

Звіт по комп'ютерному практикуму №1

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

Виконали

Студенти групи ФІ-03

Потужний Богдан, Свірш Влада

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:

1. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
2. 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, де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H_1 та H_2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
3. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$.
4. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Name: monogramWhitespace.md

Data entropy: 4.367

Data redundancy: 0.12659998

Text	Entropy
" "	0.16479462
"о"	0.09515052
"е"	0.0683736
"а"	0.06791819
"и"	0.056586202
"н"	0.053051654
"т"	0.050136406
"с"	0.046910424
"л"	0.0406936
"в"	0.04058331
"р"	0.039217386
"к"	0.028795293
"д"	0.025504561
"м"	0.024933593
"у"	0.021999756
"п"	0.02161529
"я"	0.01781741
"г"	0.017130887
"б"	0.01583436
"ы"	0.015448035

Text	Entropy
"з"	0.014840201
"б"	0.013994747
"ч"	0.011735661
"й"	0.008863783
"ж"	0.008542208
"ш"	0.0074231983
"х"	0.0070096105
"ю"	0.005386551
"ц"	0.0030466062
"э"	0.0024567407
"щ"	0.0024034544
"ф"	0.0018021261

Name: monogramNoWhitespace.md

Data entropy: 4.4554

Data redundancy: 0.10892

Text	Entropy
"o"	0.113924704
"e"	0.08186442
"a"	0.081319146
"и"	0.06775124
"н"	0.06351929
"т"	0.060028836
"с"	0.056166336
"л"	0.048722867
"в"	0.048590817
"р"	0.04695538
"к"	0.0344769
"д"	0.030536873
"м"	0.029853249
"у"	0.026340535
"п"	0.02588021
"я"	0.02133297
"г"	0.020510986
"ь"	0.018958641
"ы"	0.01849609
"з"	0.017768325

Text	Entropy
"б"	0.016756054
"ч"	0.014051228
"й"	0.0106127
"ж"	0.010227674
"ш"	0.008887872
"х"	0.0083926795
"ю"	0.006449373
"ц"	0.003647733
"э"	0.0029414808
"щ"	0.0028776808
"ф"	0.0021577042

