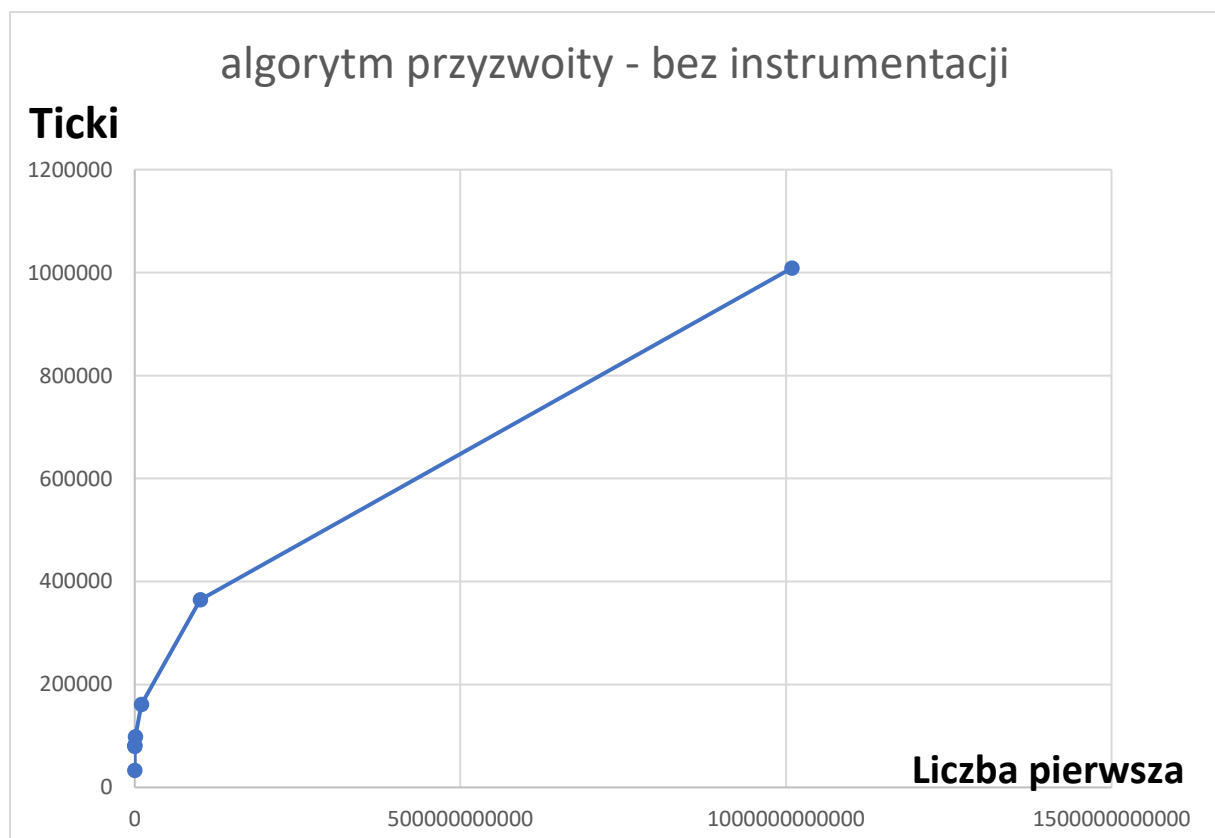


Projekt 2 – liczby pierwsze

Jest to projekt przedstawiający dwa algorytmy, które obliczają liczby pierwsze. Jeden algorytm wykorzystuje metodę pierwiastkową (sito Eratostenesa) drugi natomiast jest liniowy. Obydwa algorytmy wykonywały obliczenia dla liczb 100913, 1009139, 10091401, 1009140611, 10091406133, 100914061337 i 1009140613399. Ze względu na czas, który mieliśmy na wykonanie zadania pozwoliłem wykonać komputerowi wszystkie pomiary mimo na czas, który był potrzebny na wykonanie obliczeń dla ostatniej liczby (program wykonywał się bardzo długo tylko w przypadkach obliczeń dla algorytmu liniowego a było to 27h dla pomiaru bez instrumentacji i 36h dla pomiaru z instrumentacją). W celu przedstawienia wyników obydwóch algorytmów obliczających liczby pierwsze wykorzystałem oprogramowanie Microsoft office 365 (word oraz Excel), środowisko Microsoft Visual Studio Community 2019 w wersji 16.5.5 w języku programowania C# oraz w celu udostępnienia kodu źródłowego serwis GitHub. W przypadku sprzętowym wykorzystałem swój komputer stacjonarny, który posiada: Intel Core i5-8400 2.8GHz, Nvidia RTX2070, 16GB RAM o częstotliwości 2666MHz.

