



**Vilniaus
universitetas**

Blokų grandinės technologija grindžiamo taikomojo modelio decentralizuotam elektros energijos skirstymui sukūrimas

Darbo ataskaita už 2020-2021 metų I-ąjį pusmetį

Doktorantas:

Paulius Danielius

Vadovas:

doc. dr. Saulius Masteika

Doktorantūros laikotarpis:

2018 – 2022 m.

Tyrimo objektas ir tikslas

Tyrimo objektas:

Decentralizuotas elektros energijos mainų validavimas blokų grandinėje.

Tyrimo tikslas:

Pasiūlyti technologiškai ir programiškai efektyvų modelį, įgalinantį smulkiuosius elektros gamintojus-vartotojus vykdyti elektros mainus decentralizuotoje aplinkoje.

- Decentralizuotų energijos sistemų (DES), naudojančių bloką grandinių technologiją, atvejų analizė;
- Kriptografinių valiutų ar žetonų naudojimo DES įvertinimas;
- Techninės įrangos specifikavimas;
- P2P prekybinių arba dalinimosi platformų funkcijų specifikavimas;
- Bendro modelio sudėties sukūrimas;
- Pasiūlyto modelio technologinio ir programinio efektyvumo įvertinimas.

Studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Vilniaus
universitetas

| Studijų metai | Egzaminai | | Dalyvavimas konferencijose | | Publikacijos | | |
|------------------------|-----------|----------|----------------------------|----------|-------------------|----------|-----------------|
| | Planas | Įvykdyta | Planas | Įvykdyta | Planas | Įvykdyta | Būklė |
| I (2018/2019) | 2 | 2 | | | 1 ISI proceedings | 1 | |
| II (2019/2020) | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 ISI proceedings | 1 | |
| III (2020/2021) | | 1 | 2 | 1 | 1 | | Rengiama |
| IV (2021/2022) | | | 1 | | 1 | | |

Ataskaitinių metų darbo planas ir jo įvykdymas

Vilniaus
universitetas

| Egzaminai | | Dalyvavimas konferencijose | | Publikacijos | |
|-------------------------------|--|--|---|--|----------|
| Planas | Įvykdyta | Planas | Įvykdyta | Planas | Įvykdyta |
| Blokų grandinių technologijos | Išlaikyta: Blokų grandinių technologijos | 15-oji prof. Vlado Gronsko tarpt. moksl. konferencija | 15-oji prof. Vlado Gronsko tarpt. moksl. konferencija | Journal of Network and Computer Applications / Information Processing & Management / Baltic Journal of Modern computing / TIBE / Information: Blockchain and Smart Contract Technologies | |
| | | BSCT 2021 / ICBC 2021 / 3rd International Congress on Blockchain and Applications 2021 | | | |

Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Vilniaus
universitetas

| Darbo pavadinimas | | Atlikimo terminai | Pastabos |
|-------------------|--|--|--|
| 1. | Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje) | 2018 m. spalio mėn. – 2019 m. rugsėjo mėn. | 7 psl. |
| 2. | Mokslinio tyrimo vykdymas: ----- 2.1. Tyrimo metodikos sudarymas: 2.1.1. Tyrimo metodų parinkimas. 2.1.2. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką. ----- 2.2. Teorinis tyrimas ----- 2.3. Empirinis tyrimas ----- 2.4. Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas. | 2019 m. spalio mėn. – 2020 m. gegužės mėn. 2020 m. birželio mėn. – 2020 m. rugsėjo mėn. 2020 m. spalio mėn. – 2021 m. gegužės mėn. 2021 m. birželio mėn. – 2021 m. rugsėjo mėn. | 0,5 psl. 5,5 psl. 14,5 psl. + 7 psl. priedai |

Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

Vilniaus
universitetas

| Darbo pavadinimas | | Atlikimo terminai | Pastabos |
|-------------------|---|---|----------|
| 3. | Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas: 3.1. Teorinė dalis 3.2. Analitinė dalis 3.3. Eksperimentinė dalis | 2021 m. spalio mėn. – 2022 m. gegužės mėn. | |
| 4. | Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje | 2022 m. birželio mėn. | |
| 5. | Daktaro disertacijos gynimas | 2022 m. rugsėjo mėn. | |

2020/2021 mokslo metų pirmojo pusmečio moksliniai rezultatai

Vilniaus
universitetas

Hyperledger Fabric blokų grandinės platformos našumo eksperimentinis tyrimas, taikant elektros energijos prekybos modeliuose.

