

Projekt Nr.2

Analizator algorytmów sortowania:

Naumov Nikita 49102

Przerobiłem algorytmy QuickSort, InsertionSort, HeapSort, Introsort. Algorytm LibrarySort który musiałem przerobić zgodnie z zadaniem był dla mnie za bardzo trudny, nie udało mi się jego zaimplementować.

1. HeapSort.

Podstawą algorytmu jest użycie kolejki priorytetowej zaimplementowanej w postaci *binarnego kopca zupełnego*. Zasadniczą zaletą kopców jest stały czas dostępu do elementu maksymalnego (lub minimalnego) oraz logarytmiczny czas wstawiania i usuwania elementów; ponadto łatwo można go zaimplementować w postaci tablicy.

Algorytm sortowania przez kopcowanie składa się z dwóch faz. W pierwszej sortowane elementy organizowane są w celu utworzenia kopca. W drugiej zaś dokonywane jest właściwe sortowanie.

Algorytm sortowania przez kopcowanie jest na ogół nieco wolniejszy niż sortowanie szybkie. Jego przewagą natomiast jest lepsza złożoność pesymistyczna wynosząca $O(n \log n)$, podczas gdy dla quicksort jest to $O(n^2)$, co jest nie do przyjęcia dla dużych zbiorów danych. Także **złożoność pamięciowa $O(1)$** jest lepsza niż $\Omega(\log n)$ algorytmu quicksort.

2. IntroSort:

Sortowanie introspektywne - odmiana sortowania hybrydowego, w której wyeliminowany został problem złożoności $O(n^2)$ występującej w najgorszym przypadku algorytmu sortowania szybkiego.

W przypadku ogólnym, a więc również w najgorszym, algorytm Sortowania Introspektywnego posiada **złożoność obliczeniową $O(n \cdot \log_2 n)$** .

Algorytm Sortowania Introspektywnego **potrzebuje $O(\log_2 n)$ pamięci** na stos w każdym przypadku i jest algorytmem sortującym w miejscu.

Instrukcja

The screenshot shows the 'Analiza' application window with the following controls:

- Wybierz kolor linii** (highlighted with a blue box)
- Wziemik koloru linii** (black color swatch)
- Wybierz kolor Tła**
- Wziemik koloru Tła** (white color swatch)
- Typ linii** (dropdown menu set to 'Ciągła')
- Grubość linii wykresu:** 1 (with a slider)
- Wziemik wzorca linii** (line pattern swatch)
- Minimalna proba badawcza** (input field: 100)
- Maksymalny rozmiar sortowanych tablic** (input field: 50)
- Dolna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy** (input field: 20)
- Górną granicę przedziału wartości elementów sortowanych tablicy** (input field: 300000)
- Algorytm do analizy** (dropdown menu set to 'InsertSort')
- Akceptacja i Sortowanie.** (button)
- Wizualizacja tablicy do sortowania** (button)
- Wizualizacja tablicy po sortowaniu** (button)
- Reset** (button)
- Tabelaryczna prezentacja** (button)
- Wykres** (button)

Użytkownik może:

1. Wybrać minimalną próbę badawczą (ile razy sortuje się tabeli o każdym rozmiarze).
 2. Maks rozmiar sortowanych tablic.
 3. Przedziały wartości (na screenie od 20 do 300000)
 4. Wybrać algorytm sortowania QuickSort, InsertionSort, HeapSort, Introsort.
- Dodatkowo na górze można wybrać Kolor Linii Wykresu, Kolor Tła wykresu, Grubość linii wykresu, typ linii wykresu.

Kontrolka RESET, resetuje tylko dane w tablicach oraz wykresy.

Kontrolki Wykres, Tabelaryczna Prezentacja, wizualizacja DO i PO sortowaniu dostępny po akceptacji i Sortowaniu tablic.

O programie:

Program sortuje tablicy tylko 1 raz po Akceptacji danych, inne kontrolki po prostu odświeżają tablicy, oprócz kontrolki Wykres, ona powoduje tworzenie wykresu i wprowadzenie danych z tabeli do chartu.

W takim razie program jest lepiej zoptymalizowany, ponieważ nie trzeba liczyć te tablicy po kliknięciu każdej kontrolki.