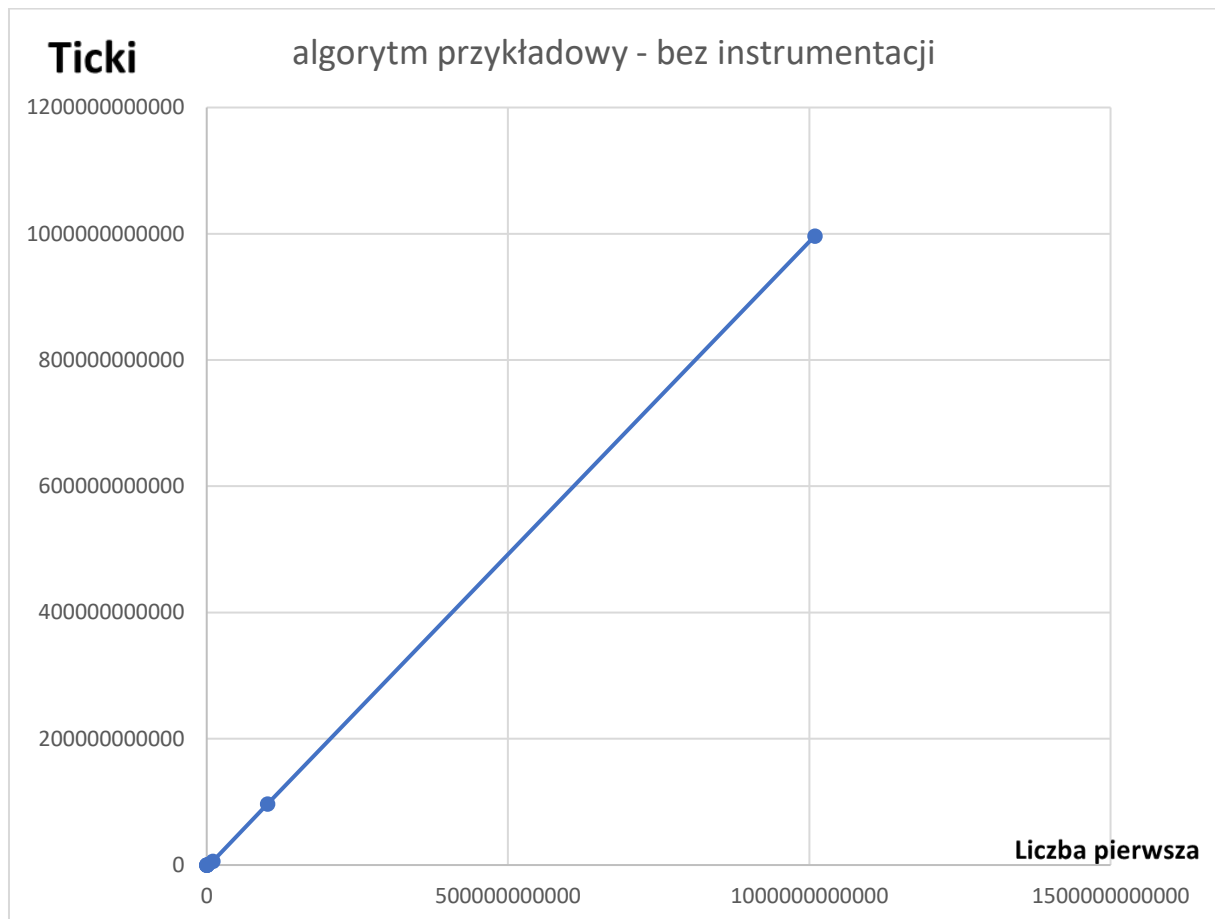
Link do repozytorium: <https://github.com/Janczalk/Projekt-2>

Pomiar dla algorytmu przyzwoitego (pierwiastkowy)



