

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PRAKTINĖS INFORMATIKOS KATEDRA

Asta Styraitė

**Programinę įrangą kuriančių įmonių brandos
vertinimo ir analizės modelių suderinamumo
tyrimas**

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. dr. T. Blažauskas

Kaunas
2007

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PRAKTINĖS INFORMATIKOS KATEDRA

Asta Styraitė

**Programinę įrangą kuriančių įmonių brandos
vertinimo ir analizės modelių suderinamumo
tyrimas**

Magistro darbas

Recenzentas

doc. dr. Aleksas Riškus

2007-05-28

Vadovas

doc. dr. Tomas Blažauskas

2007-05-28

Atliko

IFM-1/1 gr. stud. Asta Styraitė

2007-05-28

Kaunas
2007

Turinys

Pratarmė.....	5
1 Įvadas	6
1.1 Programų kūrimo proceso gerinimo principai.....	6
1.1.1 Produkto kokybės faktoriai.....	7
1.2 Proceso vertinimo ir analizės modelių apžvalga	7
1.2.1 ISO/IEC-15504	7
1.2.2 CMMI.....	8
2 CMMI modelis	9
2.1 CMMI struktūra.....	9
2.2 CMMI pakopinė versija	12
2.2.1 Brandumo lygiai.....	12
2.2.2 Procesų sritys	14
2.2.3 Tikslai.....	14
2.2.4 Bendri bruožai.....	14
2.3 CMMI tolydžioji versija.....	15
2.3.1 Gebėjimo dimensija	15
2.3.2 Procesų dimensija	16
2.3.3 Bazinės procesų sritys	17
3 ISO/IEC 15504	18
3.1 ISO/IEC 15504 procesų gebėjimo dimensija.....	18
3.2 ISO/IEC 15504 procesų dimensija	19
4 ISO/IEC 15504 ir CMMI modelių palyginimas	22
5 Įrankiai pasaulyje.....	24
5.1 Interim Maturity Evaluation.....	24
5.2 CMMI Tracker.....	24
5.3 Appraisal Assistant	25
5.4 SPICE Vision	25
5.5 Išvados	26
6 Kuriamas įrankis.....	27
6.1 Reikalavimai įrankiui.....	27
6.1.1 Pagrindiniai sistemos panaudojimo atvejai.	27
6.1.2 Reikalavimai duomenims	28
6.1.3 Sistemos nefunkciniai reikalavimai	28
6.1.4 Apribojimai sprendimui	29
6.2 Įrankio architektūra.....	29
6.2.1 Vertinimo konvertavimo funkcija.....	29
6.3 Įrankio realizacija	30
6.3.1 Sistemos paskirtis.....	30
6.3.2 Sistemos aprašymas	30
6.3.3 Programos duomenų formatas	33
7 Eksperimentas su įrankiu	36
7.1 Vertinimas pagal ISO/IEC 15504 modelį.....	36
7.2 Atvaizdavimas iš ISO/IEC 15504 į CMMI.....	37
7.3 Vertinimas pagal CMMI modelį	38
7.4 Atvaizdavimas iš CMMI į ISO/IEC 15504.....	38
7.5 Gauti rezultatai	39
7.6 Patobulinimo pasiūlymai.....	40
Santrumpų sąrašas	42
Literatūros sąrašas	43
Summary.....	45
Priedai.....	46

Priedas Nr. 1	46
Brandaus programų kūrimo proceso vertinimo įrankis palaikantis ISO/IEC-15504 ir CMMI modelius.....	46
Priedas Nr. 2	49
Įmonių brandos vertinimo įrankis paremtas ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais	49

Lentelių sąrašas

1 lentelė. CMMI terminologija.	9
2 lentelė. CMMI tolydaus modelio gebėjimo lygiai.	15
3 lentelė. CMMI ir ISO/IEC palyginimas.	22
4 lentelė. CMMI ir ISO/IEC 15504 procesų palyginimas.	22
5 lentelė. Iš ISO/IEC15504 į CMMI.	37
6 lentelė. Iš CMMI į ISO/IEC 15504.	38

Paveikslų sąrašas

1 pav. Kokybės sudedamosios dalys	7
2 pav. ISO/IEC 15504 dimensijų modelis.	8
3 pav. CMMI tolydusis modelis.	8
4 pav. CMMI brandumo lygiai	12
5 pav. ISO/IEC 15504 struktūra.....	18
6 pav. SPICE Vision.....	26
7 pav. Sistemos panaudojimo atvejai.	27
8 pav. Konvertavimo sąsaja.	30
9 pav. Sistemos pagrindinis langas.	31
10 pav. Modelio pasirinkimo langas.	32
11 pav. Konvertavimo modelio nurodymo langas.	32
12 pav. Konvertavimo sąsajų langas.	33
13 pav. Sąsajų nurodymo langas.	33
14 pav. Modelio pasirinkimo langas.	36
15 pav. Brandos vertinimo langas.	36

Pratarmė

Magistrinis darbas yra skirtas išanalizuoti modelius, naudojamus programinę įrangą kuriančių įmonių proceso vertinimui ir analizei. Atlikus analizę sukurti įrankio komponentę, atliekančią programų kūrimo proceso vertinimo konvertavimą tarp dviejų populiariausių modelių: ISO/IEC 15504 bei CMMI.

Darbo tikslas

Išanalizuoti ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius, rasti jų bendrumus ir sukurti programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankio komponentę, atliekančią vertinimo konvertavimą tarp abiejų modelių.

Darbo uždaviniai

1. Išanalizuoti ISO/IEC 15504 ir CMMI modelius.
2. Surasti ISO/IEC 15504 bei CMMI modelių bendrumus.
3. Atlikti esamų įrankių, skirtų programų kūrimo proceso vertinimui, analizę.
4. Remiantis išanalizuotais modeliais bei esamais įrankiais, sukurti programų kūrimo proceso vertinimo konvertavimą iš ISO/IEC 15504 modelio į CMMI modelį ir atvirkščiai.
5. Nurodyti sukurto programų kūrimo proceso vertinimo konvertavimo privalumus bei trūkumus, pateikti perspektyvinius pasiūlymus.

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

- 1) įmonės galėtų save įsivertinti bei tobulintų programų kūrimo procesą;
- 2) galėtų būti pagrindas kontrakto sudarymui, t.y., pagal tai, kokį brandos lygį yra pasiekusi organizacija ir pagal tai, kokie yra kliento reikalavimai.

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. Pagrindinis šio darbo tikslas būtų išanalizuoti CMMI bei ISO/IEC 15504 modelių bendrumus, kad būtų galima sukurti įrankį, leidžiantį įmonėms pritaikyti surinktus vertinimo duomenis abiem modeliams iš karto bei atlikti analizę naudojantis abejais modeliais.

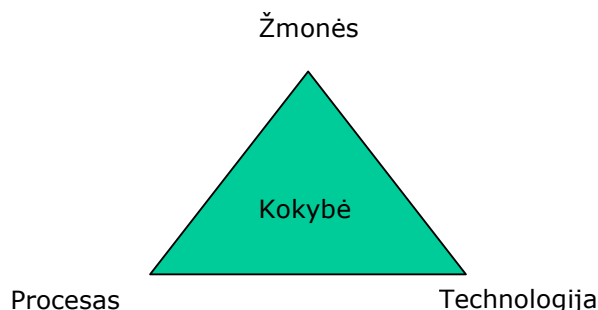
Kelias metus Lietuvoje buvo vykdomas projektas „Brandaus programų kūrimo proceso įdiegimo metodikos ir instrumentinių priemonių sukūrimas“ [1], kuriame dalyvavo KTU Informatikos fakultetas, VU Matematikos ir informatikos fakultetas bei Lietuvos įmonės AB Alna ir UAB Sintagma.

SEI (*Software Engineering institute*) [2] 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.

1.1 Programų kūrimo proceso gerinimo principai

Daugumos Lietuvos informacinių technologijų įmonių programų kūrimo procesas yra nebrandus, chaotiškas ir neprognozuojamas, vykdomi projektai nuolatos slegiami artėjančių terminų. Vienintelis realus brandaus programų kūrimo proceso diegimo kelias yra nuolatinis įmonės proceso gerinimas.

Kokybės sudedamosios dalys [3]:



1 pav. Kokybės sudedamosios dalys

Paprastai reikia gero proceso, kad būtų galima gauti gerą produktą. Gamybinio proceso kokybė yra pagrindinis produkto kokybės faktorius. Kūrybiniame procese taip pat svarbu ir vykdytojų gebėjimai.

1.1.1 Produkto kokybės faktoriai

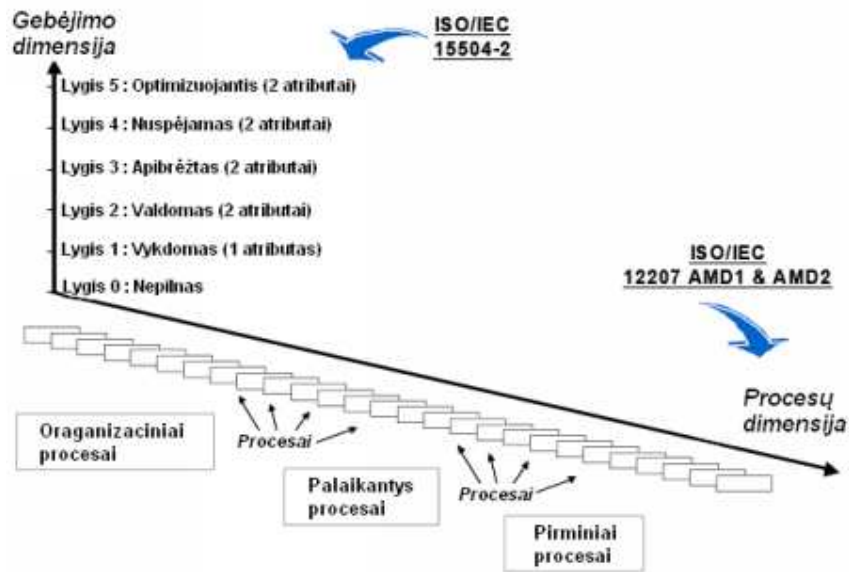
- Metodikos ir įrankiai – dideliuose vidutinio gebėjimo projektuose – vienas iš pagrindinių faktorių
- Žmonių kvalifikacija – mažuose projektuose programuotojų kvalifikacija yra vienas iš pagrindinių faktorių
- Proceso kokybė – svarbu ir mažuose, ir dideliuose projektuose
- Kaina, laikas, apribojimai – nerealūs terminai gali sugriauti pastangas sukurti kokybišką produktą.

