



**Vilnius
universitetas**

Taikomųjų programų kūrimo proceso įvertinimas naudojant patobulintą Agile projektų valdymo metodą

2019 - 2023

Ataskaita už IV metų II pusmetį

Doktorantas:
Karolis Noreika

Vadovas:
Prof. dr. (HP)
Saulius Gudas

Turinys

1. Problemos aktualumas.
2. Tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai.
3. Planuojami gauti rezultatai.
4. Glaustas gautų mokslinių rezultatų pristatymas.
5. Ataskaitinių metų II pusmečio rezultatai.

Problemos aktualumas (1)

- Agile stiliaus (judriuosius) metodus IT projektų valdymui naudoja apie 70% organizacijų. [\[1, 2\]](#) Šis skaičius nuolatos auga.
- Tačiau apie 60-80% įmonių taikomųjų programų (angl. Enterprise Application Software - EAS) projektų nėra įgyvendinami pagal numatytus trukmės, kokybės ar biudžeto apribojimus. [\[1, 2\]](#).
- Ši problema išlieka projektus vykdant judriaisias (Agile stiliaus) metodais, nes poreikių patikslinimo vėlavimo atveju programinės įrangos kūrimo metu atsiranda prastovos ir patiriami nuostoliai.
- Įmonių veiklos strategijos ir EAS plėtros strategijos skirtumai (nesuderinimas) sukuria didelius finansinius, motyvacijos ir veiklos efektyvumo nuostolius bei sukuria papildomo darbo, dažnai projekto pabaigoje, siekiant užtikrinti projektų įgyvendinimą.

Problemos aktualumas (2)

- Esami metodai reikalauja didelių laiko sąnaudų siekiant įvertinti reikalavimų atitikimą organizacijos veiklos modeliams ir nuosekliai neapibrėžia ryšio tarp strateginių tikslų, organizacijos sugebėjimų bei reikalavimų IT projektuose:
 - veiklos strategijos ir EAS plėtros strategijos suderinimo metodai:
 - Guidelines Regarding Architecture Alignment (GRAAL)
 - Business IT Alignment Method (BITAM)
 - Service-Oriented Business and Information Systems Alignment Method (SBISAF),
 - organizacijų informacinės architektūros karkasai:
 - Ministry of Defence Architecture Framework (MoDAF)
 - The Open Group Architecture Framework (TOGAF)
 - Archimate
- Esamais metodais įvertinus reikalavimų atitikimą organizacijos verslo veiklos modeliams, pačius reikalavimus programinei įrangai vistiek tenka aprašyti ir rankiniu būdu tikslinti, kad jie atitiktų organizacijos verslo veiklos strategiją, tikslus ir sugebėjimus.

Tyrimo objektas

Įmonių taikomųjų programų (angl. Enterprise Application Software - EAS) Agile stiliaus projektavimo sprendimų suderinimas su veiklos valdymo poreikiais (angl. strategy driven capabilities).

Darbo tikslas

Sukurti modifikuotą Agile proceso modelį ir projektų valdymo sistemą, taikant priežastinio modeliavimo metodą, užtikrinant taikomųjų programų projektinių sprendimų ir valdymo strategijų suderinimą ir projekto būsenos vertinimą.

Darbo uždaviniai (1)

1. Išnagrinėti Agile projektų valdymo įrankius ir metodus įmonių taikomųjų programų kūrimui, įvertinančius verslo strategijos įgyvendinimą.
2. Išnagrinėti priešastinio modeliavimo ir organizacijų informacinės architektūros karkasų integravimo galimybes identifikuojant organizacijos veiklos strateginius tikslus kaip funkcinių EAS reikalavimų pagrindą.
3. Sukurti modifikuotą Agile projektų valdymo procesą, paremtą verslo srities priešastingumo žiniomis specifikuotomis kaip valdymo transakcija.
4. Panaudoti organizacijų informacinės architektūros karkasus identifikuoti funkcinius reikalavimus dekomponuojant organizacijos strateginius tikslus ir veiklos procesus.

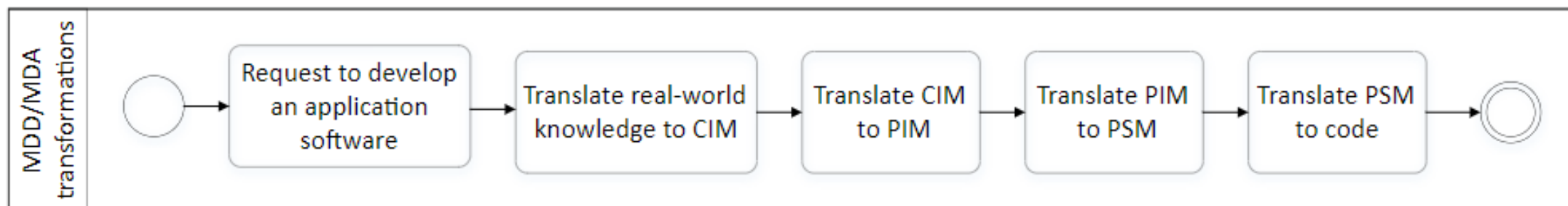
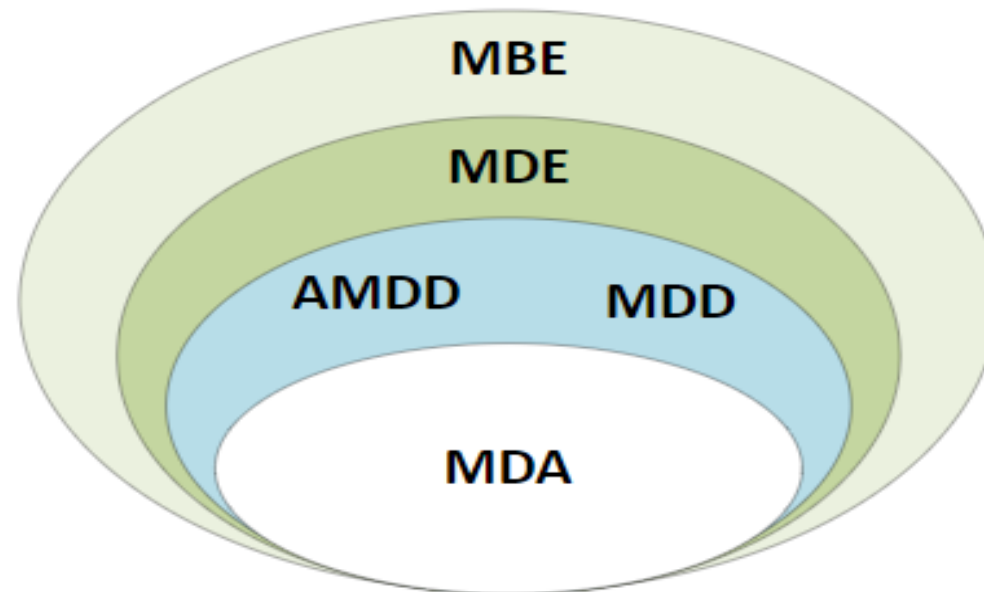
Darbo uždaviniai (2)

5. Suprojektuoti modifikuoto Agile projektų valdymo proceso aplinkos architektūrą.
6. Sukurti modifikuotos Agile projektų valdymo sistemos prototipą apimančią projektinių sprendimų stebėjimo sąsają ir projekto būsenos kiekybinio įvertinimo parametrus.
7. Atlikti sukurto metodo eksperimentinį patikrinimą ir sukurto prototipo savybių palyginimą su analogiškos paskirties įrankiais, įvertinti gautus rezultatus.

Planuojami rezultatai

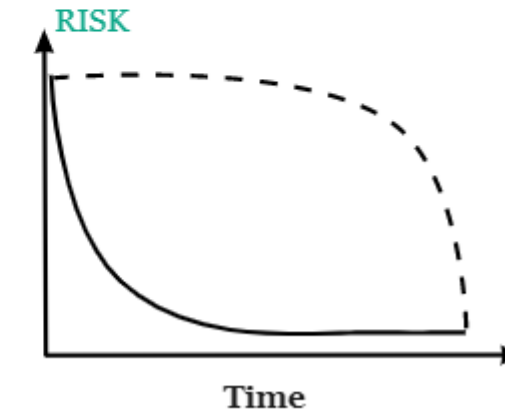
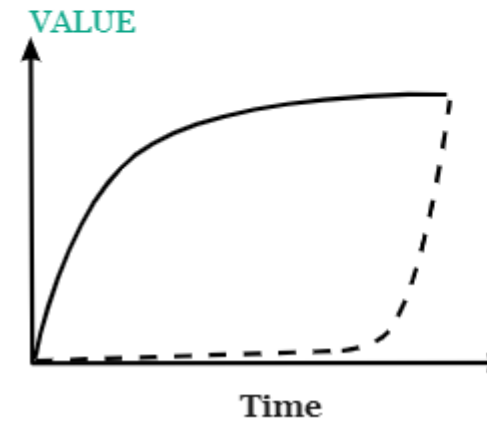
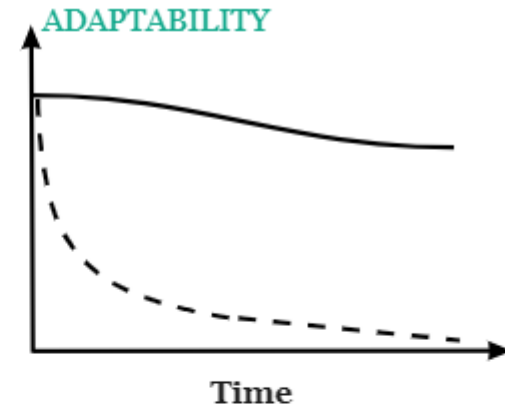
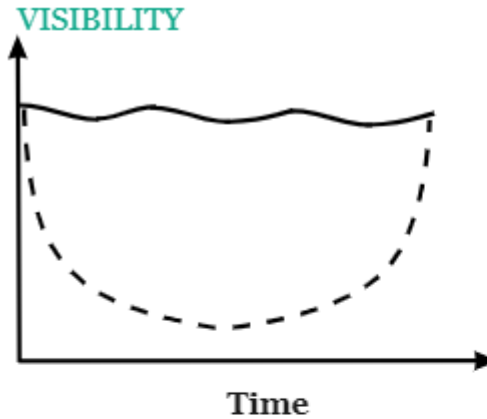
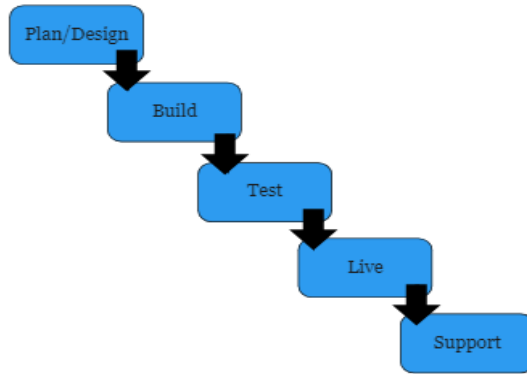
1. Sukurtas modifikuotas Agile procesas, užtikrinantis funkcinių įmonių taikomųjų programų reikalavimų ir projektinių sprendimų suderinimą su veiklos valdymo poreikiais, taikant priežastinio modeliavimo metodą.
2. Papildytas tradicinis Agile metodas struktūriniais modeliais integruojant organizacijų informacinės architektūros karkasą (MODAF) praplėstą specializuotais metamodeliais taip užtikrinant veiklos valdymo strategijų ir EAS projektinių sprendimų suderinamumo monitoringą struktūrinių modelių pagrindu.
3. Apibrėžti veiklos valdymo reikalavimų ir EAS projekto suderinamumo būsenos kiekybinio įvertinimo parametrai;
4. Sukurta programinė įranga (prototipas) realizuojanti metodą kaip duomenų skydo (dashboard) elementą ar kelis elementus.

