



**Vilniaus
universitetas**

Blokų grandinės technologija grindžiamo taikomojo modelio decentralizuotam elektros energijos skirstymui sukūrimas

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.

Tyrimo uždaviniai

- Decentralizuotų energijos sistemų (DES), naudojančių blokų 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.

Planuojami rezultatai

Sukurtas unikalus modelis P2P elektros energijos mainams tarp smulkiųjų elektros gamintojų-vartotojų blokų grandinių technologija paremtoje aplinkoje.

2018/2019 m. m. darbo planas

- **Išlaikyti du egzaminus** (viso 15 kreditų)
- **Dalyvavimas bendruosius gebėjimus stiprinančiose veiklose** (1,25 kreditai)
- **Moksliniai tyrimai:**
mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė.

2018/2019 m. m. atlikti darbai

- **Išlaikyti du egzaminai:**
 - *Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika* (8 kreditai),
 - *Daugiamatčių duomenų vizualizavimas* (7 kreditai).
- **Atlikti moksliniai tyrimai:**
 - Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė.
 - Įvertintas viešųjų kriptovaliutų kūrimo ir kasimo efektyvumas taikant GPU.
- **Parengtos disertacijos dalys:**
 - Apžvalginis skyrius (bus plečiamas ir pildomas visą studijų laikotarpį).

2018/2019 m. m. papildoma veikla

- **Parengta ir įteikta publikacija:**
P. Danielius, T. Savenas, S. Masteika, “Study of factors related to Grin cryptocurrency mining efficiency with GPUs,” in Lecture Notes in Business Information Processing, 2019.
- **Sudalyvauta vasaros mokykloje:**
„Cyber Security Summer School 2019“ Tartu, Estija (2019.07.01-2019.07.05), gauti 3 ECTS kreditai.
- **Pedagoginė veikla:**
VU Kauno fakultete 2019 m. pavasario semestre Finansų technologijų studijų programos antrosios pakopos studentams dėstytas dalykas „*FinTech taikomieji sprendimai*“.

2019/2020 m. m. darbo planas (I)

- Išlaikyti du egzaminus (viso 15 kreditų)
- **Moksliniai tyrimai:**
 - detaliau išanalizuoti P2P energijos mainų mechanizmus ir išmaniųjų kontraktų panaudojimą decentralizuotose energijos sistemose, naudojančiose bloką grandinių technologiją;
 - sudaryti mokslinio tyrimo metodiką;
 - suplanuoti ir atlikti teorinį tyrimą.

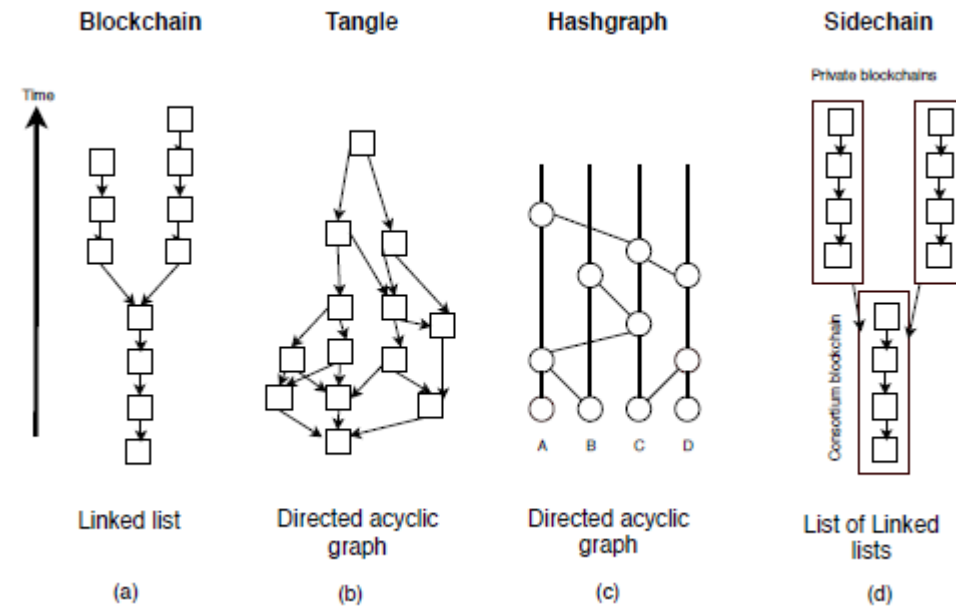
2019/2020 m. m. darbo planas (II)

