

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

ФІЗИКО- ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра інформаційної безпеки

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

з дисципліни

Криптографія

З теми: «Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту»

Виконав студент
групи ФБ-91
Братунець Дмитро

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 H_1 та H_2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення H_1 та H_2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H_1 та H_2 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.

Код програми знаходиться у файлі *main.py*

H1 з пробілами	4.380878
H2 з пробілами	4.004977
H1 без пробілів	4.460925
H2 без пробілів	4.167072
H2 кроком 2 з пробілами	4.004199
H2 кроком 2 без пробілів	4.167070

Частота символів з пробілом

Символ	Частота
Пробіл	0.16032388624464075
О	0.09329951427796414
Е	0.06999597996225848
А	0.06665944621052898
И	0.05731285846149643
Н	0.05580436857111076
Т	0.052637125243690394
С	0.04500002927211948
Л	0.04059701463410827
Р	0.03929147810543037
В	0.03666772046296784
К	0.02931846699958824
Д	0.02579605528917927
М	0.025705799587458264
У	0.025478940661510872
П	0.023958741923334366
Я	0.016694377606438306
Г	0.015874758261079987
Ь	0.015489829889956345
Ы	0.014782908204584794
З	0.014412615893199697
Б	0.013517864774516863
Ч	0.012916322719262812
Й	0.009531002101738179
Ж	0.008894333503111626
Х	0.007367304603723804
Ш	0.007008233271471587
Ю	0.004533275569684232

Щ	0.003250668867930051
Э	0.003085281392884533
Ц	0.002975023076187521
Ф	0.0014782420335926842

Частота символів без пробіла

Символ	Частота
О	0.11111369342244631
Е	0.08336068969404065
А	0.07938709356921198
И	0.068255911443248
Н	0.06645939744734651
Т	0.0626874152800139
С	0.05359212741072482
Л	0.04834842145567601
Р	0.04679361180074963
В	0.04366888596958592
К	0.03491639993004519
Д	0.030721435166006145
М	0.030613946456678275
У	0.030343772133232545
П	0.02853331365612096
Я	0.01988192510535346
Г	0.018905811420646314
Ь	0.01844738660086421
Ы	0.017605488547804297
З	0.01716449432953482
Б	0.016098903557062852
Ч	0.015382505834893857
Й	0.011350807705023093
Ж	0.010592576539223792
Х	0.008773983781406312
Ш	0.008346353024296515
Ю	0.005398838308511188
Щ	0.00387133659595459
Э	0.003674370798861898
Ц	0.00354306026746677
Ф	0.0017604907527753876

Частота біграм з пробілами (Файл - ЧастотаБіграмЗПробілами.pdf)

