КРИПТОГРАФІЯ КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

5 варіант

ФБ-01 Пітель Богдан ФБ-01 Ширий Віталій

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

Мета роботи

Засвоєння понять 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.

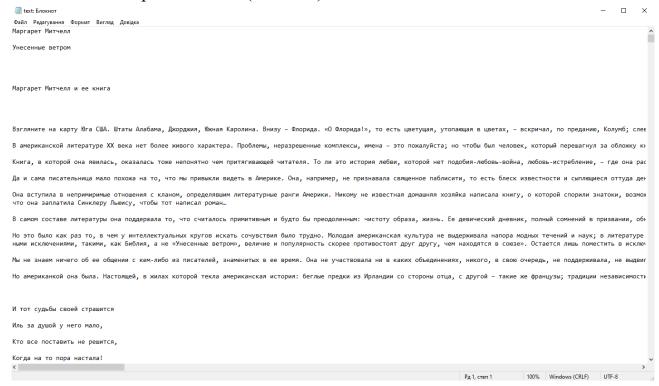
Порядок виконання роботи

- 0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
- 1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку Н1 та Н2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення Н1 та Н2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення Н1 та Н2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
- 2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення (10) H, (20) H, (30) H.
 - 3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Хід роботи

- 1. Знаходження потрібного за розміром тексту (щонайменше 1МБ).
- 2. Текст «Унесенные ветром» (рос. м.)
- 3. Почистимо наш текст від символів, які відсутні у алфавіті.
- 4. Підрахуємо кількість частот букв і частот біграм в тексті.
- 5. Підрахуємо Н1 та Н2, також частоти букв та біграм.
- 6. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінимо значення (10)H , (20)H , (30)H.
- 7. Оцінимо надлишковість російської мови в різних джерелах.

1-3. Текст не відредагований (1.81 МБ)



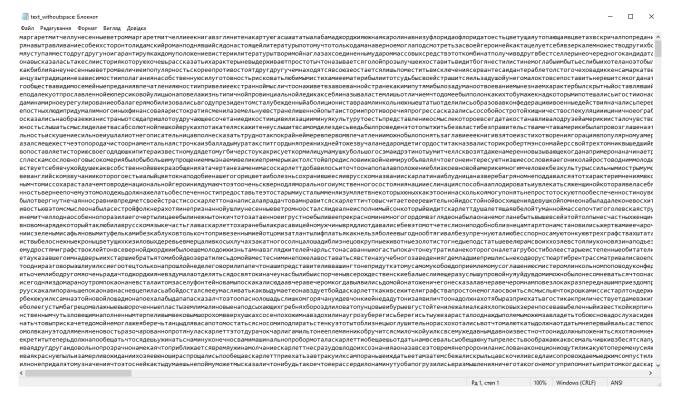
Використаємо python код, для того, аби почистити текст від символів. Збережемо цей файл, як withspace.txt.

Basin Pagarysamia Oopaar Burna, Zoolgas

Appropriate martinary passes, the control of the pagar pager mattern, and electures as random and proposed mattern and proposed mattern

Рд 1, ствп 1 100% Windows (CRLF) ANSI

У наступному кроці приберемо з тексту пробіли, і також збережемо, але під назвою withoutspace.txt



4. Підрахуємо кількість літер у тексті, частоти букв біграм.

Кількість літер:

```
Counter({'o': 86795, 'e': 71488, 'a': 68880, 'u': 55334, 'h': 54027, 'T': 51428, 'c': 43763, 'л': 42313, 'p': 34703, 'B': 3453 2, 'K': 28029, 'Д': 25794, 'M': 25774, 'y': 23104, 'П': 22345, 'ы': 15956, 'b': 15887, 'R': 15788, '6': 13891, 'Г': 13813, 'B': 13284, 'Y': 11408, 'K': 9577, 'Й': 9522, 'X': 8040, 'Ш': 7486, 'b': 4636, 'B': 3577, 'Ц': 2884, 'Щ': 2726, 'ф': 910, 'b': 158})
```

Частота, для зручності додали список у letter_frequencies.xlsx

letter	frequency
м	0,031514
a	0,084221
р	0,042432
г	0,016889
e	0,087409
Т	0,062882
и	0,067658
4	0,013949
Л	0,051737
у	0,02825
н	0,06606
С	0,05351
ы	0,01951
В	0,042223
0	0,106126
к	0,034271
3	0,016243
Я	0,019304
ю	0,005669
ш	0,009153
б	0,016985
Д	0,031539
ж	0,01171
ф	0,001113
ь	0,019425
ц	0,003526
щ	0,003333
п	0,027322
x	0,009831
й	0,011643
э	0,004374
ъ	0.000193

Freq bigram with space:

		a	6		r	А	e	ē	ж	2	и	й	к	л	м	н	0	п	P	c	т	у	φ	×	ц	- 4	ш	щ	ъ	ы		,	10	я
	0	0,001947	0,006576	0,014685	0,003753	0,008028	0,004717	0	0,00214	0	0,009916	9,215-06	0,008344	0,002635	0,007452	0,015934	0,011127	0,015994	0,00399	0,016501	0,007305	0,004821	0,000478	0,001438	0,000323	0,004738	0,000846	0,000104	0	0	0	0,003103	0,000289	0,001727
3	0,019974	8,19E-06	0,000702	0,002803	0,000531	0,002194	0,000853	0	0,001152	0	0,000119	0,000491	0,004182	0,007754	0,003255	0,00408	1,43E-05	0,000904	0,00386	0,003885	0,00503	9,31E-05	9,92E-05	0,00123	0,000194	0,000713	0,000637	0,000212	0	0	0	2,05E-06	0,000718	0,002055
6	0,000226	0,000871	2,058-06	6,458-05	3,07E-06	1,235-05	0,002239	0	1,23E-05	0	0,000728	0	0,000154	0,000745	6,558-05	0,00024	0,002269	0	0,001144	0,000134	1,135-05	0,001019	0	5,228-05	1,335-05	3,07E-06	9,215-06	0,000143	8,196-05	0,003452	5,018-05	8,195-06	4,09E-06	0,00045
8	0,006147	0,005278	3,07E-06	3,89E-05	2,25E-05	0,000283	0,004066	0	0	0	0,002357	0	0,00018	0,000776	0,000101	0,000914	0,006241	0,000215	0,000453	0,002863	0,000153	0,000652	0	1,33E-05	3,99E-05	7,67E-05	0,001008	1,02E-06	0	0,002481	0,000169	0	0	0,000238
r	0,000662	0,001022	0	1,02E-06	1,025-06	0,001245	0,000313	0	0	0	0,000638	0	0,000139	0,001704	1,02E-06	0,000284	0,006463	0	0,000941	1,13E-05	3,17E-05	0,00063	0	0	0	3,89E-05	4,09E-06	0	0	0	0	0	0	0
A	0,001486	0,004786	3,898-05	0,000526	1,945-05	3,385-05	0,004321	0	0,00078	0	0,002041	0	0,000258	0,000762	4,65-05	0,001605	0,004145	6,048-05	0,000934	0,000261	7,165-05	0,001704	2,05E-06	5,73E-05	0,000357	3,685-05	2,565-05	0	2,865-05	0,000673	0,000727	9,215-06	9,215-05	0,000398
	0,019021	3,27E-05	0,001245	0,001628	0,002761	0,002548	0,002512	0	0,000762	0	0,000126	0,002892	0,00102	0,005128	0,0034	0,007163	0,000208	0,001079	0,006358	0,003954	0,006172	0,000143	1,33E-05	0,000621	0,000267	0,000992	0,00072	0,000713	0	0	0	0	0,000143	0,000165
ě	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,00026	0,001275	1,74E-05	2,05E-06	3,38E-05	0,00078	0,004243	0	2,76E-05	0	0,001429	0	9,92E-05	2,25E-05	6,14E-06	0,000893	0,000282	0	2,05E-06	2,15E-05	5,12E-06	0,000133	0	0	1,02E-06	0,000201	0	0	0	0	6,45E-05	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,020304	5,83E-05	0,000487	0,002231	0,000355	0,001315	0,002061	0	0,000196	0	0,000635	0,000865	0,00153	0,004193	0,002377	0,003255	0,000203	0,000337	0,000749	0,003298	0,004179	0,0001	2,86E-05	0,001983	0,000787	0,000816	0,000616	0,000161	. 0	0	0	0	0,000252	0,001257
й	0,00783	1,02E-06	3,89E-05	1,02E-06	1,025-06	0,000226	1,23E-05	0	0	0	0	0	0,000108	1,53E-05	6,45E-05	0,000469	1,648-05	0	1,13E-05	0,000374	0,000265	0	1,02E-05	0	1,74E-05	0,000186	7,26E-05	0	0	0	0	0	0	2,05E-05
K	0,004444	0,008029	0	9,315-05	1,02E-05	0	0,000564	0	1,94E-05	0	0,00309	0	2,35E-05	0,000619	0	0,000414	0,007219	0	0,001785	0,00019	0,000491	0,001509	0	0	1,948-05	6,145-06	2,35E-05	0	0	0	0	8,195-05	3,07E-05	0
л	0,003057	0,008859	2,46E-05	0,000104	7,57E-05	0,00043	0,005796	0	0,000308	0	0,007695	0	0,000458	0,000584	5,63E-05	0,000398	0,005807	7,26E-05	0	0,000763	0,000176	0,001288	4,09E-06	3,07E-06	0	0,000143	2,05E-06	0	0	0,000837	0,00337	2,05E-05	0,00098	0,001821
M	0,007265	0,002678	1,538-05	7,165-06	6,86E-05	0	0,003809	0	0	0	0,003669	0	0,00011	0,000251	3,385-05	0,001154	0,003232	0,000103	0,000119	0,000122	1,538-05	0,002251	7,165-06	2,058-06	1,135-05	2,355-05	0	2,058-06	0	0,000931	7,065-05	4,58-05	1,025-05	0,000373
н	0,002874	0,010565	2,05E-06	1,33E-05	0,000141	0,000452	0,010004	0	1,64E-05	0	0,007576	0	0,000649	3,07E-06	2,05E-06	0,002865	0,008895	0	0,000134	0,000461	0,00102	0,002476	0,000157	4,09E-06	0,000436	0,00016	6,14E-06	0,000182	0	0,003905	0,000926	0	0,000133	0,001197