Modeliais grįstas PĮ kūrimas

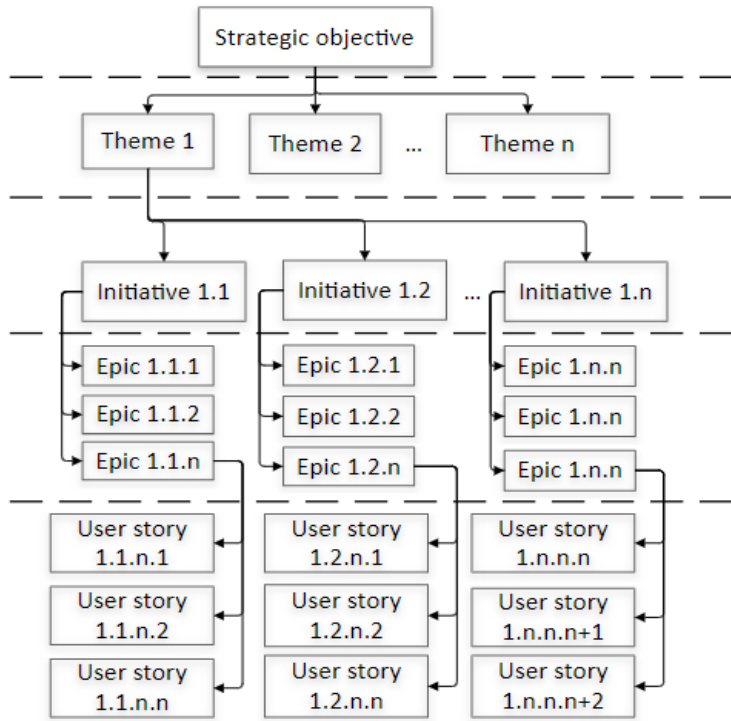


Agile ir klasikinis projektų valdymas

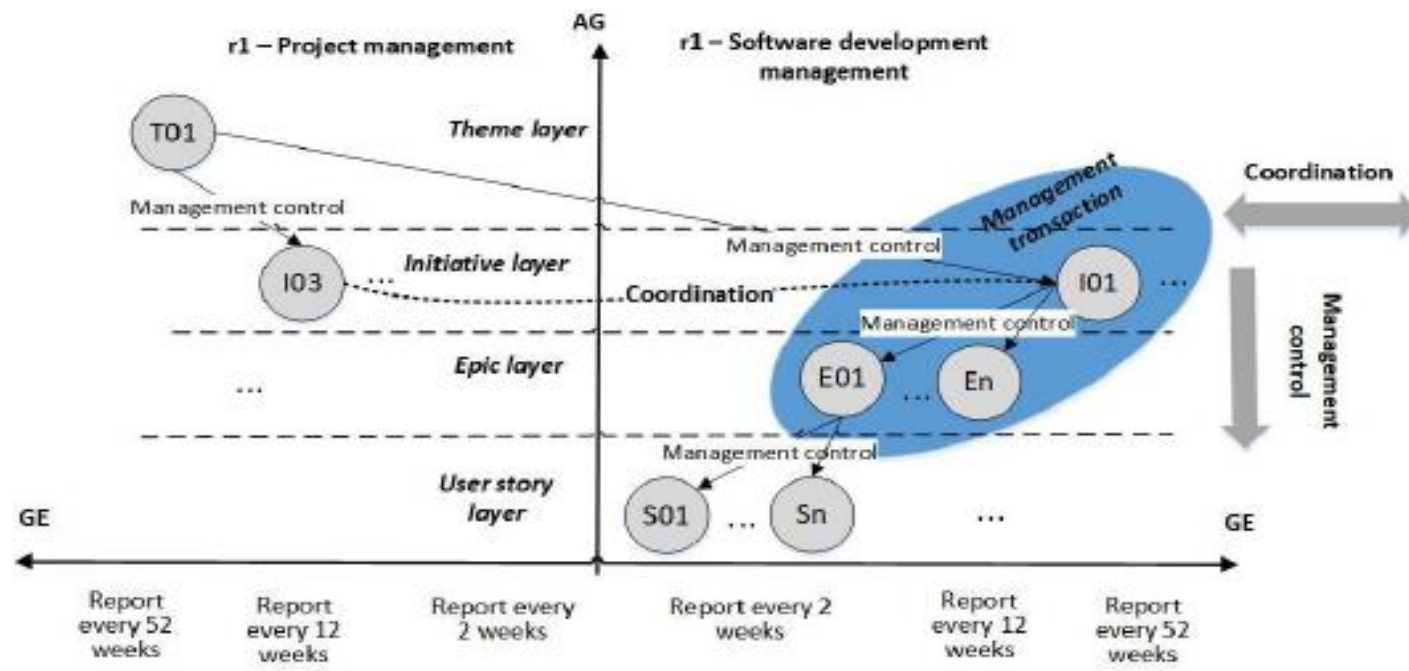
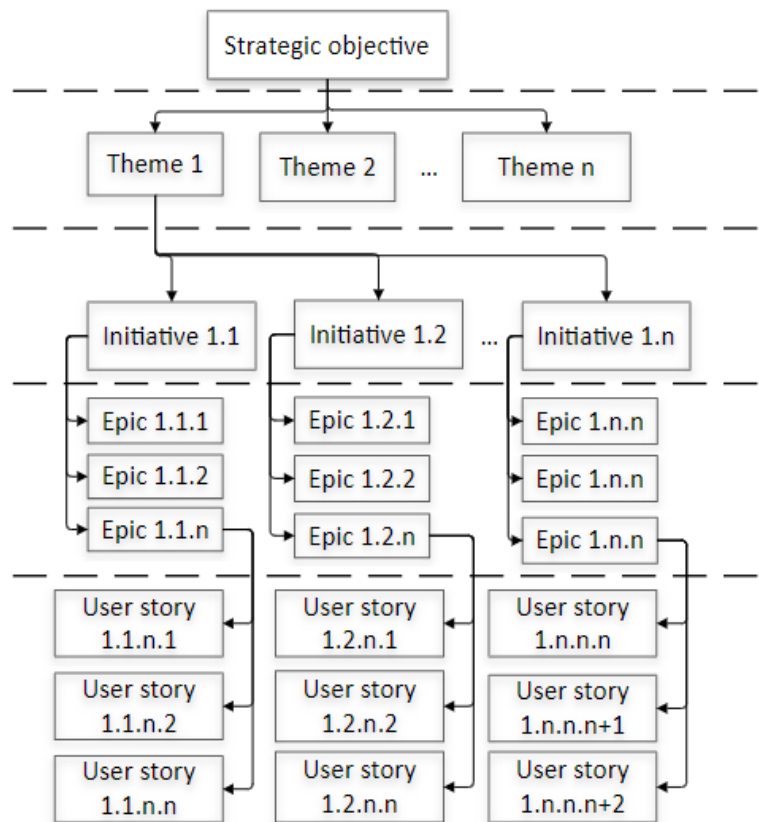
Waterfall



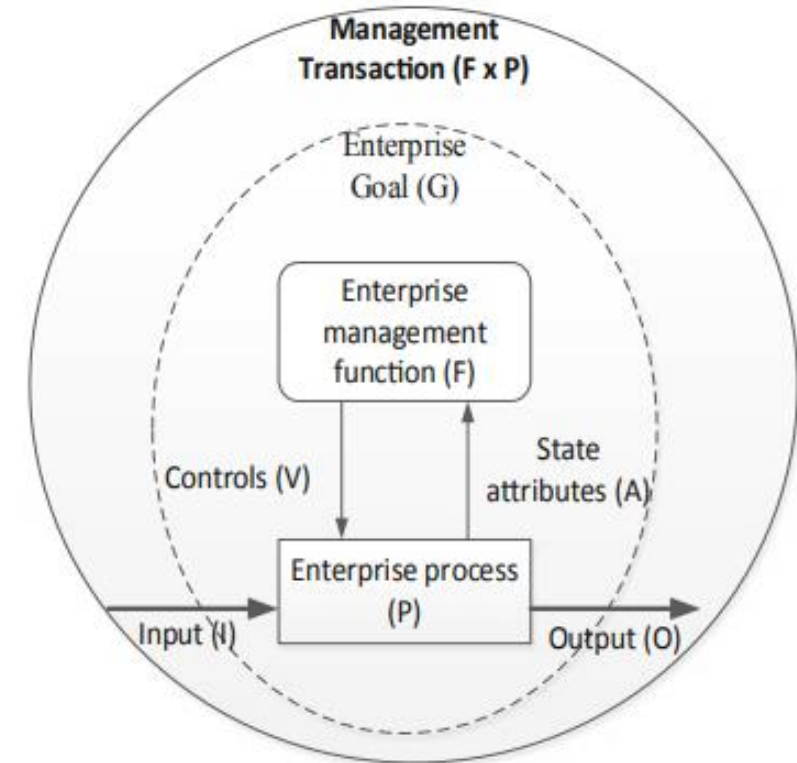
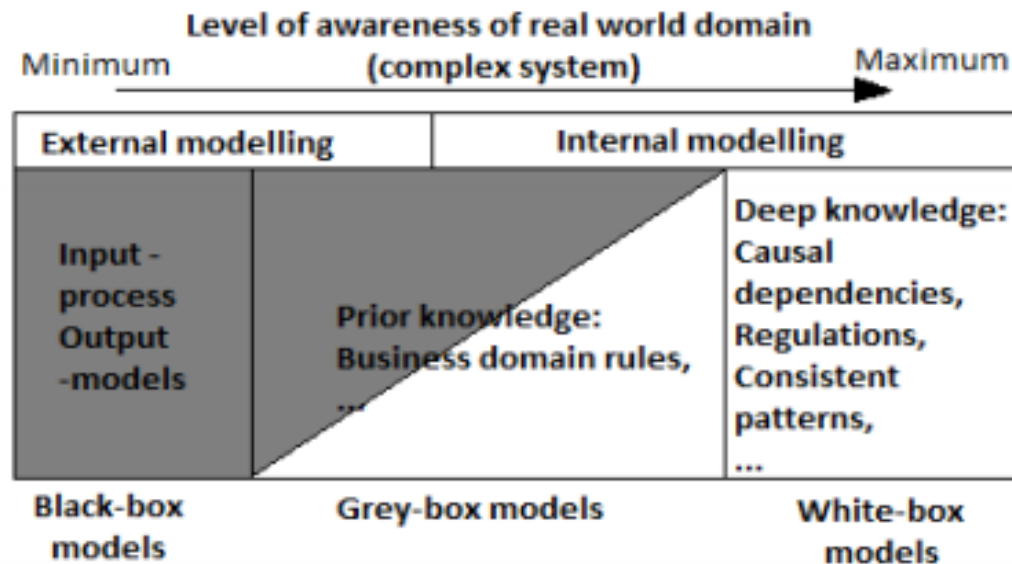
— Agile - - - Waterfall



Valdymo funkcijų tipų identifikavimas

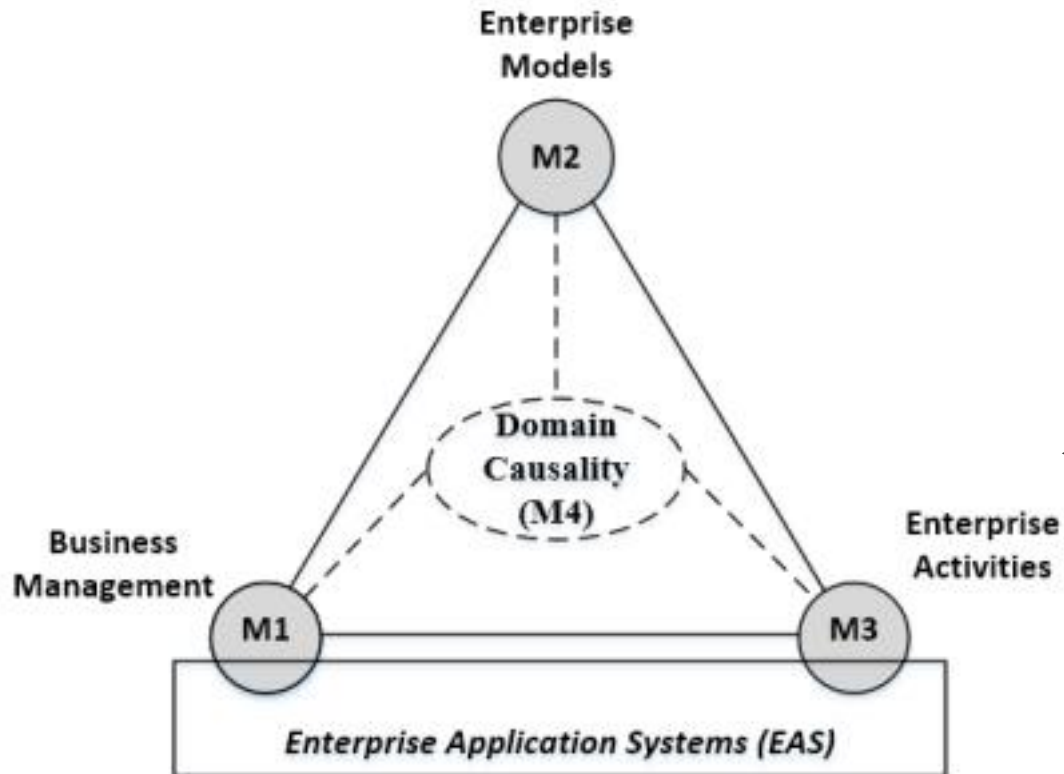


Valdymo transakcija: Priežastinis veiklos valdymo modelis

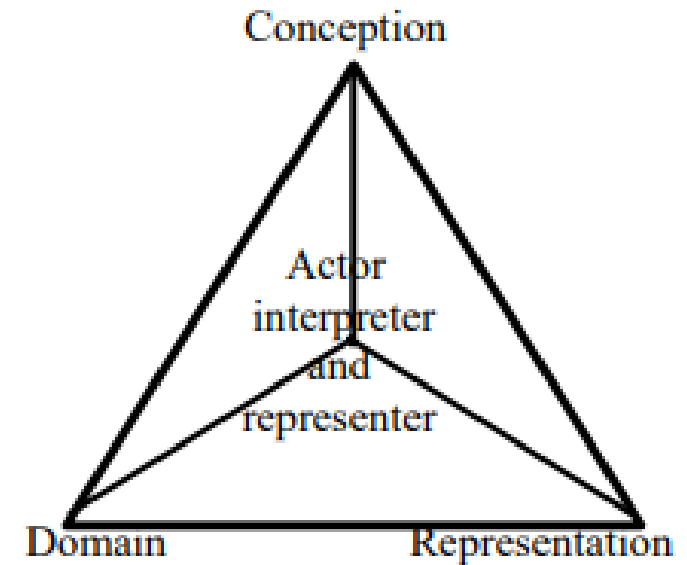


Valdymo transakcija

Tyrimo metodo principai

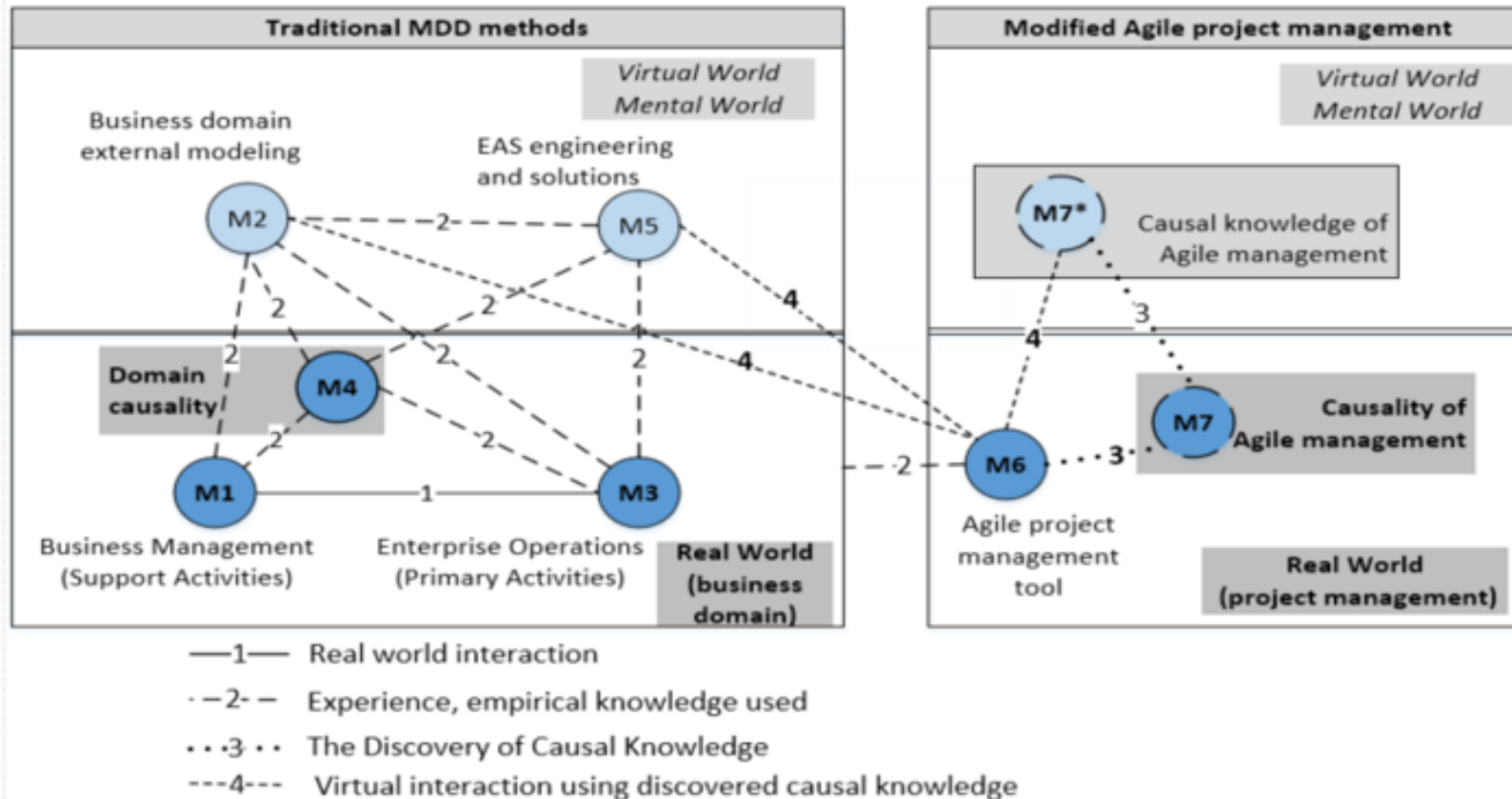


Enterprise management scheme
Identifying the impact of causality



Modelling, design process conceptual model
Semiotic tetrahedron
The FRISCO report

EAS kūrimo procesas priežastinio modeliavimo pagrindu



Sąveikų paaiškinimai:

M3-M4, M1-M4 – išorinis stebėjimas (juodos dėžės principas).

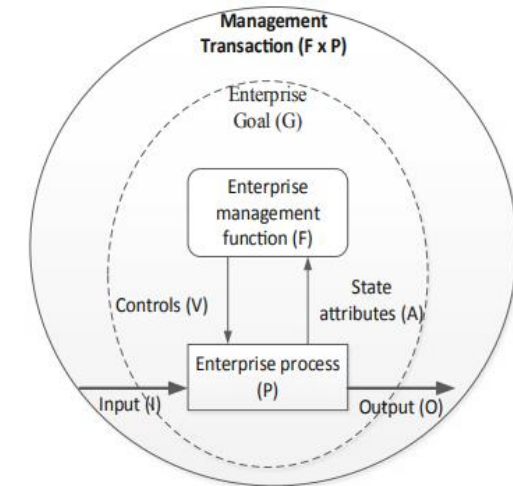
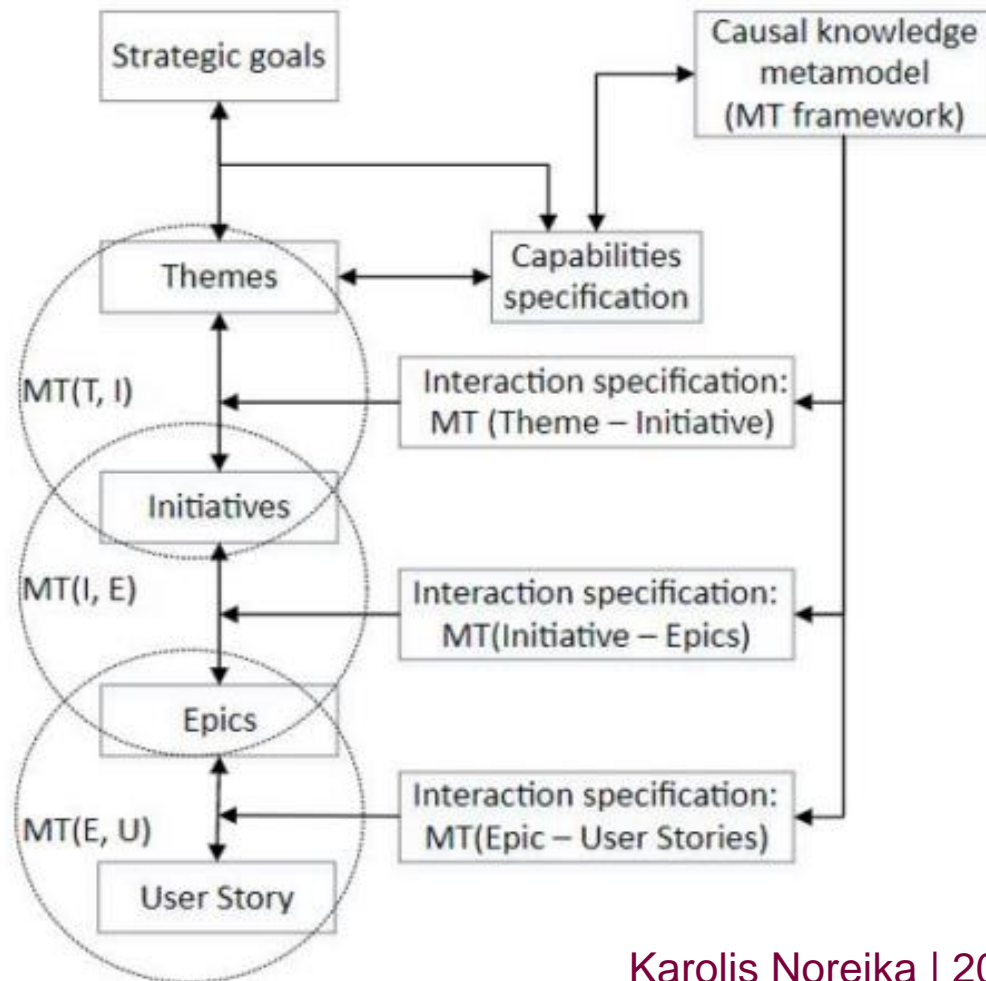
M1-M4-M3 – empirinės žinios (stebėjimu grįstos).

M1-M3 – darbuotojų turimos žinios (neišreikštos).

M2-M4, M2-M1, M5-M3, M5-M1 – MDA/MDD priežastinio modeliavimo požiūris – IT inžinerijos metodologija
M1-M5-M6 – Tradicinis EAS vystymo valdymas.

M1-M5-M6-M7 – Priežastinėmis žiniomis grįstas EAS vystymo valdymas.

Agile procesas priežastinio modeliavimo požiūriu: MT identifikavimas



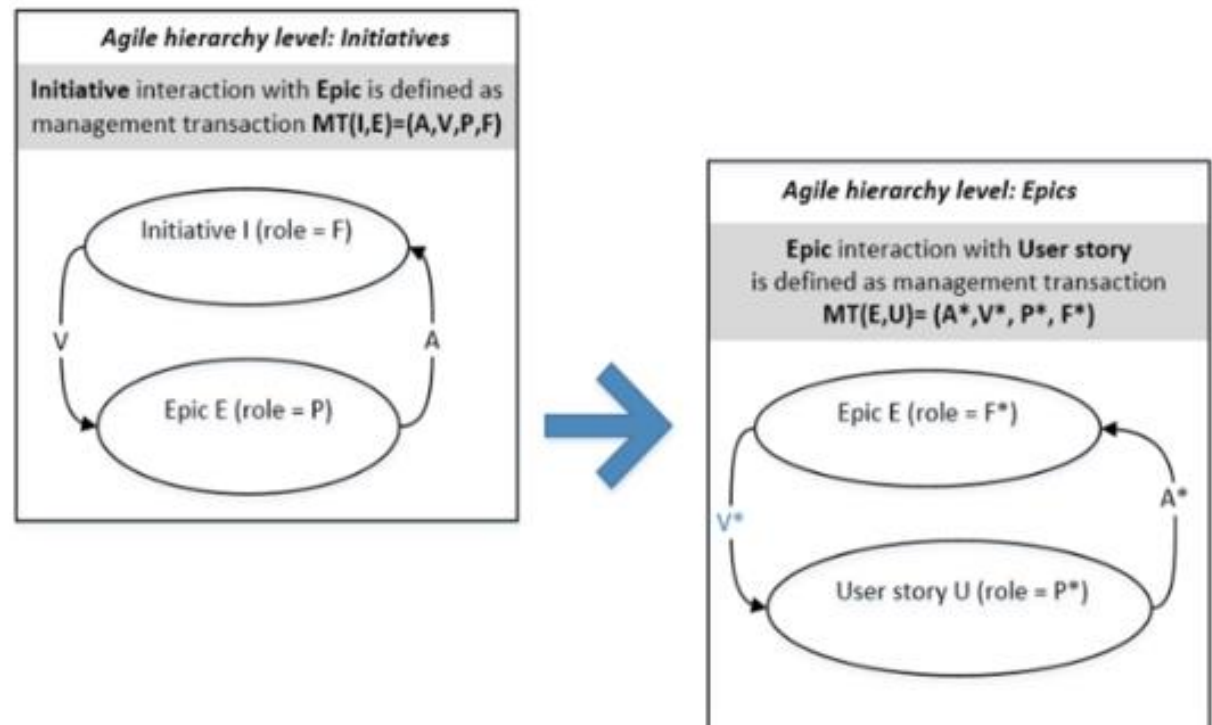
Valdymo transakcija (MT)

Agile veiklų rolių MT struktūroje reliatyvumo principas

Proceso (P) ir valdymo funkcijos (F) rolės priskyrimas MT struktūroje yra reliatyvus.

Pvz. sąveika tarp iniciatyvos, apibrėžtos kaip $MT(I,E)=MT(A, V, P, F)$ ir epiko, apibrėžto kaip $MT(E,U)=MT(A^*, V^*, P^*, F^*)$

- Šioje sąveikoje iniciatyva I yra valdymo funkcija (F), o epikas E yra valdomas procesas (P).
- Į grįžtamojo ryšio ciklą (iniciatyva, epikas) įeina epiko būsenos atributai (informacinis srautas A) ir valdymo informacinis srautas V.
- V informacinio srauto turinys apima reikalingą informaciją bet kuriam MT elementui (A^*, V^*, P^*, F^*) žemesnio lygio MT (epikas, user story) arba šių elementų kombinacijai.

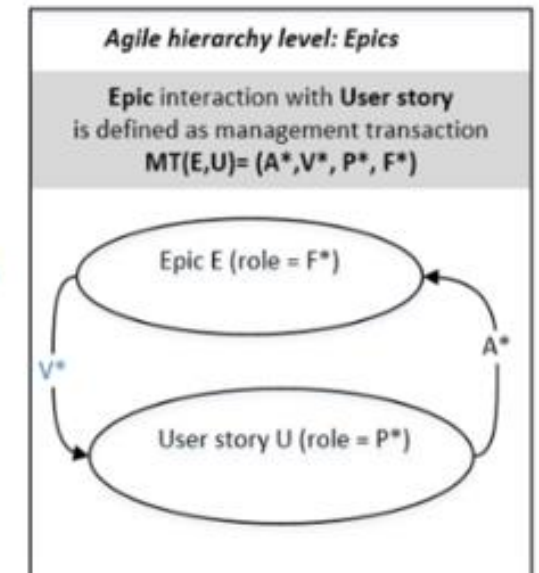
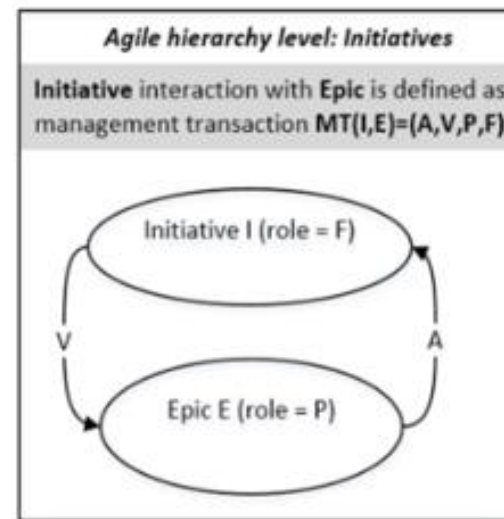


Agile veiklų rolių MT struktūroje reliatyvumo principas

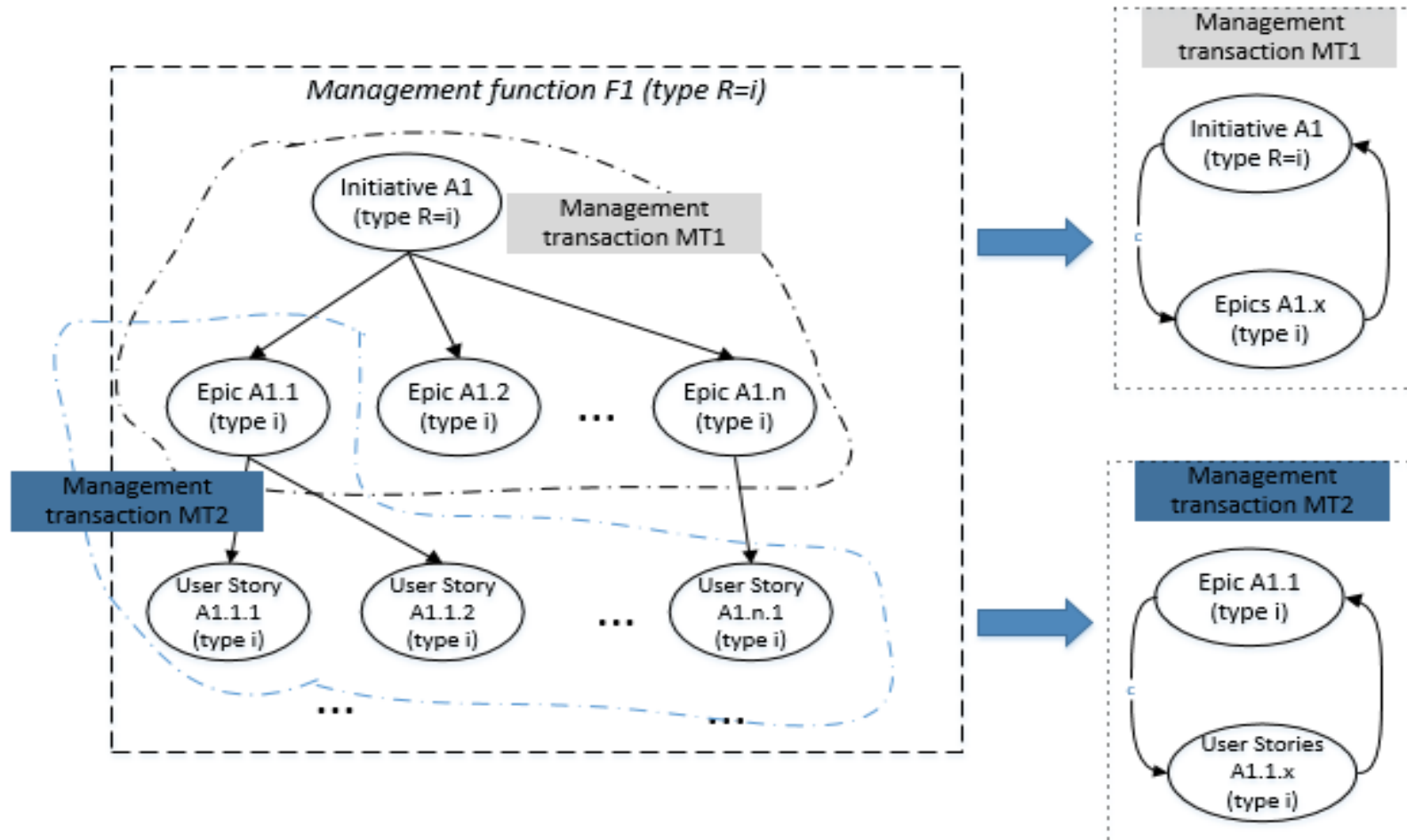
Proceso (P) ir valdymo funkcijos (F) rolės priskyrimas MT struktūroje yra reliatyvus.

Pvz. sąveika tarp iniciatyvos, apibrėžtos kaip $MT(I,E)=MT(A, V, P, F)$ ir epiko, apibrėžto kaip $MT(E,U)=MT(A^*, V^*, P^*, F^*)$

- Epikų lygyje epikas E turi valdymo funkcijos (F) rolę, o vartotojo istorija (U) - proceso rolę (P). Grįžtamojo ryšio ciklas (epikas, vartotojo istorija) apima informacijos srautą A^* (vartotojo istorijos būsenos atributus) ir valdymo informaciją V^* (poveikis vartotojo istorijai), kuri perduodama iš epiko E.
- Vartotojo istorija laikoma "balta dėže" ir apibrėžta kaip $MT(U,X)=MT_0(P_0, F_0, A_0, V_0)$, kur X reiškia neprivalomą žemesnio lygio Agile hierarchijos veiklą.

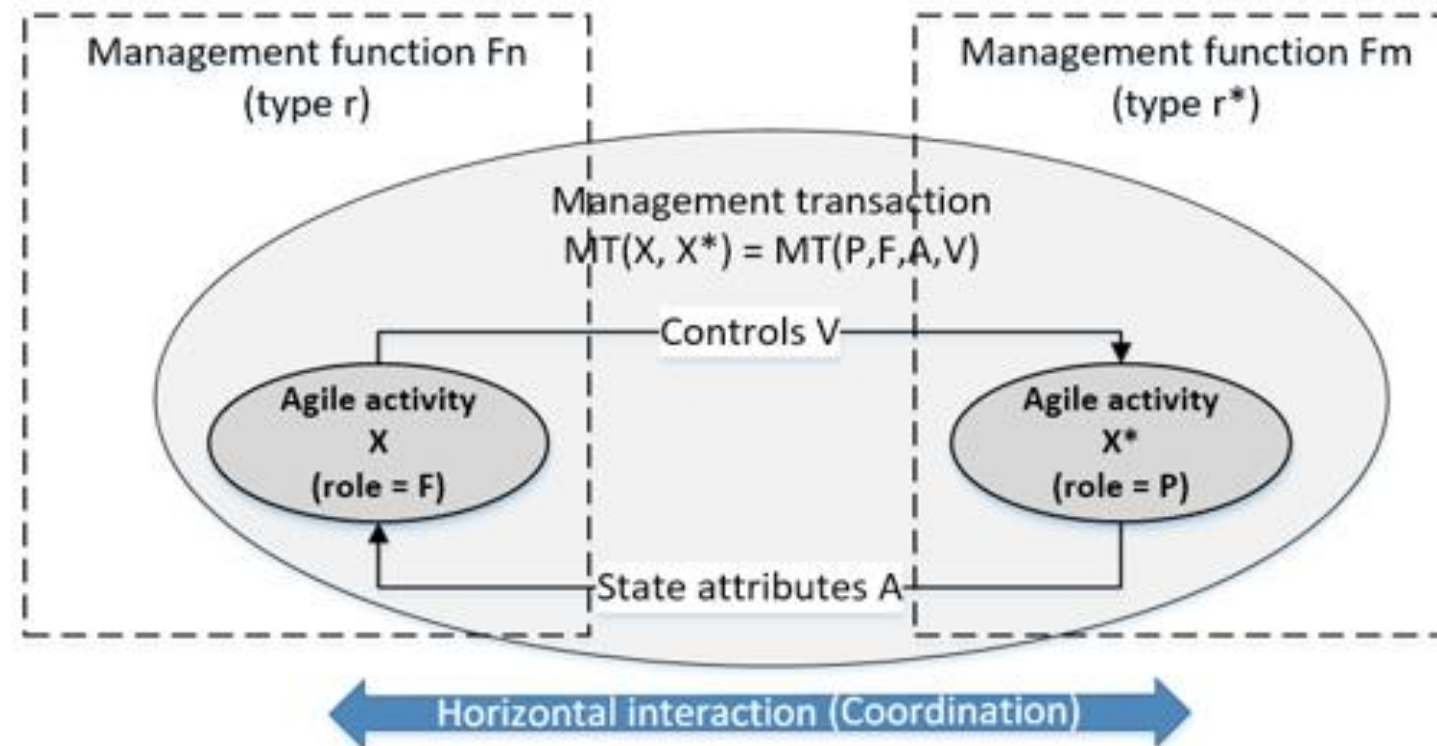


Modifikuotas Agile procesas: vertikalios sąveikos (valdymas, kontrolė).

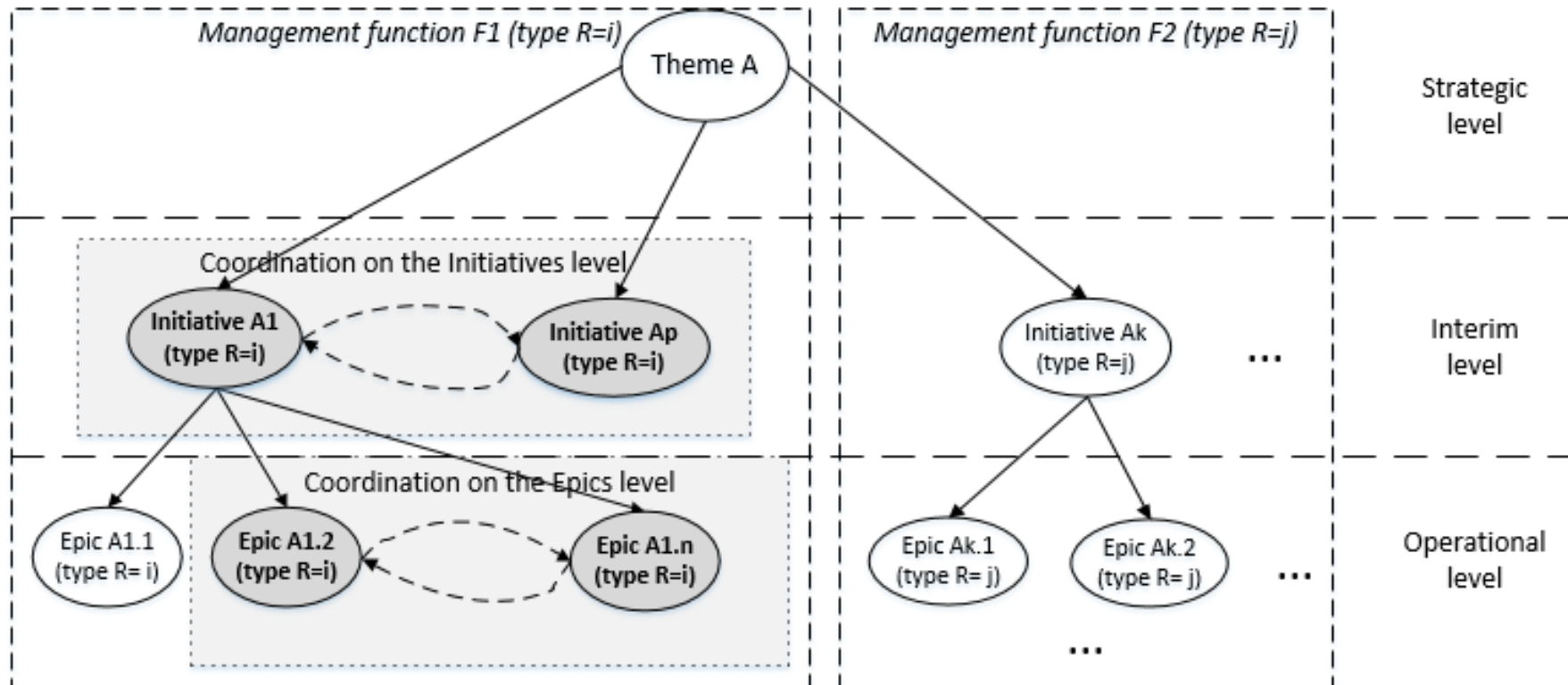


Modifikuotas – priežastinis Agile procesas. Horizontalios sąveikos - koordinavimas

Horizontali sąveika apibrėžta per valdymo tranzakciją $MT(X, X^*)$, kur X ir X^* reiškia to pačio Agile hierarchijos lygio veiklą, kurias valdo skirtinga valdymo funkcija.

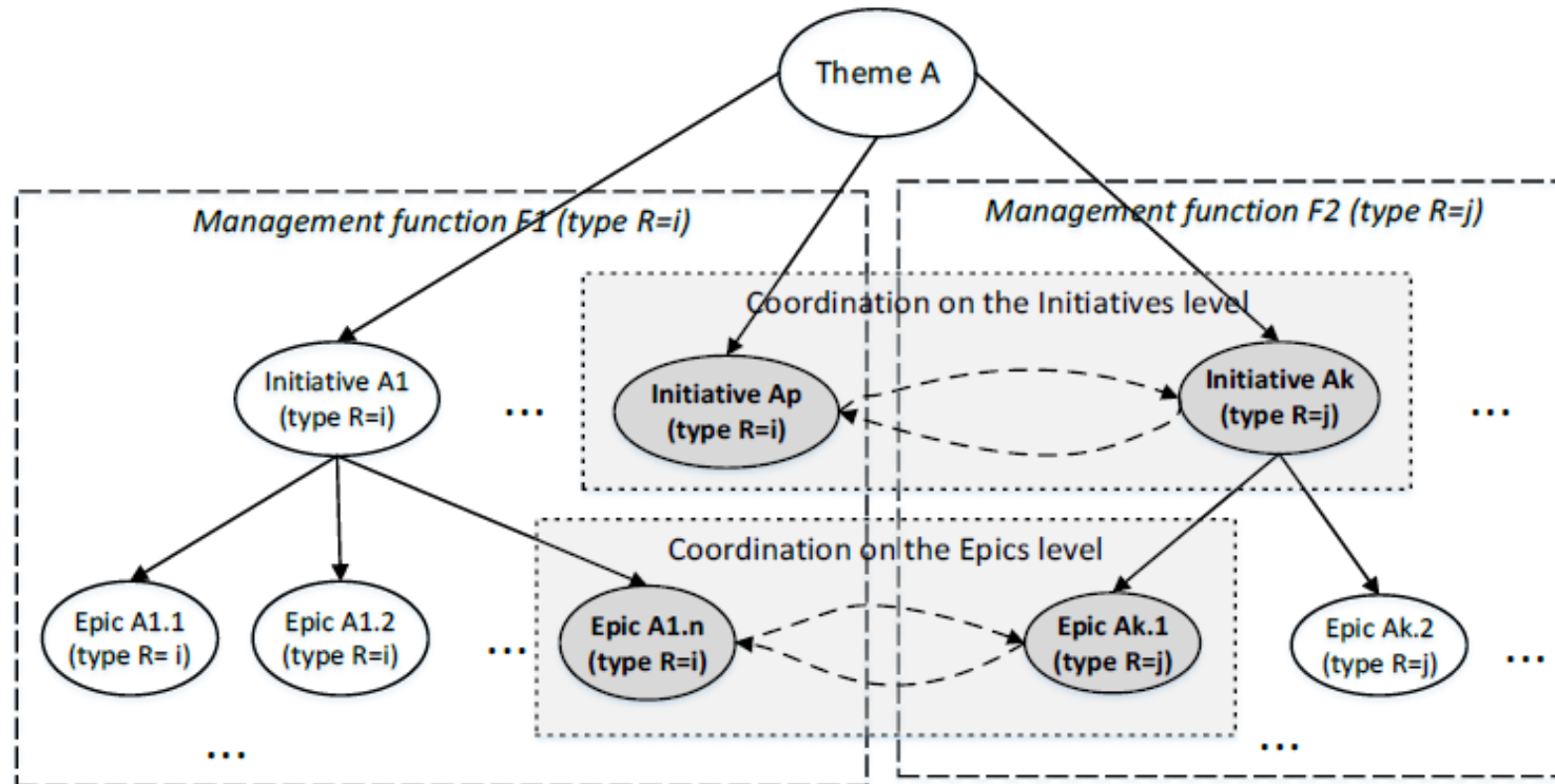


Modifikuotas – priežastinis Agile procesas. Horizontalios sąveikos - koordinavimas

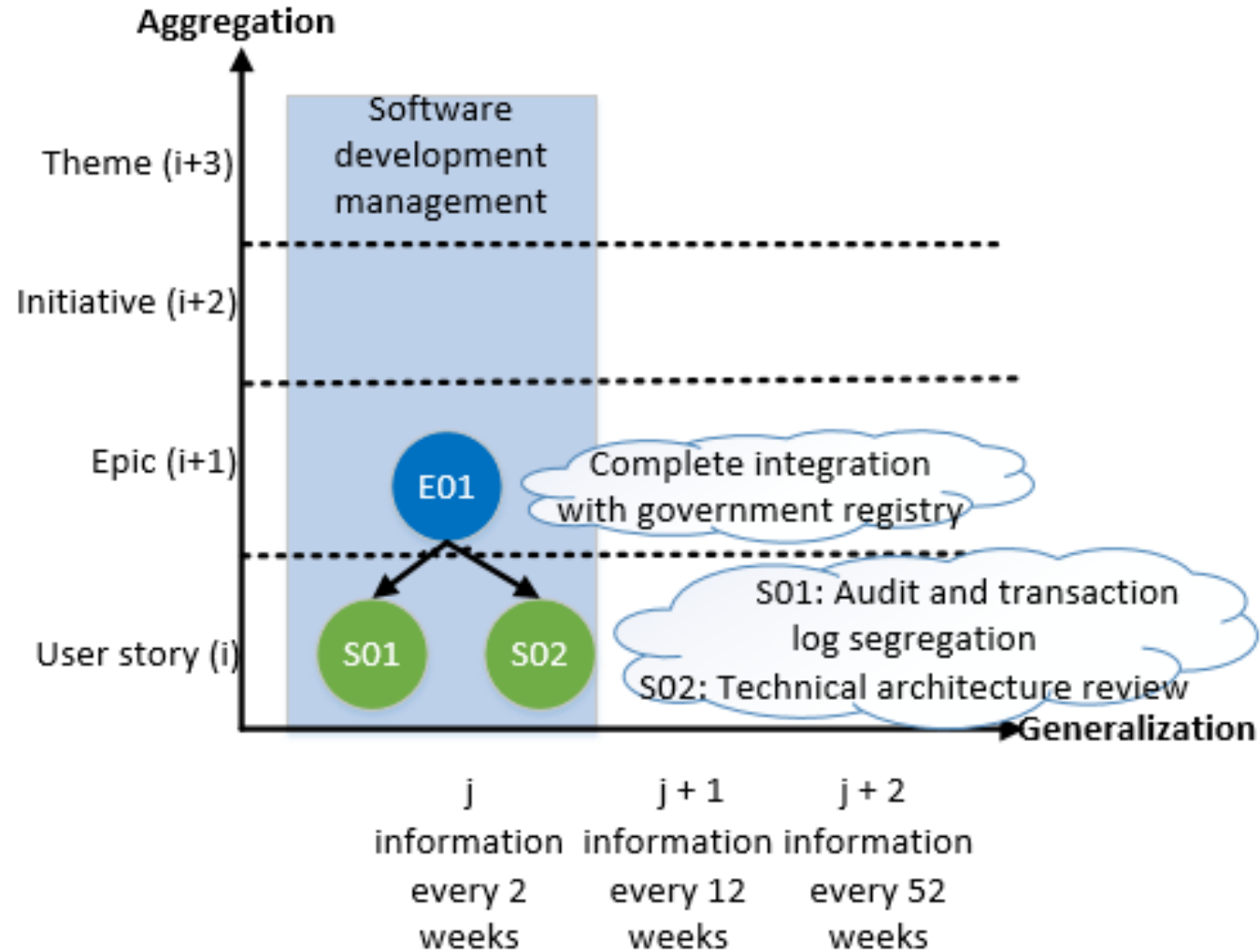


Modifikuotas – priežastinis Agile procesas. Horizontalios sąveikos - koordinavimas

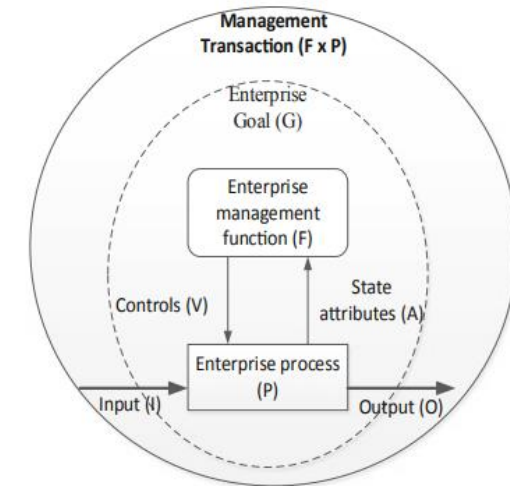
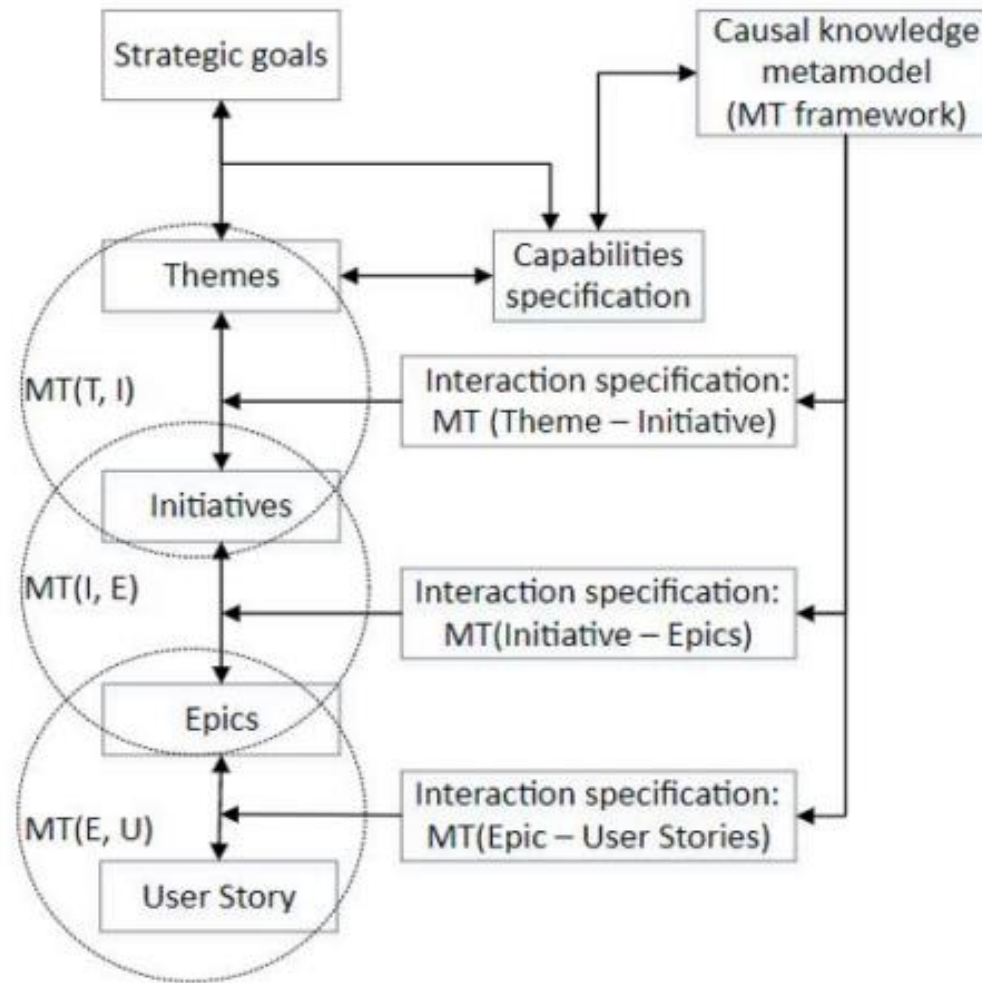
Agile hierarchijos veiklų horizontali sąveika (koordinavimas) tarp skirtingų valdymo funkcijų tipų.



Tradicinis Agile procesas (AS-IS)



Agile procesas priežastinio modeliavimo požiūriu: MT identifikavimas

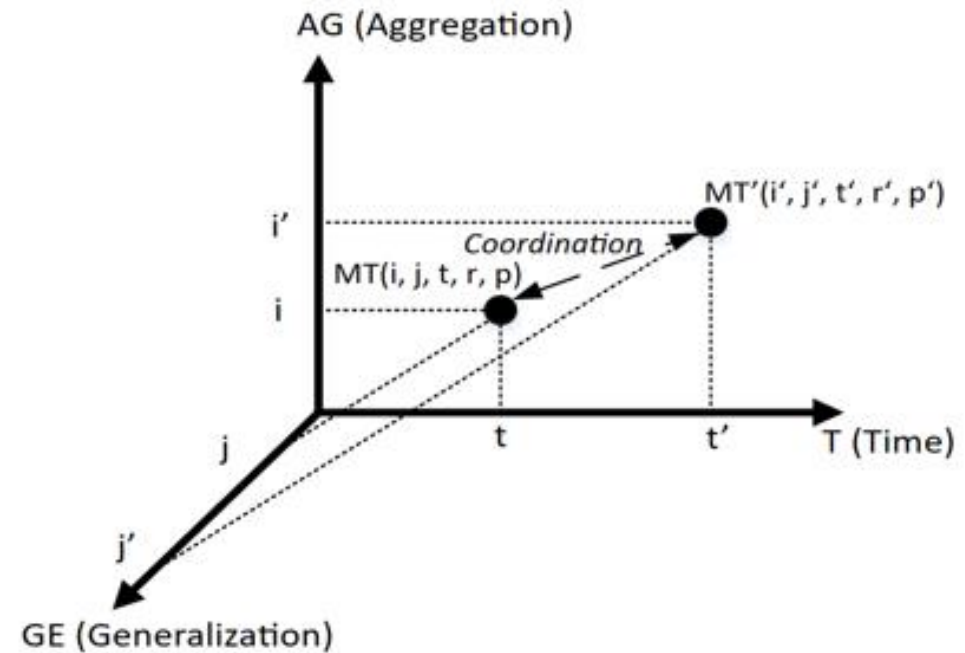


Valdymo transakcija (MT)

Koordinavimo taksonomija procesų erdvėje

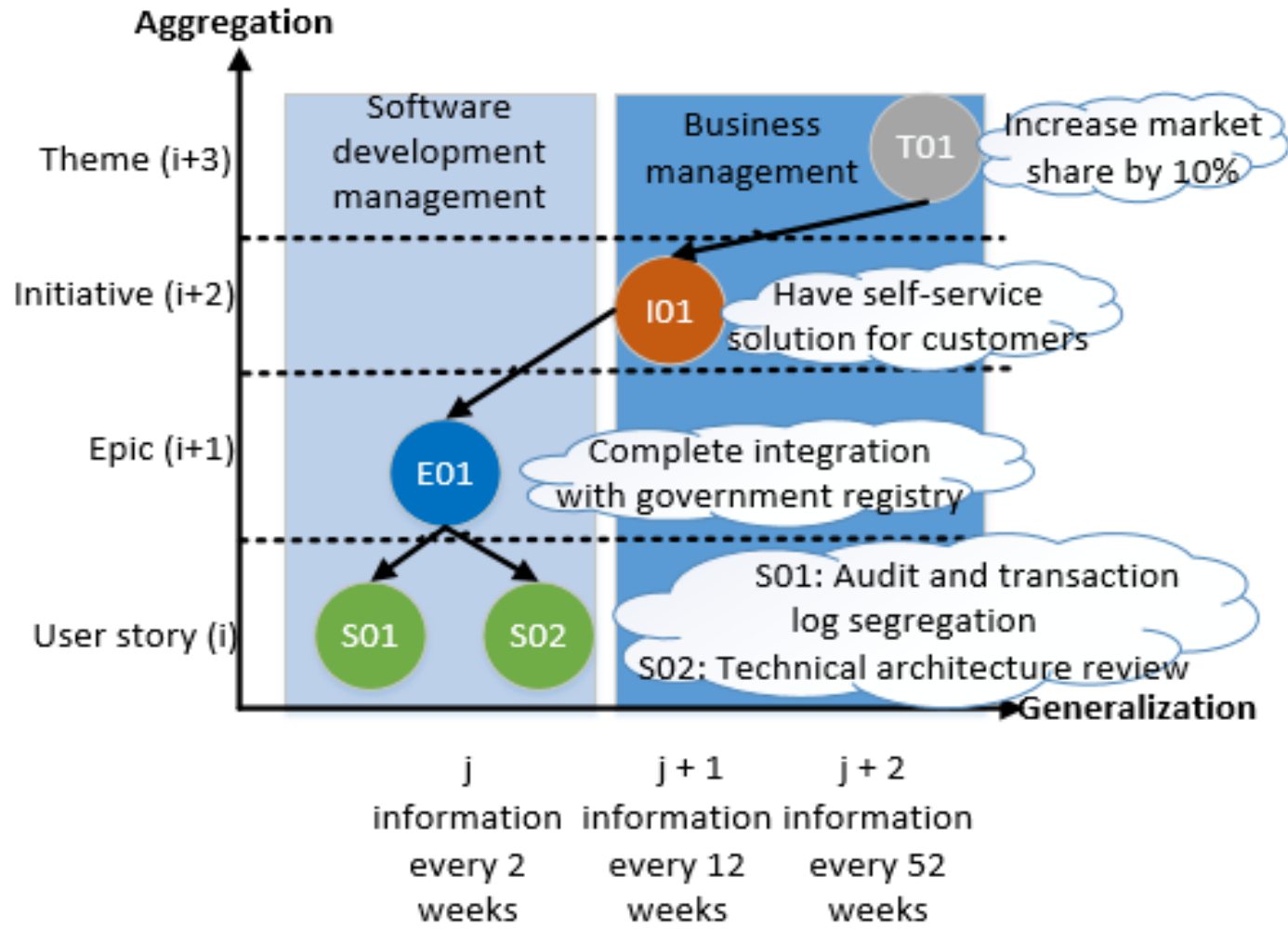
Sąveikų tarp Agile veiklų, apibrėžtų kaip MT, tipai gali būti klasifikuojami pagal jų bendrą poziciją procesų erdvėje (SP) priklausomai nuo jų padėties tarp ašių (AG, GE, T): $SP=(AG, GE, T)$

AG - agregavimas, GE - apibendrinimas, T - laikas



MT koordinavimas procesų erdvėje (bendrinis atvejis)

Modifikuotas Agile procesas (TO-BE)



MT koordinavimas procesų erdvėje

Bet kurių dviejų MT sąveika procesų erdvėje gali būti:

- Agregavimo ašies lygis sutampa ($i = i'$);
- Agregavimo ašies lygis skiriasi ($i \neq i'$);
- Apibendrinimo ašies lygis sutampa ($j = j'$);
- Apibendrinimo ašies lygis skiriasi ($j \neq j'$);
- Valdymo funkcijos F tipai sutampa ($r = r'$);
- Valdymo funkcijos F tipai skiriasi ($r \neq r'$);
- Skirtingų MT procesas P sutampa ($p = p'$);
- Skirtingų MT procesas P skiriasi ($p \neq p'$);
- Valdomi procesai yra sutampančiu laiku periodu ($t = t'$);
- Valdomi procesai yra skirtingu laiku periodu ($t \neq t'$).

MT koordinavimas procesų erdvėje

Koordinavimo tipai ir metatipai

Identifiers (t, r, p)	Coordination Meta-Types							
	A	B	C	D	F	G	H	L
Type of management function (r)	1	1	0	0	1	1	0	0
Process identifier (p)	1	0	1	0	1	0	1	0
Time period (t)	1	1	1	1	0	0	0	0

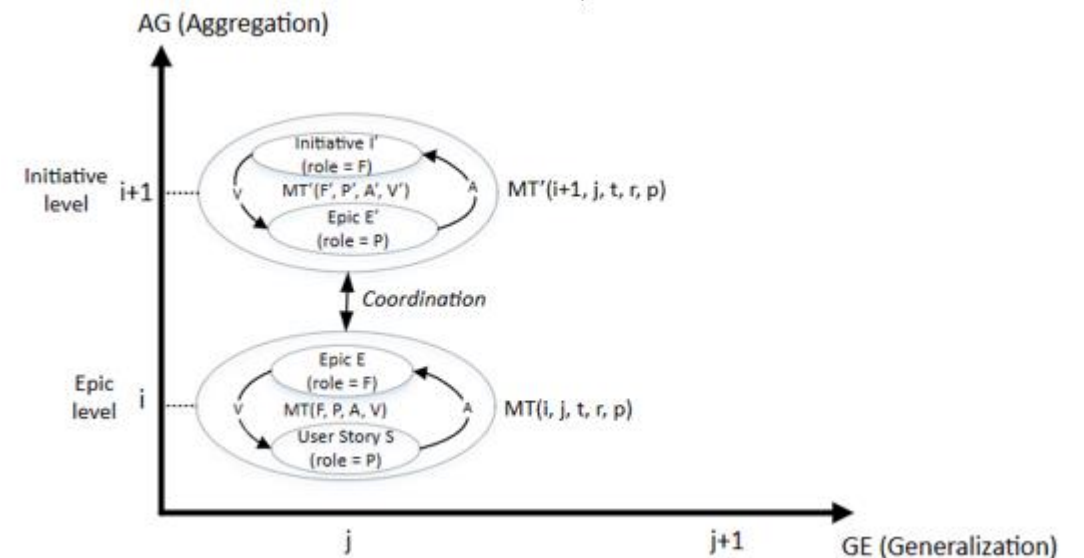
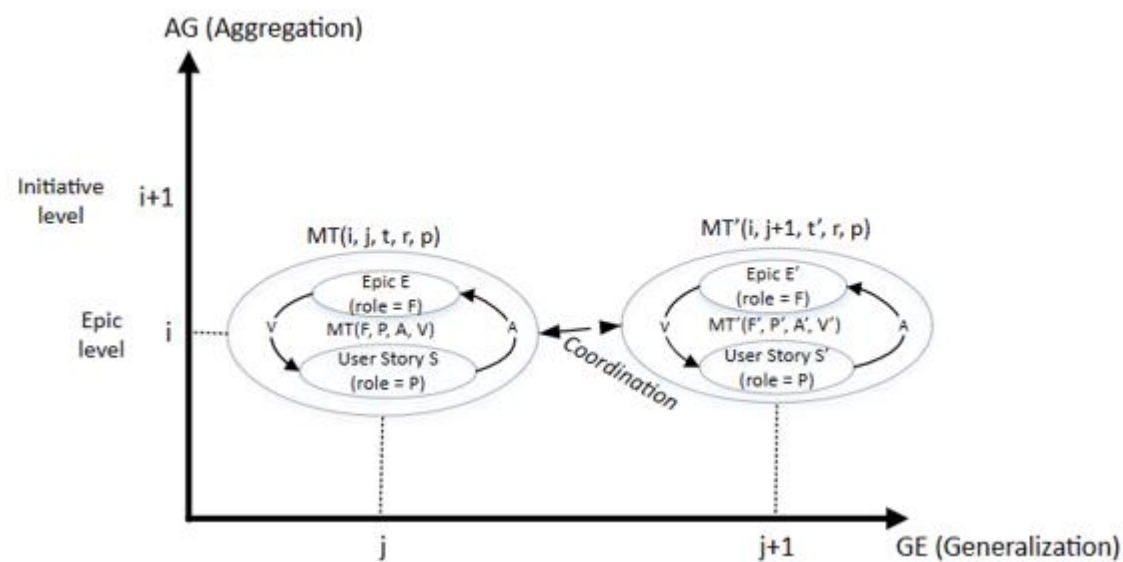
MT koordinavimo tipai

Identifiers	Coordination Type															
	A0	A1	A2	A3	B0	B1	B2	B3	C0	C1	C2	C3	D0	D1	D2	D3
i	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
j	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
r	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
p	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Identifiers	Coordination Type															
	F0	F1	F2	F3	G0	G1	G2	G3	H0	H1	H2	H3	L0	L1	L2	L3
i	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
j	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
p	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Koordinavimo tipai tame pačiame laiko periode

- Koordinavimo meta-tipai A, B, C, D apibrėžia skirtingus koordinavimo atvejus tame pačiame laiko periode t , kai kiti MT identifikatoriai (i , j , r ir p) persidengia arba skiriasi.
- Šie tipai nusako realaus laiko stebėjimą ir organizacijos veiklos valdymą.



A1 koordinavimo tipo pvz.

Koordinavimo tipo A1 pavyzdys modifikuotoje Agile hierarcijoje vieno projekto apimtyje:

- Tema $Th1(i+1, j, t, p, r)$ reiškia ilgalaikį tikslą: "per 2 metus sumažinti kaštus X suma";
- Susijusi iniciatyva $I1(i, j, t, p, r)$: "Nustoti naudoti sistemą Y, perkelti funkcionalumą į naują sistemą Z".
- Susijęs epikas $E1(i-1, j, t, p, r)$ reiškia: "Perkelti sistemos Y funkciją N į sistemą Z per 3 mėnesius";
- Susijusi vartotojo istorija $U1(i-2, j, t, p, r)$ reiškia: "per 2 savaites perkelti sistemos Y funkcijos N komponentą K į sistemą Z"

Koordinavimo tipai skirtinguose laiko perioduose

Koordinavimo metatipai F, G, H ir L reiškia koordinavimą tarp MT skirtingais laiko periodais ($t \leftrightarrow t'$) kai kitų MT identifikatorių (i, j, r, p) reikšmės yra vienodos arba skirtingos.

Organizacijų valdymo praktikoje koordinavimas skirtingais laiko periodais gali būti apibrėžtas kaip:

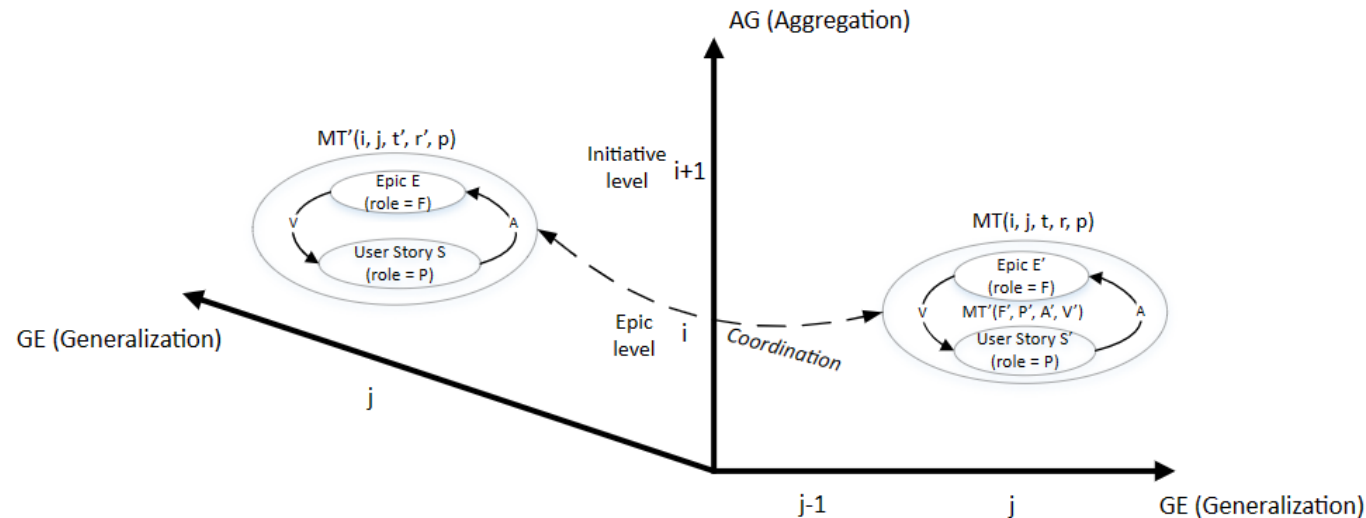
- Planavimas arba numatymas: vieno ar keletos MT apibrėžtų veiklų įgyvendinimas turi būti atliktas nuo laiko t į ateitį, kitame laiko periode ($t + 1$);
- Analizė: jei vienas ar daugiau MT turi būti atlikti anksčiau nei laiko periodas t ($t - 1$)

Identifiers	Coordination Type															
	F0	F1	F2	F3	G0	G1	G2	G3	H0	H1	H2	H3	L0	L1	L2	L3
i	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
j	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
p	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Koordinavimo tipai skirtinguose laiko perioduose

Šiais atvejais koordinavimas turi būti atliktas pačio $MT(i,j,t,r,p)$ viduje, kai MT yra įgyvendinamas tam tikrame laiko periode t arba sukuriant koordinuojantį $MT^*(i^*,j^*,t^*,r^*,p^*)$ periode t .

Pvz. koordinavimo tipas H0 ($i = i', j = j', t \neq t', r \neq r', p = p'$): koordinavimas tų MT kurie turi tą patį kontroliuojamą procesą skirtinguose laiko perioduose kai valdymo funkcija r yra skirtinga, o agregavimo ir apibendrinimo lygiai yra vienodi



Tarp MT perduodama informacija

Horizontalios sąveikos atveju informacijos tarp MT ir MT* srautai, pvz. MT(I,E0)

MT(I, E):	MT*(I*, E*) = (P*, F*, A*, V*)			
Srautas C	A*	V*	P*	F*
C1	X	-	-	-
C2	-	X	-	-
C3	-	-	X	-
C4	-	-	-	X
C5	X	X	-	-
C6	-	X	X	-
C7	-	-	X	X
C8	-	X	-	X
C9	X	-	-	X
C10	X	-	X	-
C11	X	X	X	-
C12	-	X	X	X
C13	X	-	X	X
C14	X	X	-	X
C15	X	X	X	X

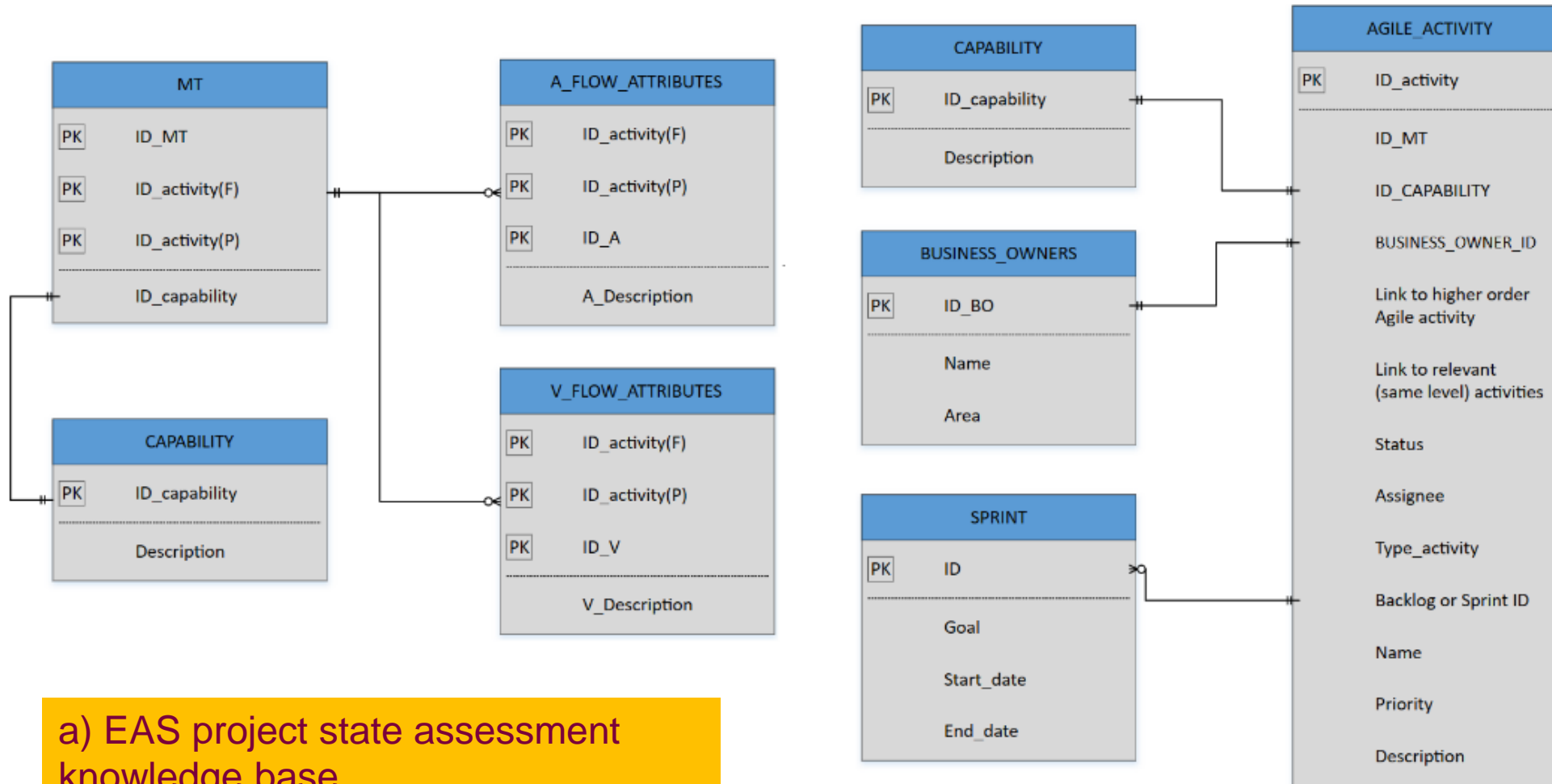
Tarp MT perduodama informacija

Vertikaliuos sąveikos atveju informacijos tarp MT ir MT* srautai – pvz. Temos poveikis iniciatyvai

MT(Th, D): Kontrolė (V)	Initiative (I): MT(I, E) = (P*, F*, A*, V*)			
	A*	V*	P*	F*
V1	X	-	-	-
V2	-	X	-	-
V3	-	-	X	-
V4	-	-	-	X
V5	X	X	-	-
V6	-	X	X	-
V7	-	-	X	X
V8	-	X	-	X
V9	X	-	-	X
V10	X	-	X	-
V11	X	X	X	-
V12	-	X	X	X
V13	X	-	X	X
V14	X	X	-	X
V15	X	X	X	X

Sistemos architektūra ir PĮ prototipas

Projekto būsenos žinių bazės ir DB struktūros

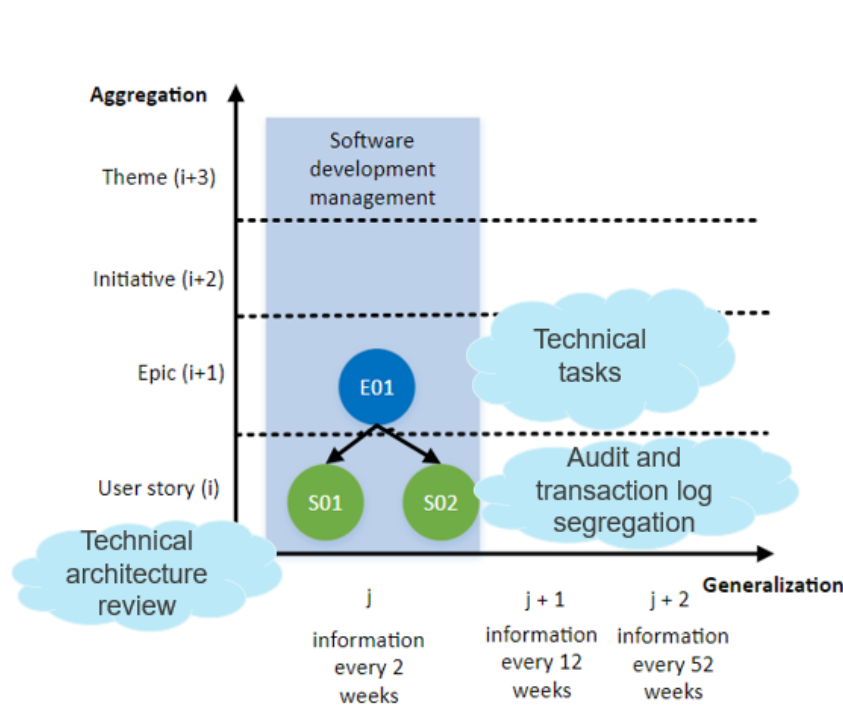


a) EAS project state assessment knowledge base

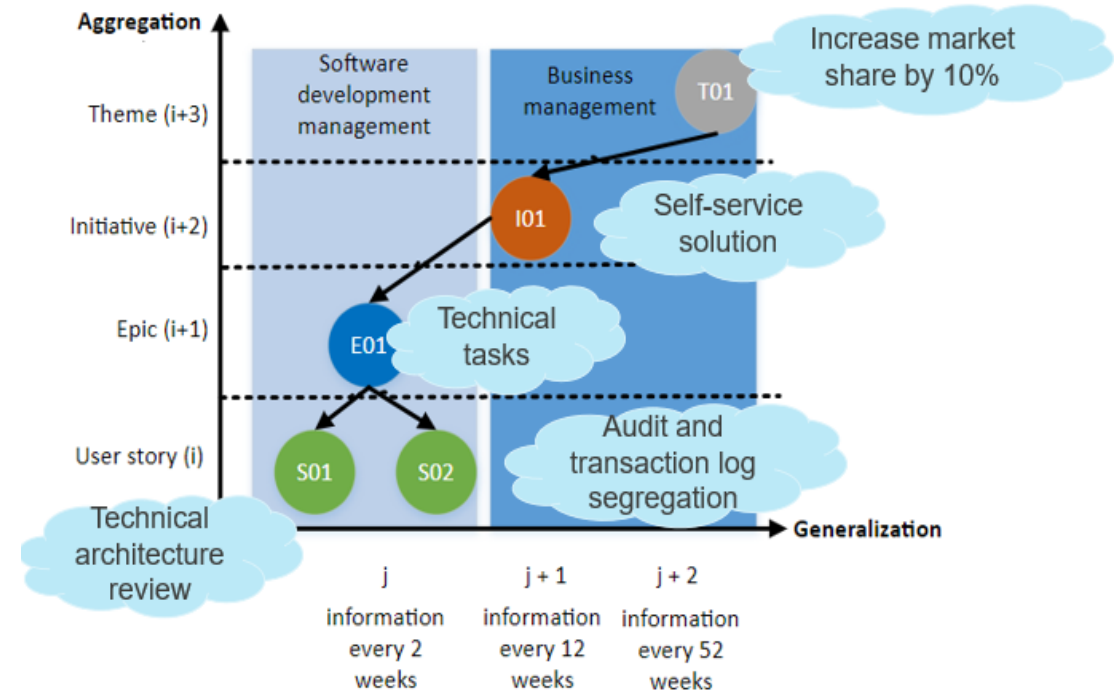
b) Enhanced project management database

DB įrašo turinys ir atvaizdavimas

Theme	Initiative	Epic				User story					
		ID	F	P	A	V	ID	F	P	A	V
N	N	E01 Technical Tasks	N	Y	Y	Y	S01 Technical architecture review	Y	Y	Y	Y
N	N	E01 Technical Tasks	N	Y	Y	Y	S02 Seggregate audit log and transaction log	Y	Y	Y	Y



Projected AS-IS state in Process Space



Projected TO-BE state in Process Space

Projekto sudėtingumo įvertinimo indikatoriai

Tipiniame taikomosios programos vystymo projekte vidutinis skirtingų Agile veiklų skaičius yra toks:

- 1 tema
- 1 iniciatyva
- 10 epikų per iniciatyvą
- 24 vartotojo istorijos per epiką.

Remiantis prielaida 1, kad aukštesnio lygio MT siunčia vieną signalą (A ir V) žemesnio lygio MT, reiškia, kad tipiniame projekte yra iš viso galimos:

$Q1(v) = 1 \times 15 + 10 \times 15 + 10 \times 240 \times 15 = 36,135$ vertikalios sąveikos.