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	э	ю	я		
а	8.5e-06	0.0007902	0.0037172	0.0013403	0.0033709	0.0016653	0.0016419	0.0058248	0.0004439	0.0008433	0.000419	0.0012891	0.0004645	0.0074088	4.89e-05	0.0012129	0.0063362	0.0006064	0.0027287	0.0001147	0.0001784	0.0015591	0.0001083	0.0013913	0.0011916	0.0000162	0.0	0.0	2.12e-05	0.0011045	0.003201	
б	0.0013722	1.7e-05	3.19e-05	2.76e-05	1.06e-05	0.002738	1.7e-05	2.1e-06	0.000992	0.0	0.00024	0.000839	6.8e-05	0.004779	0.0027804	0.0	0.0015378	0.0001232	6.4e-06	0.0017481	0.0	0.25e-05	2.1e-06	8.5e-06	1.06e-05	0.0001954	0.0040889	4.89e-05	0.0	2.55e-05	0.0004885	
в	0.008995	1.49e-05	0.0001614	2.76e-05	0.0003993	0.0082521	0.0	0.0005989	0.0002401	0.0	0.0003505	0.0008794	0.0001593	0.0013127	0.0009771	0.0002719	0.0009027	0.002681	0.00041	0.0009771	0.0	9.59e-05	5.31e-05	0.0001381	0.0014401	2.58e-05	0.0003656	0.0001719	0.0	0.0	0.0003823	
г	0.0031554	0.0	4.2e-06	0.0	0.0013254	0.000755	0.0	2.1e-06	0.000941	0.0	0.0001125	0.0021857	4.2e-06	0.0005584	0.0112641	0.0	0.0017354	1.27e-05	2.97e-05	0.0007264	0.0	0.0	0.0	7.45e-05	2.1e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
д	0.0057605	0.0001062	0.0013191	1.7e-05	0.0057287	7.43e-05	0.0029674	0.0	0.0004546	0.0006245	0.0001954	0.00291	0.0047813	0.0001529	0.0014104	0.0005395	0.0002545	0.0002095	0.0001326	0.0	5.1e-05	0.0003186	9.77e-05	0.0002421	0.0	0.0007286	0.0007923	0.0	1.27e-05	0.0006202		
е	0.0001975	0.0013021	0.0031437	0.004348	0.0042206	0.0019372	0.001428	0.0020591	0.0003016	0.0027889	0.00021368	0.0008403	0.0054865	0.0094331	0.0002931	0.0017885	0.0096391	0.0006707	0.0007128	0.0002421	0.0001784	0.0005926	0.0004992	0.0001909	0.0000835	0.0000824	0.0	0.0	0.0002698	0.0002591		
ж	0.001969	3.61e-05	0.0	2.12e-05	0.0010812	0.0044181	1.49e-05	0.0	0.0001695	0.0	0.0002124	6.16e-05	1.27e-05	0.0009516	7.01e-05	0.0	6.4e-06	3.19e-05	4.2e-06	0.0002783	0.0	0.0	0.0	5.31e-05	0.0	0.0	2.76e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	
з	0.007976	0.000257	0.0016398	0.0004121	0.0012532	0.0009367	0.0001317	3.19e-05	0.0007371	0.0	0.0001699	0.0005162	0.0003547	0.0002048	0.0009728	0.0	0.0003845	1.91e-05	6.4e-06	0.0006372	0.0	0.0	0.0	2.12e-05	4.2e-06	0.0	0.0005778	0.0001975	0.0	2.1e-06	0.0003016	
и	0.003462	0.000454	0.002688	0.0007528	0.0022176	0.0023738	0.0031989	0.0004946	0.002447	0.00404	0.0002377	0.0007703	0.0004829	0.0004482	0.0016632	0.0043353	0.0005558	6.4e-06	0.0001168	0.0021751	0.0014877	0.002595	0.0007456	0.0002074	0.0	4.2e-06	0.0003696	0.0014075	0.0	0.0	0.0	
й	0	1.49e-05	0.0	1.7e-06	0.0001508	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001827	1.91e-05	5.74e-05	0.0005523	1.27e-05	0.0	0.0	0.0005508	0.0004142	0.0	4.2e-06	0.0	0.001253	0.0002506	0.0002591	2.76e-05	0.0	0.0	8.5e-06	0.0	0.0	0.0	
к	0.0102233	0.0	0.0007817	0.0	0.0	0.0012608	7.22e-05	2.34e-05	0.0042737	0.0	3.4e-05	0.0011746	4.2e-06	0.0010196	0.0181737	0.0	0.0003205	0.0001948	0.0009027	0.0002053	0.0	4.2e-06	3.82e-05	4.2e-06	1.7e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
л	0.0112003	0.0001189	3.61e-05	0.0001678	9.98e-05	0.0065019	0.0003144	4.46e-05	0.0002238	0.0	0.000599	0.0006457	8.07e-05	0.0006946	0.0093684	8.71e-05	0.0	0.0026874	0.0002931	0.0019435	1.7e-05	8.5e-06	0.0	0.000997	2.12e-05	2.1e-06	0.001266	0.0005289	2.1e-06	0.0010089	0.0019924	
м	0.0037809	1.49e-05	0.0001041	0.0001147	0.0	0.004571	0.0	0.0041144	0.0	0.0001636	0.000274	0.0001274	0.0018203	0.0040337	0.0002591	0.0001423	0.0003993	4.2e-05	0.0025914	6.4e-06	0.0	1.06e-05	0.04e-05	1.7e-05	4.2e-06	0.0	0.0010047	6.8e-05	4.2e-06	0.0	0.0007753	
н	0.0132225	8.5e-06	0.00012893	0.0001289	0.00126129	1.7e-05	6.5e-05	0.00096476	0.0	0.0003908	0.0	0.0	0.0048836	0.0139978	0.0	5.74e-05	0.0007434	0.0012235	0.0003309	0.0001041	0.0	0.0004588	0.0002528	6.4e-06	0.0002613	0.0048238	0.001387	0.0	0.0002358	0.0021071		