Name: bigramWhitespace.md

Data entropy: 3.961

Data redundancy: 0.2078

	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	4.647053e-06	0.0005777836	0.003272455	0.0007732697	0.0017305627	0.00093963416	0.0011217986	0.0037030817	0.00011462731	0.0006161993	0.0038356776	0.008210723	0.0025803538	0.0047353473	4.647053e-06	0.0008733362	0.0028408985	0.0033703528	0.004535834	0.00012918808	0.00048515236	0.00091237144	7.156462e-05	0.000715956	0.0012057554	0.00023049384	0	0	1.2392142e-06	0.00070356386	0.0023129934	0.017308725	
Б	0.00093157927	9.60391e-06	8.023912e-05	8.0548925e-06	2.0137231e-05	0.002007527	6.196071e-06	6.8156783e-06	0.0006917913	0	0.0002013723	0.0007308266	3.6866622e-05	0.00026023499	0.0021032563	0	0.0010716105	6.97058e-05	6.5058744e-06	0.00097526156	0	8.953323e-05	2.788232e-06	1.7968605e-05	3.4078391e-06	0.0001917684	0.0036154075	0.00013600376	3.0980354e-07	3.7176426e-06	0.0004015054	0.0003147604	
В	0.0054039033	1.2392142e-05	3.0050944e-05	3.221957e-05	0.0002716977	0.0041708853	6.196071e-07	0.00046594453	0.0030091219	0	0.00013600376	0.0010158458	0.0010077909	0.0010920576	0.007192089	0.00022367816	0.0006034973	0.0028774554	0.00020230172	0.00077388925	0	3.7176425e-05	1.1462731e-05	3.593721e-05	0.0011063084	4.0274463e-06	0.0024121304	0.00016202725	3.0980354e-07	2.1686249e-06	0.00019641545	0.008093927	
Г	0.000873646	0	3.748623e-05	3.934505e-05	0.0009436616	0.0005601248	3.0980354e-07	3.0980354e-07	0.0006905521	0	7.218423e-05	0.0016128373	3.0980354e-06	0.00023049384	0.008433472	0	0.001129234	7.9309706e-05	2.1686249e-06	0.00060566596	0	0	1.8588213e-06	2.2615659e-05	7.1254817e-06	0	0	6.196071e-07	0	1.5490177e-06	0	0.0017832292	
Д	0.0040695793	3.0050944e-05	0.00088727736	6.196071e-06	2.6643105e-05	0.004220144	1.36313565e-05	2.788232e-06	0.0023504796	0	0.00017782724	0.00074693636	0.00011896456	0.0015589314	0.003489937	9.2631264e-05	0.0018108017	0.00037269367	0.00019424682	0.0015437511	5.26666e-06	3.934505e-05	0.00011214888	3.0360748e-05	0.00011710574	3.0980354e-07	0.00057220715	0.000528215	1.2392142e-06	3.9964656e-05	0.0003925211	0.0019523819	
Е	3.0050944e-05	0.0010316458	0.0014514296	0.0031835414	0.002488342	0.0015214452	0.0009696851	0.0011806614	0.00017163117	0.002259707	0.0010366027	0.005657942	0.00373747	0.007311054	0.00050374056	0.0008361598	0.006358718	0.0043803123	0.0035357878	6.815678e-05	1.4250963e-05	0.0008724068	0.00022212915	0.00091670867	0.0006369561	0.00056167383	0	0	0	0.00036154073	0.0003664976	0.016707396	
Ж	0.0012767004	5.7313657e-05	0	1.1152928e-05	0.0007023246	0.003494584	1.7658802e-05	0	0.0012751514	0	7.683128e-05	4.0274463e-06	6.5058744e-06	0.0011016614	4.863916e-05	0	2.788232e-06	2.2305856e-05	0	0.00014498807	0	0	0	3.4697998e-05	0	0	0	3.934505e-05	3.0980354e-07	3.593721e-05	0	0.00018928997	
З	0.0048329355	0.00016078804	0.000749105	0.00039097207	0.0015697746	0.00023823892	0.00014901551	2.5094087e-05	0.00033768587	0	0.00011617633	0.00019827427	0.00024815265	0.0015366256	0.0006242542	0	0.00019610564	0.00021314484	1.36313565e-05	0.00025961536	0	3.0980354e-07	3.4078391e-06	1.36313565e-05	9.60391e-06	0	0.0005353405	0.00060876395	0	6.3819534e-05	0.0004705916	0.0012751514	
И	8.333715e-05	0.00041606618	0.0023318913	0.0004808151	0.0014127041	0.002706134	0.000367427	0.002764377	0.00087488524	0.0013107788	0.0018411624	0.004340967	0.0027922594	0.002994561	0.0001837135	0.00017937625	0.0005229484	0.0027798673	0.0030405059	5.26666e-06	3.159996e-05	0.0016915273	0.0011152928	0.0012116417	0.0003231251	0.00013042729	0	3.0980354e-07	0	0.00034914858	0.0018259821	0.018473586	
Й	0	2.788232e-06	3.0980354e-07	0	0.00014096062	3.0980354e-06	0	3.0980354e-07	0	0	5.2666604e-05	7.435285e-05	3.5627407e-05	0.0003853956	1.053332e-05	3.0980354e-07	1.6109785e-05	0.0006747521	0.00019827427	0	9.2941065e-07	1.2392142e-06	2.6952908e-05	5.328621e-05	0.00010037635	3.0980354e-07	0	0	0	0	0	0.007085207	
К	0.007839579	0	0.0003414035	2.1686249e-06	7.1254817e-06	0.00052170915	1.9517624e-05	8.984302e-06	0.0024793579	0	1.39411595e-05	0.00036525837	4.647053e-06	0.0014458532	0.007920748	3.0980354e-07	0.0014288139	0.00017689783	0.00043403477	0.0013900885	0	9.2941065e-07	1.0843124e-05	1.7039196e-05	8.3646955e-06	0	0	9.2941065e-07	0	5.576464e-06	0	0.0043511908	
Л	0.006360267	2.0756837e-05	5.8862674e-06	0.000112458685	0.00023452129	0.004098391	0.0003404741	4.3372497e-06	0.005899589	0	0.0005337915	9.541949e-05	4.0274463e-06	0.00026426243	0.005892154	0.00015923902	0	0.0011295438	3.9035247e-05	0.0011174614	4.3372497e-06	5.26666e-06	3.0980354e-07	0.00017937625	6.5058744e-06	2.1686249e-06	0.00095047726	0.003467631	3.0980354e-07	0.0010084106	0.0017175509	0.007039666	
М	0.0026420048	2.3854873e-05	6.196071e-07	4.4611712e-05	0	0.0035574741	0	5.576464e-06	0.0031156943	0	6.10313e-05	0.00010316458	2.1376445e-05	0.0009994262	0.003270906	0.00019672525	4.2443087e-05	0.000110290064	8.0548925e-06	0.0022036326	5.8862674e-06	0	2.2615659e-05	2.1376445e-05	5.8862674e-06	4.9568566e-06	0.00076211675	3.0980354e-05	6.196071e-07	2.9431338e-05	0.00041544656	0.007227407	
Н	0.010024314	1.053332e-05	2.106664e-05	0.00011431751	0.00088820676	0.008431613	1.2701946e-05	1.3011749e-05	0.007662681	0	0.00019765466	3.7176426e-06	1.2392142e-06	0.002595844	0.008258433	4.0274463e-06	6.10313e-05	0.00054649345	0.0004265995	0.0020859074	8.3646955e-06	6.5058744e-06	0.0006722737	0.00020323113	2.1376445e-05	0.000106882224	0.0030887413	0.0009473793	9.2941065e-07	0.0001310469	0.002455193	0.0040503717	
О	4.9568566e-06	0.003130255	0.0076818885	0.004486575	0.004442273	0.0022590875	0.0016199627	0.0008996695	0.0007673834	0.0032163805	0.0025713695	0.006451039	0.004732559	0.006147122	0.00017906645	0.0011880966	0.0059801377	0.0067769527	0.0062375846	5.5454835e-05	0.0002871879	0.00052046997	6.6917564e-05	0.0012423123	0.0010273085	0.0001307371	0	0	2.1686248e-05	0.00078194414	0.0006031875	0.021641018	
П	0.0011382182	6.196071e-07	0	3.7176426e-06	0	0.002417397	0	0	0.00074352854	0	6.3819534e-05	0.00068776385	0	6.3819534e-05	0.008319775	4.6470534e-05	0.0059482283	5.576464e-06	3.9654853e-05	0.0006242542	1.827841e-05	0	1.2392142e-05	7.992931e-05	4.3372497e-06	1.5490177e-06	0.00024009775	0.000821599	6.196071e-07	0	0.00028997613	4.36823e-05	
Р	0.00813637	0.00015428217	0.00028501925	0.0003048467	0.00031971725	0.005762346	0.0003057761	3.221957e-05	0.0048843627	0	0.00022243895	8.550578e-05	0.00029307415	0.0006022581	0.007437144	6.0721497e-05	1.7039196e-05	0.00023823892	0.0005610542	0.002698079	1.487057e-05	9.2631264e-05	7.776069e-05	6.5988155e-05	0.00026581145	4.6160727e-05	0.0014641315	0.0008835597	6.196071e-07	0.00012763907	0.00094954786	0.0028281966	
С	0.0013922572	4.987837e-05	0.0017181705	1.8588213e-05	0.00028347023	0.0032644	1.9827427e-05	2.6643105e-05	0.001379865	0	0.004805053	0.0026485105	0.00090307737	0.0008504107	0.0027702632	0.0016091196	0.0002983408	0.0008727166	0.01384481	0.00074693636	1.2392142e-05	0.0001573802	2.5094087e-05	0.00031197217	8.0548925e-05	3.0980354e-07	0.00034233293	0.0026986988	3.0980354e-07	0.00010750183	0.0028656828	0.0028058907	
Т	0.005216162	2.5713694e-05	0.0024589107	8.674499e-06	0.00014777629	0.004191952	3.0980354e-07	5.8862674e-06	0.0033117998	0	0.00038880346	0.00023173305	2.4164678e-05	0.00090524595	0.0142320655	5.669405e-05	0.0047238846	0.00086899893	0.00010905085	0.0013885394	7.745089e-06	1.1152928e-05	0.00010285478	0.00015954883	6.196071e-07	1.2701946e-05	0.0013141866	0.0050730333	1.8588213e-06	4.554112e-05	0.00049289747	0.004617932	
У	1.920782e-05	0.0005443248	0.0007813245	0.001129234	0.0015948686	0.00019362722	0.001197081	0.00085010094	1.6729391e-05	6.412934e-05	0.0007342344	0.0011406967	0.0008959519	0.00025496833	8.0548925e-06	0.0006258032	0.0005957522	0.0012807279	0.0012618299	2.788232e-06	1.053332e-05	0.00030794472	7.1254817e-06	0.0007314462	0.0006685561	0.0002521801	0	0	1.8898016e-05	0.00092011655	6.474894e-05	0.005826785	
Ф	0.00013786257	0	0	3.0980354e-07	0	0.00013383513	0	0	0.0005399876	0	3.7176426e-06	6.474894e-05	1.5490177e-06	3.0980354e-07	7.249403e-05	0	0.0005511405	1.2082339e-05	1.2082339e-05	7.528226e-05	2.788232e-06	0	0	3.0980354e-07	0	0	1.0223517e-05	3.0980354e-06	3.0980354e-07	2.1686249e-06	0	0.00017782724	
Х	0.00078070496	0	0.00011276849	6.196071e-07	9.2941065e-07	2.9431338e-05	0	0	0.00014529786	0	0	8.2717546e-05	4.863916e-05	9.789792e-05	0.0020242564	3.0980354e-07	9.727832e-05	5.7933263e-05	2.6023497e-05	0.00010874104	0	1.2392142e-06	0	3.0980354e-07	7.745089e-06	0	0	0	2.4784283e-06	0	0	0.003383984	
Ц	0.00052604644	0	1.9827427e-05	6.196071e-06	0	0.0008559872	0	0	0.00023297226	0	0.00011896456	2.4784283e-06	1.5490177e-06	5.26666e-06	0.00034728978	0	0	0	0	0.0005499013	0	0	0	0	0	0	0	0.0001397214	0	0	0	3.0980354e-06	0.00023730952
Ч	0.0020388172	0	4.647053e-06	0	0	0.0029741141	0	0	0.001352912	0	0.0002190311	3.50078e-05	4.3372497e-06	0.00049506605	6.629796e-05	0	2.0137231e-05	0	0.0033737607	0.00056941895	0	0	0	6.196071e-07	8.612539e-05	0	0	0	0.00016698411	3.0980354e-07	0	0	0.00032808195
Ш	0.0013653042	0	1.6419588e-05	0	0	0.0021404326	0	0	0.0017581352	0	0.00037052506																						

Name: bigramNoWhitespace.md

Data entropy: 4.1381

Data redundancy: 0.17237997

	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	0.00027671445	0.0014681445	0.0067913737	0.0014507107	0.0029284994	0.0016858809	0.0014904003	0.0048417607	0.0015248968	0.00073926523	0.0058855605	0.010123816	0.0038472952	0.007729829	0.0014154722	0.0029689309	0.003908128	0.006055447	0.006307309	0.0005549126	0.000692528	0.0012051545	0.00013576071	0.001341657	0.0015282353	0.00028264933	0	0	0.0003279029	0.00084757706	0.002963367
Б	0.0011291136	1.5950029e-05	0.00010645716	1.3353512e-05	2.7819817e-05	0.0024240334	8.5314105e-06	1.1498858e-05	0.0008705748	0	0.00024444345	0.00088318647	4.8591948e-05	0.00032270988	0.0026439955	7.4186178e-06	0.0012915813	9.532924e-05	9.644203e-06	0.0012040416	0	0.000107569955	3.338378e-06	2.4110508e-05	4.8221013e-06	0.00022960622	0.0043287636	0.00016283867	4.08024e-05	4.4511708e-06	0.0004914834
В	0.006592184	0.00026966675	0.00058310333	0.0004922253	0.000740749	0.005173744	5.897801e-05	0.0006999466	0.0049244785	3.7093088e-07	0.00083273987	0.0013809757	0.0015234131	0.0018876673	0.009112659	0.0011016647	0.001405828	0.004508294	0.00080751657	0.0010649426	3.338378e-05	8.679783e-05	4.191519e-05	0.00022626785	0.001379492	8.9023415e-06	0.0028880679	0.00019399685	0.0002978575	4.8221013e-06	0.00026818304
Г	0.0010816344	7.975014e-05	0.0002871005	8.4943174e-05	0.0012363127	0.0006999466	1.7433751e-05	6.305825e-05	0.0009796285	3.7093088e-07	0.00019659338	0.0019484999	4.6737292e-05	0.00047034037	0.010254013	0.00025594232	0.0013972967	0.0003241936	6.231639e-05	0.00077153626	1.1127927e-05	9.644203e-06	5.1930324e-06	0.00016543518	1.261165e-05	3.7093088e-07	7.4186175e-07	1.1127927e-06	3.1158193e-05	3.338378e-06	1.261165e-05
Д	0.0048910948	7.975014e-05	0.0011791893	0.0010961008	7.529897e-05	0.005077302	2.4110508e-05	4.970474e-05	0.0029214516	3.7093088e-07	0.00031195287	0.00091063534	0.00018027241	0.0020115583	0.004245675	0.0002329446	0.0022092643	0.00059868244	0.00027411792	0.0018724591	2.2255854e-05	5.0817533e-05	0.0001379863	6.899315e-05	0.00014688863	7.4186175e-07	0.00068510935	0.0006324372	2.5965162e-05	4.933381e-05	0.0004744206
Е	0.00021328527	0.002238568	0.0036959553	0.004372904	0.003911095	0.0022196504	0.0013832013	0.0020119292	0.0015256387	0.0027070537	0.0022137156	0.0071634175	0.0055083237	0.010310024	0.0019484999	0.0030182647	0.008128208	0.007460904	0.0051492625	0.0005968278	9.3103656e-05	0.0012266685	0.00029748658	0.0016272739	0.00084015843	0.000676207	0	0	0.0003145494	0.00043547287	0.0005767975
Ж	0.001529719	7.7895485e-05	2.2255854e-05	1.8917475e-05	0.0008531411	0.0041937446	2.2626784e-05	8.160479e-06	0.0015375086	0	0.00010348972	8.160479e-06	2.1884922e-05	0.001347221	7.010594e-05	1.2982581e-05	5.1930324e-06	4.154426e-05	1.8917475e-05	0.00017693403	3.7093088e-07	1.1127927e-06	0	4.599543e-05	3.7093088e-07	0	0	4.7108224e-05	1.261165e-05	4.3027983e-05	6.676756e-06
З	0.005802843	0.0002329446	0.0010100448	0.0005115137	0.0019570314	0.00030638892	0.00018880382	0.00011535951	0.00044956824	0	0.00027560166	0.00026150627	0.00037983322	0.001954435	0.0008323689	0.00020623757	0.00028413307	0.00043065075	8.753969e-05	0.00033940177	7.789548e-06	6.305825e-06	8.5314105e-06	4.0060535e-05	2.3368646e-05	1.1127927e-06	0.00064096856	0.0007288792	4.154426e-05	7.6411765e-05	0.0005671533
И	0.0003360634	0.0014240036	0.0051422147	0.0012370545	0.0026855397	0.0037523368	0.00062872784	0.0038613905	0.0027241164	0.0015712632	0.0033936468	0.005543191	0.003975266	0.0056411168	0.0018683788	0.002559052	0.0012429894	0.005553577	0.004615493	0.0005211579	0.00017322472	0.0021703166	0.0013824594	0.0020404907	0.00052078697	0.00016617704	0	1.1127927e-06	0.00025186207	0.00042360308	0.0023446542
Й	0.00018435266	0.0003301285	0.0007737618	0.00033235407	0.0006799163	0.00011684323	0.00013279326	0.0001561619	0.00061574526	2.5965162e-06	0.000660257	0.00023628297	0.0003928158	0.0010564112	0.0005267219	0.00079416303	0.00035238435	0.0017129588	0.0005267219	0.00017359566	7.678269e-05	6.8251284e-05	6.3800115e-05	0.00031677497	0.00018991661	2.967447e-06	0	0	6.750942e-05	4.8221013e-06	6.491291e-05
К	0.009450948	0.00045327755	0.0007830351	0.00015171073	0.0002425888	0.0007025431	0.00021291432	9.7183896e-05	0.003283851	3.7093088e-07	0.0003720437	0.0004918544	0.00019251314	0.002286047	0.009871213	0.0003891065	0.0018123683	0.00069475354	0.00078229327	0.0017515357	2.485237e-05	4.08024e-05	2.52233e-05	0.00015504911	3.0787265e-05	2.2255854e-06	0	1.1127927e-06	0.00010274786	8.5314105e-06	6.342918e-05
Л	0.007739844	0.00030156682	0.0008153061	0.00037909136	0.00062501855	0.0053599514	0.00045290662	0.00015096887	0.0075291554	1.4837235e-06	0.0012767441	0.00018917475	0.00013724442	0.001051589	0.007982062	0.0009621947	0.00023962135	0.0022404226	0.0003468204	0.0014833526	4.7479152e-05	3.8947743e-05	1.0756996e-05	0.0005931185	5.1930325e-05	6.305825e-06	0.001138016	0.0041518295	0.000115730436	0.001207751	0.0020965014
М	0.0032712396	0.0003423692	0.000810484	0.00037872043	0.00039467047	0.004395531	0.00012685836	0.00016877355	0.0044778776	7.4186175e-07	0.00063614646	0.00029377727	0.0002607644	0.0018364788	0.004572465	0.0010434286	0.00024778183	0.0010768124	0.00031751685	0.002833912	6.0461734e-05	7.047687e-05	4.0431467e-05	0.0004951927	6.639663e-05	8.5314105e-06	0.00091249	3.709309e-05	7.715362e-05	3.6351226e-05	0.00056233123
Н	0.01205377	0.00032011335	0.0005500905	0.00027671445	0.0012459569	0.010167216	5.3043117e-05	0.00017545032	0.009521425	0	0.00044289147	4.56245e-05	0.00011535951	0.0036377192	0.010192439	0.0005727173	0.00018212707	0.0011828986	0.0006980919	0.0026703314	3.1158193e-05	5.6381494e-05	0.00080974214	0.00034311108	4.191519e-05	0.00012982581	0.003698181	0.0011346776	4.7479152e-05	0.00015801656	0.0029648505
О	0.00020586664	0.005109202	0.012088638	0.0059875664	0.0064059766	0.0033331849	0.0023483634	0.0016213389	0.002425146	0.0038521173	0.0042786878	0.00812487	0.0064497464	0.009854892	0.0023298168	0.003719324	0.0077416985	0.010527761	0.008978382	0.0006179709	0.0005029823	0.00079230836	0.00012314906	0.0026914745	0.0013164338	0.0001632096	0	3.7093088e-07	0.0003783495	0.0009414226	0.001014496
П	0.0013635419	1.4837235e-06	3.7093089e-06	5.934894e-06	1.4837235e-06	0.0028954865	3.7093088e-07	7.4186175e-07	0.00089653995	0	8.0862934e-05	0.00082420843	1.8546544e-06	8.2346654e-05	0.009964316	5.897801e-05	0.0071222438	1.3724443e-05	4.933381e-05	0.0007477967	2.2626784e-05	3.7093088e-07	1.5208167e-05	9.7554825e-05	6.305825e-06	2.2255854e-06	0.00028747143	0.0009837088	2.2255854e-06	0	0.00034756225
Р	0.009794059	0.00024629812	0.00095922727	0.0003998635	0.0004384403	0.0069160066	0.0003746402	7.863735e-05	0.005979035	3.7093088e-07	0.0003638832	0.0001164723	0.00038873559	0.00088096084	0.009026232	0.00027411792	5.9719874e-05	0.0017682276	0.00071960595	0.0032779162	3.8205882e-05	0.00012314906	9.60711e-05	0.00010942461	0.0003301285	5.52687e-05	0.0017530194	0.0010578949	2.1884922e-05	0.00015393631	0.001153966
С	0.0017077659	0.00019436779	0.002269355	0.0001561619	0.0005159649	0.0039582034	0.00012277812	0.00010348972	0.001760809	0	0.0059909048	0.0032382268	0.0011695451	0.001427713	0.0035030714	0.0022148283	0.00046700198	0.0013947001	0.01685176	0.0010245111	4.7108224e-05	0.0002028992	4.0431467e-05	0.000413217	0.00011610137	1.4837235e-06	0.00040987864	0.003231179	5.823615e-05	0.00013130953	0.0034433515
Т	0.0063228877	0.00031380754	0.0035646458	0.00015504911	0.00045290662	0.0052253036	0.000110166475	0.00012277812	0.004320974	7.4186175e-07	0.0007429746	0.00035238435	0.00020215733	0.0015879552	0.017402222	0.0005089172	0.005768346	0.0015790528	0.0004046856	0.0017641473	3.4867502e-05	5.04466e-05	0.00013390605	0.00039800885	1.5950029e-05	1.7804683e-05	0.0015734888	0.006073993	0.00011943975	5.52687e-05	0.00065358024
У	0.00014577583	0.00087094575	0.0015449271	0.0015504911	0.0022140865	0.00034422387	0.0015104306	0.0011580462	0.0006498709	7.752456e-05	0.001395071	0.001464806	0.0013398024	0.0010608623	0.0004143298	0.0013616873	0.000875026	0.0021936854	0.0018068043	0.00012092347	4.636636e-05	0.00041284607	1.9659337e-05	0.0012897267	0.00082383753	0.00030564706	0	3.7093088e-07	0.00010052227	0.0011027775	0.00013947001
Ф	0.0001706282	9.273273e-06	2.1513992e-05	4.4511708e-06	3.7093089e-06	0.00016246772	1.8546544e-06	5.1930324e-06	0.00067398144	0	1.261165e-05	8.012107e-05	7.4186178e-06	1.48372355e-05	0.00010386065	2.0030267e-05	0.00068028725	3.5609366e-05	2.2626784e-05	9.4587376e-05	4.8221013e-06	1.4837235e-06	3.7093088e-07	2.2255854e-06	2.2255854e-06	0	1.2240719e-05	3.7093089e-06	3.7093088e-07	2.5965162e-06	2.5965162e-06
Х	0.000976661	0.00015467819	0.0005189323	0.00014614678	0.00020735037	0.00010015134	4.7108224e-05	8.1975726e-05	0.00051448116	3.7093088e-07	0.00022997714	0.00028672957	0.00019659338	0.00041210421	0.002688878	0.00043992404	0.0002377667	0.00053265673	0.00015875843	0.00023108994	2.7077955e-05	1.8546545e-05	1.1869788e-05	7.56699e-05	2.7819817e-05	1.4837235e-06	0	2.967447e-06	3.8947743e-05	7.4186175e-07	2.485237e-05
Ц	0.00063466275	1.0015134e-05	5.2672185e-05	1.8917475e-05	9.644203e-06	0.0010319297	1.4837235e-06	5.5639634e-06	0.0003026796	0	0.00016024214	6.305825e-06	1.1127927e-05	2.8190747e-05	0.00043510195	3.4867502e-05	7.4186178e-06	3.5609366e-05	1.48372355e-05	0.00065988605	1.4837235e-06	1.4837235e-06	0	5.5639634e-06							

Name: bigramCrossWhitespace.md

Data entropy: 3.9617

Data redundancy: 0.20766

	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	4.956854e-06	0.00056198327	0.0032603706	0.00076273584	0.0016698401	0.00095791195	0.0011152921	0.0037219776	0.000109670385	0.0006171283	0.0038316478	0.008190582	0.0025905757	0.0048118657	3.7176403e-06	0.0008593945	0.0028526692	0.0034047388	0.004516933	0.00014065072	0.0004894893	0.0009287905	7.930966e-05	0.00074476725	0.001164241	0.00024412504	0	0	1.8588202e-06	0.0006908615	0.0022900663	0.017254807
Б	0.0009133003	9.294101e-06	8.240769e-05	6.8156737e-06	1.8588202e-05	0.0020186787	8.054887e-06	9.294101e-06	0.0006747517	0	0.00019641533	0.0007175046	3.2839154e-05	0.00027076813	0.0021308274	0	0.0010694412	6.8776346e-05	6.1960673e-06	0.0009734021	0	8.736455e-05	3.0980336e-06	1.6109774e-05	4.337247e-06	0.00017968594	0.0036154052	0.00013631348	0	4.337247e-06	0.00039345026	0.00030112886
В	0.0053781862	1.1152921e-05	3.5317582e-05	3.4697976e-05	0.00028873672	0.0041141887	6.1960674e-07	0.00046408543	0.0029635788	0	0.00014994483	0.0010081001	0.0009969472	0.001074398	0.007191775	0.00022739566	0.00062146556	0.0028861281	0.0002038506	0.00076893193	0	3.7176404e-05	1.1152921e-05	4.2133255e-05	0.0011400763	5.5764604e-06	0.0023929211	0.00015304286	0	2.478427e-06	0.0001939369	0.00803382
Г	0.00090338656	0	3.8415616e-05	4.0274437e-05	0.0009591512	0.000574995	0	0	0.00068652426	0	7.683123e-05	0.0016370009	3.0980336e-06	0.00023792898	0.008488612	0	0.0011097157	8.0548874e-05	2.478427e-06	0.00061093224	0	0	1.2392135e-06	2.4784269e-05	6.1960673e-06	0	0	6.1960674e-07	0	1.2392135e-06	0	0.0018235026
Д	0.004047271	2.7262695e-05	0.0008984297	5.5764604e-06	2.6643089e-05	0.004217663	1.4250954e-05	1.8588202e-06	0.0023167096	0	0.00017163107	0.0007453869	0.00012639977	0.0015614089	0.0034914839	9.9137076e-05	0.0017863262	0.00037981893	0.00018898005	0.0015372443	3.7176403e-06	4.2752865e-05	0.00011028999	2.7882303e-05	0.0001202037	0	0.00057747343	0.0005347206	1.8588202e-06	4.4611683e-05	0.00041017964	0.0020013298
Е	3.3458764e-05	0.0010551902	0.001422617	0.0031426453	0.0024963955	0.0015198953	0.0009795983	0.0011698175	0.00017101146	0.0022863487	0.0010545707	0.0057214485	0.003738707	0.0073057828	0.0005179912	0.00080734753	0.0063323807	0.004324235	0.0035584013	6.3199885e-05	1.6729382e-05	0.0008798415	0.00021562313	0.00089966896	0.00065306545	0.0005669401	0	0	0	0.00036370914	0.0003401641	0.0167932
Ж	0.0012584212	5.886264e-05	0	8.674494e-06	0.0007113085	0.00346608	1.7968594e-05	0	0.001247888	0	7.497241e-05	5.5764604e-06	5.5764604e-06	0.0010991823	5.1427356e-05	0	3.7176403e-06	2.6023481e-05	0	0.0001381723	0	0	0	3.3458764e-05	0	0	0	4.2752865e-05	0	3.2839154e-05	0	0.00019145847
З	0.004814964	0.00016419578	0.00075096334	0.00038539537	0.0015595501	0.00023483095	0.00015366246	1.9207808e-05	0.0003228151	0	0.0001202037	0.00019517611	0.00025527796	0.0015353854	0.00061279105	0	0.00020137218	0.0002112859	1.6109774e-05	0.0002497015	0	6.1960674e-07	4.956854e-06	1.4870561e-05	7.4352806e-06	0	0.0005452539	0.0006121714	0	6.50587e-05	0.00047647755	0.0012701937
И	8.736455e-05	0.00041203847	0.0023414937	0.00047585796	0.0014127033	0.002738042	0.00038973262	0.0028173516	0.0008717866	0.0013364917	0.0018414712	0.004446298	0.002790089	0.0030181042	0.0001846428	0.00018278397	0.0005285245	0.0028006223	0.0030806845	5.5764604e-06	3.1599942e-05	0.0017373773	0.0011295431	0.0012125704	0.00032901115	0.00012516056	0	6.1960674e-07	0	0.00035007778	0.0018414712	0.018549167
Й	0	3.0980336e-06	6.1960674e-07	0	0.00013321545	3.0980336e-06	0	0	0	0	5.5764605e-05	8.488612e-05	3.221955e-05	0.00039035222	1.0533314e-05	0	1.5490168e-05	0.00068404584	0.0002038506	0	1.8588202e-06	1.2392135e-06	2.1686235e-05	4.2752865e-05	0.000100995894	6.1960674e-07	0	0	0	0	0	0.0070182853
К	0.007866527	0	0.0003494582	1.8588202e-06	9.913708e-06	0.000537199	1.7348988e-05	1.1772528e-05	0.0024307172	0	1.4250954e-05	0.00037362284	4.337247e-06	0.0014455424	0.007944597	6.1960674e-07	0.0014281934	0.00017968594	0.0004417796	0.0013507426	0	6.1960674e-07	1.1152921e-05	1.6729382e-05	9.913708e-06	0	0	1.8588202e-06	0	6.1960673e-06	0	0.0043508783
Л	0.006353447	2.2925447e-05	4.337247e-06	0.00011276842	0.00021810156	0.0041532237	0.00033892487	3.7176403e-06	0.0058738715	0	0.0005204696	8.674494e-05	3.7176403e-06	0.00027572497	0.00584475	0.00017101146	0	0.0011518488	4.151365e-05	0.0011239665	4.337247e-06	3.7176403e-06	0	0.00017287028	4.956854e-06	0	0.0009467591	0.003396684	0	0.0010074805	0.0016896675	0.006935258
М	0.0026444814	2.6643089e-05	6.1960674e-07	4.894893e-05	0	0.0035689347	0	6.1960673e-06	0.0030819238	0	6.0721457e-05	9.418022e-05	2.4164661e-05	0.00096101	0.0032678058	0.00019145847	4.5850895e-05	0.00010843117	9.294101e-06	0.002196506	3.7176403e-06	0	2.1066628e-05	2.2925447e-05	5.5764604e-06	4.956854e-06	0.000775128	2.7882303e-05	6.1960674e-07	3.221955e-05	0.00040460317	0.0072493986
Н	0.010035151	1.23921345e-05	2.1686235e-05	0.00011276842	0.000885418	0.008499765	1.3631347e-05	1.30117405e-05	0.007650904	0	0.00018278397	4.337247e-06	1.8588202e-06	0.0025936738	0.008185005	3.7176403e-06	6.3199885e-05	0.0005452539	0.00041265806	0.0021246313	9.294101e-06	5.5764604e-06	0.00066917524	0.00022057998	1.9827416e-05	0.000106572355	0.0030961747	0.0009343669	1.8588202e-06	0.00013259583	0.0024269994	0.004020628
О	4.337247e-06	0.0031252962	0.007755617	0.004433286	0.0044432	0.0022460744	0.0016091187	0.00089966896	0.0007602574	0.0032411627	0.0025335718	0.006497196	0.0047437088	0.006181816	0.00016977223	0.0011704371	0.005968052	0.006766105	0.006251212	5.2046962e-05	0.0002967916	0.0005037403	7.001556e-05	0.0012677154	0.0010322648	0.0001301174	0	0	2.1066628e-05	0.00075096334	0.0005818107	0.021681279
П	0.0011716763	1.2392135e-06	0	3.7176403e-06	0	0.0024015957	0	0	0.0007156457	0	6.815674e-05	0.0006834262	0	6.0721457e-05	0.008330612	5.1427356e-05	0.005975487	4.956854e-06	3.903522e-05	0.0006177479	2.0447022e-05	0	1.0533314e-05	8.178809e-05	3.7176403e-06	2.478427e-06	0.00022801527	0.00084576313	6.1960674e-07	0	0.00029431318	3.965483e-05
Р	0.008134817	0.00015985854	0.00028130144	0.00029741123	0.00032653273	0.0057431348	0.00030918376	3.779601e-05	0.0048831203	0	0.0002304937	7.683123e-05	0.00028935634	0.00059420284	0.007496002	6.44391e-05	1.8588202e-05	0.00022863488	0.0005737558	0.0027014853	1.5490168e-05	8.488612e-05	7.249398e-05	6.567831e-05	0.0002676701	4.709011e-05	0.0014474012	0.0009040062	0	0.00014065072	0.000943661	0.0028297438
С	0.0014034092	5.1427356e-05	0.0017268439	1.7968594e-05	0.00029059555	0.0032349667	1.4250954e-05	2.3545055e-05	0.0014034092	0	0.004818681	0.0026568735	0.000885418	0.00083584944	0.002746097	0.001625848	0.00029741123	0.00087116705	0.013829002	0.00075096334	1.1772528e-05	0.00016729381	2.2925447e-05	0.00030236808	7.435281e-05	6.1960674e-07	0.00035751308	0.002651297	0	0.000109670385	0.0028204496	0.0027975242
Т	0.005253026	2.7882303e-05	0.0025125053	5.5764604e-06	0.00015056443	0.0041464083	6.1960674e-07	4.956854e-06	0.0032554136	0	0.00040212474	0.00022429763	2.4784269e-05	0.00090090814	0.014184657	5.3286178e-05	0.0046891836	0.0008804611	0.000114007635	0.0013897779	6.8156737e-06	1.1772528e-05	0.00010595275	0.00016295657	6.1960674e-07	1.1772528e-05	0.001340829	0.004983497	1.8588202e-06	4.2133255e-05	0.0004938266	0.0046228855
У	1.8588202e-05	0.0005452539	0.0007645947	0.0010892686	0.0016208912	0.00018650162	0.0012206252	0.00084390433	1.7348988e-05	5.7623423e-05	0.00070635165	0.001140696	0.0009102023	0.00027014854	8.674494e-06	0.00061279105	0.0006158891	0.0012670957	0.00126028	2.478427e-06	1.1772528e-05	0.0002955524	9.294101e-06	0.0007565398	0.0006381949	0.0002397878	0	0	2.1066628e-05	0.00093002967	6.134107e-05	0.0058410326
Ф	0.00013321545	0	0	6.1960674e-07	0	0.00013259583	0	0	0.00053905783	0	3.7176403e-06	6.6297915e-05	6.1960674e-07	0	7.3113595e-05	0	0.00055021077	1.4250954e-05	1.23921345e-05	6.939595e-05	2.478427e-06	0	0	6.1960674e-07	0	0	1.1152921e-05	6.1960674e-07	0	1.2392135e-06	0	0.00017782713
Х	0.0007726496	0	0.00011276842	1.2392135e-06	6.1960674e-07	2.9741122e-05	0	0	0.00014498796	0	0	8.550573e-05	4.8329322e-05	9.9137076e-05	0.0020044276	6.1960674e-07	9.479983e-05	5.266657e-05	3.1599942e-05	0.00010285471	0	1.8588202e-06	0	0	6.1960673e-06	0	0	0	6.1960674e-07	0	0	0.0033328645
Ц	0.0005303833	0	2.6643089e-05	4.956854e-06	0	0.0008414259	0	0	0.00022553685	0	0.00010905078	3.0980336e-06	2.478427e-06	7.4352806e-06	0.00034450134	0	0	0	0	0.00055578724	0	0	0	0	0	0	0.00015242325	0	0	0	2.478427e-06	0.00024722307
Ч	0.0020186787	0	3.7176403e-06	0	0	0.0029480888	0	0	0.0013340133	0	0.00020508982	3.221955e-05	5.5764604e-06	0.000496305	6.3199885e-05	0	2.1066628e-05	0	0.0033508332	0.0006016381	0	0	0	6.1960674e-07	8.30273e-05	0	0	0.00016357617	6.1960674e-07	0	0	0.00032777194
Ш	0.0013730485	0	1.9827416e-05	0	0	0.0021686235	0	0	0.001715691	0	0.0003785797	0.00039097184	1.23921345e-05	0.00035627387	0.00025217992	3.7176404e-05	2.478427e-06	0	8.860376e-05	0.00029245438	0	0	6.1960674e-									

Name: bigramCrossNoWhitespace.md

Data entropy: 4.1396

Data redundancy: 0.17208004

	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	0.00027671445	0.0014681445	0.0067913737	0.0014507107	0.0029284994	0.0016858809	0.0014904003	0.0048417607	0.0015248968	0.00073926523	0.0058855605	0.010123816	0.0038472952	0.007729829	0.0014154722	0.0029689309	0.003908128	0.006055447	0.006307309	0.0005549126	0.000692528	0.0012051545	0.00013576071	0.001341657	0.0015282353	0.00028264933	0	0	0.0003279029	0.00084757706	0.002963367
Б	0.0011291136	1.5950029e-05	0.00010645716	1.3353512e-05	2.7819817e-05	0.0024240334	8.5314105e-06	1.1498858e-05	0.0008705748	0	0.00024444345	0.00088318647	4.8591948e-05	0.00032270988	0.0026439955	7.4186178e-06	0.0012915813	9.532924e-05	9.644203e-06	0.0012040416	0	0.000107569955	3.338378e-06	2.4110508e-05	4.8221013e-06	0.00022960622	0.0043287636	0.00016283867	4.08024e-05	4.4511708e-06	0.0004914834
В	0.006592184	0.00026966675	0.00058310333	0.0004922253	0.000740749	0.005173744	5.897801e-05	0.0006999466	0.0049244785	3.7093088e-07	0.00083273987	0.0013809757	0.0015234131	0.0018876673	0.009112659	0.0011016647	0.001405828	0.004508294	0.00080751657	0.0010649426	3.338378e-05	8.679783e-05	4.191519e-05	0.00022626785	0.001379492	8.9023415e-06	0.0028880679	0.00019399685	0.0002978575	4.8221013e-06	0.00026818304
Г	0.0010816344	7.975014e-05	0.0002871005	8.4943174e-05	0.0012363127	0.0006999466	1.7433751e-05	6.305825e-05	0.0009796285	3.7093088e-07	0.00019659338	0.0019484999	4.6737292e-05	0.00047034037	0.010254013	0.00025594232	0.0013972967	0.0003241936	6.231639e-05	0.00077153626	1.1127927e-05	9.644203e-06	5.1930324e-06	0.00016543518	1.261165e-05	3.7093088e-07	7.4186175e-07	1.1127927e-06	3.1158193e-05	3.338378e-06	1.261165e-05
Д	0.0048910948	7.975014e-05	0.0011791893	0.0010961008	7.529897e-05	0.005077302	2.4110508e-05	4.970474e-05	0.0029214516	3.7093088e-07	0.00031195287	0.00091063534	0.00018027241	0.0020115583	0.004245675	0.0002329446	0.0022092643	0.00059868244	0.00027411792	0.0018724591	2.2255854e-05	5.0817533e-05	0.0001379863	6.899315e-05	0.00014688863	7.4186175e-07	0.00068510935	0.0006324372	2.5965162e-05	4.933381e-05	0.0004744206
Е	0.00021328527	0.002238568	0.0036959553	0.004372904	0.003911095	0.0022196504	0.0013832013	0.0020119292	0.0015256387	0.0027070537	0.0022137156	0.0071634175	0.0055083237	0.010310024	0.0019484999	0.0030182647	0.008128208	0.007460904	0.0051492625	0.0005968278	9.3103656e-05	0.0012266685	0.00029748658	0.0016272739	0.00084015843	0.000676207	0	0	0.0003145494	0.00043547287	0.0005767975
Ж	0.001529719	7.7895485e-05	2.2255854e-05	1.8917475e-05	0.0008531411	0.0041937446	2.2626784e-05	8.160479e-06	0.0015375086	0	0.00010348972	8.160479e-06	2.1884922e-05	0.001347221	7.010594e-05	1.2982581e-05	5.1930324e-06	4.154426e-05	1.8917475e-05	0.00017693403	3.7093088e-07	1.1127927e-06	0	4.599543e-05	3.7093088e-07	0	0	4.7108224e-05	1.261165e-05	4.3027983e-05	6.676756e-06
З	0.005802843	0.0002329446	0.0010100448	0.0005115137	0.0019570314	0.00030638892	0.00018880382	0.00011535951	0.00044956824	0	0.00027560166	0.00026150627	0.00037983322	0.001954435	0.0008323689	0.00020623757	0.00028413307	0.00043065075	8.753969e-05	0.00033940177	7.789548e-06	6.305825e-06	8.5314105e-06	4.0060535e-05	2.3368646e-05	1.1127927e-06	0.00064096856	0.0007288792	4.154426e-05	7.6411765e-05	0.0005671533
И	0.0003360634	0.0014240036	0.0051422147	0.0012370545	0.0026855397	0.0037523368	0.00062872784	0.0038613905	0.0027241164	0.0015712632	0.0033936468	0.005543191	0.003975266	0.0056411168	0.0018683788	0.002559052	0.0012429894	0.005553577	0.004615493	0.0005211579	0.00017322472	0.0021703166	0.0013824594	0.0020404907	0.00052078697	0.00016617704	0	1.1127927e-06	0.00025186207	0.00042360308	0.0023446542
Й	0.00018435266	0.0003301285	0.0007737618	0.00033235407	0.0006799163	0.00011684323	0.00013279326	0.0001561619	0.00061574526	2.5965162e-06	0.000660257	0.00023628297	0.0003928158	0.0010564112	0.0005267219	0.00079416303	0.00035238435	0.0017129588	0.0005267219	0.00017359566	7.678269e-05	6.8251284e-05	6.3800115e-05	0.00031677497	0.00018991661	2.967447e-06	0	0	6.750942e-05	4.8221013e-06	6.491291e-05
К	0.009450948	0.00045327755	0.0007830351	0.00015171073	0.0002425888	0.0007025431	0.00021291432	9.7183896e-05	0.003283851	3.7093088e-07	0.0003720437	0.0004918544	0.00019251314	0.002286047	0.009871213	0.0003891065	0.0018123683	0.00069475354	0.00078229327	0.0017515357	2.485237e-05	4.08024e-05	2.52233e-05	0.00015504911	3.0787265e-05	2.2255854e-06	0	1.1127927e-06	0.00010274786	8.5314105e-06	6.342918e-05
Л	0.007739844	0.00030156682	0.0008153061	0.00037909136	0.00062501855	0.0053599514	0.00045290662	0.00015096887	0.0075291554	1.4837235e-06	0.0012767441	0.00018917475	0.00013724442	0.001051589	0.007982062	0.0009621947	0.00023962135	0.0022404226	0.0003468204	0.0014833526	4.7479152e-05	3.8947743e-05	1.0756996e-05	0.0005931185	5.1930325e-05	6.305825e-06	0.001138016	0.0041518295	0.000115730436	0.001207751	0.0020965014
М	0.0032712396	0.0003423692	0.000810484	0.00037872043	0.00039467047	0.004395531	0.00012685836	0.00016877355	0.0044778776	7.4186175e-07	0.00063614646	0.00029377727	0.0002607644	0.0018364788	0.004572465	0.0010434286	0.00024778183	0.0010768124	0.00031751685	0.002833912	6.0461734e-05	7.047687e-05	4.0431467e-05	0.0004951927	6.639663e-05	8.5314105e-06	0.00091249	3.709309e-05	7.715362e-05	3.6351226e-05	0.00056233123
Н	0.01205377	0.00032011335	0.0005500905	0.00027671445	0.0012459569	0.010167216	5.3043117e-05	0.00017545032	0.009521425	0	0.00044289147	4.56245e-05	0.00011535951	0.0036377192	0.010192439	0.0005727173	0.00018212707	0.0011828986	0.0006980919	0.0026703314	3.1158193e-05	5.6381494e-05	0.00080974214	0.00034311108	4.191519e-05	0.00012982581	0.003698181	0.0011346776	4.7479152e-05	0.00015801656	0.0029648505
О	0.00020586664	0.005109202	0.012088638	0.0059875664	0.0064059766	0.0033331849	0.0023483634	0.0016213389	0.002425146	0.0038521173	0.0042786878	0.00812487	0.0064497464	0.009854892	0.0023298168	0.003719324	0.0077416985	0.010527761	0.008978382	0.0006179709	0.0005029823	0.00079230836	0.00012314906	0.0026914745	0.0013164338	0.0001632096	0	3.7093088e-07	0.0003783495	0.0009414226	0.001014496
П	0.0013635419	1.4837235e-06	3.7093089e-06	5.934894e-06	1.4837235e-06	0.0028954865	3.7093088e-07	7.4186175e-07	0.00089653995	0	8.0862934e-05	0.00082420843	1.8546544e-06	8.2346654e-05	0.009964316	5.897801e-05	0.0071222438	1.3724443e-05	4.933381e-05	0.0007477967	2.2626784e-05	3.7093088e-07	1.5208167e-05	9.7554825e-05	6.305825e-06	2.2255854e-06	0.00028747143	0.0009837088	2.2255854e-06	0	0.00034756225
Р	0.009794059	0.00024629812	0.00095922727	0.0003998635	0.0004384403	0.0069160066	0.0003746402	7.863735e-05	0.005979035	3.7093088e-07	0.0003638832	0.0001164723	0.00038873559	0.00088096084	0.009026232	0.00027411792	5.9719874e-05	0.0017682276	0.00071960595	0.0032779162	3.8205882e-05	0.00012314906	9.60711e-05	0.00010942461	0.0003301285	5.52687e-05	0.0017530194	0.0010578949	2.1884922e-05	0.00015393631	0.001153966
С	0.0017077659	0.00019436779	0.002269355	0.0001561619	0.0005159649	0.0039582034	0.00012277812	0.00010348972	0.001760809	0	0.0059909048	0.0032382268	0.0011695451	0.001427713	0.0035030714	0.0022148283	0.00046700198	0.0013947001	0.01685176	0.0010245111	4.7108224e-05	0.0002028992	4.0431467e-05	0.000413217	0.00011610137	1.4837235e-06	0.00040987864	0.003231179	5.823615e-05	0.00013130953	0.0034433515
Т	0.0063228877	0.00031380754	0.0035646458	0.00015504911	0.00045290662	0.0052253036	0.000110166475	0.00012277812	0.004320974	7.4186175e-07	0.0007429746	0.00035238435	0.00020215733	0.0015879552	0.017402222	0.0005089172	0.005768346	0.0015790528	0.0004046856	0.0017641473	3.4867502e-05	5.04466e-05	0.00013390605	0.00039800885	1.5950029e-05	1.7804683e-05	0.0015734888	0.006073993	0.00011943975	5.52687e-05	0.00065358024
У	0.00014577583	0.00087094575	0.0015449271	0.0015504911	0.0022140865	0.00034422387	0.0015104306	0.0011580462	0.0006498709	7.752456e-05	0.001395071	0.001464806	0.0013398024	0.0010608623	0.0004143298	0.0013616873	0.000875026	0.0021936854	0.0018068043	0.00012092347	4.636636e-05	0.00041284607	1.9659337e-05	0.0012897267	0.00082383753	0.00030564706	0	3.7093088e-07	0.00010052227	0.0011027775	0.00013947001
Ф	0.0001706282	9.273273e-06	2.1513992e-05	4.4511708e-06	3.7093089e-06	0.00016246772	1.8546544e-06	5.1930324e-06	0.00067398144	0	1.261165e-05	8.012107e-05	7.4186178e-06	1.48372355e-05	0.00010386065	2.0030267e-05	0.00068028725	3.5609366e-05	2.2626784e-05	9.4587376e-05	4.8221013e-06	1.4837235e-06	3.7093088e-07	2.2255854e-06	2.2255854e-06	0	1.2240719e-05	3.7093089e-06	3.7093088e-07	2.5965162e-06	2.5965162e-06
Х	0.000976661	0.00015467819	0.0005189323	0.00014614678	0.00020735037	0.00010015134	4.7108224e-05	8.1975726e-05	0.00051448116	3.7093088e-07	0.00022997714	0.00028672957	0.00019659338	0.00041210421	0.002688878	0.00043992404	0.0002377667	0.00053265673	0.00015875843	0.00023108994	2.7077955e-05	1.8546545e-05	1.1869788e-05	7.56699e-05	2.7819817e-05	1.4837235e-06	0	2.967447e-06	3.8947743e-05	7.4186175e-07	2.485237e-05
Ц	0.00063466275	1.0015134e-05	5.2672185e-05	1.8917475e-05	9.644203e-06	0.0010319297	1.4837235e-06	5.5639634e-06	0.0003026796	0	0.00016024214	6.305825e-06	1.1127927e-05	2.8190747e-05	0.00043510195	3.4867502e-05	7.4186178e-06	3.5609366e-05	1.48372355e-05	0.00065988605	1.4837235e-06	1.4837235e-06	0	5.5639634e-06							

