

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
Фізико-технічний інститут

Криптографія

Комп'ютерний практикум №1
Експериментальна оцінка на символ джерела відкритого тексту

Виконали:
Студентки 3 курсу
Дрозд С.Ю
Гузенко Г.О

Київ – 2021

Мета роботи: засвоєння поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела

Постановка задачі:

Визначити надлишковість російської мови в різних моделях джерела, вираховуючи за допомогою самостійно написаної програми частоту входження буквенних символів в текст (розмір від 1 мб, визначення ентропію H_1 та H_2 для букв та біграм (з букв, які перетинаються, і не перетинаються) з урахуванням пробілів і без них, за допомогою спеціальної програми CoolPinkProgram оцінити H^{10}, H^{20}, H^{30}

Хід роботи

Для початку для визначення частоти входження символів в текст було написано програму на мові python3 у середовищі Jupyter notebook.

Програма виконує наступні завдання:

- Підготовка тексту (видалення лишніх символів, заміна великих букв на малі, тощо)
- Підрахунок кількості входжень кожного символу в текст та відповідно визначення частоти
- Пошук біграм, що перетинаються та не перетинаються, та визначення частоту їх входжень у текст
- Обчислення ентропії H_1 та H_2 для тексту з пробілами та без
- Збереження результатів у датафреймах та таблицях ексель

Результати

Частоти

Таблиці частот наведені у файлах:

	Текст з пробілами	Текст без пробілів
Букви	freq.xlsx	Freqs.xlsx
Біграми	freqbigram.xlsx	wfreqbigram.xlsx
Біграми з кроков 2	freqbigramtwo.xlsx	wfreqbigramtwo.xlsx

Частота букв без пробілів

	freq
о	0,110616733
а	0,086467586
е	0,081272711
и	0,068420912
н	0,064101878
т	0,060284281
л	0,052583899
с	0,050678443
р	0,047452539
в	0,047136635
к	0,03656804

Частота букв з пробілами

	freq
	0,164908637
о	0,092375078
а	0,072208334
е	0,067870139
и	0,057137713
н	0,053530925
т	0,050342882
л	0,04391236
с	0,04232113
р	0,039627206
в	0,039363396

у	0,030046032
м	0,030004245
п	0,028424723
д	0,028100461
г	0,019203319
я	0,01906626
з	0,017770884
ь	0,017764198
ы	0,017291177
ч	0,015898857
б	0,015482665
й	0,011718554
ж	0,009007458
ш	0,008728325
х	0,00822689
ю	0,005278447
щ	0,003536794
ц	0,003316162
э	0,00307213
ф	0,002157845
ъ	0,000320919

к	0,030537654
у	0,025091182
м	0,025056286
п	0,023737241
д	0,023466452
г	0,016036526
я	0,015922069
з	0,014840312
ь	0,014834728
ы	0,014439713
ч	0,013276998
б	0,01292944
й	0,009786063
ж	0,00752205
ш	0,007288949
х	0,006870205
ю	0,004407986
щ	0,002953546
ц	0,002769298
э	0,002565509
ф	0,001801998
ъ	0,000267997

