

Лабораторна робота № 3

Оцінка часової складності алгоритмів

Мета роботи: є набуття навичок дослідження часової складності алгоритмів і визначення її асимптотичних оцінок

Хід роботи:

Завдання 1. Написати програму для табулювання наступних функцій: $f(n)=n$; $f(n)=\log(n)$; $f(n)=n \cdot \log(n)$; $f(n)=n^2$; $f(n)=2n$; $f(n)=n!$. Табулювання виконати на відрізку $[0, 50]$ з кроком 1. Побудувати графіки функцій (за допомогою Excel) в одній декартовій системі координат. Значення осі ординат обмежити величиною 500.

Лістинг програми:

```
using System;
namespace ConsoleApp
{
    internal class Program
    {
        static void n(double y)
        {
            Console.WriteLine("f(n) = n");
            for (int x = 0; x <= 50; x++)
            {
                if (y < 500)
                {
                    y = x;
                    Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
                }
                else
                    break;
            }
        }
        static void logn(double y)
        {
            Console.WriteLine("f(n) = log(n)");
            for (int x = 0; x <= 50; x++)
            {
                if (y < 500)
                {
                    y = Math.Log(x);
                    Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
                }
                else
                    break;
            }
        }
    }
}
```

					ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Хіміч Б.В			Звіт з лабораторної роботи			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Кушнір Н.О							1	9	
Керівник								ФІКТ Гр. ІПЗ-22-3[2]			
Н. контр.											
Зав. каф.											

```

        break;
    }
}
static void nlogn(double y)
{
    Console.WriteLine("f(n) = n * log(n)");
    for (int x = 0; x <= 50; x++)
    {
        y = x * Math.Log(x);
        if (y > 500)
            break;
        Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
    }
}
static void n2(double y)
{
    Console.WriteLine("f(n) = n^2");
    for (int x = 0; x <= 50; x++)
    {
        y = Math.Pow(x, 2);
        if (y > 500)
            break;
        Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
    }
}
static void twoTo_n(double y)
{
    Console.WriteLine("f(n) = 2^n");
    for (int x = 0; x <= 50; x++)
    {
        y = Math.Pow(2, x);
        if (y > 500)
            break;
        Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
    }
}
static void factorial_n(double y)
{
    Console.WriteLine("f(n) = n!");
    for (int x = 0; x <= 50; x++)
    {
        y = 1;
        int xcopy = x;
        while (xcopy > 0)
        {
            y *= xcopy;
            xcopy--;
        }
        if (y > 500)
            break;
        Console.WriteLine($"f({x}) = {y}");
    }
}
static void Main(string[] args)
{
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    Console.InputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    double y = 0;
    int swtch = 0;
    do
    {
        Console.Clear();
        Console.WriteLine("1. f(n) = n\n2. f(n) = log(n)\n3. f(n) = n * log(n)\n4. f(n) = n ^ 2\n5. f(n) = 2 ^ n\n6. f(n) = n!\n");
    }
}

```

		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3	Арк.
		Кушнір Н.О				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

Console.WriteLine("Виберіть функцію: ");
while (!int.TryParse(Console.ReadLine(), out swtch))
{
    Console.WriteLine("Функції під таким номером не існує. Спробуйте ще раз");

    Console.WriteLine("Виберіть функцію: ");
}
switch (swtch)
{
    case 1:
        Console.Clear();
        n(y);
        Console.ReadKey();
        break;
    case 2:
        Console.Clear();
        logn(y);
        Console.ReadKey();
        break;
    case 3:
        Console.Clear();
        nlogn(y);
        Console.ReadKey();
        break;
    case 4:
        Console.Clear();
        n2(y);
        Console.ReadKey();
        break;
    case 5:
        Console.Clear();
        twoTo_n(y);
        Console.ReadKey();
        break;
    case 6:
        Console.Clear();
        factorial_n(1);
        Console.ReadKey();
        break;
    }
} while (swtch > 0);
}
}
}

```

		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3	Арк.
		Кушнір Н.О				3
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Результат виконання програми:

```
f(n) = n
f(0) = 0
f(1) = 1
f(2) = 2
f(3) = 3
f(4) = 4
f(5) = 5
f(6) = 6
f(7) = 7
f(8) = 8
f(9) = 9
f(10) = 10
f(11) = 11
f(12) = 12
f(13) = 13
f(14) = 14
f(15) = 15
f(16) = 16
f(17) = 17
f(18) = 18
f(19) = 19
f(20) = 20
f(21) = 21
f(22) = 22
f(23) = 23
f(24) = 24
f(25) = 25
f(26) = 26
f(27) = 27
f(28) = 28
f(29) = 29
f(30) = 30
f(31) = 31
f(32) = 32
f(33) = 33
f(34) = 34
f(35) = 35
f(36) = 36
f(37) = 37
f(38) = 38
f(39) = 39
f(40) = 40
f(41) = 41
f(42) = 42
f(43) = 43
f(44) = 44
f(45) = 45
f(46) = 46
f(47) = 47
f(48) = 48
f(49) = 49
f(50) = 50
```

		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3	Арк.
		Кушнір Н.О				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

f(n) = log(n)
f(0) = -∞
f(1) = 0
f(2) = 0,6931471805599453
f(3) = 1,0986122886681098
f(4) = 1,3862943611198906
f(5) = 1,6094379124341003
f(6) = 1,791759469228055
f(7) = 1,9459101490553132
f(8) = 2,0794415416798357
f(9) = 2,1972245773362196
f(10) = 2,302585092994046
f(11) = 2,3978952727983707
f(12) = 2,4849066497880004
f(13) = 2,5649493574615367
f(14) = 2,6390573296152584
f(15) = 2,70805020110221
f(16) = 2,772588722239781
f(17) = 2,833213344056216
f(18) = 2,8903717578961645
f(19) = 2,9444389791664403
f(20) = 2,995732273553991
f(21) = 3,044522437723423
f(22) = 3,091042453358316
f(23) = 3,1354942159291497
f(24) = 3,1780538303479458
f(25) = 3,2188758248682006
f(26) = 3,258096538021482
f(27) = 3,295836866004329
f(28) = 3,332204510175204
f(29) = 3,367295829906474
f(30) = 3,4011973816621555
f(31) = 3,4339872044851463
f(32) = 3,4657359027997265
f(33) = 3,4965075614664802
f(34) = 3,5263605246161616
f(35) = 3,5553480614894135
f(36) = 3,58351893845611
f(37) = 3,6109179126442243
f(38) = 3,6375861597263857
f(39) = 3,6635616461296463
f(40) = 3,6888794541139363
f(41) = 3,713572066704308
f(42) = 3,7376696182833684
f(43) = 3,7612001156935624
f(44) = 3,784189633918261
f(45) = 3,8066624897703196
f(46) = 3,828641396489095
f(47) = 3,8501476017100584
f(48) = 3,871201010907891
f(49) = 3,8918202981106265
f(50) = 3,912023005428146

```

		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3	Арк.
		Кушнір Н.О				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