- Sudalyvauti tarptautinėje mokslinėje konferencijoje
- Sudalyvauti mokslinėje stažuotėje užsienio aukštojoje mokykloje
- Sudalyvauti mokslinėje stažuotėje užsienio verslo sektoriuje
- Parengti mokslinę publikaciją ISI web of Science žurnale

Paskirstytųjų duomenų technologijos (angl. *Distributed Ledger Technology, DLT*)

Bendrosios DLT charakteristikos:

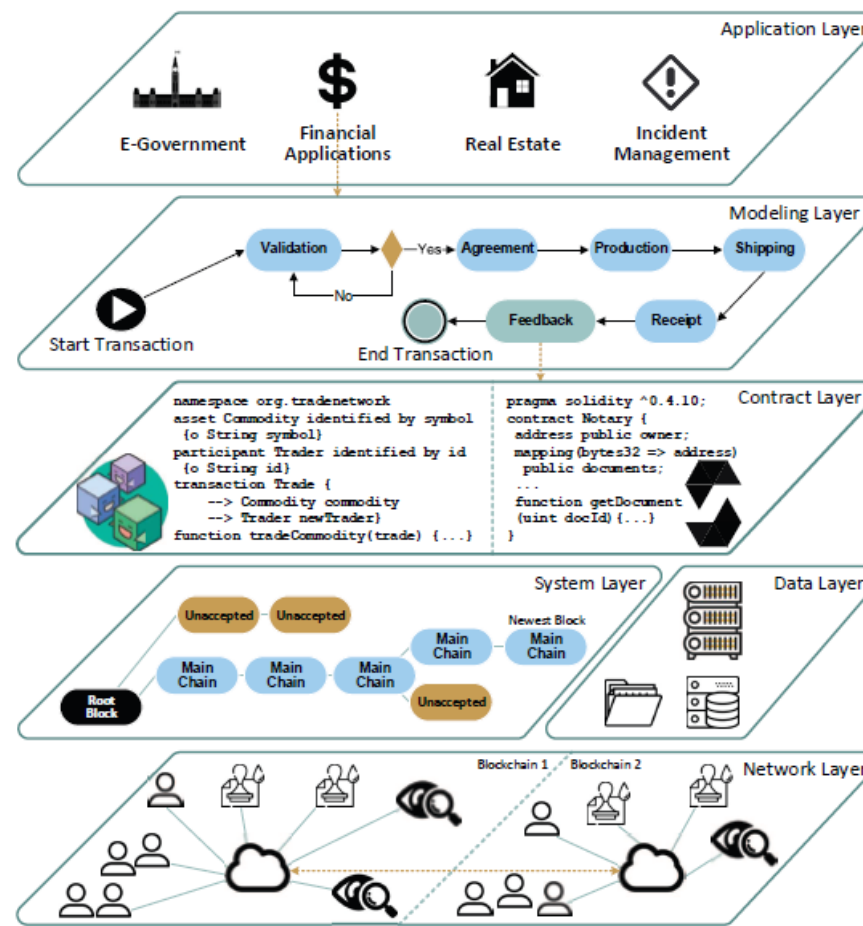
- viešojo rakto kriptografija
- paskirstytas P2P tinklas
- konsensuso mechanizmas



Šaltinis: El Ioini, Nabil, and Claus Pahl. 2018. "A Review of Distributed Ledger Technologies." In *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*,

Blokų grandinė (angl. *Blockchain*)

- Taikymo sluoksnis (*Application layer*)
- Modeliavimo sluoksnis (*Modeling layer*)
- Kontraktų sluoksnis (*Contract layer*)
- Sisteminis sluoksnis (*System layer*)
- Duomenų sluoksnis (*Data layer*)
- Tinklo sluoksnis (*Network layer*)