W tworzeniu tego projektu dla autora najtrudniejszymi byli: implementacja funkcji rekursywnych dla algorytmów sortowania, implementacja LibrarySort'a w ogóle nie udało mi się najtrudniejszym tam jest dla mnie balansowanie tablicy. Oprócz tego inne algorytmy też nie są bardzo proste. Chociaż zrobić tak żeby algorytm po prostu sortował nie jest bardzo trudno, miałem problem z obliczeniem kosztu czasowego przez licznik operacji dominujące, ale myślałem, że poradziłem się.

Samoocena

Więc nie przerobiłem Algorytmu Library Sort (jest w moim zadaniu), oceniam siebie na 3.0. Też nie jestem pewien w obliczeniach kosztu czasowego w swoim programie. Nie zawsze to dobrze wygląda (zobaczmy następnie na screenach)

Testowanie:

Tabela do sortowania i po sortowaniu: Przykład na algorytmach:

InsertSort:

Analiza

Wybierz kolor linii: [Wybierz kolor linii] Wziem koloru linii: [Wziem koloru linii] Wybierz kolor Tła: [Wybierz kolor Tła] Wziem koloru Tła: [Wziem koloru Tła] Typ linii: [Ciągła] Grubość linii wykresu: 4 Wziem wzorca linii: [Wziem wzorca linii]

Minimalna proba badawcza: 10

Maksymalny rozmiar sortowanych tablic: 10

Dolna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy: 10

Górna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy: 100

Algorytm do analizy: InsertSort

Akceptacja i Sortowanie

Wizualizacja tablicy do sortowania

Wizualizacja tablicy po sortowaniu

Reset

*	element
0	71,876
1	70,954
2	86,842
3	98,631
4	95,791
5	48,977
6	11,017
7	56,310
8	72,100
9	57,155
*	

Tabelaryczna prezentacja

Wykres

Analiza

Wybierz kolor linii: [Wybierz kolor linii] Wziem koloru linii: [Wziem koloru linii] Wybierz kolor Tła: [Wybierz kolor Tła] Wziem koloru Tła: [Wziem koloru Tła] Typ linii: [Ciągła] Grubość linii wykresu: 4 Wziem wzorca linii: [Wziem wzorca linii]

Minimalna proba badawcza: 10

Maksymalny rozmiar sortowanych tablic: 10

Dolna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy: 10

Górna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy: 100

Algorytm do analizy: InsertSort

Akceptacja i Sortowanie

Wizualizacja tablicy do sortowania

Wizualizacja tablicy po sortowaniu

Reset

*	element
0	11,017
1	48,977
2	56,310
3	57,155
4	70,954
5	71,876
6	72,100
7	86,842
8	95,791
9	98,631
*	

Tabelaryczna prezentacja

Wykres

Introsort

Analiza

Wybierz kolor linii

Wziemik koloru linii

Wybierz kolor T1a

Wziemik koloru T1a

Typ linii

Grubość linii wykresu: 1

Wziemik wzorca linii

Minimalna proba badawcza

100

Maksymalny rozmiar sortowanych tablic

50

Dolna granica przedziału wartosci elementów sortowanych tablicy

20

Góma granica przedziału wartosci elementów sortowanych tablicy

100

Algorytm do analizy

Introsort

Akceptacja i Sortowanie.

Wizualizacja tablicy do sortowania

Wizualizacja tablicy po sortowaniu

Reset

*	element
0	93,288
1	48,617
2	63,183
3	96,424
4	67,224
5	83,612
6	25,146
7	84,761
8	64,967
9	62,842
10	67,226
11	83,418

Tabelaryczna prezentacja

Wykres

Analiza

Wybierz kolor linii

Wziemik koloru linii

Wybierz kolor T1a

Wziemik koloru T1a

Typ linii

Grubość linii wykresu: 1

Wziemik wzorca linii

Minimalna proba badawcza

100

Maksymalny rozmiar sortowanych tablic

50

Dolna granica przedziału wartosci elementów sortowanych tablicy

20

Góma granica przedziału wartosci elementów sortowanych tablicy

100

Algorytm do analizy

Introsort

Akceptacja i Sortowanie.

