

Obliczenia naukowe

Lista4

Stanisław Woźniak

1 Zadanie 1.

1.1 Ilorazy różnicowe

1.2 Opis

1.3 Pseudokod

2 Zadanie 2.

2.1 Wielomian interpolacyjny Newtona

2.2 Opis

Wielomian interpolacyjny Newtona jest to wielomian, który interpoluje podaną funkcję f oraz jest postaci podanej poniżej.

Postać Newtona wielomianu

$$N_n(x) = f[x_0] + f[x_0, x_1](x - x_0) + \dots + f[x_0, x_1, x_2, \dots, x_n](x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{n-1})$$

$$N_n(x) = f[x_0] + \sum_{k=1}^n (f[x_0, \dots, x_k] \prod_{j=0}^{k-1} (x - x_j))$$

Zadanie polegało na zaimplementowaniu funkcji, która z pomocą algorytmu Hornera wylicza wartość wielomianu postaci Newtona.

Uogólniony algorytm Hornera

$$w_n(x) = f[x_0, \dots, x_n]$$

$$w_i(x) = f[x_0, \dots, x_i] + (x - x_i)w_{i+1}(x)$$

$$i = n - 1, \dots, 0$$

Związek pomiędzy wartością wielomianu Newtona a algorytmem Hornera

$$N_n(x) = w_0(x)$$

2.3 Pseudokod

Algorithm 1: Wyliczenie wartości wielomianu Newtona używając uogólnionego algorytmu Hornera

1 warNewton (x, fx, t);

Input : x - wektor węzłów, fx - wektor wartości odpowiednich węzłów z wektora x , t - argument wielomianu

Output: nt

2 $n \leftarrow \text{length}(x)$; $nt \leftarrow fx[n]$;

3 **for** $i \leftarrow n - 1$ **downto** 1 **do**

4 | $nt \leftarrow fx[i] + (t - x[i]) * nt$;

5 **end**

6 **return** nt ;

3 Zadanie 3.

3.1 Postać naturalna wielomianu interpolacyjnego Newtona

3.2 Opis

3.3 Pseudokod

4 Zadanie 4.

4.1 Rysowanie wykresów

4.2 Opis

4.3 Pseudokod

5 Zadanie 5.

5.1 Problem

W zadaniu został przedstawiony problem polegający na porównaniu dwóch funkcji z ich wielomianami interpolacyjnymi stopnia n używając powyższych funkcji oraz podanych przedziałów rysowania.

$$n \in \{5, 10, 15\}$$

$$a(x) = e^x, \text{ przedział rysowania: } [0, 1]$$

$$b(x) = x^2 \sin x, \text{ przedział rysowania: } [-1, 1]$$

5.2 Wyniki

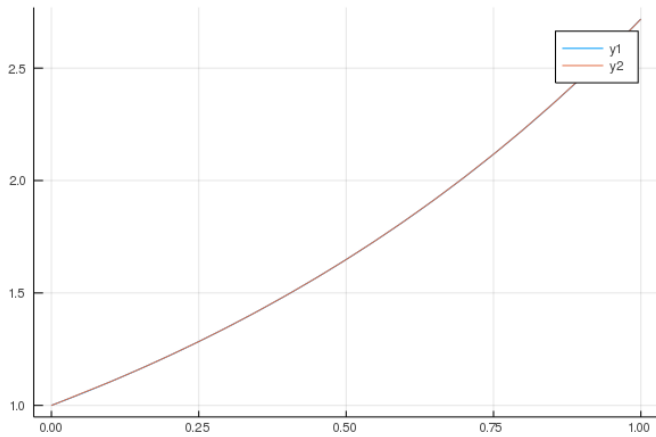
Objaśnienie wykresów:

y1 (kolor niebieski) - graficzne przedstawienie wyliczonego wielomianu interpolacyjnego.

