|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Laboratorium przedmiotu Metody Numeryczne | | | |
| Sprawozdanie nr 1: Interpolacja | | | |
| Data:  07.03.2018 | Ćwiczenie wykonał:  Łukasz Knigawka  Mateusz Smoliński | | Ćwiczenie prowadził: |
| Grupa dziekańska:3 | | Ocena: | |

Zadanie nr 1

Celem tego ćwiczenia jest samodzielne zaimplementowanie dwóch metod interpolacji: wielomianem Lagrange’a i wielomianem Newtona. Należy wykorzystać obydwie metody do interpolacji funkcji wskazanej przez prowadzącego, w podanym przedziale wartości , oraz przy podanych liczbach równoodległych węzłów interpolacji (trzeba rozpatrzeć trzy przypadki). Dla każdego z sześciu (2 metody × 3 wartości ) przypadków należy określić średni i maksymalny błąd bezwzględny różnicy pomiędzy wartościami funkcji interpolowanej a funkcją oryginalną. Wartości funkcji interpolującej należy wyznaczyć w 1111 równooddalonych od siebie punktów z podanego przedziału.

Przykładowe dane:

, .

Należy zamieścić dwa wykresy (każdy z trzema przebiegami, opisami osi i legendą) oraz opisać swoje obserwacje wyników interpolacji i wartości błędów odwzorowania.

|  |
| --- |
| wyk1.png |

Rysunek 1. Wynik interpolacji funkcji f(x) za pomocą wielomianów interpolacyjnych Lagrange’a i Newtona  
o stopniach: 5, 9, 11 (węzły równooddalone)

Tabela 1. Podsumowanie wartości maksymalnych/średnich błędów bezwzględnych odwzorowania funkcji f(x) funkcją interpolowaną (na podstawie wartości w 1000 równooddalonych punktach)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Metoda\Stopień | N=5 | N=9 | N=11 |
| W. Lagrange’a |  |  |  |
| W. Newtona |  |  |  |

Zadanie nr 2

W wyniku obserwacji przeprowadzonych w poprzednim zadaniu, wysoki stopień wielomianu interpolującego i równe odległości między punktami powodują problemy z dopasowaniem funkcji interpolującej. Należy powtórzyć obliczenia (2 metody × 3 wartości ) ale tym razem stosując nierównoodległe punkty. Węzły interpolacji powinny zostać wyznaczone jako węzły Czebyszewa. Proszę zwrócić uwagę, że węzły Czebyszewa zdefiniowane są w przedziale , dlatego może nastąpić konieczność przeskalowania przedziału podanego przez prowadzącego na , wyznaczenie węzłów interpolacji i ich przeskalowanie do docelowego przedziału.

Ponownie należy zamieścić ilustracje graficzne oraz wnioski/obserwacje z zadania.

|  |
| --- |
|  |

Rysunek 2. Wynik interpolacji funkcji f(x) za pomocą wielomianów interpolacyjnych Lagrange’a i Newtona  
o stopniach: 5, 9, 11 (węzły Czebyszewa).

Tabela 2. Podsumowanie wartości maksymalnych/średnich błędów bezwzględnych odwzorowania funkcji f(x) funkcją interpolowaną (na podstawie wartości w 1000 równooddalonych punktach)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Metoda\Stopień | N=5 | N=9 | N=11 |
| W. Lagrange’a |  |  |  |
| W. Newtona |  |  |  |

Co podlega głównej ocenie

Najważniejszym elementem oceny jest umiejętność formułowania własnych wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń oraz zdolność do samodzielnego zaimplementowania wskazanych metod interpolacji. Kolejnymi elementami oceny są również: staranność przygotowanego kodu oraz zamieszczonych ilustracji.

Kod:

%%

x= [5, 9, 11, 15];

y=[0, 0, 0, 0];

for i=1:size(x,2)

y(i) = 2/(2+x(i)^9)+1;

end

%%

t=linspace(-100, 100, 1111);

f=lagrange(t, x, y);

%plot(x, y, 'r\*');

plot(t, f, 'b');

grid on;

hold on;

title('Interpolacja Lagrange dla równoodległych węzłów');

xlabel('x');

ylabel('f(x)');

%%

x = zeros(4, 1);

y= zeros(4, 1);

for i=1:size(x,2)

x(i) = cos(2\*i-1/(2\*size(x,2))\*pi);

end

for i=1:size(x,2)

y(i) = 2/(2+x(i)^9)+1;

end

t=linspace(-1, 1, 1111);

f=lagrange(t, x, y);

%plot(x, y, 'r\*');

plot(t, f, 'b');

grid on;

hold on;

function y = lagrange(x, points\_x, points\_y)

n=size(points\_x, 2);

L=ones(n, size(x, 2));

for i=1:n

for j=1:n

if(i~=j)

L(i,:)=L(i,:).\*(x - points\_x(j))/(points\_x(i) - points\_x(j));

end

end

end

y=0;

for i=1:n

y=y+points\_y(i)\*L(i,:);

end

end

len=size(x,2);

matrix=zeros(len+1,len+1);

matrix(1:len+1,1)=y';

for l=2:len+1

for k=1:len+2-l

matrix(k,l)=(matrix(k+1, l-1)-matrix(k,l-1))/(x(k+l-1)-x(k));

end

end

x1=0;

y1=0;