Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

Кафедра «Програмної інженерії та інформаційних технологій управління»

**Лабораторна робота № 3**

**Використання функцій**

**Виконав:**

Студент групи КН-36А

Антоненко В.В.

**Перевірив:**

доц. каф. Захарова Т.В.

Харків 2016

# Тема: *Використання функцій*

**Мета:**  *Отримання практичних навичок використання функцій на С++.*

**Завдання**

### **1.1** Статичні локальні змінні

Написати програму, яка обчислює та виводить мінімум і максимум цілих чисел, в міру того, як користувач вводить ці числа. Слід використати статичні локальні змінні.

### **1.2** Рекурсія

Написати програму, яка зчитує x і n і обчислює y за допомогою рекурсивної функції:

y = (x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) ... (x + n)

### **1.3** Аргументи з усталеними значеннями

Створити функції, які повертають 1, аргумент, і добуток аргументів, залежно від кількості аргументів. Першу функцію реалізувати з усталеними значеннями аргументів, інші функції - через механізм перевантаження імен. У функції main() слід здійснити тестування всіх функцій.

### **1.4** Квадратне рівняння

### Створити функцію для розв'язання квадратного рівняння. Функція повинна повертати кількість коренів або -1, якщо рівняння має безліч розв'язків. Функція повинна отримати коефіцієнти якості аргументи та повертати корені як аргументи-посилання.

### **1.5** Індивідуальне завдання

Створити програму, яка реалізує індивідуальне завдання попередньої лабораторної роботи. Програма повинна бути розділена на декілька функцій. Функція y() повинна отримувати значення x і n як аргументи і повертати значення, розраховані за формулою, наведеною в індивідуальному завданні. Створити окрему функцію для зчитування даних. Не використовувати глобальні змінні.

**Додаткові завдання**

**4.1** Створити програму для тестування функції signum()

**4.2** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює добуток трьох аргументів

**4.3** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює добуток перших n непарних значень

**4.4** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює ex через суму

**4.5** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює факторіал

**4.6** Здійснити розробку та тестування функції, яка здійснює виведення всіх парних значень в заданому діапазоні

**4.7** Здійснити розробку та тестування функції, яка здійснює виведення добутку перших n парних значень

**4.8** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює найбільший спільний дільник двох цілих чисел

**Хід роботи**

**1.1** Написав програму, яка обчислює та виводить мінімум і максимум цілих чисел.

*Код програми 1.1:*

#include <iostream>

using namespace std;

int input()

{ int c;

cin >> c;

return c;

}

void min\_max(int a)

{ int static min, max;

while (max == 0)

{ min = max = a;

}

If (a > max)

{ max = a;

}

else if (a < min)

{ min = a;

}

cout << "min = " << min << " max = " << max << endl;

}

int main()

{

int n;

cout <<"For an input enter '00'\n "<< "input n" << endl;

do

{ n = input();

min\_max(n);

}

while (n != 00);

return 0;

}

**1.2** Написав програму, яка зчитує x і n і обчислює y за допомогою рекурсивної функції:

y = (x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) ... (x + n)

*Код програми 1.2:*

#include <iostream>

using namespace std;

int fun(double x, int n)

{

if (n < 0)

{ return 1; }

else

{ return (x + n) \* fun(x, n - 1); }

}

int main()

{ int n;

double x;

cout << "Input x and n\n ";

cin >> x >> n;

cout << fun(x, n) << endl;

system("pause");

return 0;

}

**1.3** Створитиі функції, які повертають 1, аргумент, і добуток аргументів, залежно від кількості аргументів.

*Код програми 1.3:*

#include <iostream>

using namespace std;

int dob(double b = 1)

{

return b;

}

int dob(int a)

{

return a;

}

int dob(int a, int b)

{

return a\*b;

}

int main()

{

cout << dob() << endl;

cout << dob(2) << endl;

cout << dob(2, 5) << endl;

system("pause");

}

**1.4** Створити функцію для розв'язання квадратного рівняння.

*Код програми 1.4:*

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*int equation (double a, double b, double c, double &x1, double &x2)*

*{*

*double D;*

*D = b \* b - 4 \* a\*c;*

*if (D < 0)*

*{*

*return -1;*

*}*

*else*

*{*

*x1 = (-b - sqrt(D)) / (2 \* a);*

*x2 = (-b + sqrt(D)) / (2 \* a);*

*}*

*if (x1 == x2)*

*{*

*return 1;*

*}*

*else*

*{*

*return 2;*

*}*

*}*

*int main()*

*{*

*double a, b, c;*

*cout << "a = "; cin >> a;*

*cout << "b = "; cin >> b;*

*cout << "c = "; cin >> c;*

*double x1 = 0, x2 = 0;*

*if (equation(a, b, c, x1, x2) == -1)*

*{*

*cout << "No roots" << endl;*

*}*

*else if (equation(a, b, c, x1, x2) == 1)*

*{*

*cout << "x = " << x1 << endl;*

*}*

*else*

*{*

*cout << "x1 = " << x1 << " x2 = " << x2 << endl;*

*}*

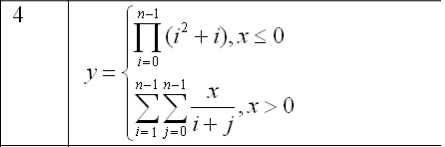
*system("pause");*

*return 0;*

*}*

**1.5** Індивідуальне завдання

Створити програму, яка реалізує індивідуальне завдання попередньої лабораторної роботи. Програма повинна бути розділена на декілька функцій.