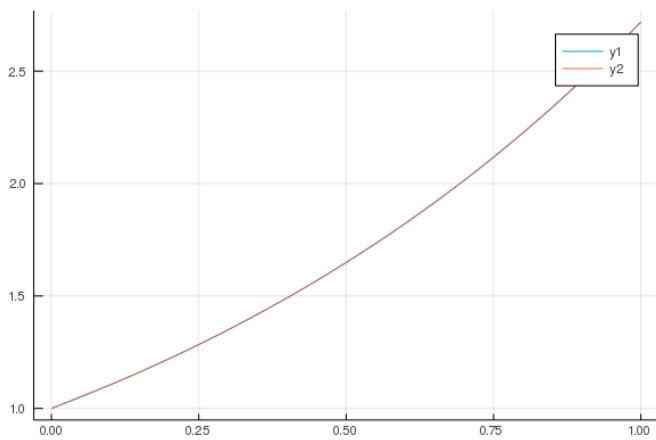
y2 (kolor czerwony) - graficzne przedstawienie podanej funkcji.

Wykresy funkcji a:

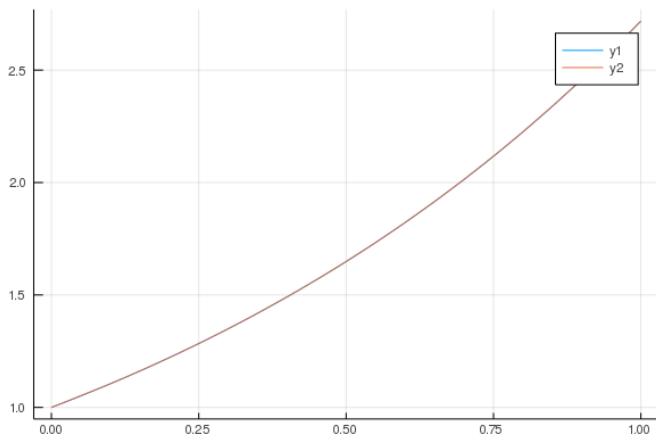
$n = 5$



$n = 10$

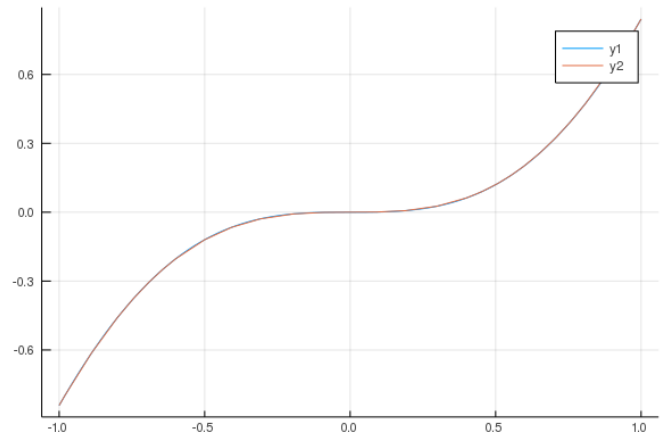


$n = 15$

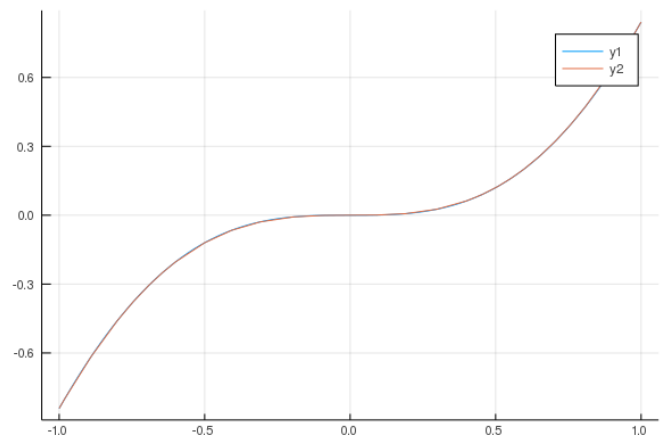


Wykresy Funkcji b:

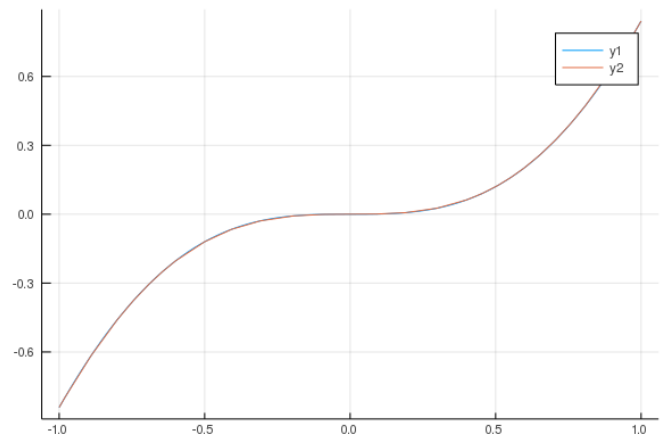
$n = 5$



$n = 10$



$n = 15$



5.3 Wnioski

TODO

6 Zadanie 6.

6.1 Problem

Problemem w zadaniu było pokazanie na wykresach podane funkcje oraz ich wielomiany interpolacyjne stopnia n .

$n \in \{5, 10, 15\}$

$a(x) = |x|$, przedział rysowania: $[-1, 1]$

$b(x) = \frac{1}{1+x^2}$, przedział rysowania: $[-5, 5]$

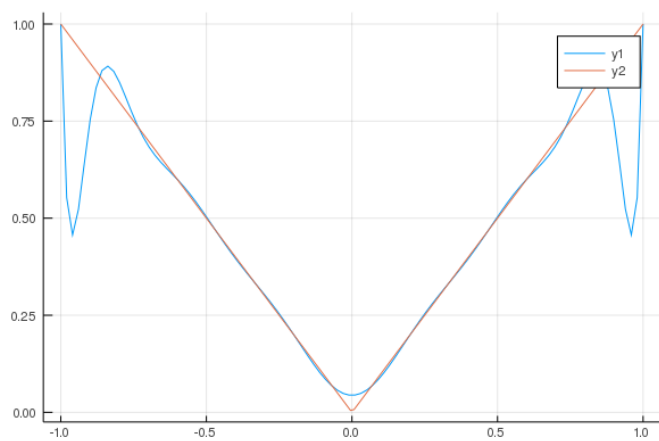
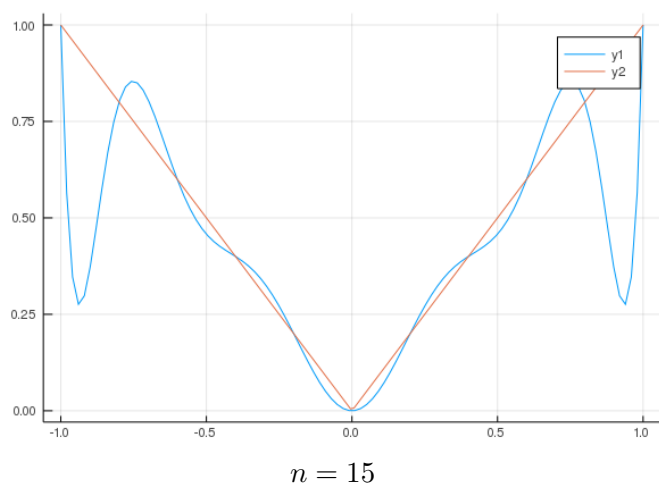
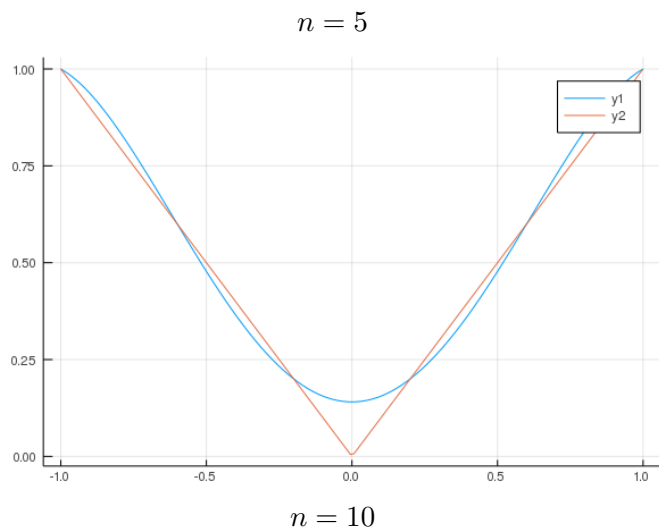
6.2 Wyniki