1.2 Proceso vertinimo ir analizės modelių apžvalga

1.2.1 ISO/IEC-15504

1995 metais buvo sukurtas ir publikuotas brandos modelis SPICE [4] (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 [5,6], 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.



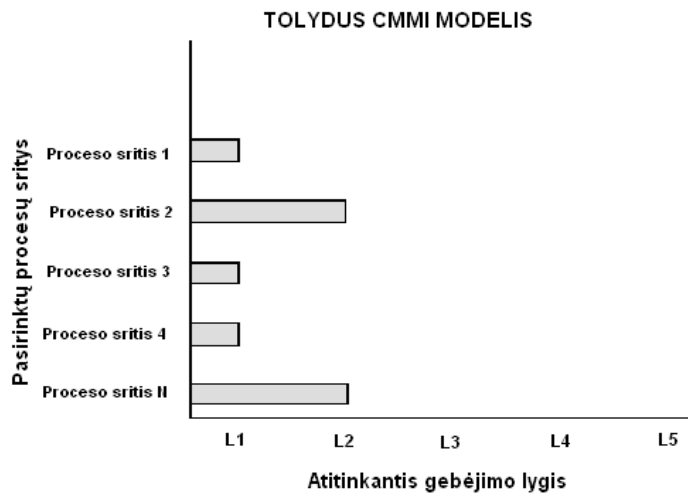
2 pav. ISO/IEC 15504 dimensijų modelis.

1.2.2 CMMI

CMMI [7,8] 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, naudota tik CMMI tolydžioji versija.

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



3 pav. CMMI tolydusis modelis.

2 CMMI modelis

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 sričių su gebėjimo ar brandos lygiais. CMMI yra kuriamas Software Engineering instituto (SEI).

2.1 CMMI struktūra

CMMI turi du skirtingus atvaizdavimus – pakopinį ir tolydųjį. Pakopinis modelis grupuoja procesų sritis į 5 brandumo (*maturity*) lygius. Šis modelis buvo naudojamas senajame programų kūrimo CMM (software development CMM). Tolydinis vaizdas, kuris buvo naudojamas senajame sistemų inžinerijos CMM (systems engineering CMM), aprašo gebėjimo (*capability*) lygius. Skirtumai tarp atvaizdavimų yra grynai organizaciniai, jų turinys ekvivalentiškas.

CMMI naudoja bazinę struktūrą, aprašančią 22 procesų sritis. Procesų sritis turi nuo vieno iki keturių tikslų (*goals*), kurių kiekvienas susideda iš praktikų (*practices*). Tarp šiuose 22 procesų srityse yra tokių specifinių (*specific*) tikslų ir praktikų, kurie aprašo specifines kiekvienos proceso srities veiklas. Taip pat yra vienas papildomas tikslų ir praktikų rinkinys, kuris figūruoja kiekvienoje procesų srityje. Tai bendrieji (*generic*) tikslai ir bendrosios praktikos.

Pirmoje lentelėje pateikiama detalesnė CMMI terminologija.

1 lentelė. CMMI terminologija.

Sąvoka	Apibūdinimas
Gebėjimo lygis	Gebėjimo lygis, kuris priklauso tolydziajam modelio atvaizdavimui, orientuotas į organizacijos proceso tobulinimo siekimą kiekvienai proceso sričiai. Yra šeši gebėjimo lygiai, sunumeruoti nuo 0 iki 5. Kiekvienas gebėjimo lygis turi savo bendrąjį tikslą ir rinkinį bendrųjų ir specifinių praktikų.
CMMI modelis	CMMI platforma leidžia generuoti skirtingus modelius, priklausomai nuo organizacijos poreikių, taigi, yra daug CMMI modelių. Iš to seka, kad frazė “CMMI modelis” gali

	reikšti bet kurį iš daugelio. Frazė “CMMI modeliai” reiškia vieną, keletą arba visą galimų modelių kolekciją, kuri gali būti sugeneruota su CMMI platforma.
Tolydusis atvaizdavimas	Tolydusis atvaizdavimas naudoja gebėjimo lygius proceso gerinimui matuoti.
Bendrasis tikslas	Bendrieji tikslai yra vadinami „bendraisiais“ dėl to, kad ta pati tikslo stadija atrandama skirtingose proceso srityse. Pakopiniame atvaizdavime kiekviena proceso sritis turi tik vieną bendrąjį tikslą. Bendrojo tikslo pasiekimas proceso srityje parodo pagerėjusią procesų, susijusių su proceso sritimi, planavimo ir įgyvendinimo kontrolę, tai parodo, kad procesai labiau linkę būti efektyvūs, pakartojami ir ilgalaikiai. Bendrieji tikslai yra privalomi modelio komponentai ir yra naudojami vertinimuose, apibrėžiant ar proceso sritis yra įvykdyta.
Bendroji praktika	Bendrosios praktikos reikalingos užtikrinti, kad procesai, susiję su proceso sritimi, būtų efektyvūs, atkartojami ir ilgalaikiai. Bendrosios praktikos yra skirstomos pagal bendruosius tikslus ir bazines savybes. Jos yra pageidaujamas CMMI modelio komponentas.
Bendrujų praktikų detalizacijos	Po kiekvienos bendrosios praktikos būsenos gali būti detalizacijos, kurios pateikiamos tekstu su antrašte “detalizacija”. Bendrujų praktikų detalizacija teikia informaciją apie tai, kaip bendrosios praktikos turėtų būti interpretuojamos proceso srityje. Jei detalizacijos nėra, reiškias bendroji praktika yra aiški ir be detalizacijos.
Tikslas	Tikslas yra reikalaujamas CMMI komponentas, kuris gali būti arba bendrasis tikslas, arba specifinis tikslas. Kai rasite žodį “tikslas” CMMI modelyje, jis visada bus nukreiptas į modelio komponentus (pavyzdžiui, bendrasis tikslas, specifinis tikslas).
Brandos lygis	Brandos lygis yra apibrėžta vystoma proceso tobulinimo plotmė. Kiekvienas brandos lygis nusako svarbią dalį organizacijos procesų. Brandos lygiai, kurie priklauso pakopiniam atvaizdavimui, nukreipti į bendrą organizacijos brandą. Yra penki brandos lygiai sunumeruoti nuo 1 iki 5. Kiekvienas brandos lygis apima apibrėžtą proceso sričių

	rinkinį.
Proceso sritis	Proceso sritis yra susijusių praktikų klasteris srityje, kuri nurodo tikslų rinkinį, kuris yra svarbus atliekant konkrečius patobulinimus toje srityje. Visos CMMI proceso sritys yra svarbios abiemis – pakopiniam ir tolydžiam atvaizdavimui. Pakopiniame atvaizdavime proceso sritys yra suskirstytos pagal brandos lygius..
Nuoroda	Nuorodos yra informatyvūs modelio komponentai, kurie teikia vartotojui papildomos ir detalizuotos informacijos apie proceso sritis. Tipinės frazės, išreiškiančios šias nuorodas yra “žiūrėti organizacinio mokymo proceso sritį, norint gauti daugiau informacijos apie mokymų naudos identifikavimą ir teikiamą naudingą mokymą” arba “Žiūrėti spendimų analizės ir nutarimų proceso sritį, norint gauti daugiau informacijos apie alternatyvų sprendimą ir jo pasirinkimą”.
Specifinis tikslas	Specifiniai tikslai orientuoti į proceso sritį ir nurodo unikalias charakteristikas, kurios turi būti įgyvendintos išpildant proceso sritį. Specifiniai tikslai yra privalomi modelio komponentai ir yra naudojami vertinime, kad padėtų apibrėžti ar proceso sritis yra išpildyta
Specifinė praktika	Specifinė praktika yra veikla, kuri tampa svarbi siekiant susijusių specifinių tikslų. Specifinės praktikos aprašo veiklas, duodančias rezultata, siekiant specifinių tikslų proceso sričiai. Specifinės praktikos yra pageidaujami modelio komponentai.
Pakopinis atvaizdavimas	Pakopinis atvaizdavimas naudoja brandumo lygius proceso gerinimui matuoti.
Lygis	Lygis yra naudojamas proceso gerinimo ir vertinimo tikslais.
Sub-praktika	Sub-praktikos yra detalizuotas aprašymas, kuris teikia informaciją interpretuojant specifines ir bendrąsias praktikas. Sub-praktikos gali būti aprašytos kaip galima perspektyva, bet tai labiau informatyvus CMMI modelio komponentas, teikiantis idėjas, kurios gali būti naudingos proceso tobulinimui.
Darbo produktas	Terminas darbo produktas yra naudojamas visame CMMI

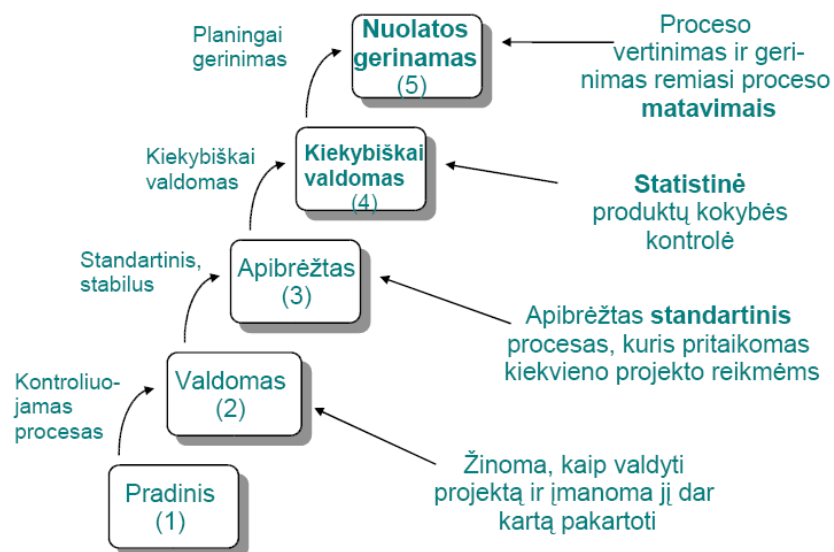
	<p>produkto pakete, nurodantis pateiktų procesų bet kokios artefaktus. Šie artefaktai gali būti failai, dokumentai, produkto dalys, paslaugos, procesai, specifikacijos ar važtaraščiai. Pavyzdžiais procesų, kurie gali būti darbo produktais, galėtų būti gamybos procesas, apmokymų procesas ir darbo produktų priklausomybių procesas. Pagrindinis skirtumas tarp darbo produkto ir produkto komponento yra tas, kad darbo produktas neturi būti suprojektuotas ar dalis galutinio produkto.</p>
--	--

2.2 CMMI pakopinė versija

Pakopinės architektūros komponentai: Brandumo lygiai (*Maturity levels*), Procesų sritys (*Process areas*), Tikslai (*Goals*), Bendri bruožai (*Common features*), Praktikos (*Practices*), Sub-praktikos (*Subpractices*), Pastabos (*Notes*), Disciplinos patikslinimai (*Discipline amplifications*), Bendrų bruožų vystymai (*Common feature elaborations*), Nuorodos (*References*).

