

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 №5
дисциплины «Алгоритмизация»
Вариант 7

Выполнил:
Горбунов Данила Евгеньевич
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, для вычисления времени, затрачиваемого на выполнение алгоритма пузырьковой сортировки, предусмотрел варианты среднего и худшего случая. (Рисунок 1-2)

```

198 141 197 753 12 634 403 615 984 317 29 139 400 158 546 96 761 444 170 658 229 92 213 750 13 782 957 588 417 968 929 2
70 45 63 780 838 382 843 965 579 782 331 496 84 660 609 117 744 128 567 335 141 221 466 112 672 800 557 43 748 136 961 5
78 662 646 20 209 369 87 816 179 613 599 286 531 398 992 386 166 538 652 457 479 994 248 520 10 796 377 206 605 641 467
677 452 971 256 901 941 401

10 12 13 20 29 43 45 63 84 87 92 96 112 117 128 136 139 141 141 158 166 170 179 197 198 206 209 213 221 229 248 256 270
286 317 331 335 369 377 382 386 398 400 401 403 417 444 452 457 466 467 479 496 520 531 538 546 557 567 578 579 588 599
605 609 613 615 634 641 646 652 658 660 662 672 677 744 748 750 753 761 780 782 782 796 800 816 838 843 901 929 941 957
961 965 968 971 984 992 994

994 992 984 971 968 965 961 957 941 929 901 843 838 816 800 796 782 782 780 761 753 750 748 744 677 672 662 660 658 652
646 641 634 615 613 609 605 599 588 579 578 567 557 546 538 531 520 496 479 467 466 457 452 444 417 403 401 400 398 386
382 377 369 335 331 317 286 270 256 248 229 221 213 209 206 198 197 179 170 166 158 141 141 139 136 128 117 112 96 92 87
84 63 45 43 29 20 13 12 10

Size of sorted array: 100
Sorting time: 0.033 sec
Worstin time: 0.053 sec

