

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PRAKTIŠNĖS INFORMATIKOS KATEDRA

Adomas Greičius

**Įrankis įmonių brandos vertinimui ir analizei pagal
skirtingus modelius**

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. dr. T. Blažauskas

Kaunas
2007

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PRAKTINĖS INFORMATIKOS KATEDRA

Adomas Greičius

**Įrankis įmonių brandos vertinimui ir analizei pagal
skirtingus modelius**

Magistro darbas

Vadovas

doc. dr. Tomas Blažauskas

2007-05-28

Recenzentas

doc.dr. A. Riškus

2007-05-28

Atliko

IFM-1/2 gr. stud. Adomas Greičius

2007-05-28

Kaunas
2007

Turinys

Summary	6
2 Įvadas	7
2.1 Darbo tikslas	7
2.2 Uždaviniai	7
2.3 Mokslinis darbo elementas	7
2.4 Dokumento turinys	8
3 Įrankių analizė pasaulio rinkoje	9
3.1 Appraisal Assistant	9
3.2 CMMI Tracker	10
3.3 Interim Maturity Evaluation	10
3.4 SPICE Vision	10
3.5 SPICE 1-2-1	11
3.6 CMM-QUEST	12
4 Modelių apžvalga	14
4.1 ISO/IEC 15504	14
4.1.1 ISO/IEC 15504 procesų gebėjimo dimensija	14
4.1.2 ISO/IEC 15504 procesų dimensija	15
4.2 CMMI	16
4.2.1 Gebėjimo dimensija	17
4.2.2 Procesų dimensija	18
5 Sukurtas įrankis	19
5.1 Sistemos paskirtis	19
5.2 Sistemos vartotojai	19
5.3 Projekto apribojimai	19
5.4 Funkciniai reikalavimai	20
5.4.1 Veiklos sfera	20
5.4.2 Produkto veiklos sfera	21
5.4.3 Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims	24
5.4.4 Nefunkciniai reikalavimai	27
5.5 Įrankio architektūra	34
5.5.1 Architektūros pateikimas	34
5.5.2 Architektūros tikslai ir apribojimai	34
5.5.3 Panaudojimo atvejų vaizdas	35
5.5.4 Sistemos statinis vaizdas	35
5.5.5 Paketų detalizavimas	36
5.5.6 Sistemos dinaminis vaizdas	37
5.5.7 Išdėstymo (deployment) vaizdas	39
5.5.8 Duomenų vaizdas	39
5.5.9 Kokybė	39
5.6 Detalioji architektūra	39
5.6.1 Paketo „Duomenys“ klasės ir metodai	39
5.6.2 Paketo „VartotojoSasaja“ klasės ir metodai	40
5.6.3 Paketo „Veiksmi“ klasės ir metodai	41
5.7 Įrankio realizacija	42
5.7.1 Sistemos paskirtis	42
5.7.2 Sistemos aprašymas	43
5.7.3 Duomenų struktūra	49
6 Įrankių tyrimas	51
6.1 Vertinimo metrikų aprašymas	51
6.2 Pasirinktos vertinimo savybės	52
6.2.1 Modelių palaikomumas	52

6.2.2	Kaina	52
6.2.3	Pernešamumas	52
6.2.4	Praplečiamumas	53
6.2.5	Integralumas	53
6.2.6	Duomenų įvedimas	53
6.2.7	Šąsaja ir navigacija	53
6.2.8	Rezultatų atvaizdavimas	53
6.3	Spice Vision ver 1.5.2565	53
6.3.1	Modelių palaikymas	53
6.3.2	Kaina	53
6.3.3	Pernešamumas	54
6.3.4	Praplečiamumas	54
6.3.5	Integralumus	54
6.3.6	Modelio informacijos pateikimas	54
6.3.7	Duomenų įvedimas	54
6.3.8	Šąsaja ir navigacija	54
6.3.9	Rezultatų atvaizdavimas	54
6.4	Maturity Estimator	54
6.4.1	Modelių palaikymas	54
6.4.2	Kaina	55
6.4.3	Pernešamumas	55
6.4.4	Praplečiamumas	55
6.4.5	Integralumus	55
6.4.6	Modelio informacijos pateikimas	55
6.4.7	Duomenų įvedimas	55
6.4.8	Šąsaja ir navigacija	55
6.4.9	Rezultatų atvaizdavimas	55
6.5	CMMI Browser	55
6.5.1	Modelių palaikymas	55
6.5.2	Kaina	56
6.5.3	Pernešamumas	56
6.5.4	Praplečiamumas	56
6.5.5	Integralumus	56
6.5.6	Modelio informacijos pateikimas	56
6.5.7	Duomenų įvedimas	56
6.5.8	Šąsaja ir navigacija	56
6.5.9	Rezultatų atvaizdavimas	56
6.6	IME P-CMM V 2.0	56
6.6.1	Modelių palaikymas	56
6.6.2	Kaina	56
6.6.3	Pernešamumas	57
6.6.4	Praplečiamumas	57
6.6.5	Integralumus	57
6.6.6	Modelio informacijos pateikimas	57
6.6.7	Duomenų įvedimas	57
6.6.8	Šąsaja ir navigacija	57
6.6.9	Rezultatų atvaizdavimas	57
6.7	Appraisal Assistant BETA 3	57
6.7.1	Modelių palaikymas	57
6.7.2	Kaina	58
6.7.3	Pernešamumas	58
6.7.4	Praplečiamumas	58

6.7.5	Integralumas	58
6.7.6	Modelio informacijos pateikimas	58
6.7.7	Duomenų įvedimas	58
6.7.8	Sąsaja ir navigacija	58
6.7.9	Rezultatų atvaizdavimas	58
6.8	Rezultatai	59
	Santrumpų sąrašas.....	61
	Literatūros sąrašas.....	62
	Priedai	64
	Priedas Nr. 1	64
	Brandaus programų kūrimo proceso vertinimo įrankis palaikantis ISO/IEC-15504 ir CMMI modelius.....	64
	Priedas Nr. 2	67
	Įmonių brandos vertinimo įrankis paremtas ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais	67

1.1 Lentelių ir paveikslų sąrašas

Paveikslas 1.	SPICE Vision įrankio vaizdas.....	11
Paveikslas 2.	ISO/IEC 15504 dalys.....	14
1 lentelė.	CMMI tolydaus modelio gebėjimo lygiai.....	17
Paveikslas 3.	Veiklos konteksto diagrama.....	20
2 lentelė.	Veiklos padalinimas	20
Paveikslas 4.	Panaudojimo atvejų diagrama.....	21
Paveikslas 5.	Panaudojimo atvejų diagrama.....	35
Paveikslas 6.	Sistemos paketų vaizdas.....	36
Paveikslas 7.	Vartotojo sąsajos paketo klasių diagrama.....	36
Paveikslas 8.	Duomenų paketo klasių diagrama.....	36
Paveikslas 9.	Valdymo klasių paketo klasių diagrama.....	37
Pav. 10	Vertinimo kūrimo sekų diagrama	37
Paveikslas 11.	Duomenų pildymo sekų diagrama	38
Paveikslas 12.	Ataskaitos generavimo sekų diagrama.....	38
Paveikslas 13.	Vertinimo kitame modelyje atvaizdavimo sekų diagrama	38
Paveikslas 14.	Duomenų klasės diagrama	39
Paveikslas 15.	Vartotojo sąsajos klasės diagrama.....	40
Paveikslas 15.	Veiksmų klasės diagrama	41
Paveikslas 16.	Pagrindinis programos langas	43
Paveikslas 17.	Modelio pasirinko langas.....	44
Paveikslas 18.	Vertinimo medis.....	44
Paveikslas 19.	Vertinimo medis ir informacija.....	45
Paveikslas 20.	„General View“ informacija	45
Paveikslas 21.	„Detailed View“ informacija	46
Paveikslas 22.	„Comments“ informacija	46
Paveikslas 23.	Modelio pasirinko langas.....	47
Paveikslas 24.	Brandos medis.....	47
Paveikslas 25.	Modelio pasirinko langas.....	48
Paveikslas 26.	Procesų medis	48

1 Summary

Enterprise maturity assessment and analysis tool based on different models

Software development teams are confronted with difficulties such as incorrect planned financial and time resources, low product quality and disappointed client. To solve those problems there are methodic and tools to improve software process capability.

Tools for software process capability maturity assessment and support are implemented by particular models. Basic supported models are CMMI and ISO/IEC 15504 (SPICE). CMMI model is based on ISO/IEC 15504 standard. CMMI and ISO/IEC 15504 models are compatible. Software process capability maturity assessment quality should increase by using both models together. Consequently was decided to develop a tool supporting two models – CMMI and ISO/IEC 15504.

2 Įvadas

Daugiau kaip prieš dešimtį metų pasauliniu mastu imta vis labiau akcentuoti „programinės įrangos krizę“ ir ieškoti adekvačių priemonių jos įveikimui. Tyrimais nustatyta, kad vos keli procentai sukurtos programinės įrangos yra naudojama. Be to, daugelio programinės įrangos projektų faktiniai kaštai ir terminai net kelis kartus viršija planinius. Programinės įrangos kūrimo problemų (kainos, laiko, kokybės) sprendimo bandymai technologinėmis priemonėmis priminė kovą su vaiduokliu, ieškant stebuklingos sidabrinės kulkos tam vaiduokliui nušauti, ir nedavė laukiamų rezultatų[24], todėl vis didesnis dėmesys skiriamas organizacinių ir metodinių aspektų nagrinėjimui. Buvo suprasta, kad programinės įrangos kokybė tiesiogiai priklauso nuo jos kūrimo proceso kokybės.

Per dešimtmetį buvo sukurta nemažai modelių, kurie specifikuoja gero programų kūrimo proceso charakteristikas. Keletas iš jų tapo de facto standartais[5], o kai kurie įteisinti ir juridiskai kaip tarptautiniai arba atskirų valstybių standartai.

Programinės įrangos proceso vertinimui, analizei ir tobulinimui yra įrankiai, paremti populiariausiais programų kūrimo proceso vertinimo modeliais. Populiariausi yra du modeliai: CMMI, sukurtas SEI (*Software Engineering Institute*)[10] instituto, bei ISO/IEC 15504 standartas, sukurtas ISO (*International Organization of Standardization*) bei IEC (*International Electrotechnical Commission*)[11].

2.1 Darbo tikslas

Sukurti programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankį, palaikantį ISO/IEC 15504 ir CMMI modelius. Palyginti jį su kitais rinkoje egzistuojančiais sprendimais, išskiriant privalumus ir trūkumus.

2.2 Uždaviniai

Atlikti išsamią esamų įrankių, skirtų programų kūrimo proceso vertinimui, analizę.

Remiantis išanalizuotais įrankiais, sukurti įrankį, palaikantį ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius.

Nurodyti sukurto įrankio privalumus bei trūkumus, pateikti pasiūlymus įrankio patobulinimui.

2.3 Mokslinis darbo elementas

Tyrimas atliekamas palyginant sukurtą įrankį su kitais, pagal nustatytas vertinimo charakteristikas.

2.4 Dokumento turinys

Šiame darbe aprašomi programų kūrimo proceso brandos vertinimo įrankiai bei modeliai. Pateikiamos įrankio savybinės charakteristikos[8]. Analizuojami galimi sprendimai kuriamam įrankiui.

Aprašomi sukurtame programų kūrimo proceso brandos vertinimo ir analizės įrankyje naudojami modeliai, įrankio architektūra, sekų diagramos, duomenų struktūros. Atliktas tyrimas palyginant sukurtąjį įrankį su kitais egzistuojančiais sprendimais. Pateikiama palyginamoji įrankių lentelė ir analizės išvados. Darbo pabaigoje pateiktos apibendrintos išvados.

1. Įrankių analizė pasaulio rinkoje

Yra daug sukurtų įrankių, kurie skirti programų kūrimo proceso vertinimui. Juos galima suskirstyti pagal palaikomą modelį: ISO/IEC 15504 modeliu paremti įrankiai bei CMMI modeliu paremti įrankiai. Taipogi sprendimai yra komerciniai ir atvirojo kodo[19].

Pateikta keletas žinomiausių CMMI bei ISO/IEC 15504 modelius palaikančių programų kūrimo proceso vertinimo įrankių.

2.5 *Appraisal Assistant*

Internetinis adresas: <http://www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant/indexFrameset.html>

Appraisal Assistant sukurtas Software Quality institute, Griffith universitete. Įrankis padeda vertinti ir atestuoti organizacijos gebėjimų brandos procesą, pagal ISO/IEC 15504 reikalavimus.

Appraisal Assistant kiekvienas įrašas užsaugomas, pažymimos jo charakteristikos ir priskiriamas proceso modelio elementams.

Šio būdo privalumai, kad jis suteikia daug efektyvesnį galimo pagrindo panaudojimą. Kiekvienas įrašas, pavyzdžiui projekto planas, bus tipiškai surištas su daug elementų proceso modelyje. Naudojantis modeliu paremtu įrankiu gali būti sunku surišti tarpusavyje nesusijusias apžvalgas. Su Appraisal Assistant visos apžvalgos ir komentarai, susiję su vienu įrašu yra susieti ir gali lengvai būti pasiekiami ir patikrinamas modelio elementų nuoseklumas.

Appraisal Assistant savybės:

Palaiko kelis proceso modelius – beta versijoje, kuria galima gauti nemokamai yra ISO/IEC 15504-5 ir CMMI SE/SW/IPPD/SS.

- Palaiko skirtingus metodus vertinimo/atestavimo vykdymui.
- Palaiko rezultatų pakeitimą iš vienos platformos į kitą; pvz., CMMI vertinimo rezultatai gali būti pavaizduoti kaip ISO 15504 standarto proceso profilis, o reikalavimų aprašymas ISO 9001 pagal CMMI ar ISO 15504 vertinimus.
- Dokumentacijos įrašų ir interviu pagrindo išskyrimas.
- Gebėjimas išskirti ir sujungti duomenis, fiksuojančius komandos veiklas, per suskirstymą į mažas komandas.
- Automatinis ataskaitų generavimas, įtraukiant vertinimą / atestavimo išvadas, išsamias ir mažas santraukas, vertinimo profilius, apkrovų santraukas.
- Automatinis raportavimas apie modelio apimtį pagal surinktus duomenis ir atitikimą SCAMPI A metodui.

2.6 CMMI Tracker

Internetinis adresas: <http://www.logos-intl.com/page13.html>

CMMI Tracker – paprastas, lengvai naudojamas įrankis[9], kuris leidžia stebėti SPI progresą su CMMI ir automatiškai pasiruošti įvertinimui.

CMMI Tracker paremtas CMMI-SE/SW/IPPD/SS. V1.1.

Pagrindinės CMMI Tracker savybės:

- Lengvai naudojama ir intuityvi sąsaja;
- Greitas susisiekimasis su CMMI tekstu;
- Palaiko sąsają kompanijos unikaliems duomenims su CMMI PA praktikomis ir subpraktikomis;
- Yra pavyzdiniai šablonai;
- Yra galimybė pačiam nustatyti vertinimo pasirengimą.
- Pagerina/supaprastina darbą vertintojams.
 - Sumažina vertinimo laiką
 - Automatiškai teikia PIID lenteles pateikus užklausa
 - Greitai pateikia duomenis vertintojui, kad atliktų analizę.
- Palaiko vertinimo operacijas
 - Teikia įmontuotą vertintojo analizės mechanizmą
 - Teikia vertintojui terpę rašyti pastabas pagal praktikos pagrindą

2.7 Interim Maturity Evaluation

Internetinis adresas: http://www.man-info-systems.com/MIS_files/page0006.htm

Interim Maturity Evaluation – įrankis progreso stebėjimui proceso gerinimo (Process Improvement) projektuose. Įrankis aprūpina organizaciją savianalizės priemone. Suteikia galimybę įtraukti organizacijos žmones į PI veiklą, kas kelia jų sąmonę, supratimą ir domėjimąsi.

Įrankis paremtas CMM-I-SE/SW[4], versija 1.1.(pakopinė). Jį galima naudoti kelių CMMI lygių analizei. Jis yra nemokamas.

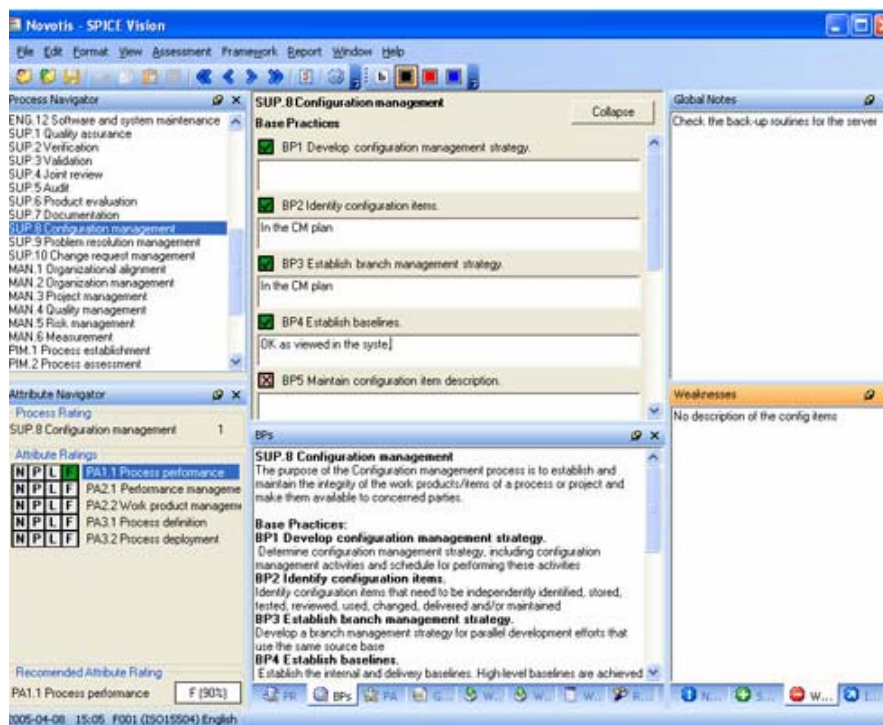
2.8 SPICE Vision

Internetinis adresas: <http://www.spicevision.com>

SPICE Vision sukurtas Software Quality institute[5], Griffith universitete. Įrankis padeda vertinti ir atestuoti organizacijos gebėjimų brandos procesą, pagal ISO/IEC 15504 reikalavimus

SPICE Vision yra galingas įrankis atlikti vertinimus, remiantis ISO/IEC 15504 standartu. Įrankis turi visas pagrindines savybes, kad padėtų kompanijai atlikti efektyvų proceso įvertinimą. SPICE Vision paremtas naujausia standarto versija, jis turi pastabų rašymo galimybę, kad padėtų pasiruošti vertinimui, požymių surašymui ir ataskaitų ruošimui.

Įrankio lango pavyzdys:



Paveikslas 1. SPICE Vision įrankio vaizdas.

2.9 SPICE 1-2-1

Internetinis adresas: <http://www.hms.org/>

Produktas atitinka ISO/IEC 15504 modelį ir reikalavimus (t.y. atitikmuo vienas prie vieno su standartu). Tiekiamas trim skirtingom versijom:

- SPICE 1-2-1 Personal Solution
- SPICE 1-2-1 Company Solution
- SPICE 1-2-1 Corporate Solution

Produktas skirtas Windows (95, 98, NT, 2000, XP) operacinėms sistemoms ir yra anglų kalboje. Corporate Solution versijoje yra pridėtos šios galimybės:

- kaip rezultatą galima gauti visų procesų kategorijų ir atributų detalesnes diagramas
- diagramas galima įsirašyti į diską arba laikinąją atmintį
- vertinimo rezultatus galima įsirašyti į diską arba laikinąją atmintį (tai gali būti panaudota sudarant savo diagramoms)

- dviejų vertinimų palyginimas diagramoje
- Atskiri įvertinimai proceso sritims;
- Lentelių ir grafikų kopijavimo/įterpimo funkcija;
- Eksportas į HTML formatą;
- Ataskaitų sudarymas Word'ui;
- Kartu tiekiamos ir pagalbinės šios kompanijos programos: SynEval ir SynEdit.

