



Kauno technologijos universitetas
Informatikos fakultetas

**Metrikų sudarymo tyrimas organizacijos architektūros
modelyje**
Baigiamasis magistro projektas

Lina Jakševičienė
Projekto autorė

Lekt. dr. Lina Bisikirskienė
Vadovė

Lekt. Gintarė Kriščiūnienė
Konsultantė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas
Informatikos fakultetas

Metrikų sudarymo tyrimas organizacijos architektūros modelyje

Baigiamasis magistro projektas
Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa (kodas 6211BX009)

Lina Jakševičienė

Projekto autorė

Lekt. dr. Lina Bisikirskienė

Vadovė

Lekt. Gintarė Kriščiūnienė

Konsultantė

Doc. dr. Lina Čeponienė

Recenzentė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Lina Jakševičienė

Metrikų sudarymo tyrimas organizacijos architektūros modelyje

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Linos Jakševičienės, baigiamasis projektas tema „Metrikų sudarymo tyrimas organizacijos architektūros modelyje“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Jakševičienė, Lina. Metrikų sudarymo tyrimas organizacijos architektūros modelyje. Magistro baigiamasis projektas / vadovė lekt. dr. Lina Bisikirskienė, konsultantė lekt. Gintarė Kriščiūnienė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: informatikos inžinerija, technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: organizacijos architektūra, metrika, UAF metamodelis, organizacijos architektūros modeliavimo standartas, organizacijos architektūros kiekybiniai parametrai.

Kaunas, 2019. 121 p.

SANTRAUKA

Vystantis ekonomikai, technologijoms, visi procesai organizacijose sparčiai sudėtingėja. Kiekviena organizacija nori vystytis sėkmingai eliminuodama neigiamą aplinkos poveikį, todėl organizacijos architektūros reikšmė šiame procese darosi vis svarbesnė. Organizacijos architektūros modeliavimo standartas leidžia analizuoti ir modeliuoti didelį spektrą organizacijos aspektų. Standarto elementai tarpusavyje yra glaudžiai susiję, tačiau kartu aprašo skirtingas dalykines organizacijos architektūros sritis. Sudėtingėjant organizacijos architektūrai, būtina suvaldyti jos kompleksiskumą. Dėl to svarbu turėti priemones, leidžiančias efektyviai ir greitai nustatyti modelio pilnumą ir kompleksiskumą. Tyrimo problema – nėra sudarytų tokių organizacijos architektūros metrikų, kurios leistų pasakyti, kokio pilnumo ir kokio kompleksiskumo yra sudaryta organizacijos architektūra. Šiame magistro tiriamajame darbe sudarytos metrikos leis organizacijos architektūros analitikams bei modeliuotojams efektyviai atlikti organizacijos architektūros analizę, įvertinti organizacijos architektūros modelio pilnumą ir kompleksiskumą, naudojant metrikas. Tai sudarys sąlygas tiksliau modeliuoti organizacijos architektūrą.

Šio magistro tiriamojo darbo tikslas – sudaryti galimybę organizacijos architektūros analitikams bei modeliuotojams įvertinti organizacijos architektūros modelio pilnumą bei kompleksiskumą, naudojant metrikas.

Išanalizavus organizacijos architektūrą, jos modeliavimo kalbas, metrikų formavimo galimybes jose bei organizacijos architektūros standarto metamodelį, buvo parengtas metrikų klasifikatorius, sudarytos organizacijos architektūros metrikų specifikacijos pagal UAF metamodelio dalykines sritis. Buvo sumodeliuotos organizacijos architektūros metrikos įrankyje bei atliktas jų naudingumo eksperimentinis vertinimas. Atlikus metrikų sudarymo tyrimą, buvo apibrėžti organizacijos architektūros kiekybiniai parametrai, kuriuos galima analizuoti ir įvertinti. Realizuotos organizacijos architektūros metrikos leidžia nustatyti, ar organizacijos architektūros modelis yra pilnas ir kompleksiškas.

Jakševičienė, Lina. Research of the Metrics Creation in the Enterprise Architecture Model: Master's thesis in Information Systems Engineering / supervisor lect. Lina Bisikirskienė, consultant lect. dr. Gintarė Kriščiūnienė. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Informatics Engineering, Technology Science

Key words: enterprise architecture, metric, UAF metamodel, standard of enterprise architecture modelling, quantitative parameters of enterprise architecture.

Kaunas, 2019. 121 p.

SUMMARY

Every organization wants to develop successfully by eliminating the negative impact of the environment, so the enterprise architecture plays an increasingly important role in this process. An enterprise architecture modelling standard allows to analyse and model a wide range of aspects in the organization. The elements of the standard are closely related, but at the same time they describe the different domains in the enterprise architecture. The enterprise architecture is getting more and more complex, therefore it is a must to control its complexity. It is important to have the tools that allow to evaluate the completeness and complexity of the model. The problem of research – there are no such enterprise architecture metrics that would make it possible to evaluate the quality of the enterprise architecture model. The metrics created in this master's thesis will allow the enterprise architecture analysts and modelers to perform an effective analysis of the enterprise architecture, to assess the completeness and quality of the enterprise architecture. It will enable to model the enterprise architecture more precisely.

The aim of this master's thesis is to enable enterprise architecture analysts and modelers to evaluate the completeness and complexity of an enterprise architecture model by using metrics.

After analysing the enterprise architecture, its modelling languages, the possibilities of metric formation in them and the metamodel of the enterprise architecture standard, the metric classification was prepared and the specifications of the enterprise architecture metrics were created according to the subject areas of the UAF metamodel. The enterprise architecture metrics were modelled in the tool and their experimental evaluation was performed. Quantitative parameters of the enterprise architecture, which can be analysed and evaluated, have been defined after the metrics research. Implemented enterprise architecture metrics allow to determine whether the enterprise architecture model is complete and of high quality.

TURINYS

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas.....	8
Terminų ir santrumpų žodynas	10
Įvadas	11
1. Organizacijos architektūros metrikų analizė.....	13
1.1. Organizacijos architektūros metrikų analizės tikslas.....	13
1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema.....	13
1.3. Organizacijos architektūros metrikų analizė.....	20
1.4. Siekiamo sprendimo apibrėžimas	23
1.5. Analizės išvados.....	23
2. Organizacijos architektūros metrikų analizės reikalavimų specifikacija ir projektas.....	24
2.1. Reikalavimų specifikacija	24
2.2. Naudotojų sąsajos modelis.....	25
2.3. Metrikų sudarymo bei analizės procesas	25
2.3.1. UAF metamodelio analizė	27
2.3.2. Metrikos sudarymo proceso eiga	34
2.4. Metrikų sudarymo dalykinės srities modelis	41
3. Metrikų skaičiavimo realizacijos projektas	43
4. Metrikų realizacijos, veikimo ir testavimo įrankyje aprašas.....	79
5. Eksperimentinis UAF organizacijos architektūros metrikų tyrimas	95
5.1. Realizuotų metrikų apibendrinimas bei naudingumo analizė.....	95
5.2. Metrikų skaičiavimas UAF organizacijos architektūros modeliams įrankyje MagicDraw 19.0	100
5.2.1. Gelbėjimo organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė	100
5.2.2. Buitinės technikos gamybos organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė	108
5.2.3. Karinės organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė.....	113
5.2.4. Metrikų skaičiavimo UAF organizacijos architektūros modeliams apibendrinimas...	117
Išvados	119
Literatūros sąrašas.....	120
Priedai	122

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Organizacijos architektūros karkasų dalykinių sričių palyginimas.....	18
1.2 lentelė. Kompleksiškumo metrikos bei jų apibūdinimai.....	21
1.3 lentelė. Kokybės metrikos bei jų apibūdinimai.....	22
2.1 lentelė. UAF metamodelio analizės žingsniai.....	27
2.2 lentelė. Metaduomenų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	28
2.3 lentelė. Strateginės srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	29
2.4 lentelė. Operacinės srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	29
2.5 lentelė. Paslaugų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	30
2.6 lentelė. Personalo srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	31
2.7 lentelė. Resursų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	31
2.8 lentelė. Saugos srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	32
2.9 lentelė. Projektų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	33
2.10 lentelė. Standartų srities elementai pagal pjūvius.....	34
2.11 lentelė. Objektų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius.....	34
2.12 lentelė. Objektų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	35
2.13 lentelė. Metaduomenų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	36
2.14 lentelė. Operacinės srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	36
2.15 lentelė. Personalo srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	36
2.16 lentelė. Projektų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	37
2.17 lentelė. Resursų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	37
2.18 lentelė. Saugos srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	37
2.19 lentelė. Paslaugų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	38
2.20 lentelė. Strateginės srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų.....	38
2.21 lentelė. Sąsajos tarp elementų per elementų savybes (<i>Class-Property</i>).....	39
2.22 lentelė. Sąsajos tarp elementų per portus (<i>Class-Port</i>).....	39
2.23 lentelė. Sąsajos tarp elementų per veiklą (<i>Activity-CallBehaviorAction</i>).....	40
2.24 lentelė. Sąsajos tarp elementų per objektus (<i>Classifier-InstanceSpecification</i>).....	40
5.1 lentelė. Strateginės srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	95
5.2 lentelė. Paslaugų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	95
5.3 lentelė. Standartų srities UAF projekto elementų bei metrikų apibendrinimas.....	96
5.4 lentelė. Projektų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	96
5.5 lentelė. Personalo srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	97
5.6 lentelė. Operacinės srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	97
5.7 lentelė. Resursų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	98
5.8 lentelė. Saugos srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	98
5.9 lentelė. Objektų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.....	99
5.10 lentelė. UAF metamodelio dalykinės sritys, siejamos per metrikose panaudotus elementus bei ryšius.....	100
5.11 lentelė. Gelbėjimo organizacijos modelio sandara.....	100
5.12 lentelė. Buitinės technikos gamybos organizacijos modelio sandara.....	108
5.13 lentelė. Karinės organizacijos modelio sandara.....	113

PAVEIKSLŲ SARAŠAS

1.1 pav. Organizacijos architektūros sritys [7]	14
1.2 pav. DoDAF, MODAF ir NAF karkasų aspektai.....	15
1.3 pav. TOGAF karkaso aspektai [14]	16
1.4 pav. Zachman karkaso aspektai [15].....	17
1.5 pav. UAF karkaso aspektai [17].....	18
1.6 pav. Penkios efektyvios metrikos savybės [7]	20
2.1 pav. Organizacijos architektūros metrikų sudarymo reikalavimų diagrama.....	24
2.2 pav. Organizacijos architektūros metrikų sudarymo bei analizės procese dalyvaujantys aktoriai	25
2.3 pav. Metrikų sudarymo bei analizės proceso panaudojimo atvejų diagrama	26
2.4 pav. UAF metamodelio analizės proceso diagrama.....	27
2.5 pav. Metrikos sudarymo proceso diagrama	35
2.6 pav. Naujos metrikos sukūrimo proceso diagrama	41
2.7 pav. Esių ryšių klasių diagrama	42
4.1 pav. Metrikų grupės įrankyje MagicDraw 19.0	80
4.2 pav. Projektų metrikų grupės tiksliniai paketai įrankyje MagicDraw 19.0	81
4.3 pav. Saugos metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0	81
4.4 pav. Personalo metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0.....	82
4.5 pav. Strateginės metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0.....	82
4.6 pav. Operacinės metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0.....	83
4.7 pav. Projektų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0	83
4.8 pav. Resursų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0.....	84
4.9 pav. Paslaugų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0	84
4.10 pav. Standartų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0	85
4.11 pav. Objektų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0.....	85
4.12 pav. Saugos metrikų grupės patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos savybės įrankyje MagicDraw 19.0	86
4.13 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0	86
4.14 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0	87
4.15 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomo elemento sukūrimo	88
4.16 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0	88
4.17 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0	89
4.18 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomo ryšio sukūrimo	90
4.19 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0	90
4.20 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0	91
4.21 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po ryšio sukūrimo	91
4.22 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0	92
4.23 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0.....	93
4.24 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomų ryšių sukūrimo.....	94
5.1 pav. Gelbėjimo organizacijos strateginės sritys metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0 ..	101
5.2 pav. Gelbėjimo organizacijos paslaugų sritys metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	102
5.3 pav. Gelbėjimo organizacijos standartų sritys metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	102

5.4 pav. Gelbėjimo organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	103
5.5 pav. Gelbėjimo organizacijos personalo srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	104
5.6 pav. Gelbėjimo organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	105
5.7 pav. Gelbėjimo organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	106
5.8 pav. Gelbėjimo organizacijos saugos srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	107
5.9 pav. Gelbėjimo organizacijos objektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	107
5.10 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	109
5.11 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos strateginės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	110
5.12 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos paslaugų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	110
5.13 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	111
5.14 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	112
5.15 pav. Karinės organizacijos strateginės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	113
5.16 pav. Karinės organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	114
5.17 pav. Karinės organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	115
5.18 pav. Karinės organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	115
5.19 pav. Karinės organizacijos paslaugų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	116
5.20 pav. Karinės organizacijos standartų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0	116
5.21 pav. Metrikų, kurių rezultatas didesnis už nulį, skaičiaus palyginimas su realizuotų metrikų skaičiumi pagal UAF metamodelio dalykines sritis skirtinguose organizacijos architektūros modeliuose	117

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

Client – klientas – elementas, kurį su elementu tiekėju jungia ryšys, informacijos kryptis yra iš kliento į tiekėją.

DoDAF – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

Domain – dalykinė sritis

EA – *enterprise architecture* – organizacijos architektūra

IT – Informacinės technologijos

MBSE – *model based systems engineering* – modeliais grįsta sistemų inžinerija

Milestone – kertinis projekto akmuo

MODAF – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

NAF – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

OA – organizacijos architektūra

Supplier – tiekėjas – elementas, kurį su elementu klientu jungia ryšys, informacijos kryptis yra iš tiekėjo į klientą.

TOGAF – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

UAF – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

View – pjūvis

Zachman – organizacijos architektūros modeliavimo standartas.

IVADAS

Vystantis ekonomikai, technologijoms, visi procesai organizacijose sparčiai sudėtingėja. Kiekviena organizacija nori vystytis sėkmingai eliminuodama neigiamą aplinkos poveikį, todėl organizacijos architektūros reikšmė šiame procese darosi vis svarbesnė. Šis magistro tiriamasis darbas priklauso Informacinių sistemų inžinerijos studijų programai. Jis gali būti aktualus visiems, kurie domisi organizacijos architektūra, jos modeliavimo kalbomis, jos modeliu ir jo metrikomis.

Darbo problematika ir aktualumas

Metrika – tam tikro dalyko išmatuota visuma. Metrikų klasifikatorių gali būti įvairių. Metrikos taip pat gali būti skirtingos ir priklausyti nuo dalykinės srities, kuriai yra taikomos. Todėl kiekvienu atveju, renkantis modeliavimo kalbą, reikia suprasti, kokios metrikos jai gali būti taikomos. Organizacijos architektūros modeliavimo standartas leidžia analizuoti ir modeliuoti didelį spektrą organizacijos aspektų. Standarto elementai tarpusavyje yra glaudžiai susiję, tačiau kartu aprašo skirtingas dalykines organizacijos architektūros sritis. Sudėtingėjant organizacijos architektūrai, būtina suvaldyti jos kompleksumą. Dėl to svarbu turėti priemones, leidžiančias efektyviai ir greitai nustatyti modelio pilnumą ir kompleksumą. Tyrimo problema – nėra sudarytų tokių organizacijos architektūros metrikų, kurios leistų pasakyti, kokio pilnumo ir kokio kompleksumo yra sudaryta organizacijos architektūra. Ši problema yra aktuali organizacijoms, kurios naudoja organizacijos architektūrą bei jos modeliavimą savo veikloje, kad suvaldytų neigiamą poveikį organizacijai darančius veiksniai bei įgyvendindami organizacijos viziją pasiektų savo tikslus. Šiame magistro tiriamajame darbe sudarytos metrikos leis organizacijos architektūros analitikams bei modeliuotojams efektyviai atlikti organizacijos architektūros analizę, įvertinti organizacijos architektūros modelio pilnumą ir kompleksumą. Tai sudarys sąlygas tiksliau modeliuoti organizacijos architektūrą.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Šio magistro tiriamojo darbo tikslas – sudaryti galimybę organizacijos architektūros analitikams bei modeliuotojams įvertinti organizacijos architektūros modelio pilnumą bei kompleksumą, naudojant metrikas.

Uždaviniai:

1. išanalizuoti organizacijos architektūrą;
2. išanalizuoti organizacijos architektūros modeliavimo kalbas bei metrikų formavimo galimybes jose;
3. išanalizuoti organizacijos architektūros standarto metamodelį bei parengti metrikų klasifikatorių;
4. sudaryti organizacijos architektūros metrikų specifikacijas pagal metamodelio dalykines sritis;
5. sumodeliuoti organizacijos architektūros metrikas įrankyje bei atlikti jų naudingumo eksperimentinį vertinimą.

Darbo rezultatai ir jų svarba

Atlikus metrikų sudarymo tyrimą, buvo apibrėžti organizacijos architektūros kiekybiniai parametrai, kuriuos galima analizuoti ir įvertinti. Realizuotos organizacijos architektūros metrikos leidžia nustatyti, ar organizacijos architektūros modelis yra pilnas ir kompleksiškas.

Darbo struktūra

Darbą sudaro tokie skyriai:

- Įvadas. Šiame skyriuje pateikiama įvadinė informacija, skirta supažindinti darbo skaitytoją su darbe analizuojama tema.
- Organizacijos architektūros metrikų analizė. Šį skyrių sudaro poskyriai, kuriuose aprašomas organizacijų architektūros metrikų analizės tikslas, uždaviniai, darbo problematika, analizuojama organizacijos architektūra, organizacijos architektūros karkasai, modeliavimo kalbos, organizacijos architektūros metrikos, jų naudotojai, pateikiamas siekiamas sprendimo apibrėžimas.
- Metrikų skaičiavimo realizacijos projektas. Šiame skyriuje pateikiamas projekto realizacijos aprašymas, sukurtų metrikų grupių bei pačių metrikų aprašymas.
- Metrikų realizacijos, veikimo ir testavimo įrankyje aprašas. Šiame skyriuje pateikiami metrikų grupių, pačių metrikų pavyzdžiai iš įrankio MagicDraw 19.0.
- Eksperimentinis UAF organizacijos architektūros metrikų tyrimas. Šiame skyriuje įrankyje realizuotos metrikos buvo suskaičiuotos trims organizacijų architektūrų modeliams. Taip pat buvo atlikta metrikų rezultatų bei jų naudingumo analizė.
- Išvados. Šiame skyriuje pateikiamos metrikų sudarymo tyrimo išvados.

1. ORGANIZACIJOS ARCHITEKTŪROS METRIKŲ ANALIZĖ

1.1. Organizacijos architektūros metrikų analizės tikslas

Atliekant organizacijos architektūros analizę siekiama išsiaiškinti, kokie organizacijos architektūros karkasai, standartai bei modeliavimo kalbos naudojamos modeliuojant bei analizuojant organizacijos architektūras. Ši analizė yra labai glaudžiai susijusi su pačių metrikų analize. Atliekant metrikų analizę siekiama nustatyti organizacijos architektūros kiekybinius parametrus, kuriuos galima analizuoti ir įvertinti.

1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Organizacijos architektūros modeliavimo standartas leidžia analizuoti ir modeliuoti didelį spektrą organizacijos aspektų. Standarto elementai tarpusavyje yra glaudžiai susiję, tačiau kartu aprašo skirtingas dalykines organizacijos architektūros sritis. Vieno elemento pokyčiai gali daryti įtaką daugelio sričių struktūrai ir elgsenai. Dėl to svarbu turėti priemones, leidžiančias efektyviai ir greitai nustatyto pokyčio poveikį modeliui. Tyrimo problema – nėra sudarytų tokių organizacijos architektūros metrikų, kurios leistų pasakyti, kokio pilnumo ir kokio kompleksiskumo yra sudarytas organizacijos architektūros modelis.

Tyrimo objektas – organizacijos architektūros metrikos.

Tyrimo sritis – organizacijos architektūra. Norėdama sėkmingai vystyti savo veiklą, kiekviena organizacija privalo turėti strategiją. Tačiau net ir turint strategiją ne kiekvienai organizacijai pavyksta efektyviai funkcionuoti. Nesėkmingą organizacijos veiklą daugiau sąlygoja ne neteisingas organizacijos strategijos pasirinkimas, o neefektyvus tos strategijos įgyvendinimas. Sudėtingėjantys procesai bei greitai besikeičianti aplinka taip pat daro organizacijos strategijos įgyvendinimą vis mažiau veiksmingą. Todėl organizacijos architektūros sritis yra sparčiai vystoma, kad padėtų sėkmingai įveikti iššūkius, susijusius su organizacijos strategijos įgyvendinimu. [1]

Organizacijos architektūra yra „jauna“ įvairialypė disciplina, kuri išsivystė iš informacijos planavimo disciplinos ir dabar apima keletą aspektų [2]. Nėra aiškiai apibrėžto vieno organizacijos architektūros apibūdinimo, labai dažnai autoriai apibūdina atskirai organizaciją ir atskirai architektūrą. Tačiau žemiau yra pateikiama keletas bendrų organizacijos architektūros apibrėžimų:

- Organizacijos architektūra yra disciplina, kuri nustatydamą ir analizuodama pokyčius, vedančius link pageidaujamos organizacijos vizijos bei siekiamų rezultatų, aktyviai ir visapusiškai padeda organizacijai reaguoti į neigiamą poveikį darančius aplinkos veiksnius. Organizacijos architektūros teikiama nauda yra ta, kad ji pateikia organizacijos bei jos IT vadovams parengtas rekomendacijas dėl politikos ir projektų valdymo, kad būtų pasiekti norimi verslo rezultatai, atsižvelgiant į aktualius verslo trikdžius. Organizacijos architektūra yra naudojama priimanč sprendimus, susijusius su būsima organizacijos architektūros evoliucija [3].
- „Organizacijos architektūra – tai suinteresuotų šalių misijos aprašymas, įskaitant informaciją, funkcionalumą, vietą, organizavimą ir veiklos parametrus. Įmonių architektūra aprašo sistemos ar sistemų rinkinio kūrimo planą“ [4].
- „Organizacijos architektūra – tai mechanizmas, kuris pateikia informaciją apie organizacijos elementus bei jų funkcionavimą“ [5].

- „Organizacijos architektūra – susijusių principų, metodų ir modelių visuma, kuri yra naudojama kuriant ir realizuojant organizacijos organizacinę struktūrą, procesus, informacines sistemas ir infrastruktūrą“ [6].

Organizacijos architektūra apima tokius organizacijos lygius kaip valdymas, vystymas bei operacijos – tai yra 3 pagrindiniai lygiai. Organizacijos architektūra yra dalis organizacijos strategijos, valdymo proceso, finansų bei veiklos planavimo. Organizacijos architektūros apimamos sritys pavaizduotos žemiau esančiame 1.1 paveiksle.



1.1 pav. Organizacijos architektūros sritys [7]

Organizacijų architektūra aprašo organizacijos veiklą, paslaugas ir veiklos struktūras. Taip pat į ją įeina ir informacijos architektūra, informacinių sistemų architektūra bei technologijų architektūra:

- informacijos architektūra apibūdina, kokią informaciją naudoja organizacija, informacijos struktūrą bei ryšius;
- informacinių sistemų architektūra aprašo organizacijos pagrindines informacines sistemas, jų ryšius ir savybes;
- technologijų architektūra apibūdina organizacijos techninę infrastruktūrą bei technologijų pasirinkimus, standartus bei struktūras, kad tai kaip visuma padėtų organizacijai pasiekti jos tikslus pačiu geriausiu būdu [7].

Apibendrinant organizacijos architektūros apibrėžimus, galima teigti, kad organizacijos architektūra apima daugumą skirtingų organizacijos lygių, sričių bei procesų ir yra vienas iš svarbiausių dalykų, priimančias organizacijos valdymo sprendimus.

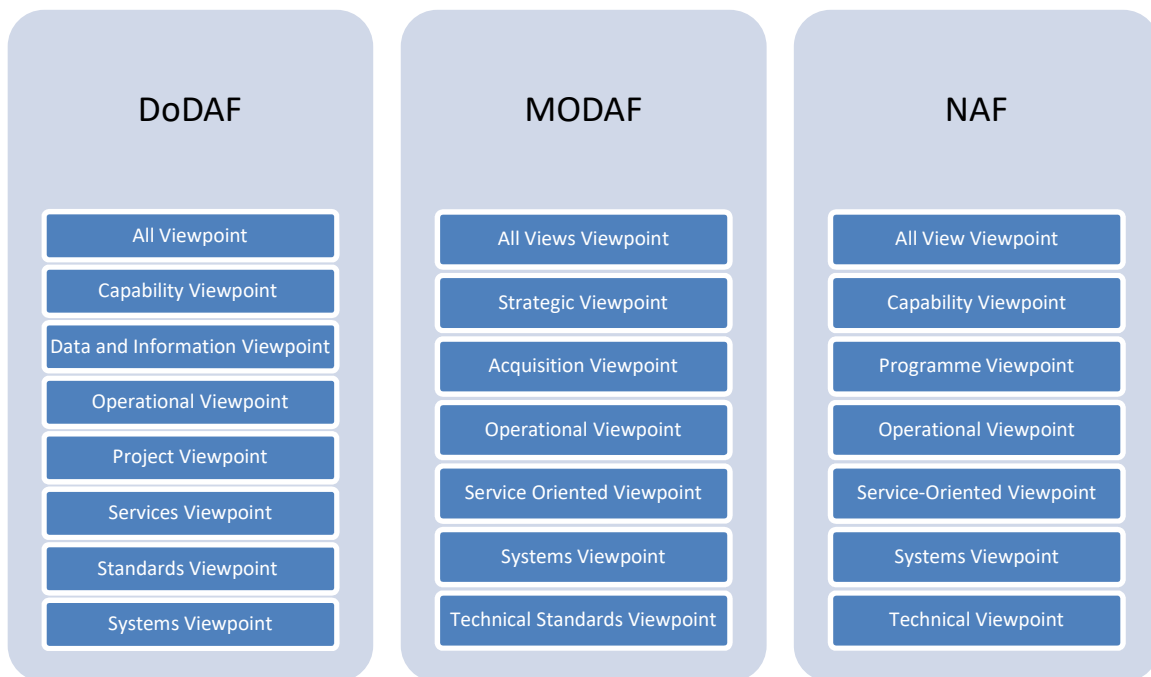
Organizacijos keičia savo sistemos projektavimo perspektyvą iš orientuotos į platformą į orientuotą į pasiekimus. Tai yra požiūrio pasikeitimas iš „Mums reikia naujos sistemos su tokiu technologijų rinkiniu“ į „Mums reikia pasiekti tokius specifinius tikslus“. Organizacijoms vis sunkiau ir sudėtingiau

apibrėžti specifinius tikslus, susijusios sistemos darosi vis labiau kompleksiškos, todėl šių sistemų valdymas, modeliavimas bei simuliacija tampa atitinkamu iššūkiu. [8]

Organizacijos architektūros modeliavime yra naudojami metodai, kurie parenkami pagal tam tikrą karkasą. Žinomiausi organizacijos architektūros modeliavimo karkasai:

- skirti gynybos architektūrai: MODAF - *Ministry of Defense Architecture Framework* [9], DoDAF - *Department of Defense Architecture Framework* [10] ir NAF - *NATO Architecture Framework* [11];
- skirti vyriausybinėms organizacijoms: FEAF - *Federal Enterprise Architecture Framework*;
- skirti verslui, pramonei: TOGAF - *The Open Group Architecture Framework* [12] ir Zachman [13];
- universalūs: UAF – *Unified Architecture Framework*.

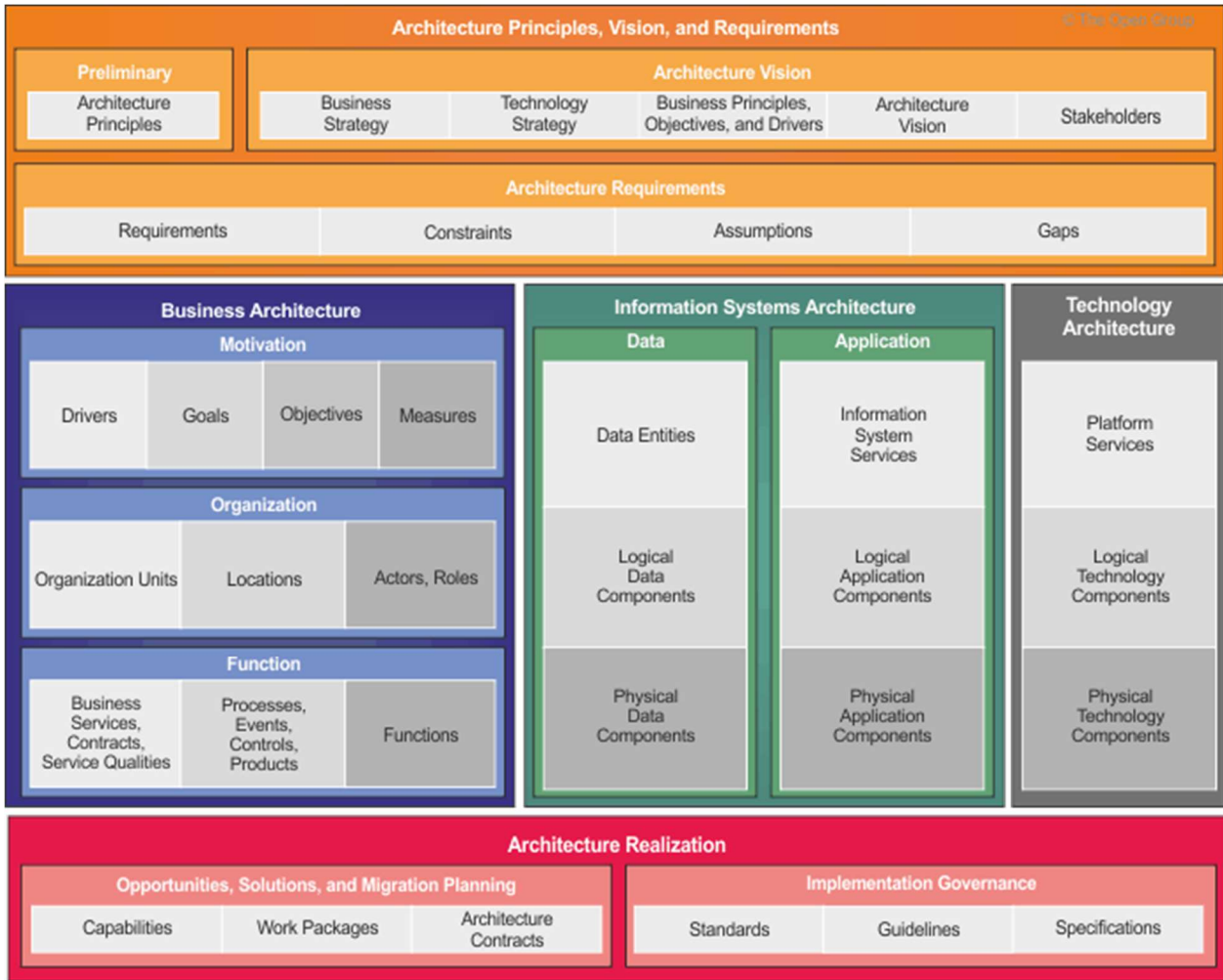
Kiekvieną karkasą sudaro tam tikri aspektai, kurie pasako, kokia yra organizacijos architektūros modelio struktūra, kokie elementai gali būti naudojami modeliuojant organizacijos architektūrą. Žemiau esančiame 1.2 pav. pateikti DoDAF, MODAF ir NAF karkasų aspektai.



1.2 pav. DoDAF, MODAF ir NAF karkasų aspektai

Kaip matome paveiksle, visuose karkasuose yra apibendrinantis kitus aspektus – bendrasis aspektas (ang. *All viewpoint*). Taip pat visuose karkasuose yra paslaugų aspektas (ang. *Service viewpoint*), aprašantis, kokios paslaugos užtikrina, kad organizacija galėtų veikti, duodančią naudą organizacijos klientams. Strateginis aspektas (ang. *Capability viewpoint*) taip pat yra visuose trijuose karkasuose. Jis parodo organizacijos tikslus, viziją, planus. Visuose karkasuose esantis standartų/techninis aspektas (ang. *Standards/Technical viewpoint*) yra naudojamas modeliuoti standartams. Visuose karkasuose esantis sistemų aspektas, apibūdinantis, kokios sistemos yra naudojamos organizacijoje. Likę aspektai truputį skiriasi priklausomai nuo karkaso.

Žemiau esančiame 1.3 pav. pateikti TOGAF aspektai.



1.3 pav. TOGAF karkaso aspektai [14]

Šis karkasą sudaro penki aspektai, kuriuos sudaro dar po keletą rodinių. Organizacijos architektūros srityje TOGAF karkasas apibūdina rodinių taksonomiją skirtingoms suinteresuotoms šalims. Be šių rodinių (ang. *views*) aprašymo TOGAF taip pat pateikia gaires, kaip kurti ir naudoti aspektus bei rodinius modeliuojant organizacijos architektūrą.

Zachman karkaso aspektai pavaizduoti žemiau esančiame 1.4 paveiksle.

