Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №3
дисциплины «Алгоритмизация»
Вариант 8

Выполнил:
Данилецкий Дмитрий Витальевич
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»,
направленность (профиль) «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», очная форма обучения

_____
(подпись)

Руководитель практики:
Воронкин Р А., канд. технических наук, доцент кафедры инфокоммуникаций

_____
(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты_____

Ставрополь, 2023 г.

Ход работы

1. Написал программу, которая подсчитывает время, затрачиваемое на выполнение алгоритма линейного поиска, предусмотрел варианты среднего (искомый элемент находится где-то в середине массива) и худшего (искомый элемент не найден) случая.

Linesearch (Глобальная область)

```cpp
#include <iostream>
#include <ctime>
#include <cstdlib>

using namespace std;

int linearSearch(int arr[], int n, int key) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        if (arr[i] == key) {
            return i;
        }
    }
    return -1;
}

int main() {
    srand(time(0));

    const int sizes[] = { 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 };

    cout << "Arr size\ttime (average)\t        time (worst)\n";

    for (int i = 0; i < sizeof(sizes) / sizeof(sizes[0]); i++) {
        const int size = sizes[i];
        int arr[1001];
        int result;

        for (int j = 0; j < size; j++) {
            arr[j] = rand() % 1000;
        }
        double sumTime = 0;
        double sumTime1 = 0;
        int key = 1000;
        int m;
        do {
            m = rand() % size;
        } while (m == 0 || m == size);
        arr[m] = key;
        for (int i = 0; i < 50; i++); {
            clock_t start = clock();
            for (int j = 0; j < 1000000; j++) {
                result = linearSearch(arr, size, key);
            }
            clock_t end = clock();
            sumTime += double(end - start) / CLOCKS_PER_SEC;


            start = clock();
            for (int j = 0; j < 1000000; j++) {
                result = linearSearch(arr, size, -1);
            }
            end = clock();
            sumTime1 += double(end - start) / CLOCKS_PER_SEC;
        }
        cout << size << "\t\t" << sumTime / 50 << " sec\t\t" << sumTime1 / 50 << " sec\n";
    }

    return 0;
}
```