о	1.27e-05	0.0040475	0.0104505	0.0006252	0.0068997	0.0023089	0.0023577	0.0022282	0.0009962	0.0054749	0.0003819	0.0004246	0.0085452	0.0072432	0.0002051	0.001986	0.0009295	0.0002222	0.0001952	5.5e-05	0.0004482	0.0007116	0.0002277	0.0011598	0.0002592	0.0	0.0	0.0002124	0.0007694	0.0	0.0001694	
п	0.0023471	0.0	0.0	0.0	0.0029628	0.0	0.0	0.0014508	0.0	0.0001359	0.0013276	0.0	0.0003845	0.0128486	9.35e-05	0.0009763	4.89e-05	0.0002273	0.0011151	0.0	0.0	6.4e-06	3.19e-05	2.55e-05	0.0	0.0004949	0.0001296	0.0	4.4e-05	0.0005693		
р	0.0112386	0.000102	0.0007349	0.0015293	0.0003887	0.0084327	0.0003441	7.01e-05	0.0081459	0.0	0.000599	0.0003866	0.0002952	0.0014444	0.0119438	9.56e-05	5.52e-05	0.0002421	0.0013965	0.0007342	6.4e-06	0.0003186	9.98e-05	0.0002783	0.0006755	6.16e-05	0.0001966	0.000941	0.0	0.000291	0.0015187	
с	0.0023408	9.77e-05	0.0021666	3.82e-05	0.0003568	0.0043162	5.74e-05	2.12e-05	0.0024686	0.0	0.0007945	0.0003585	0.0008624	0.0012872	0.0003861	0.0023981	0.0002337	0.001387	0.013471	0.0001875	3.19e-05	0.0001933	0.0001189	0.0004652	0.0002018	4.2e-06	0.00048	0.0051743	2.1e-06	0.0001402	0.0005655	
т	0.0080567	3.61e-05	0.0028994	4.2e-06	0.0022273	0.008439	0.0	6.4e-06	0.0051573	0.0	0.0010785	0.0003186	4.25e-05	0.0018841	0.0196946	0.0001068	0.00042269	0.001164	7.43e-05	0.002887	8.5e-05	1.7e-05	2.55e-05	0.000395	8.5e-06	8.5e-06	0.001969	0.0068268	0.0	0.001041	0.000667	
у	0.0001551	0.0009388	0.0010387	0.0013913	0.0026764	0.0002634	0.001763	0.0004184	3.19e-05	0.0002188	0.0014253	0.0003308	0.0013807	0.0070477	6.4e-06	0.0009261	0.001455	0.0017757	0.0022643	4.2e-06	0.0002562	0.0012532	1.27e-05	0.0010174	0.0010429	0.0003781	0.0	0.0	2.34e-05	0.0001338		
ф	0.0002868	0.0	0.0	0.0	0.0007073	0.0	0.0	0.0004907	0.0	0.0	0.0001296	0.0	2.1e-05	0.0003335	0.0	0.000223	3.4e-05	2.55e-05	6.8e-05	1.7e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4e-05	2.12e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
х	0.0008433	2.1e-06	0.0002508	8.71e-05	0.0	8.5e-05	0.0	0.0004715	0.0	1.06e-05	0.00024	8.71e-05	0.0004949	0.0026211	0.0	0.0002004	6.8e-05	1.06e-05	0.0002591	0.0	2.1e-06	0.0	0.0	0.0	3.81e-05	0.0	0.0	4.2e-06	0.0	0.0	0.0	
ц	0.0009537	0.0	9.56e-05	0.0	0.0	0.0012405	0.0	0.0	0.0004248	0.0	2.12e-05	8.5e-06	0.0	0.0	0.0003887	0.0	5.74e-05	0.0	0.0002337	0.0	0.0	4.2e-06	0.0	0.0	0.0	0.0002358	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ч	0.0033837	0.0	2.1e-06	0.0	0.0	0.0050507	0.0	0.0	0.0023323	0.0	0.0007413	3.19e-05	6.4e-06	0.0	0.0001746	9.56e-05	0.0	9.77e-05	0.0	0.0043714	0.0000988	0.0	0.0	0.0	0.0	7.86e-05	0.0	0.0	0.0003823	0.0	0.0	0.0
ш	0.0015209	0.0	8.71e-05	0.0	0.0	0.0039969	0.0	0.0	0.0027103	0.0	0.0005905	0.0006457	1.06e-05	0.0005756	0.0003611	6.8e-05	8.5e-06	0.0	0.0001253	0.0005799	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0005077	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
щ	0.000687	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0018796	0.0	0.0	0.0018796	0.0	0.0	0.0	8.29e-05	6.4e-06	0.0	0.0	0.0002145	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.19e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
ь	0.0	0.0003866	0.010553	0.0001529	0.0001487	0.0013509	0.0001105	0.0001126	4.2e-06	0.0026912	0.0003037	0.0002688	0.0016713	0.0002204	0.0	0.0002039	0.0003176	0.0001028	0.0004114	0.0	0.0013638	2.34e-05	0.0002294	0.0007541	1.06e-05	0.0	0.0	0.0	2.34e-05	0.0	0.0	0.0
э	0.0	0.59e-05	5.95e-05	0.0001126	0.0001614	0.0011683	2.1e-06	0.0001827	8.92e-05	0.0	0.0013658	0.0	0.0003399	0.0018819	8.5e-06	1.7e-05	0.0	0.001082	0.0003337	0.0	0.91e-05	0.0	0.0001784	7.65e-05	0.0004864	1.49e-05	0.0	0.0	6.4e-06	0.0004037	0.0003868	
ю	0.0	0.0002528	2.55e-05	1.27e-05	0.0003526	0.0	8.5e-06	2.1e-06	0.0	0.0	4.25e-05	2.97e-05	1.27e-05	1.49e-05	0.0	4.2e-06	1.7e-05	2.12e-05	0.0003241	0.0	1.06e-05	1.49e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
я	0.0	3.19e-05	0.0006648	0.0001466	0.0008305	0.0001402	0.0001805	0.0003868	4.04e-05	7.22e-05	0.0003016	0.0011364	0.0004631	0.0008522	0.0	8.71e-05	0.0001359	0.0011449	0.0017651	1.7e-05	0.0	0.000223	6.37e-05	0.0002358	3.61e-05	0.0005586	0.0	0.0	0.0	0.0002145	0.0001975	

