

# Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice

## Laboratorium 6

### Rozwiązywanie układów równań liniowych

15 kwietnia 2020

#### Przydatne funkcje

- Python: `numpy.linalg.solve`, `numpy.linalg.lstsq`, `scipy.linalg.lu`

#### Zadanie 1 Metoda Gaussa-Jordana

Napisz i sprawdź funkcję rozwiązującą układ równań liniowych  $n \times n$  metodą Gaussa-Jordana. Dla rozmiarów macierzy współczynników większych niż  $500 \times 500$  porównaj czasy działania zaimplementowanej funkcji z czasami uzyskanymi dla wybranych funkcji bibliotecznych.

#### Zadanie 2 Faktoryzacja LU

Napisz i sprawdź funkcję dokonującą faktoryzacji  $\mathbf{A} = \mathbf{L}\mathbf{U}$  macierzy  $\mathbf{A}$ . Zastosuj częściowe poszukiwanie elementu wiodącego oraz skalowanie.

#### Zadanie 3 Analiza obwodu elektrycznego

Napisz program, który:

- Wczytuje z pliku listę krawędzi grafu opisującego obwód elektryczny. Wagi krawędzi określają opór fragmentu obwodu między dwoma węzłami. Wierzchołki grafu identyfikowane są przez liczby naturalne.
- Wczytuje dodatkowo trójkę liczb  $(s, t, E)$ , przy czym para  $(s, t)$  wskazuje między którymi węzłami sieci przyłożono siłę elektromotoryczną  $E$ . Opór wewnętrzny SEM można zaniedbać.
- Wykorzystując prawa Kirchhoffa znajduje natężenia prądu w każdej części obwodu i przedstawia je na rysunku w postaci grafu ważonego z etykietami.

- e) Wykorzystując metodę potencjałów węzłowych zaimplementuj alternatywne rozwiązanie problemu.
- f) Przedstaw (wizualizacja + sprawdzenie poprawności wyników) działanie programu dla grafów spójnych mających od 15 do 100 wierzchołków:
  - Spójny graf losowy
  - Graf 3-regularny (kubiczny)
  - Graf złożony z dwóch grafów losowych połączonych mostkiem
  - Graf siatka 2D