Рисунок 1. Программа

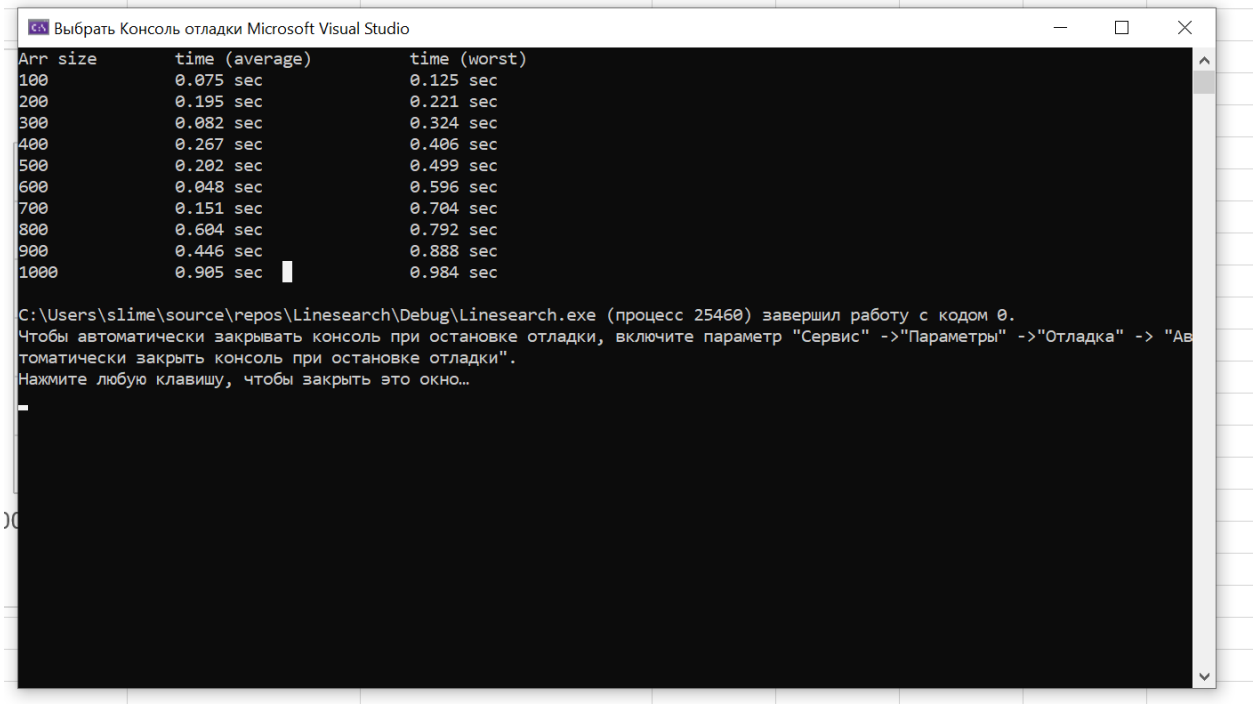


Рисунок 2. Результат работы программы

Таблица 1. Время работы алгоритма линейного поиска

Размер массива (n)	Средний случай (сек * 100000)	Худший случай (сек * 100000)
100	0,075	0,125
200	0,195	0,221
300	0,082	0,324
400	0,276	0,406
500	0,202	0,499
600	0,048	0,596
700	0,151	0,704
800	0,604	0,792
900	0,446	0,888
1000	0,905	0,984

2. Перенес данные в таблицу Excel и произвел необходимые расчеты для метода наименьших квадратов.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		n	time*10000	time	n*n	time*time	time*n	Y
2		100	0,075	0,0000075000	10000	0,0000000000562500	0,00075000	0,0000022411
3		200	0,195	0,0000195000	40000	0,0000000003802500	0,00390000	0,0000083742
4		300	0,082	0,0000082000	90000	0,0000000000672400	0,00246000	0,0000145073
5		400	0,276	0,0000276000	160000	0,0000000007617600	0,01104000	0,0000206404
6		500	0,202	0,0000202000	250000	0,0000000004080400	0,01010000	0,0000267735
7		600	0,048	0,0000048000	360000	0,0000000000230400	0,00288000	0,0000329065
8		700	0,151	0,0000151000	490000	0,0000000002280100	0,01057000	0,0000390396
9		800	0,604	0,0000604000	640000	0,0000000036481600	0,04832000	0,0000451727
10		900	0,446	0,0000446000	810000	0,0000000019891600	0,04014000	0,0000513058
11		1000	0,905	0,0000905000	1000000	0,0000000081902500	0,09050000	0,0000574389
12	сумма	5500	2,984	0,0002984000	3850000	0,0000000157521600	0,22066000	
13								
14								
15	ур1	a*сумм(n*n)+b*сумм(n)=сумм(t*n)	385000*a+5500b=0,0022066					
16	ур2	a*сумм(n)+b*N=сумм(t)	5500a+10b=0,000002984					
17								
18								
19								
20			**Матричный способ решения системы:**					
21		385000	5500		0,0022066			
22		5500	10		0,0002984			
23								
24		-3,78788E-07	0,000208333	a=	6,13308E-08			
25		0,000208333	-0,014583333	b=	-3,89196E-06			
26								
27	КОРЕЛ	1						
28								

Рисунок 3. Расчет линейной зависимости

3. Построил график линейной зависимости времени выполнения линейного поиска от размера массива в среднем случае.