2.2.1 Brandumo lygiai

Brandumo lygiai yra esminiai organizacijos gerinimo etapai. Kiekvienas iš jų stabilizuoja tam tikrą organizacijos proceso dalį. Kiekvienas lygis yra pagrindas, į kurį remiantis bus siekiama aukštesnio brandumo lygio. Jų yra penki, ir jie yra tokie:



4 pav. CMMI brandumo lygiai

Kuo didesnis brandumo lygis, tuo programinių produktų kūrimo procesas darosi našesnis, pastovesnis bei prognozuojamas. Kiekviename lygyje padedant nuo trečiojo prie žemesniojo lygio bazinių proceso sričių prisideda naujos [9].

Pirmojo lygio programinių produktų kūrimo procesas apibūdinamas kaip nebrandus bei chaotiškas. Nėra išskiriama bazinių proceso sričių, kažkokios veikos vykdomos, tačiau darbai vyksta chaotiškai. Planavimas arba visai nedaromas arba jis neefektyvus. Projektų sėkmė priklauso nuo individualių pastangų. Šio lygio proceso sukurtų produktų funkcionalumas ir kokybė neprognozuojama, taip pat darbų tvarkaraščiai bei biudžetas.

Antrojo lygio brandumo lygio organizacijose egzistuoja apibrėžti programinių produktų kūrimo proceso valdymo principai ir jie yra naudojami. Naujų projektų planavimas ir valdymas remiasi panašių projektų patirtimi. Programinių produktų kainos, darbų tvarkaraščiai bei funkcionalumas - trasuojami. Problemos identifikuojamos, kai jos iškyla. Darbo produktai atitinka reikalavimus. Programinių produktų standartai yra apibrėžti, organizacija užtikrina, kad jų būtų laikomasi.

Trečiajame (“apibrėžtame”) lygyje programinių produktų kūrimo ir palaikymo standartinis procesas organizacijos lygmenyje yra dokumentuojamas įskaitant ir kūrimo, ir valdymo sub-procesus. Pastarieji abu yra suintegruoti į vieną nuoseklų procesą. Toks procesas CMM yra vadinamas standartiniu programinių produktų kūrimo procesu. Organizacijos standartinis programinių produktų kūrimo procesas yra pritaikomas projektui atsižvelgiant į jo dalykinę sritį, kitas charakteristikas. Toks procesas CMM yra vadinamas projekto apibrėžtu programinių produktų kūrimo procesu. Jis apima grupę integruotų, gerai apibrėžtų programinių produktų kūrimo ir valdymo procesų. Gerai apibrėžtas procesas nusakomas kaip turintis paruoštus kriterijus, įėjimus, standartus ir procedūras darbo vykdymui, verifikavimo mechanizmus, išėjimus, užbaigimo kriterijus. Apibrėžto programinių produktų kūrimo proceso gebėjimas remiasi bendru veikų, rolių ir atsakomybių supratimu organizacijos lygyje, dėl to veikos yra stabilios pakartojamos.

Ketvirtame lygyje keliami reikalavimai ir programiniams produktams, ir jų kūrimo procesui. Proceso veikų našumas ir kokybė matuojami, duomenys kaupiami. Programinių produktų kūrimo procesai matuojami gerai apibrėžtomis pastoviais matais. Projekto procesai ir produktai valdomi mažinant proceso našumo svyravimus, siekiant juos išlaikyti priimtinoose kokybės rėmuose. Esant apibrėžtai produkto kūrimo strategijai, galima nustatyti kurie proceso našumo svyravimai yra priimtinos ribose ir kurie – ne (atsitiktiniai ir neprognozuojami). Techninio personalo žinių gilinimas projekto dalykinėje srityje kruopščiai stebimas ir valdomas.

Penkto lygio procesas turi daugiausia bazinių proceso sričių ir yra brandžiausias. Organizacijos lygmenyje didžiausias dėmesys kreipiamas į nuolatinį programinių produktų kūrimo proceso gerinimą. Organizacija turi turėti priemones silpnų ir stiprių proceso pusių identifikavimui tam, kad būtų išvengta krizių projekto eigoje. Proceso našumo duomenys

analizuojami, tiriama naujų technologijų nauda (jei jos būtų įdiegtos) organizacijos programinių produktų kūrimo proceso gerinimui. Naujovės pagerinančios proceso praktikų atlikimą yra identifikuojamos ir įdiegiamos organizacijos lygmenyje. Projekto techninis personalas analizuoja iškilusių problemų priežastis. Patirtis kaupiama ir ja dalijamasi su kitomis komandomis, kurios dirba su kitais projektais.

2.2.2 Procesų sritys

Procesų sritys yra praktikų rinkiniai, vykdomi kartu norint pasiekti kokių nors tikslų. Pavyzdžiais galėtų būti „Konfigūracijos valdymas,“ „Projekto planavimas,“ „Produkto verifikavimas.“ Procesų sritys yra tos pačios, kaip ir tolydžiojoje architektūroje. Kiekviena procesų sritis priskirta kokiam nors brandumo lygiui. Iš viso yra 22 procesų sritys.

2.2.3 Tikslai

Kai kurie tikslai taikomi daugiau, nei vienai procesų sričiai, ir užtikrina, kad procesas bus pakartojamas. Kiti taikomi tik vieni procesų sričiai ir užtikrina, kad proceso sritis išlaikys gebėjimo lygį.

2.2.4 Bendri bruožai

Bendri bruožai sugrupuoja kiekvienos procesų srities bendrąsias praktikas ir specifines praktikas. Yra penki bendri bruožai:

- *Pasiryžimas vykdyti* apgaubia praktikas, kurios užtikrina, kad procesas įkurtas ir gyvuos. Dažniausiai jos susiję su vadovavimu ir organizacijos politika.
- *Sugebėjimas vykdyti* talpina praktikas, užtikrinančias sąlygas procesui pilnai įgyvendinti. Tipiškai jos susiję su organizacijos struktūra, resursais ir apmokymu.
- *Vykdomi veiksmai (Activities performed)* talpina praktikas, kurios tiesiogiai įgyvendina procesų sritį. Dažniausiai tai yra darbo vykdymas, trasavimas (tracking) ir koregavimas.
- *Įgyvendinimo valdymas (Directing Implementation)* talpina matavimo praktikas, reikalingas duomenims apie procesą surinkti. Šie duomenys panaudojami gauti žinioms apie proceso produktyvumą.
- *Verifikavimas* apgaubia praktikas, užtikrinančias atitikimą priimtam procesui. Dažniausiai tai susiję su auditu ir peržiūromis.

Kiti modelio elementai yra analogiški tolydžiojo modelio elementams.

2.3 CMMI tolydžioji versija

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

2.3.1 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.

2 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 • Objektiviai 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)	Įteisinti kiekybiškai valdomą procesą	<ul style="list-style-type: none"> • Įkurti kokybės tikslus • Kiekybiškai valdyti proceso eigą

valdomas)		
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

2.3.2 Procesų dimensija

Procesų dimensija sudaro tokie komponentai :

- **Procesų sritys** (*Process areas*), tai yra susijusių praktikų rinkiniai, atliekamų 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 normatyviają 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.

2.3.3 Bazinės procesų sritys

Pasiryžimas vykdyti aprašo veikas, kurios reikalingos proceso startavimui ir jo vykdymui.

Pasiruošimas vykdyti aprašo projekto arba organizacijos lygmens sąlygas, kurios turi būti patenkintos, kad organizacija būtų pajėgi vykdyti programinių produktų kūrimo procesą (resursų išskyrimas, projekto valdymo struktūrų sudarymas, techninio personalo apmokymas).

Vykdomos veikos aprašo roles ir procedūras bei metodus reikalingus programinių produktų kūrimo proceso bazinės praktikos vykdymui, jos tikslų pasiekimui. Bendroji savybė apima planų sudarymą, procedūrų apibrėžimą ir vykdymą, vykdymo trasavimą ir veiksmus, kurių imamasi norint išspręsti iškilusias problemas.

Matavimų ir analizės bendroji savybė aprašo proceso programinių produktų kūrimo proceso progreso nustatymui reikalingus matavimus ir jų analizę. Paprastai aprašomi metodai, pateikiami pavyzdžiai matavimų, kurie parodo vykdomų veikų ir aplamai viso proceso statusą, našumą ir pan.

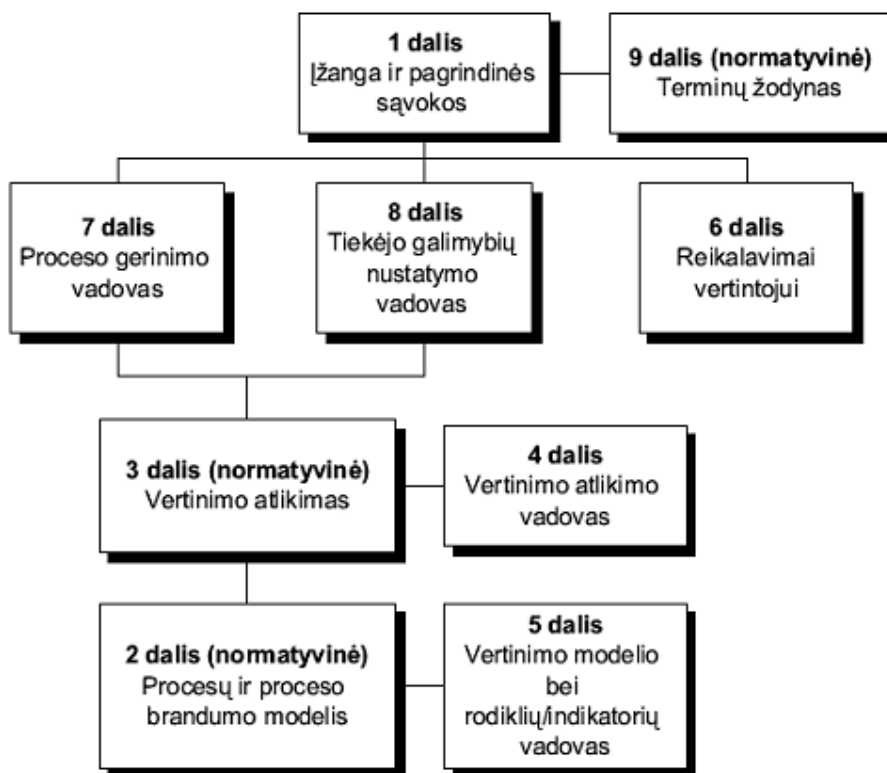
Vykdymo verifikavimo bendroji savybė aprašo žingsnius, procedūras, kuriais įsitikinama ar programinių produktų kūrimo veikos vykdomos taip, kaip buvo numatyta apibrėžiant procesą. Verifikavimas apima projekto vadybininkų peržiūras ir revizijas, taip pat kuriamų programinių produktų kokybės užtikrinimą.

