

Zadanie N04 - Sprawozdanie

Jakub Dziurka

W ramach zadania N04 dokonano numerycznego rozwiązania równania różniczkowego drugiego rzędu. Zastosowano w tym celu algorytm Thomasa, który jest specjalną formą algorytmu eliminacji Gaussa dla macierzy trójdzielnych. Metoda ta jest szczególnie efektywna dla układów równań, które można przedstawić w formie trójdzielnej.

Opis Algorytmu Thomasa:

1. Struktura Macierzy A:
 - Macierz A została zbudowana w oparciu o dyskretyzację drugiej pochodnej równania różniczkowego.
 - Jest to macierz trójdzielna o rozmiarach $(N+1) \times (N+1)$, gdzie $N = 1000$.
 - Elementy macierzy zostały zdefiniowane jako:
 - $A[i, i-1] = 1$
 - $A[i, i] = -2 + h^2$ (dla $h = 0.01$)
 - $A[i, i+1] = 1$
 - Warunki brzegowe macierzy zostały ustalone jako $A[0, 0] = 1$, $A[N, N] = -2$, $A[N, N-1] = 1$.
2. Implementacja Algorytmu:
 - W algorytmie Thomasa najpierw dokonuje się eliminacji w przód, modyfikując macierz A i wektor b.
 - Następnie stosuje się substytucję wstecz, aby uzyskać rozwiązanie układu równań.
 - W eliminacji w przód, obliczenia są przeprowadzane w celu 'wyzerowania' elementów pod główną przekątną macierzy A.
 - Po wykonaniu eliminacji w przód, mamy macierz górnotrójkątną i zmodyfikowany wektor b. Substytucja wstecz pozwala znaleźć rozwiązanie układu równań.
3. Wyniki:
 - Rozwiązaniem układu jest wektor y, który reprezentuje aproksymację funkcji rozwiązującej równanie różniczkowe.
 - Wyniki zostały przedstawione graficznie, gdzie na osi x umieszczono wartości nh , a na osi y wartości y_n .

Wykres:

