Gałka Mateusz

Nr albumu: xxxxx data oddania

Elektrotechnika I rok 2014/2015

Grupa L6

SPRAWOZDANIE Z METOD NUMERYCZNYCH

Zadanie 0. GENERACJA FUNKCJI NR 1

Współczynniki wielomianu:

Stopień błędu = 0.0027383



Rozmieszczenie węzłów interpolacyjnych:

Zadanie 1. Interpolacja wbudowanymi narzędziami MATLAB’a

1. Wykresy
2. Interpolacja funkcją stałą – *nearest*





1. Interpolacja wielomianami pierwszego rzędu - *linear*





1. Interpolacja Hermite’ – *cubic*





1. Interpolacja funkcjami sklejanymi - *spline*





1. Zestawienie błędów dla analizowanych przypadków.

|  |  |
| --- | --- |
| METODA INTERPOLACJI | Maksymalna wartość błędu |
| NEAREST | 0.294316051741518 |
| LINEAR | 0.127156051741518 |
| CUBIC | 0.043002451741518 |
| SPLINE | 0.008879877367439 |

1. Wnioski

Zmiana parametru skoku przedziału z 0.2 na 0.5 i 1 miała następujący wpływ:

- dla 0.5 nastąpiła linearyzacja wykresu dla węzłów o dużej odległości względem osi OY

- dla 1 nastąpiła całkowita linearyzacja wykresu pomiędzy wszystkimi węzłami.

Można wywnioskować, że zmiana liczby „*query point” (x\_p)* dla funkcji interp1 w MATLAB powoduje zmniejszenie liczby punktów odniesienia dla funkcji interpolującej, a co za tym idzie zwiększenie liniowości funkcji interpolowanej i błędów interpolacji.

Analizując tabele nr.1 można stwierdzić, że najdokładniejszą metodą była metoda funkcji sklejanych, natomiast najmniej dokładną była interpolacja funkcją stałą. Wywnioskować można, że narzędzie MATLAB pozwala na przybliżone narysowanie funkcji, z dość dużą dokładnością, mając jedynie węzły. Co więcej można uzyskać przybliżony wzór funkcji.

Zadanie 2. Zadanie obliczeniowe z metody Lagrange’a

Tabela 1. Węzły interpolacyjne do zadania:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 0 | 2 | 3 | 5 |
|  | 5 | 9 | 23 | 52 |

1. Wartość funkcji po wykonaniu interpolacji metodą Lagrange’a dla:

1. Wartości współczynników funkcji kardynalnych

Dla Dla

1. Wykres funkcji y = f(x) oraz punkty f(1) i f(4) obliczone metodą Lagrange’a oraz 2 interpolacje naniesione narzędziem Basic Fitting (spline i cubic)
2. Wnioski

Metoda Lagrange’a jest dość prosta do obliczeń, prawdopodobnie jedną z najprostszych metod interpolacji, a zarazem jest bardzo łatwa do implementacji w dowolnym języku programowania. Pozwala ona na określenie jednoznacznej funkcji interpolującej będącej wielomianem. Stopień wielomianu jest mniejszy o 1 niż liczba punktów n. Ponadto bardzo łatwo sprawdzić poprawność wykonanej interpolacji, bowiem wystarczy wyznaczyć deltę Kroneckera. Niestety mając dużą liczbę węzłów interpolacyjnych, otrzymujemy bardzo duże układy równań, a tym samem wysoki stopień wielomianu, co z pewnością jest wadą tej metody.

Zadanie 3. Interpolacja z wykorzystaniem metody Newton’a

Tabela 1. Wyniki interpolacji funkcji metodą Newton’a dla 3 różnych kroków

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | yInterpolacja | | |  |
| x | krok 0.25 | krok 0.5 | krok 1 | yWzorcowe |
| 0 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| 0,25 | 1,606779 |  |  | 1,607684991 |
| 0,5 | 1,737243 | 1,737243 |  | 1,737845467 |
| 0,75 | 1,803038 |  |  | 1,803227065 |
| 1 | 1,8179 | 1,8179 | 1,8179 | 1,817862125 |
| 1,25 | 1,795685 |  |  | 1,795595645 |
| 1,5 | 1,749115 | 1,749115 |  | 1,74906115 |
| 1,75 | 1,689055 |  |  | 1,689053449 |
| 2 | 1,6242 | 1,6242 | 1,6242 | 1,624229985 |
| 2,25 | 1,561032 |  |  | 1,561067028 |
| 2,5 | 1,503977 | 1,503977 |  | 1,503998865 |
| 2,75 | 1,455675 |  |  | 1,455675086 |
| 3 | 1,4173 | 1,4173 | 1,4173 | 1,417281052 |
| 3,25 | 1,388909 |  |  | 1,388877875 |
| 3,5 | 1,369766 | 1,369766 |  | 1,369729657 |
| 3,75 | 1,358628 |  |  | 1,358596237 |
| 4 | 1,354 | 1,354 | 1,354 | 1,353978793 |
| 4,25 | 1,354319 |  |  | 1,35431309 |
| 4,5 | 1,358098 | 1,358098 |  | 1,358110755 |
| 4,75 | 1,364023 |  |  | 1,364052921 |
| 5 | 1,371 | 1,371 | 1,371 | 1,371042996 |
| 5,25 | 1,378179 |  |  | 1,378226521 |
| 5,5 | 1,384943 | 1,384943 |  | 1,384986288 |
| 5,75 | 1,390891 |  |  | 1,390920395 |
| 6 | 1,3958 | 1,3958 | 1,3958 | 1,395810003 |
| 6,25 | 1,399591 |  |  | 1,399582335 |
| 6,5 | 1,402294 | 1,402294 |  | 1,402273217 |
| 6,75 | 1,404012 |  |  | 1,403992212 |
| 7 | 1,4049 | 1,4049 | 1,4049 | 1,404892305 |
| 7,25 | 1,405135 |  |  | 1,40514515 |
| 7,5 | 1,404902 | 1,404902 |  | 1,404922172 |
| 7,75 | 1,404375 |  |  | 1,404381273 |
| 8 | 1,4037 | 1,4037 | 1,4037 | 1,403658512 |
| 8,25 | 1,402983 |  |  | 1,402863946 |
| 8,5 | 1,402272 | 1,402272 |  | 1,40208073 |
| 8,75 | 1,401562 |  |  | 1,401366578 |
| 9 | 1,4008 | 1,4008 | 1,4008 | 1,400756775 |
| 9,25 | 1,399943 |  |  | 1,40026805 |
| 9,5 | 1,399066 | 1,399066 |  | 1,399902753 |
| 9,75 | 1,398564 |  |  | 1,399652914 |
| 10 | 1,3995 | 1,3995 | 1,3995 | 1,399503917 |

Wykres 1. Interpolacja dla kroku 0.25

Wykres 2. Interpolacja dla kroku 0.5

Wykres 3. Interpolacja dla kroku 1

Wnioski

Metoda Newton’a polega na wyznaczeniu odpowiednich ilorazów różnicowych korzystając z macierzy, a następnie obliczeniu funkcji interpolowanej przy ich użyciu. Metoda ta jest trudniejsza od metody Lagrange’a, jednakże mimo iż wymaga większej ilości oddzielnych kroków, pozwala na dużo lepsze interpolowanie funkcji, a z pewnością dokładniejsze. Dobór kroku ma wpływ na kształt funkcji. Wywnioskować można że im większa liczba kroków tym dokładniejsza jest interpolacja. Dla korku 0.25 funkcja interpolowana praktycznie pokrywała się z funkcją pierwotną. Na podstawie wzorów można również wywnioskować, że na wynik interpolacji ma wpływ również jak w metodzie Lagrange’a ilość węzłów interpolacyjnych i ich optymalny dobór.