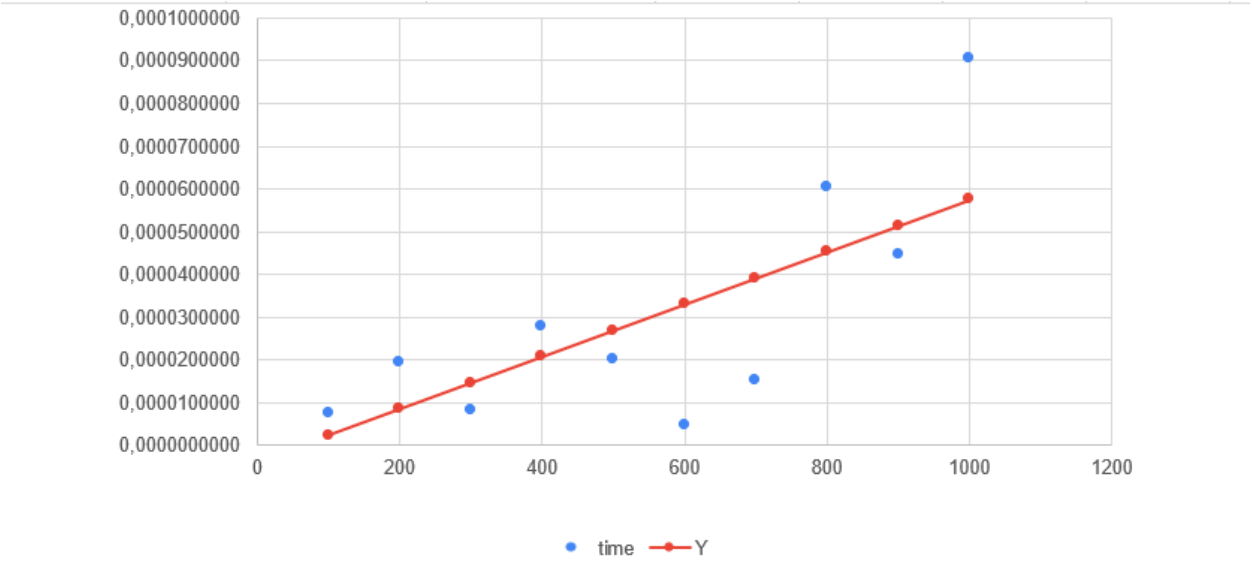


Рисунок 4. График для среднего случая

4. Произвел аналогичные расчеты для получения необходимой функции.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		n	time*10000	time	n*n		time*n	Y			
2		100	0,125	0,0000125000	10000		0,00125	0,000009995397727			
3		200	0,221	0,0000221000	40000		0,00442	0,000020083087121			
4		300	0,324	0,0000324000	90000		0,00972	0,000030170776515			
5		400	0,406	0,0000406000	160000		0,01624	0,000040258465909			
6		500	0,499	0,0000499000	250000		0,02495	0,000050346155303			
7		600	0,596	0,0000596000	360000		0,03576	0,000060433844697			
8		700	0,704	0,0000704000	490000		0,04928	0,000070521534091			
9		800	0,792	0,0000792000	640000		0,06336	0,000080609223485			
10		900	0,888	0,0000888000	810000		0,07992	0,000090696912879			
11		1000	0,984	0,0000984000	1000000		0,0984	0,000100784602273			
12	сумма	5500	5,539	0,0005539000	3850000		0,3833				
13											
14											
15											
16		385000*a+5500b=0,03833									
17		a*5500+10b=0,00005539									
18	a	-0,000000002979356									
19	b	7,17765E-06									
20		7,17765E-05									
21		1									
22											
23											
24											
25											
26		**Матричный способ решения системы:**									
27		385000	5500		0,03833						
28		5500	10		0,0005539						
29											
30		-3,78788E-07	0,000208333	a=	1,0088E-07						
31		0,000208333	-0,014583333	б=	-9,2292E-08						
32											
33											
34	КОРЕЛЛ	1,00									
35											
36											
37											

Рисунок 5. Расчет функции линейной зависимости для худшего случая

5. Построил график линейной зависимости времени выполнения линейного поиска от размера массива в худшем случае.

