

# Metody obliczeniowe w nauce i technice

Laboratorium 2  
Układy równań liniowych  
15-16.10.2018

Zadanie 1.

- Zaimplementuj metodę Gaussa-Jordana rozwiązywania układów równań liniowych bez pivotingu. Zaproponuj źle uwarunkowany, rozwiązywalny jednoznacznie układ 500 równań. Korzystając z dostarczonych przez biblioteki numeryczne (Matlab: operator \, python: np.linalg.solve) wyznacz poprawne numerycznie rozwiązanie. Wyznacz błąd względny i bezwzględny swojej metody. Porównaj czasy wykonania.

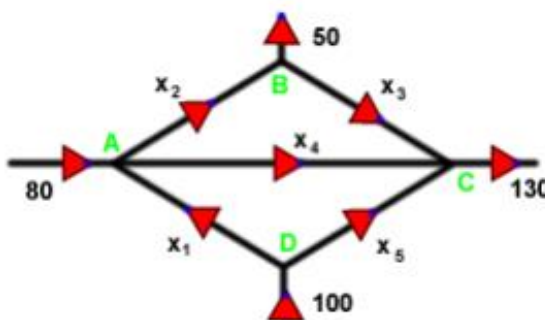
Zadanie 2.

- Zaimplementuj metodę Gaussa-Jordana z częściowym wyszukiwaniem elementu wiodącego i wykonaj ponownie eksperymenty z zadania 1.

Zadanie 3 (na ocenę – termin odesłania 28.10).

Należy zrealizować **jeden** z wariantów zadania, wykorzystując metodę zaimplementowaną w zadaniu 2.

- Wariant na ocenę 3.5:



Przygotuj program pozwalający na analizę ruchu ulicznego w wirtualnym mieście. Danymi wejściowymi do programu jest: graf skierowany opisujący układ ulic oraz ilość pojazdów wjeżdżających do miasta (patrz rysunek).

Można założyć, że wszystkie ulice mają jednakową przepustowość.

- Wariant na ocenę 4.0:  
Tak jak w zadaniu na 3.5, ale uwzględnij różną przepustowość poszczególnych ulic. Przepustowość powinna być częścią danych wejściowych zadania.
- Wariant na ocenę 5.0:  
Przygotuj program pozwalający na analizę obwodu elektrycznego z wykorzystaniem II prawa Kirchhoffa. Dane wejściowe to graf opisujący układ połączeń układu elektrycznego wraz z oporami, lista krotek (a,b,E) opisujących między którymi węzłami przyłożono jaką SEM, oraz opór elektryczny poszczególnych połączeń. Na wyjściu program powinien wygenerować graf ważony, gdzie waga krawędzi powinna odpowiadać natężeniu prądu na odpowiadającym jej połączeniu w obwodzie.

**Komentarz** do każdego z wariantów: należy dostarczyć kod w preferowanym środowisku oraz sprawozdanie. W sprawozdaniu należy umieścić krótki opis sposobu rozwiązania problemu, zastosowane dane wejściowe i wyjściowe, najlepiej w formie wizualizacji. Do rysowania grafów w pythonie można skorzystać z bibliotek NetworkX lub PyPlot, w Matlabie

jest to funkcjonalność natywna.

Proszę przesać kod (i ew. wskazówki dot. uruchomienia programu) oraz sprawozdanie wraz z wynikami spakowane do pliku zip na adres: [grzeszcz@agh.edu.pl](mailto:grzeszcz@agh.edu.pl). W temacie proszę wpisać [mownit][lab2]<sup>1</sup>. Oceniane będą: poprawność rozwiązania i merytoryczna zawartość sprawozdania, samodzielność, złożoność obliczeniowa (czasowa i pamięciowa – nie interesują mnie), poprawna obsługa przypadków brzegowych oraz – w dalszej kolejności – jakość kodu. Dodatkowe punkty (przydzielane uznaniowo) za: ciekawe przypadki testowe, wyjątkowo interesujące wizualizacje, dodatkowe funkcjonalności o wartości edukacyjnej zgodnej z tematyką przedmiotu (np. rozwiązanie układu w sposób inny niż metodą G-J) oraz napisanie w pełni zwektoryzowanego kodu obliczeń (tj. nieużywanie pętli). Ujemne punkty za spóźnienia (-0.5 za każdy rozpoczęty tydzień) oraz za sprawdzone jedynie trywialne przypadki testowe.

---

<sup>1</sup> Niezastosowanie się do formatu maila może prowadzić do niezauważenia Państwa rozwiązania, a w konsekwencji problem z terminowym zaliczeniem laboratorium i dopuszczeniem do zerowego (lub dowolnego innego) terminu egzaminu – warunkiem zaliczenia laboratorium jest oddanie kompletu zadań domowych i uzyskanie z nich oceny pozytywnej.