

Dokumentacja do projektu: Implementacja wielomianów na bazie tablic MACIEJ WÓJCIK

Spis treści:

1. Opis problemu
2. Oszacowanie złożoności czasowej
 - a) Operacja dodawania i odejmowania
 - b) Operacja mnożenia
 - c) Obliczanie wartości wielomianu
3. Oszacowanie złożoności pamięciowej
4. Sposób uruchomienia
5. Instrukcje użycia

1. Opis problemu

Reprezentacja wielomianów na bazie tablic jest jednym z najpopularniejszych sposobów przechowywania i operowania na wielomianach.

W tej implementacji są one przedstawiane i przechowywane od najmniejszej potęgi do największej.

Działania jakie możemy wykonywać w tym programie na wielomianach:

1. Tworzenie dowolnego wielomianu
2. Dodawanie wielomianów
3. Odejmowanie wielomianów
4. Mnożenie wielomianów
5. Obliczanie wartości wielomianu dla zadanego parametru

2. Oszacowanie złożoności czasowej

a) Operacja dodawania i odejmowania

Przyjmując za operację najbardziej czasochłonną odczyt z tablicy, otrzymujemy $m + n$ odczytów (gdzie m i n to długość wielomianów). Otrzymujemy więc złożoność $O(m+n)$.

Zakładając, że jeden wielomian jest dłuższy bądź równy długości drugiego otrzymujemy złożoność $O(n)$, gdzie n to ilość odczytów z tablicy reprezentującej dłuższy wielomian.

b) Operacja mnożenia

Przyjmując za operację najbardziej czasochłonną odczyt z tablicy, otrzymujemy n odczytów pętli zewnętrznej i m odczytów pętli wewnętrznej, co daje nam złożoność $O(n*m)$. (gdzie m i n to długość wielomianów).

Zakładając, że jeden wielomian jest dłuższy bądź równy długości drugiego otrzymujemy złożoność $O(n^2)$, gdzie n to ilość odczytów z tablicy reprezentującej dłuższy wielomian.

c) Obliczanie wartości wielomianu

Przyjmując za operację najbardziej czasochłonną operację mnożenia i korzystając z algorytmu Hornera dokonujemy tylko n mnożeń, więc złożoność jest $O(n)$.

Ta metoda jest lepsza od tradycyjnego sposobu wymnażania, który ma złożoność $O(n^2)$.

3. Oszacowanie złożoności pamięciowej

Do przechowania n -stopniowego wielomianu potrzebujemy $n+1$ komórek tablicy. Liczba ta jest stała, więc złożoność pamięciowa jest równa $O(n)$.

4. Sposób uruchomienia

Aby uruchomić program należy skorzystać z polecenia:

python3 wielomiany.py

5. Instrukcje użycia

Aby utworzyć nowy wielomian, należy utworzyć nowy obiekt klasy i jako parametr podać tablicę współczynników:

$w1 = \text{Wielomian}([1, 2, 3, 4])$

W celu wykonywania operacji na wielomianach używamy znaku operacji $+$, $-$, $*$:

$w3 = w1 + w2$

$w4 = w3 * w2$

Aby obliczyć wartość wielomianu dla dowolnego argumenty używamy metody $horner(x)$:

$wynik = w1.horner(-3)$