

# Sprawozdanie obliczenia naukowe

## Lista 4

Jakub Kowal

### Zadania 1–3

#### Opis zadania

W zadaniach od 1 do 3 trzeba zaimplementować funkcje:

1. Obliczającą ilorazy różnicowe.
2. Obliczającą wartość wielomianu interpolacyjnego stopnia  $n$  w postaci Newtona w punkcie  $x = t$  za pomocą algorytmu Hornera.
3. Wyznaczającą współczynniki postaci naturalnej wielomianu interpolacyjnego.

#### Implementacje

1. W tym zadaniu wykorzystałem rekurencyjne obliczanie ilorazów różnicowych w taki sam sposób jak występowało to na slajdach z wykładu.
2. Zadanie 2 wykorzystuje wzór na algorytm Hornera podany w zadaniu 8 na liście 4.
3. To zadanie sprawiło najwięcej kłopotów. Oznaczając ilorazy różnicowe  $c_n = f_{[x_0, x_1, \dots, x_n]}$  korzystamy z tego, że  $c_n = a_n$ , gdzie  $a_n$  jest współczynnikiem przy największej potędze w naturalnej postaci wielomianu. Następnie liczymy w tablicy  $a$  wartości "aktualnego wielomianu" (Korzystamy z algorytmu Hornera w celu rozwinięcia aktualnego wielomianu) i na początku tablicy ustawiamy aktualny wyraz wolny.

### Zadanie 4

#### Opis zadania

Zadanie polega na napisaniu funkcji interpolującej podaną funkcję  $f(x)$ , za pomocą wielomianu interpolacyjnego stopnia  $n$  w postaci Newtona w przedziale

$[a, b]$ . W tym celu mamy użyć wcześniej zaimplementowanych funkcji. W dodatku funkcja ta ma rysować wielomian interpolacyjny oraz interpolowaną funkcję w podanym przedziale. Funkcja w tym zadaniu ma na celu stworzenie i zwrocenie wykresu (w celu podstawienia opisów do wykresów przy wywołaniu testu) i wyznaczenie węzłów wielomianu interpolacyjnego dwoma różnymi metodami.

## Implementacja

Najpierw wyznaczamy węzły interpolacji metodą doprecyzowaną w wywołaniu funkcji. Mamy dwie możliwe do wywołania metody:

- :rownoodlegle
- :czebyszew

Równoodległe wyznaczane są prostym wzorem:  $x_k = a + k \frac{b-a}{n}$  dla  $k \in [0, n]$ . Wyznaczanie węzłów metodą wielomianu Czebyszewa jest trochę bardziej problematyczne. Wzór na miejsca zerowe wielomianu Czebyszewa stopnia  $n$  podany na wykładzie:  $r_j = \cos \frac{(2j+1)\pi}{2n}$  dla  $j \in [0, n - 1]$  zwraca pierwiastki jedynie z przedziału  $[-1, 1]$ , więc trzeba te pierwiastki zmapować na podany przedział  $[a, b]$ .

## Zadanie 5

### Opis zadania

Należy użyć wcześniej zadeklarowanej funkcji *rysujNnfx* z zadania 4 dla funkcji:

a)  $f(x) = e^x$

b)  $x^2 \sin x$

Dla stopni wielomianu  $n \in 5, 10, 15$

### Wyniki

## 4 Zadanie 6

Some content for task 5.