3 ISO/IEC 15504

ISO/IEC 15504 [5], dar žinomas kaip **SPICE** (*Software Process Improvement and Capability dEtermination*), 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 [6]. Taip pat panaudojo daug idėjų iš CMMI.

Standartą sudaro devynios dalys.



5 pav. ISO/IEC 15504 struktūra.

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 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 rinkiniai, kiekvienas kurių iš esmės pagerina gebėjimą vykdyti procesą. Kiekvienas lygis yra esminis proceso vykdymo 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 išskeltus 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.

3.2 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, 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.

Šios kategorijos sudaro tris grupes, į kurias procesai dalinami pagal ISO/IEC 12207 standartą:

Pagrindiniai gyvavimo ciklo procesai:

- ACQ Įsigyjimo procesų kategorija
- SPL Kliento-tiekėjo procesų kategorija
- ENG Inžinerinių procesų kategorija
- OPE Operacinių procesų kategorija

Palaikymo gyvavimo ciklo procesai:

- SUP Palaikymo procesų kategorija

Organizaciniai gyvavimo ciklo procesai:

- MAN Valdymo procesų kategorija
- PIM Proceso tobulinimo procesų kategorija
- RIN Resursų ir infrastruktūros procesų kategorija
- REU Pakartotinio panaudojimo procesų kategorija

Procesas yra aibė veiklų, kurios skirtos pasiekti tikslą. Be to, savo tikslams pasiekti procesas naudoja ir/arba kuria darbo produktus. Modelyje kiekvienam procesui yra paminėtas tikslas ir praktikų aibė jam pasiekti. Nors modelyje pasakoma, ką procesas turi daryti, bet visiškai nepasakoma, kaip tai realizuoti. Tai yra dėl to, kad modelio tikslas apibrėžti, bet ne nurodyti. Šį aspektą labai svarbu suprasti vertinimo metu, nes turi būti įvertintos ne konkrečios priemonės tikslams pasiekti, o tinkamas su pasirinkimas ir panaudojimas.

Etaloniniame modelyje proceso aprašymą sudaro tokie elementai:

- proceso identifikatorius bei pavadinimas,
- proceso tipas (pagal proceso santykį su ISO/IEC 12207 procesais),
- proceso tikslo aprašymas,
- proceso išdavos.

4 ISO/IEC 15504 ir CMMI modelių palyginimas

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 sudarytas atvaizdas tarp ISO/IEC 15504 procesų ir CMMI procesų sričių. Šis atvaizdas palietė kiekvieną procesą ir procesų sritį, tai garantavo, kad nei vienas modelių proceso dimensijos elementas nebuvo praleistas [10].

Lentelėse pateikti modelių sąryšiai [11]:

3 lentelė. CMMI ir ISO/IEC palyginimas.

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

4 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)

5 Įrankiai pasaulyje

Yra nemažai komercinių ir nemokamų realizacijų įmonių proceso brandos vertinimui ir analizei. Keletą jų apžvelgsime.

5.1 *Interim Maturity Evaluation*

Internetinis adresas: http://www.man-info-systems.com/index_files/FreeTools.htm

Interim Maturity Evaluation [12] – 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 CMMI-SE/SW, versija 1.1.(pakopinė). Jį galima naudoti kelių CMMI lygių analizei. Jis yra nemokamas.

5.2 *CMMI Tracker*

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

CMMI Tracker [13] – paprastas, lengvai naudojamas įrankis, kuris leidžia stebėti proceso gerėjimo progresą su CMMI ir automatiškai pasirošti įvertinimui.

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

Pagrindinės CMMI Tracker savybės:

- Lengvai naudojama ir intuityvi sąsaja;
- Greitas susisiekimas 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 užklausą
- Greitai pateikia duomenis vertintojui, kad atliktų analizę.
 - Palaiko vertinimo operacijas
 - Teikia įmontuotą vertintojo analizės mechanizmą
 - Teikia vertintojui terpę rašyti pastabas pagal praktikos pagrindą

5.3 Appraisal Assistant

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

Appraisal Assistant [14] 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.

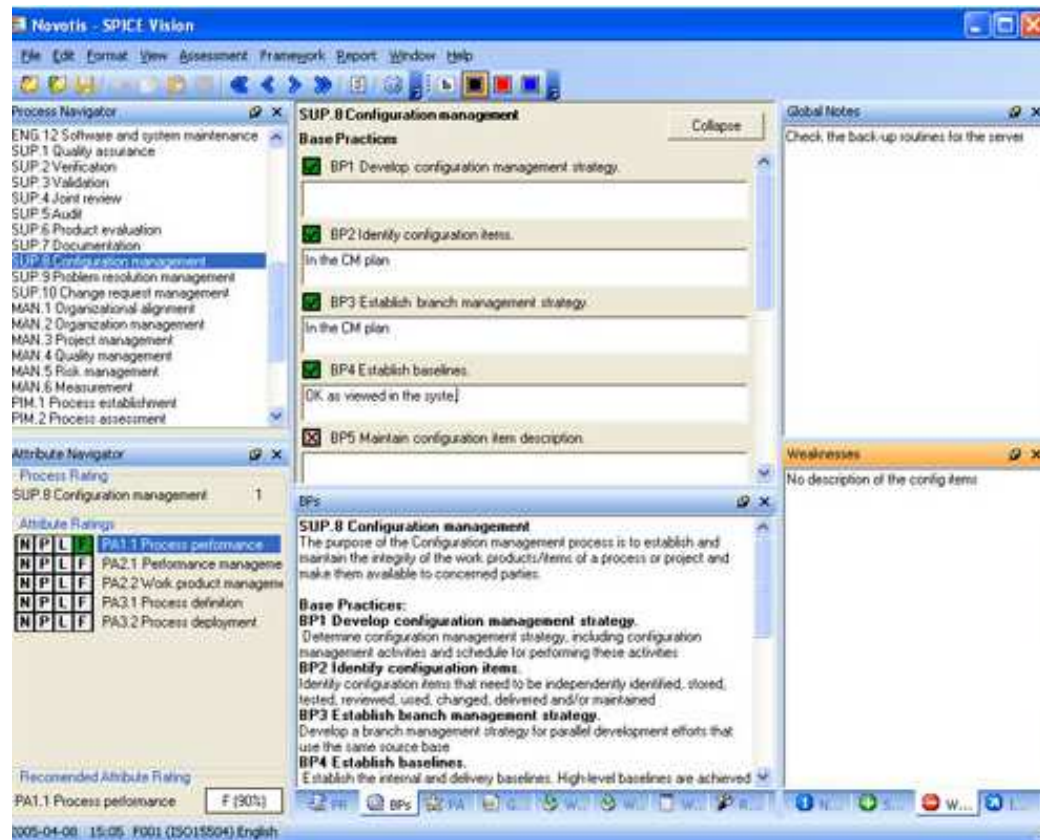
5.4 SPICE Vision

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

SPICE Vision [15] sukurtas Software Quality institute, 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 parentas naujausia standarto versija, jis turi pastabų rašymo galimybę, kad padėtų pasiruošti vertinimui, požymių surašymui ir ataskaitų ruošimui.

Įrankio lango pavyzdys:



6 pav. SPICE Vision

5.5 Išvados

Nei vienas iš paminėtų modelių neturi savybės vertinti pagal du modelius. Yra įrankių, kurie leidžia atlikti proceso brandos vertinimą pagal ISO/IEC 15504 ir CMMI pasirinktinai, tačiau atlikti vertinimo pagal abu modelius iš karto jie negali. Įgyvendinti šiai idėjai sukurtas specialus įrankis.

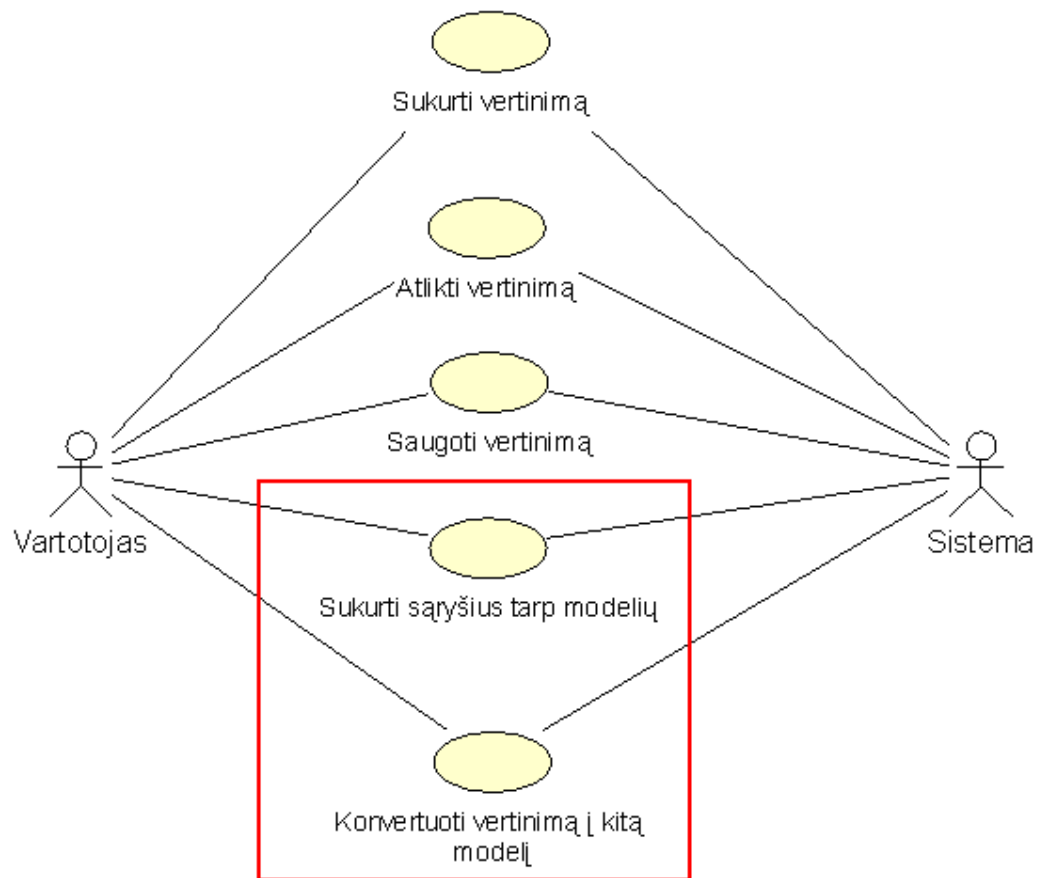
6 Kuriamas įrankis

6.1 Reikalavimai 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 realizuotas vertinimo konvertavimas iš vieno modelio į kitą.**

6.1.1 Pagrindiniai sistemos panaudojimo atvejai.



7 pav. Sistemos panaudojimo atvejai.

