

Identifikácia neštandardného správania odberateľov v energetickej sieti

Vedúci práce:
Ing. Marek Lóderer

Bc. Matúš Cuper

Motivácia

- Identifikácia neštandardného správania
 - Evolúcia dát, označené datasety, šum, definícia anomálie...
 - Bodové, kontextové, skupinové anomálie
 - Klasifikácia, zhukovanie, štatistické metódy...
 - Lokálne a globálne anomálie, zlomy...
- Zamedzenie nelegálnym odberom, identifikácia chybných zariadení, optimalizácia distribúcie elektriny
- Správanie rozdielne od správania okolitých inštancií

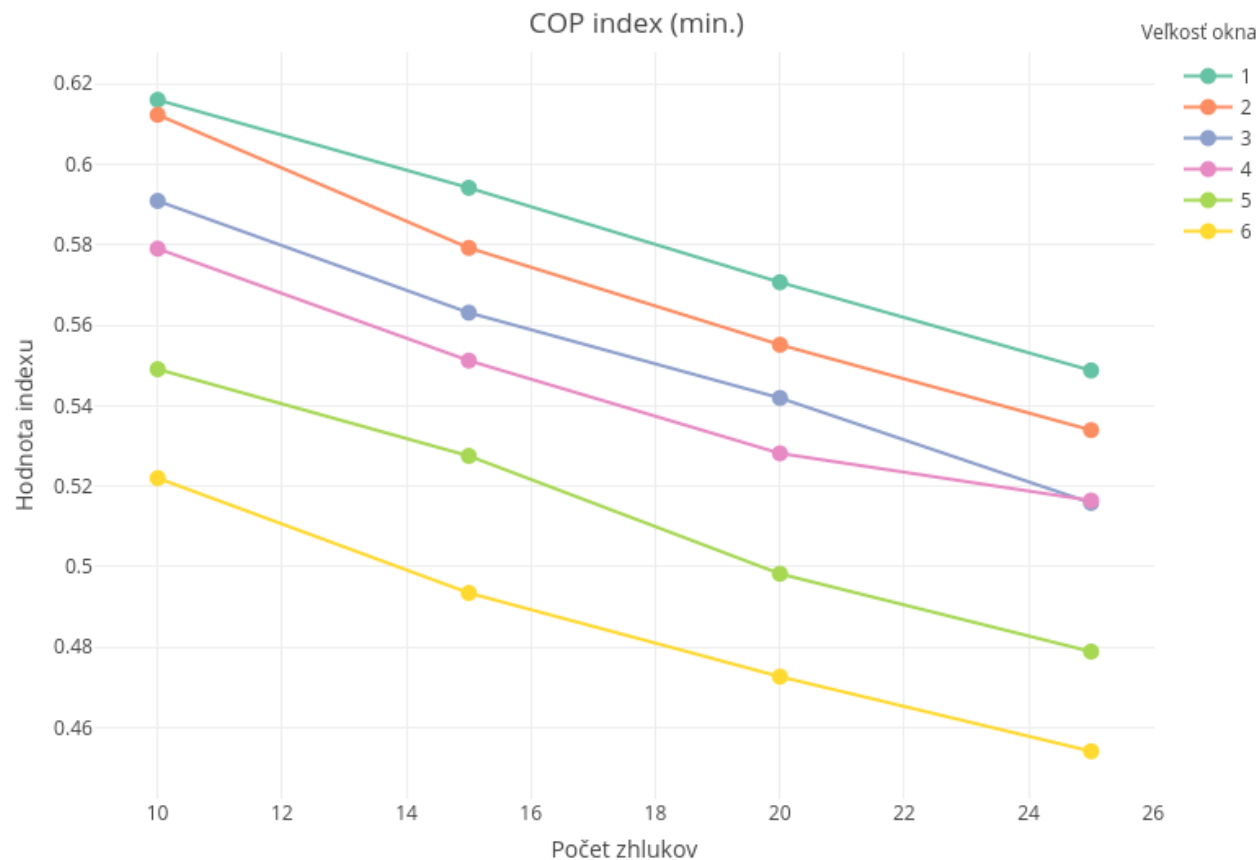
Navrhnutý proces identifikácie anomálií

1. Zhlukovanie časových radov
2. Výber zhlukov s nízkou hustotou
3. Výber inštancií na okrajoch zhlukov
4. Identifikácia anomálií v konkrétnom časovom rade
5. Zhlukovanie anomálnych intervalov

