

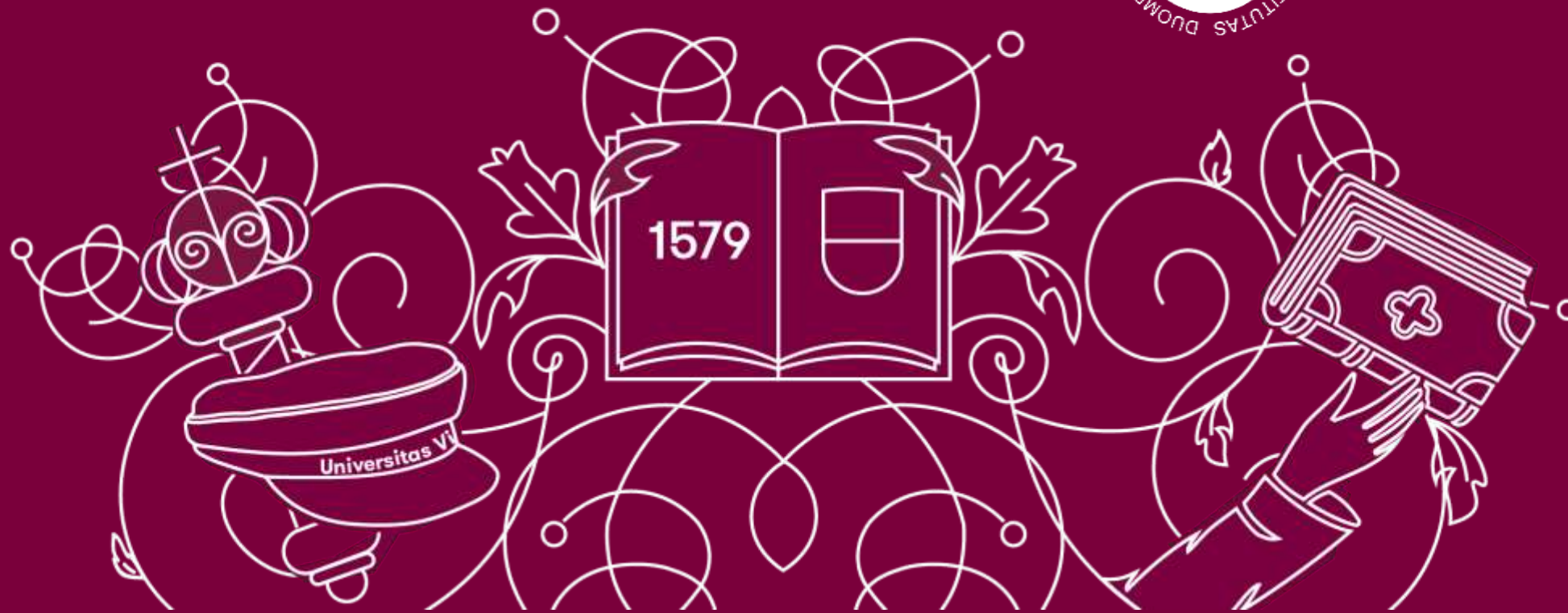
DOKTORANTŪROS METINĖ ATASKAITA

2018 m. spalio mėn. 1 d. –2019 m. rugsėjo mėn. 30 d.



**Vilniaus
universitetas**

Aleksandr Širaliov
VU MIF DMSTI doktorantas
INFORMATIKOS STUDIJŲ PROGRAMA





Disertacijos pavadinimas: Simuliacija grindžiamos daugiakriterinės verslo procesų optimizacijos metodų, naudojančių evoliucinį intelektą tyrimas

Darbo vadovas: dr. Olegas Vasilecas

Doktorantūros pradžios ir pabaigos metai: 2018 – 2024



Tyrimo objektas:

- ✓ Verslo (veiklos) procesų optimizavimas
- ✓ Evoliucinio intelekto metodai

Tyrimo tikslas:

- ✓ Išvystyti verslo procesų optimizavimo ir simuliacijos metodus



Tyrimo uždaviniai:

- ✓ Atlikti susijusios su tyrimo objektu literatūros apžvalgą
- ✓ Atlikti verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją naudojamų metodų analizę ir nustatyti egzistuojančių metodų trūkumus
- ✓ Pasiūlyti verslo procesų optimizavimo, naudojant simuliaciją metodą
- ✓ Atlikti eksperimentinį tyrimą su sintetiniais ir realiais duomenimis, siekiant nustatyti pasiūlyto metodo tinkamumą



Planuojami rezultatai:

- ✓ Verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją, metodas
- ✓ Verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją sukurto metodo eksperimentinio tyrimo rezultatai



2018/2019 m. m. darbo planas:

- ✓ Atlikti verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją mokslinių tyrimų apžvalgą
- ✓ Išlaikyti modulio *Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika* egzaminą
- ✓ Išklaudyti doktorantų bendrųjų gebėjimų modulio *Įvadas į R* medžiagą ir išspręsti praktinius uždavinius
- ✓ Sudalyvauti vienoje nacionalinio arba kito lygmens konferencijoje
- ✓ Parengti vieną publikaciją nacionalinio arba tarptautinio lygmens žurnale



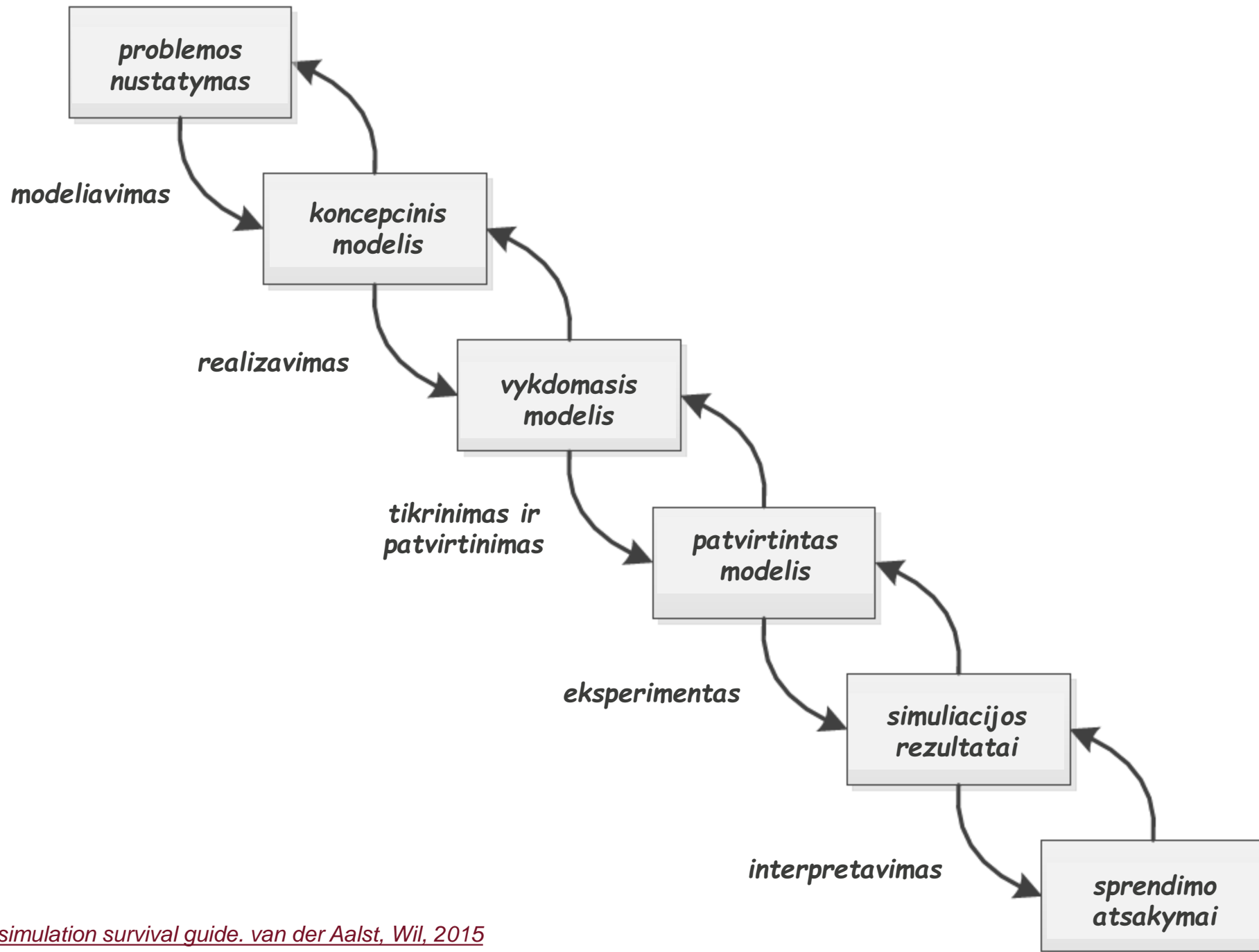
Ataskaita už 2018/2019 mokslo metus:

- ✓ Atlikta verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją mokslinių tyrimų apžvalga
- ✓ Išlaikytas modulio *Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika* egzaminas. Gautas įvertinimas 8 (gerai)
- ✓ Bendrųjų gebėjimų modulio *Įvadas į R* medžiaga išklaudyta 2019 spalį



Ataskaita už 2018/2019 mokslo metus:

- ✓ Sudalyvauta "*Data analysis methods for software systems*" – DAMSS : Druskininkai, Lithuania, November 29 - December 1, 2018 / Lithuanian Computer Society konferencijoje
- ✓ Rengiamas straipsnis užsienio žurnalui su *Emerging Sources Citation Index*
- ✓ Parengtas ir Rygos Technikos universitete pristatytas paskaitų ciklas *Today's Technologies of Train Movement Control Centre. Analysis and Optimisation of Its Processes*. Sertifikatas 2018-10-18, Nr. 020-740





Simuliacija gali būti klasifikuojama pagal rezultatus:

- ✓ Deterministinis – tiksliai nustatytas, tikimybė nukreipimo nuo nustatytos reikšmės lygi nuliui
- ✓ Stochastinis – nėra tiksliai prognozuojamas, turintys atsitiktinę tikimybės pasiskirstymą



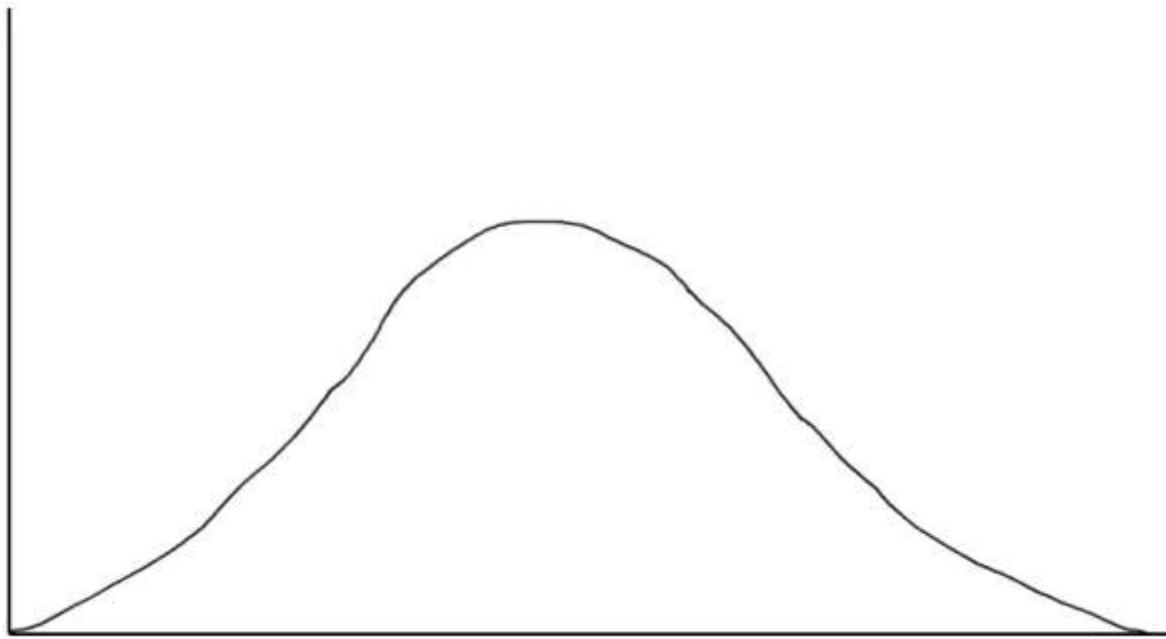
Deterministinis modelis

Stochastinis modelis

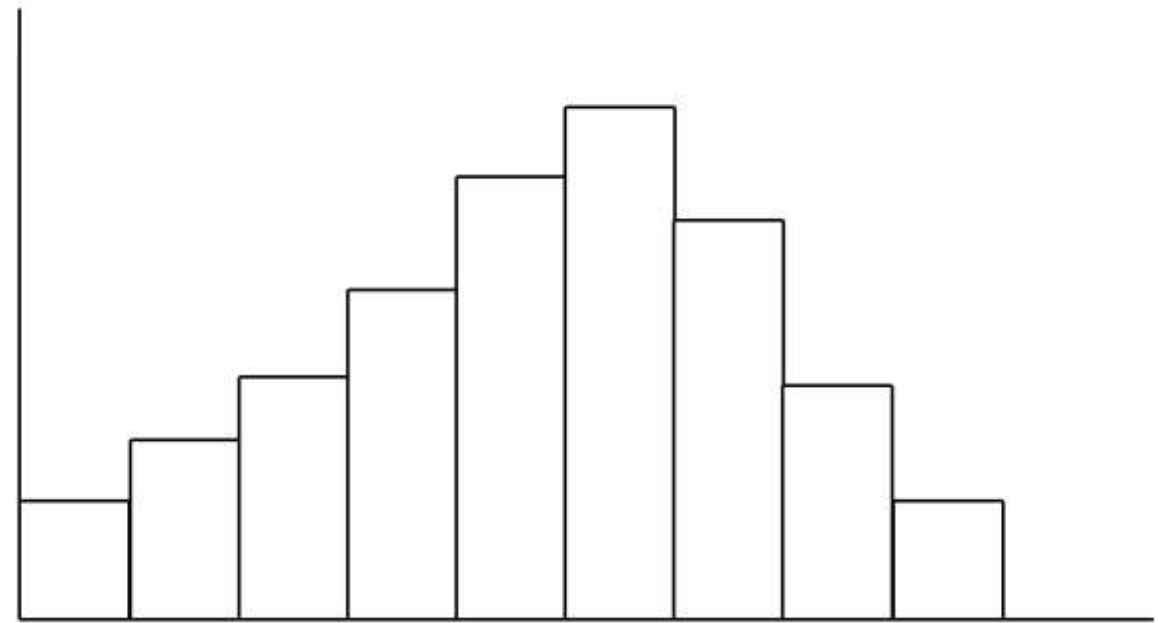


Simuliacija gali būti klasifikuojama pagal elgseną :