Naudota įranga ir programinės priemonės

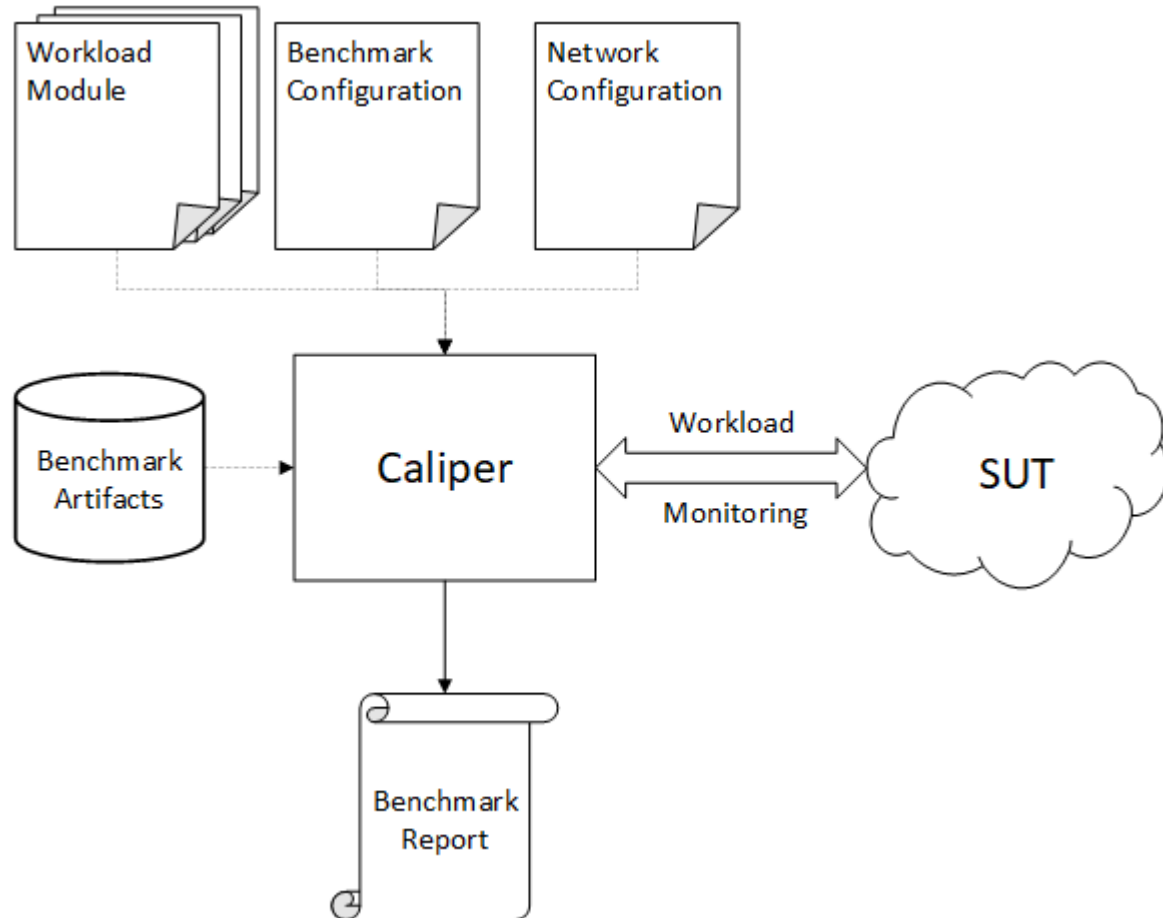
- PC su **Ubuntu 20.04.2 LTS OS**, AMD Ryzen 5 2600X 6 branduolių procesoriumi, 16 GB RAM.
- **Visual Studio Code** su **IBM Blockchain Platform extension**.
- **Ansible** automatizavimo įrankis.
- **Hyperledger Caliper** testavimo karkasas.