Objaśnienie wykresów:

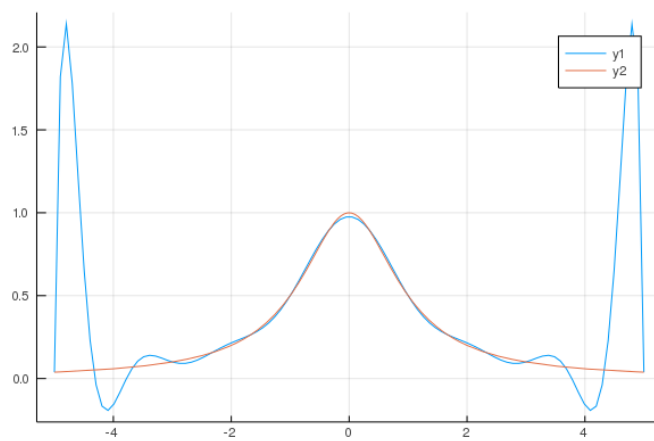
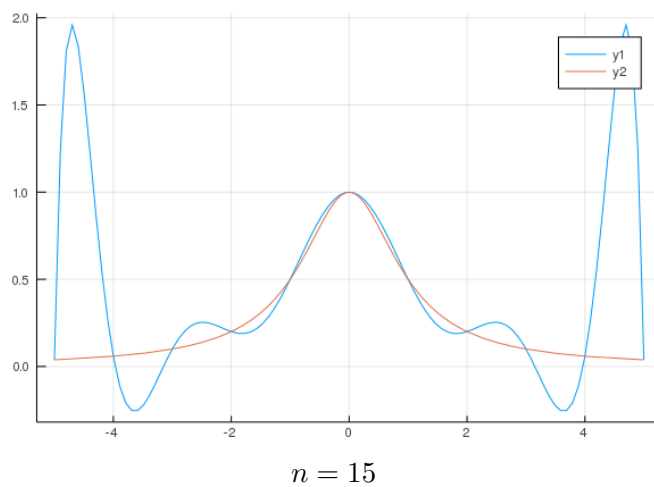
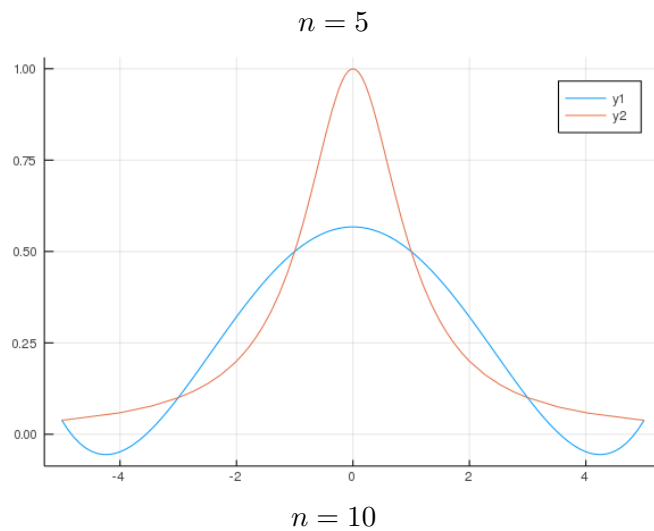
y1 (kolor niebieski) - graficzne przedstawienie wyliczonego wielomianu interpolacyjnego.

y2 (kolor czerwony) - graficzne przedstawienie podanej funkcji.

Wykresy funkcji a:



Wykresy Funkcji b:



6.3 Wnioski

TODO