

Obliczenia naukowe

Lista 4

Szymon Janiak

December 1, 2023

Zadanie 1

Opis problemu

Napisać funkcję obliczającą ilorazy różnicowe dla podanych węzłów oraz wartości danej funkcji w tych węzłach.

Dane wejściowe

- \mathbf{x} — wektor długości $n + 1$ zawierający węzły x_0, \dots, x_n
- \mathbf{f} — wektor długości $n + 1$ zawierający wartości interpolowanej funkcji w węzłach $f(x_0), \dots, f(x_n)$

Dane wyjściowe

- \mathbf{fx} — wektor długości $n + 1$ zawierający obliczone ilorazy różnicowe

Opis użytego algorytmu

Zadanie 2

Opis problemu

Napisać funkcję obliczającą wartość wielomianu interpolacyjnego stopnia n w postaci Newtona $N_n(x)$ w punkcie $x = t$ za pomocą algorytmu uogólnionego Hornera w czasie $O(n)$.

Dane wejściowe

- \mathbf{x} — wektor długości $n + 1$ zawierający węzły x_0, \dots, x_n
- \mathbf{fx} — wektor długości $n + 1$ zawierający ilorazy różnicowe $f[x_0], \dots, f[x_0, \dots, x_n]$
- \mathbf{t} — punkt, w którym należy obliczyć wartość wielomianu

Dane wyjściowe

- \mathbf{nt} — wartość wielomianu w punkcie \mathbf{t}

Opis użytego algorytmu

Zadanie 3

Opis problemu

Napisać funkcję obliczającą współczynniki postaci naturalnej wielomianu interpolacyjnego stopnia n w postaci Newtona $N_n(x)$.

Dane wejściowe

- \mathbf{x} — wektor długości $n + 1$ zawierający węzły x_0, \dots, x_n
- \mathbf{fx} — wektor długości $n + 1$ zawierający ilorazy różnicowe $f[x_0], \dots, f[x_0, \dots, x_n]$

Dane wyjściowe

- \mathbf{a} — wektor długości $n + 1$ zawierający obliczone współczynniki postaci naturalnej ($a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$)

Opis użytego algorytmu

Zadanie 4

Opis problemu

Napisać funkcję, która zinterpoluje zadaną funkcję f w przedziale $[a; b]$ za pomocą wielomianu interpolacyjnego stopnia n postaci Newtona. Następnie narysuje wielomian interpolacyjny i interpolowaną funkcję. Należy użyć węzłów równoodległych czyli $x_k = a + kh$ dla $h = \frac{b-a}{n}$, $k = 0, 1, \dots, n$.

Dane wejściowe

- `f` — funkcja f zadana jako anonimowa funkcja
- `a`, `b` — przedział interpolacji
- `n` — stopień wielomianu interpolacyjnego
- `plot_name` - nazwa wykresu zinterpolowanej funkcji