Pagrindinis šio produkto minusas – naudojamas fiksuotas vertinimo modelis, kurio neleidžiama keisti.

Duomenų įvedimas:

Vertinimas vyksta taip: kiekvienam procesui reikia nustatyti, kaip yra realizuoti jo atributai. Paspaudus proceso aprašymo tekstą yra pateikiamas proceso aprašymas. Kiekvienas proceso atributas yra vertinimas keturių padalų skale, bet galima įvesti ir procentais. Paspaudus ant atributo irgi yra parodomas paaiškinimas. Lango apačioje galima įrašyti visus surinktus faktus apie pasirinktą procesą.

Gaunami rezultatai:

- Galima gauti tokias diagramas:
 - Kokie brandumo lygiai yra pasiekti visose procesų kategorijoje
 - Kiekvieno atributo realizavimo lygį procesų kategorijoje
 - Visus procesus ir jų brandumą
- Daugelyje diagramų galima pasirinkti jų tipą: ar paišyti apskritimus su skirtingais spinduliais ar kvadratus su skirtingu užtušavimu.

2.10 CMM-QUEST

Internetinis adresas: <http://www.hms.org/>

Programinė įranga, skirta atlikti vertinimus programinės įrangos gamintojams laikantis tolydinio CMMI modelio ir jo reikalavimų.

Produkto ypatumai:

Įvertinimui naudojamas CMMI modelis. Produktas skirtas Windows (95, 98, NT, 2000, XP) operacinėms sistemoms ir yra anglų kalboje. Tiekiamas dviem skirtingom versijom:

- CMM-Quest Personal Edition

CMM-Quest Company Edition Professional versijoje yra pridėtos šios galimybės:

- Seno vertinimo atidarymas arba naujo pradėjimas;
- Klausimų atrinkimas;
- Apibrėžimų ir paaiškinimų pateikimas prie klausimo;

- Duomenų analizė ir įvertinimas;
- Įvertinimo rezultatų atvaizdavimas grafikais;
- Vertinimo duomenų išsaugojimas;
- Dviejų vertinimų palyginimas;
- Atskiri įvertinimai proceso sritims;
- Lentelių ir grafikų kopijavimo/įterpimo funkcija;
- Eksportas į HTML formatą;
- Ataskaitų sudarymas Word'ui;
- Galimybė naudoti kitas šios įmonės SynEval ir SynEdit analizei.

Duomenų įvedimas:

Duomenų įvedimas vykdomas panašiai kaip ir SPICE 1-2-1 programoje: kiekvienam procesui reikia nustatyti, kaip yra realizuoti jo atributai. Paspaudus proceso aprašymo tekstą yra pateikiamas proceso aprašymas. Kiekvienas proceso atributas yra vertinimas keturių padalų skale, bet galima įvesti ir procentais. Paspaudus ant atributo irgi yra parodomas paaiškinimas. Lango apačioje galima įrašyti visus surinktus faktus apie pasirinktą procesą.

Gaunami rezultatai:

Galima gauti tokias diagramas:

- Visų atsakymų ir jų įverčių;
- Įverčių atskiroms proceso sritims;
- Proceso atributų įverčių;
- Procesų įverčius pagal atributus;
- Procesų įverčius pagal brandos lygius;
- Brandos lygis visoms procesų sritims;
- Detalizuotas proceso sričių ir brandos lygių diagramas;

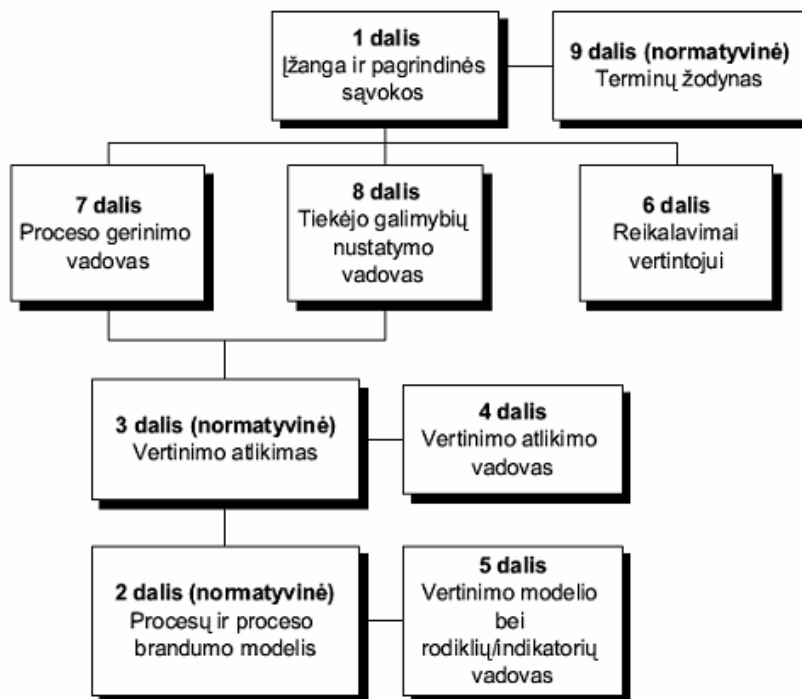
3 Modelių apžvalga

3.1 ISO/IEC 15504

ISO/IEC 15504, dar žinomas kaip **SPICE** (*Software Process Improvement and Capability dEtermination*)[6], yra programinės įrangos procesų vertinimo platforma, sukurta Joint Technical Subcommittee bendradarbiaujant ISO (*International Organization for Standardization*) ir IEC (*International Electrotechnical Commission*).

ISO/IEC 15504 standartas kilo iš ISO 12207 standarto. Taip pat panaudojo daug idėjų iš CMMI.

Standartą sudaro devynios dalys.



Paveikslas 2. ISO/IEC 15504 dalys.

ISO/IEC 15504 turi informacinį modelį (*reference model*). Šis modelis aprašo procesų dimensiją (*process dimension*) ir gebėjimo dimensiją (*capability dimension*). Informacinis modelis aprašytas ISO/IEC TR 15504 antroje dalyje.

3.1.1 ISO/IEC 15504 procesų gebėjimo dimensija

Besivystantis proceso gebėjimas yra išreiškiamas proceso atributais, sugrupuotais į gebėjimo lygius. Atributai yra įvertinamos proceso savybės, kiekviena kurių atspindi kokį nors proceso valdymo ir efektyvumo prisidedant prie organizacijos dalykinių tikslų didinimo gebėjimo aspektą. Visų procesų visi atributai gali būti įvertinti. Gebėjimo lygiai yra atributų

rinkiniais, kiekvienas kurių iš esmės pagerina gebėjimą vykdyti procesą. Kiekvienas lygis yra esminis proceso vykdymo[12] pagerėjimas lyginant su ankstesniu. Jie kartu sudaro nuoseklią proceso evoliuciją.

Lygis 0: Nepilnas.

Proceso tikslas nepasiekiamas. Nėra arba yra mažai proceso darbo produktų.

Lygis 1: Vykdomas.

Proceso tikslas dažniausiai yra pasiekiamas. Žmonės organizacijoje pripažįsta, kad procesą reikia atlikti, ir patvirtina, kad jis yra atliekamas. Yra proceso darbo produktų, patvirtinančių, kad procesas atliekamas.

Lygis 2: Valdomas.

Procesas gamina darbo produktus ir yra planuojamas ir trasuojamas. Darbo produktai atitinka standartams ir reikalavimams. Pagrindinis skirtumas nuo vykdomo lygio yra tas, kad procesas pagamina produktus, kurie atitinka iškeltus kokybės reikalavimus, apibrėžtu laiku ir su apibrėžtais resursais.

Lygis 3: Apibrėžtas.

Proceso konkrečios realizacijos naudoja pritaikytą standartinį procesą. Pagrindinis skirtumas nuo valdomo lygmens yra tas, kad procesas yra apibrėžtas.

Lygis 4: Nuspėjamas.

Proceso parametrai yra matuojami ir išlieka numatytose ribose. Produktyvumo matavimai yra surenkami ir analizuojami. Tai leidžia kiekybiškai suprasti procesą ir padeda prognozuoti ir valdyti produktyvumą. Pagrindinis skirtumas nuo apibrėžto lygmens yra tas, kad procesas atliekamas apibrėžtose ribose.

Lygis 5: Optimizuojantis.

Yra nustatomi kiekybiniai proceso produktyvumo tikslai. Proceso judėjimas link tų tikslų yra matuojamas, stebimas ir valdomas. Yra pilotuojamos ir diegiamos naujos idėjos ir technologijos. Pagrindinis skirtumas nuo nuspėjamo lygmens yra tas, kad apibrėžtas ir standartinis procesas dinamiškai keičiasi ir adaptuojasi prie dabartinių ir būsimų dalykinių reikmių.

3.1.2 ISO/IEC 15504 procesų dimensija

Procesų dimensija iliustruoja grupavimą pagal veiklos tipą. Bazinės praktikos apibrėžia proceso atlikimą, net jei jis atliekamas nesistemiškai. Bazinių praktikų atlikimas gali būti chaotiškas (ad-hoc), nenusakomas, nepilnas, prastai planuojamas ar sukuriama prastos kokybės darbo produktai, bet šie darbo produktai dar turėtų patenkinti proceso tikslus. Tokiu atveju galima bus sakyti, kad procesas atliekamas.

Kiekvienai procesų kategorijai yra apibrėžta aibė procesų, kurie susiję pagal savo veiklos sritį. ISO/IEC 15504 procesų dimensiją sudaro procesai[11], sugrupuoti į devynias kategorijas:

- **ACQ** Įsigyjimo (Acquisition) – procesai vykdomi kliento, kad įsigytų produktą ir/arba paslaugą.
- **SPL** Tiekimo (Supply) – procesai vykdomi tiekėjo, kad pasiūlytų ir tiektų produktą ir/arba paslaugą.
- **ENG** Inžinerijos (Engineering) – susideda iš procesų, kurie tiesiogiai apibrėžia, realizuoja, palaiko sistemą ar programinį produktą bei jo vartotojo dokumentaciją.
- **OPE** Operaciniai (Operation) – procesai, vykdomi tam, kad teiktų teisingas operacijas ir naudotų programinius produktus ir/arba paslaugas.
- **MAN** Valdymo (Management) – susideda iš procesų, kurie susiję su projekto ir/ar programinės įrangos gyvavimo ciklo valdymu.
- **PIM** Proceso tobulinimo (Process improvement) – procesai, vykdomi tam, kad apibrėžtų, kurtų, vertintų ir tobulintų vykdomus procesus organizacijoje.
- **RIN** Resursų ir infrastruktūros (Resource and Infrastructure) – procesai, vykdomi tam, kad teiktų adekvačius žmogiškus išteklius ir reikalingą infrastruktūrą, reikalingą kitiems organizacijoje vykdomiems procesams.
- **REU** Pakartotinio panaudojimo (Reuse) – procesai, vykdomi tam, kad sistematiškai išnaudotų atkartojimo galimybes.
- **SUP** Palaikymo (Support) – susideda iš procesų, kurie įgalina ir palaiko procesų, reikalingų projekto įvykdymui, atlikimą.

3.2 CMMI

CMMI modelis (pilnas pavadinimas Capability Maturity Model Integration) sukurtas tam, kad apjungtų ankstesnius modelius.

Capability Maturity Model Integration (CMMI) paskutinė versija CMMI ver 1.2 buvo išleista 2006 metų rugpjūtį. Naujasis CMMI susideda iš trijų dalių: CMMI Development, CMMI Services ir CMMI Acquisition.

CMMI Development Ver 1.2 susideda iš 22 procesų[19] sričių su gebėjimo ar brandos lygiais. CMMI yra kuriamas Software Engineering instituto (SEI).

Tolydžioji CMMI reprezentacija, kaip ir SPICE modelis, turi dvi dimensijas: gebėjimo (*Capability dimension*) ir procesų (*Process dimension*).

3.2.1 Gebėjimo dimensija

Gebėjimo dimensiją sudaro tokie komponentai:

- **Bendrosios praktikos** (*Generic practices*) taikomos procesų srityse ir paskirstytos brandumo lygiais;
- **Bendrieji tikslai** (*Generic goals*) paskirti brandumo lygiams ir nurodantys, kokių tikslų siekia to lygio bendrosios praktikos‘
- **Gebėjimo lygiai** (*Capability levels*), nurodantys diskrečius proceso gerinimo žingsnius;
- **Gebėjimo profiliai** (*Capability profiles*) (procesų sričių ir jų gebėjimo lygmenų sąrašas).

Komponentai nurodo pasiektus rezultatus arba siektinus tikslus, jie skirti sekti organizacijos brandumo kilimų proceso gerinimo gyvavimo cikle. Kaip siejasi brandumo lygiai, bendrieji tikslai ir bendrosios praktikos, parodyta lentelėje.

1 lentelė. CMMI tolydaus modelio gebėjimo lygiai.

Gebėjimo lygis	Bendrieji tikslai	Bendrosios praktikos
Gebėjimo lygis 0 (Nevykdomas)	—	—
Gebėjimo lygis 1 (Vykdomas)	Pasiekti specifinius tikslus	<ul style="list-style-type: none"> • Apibrėžti darbo sritį • Vykdyti pagrindinius veiksmus (basic activities)
Gebėjimo lygis 2 (Valdomas)	Įteisinti valdomą procesą	<ul style="list-style-type: none"> • Įkurti organizacijos politiką • Planuoti procesą • Tiekti resursus • Paskirti atsakomybę • Mokyti žmones • Vykdyti valdomą procesą • Valdyti konfigūracijas • Stebėti ir valdyti procesą • Objektyviai vertinti sekimą procesu • Peržiūrėti veiksmus ir rezultatus su vadovybe
Gebėjimo lygis 3 (Apibrėžtas)	Įteisinti apibrėžtą procesą	<ul style="list-style-type: none"> • Įkurti apibrėžtą procesą • Vykdyti apibrėžtą procesą • Koordinuoti su suinteresuotomis pusėmis • Rinkti gerinimo informaciją
Gebėjimo lygis 4 (Kiekybiškai valdomas)	Įteisinti kiekybiškai valdomą procesą	<ul style="list-style-type: none"> • Įkurti kokybės tikslus • Kiekybiškai valdyti proceso eigą
Gebėjimo lygis 5 (Optimizuojantis)	Įteisinti optimizuojantį procesą	<ul style="list-style-type: none"> • Įkurti proceso gerinimo tikslus • Taisyti problemų bendras priežastis • Nustatyti proceso pagerinimus • Pritaikyti pagerinimus

3.2.2 Procesų dimensija

Procesų dimensija sudaro tokie komponentai :

- **Procesų sritys** (*Process areas*), tai yra susijusių praktikų rinkiniai, atliekami kartu siekiant kokią nors aibę tikslų. Pavyzdžiai būtų „Konfigūracijos valdymas“, „Projekto planavimas“, „Rizikų valdymas“.
- **Specifiniai tikslai** (*Specific goals*) yra tai, ko organizacija turi siekti tam tikroje procesų srityje. Jie apibendrina vieną ar daugiau specifinių praktikų.
- **Specifinės praktikos** (*Specific practices*), tai yra veiksmai, laikomi svarbiais norint pasiekti specifinius tikslus. Specifinės praktikos yra susietos su gebėjimo lygiu. Dauguma specifinių praktikų atitinka pirmąjį brandumo lygį, tai yra jos yra gyvybiškai svarbios procesų sričiai.

Šie komponentai sudaro modelio normatyviąją dalį. Be jos yra ir informatyvioji, kurioje pateikiama dar tokia informacija:

- Subpraktikos (Subpractices), tai yra konkretūs veiksmai, kurie yra rekomenduojami kaip būdas įgyvendinti praktikas.
- Pastabos (Notes) yra informacija, atsirandanti šalia skirtingų modelio komponentų apibrėžimo, paaiškinanti „kodėl“ ir „kas iš to“.
- Disciplinos patikslinimai (Discipline amplifications), tai yra specifinė informacija, svarbi konkrečiai disciplinai (šiuo atveju sistemų inžinerijai arba programų inžinerijai). Kai į modelį bus integruota daugiau disciplinų, atsiras daugiau disciplinų patikslinimų.
- Bendrųjų praktikų vystymai (Generic practice elaborations), tai yra nurodymai, kaip suprasti bendrąsias praktikas konkrečioje procesų srityje. Pavyzdžiui, bendrajai praktikai „Išmokyti žmones“ gali būti pateikta, kokių konkrečiai mokymo rūšių reikia duotajai procesų sričiai.
- Nuorodos (References) į kitas modelio dalis, kurios teikia paslaugas procesui arba gali suteikti informacijos vartotojui.

4 Sukurtas įrankis

4.1 Sistemos paskirtis

Kuriamo įmonių brandos vertinimo ir analizės įrankio sistemos paskirtis yra ištirti kaip siejasi ISO/IEC 15504 bei CMMI modeliai[2], kaip galėtų būti vertinamas brandus programų kūrimo procesas remiantis dviem modeliais. Tai brandaus programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankis, kuris gali būti naudojamas moksliniais nekomerciniais tikslais.

4.2 Sistemos vartotojai

Potencialūs įmonių brandos vertinimo ir analizės įrankio vartotojai:

- programinės įrangos projektavimo ir kūrimo įmonės
- universitetai (mokymo tikslams)

mokslinės grupės Vartotojo tikslai:

- įrankis turi būti intuityviai suprantamas
- maksimaliai išnaudotas automatizavimas
- kuo spartesnis duomenų apdorojimas
- informatyvus ir lengvai suprantamas funkcijų rezultatas

Būtinai vartotojo pasirengimas: kompiuterinis raštingumas bei suvokimas apie brandos modelius paremtus CMMI ir ISO/IEC 15504.

4.3 Projekto apribojimai

4.3.1.1 Apribojimai sprendimui

- Produktas turi būti sukurtas programavimui panaudojant Java programavimo kalbą.

Kaip apribojimas patikrinamas: sukurtas produktas turi veikti Java virtualioje mašinoje.

- Produktas turi būti visiškai suderinamas su Windows XP operacine sistema.

Kaip apribojimas patikrinamas: produkto testavimas turi būti atliktas Windows XP operacinėje sistemoje.

4.3.1.2 Diegimo aplinka

Pagrindinė produkto diegimo aplinka – WindowsXP operacinė sistema.

Produktas turi būti suderinamas su XML duomenų failais.

4.3.1.3 Specializuoti programų paketai

Bus panaudota nemokama Eclipse programavimo Java aplinka.

4.3.1.4 Numatoma darbo vietos aplinka

Darbo vieta lokali, įdiegiama vartotojui į kompiuterį. Vienas vartotojas.

4.3.1.5 Sistemos kūrimo biudžetas

Kadangi sistema kuriama mokymosi tikslais, jos kūrimas neįvertinamas pinigine išraiška. Sistemos kūrimas ribojamas tik laiko faktorius.

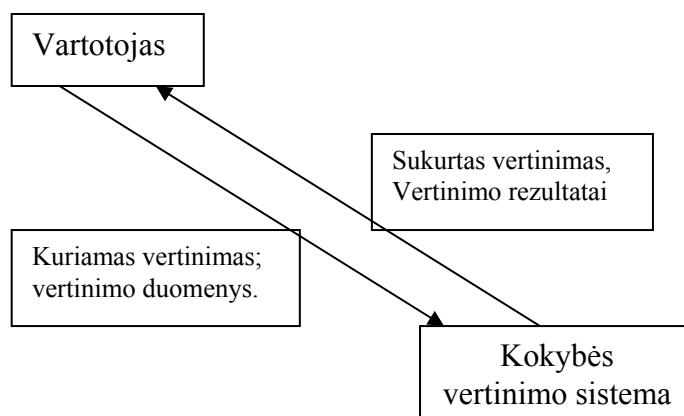
4.3.1.6 Svarbūs faktai ir prielaidos

- Atskiros sistemos funkcijos gali būti patikslintos pagal užsakovo pageidavimą.
- Laikoma, kad konfliktų tarp taikomųjų programų nebus.
- Atskirų komponentų kūrimas gali nesutapti su numatytu terminu.

4.4 Funkciniai reikalavimai

4.4.1 Veiklos sfera

4.4.1.1 Veiklos kontekstas



Paveikslas 3. Veiklos konteksto diagrama.

4.4.1.2 Veiklos padalinimas

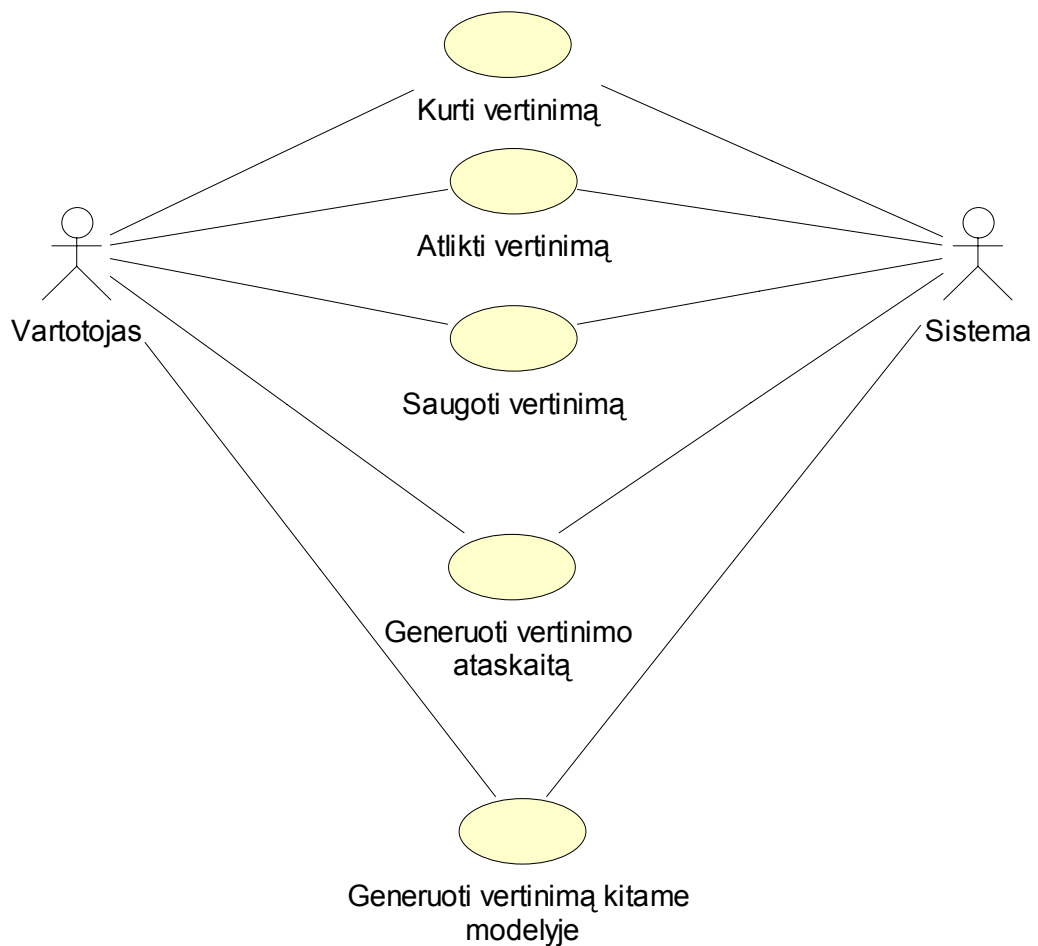
2 lentelė. Veiklos padalinimas

Eil. Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys(in)/Išeinantys(out) informacijos srautai
1	Vartotojas kuria vertinimą.	Duomenys (in)
2	Sistema sukuria vertinimą.	Sukurtas vertinimas (out)
3	Vartotojas vertina procesą	Duomenys (in)
4	Sistema suformuoja rezultatą	Atvaizdavimas (out)
5	Vartotojas užsaugo vertinimą	Duomenys (in)

6	Sistema sukuria vertinimo failą	Sukurta vertinimo failas (out)
7	Vartotojas kuria vertinimo ataskaitą	Duomenys (in)
8	Sistema sugeneruoja vertinimo ataskaitą	Skurta ataskaita (out)
9	Vartotojas kuria vertinimą pagal kitą modelį (atsisakyta)	Duomenys (in)
10	Sistema perneša tinkamą informaciją į vertinimą pagal kitą modelį (atsisakyta)	Sukurta vertinimas (out)

4.4.2 Produkto veiklos sfera

4.4.2.1 Sistemos ribos



Paveikslas 4. Panaudojimo atvejų diagrama.

4.4.2.2 Panaudojimo atvejų sąrašas

- Kurti vertinimą
- Atlikti vertinimą
- Saugoti vertinimą
- Generuoti vertinimo ataskaitą

Generuoti vertinimą kitame modelyje Panaudojimo atvejų aprašymas lentelėse:

1. PANAUDOJIMO ATVEJIS:	Kurti vertinimą
Vartotojas/Aktorius:	Sistemos vartotojas.
Aprašas:	Sukuriamas proceso vertinimas
Prieš sąlyga:	Paleista vertinimo programa
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas aktyvuoja atitinkamą funkciją
Po-sąlyga:	Sukurtas vertinimas
Alternatyvūs scenarijai:	-

2. PANAUDOJIMO ATVEJIS:	Atlikti vertinimą
Vartotojas/Aktorius:	Sistemos vartotojas.
Aprašas:	Atliekamas atskirų procesų vertinimas nurodant kiekvieno proceso atlikimo lygį.
Prieš sąlyga:	Sukurtas vertinimas
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas aktyvuoja atitinkamą funkciją
Po-sąlyga:	Atvaizduojamas vertinimas
Alternatyvūs scenarijai:	-

3. PANAUDOJIMO ATVEJIS:	Saugoti vertinimą
Vartotojas/Aktorius:	Sistemos vartotojas.
Aprašas:	Užsaugomas atliktas vertinimas.
Prieš sąlyga:	Atliktas vertinimas

Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka atitinkamą funkciją
Po-sąlyga:	Vertinimas užsaugotas atskirame faile
Alternatyvūs scenarijai:	Jei vertinimas nesukurtas, tai išsaugoti neleis.

4. PANAUDOJIMO ATVEJIS:	Generuoti vertinimo ataskaitą
Vartotojas/Aktorius:	Sistemos vartotojas.
Aprašas:	Sudaroma atlikto vertinimo ataskaita.
Prieš sąlyga:	Sukurtas vertinimas
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka atitinkamą funkciją
Po-sąlyga:	Sugeneruota vertinimo ataskaita.
Alternatyvūs scenarijai:	Ataskaitos nesugeneruos, jei nėra sukurtas vertinimas.

5. PANAUDOJIMO ATVEJIS:	Generuoti vertinimą kitame modelyje
Vartotojas/Aktorius:	Sistemos vartotojas.
Aprašas:	Iš vieno modelio vertinimo suformuojamas vertinimas pagal kitą modelį
Prieš sąlyga:	Atliktas vertinimas pagal kurį nors vieną iš modelių.
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka atitinkamą funkciją
Po-sąlyga:	Suformuotas naujas vertinimas pagal kitą modelį.
Alternatyvūs scenarijai:	Jei generavimas nepavyks bus parodomas atitinkamas pranešimas

4.4.3 Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims

4.4.3.1 Funkciniai reikalavimai

Reikalavimas #:	1	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	1-5
Aprašymas:	Sistema praneša apie įvykusią klaidą.				
Pagrindimas:	Sistema turi informuoti vartotoją apie įvykusias klaidas.				
Šaltinis:	Vartotojas				
Tinkamumo kriterijus:	Į ekraną išvedamas pranešimas apie nesėkmingą operacijos vykdymą.				
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	3		
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra		
Papildoma medžiaga:					
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 5d.				

Reikalavimas #:	2	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	1
Aprašymas:	Sistema sukuria naują vertinimą.				
Pagrindimas:	Sistema turi leisti sukurti naują vertinimą.				
Šaltinis:	Vartotojas				
Tinkamumo kriterijus:	Ekrane atvaizduojamas naujas sukurtas vertinimas.				
Užsakovo patenkinimas:	5	Užsakovo nepatenkinimas:	5		

Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2006m. kovo 5d.		

Reikalavimas #:	3	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	2
Aprašymas:	Sistema atlieka įvertinimą.				
Pagrindimas:	Sistema turi atlikti vertinimą.				
Šaltinis:	Vartotojas				
Tinkamumo kriterijus:	Ekrane atvaizduojamas atliktas vertinimas.				
Užsakovo patenkinimas:	5		Užsakovo nepatenkinimas:	5	
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra		
Papildoma medžiaga:					
Istorija:	Užregistruotas 2006m. kovo 5d.				

Reikalavimas #:	4	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	3
Aprašymas:	Sistema išsaugo vertinimą.				
Pagrindimas:	Sistema turi išsaugoti vertinimą.				
Šaltinis:	Vartotojas				
Tinkamumo kriterijus:	Suformuojamas atskiras rezultatų failas, kuriame saugomi vertinimo duomenys.				

Užsakovo patenkinimas:	5	Užsakovo nepatenkinimas:	5
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2006m. kovo 5d.		

Reikalavimas #:	5	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	4
Aprašymas:	Sistema generuoja vertinimo ataskaitą.				
Pagrindimas:	Sistema turi generuoti vertinimo ataskaitą.				
Šaltinis:	Vartotojas				
Tinkamumo kriterijus:	Ekrane atvaizduojama sugeneruota vertinimo ataskaita. Ataskaita užsaugoma.				
Užsakovo patenkinimas:	5	Užsakovo nepatenkinimas:	5		
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra		
Papildoma medžiaga:					
Istorija:	Užregistruotas 2006m. kovo 5d.				

Reikalavimas #: (atsisakyta)	6	Reikalavimo tipas:		Įvykis/panaudojimo atvejis #:	5
Aprašymas:	Sistema generuoja vertinimą pagal kitą modelį.				
Pagrindimas:	Sistema turi transformuoti vertinimą į kitą modelį.				
Šaltinis:	Vartotojas				

Tinkamumo kriterijus:	Ekrane atvaizduojamas suformuotas vertinimas.			
Užsakovo patenkinimas:	5		Užsakovo nepatenkinimas:	5
Priklausomybės:	Nėra		Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:				
Istorija:	Užregistruotas 2006m. kovo 5d.			

4.4.3.2 Reikalavimai duomenims

- Duomenys turi būti pateikiami XML formatu.
- Generuojamos ataskaitos turi būti formuojamos kaip atskiri dokumentai.
- Duomenys turi būti korektiški ir atitinkantys CMMI bei ISO/IEC 15504 modelius.

4.4.4 Nefunkciniai reikalavimai

4.4.4.1 Reikalavimai sistemos išvaizdai

Reikalavimas #:	7	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:		Panaudotas meniu funkcijoms parinkti	
Pagrindimas:		Naudojimo patogumas	
Šaltinis:		Vartotojas.	
Tinkamumo kriterijus:		Pagrindinės funkcijos aktyvuojamos pasirenkant funkciją iš meniu	
Užsakovo patenkinimas:	2		Užsakovo nepatenkinimas: 4
Priklausomybės:	Nėra		Konfliktai: Nėra
Papildoma medžiaga:			

Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.
------------------	--------------------------------

Reikalavimas #:	8	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Windows tipo langų panaudojimas		
Pagrindimas:	Naudojimo patogumas		
Šaltinis:	Vartotojas.		
Tinkamumo kriterijus:	Programa ir informaciniai langai pateikiami standartinėje Windows tipo langų formoje		
Užsakovo patenkinimas:	2	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.2 Reikalavimai panaudojamumui

Reikalavimas #:	9	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Intuityviai išdėstyta informacija		
Pagrindimas:	Naudojimo patogumas		
Šaltinis:	Vartotojas.		
Tinkamumo kriterijus:	Vartotojas pripranta prie informacijos išdėstymo viename lange greičiau nei per 5min, dalyvaujant konsultantui.		
Užsakovo patenkinimas:	2	Užsakovo nepatenkinimas:	4

Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

Reikalavimas #:	10	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Bendra informacijos lange išdėstymo forma		
Pagrindimas:	Naudojimo patogumas		
Šaltinis:	Vartotojas.		
Tinkamumo kriterijus:	To paties tipo informacija skirtingoms funkcijoms pateikiama ta pačia forma		
Užsakovo patenkinimas:	2	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.3 Reikalavimai vykdymo charakteristikoms

Reikalavimas #:	11	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Sistema turi pakankamai sparčiai reaguoti į vartotojo veiksmus ir užklausas, o visi užlaikymai ir vėlavimai neturėtų viršyti toleruotinos ribos.		
Pagrindimas:	Sistemos reagavimo sparta - viena iš pagrindinių savybių, užtikrinančių vartotojo pasitenkinimą sistema		
Šaltinis:	Vartotojas.		

Tinkamumo kriterijus:	Užlaikymai ir vėlavimai neviršija toleruotinos ribos		
Užsakovo patenkinimas:	5	Užsakovo nepatenkinimas:	2
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.4 Reikalavimai veikimo sąlygoms

Reikalavimas #:	12	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Sistema turi būti pilnai suderinama su WindowsXP operacine sistema		
Pagrindimas:	Laikoma, jog pagrindinė vartotojų operacinė sistema yra WindowsXP		
Šaltinis:	Vartotojas.		
Tinkamumo kriterijus:	Programos testavimas atliktas WindowsXP operacinėje sistemoje ir visos iškilusios problemos ištaisytos.		
Užsakovo patenkinimas:	2	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.5 Reikalavimai sistemos priežiūrai

Reikalavimas #:	13	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Minimalus rezervas palaikymo darbams atlikti.		

Pagrindimas:	Kaip taisyklė, daugelis projektų vėluoja dėl nenumatytų darbų atsiradimo projekto pabaigoje. Todėl reikia iš anksto suplanuoti laiką, kuris bus skirtas palaikymo darbams atlikti.		
Šaltinis:	Projekto vykdytojas.		
Tinkamumo kriterijus:	Projektas nevėluoja daugiau kaip 1 mėn.		
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

Reikalavimas #:	14	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Dokumentavimo sistema.		
Pagrindimas:	Palaikyti tokią dokumentavimo sistemą, kuri vėliau leistų atlikti palaikymo darbus minimaliomis sąnaudomis.		
Šaltinis:	Užsakovas.		
Tinkamumo kriterijus:	Savalaikiška dokumentacija.		
Užsakovo patenkinimas:	4	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.6 Reikalavimai saugumui

Reikalavimas #:	15	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Vientisumas.		
Pagrindimas:	Sistemai perduodami duomenys neturi būti iškraipomi, jie turi atitikti šaltinio perduotus duomenis.		
Šaltinis:	Vartotojas.		
Tinkamumo kriterijus:	Sistemos duomenys vienareikšmiškai atitinka šaltinio duomenis (pvz., nėra iškraipomi nuskaitymo metu).		
Užsakovo patenkinimas:	5	Užsakovo nepatenkinimas:	5
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.7 Kultūriniai-politiniai reikalavimai

Reikalavimas #:	16	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Sistema nenaudoja įžeidžiančių terminų ir simbolių.		
Pagrindimas:	Sistema gali būti naudojama įvairių tikėjimų ir įsitikinimų žmonių, todėl privaloma naudoti tik visoms vartotojų kategorijoms priimtinas notacijas.		
Šaltinis:	Užsakovas.		
Tinkamumo kriterijus:	Produktas atitinka etikos normas.		
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4

patenkinimas:			
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.4.4.8 Teisiniai reikalavimai

Reikalavimas #:	17	Reikalavimo tipas:	Įvykis/panaudojimo atvejis #:
Aprašymas:	Sistema nepažeidžia Lietuvos valstybės įstatymų.		
Pagrindimas:	Visi sistemos atliekami veiksmai yra teisėti, neprieštaruoja LR įstatymams.		
Šaltinis:	Užsakovas.		
Tinkamumo kriterijus:	Sistema nėra naudojama neteisėtai arba uždraustų (nepageidaujamų, teroristinių) organizacijų viduje.		
Užsakovo patenkinimas:	3	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Priklausomybės:	Nėra	Konfliktai:	Nėra
Papildoma medžiaga:			
Istorija:	Užregistruotas 2005m. kovo 8d.		

4.5 Įrankio architektūra

4.5.1 Architektūros pateikimas

Sistemos architektūra pateikiama remiantis RUP. Modeli[19] sudarys 5 vaizdai (požiūriai į sistemą): vartotojo vaizdas, statinis vaizdas, dinaminis vaizdas, diegimo vaizdas, aplinkos vaizdas.

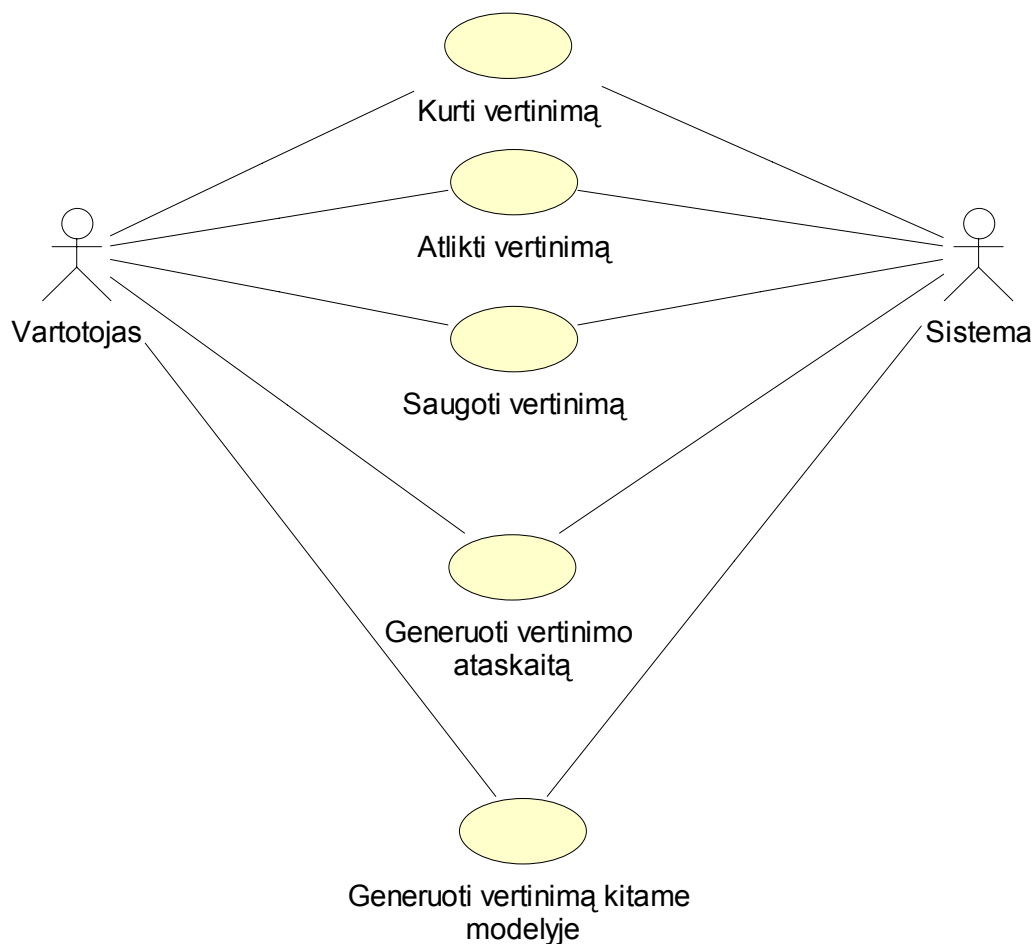
UML vaizdas	UML diagrama	Tikslas
Vartotojo vaizdas	Panaudojimo atvejų diagrama	Išsiaiškinti vartotojo reikalavimus
Statinis vaizdas	Klasių diagramos, objektų diagramos	Nustatyti pagrindinius sistemos komponentus
Dinaminis vaizdas	Bendradarbiavimo diagramos, sekų diagramos, būsenų diagramos	Nustatyti sistemos elgesį įvairiais atvejais ir sąlygomis
Diegimo vaizdas	Komponentų diagramos	Išsiaiškinti kiek įvairių struktūrinių bloku, iš struktūrinio vaizdo, gali būti sugrupuoti į paketus
Aplinkos vaizdas	Išdėstymo vaizdas	Išsiaiškinti fizinius ir sistemos diegimo aspektus

4.5.2 Architektūros tikslai ir apribojimai

Kuriama programinė įranga yra mokslinio – eksperimentinio pobūdžio, dėl to architektūra turi būti lengvai perprantama ir išplečiama.