0	0,01899	5,128-06	0,00322	0,005912	0,004363	0,0044	0,001899	0	0,001859	0	0,00094	0,004025	0,002175	0,005498	0,004978	0,007005	0,000177	0,001086	0,00476	0,005904	0,005569	7,476-05	7,785-05	0,000471	0,000132	0,001764	0,00088	0,000269	0	0	0	1,845-05	0,000195	0,000723
п	5,42E-05	0,00127	0	0	0	0	0,001897	0	0	0	0,00131	0	0,000174	0,000979	0	0,00019	0,009181	4,09E-05	0,006115	4,09E-06	9,11E-05	0,00078	0	0	7,16E-06	2,86E-05	4,09E-06	1,02E-06	0	0,000428	3,58E-05	7,57E-05	0	0,000196
p	0,000899	0,007218	9,115-05	0,000319	0,00018	0,000486	0,005154	0	0,000353	0	0,004218	0	0,00036	0,001896	0,000278	0,000775	0,006814	9,628-05	0,00014	0,000198	0,000609	0,002193	1,23E-05	0,000145	2,158-05	7,985-05	0,000157	1,648-05	0	0,001258	0,000434	2,358-05	9,315-05	0,000928
c	0,003435	0,00122	0,000143	0,001439	3,68E-05	0,000196	0,004071	0	5,32E-05	0	0,001578	0	0,004365	0,00309	0,000738	0,000975	0,002249	0,001671	0,000272	0,000882	0,009981	0,000503	1,13E-05	0,000185	4,35-05	0,00032	4,91E-05	0	1,535-05	0,000314	0,003463	4,09E-05	0,000185	0,003148
T	0,007043	0,005906	5,01E-05	0,002089	1,64E-05	0,00011	0,004702	0	0	0	0,003399	0	0,000615	0,000765	4,4E-05	0,00108	0,011215	0,000119	0,002235	0,001121	0,002042	0,0015	4,09E-06	1,33E-05	8,9E-05	0,000157	6,14E-06	2,86E-05	1,43E-05	0,001395	0,006131	0	9,528-05	0,00062
y	0,005825	6,865-05	0,000548	0,000795	0,000959	0,001677	0,000171	0	0,001652	0	0,00019	0,00011	0,000858	0,001279	0,001063	0,000301	1,135-05	0,000831	0,000455	0,001159	0,001522	0	1,845-05	0,000429	7,165-06	0,000781	0,001059	0,000306	0	0	0	0,000181	0,000971	0,000101
ф.	2,86E-05	7,47E-05	0	0	0	0	0,000232	0	0	0	0,000147	0	0	5,83E-05	3,07E-06	6,14E-06	0,000148	0	8,8E-05	5,32E-05	5,12E-06	4,6E-05	3,07E-06	0	0	0	0	0	0	1,33E-05	2,05E-06	2,15E-05	0	0
×	0,004444	0,000652	0	0,000244	1,02E-06	2,058-06	2,568-05	0	0	0	0,000204	0	1,025-06	0,0002	5,428-05	0,000162	0,00183	0	0,00016	8,08E-05	4,098-06	0,000119	0	0	0	2,05E-06	1,33E-05	0	0	0	3,07E-06	2,668-05	0	0
4	0,000264	0,00066	0	0,000101	0	0	0,000964	0	0	0	0,000295	0	1,64E-05	0	2,05E-06	0	0,000272	0	0	0	0	0,000133	0	0	0	0	0	0	0	0,000244	0	0	0	0
9	5,128-05	0,0019	0	7,165-06	0	C	0,002748	0	0	0	0,001506	0	0,000387	2,978-05	1,94E-05	0,000812	0,000102	0	2,46E-05	0	0,003008	0,000655	0	0	0	0	0,000109	0	0	0	0,000312	0	0	0
ш	4,81E-05	0,000991	1,02E-05	2,86E-05	0	0	0,001899	0	0	0	0,001609	0	0,000905	0,000921	1,64E-05	0,000333	0,000165	2,76E-05	0	0	8,59E-05	0,000258	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000359	2,05E-06	0	0
щ	4,09E-06	0,000383	0	0	0	0	0,001376	0	0	0	0,000765	0	0	0	0	0,000104	3,07E-06	0	1,02E-05	0	0	0,000112	0	0	0	0	0	0	0	0	3,17E-05	0	0	0
ъ	0	0	0	0	0	0	7,265-05	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	8,95-05
	0,005025	0	0,00023	0,000838	0,000126	0,000129	0,001528	0	4,91E-05	0	6,14E-06	0,001162	0,000194	0,001926	0,001253	0,000175	4,09E-06	0,000107	0,000236	0,000645	0,000671			0,00133	4,09E-06	0,000144	0,00046	1,23E-05	0	0	0	0	0	3,07E-06
ь	0,010559	0	0,000125	1,435-05	4,715-05	2,665-05	0,000345	0	0	0	6,758-05	0	0,000931	0	0,000229	0,0011	5,125-06	2,055-06	0	0,001179	0,000127	0	2,055-06	0	0,000103	6,865-05	0,000441	9,215-06	0	0	0	0	0,000457	0,000293
	1,02E-06	0		1,13E-05	1,84E-05	2,05E-06	0	0	0	0	0	0,000119	3,68E-05	0,000326	8,19E-05	8,8E-05	0	9,21E-06	7,57E-05	3,38E-05	0,002348	0	3,07E-06	1,02E-06	0	0	0,000416	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,002285	6,558-05	0,000494	0	9,925-05	0,000326	2,05E-06	0	0,000104	0	1,028-06	5,128-06	2,158-05	4,718-05	2,976-05	6,55E-05	0	2,058-06	5,128-05	0,00013	0,000364	0	0	1,538-05	1,025-06	6,968-05	8,08E-05	0,000426	0	0	0	0	2,465-05	0
Я	0,009215	0	2,46E-05	0,000404	0,000129	0,000715	8,19E-05	0	0,000211	0	1,43E-05	6,34E-05	0,000146	0,00079	0,000395	0,000847	0	0,000105	0,000112	0,000539	0,001246	1,02E-06	0	0,000233	7,37E-05	0,000122	1,02E-05	0,000203	0	0	0	0	7,88E-05	0,00011