	WHAT	HOW	WHERE	WHO	WHEN	WHY	
SCOPE CONTEXTS	Inventory Identification Inventory Types	Process Identification Process Types	Network Identification Network Types	Organization Identification Organization Types	Timing Identification Timing Types	Motivation Identification Motivation Types	STRATEGISTS AS THEORISTS
BUSINESS CONCEPTS	Inventory Definition Business Entity Business Relationship	Process Definition Business Transform Business Input	Network Definition Business Location Business Connection	Organization Definition Business Role Business Work	Timing Definition Business Cycle Business Moment	Motivation Definition Business End Business Means	EXECUTIVE LEADERS AS OWNERS
SYSTEM LOGIC	Inventory Representation System Entity System Relationship	Process Representation System Transform System Input	Network Representation System Location System Connection	Organization Representation System Role System Work	Timing Representation System Cycle System Moment	Motivation Representation System End System Means	ARCHITECTS AS DESIGNERS
TECHNOLOGY PHYSICS	Inventory Specification Technology Entity Technology Relationship	Process Specification Technology Transform Technology Input	Network Specification Technology Location Technology Connection	Organization Specification Technology Role Technology Work	Timing Specification Technology Cycle Technology Moment	Motivation Specification Technology End Technology Means	ENGINEERS AS BUILDERS
COMPONENT ASSEMBLIES	Inventory Configuration Component Entity Component Relationship	Process Configuration Component Transform Component Input	Network Configuration Component Location Component Connection	Organization Configuration Component Role Component Work	Timing Configuration Component Cycle Component Moment	Motivation Configuration Component End Component Means	TECHNICIANS AS IMPLEMENTERS
OPERATIONS CLASSES	Inventory Instantiation Operations Entity Operations Relationship	Process Instantiation Operations Transform Operations Input	Network Instantiation Operations Location Operations Connection	Organization Instantiation Operations Role Operations Work	Timing Instantiation Operations Cycle Operations Moment	Motivation Instantiation Operations End Operations Means	WORKERS AS PARTICIPANTS
	INVENTORY SETS	PROCESS TRANSFORMATIONS	NETWORK NODES	ORGANIZATION GROUPS	TIMING PERIODS	MOTIVATION REASONS	

1.4 pav. Zachman karkaso aspektai [15]

Zachman organizacijos architektūros karkasas gali būti naudojamas modeliuoti organizacijoje egzistuojančias funkcijas, elementus ir procesus. Tokiu būdu šio karkaso naudojimas modeliuojant organizacijos architektūrą padeda organizacijai valdyti pokyčius. Zachman karkasas yra dviejų dimensijų klasifikacijos schema, kuri vaizduojama kaip matrica. Ją sudaro 36 langeliai, kiekvienas iš jų fokusuojasi į vieną dimensiją arba organizacijos architektūros aspektą. Eilutėse vaizduojami aspektai, kurie įtraukti į sistemų vystymo procesą, o stulpeliuose vaizduojamos skirtingos suinteresuotųjų šalių perspektyvos [15]. Kiekvienas aspektas aprašomas atsakant į klausimus iš suinteresuotųjų šalių pusės: ką (ang. *what*), kur (ang. *where*), kas (ang. *who*), kada (ang. *when*), kodėl (ang. *why*) ir kaip (ang. *how*). Suinteresuotosios šalys pagal Zachman yra grupuojamos į planuotojus (ang. *planners*), savininkus (ang. *owners*), modeliuotojus/architektus (ang. *designers/architects*), vykdytojus (ang. *implementers*), sub-konstruktorius (ang. *sub-constructors*), naudotojus (ang. *users*).

Tarpvalstybinių organizacijų ir tarpvalstybinių projektų praktika NATO šalyse parodė, kad be unifikacijos ir sąveikos sunku pasiekti sėkmingą naudojamasi organizacijų architektūromis. [16] Tuo pagrindu OMG (ang. *Object Management Group*) ir sukūrė UAF (ang. *Unified Architecture Framework*) organizacijos architektūros karkasą. UAF sudarantys aspektai pavaizduoti žemiau esančiame 1.5 paveiksle.

	Taxonomy Tx	Structure Sr	Connectivity Cn	Processes Pr	States St	Interaction Scenarios Is	Information If	Parameters Pm	Constraints Ct	Roadmap Rm	Traceability Tr
Metadata Md	Metadata Taxonomy Md-Tx	Architecture Viewpoints ^a Md-Sr	Metadata Connectivity Md-Cn	Metadata Processes ^a Md-Pr	-	-	Conceptual Data Model,	Environment Pm-En	Metadata Constraints ^a Md-Ct	-	Metadata Traceability Md-Tr
Strategic St	Strategic Taxonomy St-Tx	Strategic Structure St-Sr	Strategic Connectivity St-Cn	-	Strategic States St-St	-			Strategic Constraints St-Ct	Strategic Deployment, St-Rm Strategic Phasing St-Rm	Strategic Traceability St-Tr
Operational Op	Operational Taxonomy Op-Tx	Operational Structure Op-Sr	Operational Connectivity Op-Cn	Operational Processes Op-Pr	Operational States Op-St	Operational Interaction Scenarios Op-Is			Operational Constraints Op-Ct	-	-
Services Sv	Service Taxonomy Sv-Tx	Service Structure Sv-Sr	Service Connectivity Sv-Cn	Service Processes Sv-Pr	Service States Sv-St	Service Interaction Scenarios Sv-Is			Service Constraints Sv-Ct	Service Roadmap Sv-Rm	Service Traceability Sv-Tr
Personnel Pr	Personnel Taxonomy Pr-Tx	Personnel Structure Pr-Sr	Personnel Connectivity Pr-Cn	Personnel Processes Pr-Pr	Personnel States Pr-St	Personnel Interaction Scenarios Pr-Is	Logical Data Model,	Measurements Pm-Me	Competence, Drivers, Performance Pr-Ct	Personnel Availability, Personnel Evolution, Personnel Forecast Pr-Rm	Personnel Traceability Pr-Tr
Resources Rs	Resource Taxonomy Rs-Tx	Resource Structure Rs-Sr	Resource Connectivity Rs-Cn	Resource Processes Rs-Pr	Resource States Rs-St	Resource Interaction Scenarios Rs-Is	Physical schema, real world results		Resource Constraints Rs-Ct	Resource evolution, Resource forecast Rs-Rm	Resource Traceability Rs-Tr
Security Sc	Security Taxonomy Sc-Tx	Security Structure Sc-Sr	Security Connectivity Sc-Cn	Security Processes Sc-Pr	-	-	Security Constraints Sc-Ct		-	-	
Projects Pj	Project Taxonomy Pj-Tx	Project Structure Pj-Sr	Project Connectivity Pj-Cn	Project Activity Pj-Pr	-	-	-		Project Roadmap Pj-Rm	Project Traceability Pj-Tr	
Standards Sd	Standard Taxonomy Sd-Tx	Standards Structure Sd-Sr	-	-	-	-	-	-	Standards Roadmap Sr-Rm	Standards Traceability Sr-Tr	
Actuals Resources Ar	-	Actual Resources Structure, Ar-Sr	Actual Resources Connectivity, Ar-Cn	Simulation ^b			-	Parametric Execution/Evaluation ^b	-	-	
Dictionary * Dc											
Summary & Overview SmOv											
Requirements Rq											

1.5 pav. UAF karkaso aspektai [17]

Šio organizacijos architektūros karkaso paskirtis – iš keturių karinių organizacijos architektūros karkasų išvystyti unifikuotą bei vientisą organizacijos architektūros karkasą, kuris galėtų būti pritaikomas taip pat ir pramonės bei komercijos srityse [18]. UAF yra naudojamas norint apibrėžti modelio elementus ir ryšius, reikalingus įmonės architektūrai apibūdinti. Informacijos, reikalingos norint sukurti naudingą sistemų-sistemų modelį, naudojant UAF, analizė parodė, kad dauguma sistemų-sistemų modelio elementų jau yra įtraukti į UAF metamodelį.

Žemiau esančioje lentelėje (1.1 lentelė) pateiktas skirtingų organizacijos architektūros karkasų dalykinių sričių palyginimas.

1.1 lentelė. Organizacijos architektūros karkasų dalykinių sričių palyginimas

Dalykinės sritys	DoDAF	MODAF	NAF	TOGAF	Zachman	UAF
Bendroji	+	+	+			
Paslaugų	+	+	+	+	+	+
Strateginė	+	+	+	+	+	+
Standartų/Techninė	+	+	+	+	+	+
Duomenų/Informacijos	+			+		+
Operacinė	+	+	+		+	+
Personalo						+

Dalykinės sritys	DoDAF	MODAF	NAF	TOGAF	Zachman	UAF
Projektų	+				+	+
Resursų				+	+	+
Saugos						+
Objektų						+
Sistemų	+	+	+	+	+	
Įsigijimų		+				
Programų			+			
Žodyno						+
Santraukos ir apibendrinimo						+
Reikalavimų						+

Daugiausiai dalykinių sričių turi UAF organizacijos architektūros karkasas, todėl galima daryti išvadą, kad UAF yra pilniausias modelis, lyginant jį su kitais modeliais.

Karkasas pasako, kokia yra modelio struktūra, kokia tvarka turėtų būti sudėlioti organizacijos architektūros modelio elementai.

Modeliavimo kalba yra sudaryta iš organizacijos architektūros modeliavimo elementų bei jų ryšių. Ji pasako, kokiais ryšiais tie elementai gali būti sujungti organizacijos architektūros modelyje. Organizacijos architektūrai modeliuoti yra naudojamos modeliavimo kalbos, tokios kaip UML, SysML, UPDM.

Modeliavimas yra neatsiejama sistemų inžinerijos dalis ir palaiko funkcinis, našumo ir kitų rūšių inžinerinius tyrimus. Kompiuterių technologijų augimas ir įvairių modeliavimo standartų naudojimas padeda įtvirtinti modeliais grindžiamą sistemų inžineriją (*MBSE*) kaip įprastą praktiką ir sudaro pagrindą integruoti įvairius modelius, reikalingus sistemoms visiškai apibrėžti ir analizuoti. Standartai, tokie kaip UPDM ir SysML, buvo naudojami tiek versle, tiek ir įrankių kūrėjų. Tai užtikrino, kad standartai atitiktų naudotojų reikalavimus ir būtų prieinami įvairiuose komerciniuose ir nemokamuose įrankiuose. Be šio plataus įrankio palaikymo, modeliavimo kalbos bei technologijos dažniausiai tampa nebenaudojamos. UPDM buvo naudojama modeliuojant organizacijos architektūrą ir nekarinėms organizacijoms. Taigi UPDM modeliavimo kalba suteikė pagrindą atsirasti UAF [8].

UML (ang. *Unified Modeling Language*) – vieninga modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektinių programų dokumentus. UML yra UPDM, UAF, SysML pagrindas. Tai užtikrina dar lankstesnę duomenų apsikeitimą bei modeliavimo kalbos pritaikomumą. UML yra bendra verslo analitikų, programinės įrangos architektų ir kūrėjų, naudojama kalba, skirta apibūdinti, nurodyti, kurti ir dokumentuoti esamus arba naujus verslo procesus, programinės įrangos artefaktų struktūrą ir elgesį

Sistemų modeliavimo kalba SysML yra bendrosios paskirties architektūros modeliavimo kalba sistemos inžinerijos programoms. SysML palaiko platų sistemų ir sistemų sistemų (ang. *systems-of-systems*) specifikacijų, analizės, projektavimo ir patvirtinimo, spektrą. Šios sistemos gali apimti aparatinę įrangą, programinę įrangą, informaciją, procesus, personalą ir įrenginius. SysML yra susieta

su UAF, todėl galima tiesiogiai pereiti nuo sistemų sistemų modeliavimo UAF prie sistemų modeliavimo naudojant SysML.

1.3. Organizacijos architektūros metrikų analizė

Vis daugiau skirtingų tipų organizacijų naudoja organizacijos architektūrą. Nepaisant augančio organizacijos architektūros populiarumo, išmatuoti bei įrodyti organizacijos architektūros naudojimo naudą organizacijai dar vis lieka iššūkis. Organizacijos suvokia, kad jos negali valdyti savo veiklos jei tinkamai jos neįvertina. Tam taip pat naudojamos organizacijos architektūros metrikos. Jos aiškiai ir nuosekliai parodo organizacijos veiklos būseną, pasiekimus.

Matavimas nėra nauja sąvoka. Kai kalbama apie veiklos procesų metrikas, jos apibūdinamos šiuo teiginiu: „Negalima valdyti to, ko negalima pamatuoti. Ir negalima pagerinti to, ko negalima tinkamai valdyti“. Metrika susideda iš kelių matavimo žingsnių:

- matavimo apibūdinimas,
- kaip matavimas bus atliktas,
- kas bus įtrauktas į matavimo procesą,
- matuojamų duomenų šaltinis [19].

Metrika turi apimti svarbiausius matavimo proceso žingsnius. Taip pat efektyvi metrika turi pasižymėti savybėmis, pateiktomis žemiau esančiame 1.6 paveiksle.



1.6 pav. Penkios efektyvios metrikos savybės [7]

Metrika turi būti:

- tiksli (*Precise*). Jai apibūdinti naudojamas tikslus konkretus skaičius.
- aiškiai apibrėžta (*Clearly defined*) visoje organizacijoje visuose lygiuose.
- suformuluota vartotojo kalba (*Articulated in user language*), kuri nėra techninė kalba. Ši kalba turi būti suprantama tiek verslo, tiek ir IT atstovams.
- praktiška. Turi būti galimybė ją pritaikyti tiek istoriniams, tiek dabartiniams, tiek ir planuojamiems duomenims.
- aktuali suinteresuotoms šalims. Matavimo sritis turi būti reikšminga visoms organizacijos suinteresuotoms šalims.

Tai yra tik bendri metrikas apibūdinantys bruožai, tačiau jie yra vieni iš svarbiausių. Metrikos turi būti tikslios, apibrėžtos, aktualios, kitaip jomis grįžta organizacijos architektūros analizė nebus efektyvi.

Skirtingose organizacijose gali būti naudojamos skirtingos metrikos analizuojant organizacijos architektūrą. Tačiau pasak Cameron ir McMillan [20] metrikas galima suskirstyti į keturias bendrąsias kategorijas:

- IT metrikos;
- vartotojo metrikos;
- veiklos/strategijos metrikos;

- atitikties metrikos.

Esant poreikiui gali būti sukurtos papildomos specifinės metrikos, kurios būtų naudojamos atitinkamose organizacijose analizuojant jų organizacijos architektūrą. Šiame darbe analizuojamos specifinės metrikos, susijusios su atsekamumo ryšiais tarp elementų, kad būtų galima apskaičiuoti kiekybinius parametrus, kurie apibūdintų organizacijos architektūros modelio kokybiškumą. Šiuo atveju galima analizuoti tokias metrikų kategorijas:

- kompleksiško metrikos;
- kokybės metrikos [21].

Kompleksiškumo metrikos tai yra tokios metrikos, kurios parodo pasirinkto elementų rinkinio sudėtingumą. Sudėtingumas čia apibrėžiamas kaip elementų skaičiaus bei elementų ryšių skaičiaus santykis. Elementų rinkinio dydis šiuo atveju apibrėžiamas kaip elementų skaičius tame rinkinyje. Elementų rinkinio sudėtingumas yra apibūdinamas ryšių tarp rinkinio elementų skaičiumi. Kuo daugiau ryšių ar priklausomybių yra palyginus su elementų skaičiumi, tuo didesnis šio elementų rinkinio sudėtingumas. [22] Vieno elemento sudėtingumą lemia jo sub-elementų skaičiaus palyginimas su ryšių tarp tų sub-elementų skaičiumi. Bendrai metrikų kompleksiškas [21] gali būti tiesiog nurodomas kaip:

$$\frac{\text{Elementų skaičius}}{\text{Elementų ryšių skaičius}} \quad (1)$$

Atsižvelgiant į tai, organizacijos architektūros modeliams tikslinga skaičiuoti kompleksiško metrikas [21], išvardintas žemiau esančioje lentelėje (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. Kompleksiškumo metrikos bei jų apibūdinimai

Kompleksiškumo metrikos pavadinimas	Kompleksiškumo metrikos apibūdinimas
Objekto ryšių sudėtingumas	Kuo daugiau ryšių tarp objektų ir daugiau klasių asociacijų, tuo didesnis bus sudėtingumas. Tokiu būdu atsižvelgiama tiek į abstraktų klasės lygį, tiek į fizinį objektų lygį.
Klasės hierarchinis sudėtingumas	Kuo daugiau hierarchinių lygių yra klasių hierarchijose, tuo labiau žemesnio lygio klasės yra priklausomos nuo aukštesnio lygio.
Klasės duomenų sudėtingumas	Kuo daugiau duomenų priskirta klasei, tuo didesnis jos sudėtingumas. Šiuo atveju skaičiuojant metrikas tikslas yra turėti daugybę klasių, kurių kiekviena turi tik keletą duomenų atributų. Tai pagrįsta prielaida, kad lengviau patikrinti mažesnius duomenų rinkinius.
Klasės funkcinis sudėtingumas	Kuo daugiau metodų, t. y. funkcijų klasė turi, tuo aukštesnis jos funkcinis sudėtingumas. Šiuo atveju daroma prielaida, kad kiekvienoje klasėje yra bent dvi netiesioginės funkcijos – konstruktorius ir destruktorius. Tikslas yra turėti daugybę klasių, kurių kiekviena turi minimalų funkcijų skaičių, nes lengviau analizuoti sistemą, kuri suskirstyta į daugybę mažų funkcionalumo dalių.
Objekto būsenų sudėtingumas	Objektai yra klasės pavyzdžiai ir jie turi būsenas. Kuo daugiau būsenų objektas turi, tuo sudėtingesnis jis yra. Paprastoji klasė yra vienintelė, turinti vieną statinę būseną. Sudėtinė klasė yra viena su keliais objektais, kurių kiekvienas turi keletą potencialių būsenų. Tikslas yra turėti daugybę klasių, kurių kiekviena turi mažiausią būsenų skaičių.

Kompleksiškumo metrikos pavadinimas	Kompleksiškumo metrikos apibūdinimas
Veiklos kontrolės srauto sudėtingumas	Veiklos diagramos jungčių linijos atspindi valdymo srautą iš vienos veiklos į kitą. Jos gali būti sąlyginės arba nesąlyginės. Sąlyginiai srautai padidina modeliuojamo proceso sudėtingumą.
Panaudojimo atvejų sudėtingumas	Naudotojas arba sistemos aktorius sąlygoja panaudojimo atvejo atsiradimą. Ryšiai tarp panaudojimo atvejų gali turėti skirtingą reikšmę. Jie gali reikšti naudojimą, išplėtimą, įtraukimą arba paveldėjimą. Kuo daugiau ryšių yra, tuo didesnis panaudojimo atvejo sudėtingumas. Tikslas – sumažinti sudėtingumą, ribojant priklausomybių tarp panaudojimo atvejų skaičių.
Aktoriaus sąveikos sudėtingumas	Bet kuris aktorius gali pradėti vieną ar daugiau panaudojimo atvejų. Kuo daugiau panaudojimo atvejų yra vienam subjektui, tuo sudėtingesnis yra aktorių ir sistemos santykis, tuo didesnis yra modelio sudėtingumas. Sistema, kuri vienam dalyviui turi tik vieną atvejį, yra paprasta, nes ji yra suskirstyta pagal dalyvius.

Visos aukščiau lentelėje išvardinto metrikos yra skaičiuojamos panaudojant ryšių tarp klasių, aktorių, veiklų, panaudojimo atvejų ar kitų objektų skaičių.

Kita organizacijos architektūroje svarbi metrikų kategorija yra kokybės metrikos. Jos leidžia apskaičiuoti tam tikrus organizacijos architektūros modelio kokybinius parametrus. Kokybė šiuo atveju įvertinama palyginus dabartinę modelio būseną su būsena, kurią modelis turėtų turėti. Kokybei įvertinti reikia turėti standartinį modelį. Tada esamo modelio būklė lyginama su šiuo standartu. Kuo modelis yra artimesnis standartui, tuo aukštesnė jo kokybė. Aukščiausia šios metrikos vertė gali būti lygi vienetui. Jei koeficientas lygus 0,5, tai modelio kokybė laikoma vidutine. Tačiau nereikia pamiršti, kad kokybė yra santykinė. [23]

Gali būti skaičiuojamos tokios žemiau pateiktos kokybės metrikos [21] (1.3 lentelė):

1.3 lentelė. Kokybės metrikos bei jų apibūdinimai

Kokybės metrikos pavadinimas	Kokybės metrikos apibūdinimas
Moduliacijos laipsnis	Moduliacija yra dekompozicijos matas, išreiškiantis laipsnį, kuriuo didelė sistema buvo suskaidyta į daugybę smulkių dalių. Klasių moduliacija priklauso nuo klasių atributų ir metodų skaičiaus. Tikslas yra kiekvienai klasei turėti kuo mažiau metodų, geriau turėti daugiau, bet mažesnių klasių.
Pakartotinio panaudojimo laipsnis	Pakartotinis panaudojimas – tai paprastas būdas, kuris leidžia elementus, kurie naudojami vienoje aplinkoje, panaudoti ir kitoje aplinkoje. Kuo daugiau apibendrinimų, asociacijų ir sąveikų yra, tuo sunkiau paimti elementus iš vienos aplinkos ir pakartotinai juos panaudoti kitoje. Priklausomybės laipsnis turėtų būti kuo mažesnis. Paveldimumas ir sąveika su kitomis klasėmis padidina priklausomybę ir sumažina pakartotinio naudojimosi laipsnį.
Nuoseklumo laipsnis	Modelio nuoseklumas reiškia, kad modelio elementai sutampa tarpusavyje. Veiklos diagramų metodai turėtų atitikti sekos ir klasės diagramų metodus. Segmentų diagramoje pateikiami parametrai taip pat turėtų būti priskirti metodams, esantiems klasių diagramose. Taigi klasės diagramos yra bazinės diagramos. Visos kitos diagramos turėtų su jomis sutikti. Jei taip nėra, vadinasi, yra nuoseklumo problema.
Išbaigtumo laipsnis	Modelio išbaigtumas gali reikšti, kad visi reikalavimo dokumente nurodyti reikalavimai ir naudojimo atvejai nurodyti projektiniuose dokumentuose. Čia

Kokybės metrikos pavadinimas	Kokybės metrikos apibūdinimas
	išmatuojamas tik formalus išbaigtumas, t. y., kad visos reikalingos diagramos yra modelyje. Išbaigtumo laipsnis yra paprastas ryšys tarp gatavų dokumentų su reikalaujamais dokumentais.
Atitikties laipsnis	Pagrindinė organizacijos architektūros kokybė yra ta, kad modelis atitinka reikalavimus. Išsiaiškinti, ar tikrai yra įvykdyti vartotojo reikalavimai, galima tik lyginant galutinį produktą su reikalavimais. Kiekvienas funkcinis reikalavimas turėtų būti priskirtas panaudojimo atvejui reikalavimo dokumente ir atvirkščiai. Jei modelio panaudojimo atvejų skaičius atitinka reikalavimų panaudojimo atvejų skaičių, galime bent formaliai laikyti, kad projektas atitinka reikalavimus. Jei yra daugiau naudojamų atvejų, nei buvo reikalaujama, tai tik rodo, kad sprendimas yra didesnis nei problema. Jei projekte yra mažiau panaudojimo atvejų, tai modelis akivaizdžiai neatitinka reikalavimų. Modeliavimo tikslas yra sumodeliuoti sistemą, kuri apima visus reikalavimus, bent jau panaudojimo atvejų lygiu.

Atlikus kokybės metrikų analizę galima teigti, kad jos naudojamos nustatyti modelio pilnumui, logiškumui, išbaigtumui, atitikimui.

1.4. Siekiamo sprendimo apibrėžimas

Numatomas problemos sprendimas – pasirinktam organizacijos architektūros modeliavimo standartui suformuoti ir realizuoti tokias metrikas, kurios leistų užtikrinti organizacijos architektūros modelio vientisumą bei leistų efektyviai atlikti modelio analizę.

1.5. Analizės išvados

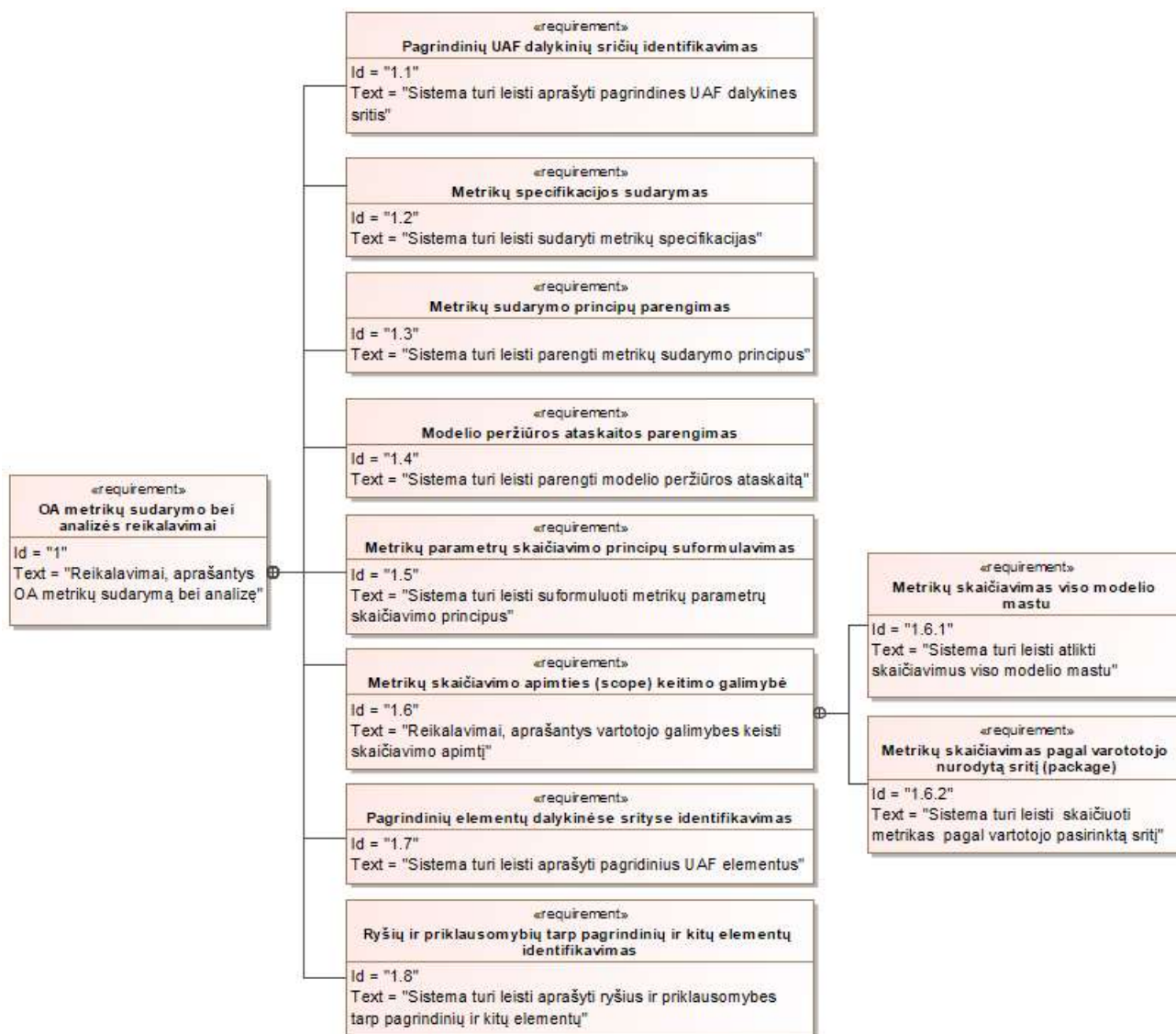
Atlikus analizę organizacijos architektūros bei organizacijos architektūros metrikų tema, galima daryti tokias išvadas:

1. Išnagrinėjus organizacijos architektūros modeliavimo standartus, nustatyta, kad jie apima platų spektrą organizacijos lygių, sričių bei procesų ir yra vienas iš svarbiausių dalykų, priimant organizacijos valdymo sprendimus. Vis dėlto didelis informacijos kiekis apsunkina galimybę tinkamai kontroliuoti modelio kokybę ir apimtį.
2. Išanalizavus organizacijos architektūros standartus nustatyta, kad UAF, lyginant su DoDAF, MODAF, NAF, Zachman ir TOGAF, yra plačiausiai organizacijos architektūrą dengiantis standartas, kurį sudaro 13 dalykinių sričių. Nuoseklus jo vystymas bei integracija su kitomis modeliavimo kalbomis užtikrina sklandų organizacijos architektūros modeliavimo procesą. Taigi, siekiant suvaldyti jo kompleksiskumą, yra tikslinga sudaryti kiekybines metrikas.

2. ORGANIZACIJOS ARCHITEKTŪROS METRIKŲ ANALIZĖS REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR PROJEKTAS

2.1. Reikalavimų specifikacija

Norint išanalizuoti metrikų sudarymo bei analizės procesą pirmiausia reikia apibrėžti šio proceso reikalavimus bei sudaryti reikalavimų specifikaciją. Žemiau esančiame 2.1 pav. pateikta organizacijos architektūros metrikų sudarymo bei analizės reikalavimų diagrama.



2.1 pav. Organizacijos architektūros metrikų sudarymo reikalavimų diagrama

Dalykinės sritys UAF metamodelyje jau yra suformuotos. Pagal jas yra skirstomi elementai bei jų ryšiai. Kiekviena dalykinė sritis turi tik tai sričiai priklausančius elementus bei ryšius. Vienas elementas gali priklausyti tik vienai dalykinei sričiai, ir tos pačios srities elementai tarpusavyje yra jungiami tik tai dalykinei sričiai priklausančiais ryšiais. Tos pačios dalykinės srities elementų jungimą galima vadinti horizontaliuoju. Vertikaliuoju jungimu galima vadinti skirtingų dalykinių sričių elementų jungimą.

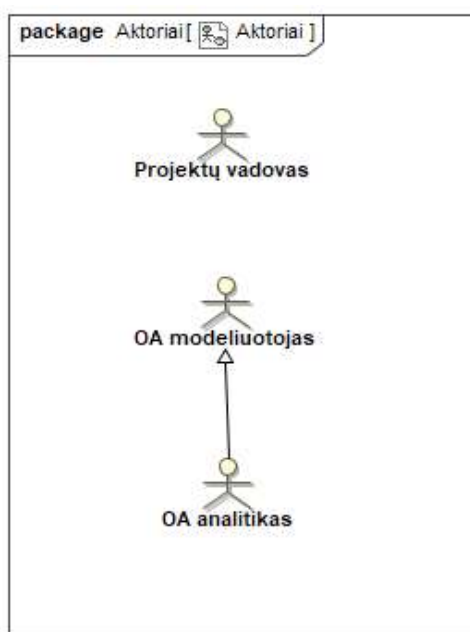
Metrikos gali būti skaičiuojamos viso modelio mastu arba vartotojo pasirinktai dalykinei sričiai. Metrikos gali skaičiuoti, kokia elementų dalis yra padengta arba atvirkščiai – nepadengta – kitais elementais. Sudaroma metrikos specifikacija, kurioje nurodoma, kokie elementai bei ryšiai yra įtraukiami į metrikos skaičiavimą.

2.2. Naudotojų sąsajos modelis

Pagrindiniai organizacijos architektūros metrikų naudotojai – tai organizacijos architektūros analitikai bei organizacijos architektūros modeliuotojai. Organizacijos architektūros analitikai aprašo metrikas. O organizacijos architektūros modeliuotojai jas naudoja kurdami projektą.

Metrikų sudarymo bei analizės procesas pradedamas nuo aktorių, dalyvaujančių šiame procese, identifikavimo. Kaip pavaizduota 2.2 pav., procese dalyvauja trys aktoriai:

- projektų vadovas;
- organizacijos architektūros modeliuotojas;
- organizacijos architektūros analitikas.

