**Metody numeryczne – laboratorium nr 3**

**Błędy obliczeń**

**Zadanie 1 (1 punkt)**

Wykonaj obliczenia i zanotuj wyniki. Ustaw format wyświetlania danych na format long e. Wyjaśnij co się dzieje.

|  |  |
| --- | --- |
| Wyrażenie | Wynik |
| x=29/13 | 2.230769230769231e+00 |
| y=29-13\*x | 0 |
| x1=29/1300 | 2.230769230769231e-02 |
| y1=29-1300\*x1 | 3.552713678800501e-15 |
| 29-1300\*(29/1300) | 3.552713678800501e-15 |
| 29-1300\*29/1300 | 0 |

Wyjaśnienie:

**Wszystko działa, jest nowsza wersja**

**Zadanie 2 (3 punkty)**

1. Policz algorytmem wprost wynikającym z tego wzoru, a następnie z wykorzystaniem równoważnego wzoru . W tym celu napisz program, w którym zastosujesz dwa następujące algorytmy:

**(A1)** gdzie: ,

**(A2)** gdzie: .

Obliczenia wykonaj dla gdzie:

Obliczenia przeprowadź zarówno na liczbach pojedynczej precyzji (funkcja single) jak i podwójnej precyzji (funkcja double).

Dla wszystkich algorytmów (ustaw format wyświetlania danych na format long e).

Wyniki obliczeń:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Pojedyncza precyzja | | Podwójna precyzja | |
|  |  |  |  |
|  | 0 | - 4.9999999e-05 | -5.00000005558832e-05 | -4.99999998750000e-05 |
|  | 0 | -4.9999999e-06 | -4.99999441672117e-06 | -4.99999999987500e-06 |
|  | 0 | -5.0000000e-07 | -5.00003807246685e-07 | -4.99999999999875e-07 |
|  | 0 | -5.0000001e-08 | -5.02914190292358e-08 | -4.99999999999999e-08 |
|  | 0 | -5.0000000e-09 | 0 | -5.00000000000000e-09 |
|  | 0 | -4.9999999e-10 | 0 | -5.00000000000000e-10 |
|  | 0 | -5.0000001e-11 | 0 | -5.00000000000000e-11 |

**Zadanie 3 (2 punkty)**

Oblicz wartości wielomianu

na siatce równomiernej 1000 punktowej w przedziale dla za pomocą dwóch algorytmów. Ustaw format wyświetlania danych na format long e

**Algorytm 1:**

**Algorytm 2:**

Narysuj oba wielomiany w jednym układzie współrzędnych.

Oblicz błąd , czyli

Przydatne funkcje:

linspace (a,b,N) – a i b: granice przedziału, N – liczba próbek

plot(x,y)

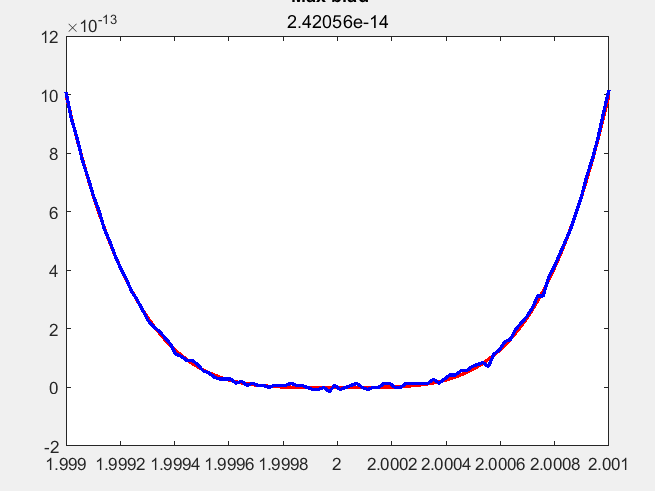
hold on – nakładanie wykresów

title(‘tytuł’)

max(x) – największa wartość w wektorze x

abs(y) – wartość bezwzględna argumentu y

Maksymalny błąd -> 2.42056e-14



**Zadanie 4 (2 punkty)**

Oblicz wartość podanej funkcji dla x = 40545 i y =70226

(1)

kolejno dla:

|  |  |
| --- | --- |
| Podwójna precyzja - domyślnie | **Wynik** |
| float | **----** |
| int64 | **1160** |
| int32 | **1160** |
| int16 | **1160** |
| Pojedyncza precyzja - single |  |
| float | **----** |
| int64 | **9863382016** |
| int32 | **2147483647** |
| int16 | **32767** |

Przekształć podaną funkcję (1) do postaci równoważnej (2)

(2)

/Tutaj zapisz odpowiednie przekształcenia/

expandFunction = expand((3\*x^2 - y^2 + 1)\*(3\*x^2 + y^2 - 1) + 1);  
rownowazne1 = int64(expandFunction);

rownowazne2= int32(expandFunction);

rownowazne3 = int16(expandFunction);

Jeszcze raz powtórz obliczenia. Wyniki umieść w tabeli.

|  |  |
| --- | --- |
| Podwójna precyzja - domyślnie | **Wynik** |
| float |  |
| int64 | **1** |
| int32 | **1** |
| int16 | **1** |
| Pojedyncza precyzja - single |  |
| float |  |
| int64 | **5059915546624** |
| int32 | **2147483647** |
| int16 | **32767** |

Który z wyników jest poprawny? Znajdź sposób na potwierdzenie prawidłowości wyniku.

**Zadanie 5 (2 punkty)**

1. Oblicz iloczyn skalarny podanych wektorów i :



Obliczenia wykonaj dla podanych wariantów:

* **W1** => Matlab – mnożenie skalarne wektorów;
* **W2** => Matlab – sumowanie iloczynu elementów wektorów, z użyciem polecenia sum;
* **W3** => sumowanie w pętli iloczynu elementów wektorów na tych samych pozycjach. Sumowanie rozpocznij od elementu na pozycji 1;
* **W4** => sumowanie w pętli iloczynu elementów wektorów na tych samych pozycjach. Sumowanie rozpocznij od elementu na pozycji ostatniej;
* **W5** => sumowanie w pętli iloczynu elementów wektorów na tych samych pozycjach. Najpierw dokonaj obliczeń dla elementów leżących na pozycjach parzystych, potem na pozycjach nieparzystych.

1. Oblicz błąd bezwzględny dla wariantów **W2** do **W5**. Jako wzorzec przyjmij wynik uzyskany dla wariantu **W1**. Błąd przedstaw na wykresie słupkowym (funkcja bar).

/Wykres błędu (tu wstaw wykres z Matlaba)/