Частота біграм без пробілів (Файл - ЧастотаБіграмБезПробілів.pdf)

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	э	ю	я		
а	7.3e-06	0.0006756	0.0001784	0.001461	0.0028824	0.0014239	0.001404	0.0047241	0.0003796	0.0007211	0.0054887	0.010228	0.0003885	0.006351	4.18e-05	0.0010371	0.0054179	0.0051872	0.0062316	9.81e-05	0.0001526	0.0013331	9.26e-05	0.0011896	0.0010189	0.0004413	0.0	0.0	1.82e-05	0.0009445	0.0023731	
б	0.0011733	1.45e-05	2.72e-05	2.36e-05	9.1e-06	0.0023412	1.45e-05	1.8e-06	0.0004882	0.0	0.0020652	0.000774	5.81e-05	0.0004087	0.0003376	0.0	0.001315	0.0001063	5.4e-06	0.0014848	0.0	0.00361e-05	1.8e-06	7.3e-06	1.9e-06	0.0001871	0.0013493	4.01e-05	0.0	2.18e-05	0.0004177	
в	0.0002189	1.27e-05	0.000138	2.36e-05	0.0001133	0.0001769	0.0	0.0005104	0.0001807	0.0	0.0003767	0.0001962	0.0001224	0.0001232	0.0002325	0.0	0.0007919	0.0002919	0.0000005	0.0000005	0.0	0.0000005	5.8e-05	4.5e-05	0.0001181	0.001214	2.18e-05	0.0010258	0.0006139	0.0	0.0002389	
г	0.0002189	1.27e-05	0.000138	2.36e-05	0.0001133	0.0001769	0.0	0.0005104	0.0001807	0.0	0.0003767	0.0001962	0.0001224	0.0001232	0.0002325	0.0	0.0007919	0.0002919	0.0000005	0.0000005	0.0	0.0000005	5.8e-05	4.5e-05	0.0001181	0.001214	2.18e-05	0.0010258	0.0006139	0.0	0.0002389	
д	0.0004827	9.08e-05	0.0012279	1.45e-05	0.0004486	6.36e-05	1.27e-05	0.0025373	0.0	0.0003867	0.000534	0.0001283	0.0004084	0.0004084	0.0001008	0.001206	0.0004413	0.0002561	0.0018235	0.0	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	
е	0.0001689	0.0001134	0.0028818	0.0037179	0.0036089	0.0016854	0.0001787	0.0017872	0.0003579	0.0023847	0.0018272	0.0070446	0.0048014	0.0008663	0.0004508	0.0015293	0.000422	0.0001609	0.0005065	0.0002071	0.0001526	0.0005067	0.0000004	0.0013604	0.0004089	0.0007083	0.0	0.0	0.0002307	0.0002216	0.0	
ж	0.0001837	3.09e-05	0.0	0.182e-05	0.0000005	0.0003778	1.27e-05	0.0	0.0014484	0.0	0.0011816	5.27e-05	0.0006103	0.0008137	0.0008105	0.0	5.4e-06	2.72e-05	3.8e-06	0.0002379	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
з	0.00062	0.0002198	0.0014021	0.0003824	0.0007016	0.000601	0.0001282	2.73e-05	0.0006302	0.0	0.001463	0.0004413	0.0003033	0.0017527	0.0008105	0.0	0.0003287	1.83e-05	5.4e-06	0.0005449	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
и	0.0002189	1.27e-05	0.000138	2.36e-05	0.0001133	0.0001769	0.0	0.0005104	0.0001807	0.0	0.0003767	0.0001962	0.0001224	0.0001232	0.0002325	0.0	0.0007919	0.0002919	0.0000005	0.0000005	0.0	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	
й	0.0	0.127e-05	0.0	0.145e-05	0.000129	0.0	0.0	0.0	0.0011662	1.63e-05	4.9e-05	0.0004722	1.9e-05	0.0	0.0	0.0	0.0004795	0.0003542	0.0	3.6e-06	0.0	0.0010772	0.0002143	0.0002216	2.36e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
к	0.0087416	0.0	0.0006864	0.0	0.0	0.0010962	6.18e-05	0.00002	0.0003643	0.0	0.219e-05	0.0010044	3.8e-06	0.0008718	0.010129	0.0	0.0025827	0.0001588	0.0007119	0.027407	0.0	3.6e-06	3.27e-05	1.63e-06	1.45e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
л	0.0009371	0.0011071	3.09e-05	0.0001435	8.54e-05	0.0005596	0.0002688	3.81e-05	0.0078862	0.0	0.0005122	0.0005621	6.9e-05	0.0005639	0.0008015	7.45e-05	0.0	0.0025373	0.0002506	0.0016819	1.45e-05	7.3e-06	0.0	0.0010772	1.82e-05	1.8e-06	0.0010825	0.0004225	1.8e-06	0.0008827	0.0006029	
м	0.0003239	1.27e-05	8.9e-05	9.81e-05	0.0	0.0003908	0.0	0.0	0.0035181	0.0	0.0001399	0.0002343	0.0001093	0.0015565	0.0004081	0.0002216	0.0001217	0.0004153	3.8e-06	0.0002158	5.4e-06	0.0	9.1e-06	3.45e-05	1.45e-05	3.8e-05	0.0001891	5.81e-05	3.8e-06	0.0	0.0000639	
н	0.0001689	0.0001134	0.0028818	0.0037179	0.0036089	0.0016854	0.0001787	0.0017872	0.0003579	0.0023847	0.0018272	0.0070446	0.0048014	0.0008663	0.0004508	0.0015293	0.000422	0.0001609	0.0005065	0.0002071	0.0001526	0.0005067	0.0000004	0.0013604	0.0004089	0.0007083	0.0	0.0	0.0002307	0.0002216	0.0	