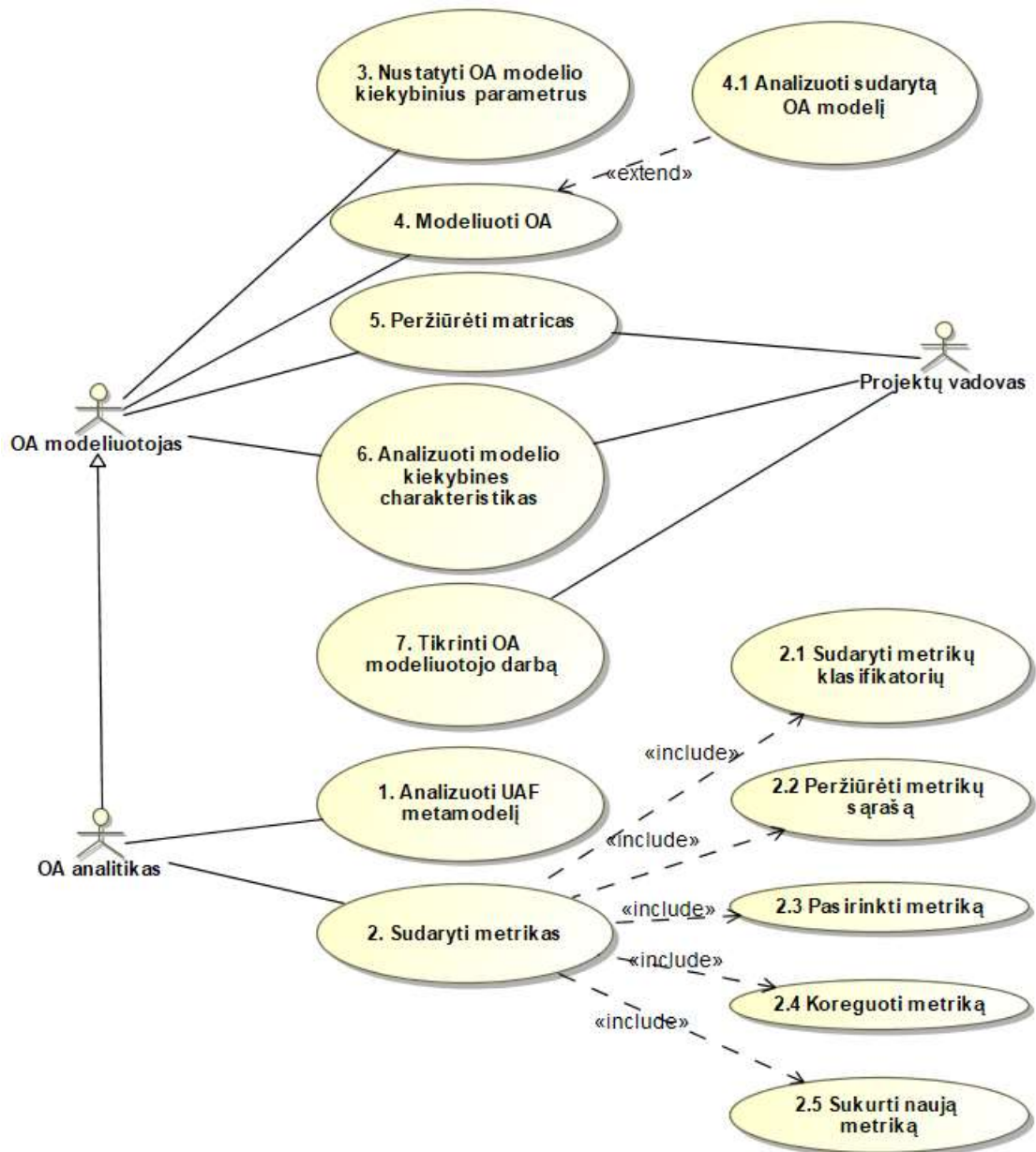


2.2 pav. Organizacijos architektūros metrikų sudarymo bei analizės procese dalyvaujantys aktoriai

Organizacijos architektūros analitikas gali atlikti tas pačias veiklas, kaip ir organizacijos architektūros modeliuotojas. Analitikas gali atlikti dar ir papildomas funkcijas, kurių modeliuotojas atlikti negali.

2.3. Metrikų sudarymo bei analizės procesas

Išanalizavus organizacijos architektūros metrikų sudarymo bei analizės proceso reikalavimus ir nustatius jame dalyvaujančius aktorius, yra sudaroma metrikų sudarymo bei analizės proceso panaudojimo atvejų diagrama, kuri pavaizduota žemiau esančiame 2.3 pav.



2.3 pav. Metrikų sudarymo bei analizės proceso panaudojimo atvejų diagrama

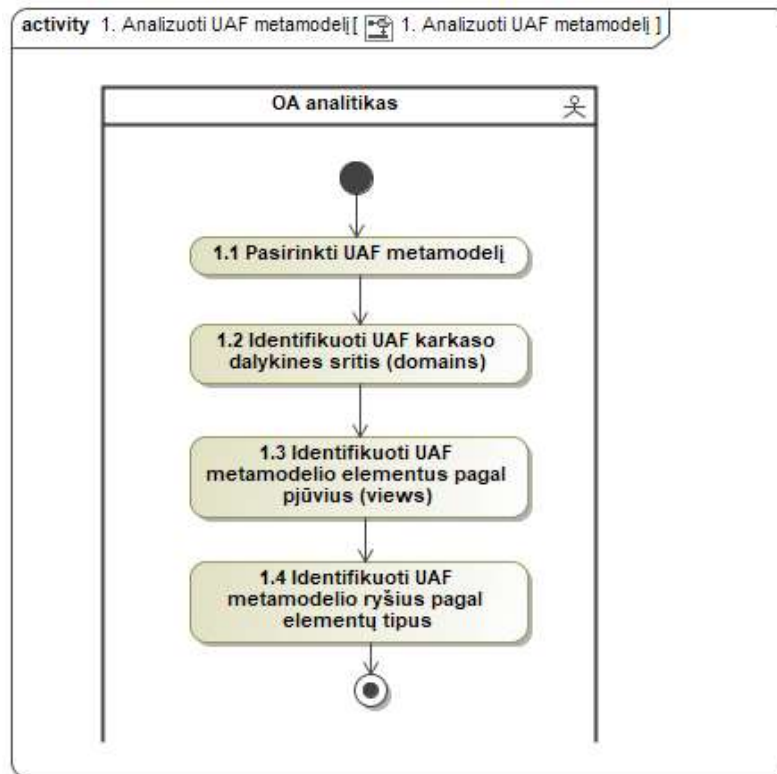
Projektų vadovo atliekamos veiklos yra paskutinės visoje mūsų analizuojamo proceso grandyje. Projektų vadovas peržiūri matricas, analizuoja modelio kiekybines charakteristikas ir tikrina modeliuotojo darbą.

Organizacijos architektūros modeliuotojas modeliuoja organizacijos architektūrą, nustato organizacijos architektūros modelio kiekybinius parametrus bei analizuoja kiekybines organizacijos architektūros modelio charakteristikas, peržiūri matricas.

Analizuojamas metrikų sudarymo bei analizės procesas prasideda nuo organizacijos architektūros analitiko atliekamos veiklos. Neskaitant to, kad analitikas gali atlikti tas pačias veiklas, kaip ir modeliuotojas, analitikas papildomai gali analizuoti UAF profilį ir sudaryti metrikas.

2.3.1. UAF metamodelio analizė

Pirmasis metrikų sudarymo proceso žingsnis yra UAF metamodelio analizė, kuri pavaizduota 2.4 pav.



2.4 pav. UAF metamodelio analizės proceso diagrama

Žemiau (2.1 lentelė) yra išvardinti UAF metamodelio analizės žingsniai.

2.1 lentelė. UAF metamodelio analizės žingsniai

UAF metamodelio analizės žingsniai	Aprašymas
1.1 Pasirinkti UAF metamodelį	Pasirenkamas UAF metamodelis, kadangi jis yra laikomas pilniausiu metamodeliu.
1.2 Identifikuoti UAF karkaso dalykinės sritis (<i>domains</i>)	UAF metamodelio dalykinės sritys yra apibrėžtos UAF metamodelio specifikacijoje. Kiekviena dalykinė sritis grupuoja elementus bei ryšius, galinčius juos jungti, pagal tam tikras savybes.
1.3 Identifikuoti UAF metamodelio elementus pagal pjūvius (<i>views</i>)	Nustatomi pjūviai, kurie grupuoja elementus kiekvienoje dalykinėje srityje. Ne visos dalykinės sritys turi visus identifikuotus pjūvius.
1.4 Identifikuoti UAF metamodelio ryšius pagal elementų tipus	Identifikuojami tipai, pagal kuriuos yra skirstomi ryšiai, jungiantys elementus UAF metamodelio dalykinėse srityse.

UAF karkase yra apibrėžta 13 dalykinių sričių:

- metaduomenų (*Metadata*),
- strateginė (*Strategic*),
- operacinė (*Operational*),
- personalo (*Personnel*),
- projektų (*Projects*),
- resursų (*Resources*),

- saugos (*Security*),
- objektų (*Actual resources*),
- paslaugų (*Services*),
- standartų (*Standards*),
- žodynas (*Doctionary*),
- reikalavimai (*Requirements*),
- apžvalga (*Overview*).

Dalykinėse srityse elementai yra grupuojami pagal pjūvius. UAF karkase yra išskiriama 11 pjūvių:

- taksonomija (*Taxonomy*),
- struktūra (*Structure*),
- ryšiai (*Connectivity*),
- procesai (*Processes*),
- būsenos (*States*),
- sąveikos (*Interactions*),
- informacija (*Information*),
- parametrai (*Parameters*),
- apribojimai (*Constraints*),
- planas (*Roadmap*),
- atsekamumas (*Traceability*).

Kiekviena dalykinė sritis gali neturėti visų pjūvių realizacijos.

Žemiau esančioje 2.2 lentelėje išvardinti metaduomenų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.2 lentelė. Metaduomenų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	ActualState	
Ryšiai	Resource	Exchange
Procesai	Activity	IsCapableToPerform
	CapableElement	PerformsInContext
Apribojimai	Rule	
	RuleKind	
Atsekamumas		ArchitecturalReference
		Implements

Metaduomenų dalykinėje srityje aprašoma informacija, susijusi su modelio architektūros apibūdinimu, pavyzdžiui, kokia metodologija buvo naudota, notacija ir pan.

Žemiau esančioje lentelėje (2.3 lentelė) išvardinti strateginės dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.3 lentelė. Strateginės srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	ActualEnterprisePhase Capability EnterpriseGoal EnterprisePhase EnterpriseVision WholeLifeEnterprise	
Struktūra	CapabilityProperty StructuralPart TemporalPart	
Procesai	ActualEnduringTask EnduringTask	CapabilityForTask
Būsenos	Achiever Desirer	AchievedEffect DesiredEffect
Atsekamumas		Exhibits MapsToCapability OrganizationInEnterprise

Strateginėje dalykinėje srityje aprašoma informacija, susijusi su pajėgumų, gebėjimų valdymo procesu. Ši sritis apibūdina pajėgumų taksonomiją, iš ko tie pajėgumai susideda, jų priklausomybes ir evoliuciją.

Žemiau esančioje 2.4 lentelėje išvardinti operacinės dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.4 lentelė. Operacinės srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	ConceptItem ConceptRole HighLevelOperationalConcept	ArbitraryConnector
Struktūra	KnownResource OperationalAgent OperationalArchitecture OperationalMethod OperationalParameter OperationalPerformer OperationalPort OperationalRole	

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
	ProblemDomain	
Ryšiai	OperationalExchangeItem OperationalExchangeKind OperationalInterface OperationalSignal OperationalSignalProperty	OperationalConnector OperationalExchange
Procesai	OperationalActivity OperationalActivityAction StandardOperationalActivity	OperationalActivityEdge OperationalControlFlow OperationalObjectFlow
Sąveikos	OperationalMessage	
Informacija	InformationElement	
Apribojimai	OperationalConstraint SubjectOfOperationalConstraint	

Operacinė dalykinė sritis leidžia aprašyti organizacijos loginę architektūrą. Joje apibūdinami reikalavimai, operacinis elgesys, struktūra ir mainai, reikalingi palaikyti organizacijos pajėgumams. Operaciniai elementai yra apibūdinami nepriklausomai nuo to, kaip jie bus pateikti informacinėje sistemoje.

Žemiau esančioje lentelėje (2.5 lentelė) išvardinti paslaugų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.5 lentelė. Paslaugų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	ServiceSpecification	
Struktūra	ServiceMethod ServiceParameter ServicePort ServiceSpecificationRole	
Ryšiai	ServiceInterface	ServiceConnector
Procesai	ServiceFunction ServiceFunctionAction	
Sąveikos	ServiceMessage	
Apribojimai	ServicePolicy	
Atsekamumas		Consumes

Paslaugų dalykinėje srityje aprašomos paslaugos, kurios reikalingos, kad galėtų egzistuoti operacinėje dalykinėje srityje apibūdinti elementai. Taip pat paslaugų dalykinė sritis parodo, kaip atrodo paslaugomis paremti sprendimai, kurie palaiko operacinio vystymosi procesus.

Žemiau esančioje 2.6 lentelėje išvardinti personalo dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.6 lentelė. Personalo srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	Organization OrganizationalResource Person Responsibility	
Ryšiai		Command Control
Procesai		CompetenceToConduct
Apribojimai	Competence	CompetenceForRole RequiresCompetence
Atsekamumas		ResponsibleFor

Personalo dalykinėje srityje analizuojami organizacinių išteklių tipai. Ši sritis parodo organizacinių išteklių tipų taksonomiją, resursų ryšius, sąveiką, išteklių augimą bėgant laikui.

Žemiau esančioje 2.7 lentelėje išvardinti resursų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.7 lentelė. Resursų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	CapabilityConfiguration NaturalResource PhysicalResource ResourceArchitecture ResourceArtifact ResourcePerformer Software System	
Struktūra	ResourceMethod ResourceParameter ResourcePort ResourceRole	
Ryšiai	ResourceExchangeItem ResourceInterface ResourceSignal	ResourceConnector ResourceExchange

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
	ResourceSignalProperty	
Procesai	Function FunctionAction	FunctionControlFlow FunctionEdge FunctionObjectFlow
Sąveikos		ResourceMessage
Informacija	DataElement DataModel	
Apribojimai	ResourceConstraint SubjectOfResourceConstraint	
Planas	SubjectOfForecast Technology VersionedElement VersionOfConfiguration WholeLifeConfiguration ProtocolImplementation	Forecast VersionSuccession

Resursų dalykinė sritis atvaizduoja sprendimo struktūrą, kurią sudaro organizaciniai, programinės įrangos, artefaktų, pajėgumų ir natūralūs ištekliai. Šie ištekliai patenkina veiklos reikalavimus.

Žemiau esančioje lentelėje (2.8 lentelė) išvardinti saugos dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.8 lentelė. Saugos srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	Asset OperationalMitigation ResourceMitigation SecurityEnclave	
Struktūra	AssetRole SecurityProperty	
Procesai	EnhancedSecurityControl SecurityProcess SecurityProcessAction	Enhances Protects ProtectsInContext
Apribojimai	ActualRisk Risk SecurityConstraint SecurityControl	

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
	SecurityControlFamily SubjectOfSecurityConstraint	
Atsekamumas		Affects AffectsInContext Mitigates OwnsRisk OwnsRiskInContext

Saugos dalykinė sritis apibūdina apsaugos turtą ir saugumo grupes, nurodo saugomo turto hierarchiją ir turto savininkus, saugumo apribojimus (politika, įstatymai ir gairės) bei išsamią informaciją, kur saugomas turtas yra.

Žemiau esančioje lentelėje (2.9 lentelė) išvardinti projektų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai ir ryšiai.

2.9 lentelė. Projektų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	Project ProjectMilestone	
Struktūra	ProjectMilestoneRole ProjectRole ProjectTheme	
Ryšiai		MilestoneDependency ProjectSequence
Procesai	ProjectActivity ProjectActivityAction	
Planas	ActualProject ActualProjectMilestone ActualProjectMilestoneRole ActualProjectRole	

Projektų dalykinė sritis apibūdina projektus ir projekto etapus, kaip šie projektai įgyvendina organizacijos pajėgumus, kaip organizacijos prisideda prie projektų, ir priklausomybes tarp projektų.

Žemiau esančioje lentelėje (2.10 lentelė) išvardinti standartų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai.

2.10 lentelė. Standartų srities elementai pagal pjūvius

UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas
Taksonomija	Protocol ProtocolStack Standard
Struktūra	ProtocolLayer

Standartų dalykinėje srityje ryšių nėra. Šioje srityje aprašomi techniniai ir netechniniai standartai, taisyklės.

Žemiau esančioje lentelėje (2.11 lentelė) išvardinti objektų dalykinės srities pjūviai bei jiems priklausantys elementai.

2.11 lentelė. Objektų srities elementai ir ryšiai pagal pjūvius

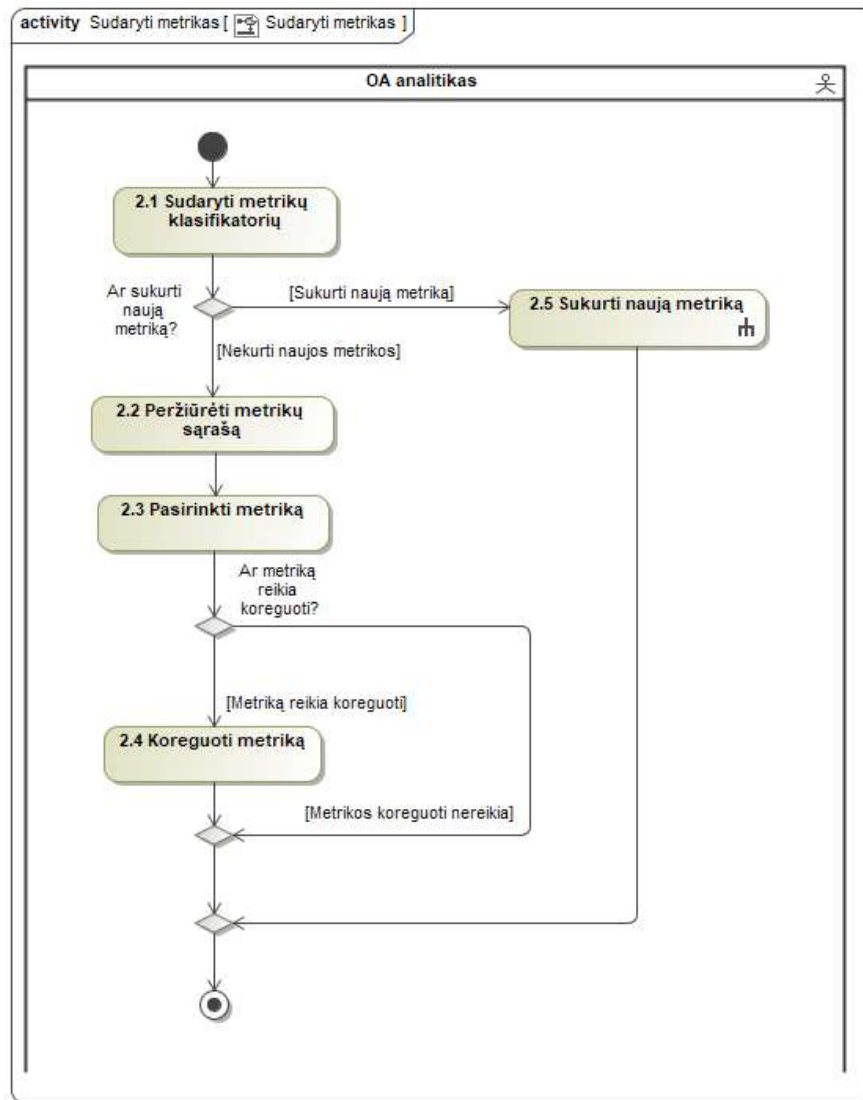
UAF metamodelio dalykinės srities pjūvis	Elementas	Ryšys
Taksonomija	ActualOrganization ActualOrganizationalResource ActualPerson ActualPost ActualResource ActualResponsibility ActualResponsibleResource FieldedCapability	
Struktūra	ActualOrganizationRole ActualResourceRole	
Ryšiai		ActualResourceRelationship FillsPost
Apribojimai	ActualService ProvidedServiceLevel RequiredServiceLevel	ProvidesCompetence
Atsekamumas		OwnsProcess

Objektų dalykinėje srityje analizuojamas skirtingų alternatyvų vertinimas, „kas – jei“ sąlygos, kompromisai. Šioje srityje vaizduojamos tikėtinos arba jau pasiektos objektų konfigūracijos.

Žodyno, reikalavimų bei apžvalgos dalykinės sritys elementų bei ryšių neturi.

2.3.2. Metrikos sudarymo proceso eiga

Metrikos sudarymo procesą galima išskaidyti į žingsnius, pavaizduotus 2.5 pav., esančiame žemiau:



2.5 pav. Metrikos sudarymo proceso diagrama

Metrikos sudarymo procesas prasideda nuo metrikų klasifikatoriaus sudarymo. Metrikas galima skaičiuoti pagal ryšį tarp elemento kliento (*client*) ir elemento tiekėjo (*supplier*). Tokia metrika parodo, ar elementas tiekėjas (*supplier*) yra padengtas elementu klientu (*client*) arba atvirkščiai. Taip pat galima skaičiuoti metrikas paketams – pavyzdžiui, kiek paketo elementų tiekėjų yra padengti arba nepadengti elementais klientais. Kiekvienai UAF metamodelio sričiai galima identifikuoti ryšius, jungiančius minėtus elementus. Objektų srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.12 lentelė).

2.12 lentelė. Objektų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
ActualPerson	client	FillsPost	ActualPost
ActualPost	supplier	FillsPost	ActualPerson
ActualOrganization	client	OrganizationInEnterprise	ActualEnterprisePhase
ActualOrganizationalResource	client	OwnsProcess	OperationalActivity
ActualOrganizationalResource	client	ProvidesCompetence	Competence
ActualResponsibility	supplier	ResponsibleFor	ActualResponsibleResource

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
ActualResponsibleResource	client	ResponsibleFor	ActualResponsibility

Metaduomenų srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.13 lentelė).

2.13 lentelė. Metaduomenų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
ActualState	supplier	AchievedEffect	Achiever
CapableElement	client	Exhibits	Capability
Activity	client	MapsToCapability	Capability

Operacinės srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.14 lentelė).

2.14 lentelė. Operacinės srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
OperationalActivity	client	Consumes	ServiceSpecification
OperationalAgent	supplier	Implements	ResourcePerformer
OperationalInterface	supplier	Implements	ResourceInterface
InformationElement	supplier	Implements	DataElement
OperationalRole	supplier	Implements	ResourceRole
OperationalActivity	supplier	Implements	Function
OperationalAgent	client	IsCapableToPerform	OperationalActivity
OperationalActivity	supplier	IsCapableToPerform	OperationalAgent
OperationalActivity	supplier	OwensProcess	ActualOrganizationalResource
OperationalRole	client	PerformsInContext	OperationalActivityAction
OperationalActivityAction	supplier	PerformsInContext	OperationalRole

Personalo srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.15 lentelė).

2.15 lentelė. Personalo srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
Competence	supplier	CompetenceForRole	ResourceRole
Competence	supplier	CompetenceToConduct	Function
OrganizationalResource	client	OwensRisk	Risk
Competence	supplier	ProvidesCompetence	ActualOrganizationalResource
OrganizationalResource	client	RequiresCompetence	Competence
Competence	supplier	RequiresCompetence	OrganizationalResource

Projektų srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.16 lentelė).

2.16 lentelė. Projektų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
Project	client	IsCapableToPerform	ProjectActivity
ProjectActivity	supplier	IsCapableToPerform	Project
ProjectRole	supplier	PerformsInContext	ProjectActivityAction
ProjectActivityAction	client	PerformsInContext	ProjectRole

Resursų srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.17 lentelė).

2.17 lentelė. Resursų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
ResourceRole	client	CompetenceForRole	Competence
Function	client	CompetenceToConduct	Competence
SubjectOfForecast	supplier/client	Forecast	SubjectOfForecast
ResourcePerformer	client	Implements	OperationalAgent
ResourceInterface	client	Implements	ServiceInterface
ResourceInterface	client	Implements	OperationalInterface
DataElement	client	Implements	InformationElement
ResourceRole	client	Implements	OperationalRole
Function	client	Implements	OperationalActivity
Function	client	Implements	ServiceFunction
ResourcePerformer	client	IsCapableToPerform	Function
Function	supplier	IsCapableToPerform	ResourcePerformer
ResourceRole	client	OwnsRiskInContext	Risk
ResourceRole	client	PerformsInContext	CallBehaviorAction
FunctionAction	supplier	PerformsInContext	ResourceRole
VersionOfConfiguration	supplier/client	VersionSuccession	VersionOfConfiguration

Saugos srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.18 lentelė).

2.18 lentelė. Saugos srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
Asset	supplier	Affects	Risk
Risk	client	Affects	Asset
Risk	client	AffectsInContext	AssetRole
AssetRole	supplier	AffectsInContext	Risk

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
EnhancedSecurityControl	client	Enhances	SecurityControl
SecurityControl	supplier	Enhances	EnhancedSecurityControl
Risk	supplier	Mitigates	SecurityControl
SecurityControl	client	Mitigates	Risk
Risk	supplier	OwensRisk	OrganizationalResource
Risk	supplier	OwensRiskInContext	ResourceRole
Asset	supplier	Protects	SecurityControl
SecurityControl	client	Protects	Asset
SecurityControl	client	ProtectsInContext	OperationalRole, ResourceRole, OperationalConnector, ResourceConnector, SecurityProperty

Paslaugų srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.19 lentelė).

2.19 lentelė. Paslaugų srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
ServiceSpecification	supplier	Consumes	OperationalActivity
ServiceInterface	supplier	Implements	ResourceInterface
ServiceFunction	supplier	Implements	Function
ServiceSpecification	client	IsCapableToPerform	ServiceFunction
ServiceFunction	supplier	IsCapableToPerform	ServiceSpecification
ServiceSpecificationRole	client	PerformsInContext	ServiceFunctionAction
ServiceFunctionAction	supplier	PerformsInContext	ServiceSpecificationRole

Strateginės srities ryšiai tarp elementų klientų ir elementų tiekėjų yra išvardinti žemiau esančioje lentelėje (2.20 lentelė).

2.20 lentelė. Strateginės srities ryšiai tarp elementų tiekėjų ir elementų klientų

Ryšys iš	Elemento tipas	Ryšio pavadinimas	Ryšys į
Achiever	client	AchievedEffect	ActualState
ActualEnduringTask	supplier	CapabilityForTask	Capability
Capability	client	CapabilityForTask	ActualEnduringTask
Capability	supplier	Exhibits	CapableElement
Capability	supplier	MapsToCapability	Activity
ActualEnterprisePhase	supplier	OrganizationInEnterprise	ActualOrganization

Taip pat metrikas galima skaičiuoti pagal elemento savybes (*property*), portus (*port*), veiklą (*action*), objektus (*Instance specification*).

Sąsajos tarp elementų per elementų savybes yra išvardintos žemiau esančioje lentelėje (2.21 lentelė).

2.21 lentelė. Sąsajos tarp elementų per elementų savybes (*Class-Property*)

Elementas (<i>Class</i>)	Metaklasė (<i>Metaclass</i>)	Elemento savybės (<i>Property</i>) pavadinimas
HighLevelOperationalConcept	Property	ConceptRole
OperationalAgent	Property	OperationalRole
OperationalArchitecture	Property	ProblemDomain
OperationalSignal	Property	OperationalSignalProperty
Project	Property	ProjectMilestoneRole
Project	Property	ProjectRole
ProjectMilestone	Property	ProjectTheme
ResourcePerformer	Property	ResourceRole
ResourceSignal	Property	ResourceSignalProperty
WholeLifeConfiguration	Property	VersionOfConfiguration
Asset	Property	SecurityProperty
ServiceSpecification	Property	ServiceSpecificationRole
Protocol	Property	ProtocolLayer
Capability	Property	CapabilityProperty
EnterprisePhase	Property	StructuralPart
EnterprisePhase	Property	TemporalPart

Kiekvienas lentelėje esantis elementas (*Class*) gali turėti po elemento savybę (*Property*). Elementas (*Class*) per elemento savybę (*Property*) yra susiejamas su kitu elementu (*Class*), kuris tam tikrais atvejais gali būti ir toks pat elementas. Pavyzdžiui, elementas gebėjimas (*Capability*) per elemento savybę (*CapabilityProperty*) gali būti susietas su kitu gebėjimo (*Capability*) elementu. Taip yra sudaroma elemento gebėjimas (*Capability*) hierarchija. Galima skaičiuoti metriką, kiek kiekvienas elementas turi elementų savybių.

Sąsajos tarp elementų per portus (*port*) yra išvardintos žemiau esančioje lentelėje (2.22 lentelė).

2.22 lentelė. Sąsajos tarp elementų per portus (*Class-Port*)

Elementas (<i>Class</i>)	Metaklasė (<i>Metaclass</i>)	Porto pavadinimas (<i>Port</i>)	Informacijos tipas (<i>Type</i>)
OperationalPerformer	Port	OperationalPort	OperationalInterface
ResourcePerformer	Port	ResourcePort	ResourceInterface
ServiceSpecification	Port	ServicePort	ServiceInterface

Kiekvienas elementas (*Class*) turi portą (*Port*), kuris yra jo elementas. Labai svarbu atkreipti dėmesį, kokio tipo informacija gali keliauti per kiekvieną portą. Per *OperationalPort* keliauja elemento *OperationalInterface* tipo informacija, per *ResourcePort* – *ResourceInterface* tipo informacija, per *ServiceSpecification* – *ServiceInterface* tipo informacija. Galima skaičiuoti metriką, kiek portų turi kiekvienas elementas (*Class*).

Sąsajos tarp elementų per veiklą (*CallBehaviorAction*) yra išvardintos žemiau esančioje lentelėje (2.23 lentelė).

2.23 lentelė. Sąsajos tarp elementų per veiklą (*Activity-CallBehaviorAction*)

Veiklos elementas (Activity)	Metaklasė (Metaclass)	Elementas (CallBehaviorAction)
OperationalActivity	CallBehaviorAction	OperationalActivityAction
ProjectActivity	CallBehaviorAction	ProjectActivityAction
Function	CallBehaviorAction	FunctionAction
ServiceFunction	CallBehaviorAction	ServiceFunctionAction

Galima skaičiuoti metriką, kiek kiekvienas veiklos elementas (*activity*) turi *CallBehaviorAction* elementų. Taip pat reikia atkreipti dėmesį, kad per elementą *CallBehaviorAction* gali būti jungiamas tas pats veiklos elementas (*Activity*). Pavyzdžiui, per elementą *OperationalActivityAction* gali būti sujungti du *OperationalActivity* elementai. Tokiu būdu gali būti sudaroma tų pačių elementų hierarchija.

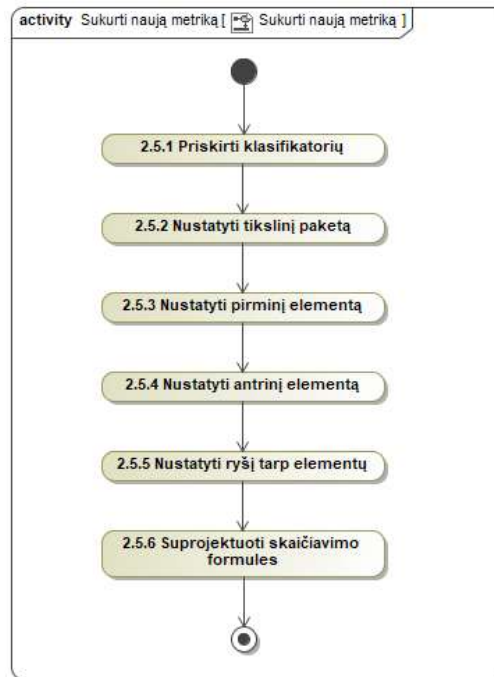
Sąsajos tarp elementų per objektus (*InstanceSpecification*) yra išvardintos žemiau esančioje lentelėje (2.24 lentelė).

2.24 lentelė. Sąsajos tarp elementų per objektus (*Classifier-InstanceSpecification*)

Elementas (Classifier)	Metaklasė (Metaclass)	Elementas objektas (InstanceSpecification)
EnduringTask	InstanceSpecification	ActualEnduringTask
EnterprisePhase	InstanceSpecification	ActualEnterprisePhase
Organization	InstanceSpecification	ActualOrganization
Person	InstanceSpecification	ActualPerson
Post	InstanceSpecification	ActualPost
Project	InstanceSpecification	ActualProject
ProjectMilestone	InstanceSpecification	ActualProjectMilestone
ResourcePerformer	InstanceSpecification	ActualResource
Responsibility	InstanceSpecification	ActualResponsibility
Risk	InstanceSpecification	ActualRisk
ServiceSpecification	InstanceSpecification	ActualService
CapabilityConfiguration	InstanceSpecification	FieldedCapability

Galima skaičiuoti metriką, kiek objektų (*InstanceSpecification*) turi kiekvienas elementas.

Sudarius metrikų klasifikatorių yra apsisprendžiama, kurti naują metriką ar pasirinkti jau esančią. Jei nereikia kurti naujos metrikos, iš sąrašo yra pasirenkama jau esanti pageidaujama metrika. Jei yra poreikis – ją galima koreguoti. Jei norima sukurti naują metriką, tada analitikas atlieka žingsnius, pavaizduotus žemiau esančiame 2.6 pav.