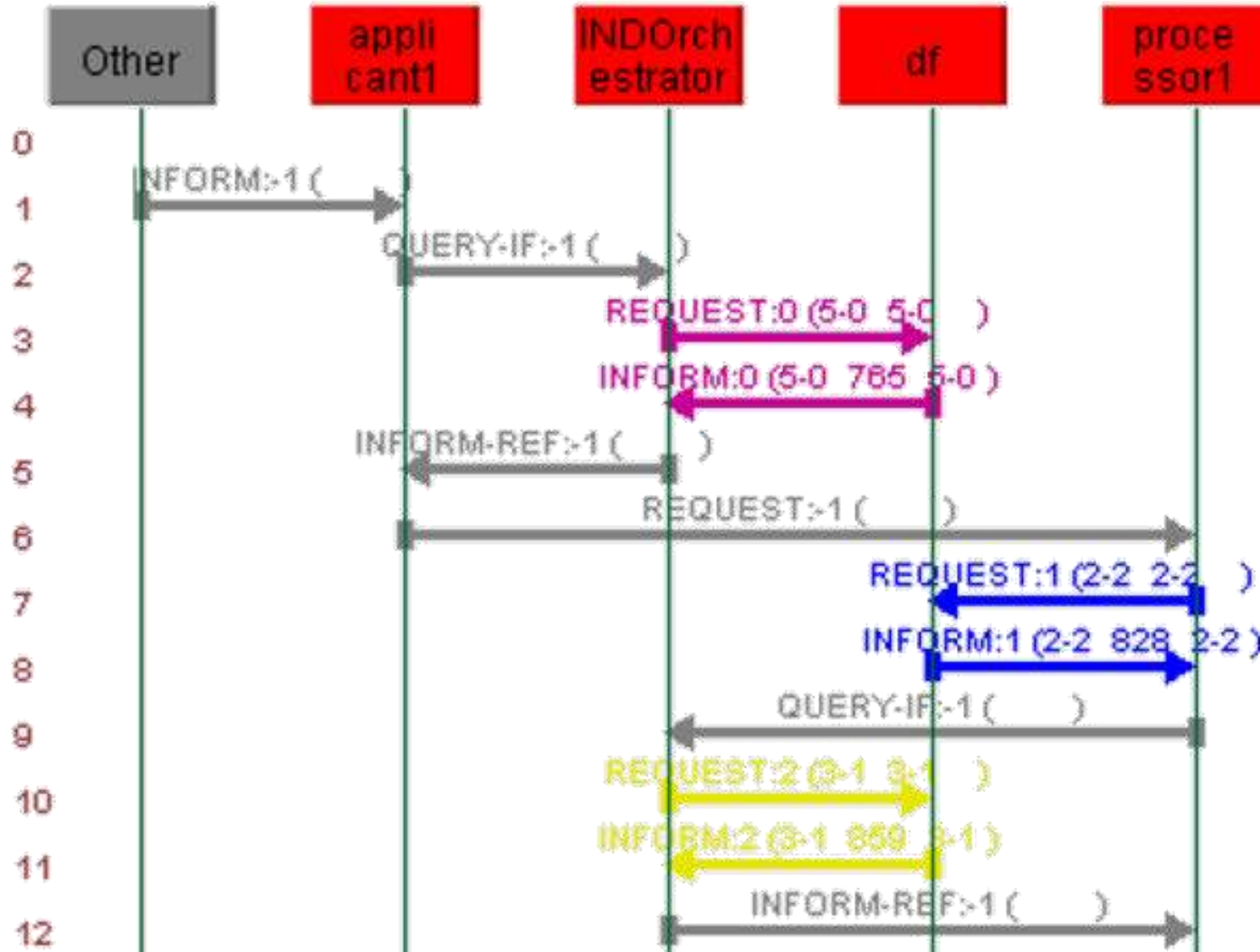
- ✓ Diskrečių įvykių – kiekvienas įvykis įvyksta tam tikru momentu ir žymi būsenos pasikeitimą sistemoje
- ✓ Tolydi – simuliacija grindžiama diferencialinių lygčių rinkiniu
- ✓ Agentinė – autonominių agentų veiksmų ir sąveikos simuliacija, siekiant įvertinti jų poveikį visai sistemai