о	1.09e-05	0.0037887	0.000936	0.0005795	0.005703	0.0011473	0.000216	0.0019052	0.0008158	0.0049148	0.0003765	0.0005087	0.0073068	0.0001064	0.0001943	0.0006882	0.0016882	0.0004797	0.0017161	0.0078626	7.27e-05	0.0003382	0.0000084	0.0001544	0.0002163	0.0009017	0.0000215	0.0	0.0000186	0.0000558	0.0004682	
п	0.002007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0025591	0.0	0.0012405	0.0	0.0011662	0.011352	0.0	0.0003287	0.0008666	7.99e-05	0.0007769	4.18e-05	0.0001038	0.0009635	0.0	0.0	5.4e-06	2.72e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0004232	0.0001108	0.0	0.0
р	0.0009088	8.73e-05	0.0002884	0.0013077	0.0003354	0.0007105	0.0002462	5.99e-05	0.0006963	0.0	0.0005122	0.0003306	0.0002525	0.0121261	0.0102128	8.17e-05	4.72e-05	0.0002071	0.0011933	0.0001937	5.4e-06	0.0002724	8.54e-05	0.0002379	0.0000007	0.0007576	5.27e-05	0.0017073	0.0008046	0.0	0.0002488	0.0012866
с	0.002015	0.0001526	0.0001828	3.27e-05	0.0003031	0.0003908	0.0	0.0001282	0.0002631	0.0	0.0004947	0.0003668	0.000774	0.0011006	0.0003329	0.0002005	0.0000005	0.0001896	0.0011587	0.0000999	2.73e-05	0.0001663	0.0001077	0.0000378	0.0000725	3.8e-06	0.0004105	0.0004244	1.8e-06	0.0001199	0.0004987	
т	0.0001689	0.0001134	0.0028818	0.0037179	0.0036089	0.0016854	0.0001787	0.0017872	0.0003579	0.0023847	0.0018272	0.0070446	0.0048014	0.0008663	0.0004508	0.0015293	0.000422	0.0001609	0.0005065	0.0002071	0.0001526	0.0005067	0.0000004	0.0013604	0.0004089	0.0007083	0.0	0.0	0.0002307	0.0002216	0.0	
у	0.0001235	0.0000828	0.0008811	0.0011896	0.0022885	0.0002252	0.0015075	0.0003578	0.0001726	0.0001871	0.0012187	0.0002325	0.0001806	0.0003383	5.4e-06	0.0007919	0.0012441	0.0015184	0.010061	3.8e-06	0.0002525	0.0010716	1.09e-05	0.00087	0.0009818	0.0000233	0.0	0.0	0.000002	0.0012841	0.0001144	
ф	0.002462	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000648	0.0	0.0001996	0.0	0.0001108	0.0	0.0001108	0.0	0.0002082	0.0	0.0001907	2.91e-05	2.18e-05	1.45e-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	
х	0.0001231	1.8e-06	0.0002143	7.45e-05	0.0	0.0004032	0.0	0.0000332	0.00022143	0.0	0.0000332	0.0	0.0000332	0.0	0.0003324	0.0	0.0002397	5.81e-05	1.9e-06	0.0002216	0.0	1.8e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ц	0.0008155	0.0	8.17e-05	0.0	0.0	0.0010607	0.0	0.0000332	0.0	0.000182e-05	7.3e-06	0.0	0.0003324	0.0	0.0003324	0.0	0.0004e-05	0.0000005	0.0000005	0.0001998	0.0	0.0	3.6e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0002016	0.0	0.0	0.0	
ч	0.0002803	0.0	0.0007077	0.0	0.0	0.0001942	0.0	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	0.0000332	
ш	0.0013004	0.0	7.45e-05	0.0	0.0	0.0025481	0.0	0.0002315	0.0	0.0005049	0.0005052	9.1e-06	0.0004022	0.0005008	5.81e-05	7.3e-06	0.0	0.0001072	0.0004084	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
щ	0.0005703	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0016038	0.0	0.0013277	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ь	0.0003306	0.0010734	0.0001308	0.0001271	0.0011551	9.44e-05	9.63e-05	0.0002312	0.0002597	0.024701	0.0018001	0.001062	0.0	0.001744	0.0003215	0.0008573	0.0008068	0.0000005	0.0000005	0.0001087	0.00002	0.0001962	0.0006448	9.1e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	
э	0.0	0.59e-05	0.001536	9.63e-05	0.0001338	0.0009989	1.8e-06	0.0001562	7.63e-05	0.0	0.0011679	0.0	0.0001602	0.0001602	7.3e-06	1.45e-05	0.0	0.0000801	0.0002697	0.0	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	0.0001602	
ю	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
а	0.0000181	2.18e-05	0.000105	0.000015	0.000015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
б	0.0	2.72e-05	0.0005865	0.0001253	0.0007102	0.0001199	0.0001544	0.0003306	0.0	0.0005879	0.0007117	0.0005959	0.0007029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Частота біграм кроком 2 з пробілами