Freqbigram_2(withspace):

1	- 1	a	6		r	A	e	ē	ж	3	и	й	к	л	M	н		n	P	l c	T	y	•	×	ц	4	ш	- 4	ъ	M I		,	ю	
	0	0,001878	0,006599	0,014844	0,003755	0,00797	0,004688	0	0,00216	3 0	0,009877	8,195-06	0,008406	0,002468	0,007412	0,016221	0,011064	0,016055	0,003972	0,016655	0,007309	0,004758	0,000467	0,001579	0,000358	0,004661	0,000868	0,0001	0	0	0	0,00317	0,000293	0,001696
3	0,019894	6,14E-06	0,000675	0,002791	0,000565	0,002185	0,000833	0	0,0011	5 0	0,000123	0,000503	0,004275	0,007725	0,003313	0,004054	1,02E-05	0,000878	0,003874	0,003915	0,005157	9,82E-05	7,78E-05	0,001191	0,000203	0,000765	0,000657	0,000188	0	0	0	0	0,000718	0,002052
6	0,000237	0,000825	2,058-06	6,558-05	2,05E-06	1,23E-05	0,002177	0	1,84E-0	5 0	0,0008	0	0,000153	0,000747	8,195-05	0,000246	0,002343	0	0,001195	0,000133	1,025-05	0,001009	0	4,718-05	8,195-06	4,09E-06	8,19E-06	0,000141	0,0001	0,003497	4,718-05	6,145-06	6,145-06	0,000424
8	0,006073	0,005337	0	4,91E-05	1,84E-05	0,000244	0,004078	0		0 0	0,002329	0	0,000166	0,000733	9,62E-05	0,000949	0,00608	0,000235	0,000432	0,002887	0,000172	0,000671	0	6,14E-06	3,48E-05	7,37E-05	0,001031	0	0	0,002458	0,000166	0	0	0,000266
r	0,000683	0,001019	0	0	2,05E-06	0,001238	0,000317	0		0 0	0,000612	0	0,000137	0,001694	2,05E-06	0,000284	0,00653	0	0,000919	1,02E-05	2,46E-05	0,000659	0	0	0	3,48E-05	2,05E-06	0	0	0	0	0	0	0
А	0,001537	0,004936	3,898-05	0,000616	2,055-05	2,258-05	0,004232	0	0,00074	5 0	0,002069	0	0,000278	0,000808	4,55-05	0,001572	0,004144	4,715-05	0,000976	0,00028	6,758-05	0,001698	2,055-06	7,57E-05	0,000323	3,275-05	2,865-05	0	2,465-05	0,000677	0,000737	1,435-05	8,85-05	0,000395
9	0,019155	4,5E-05	0,001271	0,001707	0,002773	0,002627	0,002478	0	0,00077	6 0	0,000117	0,002947	0,000992	0,004981	0,003403	0,007187	0,000217	0,001044	0,006272	0,004043	0,006182	0,000168	1,43E-05	0,000593	0,000274	0,000943	0,000663	0,000741	0	0	0	0	0,00016	0,00018
ě	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	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	0,000274	0,001248	1,84E-05	0	2,66E-05	0,000741	0,004303	0	2,66E-0	5 0	0,001426	0	9,82E-05	2,46E-05	8,19E-06	0,000841	0,000305	0	2,05E-06	2,46E-05	2,05E-06	0,000129	0	0	0	0,000174	0	0	0	0	7,57E-05	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	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	0,020111	5,12E-05	0,000467	0,00221	0,000366	0,001324	0,002065	0	0,00020	5 0	0,000516	0,000841	0,00157	0,004095	0,002417	0,00318	0,000194	0,000305	0,000788	0,003262	0,004183	9,82E-05	3,27E-05	0,002012	0,000735	0,000808	0,0006	0,000168	0	0	0	0	0,000248	0,001207
й	0,00789	0	3,48E-05	2,05E-06	0	0,000229	8,19E-06	0		0 0	0	0	0,000102	1,23E-05	6,14E-05	0,00043	1,84E-05	0	6,14E-06	0,000342	0,00027	0	1,23E-05	0	1,84E-05	0,00018	6,14E-05	0	0	0	0	0	0	1,64E-05
К	0,004385	0,007995	0	8,595-05	2,055-06	0	0,000536	0	2,465-0	5 0	0,003168	0	2,865-05	0,000659	0	0,000411	0,007207	0	0,001745	0,000182	0,000493	0,001535	0	0	1,645-05	6,145-05	2,255-05	0	0	0	0	7,375-05	2,865-05	0
л	0,003145	0,008922	2,66E-05	0,000106	7,78E-05	0,000438	0,005805	0	0,00034	6 0	0,007874	0	0,000456	0,000579	5,12E-05	0,000372	0,005836	6,96E-05	0	0,000728	0,00017	0,001295	6,14E-06	2,05E-06	0	0,000145	2,05E-06	0	0	0,000835	0,003389	1,64E-05	0,000997	0,001854
M	0,00723	0,002597	1,648-05	6,145-06	7,985-05	0	0,003863	0		0 0	0,003651	0	0,000117	0,000248	2,668-05	0,001113	0,003272	0,000125	0,000108	0,000135	1,235-05	0,002265	1,025-05	0	8,195-06	2,256-05	0	0	0	0,000853	7,165-05	5,328-05	2,058-06	0,000379
н	0,00284	0,010459	2,05E-06	6,14E-06	0,000133	0,000434	0,009902	0	1,43E-0	5 0	0,007567	0	0,000649	4,09E-06	4,09E-06	0,002926	0,009004	0	0,000129	0,000467	0,001044	0,00246	0,000164	8,19E-06	0,000442	0,00016	8,19E-06	0,000205	0	0,003904	0,00096	0	0,000147	0,001213
0	0,018924	8,195-06	0,003145	0,005816	0,004297	0,004344	0,001889	0	0,00182	1 0	0,000949	0,004035	0,002134	0,00559	0,004987	0,006972	0,00019	0,001087	0,004813	0,005928	0,005656	6,148-05	7,57E-05	0,000438	0,000127	0,001821	0,000861	0,00028	0	0	0	1,435-05	0,000211	0,000716
n	3,89E-05	0,001287	0	0	0	0	0,00194	0		0 0	0,00132	0	0,000166	0,000954	0	0,000178	0,009214	4,09E-05	0,006006	6,14E-06	9E-05	0,000771	0	0	4,09E-06	3,07E-05	4,09E-06	0	0	0,000432	4,09E-05	9,62E-05	0	0,000207
р	0,000972	0,007154	8,19E-05	0,000319	0,000198	0,000505	0,005169	0	0,00036	2 0	0,00432	0	0,000368	0,001887	0,000246	0,000735	0,0068	0,0001	0,000127	0,000178	0,000555	0,002265	1,23E-05	0,000139	1,84E-05	6,96E-05	0,000149	1,64E-05	0	0,001263	0,000491	1,64E-05	9,41E-05	0,000962
c	0,003468	0,001197	0,000139	0,001422	3,07E-05	0,000205	0,004011	0	5,528-0	5 0	0,001559	0	0,004369	0,003035	0,000751	0,000937	0,002216	0,001664	0,000274	0,000896	0,009859	0,000589	1,845-05	0,000178	4,715-05	0,000315	4,3E-05	0	1,435-05	0,000319	0,003458	4,35-05	0,000209	0,003239
T	0,007004	0,005981	4,09E-05	0,002145	1,02E-05	0,000102	0,004749	0		0 0	0,003497	0	0,000649	0,000747	4,09E-05	0,001058	0,011201	0,000121	0,002218	0,001089	0,002042	0,001494	2,05E-06	1,43E-05	9,21E-05	0,000145	4,09E-06	3,68E-05	1,64E-05	0,001416	0,0061	0	9,62E-05	0,00062
У	0,005795	7,165-05	0,000546	0,000806	0,000952	0,001678	0,000188	0	0,00166	4 0	0,000205	9,218-05	0,000798	0,001277	0,001119	0,000301	1,025-05	0,000845	0,000479	0,001095	0,001518	0	2,055-05	0,000424	8,195-06	0,000749	0,001093	0,000323	0	0	0	0,00019	0,000929	0,000113
ф	3,07E-05	9E-05	0	0	0	0	0,000223	0		0 0	0,000139	0	0	6,34E-05	2,05E-06	4,09E-06	0,000145	0	9E-05	5,73E-05	4,09E-06	5,52E-05	2,05E-06	0	0	0	0	0	0	1,23E-05	2,05E-06	2,25E-05	0	0
×	0,004516	0,000675	0	0,000256	0	2,05E-06	3,076-05	0		0 0	0,000211	0	0	0,000223	5,128-05	0,000172	0,001881	0	0,000143	6,965-05	4,09E-06	0,000113	0	0	0	2,05E-06	1,025-05	0	0	0	2,05E-06	3,485-05	0	0
ц	0,000256	0,000698	0	9,21E-05	0	0	0,00096	0		0 0	0,000295	0	1,23E-05	0	0	0	0,000309	0	0	0	0	0,000123	0	0	0	0	0	0	0	0,000258	0	0	0	0
4	4,71E-05			1,02E-05	0	0	0,00276	0		0 0	0,00157	0	0,000393	2,86E-05	2,46E-05	0,000831	0,000113	0	1,43E-05	0	0,003039	0,000645	0	0	0	0	0,000131	0	0	0	0,000295	0	0	0
w			1,235-05	3,275-05	0		0,001856	0			0,001641	0	0,000884	0,000917	1,648-05	0,000346	0,000182		0		8,198-05		0	0	0	0	0	0	0		0,000389	2,055-06	0	0
щ	4,09E-06	0,000342	0	0	0	0	0,001383	0		0 0	0,000731	0	0	0	0	0,000106	2,05E-06	0	8,19E-06	0	0	0,000104	0	0	0	0	0	0	0	0	3,68E-05	0	0	0
ъ	0	0	0	0	0		7,168-05	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		7,578-05
ы	0,005073	0	0,000217	0,000849	0,000119	0,000125	0,001551	0	4,91E-0	5 0	6,14E-06	0,001168	0,000186	0,001909	0,001252	0,00018	4,09E-06	0,000123	0,000246	0,000624	0,000608	2,05E-06	0	0,00131	4,09E-06	0,000147	0,000489	6,14E-06	0	0	0	0	0	4,09E-06
ь	0,010477	0	0,000119	6,145-06	4,91E-05	3,07E-05	0,000327	0		0 0	6,558-05	0	0,000907	0	0,000235	0,001044	2,058-06	2,058-06	0	0,00125	0,000113	0	0	0	9,628-05	7,985-05	0,00044	8,195-06	0	0	0	0	0,000469	0,000305
	0	0	0	6,14E-06	2,25E-05	0	0	0		0 0	0	0,00011	3,68E-05	0,000344	7,78E-05	9,21E-05	0	6,14E-06	8,39E-05	4,71E-05	0,002273	0	2,05E-06	2,05E-06	0	0	0,000383	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,002278	5,73E-05	0,000462	0	9,82E-05	0,000325	0	0	0,00012	1 0	2,05E-06	8,19E-06	2,25E-05	5,328-05	3,68E-05	5,73E-05	0	2,05E-06	3,89E-05	0,000125	0,000362	0	0	1,43E-05	0	6,75E-05	8,59E-05	0,000448	0	0	0	0	2,05E-05	0
Я	0,009206	0	3,275-05	0,00043	0,000123	0,00069	9,215-05	0	0,00022	5 0	1,235-05	7,37E-05	0,000135	0,000763	0,000381	0,000847	0	0,000123	0,00011	0,000548	0,001179	0	0	0,000223	7,985-05	0,000133	1,645-05	0,000198	0	0	0	0	6,34E-05	9,825-05

Freq bigram without space:

\perp		a	6	8	r	A	e	ě	×	3	и	й	ĸ	А	м	н	0	n	р	c	T	y	ф	x	ц	4	ш	щ	ъ	EI .	ь	•	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
a	0	0,000247	0,001881	0,005468	0,001086	0,003705	0,001837	(0,001549	0	0,001537	0,000588	0,006192	0,009596	0,005057	0,007331	0,001648	0,003454	0,00514	0,007182	0,006976	0,000871	0,000203	0,001632	0,000291	0,001581	0,000868	0,000271	0	0	0	0,000487	0,000923	0,002732
6	0	0,001045	4,892-06	8,445-05	6,115-05	1,965-05	0,002685		1,475-05	0	0,000885	0	0,000192	0,00089	8,448-05	0,000307	0,00273	1,475-05	0,001372	0,00017	1,835-05	0,001226	0	6,68-05	1,595-05	6,115-06	1,345-05	0,000171	9,785-05	0,004125	5,998-05	0,000121	4,895-06	0,000543
	0	0,006499	0,000212	0,000364	0,0005	0,000761	0,005126		8,93E-05	0	0,003162	0	0,000715	0,001098	0,000358	0,001621	0,007874	0,000896	0,000809	0,004251	0,000687	0,000913	2,57E-05	7,83E-05	7,7E-05	0,000246	0,001262	1,34E-05	0	0,002965	0,000202	0,000273	1,83E-05	0,000331
r	0	0,001235	5,875-05	6,488-05	7,345-06	0,001553	0,000392		1,15-05	0	0,000834	0	0,000202	0,002043	1,598-05	0,000394	0,007778	6,97E-05	0,001142	0,000112	6,485-05	0,000791	1,225-06	3,678-06	2,455-06	6,115-05	8,565-06	0	0	0	0	1,475-05	0	8,565-06
A	0	0,005738	0,00012	0,000884	7,46E-05	0,000147	0,005227		0,000945	0	0,002546	0	0,000423	0,000944	0,000101	0,00213	0,005079	0,000241	0,001185	0,000449	0,000152	0,002088	4,89E-06	8,44E-05	0,000428	8,8E-05	3,91E-05	0	3,42E-05	0,000805	0,000869	4,65E-05	0,000111	0,000493
e	0	0,000243	0,002499	0,003955	0,003816	0,004215	0,003475		0,001263	0	0,001376	0,003458	0,002222	0,00659	0,005368	0,010528	0,001744	0,003849	0,008228	0,007097	0,00833	0,000872	6,68-05	0,000968	0,000368	0,001794	0,000982	0,000873	0	0	0	0,000333	0,000202	0,00035
ë	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	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	0,00153	2,93E-05	2,328-05	4,285-05	0,000943	0,005087		3,426-05	0	0,001733	0	0,00013	3,18E-05	1,968-05	0,001116	0,000358	1,83E-05	1,15-05	4,528-05	2,45E-05	0,000169	0	1,225-06	1,225-06	0,000243	1,225-06	0	0	0	7,78-05	4,89E-06	0	8,565-06
3	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	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	0,000357	0,001576	0,005122	0,000922	0,002696	0,003185		0,000439	0	0,00226	0,001034	0,003015	0,00534	0,003914	0,00612	0,002114	0,002883	0,001475	0,006479	0,006043	0,000853	0,000117	0,002551	0,000992	0,001527	0,000868	0,000205	0	0	0	0,00043	0,000335	0,001794
й	0	0,000186	0,000355	0,000761	0,000282	0,000842	0,000164		0,000196	0	0,000622	0	0,000696	0,000192	0,000482	0,00136	0,000551	0,000893	0,000308	0,001398	0,000726	0,000285	7,75-05	9,95-05	5,87E-05	0,000474	0,00018	1,15-05	0	0	0	0,000127	2,32E-05	9,298-05
К	0	0,009657	0,000177	0,000581	0,000104	0,000268	0,000808		0,000157	0	0,004035	0	0,000325	0,000823	0,000285	0,001037	0,00897	0,000389	0,002277	0,000715	0,000924	0,001947	8,568-06	5,14E-05	2,57E-05	0,00015	5,268-05	3,67E-06	0	0	0	0,000246	5,14E-05	6,24E-05
л	0	0,010617	0,000157	0,000467	0,000169	0,000715	0,007196		0,000394	0	0,009399	0	0,00075	0,000769	0,000188	0,00078	0,007251	0,000423	9,058-05	0,001294	0,000312	0,001637	1,835-05	2,935-05	4,89E-06	0,000303	1,965-05	0	0	0,001	0,004028	7,345-05	0,001175	0,002197
M	0	0,003321	0,000344	0,000783	0,000319	0,000471	0,00469		9,05E-05	0	0,005035	0	0,000637	0,000473	0,00038	0,002245	0,004432	0,000952	0,000307	0,001047	0,000348	0,002913	3,06E-05	8,8E-05	3,42E-05	0,000388	5,01E-05	4,89E-06	0	0,001113	8,44E-05	0,000168	1,22E-05	0,000525
н	0	0,012669	0,000293	0,000304	0,000246	0,000677	0,012036		5,758-05	0	0,009318	0	0,000937	3,555-05	0,00012	0,003744	0,010841	0,0004	0,000227	0,000929	0,001332	0,003091	0,00019	3,36-05	0,000523	0,000263	2,085-05	0,000219	0	0,004667	0,001107	4,48-05	0,000165	0,00145
0	0	0,000185	0,00489	0,009202	0,005667	0,006211	0,002935		0,002587	0	0,002157	0,00481	0,003579	0,006934	0,006889	0,010586	0,001959	0,003536	0,00624	0,009279	0,007904	0,00079	0,000133	0,000867	0,000186	0,002857	0,001158	0,000334	0	0	0	0,000449	0,000258	0,00118
n	0	0,001519	1,225-06	6,115-06	0	0	0,002267		1,225-05	0	0,001571	0	0,000215	0,001171	1,225-06	0,00023	0,010973	5,58-05	0,007311	1,18-05	0,000111	0,000934	0	0	8,56E-06	4,48-05	8,565-06	1,225-06	0	0,000511	4,288-05	9,058-05	0	0,000236
р	0	0,008637	0,00015	0,000488	0,000231	0,000626	0,006176		0,000426	0	0,005143	0	0,000478	0,002278	0,000403	0,001017	0,008231	0,000225	0,000193	0,00035	0,000765	0,002668	2,08E-05	0,000177	2,57E-05	0,000119	0,000188	2,08E-05	0	0,001504	0,000518	4,28E-05	0,000111	0,001125
c	0	0,001481	0,000289	0,001971	0,000141	0.000421	0,004979		0,000109	0	0,002027	0	0,005413	0.003754	0,001327	0,001614	0,002908	0,002365	0,000423	0,001378	0,012257	0,000891	3,428-05	0,000248	5,5E-05	0,000457	7,83E-05	1,225-06	1,83E-05	0,000375	0,004139	0,000214	0,000236	0,003816
т	0	0,007183	0,000509	0,00329	0,000188	0,000496	0,005941		0,000154	0	0,00455	1,225-05	0,001122	0,00101	0,00039	0,002101	0,013974	0,000965	0,002856	0,002191	0,002787	0,002064	1,475-05	5,75E-05	0,000125	0,000466	3,185-05	4,16E-05	1,71E-05	0,001667	0,007327	0,000177	0,000119	0,000872
у	0	0,000216	0,000855	0,001548	0,001275	0,002319	0,000329		0,002126	0	0,000772	0,000132	0,001399	0,001605	0,001625	0,001385	0,000484	0,001539	0,000687	0,001994	0,002055	0,000157	4,03E-05	0,00056	1,71E-05	0,001248	0,001295	0,000368	0	0	0	0,000303	0,001182	0,000232
ф	0	9,175-05	1,225-06	1,225-06	. 0	0	0,000279		0	0	0,000177	0	1,225-05	7,09E-05	4,898-06	9,785-06	0,000179	3,675-06	0,000105	6,725-05	6,115-06	5,58-05	3,672-06	0	. 0	1,225-06	0		0	1,598-05	2,455-06	3,675-05	0	0
x	0	0,000828	0,000218	0,000713	0,000171	0,000315	0,000125		8,68E-05	0	0,000594	0	0,000348	0,000388	0,000322	0,000581	0,002513	0,000588	0,000367	0,000675	0,000209	0,000274	2,93E-05	4,16E-05	1,59E-05	0,000116	4,77E-05	4,89E-05	0	0	3,67E-06	9,17E-05	2,32E-05	3,42E-05
ц	0	0,000792	7,345-06	0,00015	2,455-06	1,345-05	0,001155		2,458-06	0	0,000391	0	3,065-05	4,895-06	1,228-05	3,915-05	0,000352	3,055-05	1,345-05	3,558-05	1,225-05	0,000169	0	2,458-06	0	7,345-06	0	0	0	0,000291	0	3,678-06	0	4,898-06
ч	0	0,002272	4,89E-06	1,22E-05	0	4,89E-06	0,003284		1,22E-06	0	0,001808	0	0,000467	3,55E-05	2,45E-05	0,000976	0,000126	2,45E-06	3,18E-05	8,56E-06	0,003597	0,000785	0	0	0	0	0,000131	0	0	0	0,000373	1,22E-06	0	0
w	0	0.001185	1,345-05	3,678-05	1,225-06	3,67E-06	0.002269		0	0	0.001926	0	0.001088	0.0011	2,28-05	0.000403	0.000202	4.4E-05	1,225-06	4.89E-06	0.000104	0.000311	0	0	0	0	1,225-06	0	0	0	0.000429	4,895-06	0	1,225-06
щ	0	0,000457	. 0	0	1,22E-06	0	0,001645		0 0	0	0,000916	0	0	0	0	0,000125	3,67E-06	0	1,22E-05	1,22E-06	0	0,000133	0	0	0	1,22E-06	. 0	0	0	0	3,79E-05	. 0	0	0
ъ	0	0	0	0	0	0	8,688-05		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	0.000106
ы	0	7,46E-05	0,0005	0,001542	0,000242	0,000452	0,002019		0,000157	0	0,000539	0,001389	0,000459	0,002366	0,001713	0,000855	0,00046	0,000805	0,000394	0,001334	0,001061	0,000185	9,78E-06	0,001638	1,34E-05	0,000289	0,000581	1,59E-05	0	0	0	0,000108	1,22E-05	6,6E-05
ь	0	0,000133	0,000556	0,001401	0,000241	0,000649	0,000997		0,000117	0	0,000921	0	0,001785	0,000181	0,000805	0,002581	0,000875	0,001104	0,000227	0,002711	0,000655	0,000341	2,08E-05	9.05E-05	0,000142	0,000569	0,000565	1,59E-05	0	0	0	0,000226	0,000556	0,000483
,	0	. 0	. 0	1,345-05	2,25-05	2,45E-06	1,225-06			0	. 0	0,000142	4,4E-05	0,00039	9,788-05	0,000105	. 0	1,15-05	9,058-05	4,03E-05	0,002806	. 0	3,67E-06	1,225-05	. 0	. 0	0,000498	. 0	0	0	0	. 0	. 0	. 0
ю	0	0,000122	0,000661	0,000241	0,000188	0,000548	5,58-05		0,00018	0	0,000213	1,228-05	0,00021	0,000115	0,000157	0,000313	0,000164	0,000245	0,000132	0,000378	0,000555	5,99E-05	1,83E-05	4,03E-05	1,22E-05	0,000192	0,000133	0,000511	0	0	0	4,89E-05	3,55E-05	2,2E-05
8					0.000373				0.000389									0.001136											0	0			0,000109	