Wizualizacja tablicy do sortowania

Wizualizacja tablicy po sortowaniu

Reset

*	element
0	21,897
1	22,068
2	22,380
3	25,146
4	27,128
5	27,458
6	29,561
7	31,162
8	35,970
9	38,767
10	39,606
11	41,359

Tabelaryczna prezentacja

Wykres

Tabelaryczne dane oraz wykresy z kolorami i stylem linii i tła wybranych przez użytkownika:

InsertSort:

The 'Analiza' application window displays the following settings and data:

- Wybierz kolor linii:** Purple
- Wziemik koloru linii:** Purple swatch
- Wybierz kolor Tła:** Green
- Wziemik koloru Tła:** Green swatch
- Typ linii:** Ciągła
- Grubość linii wykresu:** 4
- Wziemik wzorca linii:** Green line pattern swatch
- Minimalna proba badawcza:** 10
- Maksymalny rozmiar sortowanych tablic:** 10
- Dolna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy:** 10
- Górną granicę przedziału wartości elementów sortowanych tablicy:** 100
- Algorytm do analizy:** InsertSort

	Rozmiar sortowanej tabeli	Koszt czasowy pomiaru	Analityczny koszt czasowy	koszt pamięciowy
▶	1	0,00	0,00	2
	2	0,00	0,00	3
	3	1,00	1,00	4
	4	2,70	3,00	5
	5	4,80	6,00	6
	6	7,90	10,00	7
	7	11,00	15,00	8
	8	14,90	21,00	9
	9	19,40	28,00	10
	10	24,70	36,00	11
*				

Buttons: Akceptacja i Sortowanie, Wizualizacja tablicy do sortowania, Wizualizacja tablicy po sortowaniu, Reset, Tabelaryczna prezentacja, Wykres.

HeapSort:

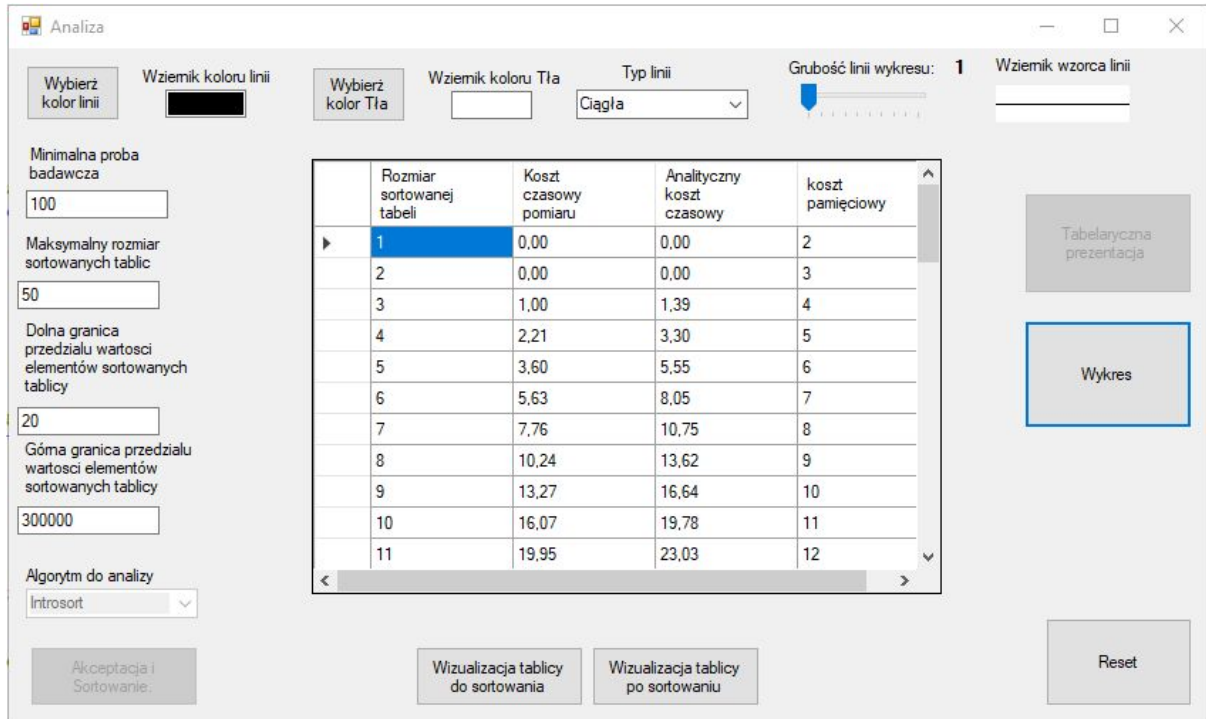
The 'Analiza' application window displays the following settings and data:

- Wybierz kolor linii:** Purple
- Wziemik koloru linii:** Purple swatch
- Wybierz kolor Tła:** Green
- Wziemik koloru Tła:** Green swatch
- Typ linii:** Ciągła
- Grubość linii wykresu:** 4
- Wziemik wzorca linii:** Green line pattern swatch
- Minimalna proba badawcza:** 10
- Maksymalny rozmiar sortowanych tablic:** 50
- Dolna granica przedziału wartości elementów sortowanych tablicy:** 10
- Górną granicę przedziału wartości elementów sortowanych tablicy:** 100
- Algorytm do analizy:** HeapSort

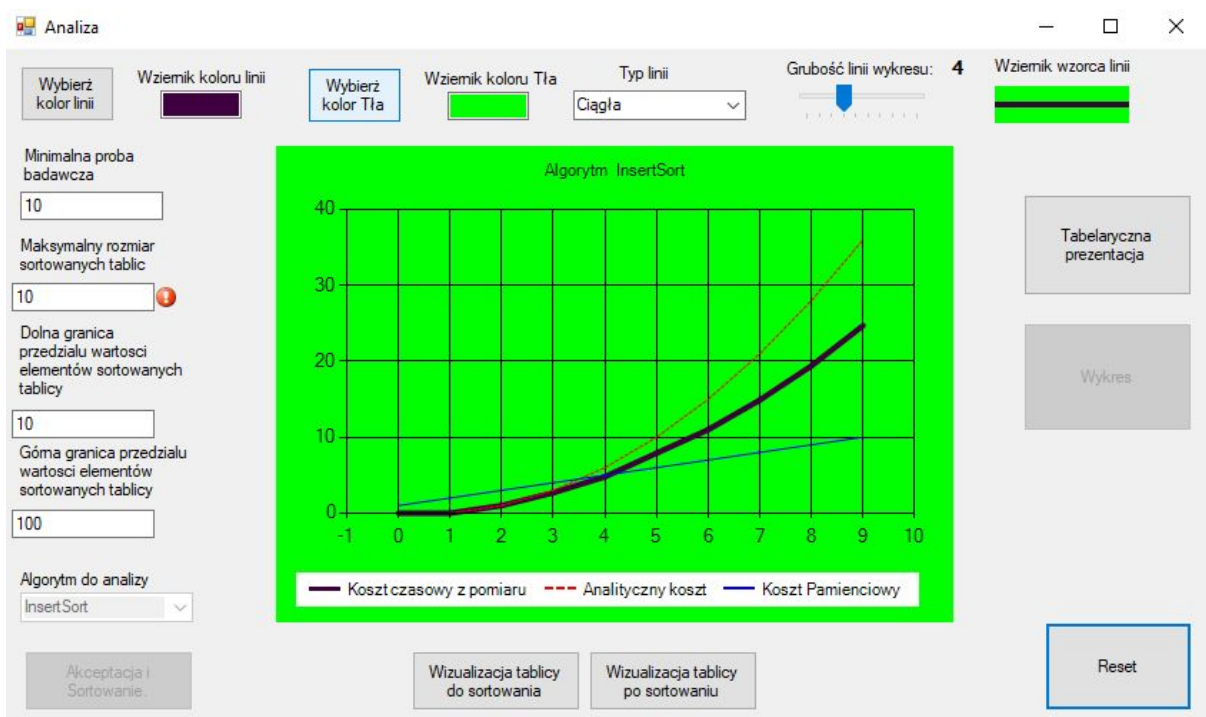
	Rozmiar sortowanej tabeli	Koszt czasowy pomiaru	Analityczny koszt czasowy	koszt pamięciowy
▶	1	0,00	0,00	1
	2	0,00	0,00	1
	3	0,30	1,39	1
	4	1,60	3,30	1
	5	2,80	5,55	1
	6	3,90	8,05	1
	7	6,50	10,75	1
	8	8,50	13,62	1
	9	10,70	16,64	1
	10	12,70	19,78	1
	11	15,00	23,03	1

Buttons: Akceptacja i Sortowanie, Wizualizacja tablicy do sortowania, Wizualizacja tablicy po sortowaniu, Reset, Tabelaryczna prezentacja, Wykres.