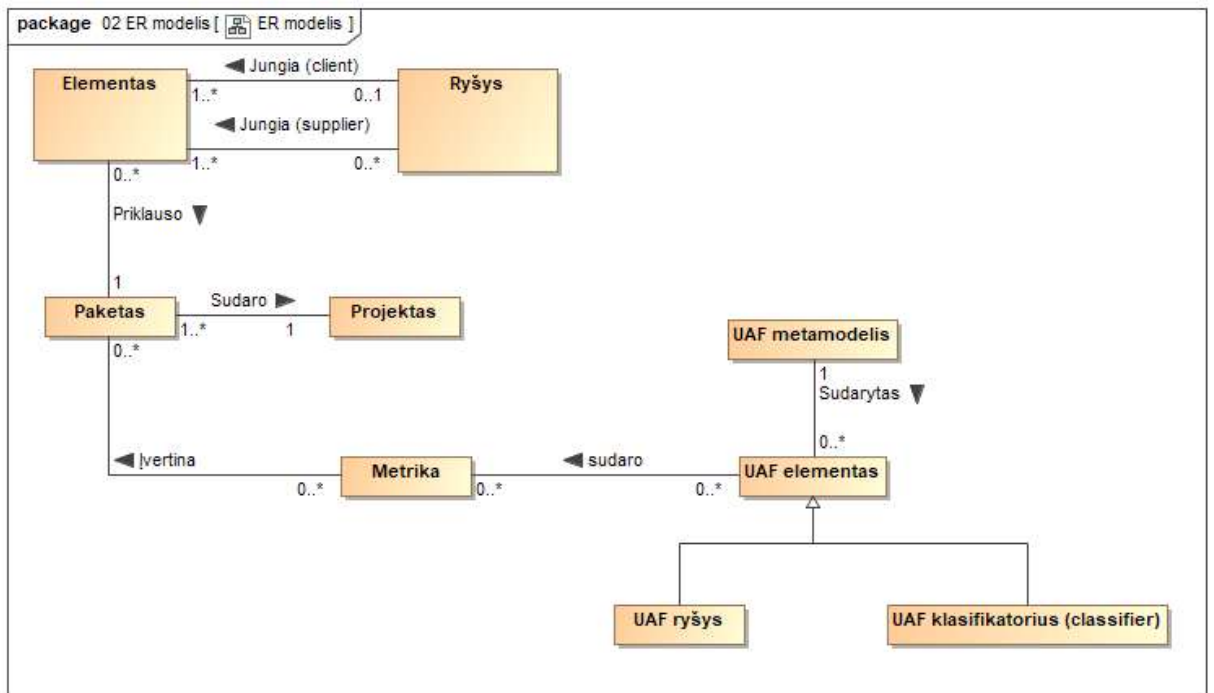


2.6 pav. Naujos metrikos sukūrimo proceso diagrama

Pirmiausia metrikai yra priskiriamas klasifikatorius. Tada yra nustatomas tikslinis paketas, kuriam priklausys metrika. Po to yra nustatomas pirminis elementas, naudojamas skaičiavimuose, o po jo ir antrinis elementas. Nustačius pirminį bei antrinį elementus yra identifikuojami ryšiai, esantys tarp minėtų elementų. Paskutinis žingsnis yra skaičiavimo formulių suprojektavimas. Pirmame žingsnyje priskirtas klasifikatorius nurodo, kiek formulių bus reikalinga – viena ar daugiau.

2.4. Metrikų sudarymo dalykinės srities modelis

Apibūdinant metrikų sudarymo dalykinę sritį labai svarbu identifikuoti joje dalyvaujančius elementus bei jų ryšius. Žemiau esančiame 2.7 pav. pateikta esybių ryšių klasių diagrama, kurioje pavaizduoti metrikų sudarymo bei analizės procese dalyvaujantys elementai bei juos siejantys ryšiai.



2.7 pav. Esybių ryšių klasių diagrama

UAF elementai skirstomi į UAF ryšius ir UAF klasifikatorius. UAF metamodelis gali būti sudarytas iš UAF elementų. Kiekvienas UAF elementas priklauso vienam UAF metamodeliui. UAF elementas yra naudojamas sudaryti metrikai.

Metrika yra naudojama įvertinti paketams, kurie sudaro projektą. Elementai priklauso paketui. Elementai tarpusavyje yra jungiami ryšiais. Ryšys gali būti perduodantis tėvinio elemento savybes vaikiniam elementui (*supplier* - tiekėjas) arba ryšys, perimantis elemento savybes iš tėvinio elemento (*client* - klientas).

3. METRIKŲ SKAIČIAVIMO REALIZACIJOS PROJEKTAS

Norint įvertinti organizacijos architektūros modelio pilnumą, yra tikslinga suskaičiuoti, kokie elementai buvo panaudoti kuriant konkretų organizacijos architektūros modelį, kiek elementų buvo panaudota, ar tie elementai turi ryšį su kitais elementais, jei turi ryšį, tai kiek yra tokių elementų, kiek elementų yra padengtų kitais elementais. Taip pat naudinga apskaičiuoti santykį procentine išraiška tarp visų elementų bei tų, kurie turi ryšį su kitais elementais. Procentinė išraiška padeda aiškiau suvokti, kuri elementų dalis yra padengta kitais elementais ir taip įvertinti modelio pilnumą.

Personalo srities metrikų grupės formalizavimas

Personalo srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos personalo srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF personalo dalykinei sričiai. Taip pat šiai metrikų grupei priklauso metrikos, skaičiuojančios elementus, kurie turi ryšį su kitais elementais.

Organizacijos elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota organizacijos (*Organization*) elementų:

$$OESM = count(ORG); \quad (2)$$

čia OESM – organizacijos elementų skaičiavimo metrika.

ORG – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas organizacijos elementais.

Organizacinių išteklių elementų skaičiavimo metrika

Organizacinių išteklių elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota organizacinių išteklių (*OrganizationalResource*) elementų:

$$OIESM = count(ORGR); \quad (3)$$

čia OIESM – organizacinių išteklių elementų skaičiavimo metrika.

ORGR – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas organizacinių išteklių elementais.

Organizacinių išteklių elementų su ryšiu „turi riziką“ skaičiavimo metrika

Organizacinių išteklių elementų su ryšiu skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota organizacinių išteklių (*OrganizationalResource*) elementų, kurie turi ryšį „turi riziką“ (*OwnsRisk*):

$$OIESM_{wror} = count(ORGR_{wror}); \quad (4)$$

čia $OIESM_{wror}$ – organizacinių išteklių elementų su ryšiu „turi riziką“ skaičiavimo metrika.

$ORGR_{wror}$ – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas organizacinių išteklių elementais su ryšiu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro organizacinių išteklių elementai su ryšiu „turi riziką“, palyginus juos su visų organizacinių išteklių elementų skaičiumi:

$$RT(OIESM_{wror}) = \frac{OIESM_{wror}}{OIESM} \times 100; \quad (5)$$

RT(OIESM_{wror}) - organizacinių išteklių elementų su ryšiu „turi riziką“ ir organizacinių išteklių elementų procentinio santykio metrika.

Pozicijos elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika

Pozicijos elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų pozicijos (*Post*) elementų yra padengta rizikos (*Risk*) elementais:

$$PESM_{covr} = count(PST_{covr}); \quad (6)$$

čia PESM_{covr} – pozicijos elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika.

PST_{covr} – pozicijos elementas padengtas rizikos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro pozicijos elementai, padengti rizikos elementu, palyginus juos su visų pozicijos elementų skaičiumi:

$$RT(PESM_{covr}) = \frac{PESM_{covr}}{PESM} \times 100; \quad (7)$$

RT(PESM_{covr}) - pozicijos elementų, padengtų rizikos elementu, ir pozicijos elementų procentinio santykio metrika.

Organizacinių išteklių elementų su ryšiu „reikalauja kompetencijos“ skaičiavimo metrika

Organizacinių išteklių elementų su ryšiu skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota organizacinių išteklių (*OrganizationalResource*) elementų, kurie turi ryšį „reikalauja kompetencijos“ (*RequiresCompetence*):

$$OIESM_{wrrc} = count(ORGR_{wrrc}); \quad (8)$$

čia OIESM_{wrrc} – organizacinių išteklių elementų su ryšiu „reikalauja kompetencijos“ skaičiavimo metrika.

ORGR_{wrrc} – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas organizacinių išteklių elementais su ryšiu „reikalauja kompetencijos“.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro organizacinių išteklių elementai su ryšiu „reikalauja kompetencijos“, palyginus juos su visų organizacinių išteklių elementų skaičiumi:

$$RT(OIESM_{wrrc}) = \frac{OIESM_{wrrc}}{OIESM} \times 100; \quad (9)$$

RT(OIESM_{wrrc}) - organizacinių išteklių elementų su ryšiu „reikalauja kompetencijos“ ir organizacinių išteklių elementų procentinio santykio metrika.

Organizacinių išteklių elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika

Organizacinių išteklių elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų organizacinių išteklių (*OrganizationalResource*) elementų yra padengta kompetencijos (*Competence*) elementais:

$$OIESM_{covc} = count(OIST_{covc}); \quad (10)$$

čia $OIESM_{covc}$ – organizacinių išteklių elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika.

$OIST_{covc}$ – organizacinių išteklių elementas padengtas kompetencijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro organizacinių išteklių elementai, padengti kompetencijos elementu, palyginus juos su visų organizacinių išteklių elementų skaičiumi:

$$RT(OIESM_{covc}) = \frac{OIESM_{covc}}{OIESM} \times 100; \quad (11)$$

$RT(OIESM_{covc})$ - organizacinių išteklių elementų, padengtų kompetencijos elementu, ir organizacinių išteklių elementų procentinio santykio metrika.

Kompetencijos elementų skaičiavimo metrika

Kompetencijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota kompetencijos (*Competence*) elementų:

$$KESM = count(KMP); \quad (12)$$

čia $KESM$ – kompetencijos elementų skaičiavimo metrika.

KMP – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas kompetencijos elementais.

Asmens elementų skaičiavimo metrika

Asmens elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota asmens (*Person*) elementų:

$$AESM = count(ASM); \quad (13)$$

čia $AESM$ – asmens elementų skaičiavimo metrika.

ASM – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas asmens elementais.

Atsakomybės elementų skaičiavimo metrika

Atsakomybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota atsakomybės (*Responsibility*) elementų:

$$ATESM = count(PER); \quad (14)$$

čia $ATESM$ – atsakomybės elementų skaičiavimo metrika.

PER – naudotojo organizacijos personalo srities elementų skaičius, patikslintas atsakomybės elementais.

Kompetencijos elementų padengimo resursų rolės elementais skaičiavimo metrika

Kompetencijos elementų padengimo resursų rolės elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų kompetencijos (*Competence*) elementų yra padengta resursų rolės (*ResourceRole*) elementais:

$$KESM_{covrr} = \text{count}(KMP_{covrr}); \quad (15)$$

čia $KESM_{covrr}$ – kompetencijos elementų padengimo resursų rolės elementais skaičiavimo metrika.

KMP_{covrr} – kompetencijos elementas padengtas resursų rolės elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro kompetencijos elementai, padengti resursų rolės elementu, palyginus juos su visų kompetencijos elementų skaičiumi:

$$RT(KESM_{covrr}) = \frac{KESM_{covrr}}{KESM} \times 100; \quad (16)$$

$RT(KESM_{covrr})$ - kompetencijos elementų, padengtų resursų rolės elementu, ir kompetencijos elementų procentinio santykio metrika.

Kompetencijos elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika

Kompetencijos elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų kompetencijos (*Competence*) elementų yra padengta funkcijos (*Function*) elementais:

$$KESM_{covf} = \text{count}(KMP_{covf}); \quad (17)$$

čia $KESM_{covf}$ – kompetencijos elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika.

KMP_{covf} – kompetencijos elementas padengtas funkcijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro kompetencijos elementai, padengti funkcijos elementu, palyginus juos su visų kompetencijos elementų skaičiumi:

$$RT(KESM_{covf}) = \frac{KESM_{covf}}{KESM} \times 100; \quad (18)$$

$RT(KESM_{covf})$ - kompetencijos elementų, padengtų funkcijos elementu, ir kompetencijos elementų procentinio santykio metrika.

Objektų srities metrikų grupės formalizavimas

Objektų srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos objektų srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF objektų dalykinei sričiai.

Faktinės pozicijos elementų skaičiavimo metrika

Pozicijos elementas (*Post*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę poziciją (*ActualPost*). Faktinės pozicijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės pozicijos elementų:

$$FPOESM = count(FPO); \quad (19)$$

čia FPOESM – faktinės pozicijos elementų skaičiavimo metrika.

FPO – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinės pozicijos elementais.

Faktinio asmens elementų skaičiavimo metrika

Asmens elementas (*Person*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinį asmenį (*ActualPerson*). Faktinio asmens elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio asmens elementų:

$$FAESM = count(FA); \quad (20)$$

čia FAESM – faktinio asmens elementų skaičiavimo metrika.

FA – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio asmens elementais.

Faktinės pozicijos elementų padengimo faktinio asmens elementais skaičiavimo metrika

Faktinės pozicijos elementų padengimo faktinio asmens elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų faktinės pozicijos (*ActualPost*) elementų yra padengta faktinio asmens (*ActualPerson*) elementais:

$$FPOESM_{covfa} = count(FPO_{covfa}); \quad (21)$$

čia FPOESM_{covfa} – faktinės pozicijos elementų padengimo faktinio asmens elementais skaičiavimo metrika.

FPO_{covfa} – faktinės pozicijos elementas padengtas faktinio asmens elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro faktinės pozicijos elementai, padengti faktinio asmens elementu, palyginus juos su visų faktinės pozicijos elementų skaičiumi:

$$RT(FPOESM_{covfa}) = \frac{FPOESM_{covfa}}{FPOESM} \times 100; \quad (22)$$

RT(FPOESM_{covfa}) - faktinės pozicijos elementų, padengtų faktinio asmens elementu, ir faktinės pozicijos elementų procentinio santykio metrika.

Faktinės organizacijos elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos elementas (*Organization*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę organizaciją (*ActualOrganization*). Faktinės organizacijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės organizacijos elementų:

$$FOESM = count(FO); \quad (23)$$

čia FOESM – faktinės organizacijos elementų skaičiavimo metrika.

FO – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinės organizacijos elementais.

Faktinio resurso elementų skaičiavimo metrika

Resurso elementas (*Resource*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinį resursą (*ActualResource*). Faktinio resurso elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio resurso elementų:

$$FREESM = count(FRE); \quad (24)$$

čia FREESM – faktinio resurso elementų skaičiavimo metrika.

FRE – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio resurso elementais.

Faktinės atsakomybės elementų skaičiavimo metrika

Atsakomybės elementas (*Responsibility*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę atsakomybę (*ActualResponsibility*). Faktinės atsakomybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės atsakomybės elementų:

$$FATESM = count(FAT); \quad (25)$$

čia FATESM – faktinės atsakomybės elementų skaičiavimo metrika.

FAT – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinės atsakomybės elementais.

Faktinės paslaugos elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos elementas (*Service*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę paslaugą (*ActualService*). Faktinės paslaugos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės paslaugos elementų:

$$FPAESM = count(FPA); \quad (26)$$

čia FPAESM – faktinės paslaugos elementų skaičiavimo metrika.

FPA – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinės paslaugos elementais.

Apibrėžto gebėjimo elementų skaičiavimo metrika

Gebėjimo konfigūracijos elementas (*CapabilityConfiguration*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju apibrėžtą gebėjimą (*FieldedCapability*). Apibrėžto gebėjimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota apibrėžto gebėjimo elementų:

$$AGESM = count(AG); \quad (27)$$

čia AGESM – apibrėžto gebėjimo elementų skaičiavimo metrika.

AG – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas apibrėžto gebėjimo elementais.

Faktinio organizacijos resurso elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos resurso elementas (*OrganizationalResource*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinį organizacijos resursą (*ActualOrganizationalResource*). Faktinio organizacijos resurso elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio organizacijos resurso elementų:

$$FORESM = count(FOR); \quad (28)$$

čia FORESM – faktinio organizacijos resurso elementų skaičiavimo metrika.

FOR – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio organizacijos resurso elementais.

Faktinės organizacijos resurso elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika

Faktinės organizacijos resurso elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų faktinės organizacijos resurso (*ActualOrganizationalResource*) elementų yra padengta kompetencijos (*Competence*) elementais:

$$FORESM_{covre} = count(FOR_{covre}); \quad (29)$$

čia FORESM_{covre} – faktinės organizacijos resurso elementų padengimo kompetencijos elementais skaičiavimo metrika

FOR_{covre} – faktinės organizacijos resurso elementas padengtas kompetencijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro faktinės organizacijos resurso elementai, padengti kompetencijos elementu, palyginus juos su visų faktinės organizacijos resurso elementų skaičiumi:

$$RT(FORESM_{covre}) = \frac{FORESM_{covre}}{FORESM} \times 100; \quad (30)$$

RT(FORESM_{covre}) - faktinės organizacijos resurso elementų, padengtų kompetencijos elementu, ir faktinės organizacijos resurso elementų procentinio santykio metrika.

Faktinės organizacijos resurso elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

Faktinės organizacijos resurso elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų faktinės organizacijos resurso (*ActualOrganizationalResource*) elementų yra padengta operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementais:

$$FORESM_{covve} = count(FOR_{covve}); \quad (31)$$

čia FORESM_{covve} – faktinės organizacijos resurso elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

FOR_{covve} – faktinės organizacijos resurso elementas padengtas operacinės veiklos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro faktinės organizacijos resurso elementai, padengti operacinės veiklos elementu, palyginus juos su visų faktinės organizacijos resurso elementų skaičiumi:

$$RT(\text{FORESM}_{\text{covve}}) = \frac{\text{FORESM}_{\text{covve}}}{\text{FORESM}} \times 100; \quad (32)$$

RT(FORESM_{covve}) - faktinės organizacijos resurso elementų, padengtų operacinės veiklos elementu, ir faktinės organizacijos resurso elementų procentinio santykio metrika.

Faktinio atsakingo resurso elementų skaičiavimo metrika

Faktinio atsakingo resurso elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio atsakingo resurso elementų:

$$\text{FARESM} = \text{count}(\text{FAR}); \quad (33)$$

čia FARESM – faktinio atsakingo resurso elementų skaičiavimo metrika.

FAR – naudotojo organizacijos objektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio atsakingo resurso elementais.

Resursų srities metrikų grupės formalizavimas

Resursų srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos resursų srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF Resursų dalykinei sričiai. Taip pat šiai metrikų grupei priklauso metrikos, skaičiuojančios elementus, kurie turi ryšį su kitais elementais.

Resursų vykdytojo elementų skaičiavimo metrika

Resursų vykdytojo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų:

$$\text{IVESM} = \text{count}(\text{IV}); \quad (34)$$

čia IVESM – resursų vykdytojo elementų skaičiavimo metrika.

IV – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų vykdytojo elementais.

Resursų vykdytojo elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika

Resursų vykdytojo elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų yra padengta funkcijos (*Function*) elementais:

$$\text{RVESM}_{\text{covf}} = \text{count}(\text{RESV}_{\text{covf}}); \quad (35)$$

čia RVESM_{covf} – resursų vykdytojo elementų padengimo funkcijos elementais skaičiavimo metrika

RESV_{covf} – resursų vykdytojo elementas padengtas funkcijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro resursų vykdytojo elementai, padengti funkcijos elementu, palyginus juos su visų resursų vykdytojo elementų skaičiumi:

$$RT(RVESM_{covf}) = \frac{RVESM_{covf}}{IVESM} \times 100; \quad (36)$$

RT(RVESM_{covf}) - resursų vykdytojo elementų, padengtų funkcijos elementu, ir resursų vykdytojo elementų procentinio santykio metrika.

Resursų vykdytojo elementų padengimo operacijos atstovo elementais skaičiavimo metrika

Resursų vykdytojo elementų padengimo operacijos atstovo elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų yra padengta operacijos atstovo (*OperationalAgent*) elementais:

$$RPESM_{covoa} = count(RP_{covoa}); \quad (37)$$

čia RPESM_{covoa} – resursų vykdytojo elementų padengimo operacijos atstovo elementais skaičiavimo metrika

RP_{covoa} – resursų vykdytojo elementas padengtas operacijos atstovo elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro resursų vykdytojo elementai, padengti operacijos atstovo elementu, palyginus juos su visų resursų vykdytojo elementų skaičiumi:

$$RT(RPESM_{covoa}) = \frac{RPESM_{covoa}}{IVESM} \times 100; \quad (38)$$

RT(RPESM_{covoa}) - resursų vykdytojo elementų, padengtų operacijos atstovo elementu, ir resursų vykdytojo elementų procentinio santykio metrika.

Resursų sąsajos elementų skaičiavimo metrika

Resursų sąsajos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų sąsajos (*ResourceInterface*) elementų:

$$ISESM = count(IS); \quad (39)$$

čia ISESM – resursų sąsajos elementų skaičiavimo metrika.

IS – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų sąsajos elementais.

Resursų sąsajos elementų padengimo paslaugos sąsajos elementais skaičiavimo metrika

Resursų sąsajos elementų padengimo paslaugos sąsajos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų resursų sąsajos (*ResourceInterface*) elementų yra padengta paslaugos sąsajos (*ServiceInterface*) elementais:

$$RIESM_{covsi} = count(RI_{covsi}); \quad (40)$$

čia RIESM_{covsi} – resursų sąsajos elementų padengimo paslaugos sąsajos elementais skaičiavimo metrika

RI_{covsi} – resursų sąsajos elementas padengtas paslaugos sąsajos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro resursų sąsajos elementai, padengti paslaugos sąsajos elementu, palyginus juos su visų resursų sąsajos elementų skaičiumi:

$$RT(RIESM_{covsi}) = \frac{RIESM_{covsi}}{ISESM} \times 100; \quad (41)$$

RT(RIESM_{covsi}) - resursų sąsajos elementų, padengtų paslaugos sąsajos elementu, ir resursų sąsajos elementų procentinio santykio metrika.

Resursų sąsajos elementų padengimo operacinės sąsajos elementais skaičiavimo metrika

Resursų sąsajos elementų padengimo operacinės sąsajos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų resursų sąsajos (*ResourceInterface*) elementų yra padengta operacinės sąsajos (*OperationalInterface*) elementais:

$$RIESM_{covi} = count(RI_{covi}); \quad (42)$$

čia RIESM_{covi} – resursų sąsajos elementų padengimo operacinės sąsajos elementais skaičiavimo metrika

RI_{covi} – resursų sąsajos elementas padengtas operacinės sąsajos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro resursų sąsajos elementai, padengti operacinės sąsajos elementu, palyginus juos su visų resursų sąsajos elementų skaičiumi:

$$RT(RIESM_{covi}) = \frac{RIESM_{covi}}{ISESM} \times 100; \quad (43)$$

RT(RIESM_{covi}) - resursų sąsajos elementų, padengtų operacinės sąsajos elementu, ir resursų sąsajos elementų procentinio santykio metrika.

Duomenų elementų skaičiavimo metrika

Duomenų elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota duomenų (*DataElement*) elementų:

$$DEESM = count(DE); \quad (44)$$

čia DEESM – duomenų elementų skaičiavimo metrika.

DE – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas duomenų elementais.

Duomenų elementų padengimo informacijos elementais skaičiavimo metrika

Duomenų elementų padengimo informacijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų duomenų (*DataElement*) elementų yra padengta informacijos (*InformationElement*) elementais:

$$DEESM_{covi} = count(DE_{covi}); \quad (45)$$

čia DEESM_{covi} – duomenų elementų padengimo informacijos elementais skaičiavimo metrika

DE_{covi} – duomenų elementas padengtas informacijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro duomenų elementų elementai, padengti informacijos elementu, palyginus juos su visų duomenų elementų skaičiumi:

$$RT(DEESM_{covi}) = \frac{DEESM_{covi}}{DEESM} \times 100; \quad (46)$$

RT(DEESM_{covi}) - duomenų elementų, padengtų informacijos elementu, ir duomenų elementų procentinio santykio metrika.

Funkcijos elementų skaičiavimo metrika

Funkcijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota funkcijos (*Function*) elementų:

$$FESM = count(F); \quad (47)$$

čia FESM – funkcijos elementų skaičiavimo metrika.

F – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas funkcijos elementais.

Funkcijos elementų su ryšiu „įgyvendina“ skaičiavimo metrika

Funkcijos elementų su ryšiu skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota funkcijos (*Function*) elementų, kurie turi ryšį „įgyvendina“ (*Implements*):

$$FESM_{wri} = count(F_{wri}); \quad (48)$$

čia FESM_{wri} – funkcijos elementų su ryšiu „įgyvendina“ skaičiavimo metrika

F_{wri} – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas funkcijos elementais su ryšiu „įgyvendina“.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro funkcijos elementai su ryšiu „įgyvendina“, palyginus juos su visų funkcijos elementų skaičiumi:

$$FESM(WRI)_{rt} = \frac{FESM_{wri}}{FESM} \times 100; \quad (49)$$

FESM(WRI)_{rt} - funkcijos elementų su ryšiu „įgyvendina“ ir funkcijos elementų procentinio santykio metrika.

Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų funkcijos (*Function*) elementų yra padengta operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementais:

$$FESM_{covo} = count(F_{covo}); \quad (50)$$

čia FESM_{covo} – funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

F_{covo} – funkcijos elementas padengtas operacinės veiklos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro funkcijos elementai, padengti operacinės veiklos elementu, palyginus juos su visų funkcijos elementų skaičiumi:

$$RT(FESM_{covo}) = \frac{FESM_{covo}}{FESM} \times 100; \quad (51)$$

RT(FESM_{covo}) - funkcijos elementų, padengtų operacinės veiklos elementu, ir funkcijos elementų procentinio santykio metrika.

Funkcijos elementų padengimo paslaugų funkcijos elementais skaičiavimo metrika

Funkcijos elementų padengimo paslaugų funkcijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų funkcijos (*Function*) elementų yra padengta paslaugų funkcijos (*ServiceFunction*) elementais:

$$FESM_{covsf} = count(F_{covsf}); \quad (52)$$

čia $FESM_{covsf}$ – funkcijos elementų padengimo paslaugų funkcijos elementais skaičiavimo metrika

F_{covsf} – funkcijos elementas padengtas paslaugų funkcijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro funkcijos elementai, padengti paslaugų funkcijos elementu, palyginus juos su visų funkcijos elementų skaičiumi:

$$RT(FESM_{covsf}) = \frac{FESM_{covsf}}{FESM} \times 100; \quad (53)$$

$RT(FESM_{covsf})$ - funkcijos elementų, padengtų paslaugų funkcijos elementu, ir funkcijos elementų procentinio santykio metrika.

Programinės įrangos elementų skaičiavimo metrika

Programinės įrangos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota programinės įrangos (*Software*) elementų:

$$PIESM = count(PI); \quad (54)$$

čia $PIESM$ – programinės įrangos elementų skaičiavimo metrika.

PI – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas programinės įrangos elementais.

Resursų artefakto elementų skaičiavimo metrika

Resursų artefakto elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų artefakto (*ResourceArtifact*) elementų:

$$IAESM = count(IA); \quad (55)$$

čia $IAESM$ – resursų artefakto elementų skaičiavimo metrika.

IA – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų artefakto elementais.

Pajėgumų konfigūracijos elementų skaičiavimo metrika

Pajėgumų konfigūracijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota pajėgumų konfigūracijos (*CapabilityConfiguration*) elementų:

$$PKESM = count(PK); \quad (56)$$

čia $PKESM$ – pajėgumų konfigūracijos elementų skaičiavimo metrika.

PK – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas pajėgumų konfigūracijos elementais.

Sistemos elementų skaičiavimo metrika

Sistemos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota sistemos (*System*) elementų:

$$SESM = count(S); \quad (57)$$

čia SESM – sistemos elementų skaičiavimo metrika.

S – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas sistemos elementais.

Resursų portų elementų skaičiavimo metrika

Resursų portų elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų portų (*ResourcePort*) elementų:

$$RPESM = count(RP); \quad (58)$$

čia RPESM – resursų portų elementų skaičiavimo metrika.

RP – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų portų elementais.

Resursų rolės elementų skaičiavimo metrika

Resursų vykdytojas (*ResourcePerformer*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju resursų rolę (*ResourceRole*). Resursų rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų rolės elementų:

$$RRESM = count(RR); \quad (59)$$

čia RRESM – resursų rolės elementų skaičiavimo metrika.

RR – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų rolės elementais.

Resursų rolės elementas jungia resursų vykdytojų elementus, taip yra sudaroma jų hierarchija.

Resursų signalo savybės elementų skaičiavimo metrika

Resursų signalas (*ResourceSignal*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju resursų signalo savybę (*ResourceSignalProperty*). Resursų signalo savybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų signalo savybės elementų:

$$RSSESM = count(RSS); \quad (60)$$

čia RSSESM – resursų signalo savybės elementų skaičiavimo metrika.

RSS – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resursų signalo savybės elementais.

Konfigūracijos versijos elementų skaičiavimo metrika

Viso gyvavimo konfigūracija (*WholeLifeConfiguration*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju konfigūracijos versiją (*VersionOfConfiguration*). Konfigūracijos versijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota konfigūracijos versijos elementų:

$$KVESM = count(KV); \quad (61)$$

čia KVESM – konfigūracijos versijos elementų skaičiavimo metrika.

KV – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas konfigūracijos versijos elementais.

Funkcijos veiksmo elementų skaičiavimo metrika

Funkcijos veiksmo (*FunctionAction*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota funkcijos veiksmo elementų:

$$FVESM = count(FV); \quad (62)$$

čia FVESM – funkcijos veiksmo elementų skaičiavimo metrika.

FV – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas funkcijos veiksmo elementais.

Resurso signalo elementų skaičiavimo metrika

Resurso signalo (*ResourceSignal*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resurso signalo elementų:

$$RSGESM = count(RSG); \quad (63)$$

čia RSGESM – resurso signalo elementų skaičiavimo metrika.

RSG – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resurso signalo elementais.

Natūralaus resurso elementų skaičiavimo metrika

Natūralaus resurso (*NaturalResource*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota natūralaus resurso elementų:

$$NRESM = count(NR); \quad (64)$$

čia NRESM – natūralaus resurso elementų skaičiavimo metrika.

NR – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas natūralaus resurso elementais.

Fizinio resurso elementų skaičiavimo metrika

Fizinio resurso (*NaturalResource*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota fizinio resurso elementų:

$$FZRESM = count(FZR); \quad (65)$$

čia FZRESM – fizinio resurso elementų skaičiavimo metrika.

FZR – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas fizinio resurso elementais.

Resurso architektūros elementų skaičiavimo metrika

Resurso architektūros (*ResourceArchitecture*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resurso architektūros elementų:

$$RAESM = count(RA); \quad (66)$$

čia RAESM – resurso architektūros elementų skaičiavimo metrika.

RA – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resurso architektūros elementais.

Resurso ribojimo elementų skaičiavimo metrika

Resurso ribojimo (*ResourceArchitecture*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resurso ribojimo elementų:

$$RRBESM = count(RRB); \quad (67)$$

čia RRBESM – resurso ribojimo elementų skaičiavimo metrika.

RRB – naudotojo organizacijos resursų srities elementų skaičius, patikslintas resurso ribojimo elementais.

Strateginės srities metrikų grupės formalizavimas

Strateginės srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos strateginės srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF Strateginei dalykinei sričiai. Taip pat šiai metrikų grupei priklauso metrikos, skaičiuojančios elementus, kurie turi ryšį su kitais elementais.

Gebėjimo elementų skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota gebėjimo (*Capability*) elementų:

$$GESM = count(G); \quad (68)$$

čia GESM – gebėjimo elementų skaičiavimo metrika.

G – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas gebėjimo elementais.

Įmonės tikslo elementų skaičiavimo metrika

Įmonės tikslo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota įmonės tikslo (*EnterpriseGoal*) elementų:

$$ITESM = count(IT); \quad (69)$$

čia ITESM – įmonės tikslo elementų skaičiavimo metrika.

IT – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas įmonės tikslo elementais.

Įmonės etapo elementų skaičiavimo metrika

Įmonės etapo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota įmonės etapo (*EnterprisePhase*) elementų:

$$IEESM = count(IE); \quad (70)$$

čia IEESM – įmonės etapo elementų skaičiavimo metrika.

IE – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas įmonės etapo elementais.

Įmonės vizijos elementų skaičiavimo metrika

Įmonės vizijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota įmonės vizijos (*EnterpriseVision*) elementų:

$$IVZESM = count(IVZ); \quad (71)$$

čia IVZESM – įmonės vizijos elementų skaičiavimo metrika.

IVZ – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas įmonės vizijos elementais.

Nuolatinės užduoties elementų skaičiavimo metrika

Nuolatinės užduoties elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota nuolatinės užduoties (*EnduringTask*) elementų:

$$NUESM = count(NU); \quad (72)$$

čia NUESM – nuolatinės užduoties elementų skaičiavimo metrika.

NU – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas nuolatinės užduoties elementais.

Gebėjimo elementų su ryšiu „įgyvendina užduotį“ skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementų su ryšiu skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota gebėjimo (*Capability*) elementų, kurie turi ryšį „įgyvendina užduotį“ (*CapabilityForTask*):

$$GESM_{wriu} = count(G_{wriu}); \quad (73)$$

čia $GESM_{wriu}$ – gebėjimo elementų su ryšiu „įgyvendina užduotį“ skaičiavimo metrika

G_{wriu} – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas gebėjimo elementais su ryšiu „įgyvendina užduotį“.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro gebėjimo elementai su ryšiu „įgyvendina užduotį“, palyginus juos su visų gebėjimo elementų skaičiumi:

$$RT(GESM_{wriu}) = \frac{GESM_{wriu}}{GESM} \times 100; \quad (74)$$

RT(GESM_{wriu}) - gebėjimo elementų su ryšiu „įgyvendina užduotį“ ir gebėjimo elementų procentinio santykio metrika.

Gebėjimo elementų padengimo faktinės ilgalaikės užduoties elementais skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementų padengimo faktinės ilgalaikės užduoties elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų gebėjimo (*Capability*) elementų yra padengta faktinės ilgalaikės užduoties (*ActualEnduringTask*) elementais:

$$GESM_{covaet} = count(G_{covaet}); \quad (75)$$

čia GESM_{covaet} – gebėjimo elementų padengimo faktinės ilgalaikės užduoties elementais skaičiavimo metrika

G_{covaet} – gebėjimo elementas padengtas faktinės ilgalaikės užduoties elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro gebėjimo elementai, padengti faktinės ilgalaikės užduoties elementu, palyginus juos su visų gebėjimo elementų skaičiumi:

$$RT(GESM_{covaet}) = \frac{GESM_{covaet}}{GESM} \times 100; \quad (76)$$

RT(KESM_{covf}) - gebėjimo elementų, padengtų faktinės ilgalaikės užduoties elementu, ir gebėjimo elementų procentinio santykio metrika.

