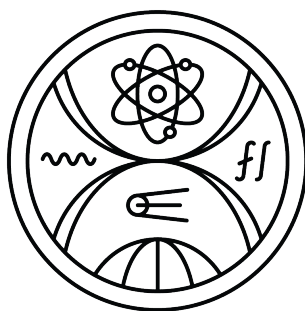


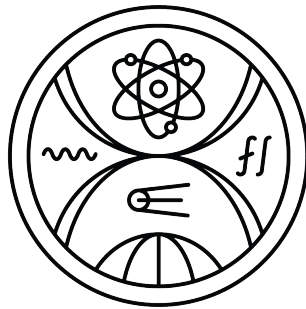
Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



DISAGREGÁCIA SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE METÓDAMI UMELEJ INTELIGENCIE

Diplomová práca

Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



DISAGREGÁCIA SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE METÓDAMI UMELEJ INTELIGENCIE

Diplomová práca

Study program: Aplikovaná informatika
Branch of study: Aplikovaná informatika
Department: Katedra aplikovanej informatiky
Supervisor: prof. RNDr. Mária Lucká, PhD.
Consultant:



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Andrej Vašek
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Disagregácia spotreby elektrickej energie metódami umelej inteligencie
Disagregácia spotreby elektrickej energie metódami umelej inteligencie

Anotácia: Súčasný problém s nedostatkom elektrickej energie a jej vysokými cenami sú výzvou pre hľadanie možností znížovania spotreby a zodpovedného prístupu k jej využitiu. Predpokladom zefektívnenia prístupu k používaniu elektrickej energie je aktivizácia používateľa ku kontrole spotreby elektrickej energie. Prvým krokom k aktivizácii používateľa je poskytnúť mu prehľad o jeho spotrebe na úrovni spotrebičov. Úlohou disagregácie spotreby elektrickej energie je rozložiť spotrebu na úroveň jednotlivých spotrebičov bez toho, aby sme spotrebu týchto spotrebičov priamo merali. Ide o úlohu zaujímavú nielen pre koncových spotrebiteľov, ale je aj výzvou aj pre dodávateľov a výrobcov elektrickej energie preto, aby mohli kompetentne poradiť pri zvyšujúcich sa cenách elektrickej energie. Z informatického hľadiska je možné problém disagregácie elektrickej energie riešiť rôznymi typmi metód strojového učenia a optimalizácie, ale tiež pomocou metód používaných pri analýze a spracovaní signálov.

Cieľ: Analyzujte metódy vhodné na disagregáciu agregovanej spotreby elektrickej energie, pričom sa sústreďte najmä na metódy bez učiteľa. Na základe analýzy navrhnete vhodnú metódu disagregácie a implementujte ju. Metódu porovnajte s inými riešeniami a svoje riešenie vyhodnoťte na vhodne zvolenej množine dát.

Literatúra: Faustine, A., Mvungi, N. H., Kaijage, S., & Michael, K. (2017). A Survey on Non-Intrusive Load Monitoring Methodies and Techniques for Energy Disaggregation Problem. <http://arxiv.org/abs/1703.00785>

Zhao, B., Stankovic, L., & Stankovic, V. (2016). On a Training-Less Solution for Non-Intrusive Appliance Load Monitoring Using Graph Signal Processing. *IEEE Access*, 4, 1784–1799. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2557460>

He, K., Stankovic, L., Liao, J., & Stankovic, V. (2018). Non-Intrusive Load Disaggregation Using Graph Signal Processing. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 9(3), 1739–1747. <https://doi.org/10.1109/TSG.2016.2598872>

Vedúci: prof. RNDr. Mária Lucká, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Vedúci katedry: prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.

Dátum zadania: 03.11.2022

Dátum schválenia: 03.11.2022

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

I hereby declare that I have written this thesis by myself, only with help of referenced literature, under the careful supervision of my thesis advisor.

Bratislava, 2024

.....
Bc. Andrej Vašek

Abstract

Keywords: disaggregation

Abstrakt

Kľúčové slová: disagregácia

Obsah

1	Úvod do problematiky	1
1.1	Prístupy umelej inteligencie	1
1.1.1	Spracovanie digitálneho signálu	1
1.1.2	Neurónové siete	1
1.2	NILM	2
2	Návrh riešenia	3
2.1	Používané datasety	3
2.1.1	REDD	3
2.1.2	UK-Dale	3
2.2	Transfer learning	3

Kapitola 1

Úvod do problematiky

Analýza spotreby elektrickej energie je dôležitá pre jej šetrenie, účinnejšie využitie alebo plánovanie všeobecne. Merať v prostredí domácností priamo spotrebu jednotlivých komponentov nie je praktické, pretože by to vyžadovalo inštaláciu množstva senzorov pre množstvo domácností.

Dodávatelia elektrickej energie za účelom vyúčtovania domácnostiam spotrebu merajú. Získavanie agregovaných dát o spotrebe domácnosti je preto omnoho menej komplikované.

1.1 Prístupy umelej inteligencie

Oblasť umelej inteligencie ...

1.1.1 Spracovanie digitálneho signálu

1.1.2 Neurónové siete

Transfer learning

Transfer learning sa venuje využitiu učenia na nejakých dátach pre prácu na iných dátových množinách, prípadne aj prácu v inej doméne. To môže byť dôležité v cieľovej doméne je menej dostupných tréningových dát alebo majú podobné vlastnosti.

Meta learning

Meta learning sa snaží generalizovať učenie riešenia problémov tréningom na rôznych úlohách a dátových množinách. Model by tak mal nájsť spoločné črty pre riešenie rôznych problémov a mal by dokázať riešiť problémy všeobecnejšie a zo širšieho výberu - na rozdiel od hlbokého učenia, pri ktorom sa model úzko špecializuje a má ťažkosti riešiť príbuzné problémy.

1.2 NILM

Kapitola 2

Návrh riešenia

2.1 Použité datasety

2.1.1 REDD

2.1.2 UK-Dale

2.2 Transfer learning

Literatúra

- [1] Georgios-Fotios Angelis, Christos Timplalexis, Stelios Krinidis, Dimosthenis Ioannidis, and Dimitrios Tzovaras. Nilm applications: Literature review of learning approaches, recent developments and challenges. *Energy and Buildings*, page 111951, 2022.
- [2] Nipun Batra, Yiling Jia, Hongning Wang, and Kamin Whitehouse. Transferring decomposed tensors for scalable energy breakdown across regions. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, volume 32, 2018.
- [3] Kanghang He, Lina Stankovic, Jing Liao, and Vladimir Stankovic. Non-intrusive load disaggregation using graph signal processing. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 9(3):1739–1747, 2016.
- [4] Yinyan Liu, Li Zhong, Jing Qiu, Junda Lu, and Wei Wang. Unsupervised domain adaptation for nonintrusive load monitoring via adversarial and joint adaptation network. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(1):266–277, 2021.
- [5] Bochao Zhao, Lina Stankovic, and Vladimir Stankovic. On a training-less solution for non-intrusive appliance load monitoring using graph signal processing. *IEEE Access*, 4:1784–1799, 2016.