

Interpolacja wielomianowa - projekt

Natalia Wojtania i Grzegorz Chojnacki

16 listopada 2020

1 Zadanie

1.1 Tytuł

Tytuł zadania to "Dwutlenek węgla".

1.2 Treść

Program, który oszacuje tempo przyrostu dwutlenku węgla w atmosferze Ziemi. Węzły mają przedstawiać ilość wyemitowanego do atmosfery CO_2 w ciągu roku lub w innym przedziale czasowym.

1.3 Metoda

W programie należy wykorzystać metodę Newtona.

1.3.1 Opis metody

Mając zadany układ punktów $\{(x_j, y_j), j = 0, 1, 2, 3, \dots, n\}$, gdzie $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ są węzłami interpolacyjnymi, a y_0, y_1, \dots, y_n wartościami, poszukujemy wielomianu interpolacyjnego $P \in \Pi_n$ spełniającego warunki $P(x_i) = y_i, i = 0, 1, 2, \dots, n$ w postaci :

$$P(x) = b_0 + b_1(x - x_0) + b_2(x - x_0)(x - x_1) + \dots + b_n(x - x_0) \cdot \dots \cdot (x - x_{n-1}).$$

Z wyżej wymienionych warunków otrzymamy układ z niewiadomymi b_0, b_1, \dots, b_n . Z pierwszego równania $P(x_0) = y_0 = b_0$, następnie $P(x_1) = y_1 = b_0 + b_1(x - x_0)$, stąd $b_1 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$ itd.

1.3.2 Przykład

x_i	0	2	3
y_i	1	11	19

$$P(x) = b_0 + b_1(x - 0) + b_2(x - 0)(x - 2)$$

Z warunku $P(0) = 1$ mamy $b_0 = 1$, z $P(2) = 11$ mamy $b_1 = 5$, z $P(3) = 19$ mamy $b_2 = 1$.

Stąd $P(x) = 1 + 5(x - 0) + 1(x - 0)(x - 2) = x^2 + 3x + 1$.

2 Opis implementacji algorytmu

Implementacja realizująca metodę Newtona.

2.0.1 Dane wejściowe

Na wejściu program pobiera od użytkownika wartości punktów $P_j(x, y)$, $j = 0, 1, 2, \dots, n$, gdzie 'Rok pomiarów' to x , a 'Przyrost CO_2 [t]' to y . Realizacja wprowadzenia danych możliwa jest na dwa sposoby. Poprzez bezpośrednie wpisanie wartości lub zaimportowanie danych z pliku JSON.

2.0.2 Opis

Program wyświetla komunikat: 'Wprowadź listę punktów poniżej'. Jeśli zostały wprowadzone prawidłowe dane, to na bieżąco wyświetlany jest odpowiedni wielomian. W przypadku ręcznego wprowadzenia nieprawidłowych danych, które weryfikowane są w programie poprzez funkcję `getPoints()`, input podświetlony jest na czerwono. Dane dostarczone z pliku JSON program sprawdza poprzez funkcję `parsePoints()` oraz wyświetla komunikat "Błąd wczytywania pliku" w przypadku niepowodzenia.

Następnie funkcja `recalculate()` zajmuje się przekazaniem punktów, w celu dalszego rachunku, a także wyświetleniem wyniku.

Funkcja klasy `NewtonEvaluator` zwraca wielomian, licząc wcześniej niewiadome b_0, b_1, \dots ; mając tylko jeden punkt zwracana jest od razu wartość y . W przeciwnym wypadku zwracana jest poszczególne y pomniejszony o poprzednie niewiadome, każda wymnożona razy różnice ...

Wynikiem działania programu jest wielomian interpolacyjny obrazujący oszacowanie tempa przyrostu dwutlenku węgla.