Sistema turi būti kuriama panaudojant Java technologijas, taip užtikrinant produkto perkeliamumą ir griežtą objektinio programavimo stilių.

4.5.3 Panaudojimo atvejų vaizdas



Paveikslas 5. Panaudojimo atvejų diagrama.

Panaudojimo atvejų sąrašas:

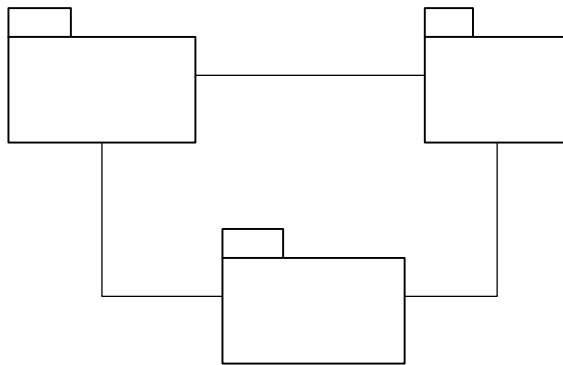
- Kurti vertinimą – sistemoje sukuriamas naujas programų kūrimo proceso brandos vertinimas.
- Atlikti vertinimą – atliekamas atskirų procesų vertinimas nurodant kiekvieno proceso atlikimo lygį.
- Saugoti vertinimą – vertinimo duomenys išsaugomi atskirame vertinimo faile.
- Generuoti vertinimo ataskaitą – sudaroma atlikto vertinimo ataskaita.
- Generuoti vertinimą kitame modelyje (atsisakyta) – iš vieno modelio vertinimo suformuojamas vertinimas pagal kitą modelį

4.5.4 Sistemos statinis vaizdas

Šiame skyriuje pateikiama loginė sistemos architektūra, jos išskaidymas į paketus bei kiekvieno paketo klasių diagramos.

4.5.4.1 Apžvalga

Sistemos klasės suskirstytos į vartotojo sąsajos, duomenų ir valdymo klasių paketus.



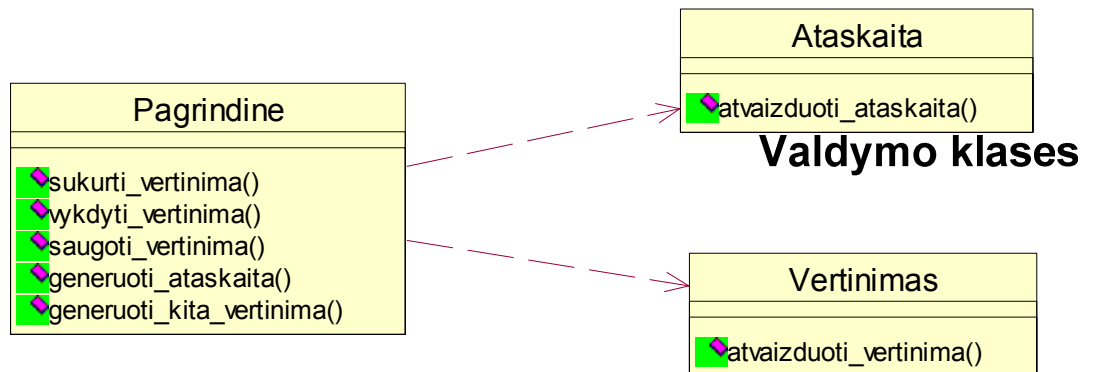
Paveikslas 6. Sistemos paketų vaizdas **Vartotojo sąsaja**

4.5.5 Paketų detalizavimas

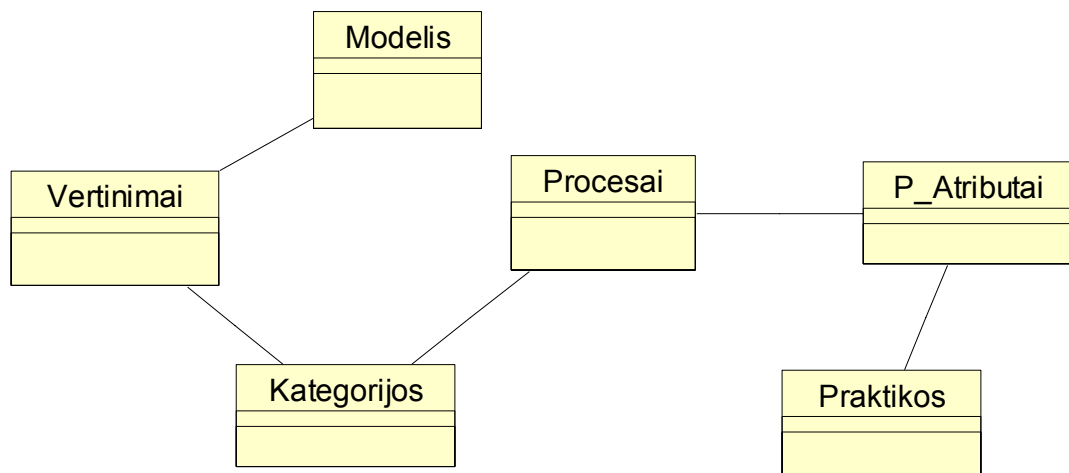
Vartotojo sąsajos paketas turi klases, atsakingas už sąsają su vartotoju.

Duomenų paketo klasėse saugomi programai reikalingi duomenys.

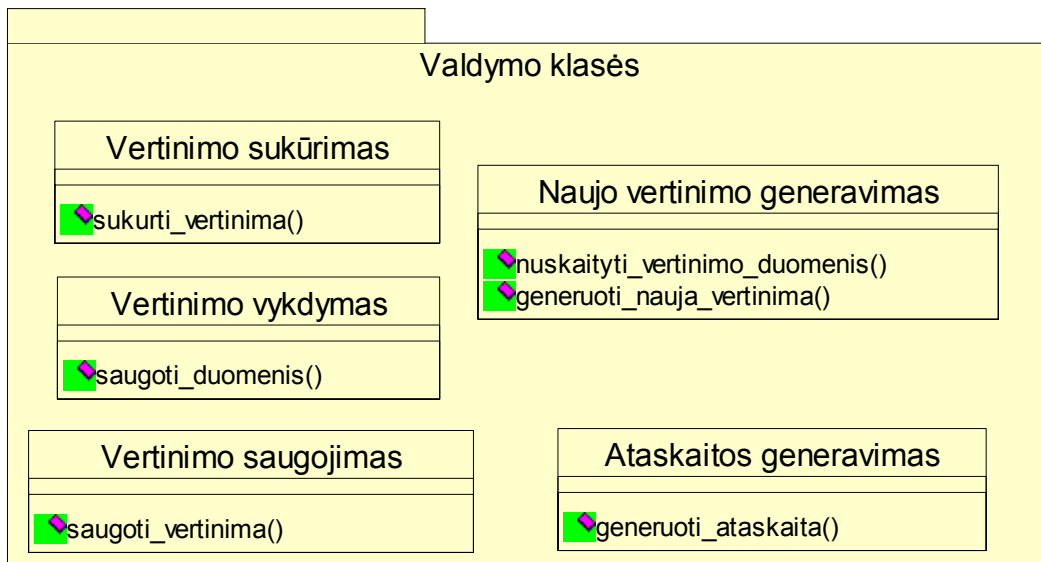
Valdymo paketo klasės atsakingos už informacijos apdorojimą.



Paveikslas 7. Vartotojo sąsajos paketo klasių diagrama.



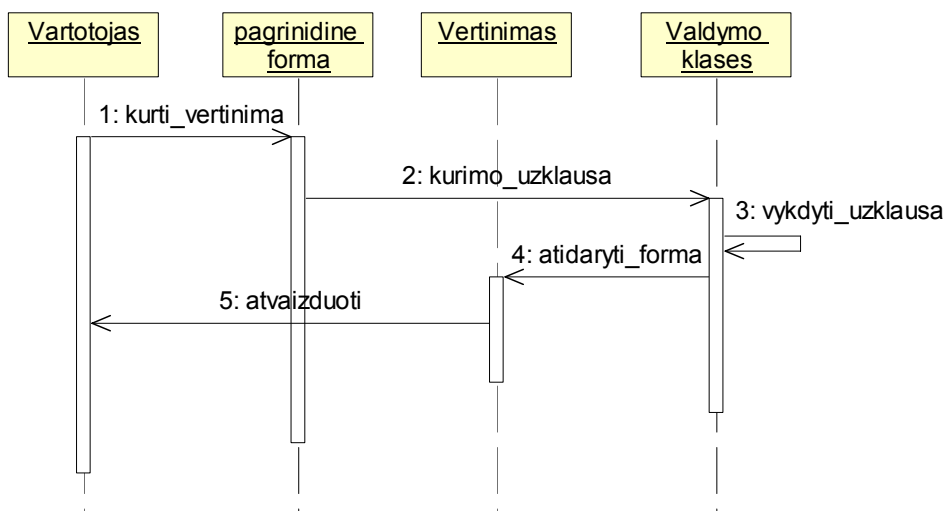
Paveikslas 8. Duomenų paketo klasių diagrama.



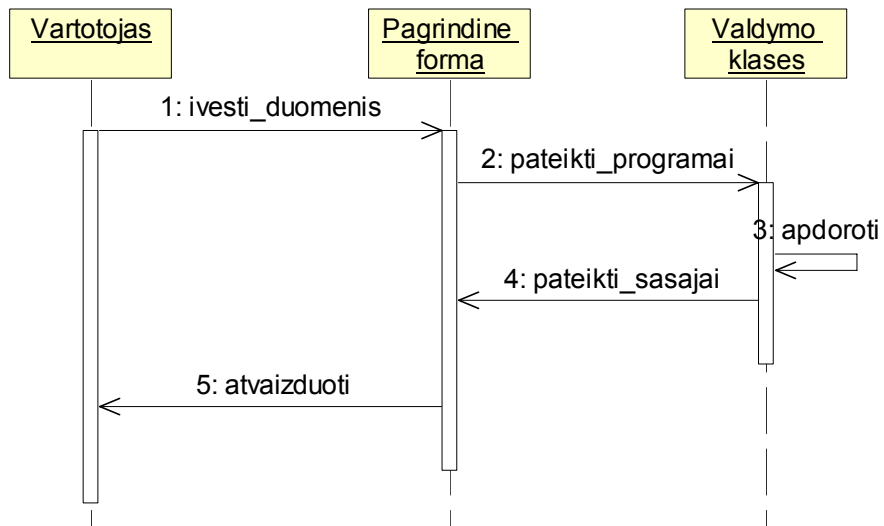
Paveikslas 9. Valdymo klasių paketo klasių diagrama

4.5.6 Sistemos dinaminis vaizdas

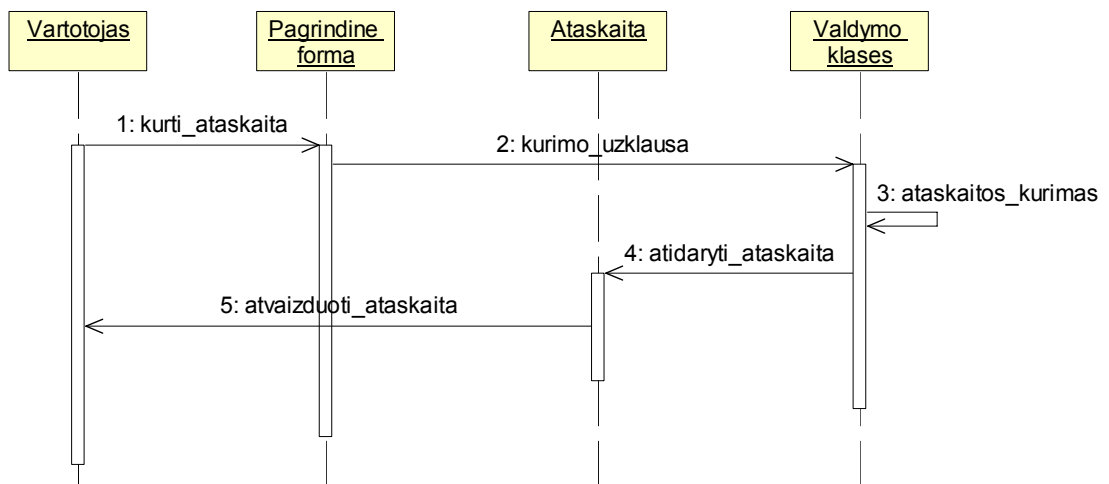
Sistemos dinaminio vaizdo pagrindu pasirinkta sekų diagramos. Jų pagalba aprašoma sąveika tarp klasių, nurodoma siunčiamų ir gaunamų žinučių eiliškumas.



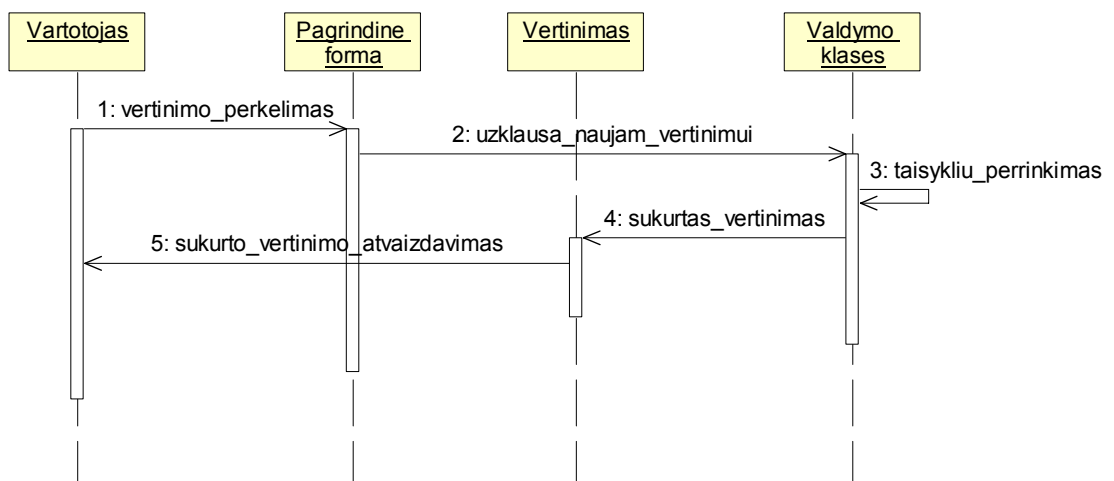
Pav. 10 Vertinimo kūrimo sekų diagrama



Paveikslas 11. Duomenų pildymo sekų diagrama



Paveikslas 12. Ataskaitos generavimo sekų diagrama



Paveikslas 13. Vertinimo kitame modelyje atvaizdavimo sekų diagrama

4.5.7 Išdėstymo (deployment) vaizdas

Sistema bus diegiama lokaliai, į kompiuterį kuriuo bus dirbama ir kuriame bus duomenų failai.

4.5.8 Duomenų vaizdas

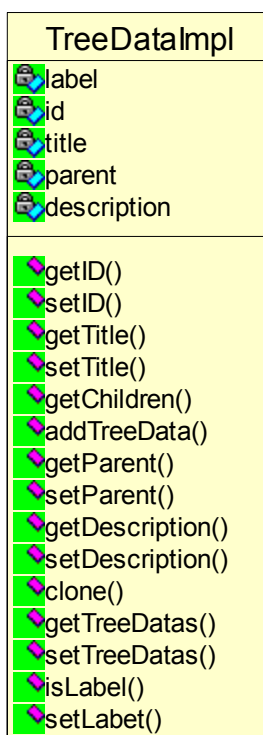
Duomenims saugoti duomenų bazė nenaudojama. Duomenis sudaro keletas skirtingų XML tipo failų – modelių medžiai, modelių brandos dimensija, vertinimo šablonas.

4.5.9 Kokybė

Sistemos architektūra orientuota į tai, kad būtų kuo lengviau perprantama bei išplečiama. Tai pasiekama logiškai išdėstant klases, jų sąryšius, naudojant tipinius architektūros sprendimus. Taip pat sistemos perpratimą lengvina prasmingi paketų, klasių ir funkcijų pavadinimai, atitinkantys bendrąsias programavimo stiliaus taisykles.

4.6 Detalioji architektūra

4.6.1 Paketo „Duomenys“ klasės ir metodai



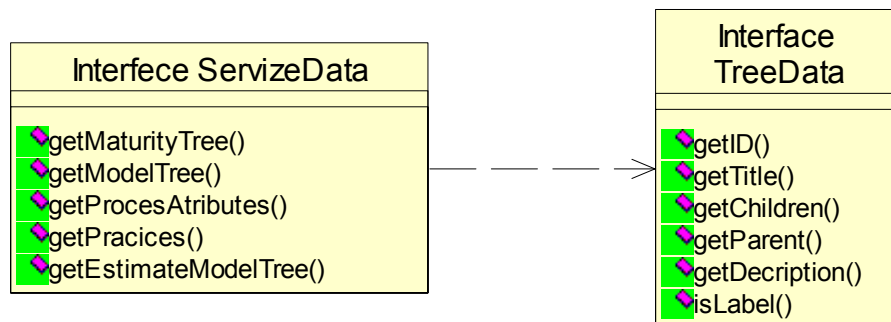
Paveikslas 14. Duomenų klasės diagrama

TreeDataImpl – pagrindinė duomenų klasė.

Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Pagrindinė modelio duomenų klasė

Atsakomybės (Responsibilities)	Atsakinga už duomenų nuskaitymą ir pateikimą.
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: 1. getID() 2. setID() 3. getTitle() 4. setTitle() 5. getChildren() 6. addTreeData() 7. getParent() 8. setParent() 9. getDescription() 10. setDescription() 11. clone() 12. getTreeDatas() 13. setTreeDatas() 14. isLabel() 15. setLabel()

4.6.2 Paketo „VartotojoSasaja“ klasės ir metodai



Paveikslas 15. Vartotojo sąsajos klasės diagrama.

ServizeData – pagrindinė modelio sąsajos klasė.

