reikalavimus?

- sistemos reikalavimų specifikavimo (SRS) šabloną
- vartotojų reikalavimų specifikavimo (VRS) įrankį
- SRS šabloną ir VRS įrankį

Kita (prašome nurodyti):

4) Ar savo įmonės veikloje specifiкуodami vartotojų reikalavimus naudojate SRS šabloną?

- Taip
- Ne

5) Ar naudojate vartotojų reikalavimų specifikacijos (VRS) programinę įrangą?

- Taip

Ne

6) Jei naudojate vartotojų reikalavimų specifikacijos (VRS) programinę įrangą, pažymėkite jos pavadinimą:

- Enterprise Architect
- Cameo Requirements+
- ISCaDE
- Hybrid EMR
- ReqMan
- Inflectra SpiraTest
- HP QuilityCenter
- Empirix eManager
- Borland SilkCenter
- Compuware QADirector
- Kita (prašome nurodyti):

7) Kokius išvelgiate programinės įrangos privalumus/trūkumus?

8) Su kokiomis problemomis dažniausiai susiduriate IS inžinerijos metu?

- Viršijama projekto kaina
- Viršijamas projekto laiko limitas

Kita (prašome nurodyti):

ŠEŠTAS PRIEDAS „Varotojų reikalavimų specifikavimo įrankio parinkimo anketa“

Anketos pradžia

VARTOTOJŲ REIKALAVIMŲ SPECIFIKAVIMO ĮRANKIO PARINKIMO ANKETA

Pavyzdys

Šios anketos tikslas – parinkti labiausiai tinkamą vartotojų reikalavimų specifikavimo įrankį atsižvelgiant į žadamą naudoti sistemos reikalavimų specifikavimo šabloną. Šią anketa sudaro 4 klausimai.

1) Nurodykite norimą naudoti sistemos reikalavimų specifikacijos šabloną:

- Volere;
- IEEE 830;
- Soren Lauesen (SL-07);
- Karl Wieggers;
- Nesvarbu.

2) Jei pirmajame klausime pasirinkome atsakymą „Nesvarbu“, tuomet pažymėkite tinkančius teiginius varnele:

2.1. – Ar bus specifikuojami dizaino ar projekto reikalavimai, kurie perkeliama į projekto dizaino stadiją?

(Jei taip – netinka IEEE 830 SRS šablonas)

2.2. – Ar bus specifikuojamas programinės įrangos produkto kūrimo procesas?

(Jei taip – netinka IEEE 830 SRS šablonas)

2.3. – Ar bus apibrėžiama „sistemos“ ar „sub-sistemos“ reikalavimai, kuriuos gali pateikti užsakovas kai yra žinoma architektūra ir projekto apimtis?

(Jei taip – netinka Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonas)

2.4 – Ar bus specifikuojami ne su sistemos sritimi susijusi informacija?

(Jei taip – netinka Soren Lauesen (SL-07) SRS šablonas)

2.5. – Šiuo metu nėra žinoma naudojamo modelio notacija, metodologija, tikslumo laipsnis ir gyvavimo ciklo etapas?

(Jei taip – su Volere SRS šablonu suderinami įrankiai gauna papildomą balą)

2.6. – Ar specifikuojant programinės įrangos reikalavimus bus atkreipiamas dėmesys į funkcionalumą, išorines sąsajas, našumą, atributus ir dizaino suvaržymus?

(Jei taip – su IEEE 830 SRS šablonu suderinami įrankiai gauna papildomą balą)

2.7. – Ar specifikuojant reikalavimus norėtumėte turėti galimybę pateikti naujus sprendimus (parašyti ko tikėtės ar ką siūlote tarsi galima sprendimą)?

(Jei taip – su Soren Lauesen (SL-07) suderinami įrankiai gauna papildomą balą)

2.8. – Ar specifikuojant reikalavimus norėtumėte naudoti Excel failo formato SRS šablona, automatinis formulių laukus?

(Jei taip – su Karl Wiegers SRS šablonu suderinami įrankiai gauna papildomą balą)

3) Įvertinkite pagrindines vartotojų reikalavimų specifیکavimo įrankio savybes (siūlome naudoti 0-6 intervalo įvertinimus (0 – visiškai nesvarbu, 6 – labai svarbu), jei tam tikra savybė itin svarbi* - savybei galima priskirti iki 9 balų įvertinimą):

- 3.1. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Nemokama;
- 3.2. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Pilnai internetinė programa;
- 3.3. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Palaiko SQL Server DB platformą;
- 3.4. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Palaiko Oracle DB platformą;
- 3.5. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Palaiko MySQL DB platformą;
- 3.6. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Pilnas Unicode simbolių palaikymas;
- 3.7. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – WYSIWYG Rich Text palaikymas;
- 3.8. – Integracija su kitais įrankiais/ taikomosiomis programomis:
 - 3.8.1. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Microsoft Word;
 - 3.8.2. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Microsoft Excel;
 - 3.8.3. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Kitais VRS įrankiais.
- 3.9. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Duomenų importavimo/eksportavimo vedliai.

4) Įvertinkite reikalavimų specifیکavimo savybes (siūlome naudoti 0-6 intervalo įvertinimus (0 – visiškai nesvarbu, 6 – labai svarbu), jei tam tikra savybė itin svarbi* - savybei galima priskirti iki 9 balų įvertinimą):

- 4.1. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų kūrimas, redagavimas ir šalinimas hierarchinėje matricėje.

- 4.2. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Svarbumo lygių priskyrimas reikalavimams pagal pirmumą.
- 4.3. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų sekimas, statuso priskyrimas.
- 4.4. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Funkcionalumo validavimas.
- 4.5. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų testavimas.
- 4.6. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų sąrašo filtravimas pagal įvairias savybes.
- 4.7. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų perkėlimo/kopijavimo funkcionalumas.
- 4.8. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Galimybė prie reikalavimo prisegti dokumentą ar kitokio formato failą.
- 4.9. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Galimybė nustatyti reikalavimo lauko parametrus.
- 4.10. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų pokyčių atsekamumas.
- 4.11. – (0/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6) (7/ 8/ 9/) – Reikalavimų susiejimas tarpusavyje.

Anketos pabaiga