```

Рисунок 1. Убедился, что массив сортируется корректно

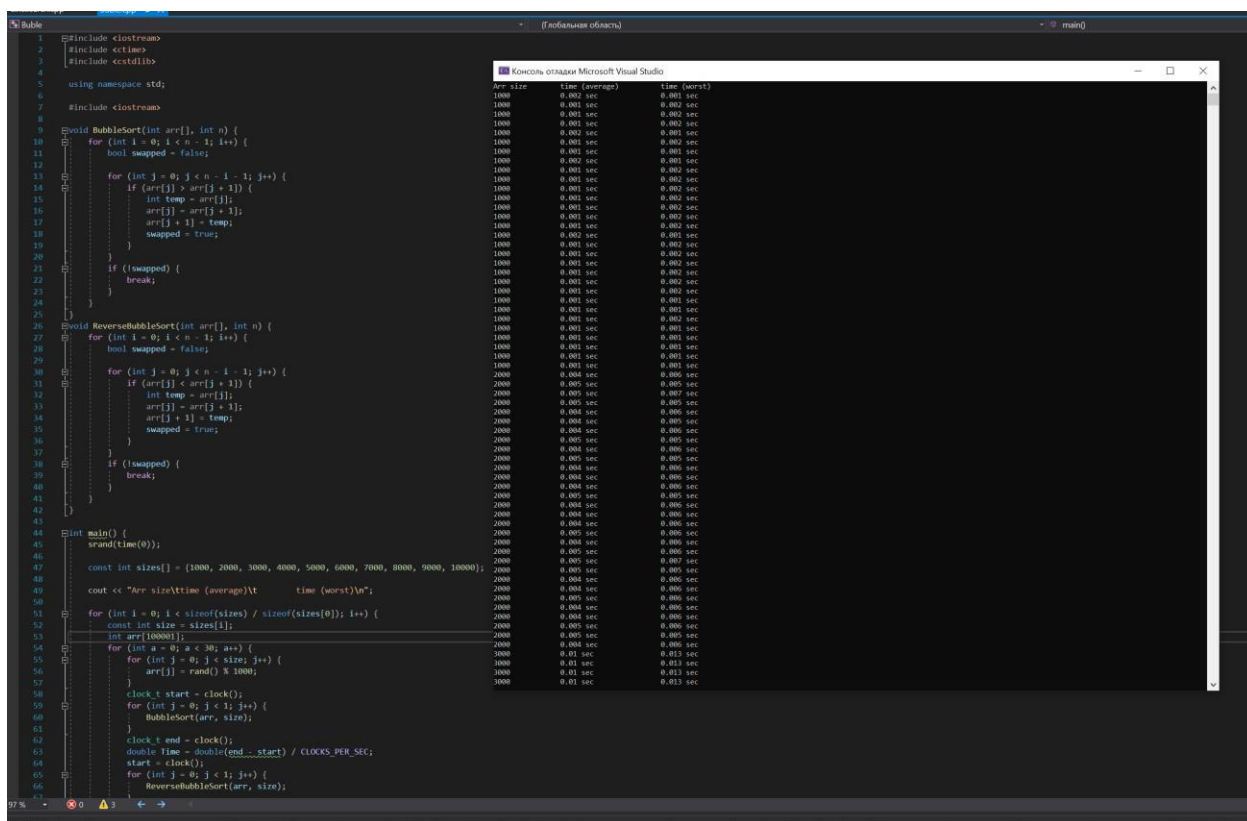


Рисунок 2. Работа программы

2. Перенес данные по алгоритму пузырьковой сортировки в таблицу Excel. (Рисунок 3-4)

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
0,003	0,011	0,021	0,037	0,062	0,093	0,119	0,156	0,198	0,26
0,003	0,012	0,022	0,038	0,059	0,085	0,126	0,148	0,197	0,255
0,004	0,012	0,021	0,037	0,06	0,088	0,115	0,152	0,193	0,239
0,002	0,011	0,022	0,043	0,064	0,084	0,119	0,157	0,19	0,269
0,004	0,01	0,026	0,04	0,059	0,084	0,116	0,154	0,202	0,238
0,004	0,01	0,022	0,039	0,059	0,085	0,115	0,155	0,193	0,275
0,004	0,01	0,021	0,037	0,07	0,084	0,125	0,161	0,203	0,278
0,004	0,009	0,027	0,039	0,058	0,084	0,116	0,161	0,194	0,234
0,003	0,01	0,025	0,04	0,059	0,084	0,116	0,152	0,189	0,257
0,011	0,009	0,023	0,037	0,062	0,087	0,125	0,148	0,189	0,287
0,003	0,01	0,043	0,038	0,064	0,089	0,116	0,151	0,195	0,239
0,003	0,01	0,022	0,039	0,057	0,088	0,114	0,157	0,191	0,262
0,002	0,011	0,021	0,042	0,065	0,086	0,119	0,163	0,198	0,27
0,002	0,011	0,029	0,037	0,058	0,088	0,121	0,154	0,201	0,262
0,003	0,012	0,021	0,037	0,058	0,085	0,115	0,151	0,198	0,279
0,002	0,009	0,022	0,038	0,064	0,089	0,123	0,15	0,204	0,268
0,003	0,009	0,021	0,038	0,063	0,09	0,116	0,155	0,201	0,264
0,003	0,012	0,021	0,038	0,058	0,089	0,121	0,153	0,191	0,237
0,003	0,011	0,022	0,037	0,063	0,096	0,118	0,154	0,195	0,252
0,004	0,012	0,025	0,039	0,058	0,087	0,123	0,156	0,19	0,247
0,003	0,011	0,023	0,041	0,059	0,089	0,116	0,15	0,197	0,24
0,002	0,01	0,022	0,04	0,061	0,09	0,115	0,159	0,191	0,258
0,003	0,009	0,021	0,037	0,065	0,091	0,126	0,156	0,194	0,26
0,004	0,012	0,022	0,037	0,059	0,085	0,116	0,16	0,199	0,235
0,004	0,01	0,021	0,041	0,065	0,096	0,117	0,149	0,194	0,248
0,003	0,009	0,022	0,039	0,059	0,088	0,12	0,161	0,19	0,271
0,004	0,011	0,022	0,041	0,06	0,088	0,114	0,151	0,198	0,274
0,003	0,01	0,022	0,037	0,058	0,083	0,116	0,148	0,193	0,262
0,003	0,009	0,022	0,039	0,061	0,087	0,12	0,153	0,195	0,271
0,004	0,012	0,021	0,038	0,059	0,085	0,114	0,163	0,207	0,254

Рисунок 3. Таблица измерений для среднего случая

m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
0,004	0,013	0,027	0,051	0,084	0,112	0,156	0,205	0,263	0,39
0,003	0,013	0,028	0,053	0,08	0,116	0,154	0,214	0,25	0,33
0,003	0,014	0,028	0,05	0,08	0,121	0,155	0,202	0,257	0,318
0,005	0,013	0,028	0,05	0,082	0,112	0,153	0,197	0,258	0,341
0,01	0,012	0,03	0,05	0,081	0,123	0,156	0,205	0,252	0,382
0,005	0,013	0,028	0,051	0,079	0,112	0,153	0,202	0,251	0,342
0,004	0,013	0,028	0,05	0,077	0,115	0,151	0,198	0,258	0,317
0,004	0,013	0,031	0,06	0,078	0,116	0,157	0,206	0,268	0,343
0,004	0,016	0,029	0,053	0,081	0,12	0,158	0,209	0,268	0,385
0,004	0,013	0,031	0,049	0,079	0,114	0,15	0,199	0,251	0,355
0,005	0,012	0,031	0,053	0,079	0,113	0,156	0,206	0,255	0,349
0,004	0,012	0,028	0,053	0,078	0,114	0,158	0,203	0,262	0,33
0,004	0,016	0,033	0,051	0,077	0,112	0,155	0,205	0,251	0,327
0,004	0,012	0,028	0,049	0,078	0,111	0,158	0,205	0,25	0,357
0,003	0,014	0,028	0,052	0,08	0,112	0,151	0,21	0,252	0,329
0,004	0,013	0,027	0,05	0,078	0,112	0,153	0,202	0,251	0,352
0,005	0,015	0,028	0,053	0,078	0,112	0,164	0,205	0,254	0,354
0,004	0,013	0,028	0,05	0,081	0,111	0,152	0,2	0,262	0,331
0,003	0,014	0,028	0,049	0,076	0,115	0,157	0,198	0,273	0,341
0,003	0,016	0,03	0,053	0,079	0,112	0,152	0,201	0,259	0,341
0,003	0,013	0,027	0,049	0,087	0,113	0,154	0,197	0,256	0,324
0,003	0,012	0,027	0,05	0,076	0,112	0,152	0,199	0,263	0,317
0,003	0,014	0,028	0,05	0,077	0,115	0,151	0,199	0,257	0,329
0,004	0,015	0,029	0,054	0,081	0,114	0,154	0,197	0,256	0,311
0,004	0,012	0,028	0,049	0,078	0,111	0,153	0,197	0,255	0,328
0,004	0,013	0,028	0,051	0,077	0,113	0,151	0,203	0,26	0,378
0,003	0,013	0,027	0,062	0,081	0,111	0,156	0,202	0,256	0,33
0,003	0,013	0,029	0,05	0,077	0,113	0,162	0,201	0,256	0,348
0,003	0,016	0,027	0,05	0,076	0,111	0,154	0,2	0,265	0,344
0,004	0,013	0,028	0,049	0,081	0,11	0,153	0,199	0,325	0,328

Рисунок 4. Таблица измерений для худшего случая

3. Произвёл необходимые вычисления. (Рисунок 5-6)

H37																		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Arr size	Aug time [sec]	Wrt time [sec]		AVG	WSRT	Arr	E	O	3°D	CP	arr*2	arr*3	arr*4	arr*avgtime	arr*2*avgtime	Y	
2	1000	0.003	0.004		0.0000018778	0.0000000111	1000	0.00343333	0.001390461	0.064771684		0.003433333	1000000	1000000000	1E+12	3.433333333	3433.333333	0.005642121
3	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444	2000	0.010466667	0.001105888	0.003117064		0.010466667	4000000	8000000000	1.6E+13	20.93333333	4186.666667	0.01058899
4	1000	0.004	0.003		0.0000012111	0.0000093444	3000	0.021366667	0.004235184	0.01270501		0.021366667	9000000	27000000000	8.1E+13	85.5	28500	0.02113506
5	1000	0.002	0.005		0.0000205444	0.0000106778	4000	0.038666667	0.00188385	0.005050504		0.038666667	16000000	64000000000	2.56E+14	154.6666667	61866.66667	0.03728197
6	1000	0.004	0.01		0.0000012111	0.0003840111	5000	0.008666667	0.003048271	0.009144812		0.008666667	25000000	1.25E+11	6.25E+14	304.3333333	1521866.667	0.059028081
7	1000	0.004	0.003		0.0000012111	0.0000018778	6000	0.087566667	0.003495958	0.010540675		0.087566667	36000000	2.16E+11	1.3E+15	525.4	3153400	0.08637939
8	1000	0.004	0.004		0.0000012111	0.0000000111	7000	0.1184	0.003792935	0.011378346		0.1184	49000000	3.48E+11	2.4E+15	828.8	5803600	0.119319545
9	1000	0.004	0.004		0.0000012111	0.0000000111	8000	0.1546	0.004522799	0.013582318		0.1546	64000000	5.12E+11	4.1E+15	1236.8	8984000	0.157864899
10	1000	0.003	0.004		0.0000018778	0.0000000111	9000	0.195666667	0.004794833	0.014383899		0.195666667	81000000	7.29E+11	6.56E+15	1761	15849000	0.20201
11	1000	0.011	0.004		0.0000525444	0.0000000111	10000	0.238166667	0.014734625	0.044203877		0.238166667	1E+08	1E+12	1E+16	2581.666667	25816666.67	0.251734848
12	1000	0.003	0.005		0.0000018778	0.0000106778												
13	1000	0.003	0.004		0.0000018778	0.0000000111	55000					0.951	3.85E+08	3.025E+12	2.53E+16	7486.533333	62908200	
14	1000	0.002	0.004		0.0000205444	0.0000000111												
15	1000	0.002	0.004		0.0000205444	0.0000000111												
16	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444												
17	1000	0.002	0.004		0.0000205444	0.0000000111												
18	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000018778												
19	1000	0.003	0.004		0.0000018778	0.0000000111												
20	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444												
21	1000	0.004	0.003		0.0000012111	0.0000093444	2000	0.013466667	0.001279368	0.003838103		0.013466667	4000000	8000000000	1.6E+13	26.93333333	5386.666667	0.012319192
22	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444	3000	0.0285	0.001456229	0.004068795		0.0285	9000000	27000000000	8.1E+13	85.5	28500	0.026724541
23	1000	0.002	0.003		0.0000205444	0.0000093444	4000	0.051466667	0.003054183	0.009042429		0.051466667	16000000	64000000000	2.56E+14	205.8666667	82346.66667	0.047788182
24	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444	5000	0.0792	0.00246912	0.007407259		0.0792	25000000	1.25E+11	6.25E+14	396	1980000	0.076430101
25	1000	0.004	0.004		0.0000012111	0.0000000111	6000	0.1136	0.003069134	0.009207943		0.1136	36000000	2.16E+11	1.3E+15	681.6	4089600	0.112605003
26	1000	0.004	0.004		0.0000012111	0.0000000111	7000	0.154633333	0.00324282	0.00972807		0.154633333	49000000	3.48E+11	2.4E+15	1082.433333	7577033.333	0.156444788
27	1000	0.003	0.004		0.0000018778	0.0000000111	8000	0.2022	0.004205087	0.012815282		0.2022	64000000	5.12E+11	4.1E+15	1617.6	12948000	0.207823556
28	1000	0.004	0.003		0.0000012111	0.0000093444	9000	0.2598	0.01364672	0.040240327		0.2598	81000000	7.29E+11	6.56E+15	2336.2	21043800	0.266780606
29	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444	10000	0.3417	0.020679072	0.0620325217		0.3417	1E+08	1E+12	1E+16	3417	34170000	0.333313939
30	1000	0.003	0.003		0.0000018778	0.0000093444												
31	1000	0.004	0.004		0.0000012111	0.0000000111	55000					1.248533333	3.85E+08	3.025E+12	2.53E+16	9855.1	82939033.33	
32	2000	0.011	0.014		0.0000028444	0.0000011778												
33	2000	0.012	0.012		0.0000025111	0.0000011778												
34	2000	0.012	0.014		0.0000025111	0.0000028444												
35	2000	0.011	0.011		0.0000028444	0.0000021778												
36	2000	0.01	0.012		0.0000021778	0.0000021511												
37	2000	0.01	0.015		0.0000021778	0.0000021778												
38	2000	0.01	0.013		0.0000021778	0.0000021778												
39	2000	0.009	0.012		0.0000021511	0.0000021778												
40	2000	0.01	0.016		0.0000021778	0.00000641778												
41	2000	0.009	0.013		0.0000021511	0.0000021778												
42	2000	0.01	0.012		0.0000021778	0.0000021511												
43	2000	0.01	0.012		0.0000021778	0.0000021511												
44	2000	0.011	0.016		0.0000028444	0.00000641778												
45	2000	0.011	0.012		0.0000028444	0.0000021511												
46	2000	0.012	0.014		0.0000025111	0.0000028444												
47	2000	0.009	0.015		0.0000021511	0.0000021778												
48	2000	0.009	0.015		0.0000021511	0.0000021511												
49	2000	0.012	0.013		0.0000025111	0.0000021778												
50	2000	0.011	0.016		0.0000028444	0.0000028444												
51	2000	0.012	0.016		0.0000025111	0.00000641778												
52	2000	0.011	0.013		0.0000028444	0.0000021778												
53	2000	0.01	0.012		0.0000021778	0.0000021511												
54	2000	0.009	0.014		0.0000021511	0.0000028444												
55	2000	0.012	0.015		0.0000025111	0.0000025111												
56	2000	0.01	0.012		0.0000021778	0.0000021511												
57	2000	0.009	0.013		0.0000021511	0.0000021778												
58	2000	0.011	0.015		0.0000028444	0.0000021778												
59	2000	0.01	0.013		0.0000021778	0.0000021778												
60	2000	0.009	0.016		0.0000021511	0.00000641778												
61	2000	0.012	0.013		0.0000025111	0.0000021778												
62	3000	0.021	0.027		0.0000049444	0.0000025000												
63	3000	0.022	0.028		0.0000136111	0.0000025000												
64	3000	0.021	0.028		0.0000049444	0.0000025000												
65	3000	0.022	0.028		0.0000136111	0.0000025000												
66	3000	0.026	0.03		0.0000186178	0.0000025000												
67	3000	0.022	0.028		0.0000136111	0.0000025000												
68	3000	0.021	0.028		0.0000049444	0.0000025000												
69	3000	0.027	0.031		0.0000186178	0.0000025000												
70	3000	0.025	0.029		0.0000038111	0.0000025000												

Рисунок 5. Расчет квадратичной зависимости

2,5333E+16	3,03E+12	3,85E+08		62908200
3,025E+12	3,85E+08	55000		7486,53333
385000000	55000	10		0,951
1,8939E-15	-2,1E-11	4,17E-08	a =	2,7999E-09
-2,083E-11	2,41E-07	-0,000525	b =	-3,453E-06
4,1667E-08	-0,00053	1,383333	c =	0,006295
2,5333E+16	3,03E+12	3,85E+08		82939033,3
3,025E+12	3,85E+08	55000		9855,1
385000000	55000	10		1,24853333
1,8939E-15	-2,1E-11	4,17E-08	a =	3,7891E-09
-2,083E-11	2,41E-07	-0,000525	b =	-5,46E-06
4,1667E-08	-0,00053	1,383333	c =	0,00900333

Рисунок 6. Решение систем уравнений матричным методом

4. Построил график из исходных данных для среднего случая. (Рисунок 7)



Рисунок 7. График из исходных данных

5. Построил график квадратичной зависимости с пределами погрешностей для среднего случая. (Рисунок 8)

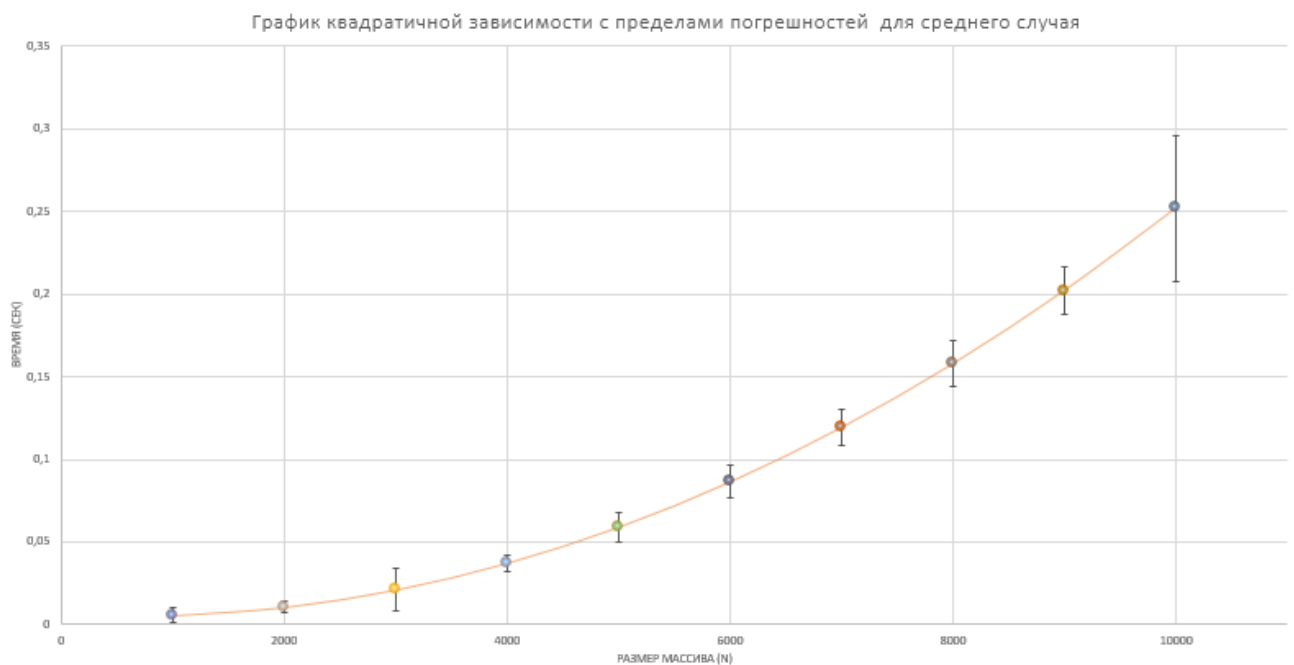


Рисунок 8. Законченный график для среднего случая

6. Построил график квадратичной зависимости времени выполнения алгоритма пузырьковой сортировки от размера массива для худшего случая. (Рисунок 9)



Рисунок 9. Законченный график для худшего случая

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы был проведен анализ алгоритма пузырьковой сортировки в среднем и худшем случаях. Из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что алгоритм пузырьковой сортировки действительно прямо зависит от размера массива, в котором производится сортировка.