**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата «Программная инженерия»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Программирование на языке ассемблера.**  **Микропроект.**  **Пояснительная записка** | | |
|  |  | |
| Исполнитель  студентка группы БПИ193  В.В.Степанова  01.11.2020 г. | |
|  | | |
|  | |  |

**Москва 2020**

**Текст задания**

Разработать программу, вычисляющую с помощью степенного ряда с точностью не хуже 0,1% значение функции гиперболического котангенса cth(x)=(ex+e-x)/(ex-e-x) для заданного параметра x (использовать FPU)

**Список источников**

1. Аблязов Р. 3. Программирование на ассемблере на платформе х86-64. - М.: ДМ К Пресс, 2011. - 304 с
2. Alexey Lyashko. Mastering Assembly Programming. Packt Publishing, 2017. ISBN 978-1-78728-748-8
3. https://www.sgu.ru/archive/old.sgu.ru/files/nodes/44861/Vaxlaeva.pdf

**Приложение. Текст программы**

format PE console 4.0

include 'win32a.inc'

start:

fld [X]

fld [X]

fmulp st1, st0

fstp [X2] ;Вычисляется x^2

;Вычисление ch(x)

finit

fldz ;st(3) i=1

fld [X2] ;st(2) x^2

fld1 ;st(1) Sum=1

fld1 ;st(0) prev=1

@@repeat:

fmul st0, st2 ;prev \*= x^2

fld1 ;i=i+1

faddp st4, st0

fdiv st0, st3 ;prev /= (i+1)

fld1

faddp st4, st0

fdiv st0, st3 ;prev /= (i+2)

;i=i+2

fadd st1, st0 ;Sum=Sum+now

fld st0

fabs ;если now по модулю меньше чем Eps, то завершаем вычисления, т.к. достигнута искомая точность

fcomp [Eps]

fstsw ax

sahf

jae @@repeat ;если не достигнута, то продолжаем считать следующие члены ряда

fxch st1

fstp [ResultCHX]

;Абсолютно аналогично sh(x)

finit

fld1 ;st(3) i=1

fld [X] ;st(2) x^2

fld st0 ;st(1) Sum=x

fmul st1, st0 ;st(0) previous=x

fld st0

@@repeat2:

fmul st0, st2 ;previous \*= x^2

fld1 ;i=i+1

faddp st4, st0

fdiv st0, st3 ;previous /= (i+1)

fld1

faddp st4, st0

fdiv st0, st3 ;previous /= (i+2)

;i=i+2

fadd st1, st0 ;Sum=Sum+now

fld st0

fabs ; now < Eps

fcomp [Eps]

fstsw ax

sahf

jae @@repeat2

fxch st1

fstp [ResultSHX]

;cth(x) вычисляется как sh(x) / ch(x)

fld [ResultSHX] ;st(1) = sh(x)

fld [ResultCHX] ;st(0) = ch(x)

fdiv st0, st1 ; st(0) = ch/sh

fstp [ResultCTH] ;ResultCTH = cth(x)

cinvoke printf, tpo, dword[ResultCTH], dword[ResultCTH + 4] ;вывод результата

cinvoke scanf, tpt, X ;задержка консоли

tpt db '%f',0 ;для задержки консоли

tpo db 'cth(x) = %f ',0 ;для вывода числа в консоль

X2 dq ? ;X^2

X dq 0.21 ;Х, для которого вычисляются значения

Eps dq 0.00000001 ;Вычисления с точностью до eps

ResultSHX dq ? ;SH(X)

ResultCHX dq ? ;CH(X)

ResultCTH dq ? ;CTH(X)

;для вывода в консоль

data import

library msvcrt,'MSVCRT.DLL'

import msvcrt,\

scanf,'scanf',\

printf,'printf'

end data