

## Krótkoterminowe prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną za pomocą samoorganizującego się odwzorowania cech

Oprogramowanie sieci neuronowej lub wykorzystanie gotowych funkcji Matlaba. Opracowanie modelu prognozowania przebiegu dobowego obciążeń systemów. Przeprowadzenie eksperymentów numerycznych z różnymi wariantami i algorytmami uczenia sieci na danych o różnym stopniu regularności.

### *Plan pracy*

1. Wstęp (charakterystyka i uzasadnienie tematu)
2. Cel i zakres pracy
3. Przegląd literatury dot. metod prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną metodami klasycznymi i uczenia maszynowego, w szczególności sieci neuronowych
4. Analiza szeregów czasowych zapotrzebowania na energię elektryczną
5. Opis sieci SOM (Kohonena) – budowa, metody uczenia, zastosowania, przykłady użycia
6. SOM do prognozowania krótkoterminowego zapotrzebowania na energię elektryczną – definicja wzorców szeregów czasowych, procedury prognostyczne PP1 i PP2 [2]
7. Implementacja modelu prognostycznego opartego na SOM w Matlabie (opis funkcji implementujących SOM w Matlabie, opis programu napisanego w Matlabie; wymagania odnośnie programu poniżej)
8. Badania symulacyjne (testowanie algorytmów na różnych zbiorach danych, przy różnych ustawieniach algorytmów, porównanie z wynikami modeli ARIMA i wygładzania wykładniczego)
9. Wnioski końcowe
10. Literatura

Objętość pracy ok. 70 stron.

Szczegółowe wymagania będą precyzowane na etapie pisanie pracy.

### **Wymagania odnośnie programu:**

- program powinien posiadać graficzny interfejs użytkownika (GUI)
- program powinien umożliwiać wczytanie szeregu czasowego, wprowadzenie ustawień i parametrów algorytmu, wybranie metody definicji obrazów, wyznaczenie prognozy
- program powinien umożliwiać wizualizację wyników (wykresy) oraz zapis wyników do pliku
- program powinien mieć pomoc z opisem jego działania.

### Literatura:

[1] Dudek G.: A comparison of the neural gas and self organizing map methods for next day load curve forecasting. Przegląd Elektrotechniczny (Electrical Review), r. 85, no. 3, pp. 153-156, 2009.

[2] Dudek G.: Systemy uczące się oparte na podobieństwie obrazów do prognozowania szeregów czasowych obciążeń elektroenergetycznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2012.

Badania symulacyjne przeprowadzić na 4 szeregach czasowych traktując ostatni rok jako testowy (nie może być używany do uczenia modelu i strojenia parametrów).

Pliki z danymi wczytuje się w Matlabie. Zawierają tablicę `dane_all`. Kolejne kolumny tej tablicy to: data, liczba porządkowa, dzień tygodnia, dwie następne to wskaźniki dnia świątecznego, 24 lub 48 następnych to zapotrzebowanie w kolejnych godzinach lub okresach półgodzinnych.

Dane

<https://datamarket.com/data/list/?q=provider:tsdl>

Mackey-Glass

<http://tracer.uc3m.es/tws/TimeSeriesWeb/repo.html>

<http://www.asee.org/documents/sections/middle-atlantic/fall-2009/01-Time-series-prediction-using-computational-Intelligence.pdf>

<http://www.doc.ic.ac.uk/teaching/distinguished-projects/2013/j.forman-gornall.pdf> !

[http://www.atlantis-press.com/php/download\\_paper.php?id=2192](http://www.atlantis-press.com/php/download_paper.php?id=2192)

[https://www.researchgate.net/profile/Hamid\\_Khaloozadeh/publication/224058854\\_Predicting\\_the\\_Mackey\\_Glass\\_Chaoitic\\_Time\\_Series\\_Using\\_Genetic\\_Algorithm/links/00b7d52b481277f511000000](https://www.researchgate.net/profile/Hamid_Khaloozadeh/publication/224058854_Predicting_the_Mackey_Glass_Chaoitic_Time_Series_Using_Genetic_Algorithm/links/00b7d52b481277f511000000)

[http://www.academicjournals.org/article/article1380617671\\_Jafri%20et%20al.pdf](http://www.academicjournals.org/article/article1380617671_Jafri%20et%20al.pdf)