Eksperimento paruošimo veiksmų seka

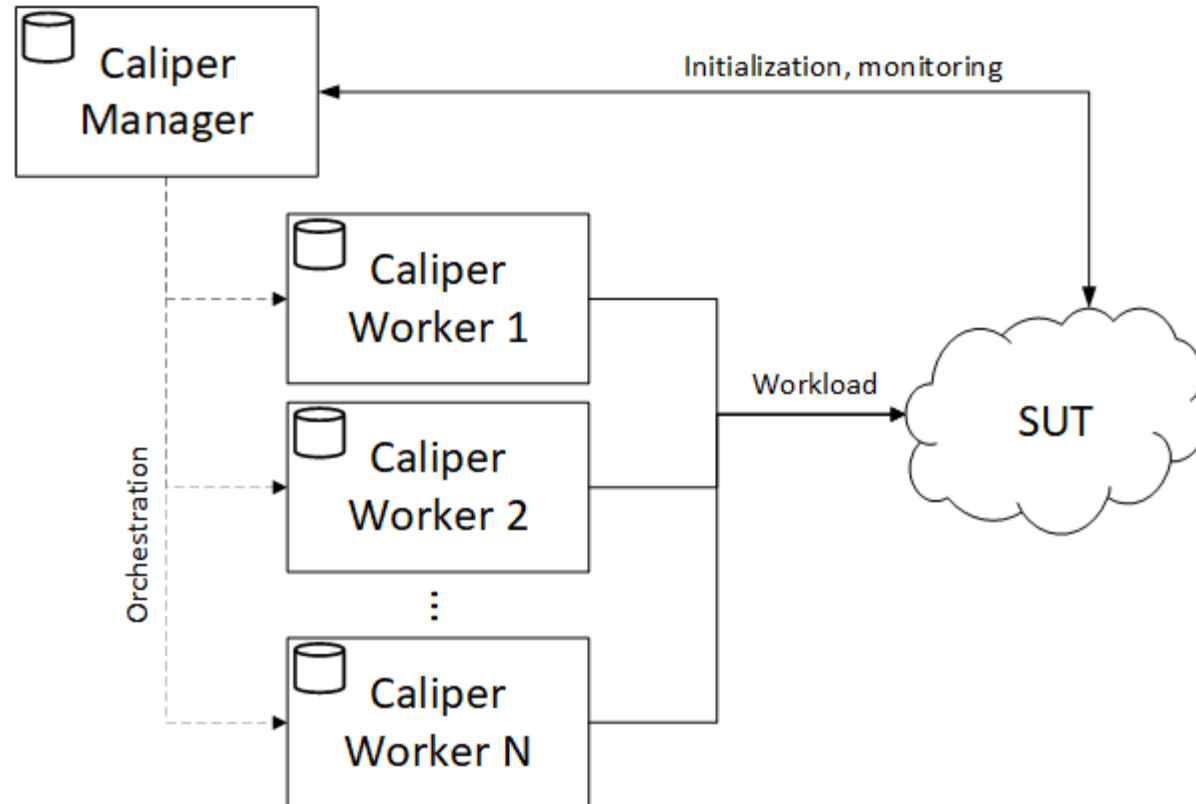
- Išmaniojo kontrakto sukūrimas, pakavimas ir eksportavimas perkėlimui į tinklą IBM debesyje.
(Visual Studio Code su IBM Blockchain Platform extension for VSC)
- *IBM Blockchain Platform* serviso paruošimas ir prisijungimo kredencialų gavimas.
- *Ansible* kolekcijos įdiegimas, prisijungimo prie *IBM Blockchain Platform* ir kitų parametrų nustatymas, tinklo kūrimas naudojant paruoštus skriptus.
- *Hyperledger Caliper* įdiegimas, susiejimas su *Fabric SDK* ir konfigūravimas atitinkamai *Ansible* priemonės naudotiems parametrams.
- *Hyperledger Caliper* darbinio krūvio (*workload*) modulio paruošimas.
- *Hyperledger Caliper* testų vykdymas, esant poreikiui keičiant blokų grandinės kanalo parametrus *Ansible* skriptų pagalba.