Konsensuso protokolai

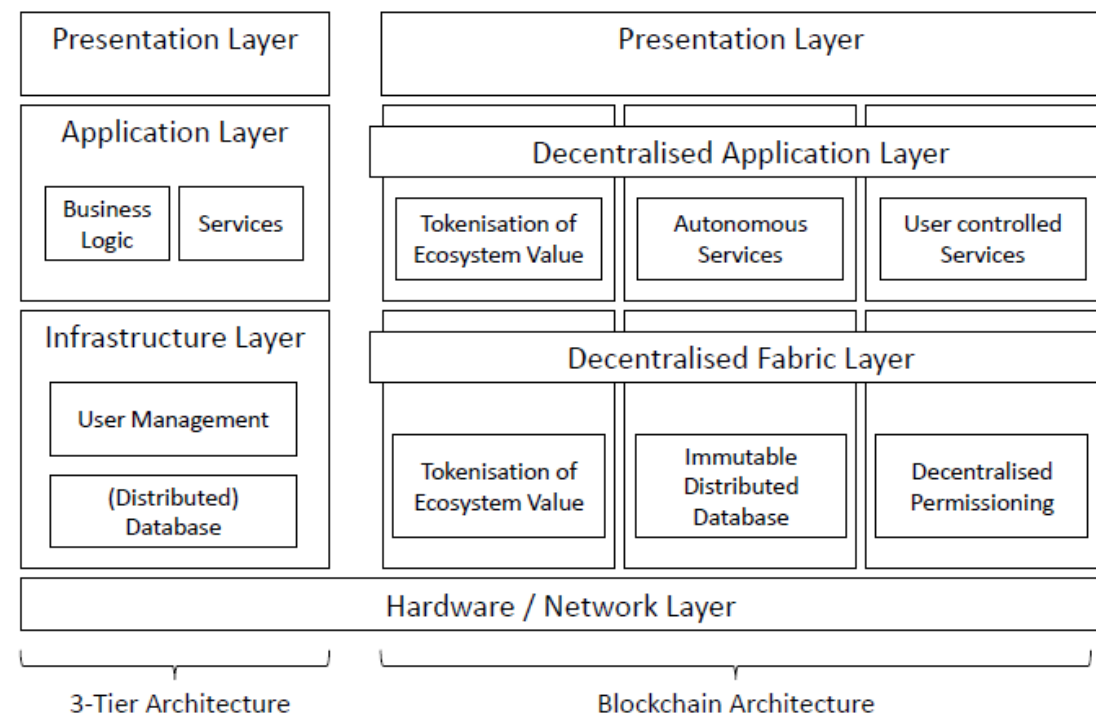
(angl. *Consensus protocols*)

- *Proof of Work*
- *Proof of Stake*
- *Practical Byzantine Fault Tolerance*

Koncepcinė blokų grandine paremtų sistemų schema skaitmeninės ekonomikos kontekste

Du sluoksniai:

- „Audinio“ sluoksnis (*Fabric layer*)
- Taikomųjų sprendimų sluoksnis (*Application layer*)



Potencialios blokų grandinės taikymo sritys energetikos sektoriuje

- Automatizuotas sąskaitų pateikimas
- Pardavimai ir rinkodara
- Prekyba ir rinkos
- Automatizavimas
- Išmaniųjų elektros tinklų taikymai ir duomenų perdavimas
- Tinklų valdymas
- Sauga ir identiteto valdymas
- Dalinimasis resursais
- Konkurencija
- Skaidrumas

Blokų grandinė grindžiamų mažųjų elektros tinklų (angl. *microgrid*) energijos rinkos komponentai

1. Mažojo tinklo sąranga
2. Mažojo tinklo prijungimas
3. Informacinė sistema
4. Rinkos mechanizmas
5. Kainodaros mechanizmas
6. Energijos valdymo ir prekybos sistema
7. Reguliacinė aplinka

Blokų grandinės technologijų taikymų energetikos sektoriuje iššūkiai

- Nepakankami blokų grandine grindžiamų sistemų pajėgumai.
- Dideli informacijos verifikavimo ir validavimo kaštai.
- Dideli blokų grandine grindžiamų sistemų kūrimo kaštai, patirties trūkumas.
- Saugumo rizikos, pažeidžiamumas iš periferinių aplikacijų pusės.
- Vartotojų duomenų apsauga kartu su poreikiu identifikuoti vartotojus.
- Su teisine ir reguliacine sfera susiję barjerai.
- Blokų grandinių sistemų architektūros standartizavimo poreikis.



**Vilnius
universitetas**