Частота біграм з проблемами

		а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я
а	0,0 076 18	0,0 028 88	0,0 063 33	0,0 161 73	0,0 044 97	0,0 053 21	0,0 027 71	0,0 018 0	0,0 010 16	0,0 110 0	9,7 7E- 03	0,0 095 06	0,0 027 86	0,0 058 64	0,0 150 3	0,0 095 57	0,0 167 97	0,0 039 03	0,0 146 34	0,0 074 01	0,0 040 53	0,0 007 17	0,0 010 93	0,0 002 55	0,0 051 25	0,0 010 4	0,0 001 38	0,0 001 0	0,0 023 81	5,5 8E- 05	0,0 015 62			
	0,0 177 8	1,4 E- 05	0,0 005 51	0,0 024 93	0,0 008 95	0,0 022 21	0,0 010 94	0,0 010 0	0,0 002 79	0,0 005 0	0,0 042 92	0,0 085 72	0,0 030 24	0,0 050 72	0,0 1E- 05	0,0 008 58	0,0 043 28	0,0 048 04	0,0 4E- 6	0,0 001 05	0,0 011 86	0,0 2E- 17	0,0 009 05	0,0 007 14	0,0 003 84	0,0 007 39	0,0 003 0	0,0 0 0	0,0 0 0	0,0 E- 0	0,0 007 05			
	0,0 001 93	0,0 009 46	1,1 2E- 05	2,0 9E- 05	1,8 1E- 05	6,9 8E- 06	0,0 0,0 023	2E- 0,0 0	0,0 006 05	0,0 006 0	0,0 001 55	0,0 005 0	0,0 007E- 58	0,0 003 64	0,0 019 05	0,0 019 14	0,0 010 25	0,0 E- 0	0,0 9E- 62	0,0 012 05	0,0 9E- 07	0,0 9E- 0	0,0 E- 05	0,0 8E- 06	0,0 8E- 06	0,0 001 28	0,0 001 45	0,0 027 2	0,0 1E- 05	0,0 7E- 0	0,0 003 21			
в	0,0 067 96	0,0 062 91	1,1 2E- 05	0,0 001 1	1,9 5E- 05	0,0 002 68	0,0 055 76	0,0 034 0	0,0 002 0	0,0 005 95	0,0 008 0	0,0 062 3	0,0 001 81	0,0 008 16	0,0 062 74	0,0 002 55	0,0 006 15	0,0 006 07	0,0 021 03	0,0 002 88	0,0 006 46	0,0 1E- 0	0,0 3E- 05	0,0 001 09	0,0 009 46	0,0 7E- 05	0,0 8E- 06	0,0 025 89	0,0 004 73	0,0 0 0	0,0 002 54			
	0,0 005 04	0,0 021 23	2,7 9E- 0	0,0 008 06	0,0 004 0	0,0 004 95	0,0 004 76	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 25	0,0 006 0	0,0 006 05	0,0 006 55	0,0 006 05	0,0 006 87	0,0 006 53	0,0 006 06	0,0 006 7	0,0 006 06	0,0 006 05	0,0 006 79	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 05	0,0 006 06	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 0	0,0 006 0			
	0,0 014 6	0,0 041 58	6,9 8E- 05	0,0 009 09	1,1 2E- 05	1,1 2E- 05	0,0 038 27	5,1 6E- 0	0,0 019 05	0,0 002 68	0,0 004 0	0,0 017 99	0,0 000 17	0,0 000 28	0,0 000 14	0,0 000 33	0,0 000 001	0,0 000 58	0,0 000 55	0,0 000 97	0,0 000 46	0,0 000 0	0,0 000 05	0,0 000 09	0,0 000 59	0,0 000 0	0,0 000 05	0,0 000 83	0,0 000 21	0,0 000 0	0,0 000 06	0,0 000 09		
е	0,0 159 11	0,0 001 3	0,0 008 56	0,0 020 71	0,0 029 13	0,0 027 9	0,0 012 83	0,0 007 0	0,0 001 54	0,0 018 0	0,0 014 98	0,0 058 41	0,0 036 25	0,0 062 82	0,0 062 21	0,0 001 14	0,0 011 93	0,0 064 77	0,0 040 33	0,0 051 34	0,0 001 51	0,0 001 59	0,0 003 17	0,0 003 94	0,0 006 28	0,0 005 54	0,0 005 46	0,0 005 75	0,0 005 0	0,0 005 0	0,0 005 0	0,0 005 0		
	0 002 62	0 013 08	0 7E- 05	0 E- 0	0 007 12	0 029 38	0 038 0	9,7 7E- 06	0 011 0	0 022 0	0 001 4	0 5E- 05	0 7E- 06	0 006 25	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	0 006 05	
	0 160 8	0 002 28	0 005 58	0 027 4	0 004 89	0 014 74	0 016 41	0 002 0	0 004 46	0 016 0	0 026 79	0 060 08	0 025 55	0 032 93	0 004 15	0 002 01	0 010 95	0 028 99	0 040 82	0 001 58	0 009 2	0 008E- 05	0 014 31	0 009 65	0 016 99	0 004 93	0 001 95	0 001 0	0 001 0	0 001 0	0 001 0	0 001 0	0 001 0	
й	0,0 078 75	0,0 075 0	1,4 E- 05	1,1 2E- 05	1,1 8E- 05	1,4 E- 001	0,0 06 0	0,0 0 0	0,0 0 0	0,0 0 0	0,0 3 05	0,0 05 05	0,0 82 05	0,0 06 06	0,0 003 05	0,0 003 06	0,0 014 0	0,0 003 68	0,0 003 84	0,0 003 0	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06	0,0 003 06		
	0,0 041 93	0,0 070 27	1,4 E- 06	0,0 005 36	2,7 9E- 06	0,0 008 0	0,0 008 6	4,7 5E- 0	0,0 028 05	0,0 3E- 06	0,0 008 01	0,0 9E- 06	0,0 006 78	0,0 083 53	0,0 020 9	0,0 001 41	0,0 006 95	0,0 021 66	0,0 006 84	0,0 021 0	0,0 006 06	0,0 021 06	0,0 006 06	0,0 021 06	0,0 006 06	0,0 021 06	0,0 006 06	0,0 021 06	0,0 006 06	0,0 021 06	0,0 006 06	0,0 021 06		
	0,0 078 65	0,0 074 62	0,0 2E- 05	2,3 7E- 05	0,0 001 14	6,5 6E- 05	0,0 044 16	0,0 002 0	0,0 061 11	0,0 003 0	0,0 004 89	0,0 E- 0	0,0 004 24	0,0 061 05	0,0 2E- 06	0,0 001 56	0,0 012 65	0,0 028 05	0,0 001 94	0,0 012 5	0,0 001 94	0,0 012 91	0,0 001 05	0,0 012 06	0,0 001 31	0,0 012 06	0,0 001 06	0,0 012 06	0,0 001 06	0,0 012 06	0,0 001 06	0,0 012 06		
м	0,0 073 27	0,0 035 51	5,5 2E- 05	2,9 7E- 05	9,3 008 05	0,0 030 06	0,0 087 86	1,1 2E- 0	0,0 069 0	0,0 002 83	0,0 030 0	0,0 096 83	0,0 002 05	0,0 030 67	0,0 096 82	0,0 002 72	0,0 030 05	0,0 096 68	0,0 002 05	0,0 030 05	0,0 096 11	0,0 002 06	0,0 030 06	0,0 096 0	0,0 002 06	0,0 030 06	0,0 096 0	0,0 002 06	0,0 030 06	0,0 096 0	0,0 002 06	0,0 030 06		
	0,0 033 28	0,0 090 81	5,5 8E- 06	2,9 3E- 05	9,3 008 05	0,0 087 47	0,0 069 36	1,1 2E- 0	0,0 069 05	0,0 002 0	0,0 030 74	0,0 096 0	0,0 002 57	0,0 030 0	0,0 096 78	0,0 002 49	0,0 030 0	0,0 096 05	0,0 002 93	0,0 030 1	0,0 096 06	0,0 002 05	0,0 030 01	0,0 096 66	0,0 002 06	0,0 030 72	0,0 096 0	0,0 002 7	0,0 030 13	0,0 096 0	0,0 002 56			
	0,0 207 42	1,1 2E- 05	0,0 029 59	0,0 069 01	0,0 043 12	0,0 044 65	0,0 015 17	0,0 015 0	0,0 052 52	0,0 006 0	0,0 037 57	0,0 025 84	0,0 062 33	0,0 056 21	0,0 053 24	0,0 001 26	0,0 013 93	0,0 061 46	0,0 055 23	0,0 064 29	0,0 8E- 32	0,0 003 05	0,0 004 04	0,0 016 08	0,0 002 05	0,0 002 04	0,0 002 8	0,0 002 2	0,0 002 96	0,0 002 66	0,0 002 19	0,0 002 0		
п	4,8 9E-	0,0 016	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	
	0,0 016	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	
	0,0 016	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	

	а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я
а	0,00 047 1	0,00 142 2	0,00 512 1	0,00 170 7	0,00 339 6	0,00 174 7	0,00 149 0	0,00 149 4	0,00 068 0	0,00 184 4	0,00 068 7	0,00 637 3	0,01 068 2	0,00 458 8	0,00 817 2	0,00 119 3	0,00 343 3	0,00 677 567	0,00 067 9	0,00 677 687	0,00 065 9	0,00 030 8	0,00 145 1	0,00 000 012	0,00 000 158	0,00 000 11	0,00 043 5	0,00 000 0	0,00 000 0	0,00 035 1	0,00 088 3	0,00 272 3	
б	0,00 113 7	1,5 Е- 05	4,35 Е- 05	2,34 Е- 05	0,00 1Е- 05	0,00 275 8	1,5 Е- 0	0,00 081 05	0,00 081 0	0,00 081 2	0,00 019 0	0,00 067 7	6,18 Е- 5	0,00 038 05	0,00 233 3	0,00 1,84 7	0,00 127 05	0,00 010 4	0,00 000 5	0,00 1,17 05	0,00 000 8	0,00 000 4,01	0,00 3,34 8,02	0,00 1,67 6,18	0,00 8,36 0,00	0,00 0,00 3,34	0,00 0,00 8,36	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00		
в	0,00 761 5	0,00 027 6	0,00 062 3	0,00 042 5	0,00 060 5	0,00 680 8	7,19 Е- 0	0,00 445 05	0,00 3,34 0	0,00 000 1	0,00 3,34 06	0,00 0,00 5	0,00 0,00 9	0,00 0,00 047	0,00 0,00 159	0,00 0,00 6	0,00 0,00 11	0,00 0,00 109	0,00 0,00 332	0,00 0,00 101	0,00 0,00 089	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05			
г	0,00 255 7	3,01 Е- 05	5,68 Е- 05	0,00 1Е- 05	0,00 109 6	0,00 000 058	3,34 Е- 0	0,00 081 06	0,00 0,00 2	0,00 0,00 0	0,00 0,00 4	0,00 0,00 7	0,00 0,00 05	0,00 0,00 6	0,00 0,00 3	0,00 0,00 05	0,00 0,00 6	0,00 0,00 05	0,00 0,00 332	0,00 0,00 101	0,00 0,00 089	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05			
д	0,00 503 1	0,00 012 7	0,00 122 5	8,36 Е- 05	6,02 Е- 05	0,00 461 8	6,52 Е- 0	0,00 246 05	0,00 0,00 0	0,00 0,00 9	0,00 0,00 0	0,00 0,00 5	0,00 0,00 5	0,00 0,00 4	0,00 0,00 7	0,00 0,00 3	0,00 0,00 05	0,00 0,00 1	0,00 0,00 075	0,00 0,00 032	0,00 0,00 000	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05	0,00 0,00 Е- 05			
е	0,00 044 6	0,00 198 6	0,00 442 9	0,00 395 3	0,00 000 4	0,00 179 2	0,00 000 0	0,00 000 5	0,00 000 0	0,00 000 8	0,00 000 221	0,00 000 1	0,00 0,00 6	0,00 0,00 518	0,00 0,00 6	0,00 0,00 2	0,00 0,00 9	0,00 0,00 2	0,00 0,00 4	0,00 0,00 7	0,00 0,00 7	0,00 0,00 6	0,00 0,00 2	0,00 0,00 1	0,00 0,00 5	0,00 0,00 9	0,00 0,00 4	0,00 0,00 0	0,00 0,00 0	0,00 0,00 0			
ё	0 000 156 6	0 4,68 Е- 05	0 2,67 Е- 05	0 2,17 Е- 05	0 086 6	0 353 5	0 000 0	0 1,17 Е- 05	0 000 0	0 000 6	0 000 0	0 000 2	0 5,18 Е- 05	0 1,84 Е- 05	0 000 6	0 8,36 Е- 05	0 1,34 Е- 05	0 0 1Е- 05	0 0 4,51 Е- 05	0 0 2,51 Е- 0													

с	0,00 203 4	0,00 024 9	0,00 205 6	0,00 017 3	0,00 040 5	0,00 355 0	0,00 014 7	0,00 229 0	0,00 494 2	0,00 299 4	0,00 082 4	0,00 142 2	0,00 325 1	0,00 229 3	0,00 027 6	0,00 135 6	0,01 118 2	0,00 098 4	4,68 E- 05	0,00 018 4	0,00 010 9	0,00 046 3	0,00 017 7	0,00 046 3	0,00 017 7	3,34 E- 06	3,18 E- 05	0,00 038 1	0,00 407 2	5,35 E- 05	0,00 011 4	0,00 000 4	0,00 000 449	
	0,00 677 6	0,00 027 1	0,00 297 5	0,00 017 3	0,00 694 0	0,00 017 0	0,00 000 0	0,00 458 3	0,00 126 9	0,00 039 8	0,00 026 7	0,00 213 8	0,01 622 1	0,00 077 9	0,00 150 353	0,00 035 6	0,00 251 6	0,00 E- 9	9,69 E- 05	5,35 E- 05	2,84 E- 05	0,00 070 4	0,00 E- 05	4,01 E- 05	1,34 E- 06	6,69 E- 06	0,00 167 3	0,00 015 2	8,52 E- 05	0,00 000 5	0,00 000 060			
т	0,00 031 4	0,00 099 1	0,00 166 6	0,00 124 4	0,00 241 2	0,00 030 4	0,00 149 0	0,00 084 7	0,00 017 4	0,00 155 9	0,00 270 1	0,00 143 7	0,00 152 4	0,00 039 4	0,00 153 13	0,00 204 8	0,00 230 5	0,00 019 1	0,00 026 6	0,00 103 5	0,00 1,67 E- 05	0,00 0,00 7	0,00 0,00 1	0,00 0,00 1	0,00 0,00 0	0,00 0,00 0	9,53 E- 05	0,00 000 118	0,00 000 018	0,00 000 018				
	0,00 032 4	1,67 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 059 8	1,67 E- 06	0,00 040 1	1,67 E- 06	0,00 010 5	8,36 E- 06	0,00 029 9	3,34 E- 06	0,00 022 6	2,84 E- 05	2,01 E- 05	6,18 E- 05	1,34 E- 05			1,67 E- 06			3,68 E- 05	1,67 E- 05							1,67 E- 06			
ф	0,00 075 2	0,00 013 5	0,00 048 5	0,00 016 5	0,00 011 0	2,67 E- 05	0,00 065 4	0,00 028 6	0,00 030 4	0,00 020 9	0,00 000 066	0,00 044 23	0,00 033 3	0,00 036 3	0,00 015 2	0,00 032 1	2,51 E- 05	2,84 E- 05	3,34 E- 06	8,19 E- 05	5,68 E- 06	1,67 E- 06	8,36 E- 06					4,51 E- 05	2,34 E- 05	0,00 005 0	0,00 005 0	0,00 005 0		
	0,00 075 7	1,67 E- 05	0,00 011 5	1,67 E- 05	0,00 099 3	0,00 000 0	0,00 038 3	3,68 E- 05	1,17 E- 05	3,68 E- 05	0,00 034 1	4,51 E- 05	5,18 E- 05	4,85 E- 05	2,51 E- 05	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	0,00 019 7	
х	0,00 268 9	3,68 E- 05	6,35 E- 05	1,34 E- 05	0,00 450 5	1,67 E- 06	0,00 187 2	0,00 061 0	4,68 E- 05	6,69 E- 06	0,00 099 6	8,02 E- 05	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2	0,00 012 2
	0,00 121 5		8,36 E- 05	3,34 E- 06	6,69 E- 06	0,00 244 5	0,00 215 3	0,00 046 5	8,36 E- 05	0,00 046 5	0,00 029 1	7,19 E- 05	1,67 E- 05	6,69 E- 06	0,00 011 5	0,00 046 1	3,34 E- 06			1,67 E- 06			3,34 E- 06									0,00 039 9	0,00 039 9	0,00 039 9
ш	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	
щ	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	
ъ	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
ы	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
ь	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
э	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
ю	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06	3,34 E- 06
	0,00 052 8	5,01 E- 06	5,01 E- 06	1,67 E- 06	0,00 148 3	0,00 122 4	0,00 000 0	3,34 E- 06	1,67 E- 06	6,52 E- 05	8,36 E- 06	5,01 																						