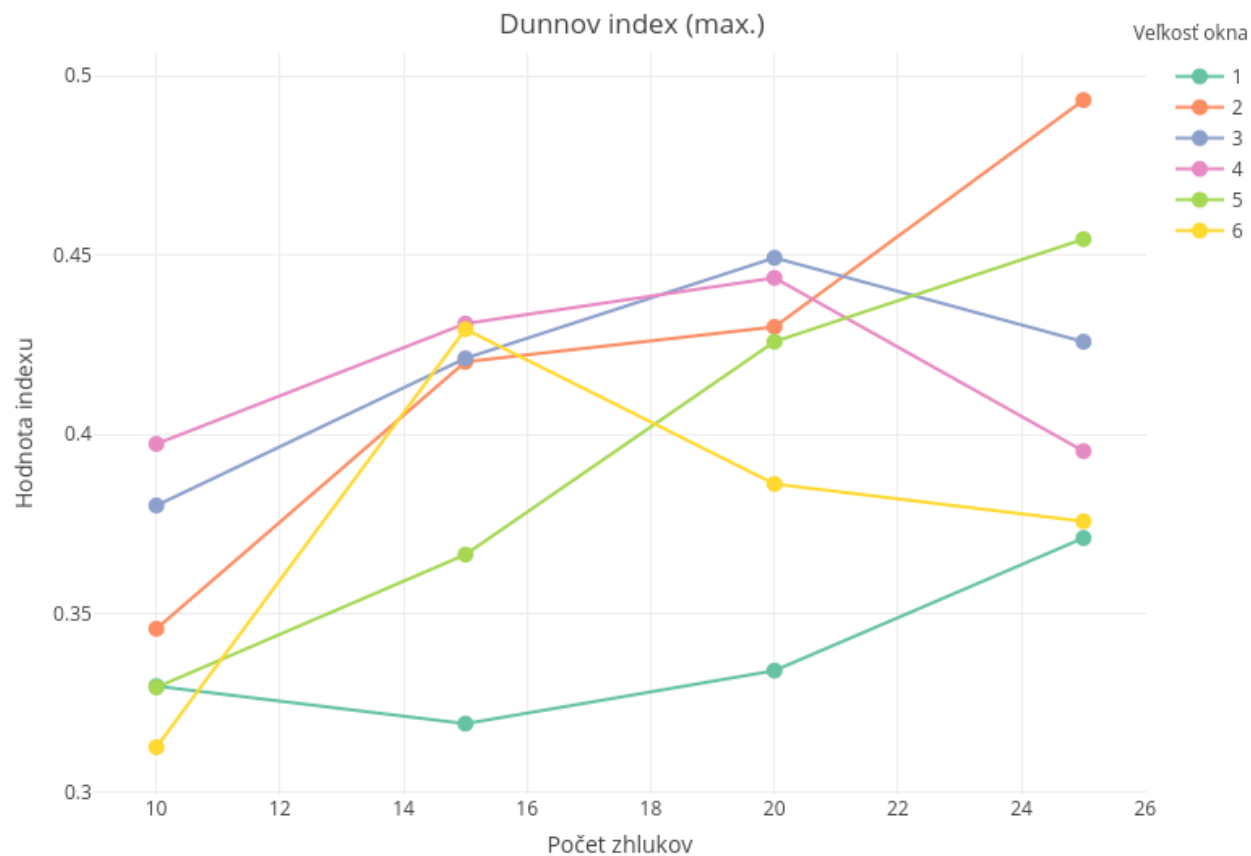
1. Zhukovanie časových radov

- Výber hyperparametrov
 - ✓ Metrika podobnosti časových radov (dtw_basic)
 - ✓ Výsledný počet zhukov (20 zhukov)
 - ✓ Veľkosť posuvného okna (2-3 týždne)
 - × Granularita posuvného okna (dni/týždne)