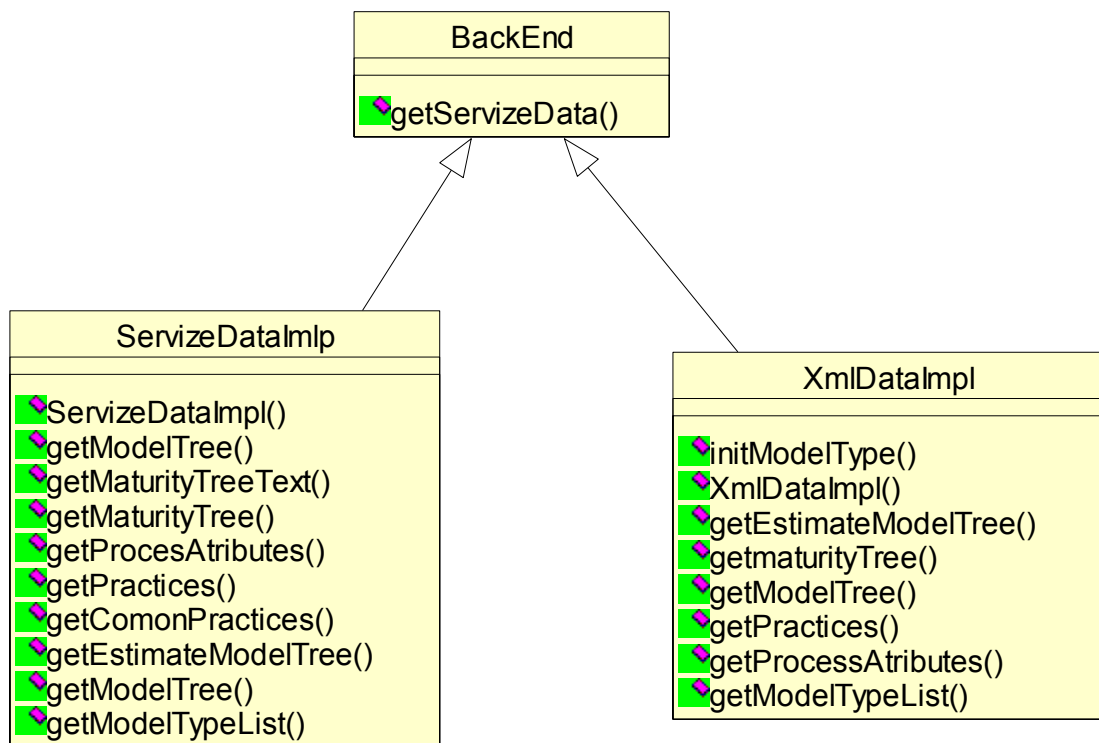
Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Pagrindinė modelio sąsajos klasė
Atsakomybės (Responsibilities)	Atsakinga už duomenų įvedimo sąsają, funkcijų parinkimą ir iškvietimą
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: 1. getMaturityTree() 2. getModelTree() 3. getProcessAtributes() 4. getPactices() 5. getEstimatedModelTree()

TreeData – modelio medžio duomenų sąsajos klasė.

Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Pagrindinė vartotojo sąsajos klasė

Atsakomybės (Responsibilities)	Atsakinga už rezultatų vaizdavimą, duomenų įvedimo sąsaja, funkcijų parinkimą ir iškvietimą
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: 1. getID() 2. getTitle() 3. getChildren() 4. getParent() 5. getDescription() 6. isLabel()

4.6.3 Paketo „Veiksmai“ klasės ir metodai



Paveikslas 15. Veiksmų klasės diagrama

Backend – pagrindinė veiksmų klasė.

Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Pagrindinė veiksmų klasė
Atsakomybės (Responsibilities)	Atsakinga už realizavimo funkcijų iškvietimą
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: 1. getServizeData()

XmlDataImpl – realizacijos veiksmų klasė.

Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Realizacijos veiksmų klasė
Atsakomybės	Atsakinga pagrindinių funkcijų realizavimą.

(Responsibilities)	
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: <ol style="list-style-type: none"> 1. initModelType() 2. XmlDataImpl() 3. getEstimateModelTree() 4. getMaturityTree() 5. getModelTree() 6. getPractices() 7. getProcessAttributes() 8. getModelTypeList()

ServiceDataImpl – realizacijos veiksmų klasė.

Klasifikacija	Klasė
Apibrėžimas	Realizacijos veiksmų klasė
Atsakomybės (Responsibilities)	Atsakinga pagrindinių funkcijų realizavimą.
Apribojimai	Nėra
Struktūra	Metodai: <ol style="list-style-type: none"> 1. ServiceDataImpl() 2. getModelTree() 3. getMaturityTreeText() 4. getMaturityTree() 5. getProcesAttributes() 6. getPractices() 7. getComonPractices() 8. getEstimateModelTree() 9. getModelTree() 10. getModelTypeList()

4.7 Įrankio realizacija

Šiame skyriuje aprašytas sukurtas įrankio funkcionalumas ir savybės.

4.7.1 Sistemos paskirtis

Programinio produkto paskirtis yra pasinaudojant CMMI bei ISO/IEC 15504 modeliais atlikti programų kūrimo proceso vertinimą.

Yra du pagrindiniai modeliai, kurių pagrindu atliekami vertinimai ir kuriami įrankiai programų kuriančių įmonių brandos vertinimui ir analizei. Tai CMMI modelis, sukurtas SEI, bei ISO/IEC 15504 standartas dar vadinamas SPICE[6].

Iki šiol sukurti įrankiai realizuoti tik pagal vieną kurį nors modelį. Šis įrankis leis pritaikyti surinktus vertinimo duomenis abiem modeliams iš karto bei atlikti analizę naudojantis abejais modeliais.

Pagrindinės šios sistemos funkcijos:

- Sukurti vertinimą

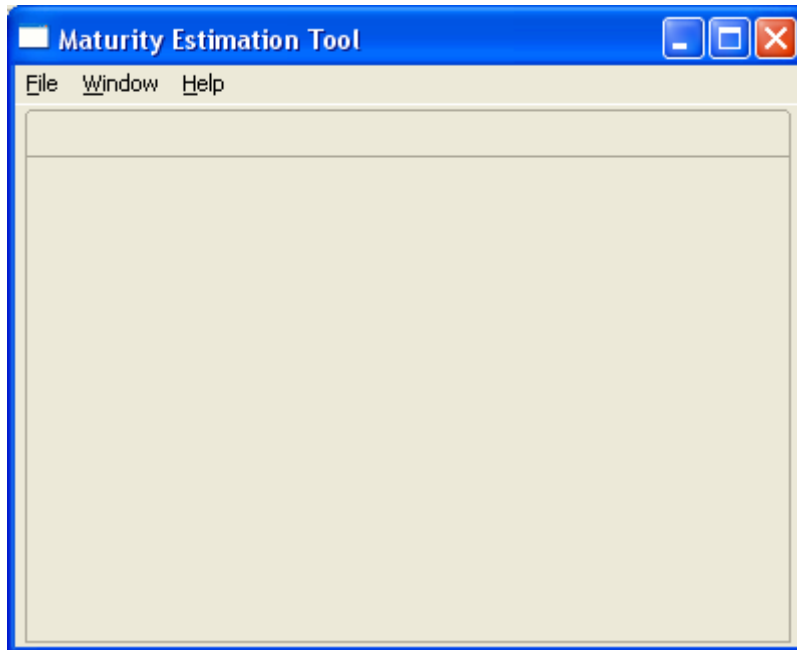
- Atlikti vertinimą
- Išsaugoti vertinimą
- Generuoti vertinimą kitame modelyje

4.7.2 Sistemos aprašymas

4.7.2.1 Pagrindinis programos langas

Pagrindinis programos langas susideda iš meniu juostos bei sąsajos lango.

Pagrindinis programos langas atrodo taip:



Paveikslas 16. Pagrindinis programos langas

Toliau aprašomos programos funkcijos

4.7.2.2 „File“ meniu

Exit - Iškvietus šią komandą programa automatiškai užsidaro.

Save - Iškvietus šią komandą galima užsaugoti sukurtą vertinimą. Jums reikės įvesti vertinimo pavadinimą ir nurodyti vietą laikmenoje, kur vertinimas bus saugomas.

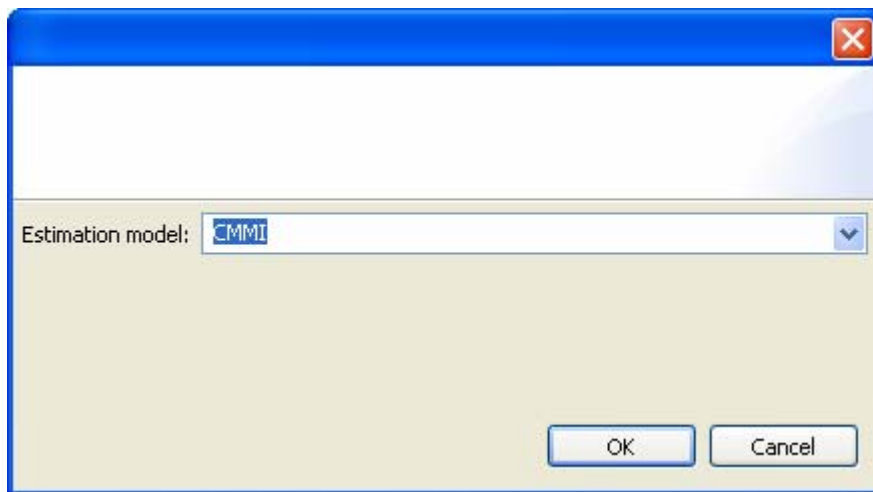
Open - Iškvietus šią komandą galima atidaryti jūsų sukurtą ir saugomą vertinimą. Jums reikės nurodyti vietą laikmenoje, kur saugomas vertinimas.

4.7.2.3 „Window“ meniu

Open Estimation Tree

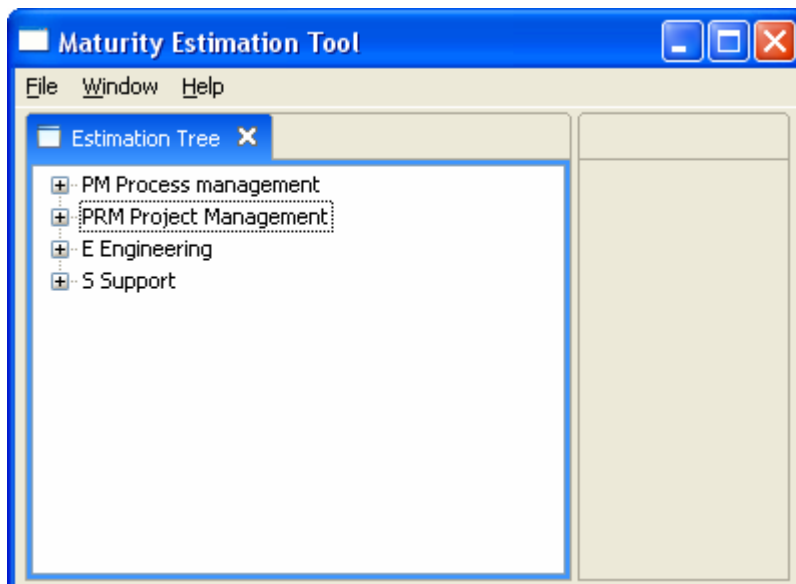
Ši komanda skirta atidaryti vertinimo medį. Jums reikės pasirinkti kurio modelio vertinimo medį reikia suformuoti.

Iškvietę komandą pamatysite tokį vaizdą:



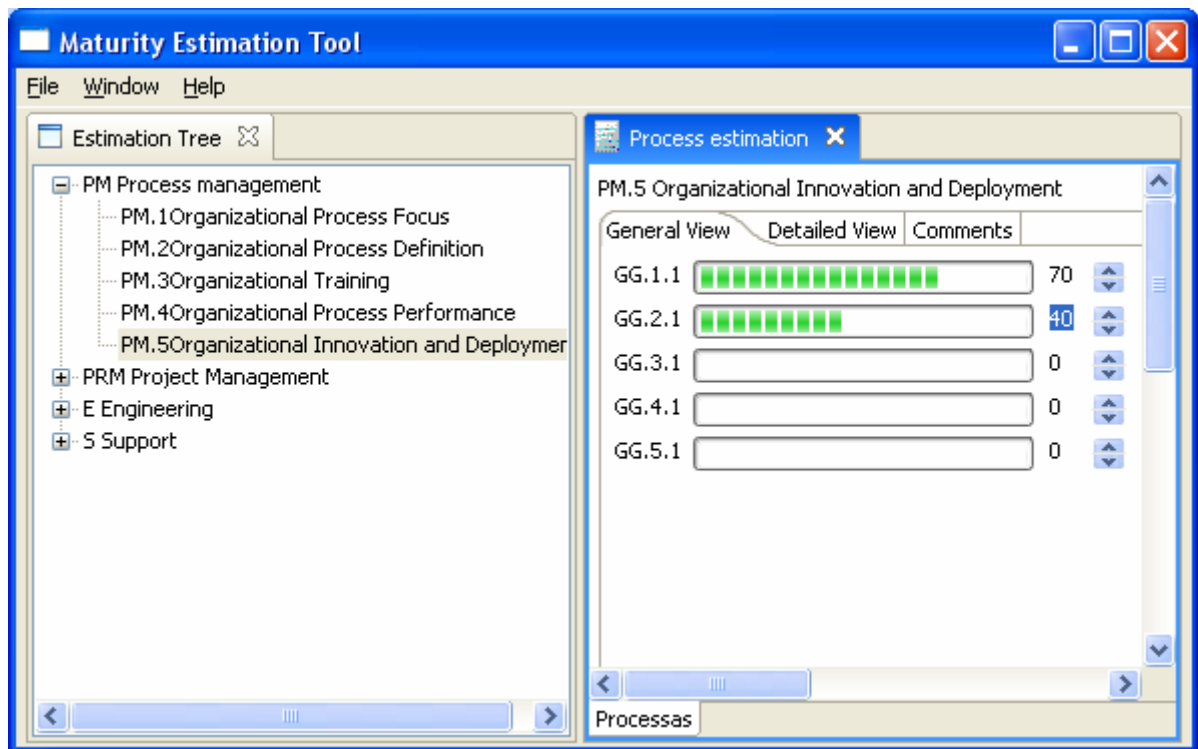
Paveikslas 17. Modelio pasirinko langas

Pasirinkę norimą modelį spauskite „OK“ mygtuką. Vertinimo medis bus suformuotas:



Paveikslas 18. Vertinimo medis

Vertinimo medį galima išskleisti, bei pažiūrėti ir pildyti vertinimo informaciją:



Paveikslas 19. Vertinimo medis ir informacija

Vertinimo medis susideda iš procesų kategorijų ir į tas kategorijas įeinančių procesų. Galima pasižymėti procesus kurie bus vertinami uždedant varneles.

Vertinimo informacija susideda trijų dalių:

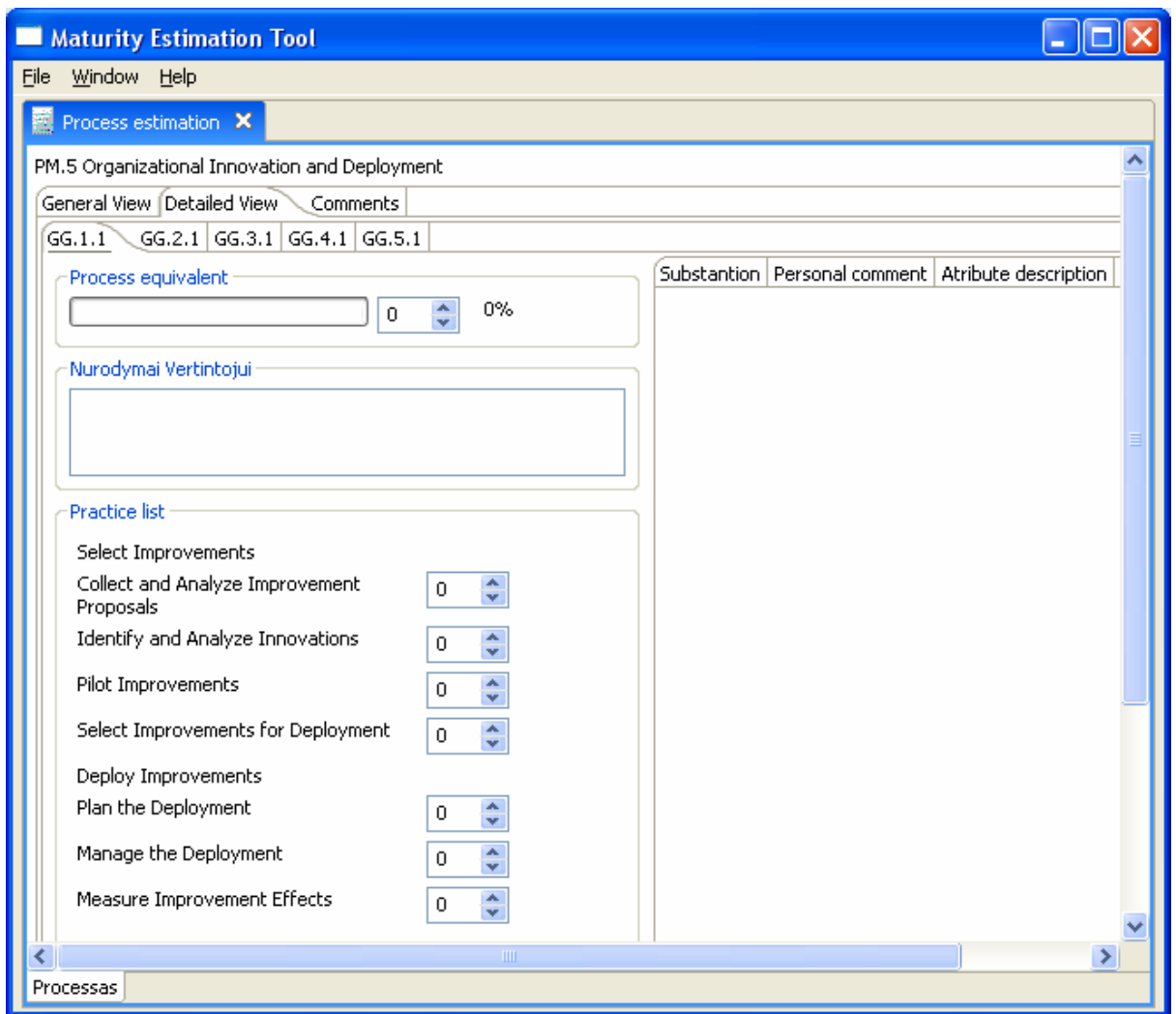
„General View“

GG.1.1		60	▲▼
GG.2.1		10	▲▼
GG.3.1		0	▲▼
GG.4.1		0	▲▼
GG.5.1		0	▲▼

Paveikslas 20. „General View“ informacija

Šioje dalyje pateikiamas bendras proceso atributų įvertinimas. Atributo vertinimas nurodomas procentais. Vertinimą galima keisti didinant arba mažinant procentus rodyklėmis aukštyn ir žemyn ▲▼.

„Detailed View“



Paveikslas 21. „Detailed View“ informacija

Šioje dalyje yra atliekamas detalus proceso atributų vertinimas. Kiekvienas proceso atributas turi bendrą atributo įvertinimą „Process equivalent“, vertintojo pastabų sritį „Estimator notes“, vertinamų praktikų sąrašą „Practice list“ bei komentarų sritį, susidedančią iš trijų dalių: „Substantion“, „Personal comment“ ir „Attribute description“.

„Comments“



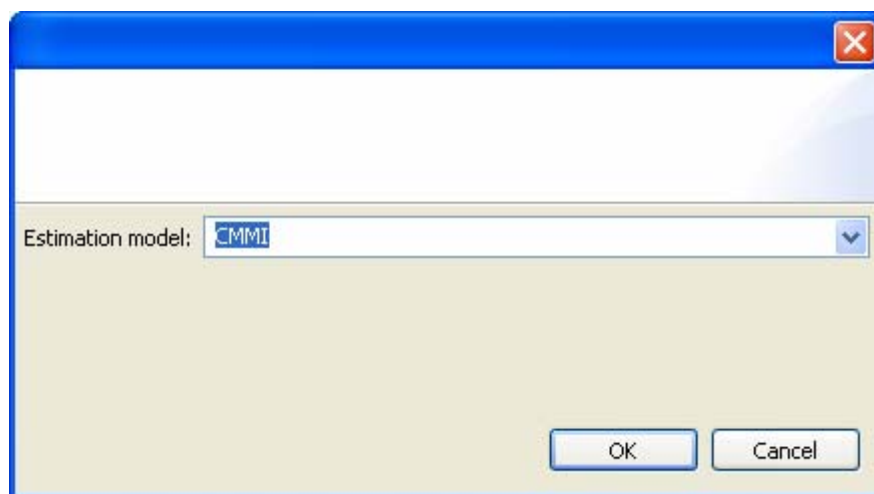
Paveikslas 22. „Comments“ informacija

Ši dalis susideda iš keturių sričių: „General comments“, „Strong side“, „Weak side“ ir „Improvement possibilities“. Čia turėtų būti rašomi vertinamo proceso bendrieji komentarai, stipriosios ir silpnosios pusės bei tobulinimo galimybės.

Open Maturity View

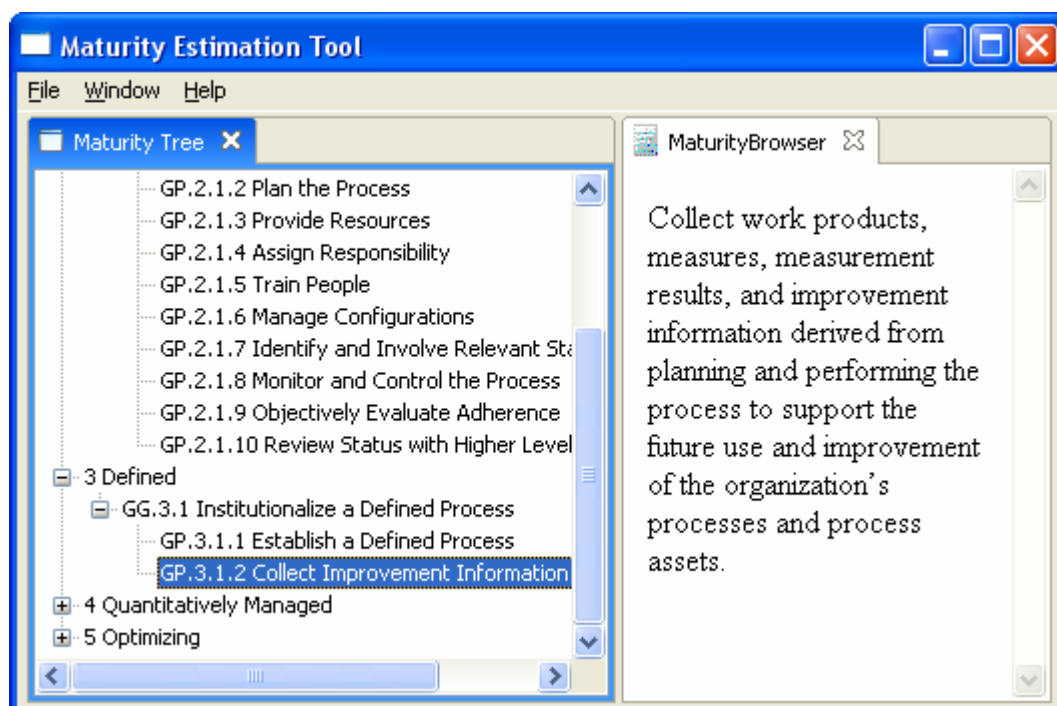
Ši komanda skirta atidaryti brandos medį. Jums reikės pasirinkti kurio modelio vertinimo medį reikia suformuoti.

Iškviatę komandą pamatysite tokį vaizdą:



Paveikslas 23. Modelio pasirinko langas

Pasirinę norimą modelį spauskite „OK“ mygtuką. Brandos medis bus suformuotas:



Paveikslas 24. Brandos medis

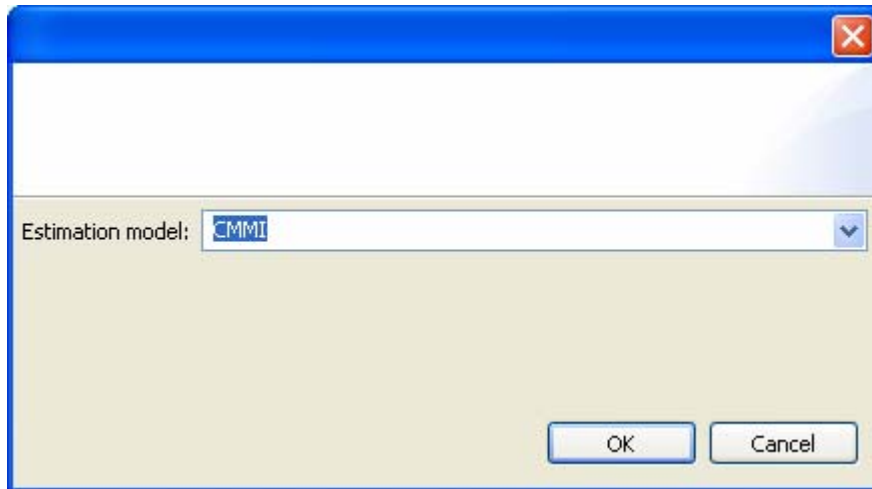
Brandos medis susideda iš brandos lygių, brandos lygį atitinkančių procesų atributų ir bendrųjų praktikų, skirtų brandos lygiui pasiekti.

Paspaudus ant bet kurio brandos medžio elemento pateikiamas jo aprašymas.

Open Process View

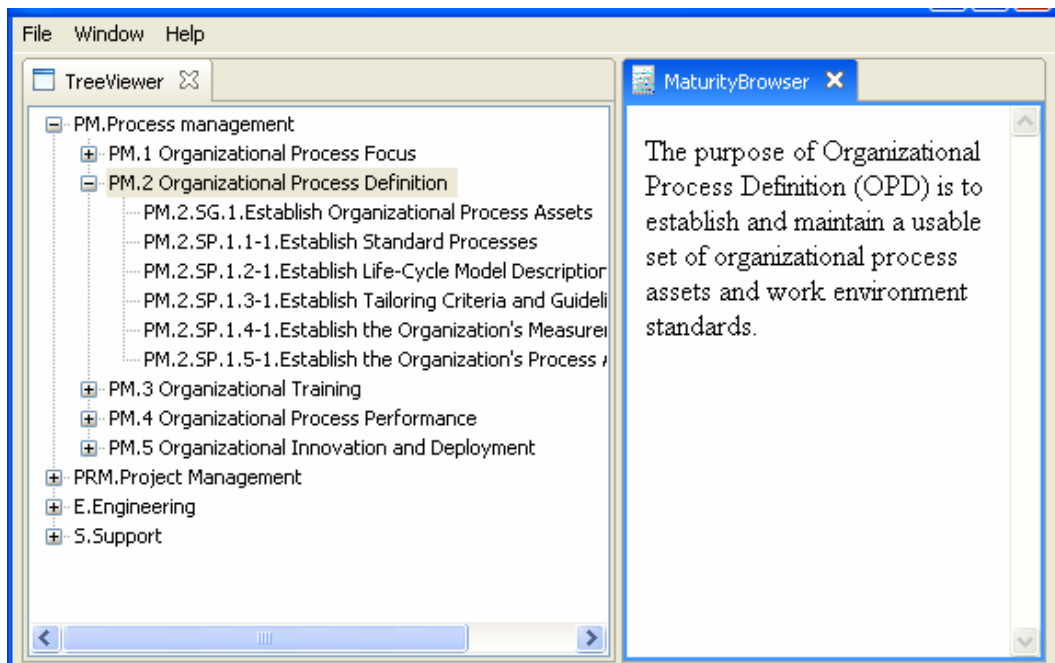
Ši komanda skirta atidaryti modelio procesų medį. Jums reikės pasirinkti kurio modelio procesų medį reikia suformuoti.

Iškviestą komandą pamatysite tokį vaizdą:



Paveikslas 25. Modelio pasirinko langas

Pasirinkę norimą modelį spauskite „OK“ mygtuką. Procesų medis bus suformuotas:



Paveikslas 26. Procesų medis

Procesų medis susideda iš procesų kategorijų, procesų ir specifinių praktikų, skirtų tam procesui įvykdyti.

Paspaudus ant bet kurio procesų medžio elemento pateikiamas jo aprašymas.

4.7.2.4 „Help“ meniu

User guide

Pasirinkus šią funkciją atidaromas vartotojo vadovas, kuriame pateikiamas programos aprašymas ir pagalba vartotojui darbui su programa.

About product

Pasirinkus šį meniu punktą pateikiama informacija apie programą ir jos autorių.

4.7.3 Duomenų struktūra

Duomenys yra saugojami XML formatu, todėl modeliai visuomet gali būti papildomi ir atnaujinami.

- Duomenų failo XSD struktūra:

4.7.3.1.1 `<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
```

4.7.3.1.2 `<xs:element name="model">`

```
<xs:complexType>
```

4.7.3.1.3 `<xs:sequence>`

```
<xs:element name="maturityLevel" type="level" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
```

```
<xs:element name="processDimension" type="category" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
```

```
</xs:sequence>
```

```
</xs:complexType>
```

```
</xs:element>
```

```
<xs:complexType name="level">
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="id" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="name" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
```

```
<xs:element name="subProcess" type="subProcess" maxOccurs="unbounded"/>
```

```
</xs:sequence>
```

```
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="subProcess">
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="id" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="name" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
```

```
<xs:element name="basePractice" type="basePractice" maxOccurs="unbounded"/>
```

```
</xs:sequence>
```

```
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="basePractice">
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="id" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="name" type="xs:string"/>
```

```
<xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
```

```

<xs:element name="isLabel" type="xs:boolean" default="false"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="category">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="id" type="xs:string"/>
    <xs:element name="name" type="xs:string"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="process" type="process" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="process">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="id" type="xs:string"/>
    <xs:element name="name" type="xs:string"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="specificPractice" type="specificPractice" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="specificPractice">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="id" type="xs:string"/>
    <xs:element name="name" type="xs:string"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="isLabel" type="xs:boolean"/>
  </xs:sequence>

```

4.7.3.1.4 </xs:complexType>

```
</xs:schema>
```

- Duomenų failo pavyzdys:

4.7.3.1.5 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

```

<model xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\DOCUME~1\Adomas\Desktop\metaData.xsd">

```

4.7.3.1.6 <maturityLevel>

```

<id>1</id>
<name>Preformed</name>
<description>A performed process is a process that accomplishes the work necessary to produce work
products. The specific goals of the process area are satisfied.</description>

```

4.7.3.1.7 <subProcess>