*Код програми 1.5:*

#include <iostream>

using namespace std;

int a, b, n;

double e, y;

void read()

{

cout << "Input a, b, e, n: \n";

cin >> a >> b >> e >> n;

}

void fun(int a, int b, int n, double e, double &y)

{

double z, x;

int i, j;

if ((e <= 0) && (a > b))

{

cout << "Check the correctness of input tap or interval \n";

}

x = a;

while (x <= b)

{

if (x >= 0)

{

for (i = 0; i <= (n - 1); i++)

{

z = 1;

for (j = 1; j <= n; j++)

{

z \*= ((x + j) / (i + j));

}

y = y + z;

}

}

else

{

for (i = 1; i <= n; i++)

{

y += (i + x);

}

}

cout << " x = " << x << " y = " << y << endl;

x += e;

}

}

int main()

{

read();

fun(a, b, n, e, y);

system("pause");

return 0;

}

**Вправи для контролю**

**4.1**  Створити програму для тестування функції signum()

Код програми 4.1:

#include <iostream>

using namespace std;

int signum(int x)

{

if (x < 0)

{

return -1;

}

else if (x == 0)

{

return 0;

}

else

{

return 1;

}

}

int main()

{

cout << signum(-5) << endl;

cout << signum(5) << endl;

cout << signum(0) << endl;

system("pause");

return 0;

}

**4.2** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює добуток трьох аргументів

*Код програми 4.2:*

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*void dob(double a, double b, double c)*

*{*

*double dob;*

*dob = a\*b\*c;*

*cout << dob << endl;*

*}*

*int main()*

*{*

*dob(2, 2.3, -2);*

*system("pause");*

*return 0;*

*}*

**4.3**  Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює добуток перших n непарних значень

*Код програми 4.3:*

**#include <iostream>**

**using namespace std;**

**int dob(int n)**

**{**

**double dob = 1;**

**for (int i = 1; i <= n; i++)**

**{**

**if ( (i % 2) != 0 )**

**{**

**dob \*= i;**

**}**

**}**

**return dob;**

**}**

**int main()**

**{**

**cout << dob(6) << endl;**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**4.4** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює ex через суму

*Код програми 4.4:*

**4.5** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює факторіал

*Код програми 4.5:*

**#include <iostream>**

**using namespace std;**

**int factorial(int n)**

**{**

**int dob = 1;**

**for (int i = 1; i <= n; i++)**

**{**

**dob \*= i;**

**}**

**return dob;**

**}**

**int main()**

**{**

**cout << factorial(7) << endl;**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**4.6** Здійснити розробку та тестування функції, яка здійснює виведення всіх парних значень в заданому діапазоні

*Код програми 4.6:*

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*void num(int a, int b)*

*{*

*while(a <= b)*

*{*

*if((a%2) == 0)*

*{*

*cout << a << endl;*

*}*

*a += 1;*

*}*

*}*

*int main()*

*{*

*num(-5 , 5);*

*system("pause");*

*return 0;*

*}*

**4.7** Здійснити розробку та тестування функції, яка здійснює виведення добутку перших n парних значень

*Код програми 4.7:*

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*int dob(int n)*

*{*

*double dob = 1;*

*for (int i = 1; i <= n; i++)*

*{*

*if ((i % 2) == 0)*

*{*

*dob \*= i;*

*}*

*}*

*return dob;*

*}*

*int main()*

*{*

*cout << dob(6) << endl;*

*system("pause");*

*return 0;*

*}*

**4.8** Здійснити розробку та тестування функції, яка обчислює найбільший спільний дільник двох цілих чисел

*Код програми 4.8:*

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*int Nsd(int a, int b)*

*{*

*while (a != b)*

*{*

*if (a > b)*

*{*

*a = a - b;*

*}*

*else*

*{*

*b = b - a;*

*}*

*}*

*return a;*

*}*

*int main()*

*{*

*cout << Nsd(14, 21) << endl;*

*system("pause");*

*return 0;*

*}*

***Висновок:***

### *У даній роботі за допомогою мови програмування С++ та використовуючи попередній досвід я розробив програми тестування функцій.*

*Під час розробки програм я навчився використовувати різні можливості функцій.*