Sistemos panaudojimo atvejų aprašymai:

- Sukurti 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.
- **Sukurti sąryšius tarp modelių** – atliekamas procesų ir procesų sričių susiejimas tarp abiejų modelių.
- **Konvertuoti vertinimą į kitą modelį** – iš vieno modelio vertinimo suformuojamas vertinimas pagal kitą modelį

6.1.2 Reikalavimai duomenims

Duomenys turi būti pateikiami XML formatu.

Duomenys turi būti korektiški ir atitinkantys CMMI bei ISO/IEC 15504 modelius.

6.1.3 Sistemos nefunkciniai reikalavimai

Reikalavimai sistemos išvaizdai:

- Pagrindinės funkcijos aktyvuojamos pasirenkant funkciją iš meniu.
- Programa ir informaciniai langai pateikiami standartinėje Windows tipo langų formoje.

Reikalavimai panaudojamumui:

- Vartotojas pripranta prie informacijos išdėstymo viename lange greičiau nei per 5min, dalyvaujant konsultantui.
- To paties tipo informacija skirtingoms funkcijoms pateikiama ta pačia forma.

Reikalavimai vykdymo charakteristikoms:

- Sistema turi pakankamai sparčiai reaguoti į vartotojo veiksmus ir užklausas, o visi užlaikymai ir vėlavimai neturėtų viršyti toleruotinos ribos.

Reikalavimai veikimo sąlygoms:

- Sistema turi būti pilnai suderinama su WindowsXP operacine sistema.

Reikalavimai sistemos priežiūrai:

- Minimalus rezervas palaikymo darbams atlikti.
- Palaikyti tokią dokumentavimo sistemą, kuri vėliau leistų atlikti palaikymo darbus minimaliomis sąnaudomis.

Reikalavimai saugumui:

- Sistemai perduodami duomenys neturi būti iškraipomi, jie turi atitikti šaltinio perduotus duomenis.

Kultūriniai-politiniai reikalavimai:

- Sistema nenaudoja įžeidžiančių terminų ir simbolių.

Teisiniai reikalavimai:

- Visi sistemos atliekami veiksmai yra teisėti, neprieštarauja LR įstatymams.

6.1.4 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.

6.2 Įrankio architektūra

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.

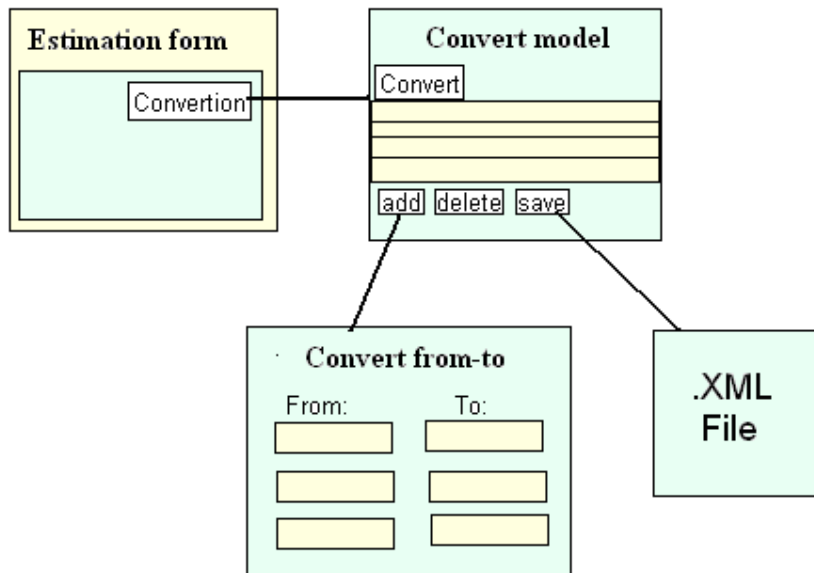
Kadangi kūriau tik sistemos dalį, susijusią su vertinimo konvertavimu, detaliau apibūdinsiu tik ją.

6.2.1 Vertinimo konvertavimo funkcija

Brandos vertinimo konvertavimas iš vieno modelio į kitą susideda iš dviejų dalių: sąryšio tarp modelių elementų nurodymo ir vertinimo konvertavimo pagal nurodytus sąryšius.

Konvertavimas susidės iš tokių žingsnių:

- Inicijuojamas konvertavimas (mygtuko paspaudimu);
- Pasirenkamas modelis į kurį atliekamas konvertavimas (pasirinkimo forma);
- Kuriami sąryšiai tarp modelių (konvertavimo sąryšių forma);
 - Pridėti naują įrašą (įrašo įvedimo forma);
 - Trinti įrašą;
 - Saugoti konvertavimo failą (sukuriamas .xml duomenų failas)
- Atliekamas duomenų pervedimas iš vieno modelio į kitą (paspaudus mygtuką sukuriamas naujas vertinimas su duomenimis).



8 pav. Konvertavimo sąsaja.

6.3 Įrankio realizacija

Šiame skyriuje aprašytas sukurto įrankio funkcionalumas ir savybės.

6.3.1 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 programoms kuriančių įmonių brandos vertinimui ir analizei. Tai CMMI modelis, sukurtas SEI, bei ISO/IEC 15504 standartas dar vadinamas SPICE.

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.

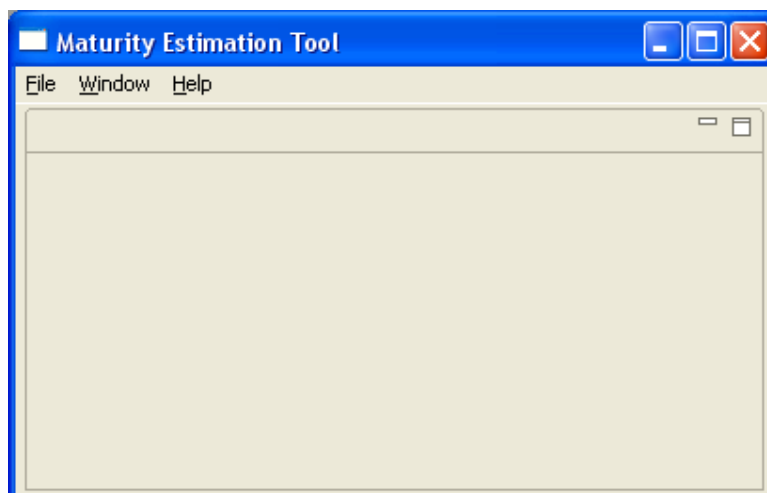
Pagrindinės šios sistemos funkcijos:

- Sukurti vertinimą
- Atlikti vertinimą
- Išsaugoti vertinimą
- **Generuoti vertinimą kitame modelyje**

6.3.2 Sistemos aprašymas

Pagrindinis programos langas susideda iš meniu juostos bei sąsajos lango.

Pagrindinis programos langas atrodo taip:



9 pav. Sistemos pagrindinis langas.

- Meniu struktūra

File	Window	Help
Open	Open estimation tree	About product
Save	Open maturity view	User guide
Exit	Open process view	

- Funkcijos

- „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.

- „Window“ meniu

Open Estimation Tree – ši komanda skirta atidaryti vertinimo medį.

Open Maturity View – ši komanda skirta atidaryti brandos medį.

Open Process View – ši komanda skirta atidaryti modelio procesų medį.

- „Help“ meniu

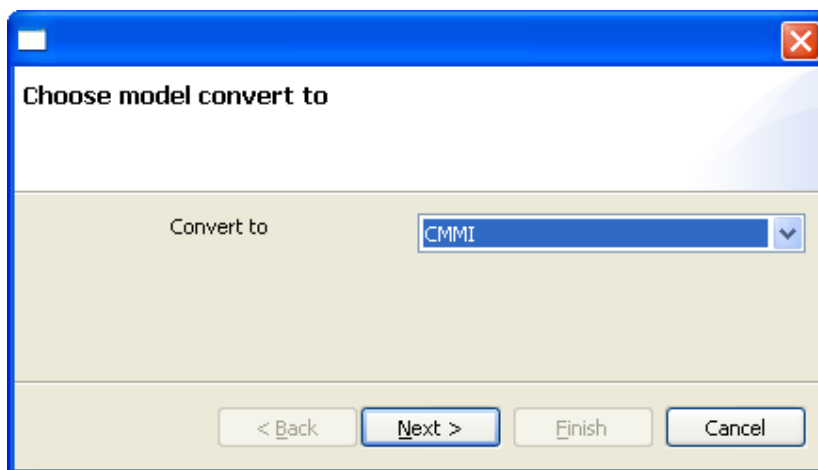
User guide – pasirinkus šia funkciją atidaromas vartotojo vadovas, kuriame pateikiamas programos aprašymas ir pagalba vartotojui darbui su programa.

About product – pasirinkus šį meniu punktą pateikiama informacija apie programą ir jos autorių.