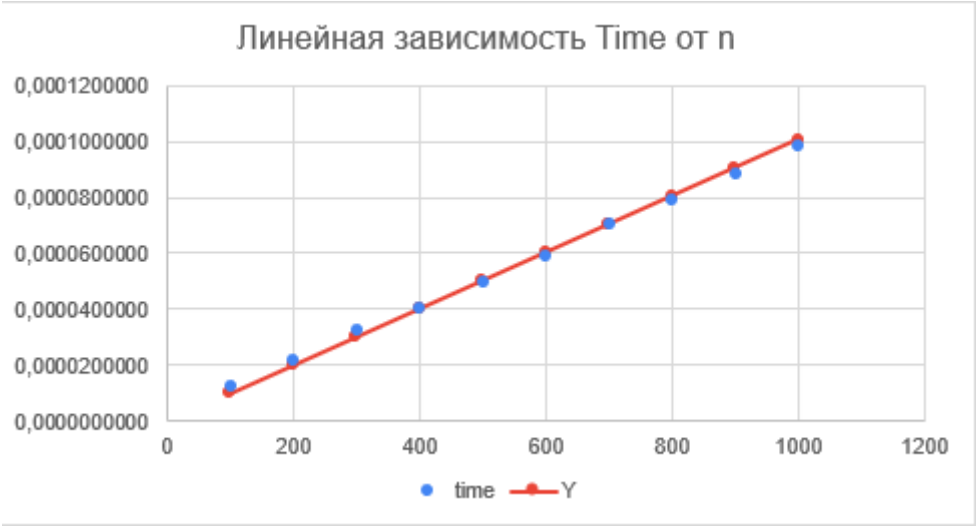
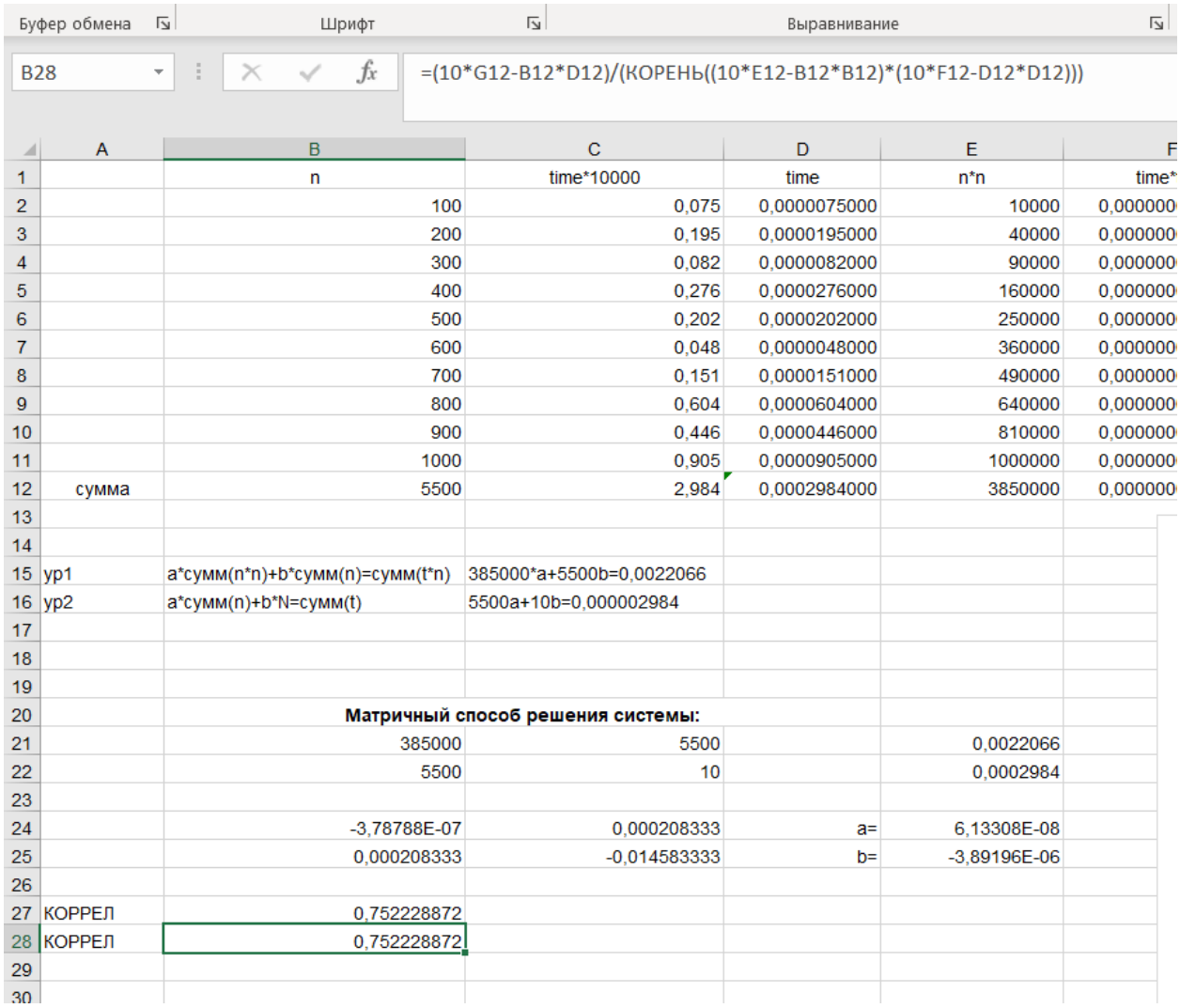