COP index evaluácie zhlukov



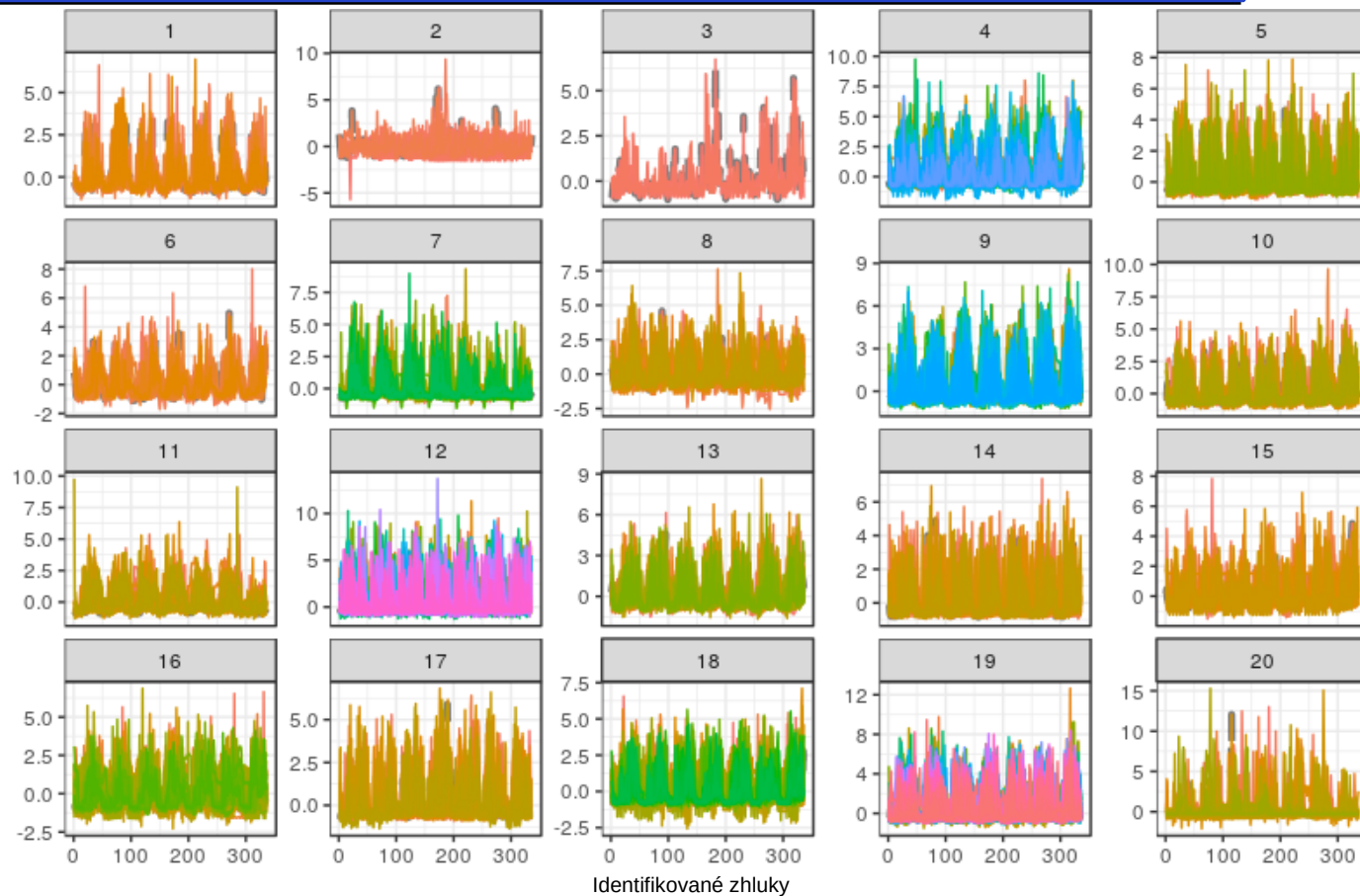
Dunnov index evaluácie zhlukov



2. Výber zhlukov s nízkou hustotou

- Selekcia zhlukov
 - ✓ Výber zhlukov na základe počtu inštancií
 - ✓ Výber podozrivých intervalov jednotlivých inštancií

Časové rady v zhlukoch



3. Výber inštancií na okrajoch zhlukov

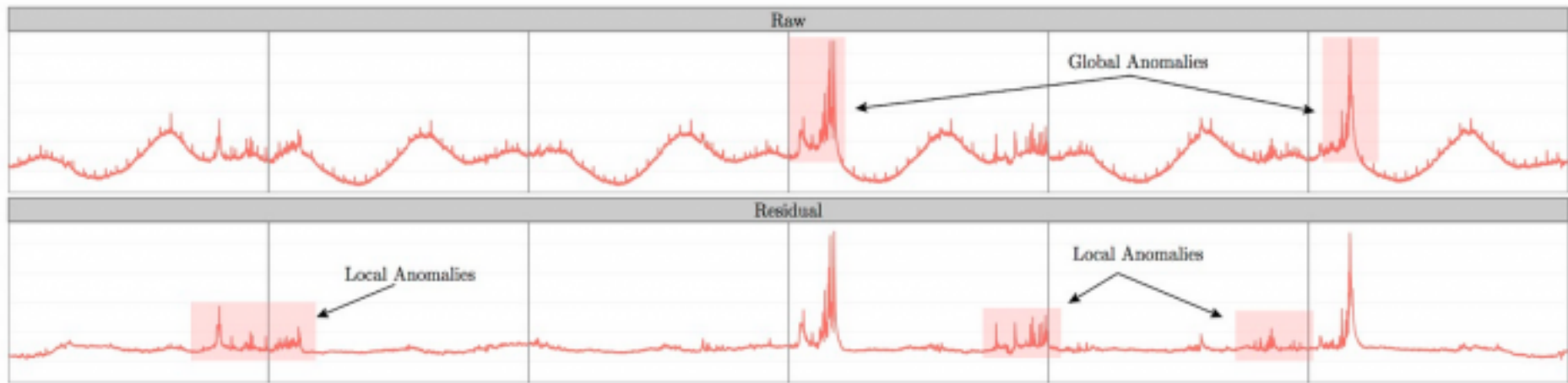
- Selekcia zhlukov
 - x Analýza jednotlivých zhlukov
 - x Výber podozrivých inštancií
 - x Výber podozrivých inštancií, ktoré nespádajú do rovnakého zhuku pri metóde posuvného okna

4. Identifikácia anomálií v konkrétnom časovom rade

- Identifikácia anomálií pomocou SHESD
 - ✓ Analýza intervalu v agregovaných oknách
 - ✓ Vytváranie skóre
 - ✓ Konfigurácia hyperparametrov
- Identifikácia zlomov
 - ✓ Úprava skóre
 - × Konfigurácia hyperparametrov

Seasonal Hybrid ESD

- Dekompozícia časových radov a robustná štatistika
- Čiastková aproximácia pre dlhé časové rady
- Nutnosť definovať k – počet anomálií



[1] Magakian, M.: Anomaly Detection with Twitter in R. <https://anomaly.io/anomaly-detection-twitter-r>, 21.4. 2015, dostupné 2018.

[2] Kejariwal, A.: Introducing practical and robust anomaly detection in a time series.