- Konvertavimas

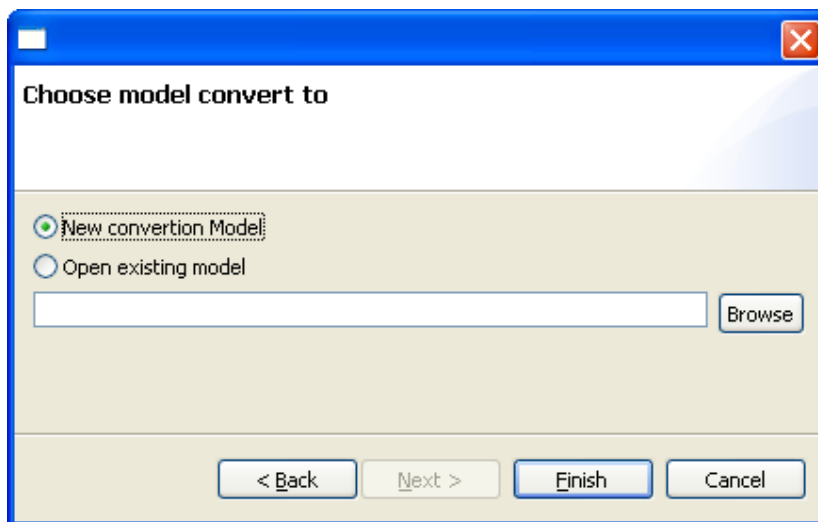
Konvertavimo funkciją buvo nuspręsta daryti universalia. Konvertavimui iš vieno modelio į kitą sudaroma schema, aprašanti sąryšius tarp modelių.

Visų pirma vertinimo lange reikias paspausti mygtuką „Conversion“. Tuomet galėsite pasirinkti modelį, į kurį bus konvertuojamas atliktas vertinimas. Šiuo metu įrankis palaiko du modelius (CMMI bei ISO/IEC 15504), todėl vertinimą konvertuoti galėsite arba iš CMMI į ISO/IEC 15504, arba iš ISO/IEC 15504 į CMMI modelį.



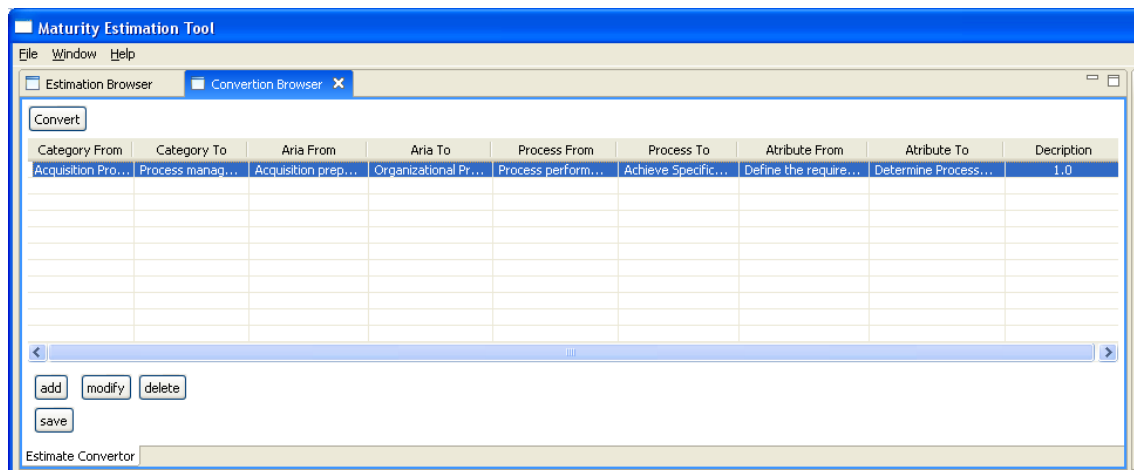
10 pav. Modelio pasirinkimo langas.

Pasirinkus modelį, į kurį bus konvertuojamas vertinimas, jums pasiūlys sukurti naują konvertavimo modelį arba nurodyti egzistuojantį konvertavimo modelį kaip parodyta paveiksle.



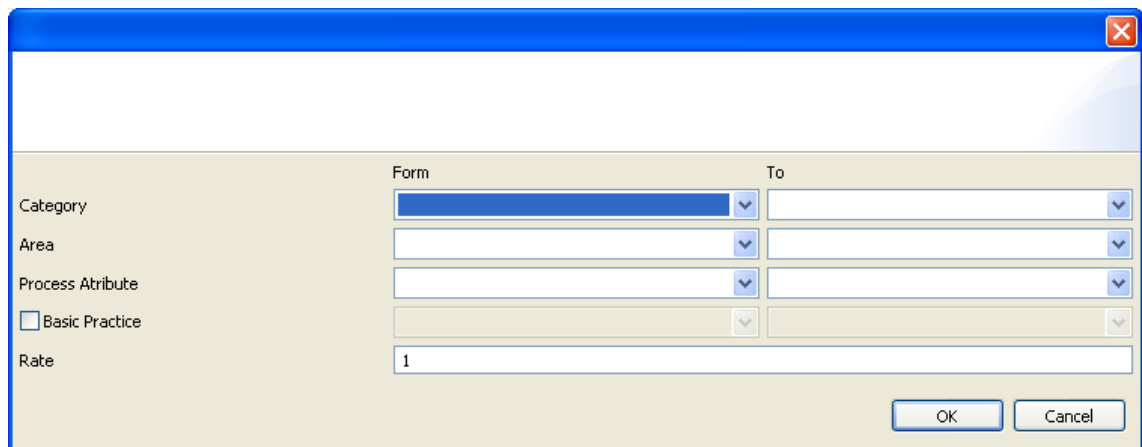
11 pav. Konvertavimo modelio nurodymo langas.

Kuriant naują arba nurodžius egzistuojantį konvertavimo modelį, atidaroma „Convert Browser“ forma.



12 pav. Konvertavimo sąsajų langas.

Priklausomai nuo to, ar tai naujas, ar egzistuojantis konvertavimo modelis, jame gali būti arba nebūti duomenų. Nauji įrašai įterpiami spaudžiant „add“ mygtuką. Atidaroma įrašų įterpimo forma.



13 pav. Sąsajų nurodymo langas.

Šioje formoje nurodomi modelio iš kurio vyks konvertavimas ir modelio į kurį vyks konvertavimas susiejimo elementai. Nurodžius spaudžiamas mygtukas „OK“. Įrašas įterpiamas į „Convert Browser“ formą. Taip reikia nurodyti visus modelius siejančius elementus. Norint užsaugoti konvertavimo failą reikia spausti mygtuką „save“. Kai visi duomenys būna paruošti reikia spausti mygtuką „Convert“ formoje „Convert Browser“. Bus automatiškai sukurtas vertinimas nurodytame modelyje ir į jį perkelti visi vertinimo duomenys pagal nurodytą konvertavimo modelį.

6.3.3 Programos duomenų formatas

Duomenys yra saugojami XML formatu, todėl modeliai visuomet gali būti papildomi ir atnaujinami [16].

- Modelių duomenų failo XSD struktūra:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="model">
    <xs:complexType>
      <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: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>
    </xs:complexType>
</xs:schema>

```

- Konvertavimo failo XSD struktūra:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified" targetNamespace="data"> -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="http://www.ktu.magistrinis"
targetNamespace="http://www.ktu.magistrinis" elementFormDefault="qualified">
    <xs:element name="convertioEntity">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element name="convetion"
type="conversion" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:complexType name="treeData">
        <xs:sequence>
            <xs:element name="id" type="xs:string"/>
            <xs:element name="name" type="xs:string"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    <xs:complexType name="conversion">
        <xs:sequence>
            <xs:element name="estimationConversion" type="xs:string"/>
            <xs:element name="modelId" type="xs:string"/>
            <xs:element name="estimate" type="xs:float"/>
            <xs:element name="categoryFrom" type="treeData"/>
            <xs:element name="categoryTo" type="treeData"/>
            <xs:element name="areaFrom" type="treeData"/>
            <xs:element name="areaTo" type="treeData"/>
            <xs:element name="processAttributeFrom" type="treeData"/>
            <xs:element name="processAttributeTo" type="treeData"/>
            <xs:element name="basicPraticEstimateFrom"
type="treeData"/>
            <xs:element name="basicPraticEstimateTo" type="treeData"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:schema>

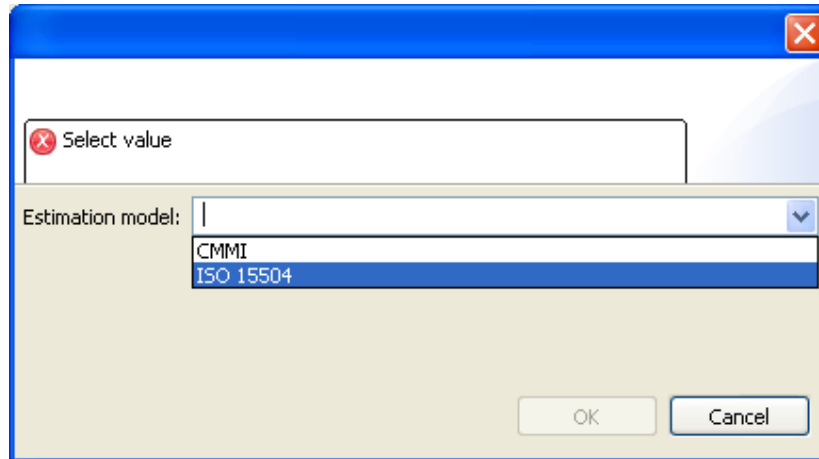
```

7 Eksperimentas su įrankiu

Eksperimente bus atlikti du brandos vertinimai. Vienas pagal ISO/IEC 15504 modelį, kitas pagal CMMI modelį. Abu vertinimai bus konvertuoti į kitą modelį, bus pamatuota, kiek gauti duomenys persidengia.

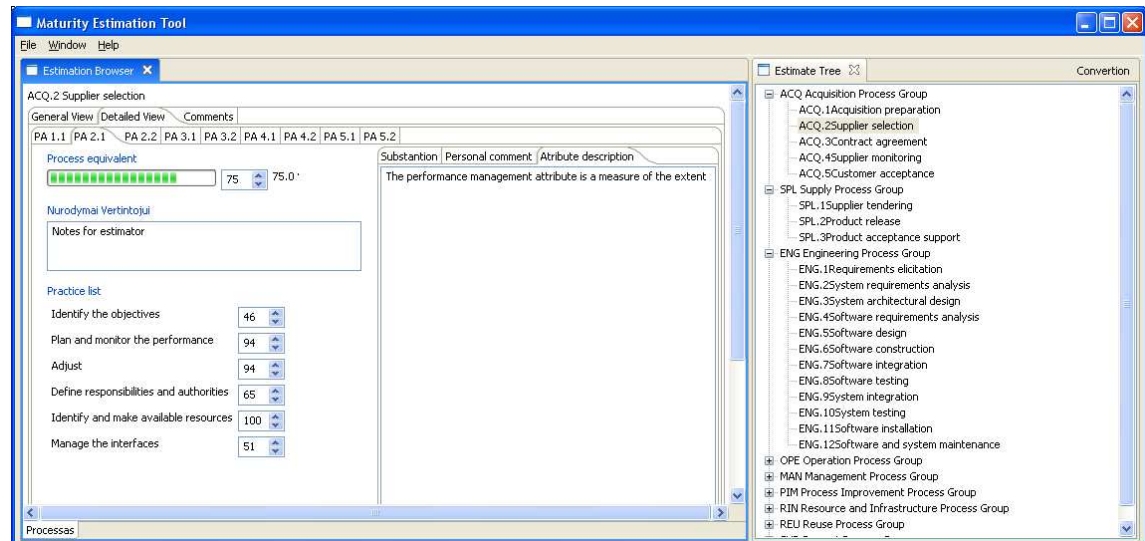
7.1 Vertinimas pagal ISO/IEC 15504 modelį

Sukuriamas vertinimas pagal ISO/IEC 15504 modelį.