Частота біграм з пробілами з кроком 2

		а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0		0,0
	07	02	06	16	04	05	02		01		11	8,3	09	0,0	05	14	09	16	04	14	07	04	00	01	00	0,0	00	00				02	5,0	01
	72	95	43	13	44	47	60		79		16	7E-	47	02	77	79	49	64	01	56	45	08	69	05	23	05	98	14				40	2E-	60
	7	1	5	3	4	2	2	0	8	0	4	06	8	87	6	6	7	9	2	1	1	7	5	5	7	19	5	8	0	0	0	9	05	5
а	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0			0,0		0,0	0,0	0,0					0,0	0,0
	17	8,3	00	02	00	02	01		01		00	0,0	04	08	03	05	2,5	00	04	04	05	7,2	0,0	01	6,9	00	00	00				1,6	00	02
	86	7E-	56	57	87	21	12		11		33	00	18	52	09	13	1E-	84	24	08	04	6E-	00	13	8E-	94	75	30				7E-	78	05
	1	06	7	9	4	9	2	0	4	0	5	55	5	6	9	1	05	3	9	4	2	05	19	9	05	4	1	7	0	0	0	05	2	2
б	0,0	0,0					0,0				0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0								0,0	0,0	0,0					0,0
	00	00	1,1	2,5	1,9	8,3	02		1,4		00		00	00	5,0	00	01		6,4	2,7	01		3,0		5,5	2,7	00	00	02	1,4		1,1	00	
	20	87	2E-	1E-	5E-	7E-	19		E-		61		15	47	2E-	28	93		05	2E-	9E-	23		7E-		8E-	9E-	14	16	71	E-		2E-	33
	1	4	05	05	05	06	7	0	05	0	4	0	4	2	05	8	5	0	8	05	06	4	0	05	0	06	06	2	5	9	05	0	05	8
в	0,0						0,0				0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0				0,0	0,0			0,0	0,0		0,0	
	06	0,0	1,4	9,2	1,9	0,0	05				03		00	00	00	0,0	06	00	0,0	02	00	00		4,1	4,1	00	00	2,5	5,5	02	00		00	
	75	06	E-	1E-	5E-	00	55				42		20	57	11	00	24	21	00	12	32	66		9E-	9E-	10	96	1E-	8E-	63	49		25	
	3	27	05	05	05	26	8	0	0	0	3	0	7	5	4	91	8	8	62	7	7	4	0	05	05	6	3	05	06	5	1	0	0	1
г	0,0	0,0				0,0	0,0				0,0			0,0		0,0	0,0					0,0												
	00	02				00	00				00		6,9	01	5,5	00	07	2,7	01	1,1	1,6					5,8								
	51	12				86	47				64		8E-	57	8E-	42	57	9E-	29	2E-	7E-	50				6E-								
	6	7	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	05	2	06	4	1	06	5	05	05	8	0	0	0	05	0	0	0	0	0	0	0	0
д	0,0	0,0		0,0			0,0				0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0				0,0		0,0			0,0	0,0		0,0	
	01	04	8,3	00	1,6	8,3	03		4,7		01		00	0,0	00	01	03	9,7	00	00	00	01		3,9	00	6,4	00		6,4	00	00		1,1	00
	52	15	7E-	89	7E-	7E-	87		5E-		83		31	00	10	90	18	7E-	97	33	19	49		1E-	18	2E-	17		2E-	47	50		2E-	39
	4	1	05	6	05	06	5	0	05	0	4	0	5	41	3	4	5	05	1	2	8	4	0	05	4	05	3	0	05	7	2	0	05	4
е	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
	16	00	00	02	02	02	01		00		00	01	01	05	03	06	00	01	06	04	0,0	00	00	00	00	01	00	00					00	0,0
	13	11	89	01	93	76	32		75		22	82	38	88	66	15	20	24	61	07	05	14	13	45	28	09	61	56					17	00
	8	2	6	6	1	9	9	0	4	0	9	9	5	2	3	8	9	2	3	6	12	8	4	2	8	7	1	4	0	0	0	0	3	17
ё	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,0	0,0				0,0	0,0				0,0		0,0		0,0	0,0					0,0													
	00	01	1,6		1,6	00	03		5,5		01		00	4,7	8,3	00	4,4		5,5	2,5	2,7	00				3,9				2,5				
	27	28	7E-		7E-	74	04		8E-		11		13	5E-	7E-	58	7E-		8E-	1E-	9E-	19				1E-				1E-				
ж	1	4	05	0	05	8	6	0	06	0	1	0	4	05	06	9	05	0	06	05	06	3	0	0	0	05	0	0	0	0	05	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0							0,0
	15	00	00	02	00	01	01		0,0		00	01	02	06	02	03	00	00	01	03	04	00	6,7	0,0	00	0,0	00	00				5,5	0,0	00
и	70	20	57	72	47	46	64		00		47	57	71	18	49	19	38	28	11	00	14	11	E-	01	98	01	51	21				8E-	00	95
	6	1	5	7	7	3	4	0	24	0	2	4	6	9	3	9	5	5	9	7	6	7	05	44	5	77	1	8	0	0	0	06	26	2
	0,0												0,0								0,0						0,0							
	07		1,1		1,9	8,1							00	8,3	3,3	00	1,1	2,7		0,0	00		5,5		8,6	0,0	1,1						8,3	
й	80		2E-		5E-	E-							14	7E-	5E-	38	2E-	9E-		00	38		8E-		5E-	00	18	2E-					7E-	
	8	0	05	0	05	05	0	0	0	0	0	0	5	06	05	8	05	06	0	38	2	0	06	0	05	17	7	05	0	0	0	0	0	06
	0,0		2,7		2,7				3,0				2,2		5,5		0,0			0,0				5,5	2,7	2,7	1,6							
	04	0,0	9E-	0,0	9E-		0,0		7E-		0,0		3E-	0,0	8E-	0,0	08		0,0	00	0,0	0,0		8E-	9E-	9E-	7E-							
к	12	07	06	00	06	0	00	0	05	0	02	0	05	00	06	00	23	0	02	14	00	02	0	06	05	06	05	0	0	0	0	0	0	0

ч	0,0	0,0				0,0			0,0		0,0			0,0				0,0	0,0											0,0
	00	02		2,7		03			01		00	3,0	5,5	00	7,5		7,2		03	00						4,7				00
	48	14		9E-		75			49		45	7E-	8E-	70	4E-		6E-		00	46						5E-			26	
	6	1	0	06	0	5	0	0	0	4	0	8	05	06	3	05	0	05	0	4	1	0	0	0	0	0	05	0	0	0
ш		0,0				0,0			0,0		0,0	0,0		0,0					0,0											
	7,2	01		6,7		02			01		00	00	8,3	00	0,0	4,1	2,7		8,9	00										0,0
	6E-	01		E-		07			81		38	39	7E-	42	00	9E-	9E-		3E-	39										00
	05	9	0	05	0	4	0	0	0	7	0	2	4	06	2	24	05	06	0	05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	36
щ		0,0				0,0			0,0		0,0									0,0										
	3,0	00				01			01					5,3	2,7				00											1,6
	7E-	50				16			05					E-	9E-					14										7E-
	05	2	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	05	06	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	05
ъ						0,0			0,0																					
						00																								
						11																								
	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ы	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0			0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0			0,0			0,0					
	03		00	00	00	00		6,9	2,7	01	0,0	01	01	00		00	0,0	00	00			00	1,9	00	0,0	1,1				8,3
	75		26	84	11	00	88	8E-	9E-	76	00	93	28	12		12	00	71	45			85	5E-	16	00	2E-				7E-
	2	0	5	9	4	1	8	0	05	0	06	2	19	5	1	3	0	6	26	5	8	0	0	4	05	2	5	05	0	0
ь	0,0													0,0	0,0					0,0										
	09		3,9	2,5	6,4	9,7	0,0		6,7		0,0			00	01		1,1	2,7	0,0	00			0,0							0,0
	04		1E-	1E-	2E-	7E-	00		E-		00			23	24		2E-	9E-	00	23			1,1	00	5,5	00	1,4			5,5
	5	0	05	05	05	05	77	0	0	0	05	0	93	0	7	8	0	05	06	72	7	0	05	0	6	05	2	05	0	0
э																														
	1,4				2,7						1,1	3,3	1,4	1,4	1,4		2,7	1,1	1,4	02			2,7	2,5						
	E-				9E-						2E-	5E-	E-	E-	E-		9E-	2E-	E-	40			9E-	1E-						
	05	0	0	0	06	0	0	0	0	0	05	05	05	05	05	0	06	05	05	1	0	06	05	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,0		0,0			0,0													0,0	0,0										
	02		00	1,4	1,1	00						2,2	1,9	5,3	4,4		2,7	4,4	00	00				6,7	1,6	00	3,6	0,0		5,5
	57		16	E-	2E-	23		5,5				3E-	5E-	E-	7E-		9E-	7E-	18	28				E-	7E-	12	3E-	00		8E-
	4	0	7	05	05	4	0	0	06	0	0	0	05	05	05	05	0	06	05	1	5	0	0	05	05	3	05	43	0	0
я	0,0			0,0		0,0								0,0	0,0				0,0	0,0										0,0
	09		2,2	00	0,0	00	9,2	0,0	3,0	4,4	00	0,0	00	00		4,1	9,4	00	01			1,6	5,5	00	3,3	00	2,2	00		00
	35		3E-	48	00	47	1E-	00	7E-	7E-	18	00	32	52		9E-	9E-	78	17	7E-		7E-	8E-	14	5E-	15	3E-	34		14
	2	0	05	3	12	7	05	0	14	0	05	05	7	84	9	8	0	05	05	7	2	05	06	2	05	4	05	3	0	0

Частота біграм без пробілів з кроком 2

	а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	
а	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	
	00	01	05	01	0,0	01		01		01	00	06	10	04	08	01	03	05	06	06	00	00	01	00	01	01	00					00	00	02
	49	43	16	73	03	85		41		82	68	50	54	56	38	21	42	59	90	67	65	30	42	10	57	17	43					31	83	68
	8	1	1	2	41	2	0	4	0	2	9	9	4	3	7	7	3	9	6	6	2	8	4	7	8	7	5	0	0	0	4	2	1	
б						0,0				0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0			0,0						0,0	0,0					0,0	
	0,0	2,0	3,3	2,3	1,3	02		1,6		00		00	00	4,3	00	02	2,6	01	8,6	1,3	01		2,3		6,6		0,0	00	03	2,6	5,3	3,6	00	
	01	1E	4E	4E	4E	85		7E		78		22	71	5E	36	30	7E	30	9E	4E	48		4E		9E	1E	00	17	13	7E	5E	8E	36	
	12	-05	-05	-05	-05	2	0	-05	0	2	0	7	5	-05	8	7	-05	7	-05	-05	8	0	-05	0	-06	-05	15	7	6	-05	-05	-05	8	
в	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0			0,0	0,0	0,0		0,0	
	07	00	00	00	00	06		7,0		04	3,3	01	00	00	01	07	01	01	03	0,0	00	4,6	8,3	4,6	00	01	3,0		03	00	00		00	
	53	25	66	44	60	77		2E		40	4E	20	93	47	59	97	04	12	30	01	89	8E	6E	8E	31	21	1E	1E	05	51	28		33	
	8	1	2	1	8	9	0	-05	0	3	-06	7	9	1	5	3	6	7	3	07	3	-05	-05	-05	1	7	-05	-05	2	5	1	0	8	
г	0,0				0,0	0,0				0,0			0,0	0,0	0,0		0,0				0,0													
	02	3,3	5,0	1,3	01	00		6,6		00		0,0	01	3,3	00	09	6,6	01	6,3	4,0	00	3,3		3,3	8,0	3,3					3,3			
	49	4E	1E	4E	06	59		9E		85		00	79	4E	46	03	9E	55	5E	1E	61	4E		4E	2E	4E					4E			
	4	-05	-05	-05	6	2	0	-06	0	6	0	12	5	-05	8	9	-05	4	-05	-05	5	-06	0	-06	-05	-06	0	0	0	0	-06	0	0	
д	0,0	0,0	0,0			0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0			0,0	0,0			0,0		
	05	00	01	8,0	4,0	04		6,6		0,0		00	00	00	02	03	00	01	00	00	01	3,3	2,6	00	8,6	00		6,6	00	00	3,0		00	
	15	14	19	2E	1E	63		9E		02		46	52	22	51	88	35	16	56	30	76	4E	7E	25	9E	21	1E	9E	58	60	1E	1E	54	
	1	7	3	-05	-05	3	0	-05	0	41	0	1	5	4	4	8	4	3	8	8	5	-06	-05	4	-05	1	-05	-05	8	8	-05	-05	8	
е	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	
	00	02	04	03	03	01		01		01	02	02	07	05	0,0	01	03	0,0	06	0,0	00	00	00	00	01	00	00					00	00	00
	46	03	32	88	96	83		19		47	21	63	51	28	09	35	59	08	50	07	78	21	65	41	82	88	72					29	21	27
	5	2	2	1	5	9	0	3	0	4	6	4	5	5	23	1	4	03	5	06	6	7	5	5	2	6	5	0	0	0	8	4	4	
ё	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ж	0,0				0,0	0,0				0,0		0,0			0,0						0,0													
	01	4,6	3,3	2,6	00	03		1,3		01		00	5,6		00	8,6	1,3		3,6	4,0	00		6,6		5,0				1,3					
	51	8E	4E	7E	83	43		4E		34		18	8E	1E	80	9E	4E	1E	8E	1E	21		9E		1E			4E	1E					
	4	-05	-05	-05	2	7	0	-05	0	7	0	7	-05	-05	9	-05	-05	-05	-05	-05	1	0	-06	0	-05	0	0	0	0	-05	-05	0	0	
з	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
и	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0	0,0		
	00	01	05	0,0	02	02		00		01	01	04	07	03	05	01	02	01	05	06	00	00	01	01	0,0	00	00					00	00	0,0
	58	39	58	01	47	41		47		65	90	21	48	72	74	72	61	80	41	00	70	21	79	24	02	75	24					27	27	01
	2	7	9	18	7	7	0	8	0	8	2	5	8	1	3	8	8	2	2	7	2	7	5	7	48	9	7	0	0	0	4	7	3	
й	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0	0,0								
	00	00	00	00	00	7,3		0,0		00		00	00	00	0,0	00	01	00	01	00	00	8,6	0,0	0,0	00	00	3,3				8,6	3,3	8,3	
	21	45	83	47	51	5E		00		67		83	15	43	01	46	05	33	37	77	20	9E	00	00	49	28	4E				9E	4E	6E	
	1	8	6	5	8	-05	0	17	0	9	0	6	7	5	08	1	3	8	4	2	4	-05	12	14	1	1	-05	0	0	0	-05	-06	-05	
к	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0				0,0									
	08	00	01	00	00	01		00		03		00	01	00	01	09	00	0,0	00	01	02	1,3	2,3	3,0	00	5,0	3,3				8,3	6,6	7,0	
	53	36	06	12	12	01		18		83		28	05	19	33	94	43	02	68	09	70	4E	4E	1E	19	1E	4E				6E	9E	2E	
	1	4	3	7	4	3	0	7	0	4	0	4	6	4	7	5	1	49	2	6	8	-05	-05	-05	1	-05	-06	0	0	0	-05	-06	-05	
л	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	09	00	0,0	00	00	05		00		08		01	00	00	01	07	00	00	03	00	01	6,3	3,3	2,0	00	7,0	3,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	22	49	01	46	32	73		33		11		19	64	33	37	89	97	31	15	56	78	5E	4E	1E	56	2E	4E		05	15	10	80	64	
	6	1	16	8	1	6	0	4	0	7	0	7	5	8	1	6	6	1	9	5	2	-05	-05	-05	5	-05	-06	0	3	5	4	2	5	

Ентропія

	Текст з пробілами	Текст без пробілів
H1	4.364616697598206	4.453036585414568
H2	3.989200044367577	4.147762969657709
H2(біграми з кроком 2)	3.9887080981913745	4.147556479282259

Робота з CoolPinkProgram

$$1.906 < H^{(10)} < 2.601$$

Лабораторная работа №1

[illegible]

$$2.07 < H^{(20)} < 2.66$$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:

нескольких_различных_законов_и_среди_них_имеется_только_один_который_он_св

Использованные буквы:

Порядок n-граммы:	Введенный символ:	Неравенство для энтропии:
5 символов	ы	$2,07054719597155 < H < 2,66892637907445$
10 символов	Символ по счету:	
15 символов	1	
20 символов	Номер эксперимента:	
25 символов	50	
30 символов		
35 символов	Поле ввода символов:	Двоичная таблица угаданных символов:
40 символов	ы	00000000000000000000000000000000 ^
45 символов		010000000000000000000000000000000
50 символов		100000000000000000000000000000000
		100000000000000000000000000000000
		100000000000000000000000000000000
	

Строка состояния:

Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка

The screenshot shows the 'Лабораторная работа №1' application window. The main area displays the following information:

- Произвольная часть текста:** осить_читателя_подумать_о_том_к_чему_бы_привело_совершенно_различное_пони
- Использованные буквы:**
- Порядок n-граммы:** A list from 5 to 50 symbols, with '30 символов' selected.
- Введенный символ:** _ (пробел)
- Символ по счету:** 1
- Номер эксперимента:** 50
- Неравенство для энтропии:** $1,68198549807951 < H < 2,30093396247092$
- Двоичная таблица угаданных символов:** A grid of 0s and 1s representing predicted symbols.
- Вероятности:** A list of probabilities $q[1]$ through $q[32]$, mostly 0 or 0.02.
- Строка состояния:** Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка

	R(Текст з пробілами)	R(Текст без пробілів)
H1	0.134	0.117
H2	0.20911	0.17768
H2(з кроком 2)	0.2092	0.17772
H10	0.622>R>0.481	
H20	0.5896>R>0.47268	
H30	0.66695>R>0.59757	

Під час виконання даної роботи ми навчилися вимірювати частоти повторювання символів в тексті, визначати ентропію та надлишковість мови. Ми побачили, що коли алфавіт містить пробіл, то ентропія менша. Також встановили, що зі зростанням порядку n-грами $H^{(n)}$ спадає. Ми оцінили надлишковість російської мови і побачили, що вона не перевищує 0.21