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я		
а	1.29310	0.00099	0.00408	0.00110	0.00339	0.00231	0.00159	0.00498	0.00023	0.00108	0.00636	0.01177	0.00418	0.00618	2.72988	0.00122	0.00488	0.00565	0.00625	0.00018	0.00014	0.00146	0.00026	0.00135	0.00099	0.00048	0.0	0.0	1.14942	0.00137	0.00307		
б	0.00133	4.31035	4.74138	1.43678	1.58046	0.00302	0.01724	1.72414	0.00156	0.0	0.00029	0.00115	5.74713	0.00051	0.00330	1.43678	0.00176	0.00020	1.00574	0.00136	0.0	6.60920	2.87356	1.00574	2.01149	0.00022	0.00382	0.00028	2.87356	1.14942	0.00046		
в	0.00817	1.72414	0.00010	3.30460	0.00045	0.00747	5.74713	0.00059	0.00429	0.0	0.00028	0.00087	0.00018	0.00160	0.00813	0.00040	0.00106	0.00373	0.00046	0.00095	0.0	5.02874	6.03449	9.62645	0.00140	1.29310	0.00353	0.00045	1.29310	1.43678	0.00035		
г	0.00021	2.87356	1.72414	2.87356	0.00150	0.00139	0.0	0.0	0.00091	0.0	0.00014	0.00214	2.58621	0.00060	0.01053	0.0	0.00203	1.29310	3.01724	0.00080	0.0	0.0	0.0	6.89656	1.43678	0.0	0.0	0.0	7.18391	0.0	0.0		
д	0.00639	9.19541	0.00142	1.00574	0.00062	0.00616	0.00142	2.29885	0.00379	0.0	0.00037	0.00076	0.00011	0.00265	0.00493	0.00012	0.00151	0.00046	0.00020	0.00219	1.43678	6.03449	0.00034	6.32184	0.00011	0.0	0.00081	0.00064	1.14942	4.59770	0.00053		
е	0.00013	0.00132	0.00253	0.00465	0.00407	0.00175	0.00115	0.00194	0.00020	0.00292	0.00196	0.00776	0.00593	0.00984	0.00025	0.00101	0.01058	0.00586	0.00848	0.00019	0.00015	0.00063	0.00042	0.00140	0.00106	0.00109	0.0	0.0	0.00021	0.00031			
ж	0.00184	2.44253	0.0	2.01149	0.00100	0.00479	2.44253	4.31035	0.00182	0.0	0.00017	2.58621	2.15517	0.00127	0.00131	0.0	1.86781	3.87931	2.87356	0.00027	0.0	0.0	0.0	9.05173	0.0	0.0	0.0	7.04024	0.0	0.0	0.0		
з	0.00756	0.00003	0.00126	0.00052	0.00120	0.00067	0.00012	2.87356	0.00072	0.0	0.00020	0.00043	0.00049	0.00214	0.00097	0.0	0.00036	1.43678	2.72988	0.00064	0.0	0.0	4.31035	1.00574	1.83910	0.0	0.00064	0.00027	1.43678	5.74713	0.00024		
и	0.00022	0.00080	0.00395	0.00073	0.00222	0.00253	0.00041	0.00296	0.00083	0.00187	0.00316	0.00736	0.00356	0.00480	0.00038	0.00042	0.00143	0.00439	0.00650	0.00050	7.61495	8.76438	0.00021	0.00099	0.00191	0.00082	0.00032	1.43678	0.0	1.58046	0.00039		
й	1.43678	1.86781	1.58046	7.18391	0.00020	5.74713	0.0	2.29885	0.0	0.0	0.00014	5.74713	0.00010	0.00049	3.87931	3.75653	9.77012	0.00059	0.00034	0.0	8.62070	7.18391	7.18391	0.00032	0.00015	1.00574	0.0	0.0	0.0	8.62070			
к	0.00982	1.43678	0.00044	0.0	4.31035	0.01164	1.66667	3.16092	0.00403	0.0	0.00016	0.0105	8.62070	0.00075	0.01164	1.43678	0.00027	0.00021	0.00094	0.00327	0.0	2.87356	5.17242	4.31035	1.29310	0.0	0.0	7.18391	5.74713	0.0	0.0		
л	0.00769	0.00010	2.15517	0.00015	0.00010	0.00642	0.00035	9.48277	0.00921	0.0	0.00055	0.00055	0.00014	0.00600	0.00285	4.74138	3.16092	0.00263	0.00020	0.00188	2.87356	7.18391	0.0	0.0	4.44253	0.0	0.0128	0.00536	2.01149	0.0121	0.00217		
м	0.00449	0.00011	8.62070	0.00011	0.0	0.00509	0.0	0.0	0.00458	0.0	0.00015	0.00025	8.90805	0.00163	0.00462	0.00021	0.00012	0.00024	5.74713	0.00284	2.87356	7.18391	2.15517	6.60920	7.18391	2.87356	0.00125	0.00010	4.31035	0.0	0.00063		
н	0.01357	1.00574	1.72414	0.00014	0.00093	0.01351	5.74713	0.00014	0.01000	0.0	0.00054	7.18391	0.0	0.00425	0.01526	1.43678	0.00102	0.00169	0.00106	0.00485	9.33909	4.45402	0.00057	0.00028	8.62070	0.00018	0.00479	0.00038	5.74713	0.00021	0.00197		
о	2.29885	0.00472	0.00946	0.00620	0.00653	0.00240	0.00271	0.00222	0.00093	0.00548	0.00332	0.00859	0.00780	0.00847	0.00036	0.00203	0.00755	0.00879	0.00912	0.00167	0.00031	0.00104	0.00018	0.00280	0.00103	0.00040	0.0	0.0	1.00013	0.00034	0.00091		