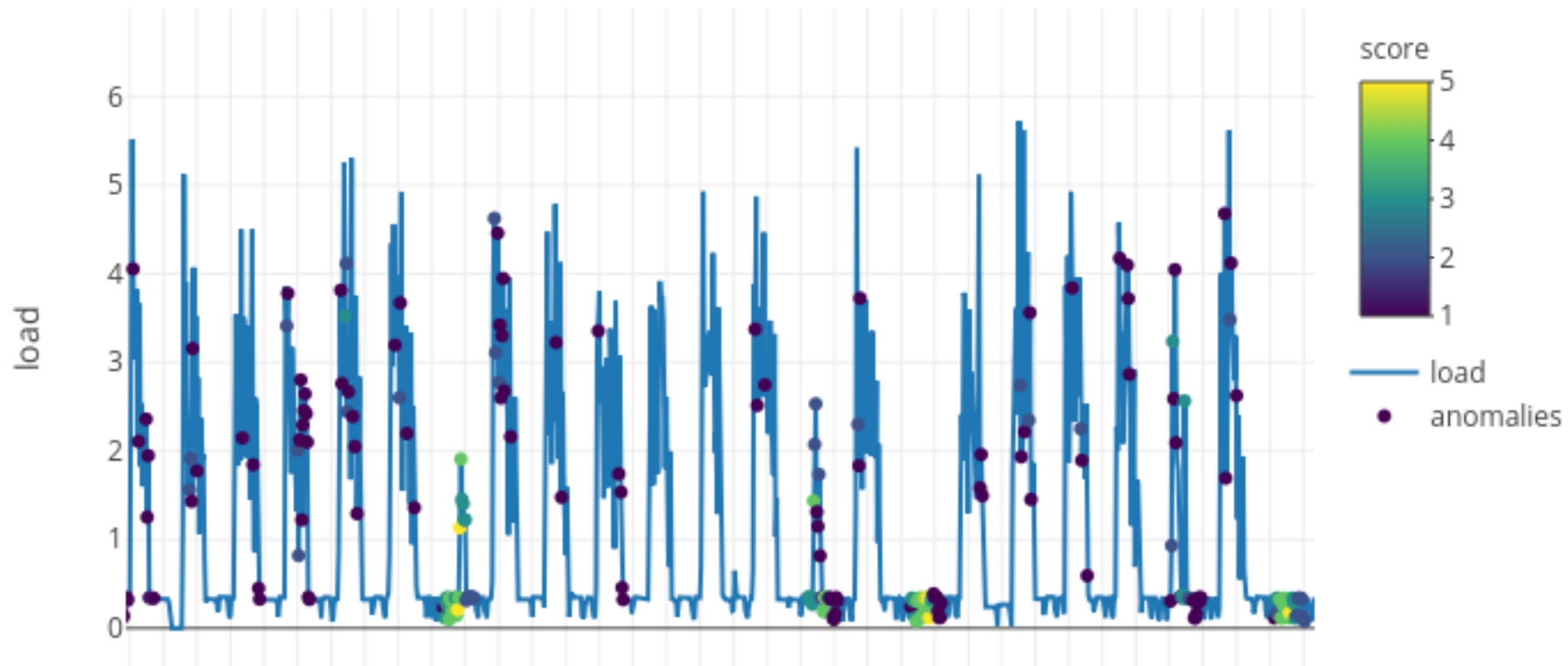
https://blog.twitter.com/engineering/en_us/a/2015/introducing-practical-and-robust-anomaly-detection-in-a-time-series.html, 6.1. 2015, dostupné 2018.

[3] Hochenbaum, Jordan & Vallis, Owen & Kejariwal, Arun. (2017). Automatic Anomaly Detection in the Cloud Via Statistical Learning.

5. Zhlukovanie anomálnych intervalov

- Opakovanie procesu zhlukovania
 - × Selekcia anomálnych intervalov
- Výber hyperparametrov
 - ✓ Metrika podobnosti časových radov (dtw_basic)
 - ✓ Granularita posuvného okna (dni)

Seasonal Hybrid ESD



Literatúra

- **[1]** Magakian, M.: Anomaly Detection with Twitter in R. <https://anomaly.io/anomaly-detection-twitter-r>, 21.4. 2015, dostupné 2018.
- **[2]** Kejariwal, A.: Introducing practical and robust anomaly detection in a time series.
https://blog.twitter.com/engineering/en_us/a/2015/introducing-practical-and-robust-anomaly-detection-in-a-time-series.html, 6.1. 2015, dostupné 2018.
- **[3]** Hochenbaum, Jordan & Vallis, Owen & Kejariwal, Arun. (2017). Automatic Anomaly Detection in the Cloud Via Statistical Learning.
- **[4]** Filliben, J.: Generalized ESD Test for Outliers. <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35h3.htm>, April. 2012, dostupné 2018.

Zhrnutie

- Proces
 - Zhlukovanie časových radov
 - Selekcia podozrivých časových radov a ich analýza
 - Zhlukovanie podozrivých intervalov
- Práca do letného semestra
 - Zvýšiť presnosť S-H-ESD zameraním sa na podozrivé časové rady
 - Zhlukovanie anomálií
 - Evaluácia vytvorených zhlučov voči Numenta Anomaly Benchmark