

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №3

На тему: **«Обчислення функцій з використанням  
їхнього розкладу в степеневий ряд»**

**Виконав:**

ст. гр. КН – 109

Паберівський Роман

**Прийняв:**

Гасько Р. Т.

Львів – 2018

## Лабораторна робота №3

**Тема роботи:** Обчислення функцій з використанням їхнього розкладу в степеневий ряд.

**Мета роботи:** практика в організації ітераційних і арифметичних циклів.

### Постановка завдання

Для  $x$ , що змінюється від  $a$  до  $b$  з кроком  $(b-a)/k$ , де  $(k=10)$ , обчислити функцію  $f(x)$ , використовуючи її розклад в степеневий ряд у двох випадках:

А) для даного  $n$ ;

Б) для заданої точності  $\epsilon$  ( $\epsilon=0.0001$ ).

Для порівняння знайти точне значення функції.

### Варіант 20

Функція:  $y = (\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} + 1)e^{x/2}$  ;

Діапазон зміни аргументу:  $0,1 \leq x \leq 0,1$  ;

$n$ : 30 ;

Сума:  $S = x + 2\frac{x}{2} + \dots + \frac{n^2+1}{n!}(x/2)^n$

## Код

```
laba_1.c x laba_2.c x laba_3.c x
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 #define N 30
4 #define EPS 0.0001
5
6 long int factorial(long int n)
7 {
8     if (n == 0 || n == 1) return 1;
9     return n * factorial(n - 1);
10 }
11
12 int main()
13 {
14     printf("X\t\t"); printf("SN\t\t"); printf("SE\t\t"); printf("Y\n");
15     for (float i = 0.1; i < 1.1; i += 0.1)
16     {
17         double y, sN = 0, sE = 0, exp(double x);
18         y = ((pow(i, 2) / 4) + (i / 2) + 1) * exp(i / 2);
19
20         for (int j = 0; j <= N; j++)
21             sN += ((pow(j, 2) + 1) / factorial(j)) * pow(i / 2, j);
22
23         int j = 0;
24
25         double a = 1;
26         while ((a > EPS) /* && (j <= N) */)
27         {
28             a = ((pow(j, 2) + 1) / factorial(j)) * pow(i / 2, j);
29             if (a >= EPS) sE += a;
30             j++;
31         }
32
33         printf("%.1f\t\t %.17g\t\t %.17g\t\t %.16g\t %d\n", i, sN, sE, y, j);
34     }
35 }
36
37 }
```

## Результат виконання програми

```
jharvard@appliance (~/.lab): ./laba_3
X          SN          SE          Y
0.1        1.106463    1.106458    1.10646    5
0.2        1.22674    1.226667    1.22674    5
0.3        1.362251    1.362234    1.36225    6
0.4        1.514539    1.514467    1.51454    6
0.5        1.685283    1.68527    1.68528    7
0.6        1.876304    1.876264    1.8763    7
0.7        2.089577    2.089476    2.08958    7
0.8        2.327247    2.327229    2.32725    8
0.9        2.591636    2.591596    2.59164    8
1.0        2.885263    2.885178    2.88526    8
jharvard@appliance (~/.lab):
```

Terminal