п	0.00258	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00326	0.0	0.0	0.00178	0.0	0.00015	0.0148	1.43678	0.00027	0.01399	0.00100	0.00589	8.47702	0.00108	0.00121	0.0	1.43678	2.87356	2.15517	2.01149	0.0	0.00055	8.76438	1.43678	2.01149	0.00055		
р	0.01054	0.00010	0.00070	0.00067	0.00040	0.00863	0.00039	0.00010	0.00776	0.0	0.00050	0.00042	0.00036	0.00167	0.01076	0.00101	0.00018	0.00028	0.00184	0.00371	1.58046	0.00038	0.00054	0.00022	0.00037	5.17242	0.00215	0.00093	2.44253	0.00021	0.00160		
с	0.00234	0.00012	0.00174	5.74713	0.00033	0.00015	5.60345	2.15517	0.00345	0.0	0.00493	0.00423	0.00111	0.00211	0.00381	0.00259	0.00033	0.00120	0.01427	0.00116	5.59195	8.59195	0.00051	0.00014	1.43678	0.00051	0.00448	4.02299	0.00019	0.00669	0.00069		
т	0.00840	6.03449	0.00286	1.14942	0.00018	0.00797	0.0	1.14942	0.00523	0.0	0.00119	0.00030	7.61495	0.00168	0.01900	0.00011	0.00422	0.00248	0.00021	0.00234	4.88506	2.29885	5.59195	0.00034	2.01149	2.44253	0.00217	0.00760	0.0	4.88506	0.00090		
у	0.00012	0.00101	0.00093	0.00126	0.00241	0.00022	0.00191	0.00050	4.74138	0.00022	0.00126	0.00277	0.00016	0.01181	0.00184	2.01149	0.00084	0.00185	0.00261	8.62070	0.00012	0.00088	1.58046	0.00109	0.00085	0.00053	0.0	0.0	0.00058	0.0148	0.00010		
ф	0.00027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00043	0.0	0.0	0.00042	0.0	0.0	8.33334	0.0	1.43678	0.00040	0.0	0.00031	1.58046	2.01149	0.00010	2.87356	0.0	0.0	2.87356	0.0	0.0	1.58046	5.74713	1.43678	0.0	0.0		
х	0.00084	1.43678	0.00032	3.01724	2.87356	0.00010	0.00010	0.0	1.43678	0.00049	0.0	1.43678	0.00027	7.75863	0.00041	0.00296	2.87356	0.00031	0.00513	2.44253	0.00019	0.0	1.43678	0.0	0.0	2.87356	0.0	0.0	7.18391	4.31035	0.0	0.0	
ц	0.00095	0.0	8.18966	1.43678	3.43678	0.00098	0.0	0.0	0.00075	0.0	2.44253	2.87356	0.0	1.43678	0.00031	1.43678	1.58046	0.0	1.43678	0.00021	0.0	0.0	1.43678	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00021	0.0	0.0	0.0	0.0	
ч	0.00285	0.0	7.18391	0.0	0.0	0.00512	0.0	0.0	0.00253	0.0	0.00070	5.59195	5.74713	0.01170	0.00010	1.43678	4.74138	0.0	0.00466	0.00074	1.43678	1.43678	0.0	0.0	1.43678	0.00017	0.0	0.0	0.00033	0.0	0.0	0.0	
ш	0.00139	0.0	6.60920	0.0	0.0	0.00287	0.0	0.0	0.00248	0.0	0.00069	0.00055	2.44253	0.00045	0.00031	2.44253	2.87356	0.0	0.00015	0.00039	0.0	0.0	1.14942	1.43678	0.0	0.0	0.0	0.00077	0.0	5.74713	0.0	0.0	
щ	0.00061	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00220	0.0	0.0	0.00145	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0010	0.0	0.0	0.00270	0.0	0.0	0.00023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.02299	0.0	0.0	0.0	
ы	0.0	0.00035	0.00126	0.00019	0.00018	0.01161	9.77012	0.00011	1.14942	0.00233	0.00028	0.00246	0.00178	0.00202	0.0	0.00029	0.00046	0.00089	0.00090	7.18391	0.0	0.00144	1.86781	0.00023	0.00048	8.62070	1.43678	0.0	0.0	0.0	1.58046	0.0	0.0
ь	0.0	7.32759	2.44253	5.45977	0.00011	0.00084	0.0	0.00019	8.47702	0.0	0.00141	0.0	0.00035	0.00190	1.43678	8.62070	0.0	0.00134	0.00019	0.0	1.14942	0.0	0.0	0.00022	0.00014	0.00074	1.43678	0.0	0.0	1.43678	0.00055	0.00059	
э	0.0	1.58046	8.04598	1.86781	3.16092	1.43678	0.0	1.43678	0.0	6.03449	6.46552	0.00010	7.47127	0.00046	1.43678	1.86781	9.33909	2.87356	0.00331	0.0	3.16092	2.29885	0.0	0.0	1.43678	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.74713	0.0	0.0
ю	0.0	0.00025	1.58046	5.17242	0.00044	1.43678	6.32184	1.72414	0.0	1.14942	6.03449	3.87931	5.89081	5.31609	1.43678	5.74713	0.03449	0.00018	0.00069	0.0	7.75863	3.44828	0.00017	4.45402	0.00081	0.0	0.0	0.0	0.0	5.74713	4.31035	0.0	0.0
я	0.0	4.74138	0.00052	0.00014	0.00090	0.00022	0.00016	0.00034	4.31035	7.61495	0.00033	0.00119	0.00058	0.00064	0.0	5.17242	0.00017	0.00100	0.00199	7.18391	5.74713	0.00026	5.31609	0.00017	4.02299	0.00046	0.0	0.0	0.0	0.00016	0.00015	0.0	0.0

