

# Algorytmy numeryczne - Projekt 4

Mateusz Soroka 250999

Bartłomiej Skopiński 246830

Patryk Szczepański 246760

Grupa 1 - aplikacje internetowe i bazy danych

12 stycznia 2018

## Pomiary czasu

Poniżej znajduje się zestawienie czasów wykonywania się obliczeń dla trzech wariantów algorytmu:

- Gaussa-Seidela
- Gaussa z częściowym wyborem elementu podstawowego
- Gaussa z częściowym wyborem elementu podstawowego z optymalizacją dla “macierzy rzadkich”



Łatwo zauważyć, że algorytm Gaussa z optymalizacją dla macierzy rzadkich wykonuje się najszybciej.

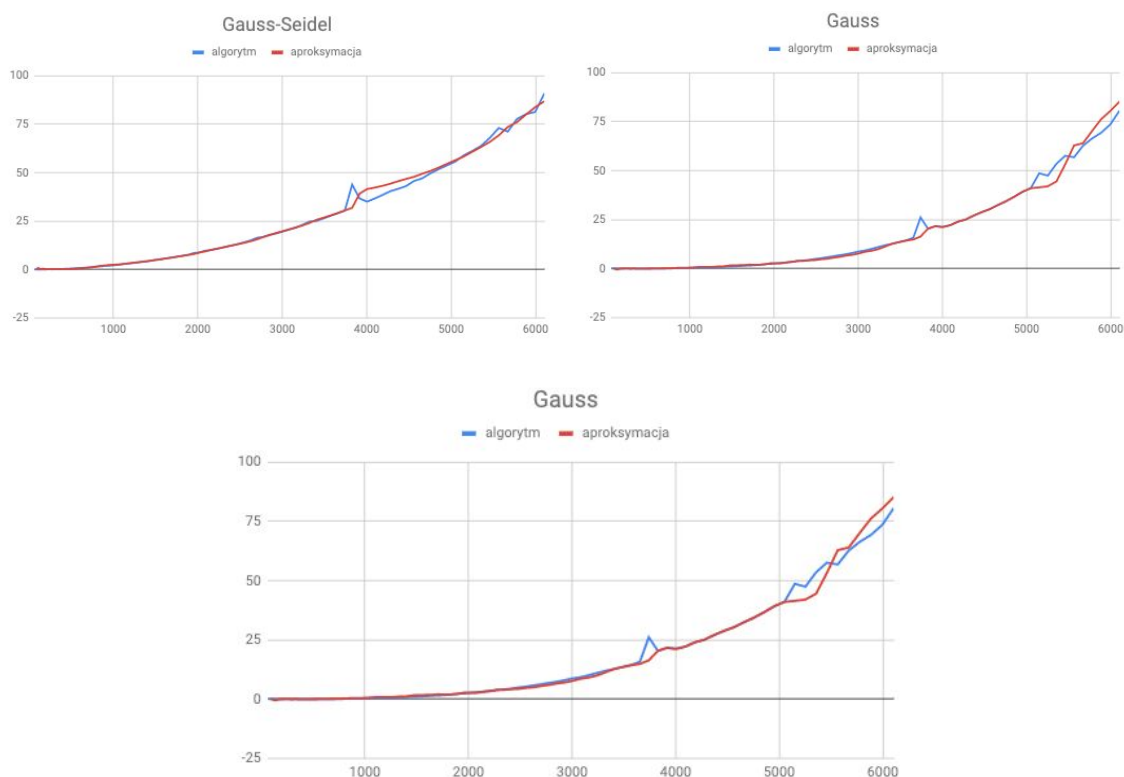
## Wielomiany aproksymacyjne

Stosując aproksymację średniokwadratową wyliczono wielomian aproksymacyjny dla wszystkich trzech zaimplementowanych metod. Poniżej rezultaty.

Metoda	Wzór
Gauss-Seidel	$F(x) = 0.20678 - 0.00044x + 0.0000023x^2$
Gauss	$F(x) = -0.14281 + 0.00040x - 0.000000268x^2 + 0.000000000374x^3$
Gauss z optymalizacją	$F(x) = 0.06603 - 0.00016x + 0.00000007606x^2$

## Poprawność wyliczeń

Aby potwierdzić, że wyznaczone wielomiany aproksymacyjne są poprawne, porównano czas wyliczony na ich podstawie z czasem wykonywania się algorytmu w zależności od rozmiaru układu równań.



Wyniki przedstawione na wykresie sugerują, iż wielomiany aproksymacyjne zostały wyliczone poprawnie, ponieważ czasy są do siebie bardzo zbliżone.

## Ekstrapolacja

Wyliczono także jak długo trwałyby obliczenia każdą z metod, gdyby rozmiar układu był rzędu 100000 równań.

Metoda	Czas
Gauss-Seidel	22 956.2s (6.37h)
Gauss	371 360s (103.15h)
Gauss z optymalizacją	744.66s (0.20 h)

Tylko metoda Gaussa z optymalizacją dla “macierzy rzadkich” przewiduje obliczenia na poniżej 30 minut (około 13 minut). 100 000 równań jest generowanych przy 447 agentach (dokładnie 100128 równań). Podjęto próbę obliczenia wyniku ów metodą, ale ograniczenia sprzętowe pozwoliły na obliczenia przy 200 agentach (20 301 równań). Korzystając z wielomianu aproksymacyjnego, wyliczono, że obliczenia powinny potrwać 28.16s, a trwały 76.93s, a więc przeszacowanie wynosi 175%. Taka różnica może wynikać ze złego doboru wielomianu do opisanej metody lub ograniczeń sprzętowych.

## Czas generowania macierzy



## Zakres prac członków zespołu

<b>Mateusz Soroka</b>	<b>Bartłomiej Skopiński</b>	<b>Patryk Szczepański</b>
Implementacja aproksymacji	Interpretacja aproksymacji	Opracowanie zapisu danych z testów do CSV
Przeprowadzenie testów	Obliczenie funkcji aproksymacyjnych	Sporządzenie wykresów
Zredagowanie sprawozdania	Obróbka wyników	Poprawki w sprawozdaniu