Рисунок 6. График для худшего случая случая

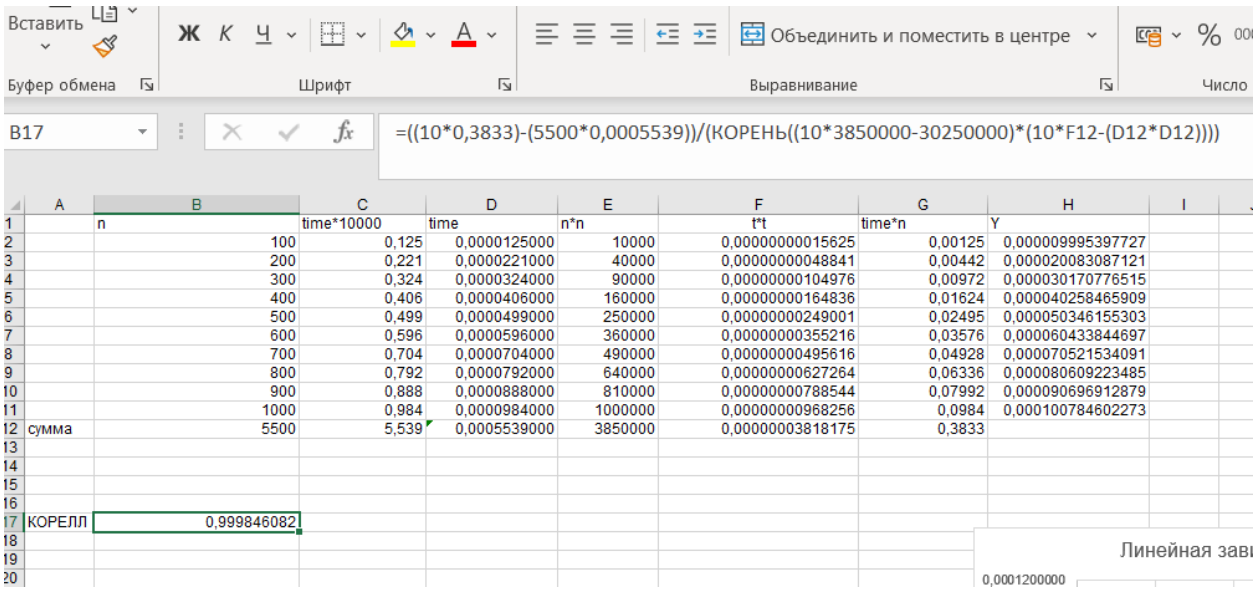
6. Рассчитал коэффициенты парной корреляции для общего (r = 0.7522288) и худшего (r = 0.9998461) случая.