Частота біграм кроком 2 без пробілів

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	я	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я
а	0.00036271	0.00152898	0.00497708	0.00145038	0.00304048	0.00229714	0.00138388	0.00449071	0.00142988	0.00088933	0.00630895	0.00918646	0.00411994	0.00693086	0.00120202	0.00313209	0.00438449	0.00263833	0.00064151	0.00061841	0.00018209	0.00134279	0.00023485	0.00148221	0.00099827	0.00043942	0.0	0.0	0.00032229	0.00110200	0.00258889
б	0.00112533	8.33629035	4.30129521	1.6251221	6.2971711	0.00246102	2.3250244	2.2087732	0.00132410	0.0	0.00034276	0.00089674	5.5337797	0.00049382	0.00287842	0.00525250	0.00141381	0.00071200	1.51126596	0.00114181	0.0	4.301295	0.00017712	0.00014181	0.00010695	0.00007120	0.00004181	0.00001069	0.00000712	0.00000418	0.00000106
в	0.0007145	0.0025699	0.0014703	0.00039404	0.00053083	0.00011587	0.00027807	0.00006988	0.00011721	0.00012522	0.00006295	0.00010948	0.00003602	0.00000579	0.00000848	0.00000326	0.00000383	0.00000171	0.00000021	0.00000031	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002
г	0.001705	0.0045868	0.0027565	0.0006293	0.0012555	0.00011587	0.00027807	0.00006988	0.00011721	0.00012522	0.00006295	0.00010948	0.00003602	0.00000579	0.00000848	0.00000326	0.00000383	0.00000171	0.00000021	0.00000031	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002
д	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
е	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ж	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
з	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
и	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
я	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
к	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
л	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
м	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
н	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
о	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
п	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
р	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
с	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
т	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
у	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ф	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
х	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ц	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ч	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ш	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
щ	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124	0.0001704	0.00007701	0.00001481	0.00001766	0.00000661	0.00000093	0.00000009	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ы	0.000370	0.001402	0.0004124	0.000124																											

N10

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
м_к_какому_то_стандарту_поведения_о_котором_по_его_мнению_знает_другой_чело

Использованные буквы:
_

Порядок n-граммы:
5 символов
10 символов
15 символов
20 символов
25 символов
30 символов
35 символов
40 символов
45 символов
50 символов

Введенный символ: y

Символ по счету: 2

Номер эксперимента: 54

Поле ввода символов:
y

Продолжить

Другой

Неравенство для энтропии:
 $2,35811600111796 < H < 3,13452100573395$

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
00000001000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
00010000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,3888888
q[2] = 0,0925925
q[3] = 0,1296296
q[4] = 0,0740740
q[5] = 0,0740740
q[6] = 0
q[7] = 0,0185185
q[8] = 0,0370370
q[9] = 0,0185185
q[10] = 0
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0,018518
q[15] = 0,018518
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0,018518
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0,018518
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0,018518
q[26] = 0
q[27] = 0,018518
q[28] = 0
q[29] = 0,018518
q[30] = 0,018518
q[31] = 0
q[32] = 0,018518

Строка состояния:

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

N20

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
и_пришлось_бы_воевать_против_них_мы_смогли_бы_их_винить_в_содеянном_ими_эле

Использованные буквы:
в, _

Порядок n-граммы:
5 символов
10 символов
15 символов
20 символов
25 символов
30 символов
35 символов
40 символов
45 символов
50 символов

Введенный символ: т

Символ по счету: 3

Номер эксперимента: 54

Поле ввода символов:
т

Продолжить

Другой

Неравенство для энтропии:
 $2,15598800553855 < H < 2,8844921577264$

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
00000000100000000000000000000000
00010000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
00000000100000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,4074074
q[2] = 0,1666666
q[3] = 0,0740740
q[4] = 0,0925925
q[5] = 0,0185185
q[6] = 0,0185185
q[7] = 0,0370370
q[8] = 0
q[9] = 0,0555555
q[10] = 0
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0,018518
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0,018518
q[24] = 0,018518
q[25] = 0
q[26] = 0,037037
q[27] = 0
q[28] = 0,018518
q[29] = 0
q[30] = 0,018518
q[31] = 0
q[32] = 0

Строка состояния:

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

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
сделка_о_которой_вы_почти_забыли_подвернулась_вам_в_такой_момент_когда_ц_в

Использованные буквы:
_

Порядок n-граммы:

- 5 символов
- 10 символов
- 15 символов
- 20 символов
- 25 символов
- 30 символов**
- 35 символов
- 40 символов
- 45 символов
- 50 символов

Введенный символ: **б**

Символ по счету: **2**

Номер эксперимента: **54**

Неравенство для энтропии:
 $1.33968614046235 < H < 1.95417640755232$

Двоичная таблица угаданных символов:

10000000000000000000000000000000	▲
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	▼

Вероятности:

```
q[1] = 0,6296296
q[2] = 0,1111111
q[3] = 0,0185185
q[4] = 0,0370370
q[5] = 0,0555555
q[6] = 0,0185185
q[7] = 0
q[8] = 0
q[9] = 0
q[10] = 0,018518
q[11] = 0,074074
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0,037037
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0
```

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

Оцінка надлишковості мови

Н	R
Н1 з пробілами	0,1413186452
Н2 з пробілами	0,1291928065
Н1 без пробілів	0,1439008065
Н2 без пробілів	0,1344216774
Н2 крок 2 з пробілами	0,1291677097
Н2 крок 2 без пробілів	0,1344216129
Н10	0,07606825806<R<0,1011135806
Н20	0,069548<R<0,09304812903
Н30	0.04321567742<R<0.06303793548

Висновок:

Під час виконання цієї лабораторної роботи я навчився вимірювати частоти символів та біграм у тексті, визначати ентропію та надлишковість мови.