```
<id>GG.1.1</id>
```

4.7.3.1.8 <name>Achieve Specific Goals</name>

```

<description>The process supports and enables achievement of the specific goals of the process area by
transforming identifiable input work products to produce identifiable output work products.</description>

```

4.7.3.1.9 <basePractice>

<id>GP.1.1.1</id>

<name>Perform Base Practices</name>

<description>Perform the specific practices of the process area to develop work products and provide services to achieve the specific goals of the process area.</description>

</basePractice>

</subProcess>

</maturityLevel>

.....

5 Įrankių tyrimas

Įrankių tyrimas bus atliekas palyginant sukurtą įrankį su esmais pasaulyje įrankiais. Palyginime bus naudojami „Spice Vision“, „Maturity Estimator“, „CMMI Browser“, „Appraisal Assistant IME P-CMM V 2.0“ įrankiai ir lyginamos jų galimybės.

5.1 Vertinimo metrikų aprašymas

Metrika sudaryta dešimt balų sistemoje. Ši sistema yra labiausiai naudojama pasaulyje bei Lietuvos akademinėje sistemoje[15]. Dėl sistemos paplitimo ją yra lengva suprasti. Šioje vertinimo sistemoje stengiamasi suteikti kuo didesnę balą, nenusižengiant vertinimo sistemai. Jei sistema atitinka aukštesnę įvertimą, tai visų žemesnių įvertinimų reikalavimus irgi atitinka.

- **Dešimt** balų rašau, kai sistema neturi jokių trūkumų, kurie kristų į akį, naudojantis sistema pirmą kartą.
- **Devynis** balus, kai sistema turi laibai nežymių trūkumų, kurie netrukdo atlikti įvertinimą.
- **Aštuonis** balus, kai sistema turi aiškiai matomų trūkumų, bet tai netrukdo arba labai mažai trukdo ja naudotis.
- **Septynis** balus, kai sistema turi tiek pat trūkumų, kiek naudingų savybių
- **Šešis** balus, kai sistemos naudingos savybės atsilieka nuo trūkumų.
- **Penkis** balus, kai sistema turi labai didelių trūkumų, bet turi norimas savybes.
- **Keturis** balus, kai sistema neturi norimos savybės, bet galima apeiti naudojant papildomus įrankius.
- **Tris** balus, kai sistema neturi norimos savybės, bet galima apeiti naudojant kelis papildomus įrankius arba dalinai rankiniu būdu galima įgyvendinti su realyviai mažomis sąnaudomis.

- **Du** balus, kai sistema neturi norimos savybės, bet galima įgyvendinti rankiniu būdu arba automatiniu būdu su sąnaudomis, mažesnėmis nei pasitenkinimas rezultatu.
- **Vieną** balą, kai įmanoma įgyvendinti rankiniu arba automatiniu būdu su sąnaudomis, lygiomis pasitenkinimui.
- **Nulį**, kai neturi ir negalima įgyvendinti norimos savybės, arba norimą savybę įgyvendinti yra per brangu, kad atsipirktų gaunamo rezultato pasitenkinimas.

5.2 Pasirinktos vertinimo savybės

Neišėina vertinti programos vienu aspektu. Skirtingos programos turi skirtingus pranašumus ir minusus. Dėl to, norint įvertinti programos pranašumą prieš kitas programas, jos bus vertinamos devyniais aspektais:

- Modelių palaikymas
- Kaina
- Pernešamumas
- Praplečiamumas
- Integralumas
- Modelio informacijos pateikimas
- Duomenų įvedimas
- Sąsaja ir navigacija
- Rezultatų atvaizdavimas

Pasirenkant įrankį į šiuos aspektus reikėtų atkreipti dėmesį. Toliau bus detaliau aprašomas kiekvienas iš šių aspektų.

5.2.1 Modelių palaikomumas

Savybė, kuri apibūdina kiek modelių gali palaikyti programa. Gerai išplėtos sistemos gali palaikyti neribotą kiekį modelių. Kitos sistemos sukurtos konkrečiam modelio vertinimui.

5.2.2 Kaina

Savybė, kuri įpareigoja vartotoją atsisakyti dalies pelno.

5.2.3 Pernešamumas

Pernešamumas yra savybė, kuri apibūdina ant kelių platformų gali dirbti sistema. Tai yra svarbu, nes tai lemia vartotojų įvairovę. Vartotojui įdomu ar esama programa dirbs ant jo turimos operacinės sistemos.

5.2.4 Praplečiamumas

Praplečiamumas yra savybė, kuria vartotojas gali praplėsti esamą funkcionalumą iki jam reikiamo. Tai svarbu, nes kai kurie vartotojai turi atlikti specifines užduotis (pvz., ataskaitos turi atitikti firmos šablonus).

5.2.5 Integralumas

Savybė, kuri nusako kaip sistema gali integruotis su kitais įrankiais. Tai yra svarbu, nes dažnai reikia įrankių, kurie gali integruotis į visą sistemą. Pvz., turimus duomenis padėti į CVS (Content Version System).

5.2.6 Duomenų įvedimas

Duomenų įvedimas yra daug laiko užimanti procedūra, dėl to yra kritiškai svarbi šiose sistemose. Nuo duomenų įvedimo priklauso vertintojo sugaištas laikas vertinant įmonės brandą.

5.2.7 Sąsaja ir navigacija

Vertintojas operuoja labai dideliais duomenų kiekiais, dėl to yra svarbu, kad galėtų greitai surasti reikiamą jam informaciją ir ja lengvai pasinaudotų.

5.2.8 Rezultatų atvaizdavimas

Šis kriterijus yra svarbus, kaip yra pateikiamas rezultatas, kokias kampanis atvaizduojami suvesti duomenys.

5.3 Spice Vision ver 1.5.2565

5.3.1 Modelių palaikymas

ISO/IEC 15504. Yra galimybė koreguoti vertinimo modelį. Šią savybę vertinu 6 balais.

5.3.2 Kaina

SPICE Vision Professional 2650 EUR

SPICE Vision Standard 1450 EUR kainą vertinu 6 balais, nes yra brangesnių įrankių, bet šitas įrankis vienas iš brangesnių.

5.3.3 Pernešamumas

Įrankis sukurtas naudojant Microsoft .net technologiją. Tai reiškia, kad jis veikia su Windows operacine sistema ir nepriklauso nuo procesoriaus tipo. Pernešamumas yra neblogas bet nepakankamas, dėl to šis įvertinimas yra tik 7.

5.3.4 Praplečiamumas

Sistema komercinė ir nepraplečiama. Dėl to šis įvertinimas 0;

5.3.5 Integralumas

Įrankis nėra integruojamas su kitais įrankiais, bet .xml duomenų struktūra leidžia lengvai juos pritaikyti kitiems įrankiams. Dėl to šis įvertinimas yra 4.

5.3.6 Modelio informacijos pateikimas

Pateikiamas pilnas ir patogus modelio aprašymas. Vertinant kiekvieną procesą pateikiamas jo aprašymas, jo bendrųjų ir specifinių praktikų aprašymai. Dėl to šis įvertinimas yra 10.

5.3.7 Duomenų įvedimas

Patogus duomenų įvedimas, lengva surašyti komentarus. Yra keturi atributų vertinimo lygiai. Proceso praktikos vertinamos kaip įvykdytos arba neįvykdytos. Dėl to šis įvertinimas 9.

5.3.8 Sąsaja ir navigacija

Sąsaja graži ir patogi, tačiau procesai galėtų būti grupuojami pagal sritis, o ne pateikti viename sąrašė. Šis įvertinimas 8.

5.3.9 Rezultatų atvaizdavimas

Įrankis turi keturias skirtingas, vaizdžias ataskaitas. Taip pat rezultatai matomi ir vertinimo lange, jie pateikiami procentais kiekvienam procesui. Įvertinimas 10.

5.4 Maturity Estimator

5.4.1 Modelių palaikymas

ISO/IEC 15504, CMMI, turi galimybę įdėti naujus modelius. Dėl to šią galimybę vertinu 8.

5.4.2 Kaina

Laisvai prieinamas ir nemokamas. Įvertinimas 10.

5.4.3 Pernešamumas

Įrankis sukurtas naudojant Java ir Eclipse RCP, todėl gali veikti ant visų platformų, kuriose veikia Eclipse IDE. Įvertinimas 10.

5.4.4 Praplečiamumas

Sistema nemokama ir gali būti praplečiama, pateikiamas programos kodas. Bei galima praplėsti naudojant Eclipse įskiepius. Įvertinimas 10.

5.4.5 Integralumas

Įrankis gali būti integruojamas su Eclipse IDE, nes naudojama Eclipse įskiepių technologija. Sistemos duomenys ir rezultatai pateikiami .xml duomenų struktūra, todėl galima lengvai juos pritaikyti kitiems įrankiams. Įvertinimas 8.

5.4.6 Modelio informacijos pateikimas

Pateikiami medžio struktūros modelių aprašymai. Įvertinimas 9.

5.4.7 Duomenų įvedimas

Patogus duomenų įvedimas, lengva surašyti komentarus. Vertinami procesai ir jų praktikos, nurodant atlikimo lygį procentais. Įvertinimas 9.

5.4.8 Sąsaja ir navigacija

Sąsaja patogi, tačiau informacija galėtų būti pateikiama kartu su vertinamais procesais. Sąsajos stilius toks pats kaip Eclipse IDE, informacija vaizduojama skirtinguose languose, neperkrautas funkcionalumas. Įvertinimas 8.

5.4.9 Rezultatų atvaizdavimas

Rezultatai vaizduojami vertinimo formoje. Įvertinimas 5.

5.5 CMMI Browser

5.5.1 Modelių palaikymas

CMMI, rodomas tik vienas standartas. Įvertinimas 5 balai.

5.5.2 Kaina

Laisvai prieinamas ir nemokamas. 10 balų.

5.5.3 Pernešamumas

Įrankis yra internete, todėl lengvai prieinamas daugumoje operacinių sistemų. Įvertinimas 10 balų.

5.5.4 Praplečiamumas

Sistema internetinė ir tik informacinio pobūdžio. Ji nėra praplečiama. Vertinamas 0 balų.

5.5.5 Integralumas

Neintegruojama. 0 balų.

5.5.6 Modelio informacijos pateikimas

Pateikiama pilna modelio informacija. 10 balų.

5.5.7 Duomenų įvedimas

Nėra. 0 balų.

5.5.8 Sąsaja ir navigacija

Patogus informacijos pateikimas internete. 10 balų

5.5.9 Rezultatų atvaizdavimas

Nėra. 0 balų.

5.6 IME P-CMM V 2.0

5.6.1 Modelių palaikymas

CMM v2.0, modelių galima keisti tiek kiek MS Excel leidžia, bet nepatogu. Įvertinimas 6 balai.

5.6.2 Kaina

Laisvai prieinamas ir nemokamas. 10 balų

5.6.3 Pernešamumas

Veikia ant platformų, kuriose veikia MS Excel. Įvertinimas 8 balai.

5.6.4 Praplečiamumas

Dokumentas nemokamas ir gali būti praplečiama. Jis sukurtas MS Excel pagrindu, todėl nesunkiai koreguojamas. Įvertinimas 7 balai.

5.6.5 Integralumas

Tai yra dokumentas. Visos integracijos galimybės paveldimos iš MS Excel. Įvertinimas 7 balai.

5.6.6 Modelio informacijos pateikimas

Detalaus modelio aprašymo nėra, tačiau pateikiami visi vertinimo procesai. Įvertinimas 6 balai.

5.6.7 Duomenų įvedimas

Specialiai nepritaikytas, įvedama taip kaip MS Excel programoje. Įvertinimas 7 balai.

5.6.8 Sąsaja ir navigacija

Sąsaja paprasta, pateiktos kelios skirtingos MS Excel lentelės. Įvertinimas 6 balai.

5.6.9 Rezultatų atvaizdavimas

Rezultatai vaizduojami MS Excel grafikais. Įvertinimas 6 balai.

5.7 *Appraisal Assistant BETA 3*

5.7.1 Modelių palaikymas

ISO/IEC 15504-5, ISO/IEC 15504-6 (FDIS), Automotive SPICE, CMMI®-DEV v.1.2, +SAFE, and CMMI® SE/SW/IPPD/SS V 1.1. Modelių vertinimo pateikimas yra labai gausus, sunku surasti nors vieną įrankį su tiek modelių, dėl to vertinimas yra 10.

5.7.2 Kaina

Programa dar nėra galutinė versija ir gali būti naudojama tik užsiregistravusiems beta versijos testuotojams. Kainos nežinomos, todėl šio įrankio kainos negalima vertinti nei gerai, nei blogai, dėl to rašomas vertinimas yra 7.

5.7.3 Pernešamumas

Veikia su šiomis sistemomis: Windows 2000 SP4, Windows XP Home/Pro, Windows XP x64, Windows VISTA, Windows VISTA x64. Pernešamumas yra neblogas, veikia tarp labiausiai paplitusių sistemų, bet tik vieno gamintojo. Dėl to šis įvertinimas yra tik 7.

5.7.4 Praplečiamumas

Sistema nepraplečiama. Duomenys saugomi nežinomu formatu. Sistema negali būti plečiama naudojant įskiepius(plugin), jos išeities tekstas nėra skelbiamas. Įvertinimas 0.

5.7.5 Integralumas

Sistema nėra integruojama. Duomenys saugomi nežinomu formatu. Dėl to vertinimas yra 0.

5.7.6 Modelio informacijos pateikimas

Informacija pilnai pateikta kiekvienam vertinimo komponentui. Informacija yra vaizdi ir lengvai įsisavinama, dėl šių savybių vertinu 10.

5.7.7 Duomenų įvedimas

Patogus duomenų įvedimas, lengva surašyti komentarus. Vertinami procesai ir pasiektas brandos lygis. Dėl to šis įvertinimas yra 10.

5.7.8 Sąsaja ir navigacija

Sąsaja patogi, informacija pateikiama skirtinguose languose. Paprasta navigacija. Yra meniu ir mygtukų juosta. Dėlto šis įvertinimas yra 10.

5.7.9 Rezultatų atvaizdavimas

Rezultatai vaizduojami atskaitose, generuojamose .rtf formatu. Šį formatą supranta daugelis redaktorių. Dėlto šis įvertinimas yra 10.

5.8 Rezultatai

	Spice Vision	Maturity Estimator	CMMI Browser	Appraisal Assistant	IME P-CMM V 2.0
Modelių palaikymas	6	8	5	6	10
Kaina	6	10	10	10	7
Pernešamumas	7	10	10	8	7
Praplečiamumas	0	10	0	7	0
Integralumas	4	10	0	7	0
Modelio informacijos pateikimas	10	9	10	6	10
Duomenų įvedimas	9	9	0	7	10
Sąsaja ir navigacija	8	8	10	6	10
Rezultatų atvaizdavimas	10	8	0	6	10
Vidurkis	6.666666667	9.111111111	5	7	7.1111111

2 lentelė. Įrankių palyginimo lentelė

6 Išvados

Magistrinio darbo metu ištirti ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliai bei juos palaikanti programinė įranga. Paaiškėjo jog didelė dalis programinės įrangos realizuoja tik vieną iš šių modelių, todėl buvo nuspręsta sukurti universalų įrankį kuris leistų įvedinėti įvairių modelių informaciją naudojant vieningą vartotojo sąsają.

Reikalavimų išgavimo etape buvo atrinktos vertingiausios prototipų savybės ir įtrauktos į reikalavimų specifikaciją. Suprojektuota detali sistemos architektūra, sukurta ir ištestuota programinė įranga paruošt.

Ekperimentams atlikti buvo nutarta vertinti specifinius brandos gebėjimų programų atributus. Išskirtas vertinimo kriterijų sąrašas ir pagal juos atliktas programų vertinimas. Šio tyrimo metu paaiškėjo jog sukurta sistema neatsilieka nuo pasaulinių analogų įvedant, saugant, manipuliuojant duomenimis. Kita vertus, komercinėse programose yra geriau išvystytas rezultatų pateikimo posistemis.

Sukurta sistema yra nekomercinė, todėl tai būtų didelis įnašas atviro kodo bendruomenei susiejusiai su brandos modelių vertinimo sistemų kūrimu, nes šio metu nėra stiprių atviro kodo produktų. Ši programa naudinga tiek praktiniais tiek pažintiniais tikslais.

7 Santrumpų sąrašas

- .net – Microsoft programavimo platforma
- CMM (Capability Maturity Model) – gebėjimų brandos modelis, sukurtas SEI institute.
- CMMI (Capability Maturity Model Integration) – gebėjimų brandos modelio integracija
- Eclipse – programinė platforma.
- Eclipse RCP(Rich client platform) – elipsės turtingo kliento platforma
- IDE(Integrated development tool)- integruotas programų kūrimo įrankis
- IEC (International Electrotechnical Commission) – tarptautinė elektrotechninė komisija.
- ISO (International Organization of Standardization) – tarptautinė standartų organizacija.
- ISO/IEC 15504 – tarptautinis standartas.
- ISO 12207 – tarptautinis standartas.
- ISO 9001 – tarptautinis standartas.
- JAVA – programavimo kalba.
- Maturity level – brandos lygis.
- Capability level – gebėjimo lygis.
- PIID (Practice Implementation Indicator Description) – Praktikos įgyvendinimo indikatorių aprašymas.
- PKP – Programų kūrimo procesas.
- SEI (Software Engineering Institute) – Programų inžinerijos institutas.
- SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) – programinės įrangos kūrimo proceso gerinimo ir gebėjimų nustatymas.
- XML (eXtensible Markup Language) – yra W3C rekomenduojama bendros paskirties duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba.
- XSD (XML Schema Definition) – XML schemas apibrėžimas.

8 Literatūros sąrašas

- [1] **Comparison of Architectures of software process capability models**, Andrius Adamonis, Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas, 2002. (<http://www.leidykla.vu.lt/inetleid/inf-mok/23/str16.html> žiūrėta 2005 11 15)
- [2] Albertas Agejevas, **ISO/IEC-15504 ir CMMI-SE/SW modelių suderinamumo analizė**, diplominis darbas, Vilnius, 2000.
- [3] **Appraisal Assistant**, Software Quality Institute, Griffith University, 2005 (<http://www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant/indexFrameset.html>, žiūrėta 2005 11 12)
- [4] **Interim Maturity Evaluation** based on Capability Maturity Model Integrated for Systems Engineering and Software Engineering V1.1. (http://www.man-info-systems.com/MIS_files/page0006.htm, žiūrėta 2005 12 02).
- [5] **SPICE Vision**, Novotis, 2005 (<http://www.spicevision.com> žiūrėta 2005 11 14)
- [6] **What is SPICE?** (<http://www.sqi.gu.edu.au/spice/> žiūrėta 2005 11 12)
- [7] **ISO.SPICE** (<http://www.isospice.com/> žiūrėta 2005 11 15)
- [8] **Wibas CMMI Browser** (<http://www.wibas.de/cmmibrowser/index.php> 2005 11 16)
- [9] **CMMI Tracker**, LOGOS International, 2004 (<http://www.logos-intl.com/page13.html>, žiūrėta 2005 12 04)
- [10] **Capability Maturity Model for Software (SW-CMM)**, Carnegie Mellon University (<http://www.sei.cmu.edu/cmm/> žiūrėta 2005 11 12)
- [11] **SEI Capability Maturity Model** (<http://www2.umassd.edu/SWPI/processframework/cmm/cmm.html> žiūrėta 2005 11 20)
- [12] **Capability Maturity Model Integration (CMMISM)**, Version 1.1 Continuous Representation, 2002, Carnegie Mellon University, Pittsburgh

- [13] **Capability Maturity Model Integration (CMMISM)**, Version 1.1 Staged Representation, 2002, Carnegie Mellon University, Pittsburgh
- [14] E.Bareiša, E.Karčiauskas, V.Limanauskienė, R.Marcinkevičius, K.Motiejūnas. **Software Engineering Process and its Improvement in the Academy**. Information technology and control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 1, 63 – 70
- [15] E.Bareiša, E.Karčiauskas, T.Blažauskas. **Development of Case Tools for Software Process Improvement**. Information Technology And Control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 2A, 181 – 187
- [16] **Software Process Improvement in Lithuania - UAB Sintagma Case Study**. Information Technology And Control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 2A, 195 - 201.
- [17] A.Adamonis, A.Mitašiūnas, I.Naujikas, S.Ragaišis, M.Reingardtas. **Dependencies of Processes' Capability Levels**. Information Technology And Control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 2A, 202 – 208
- [18] G.Mikaliūnas, M.Reingardtas. **Software Process Improvement in Lithuania - AB Alna Case Study**. Information Technology And Control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 2A, 215 - 218
- [19] V.Bendinskas, G.Mikaliūnas, A.Mitašiūnas, S.Ragaišis. **Towards Mature Software Process**. Information Technology And Control, Kaunas, Technologija, 2005, Vol. 34, No. 2A, 209 – 214
- [20] **Process Assessment Support Tools**, SPI Partners, Netherlands, 2005, (http://www.spipartners.nl/data/tools_con_en.html žiūrėta 2005 11 11)
- [21] Andriaus Adamonio paskaitų medžiaga, **Programų kūrimo proceso modeliavimas**, VU, 2005 (<http://www.mif.vu.lt/~adamonis/> žiūrėta 2005 11 11)
- [22] **SPICE-Lite**, HM&S GmbH, Austria (<http://www.spicelite.com/> žiūrėta 2005 11 15)

9 Priedai

Priedas Nr. 1

BRANDAUS PROGRAMŲ KŪRIMO PROCESO VERTINIMO ĮRANKIS PALAIKANTIS ISO/IEC-15504 IR CMMI MODELIUS

Asta Styraitė, Adomas Greičius

*Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas
Studentų 50, 51368 Kaunas*

Programinė įranga, skirta brandaus programų kūrimo proceso gerinimui ir vertinimui atlikti, kuriama pagal tam skirtus modelius. Populiariausi palaikomi modeliai yra CMMI arba ISO/IEC 15504 (SPICE). Kuriant CMMI modelį buvo panaudota ISO/IEC 15504 standarto patirtis. CMMI modelis turi ir pakopinį ir tolydinį vaizdavimą, todėl yra suderinamas su modeliu ISO/IEC 15504. Brandaus programų kūrimo proceso vertinimas vadovaujantis abiem minėtais modeliais turėtų užtikrinti didesnę vertinimo kokybę. Šiuo tikslu yra kuriamas įrankis, kurio pagalba sukauptus duomenis bus galima pritaikyti vertinimams pagal abu modelius.

Įvadas