Gebėjimo savybės elementų skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementas (*Capability*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju gebėjimo savybę (*CapabilityProperty*). Gebėjimo savybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota gebėjimo savybės elementų:

$$GSESM = count(GS); \quad (77)$$

čia GSESM – gebėjimo savybės elementų skaičiavimo metrika.

GS – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas gebėjimo savybės elementais.

Gebėjimo savybės elementas jungia gebėjimo elementus, taip yra sudaroma jų hierarchija.

Struktūrinės dalies elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos etapo elementas (*EnterprisePhase*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju struktūrinės dalies savybę (*StructuralPart*). Struktūrinės dalies elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota struktūrinės dalies elementų:

$$SDESM = count(SD); \quad (78)$$

čia SDESM – struktūrinės dalies elementų skaičiavimo metrika.

SD – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas struktūrinės dalies elementais.

Struktūrinės dalies elementas jungia organizacijos etapo elementus, taip yra sudaroma jų hierarchija.

Laiko dalies elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos etapo elementas (*EnterprisePhase*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju laiko dalies savybę (*TemporalPart*). Laiko dalies elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota laiko dalies elementų:

$$LDESM = count(LD); \quad (79)$$

čia LDESM – laiko dalies elementų skaičiavimo metrika.

LD – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas laiko dalies elementais.

Laiko dalies elementas jungia organizacijos etapo elementus, taip yra sudaroma jų hierarchija.

Faktinės ilgalaikės užduoties elementų skaičiavimo metrika

Ilgalaikės užduoties elementas (*EnduringTask*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę ilgalaikę užduotį (*ActualEnduringTask*). Faktinės ilgalaikės užduoties elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės ilgalaikės užduoties elementų:

$$FIUESM = count(FIU); \quad (80)$$

čia FIUESM – faktinės ilgalaikės užduoties elementų skaičiavimo metrika.

FIU – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas faktinės ilgalaikės užduoties elementais.

Faktinės organizacijos fazės elementų skaičiavimo metrika

Organizacijos fazės elementas (*EnterprisePhase*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę organizacijos fazę (*ActualEnterprisePhase*). Faktinės organizacijos fazės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės organizacijos fazės elementų:

$$FOFESM = count(FOF); \quad (81)$$

čia FOFESM – faktinės organizacijos fazės elementų skaičiavimo metrika.

FOF – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas faktinės organizacijos fazės elementais.

Gebėjimo elementų padengimo faktinės organizacijos fazės elementais skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementų padengimo faktinės organizacijos fazės elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų gebėjimo (*Capability*) elementų yra padengta faktinės organizacijos fazės (*ActualEnterprisePhase*) elementais:

$$GESM_{covaep} = count(G_{covaep}); \quad (82)$$

čia $GESM_{covaep}$ – gebėjimo elementų padengimo faktinės organizacijos fazės elementais skaičiavimo metrika

G_{covaep} – gebėjimo elementas, padengtas faktinės organizacijos fazės elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro gebėjimo elementai, padengti faktinės organizacijos fazės elementu, palyginus juos su visų gebėjimo elementų skaičiumi:

$$RT(GESM_{covaep}) = \frac{GESM_{covaep}}{GESM} \times 100; \quad (83)$$

$RT(GESM_{covaep})$ - gebėjimo elementų, padengtų faktinės organizacijos fazės elementu, ir gebėjimo elementų procentinio santykio metrika.

Galinčių elementų skaičiavimo metrika

Galinčių elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota galinčių (*CapableElement*) elementų:

$$GLESM = count(GL); \quad (84)$$

čia $GLESM$ – galinčių elementų skaičiavimo metrika.

GL – naudotojo organizacijos strateginės srities elementų skaičius, patikslintas galinčiais elementais.

Galinčių elementų padengimo gebėjimo elementais skaičiavimo metrika

Galinčių elementų padengimo gebėjimo elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų galinčių elementų (*CapableElement*) yra padengta gebėjimo (*Capability*) elementais:

$$GLESM_{covc} = count(GL_{covc}); \quad (85)$$

čia $GLESM_{covc}$ – galinčių elementų padengimo gebėjimo elementais skaičiavimo metrika

GL_{covc} – galintis elementas, padengtas gebėjimo elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro galintys elementai, padengti gebėjimo elementu, palyginus juos su visų galinčių elementų skaičiumi:

$$RT(GLESM_{covc}) = \frac{GLESM_{covc}}{GLESM} \times 100; \quad (86)$$

$RT(GLESM_{covc})$ - galinčių elementų, padengtų gebėjimo elementu, ir galinčių elementų procentinio santykio metrika.

Gebėjimo elementų padengimo veiklos elementais skaičiavimo metrika

Gebėjimo elementų padengimo veiklos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų gebėjimo (*Capability*) elementų yra padengta veiklos (*Activity*) elementais:

$$CESM_{cova} = count(C_{cova}) ; \quad (87)$$

čia $CESM_{cova}$ – gebėjimo elementų padengimo veiklos elementais skaičiavimo metrika

C_{cova} – gebėjimo elementas, padengtas veiklos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro gebėjimo elementai, padengti veiklos elementu, palyginus juos su visų gebėjimo elementų skaičiumi:

$$RT(CESM_{cova}) = \frac{CESM_{cova}}{CESM} \times 100; \quad (88)$$

RT(CESM_{cova}) - gebėjimo elementų, padengtų veiklos elementu, ir gebėjimo elementų procentinio santykio metrika.

Operacinės srities metrikų grupės formalizavimas

Operacinės srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos operacinės srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF Operacinei dalykinei sričiai. Taip pat šiai metrikų grupei priklauso metrikos, skaičiuojančios elementus, kurie turi ryšį su kitais elementais.

Operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika

Operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementų:

$$OACESM = count(OAC); \quad (89)$$

čia OACESM – operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika.

OAC – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinės veiklos elementais.

Operacinės veiklos elementų padengimo pajėgumo elementais skaičiavimo metrika

Operacinės veiklos elementų padengimo pajėgumo elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementų yra padengta pajėgumo (*Capability*) elementais:

$$OVESM_{covc} = count(OV_{covc}); \quad (90)$$

čia OVESM_{covc} – operacinės veiklos elementų padengimo pajėgumo elementais skaičiavimo metrika

OV_{covc} – operacinės veiklos elementas padengtas pajėgumo elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro operacinės veiklos elementai, padengti pajėgumo elementu, palyginus juos su visų operacinės veiklos elementų skaičiumi:

$$RT(OVESM_{covc}) = \frac{OVESM_{covc}}{OACESM} \times 100; \quad (91)$$

RT(OVESM_{covc}) - operacinės veiklos elementų, padengtų pajėgumo elementu, ir operacinės veiklos elementų procentinio santykio metrika.

Operacinės veiklos elementų padengimo paslaugos specifikacijos elementais skaičiavimo metrika

Operacinės veiklos elementų padengimo paslaugos specifikacijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementų yra padengta paslaugos specifikacijos (*ServiceSpecification*) elementais:

$$OVESM_{covss} = count(OV_{covss}); \quad (92)$$

čia $OVESM_{covss}$ – operacinės veiklos elementų padengimo paslaugos specifikacijos_elementais skaičiavimo metrika

OV_{covss} – operacinės veiklos elementas padengtas paslaugos specifikacijos elementu.

Aukšto lygio veiklos koncepcijos elementų skaičiavimo metrika

Aukšto lygio veiklos koncepcijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota aukšto lygio veiklos koncepcijos (*HighLevelOperationalConcept*) elementų:

$$ALVKESM = count(ALVK); \quad (93)$$

čia $ALVKESM$ – aukšto lygio veiklos koncepcijos elementų skaičiavimo metrika.

$ALVK$ – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas aukšto lygio veiklos koncepcijos elementais.

Žinomo resurso elementų skaičiavimo metrika

Žinomo resurso elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota žinomo resurso (*KnownResource*) elementų:

$$ZRESM = count(ZR); \quad (94)$$

čia $ZRESM$ – žinomo resurso elementų skaičiavimo metrika.

ZR – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas žinomo resurso elementais.

Operacijos atstovo elementų skaičiavimo metrika

Operacijos atstovo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacijos atstovo (*OperationalAgent*) elementų:

$$OAESM = count(OA); \quad (95)$$

čia $OAESM$ – operacijos atstovo elementų skaičiavimo metrika.

OA – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacijos atstovo elementais.

Operacijos atstovo elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

Operacijos atstovo elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų operacijos atstovo (*OperationalAgent*) elementų yra padengta operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementais:

$$OAESM_{covoa} = count(OA_{covoa}); \quad (96)$$

čia $OAESM_{covoa}$ – operacijos atstovo elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

OA_{covoa} – operacijos atstovo elementas padengtas operacinės veiklos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro operacijos atstovo elementai, padengti operacinės veiklos elementu, palyginus juos su visų operacijos atstovo elementų skaičiumi:

$$RT(OAESM_{covoa}) = \frac{OAESM_{covoa}}{OAESM} \times 100; \quad (97)$$

$RT(OAESM_{covoa})$ - operacijos atstovo elementų, padengtų operacinės veiklos elementu, ir operacijos atstovo elementų procentinio santykio metrika.

Operacinės architektūros elementų skaičiavimo metrika

Operacinės architektūros elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinės architektūros (*OperationalArchitecture*) elementų:

$$OARESM = count(OAR); \quad (98)$$

čia OARESM – operacinės architektūros elementų skaičiavimo metrika.

OAR – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinės architektūros elementais.

Operacinio atlikėjo elementų skaičiavimo metrika

Operacinio atlikėjo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinio atlikėjo (*OperationalPerformer*) elementų:

$$OPESM = count(OP); \quad (99)$$

čia OPESM – operacinio atlikėjo elementų skaičiavimo metrika.

OP – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinio atlikėjo elementais.

Operacinės sąsajos elementų skaičiavimo metrika

Operacinės sąsajos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinės sąsajos (*OperationalInterface*) elementų:

$$OSESMS = count(OS); \quad (100)$$

čia OSESMS – operacinės sąsajos elementų skaičiavimo metrika.

OS – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinės sąsajos elementais.

Informacinių elementų skaičiavimo metrika

Informacinių elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota informacinių (*InformationElement*) elementų:

$$IESM = count(I); \quad (101)$$

čia IESM – informacinių elementų skaičiavimo metrika.

I – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas informaciniais elementais.

Operacinių portų elementų skaičiavimo metrika

Operacinių portų elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinių portų (*OperationalPort*) elementų:

$$OPSM = count(OP); \quad (102)$$

čia OPSM – operacinių portų elementų skaičiavimo metrika.

OP – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinių portų elementais.

Koncepcijos rolės elementų skaičiavimo metrika

Aukšto lygio operacinės koncepcijos elementas (*HighLevelOperationalConcept*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju koncepcijos rolę (*ConceptRole*). Koncepcijos rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota koncepcijos rolės elementų:

$$KRESM = count(KR); \quad (103)$$

čia KRESM – koncepcijos rolės elementų skaičiavimo metrika.

KR – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas koncepcijos rolės elementais.

Operacijos rolės elementų skaičiavimo metrika

Operacijos atstovo elementas (*OperationalAgent*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju operacijos rolę (*OperationalRole*). Operacijos rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacijos rolės elementų:

$$ORES M = count(OR); \quad (104)$$

čia ORESM – operacijos rolės elementų skaičiavimo metrika.

OR – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacijos rolės elementais.

Operacijos rolės elementas jungia operacijos atstovo elementus, taip yra sudaroma jų hierarchija.

Problemos srities elementų skaičiavimo metrika

Operacijos architektūros elementas (*OperationalArchitecture*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju problemos sritį (*ProblemDomain*). Problemos srities elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota problemos srities elementų:

$$PRSESM = count(PRS); \quad (105)$$

čia PRSESM – problemos srities elementų skaičiavimo metrika.

PRS – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas problemos srities elementais.

Operacijos signalo savybės elementų skaičiavimo metrika

Operacijos signalo elementas (*OperationalSignal*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju operacijos signalo savybę (*OperationalSignalProperty*). Operacijos signalo savybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacijos signalo savybės elementų:

$$OSSESM = count(OSS); \quad (106)$$

čia OSSESM – operacijos signalo savybės elementų skaičiavimo metrika.

OSS – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacijos signalo savybės elementais.

Operacijos veiklos veiklos elementų skaičiavimo metrika

Operacijos veiklos veiklos (*OperationalActivityAction*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacijos veiklos veiklos elementų:

$$OVVESM = count(OVV); \quad (107)$$

čia OVVESM – operacijos veiklos veiklos elementų skaičiavimo metrika.

OVV – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacijos veiklos veiklos elementais.

Operacinio signalo elementų skaičiavimo metrika

Operacinio signalo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinio signalo (*OperationalSignal*) elementų:

$$OSGESM = count(OSG); \quad (108)$$

čia OSGESM – operacinio signalo elementų skaičiavimo metrika.

OSG – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinio signalo elementais.

Operacinio parametro elementų skaičiavimo metrika

Operacinio parametro elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinio parametro (*OperationalParameter*) elementų:

$$OPRESM = count(OPR); \quad (109)$$

čia OPRESM – operacinio parametro elementų skaičiavimo metrika.

OPR – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinio parametro elementais.

Koncepcijos elementų skaičiavimo metrika

Koncepcijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota koncepcijos (*ConceptItem*) elementų:

$$KEESM = count(KE); \quad (110)$$

čia KEESM – koncepcijos elementų skaičiavimo metrika.

KE – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas koncepcijos elementais.

Operacinių mainų elementų skaičiavimo metrika

Operacinių mainų elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinių mainų (*OperationalExchangeItem*) elementų:

$$OPMESM = count(OPM); \quad (111)$$

čia OPMESM – operacinių mainų elementų skaičiavimo metrika.

OPM – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas operacinių mainų elementais.

Standartinės operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika

Standartinės operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota standartinės operacinės veiklos (*StandardOperationalActivity*) elementų:

$$SOVESM = count(SOV); \quad (112)$$

čia SOVESM – standartinės operacinės veiklos elementų skaičiavimo metrika.

SOV – naudotojo organizacijos operacinės srities elementų skaičius, patikslintas standartinės operacinės veiklos elementais.

Projektų srities metrikų grupės formalizavimas

Projektų srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos projektų srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF projektų dalykinei sričiai. Taip pat šiai metrikų grupei priklauso metrikos, skaičiuojančios elementus, kurie turi ryšį su kitais elementais.

Projekto elementų skaičiavimo metrika

Projekto elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto (*Project*) elementų:

$$PESM = count(P); \quad (113)$$

čia PESM – projekto elementų skaičiavimo metrika.

P – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto elementais.

Projekto veiklos elementų skaičiavimo metrika

Projekto veiklos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto veiklos (*ProjectActivity*) elementų:

$$PAESM = count(PA); \quad (114)$$

čia PAESM – projekto veiklos elementų skaičiavimo metrika.

PA – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto veiklos elementais.

Projekto veiklos elementų padengimo projekto elementais skaičiavimo metrika

Projekto veiklos elementų padengimo projekto elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų projekto veiklos (*ProjectActivity*) elementų yra padengta projekto (*Project*) elementais:

$$PAESM_{covp} = count(PA_{covp}); \quad (115)$$

čia PAESM_{covp} – projekto veiklos elementų padengimo projekto elementais skaičiavimo metrika

PA_{covp} – projekto veiklos elementas padengtas projekto elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro projekto veiklos elementai, padengti projekto elementu, palyginus juos su visų projekto veiklos elementų skaičiumi:

$$RT(PAESM_{covp}) = \frac{PAESM_{covp}}{PAESM} \times 100; \quad (116)$$

RT(PAESM_{covp}) - projekto veiklos elementų, padengtų projekto elementu, ir projekto veiklos elementų procentinio santykio metrika.

Projekto etapų skaičiavimo metrika

Projekto etapų elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto etapų (*ProjectMilestone*) elementų:

$$PMESM = count(PM); \quad (117)$$

čia PMESM – projekto etapų elementų skaičiavimo metrika.

PM – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto etapų elementais.

Projekto etapo rolės elementų skaičiavimo metrika

Projekto elementas (*Project*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju projekto etapo rolę (*ProjectMilestoneRole*). Projekto etapo rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto etapo rolės elementų:

$$PERESM = count(PER); \quad (118)$$

čia PERESM – projekto etapo rolės elementų skaičiavimo metrika.

PER – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto etapo rolės elementais.

Projekto rolės elementų skaičiavimo metrika

Projekto elementas (*Project*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju projekto rolę (*ProjectRole*). Projekto rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto rolės elementų:

$$PRESM = count(PR); \quad (119)$$

čia PRESM – projekto rolės elementų skaičiavimo metrika.

PR – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto rolės elementais.

Projekto temos elementų skaičiavimo metrika

Projekto etapo elementas (*ProjectMilestone*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju projekto temą (*ProjectTheme*). Projekto temos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto temos elementų:

$$PTESM = count(PT); \quad (120)$$

čia PTESM – projekto temos elementų skaičiavimo metrika.

PT – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto temos elementais.

Projekto veiklos veiklos elementų skaičiavimo metrika

Projekto veiklos veiklos (*ProjectActivityAction*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota projekto veiklos veiklos elementų:

$$PVVESM = count(PVV); \quad (121)$$

čia PVVESM – projekto veiklos veiklos elementų skaičiavimo metrika.

PVV – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas projekto veiklos veiklos elementais.

Faktinio projekto elementų skaičiavimo metrika

Projekto elementas (*Project*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinį projektą (*ActualProject*). Faktinio projekto elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio projekto elementų:

$$FPESM = count(FP); \quad (122)$$

čia FPESM – faktinio projekto elementų skaičiavimo metrika.

FP – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio projekto elementais.

Faktinio projekto etapo elementų skaičiavimo metrika

Projekto etapo elementas (*ProjectMilestone*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinį projekto etapą (*ActualProjectMilestone*). Faktinio projekto etapo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinio projekto etapo elementų:

$$FPEESM = count(FPE); \quad (123)$$

čia FPEESM – faktinio projekto etapo elementų skaičiavimo metrika.

FPE – naudotojo organizacijos projektų srities elementų skaičius, patikslintas faktinio projekto etapo elementais.

Saugos srities metrikų grupės formalizavimas

Saugos srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos saugos srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF saugos dalykinei sričiai.

Turto elementų skaičiavimo metrika

Turto elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota turto (*Asset*) elementų:

$$TESM = count(T); \quad (124)$$

čia TESM – turto elementų skaičiavimo metrika.

T – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas turto elementais.

Operacinio mažinimo elementų skaičiavimo metrika

Operacinio mažinimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota operacinio mažinimo (*OperationalMitigation*) elementų:

$$OMESM = count(OM); \quad (125)$$

čia OMESM – operacinio mažinimo elementų skaičiavimo metrika.

OM – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas operacinio mažinimo elementais.

Resursų mažinimo elementų skaičiavimo metrika

Resursų mažinimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota resursų mažinimo (*ResourceMitigation*) elementų:

$$RMESM = count(RM); \quad (126)$$

čia RMESM – resursų mažinimo elementų skaičiavimo metrika.

RM – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas resursų mažinimo elementais.

Saugos anklavo elementų skaičiavimo metrika

Saugos anklavo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos anklavo (*SecurityEnclave*) elementų:

$$SAESM = count(SA); \quad (127)$$

čia SAESM – saugos anklavo elementų skaičiavimo metrika.

SA – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos anklavo elementais.

Patobulintos saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika

Patobulintos saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota patobulintos saugos kontrolės (*EnhancedSecurityControl*) elementų:

$$PSKESM = count(PSK); \quad (128)$$

čia PSKESM – patobulintos saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika.

PSK – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas patobulintos saugos kontrolės elementais.

Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika

Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų patobulintos saugos kontrolės (*EnhancedSecurityControl*) elementų yra padengta saugos kontrolės (*SecurityControl*) elementais:

$$PSKESM_{covsc} = count(PSK_{covsc}); \quad (129)$$

čia PSKESM_{covsc} – patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika

PSK_{covsc} – patobulintos saugos kontrolės elementas padengtas saugos kontrolės elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro patobulintos saugos kontrolės elementai, padengti saugos kontrolės elementu, palyginus juos su visų patobulintos saugos kontrolės elementų skaičiumi:

$$RT(PSKESM_{covsc}) = \frac{PSKESM_{covsc}}{PSKESM} \times 100; \quad (130)$$

RT(PSKESM_{covsc}) - patobulintos saugos kontrolės elementų, padengtų saugos kontrolės elementu, ir patobulintos saugos kontrolės elementų procentinio santykio metrika.

Rizikos elementų skaičiavimo metrika

Rizikos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota rizikos (*Risk*) elementų:

$$RESM = count(R); \quad (131)$$

čia RESM – rizikos elementų skaičiavimo metrika.

R – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas rizikos elementais.

Rizikos elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika

Rizikos elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų rizikos (*Risk*) elementų yra padengta turto (*Asset*) elementais:

$$RESM_{cova} = count(R_{cova}); \quad (132)$$

čia $RESM_{cova}$ – rizikos elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika

R_{cova} – rizikos elementas padengtas turto elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro rizikos elementai, padengti turto elementu, palyginus juos su visų rizikos elementų skaičiumi:

$$RT(RESM_{cova}) = \frac{RESM_{cova}}{RESM} \times 100; \quad (133)$$

$RT(RESM_{cova})$ - rizikos elementų, padengtų turto elementu, ir rizikos elementų procentinio santykio metrika.

Saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika

Saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos kontrolės (*SecurityControl*) elementų:

$$SKESM = count(SK); \quad (134)$$

čia $SKESM$ – saugos kontrolės elementų skaičiavimo metrika.

SK – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos kontrolės elementais.

Saugos kontrolės elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika

Saugos kontrolės elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų saugos kontrolės (*SecurityControl*) elementų yra padengta turto (*Asset*) elementais:

$$SKESM_{cova} = count(SK_{cova}); \quad (135)$$

čia $SKESM_{cova}$ – saugos kontrolės elementų padengimo turto elementais skaičiavimo metrika

SK_{cova} – saugos kontrolės elementas padengtas turto elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro saugos kontrolės elementai, padengti turto elementu, palyginus juos su visų saugos kontrolės elementų skaičiumi:

$$RT(SKESM_{cova}) = \frac{SKESM_{cova}}{SKESM} \times 100; \quad (136)$$

$RT(SKESM_{cova})$ - saugos kontrolės elementų, padengtų turto elementu, ir saugos kontrolės elementų procentinio santykio metrika.

Saugos kontrolės elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika

Saugos kontrolės elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų saugos kontrolės (*SecurityControl*) elementų yra padengta rizikos (*Risk*) elementais:

$$SKESM_{covr} = count(SK_{covr}); \quad (137)$$

čia $SKESM_{covr}$ – saugos kontrolės elementų padengimo rizikos elementais skaičiavimo metrika

SK_{covr} – saugos kontrolės elementas padengtas rizikos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro saugos kontrolės elementai, padengti rizikos elementu, palyginus juos su visų saugos kontrolės elementų skaičiumi:

$$RT(SKESM_{covr}) = \frac{SKESM_{covr}}{SKESM} \times 100; \quad (138)$$

$RT(SKESM_{covr})$ - saugos kontrolės elementų, padengtų rizikos elementu, ir saugos kontrolės elementų procentinio santykio metrika.

Saugos kontrolės grupės elementų skaičiavimo metrika

Saugos kontrolės grupės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos kontrolės grupės (*SecurityControlFamily*) elementų:

$$SKGESM = count(SKG); \quad (139)$$

čia $SKGESM$ – saugos kontrolės grupės elementų skaičiavimo metrika.

SKG – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos kontrolės grupės elementais.

Saugos savybės elementų skaičiavimo metrika

Turto elementas (*Asset*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju saugos savybę (*SecurityProperty*). Saugos savybės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos savybės elementų:

$$SSESM = count(SS); \quad (140)$$

čia $SSESM$ – saugos savybės elementų skaičiavimo metrika.

SS – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos savybės elementais.

Faktinės rizikos elementų skaičiavimo metrika

Rizikos elementas (*Risk*) gali turėti kitą elementą kaip savo objektą – šiuo atveju faktinę riziką (*ActualRisk*). Faktinės rizikos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota faktinės rizikos elementų:

$$FRESM = count(FR); \quad (141)$$

čia $FRESM$ – faktinės rizikos elementų skaičiavimo metrika.

FR – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas faktinės rizikos elementais.

Saugos proceso elementų skaičiavimo metrika

Saugos proceso elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos proceso (*SecurityProcess*) elementų:

$$SPRESM = count(SPR); \quad (142)$$

čia SPRESM – saugos proceso elementų skaičiavimo metrika.

SPR – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos proceso elementais.

Saugos apribojimo elementų skaičiavimo metrika

Saugos apribojimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota saugos apribojimo (*SecurityConstraint*) elementų:

$$SAPESM = count(SAP); \quad (143)$$

čia SAPESM – saugos apribojimo elementų skaičiavimo metrika.

SAP – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas saugos apribojimo elementais.

Rizikos elementų padengimo organizacinio resurso elementais skaičiavimo metrika

Rizikos elementų padengimo organizacinio resurso elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų rizikos (*Risk*) elementų yra padengta organizacinio resurso (*OrganizationalResource*) elementais:

$$RESM_{cover} = count(R_{cover}); \quad (144)$$

čia $RESM_{cover}$ – rizikos elementų padengimo organizacinio resurso elementais skaičiavimo metrika

R_{cover} – rizikos elementas padengtas organizacinio resurso elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro rizikos elementai, padengti organizacinio resurso elementu, palyginus juos su visų rizikos elementų skaičiumi:

$$RT(RESM_{cover}) = \frac{RESM_{cover}}{RESM} \times 100; \quad (145)$$

$RT(RESM_{cover})$ - rizikos elementų, padengtų organizacinio resurso elementu, ir rizikos elementų procentinio santykio metrika.

Paslaugų srities metrikų grupės formalizavimas

Paslaugų srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos paslaugų srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF paslaugų dalykinei sričiai.

Paslaugos specifikacijos elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos specifikacijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos specifikacijos (*ServiceSpecification*) elementų:

$$PSESM = count(PS); \quad (146)$$

čia PSESM – paslaugos specifikacijos elementų skaičiavimo metrika.

PS – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos specifikacijos elementais.

Paslaugos specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrika

Paslaugos specifikacijos (*ServiceSpecification*) elementų su ryšiu „gali atlikti“ (*IsCapableToPerform*) skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos specifikacijos elementų, kurie turi ryšį „gali atlikti“:

$$PSESM_{wrga} = count(PS_{wrga}); \quad (147)$$

čia PSESM_{wrga} – paslaugos specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrika.

PS_{wrga} – naudotojo organizacijos saugos srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos specifikacijos su ryšiu „gali atlikti“ elementais.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro paslaugos specifikacijos elementai su ryšiu „gali atlikti“, palyginus juos su visų paslaugos specifikacijos elementų skaičiumi:

$$RT(PSESM_{wrga}) = \frac{PSESM_{wrga}}{PSESM} \times 100; \quad (148)$$

RT(PSESM_{wrga}) - paslaugos specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ ir paslaugos specifikacijos elementų procentinio santykio metrika.

Paslaugos specifikacijos elementų padengimo paslaugos funkcijos elementais skaičiavimo metrika

Paslaugos specifikacijos elementų padengimo paslaugos funkcijos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų paslaugos specifikacijos (*ServiceSpecification*) elementų yra padengta paslaugos funkcijos (*ServiceFunction*) elementais:

$$PSESM_{covss} = count(PS_{covss}); \quad (149)$$

čia PSESM_{covss} – paslaugos specifikacijos elementų padengimo paslaugos funkcijos elementais skaičiavimo metrika

PS_{covss} – paslaugos specifikacijos elementas padengtas paslaugos funkcijos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro paslaugos specifikacijos elementai, padengti paslaugos funkcijos elementais, palyginus juos su visų paslaugos specifikacijos elementų skaičiumi:

$$RT(PSESM_{covss}) = \frac{PSESM_{covss}}{PSESM} \times 100; \quad (150)$$

RT(PSESM_{covss}) - paslaugos specifikacijos elementų, padengtų paslaugos funkcijos elementais, ir paslaugos specifikacijos elementų procentinio santykio metrika.

Paslaugos sąsajos elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos sąsajos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos sąsajos (*ServiceInterface*) elementų:

$$PSSESM = count(PSS); \quad (151)$$

čia PSSESM – paslaugos sąsajos elementų skaičiavimo metrika.

PSS – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos sąsajos elementais.

Paslaugos portų elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos portų (*ServicePort*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos portų elementų:

$$PPESM = count(PP); \quad (152)$$

čia PPESM – paslaugos portų elementų skaičiavimo metrika.

PP – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos portų elementais.

Paslaugos specifikacijos rolės elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos specifikacijos elementas (*ServiceSpecification*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju paslaugos specifikacijos rolę (*ServiceSpecificationRole*). Paslaugos specifikacijos rolės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos specifikacijos rolės elementų:

$$PSRESM = count(PSR); \quad (153)$$

čia PSRESM – paslaugos specifikacijos rolės elementų skaičiavimo metrika.

PSR – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos specifikacijos rolės elementais.

Paslaugos funkcijos veiklos elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos funkcijos veiklos (*ServiceFunctionAction*) elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos funkcijos veiklos elementų:

$$PFVESM = count(PFV); \quad (154)$$

čia PFVESM – paslaugos funkcijos veiklos elementų skaičiavimo metrika.

PFV – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos funkcijos veiklos elementais.

Paslaugos specifikacijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

Paslaugos specifikacijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje panaudotų paslaugos specifikacijos (*ServiceSpecification*) elementų yra padengta operacinės veiklos (*OperationalActivity*) elementais:

$$PSESM_{covov} = count(PS_{covov}); \quad (155)$$

čia $PSESM_{covov}$ – paslaugos specifikacijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais skaičiavimo metrika

PS_{covov} – paslaugos specifikacijos elementas padengtas operacinės veiklos elementu.

Yra tikslinga apskaičiuoti metriką, rodančią, kiek procentų sudaro paslaugos specifikacijos elementai, padengti operacinės veiklos elementais, palyginus juos su visų paslaugos specifikacijos elementų skaičiumi:

$$RT(PSESM_{covov}) = \frac{PSESM_{covov}}{PSESM} \times 100; \quad (156)$$

$RT(PSESM_{covov})$ - paslaugos specifikacijos elementų, padengtų operacinės veiklos elementais, ir paslaugos specifikacijos elementų procentinio santykio metrika.

Paslaugos politikos elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos politikos elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos politikos (*ServicePolicy*) elementų:

$$PPOESM = count(PPO); \quad (157)$$

čia $PPOESM$ – paslaugos politikos elementų skaičiavimo metrika.

PPO – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos politikos elementais.

Paslaugos pranešimo elementų skaičiavimo metrika

Paslaugos pranešimo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota paslaugos pranešimo (*ServiceMessage*) elementų:

$$PPRESM = count(PPR); \quad (158)$$

čia $PPRESM$ – paslaugos pranešimo elementų skaičiavimo metrika.

PPR – naudotojo organizacijos paslaugų srities elementų skaičius, patikslintas paslaugos pranešimo elementais.

Standartų srities metrikų grupės formalizavimas

Standartų srities metrikų grupė skaičiuoja naudotojo organizacijos standartų srities aprašymo tikslinimą elementais, kurie priklauso UAF standartų dalykinei sričiai.

Protokolo elementų skaičiavimo metrika

Protokolo elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota protokolo (*Protocol*) elementų:

$$PROESM = count(PRO); \quad (159)$$

čia PROESM – protokolo elementų skaičiavimo metrika.

PRO – naudotojo organizacijos standartų srities elementų skaičius, patikslintas protokolo elementais.

Protokolo grupės elementų skaičiavimo metrika

Protokolo grupės elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota protokolo grupės (*ProtocolStack*) elementų:

$$PROGESM = count(PROG); \quad (160)$$

čia PROGESM – protokolo grupės elementų skaičiavimo metrika.

PROG – naudotojo organizacijos standartų srities elementų skaičius, patikslintas protokolo grupės elementais.

Standarto elementų skaičiavimo metrika

Standarto elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota standarto (*Standard*) elementų:

$$STESM = count(ST); \quad (161)$$

čia STESM – standarto elementų skaičiavimo metrika.

ST – naudotojo organizacijos standartų srities elementų skaičius, patikslintas standarto elementais.

Protokolo sluoksnio elementų skaičiavimo metrika

Protokolo elementas (*Protocol*) gali turėti kitą elementą kaip savo savybę – šiuo atveju protokolo sluoksnį (*ProtocolLayer*). Protokolo sluoksnio elementų skaičiavimo metrika suskaičiuoja, kiek modelyje yra panaudota protokolo sluoksnio elementų:

$$PSESM = count(PS); \quad (162)$$

čia PSESM – protokolo sluoksnio elementų skaičiavimo metrika.

PS – naudotojo organizacijos standartų srities elementų skaičius, patikslintas protokolo sluoksnio elementais.