B28: =(10*G12-B12*D12)/(КОРЕНЬ((10*E12-B12*B12)*(10*F12-D12*D12)))

	A	B	C	D	E	F
1		n	time*10000	time	n*n	time*
2		100	0,075	0,0000075000	10000	0,000000
3		200	0,195	0,0000195000	40000	0,000000
4		300	0,082	0,0000082000	90000	0,000000
5		400	0,276	0,0000276000	160000	0,000000
6		500	0,202	0,0000202000	250000	0,000000
7		600	0,048	0,0000048000	360000	0,000000
8		700	0,151	0,0000151000	490000	0,000000
9		800	0,604	0,0000604000	640000	0,000000
10		900	0,446	0,0000446000	810000	0,000000
11		1000	0,905	0,0000905000	1000000	0,000000
12	сумма	5500	2,984	0,0002984000	3850000	0,000000
13						
14						
15	ур1	a*сумм(n*n)+b*сумм(n)=сумм(t*n)	385000*a+5500b=0,0022066			
16	ур2	a*сумм(n)+b*N=сумм(t)	5500a+10b=0,000002984			
17						
18						
19						
20			**Матричный способ решения системы:**			
21		385000	5500		0,0022066	
22		5500	10		0,0002984	
23						
24		-3,78788E-07	0,000208333	a=	6,13308E-08	
25		0,000208333	-0,014583333	b=	-3,89196E-06	
26						
27	КОРРЕЛ	0,752228872				
28	КОРРЕЛ	0,752228872				
29						
30						

Рисунок 7. Расчет коэффициента парной корреляции для общего случая



B17: =((10*0,3833)-(5500*0,0005539))/(КОРЕНЬ((10*3850000-30250000)*(10*F12-(D12*D12))))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		n	time*10000	time	n*n	t*t	time*n	Y	
2		100	0,125	0,0000125000	10000	0,00000000015625	0,00125	0,000009995397727	
3		200	0,221	0,0000221000	40000	0,00000000048841	0,00442	0,000020083087121	
4		300	0,324	0,0000324000	90000	0,00000000104976	0,00972	0,000030170776515	
5		400	0,406	0,0000406000	160000	0,00000000164836	0,01624	0,000040258465909	
6		500	0,499	0,0000499000	250000	0,00000000249001	0,02495	0,000050346155303	
7		600	0,596	0,0000596000	360000	0,00000000355216	0,03576	0,000060433844697	
8		700	0,704	0,0000704000	490000	0,00000000495616	0,04928	0,000070521534091	
9		800	0,792	0,0000792000	640000	0,00000000627264	0,06336	0,000080609223485	
10		900	0,888	0,0000888000	810000	0,00000000788544	0,07992	0,000090696912879	
11		1000	0,984	0,0000984000	1000000	0,00000000968256	0,0984	0,000100784602273	
12	сумма	5500	5,539	0,0005539000	3850000	0,00000003818175	0,3833		
13									
14									
15									
16									
17	КОРЕЛЛ	0,999846082							
18									
19									
20									

Рисунок 8. Расчет коэффициента парной корреляции для худшего случая

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы был исследован алгоритм линейного поиска в массиве. Проведенный анализ позволяет утверждать, что время выполнения этого алгоритма в худшем и среднем случаях напрямую коррелирует с размером массива. Это утверждение подтверждено результатами экспериментов и статистическими методами, включая расчет коэффициента парной корреляции. Таким образом, можно сделать вывод о том, что этот алгоритм действительно обладает линейной зависимостью от размера массива, в котором выполняется поиск.