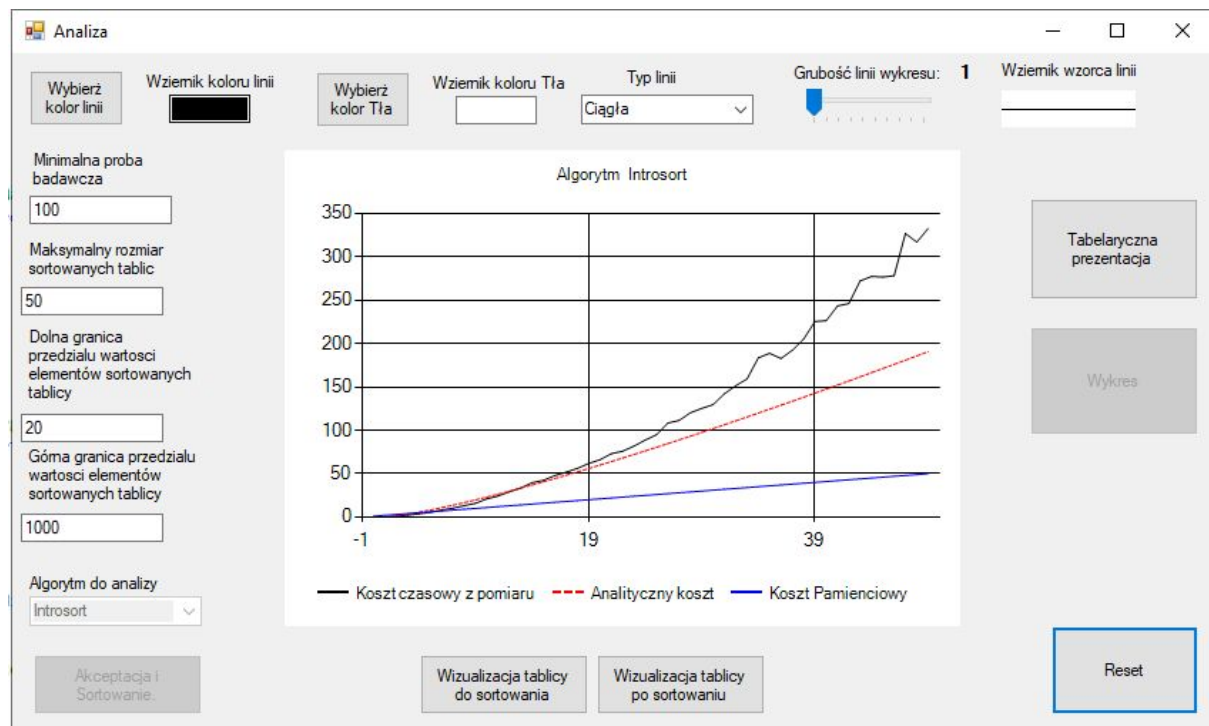
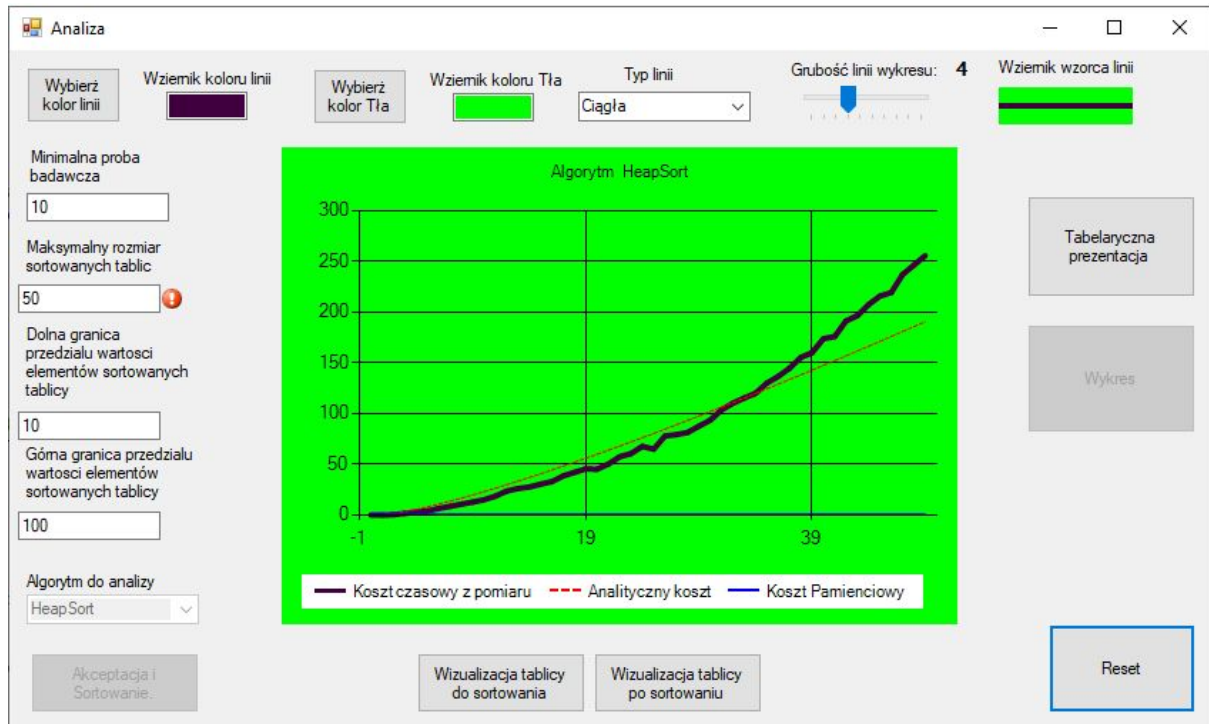
IntroSort:



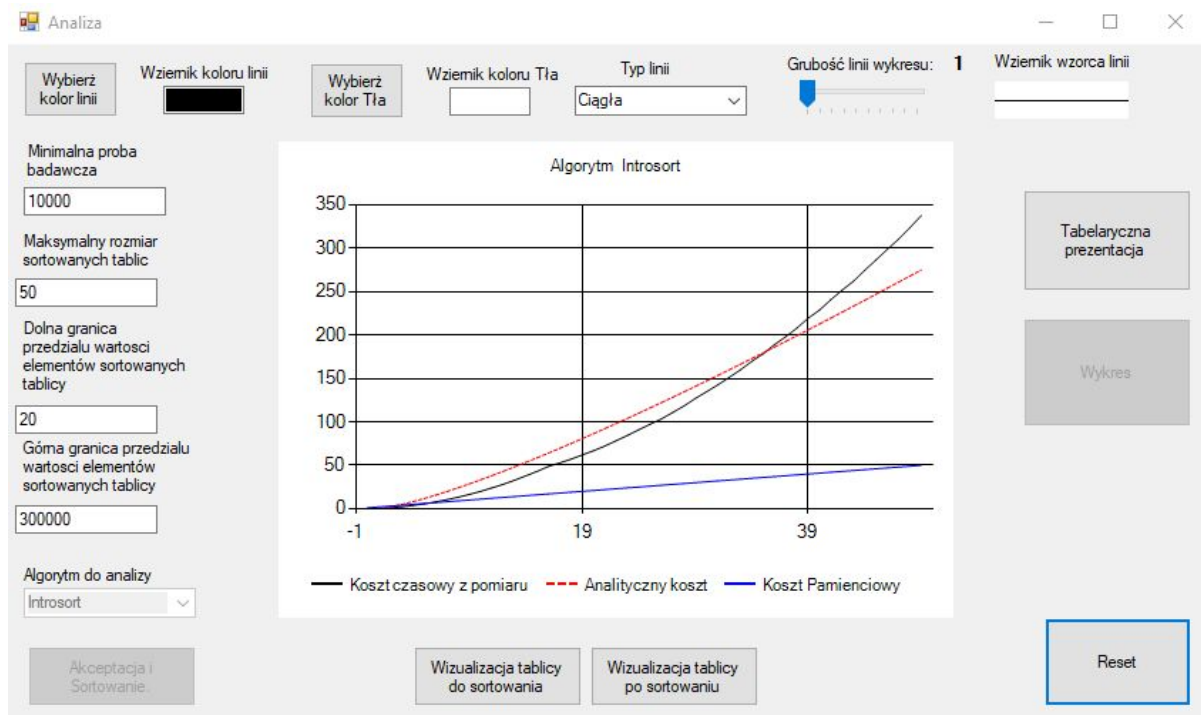
InsertSort:



HeapSort: Tu możemy zobaczyć to o czym powiedziałem w samoocenie, że Kosztowy czas z pomiaru wygląda nie bardzo ładnie.



Ale gdy próba badawcza jest 10000 wykres wygląda tak:



Więc myślę że program poprawnie liczy OD, i to po prostu specyfika algorytmu heapsort'a oraz introsort'a bo jest kombinacją tego heapsort'a, insertsort'a i quicksort'a. Trzeba ich testować przy próbie badawczej od 1000.

Pozdrawiam,
Nikita Naumov 49102
Vistula ,Informatyka, 5-ty semestr.
2020