f(n) = n * log(n)
f(0) = не число
f(1) = 0
f(2) = 1,3862943611198906
f(3) = 3,295836866004329
f(4) = 5,545177444479562
f(5) = 8,047189562170502
f(6) = 10,75055681536833
f(7) = 13,621371043387192
f(8) = 16,635532333438686
f(9) = 19,775021196025975
f(10) = 23,02585092994046
f(11) = 26,376848000782076
f(12) = 29,818879797456006
f(13) = 33,34434164699998
f(14) = 36,94680261461362
f(15) = 40,62075301653315
f(16) = 44,3614195558365
f(17) = 48,16462684895568
f(18) = 52,02669164213096
f(19) = 55,94434060416236
f(20) = 59,914645471079815
f(21) = 63,93497119219188
f(22) = 68,00293397388296
f(23) = 72,11636696637044
f(24) = 76,2732919283507
f(25) = 80,47189562170502
f(26) = 84,71050998855854
f(27) = 88,9875953821169
f(28) = 93,30172628490571
f(29) = 97,65157906960775
f(30) = 102,03592144986466
f(31) = 106,45360333903953
f(32) = 110,90354888959125
f(33) = 115,38474952839385
f(34) = 119,89625783694949
f(35) = 124,43718215212947
f(36) = 129,00668178441995
f(37) = 133,6039627678363
f(38) = 138,22827406960266
f(39) = 142,8789041990562
f(40) = 147,55517816455745
f(41) = 152,25645473487663
f(42) = 156,9821239679015
f(43) = 161,73160497482317
f(44) = 166,50434389240348
f(45) = 171,29981203966437
f(46) = 176,11750423849838
f(47) = 180,95693728037276
f(48) = 185,81764852357878
f(49) = 190,6991946074207
f(50) = 195,6011502714073

```

		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – ЛрЗ	Арк.
		Кушнір Н.О				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

f(n) = n^2
f(0) = 0
f(1) = 1
f(2) = 4
f(3) = 9
f(4) = 16
f(5) = 25
f(6) = 36
f(7) = 49
f(8) = 64
f(9) = 81
f(10) = 100
f(11) = 121
f(12) = 144
f(13) = 169
f(14) = 196
f(15) = 225
f(16) = 256
f(17) = 289
f(18) = 324
f(19) = 361
f(20) = 400
f(21) = 441
f(22) = 484

```

```

f(n) = 2^n
f(0) = 1
f(1) = 2
f(2) = 4
f(3) = 8
f(4) = 16
f(5) = 32
f(6) = 64
f(7) = 128
f(8) = 256

```

```

f(n) = n!
f(0) = 1
f(1) = 1
f(2) = 2
f(3) = 6
f(4) = 24
f(5) = 120

```

Графік до $f(n) = n$:



Графік до $f(n) = \log(n)$:



Графік до $f(n) = n * \log(n)$:

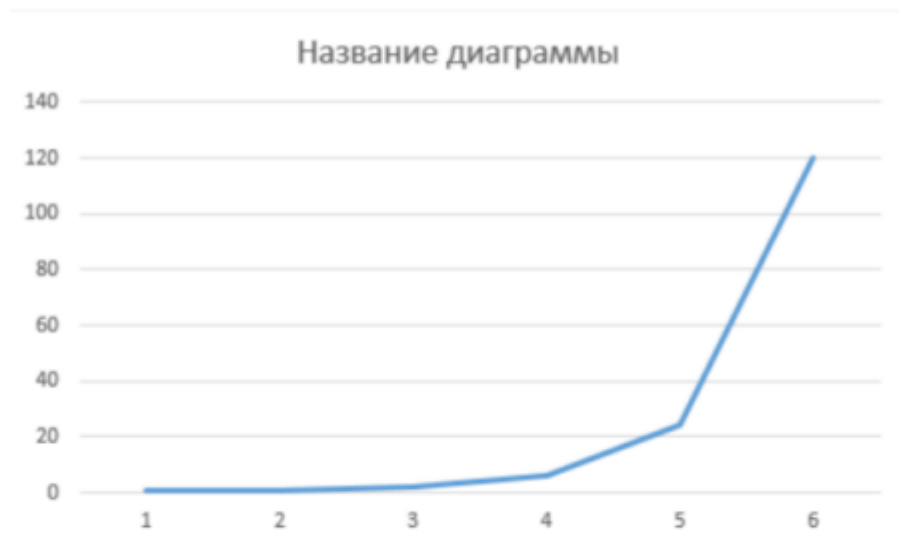


Графік до $f(n)=n^2$:



		Хіміч Б.В			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.03.000 – Лр3	Арк.
		Кушнір Н.О				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графік до $f(n) = 2^n$:



Графік до $f(n) = n!$:



Висновок: ми набули навичок у дослідженні часової складності алгоритмів і визначення її асимптотичних оцінок.