Tolydžios simuliacijos pavyzdys



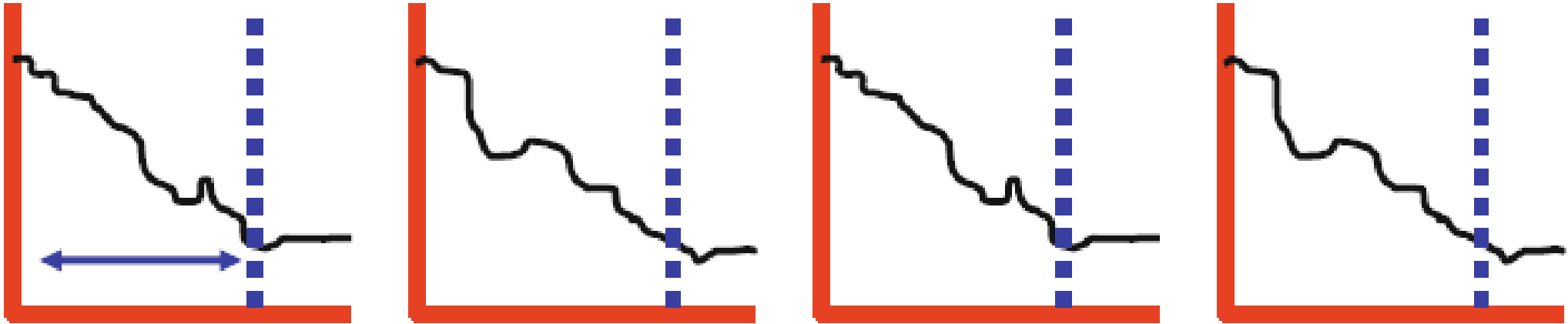
Diskrečių įvykių simuliacijos pavyzdys



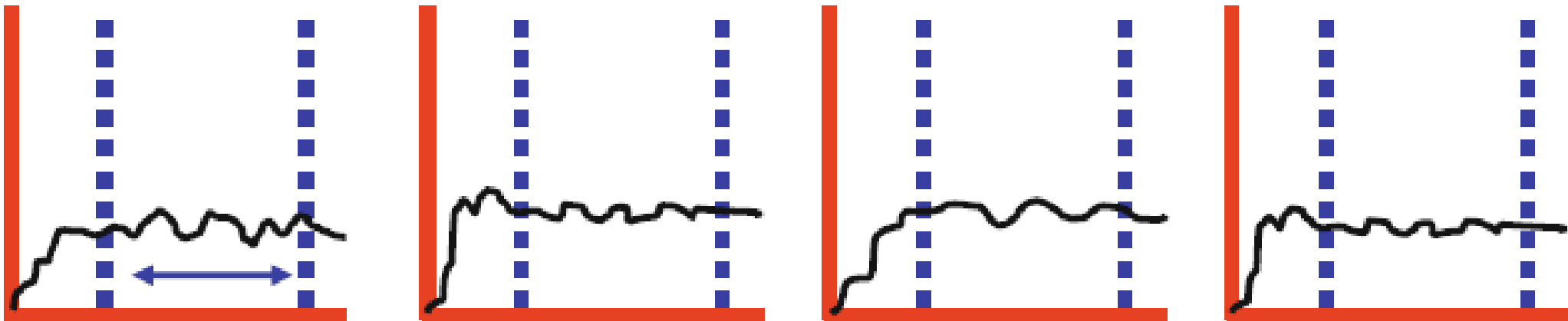
Agentai

Laiko intervalas

Agentinės simuliacijos pavyzdys



Trumpalaikė analizė / pereinamųjų procesų analizė



Stabilios būsenos analizė



Evoliuciniai algoritmai ir kaip taisyklė genetiniai algoritmai yra plačiai naudojami verslo procesų optimizavimo problemų sprendimuose.

Dirbtinio intelekto srityje evoliucinis algoritmas – evoliucinio skaičiavimo pogrupis, bendrojo populiacijos metodo meta-euristinio optimizavimo algoritmas. EA naudoja biologinės evoliucijos įkvėptus mechanizmus, tokius kaip dauginimasis, mutacija, rekombinacija ir atranka.