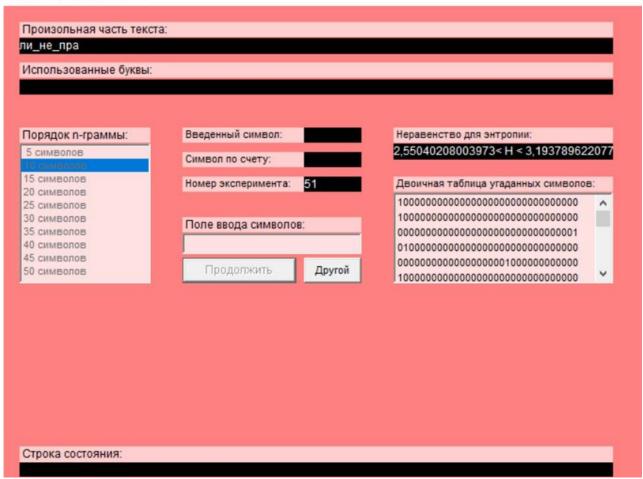
Freqbigram_2(withoutspace):

		a	6	8	r	A	e	ě	×	3	И	й	к	А	м	н	0	n	р	c	T	у	ф	×	ц	4	ш	щ	ъ	EI .	ь		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
a	0 0	0,000249	0,00189	0,005527	0,001081	0,003732	0,001947		0,0019	99	0 0,001479	0,000619	0,006185	0,009662	0,004928	0,007292	0,001697	0,003421	0,005055	0,007329	0,006916	0,000878	0,000188	0,001651	0,000269	0,00157	0,000873	0,000311	0	0	0	0,000445	0,000951	0,002717
6	0	0,0011	2,458-06	7,095-05	4,895-05	1,965-05	0,002705		1,475	-05	0 0,000812	0	0,000198	0,000861	8,88-05	0,00032	0,002722	1,228-05	0,001369	0,000171	2,25-05	0,001191	0	6,365-05	2,25-05	9,785-06	9,782-06	0,000183	9,785-05	0,004174	6,115-05	0,000108	4,895-06	0,000536
	0 0	0,006429	0,00022	0,000381	0,000509	0,000819	0,005133		9,786	-05	0 0,003106	0	0,000695	0,0011	0,000286	0,001631	0,00784	0,000875	0,000805	0,004177	0,000714	0,000981	2,69E-05	7,09E-05	8,56E-05	0,000225	0,00124	4,89E-06	0	0,002964	0,000186	0,000289	2,69E-05	0,00034
r	0 0	0,001311	6,368-05	5,628-05	7,345-06	0,001484	0,000372		1,225	-05	0 0,000836	0	0,000213	0,002071	4,898-06	0,000396	0,00774	8,315-05	0,001176	0,000108	7,34E-05	0,000834	0	2,458-06	2,45E-06	7,345-05	4,898-06	0	0	0	0	1,968-05	0	7,345-06
A	0 0	0,005744	0,000103	0,00091	8,31E-05	0,000164	0,005204		0,0000	127	0 0,002614	0	0,000435	0,000905	9,78E-05	0,00215	0,005042	0,000213	0,001164	0,000403	0,000144	0,001964	2,45E-06	8,56E-05	0,000421	9,78E-05	3,42E-05	0	4,16E-05	0,000792	0,000873	4,89E-05	0,00011	0,000528
e	0	0,00023	0,002499	0,003932	0,003646	0,004206	0,003455		0,0011	79	0 0,00136	0,003455	0,002289	0,006568	0,005478	0,010574	0,001748	0,003915	0,008207	0,007246	0,008378	0,000897	5,878-05	0,000959	0,000372	0,0018	0,000983	0,000844	0	0	0	0,000335	0,000201	0,000377
ë	0	0	0	0	0	0	0)	0	0 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	0,001565	3,91E-05	1,475-05	5,14E-05	0,000966	0,005069		3,18E	-05	0 0,001746	0	0,000112	2,45E-05	1,228-05	0,001127	0,000379	2,45E-05	1,475-05	5,14E-05	1,96E-05	0,000171	0	0	2,45E-06	0,000252	2,458-06	0	0	0	8,07E-05	4,89E-06	0	9,785-06
3	0	0	0	0	0	0	0)	0	0 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	0,000352	0,001646	0,00514	0,000968	0,002729	0,00326		0,0004	103	0 0,002218	0,000995	0,003035	0,005429	0,003913	0,006199	0,00212	0,002859	0,001411	0,006542	0,006045	0,000897	0,000127	0,002636	0,000971	0,001514	0,000846	0,000186	0	0	0	0,00044	0,00034	0,001793
й	0 0	0,000186	0,00032	0,000783	0,000286	0,000841	0,000139		0,0001	91	0 0,000665	0	0,00058	0,00021	0,00043	0,001352	0,000594	0,000844	0,000313	0,001497	0,000739	0,000281	8,07E-05	8,315-05	5,87E-05	0,000504	0,000176	1,475-05	0	0	0	0,000132	2,93E-05	0,000103
к	0 0	0,009826	0,000169	0,000594	0,00011	0,000298	0,000841		0,0001	59	0 0,003964	0	0,000345	0,000866	0,000284	0,001049	0,008855	0,000369	0,002372	0,000717	0,000895	0,001929	7,34E-06	4,89E-05	2,45E-05	0,000154	5,38E-05	2,45E-06	0	0	0	0,000245	5,14E-05	7,09E-05
л	0 0	0,010486	0,000154	0,000445	0,000196	0,000758	0,007273		0,0003	89	0 0,009278	0	0,000731	0,000763	0,000196	0,000743	0,007221	0,000416	8,315-05	0,00125	0,000301	0,001636	2,28-05	3,678-05	4,895-05	0,000313	9,782-06	0	0	0,001037	0,004084	5,148-05	0,001196	0,002203
M	0 0	0,003382	0,000333	0,000741	0,000298	0,000435	0,004659		8,56E	-05	0 0,00515	0	0,000658	0,00045	0,000411	0,002267	0,004426	0,000968	0,000286	0,001088	0,000364	0,002873	2,69E-05	9,78E-05	2,45E-05	0,000389	5,87E-05	2,45E-06	0	0,001088	9,54E-05	0,000193	1,22E-05	0,00055
н	0 0	0,012562	0,000276	0,000291	0,000237	0,000675	0,011939		7,095	-05	0 0,009129	0	0,000932	4,165-05	0,000103	0,003702	0,010779	0,000401	0,000259	0,000941	0,001316	0,003074	0,000176	4,168-05	0,000511	0,000223	2,698-05	0,000242	0	0,004732	0,001179	4,895-05	0,000174	0,001462
0	0 0	0,000174	0,004869	0,009332	0,005798	0,00615	0,002917		0,0029	95	0 0,002162	0,004864	0,003609	0,006913	0,006903	0,010735	0,001915	0,003578	0,006204	0,009295	0,00786	0,000809	0,000134	0,000839	0,000205	0,002917	0,001096	0,000333	0	0	0	0,000443	0,000264	0,001164