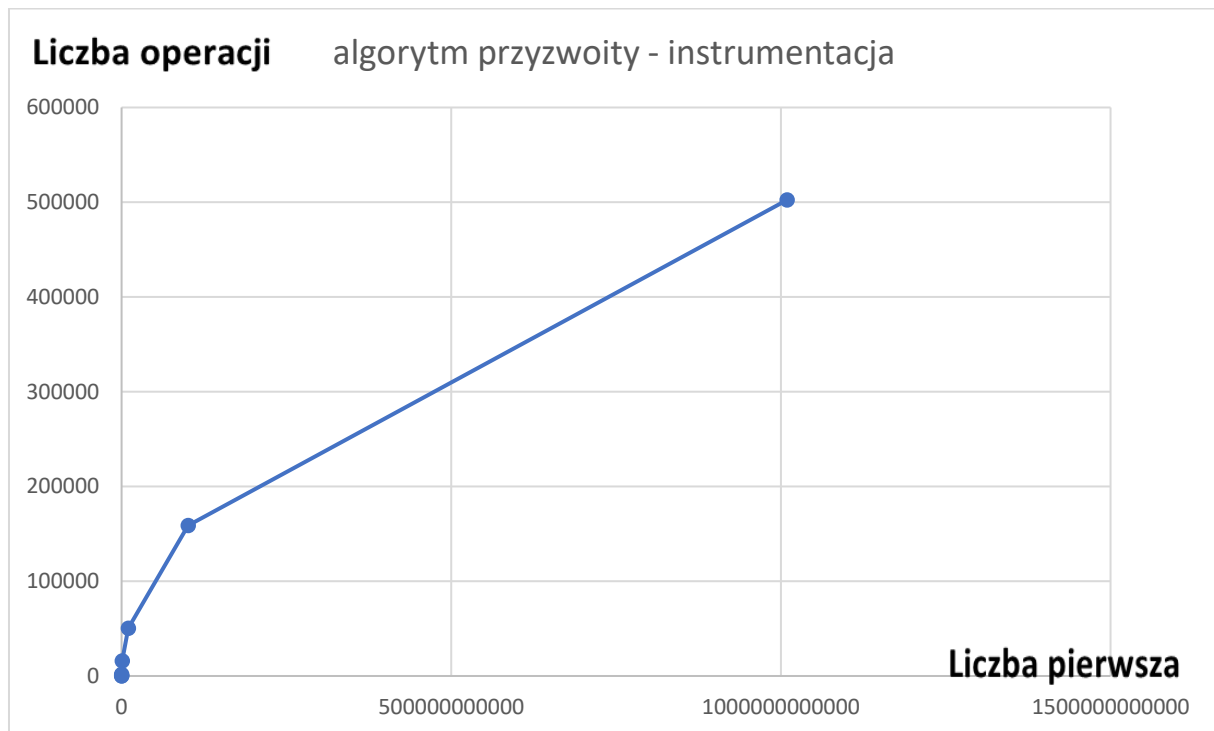
Wykres przedstawia wyniki obliczeniowe algorytmu przyzwoitego (pierwiastkowy). Jak widać na załączonym, dla algorytmu przyzwoitego złożoność obliczeniowa to $O(\log n)$ gdzie niestety na wykresie między dwoma ostatnimi pomiarami wychodzi prosta linia ze względu na zbyt dużą różnicą między nimi. Wykres mógłby być dokładniejszy gdyby dodać do pomiaru jakieś wartości, które by się znajdowały między tymi liczbami, ale wpłynęłoby to na czas wykonywania się programu.

Pomiar dla algorytmu przykładowego (liniowy)



W przypadku algorytmu liniowego, który obliczał liczby pierwsze można zauważyć, że procesor musiał wykonać ogromną ilość więcej obliczeń. W przypadku algorytmu pierwiastkowego procesor wykonał ledwo ponad milion ticków gdzie w przypadku algorytmu liniowego jest to już lekko ponad 10^{12} ticków procesora.

Pomiary dla algorytmów przyzwoitego (pierwiastkowy) i liniowego – instrumentacja



W przypadku algorytmu wykonanego z licznikiem wykonanych operacji można dokładniej zobaczyć różnicę między algorytmem pierwiastkowym a liniowym ponieważ gdy polegamy na samym czasie wykonywania operacji przez procesor mogą się one różnić ze względu na to, że procesor w tym czasie może wykonywać również inne obliczenia i pomiary mogą być niedokładne.

Podsumowanie

Wykonany projekt o liczbach pierwszych podobnie jak projekt o wyszukiwaniu binarnym i liniowym pokazuje bardzo dobrze przewagę złożoności obliczeniowej $O(\log n)$ nad $O(n)$ zarówno w wykonanych liczbie operacji na tak dużych wartościach jak i też czasowo ponieważ tak jak przedstawiałem na wstępie sprawozdania program dla algorytmu liniowego wykonywał mi się zarówno 27h jak i 36h w przypadku instrumentacji. Analizując wykonany projekt można stwierdzić, że algorytmy o złożoności obliczeniowej $O(\log n)$ świetnie nadają się do obliczania bardzo dużych liczb.

Algorytmy i struktury danych

Informatyka, niestacjonarne II semestr,

Grupa laboratoryjna K35.2

Jan Nowak