Algorytmy numeryczne

Zadanie 4
Tomasz Adamczyk | Aleksander Kosma
243217 | 238193
grupa 1 tester-programista

6 Styczeń 2018

Aproksymacja

Gauss-Seidel + struktury danych z biblioteki Eigen

Przed przystąpieniem do głównego tematu zadania, najpierw należy sprawdzić poprawność wyników nowej metody **Gaussa-Seidela z wykorzystaniem struktur z biblioteki Eigen**.

Przykładowe 3 wyniki z 4 różnych metod w postaci tabeli. Wynikiem odniesienia w tym przypadku jest SparseLU(wnioski z zadania 2). Precyzja metod iteracyjnych została ustawiona na 1E-13 by mieć pewność co do precyzji potrzebnej do głównej części zadania(1E-10).

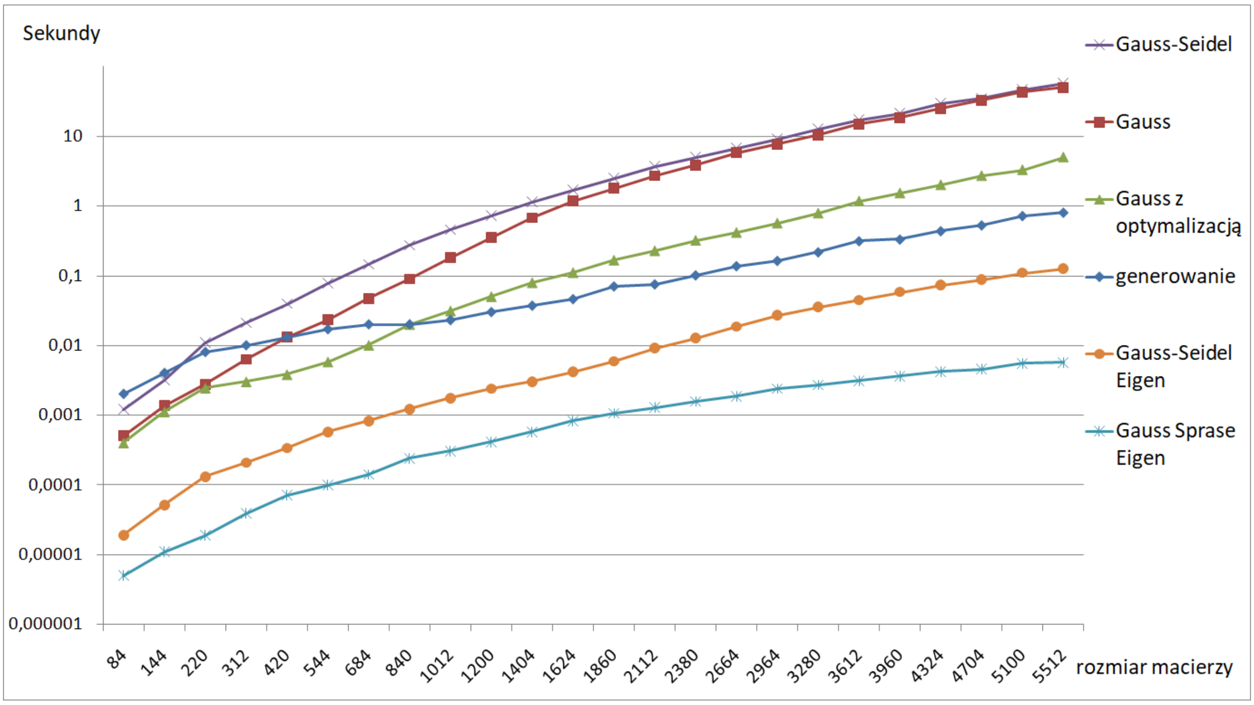
Gauss	Gauss-Seidel	Gauss-Seidel + Eigen	SpraseLU
0,455958110025439	0,455958110025438	0,455958110025433	0,455958110025439
0,648829209791370	0,648829209791356	0,648829209791364	0,648829209791370
0,507957373157836	0,507957373157817	0,507957373157835	0,507957373157837

Z tych wyników można wysunąć wniosek, że obie implementacje Gaussa-Seidela działają poprawnie.

Aproksymacja

Pomiary czasu metod

Dla głównej części sprawozdania metody iteracyjne liczyły wynik do momentu osiągnięcia precyzji 1E-10. Na wykresie poza metodami, znajduję się też funkcja opisująca czas potrzebny do wygenerowania samego układu macierzy. Wbudowana implementacja Gaussa SparseLU okazuję się być najlepsza.



