

Program wyrażający wartości funkcji trygonometrycznej \sin z rozwinięcia w szereg potęgowy

Autor: Konrad Kucharczyk

Numer zadania: 1

Przedmiot: Podstawy Programowania

Prowadzący: dr inż. Marek Niewiński

Temat zadania

Napisz program wyznaczający wartości funkcji trygonometrycznej \sin z rozwinięcia w szereg potęgowy

Program ma wyświetlać wyniki w postaci tabeli:

Wartość x_{chwilowe}	Wartość funkcji
X_p	$\sin(X_p)$
$X_p + 1 \cdot \text{krok}$	$\sin(X_p + 1 \cdot \text{krok})$
$X_p + 2 \cdot \text{krok}$	$\sin(X_p + 2 \cdot \text{krok})$
$X_p + \dots \cdot \text{krok}$	$\sin(X_p + \dots \cdot \text{krok})$
X_k	$\sin(X_k)$

Wynik działania powinien być wyprowadzany na ekran monitora lub do pliku.

Dodatkowo proszę zbadać dokładność przybliżenia w funkcji liczby elementów szeregu.

Opis rozwiązania

1. Program pobiera od użytkownika dane wejściowe
 - a) Sprawdza poprawność wpisanych danych
 - b) Konwertuje dane w przypadku odpowiednio dużych wartości na mniejsze w celu optymalizacji pracy programu
2. Program liczy przybliżenie
 - a) Oblicza poszczególne wyrazy przybliżenia
 - b) Sumuje do przybliżonej wartości sinusa dla konkretnego „x”
 - c) Drukuje wartość przybliżenia dla konkretnego „x”^{1***}
 - d) Powtarza schemat dla „x” zwiększonego o „krok”
3. Program liczy dokładność przybliżenia w funkcji „n” wyrazów rozwinięcia
 - a) Sprawdza ilość zer po przecinku w (n+1) wyrazie rozwinięcia sinusa
 - b) Konwertuje zebraną informację do wartości w postaci wykładniczej
 - c) Prezentuje użytkownikowi dokładność przybliżenia

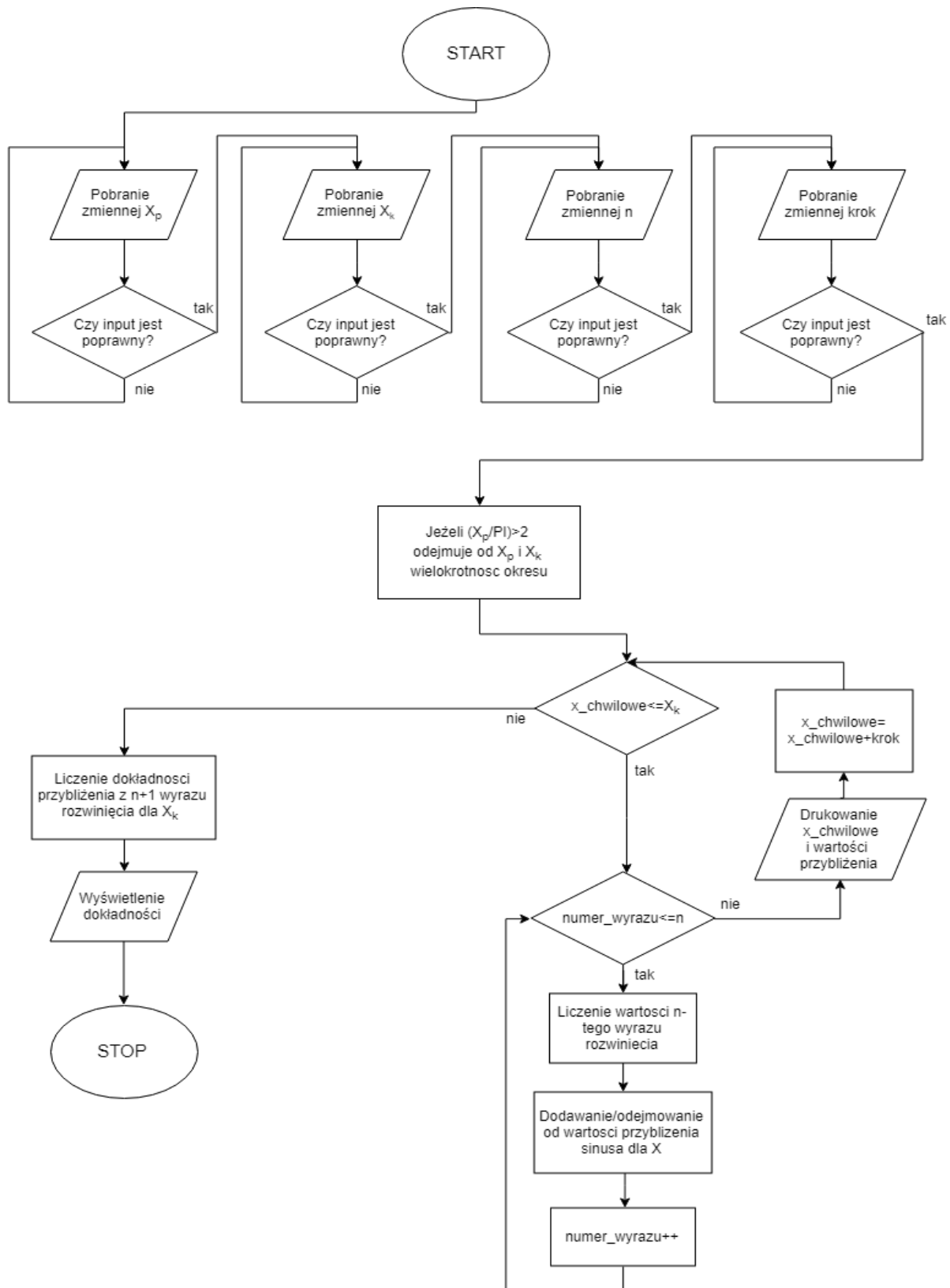
Format danych wejściowych i wyjściowych

Dane wejściowe są wprowadzane przez użytkownika. Są to 4 zmienne - 3 typu double i jedna typu integer.

Dane wyjściowe natomiast są wyprowadzane do terminala.

*** Jeżeli dane wejściowe były optymalizowane tj. pomniejszane o odpowiednią wielokrotność okresu sinusa, program przed wydrukiem formatuje drukowany wynik tak, żeby użytkownik widział wartości przybliżenia dla wpisanych przez siebie wartości, a nie pomniejszonych o wielokrotność 2

Schemat blokowy



Uwaga:

Schemat blokowy algorytmu programu nie zawiera jego funkcji nie związanych bezpośrednio z powierzonym zadaniem, na przykład pętli liczącej zera w $(n+1)$ wyrazie przybliżenia.

Wykaz zmiennych

1. Funkcja main

dokladnosc – wartość $(n+1)$ wyrazu przybliżenia dla x_k

dokladnosc_finalna – wartość przekonwertowanego przybliżenia do wielokrotności 10

input – łańcuch do którego użytkownik prowadzi dane. Umożliwia ich filtrację

krok – wartość o którą program zwiększa x_{chwilowe} (zadane przez użytkownika)

licznik – licznik wyrazów przybliżenia dla konkretnych x_{chwilowe}

licznik_zer – zmienna służąca wyznaczeniu dokładności przybliżenia z $(n+1)$ wyrazu przekonwertowanego na łańcuch. Na jej podstawie wyznaczam wielokrotność 10 w zmiennej **dokladnosc_finalna**

mnoznik – wielokrotność 2 która odejmuje od wpisanych x_p i x_k w celu optymalizacji obliczeń

n – liczba wyrazów przybliżenia (zadane przez użytkownika)

powtorz_input – zmienna decydująca o powtarzaniu pobierania danej od użytkownika. Jeżeli równa 1 pobiera daną jeszcze raz, jeżeli równa 0 program wychodzi z pętli i kontynuuje pracę

str_dokladnosc – wartość $(n+1)$ wyrazu przekonwertowana na łańcuch

wartosc_przyblizenia – wartość przybliżenia dla danego x_{chwilowe}

wartosc_licznika – wartość licznika

wartosc_mianownika – wartość mianownika

x_chwilowe – chwilowa wartość x dla której program liczy przybliżenie (początkowo równa x_p)

xk – wartość do której liczymy przybliżenie sinusa (zadane przez użytkownika)

xp – wartość od której liczymy przybliżenie sinusa (zadane przez użytkownika)

Wykaz funkcji

1. Funkcja spri

Sprawdzanie poprawności wpisanej wartości typu integer.

Argumenty:

„input” - łańcuch wpisanych przez użytkownika danych

powtorz_input - zmienna decydująca o powtórzeniu pobrania danych

2. Funkcja sprf

Sprawdzanie poprawności wpisanej wartości typu double.

Argumenty:

„input” - łańcuch wpisanych przez użytkownika danych

powtorz_input - zmienna decydująca o powtórzeniu pobrania danych

Zmienne wykorzystane w tych funkcjach

odp_1 – zmienna do której użytkownik wprowadza odpowiedź przy sprawdzaniu poprawności input

reszta_ze_str – jeżeli użytkownik wprowadzi kombinacje cyfr i innych znaków, do tej zmiennej program wprowadza znaki pojawiające się po liczbie. Np. gdy input to 21312alamakota reszta_ze_str to „alamakota\0”

smietnik – zmienna stworzona do czyszczenia bufora

wartosc_wlasciwa - jeżeli użytkownik wprowadzi kombinacje cyfr i innych znaków, do tej zmiennej program wprowadza cyfry pojawiające się przed znakami. Np. gdy input to 21312alamakota wartosc_wlasciwa to 21312

Testy

Witaj w programie liczącym przybliżenie funkcji trygonometrycznej sinus z rozwinięcia w szereg potęgowy

Aby rozpocząć wpisz dane

Xp:106

Xk:112

n:60

krok:0.4

Wartosc x	Wartosc sinx
-----------	--------------

106.000000	-0.7271425000808490443681211812254616688733
------------	---

106.400000	-0.4024121392348306579288610973499373812956
------------	---

106.800000	-0.0141497498440618325549761736918685794961
------------	---

107.200000	0.3763465739223092376068528774890609156500
------------	--

107.600000	0.7074260487769887453400781407442110548800
------------	--

108.000000	0.9268185054177994130152583307502567322445
------------	--

108.400000	0.9998866989437941986971006280704443724971
------------	--

108.800000	0.9150947682210112142978629401479651050977
------------	--

109.200000	0.6858294947052469275471271725752586689850
------------	--

109.600000	0.3482868239984563283261845972882397859394
------------	--

110.000000	-0.0442426780854229803933118370107280270531
------------	---

110.400000	-0.4297872341071749007401694292473948166844
------------	---

110.800000	-0.7474778360283695433433082122576252004365
------------	---

111.200000	-0.9471581231876865243743575384360866564748
------------	---

111.600000	-0.9973029688142399068581829546520367557605
------------	---

112.000000	-0.8899956043673815698786394579045122554817
------------	---

Przy 60 składnikach szeregu, sinus jest przybliżony z dokładnością 1e-72

kucharov@kucharov:~/Documents/pisanie C/Sinus1129\$

Wpisz dane:

$$X_p: \Theta$$
 x_{k+1}

n:7

krok:0.1

Wartosc x

Wartosc $\sin x$

0.000000

0.100000	0.0998334166468281578130528758352468798876
----------	--

0.200000 0.1986693307950612262519204595512256616985

0.300000 0.2955202066613396172801552647113609850749

0.400000 0.3894183423086505113522130805403520525942

0.500000 0.4794255386042030002544025307775754640716

0.600000	0.5646424733950353393912083288519454526977
----------	--

0.700000	0.6442176872376910162364301026816093553862
----------	--

0.800000	0.7173560908995226473457672289324449366177
----------	--

0.900000 0.7833269096274828699097945994278546777423

1.000000	0.8414709848078936433950734963271855804123
----------	--

Przy 7 składnikach szeregu, sinus jest przybliżony z dokładnością $1e-12$

```
kucharov@kucharov:~/Documents/pisanie C/Sinus1129$
```


Wpisz dane:

Xp:3.1

Xk:3

Xk musi byc wieksze od xp!

Xk:3.50alaaa

Czy chciales podac wartosc 3.500000? (wpisz tak/nie)

tak

n:30

krok:0.04

Wartosc x	Wartosc sinx
-----------	--------------

3.100000	0.0415806624332900256114811752411464240708
----------	--

3.140000	0.0015926529164872213637734168416131008694
----------	--

3.180000	-0.0383979045052356698450464998761955115469
----------	---

3.220000	-0.0783270334708660145972666973002151991068
----------	---

3.260000	-0.1181308558918175482594552574977520009725
----------	---

3.300000	-0.1577456941432490960652151867904535720299
----------	---

3.340000	-0.1971081729346708509310057491625833847593
----------	---

3.380000	-0.2361553206968976362819905012724319703921
----------	---

3.420000	-0.2748246703231250610117118726716256560394
----------	---

3.460000	-0.3130543591029709793547176205352755573585
----------	---

3.500000	-0.3507832276896198044264553461690780977733
----------	---

Przy 30 skladnikach szeregu, sinus jest przyblizony z dokladnoscia 1e-51

kucharov@kucharov:~/Documents/pisanie C/Sinus1129\$