14 pav. Modelio pasirinkimo langas.

Atliekamas brandos įvertinimas.



15 pav. Brandos vertinimo langas.

Vertinimo duomenys nėra konkrečios įmonės, jie parinkti atsitiktinai. Tai tiesiog eksperimentinis vertinimas. Turi būti įvertinamas kiekvienas procesas ir kiekviena praktika tam, kad žinotume kiek duomenų gali būti pervesta į CMMI modelį.

7.2 Atvaizdavimas iš ISO/IEC 15504 į CMMI

Vertinimui pervesti iš ISO/IEC 15504 į CMMI modelį naudosime tokias atvaizdžių taisykles [17]:

5 lentelė. Iš ISO/IEC15504 į CMMI.

ISO/IEC 15504	CMMI
Acquisition preparation (ACQ1)	-
Supplier selection (ACQ2)	Supplier Agreement Management
Contract agreement (ACQ3)	Supplier Agreement Management
Supplier monitoring (ACQ4)	Supplier Agreement Management
Customer acceptance (ACQ5)	Supplier Agreement Management
Supplier tendering (SPL1)	Supplier Agreement Management
Product release (SPL2)	-
Product acceptance support (SPL3)	Supplier Agreement Management
Requirements elicitation (ENG1)	Requirement Management
System requirements analysis (ENG2)	Requirement Development
System architectural design (ENG3)	Technical Solution
Software requirements analysis (ENG4)	Requirement Development
Software design (ENG5)	Technical Solution
Software construction (ENG6)	Technical Solution
Software integration (ENG7)	Product Integration
Software testing (ENG8)	-
System integration (ENG9)	Product Integration
System testing (ENG10)	-
Software installation (ENG11)	-
System and software maintenance (ENG12)	-
Organizational alignment (MAN1)	-
Organizational management (MAN2)	-
Project management (MAN3)	Project Planning Project Monitoring and Control Integrated Project Management
Quality management (MAN4)	-
Risk management (MAN5)	Risk Management
Measurement (MAN6)	Measurement and Analysis Quantitative Project Management
Operational use (OPE1)	-
Customer support (OPE2)	-
Process establishment (PIM1)	Organizational Process Focus
Process assessment (PIM2)	Organizational Process Performance
Process improvement (PIM3)	Organizational Innovation and Deployment
Human recourse management (RIN1)	-
Training (RIN2)	Organizational Training
Knowledge management (RIN3)	Organizational Training
Infrastructure (RIN4)	Organizational Process Definition
Asset management (REU1)	-
Reuse program management (REU2)	Organizational Innovation and Deployment
Domain engineering (REU3)	-
Quality assurance (SUP1)	Process and Product Quality Assurance
Verification (SUP2)	Verification

Validation (SUP3)	Validation
Joint review (SUP4)	-
Audit (SUP5)	-
Product evaluation (SUP6)	-
Documentation (SUP7)	-
Configuration management (SUP8)	Configuration Management
Problem resolution management (SUP9)	Decision Analysis and Resolution Causal Analysis and Resolution
Change request management (SUP10)	-

7.3 Vertinimas pagal CMMI modelį

Vertinimas sukuriamas ir atliekamas analogiškai kaip ir su ISO/IEC 15504 modeliu. Sukūrus vertinimą yra sudaromas konvertavimo modelis arba nurodomas jau sukurtas modelis. Sekančiame skyriuje aprašomas procesų konvertavimo modelis.

7.4 Atvaizdavimas iš CMMI į ISO/IEC 15504

Vertinimui pervesti iš CMMI į ISO/IEC 15504 modelį naudosime tokias atvaizdžių taisykles [17]:

6 lentelė. Iš CMMI į ISO/IEC 15504.

Cmmi process areas	Iso process
Causal Analysis and Resolution (CAR)	Problem resolution management (SUP9)
Configuration Management (CM)	Configuration management (SUP8)
Decision Analysis and Resolution (DAR)	Problem resolution management (SUP9)
Integrated Project Management +IPPD (IPM)	Project management (MAN3)
Measurement and Analysis (MA)	Measurement (MAN6)
Organizational Innovation and Deployment (OID)	Process improvement (PIM3), Reuse program management (REU2)
Organizational Process Definition +IPPD (OPD)	Infrastructure (RIN4)
Organizational Process Focus (OPF)	Process Establishment (PIM1)
Organizational Process Performance (OPP)	Process assessment (PIM2)
Organizational Training (OT)	Training (RIN2), Knowledge management (RIN3)
Product Integration (PI)	Software integration (ENG7) System integration (ENG9)
Project Monitoring and Control (PMC)	Project management (MAN3)
Project Planning (PP)	Project management (MAN3)
Process and Product Quality Assurance (PPQA)	Quality assurance (SUP1)
Quantitative Project Management (QPM)	Measurement (MAN6)
Requirements Development (RD)	System requirements analysis (ENG2), Software requirements analysis (ENG4)
Requirements Management (REQM)	Requirements elicitation (ENG1)
Risk Management (RSKM)	Risk Management (MAN5)

Supplier Agreement Management (SAM)	Acquisition Process Group (ACQ2, ACQ3, ACQ4, ACQ5) Supply Process Group (SLP1, SLP3)
Technical Solution (TS)	System architectural design (ENG3) Software design (ENG5) Software construction (ENG6)
Validation (VAL)	Validation (SUP3)
Verification (VER)	Verification (SUP2)

7.5 Tyrimo apibendrinimas

Kai kurie procesai ar procesų sritys turi po keletą atitikmenų kitame modelyje, todėl pervedant reikėjo nurodyti atitikimo santykį. Pvz. :

Requirements Development (RD) ← $0,5 * \text{System requirements analysis (ENG2)} + 0,5 * \text{Software requirements analysis (ENG4)}$

Sistemoje reikėjo nurodyti tokius atitikimo santykius:

	Form	To
Category	Engineering	Engineering Process Group
Area	Requirements Development	System requirements analysis
Process Attribute	Achieve Specific Goals	Process performance
<input type="checkbox"/> Basic Practice		
Rate	0.5	

16 pav. Konvertavimo ryšių nurodymas (1).

	Form	To
Category	Engineering	Engineering Process Group
Area	Requirements Development	Software requirements analysis
Process Attribute	Achieve Specific Goals	Process performance
<input type="checkbox"/> Basic Practice		
Rate	0.5	

17 pav. Konvertavimo ryšių nurodymas (2).

Atliekant pervedimą iš ISO/IEC 15504 į CMMI modelį, visos procesų sritys bent dalinai buvo įvertintos.

Atliekant pervedimą ir CMMI į ISO/IEC 15504 modelį, liko nemažai procesų neįvertintų:

- *Software testing (ENG8), System testing (ENG10), Software installation (ENG11);*
- *Organizational alignment (MAN1), Organizational management (MAN2), Quality management (MAN4);*
- *Operational use (OPE1), Customer support (OPE2);*
- *Human recourse management (RIN1);*
- *Asset management (REU1), Domain engineering (REU3);*
- *Joint review (SUP4), Audit (SUP5), Product evaluation (SUP6), Documentation (SUP7), Change request management (SUP10);*

Taip yra todėl, kad ISO/IEC 15504 turi daugiau procesų, nei CMMI procesų sričių.

Gauti rezultatai parodė, kad tarp šių modelių yra esminių skirtumų. Sudaryti vieną vertinimą abiem modeliams iš karto būtų sudėtinga, tačiau atliekant sutampančių sričių konvertavimą galime analizuoti modelių bendrumus ir skirtumus.

7.6 Įrankio patobulinimo pasiūlymai

Siūlyčiau patobulinti konvertavimo sąryšių nurodymo sąsają. Būtų gerai kartu su programine įranga pateikti keletą paruoštų konvertavimo šablonų (pvz., konkrečių versijų CMMI ir ISO/IEC 15504 modelių konvertavimo duomenis), nes kurti kiekvieno modelio komponento atitikimo ryšius užtrunka daug laiko. Taip pat įrankis galėtų palaikyti daugiau modelių (pvz., keletą skirtingų CMMI versijų, tarkim *CMMI for Development*, *CMMI Acquisition module* ir kitus).

Įrankis ir visa informacija jame pateikta anglų kalba. Būtų gerai sukurti tokį lietuvišką įrankį.

8 IŠVADOS

- Išanalizuoti programų kūrimo proceso brandos vertinimo ir analizės modeliai.
- Surasti populiariausių modelių ISO/IEC 15504 bei CMMI bendrumai. Sudarytos konvertavimo schemas tarp modelių.
- Atlikta esamų įrankių, skirtų programų kūrimo proceso vertinimui, analizė. Nuspręsta kurti įrankį, pridedant naują unikalią konvertavimo funkciją.
- Remiantis išanalizuotais modeliais bei esamais įrankiais, sukurtas įrankis, palaikantis ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius.
- Realizuotas proceso brandos vertinimo konvertavimas iš ISO/IEC 15504 modelio į CMMI ir atvirkščiai.
- Atliktas eksperimentas su įrankiu. Aprašytas programų kūrimo proceso brandos vertimo konvertavimas.
- Nurodyti sukurto įrankio privalumai bei trūkumai, pateikti perspektyviniai pasiūlymai.

Santrumpų sąrašas

- Ad-hoc – vertimas iš lotynų kalbos “tik šiam tikslui”.
- CMM (Capability Maturity Model) – gebėjimų brandos modelis, sukurtas SEI institute.
- CMMI (Capability Maturity Model Integration) – gebėjimų brandos modelio integracija
- Eclipse – programinė platforma.
- 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.
- TR (Technical Report) – techninė dokumentacija
- XML (eXtensible Markup Language) – yra W3C rekomenduojama bendros paskirties duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba.
- XSD (XML Schema Definition) – XML schemas apibrėžimas.

Literatūros sąrašas

- [1] **PKP BRANDA** (<http://proin.ktu.lt/pkp/pkpbm/> žiūrėta 2006 05 05)
- [2] **SEI** (<http://www.sei.cmu.edu/> žiūrėta 2006 05 05)
- [3] **Programų kūrimo procesų modeliai, paskaitų medžiaga, 2005,**
(<https://mg.b4net.lt/study/inf98/pkpbm/index-lt.html?a=> žiūrėta 2006 06 06)
- [4] **ISO.SPICE** (<http://www.isospice.com/> žiūrėta 2006 05 15)
- [5] **ISO/IEC 15504**, Wikipedia, The Free Encyclopedia
(http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_15504 žiūrėta 2006 05 15)
- [6] **ISO/IEC TR 15504-2**, International Organization of Standardization, 2005
- [7] **CMMI**, Wikipedia, The Free Encyclopedia
(http://en.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model žiūrėta 2006 05 15)
- [8] **CMMI for Development**, CMMI Product Team, 2006 (Prieiga per internetą:
<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf>)
- [9] Mokomoji medžiaga, E.Karčiauskas (Prieiga per internetą:
<http://soften.ktu.lt/~ekartus/IRankiai/Medziaga%20testui/BrandaEG.doc>)
- [10] Albertas Agejevas, **ISO/IEC-15504 ir CMMI-SE/SW modelių suderinamumo analizė**, diplominis darbas, Vilnius, 2000.
- [11] Li Liao, Yuzhong Qu, Hareton K. N. Leung, **A Software Process Ontology and Its Applications**, Southeast University, Nanjing, China (prieiga per internetą:
http://www.mel.nist.gov/msid/conferences/SWESE/repository/4proc_ont.pdf)
- [12] **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 2006 03 02).
- [13] **CMMI Tracker**, LOGOS International, 2004 (<http://www.logos-intl.com/page13.html>, žiūrėta 2006 04 04)

- [14] **Appraisal Assistant**, Software Quality Institute, Griffith University, 2005 (<http://www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant/indexFrameset.html>, žiūrėta 2006 04 12)
- [15] **SPICE Vision**, Novotis, 2005 (<http://www.spicevision.com> žiūrėta 2006 04 14)
- [16] **An XSD Example**, W3 Schools, (http://www.w3schools.com/schema/schema_example.asp žiūrėta 2006 12 14)
- [17] **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)
- [18] **What is SPICE?** (<http://www.sqi.gu.edu.au/spice/> žiūrėta 2006 05 12)
- [19] **ISO.SPICE** (<http://www.isospice.com/> žiūrėta 2006 05 15)
- [20] **Capability Maturity Model for Software (SW-CMM)**, Carnegie Mellon University (<http://www.sei.cmu.edu/cmm/> žiūrėta 2005 11 12)
- [21] **SEI Capability Maturity Model** (<http://www2.umassd.edu/SWPI/processframework/cmm/cmm.html> žiūrėta 2005 11 20)
- [22] 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

Summary

Research for software process maturity assessment and analysis models compatibility

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.

Priedai

Priedas Nr. 1

BRANDĀUS 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 programų 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.

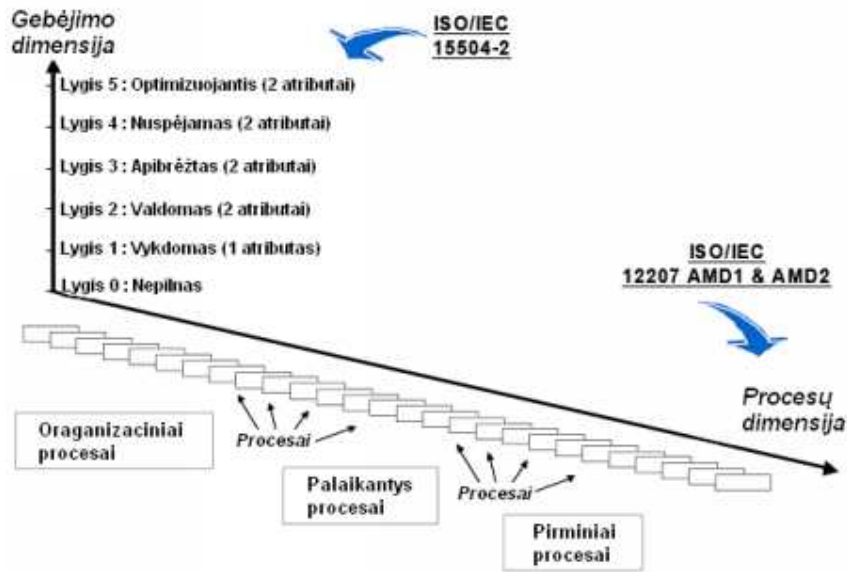
Software Engineering institutas dirba su industrija ir valdžia, kad kuo labiau priartintų CMMI produktų rinkinį prie ISO/IEC 15504 standarto. Jie taipogi dirba su tarptautinių standartų bendrija, kad ISO/IEC 15504 standartas būtų kuo labiau artimas CMMI. Manoma, kad glaudus šių grupių bendradarbiavimas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



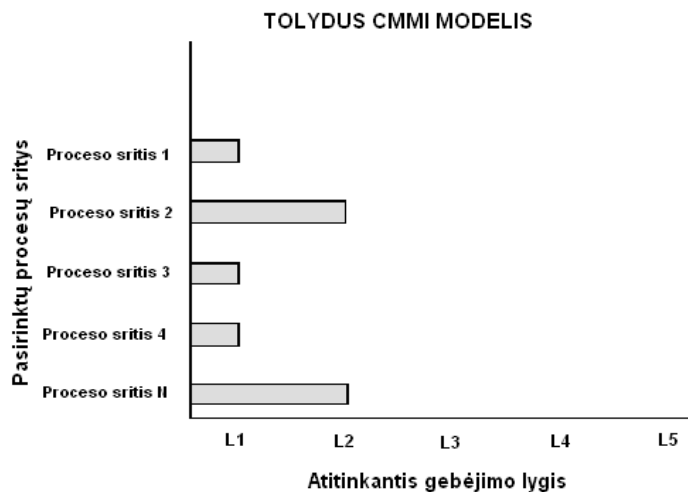
1 pav. ISO/IEC 15504 dimensijų modelis.

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 akivaizdaus 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

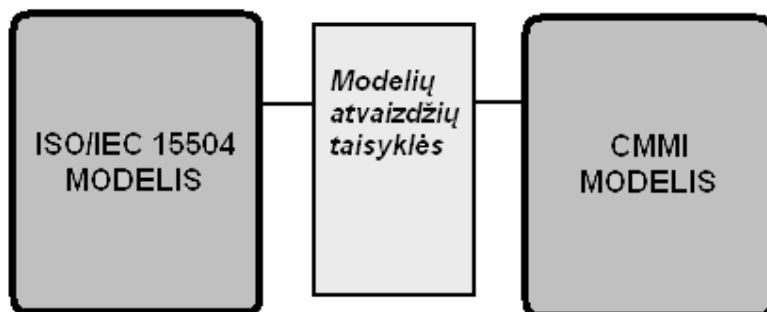
Kuriant brandaus programų kūrimo proceso vertinimo ir analizės įrankį, palaikantį ISO/IEC 15504 bei CMMI modelius, buvo suformuluoti tokie pagrindiniai reikalavimai:

- 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 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 atspindi 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 akademiniam 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

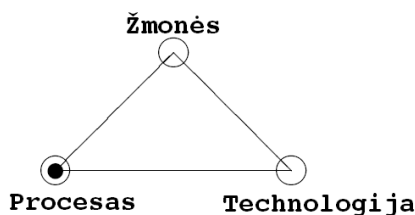
Asta Styraitė, Adomas Greičius

*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:

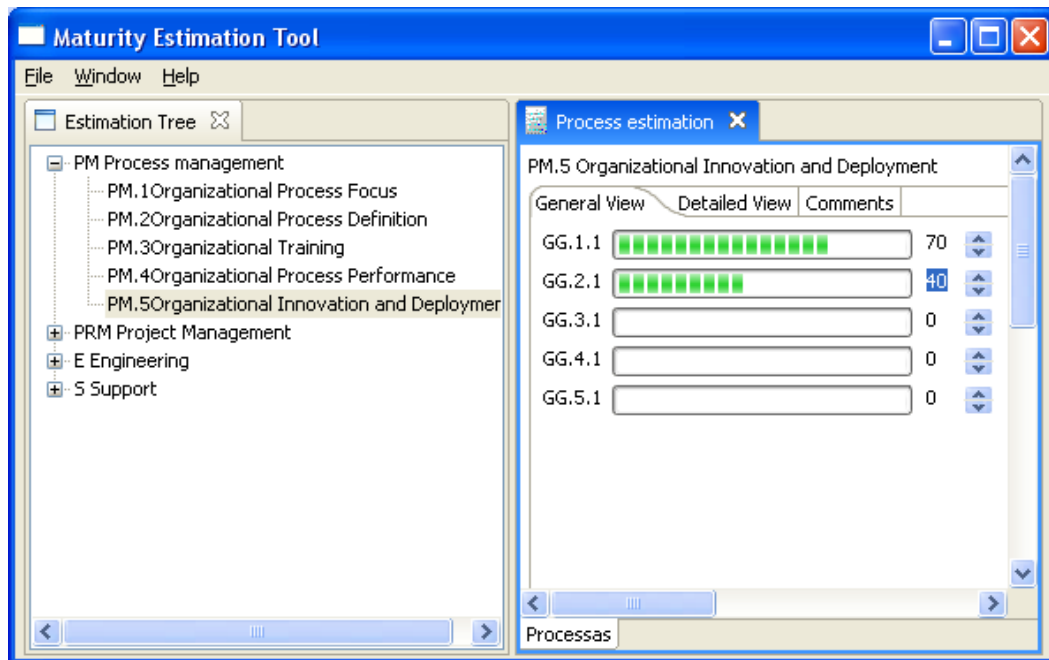
- Įrankis turi leisti kurti vertinimą pagal ISO/IEC 15504 modelį ir pagal CMMI modelį;
- Turi būti įgyvendintas sutapimas su ISO/IEC 15504 ir CMMI modeliais;
- Turi būti suformuota atvaizdžių tarp modelių kūrimo forma, leidžianti nurodyti procesų atitikimo santykį;
- Įrankyje turi būti paruoštos abiejų 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	Yra, bet tobulintina

		pagalba	
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.