Programinę įrangą kuriančios organizacijos pastoviai susiduria su tokiomis problemomis, kaip beveik nepasiduodantys planavimui projekto kaštai ir laiko sąnaudos, žema produkto kokybė, kliento nusivylimas sukurtu produktu. Kompanijos, užsakančios programinę įrangą, susiduria su problemomis pasirenkant užsakymo vykdytojus, esant neapibrėžtiems įmonių patikimumo rodikliams.

Todėl visuomet įmonėms yra aktualu turėti savalaikę metodiką ir įrankius tam, kad:

- galėtų save įsivertinti bei tobulinti programų kūrimo procesą;
- galėtų naudoti sertifikuotą vertinimą rinkodaros tikslais (pvz. būti pagrindas kontrakto sudarymui).

Yra du pagrindiniai modeliai, kurių pagrindu atliekami vertinimai ir kuriami įrankiai programoms kuriančių įmonių brandos vertinimui ir analizei. Tai CMM (Capability Maturity Model) / CMMI modelis, sukurtas SEI (Software Engineering institute), bei ISO/IEC 15504 standartas dar vadinamas SPICE. Pastarasis modelis dar vystymo fazėje, todėl, nepaisant Lietuvoje ir pasaulyje atliktų darbų, nauji tyrimai yra aktualūs.

Iki šiol sukurti įrankiai realizuoti tik pagal vieną kurį nors modelį. Išanalizavus CMMI bei ISO/IEC 15504 modelių bendrumus, būtų galima sukurti įrankį, leidžiantį įmonėms pritaikyti surinktus vertinimo duomenis abiem modeliams iš karto bei atlikti analizę naudojantis abiem modeliais.

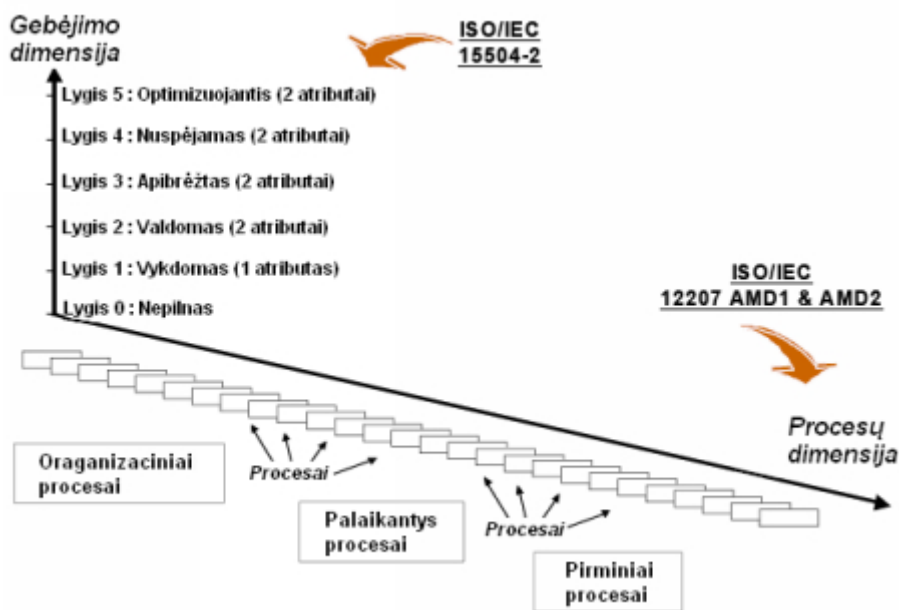
Software Engineering institutas dirba su industrija ir valdžia, kad kuo labiau priartintų CMMI produktų rinkinį prie ISO/IEC 15504 standarto. Jie taipogi dirba su tarptautinių standartų bendrija, kad ISO/IEC 15504 standartas būtų kuo labiau artimas CMMI. Manoma, kad glaudus šių grupių bendradarbiavimas ištobulins ISO/IEC 15504 standartą, o taip pat ir CMMI produktų grupę.

Modelių apžvalga

ISO/IEC-15504

1995 metais buvo sukurtas ir publikuotas brandos modelis SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination), aprašantis programų kūrimo proceso vertinimo reikalavimus. Jis nusako proceso sudedamąsias dalis bei kriterijus joms įvertinti. Modelio SPICE ir jo vėlesnių versijų, tapusių standartu ISO/IEC 15504, paskirtis – apibrėžti vertinimo kriterijus ir principus, kurių pagrindu būtų galima kurti kitus programų kūrimo proceso brandos įvertinimo ir gerinimo modelius.

ISO/IEC 15504 modelį sudaro gebėjimo dimensija ir procesų dimensija. Gebėjimo dimensiją sudaro gebėjimo lygiai, kurie išreiškiami proceso atributais. Procesų dimensiją sudaro procesai, sugrupuoti į kategorijas.



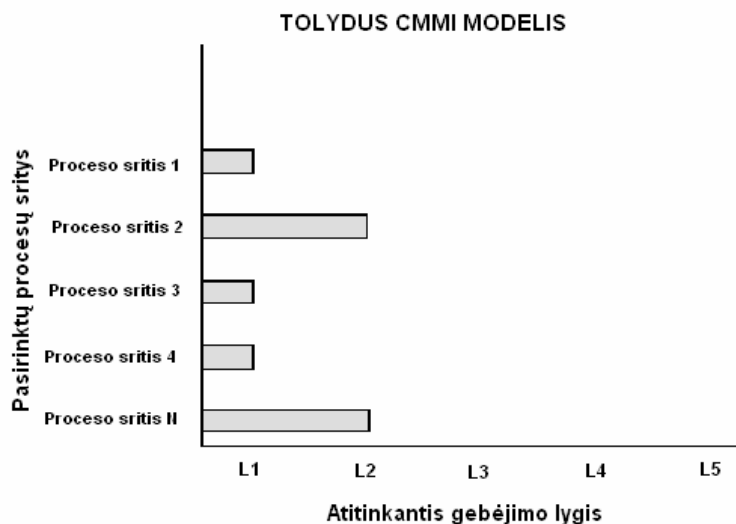
1 pav. ISO/IEC 15504 dimensijų modelis.

CMMI

CMMI modelis laikomas pačiu išsamiausiu programų kūrimo brandos modeliu, tinkamu panaudoti programinių produktų ir paslaugų kūrimo ir priežiūros gerinimui.

CMMI modelis gali būti pakopinis ir tolydinis. Kadangi ISO/IEC 15504 modelis yra tolydus, naudojome tik CMMI tolydžiąją versiją.

Tolydžioji CMMI versija kaip ir ISO/IEC 15504 turi dvi dimensijas: gebėjimo ir procesų. Gebėjimų dimensiją sudaro tokie komponentai: gebėjimo lygiai, bendrieji tikslai ir bendrosios praktikos. Procesų dimensiją sudaro procesų sritys, specifiniai tikslai bei specifinės praktikos.



2 pav. CMMI tolydusis modelis.

Modelių suderinamumas

Bandant palyginti ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius, natūralu orientuotis į CMMI modelio tolydžiąją architektūrą

Lyginamų modelių brandumo lygių aprašymai yra labai panašūs, tačiau akivaizdus atvaizdžio tarp brandumo lygių elementų – procesų brandumo atributų ir bendrųjų praktikų – nesimato. CMMI tolydžiosios architektūros bendrosios praktikos labiau primena CMMI pakopinės architektūros procesų paskirstymą lygmenimis, nei

ISO/IEC 15504 procesų brandumo atributus. Dauguma atvejų CMMI modelio bazinė praktika dalinai atitinka visus to paties lygio ISO/IEC 15504 modelio proceso atributus.

Tačiau galime palyginti modelių procesų dimensijas. Abiejų modelių autoriai teigia, kad modeliai sudaryti pagal geriausias žinomas programų inžinerijos praktikas, taigi modeliuose yra sudėtas ekspertų požiūris į tai, koks turi būti tobulas programų kūrimo procesas.

Tinkamai suprasti techninius ir koncepcinius skirtumus tarp modelių galime tikrai sudarę atvaizdį tarp modelių procesų dimensijos elementų. Buvo sudaryti du atvaizdžiai – vienas iš ISO/IEC 15504 procesų į CMMI procesų sritis, kitas atvirkščiai, iš CMMI procesų sričių į ISO/IEC 15504 procesus. Šie atvaizdžiai palietė kiekvieną procesą ir procesų sritį, tai garantavo, kad nei vienas modelių proceso dimensijos elementas nebuvo praleistas.

Įrankis modelių suderinamumo tyrimui

Reikalavimai kuriamam įrankiui

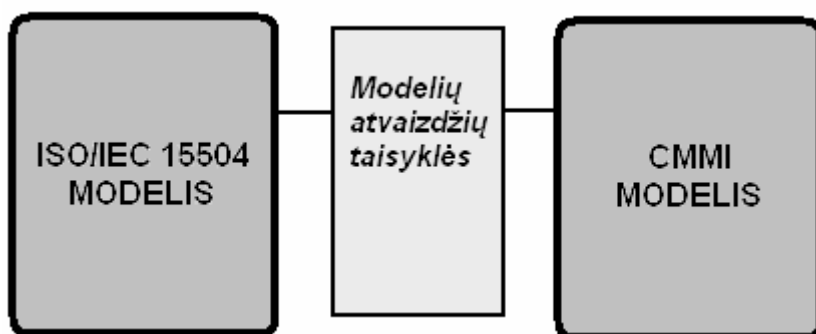
Kuriant brandaus programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankį, palaikantį ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius, buvo suformuluoti tokie pagrindiniai reikalavimai:

- Įrankis turi leisti kurti vertinimą pagal ISO/IEC 15504 modelį ir pagal CMMI modelį;
- Turi būti įgyvendintas sutapimas su ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais;
- Įrankyje turi būti paruoštos abiejų modelių medžiagos pateikimo priemonės;
- Turi būti realizuotos proceso vertinimo priemonės;
- Turi būti realizuotas duomenų ir rezultatų saugojimas;
- Turi būti realizuota paieška, kuri palengvintų vartotojo darbą su įrankiu.

Šie reikalavimai turėtų užtikrinti įrankio kokybę ir naudojamumą.

Įrankio aprašymas

Įrankyje realizuojami ISO/IEC 15504 vertinimo modeliai ir modelių sąryšiai. Kiekvienam modeliui pateikiama jo architektūra, vaizduojamos brandos bei procesų dimensijos.



3 pav. Įrankio dalys.

Įrankį sudaro informacinė dalis ir projektinė dalis.

Informacinėje dalyje yra vaizduojamos modelio brandos bei procesų dimensijos. Pateikiamas procesų sričių bei procesų detalus aprašymas, įtraukiant tikslus, atliekamas praktikas, gaunamus rezultatus. Šioje dalyje yra įdiegta paieška, leidžianti lengviau surasti reikiamą informaciją.

Projektinė dalis susideda iš atliekamų vertinimų. Kiekvienam vertinimui turi būti parenkamas vertinimo profilis pagal procesų sritis arba procesus. Pagal pasirinktą profilį yra sukuriama įverčiai. Įverčių dalyje galima pasirinkti bendrą arba detalizuotą vaizdą. Taip pat yra skiltis komentarų, susijusių su proceso vertinimu, įvedimui. Vertinimui galima sukurti keletą ataskaitų. Komentaruose įrašyta informacija atsispindi generuojamose ataskaitose.

Išvados

Atlikus modelių suderinamumo analizę paaiškėjo, kad tiesioginio pilno atvaizdavimo tarp CMMI ir ISO/IEC 15504 modelių nėra, tačiau galime rasti atvaizdžius tarp ISO/IEC 15504 modelio procesų ir CMMI modelio procesų sričių. Taip pat galime rasti panašių praktikų, aprašančių procesus modelyje ISO/IEC 15504 ir procesų sritis modelyje CMMI.

Kuriamas įrankis neatliks pilno vertinimo su ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais iš karto, tačiau jį bus galima naudoti akademiniais analizės tikslams. Taip pat jis nebus pilnai automatizuotas, bus reikalinga žmogaus įtaka.

Literatūros sąrašas

- [1] ISO/IEC. ISO/IEC FDIS 15504 -5. *Information technology – Process assessment*, 2005.
- [2] CMMI Product Team. CMMI DEV V1.2. *Carnegie Mellon Software Engineering Institute*, 2006.

CMMI and ISO/IEC 15504 models supporting software process capability maturity assessment tool
Tools for software process capability maturity assessment and support are implemented by particular models. Basic supported models are CMMI or ISO/IEC 15504 (SPICE). CMMI model is based on ISO/IEC 15504 standard. CMMI and ISO/IEC 15504 models are compatible. Software process capability maturity assessment quality should increase by using both models together. Consequently was decided to develop a tool supporting two models – CMMI and ISO/IEC 15504.

Priedas Nr. 2

ĮMONIŲ BRANDOS VERTINIMO ĮRANKIS PAREMTAS ISO/IEC 15504 IR CMMI MODELIAIS

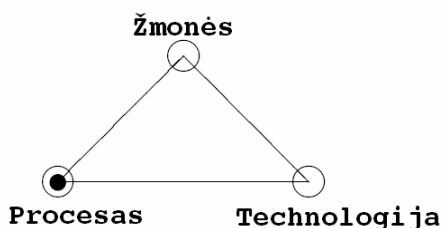
Asta Styraitė, Adomas Greičius

*Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas
Studentų 50, 51368 Kaunas*

Programinė įranga, skirta brandaus programų kūrimo proceso gerinimui ir vertinimui atlikti, kuriama pagal tam skirtus modelius. Populiariausi palaikomi modeliai yra CMMI arba ISO/IEC 15504 (SPICE). Šiuo tikslu sukurtas įrankis, kurio pagalba sukauptus duomenis galima pritaikyti vertinimams pagal abu modelius.

Įvadas

Programinės įrangos kūrimas yra įtakojamas trijų pagrindinių faktorių. Vienas šių faktorių yra programinės įrangos kūrimo procesas.



1 pav. Programinės įrangos kūrimo faktoriai.

Kai šis faktorius tapo pripažintas, buvo pradėti kurti įvairūs proceso modeliai. Organizacijos siekia pakelti programinės įrangos kokybę tobulindamos programinės įrangos kūrimo procesą.

Yra du pagrindiniai modeliai, kurių pagrindu atliekami programinės įrangos proceso vertinimai ir kuriami įrankiai programoms kuriančių įmonių brandos vertinimui ir analizei. Tai CMM (Capability Maturity Model) / CMMI modelis, sukurtas SEI (Software Engineering institute), bei ISO/IEC 15504 standartas dar vadinamas SPICE. Pastarasis modelis dar vystymo fazėje, todėl, nepaisant Lietuvoje ir pasaulyje atliktų darbų, nauji tyrimai yra aktualūs.

Iki šiol sukurti įrankiai realizuoti tik pagal vieną kurį nors modelį. Išanalizavus CMMI bei ISO/IEC 15504 modelių bendrumus, buvo nuspręsta sukurti įrankį, leidžiantį įmonėms pritaikyti surinktus vertinimo duomenis abiem modeliams iš karto bei atlikti analizę naudojantis abiem modeliais.

Software Engineering institutas dirba su industrija ir valdžia, kad kuo labiau priartintų CMMI produktų rinkinį prie ISO/IEC 15504 standarto. Jie taipogi dirba su tarptautinių standartų bendrija, kad ISO/IEC 15504 standartas būtų kuo labiau artimas CMMI. Manoma, kad glaudus šių grupių bendradarbiavimas išstobulins ISO/IEC 15504 standartą, o taip pat ir CMMI produktų grupę.

Modelių apžvalga

ISO/IEC-15504

1995 metais buvo sukurtas ir publikuotas brandos modelis SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) [1], aprašantis programų kūrimo proceso vertinimo reikalavimus. Jis nusako proceso

sudedamąsias dalis bei kriterijus joms įvertinti. Modelio SPICE ir jo vėlesnių versijų, tapusių standartu ISO/IEC 15504, paskirtis – apibrėžti vertinimo kriterijus ir principus, kurių pagrindu būtų galima kurti kitus programų kūrimo proceso brandos įvertinimo ir gerinimo modelius.

ISO/IEC 15504 modelį sudaro gebėjimo dimensija ir procesų dimensija. Gebėjimo dimensiją sudaro gebėjimo lygiai, kurie išreiškiami proceso atributais. Procesų dimensiją sudaro procesai, sugrupuoti į kategorijas.

CMMI

CMMI [2] modelis laikomas pačiu išsamiausiu programų kūrimo brandos modeliu, tinkamu panaudoti programinių produktų ir paslaugų kūrimo ir priežiūros gerinimui.

CMMI modelis gali būti pakopinis ir tolydinis. Kadangi ISO/IEC 15504 modelis yra tolydus, naudojome tik CMMI tolydžiąją versiją.

Tolydžioji CMMI versija kaip ir ISO/IEC 15504 turi dvi dimensijas: gebėjimo ir procesų. Gebėjimų dimensiją sudaro tokie komponentai: gebėjimo lygiai, bendrieji tikslai ir bendrosios praktikos. Procesų dimensiją sudaro procesų sritys, specifiniai tikslai bei specifinės praktikos.

Modelių palyginimas

Lyginamų modelių brandumo lygių aprašymai yra labai panašūs, tačiau akivaizdaus atvaizdžio tarp brandumo lygių elementų – procesų brandumo atributų ir bendrųjų praktikų – nesimato.

1 lentelė. CMMI ir ISO/IEC palyginimas.

	Kategorija	Procesas	Sub-procesas	Praktika	Proceso atributas
CMMI	Kategorija	Proceso sritis	Specifinis tikslas	Specifinė praktika	Bendras tikslas
ISO/IEC 15504	Kategorija	Procesas	Proceso komponentė	Bazinė praktika	Proceso atributas

Tinkamai suprasti techninius ir koncepcinius skirtumus tarp modelių galime tikrai sudarę atvaizdį tarp modelių procesų dimensijos elementų. Buvo sudarytas vaizdas tarp ISO/IEC 15504 procesų ir CMMI procesų sričių.

2 lentelė. CMMI ir ISO/IEC 15504 procesų palyginimas.

Procesų sritys (CMMI)	Procesai (ISO/IEC 15504)
Supplier Agreement Management (part of)	Acquisition Process Group (part of)
Supplier Agreement Management (part of)	Supply Process Group (part of)
-	Operation Process Group
Requirement Management	Requirements elicitation (ENG1)
Requirement Development	System requirements analysis (ENG2), Software requirements analysis (ENG4)
Technical Solution	System architectural design (ENG3) Software design (ENG5) Software construction (ENG6)
Product Integration	Software integration (ENG7) System integration (ENG9)
Verification	Verification (SUP2)
Validation	Validation (SUP3)
-	Software and system maintenance (ENG12)
Configuration Management	Configuration management (SUP8)
Process and Product Quality Assurance	Quality assurance (SUP1)
Measurement and Analysis	Measurement (MAN6)
Decision Analysis and Resolution	Problem resolution management (SUP9)
Causal Analysis and Resolution	Problem resolution management (SUP9)
-	Documentation (SUP7)
-	Joint review (SUP4)
-	Audit (SUP5)
Project Planning	Project management (MAN3)
Project Monitoring and Control	Project management (MAN3)
-	Quality management (MAN4)
Integrated Project Management	Project management (MAN3)
Risk Management	Risk Management (MAN5)

Quantitative Project Management	Measurement (MAN6)
Organizational Process Focus	Process Establishment (PIM1)
Organizational Process Definition	Infrastructure (RIN4)
Organizational Training	Training (RIN2), Knowledge management (RIN3)
Organizational Process Performance	Process assessment (PIM2)
Organizational Innovation and Deployment	Process improvement (PIM3), Reuse program management (REU2)

Kaip ir tikėtasi pilno atvaizdžio iš vieno modelio į kitą negavome, dalis ISO/IEC 15504 modelio procesų neturi atitikmenų CMMI procesų srityse.

Proceso brandos vertinimo įrankis

Reikalavimai kuriamam įrankiui

Kuriant brandaus programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankį, palaikantį ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius, buvo suformuluoti tokie pagrindiniai reikalavimai:

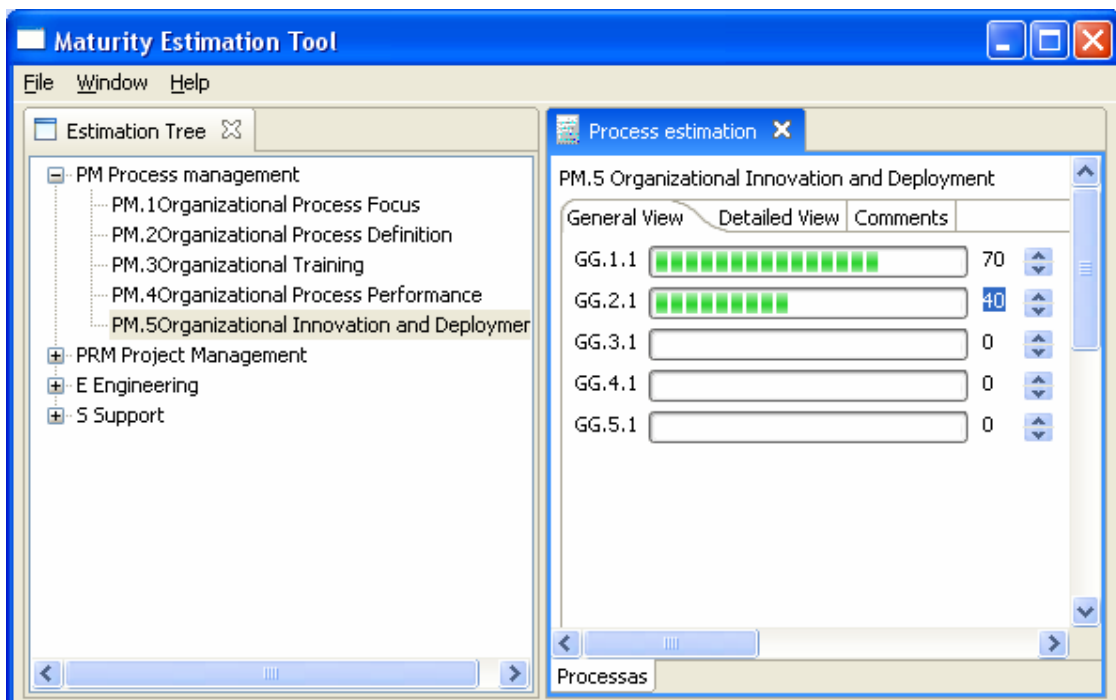
- Įrankis turi leisti kurti vertinimą pagal ISO/IEC 15504 modelį ir pagal CMMI modelį;
- Turi būti įgyvendintas sutapimas su ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais;
- Turi būti suformuota atvaizdžių tarp modelių kūrimo forma, leidžianti nurodyti procesų atitikimo santykį;
- Įrankyje turi būti paruoštos abiejų modelių medžiagos pateikimo priemonės;
- Turi būti realizuotos proceso vertinimo priemonės;
- Turi būti realizuotas duomenų ir rezultatų saugojimas;
- Turi būti realizuota paieška, kuri palengvintų vartotojo darbą su įrankiu.

Šie reikalavimai turėtų užtikrinti įrankio kokybę ir naudojamumą.

Įrankio aprašymas

Įrankį sudaro informacinė dalis ir projektinė dalis.

Informacinėje dalyje yra vaizduojamos modelio brandos bei procesų dimensijos. Pateikiamas procesų sričių bei procesų detalus aprašymas, įtraukiant tikslus, atliekamas praktikas, gaunamus rezultatus. Šioje dalyje yra įdiegta paieška, leidžianti lengviau surasti reikiamą informaciją.



2 pav. Įrankio projektinės dalies vaizdas.

Projektinė dalis susideda iš atliekamų vertinimų. Kiekvienam vertinimui turi būti parenkamas vertinimo profilis pagal procesų sritis arba procesus. Pagal pasirinktą profilį yra sukuriami įverčiai. Įverčių dalyje galima pasirinkti

bendrą arba detalizuotą vaizdą. Taip pat yra skiltis komentarų, susijusių su proceso vertinimu, įvedimui. Vertinimui galima sukurti keletą ataskaitų. Komentaruose įrašyta informacija atsispindi generuojamose ataskaitose.

Palyginimas su kitais įrankiais

Atliekant įrankių palyginimą reikia apibrėžti kriterijus, pagal kuriuos jie bus vertinami. 3 lentelėje pateiktos savybės ir įrankiai, taip pat sužymėta, kokias savybės įrankis turi. Palyginimui pasirinkome vieną ISO/IEC 15504, vieną CMMI modelį palaikantį įrankį ir savo sukurtą.

3 lentelė. Įrankių palyginimas.

Savybės ir funkcijos	IME įrankis P-CMM V 2.0	Spice Vision	Maturity estimation tool (mūsų įrankis)
Modelio informacijos pateikimas	Nestruktūrizuotas	Pilnas	Pilnas
Duomenų įvedimas	Kartu su programine įranga tiekiamas klausimynas. Po apklausos, pagal tą klausimyną užpildoma Excel lentelė.	Reikia pasirinkti procesą, atributą ir parašius komentarą įvertinti pagal 4 padalų skalę.	Reikia pasirinkti procesą, atributą ir įvertinti procentais. Yra patogios duomenų įvedimo formos.
Rezultatų atvaizdavimas	Pagal apdorotus duomenis galima gauti visų brandos lygių išpildymo radaro tipo diagramas.	Galime gauti vieno proceso, procesų sąrašo ar kategorijos brandumo diagramą. Taip pat turint du vertinimus galima gauti ir jų skirtumų diagramą	Nėra.
Sąsaja ir navigacija	Nepatogi, paprastas Excel failas.	Labai gera	Gera
Vartotojo pagalba	Yra, bet tobulintina	Yra išsami vartotojo pagalba	Yra, bet tobulintina
Modelių palaikymas	CMMI	ISO/IEC 15504, CMMI	CMMI ir ISO/IEC 15504
Pagrindiniai įrankio minusai	Nepatogus, naudojami paprasti skaičiavimai Excel programos pagalba.	Nėra galimybės nurodyti kontekstinių vertinimo duomenų bei terminai neatitinka dabartinio ISO/IEC 15504 modelio	Nėra ataskaitų, galėtų būti daugiau automatizuotas.
Kaina	Nemokamas	1450 - 2650 EUR	Nemokamas

Mūsų sukurtame įrankyje nėra rezultatų vaizdavimo, tačiau jis turi papildomą funkciją – vertinimą pagal du modelius iš karto.

Išvados

Atlikus modelių suderinamumo analizę paaiškėjo, kad tiesioginio pilno atvaizdavimo tarp CMMI ir ISO/IEC 15504 modelių nėra, tačiau galime rasti atvaizdžius tarp ISO/IEC 15504 modelio procesų ir CMMI modelio procesų sričių. Taip pat galime rasti panašių praktikų, aprašančių procesus modelyje ISO/IEC 15504 ir procesų sritis modelyje CMMI.

Sukurtas įrankis neatlieka pilno vertinimo su ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais iš karto, tačiau galima susidaryti atvaizdžius tarp modelių ir sugeneruoti dalį bendrų vertinimų. Įrankį galima naudoti akademiniam analizės tikslams. Įrankis nėra pilnai automatizuotas, reikalinga žmogaus įtaka.

Literatūros sąrašas

- [1] **ISO/IEC.** ISO/IEC FDIS 15504 -5. *Information technology – Process assessment*, 2005.
- [2] **CMMI Product Team.** CMMI DEV V1.2. *Carnegie Mellon Software Engineering Institute*, 2006.
- [3] **E. Karčiauskas, T. Blažauskas.** Brandaus programų kūrimo proceso programinės įrangos apžvalga. *Informacinės Technologijos 2004 konferencijos medžiaga*, 2004.

CMMI and ISO/IEC 15504 models supporting software process capability maturity assessment tool
Tools for software process capability maturity assessment and support are implemented by particular models. Basic supported models are CMMI or ISO/IEC 15504 (SPICE). Consequently was decided to develop a tool supporting two models – CMMI and ISO/IEC 15504.