Genetinis algoritmas (GA) yra populiariausias evoliucinio algoritmo tipas. GA paremtas biologijos žiniomis apie gyvybės evoliuciją. GA yra tam tikra evoliucinių algoritmų klasė, naudojanti gamtoje egzistuojančius gyvybės evoliucinius mechanizmus: paveldėjimą, mutaciją, natūraliąją atranką ir rekombinaciją.

Kas yra simuliacijos optimizacija?

Simuliacija grindžiama optimizacija
Optimizacija per simuliacija

Simuliacija



Simuliacijos modelis



+

Pasirinkus sprendimo kintamuosius, siekiant optimizuoti tam tikrą (tikėtiną) veiklos rodiklį.

Optimizacija



Optimizacijos modelis



+

Netikslumai ir (arba) apribojimai.



Simuliacijos programinė įranga teikia panašias funkcijas, tačiau atsakymas, kuri simuliacijos programinė įranga yra tinkamesnė, priklauso nuo to, kas iš tikrųjų bus simuliuojama ir toliau optimizuojama. Verslo procesų optimizavimui reikia pasirinkti kompleksinę simuliacijos programinę įrangą.



Wholesale Warehouse

Dispatch zone Control zone

Unloading zone Reception zone Placement zone Storage

3D 2D Statistics Logic

Properties: Optimization1 - Optimization Experiment

Objective: minimize maximize

Number of iterations: 500

Automatic stop

Maximum available memory: 512 Mb

Create default UI

Parameter	Type	Value	Min	Max	Step	Suggested
Unloading zone capacity	fixed	20				
Placement zone capacity	fixed	20				
Forklifts number	design	8				
Retail trucks number	int discrete	3				
Order queue capacity	fixed	20				
Loading time [min]	fixed	8				
Loading time [min]	fixed	3				
Order interarrival time [min]	fixed	3				
Order interarrival time [max]	fixed	5				
Controllers number	fixed	3				
Transfers number	fixed	7				
Unloaders number	fixed	3				
Loaders number	fixed	3				
Acceptors number	fixed	3				
Pallets per supply truck	fixed	3				
Supply truck interarrival time [min]	fixed	10				
Supply truck interarrival time [max]	fixed	20				
Delivery time [max]	fixed	8				



Navigation Model

- New Model
- New Entity
- New Experiment
- Rename
- Properties
- Delete
- Object References

View...
Add/Remove...

Project

- New Model
- New Entity
- Experiment
- Renamed Project
- Project Properties

Experiment

- New Model
- New Entity
- New Experiment
- Duplicate Experiment
- Rename Experiment
- Experiment Properties
- Delete Experiment

Simulation Control Panel

Run, Stop, Pause, Step, Model, Help

Model Settings

Number of iterations: 500

Number of iterations: 500

Category	Simulation	Time	Last	Objective
Customer	0	00:00:00		Best
Estimated Task	0	00:00:00		
Estimated Remaining	0	00:00:00		
Production	Complete			

Year 1 Week 27 Day 7

Model

Simulation Control Panel

Run, Stop, Pause, Step, Model, Help

Model Settings

Number of iterations: 500

Number of iterations: 500

Category	Simulation	Time	Last	Objective
Customer	0	00:00:00		Best
Estimated Task	0	00:00:00		
Estimated Remaining	0	00:00:00		
Production	Complete			

Year 1 Week 27 Day 7

Experiment



2019/2020 m. m. darbo planas:

- ✓ Tęsti bibliotekinį tyrimą verslo procesų optimizacijos, naudojant simuliaciją srityje
- ✓ Išlaikyti modulių *Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai*, *Optimizavimo metodai ir jų taikymas* ir *Daugiamatčių duomenų vizualizavimas* egzaminus
- ✓ Išklaudyti doktorantų bendrųjų gebėjimų modulių *Patirtinio mokymo ir tinklaveikos programa doktorantams* ir *Retorika* medžiagą;
- ✓ Sudalyvauti vienoje tarptautinio lygmens konferencijoje
- ✓ Parengti vieną publikaciją tarptautinio lygmens žurnale



**Vilniaus
universitetas**



Ačiū!