Cool pink program

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
лись_совершенно_несхожих_взглядов_на_мораль_но_это_неверно_различия_между_в

Использованные буквы:
т, е, й, ц, у, ф, ы, в, я, ч, с, к, н, а, п,

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: р

Символ по счету: 16

Номер эксперимента: 51

Поле ввода символов:

р

ПродолжитьДругой

Неравенство для энтропии:
2.29604957094257 < H < 3.0674980430199

Двоичная таблица угаданных символов:

00001000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0.4901960
q[2] = 0.0784313
q[3] = 0.0196078
q[4] = 0
q[5] = 0.0392156
q[6] = 0.0196078
q[7] = 0.0196078
q[8] = 0.0196078
q[9] = 0.0196078
q[10] = 0.019607
q[11] = 0.019607
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0.058823
q[15] = 0.019607
q[16] = 0.039215
q[17] = 0
q[18] = 0.019607
q[19] = 0.019607
q[20] = 0
q[21] = 0.019607
q[22] = 0.019607
q[23] = 0.019607
q[24] = 0.019607
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0.019607
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

Энтропія: 2.29604957094257	Энтропія: 3.0674980430199
Надлишковість: 0.5407901	Надлишковість: 0.3865004

Ентропія: 2.30753371126146	Ентропія: 2.89023440936874
Надлишковість: 0.5384933	Надлишковість: 0.4219531

Ентропія: 2.30753371126146	Ентропія: 2.89023440936874
Надлишковість: 0.5384933	Надлишковість: 0.4219531

Ентропія: 2.27003426341243	Ентропія: 2.84602143851991
Надлишковість: 0.54599315	Надлишковість: 0.4307957

Ентропія: 2.27003426341243	Ентропія: 2.84602143851991
Надлишковість: 0.54599315	Надлишковість: 0.4307957

Висновки

У ході роботи ми засвоїли поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчили та порівняли різні моделі джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набули практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

Також ми зрозуміли, що працювати з кирилицею на мові програмування C++ важко, оскільки виникають проблеми з кодуванням символів при виводі у кінцевий файл. Таким чином ми вирішили написати програму на іншій мові, а саме на Kotlin.