n	0	0,00147	2,458-06	1,225-05	0	C	0,002211			0	0 0,00155	0	0,000193	0,001196	2,455-06	0,00024	0,01097	4,898-05	0,007373	7,345-06	0,00012	0,001012	0	0	9,785-06	5,145-05	9,785-06	2,458-06	0	0,000482	4,895-05	0,0001	0	0,000252
Р	0 0	0,008579	0,000144	0,000499	0,000218	0,000663	0,00605		0,0004	106	0 0,005223	0	0,00047	0,002331	0,000372	0,000986	0,008148	0,000215	0,00021	0,000347	0,000778	0,002717	9,785-06	0,000181	2,2E-05	0,000132	0,000191	3,18E-05	0	0,001497	0,000511	3,18E-05	9,29E-05	0,001154
c	0 0	0,001443	0,000284	0,001903	0,000157	0,000406	0,005025		0,0001	17	0 0,001944	0	0,005333	0,003766	0,001325	0,001594	0,002893	0,002338	0,000433	0,001416	0,012076	0,000875	2,28-05	0,000252	4,4E-05	0,00047	6,115-05	2,458-06	1,225-05	0,000403	0,004062	0,000193	0,000232	0,003896
T	0 0	0,007197	0,000536	0,003284	0,000179	0,000479	0,005925		0,0001	39	0 0,004502	0	0,001132	0,000978	0,000391	0,002179	0,01399	0,000949	0,003013	0,00224	0,002751	0,002057	2,2E-05	6,36E-05	0,000125	0,000482	4,65E-05	5,38E-05	2,2E-05	0,001653	0,007375	0,000183	9,54E-05	0,00089
y	0 0	0,000225	0,00089	0,00159	0,001213	0,002443	0,000352		0,0021	64	0 0,000778	0,000108	0,001394	0,001577	0,00155	0,001475	0,00047	0,00156	0,00069	0,0019	0,002071	0,000159	3,428-05	0,000536	1,71E-05	0,001284	0,001269	0,000355	0	0	0	0,000308	0,001142	0,000201
ф	0	8,85-05	0	2,455-06	0	0	0,000279)	0	0 0,000193	0	0	8,07E-05	4,895-06	1,225-05	0,000198	2,45E-06	0,00011	6,115-05	9,785-05	4,89E-05	2,455-06	0	0	0	0	0	0	1,475-05	2,45E-06	3,915-05	0	0
×	0 0	0,000839	0,000223	0,000717	0,000174	0,000306	0,000103		7,588	-05	0 0,000614	0	0,000372	0,000394	0,000367	0,000567	0,002497	0,00056	0,000362	0,000568	0,000205	0,000279	3,91E-05	4,16E-05	1,22E-05	0,000115	3,42E-05	2,45E-06	0	0	0	0,0001	2,69E-05	3,18E-05
ц	0 0	0,000824	9,785-06	0,000164	2,455-05	2,28-05	0,00114		4,895	-06	0 0,000423	0	2,695-05	2,455-06	7,348-06	4,48-05	0,000355	3,185-05	1,228-05	5,148-05	7,345-06	0,000166	0	2,458-06	0	4,898-06	0	0	0	0,000306	0	2,458-06	0	4,898-06
ч	0 0	0,002194	4,89E-06	9,78E-06	0	4,89E-06	0,003218		2,456	-06	0 0,001832	0	0,00047	3,67E-05	2,93E-05	0,000966	0,000115	4,89E-06	3,91E-05	1,22E-05	0,003619	0,000743	0	0	0	0	0,00013	0	0	0	0,000379	0	0	0
w	0 0	0,001223	2,28-05	2,935-05	0	2,455-06	0,002304			0	0 0,001893	0	0,001098	0,001142	2,458-05	0,000421	0,000227	4,898-05	2,458-06	7,345-06	0,0001	0,000323	0	0	0	0	2,458-06	0	0	0	0,000452	4,895-06	0	0
щ	0	0,00044	0	0	0	0	0,00167)	0	0 0,000915	0	0	0	0	0,00013	0	0	1,22E-05	0	0	0,000132	0	0	0	2,45E-06	0	0	0	0	2,93E-05	0	0	0
ъ	0	0	0	0	0	C	8,315-05			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	0,000105
ы	0 7	7,58E-05	0,000511	0,001514	0,000218	0,000457	0,002059		0,0001	64	0 0,000492	0,001357	0,000457	0,002401	0,001748	0,000817	0,000455	0,00077	0,000384	0,001355	0,001015	0,000188	4,89E-06	0,001643	1,47E-05	0,000296	0,000575	1,47E-05	0	0	0	0,000115	1,71E-05	6,36E-05
ь	0 0	0,000149	0,000533	0,00145	0,000215	0,000685	0,000941		0,00	001	0 0,000934	0	0,001695	0,000147	0,000836	0,002614	0,000883	0,001135	0,00021	0,002763	0,000638	0,00032	1,475-05	6,6E-05	0,00012	0,00057	0,000567	1,47E-05	0	0	0	0,000213	0,000538	0,00046
,	0	0	0	1,225-05	1,715-05	2,45E-06	0)	0	0 0	0,000132	4,65E-05	0,000416	9,058-05	0,0001	0	1,47E-05	0,000103	3,67E-05	0,002829	0	4,89E-06	2,45E-06	0	0	0,000477	0	0	0	0	0	0	0
ю	0	0,00012	0,000648	0,000254	0,000208	0,000526	6,68-05		0,0001	76	0 0,000213	1,71E-05	0,000205	0,00012	0,000157	0,000308	0,000179	0,000269	0,000139	0,000384	0,000587	4,89E-05	2,28-05	3,67E-05	9,78E-06	0,000176	0,000134	0,000494	0	0	0	5,38E-05	2,93E-05	1,22E-05
я	0 0	0,000108	0,000421	0,001609	0,000364	0,001387	0,000372		0,0003	91	0 0,000734	7,585-05	0,00078	0,001074	0,000893	0,002419	0,000624	0,001162	0,000357	0,001726	0,001925	0,000286	3,428-05	0,000379	8,31E-05	0,000435	5,388-05	0,000242	0	0	0	0,000161	9,298-05	0,000259