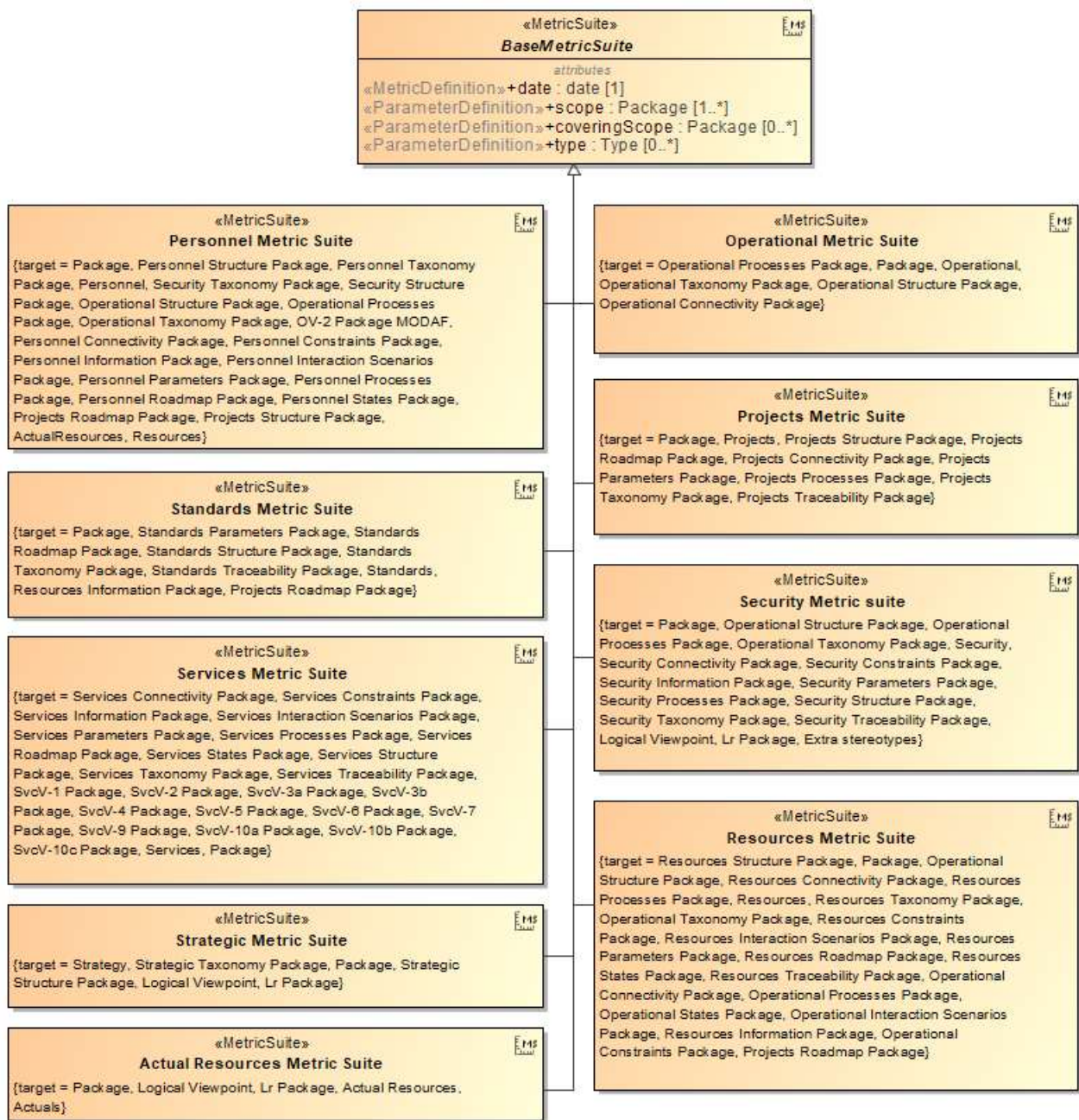
Protokolo elementas per protokolo sluoksnio elementą yra jungiamas su kitu protokolo elementu, taip sudaroma jų hierarchija.

4. METRIKŲ REALIZACIJOS, VEIKIMO IR TESTAVIMO ĮRANKYJE APRAŠAS

Metrikos buvo realizuotos įrankyje MagicDraw 19.0. Sukurtos metrikos buvo sugrupuotos pagal UAF metamodelio dalykinės sritis:

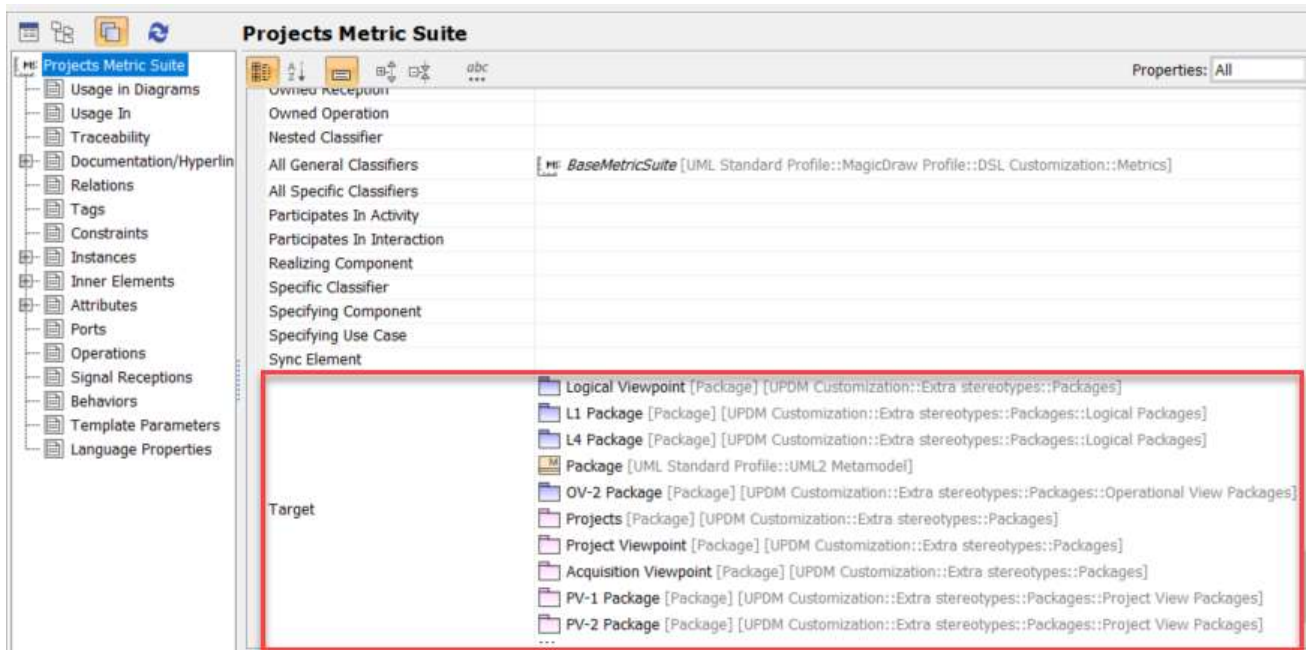
- strateginės dalykinės srities metrikos;
- operacinės dalykinės srities metrikos;
- personalo dalykinės srities metrikos;
- projektų dalykinės srities metrikos;
- resursų dalykinės srities metrikos;
- saugos dalykinės srities metrikos;
- paslaugų dalykinės srities metrikos;
- standartų dalykinės srities metrikos;
- objektų dalykinės srities metrikos.

Visos aukščiau išvardintos metrikų grupės yra pateiktos žemiau esančiame paveiksle (4.1 pav.).



4.1 pav. Metrikų grupės įrankyje MagicDraw 19.0

Kiekvienai metrikų grupei buvo nustatyti tiksliniai paketai (*target*), iš kurių imama informacija metrikoms skaičiuoti. Pavyzdys projektų metrikų grupei pateiktas žemiau esančiame paveiksle (4.2 pav.).



4.2 pav. Projektų metrikų grupės tiksliniai paketai įrankyje MagicDraw 19.0

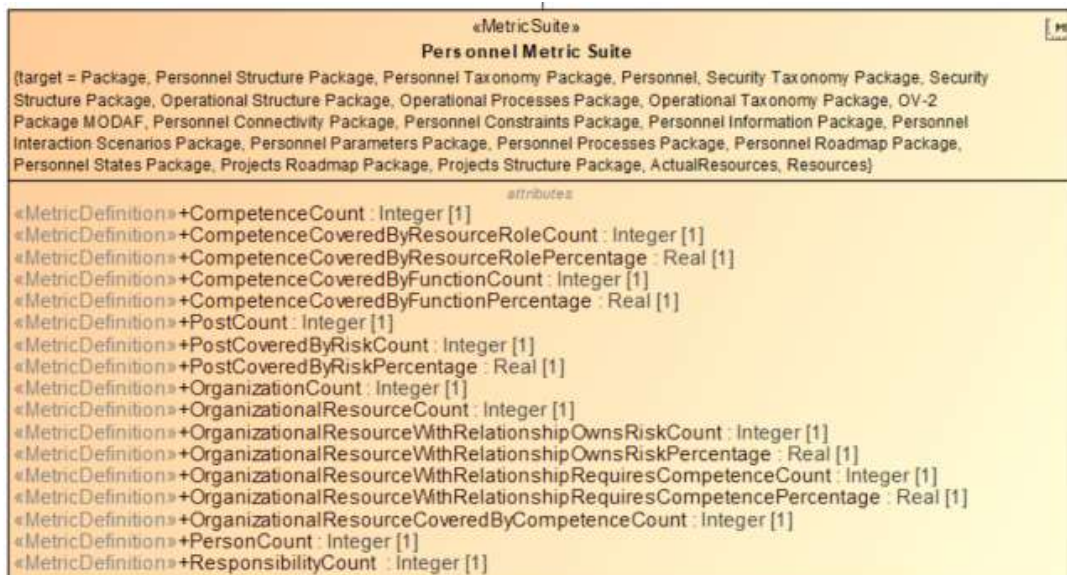
Analogiškai buvo sukurtos ir kitos metrikų grupės, priskiriant atitinkamus tikslinius paketus, kurie pateikti skyriaus pradžioje esančiame paveiksle (4.1 pav.).

Po to kiekvienai metrikų grupei buvo sukurti atributai – metrikos. Žemiau esančiame paveiksle (4.3 pav.) pateiktos saugos metrikų grupės metrikos.



4.3 pav. Saugos metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.4 pav.) pateiktos personalo metrikų grupės metrikos.



4.4 pav. Personalo metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.5 pav.) pateiktos strateginės metrikų grupės metrikos.



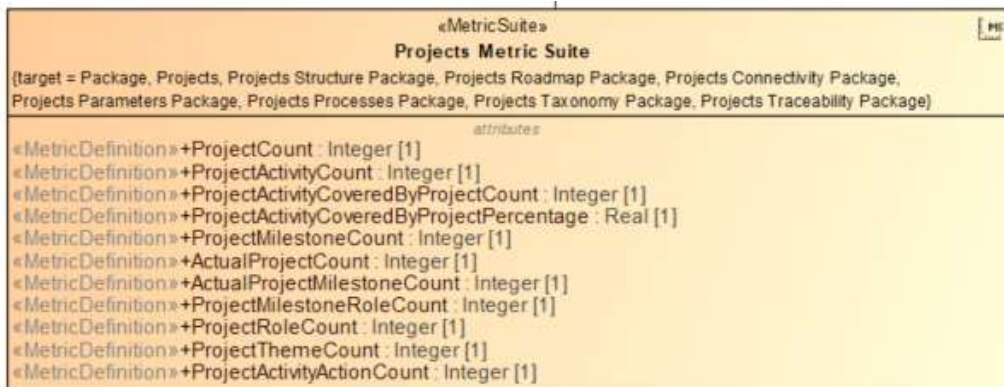
4.5 pav. Strateginės metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.6 pav.) pateiktos operacinės metrikų grupės metrikos.



4.6 pav. Operacinės metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.7 pav.) pateiktos projektų metrikų grupės metrikos.



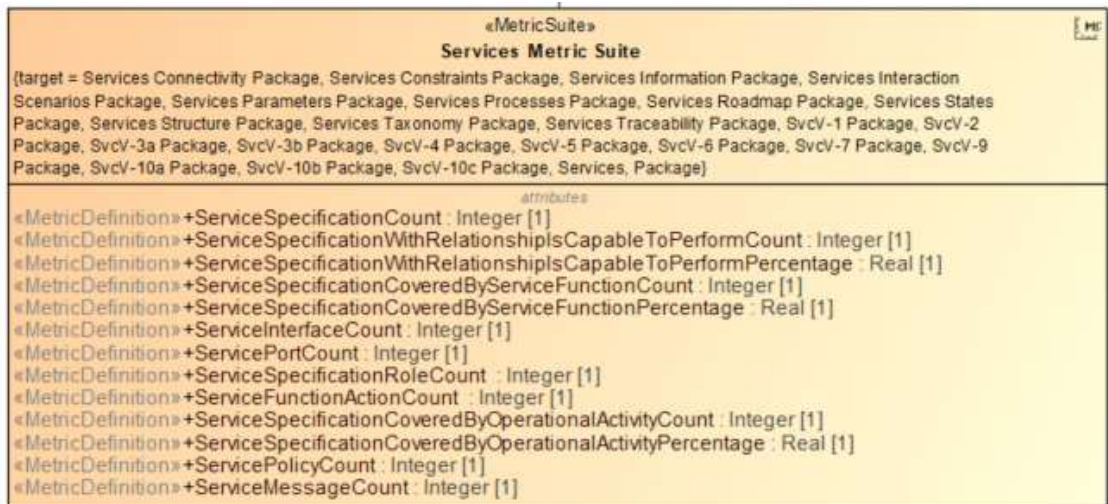
4.7 pav. Projektų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.8 pav.) pateiktos resursų metrikų grupės metrikos.



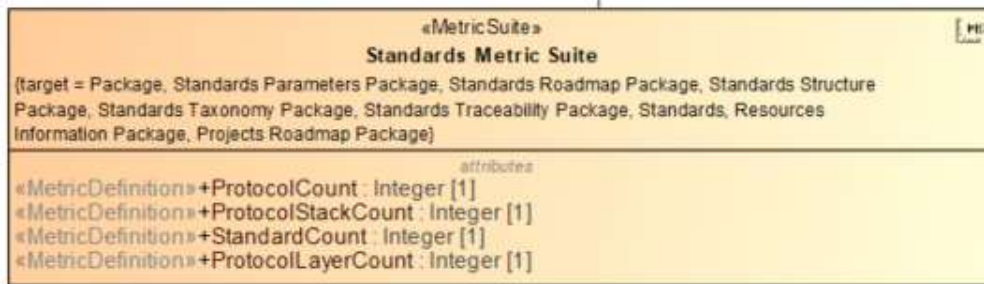
4.8 pav. Resursų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.9 pav.) pateiktos paslaugų metrikų grupės metrikos.



4.9 pav. Paslaugų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.10 pav.) pateiktos standartų metrikų grupės metrikos.



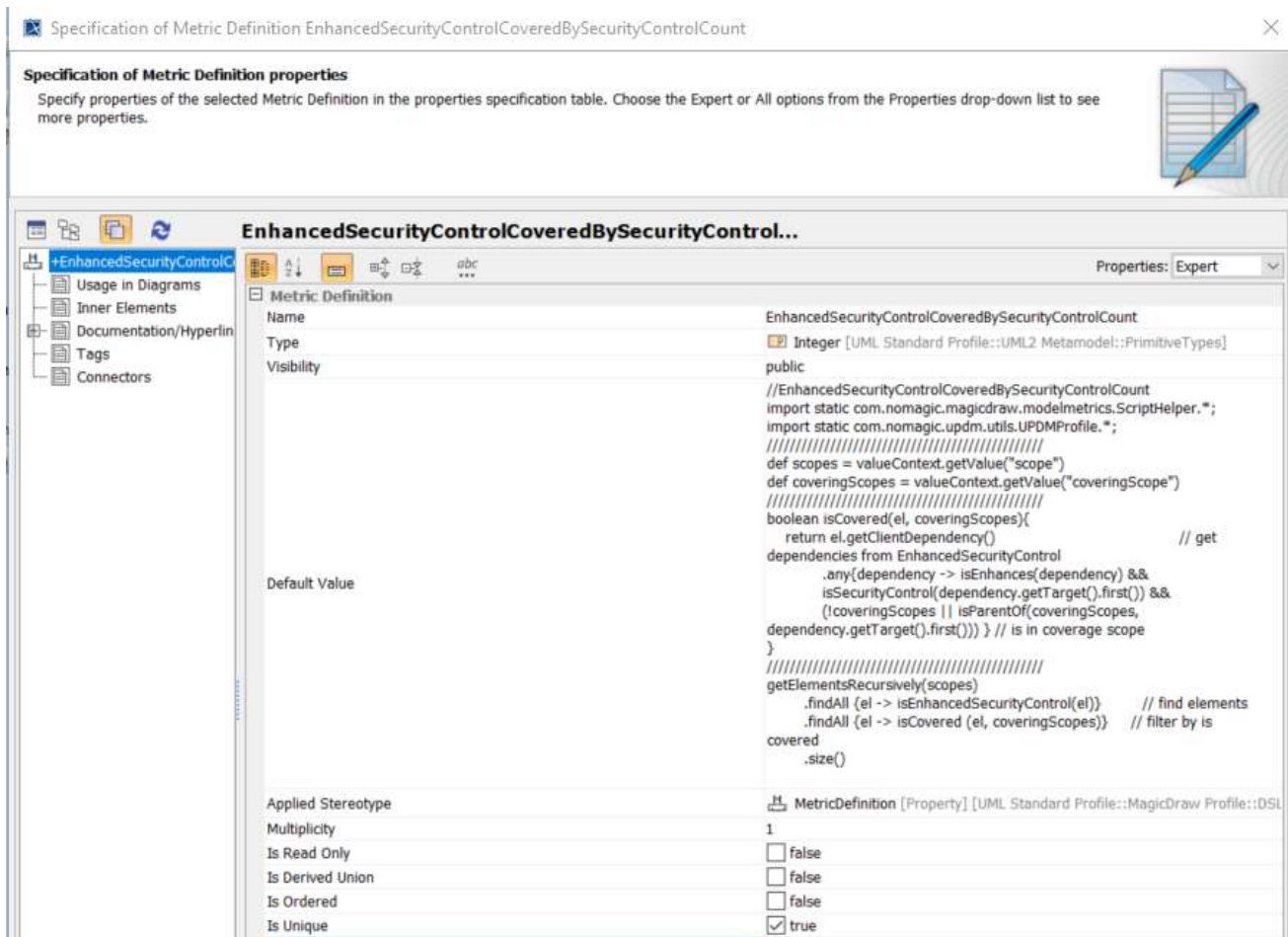
4.10 pav. Standartų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Žemiau esančiame paveiksle (4.11 pav.) pateiktos objektų metrikų grupės metrikos.



4.11 pav. Objektų metrikų grupės metrikos įrankyje MagicDraw 19.0

Kiekvienai metrikai buvo nustatytas duomenų tipas pagal tai, ką ta metrika skaičiuoja, pavyzdžiui, sveikasis skaičius (ang. *integer*) ar realusis (ang. *real*). Metrikoms buvo nustatytas matomumo tipas – viešasis (ang. *public*), taip buvo sudaryta galimybė jas panaudoti kituose UAF organizacijos architektūros modeliavimo projektuose. Žemiau esančiame paveiksle (4.12 pav.) pateiktas saugos metrikų grupės patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos savybių pavyzdys.



4.12 pav. Saugos metrikų grupės patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos savybės įrankyje MagicDraw 19.0

Visos metrikos buvo sukurtos Groovy kalba. Žemiau esančiame paveiksle (4.13 pav.) pateiktas metrikos, kuri suskaičiuoja elementų kiekį, pavyzdys.

```

Language:
Groovy

Body:
defaultValue(THIS)
1 //OrganizationCount
2 import static com.nomagic.magicdraw.modelmetrics.ScriptHelper.*;
3 import static com.nomagic.updm.utils.UPDMProfile.*;
4 ////////////////////////////////////////////////////
5 def coveringScopes = valueContext.getValue("scope")
6 ////////////////////////////////////////////////////
7 if (!coveringScopes){ coveringScopes = project.getModel(); }
8 getElementsRecursively(coveringScopes)
9     .findAll {el -> isOrganization(el)} // find elements
10     .size()

```

4.13 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kiek organizacijos elementų buvo panaudota UAF organizacijos architektūros modelyje.

Buvo patikrinta, ar metrika skaičiuoja teisingai. Žemiau pateiktame paveiksle (4.14 pav.) galima matyti, kad organizacijos elementų skaičiavimo metrika suskaičiavo 14 organizacijos elementų. Žemiau metrikos yra pateikta lentelė, kurioje yra išfiltruoti tik organizacijos elementai.

#	Date	Scope	Organization Count
1	2019.01.28 10.19	Personnel	14

Criteria	
Element Type: Organization	
#	
1	C2 Organization
2	Government Department
3	Maritime Rescue Team
4	Maritime Rescue Team Phase 1
5	Maritime Rescue Team Phase 2
6	Maritime Rescue Team Phase 3
7	SAR Government Department
8	SAR Organization Context Phase 1
9	SAR Organization Context Phase 2
10	SAR Organization Context Phase 3
11	UK SAR Operator
12	UK SAR Organization
13	UK SAR Organization Phase3
14	Voluntary Organization

4.14 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0

Galima matyti, kad organizacijos elementų kiekiai sutampa. Sukūrus vieną papildomą organizacijos elementą vėl patikrintas metrikos skaičiavimas, kuris pavaizduotas žemiau esančiame paveiksle (4.15 pav.).

#	Date	Scope	Organization Count
1	2019.01.28 10.19	Personnel	14
2	2019.04.11 16.37	Personnel	15

Criteria	
Element Type: Organization	
#	
1	C2 Organization
2	Government Department
3	Maritime Rescue Team
4	Maritime Rescue Team Phase 1
5	Maritime Rescue Team Phase 2
6	Maritime Rescue Team Phase 3
7	SAR Government Department
8	SAR Organization Context Phase 1
9	SAR Organization Context Phase 2
10	SAR Organization Context Phase 3
11	UK SAR Operator
12	UK SAR Organization
13	UK SAR Organization Phase3
14	Voluntary Organization
15	A2

4.15 pav. Organizacijos elementų skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomo elemento sukūrimo

Galima matyti, kad metrika suskaičiuoja 15 organizacijos elementų, žemiau metrikos esančioje lentelėje buvo atfiltruota taip pat 15 organizacijos elementų. Galime daryti išvadą, kad metrika elementus skaičiuoja teisingai.

Žemiau esančiame paveiksle (4.16 pav.) pateiktas metrikos, kuri suskaičiuoja elementų, turinčių ryšį su kitu elementu, kiekį, pavyzdys.

```

Language:
Groovy

Body:
defaultValue(THIS)
1 //ServiceSpecificationWithRelationshipIsCapableToPerformCount
2 import static com.nomagic.magicdraw.modelmetrics.ScriptHelper.*;
3 import static com.nomagic.updm.utils.UPDMPProfile.*;
4 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
5 def scopes = valueContext.getValue("scope")
6 def coveringScopes = valueContext.getValue("coveringScope")
7 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
8 def selectCovered(e1, coveringScopes){
9 return e1.getClientDependency()
10 .findAll {dependency -> isIsCapableToPerform(dependency)}
11 .inject([]) {list, dependency -> list.add(dependency.getSource().first()); list}
12 .findAll{source -> (!coveringScopes || isParentOf(coveringScopes, source)) }; }
13 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
14 getElementsRecursively(scopes)
15 .findAll {e1 -> isServiceSpecification(e1)}
16 .inject (new HashSet()) {rSet, e1 -> rSet.addAll(selectCovered(e1, coveringScopes)); rSet }
17 .size()

```

4.16 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kiek paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ buvo panaudota UAF organizacijos architektūros modelyje.

Buvo patikrinta, ar metrika skaičiuoja teisingai. Žemiau pateiktame paveiksle (4.17 pav.) matoma, kad paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrika suskaičiavo vieną elementą. Žemiau metrikos yra pateikta lentelė, kurioje yra išfiltruoti tik paslaugų specifikacijos elementai.

#	Date	Scope	Service Specification Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Count
1	2019.01.27 18.57	Services	13	1

Criteria		
Element Type: Service Specification		Scope (opt)
#	Name	Is Capable To Perform
1	Air Transportation Services	
2	Communications Services	
3	Coordination Services	
4	DistressSignalPositionLocation	
5	Land Search and Rescue Service	
6	Maritime Search and Rescue Service	<ul style="list-style-type: none"> Recover Victim Reassure Victim Apply First Aid Transport Victim Rescue Person
7	Medical Services	
8	Monitor Service	
9	Rescue Service	
10	SARCollaboration	
11	Search and Rescue Service	
12	Search Service	
13	WeatherAndSeaStateDetermination	

4.17 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0

Matoma, kad tik vienas iš jų turi ryšį „gali atlikti“. Sukūrus vieną papildomą ryšį vėl patikrinamas metrikos skaičiavimas, kuris pavaizduotas žemiau esančiame paveiksle (4.18 pav.).

#	Date	Scope	Service Specification Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Count
1	2019.01.27 18.57	Services	13	1
2	2019.04.11 18.14	Services	13	2

#	Name	Is Capable To Perform
1	Air Transportation Services	
2	Communications Services	
3	Coordination Services	
4	DistressSignalPositionLocation	
5	Land Search and Rescue Service	
6	Maritime Search and Rescue Service	Recover Victim Reassure Victim Apply First Aid Transport Victim Rescue Person
7	Medical Services	Apply First Aid
8	Monitor Service	
9	Rescue Service	
10	SARCollaboration	
11	Search and Rescue Service	
12	Search Service	
13	WeatherAndSeaStateDetermination	

4.18 pav. Paslaugų specifikacijos elementų su ryšiu „gali atlikti“ skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomo ryšio sukūrimo

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja 2 paslaugų specifikacijos elementus su ryšiu „gali atlikti“, žemiau metrikos esančioje lentelėje taip pat yra matomi 2 elementai su ryšiu. Galima daryti išvadą, kad metrika elementus su ryšiu skaičiuoja teisingai.

Žemiau esančiame paveiksle (4.19 pav.) pateiktas metrikos, kuri skaičiuoja elementų, padengtų kitais elementais, kiekį, pavyzdys.

```

Language:
Groovy

Body:
defaultValue(THIS)
1 | //EnhancedSecurityControlCoveredBySecurityControlCount
2 import static com.nomagic.magicdraw.modelmetrics.ScriptHelper.*;
3 import static com.nomagic.updm.utils.UPDMProfile.*;
4 ///////////////////////////////////////////////////
5 def scopes = valueContext.getValue("scope")
6 def coveringScopes = valueContext.getValue("coveringScope")
7 ///////////////////////////////////////////////////
8 boolean isCovered(e1, coveringScopes){
9     return e1.getClientDependency() // get dependencies from EnhancedSecurityControl
10        .any(dependency -> isEnhances(dependency) &&
11           isSecurityControl(dependency.getTarget().first()) &&
12           (!coveringScopes || isParentOf(coveringScopes, dependency.getTarget().first())) } // is in coverage scope
13 }
14 ///////////////////////////////////////////////////
15 getElementsRecursively(scopes)
16     .findAll {e1 -> isEnhancedSecurityControl(e1)} // find elements
17     .findAll {e1 -> isCovered(e1, coveringScopes)} // filter by is covered
18     .size()
19

```

4.19 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kiek patobulintos saugos kontrolės elementų yra padengti saugos kontrolės elementais UAF organizacijos architektūros modelyje.

Buvo patikrinta, ar metrika skaičiuoja teisingai. Žemiau pateiktame paveiksle (4.20 pav.) matoma, kad patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrika rodo, jog padengtų elementų nėra. Žemiau metrikos yra pateikta lentelė, kurioje yra išfiltruoti tik patobulintos saugos kontrolės elementai. Galima pastebėti, kad nei vienas iš jų neturi ryšio „tobulina“ (*Enhances*).

#	Date	Scope	Enhanced Security Control Covered By Security Control Count
1	2019.04.10 16.08	Security	0

Criteria		
Element Type: Enhanced Security Control		
#	Name	Enhances
1	ESC-1	
2	ESC-2	

4.20 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0

Sukūrus vieną ryšį tarp patobulintos saugos kontrolės elemento ir saugos kontrolės elemento, vėl patikrinamas metrikos skaičiavimas, kuris pavaizduotas žemiau esančiame paveiksle (4.21 pav.).

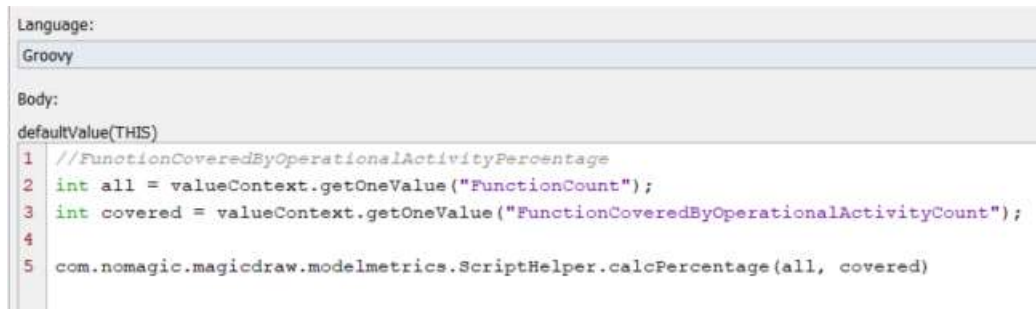
#	Date	Scope	Enhanced Security Control Covered By Security Control Count
1	2019.04.10 16.08	Security	0
2	2019.04.11 18.58	Security	1

Criteria		
Element Type: Enhanced Security Control		
#	Name	Enhances
1	ESC-1	SC14 SC-1
2	ESC-2	

4.21 pav. Patobulintos saugos kontrolės elementų padengimo saugos kontrolės elementais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po ryšio sukūrimo

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kad yra vienas patobulintos kontrolės elementas padengtas kontrolės elementu. Žemiau metrikos esančioje lentelėje taip pat yra matomas tik vienas patobulintos kontrolės elementas, turintis ryšį „tobulina“ (*Enhances*), kuris jį jungia su kontrolės elementu. Galima daryti išvadą, kad metrika elementų padengimą kitais elementais skaičiuoja teisingai.

Žemiau esančiame paveiksle (4.22 pav.) pateiktas metrikos, kuri skaičiuoja elementų, padengtų kitais elementais, santykį procentais, pavyzdys.



```
Language:
Groovy

Body:
defaultValue(THIS)
1 //FunctionCoveredByOperationalActivityPercentage
2 int all = valueContext.getOneValue("FunctionCount");
3 int covered = valueContext.getOneValue("FunctionCoveredByOperationalActivityCount");
4
5 com.nomagic.magicdraw.modelmetrics.ScriptHelper.calcPercentage(all, covered)
```

4.22 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrika Groovy kalba įrankyje MagicDraw 19.0

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kiek procentų funkcijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais UAF organizacijos architektūros modelyje.

Buvo patikrinta, ar metrika skaičiuoja teisingai. Žemiau pateiktame paveiksle (4.23 pav.) metrika rodo, kad iš 24 funkcijos elementų 6 yra padengti operacinės veiklos elementais. Tai sudaro 25 procentus. Žemiau metrikos yra pateikta lentelė, kurioje yra išfiltruoti tik funkcijos elementai, 6 iš jų turi ryšį „įgyvendina“ (*Implements*) su operacinės veiklos elementais.

#	Date	Scope	Function Count	Function Covered By Operational Activity Count	Function Covered By Operational Activity Percentage
1	2019.04.12 17.45	Resources	24	6	25

Criteria
Element Type:

#	Name	Implements
1	Apply First Aid	Search Rescue
2	Recover Victim	Search
3	Move	Rescue Search
4	Reassure Victim	Rescue Search
5	Rescue Victim	Rescue
6	Transport	Rescue
7	F-1	
8	C	
9	Land Aircraft	
10	Land Aircraft	
11	Perform Post-Flight Checks	
12	Perform Pre-Flight Checks	
13	Perform Pre-Flight Checks	
14	Perform Pre-Flight Checks	
15	Report Status	
16	Report Status	
17	Rescue Victim	
18	Search	
19	Take Off Aircraft	
20	Take Off Aircraft	
21	Transport	
22	Visual Search	
23	Visual Search	
24	F-2	

4.23 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0

Sukūrus papildomus ryšius tarp funkcijos elementų ir operacinės veiklos elementų, vėl patikrinamas metrikos skaičiavimas, kuris pavaizduotas žemiau esančiame paveiksle (4.24 pav.).

#	Date	Scope	Function Count	Function Covered By Operational Activity Count	Function Covered By Operational Activity Percentage
1	2019.04.12 17.45	Resources	24	6	25
2	2019.04.12 17.51	Resources	24	8	33.3333

Criteria		
Element Type: <input type="text" value="Function"/> ...		
#	Name	Implements
1	Apply First Aid	Search Rescue
2	Recover Victim	Search
3	Move	Rescue Search
4	Reassure Victim	Rescue Search
5	Rescue Victim	Rescue
6	Transport	Rescue
7	F-2	OA-2
8	F-1	OA-1
9	C	
10	Land Aircraft	
11	Land Aircraft	
12	Perform Post-Flight Checks	
13	Perform Pre-Flight Checks	
14	Perform Pre-Flight Checks	
15	Perform Pre-Flight Checks	
16	Report Status	
17	Report Status	
18	Rescue Victim	
19	Search	
20	Take Off Aircraft	
21	Take Off Aircraft	
22	Transport	
23	Visual Search	
24	Visual Search	

4.24 pav. Funkcijos elementų padengimo operacinės veiklos elementais santykio procentais skaičiavimo metrikos rezultatas įrankyje MagicDraw 19.0 po papildomų ryšių sukūrimo

Šiuo atveju metrika suskaičiuoja, kad 33,33 proc. funkcijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Žemiau metrikos esančioje lentelėje yra matomi 8 funkcijos elementai, turintys ryšį „įgyvendina“, tai sudaro 33,33 proc. visų lentelėje esančių funkcijos elementų. Galima daryti išvadą, kad metrika elementų padengimo kitais elementais procentinį dydį skaičiuoja teisingai.

Kiekvienos metrikos kodas skiriasi priklausomai nuo to, ką metrika skaičiuoja, kokie elementai kokiais ryšiais susiję su kitais elementais.

Metrikoms išsaugoti buvo sukurtas profilio (ang. *profile*) tipo projektas, kuris gali būti importuotas į bet kurį kitą UAF organizacijos architektūros modelį įrankyje MagicDraw.

5. EKSPERIMENTINIS UAF ORGANIZACIJOS ARCHITEKTŪROS METRIKŲ TYRIMAS

5.1. Realizuotų metrikų apibendrinimas bei naudingumo analizė

Buvo padarytas realizuotų metrikų apibendrinimas, palyginta, kiek UAF metamodelio elementų bei ryšių yra kiekviename kiekvienos dalykinės srities pjūvyje, kiek iš jų buvo panaudota realizuojant metrikas. Taip pat buvo nustatyta, kuriuos UAF metamodelio dalykinių sričių pjūvius realizuotos metrikos apima. Metrikos, kuriose naudojami elementai iš skirtingų tos pačios UAF dalykinės srities pjūvių, leidžia atlikti horizontaliąją analizę.

Žemiau esančioje lentelėje (5.1 lentelė) pateiktas strateginės srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.1 lentelė. Strateginės srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Strateginės srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	6		+
Struktūra	3		+
Procesai	2	1	+
Būsenos	2	2	
Atsekamumas		3	+
Iš viso:	13	6	
Panaudota realizuojant metrikas:	10	3	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie trijų elementų bei trijų ryšių buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau metrikoms skaičiuoti buvo panaudota didžioji dalis (69%) UAF metamodelio strateginės srities elementų bei ryšių, todėl vis tiek galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio strateginės dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksumą. Realizuotos metrikos apima strateginės srities taksonomijos, struktūros, procesų bei atsekamumo pjūvius.

Žemiau esančioje lentelėje (5.2 lentelė) pateiktas paslaugų srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.2 lentelė. Paslaugų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Paslaugų srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	1		+
Struktūra	4		+
Ryšiai	1	1	+
Procesai	2		+
Sąveikos	1		+
Apribojimai	1		+
Atsekamumas		1	+

Paslaugų srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Iš viso:	10	2	
Panaudota realizuojant metrikas:	8	1	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie dviejų elementų bei vieno ryšio buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau skaičiuojamos metrikos apima visus dalykinių sričių pjūvius. metrikoms skaičiuoti buvo panaudota didžioji dalis (75%) UAF metamodelio paslaugų srities elementų bei ryšių, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio paslaugų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksiskumą. Realizuotos metrikos apima visus paslaugų srities pjūvius.

Žemiau esančioje lentelėje (5.3 lentelė) pateiktas standartų srities UAF elementų bei metrikų apibendrinimas.

5.3 lentelė. Standartų srities UAF projekto elementų bei metrikų apibendrinimas

Standartų srities pjūviai	Elementų skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	3	+
Struktūra	1	+
Iš viso:	4	
Panaudota realizuojant metrikas:	4	

Palyginus su kitomis dalykinėmis sritimis, UAF standartų sritį sudaro mažai elementų – tik 4. Realizuotos metrikos apima visus standartų srities elementus. Nepaisant mažo elementų skaičiaus šioje srityje, buvo realizuota metrika, nusakanti protokolų srities kompleksiskumą – protokolo sluoksnių skaičiavimo metrika (*ProtocolLayerCount*). Taigi apskaičiavus standartų srities metrikas galima daryti išvadas apie šios srities pilnumą bei kompleksiskumą UAF organizacijos architektūros modelyje. Realizuotos metrikos apima visus standartų srities pjūvius.

Žemiau esančioje lentelėje (5.4 lentelė) pateiktas projektų srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.4 lentelė. Projektų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Projektų srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	2		+
Struktūra	3		+
Ryšiai		2	
Procesai	2		+
Planas	4		+
Iš viso:	11	2	
Panaudota realizuojant metrikas:	9	0	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie dviejų elementų dviejų ryšių buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau skaičiuojamos metrikos apima didžiąją dalį (69%) UAF metamodelio projektų srities elementų, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio projektų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksškumą. Realizuotos projektų srities metrikos apima visus pjūvius, išskyrus ryšių pjūvį.

Žemiau esančioje lentelėje (5.5 lentelė) pateiktas personalo srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.5 lentelė. Personalo srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Personalo srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	4		+
Ryšiai		2	
Procesai		1	+
Apribojimai	1	2	+
Atsekamumas		1	
Iš viso:	5	6	
Panaudota realizuojant metrikas:	5	3	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie trijų ryšių buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau skaičiuojamos metrikos apima didžiąją dalį (72%) UAF metamodelio paslaugų srities elementų bei ryšių, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio paslaugų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksškumą.

Žemiau esančioje lentelėje (5.6 lentelė) pateiktas operacinės srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.6 lentelė. Operacinės srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Operacinės srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	3	1	+
Struktūra	9		+
Ryšiai	5	2	+
Procesai	3	3	+
Sąveika	1		
Informacija	1		+
Apribojimai	2		
Iš viso:	24	6	
Panaudota realizuojant metrikas:	19		

Palyginus su kitomis dalykinėmis sritimis, UAF standartų sritį sudaro gana daug elementų (24) bei ryšių (6). Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie operacinės srities ryšių tarp elementų buvimo ar nebuvimo, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau realizuotos metrikos apima didžiąją dalį (79%) UAF metamodelio operacinės srities elementų, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio operacinės dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksiskumą. Šiuo atveju metrikoms skaičiuoti panaudoti ryšiai buvo paimti iš kitų dalykinių sričių. Realizuotos metrikos apima taksonomijos, struktūros, ryšių, procesų bei informacijos pjūvius.

Žemiau esančioje lentelėje (5.7 lentelė) pateiktas resursų srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.7 lentelė. Resursų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Resursų srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	8		+
Struktūra	4		+
Ryšiai	4	2	+
Procesai	2	3	+
Sąveika		1	
Informacija	2		+
Apribojimai	2		+
Planas	6	2	+
Iš viso:	28	8	
Panaudota realizuojant metrikas:	18		

Palyginus su kitomis dalykinėmis sritimis, UAF resursų sritį sudaro gana daug elementų (28) bei ryšių (8). Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie resursų srities ryšių tarp elementų buvimo ar nebuvimo, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau realizuotos metrikos apima daugiau nei pusę (64%) UAF metamodelio resursų srities elementų, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio resursų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksiskumą. Šiuo atveju metrikoms skaičiuoti panaudoti ryšiai buvo paimti iš kitų dalykinių sričių. Metrikos apima visus resursų srities pjūvius, išskyrus sąveikos pjūvį.

Žemiau esančioje lentelėje (5.8 lentelė) pateiktas saugos srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.8 lentelė. Saugos srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Saugos srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	4		+
Struktūra	2		+
Procesai	2	3	+

Saugos srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Apribojimai	6		+
Atsekamumas		5	+
Iš viso:	14	8	
Panaudota realizuojant metrikas:	11	5	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie saugos srities trijų elementų ir trijų ryšių buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau realizuotos metrikos apima didžiąją dalį (73%) UAF metamodelio saugos srities elementų, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio resursų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksumą.

Žemiau esančioje lentelėje (5.9 lentelė) pateiktas objektų srities UAF elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas.

5.9 lentelė. Objektų srities UAF projekto elementų, ryšių bei metrikų apibendrinimas

Objektų srities pjūviai	Elementų skaičius	Ryšių skaičius	Metrikų apimami pjūviai
Taksonomija	8		+
Struktūra	2		
Ryšiai		2	+
Apribojimai	3	1	+
Atsekamumas		1	+
Iš viso:	13	4	
Panaudota realizuojant metrikas:	8	3	

Suskaičiavus metrikas bet kokiam UAF organizacijos architektūros modeliui nebus galima pamatyti informacijos apie objektų srities penkių elementų ir vieno ryšio buvimą ar nebuvimą, nes jie nepateko į metrikų realizaciją. Tačiau realizuotos metrikos apima didžiąją dalį (65%) UAF metamodelio saugos srities elementų bei ryšių, todėl galima daryti išvadas apie organizacijos architektūros modelio resursų dalies pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą bei modelio kompleksumą.

Žemiau esančioje lentelėje (5.10 lentelė) pateikta metrikų analizė pagal UAF metamodelio dalykines sritis, kurias jungia realizuotos metrikos.

5.10 lentelė. UAF metamodelio dalykinės sritys, siejamos per metrikose panaudotus elementus bei ryšius

Dalykinė sritis, kurioje yra metrikose panaudotas elementas	Dalykinė sritis, su kuria susietas metrikose panaudotas elementas						
	Strateginė	Operacinė	Personalo	Resursų	Saugos	Objektų	Paslaugų
Strateginė				+			
Operacinė	+						+
Personalo				+	+		
Resursų		+					+
Saugos				+			
Objektų		+	+				
Paslaugų		+					

Metrikos, siejančios skirtingas dalykines sritis, leidžia atlikti vertikaliąją modelio analizę. Jos dažniausiai buvo skaičiuojamos elementams, susietiems su kitais elementais, esančiais operacinėje arba resursų dalykinėse srityse. Standartų ir projektų dalykinių sričių metrikose nebuvo panaudota elementų, susietų su kitomis dalykinėmis sritimis. Metrikų, kuriose panaudoti elementai yra iš skirtingų dalykinių sričių, skaičiavimas parodo ne tik vienų elementų padengimo kitais elementais dalį, bet ir organizacijos architektūros modelio ryšių sudėtingumą.

5.2. Metrikų skaičiavimas UAF organizacijos architektūros modeliams įrankyje MagicDraw 19.0

Siekiant pamatyti, kokią informaciją galima gauti iš UAF organizacijos architektūros metrikų, suprojektuotų bei realizuotų UAF organizacijos architektūros metrikų skaičiavimas buvo atliktas trims UAF organizacijos architektūros projektams įrankyje MagicDraw 19.0:

- gelbėjimo organizacijos modeliui;
- buitinės technikos gamybos organizacijos modeliui;
- karinės organizacijos modeliui.

5.2.1. Gelbėjimo organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelį sudaro žemiau esančioje lentelėje (5.11 lentelė) išvardintos UAF metamodelio dalykinės sritys.

5.11 lentelė. Gelbėjimo organizacijos modelio sandara

UAF metamodelio dalykinė sritis	Elementų ir ryšių skaičius
Strateginė	116
Operacinė	343
Personalo	76
Projektų	124
Resursų	249
Saugos	83

UAF metamodelio dalykinė sritis	Elementų ir ryšių skaičius
Objektų	63
Paslaugų	104
Standartų	21

Kiekvienoje dalykinėje srityje yra sumodeliuoti elementai bei ryšiai tarp jų. Metrikos buvo suskaičiuotos kiekvienai sumodeliuotai dalykinei sričiai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.1 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio strateginės srities metrikos.

Metric Suite: Strategic Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browse					
#	Date	Scope	Enterprise Goal Count	Enterprise Phase Count	Enterprise Vision Count	Enduring Task Count	Capability Count
1	2019.04.14 19:57	Strategy	4	7	3	1	28
Capability With Relationship Capability For Task Count	Capability With Relationship Capability For Task Percentage	Capability Covered By Actual Enduring Task Count	Capability Covered By Actual Enduring Task Percentage	Capability Property Count	Actual Enduring Task Count	Actual Enterprise Phase Count	Structural Part Count
1	3.5714	1	3.5714	16	1	5	3
Temporal Part Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Percentage	Capable Element Count	Capable Element Covered By Capability Count	Capable Element Covered By Capability Percentage	Capability Covered By Activity Count	Capability Covered By Activity Percentage
2	4	14.2857	13	1	7.6923	16	57.1429

5.1 pav. Gelbėjimo organizacijos strateginės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi strateginės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad strateginė sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, gebėjimo elemento padengimo veiklos elementais metrika (*CapabilityCoveredByActivityPercentage*) rodo, kad 57 procentai gebėjimo elementų yra padengta veiklos elementais. Ši metrika parodo, kad tarp strateginės srities ir operacinės srities elementų yra ryšys, kadangi veiklos elementas priklauso operacinei sričiai. Organizacijos architektūros modelyje buvo panaudoti elementai, kurie yra kitų elementų objektais (*ActualEnduringTask*, *ActualEnterprisePhase*). Gebėjimo (*Capability*) elementai sudaro hierarchiją, tai įrodo gebėjimo savybių skaičiavimo metrika (*CapabilityPropertyCount*). Taip pat buvo suskaičiuotos ir kitos modelio kompleksiskumą rodančios metrikos (*StructuralPartCount*, *TemporalPartCount*). Galima teigti, kad visos strateginės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.2 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio paslaugų srities metrikos.

Metric Suite: Services Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser					
#	Date	Scope	Service Specification Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Percentage	Service Specification Covered By Service Function Count	Service Specification Covered By Service Function Percentage
1	2019.04.18 20.19	Services	14	2	14.2857	2	14.2857

Service Interface Count	Service Port Count	Service Specification Role Count	Service Function Action Count	Service Specification Covered By Operational Activity Count	Service Specification Covered By Operational Activity Percentage	Service Policy Count	Service Message Count
25	3	2	4	3	21.4286	4	1

5.2 pav. Gelbėjimo organizacijos paslaugų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi paslaugų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad paslaugų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, paslaugos specifikacijos elemento padengimo operacinės veiklos elementais metrika (*ServiceSpecificationCoveredByOperationalActivityPercentage*) rodo, kad 21 procentas paslaugos specifikacijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Ši metrika parodo, kad tarp paslaugų srities ir operacinės srities elementų yra ryšys, kadangi operacinės veiklos elementas priklauso operacinei sričiai. Buvo suskaičiuotos ir paslaugų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Paslaugos portų skaičiavimo metrika (*ServicePortCount*) rodo, kad paslaugos specifikacijos ir paslaugos sąsajos elementai yra susiję per kitą elementą – portą. Šis organizacijos architektūros modelis turi tris tokias sąsajas. Paslaugos funkcijos veiksmo metrika (*ServiceFunctionAction*) rodo, kad yra sudaryta paslaugos funkcijos elementų hierarchija. Paslaugos specifikacijos elementai taip pat sudaro hierarchiją, jie yra susiję per savybės elementą – paslaugos specifikacijos rolę. Tai rodo paslaugos specifikacijos rolės metrika. Šiuo atveju tokių sąsajų yra dvi. Galima teigti, kad visos paslaugų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.3 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio standartų srities metrikos.

Metric Suite: Standards Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter: ▼		
#	Date	Scope	Protocol Count	Protocol Stack Count	Standard Count	Protocol Layer Count
1	2019.04.19 18.16	Standards	4	1	21	1

5.3 pav. Gelbėjimo organizacijos standartų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi standartų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad standartų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Tačiau didžiąją dalį visų standartų srityje sumodeliuotų elementų dalį sudaro standarto elementas – tai parodo standarto elemento skaičiavimo metrika (*StandardCount*). Iš protokolo sluoksnių skaičiavimo metrikos (*ProtocolLayerCount*) galima spręsti, kad protokolo elementai sudaro hierarchiją, jie yra

sujungti per savybę protokolo sluoksnis. Visos standartų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.4 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio projektų srities metrikos.

Metric Suite: Projects Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser					
#	Date	Scope	Project Count	Project Activity Count	Project Activity Covered By Project Count	Project Activity Covered By Project Percentage	Project Milestone Count
1	2019.04.20 13.43	Projects	3	35	4	11.4286	1

Actual Project Count	Actual Project Milestone Count	Project Milestone Role Count	Project Role Count	Project Theme Count	Project Activity Action Count
6	23	1	2	9	30

5.4 pav. Gelbėjimo organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi projektų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad projektų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, projekto veiklos elemento padengimo projekto elementais metrika (*ProjectActivityCoveredByProjectPercentage*) rodo, kad 11 procentų projekto veiklos elementų yra padengti projekto elementais. Buvo suskaičiuotos ir projektų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Projekto rolės skaičiavimo metrika (*ProjectRoleCount*) rodo, kad modelyje yra projekto elementų hierarchija – projekto elementai susieti per savybę projekto rolė. Taip pat hierarchiją sudaro projekto veiklos elementai, jie susieti per projekto veiklos veiksmo elementą. Šiuo atveju tokių sąsajų yra 30, tai rodo projekto veiklos veiksmų elementų skaičiavimo metrika (*ProjectActivityActionCount*). Objektų skaičiavimo metrikų rezultatai rodo, kad modelyje yra panaudota 6 faktiniai projektai ir 23 faktinių projektų etapai. Galima teigti, kad visos paslaugų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.5 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio personalo srities metrikos.

Metric Suite: Personnel Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser					
#	Date	Scope	Competence Count	Competence Covered By Resource Role Count	Competence Covered By Resource Role Percentage	Competence Covered By Function Count	Competence Covered By Function Percentage
1	2019.04.23 14.20	Personnel	12	6	50	2	16.6667

Post Count	Post Covered By Risk Count	Post Covered By Risk Percentage	Organization Count	Organizational Resource Count	Organizational Resource With Relationship Owns Risk Count
14	1	7.1429	15	45	1

Organizational Resource With Relationship Owns Risk Percentage	Organizational Resource With Relationship Requires Competence Count	Organizational Resource With Relationship Requires Competence Percentage	Organizational Resource Covered By Competence Count	Person Count	Responsibility Count
2.2222	7	15.5556	7	8	8

5.5 pav. Gelbėjimo organizacijos personalo srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi personalo srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad strateginė sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, kompetencijos padengimo funkcijos elementais metrika (*CompetenceCoveredByFunctionPercentage*) rodo, kad 17 procentų kompetencijos elementų yra padengti funkcijos elementais. Ši metrika parodo, kad tarp personalo srities ir resursų srities elementų yra ryšys, kadangi funkcijos elementas priklauso resursų sričiai. Galima teigti, kad visos strateginės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.6 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio operacinės srities metrikos.

Metric Suite: Operational Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:					
#	Date	Scope	Operational Activity Count	Operational Activity Covered By Capability Count	Operational Activity Covered By Capability Percentage	Operational Activity Covered By Service Specification Count	Operational Activity Covered By Service Specification Percentage	High Level Operational Concept Count	Known Resource Count
1	2019.04.23 18.37	Operational	121	30	24.7934	4	3.3058	2	3
Operational Agent Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Percentage	Operational Architecture Count	Operational Interface Count	Information Element Count	Operational Port Count	Concept Role Count	Operational Role For Operational Performer Count	
28	17	60.7143	4	11	21	1	7	3	
Operational Activity Action Count	Operational Signal Property Count	Problem Domain Count	Operational Signal Count	Operational Parameter Count	Operational Performer Count	Concept Item Count	Operational Exchange Item Count	Standard Operational Activity Count	
16	1	1	28	12	24	49	52	8	

5.6 pav. Gelbėjimo organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi operacinės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad operacinė sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, operacinės veiklos elemento padengimo paslaugos specifikacijos elementais metrika (*OperationalActivityCoveredByServiceSpecificationPercentage*) rodo, kad tik 3 procentai operacinės veiklos elementų yra padengti paslaugos specifikacijos elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad operacinės srities elementas yra padengtas paslaugų srities elementu (*ServiceSpecification*). Buvo suskaičiuotos ir operacinės srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, operacinės rolės skaičiavimo metrika (*OperationalRoleForOperationalPerformerCount*) rodo, kad modelyje yra operacinio atlikėjo (*OperationalPerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę operacinė rolė. Galima teigti, kad visos operacinės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.7 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio resursų srities metrikos.

Metric Suite: Resources Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:					
#	Date	Scope	Resource Performer Count	Resource Performer Covered By Function Count	Resource Performer Covered By Function Percentage	Resource Performer Covered By Operational Agent Count	Resource Performer Covered By Operational Agent Percentage	Resource Interface Count	Resource Interface Covered By Service Interface Count
1	2019.04.24 13:38	Resources	43	1	2.3256	1	2.3256	22	3
Resource Interface Covered By Service Interface Percentage	Resource Interface Covered By Operational Interface Count	Resource Interface Covered By Operational Interface Percentage	Data Element Count	Data Element Covered By Information Element Count	Data Element Covered By Information Element Percentage	Function Count	Function With Relationship Implements Count	Function Covered By Operational Activity Count	
13.6364	4	18.1818	16	2	12.5	25	9	8	
Function Covered By Operational Activity Percentage	Function Covered By Service Function Count	Function Covered By Service Function Percentage	Software Count	Resource Artifact Count	Capability Configuration Count	System Count	Resource Port Count	Function Action Count	
32	3	12	3	27	7	1	19	8	
Resource Role Count	Resource Signal Count	Resource Signal Property Count	Version Of Configuration Count	Natural Resource Count	Physical Resource Count	Resource Architecture Count	Resource Constraint Count		
26	7	1	3	3	30	13	5		

5.7 pav. Gelbėjimo organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi resursų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad resursų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, funkcijos elemento padengimo operacinės veiklos elementais metrika (*FunctionCoveredByOperationalActivityPercentage*) rodo, kad tik 32 procentai funkcijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad resursų srities elementas yra padengtas operacinės srities elementu (*OperationalActivity*). Buvo suskaičiuotos ir resursų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, resurso rolės skaičiavimo metrika (*ResourceRoleCount*) rodo, kad modelyje yra resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę resurso rolė. Galima teigti, kad visos resursų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.8 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio saugos srities metrikos.

Metric Suite: Security Metric suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter				
#	Date	Scope	Asset Count	Operational Mitigation Count	Resource Mitigation Count	Security Enclave Count	Enhanced Security Control Count	Enhanced Security Control Covered By Security Control Count
1	2019.04.24 20.17	Security	9	3	1	3	2	1
Enhanced Security Control Covered By Security Control Percentage	Risk Count	Risk Covered By Asset Count	Risk Covered By Asset Percentage	Security Control Count	Security Control Covered By Asset Count	Security Control Covered By Asset Percentage	Security Control Covered By Risk Count	
50	4	2	50	14	7	50	4	
Security Control Covered By Risk Percentage	Security Control Family Count	Actual Risk Count	Risk Covered By Organization Resource Count	Risk Covered By Organization Resource Percentage	Security Property Count	Security Process Count	Security Constraint Count	
28.5714	1	1	1	25	3	2	2	

5.8 pav. Gelbėjimo organizacijos saugos srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi saugos srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad resursų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, rizikos elemento padengimo organizacinio resurso elementais metrika (*RiskCoveredByOrganizationalResourcePercentage*) rodo, kad 25 procentai rizikos elementų yra padengti organizacinio resurso elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad saugos srities elementas yra padengtas resursų srities elementu (*OrganizationalResource*). Buvo suskaičiuotos ir saugos srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, faktinės rizikos elementų skaičiavimo metrika (*ActualRiskCount*) rodo, kad modelyje yra elementų, kurie yra rizikos objektais. Galima teigti, kad visos resursų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.9 pav.) pateiktos suskaičiuotos gelbėjimo organizacijos modelio objektų srities metrikos.

Metric Suite: Actual Resources Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter				
#	Date	Scope	Actual Post Count	Actual Person Count	Actual Post Covered By Actual Person Count	Actual Post Covered By Actual Person Percentage	Actual Organization Count	Actual Resource Count
1	2019.04.25 11.53	Actual Resources	11	8	9	61.8182	7	30
Actual Responsibility Count	Fielded Capability Count	Actual Organizational Resource Count	Actual Organizational Resource Covered By Competence Count	Actual Organizational Resource Covered By Competence Percentage	Actual Organizational Resource Covered By Operational Activity Count	Actual Organizational Resource Covered By Operational Activity Percentage	Actual Responsible Resource Count	
1	2	27	8	29.6296	3	11.1111	26	

5.9 pav. Gelbėjimo organizacijos objektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Gelbėjimo organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi objektų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad resursų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, faktinės pozicijos elemento padengimo faktinio asmens elementais metrika (*ActualPostCoveredByActualPersonPercentage*) rodo, kad 82 procentai faktinės pozicijos elementų yra padengti faktinio asmens elementais. Dauguma objektų srities elementų yra personalo srities elementų objektais. Galima teigti, kad visos objektų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Išanalizavus visas suskaičiuotas metrikas skirtingose gelbėjimo organizacijos modelio dalykinėse srityse, galima teigti, kad modelis yra pilnas, jame panaudoti visi metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai, visos metrikos suskaičiuotos sėkmingai. Modelyje elementai sujungti panaudojant visus metrikoms skaičiuoti reikalingus ryšius. Dalis panaudotų ryšių yra sudėtingi, jungiantys elementus iš skirtingų dalykinių sričių. Taip pat galima teigti, kad modelis yra kompleksiškas, jame yra sudarytos elementų hierarchijos, elementai jungiami ne tik naudojant ryšius, bet ir naudojant kitus elementus kaip savybes, portus ar objektus.

5.2.2. Buitinės technikos gamybos organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelį sudaro žemiau esančioje lentelėje (5.12 lentelė) išvardintos UAF metamodelio dalykinės sritys.

5.12 lentelė. Buitinės technikos gamybos organizacijos modelio sandara

UAF metamodelio dalykinė sritis	Elementų ir ryšių skaičius
Strateginė	52
Operacinė	200
Projektų	93
Resursų	385
Paslaugų	21

Kiekvienoje dalykinėje srityje yra sumodeliuota elementų bei ryšiai tarp jų. Metrikos buvo suskaičiuotos kiekvienai sumodeliuotai dalykinei sričiai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.10 pav.) pateiktos suskaičiuotos buitinės technikos gamybos organizacijos modelio operacinės srities metrikos.

Metric Suite: Operational Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:					
#	Date	Scope	Operational Activity Count	Operational Activity Covered By Capability Count	Operational Activity Covered By Capability Percentage	Operational Activity Covered By Service Specification Count	Operational Activity Covered By Service Specification Percentage	High Level Operational Concept Count	Known Resource Count
1	2019.04.26 11.46	Operational	16	16	100	0	0	1	0
Operational Agent Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Percentage	Operational Architecture Count	Operational Interface Count	Information Element Count	Operational Port Count	Concept Role Count	Operational Role For Operational Performer Count	
11	9	81.8182	0	0	11	2	7	5	
Operational Activity Action Count	Operational Signal Property Count	Problem Domain Count	Operational Signal Count	Operational Parameter Count	Operational Performer Count	Concept Item Count	Operational Exchange Item Count	Standard Operational Activity Count	
18	0	0	0	33	11	43	32	0	

5.10 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi operacinės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Nebuvo sumodeliuoti ryšiai tarp operacinės veiklos ir paslaugos specifikacijos, žinomo resurso elementai, operacinės architektūros elementai, operacinės sąsajos elementai, problemos srities elementai, standartinės operacinės veiklos elementai, operacinio signalo elementai, todėl negali būti ryšių tarp operacinio signalo ir operacinių mainų elemento. Padengimo metrikos rodo, kad didžioji dalis sumodeliuotų elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, operacinės veiklos elemento padengimo gebėjimo elementais metrika (*OperationalActivityCoveredByCapabilityPercentage*) rodo, kad visi (100%) operacinės veiklos elementų yra padengti gebėjimo elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad operacinės srities elementas yra padengtas strateginės srities elementu (*Capability*). Operacinio agento padengimo operacine veikla metrika rodo, kad 82% operacinių agentų yra padengti operacinės veiklos elementu. Buvo suskaičiuotos ir operacinės srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, operacinės rolės skaičiavimo metrika (*OperationalRoleForOperationalPerformerCount*) rodo, kad modelyje yra operacinio atlikėjo (*OperationalPerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę operacinė rolė. Galima teigti, kad visos operacinės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą buitinės technikos gamybos organizacijos modelyje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.11 pav.) pateiktos suskaičiuotos buitinės technikos gamybos organizacijos modelio strateginės srities metrikos.

Metric Suite: Strategic Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser					
#	Date	Scope	Enterprise Goal Count	Enterprise Phase Count	Enterprise Vision Count	Enduring Task Count	Capability Count
1	2019.04.25 19.15	Strategy	4	3	0	0	14

Capability With Relationship Capability For Task Count	Capability With Relationship Capability For Task Percentage	Capability Covered By Actual Enduring Task Count	Capability Covered By Actual Enduring Task Percentage	Capability Property Count	Actual Enduring Task Count	Actual Enterprise Phase Count	Structural Part Count
0	0	0	0	13	0	3	2

Temporal Part Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Percentage	Capable Element Count	Capable Element Covered By Capability Count	Capable Element Covered By Capability Percentage	Capability Covered By Activity Count	Capability Covered By Activity Percentage
0	13	92.8571	6	3	50	5	35.7143

5.11 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos strateginės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi strateginės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, gebėjimo elemento padengimo veiklos elementais metrika (*CapabilityCoveredByActualEnterprisePhasePercentage*) rodo, kad 93 procentai gebėjimo elementų yra padengti faktinės organizacijos fazės elementais. Gebėjimo (*Capability*) elementai sudaro hierarchiją, tai įrodo gebėjimo savybių skaičiavimo metrika (*CapabilityPropertyCount*). Taip pat buvo suskaičiuotos ir kitos modelio kompleksiskumą rodančios metrikos (*StructuralPartCount*). Organizacijos architektūros modelyje buvo panaudoti elementai, kurie yra kitų elementų objektais (*ActualEnterprisePhase*). Galima teigti, kad visos operacinės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą buitinės technikos gamybos organizacijos modelio strateginėje srityje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.12 pav.) pateiktos suskaičiuotos buitinės technikos gamybos organizacijos modelio paslaugų srities metrikos.

Criteria		Metric Suite: Services Metric Suite						Scope (optional): Drag elements from the Model Browser	
#	Date	Scope	Service Specification Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Percentage	Service Specification Covered By Service Function Count	Service Specification Covered By Service Function Percentage		
1	2019.04.26 11.47	Services	7	0	0	0	0		

Service Interface Count	Service Port Count	Service Specification Role Count	Service Function Action Count	Service Specification Covered By Operational Activity Count	Service Specification Covered By Operational Activity Percentage	Service Policy Count	Service Message Count
7	0	0	0	0	0	0	0

5.12 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos paslaugų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje suskaičiuotos paslaugų srities metrikos rodo, kad šioje srityje yra sumodeliuoti tik dviejų rūšių elementai – paslaugos specifikacijos ir paslaugos sąsajos. Ši modelio sritis yra beveik tuščia, nesumodeliuota.

Žemiau esančiame paveiksle (5.13 pav.) pateiktos suskaičiuotos buitinės technikos gamybos organizacijos modelio projektų srities metrikos.

#	Date	Scope	Project Count	Project Activity Count	Project Activity Covered By Project Count	Project Activity Covered By Project Percentage
1	2019.04.26 11.46	Projects	1	0	0	0

Project Milestone Count	Actual Project Count	Actual Project Milestone Count	Project Milestone Role Count	Project Role Count	Project Theme Count	Project Activity Action Count
2	9	52	2	0	7	0

5.13 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi projektų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Nėra galimybės suskaičiuoti vienu elementu padengimo kitais metrikų. Buvo suskaičiuotos projektų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Projekto rolės metrika (*ProjectRoleCount*) rodo, kad projekto elemento hierarchijos modelyje nėra. Tačiau buitinės technikos gamybos organizacijos projektų srityje elementai yra susieti per elementų savybes, tai rodo projekto etapo rolės elemento skaičiavimo metrika (*ProjectMilestoneRoleCount*) bei projekto temos elementų skaičiavimo metrika (*ProjectThemeCount*). Objektų skaičiavimo metrikų rezultatai rodo, kad modelyje yra panaudota 9 faktiniai projektai ir 52 faktinių projektų etapai. Galima teigti, kad visos paslaugų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą buitinės technikos gamybos organizacijos modelio projektų srityje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.14 pav.) pateiktos suskaičiuotos buitinės technikos gamybos organizacijos modelio resursų srities metrikos.

Metric Suite: Resources Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser							
#	Date	Scope	Resource Performer Count	Resource Performer Covered By Function Count	Resource Performer Covered By Function Percentage	Resource Performer Covered By Operational Agent Count	Resource Performer Covered By Operational Agent Percentage	Resource Interface Count	
1	2019.04.26 11.47	Resources	78	5	6,4103	41	52,5641	40	

Resource Interface Covered By Service Interface Count	Resource Interface Covered By Service Interface Percentage	Resource Interface Covered By Operational Interface Count	Resource Interface Covered By Operational Interface Percentage	Data Element Count	Data Element Covered By Information Element Count	Data Element Covered By Information Element Percentage	Function Count	Function With Relationship Implements Count
0	0	0	0	11	0	0	7	1

Function Covered By Operational Activity Count	Function Covered By Operational Activity Percentage	Function Covered By Service Function Count	Function Covered By Service Function Percentage	Software Count	Resource Artifact Count	Capability Configuration Count	System Count	Resource Port Count
1	14,2857	0	0	7	39	28	0	69

Function Action Count	Resource Role Count	Resource Signal Count	Resource Signal Property Count	Version Of Configuration Count	Natural Resource Count	Physical Resource Count	Resource Architecture Count	Resource Constraint Count
8	38	0	0	0	10	50	28	0

5.14 pav. Buitinės technikos gamybos organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi resursų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, funkcijos elemento padengimo operacinės veiklos elementais metrika (*FunctionCoveredByOperationalActivityPercentage*) rodo, kad tik 14 procentų funkcijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad resursų srities elementas yra padengtas operacinės srities elementu (*OperationalActivity*). Buvo suskaičiuotos ir resursų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, resurso rolės skaičiavimo metrika (*ResourceRoleCount*) rodo, kad modelyje yra resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę resurso rolė. Funkcijos veiksmo metrika (*FunctionActionCount*) rodo, kad modelyje yra funkcijos elementų hierarchija, funkcijos elementai susieti per veiklos elementus. Galima teigti, kad visos resursų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą buitinės technikos gamybos organizacijos modelio resursų srityje.

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje nėra personalo, saugos, objektų ir standartų dalykinių sričių. Jos nebuvo sumodeliuotos. Tačiau išanalizavus visas suskaičiuotas metrikas skirtingose buitinės technikos gamybos organizacijos modelio dalykinėse srityse, kurios buvo sumodeliuotos, galima teigti, kad modelis yra nėra pilnas, jame panaudoti ne visi metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai, nors visos metrikos suskaičiuotos sėkmingai. Dalis modelio elementų nėra sujungti ryšiais, tačiau dalis panaudotų ryšių yra sudėtingi, jungiantys elementus iš skirtingų dalykinių sričių. Taip pat galima teigti, kad modelis yra kompleksiškas, jame yra sudarytos elementų hierarchijos, elementai jungiami ne tik naudojant ryšius, bet ir naudojant kitus elementus kaip savybes, portus ar objektus.

5.2.3. Karinės organizacijos modelio metrikų skaičiavimo rezultatai bei jų analizė

Karinės organizacijos architektūros modelį sudaro žemiau esančioje lentelėje (5.13 lentelė) išvardintos UAF metamodelio dalykinės sritys.

5.13 lentelė. Karinės organizacijos modelio sandara

UAF metamodelio dalykinė sritis	Elementų ir ryšių skaičius
Strateginė	59
Operacinė	285
Projektų	248
Resursų	837
Paslaugų	14
Standartų	16

Kiekvienoje dalykinėje srityje yra sumodeliuota elementų bei ryšių tarp jų. Metrikos buvo suskaičiuotos kiekvienai sumodeliuotai dalykinei sričiai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.15 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio strateginės srities metrikos.

#	Date	Scope	Enterprise Goal Count	Enterprise Phase Count	Enterprise Vision Count	Enduring Task Count	Capability Count
1	2019.04.26 17.53	Strategy	4	4	4	3	8

Capability With Relationship Capability For Task Count	Capability With Relationship Capability For Task Percentage	Capability Covered By Actual Enduring Task Count	Capability Covered By Actual Enduring Task Percentage	Capability Property Count	Actual Enduring Task Count	Actual Enterprise Phase Count	Structural Part Count
3	37.5	3	37.5	7	3	4	3

Temporal Part Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Count	Capability Covered By Actual Enterprise Phase Percentage	Capable Element Count	Capable Element Covered By Capability Count	Capable Element Covered By Capability Percentage	Capability Covered By Activity Count	Capability Covered By Activity Percentage
0	5	62.5	11	3	27.2727	5	62.5

5.15 pav. Karinės organizacijos strateginės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Karinės organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi strateginės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, gebėjimo elemento padengimo veiklos elementais metrika (*CapabilityCoveredByActualEnterprisePhasePercentage*) rodo, kad 63 procentai gebėjimo elementų yra padengti faktinės organizacijos fazės elementais. Gebėjimo (*Capability*) elementai sudaro hierarchiją, tai įrodo gebėjimo savybių skaičiavimo metrika (*CapabilityPropertyCount*). Taip pat buvo suskaičiuotos ir kitos modelio kompleksiskumą rodančios metrikos (*StructuralPartCount*). Organizacijos architektūros modelyje buvo panaudoti elementai, kurie yra kitų elementų objektais (*ActualEnterprisePhase*, *ActualEnterprisePhaseCount*). Galima teigti, kad visos operacinės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Žemiau esančiame paveiksle (5.16 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio operacinės srities metrikos.

Metric Suite: Operational Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:					
#	Date	Scope	Operational Activity Count	Operational Activity Covered By Capability Count	Operational Activity Covered By Capability Percentage	Operational Activity Covered By Service Specification Count	Operational Activity Covered By Service Specification Percentage	High Level Operational Concept Count	Known Resource Count
1	2019.04.26 18.05	Operational	32	18	56.25	2	6.25	1	0

Operational Agent Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Count	Operational Agent Covered By Operational Activity Percentage	Operational Architecture Count	Operational Interface Count	Information Element Count	Operational Port Count	Concept Role Count	Operational Role For Operational Performer Count
14	1	7.1429	5	3	1	0	10	8

Operational Activity Action Count	Operational Signal Property Count	Problem Domain Count	Operational Signal Count	Operational Parameter Count	Operational Performer Count	Concept Item Count	Operational Exchange Item Count	Standard Operational Activity Count
29	0	0	3	61	9	28	13	2

5.16 pav. Karinės organizacijos operacinės srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Buitinės technikos gamybos organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi operacinės srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai, išskyrus keturis. Operacinio porto metrika rodo, kad modelio strateginėje srityje nebuvo panaudota sąsaja tarp elementų per portus. Padengimo metrikos rodo, kad didžioji dalis sumodeliuotų elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, operacinės veiklos elemento padengimo gebėjimo elementais metrika (*OperationalActivityCoveredByCapabilityPercentage*) rodo, kad apie pusė operacinės veiklos elementų yra padengti gebėjimo elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad operacinės srities elementas yra padengtas strateginės srities elementu (*Capability*). Operacinio agento padengimo operacine veikla metrika rodo, kad tik 7% operacinių agentų yra padengti operacinės veiklos elementu. Buvo suskaičiuotos ir operacinės srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, operacinės rolės skaičiavimo metrika (*OperationalRoleForOperationalPerformerCount*) rodo, kad modelyje yra operacinio atlikėjo (*OperationalPerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę operacinė rolė. Galima teigti, kad visos operacinės srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą karinės organizacijos modelyje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.17 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio projektų srities metrikos.

Metric Suite: Projects Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:		
#	Date	Scope	Project Count	Project Activity Count	Project Activity Covered By Project Count	Project Activity Covered By Project Percentage
1	2019.04.26 17.39	Projects	4	0	0	0

Project Milestone Count	Actual Project Count	Actual Project Milestone Count	Project Milestone Role Count	Project Role Count	Project Theme Count	Project Activity Action Count
2	43	95	6	3	9	0

5.17 pav. Karinės organizacijos projektų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Karinės organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi projektų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Buvo suskaičiuotos projektų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Projekto rolės skaičiavimo metrika (*ProjectRoleCount*) rodo, kad modelyje yra projekto elementų hierarchija – projekto elementai susieti per savybę projekto rolė. Objektų skaičiavimo metrikų rezultatai rodo, kad modelyje yra panaudota 43 faktiniai projektai ir 95 faktinių projektų etapai. Galima teigti, kad visos paslaugų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą karinės organizacijos modelyje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.18 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio resursų srities metrikos.

Metric Suite: Resources Metric Suite		Scope (optional): Drag elements from the Model Browser		Filter:				
#	Date	Scope	Resource Performer Count	Resource Performer Covered By Function Count	Resource Performer Covered By Function Percentage	Resource Performer Covered By Operational Agent Count	Resource Performer Covered By Operational Agent Percentage	Resource Interface Count
1	2019.04.26 16.20	Resources	33	6	18.1818	3	9.0909	2

Resource Interface Covered By Service Interface Count	Resource Interface Covered By Service Interface Percentage	Resource Interface Covered By Operational Interface Count	Resource Interface Covered By Operational Interface Percentage	Data Element Count	Data Element Covered By Information Element Count	Data Element Covered By Information Element Percentage	Function Count	Function With Relationship Implements Count
2	100	2	100	0	0	0	50	47

Function Covered By Operational Activity Count	Function Covered By Operational Activity Percentage	Function Covered By Service Function Count	Function Covered By Service Function Percentage	Software Count	Resource Artifact Count	Capability Configuration Count	System Count	Resource Port Count
47	94	0	0	0	17	16	0	36

Function Action Count	Resource Role Count	Resource Signal Count	Resource Signal Property Count	Version Of Configuration Count	Natural Resource Count	Physical Resource Count	Resource Architecture Count	Resource Constraint Count
111	55	0	0	3	0	17	16	2

5.18 pav. Karinės organizacijos resursų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Karinės organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi resursų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, funkcijos elemento padengimo operacinės veiklos elementais metrika (*FunctionCoveredByOperationalActivityPercentage*) rodo, kad 94 procentai funkcijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Taip pat ši metrika rodo, kad resursų srities elementas yra padengtas operacinės srities elementu (*OperationalActivity*). Buvo suskaičiuotos ir resursų srities

kompleksiškumą rodančios metrikos. Pavyzdžiui, resurso rolės skaičiavimo metrika (*ResourceRoleCount*) rodo, kad modelyje yra resursų vykdytojo (*ResourcePerformer*) elementų hierarchija – elementai susieti per savybę resurso rolė. Resurso porto metrika (*ResourcePortCount*) rodo, kad resurso atlikėjo ir resurso sąsajos elementai susieti per resurso porto elementą. Galima teigti, kad visos resursų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą karinės organizacijos modelyje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.19 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio paslaugų srities metrikos.

#	Date	Scope	Service Specification Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Count	Service Specification With Relationship Is Capable To Perform Percentage	Service Specification Covered By Service Function Count	Service Specification Covered By Service Function Percentage
1	2019.04.26 18.36	Services	8	4	50	1	12.5

Service Interface Count	Service Port Count	Service Specification Role Count	Service Function Action Count	Service Specification Covered By Operational Activity Count	Service Specification Covered By Operational Activity Percentage	Service Policy Count	Service Message Count
8	0	0	1	2	25	0	0

5.19 pav. Karinės organizacijos paslaugų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

Karinės organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti ne visi paslaugų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai bei ryšiai. Padengimo metrikos rodo, kad dalis elementų yra padengti kitais elementais. Pavyzdžiui, paslaugos specifikacijos elemento padengimo operacinės veiklos elementais metrika (*ServiceSpecificationCoveredByOperationalActivityPercentage*) rodo, kad 25 procentai paslaugos specifikacijos elementų yra padengti operacinės veiklos elementais. Ši metrika parodo, kad tarp paslaugų srities ir operacinės srities elementų yra ryšys, kadangi operacinės veiklos elementas priklauso operacinei sričiai. Buvo suskaičiuotos ir paslaugų srities kompleksiskumą rodančios metrikos. Paslaugos funkcijos veiksmo metrika (*ServiceFunctionAction*) rodo, kad yra sudaryta paslaugos funkcijos elementų hierarchija. Galima teigti, kad visos paslaugų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai, tačiau dalis jų parodė elementų nebuvimą karinės organizacijos modelyje.

Žemiau esančiame paveiksle (5.20 pav.) pateiktos suskaičiuotos karinės organizacijos modelio standartų srities metrikos.

#	Date	Scope	Protocol Count	Protocol Stack Count	Standard Count	Protocol Layer Count
1	2019.04.27 11.03	Standards	12	2	16	6

5.20 pav. Karinės organizacijos standartų srities metrikų rezultatai įrankyje MagicDraw 19.0

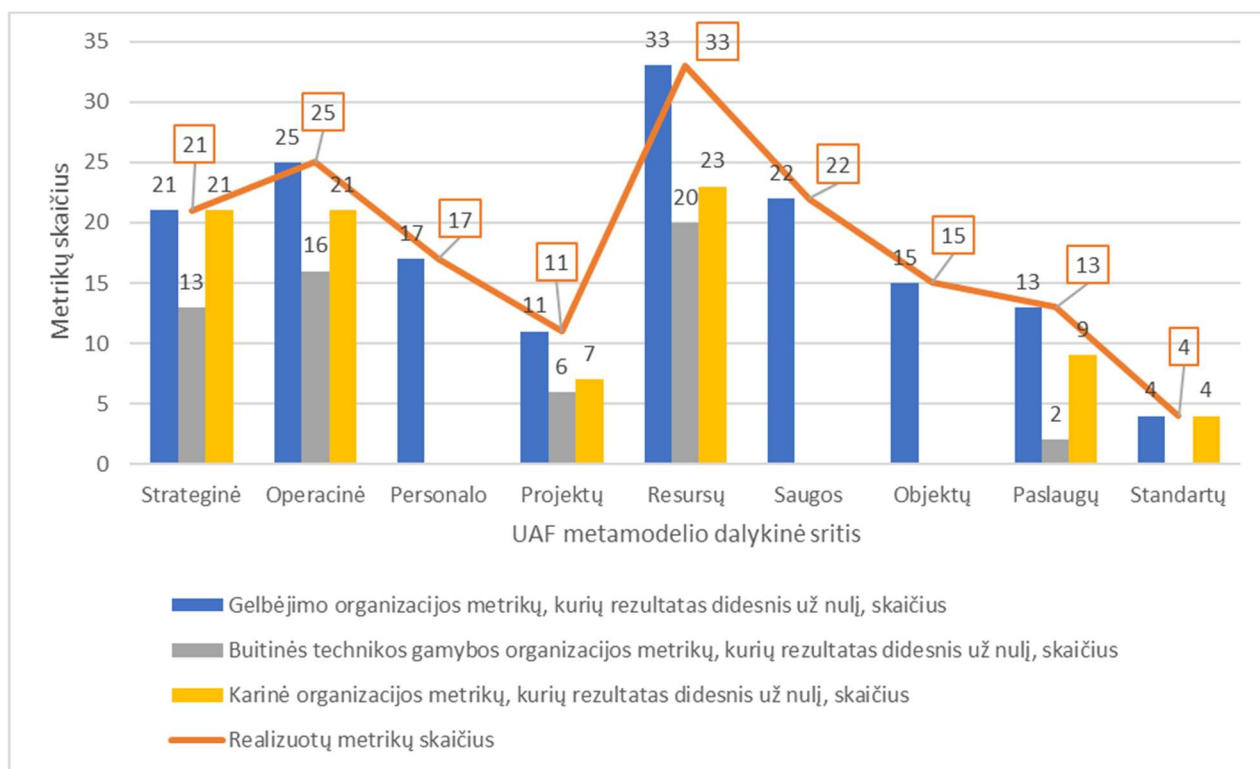
Karinės organizacijos architektūros modelyje yra panaudoti visi standartų srities metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai. Kai kurių elementų buvo sumodeliuotas minimalus skaičius, tai rodo, kad standartų sritis tenkina bent minimalius organizacijos architektūros modeliavimo reikalavimus. Tačiau didžiąją dalį visų standartų srityje sumodeliuotų elementų dalį sudaro standarto elementas – tai parodo standarto elemento skaičiavimo metrika (*StandardCount*). Iš protokolo sluoksnių skaičiavimo

metrikos (*ProtocolLayerCount*) galima spręsti, kad protokolo elementai sudaro hierarchiją, jie yra sujungti per savybę protokolo sluoksnius. Visos standartų srities metrikos buvo suskaičiuotos sėkmingai.

Karinės organizacijos architektūros modelyje nėra personalo, saugos ir objektų dalykinių sričių. Jos nebuvo sumodeliuotos. Tačiau išanalizavus visas suskaičiuotas metrikas skirtingose karinės organizacijos modelio dalykinėse srityse, kurios buvo sumodeliuotos, galima teigti, kad modelis yra nėra pilnas, jame panaudoti ne visi metrikoms skaičiuoti reikalingi elementai, nors visos metrikos suskaičiuotos sėkmingai. Dalis modelio elementų nėra sujungti ryšiais, tačiau dalis panaudotų ryšių yra sudėtingi, jungiantys elementus iš skirtingų dalykinių sričių. Taip pat galima teigti, kad modelis yra kompleksiškas, jame yra sudarytos elementų hierarchijos, elementai jungiami ne tik naudojant ryšius, bet ir naudojant kitus elementus kaip savybes, portus ar objektus.

5.2.4. Metrikų skaičiavimo UAF organizacijos architektūros modeliams apibendrinimas

Žemiau esančiame paveiksle (5.21 pav.) pavaizduotas realizuotų metrikų skaičiaus ir trijuose UAF organizacijos architektūros modeliuose suskaičiuotų metrikų skaičiaus palyginimas pagal UAF metamodelio dalykines sritis. Į suskaičiuotų metrikų skaičių įtrauktos buvo tik tos metrikos, kurių rezultatas buvo didesnis už nulį.



5.21 pav. Metrikų, kurių rezultatas didesnis už nulį, skaičiaus palyginimas su realizuotų metrikų skaičiumi pagal UAF metamodelio dalykines sritis skirtinguose organizacijos architektūros modeliuose

Palyginus visų trijų organizacijų – gelbėjimo, buitinės technikos gamybos ir karinės organizacijos – metrikų tyrimo rezultatus, galima teigti, kad gelbėjimo organizacijos modelis yra pilnas, jame sumodeliuoti visi elementai bei ryšiai, reikalingi metrikų skaičiavimui. Kitų dviejų organizacijų modeliai nėra pilni, kai kurie elementai bei ryšiai, reikalingi suskaičiuoti metrikoms, nebuvo sumodeliuoti. Tačiau karinės organizacijos modelis yra pilnesnis nei buitinės technikos gamybos organizacijos modelis, tai rodo didesnis metrikų, kurių rezultatas yra didesnis už nulį, skaičius. Visuose

modeliuose buvo elementų, turinčių ryšių su kitais elementais, esančiais tos pačios UAF dalykinės srities kituose pjūviuose. Tai leido atlikti horizontaliąją modelio analizę. Taip pat buvo galima atlikti ir vertikaliąją modelio analizę, nes visuose modeliuose buvo elementų, turinčių ryšių su elementais, esančiais kitose UAF metamodelio dalykinėse srityse. Visuose modeliuose yra sudarytos bent dalies elementų hierarchijos, dalis elementų sujungti per elementų savybes, portus, veiklas ar objektus, tai leidžia atlikti modelio analizę „į gylį“ elemento atžvilgiu.

IŠVADOS

1. Išnagrinėjus organizacijos architektūros modeliavimo standartus, nustatyta, kad jie apima platų spektrą organizacijos lygių, sričių bei procesų ir yra vienas iš svarbiausių dalykų, priimant organizacijos valdymo sprendimus. Vis dėlto didelė informacijos apimtis apsunkina galimybę tinkamai kontroliuoti modelio kokybę ir apimtį.
2. Išanalizavus organizacijos architektūros standartus, nustatyta, kad UAF, lyginant su DoDAF, MODAF, NAF, Zachman ir TOGAF, yra plačiausiai organizacijos architektūrą dengiantis standartas, kurį sudaro 13 dalykinių sričių. Nuoseklus jo vystymas bei integracija su kitomis modeliavimo kalbomis užtikrina sklandų organizacijos architektūros modeliavimo procesą. Taigi, siekiant suvaldyti jo kompleksškumą, yra tikslinga sudaryti kiekybines metrikas.
3. Išanalizavus UAF organizacijos architektūros metamodelį, buvo sudaryta metrikų klasifikacija (pagal ryšį tarp elementų, pagal metaklases: objektus, elemento savybes, portus, veiksmus), kuri vartotojui leidžia tinkamai išsirinkti ir pritaikyti metrikas.
4. Pagal apibrėžtus reikalavimus bei pagrindinius vartotojo panaudojimo atvejus buvo sudarytos organizacijos architektūros metrikų specifikacijos (161 specifikacija, iš jų 35 skaičiuojančios kompleksškumo parametrus), dengiančios 10 iš 13 metamodelio dalykinių sričių.
5. Atlikus metrikų naudingumo eksperimentinį vertinimą trijuose organizacijos architektūros modeliuose, buvo nustatyta, kad metrikos parodo organizacijos architektūros modelio pilnumą, ryšių tarp elementų sudėtingumą, modelio kompleksškumą. Metrikos leidžia atlikti horizontaliąją bei vertikaliją modelio analizę UAF metamodelio dalykinių sričių atžvilgiu bei analizę „į gylį“ elemento atžvilgiu.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- [1] The Federations of Enterprise Architecture Professional Organizations, „A Common Perspective on Enterprise Architecture,“ [Tinkle]. Available: <http://feapo.org/wp-content/uploads/2013/11/Common-Perspectives-on-Enterprise-Architecture-v15.pdf>. [Kreiptasi 12 lapkričio 2017].
- [2] M. v. Steenbergen, „Maturity and Effectiveness of Enterprise Architecture,“ 2011. [Tinkle]. Available: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/205434>. [Kreiptasi 12 lapkričio 2017].
- [3] Gartner, „Enterprise Architecture (EA),“ [Tinkle]. Available: <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-architecture-ea/>. [Kreiptasi 12 lapkričio 2017].
- [4] „Definition of Enterprise Architecture-centric,“ [Tinkle]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/cc08/84427c8789fcb16ffea08b5f65aa46bc718.pdf>. [Kreiptasi 13 lapkričio 2017].
- [5] J. Schekkerman, įtraukta *How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks*, Trafford, 2004, p. 14.
- [6] M. Lankhorst, įtraukta *Modelling, communication and analysis*, Springer, 2013, p. 3.
- [7] [Tinkle]. Available: <http://vm.fi/en/enterprise-architecture-in-practice>. [Kreiptasi 20 gruodžio 2017].
- [8] M. C. H. F. Dandashi, „UAF for System of Systems Modeling,“ [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7151944>. [Kreiptasi 15 gruodžio 2017].
- [9] „MOD Architectural Framework v1.2,“ U.K. Ministry of Defence, [Tinkle]. Available: <http://www.modaf.org.uk>. [Kreiptasi 15 gruodžio 2017].
- [10] „DoD Architecture Framework Version 2.02,“ DoD Deputy Chief Information Officer, [Tinkle]. Available: <http://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework>. [Kreiptasi 15 gruodžio 2017].
- [11] „NATO Architecture Framework v4.0 Documentation,“ NATO, [Tinkle]. Available: <http://nafdocs.org>. [Kreiptasi 15 gruodžio 2017].
- [12] T. O. Group, TOGAF Version 9, Zaltbommel: Van Haren, 2009.
- [13] J. A. Zachman, A framework for information systems architecture, 1987, p. 276.
- [14] „The Open Group,“ [Tinkle]. Available: <http://pubs.opengroup.org>. [Kreiptasi 30 gruodžio 2017].
- [15] „Visual paradigm,“ [Tinkle]. Available: <https://www.visual-paradigm.com/guide/enterprise-architecture/what-is-zachman-framework/>. [Kreiptasi 30 gruodžio 2017].
- [16] L. B. G. B. A. Morkevičius, „Using a systems of systems modeling approach for developing Industrial Internet of Things applications,“ [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7994942/?part=1>. [Kreiptasi 15 gruodžio 2017].
- [17] „OMG - Object Management Group,“ [Tinkle]. Available: <http://www.omg.org/spec/UAF/>. [Kreiptasi 30 gruodžio 2017].

- [18] G. B. a. A. M. M. Hause, „Technology Update on the Unified Architecture Framework (UAF).“, *In INCOSE International Symposium*, t. 26, p. 1145–1160, 2016.
- [19] B. H. Cameron, „Methods for Defining and Analyzing Key EA Performance Metrics“, *BUSINESS & ENTERPRISE ARCHITECTURE*, t. 18, pp. 1-26, 215.
- [20] B. a. E. M. Cameron, „Enterprise Architecture Valuation and Metrics: A Survey-Based Research Study“, *Journal of Enterprise Architecture*, t. 9, nr. 1, pp. 39-59, 2013.
- [21] „Richard Seidl“, [Tinkle]. Available: <https://www.richard-seidl.com/modeling-metrics-uml-diagrams/>. [Kreiptasi 5 sausio 2018].
- [22] T. J. M. a. C. W. Butler, „Design complexity measurement and testing“, *Communications of the ACM*, t. 32, nr. 12, pp. 1415-1425, 1989.
- [23] H. Rombach, „Design measurement: some lessons learned“, *IEEE Software* , t. 7, nr. 2, pp. 17 - 25, 1990.

PRIEDAI

1 priedas. Metrikų apimamos dalykinės sritys pagal jose naudojamus elementus

Formulės pavadinimas	Metrikos pavadinimas įrankyje	Metrikoms skaičiuoti naudojamų elementų dalykinė sritis								
		Strateginė	Operacinė	Personalo	Projektų	Resursų	Saugos	Standartų	Objektų	Paslaugų
AESM	PersonCount			Taip						
AGESM	FieldedCapabilityCount							Taip		
ALVKESM	HighLevelOperationalConceptCount		Taip							
ATESM	ResponsibilityCount			Taip						
CESMcova	CapabilityCoveredByActivityCount	Taip				Taip				
DEESM	DataElementCount					Taip				
DEESMcovi	DataElementCoveredByInformationElementCount		Taip			Taip				
DEESMwri	DataElementWithRelationshipImplementsCount					Taip				
FAESM	ActualPersonCount							Taip		
FAESM	ActualResponsibleResourceCount							Taip		
FATESM	ActualResponsibilityCount							Taip		
FESM	functionsCount					Taip				
FESMcovoa	FunctionCoveredByOperationalActivityCount		Taip			Taip				
FESMcovsf	FunctionCoveredByServiceFunctionCount					Taip				Taip
FESMwri	functionWithRelationshipCount					Taip				
FIUESM	ActualEnduringTaskCount	Taip								
FOESM	ActualOrganizationCount							Taip		
FOFESM	ActualEnterprisePhaseCount	Taip								
FOESM	ActualOrganizationalResourceCount			Taip				Taip		
FOESMcovre	ActualOrganizationalResourceCoveredByCompetenceCount			Taip				Taip		
FOESMcovve	ActualOrganizationalResourceCoveredByOperationalActivityCount		Taip					Taip		
FPEESM	ActualProjectMilestoneCount				Taip					
FPESM	ActualProjectCount				Taip					
FPOESM	ActualPostCount							Taip		
FPOESMcovfa	ActualPostCoveredByActualPersonCount							Taip		

Formulės pavadinimas	Metrikos pavadinimas įrankyje	Metrikoms skaičiuoti naudojamų elementų dalykinė sritis								
		Strateginė	Operacinė	Personalo	Projektų	Resursų	Saugos	Standartų	Objektų	Paslaugų
FREESM	ActualResourceCount								Taip	
FRESM	ActualRiskCount						Taip			
FVESM	FunctionActionCount					Taip				
FZRESM	PhysicalResourceCount					Taip				
GESM	capabilityCount	Taip								
GESMcovaep	CapabilityCoveredByActualEnterprisePhaseCount	Taip								
GESMcovaet	CapabilityCoveredByActualEnduringTaskCount	Taip								
GESMcovc	CapableElementCoveredByCapabilityCount	Taip								
GESMwriu	CapabilityWithRelationshipCapabilityForTaskCount	Taip								
GESM	CapabilityPropertyCount	Taip								
IAESM	ResourceArtifactCount					Taip				
IEESM	EnterprisePhaseCount	Taip								
IESM	InformationElementCount		Taip							
ISESM	ResourceInterfaceCount					Taip				
ISESMwri	ResourceInterfaceWithRelationshipImplementsCount					Taip				
ITESM	EnterpriseGoalCount	Taip								
IVESM	ResourcePerformerCount					Taip				
IVESMwri	ResourcePerformerWithRelationshipImplementsCount		Taip			Taip				
IVESMwrpa	ResourcePerformerWithRelationshipIsCapableToPerformCount		Taip			Taip				
IVZESM	EnterpriseVisionCount	Taip								
KEESM	ConceptItemCount		Taip							
KESM	CompetenceCount			Taip						
KESMcovf	CompetenceCoveredByFunctionCount			Taip		Taip				
KESMcovrr	CompetenceCoveredByResourceRoleCount			Taip		Taip				
KRESM	ConceptRoleCount		Taip							
KVESM	VersionOfConfigurationCount					Taip				
LDESMS	TemporalPartCount	Taip								

Formulės pavadinimas	Metrikos pavadinimas įrankyje	Metrikoms skaičiuoti naudojamų elementų dalykinė sritis								
		Strateginė	Operacinė	Personalo	Projektų	Resursų	Saugos	Standartų	Objektų	Paslaugų
NRESM	NaturalResourceCount					Taip				
NUESM	EnduringTaskCount	Taip								
OACESM	operationalActivityCount		Taip							
OAESM	OperationalAgentCount		Taip							
OAESMcovoa	OperationalAgentCoveredByOperationalActivityCount		Taip							
OAESMwrng	operationalActivitiesWithRelationshipCount		Taip							
OARESM	OperationalArchitectureCount		Taip							
OESM	OrganizationCount			Taip						
OIESM	OrganizationalResourceCount			Taip						
OIESMcovc	OrganizationalResourceCoveredByCompetenceCount			Taip						
OIESMwrrc	OrganizationalResourceWithRelationshipRequiresCompetenceCount			Taip						
OMESM	OperationalMitigationCount						Taip			
OPESM	operationalPerformerCount		Taip							
OPMESM	OperationalExchangeItemCount		Taip							
OPRESM	OperationalParameterCount		Taip							
OPSM	OperationalPortCount									
ORES M	OperationalRoleCount		Taip							
OSESM	OperationalInterfaceCount		Taip							
OSGESM	OperationalSignalCount		Taip							
OSSESM	OperationalSignalPropertyCount		Taip							
OVESMcovc	OperationalActivityCoveredByCapabilityCount	Taip	Taip							
OVESMcovss	OperationalActivityCoveredByServiceSpecificationCount		Taip							Taip
OVVESM	OperationalActivityActionCount		Taip							
PAESM	ProjectActivityCount				Taip					
PAESMcovp	ProjectActivityCoveredByProjectCount				Taip					
PERESM	ProjectMilestoneRoleCount				Taip					
PESM	ProjectCout				Taip					

Formulės pavadinimas	Metrikos pavadinimas įrankyje	Metrikoms skaičiuoti naudojamų elementų dalykinė sritis								
		Strateginė	Operacinė	Personalo	Projektų	Resursų	Saugos	Standartų	Objektų	Paslaugų
PESMcovr	PostCoveredByRiskCount			Taip			Taip			
PFVESM	ServiceFunctionActionCount									Taip
PIESM	SoftwareCount					Taip				
PKESM	CapabilityConfigurationCount					Taip				
PMESM	ProjectMilestoneCount				Taip					
PPESM	ServicePortCount									Taip
PPOESM	ServicePolicyCount									Taip
PPRESM	ServiceMessageCount									Taip
PRESM	ProjectRoleCount				Taip					
PROESM	ProtocolCount							Taip		
PROGESM	ProtocolStackCount							Taip		
PRSESM	ProblemDomainCount		Taip							
PSESM	ServiceSpecificationCount									Taip
PSESM	ProtocolLayerCount							Taip		
PSESMcovov	ServiceSpecificationCoveredByOperationalActivityCount		Taip							Taip
PSESMcovss	ServiceSpecificationCoveredByServiceFunctionCount									Taip
PSESMwrga	ServiceSpecificationWithRelationshipIsCapableToPerformCount									Taip
PSKESM	EnhancedSecurityControlCount						Taip			
PSKESMcovsc	EnhancedSecurityControlCoveredBySecurityControlCount						Taip			
PSRESM	ServiceSpecificationRoleCount									Taip
PSSRESM	ServiceInterfaceCount									Taip
PTESM	ProjectThemeCount				Taip					
PVVESM	ProjectActivityActionCount				Taip					
RAESM	ResourceArchitectureCount					Taip				
RESM	RiskCount						Taip			
RESMcovva	RiskCoveredByAssetCount						Taip			
RESMcovor	RiskCoveredByOrganizationalResourceCount					Taip	Taip			

Formulės pavadinimas	Metrikos pavadinimas įrankyje	Metrikoms skaičiuoti naudojamų elementų dalykinė sritis								
		Strateginė	Operacinė	Personalo	Projektų	Resursų	Saugos	Standartų	Objektų	Paslaugų
RESMwri	RiskWithRelationshipAffectsCount						Taip			
RIESMcovoi	ResourceInterfaceCoveredByOperationalInterfaceCount		Taip			Taip				
RIESMcovsi	ResourceInterfaceCoveredByServiceInterfaceCount					Taip				Taip
RMESM	ResourceMitigationCount						Taip			
RPESM	ResourcePortCount					Taip				
RPESMcovoa	ResourcePerformerCoveredByOperationalAgentCount		Taip			Taip				
RRBESM	ResourceConstraintCount					Taip				
RRESM	ResourceRoleCount					Taip				
RSGESM	ResourceSignalCount					Taip				
RSSESM	ResourceSignalPropertyCount					Taip				
RVESMcovf	ResourcePerformerCoveredByFunctionCount					Taip				
SAESM	SecurityEnclaveCount						Taip			
SAPESM	SecurityConstraintCount									
SDESM	StructuralPartCount	Taip								
SESM	SystemCount					Taip				
SKESM	SecurityControlCount						Taip			
SKESMcova	SecurityControlCoveredByAssetCount						Taip			
SKESMcovr	SecurityControlCoveredByRiskCount						Taip			
SKGESM	SecurityControlFamilyCount						Taip			
SOVESM	StandardOperationalActivityCount		Taip							
SPRESM	SecurityProcessCount					Taip	Taip			
SSESM	SecurityPropertyCount						Taip			
STESM	StandardCount							Taip		
TESM	AssetCount						Taip			
ZRESM	KnownResourceCount		Taip							