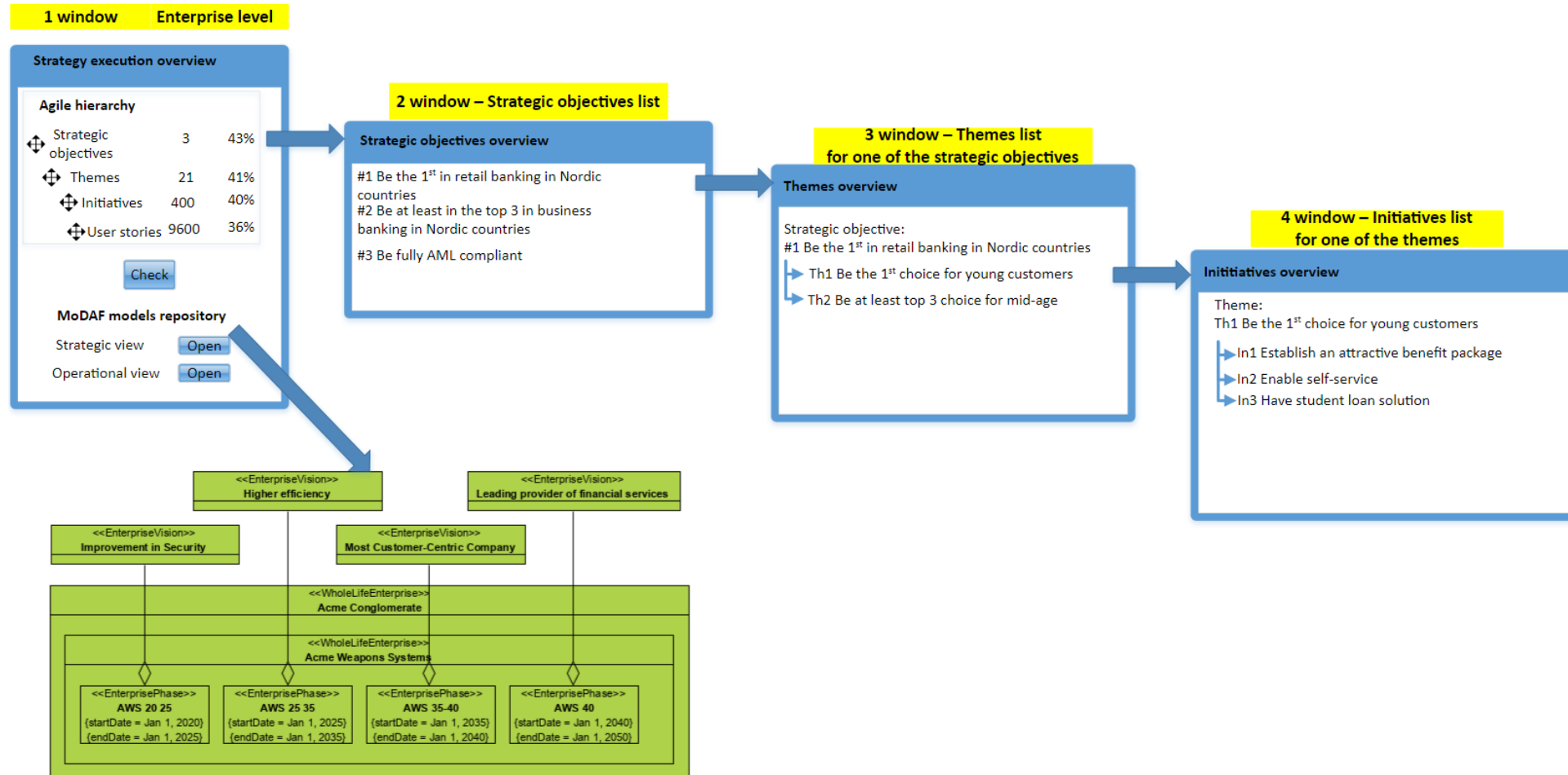
$Q1(h) = 10 \times 15 + 10 \times 24 + 24 \times 15 = 3750$ horizontalios sąveikos.

Remiantis prielaida 2, kad aukštesnio lygio MT siunčia bet kurį signalą (P,F,A,V) bet kuriam kitam MT* elementui (P*,F*,A*,V*) reiškia, kad tipiniame projekte yra iš viso galimos:

$Q2(v) = 1 \times 225 + 10 \times 225 + 10 \times 240 \times 225 = 542,475$ horizontalios sąveikos.

$Q2(h) = 10 \times 225 + 10 \times 24 \times 225 = 56,250$ vertikalios sąveikos.

Metodo pritaikymas: rezultatų suvestinė (dashboard) Vilniaus universitetas



Metodo pritaikymas: projekto būsenos parametrai

SD-6
Update user interface component

Details

Type: Status: [\(View Workflow\)](#)
Priority: Resolution: Unresolved
Labels: None Capability:
Epic link:

Acceptance: User is able to get number of copies
Criteria: User is able to input date from and date to
Sprint: Sprint 1

Description
As a user of the new printer service I want to be able to find out number of Copies printed in specific timeframe so I would be able to track costs

Assignee: Unassigned [Assign to me](#)
Reporter: Team member 1
Votes: 0
Watchers: 0
Created: 2 days ago
Updated: 2 days ago

Metodo pritaikymas: projekto būsenos parametrai

BITA - Business and IT alignment

Gaps in the project hierarchy

Project:

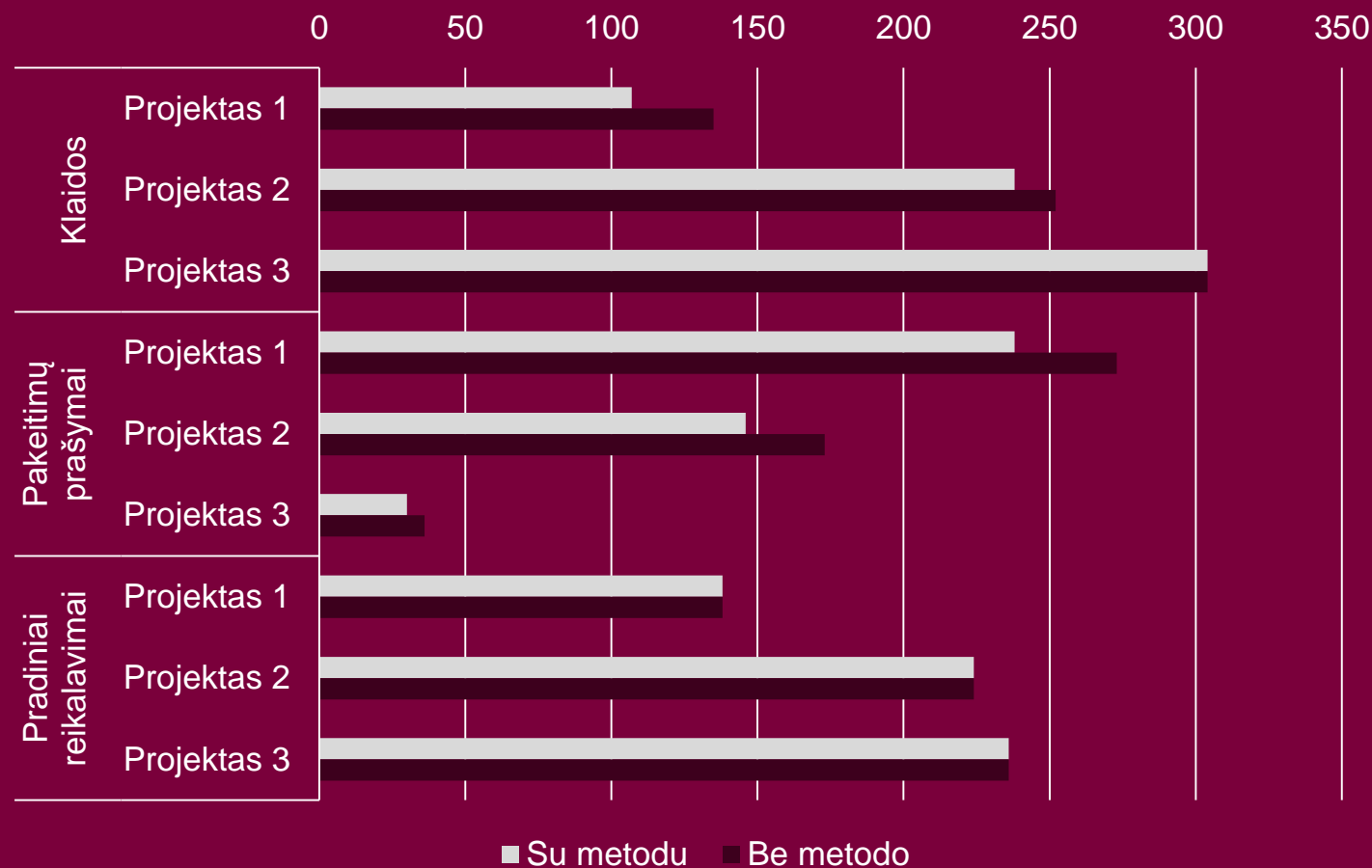
Total issues:

Misalignments found:

Theme ID	Initiative ID	Epic ID	User Story ID	Interaction Type	Meaning	Result	Error description
Task-123	Task-456	Task-785	Task-800	V11	Technological coordination	!	No link to strategy el..
Task-125	Task-381	Task-899	Task-903	V15	Business development coordination	✓	<no error>

Strategic View Operational View Capability List A Flow information V Flow information

EAS projekto reikalavimų suderinamumo tyrimas



EAS projekto reikalavimų suderinamumo tyrimas

Suvestinė, pokytis %-tais taikant metodą

Parametras	Projektas #1, %	Projektas #2, %	Projektas #3, %	Vidurkis, %
Pradiniai reikalavimai	0	0	0	0
Pakeitimų prašymai	-12,82	-15,61	-16,67	-15,03
Klaidos	-20,74	-5,56	0	-8,77
Projekto trukmė	-	-1 mėnuo	-	-1/3 mėn.

Rezultatai

1. Sukurtas modifikuotas Agile procesas, užtikrinantis funkcinių įmonių taikomųjų programų reikalavimų ir projektinių sprendimų suderinimą su veiklos valdymo poreikiais, taikant priežastinio modeliavimo metodą.
2. Papildytas tradicinis Agile metodas struktūriniais modeliais integruojant organizacijų informacinės architektūros karkasą (MODAF) praplėstą specializuotais metamodeliais taip užtikrinant veiklos valdymo strategijų ir EAS projektinių sprendimų suderinamumo monitoringą struktūrinių modelių pagrindu.
3. Apibrėžti veiklos valdymo reikalavimų ir EAS projekto suderinamumo būsenos kiekybinio įvertinimo parametrai;

Išvados

1. Taikomųjų programų kūrimo metodologijose stinga formalizavimo tam, kad užtikrinti sėkmingą tokių projektų įgyvendinimą.
2. Valdymo tranzakcija kaip priešastinių žinių modeliavimo metodas leidžia specifiuoti sąveikas tarp skirtingų lygių Agile veiklų, taip užtikrinant informacijos perdavimą tarp jų.
3. Priežastinėmis žiniomis grįstas taikomųjų programų kūrimas leidžia įvertinti projekto reikalavimų turinį naudojant priešastinių žinių bazę ir taip užtikrinti suderinamumą tarp strateginių tikslų ir taikomųjų programų projektavimo sprendimų.
4. Taikomųjų programų projekto sudėtingumo vertinimo indikatoriai leidžia įvertinti projektų sudėtingumą, komunikavimo ir koordinavimo poreikį bei reikalingus finansinius ir kitus išteklius, lyginant esamą projektą su tipiniu projektu

Doktorantūros plano vykdymas (1)

Vilniaus
universitetas

Studijų metai	Dalyvavimas konferencijose				Publikacijos					
	Tarptautinėse ²		Nacionalinėse ³		Su citav. rodikliu ⁴			Be citav. rodiklio ⁵		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta ⁶	Būklė ⁷	Planas	Įvykdyta ⁶	Būklė ⁷
I (2019/2020)	1	1	1	1					2	Publikuota
II (2020/2021)	1	2	1	1					2	Publikuota
III (2021/2022)	1	2	1	2	1	1	Publikuota;		2	Publikuota
IV (2022/2023)			1	1	2	1	Publikuota			
Iš viso:	3	5	4	5	3	2			6	

Doktorantūros plano vykdymas (2)

2022/2023 m. m. II pusmetį atlikti darbai:

- Parengtos disertacijos dalys:
 - ✓ Iš dalies atlikta empirinio tyrimo dalis.
 - ✓ Iš dalies atlikta eksperimento dalis.
 - ✓ Atskirų daktaro disertacijos dalių parengimas.

Dėkoju už Jūsų dėmesį!

Šaltiniai

1. Project management institute” Success Rates Rise Transforming the high cost of low performance Pulse of the Profession (2017) <žiūrėta 2022-02-17> Nuoroda: <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017>
2. KPMG, AIPM, IPMA: The future of Project management: global outlook 2019 (2019) <žiūrėta 2022-02-12> <https://www.ipma.world/assets/PM-Survey-FullReport-2019-FINAL.pdf>

Agile TIES hierarchijos sulyginimas su MODAF

Agile concepts	MODAF products and concepts	
	View	Elements
Theme	StV-1 StV-2	Capability Capability dependence
Initiative Epic	StV-6 OV-2	Operational Node Operational Activity Operational Activity Flow
Epic User story, Task Change request Bug	OV-5	Operational Activity Operational Performer Operational Role Operational Activity Flow