Wielomiany aproksymacyjne

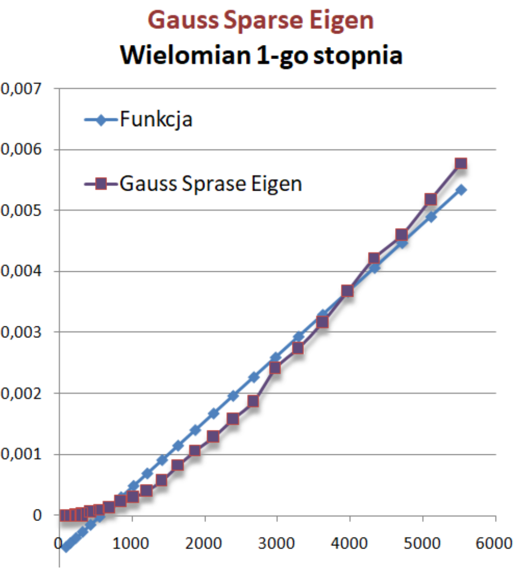
Zgodnie z nałożonymi z góry stopniami wielomianów, stosując aproksymację średniokwadratową dyskretną, wyliczono następujące funkcje:

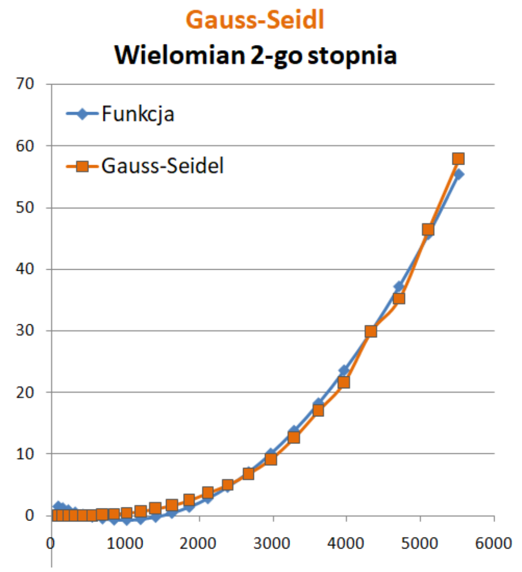
Metoda	Wzór funkcji
Gauss	$F(x) = 0,23878 - 0,00080121x + 0,00000035354x^2 + 0,00000000027256x^3$
Gauss z optymalizacją	$F(x) = 0,23679 - 0,00057403x + 0,000000240591x^2$
Gauss-Seidel	$F(x) = 1,9597 - 0,005339x + 0,000002728x^2$
Gauss Sprase Eigen	$F(x) = -0.000609 + 0.00000108x$
Gauss-Seidel Eigen	$F(x) = -0,017882 + 0,0000207193x$

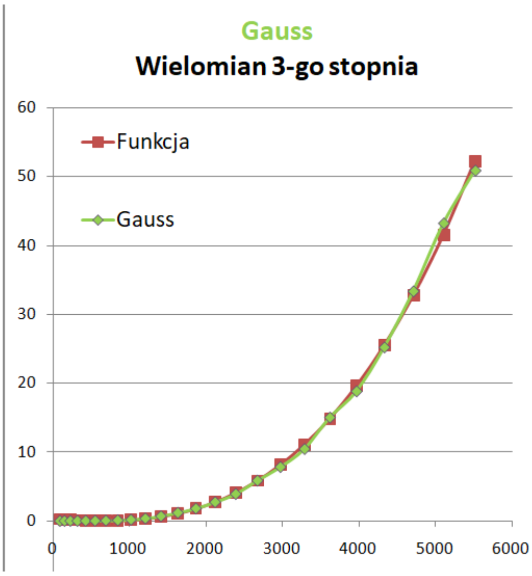
Dla poprawy czytelności współczynniki zostały skrócone do 3-5 najistotniejszych wartości.

Weryfikacja wyliczonych funkcji

Wybrane 3 funkcje nałożone na swoje odpowiedniki wyników z metod. Oś pionowa to czas potrzebny do wyliczenia układu, oś pozioma rozmiar wygenerowanej macierzy.







Nałożenie na siebie funkcji obrazuje dobre odwzorowanie wyliczonych funkcji aproksymacyjnych. Można stwierdzić więc, że wartości wyliczone przez funkcje aproksymacyjne dobrze przybliżają nas do oczekiwanego czasu.

Extrapolacja

Oczekiwany czas dla rozmiaru macierzy 100 000				
Gauss	Gauss z optymalizacją	Gauss-Seidel	Gauss Sprase Eigen	Gauss-Seidel Eigen
76h	40min	7h	0.1sec	2sec

Podział obowiązków	
Aleksander Kosma	**Tomasz Adamczyk**
-Implementacja Monte Carlo	-Implementacja metod iteracyjnych
-Iteracyjne generowanie układu równań	-Ustalenie i implementacja warunków wygranej
-Szukanie gry bliskiej 50%	-Wprowadzanie układu równań do macierzy
-Optymalizacja metod iteracyjnych i Gaussa	-Generowanie wyniku poprzez bibliotekę Eigen
-Testy i generowanie wyników	-Napisanie skryptów do generowania wyników
-Obróbka wyników, wykresy i opracowanie	-