Hyperledger Caliper testavimo įrankio architektūra

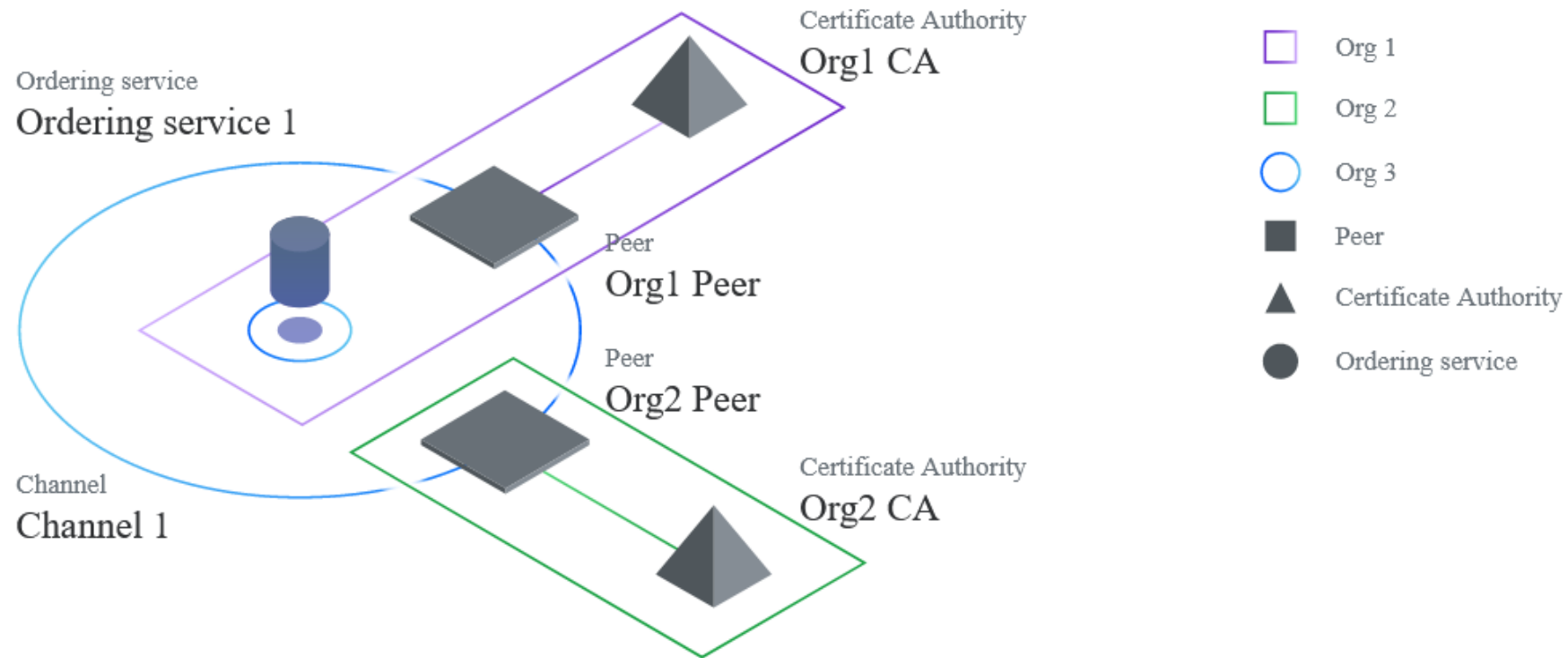
Vilniaus
universitetas



Hyperledger Caliper procesai

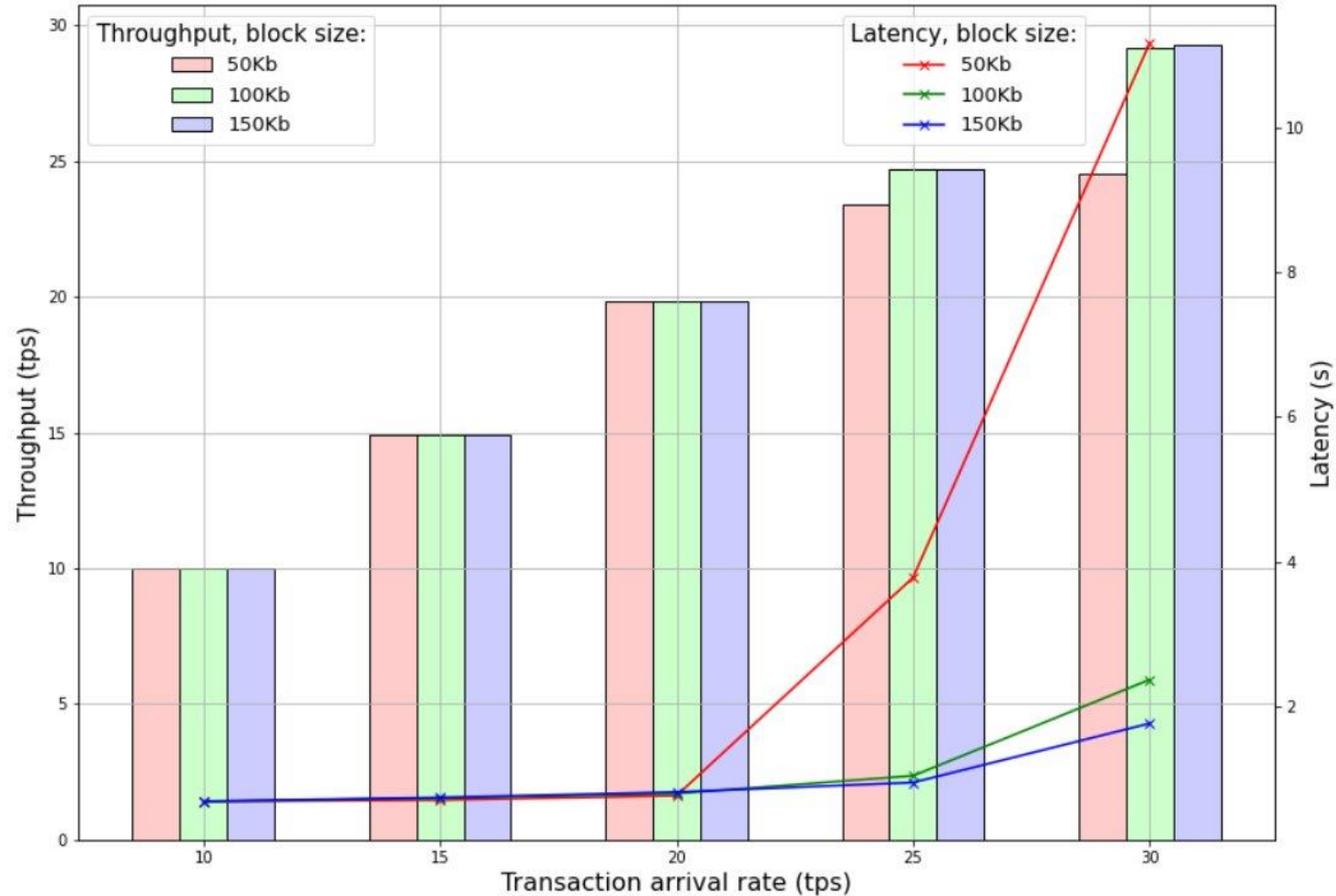


Sukurto tinklo konfigūracija IBM Blockchain platformoje



Tranzakcijų pralaidumo ir vėlinimo priklausomybė nuo tranzakcijų generavimo dažnio ir bloko dydžio

Vilniaus
universitetas



2020/2021 mokslo metų antrojo pusmečio darbo planas

- **Moksliniai tyrimai:**
 - ✓ Taikomojo modelio sudarymas ir testavimas.
- **Disertacijos rengimo etapas**
 - ✓ Empirinis tyrimas;
 - ✓ Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas.
- **Dalyvavimas mokslinėse konferencijose**
 - ✓ Dalyvavimas tarptautinėje konferencijoje *Business Information Systems 2021 (4th Workshop on Blockchain and Smart Contract Technologies)*, birželio 15-17 d. Hanoveris, Vokietija.
arba *International Conference on Blockchain (ICBC 2021)*, rugsėjo 18-22 (online)
arba *3rd International Congress on Blockchain and Applications 2021*, spalio 6-8 d. Salamanca, Ispanija.

2020/2021 mokslo metų antrojo pusmečio darbo planas

- **Dalyvavimas konferencijose (klausytoju)**
 - ✓ 2021 m. rugsėjo 13-15 d. *Blockchain Expo Global* (virtual).
- **Dalyvavimas kvalifikacijos kėlimo kursuose (online)**
 - ✓ Introduction to Hyperledger Blockchain Technologies, Linux Foundation.
- **Publikacijų rengimas**
 - ✓ Publikacija leidinyje *Journal of Network and Computer Applications*
arba *Information Processing & Management*
arba *Transformations in Business & Economics (TIBE)*
arba *Information: Blockchain and Smart Contract Technologies.*
arba *Information Processing & Management*
arba *Baltic Journal of Modern computing*



**Vilnius
universitetas**

Paulius Danielius

VU Kauno fakulteto doktorantas

paulius.danielius@knf.vu.lt