	With space	Without space
H1	4.376164965459297	4.462591812647137
H2	7.955477072143008	8.30571926842366

H(10)

Лабороторная работа №1

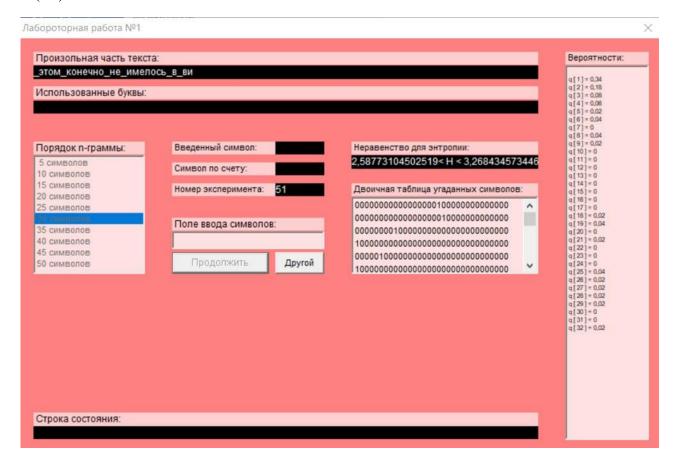


2.55 < H < 3.193

H(20)

Спользованные буквы:	Порядок п-граммы: Введенный символ: Символов Осимволов Осимвол	Троизольная часть текс акой_нибудь_страны	ra:		Вероятности:
5 символов О символо	Номер эксперимента: 51 Двоичная таблица угаданных символов: 0 14 = 0,02 15 5 0 0 15 5 0 0 15 5 0 0 0 15 5 0 0 0 0 0 0 0 0	Порядок п-граммы: 5 символов	The state of the s	Неравенство для энтропии: 2,04436573750085< H < 2,721928094887	q[3] = 0.04 q[4] = 0.02 q[5] = 0.02 q[6] = 0.02 q[7] = 0 q[8] = 0 q[9] = 0 q[10] = 0 q[11] = 0 q[11] = 0 q[12] = 0
5 СИМВОЛОВ 0 СИМВОЛОВ 5 СИМВОЛОВ 5 СИМВОЛОВ 0 СИМВОЛО	25 символов 30 символов 35 символов 1000000000000000000000000000000000000	15 символов	Номер эксперимента: 51	Двоичная таблица угаданных символов:	q[14] = 0,02 q[15] = 0
О СИМВОЛОВ О СИМВОЛОВ О СИМВОЛОВ О СИМВОЛОВ О ОПИВОЛОВ О ОПИВОЛО	ФО СИМВОЛОВ Продолжить Другой О0001000000000000000000000000000000000	30 символов 35 символов 40 символов	Поле ввода символов:	000001000000000000000000000000000000000	q[17] = 0.02 q[18] = 0 q[19] = 0.04 q[20] = 0 q[21] = 0.02
		7-1	Продолжить Другой	000010000000000000000000000000000000000	q[23] = 0,02 q[24] = 0 q[25] = 0,04 q[26] = 0 q[27] = 0,02 q[28] = 0,02 q[29] = 0 q[30] = 0,02 q[31] = 0

 $2.04 < H < 2.72\,$



2.58 < H < 3.26

Надлишковість:

```
import math
R = 1 - 2.55 /math.log(33,2)
R1 = 1 - 3.193/math.log(33,2)
R2 = 1 - 2.04 /math.log(33,2)
R3 = 1 - 2.72/math.log(33,2)
R4 = 1 - 2.58 /math.log(33,2)
R5 = 1 - 3.26/math.log(33,2)
print(R,R1,R2,R3,R4,R5)
```

0.49448834891507065 0.36702011689640024 0.5955906791320564 0.46078757217607536 0.4885411530199538 0.35373804606397274

0,494 > R(10) > 0,367

0,595 > R(20) > 0,460

0,488 > R(30) > 0,353

Висновок: виконуючи цю лабораторну роботу ми дізнались про поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості.