**1. Условие задачи**

Для динамического одномерного массива X из N (0<N≤20) элементов составить алгоритм и программу (консольное приложение на Си) нахождения суммы ряда с заданной точностью E (0<E<0.1) для каждого из элементов X

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Ряд** | **Контрольная формула** |
| 24 |  |  |

**2. Уточненное условие задачи**

Дан вещественный динамический одномерный массив X (кол-во элементов не превышает 20-ти) и бесконечный ряд. Вычислить рекуррентную формулу в виде и с помощью нее вычислить сумму данного бесконечного ряда с заданной точностью e (вещественное число<1).

При X=0.5 контрольная формула принимает значение:

**3.Рекуррентная формула:**

Выведем формулу

 ,\



Проверим её:

X1=x2

X2=X1\*R=;

**4.Тесты**

Исходный массив X: [−0.98,−0.5, 0.1, 0.5, 0.95]

Для точности E=0.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X** | **Sum(x)** | **K** | **F(x)** | **|Sum(x)-F(x)|** |
| **1** | -0.98 | 0.87 | 4 | 0.85 | 0.0193 |
| **2** | -0.5 | 0.24 | 3 | 0.24 | 0.0009 |
| **3** | 0.1 | 0.01 | 2 | 0.01 | 0.0000 |
| **4** | 0.5 | 0.24 | 3 | 0.24 | 0.0009 |
| **5** | 0.95 | 0.82 | 4 | 0.80 | 0.0154 |

Для точности E=0.01

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X** | **Sum(x)** | **K** | **F(x)** | **|Sum(x)-F(x)|** |
| **1** | -0.98 | 0.850 | 8 | 0.846 | 0.00346 |
| **2** | -0.5 | 0.241 | 4 | 0.241 | 0.00012 |
| **3** | 0.1 | 0.010 | 3 | 0.010 | 0.00000 |
| **4** | 0.5 | 0.241 | 4 | 0.241 | 0.00012 |
| **5** | 0.95 | 0.797 | 7 | 0.800 | 0.00340 |

Для точности E=0.001

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X** | **Sum(x)** | **K** | **F(x)** | **|Sum(x)-F(x)|** |
| **1** | -0.98 | 0.8468 | 18 | 0.8464 | 0.000413 |
| **2** | -0.5 | 0.2405 | 5 | 0.2405 | 0.000019 |
| **3** | 0.1 | 0.0100 | 3 | 0.0100 | 0.000000 |
| **4** | 0.5 | 0.2405 | 5 | 0.2405 | 0.000019 |
| **5** | 0.95 | 0.8007 | 14 | 0.8004 | 0.000353 |

Для точности E=0.0001

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X** | **Sum(x)** | **K** | **F(x)** | **|Sum(x)-F(x)|** |
| **1** | -0.98 | 0.84639 | 37 | 0.84643 | 0.0000435 |
| **2** | -0.5 | 0.24051 | 6 | 0.24050 | 0.0000031 |
| **3** | 0.1 | 0.00998 | 3 | 0.00998 | 0.0000001 |
| **4** | 0.5 | 0.24051 | 6 | 0.24050 | 0.0000031 |
| **5** | 0.95 | 0.80042 | 24 | 0.80038 | 0.0000413 |

**5.Код:**

#include <cstdio> // printf, scanf

#include <conio.h> // getch

#include <cmath> // fabs, pow, ceil\floor, log, log10, exp, sqrt

#include <cstdlib> // randomize, rand

#include <windows.h> // SetConsoleOutputCP(1251); SetConsoleCP(1251);

#include <ctime>

//---------------------------------------------------------------------------

const double xx[7] = {0.00001, -0.99, -1, -0.1, 0.1, 1, 0.99};

**double Coeff**(double x, int i) //Рекуррентное соотношение

{

return -(pow(x,2)\*(i-1)\*(2\*i-3)/(i\*(2\*i-1)));

}

**double func**(double x) //Контрольная формула

{

return 2\*x\*atan(x)-2\*log(pow(1+pow(x,2),1.0/2));

}

#pragma argsused

**int main()** {

int n, i, k, z;

double e, sl, sum, f, \*x; // четыре простого типа и один – дин.массив(указатель)

SetConsoleOutputCP(1251);

srand(time(0)); //randomize

printf("Введите e=? "); // приглашение – шрифт Lucida Console нужен

scanf("%lf", &e); // ввод числа с плавающей точкой двойной точности(%lf) e

if (e < 1e-13 || e > 0.11) {

printf("Некорректная точность e (0..0.1] \nPress any key");

getch(); // ожидание нажатия клавиши

return 0; // выход из функции main

}

fflush(stdin); // очищаем буфер (лишние символы после ввода e)

printf("Введите n=? "); // приглашение

scanf("%d", &n); // ввод десятичного(%d) n

if (n < 1 || n > 20) {

printf("Invalid n [1..20]! \nPress any key");

getch(); // ожидание нажатия клавиши

return 0; // выход из функции main

}

fflush(stdin);

x = new double[n]; // выделяем память для n элементов массива

printf("Введите n=%d значений X из интервала (-1,+1):\n", n); // приглашение

for (i = 0; i < n; i++) { // ввод x[0]...x[n-1]

scanf("%lf", &x[i]); // типа long float (%lf)

if (fabs(x[i]) >= 1) {

x[i] = xx[rand() % 7]; // одно из семи значений массива xx

if (fabs(x[i]) == 1) {

x[i] = x[i] \* (rand() % 100) / 100;

if (x[i] == 0) x[i] = e; // для некоторых вариантов x=/=0

}

printf("Некорректное значение заменено на %15.10lf\n", x[i]);

}

}

z = ceil(fabs(log(e) / log(10.0))) + 1; //Вычисление знака после запятой

printf("e = %\*.\*lf\n", z + 2, z, e); // вывод e:(z+2):z

printf("N | X | Sum(X) | K| F(X) | |Sum(X)-F(X)|\n");

for (i = 1; i < 80; i++) printf("=");

printf("\n");

for (i = 0; i < n; i++) {

// поиск суммы ряда

sl=pow(x[i],2);

sum=sl; // первое слагаемое

k = 2;

while ((fabs(sl) >= e) && (k != 500)) {

sl \*= Coeff(x[i],k);

sum += sl;

k++;

};

f = func(x[i]);

printf("%2d|%17.\*lf|%17.\*lf|%2d|%17.\*lf|%17.\*lf\n",

i + 1, z, x[i], z, sum, k, z, f, z + 2, fabs(sum - f));

}

delete[] x; // освобождение памяти для одномерного дин.массива

printf("Нажмите любую клавишу - Press any key");

getch();

return 0;

}