



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

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

з дисципліни «Криптографія»

«Експериментальна оцінка ентропії на символ

джерела відкритого тексту»

Виконав:

студент 3 курсу ФТІ

групи ФБ-81

Романченко Анатолій

Перевірили:

Чорний О.

Київ – 2020

Мета роботи

Завдання

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 $1/H$ та $2/H$ на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення $H(10)$, $H(20)$, $H(30)$.
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела

Хід роботи

M | B - monogram | bigram

W | NW – whitespaces | no whitespaces

C | NC – crossing | no crossing (for n-grams where $n > 1$)

Test	Entropy	Redundancy
M + W	4.351396037266891	0.12972079254662172
M + NW	4.450709647518523	0.10985807049629537
B + W + C	3.950970413004846	0.20980591739903076
B + W + NC	3.950279688072252	0.20994406238554952
B + NW + C	4.12736663229271	0.174526673541458
B + NW + NC	4.127472429209017	0.1745055141581966

W	NW
-0.17018	
a-0.06611	a-0.07967
б-0.01443	б-0.01739
в-0.03839	в-0.04627
г-0.01402	г-0.01689
д-0.02657	д-0.03202
е-0.07227	е-0.08710
ж-0.00947	ж-0.01141
з-0.01278	з-0.01540
и-0.05382	и-0.06485
й-0.00831	й-0.01001
к-0.02741	к-0.03303
л-0.03814	л-0.04597
м-0.02609	м-0.03144
н-0.05401	н-0.06509
о-0.09521	о-0.11473
п-0.02277	п-0.02744
р-0.03472	р-0.04184
с-0.04393	с-0.05294
т-0.05374	т-0.06476
у-0.02461	у-0.02965
ф-0.00103	ф-0.00124
х-0.00706	х-0.00851
ц-0.00230	ц-0.00277
ч-0.01502	ч-0.01810
ш-0.00683	ш-0.00823
щ-0.00248	щ-0.00299
ъ-0.00020	ъ-0.00024
ы-0.01370	ы-0.01651
ь-0.01907	ь-0.02299
э-0.00293	э-0.00353
ю-0.00466	ю-0.00562
я-0.01773	я-0.02137

The text divided as 2-grammed text with no-crossing and with whitespaces

-0.00349	вм-0.00011	жб-0.00003	кв-0.00026	нц-0.00013	си-0.00137	фь-0.00012	ьб-0.00007
а-0.00255	вн-0.00161	жт-0.00000	ке-0.00040	нч-0.00019	ск-0.00345	х -0.00268	ьв-0.00004
б-0.00692	во-0.00617	жд-0.00073	кж-0.00000	нщ-0.00000	сл-0.00269	ха-0.00041	ьг-0.00014
в-0.01684	вп-0.00038	же-0.00440	кз-0.00002	нщ-0.00008	см-0.00109	хв-0.00018	ьд-0.00001
г-0.00302	вр-0.00051	жж-0.00001	ки-0.00195	ны-0.00253	сн-0.00092	хе-0.00029	ье-0.00040
д-0.00801	вс-0.00369	жи-0.00126	кк-0.00001	нь-0.00115	со-0.00274	хз-0.00000	ьз-0.00014
е-0.00404	вт-0.00021	жк-0.00012	кл-0.00050	ню-0.00021	сп-0.00170	ш-0.00052	ьи-0.00011
ж-0.00229	ву-0.00059	жл-0.00002	км-0.00001	ня-0.00169	ср-0.00017	хк-0.00000	ьк-0.00125
з-0.00437	вх-0.00005	жм-0.00000	кн-0.00061	о -0.02339	се-0.00060	хл-0.00014	ьм-0.00034
и-0.01167	вц-0.00002	жн-0.00070	ко-0.00856	оа-0.00001	ст-0.00939	хм-0.00006	ьн-0.00207
к-0.00815	вч-0.00018	жо-0.00002	кп-0.00000	об-0.00341	су-0.00071	хн-0.00016	ьо-0.00004
л-0.00244	вш-0.00063	жр-0.00001	кр-0.00144	ов-0.00771	сф-0.00001	хо-0.00224	ьп-0.00001
м-0.00586	вь-0.00001	жс-0.00001	кс-0.00026	ог-0.00407	сх-0.00021	хп-0.00000	ьр-0.00002
н-0.01589	вы-0.00258	жу-0.00027	кт-0.00060	од-0.00479	сц-0.00006	хр-0.00008	ьс-0.00086
о-0.01113	вь-0.00015	жц-0.00000	ку-0.00114	ое-0.00179	сч-0.00037	кс-0.00003	ьт-0.00028
п-0.01592	вю-0.00000	жч-0.00001	кх-0.00003	ож-0.00208	ш-0.00006	хт-0.00005	ьу-0.00000
р-0.00476	вя-0.00016	жь-0.00005	кц-0.00000	оз-0.00090	сь-0.00001	ху-0.00014	ьф-0.00001
с-0.01566	г -0.00101	з -0.00115	кч-0.00000	он-0.00062	сы-0.00020	хш-0.00002	ьх-0.00016
т-0.00876	га-0.00099	за-0.00451	кш-0.00001	ой-0.00283	сз-0.00307	хщ-0.00000	ьц-0.00006
у-0.00447	гв-0.00001	зб-0.00012	кэ-0.00000	ок-0.00161	сю-0.00023	ц -0.00034	ьч-0.00011
ф-0.00039	гд-0.00108	зв-0.00083	л -0.00674	ол-0.00573	ся-0.00362	ца-0.00055	ьш-0.00029
х-0.00155	ге-0.00019	зг-0.00037	ла-0.00543	ом-0.00504	т -0.00576	цв-0.00003	ьг-0.00003
ц-0.00028	гж-0.00000	зд-0.00065	лб-0.00003	он-0.00656	та-0.00561	це-0.00072	ьз-0.00000
ч-0.00618	гн-0.00047	зе-0.00018	лв-0.00002	оо-0.00022	тб-0.00001	те-0.00011	ьо-0.00029
ш-0.00053	гк-0.00006	ж-0.00005	лг-0.00012	оп-0.00144	тв-0.00202	цк-0.00002	ья-0.00042
щ-0.00006	гл-0.00124	зз-0.00004	лд-0.00002	ор-0.00484	тг-0.00001	цо-0.00021	э -0.00001
ъ-0.00000	гм-0.00004	зи-0.00033	ле-0.00362	ос-0.00558	тд-0.00010	цп-0.00000	эв-0.00000
э-0.00287	гн-0.00029	зк-0.00010	лж-0.00029	от-0.00678	те-0.00579	цт-0.00001	эг-0.00001
ю-0.00005	го-0.00757	зл-0.00024	лз-0.00001	оу-0.00010	тз-0.00001	цу-0.00018	эд-0.00001
я-0.00277	гр-0.00050	зм-0.00021	лн-0.00534	оф-0.00017	ти-0.00313	цы-0.00015	эй-0.00001
а -0.01693	гс-0.00002	зн-0.00180	лк-0.00026	ох-0.00045	тк-0.00032	ч -0.00048	эк-0.00005
аа-0.00003	гт-0.00001	зо-0.00048	лл-0.00006	оц-0.00009	тл-0.00019	ча-0.00244	эл-0.00001
аб-0.00056	гу-0.00043	зп-0.00001	лм-0.00001	оч-0.00228	тм-0.00003	чв-0.00000	эм-0.00000
ав-0.00262	гч-0.00004	зр-0.00023	лн-0.00026	ош-0.00104	тн-0.00110	чг-0.00382	эн-0.00003
аг-0.00062	гз-0.00000	зс-0.00001	ло-0.00526	ощ-0.00024	то-0.01484	чи-0.00151	эп-0.00001
ад-0.00182	д -0.00090	zt-0.00001	лп-0.00006	оз-0.00000	тп-0.00007	чк-0.00053	эр-0.00000
ае-0.00120	да-0.00518	зy-0.00060	лр-0.00000	ою-0.00058	тр-0.00299	чл-0.00002	эс-0.00000
аж-0.00156	дб-0.00003	зч-0.00002	лс-0.00138	оя-0.00060	тс-0.00106	чм-0.00000	эт-0.00273
аз-0.00336	дв-0.00091	зш-0.00001	лт-0.00014	п -0.00004	тт-0.00009	чн-0.00082	эф-0.00000
ан-0.00012	дг-0.00000	зь-0.00003	лу-0.00147	па-0.00077	ту-0.00166	чо-0.00008	эж-0.00005
ай-0.00093	дд-0.00004	зы-0.00025	лф-0.00000	пе-0.00284	тх-0.00001	чр-0.00009	эз-0.00001
ак-0.00569	де-0.00425	зь-0.00010	лц-0.00000	пи-0.00076	цс-0.00000	чс-0.00000	эи-0.00290
ал-0.00709	дж-0.00002	зю-0.00000	лч-0.00020	пк-0.00008	тч-0.00033	чт-0.00414	юб-0.00030
ам-0.00349	дз-0.00001	зя-0.00042	лщ-0.00000	пл-0.00058	тш-0.00001	чу-0.00065	юв-0.00000
ан-0.00307	ди-0.00231	и -0.01733	лы-0.00055	пн-0.00010	цн-0.00003	чи-0.00014	юг-0.00000
ао-0.00004	дк-0.00020	иа-0.00007	ль-0.00463	по-0.00911	ть-0.00001	чь-0.00023	юд-0.00029
ап-0.00075	дл-0.00058	иб-0.00067	лз-0.00000	пп-0.00004	ты-0.00136	ш -0.00006	юж-0.00001
ар-0.00170	дм-0.00006	ив-0.00231	лю-0.00074	пр-0.00658	ть-0.00668	ша-0.00091	юз-0.00000
ас-0.00460	дн-0.00177	ил-0.00052	ля-0.000123	пс-0.00004	тз-0.00001	шв-0.00001	юи-0.00001
ат-0.00424	до-0.00364	ид-0.00167	м -0.00724	пт-0.00007	тю-0.00010	ше-0.00211	юк-0.00002
ау-0.00007	дп-0.00009	ие-0.00166	ма-0.00287	пу-0.00074	тя-0.00037	ши-0.00133	юл-0.00001
аф-0.00005	др-0.00187	иж-0.00021	мб-0.00001	пц-0.00001	у -0.00668	шк-0.00048	юм-0.00004
ах-0.00090	дс-0.00027	из-0.00164	мв-0.00000	пч-0.00002	уа-0.00004	шл-0.00049	юн-0.00004
ац-0.00004	дт-0.00028	ии-0.00053	мг-0.00006	пш-0.00001	уб-0.00078	шм-0.00001	юо-0.00001
ач-0.00091	ду-0.00202	ий-0.00097	мд-0.00000	пы-0.00022	ув-0.00067	шн-0.00038	юп-0.00001
аш-0.00089	дх-0.00004	ик-0.00229	ме-0.00384	пъ-0.00015	уг-0.00143	шо-0.00020	юр-0.00005
ащ-0.00024	дц-0.00024	ил-0.00492	ми-0.00261	пя-0.00054	уд-0.00199	шт-0.00004	юс-0.00022
аю-0.00082	дч-0.00005	им-0.00246	мк-0.00009	р -0.00073	уе-0.00021	шу-0.00019	ют-0.00035
ая-0.00193	дш-0.00007	ин-0.00296	мл-0.00009	ра-0.00726	уж-0.00168	шч-0.00062	юх-0.00001
б -0.00043	дщ-0.00000	ио-0.00023	мм-0.00003	рб-0.00012	уз-0.00021	щ -0.00001	юч-0.00010
ба-0.00062	ды-0.00040	ип-0.00023	мн-0.00159	рв-0.00035	уй-0.00001	ша-0.00032	юш-0.00005
бб-0.00000	дь-0.00106	ир-0.00080	мо-0.00367	рг-0.00015	уй-0.00024	ще-0.00138	ющ-0.00018
бв-0.00005	дю-0.00001	ис-0.00182	мп-0.00004	рд-0.00031	ук-0.00061	ши-0.00052	юю-0.00004
бд-0.00002	дя-0.00040	ит-0.00424	мр-0.00007	ре-0.00511	ул-0.00150	щн-0.00004	я -0.01133
бе-0.00203	е-0.00000	иу-0.00001	мс-0.00009	рж-0.00021	ум-0.00159	шр-0.00001	яа-0.00000
бж-0.00001	е -0.01863	иф-0.00001	мт-0.00017	рз-0.00005	ун-0.00054	шс-0.00014	яб-0.00000
бн-0.00079	еа-0.00001	их-0.00171	му-0.00207	ри-0.00525	уо-0.00002	щб-0.00004	яв-0.00023
бк-0.00013	еб-0.00140	иц-0.00085	мф-0.00001	рй-0.00000	уп-0.00061	щг-0.00005	яг-0.00005
бл-0.00069	ев-0.00103	ич-0.00146	мц-0.00001	рк-0.00019	ур-0.00041	ья-0.00016	яд-0.00052
бм-0.00004	ег-0.00329	иш-0.00061	мч-0.00005	рл-0.00007	ус-0.00099	ье-0.00447	яе-0.00007
бн-0.00022	ед-0.00269	ищ-0.00014	мы-0.00080	рм-0.00030	ут-0.00153	ыа-0.00000	яж-0.00011
бо-0.00185	ее-0.00177	из-0.00001	мь-0.00008	рн-0.00061	уф-0.00002	ыб-0.00016	яз-0.00021
бр-0.00112	еж-0.00081	ию-0.00031	мз-0.00000	ро-0.00713	ух-0.00040	ыв-0.00076	ян-0.00003
бс-0.00020	ез-0.00124	ия-0.00109	мю-0.00001	рп-0.00009	уц-0.00000	ыг-0.00012	йй-0.00009
бт-0.00000	ей-0.00011	й -0.00585	мя-0.00036	рр-0.00002	уч-0.00085	ыд-0.00017	як-0.00018
бу-0.00122	ей-0.00208	йа-0.00001	н -0.00427	рс-0.00015	уш-0.00051	ые-0.00068	ял-0.00088
бх-0.00004	ек-0.00014	йб-0.00002	на-0.00982	рт-0.00062	ущ-0.00028	ыж-0.00002	ям-0.00034
бц-0.00000	ел-0.00555	йв-0.00000	нб-0.00000	ру-0.00258	уз-0.00000	ыз-0.00006	ян-0.00061
бч-0.00002	ем-0.00423	йг-0.00000	нв-0.00002	рф-0.00027	ую-0.00072	ын-0.00001	йо-0.00003
бш-0.00001	ен-0.00651	йд-0.00027	нг-0.00003	рх-0.00006	уя-0.00007	ый-0.00126	йп-0.00006
бщ-0.00015	ео-0.00025	ий-0.00000	нд-0.00024	рц-0.00002	ф -0.00001	ык-0.00014	яр-0.00006
бъ-0.00014	еп-0.00122	йк-0.00013	не-0.01010	рч-0.00006	фа-0.00020	ыл-0.00192	яс-0.00063
бы-0.00371	ер-0.00588	йл-0.00021	нж-0.00000	рш-0.00021	фе-0.00005	ым-0.00085	ят-0.00171
бь-0.00005	ес-0.00422	йм-0.00005	нз-0.00001	рщ-0.00001	фи-0.00029	ын-0.00017	яу-0.00000
бю-0.00001	ет-0.00573	йн-0.00034	ни-0.00757	ры-0.00076	фк-0.00000	ьо-0.00001	яф-0.00000
бя-0.00058	еу-0.00017	йо-0.00001	ий-0.00000	рь-0.00096	фл-0.00001	ып-0.00011	ях-0.00015
в -0.00555	еф-0.00001	ип-0.00001	нк-0.00025	рю-0.00023	фм-0.00000	ыр-0.00024	йц-0.00007
ва-0.00581	ех-0.00050	йс-0.00041	нм-0.00000	ря-0.00093	фо-0.00011	ыс-0.00061	яч-0.00015
вв-0.00003	ец-0.00031	йт-0.00046	нн-0.00241	с -0.00384	фп-0.00000	ыт-0.00072	яш-0.00002
вт-0.00001	еч-0.00118	йф-0.00000	но-0.00959	са-0.00165	фр-0.00008	ых-0.00078	ящ-0.00012
вд-0.00077	еш-0.00102	йх-0.00000	нп-0.00000	сб-0.00008	фс-0.00000	ыч-0.00000	йю-0.00010
ве-0.00486	ещ-0.00094	йц-0.00003	нр-0.00006	св-0.00136	фт-0.00002	ыш-0.00014	яя-0.00008
вз-0.00051	ез-0.00000	йч-0.00018	нс-0.00026	сг-0.00002	фу-0.00011	ыщ-0.00048	
ви-0.00325	ею-0.00024	йш-0.00019	нт-0.00033	сд-0.00020	фх-0.00001	ыц-0.00000	
вй-0.00000	ея-0.00018	йэ-0.00000	ну-0.00285	се-0.00436	фч-0.00000	ь-0.00000	
вк-0.00013	ж -0.00071	к -0.00464	нф-0.00004	сж-0.00003	фш-0.00000	ь -0.01184	
вл-0.00053	жа-0.00117	ка-0.00668	нх-0.00001	сз-0.00001	фы-0.00002	ья-0.00000	

The text divided as 2-grammed text with no-crossing and without whitespaces

аа-0.00032	гд-0.00140	жо-0.00011	йч-0.00058	мя-0.00001	пи-0.000650	уз-0.00051	чд-0.00003	ьо-0.00098
аб-0.00131	ге-0.00026	жп-0.00005	йш-0.00024	мья-0.00056	pii-0.00000	ун-0.00073	че-0.00045	ьп-0.00126
ав-0.00522	гз-0.00001	жр-0.00002	йщ-0.00001	на-0.01219	рк-0.00028	уй-0.00023	чз-0.00001	ьр-0.00030
аг-0.00102	гг-0.00008	жс-0.00008	йэ-0.00010	бб-0.00025	рл-0.00009	ук-0.00121	чи-0.00190	ьс-0.00219
ад-0.00313	гн-0.00070	жт-0.00005	йю-0.00001	нв-0.00061	рм-0.00037	ул-0.00180	чк-0.00069	ьт-0.00107
ае-0.00196	гк-0.00011	жу-0.00032	йя-0.00009	нг-0.00009	рп-0.00081	ум-0.00223	чл-0.00003	ьу-0.00031
аж-0.00219	гл-0.00152	жц-0.00000	ка-0.00025	нд-0.00050	ро-0.00877	ун-0.00157	чм-0.00002	ьф-0.00004
аз-0.00453	гм-0.00007	жч-0.00003	кб-0.00061	не-0.01202	рп-0.00037	уо-0.00046	чн-0.00110	ьх-0.00029
ан-0.00162	гн-0.00041	жъ-0.00006	кв-0.00082	нж-0.00002	рр-0.00005	уп-0.00153	чо-0.00013	ьц-0.00011
ай-0.00110	го-0.00939	жз-0.00004	кг-0.00009	нз-0.00016	рс-0.00021	ур-0.00071	чп-0.00008	ьч-0.00078
ак-0.00771	гп-0.00017	жя-0.00004	кд-0.00025	ни-0.00925	рт-0.00073	ус-0.00192	чр-0.00014	ьш-0.00040
ал-0.00867	гр-0.00069	за-0.00539	ке-0.00056	нк-0.00058	ру-0.00310	ут-0.00238	чс-0.00003	ьщ-0.00003
ам-0.00480	гс-0.00013	зб-0.00018	кж-0.00014	нл-0.00006	рф-0.00033	уу-0.00017	чт-0.00515	ьэ-0.00022
ан-0.00593	гт-0.00005	зв-0.00120	кз-0.00012	нм-0.00014	рх-0.00008	уф-0.00004	чу-0.00084	ью-0.00036
ао-0.00134	гу-0.00056	зг-0.00041	кн-0.00265	нн-0.00334	рц-0.00002	ух-0.00049	чх-0.00001	ья-0.00088
ап-0.00279	гф-0.00000	зд-0.00090	кк-0.00026	но-0.01177	рч-0.00008	уц-0.00001	чч-0.00001	эв-0.00001
ар-0.00262	гх-0.00001	зе-0.00025	кл-0.00070	нп-0.00057	рш-0.00025	уч-0.00142	чш-0.00020	эг-0.00001
ас-0.00744	гч-0.00006	жж-0.00006	км-0.00021	нр-0.00029	рщ-0.00002	ущ-0.00065	чь-0.00028	эд-0.00001
ат-0.00626	гз-0.00001	зз-0.00006	кп-0.00126	нс-0.00090	ры-0.00099	ущ-0.00031	чз-0.00001	эй-0.00002
ау-0.00063	гю-0.00000	зи-0.00045	ко-0.01059	нт-0.00067	рь-0.00108	уз-0.00012	чы-0.00001	эк-0.00006
аф-0.00010	гя-0.00002	зк-0.00025	кп-0.00039	ну-0.00351	рз-0.00000	ую-0.00084	ша-0.00108	эл-0.00001
ах-0.00135	да-0.00628	зл-0.00031	кр-0.00192	нф-0.00005	pio-0.00024	уя-0.00024	шб-0.00000	эн-0.00002
ац-0.00009	дб-0.00006	зм-0.00028	кс-0.00084	нх-0.00005	рх-0.00113	фа-0.00027	шв-0.00002	эп-0.00001
ач-0.00182	дв-0.00123	зн-0.00232	кт-0.00109	нц-0.00016	са-0.00201	фе-0.00006	шт-0.00000	эс-0.00001
аш-0.00112	дг-0.00003	зо-0.00063	кы-0.00149	нч-0.00037	сб-0.00025	фи-0.00035	шд-0.00000	эт-0.00323
аш-0.00031	дд-0.00012	зп-0.00016	кф-0.00001	нш-0.00003	св-0.00200	фл-0.00001	ше-0.00254	эф-0.00001
аз-0.00035	де-0.00512	зр-0.00033	кх-0.00003	нщ-0.00013	сг-0.00011	фм-0.00000	шз-0.00000	эк-0.00005
аю-0.00104	дж-0.00003	зс-0.00018	кц-0.00001	ны-0.00294	сд-0.00050	фо-0.00013	шн-0.00161	эз-0.00002
ая-0.00281	дз-0.00006	зт-0.00009	кч-0.00026	нь-0.00138	се-0.00537	фп-0.00001	шк-0.00056	юв-0.00009
ба-0.00077	дн-0.00281	зй-0.00074	киш-0.00003	нэ-0.00006	сж-0.00025	фр-0.00008	шл-0.00062	юб-0.00045
бб-0.00000	дк-0.00035	здф-0.00003	кищ-0.00000	ню-0.00021	сз-0.00011	фс-0.00000	шм-0.00002	юв-0.00035
бв-0.00008	дл-0.00075	зх-0.00000	кз-0.00010	нц-0.00222	ня-0.000186	фт-0.00001	шн-0.00051	юг-0.00006
бд-0.00003	дм-0.00009	зц-0.00001	кя-0.00013	оа-0.00025	ск-0.00433	фй-0.00014	шо-0.00022	юд-0.00053
бе-0.00253	дн-0.00236	зч-0.00005	ла-0.00685	об-0.00566	сл-0.00326	фф-0.00001	шип-0.00001	юе-0.00005
бз-0.00002	до-0.00439	зш-0.00001	лб-0.00030	ов-0.01269	см-0.00150	фч-0.00000	шр-0.00000	юж-0.00009
бн-0.00096	дп-0.00018	зъ-0.00005	лв-0.00078	ог-0.00540	сн-0.00154	фы-0.00003	шс-0.00000	юз-0.00009
бк-0.00017	др-0.00029	зы-0.00032	лы-0.00029	од-0.00710	оо-0.00339	фь-0.00011	шт-0.00006	юн-0.00031
бл-0.00081	дс-0.00044	зъ-0.00010	лд-0.00032	ое-0.00296	сп-0.00246	ха-0.00049	шу-0.00023	юй-0.00000
бм-0.00006	дт-0.00038	зз-0.00003	лз-0.00048	ож-0.00307	ср-0.00028	хб-0.00012	хб-0.00000	юк-0.00026
бн-0.00030	ду-0.00246	зю-0.00000	лж-0.00038	оз-0.00186	сг-0.00117	хв-0.00053	шч-0.00000	юл-0.00007
бо-0.00235	дх-0.00005	зя-0.00053	лз-0.00020	он-0.00234	сг-0.01153	хг-0.00006	шип-0.00000	юм-0.00021
бп-0.00001	дц-0.00030	иа-0.00036	лш-0.00722	ой-0.00339	сй-0.00108	хд-0.00023	шп-0.00073	юн-0.00033
бр-0.00136	дч-0.00009	иб-0.00171	лк-0.00070	ок-0.00310	сф-0.00001	хе-0.00047	ша-0.00045	юо-0.00021
бс-0.00028	дш-0.00007	ив-0.00535	лл-0.00014	ол-0.00742	ох-0.00026	хж-0.00004	ше-0.00159	юн-0.00035
бт-0.00002	дщ-0.00000	иг-0.00102	лм-0.00019	ом-0.00741	сц-0.00006	хз-0.00007	шин-0.00063	юр-0.00018
бу-0.00158	ды-0.00053	ид-0.00318	лн-0.00101	он-0.01051	си-0.00058	хи-0.00087	шин-0.00007	юс-0.00059
бх-0.00006	ды-0.00129	ие-0.00244	ло-0.00754	оо-0.00239	си-0.00010	хк-0.00017	шр-0.00000	ют-0.00058
бц-0.00000	дэ-0.00002	иж-0.00040	лп-0.00075	оп-0.00424	сш-0.00000	хл-0.00025	шу-0.00020	юу-0.00010
бч-0.00005	дю-0.00002	из-0.00255	лр-0.00041	ор-0.00634	сѣ-0.00002	хм-0.00020	шъ-0.00006	юф-0.00001
бш-0.00002	дя-0.00051	ин-0.00172	лс-0.00249	ос-0.00921	сы-0.00026	хн-0.00046	ье-0.00004	юх-0.00002
бщ-0.00020	еа-0.00029	ий-0.00114	лт-0.00044	от-0.00989	сѣ-0.00382	хо-0.00287	ья-0.00019	юц-0.00002
бъ-0.00016	еб-0.00258	ик-0.00383	лу-0.00188	оу-0.00099	сз-0.00008	хп-0.00044	ья-0.00007	юч-0.00025
бы-0.00452	ев-0.00371	ил-0.00609	лф-0.00002	оф-0.00030	сю-0.00028	хр-0.00017	ыб-0.00045	юш-0.00009
бь-0.00006	ег-0.00441	им-0.00358	лх-0.00004	ох-0.00083	ся-0.00419	хс-0.00035	ыв-0.00147	ющ-0.00021
бю-0.00010	ед-0.00430	ин-0.00592	лц-0.00000	оц-0.00016	та-0.00704	хт-0.00022	ыг-0.00018	юэ-0.00006
бю-0.00001	ее-0.00258	ио-0.00159	лч-0.00064	оч-0.00382	тб-0.00045	ху-0.00026	ыл-0.00041	юю-0.00005
бя-0.00082	еж-0.00117	ип-0.00235	лш-0.00003	ош-0.00124	тв-0.00320	хф-0.00001	ые-0.00097	юя-0.00007
ва-0.00663	ез-0.00225	ир-0.00151	лщ-0.00000	ощ-0.00029	тг-0.00009	хх-0.00001	ыж-0.00009	оя-0.00034
вб-0.00022	ен-0.00159	ис-0.00443	лы-0.00070	оѣ-0.00000	тд-0.00047	хц-0.00002	ыз-0.00024	яб-0.00046
вв-0.00047	ей-0.00259	ит-0.00611	лѣ-0.000548	оѣ-0.00048	те-0.00724	хч-0.00009	ын-0.00050	яв-0.00183
вг-0.00025	ек-0.00219	иу-0.00067	лэ-0.00011	ою-0.00069	тж-0.00010	хш-0.00005	ый-0.00155	яг-0.00029
вд-0.00129	ел-0.00701	иф-0.00007	лю-0.00091	оя-0.00131	тз-0.00019	хэ-0.00006	ык-0.00040	яд-0.00126
ве-0.00612	ем-0.00599	их-0.00228	лѣ-0.00165	пм-0.00099	ти-0.00449	хя-0.00004	ыл-0.00222	яе-0.00046
вж-0.00005	ен-0.00969	иц-0.00098	ма-0.00354	пб-0.00000	тк-0.00075	ца-0.00065	ым-0.00129	яз-0.00030
вз-0.00079	ео-0.00164	ио-0.00247	мб-0.00029	пв-0.00000	тл-0.00036	цб-0.00000	ын-0.00075	яз-0.00056
ви-0.00396	еп-0.00392	иш-0.00088	мв-0.00082	пд-0.00000	тм-0.00025	цв-0.00008	юо-0.00034	яи-0.00114
вй-0.00000	ер-0.00760	ищ-0.00015	мг-0.00027	пе-0.00331	тн-0.00194	цг-0.00000	ып-0.00053	яй-0.00010
вк-0.00064	ес-0.00762	из-0.00023	мд-0.00047	пн-0.00100	то-0.01787	цл-0.00001	ыр-0.00037	як-0.00083
вл-0.00073	ет-0.00798	ию-0.00039	ме-0.00497	пк-0.00011	тп-0.00062	це-0.00095	ыс-0.00122	ял-0.00113
вм-0.00025	еу-0.00078	ия-0.00168	мж-0.00018	пл-0.00079	тр-0.00379	цж-0.00000	ыт-0.00129	ям-0.00076
вн-0.00243	еф-0.00006	йа-0.00008	мз-0.00026	пм-0.00000	тс-0.00193	цз-0.00001	ыу-0.00014	ян-0.00209
во-0.00776	ех-0.00098	иб-0.00022	ми-0.00383	пн-0.00012	тт-0.00051	ци-0.00015	ыф-0.00001	яо-0.00086
вп-0.00110	ец-0.00047	йв-0.00056	мй-0.00000	по-0.01072	ту-0.00215	цк-0.00004	ых-0.00092	яп-0.00125
вр-0.00085	еч-0.00199	йг-0.00024	мк-0.00046	пп-0.00005	тф-0.00003	цл-0.00001	ыц-0.00000	яр-0.00054
вс-0.00505	еш-0.00127	йд-0.00072	мл-0.00022	пр-0.00805	тх-0.00006	цм-0.00001	ыч-0.00036	яс-0.00206
вт-0.00078	ещ-0.00110	йе-0.00011	мм-0.00029	пс-0.00003	тц-0.00009	цн-0.00003	ыш-0.00055	ят-0.00270
ву-0.00095	ез-0.00048	йж-0.00009	мн-0.00269	пт-0.00009	тч-0.00070	цо-0.00026	ыщ-0.00001	яу-0.00037
вф-0.00001	ео-0.00028	йз-0.00016	мо-0.00508	пу-0.00099	тш-0.00002	ци-0.00004	ыз-0.00013	яф-0.00004
вх-0.00012	ея-0.00054	ийн-0.00056	мп-0.00097	пц-0.00000	тиц-0.00003	цр-0.00001	ыя-0.00006	ях-0.00034
вц-0.00004	жа-0.00155	йк-0.00056	мр-0.00031	пч-0.00002	ты-0.00001	цс-0.00003	ья-0.00030	яц-0.00011
вч-0.00041	жб-0.00005	йл-0.00034	мс-0.00110	пш-0.00001	ты-0.00165	цт-0.00003	ьб-0.00051	яч-0.00061
вш-0.00084	жв-0.00005	йм-0.00040	мт-0.00052	пы-0.00026	ть-0.00789	цу-0.00024	ьв-0.00146	яш-0.00005
вь-0.00001	жг-0.00001	йн-0.00099	му-0.00277	пѣ-0.00017	тз-0.00013	цф-0.00000	ьг-0.00032	ящ-0.00014
вы-0.00317	жд-0.00087	йо-0.00037	мф-0.00005	пѣ-0.00075	то-0.00010	цч-0.00002	ьд-0.00066	яз-0.00020
вь-0.00020	же-0.00541	йп-0.00073	мх-0.00007	ра-0.00883	тя-0.00057	цы-0.00019	ье-0.00098	яю-0.00012
вз-0.00032	жж-0.00001	йр-0.00033	ми-0.00002	рб-0.00017	уб-0.00022	цз-0.00001	ьж-0.00009	яя-0.00024
вю-0.00001	жз-0.00002	йт-0.00125	мш-0.00039	рв-0.00055	уб-0.00110	цю-0.00000	ьз-0.00055	
вя-0.00027	жи-0.00154	йг-0.00086	мч-0.00005	рл-0.00021	ув-0.00154	ця-0.00001	ьч-0.00142	
га-0.00122	жк-0.00024	йу-0.00015	мщ-0.00000	рд-0.00041	уг-0.00184	ча-0.00296	ьч-0.00238	
гб-0.00003	жл-0.00004	йф-0.00002	мы-0.00095	ре-0.00611	уд-0.00267	чб-0.00002	ьл-0.00017	
гв-0.00015	жм-0.00002	йх-0.00005	мь-0.00009	рж-0.00028	уе-0.00034	чв-0.00008	ьм-0.00088	
гг-0.00001	жн-0.00093	йц-0.0						

The text divided as 2-grammed text with crossing and with whitespaces

-0.00361	вм-0.00010	ж -0.00071	йэ-0.00000	нс-0.00025	сж-0.00002	фы-0.00002	ышч-0.00001
а-0.00250	вн-0.00154	жа-0.00121	к -0.00476	нт-0.00037	сз-0.00001	фэ-0.00011	ыя-0.00000
б-0.00683	во-0.00615	жб-0.00002	ка-0.00683	ну-0.00278	сн-0.00140	х -0.00270	ь -0.01186
в-0.01667	вп-0.00038	жт-0.00000	кв-0.00024	нф-0.00003	ск-0.00347	ха-0.00040	ба-0.00000
г-0.00293	вр-0.00050	жд-0.00070	кл-0.00000	нх-0.00000	сл-0.00265	хв-0.00019	ба-0.00007
д-0.00801	вс-0.00361	же-0.00439	ке-0.00038	нц-0.00014	см-0.00110	хд-0.00000	бв-0.00004
е-0.00410	вт-0.00021	жж-0.00001	кж-0.00000	нч-0.00019	сн-0.00088	хе-0.00032	бг-0.00013
ж-0.00224	ву-0.00058	жи-0.00125	кз-0.00001	нш-0.00000	со-0.00271	хз-0.00001	бд-0.00003
з-0.00440	вх-0.00006	жк-0.00010	ки-0.00196	нш-0.00008	сн-0.00169	хш-0.00052	бе-0.00041
и-0.01156	вц-0.00002	жл-0.00002	кй-0.00000	ны-0.00247	ср-0.00016	хк-0.00000	бз-0.00015
й-0.00000	вч-0.00019	жм-0.00000	кк-0.00001	нь-0.00119	се-0.00061	хл-0.00014	би-0.00012
к-0.00805	вш-0.00062	жн-0.00070	кл-0.00051	ню-0.00021	ст-0.00937	хм-0.00007	бк-0.00129
л-0.00241	вщ-0.00000	жо-0.00002	км-0.00000	ня-0.00178	су-0.00069	хн-0.00015	бл-0.00000
м-0.00575	вь-0.00000	жр-0.00000	кн-0.00057	о -0.02357	сф-0.00000	хо-0.00224	бм-0.00034
н-0.01578	вы-0.00268	жс-0.00001	ко-0.00857	оа-0.00001	сх-0.00018	хп-0.00000	бн-0.00207
о-0.01123	вь-0.00015	жт-0.00000	кп-0.00000	об-0.00343	сц-0.00005	хр-0.00008	ьо-0.00003
п-0.01584	вз-0.00000	жу-0.00026	кр-0.00145	ов-0.00777	сч-0.00037	хс-0.00003	ып-0.00001
р-0.00482	во-0.00000	жц-0.00000	кс-0.00023	ог-0.00409	сш-0.00007	хт-0.00005	ыр-0.00002
с-0.01558	вн-0.00019	жч-0.00000	кт-0.00000	од-0.00485	сщ-0.00000	ху-0.00015	ыс-0.00087
т-0.00876	г -0.00103	жъ-0.00005	ку-0.00118	ое-0.00169	сь-0.00001	хш-0.00001	ыт-0.00026
у-0.00456	га-0.00099	з -0.00119	кх-0.00003	ож-0.00208	сы-0.00020	хэ-0.00000	ьу-0.00000
ф-0.00039	гв-0.00001	за-0.00447	кц-0.00000	оз-0.00090	сь-0.00305	ц -0.00035	ьф-0.00001
х-0.00154	гт-0.00000	зб-0.00012	кч-0.00000	он-0.00062	сю-0.00025	ца-0.00051	ьх-0.00013
ц-0.00029	гд-0.00110	зв-0.00086	кш-0.00001	ой-0.00281	ся-0.00356	пв-0.00003	ьц-0.00006
ч-0.00613	ге-0.00018	зг-0.00034	кэ-0.00000	ок-0.00156	т -0.00579	це-0.00074	ьч-0.00009
ш-0.00056	гж-0.00000	зд-0.00069	л -0.00688	ол-0.00575	та-0.00566	хл-0.00012	ш-0.00029
щ-0.00007	гз-0.00000	зе-0.00017	ла-0.00540	ом-0.00511	тб-0.00001	цк-0.00002	ыш-0.00003
ъ-0.00000	ги-0.00051	ж-0.00005	лб-0.00003	он-0.00655	тв-0.00207	цм-0.00000	ьэ-0.00000
э-0.00287	гк-0.00005	зз-0.00003	лв-0.00002	оо-0.00024	тг-0.00001	цн-0.00000	ью-0.00032
ю-0.00004	гл-0.00127	зи-0.00035	лг-0.00013	оп-0.00142	тд-0.00008	цо-0.00019	ья-0.00045
я-0.00263	гм-0.00004	зк-0.00011	лд-0.00002	ор-0.00487	те-0.00582	пг-0.00000	э -0.00001
а -0.01686	гн-0.00028	зл-0.00023	ле-0.00367	ос-0.00565	тз-0.00001	пт-0.00001	эв-0.00000
аа-0.00003	го-0.00754	зм-0.00019	лж-0.00031	от-0.00678	ти-0.00324	пу-0.00018	эг-0.00001
аб-0.00049	гр-0.00051	зн-0.00176	лз-0.00000	оу-0.00009	тк-0.00034	пы-0.00016	эд-0.00001
ав-0.00261	гс-0.00002	зо-0.00049	ли-0.00533	оф-0.00018	тл-0.00020	ч -0.00045	эй-0.00001
аг-0.00064	гт-0.00001	зп-0.00001	лк-0.00027	ох-0.00047	тм-0.00003	ча-0.00250	эк-0.00004
ад-0.00183	гу-0.00045	зр-0.00023	лл-0.00005	оц-0.00008	тн-0.00109	чв-0.00000	эл-0.00000
ае-0.00118	гч-0.00003	зс-0.00001	лм-0.00001	оч-0.00226	то-0.01464	че-0.00381	эм-0.00000
аж-0.00161	гш-0.00000	зт-0.00001	лн-0.00025	ош-0.00099	тп-0.00007	чи-0.00153	эн-0.00002
аз-0.00337	гз-0.00000	зу-0.00061	ло-0.00029	ощ-0.00023	тр-0.00300	чк-0.00051	эп-0.00000
аи-0.00012	д -0.00086	зч-0.00002	лп-0.00006	оэ-0.00000	тс-0.00107	чл-0.00001	эр-0.00000
ай-0.00088	да-0.00513	зш-0.00001	лр-0.00001	ою-0.00057	тт-0.00008	чм-0.00000	эс-0.00001
ак-0.00551	дб-0.00003	зы-0.00004	лс-0.00142	оя-0.00061	ту-0.00163	чн-0.00083	эт-0.00274
ал-0.00707	дв-0.00089	зы-0.00026	лт-0.00012	п -0.00004	тх-0.00001	чо-0.00008	эф-0.00001
ам-0.00338	дг-0.00001	зъ-0.00010	лу-0.00146	па-0.00079	ти-0.00006	чр-0.00009	эх-0.00004
ан-0.00314	дд-0.00004	зо-0.00000	лф-0.00000	пе-0.00282	тч-0.00032	чс-0.00000	ээ-0.00001
ао-0.00004	де-0.00422	зя-0.00042	лц-0.00000	пи-0.00079	тш-0.00001	чт-0.00415	ю -0.00293
ап-0.00076	дж-0.00002	и -0.01733	лч-0.00021	пк-0.00008	тщ-0.00003	чу-0.00067	юа-0.00000
ар-0.00171	дз-0.00001	иа-0.00007	лщ-0.00000	пл-0.00062	ты-0.00001	чъ-0.00000	юб-0.00030
ас-0.00465	ди-0.00231	иб-0.00066	лы-0.00060	пн-0.00010	ты-0.00138	чш-0.00014	юв-0.00001
ат-0.00432	дк-0.00022	ив-0.00243	ль-0.00464	по-0.00904	ть-0.00658	чь-0.00024	юг-0.00000
ау-0.00006	дл-0.00057	из-0.00053	лэ-0.00000	пп-0.00003	тз-0.00001	ш -0.00006	юд-0.00029
аф-0.00005	дм-0.00007	ид-0.00170	лю-0.00074	пр-0.00665	тн-0.00008	ша-0.00089	юж-0.00001
ах-0.00091	дн-0.00180	ие-0.00166	ля-0.00124	пс-0.00003	тв-0.00039	шв-0.00001	юз-0.00001
ац-0.00004	до-0.00361	иж-0.00021	м -0.00735	пт-0.00007	у -0.00673	ше-0.00212	юн-0.00000
ач-0.00091	дп-0.00008	из-0.00161	ма-0.00288	пу-0.00075	ш-0.00003	ши-0.00134	юй-0.00000
аш-0.00088	др-0.00185	ин-0.00054	мб-0.00001	пц-0.00001	уб-0.00072	шк-0.00045	юк-0.00001
ашч-0.00024	дс-0.00027	ий-0.00094	мв-0.00000	пч-0.00002	ув-0.00065	шл-0.00052	юл-0.00001
аз-0.00000	дт-0.00027	ик-0.00232	мг-0.00008	пш-0.00001	уг-0.00144	шм-0.00001	юм-0.00005
аю-0.00085	ду-0.00196	ил-0.00484	мд-0.00001	пы-0.00022	уд-0.00196	шн-0.00040	юн-0.00004
ая-0.00194	дх-0.00005	им-0.00247	ме-0.00390	пь-0.00015	уе-0.00019	шо-0.00018	юп-0.00001
б -0.00044	дц-0.00026	ин-0.00302	ми-0.00262	пж-0.00057	уж-0.00175	шт-0.00004	юп-0.00000
ба-0.00061	ды-0.00005	ио-0.00021	мк-0.00001	р -0.00070	уз-0.00022	шз-0.00020	юр-0.00006
бб-0.00000	дш-0.00007	ип-0.00022	мл-0.00009	ра-0.00727	ун-0.00001	шь-0.00062	юс-0.00021
бв-0.00005	дщ-0.00000	ир-0.00082	мм-0.00003	рб-0.00011	уй-0.00022	щ -0.00000	ют-0.00035
бд-0.00002	ды-0.00043	ис-0.00190	мн-0.00158	рв-0.00036	ук-0.00064	щк-0.00036	юх-0.00001
бе-0.00211	дь-0.00106	ит-0.00420	мо-0.00367	рг-0.00015	ул-0.00146	ще-0.00135	юч-0.00010
бж-0.00000	дю-0.00001	иу-0.00001	мп-0.00004	рд-0.00030	ум-0.00157	ши-0.00053	юш-0.00006
би-0.00079	дя-0.00043	иф-0.00001	мр-0.00007	ре-0.00507	ун-0.00053	щн-0.00005	ющ-0.00016
бк-0.00013	е-0.00000	их-0.00167	мс-0.00011	рж-0.00023	уо-0.00002	шо-0.00000	юю-0.00004
бл-0.00070	е -0.01882	иц-0.00081	мт-0.00016	рз-0.00005	уп-0.00065	щу-0.00015	я -0.01132
бм-0.00004	еа-0.00001	ич-0.00150	му-0.00212	ри-0.00520	ур-0.00042	щб-0.00004	яа-0.00000
бн-0.00025	еб-0.00132	иш-0.00062	мф-0.00001	рй-0.00000	ус-0.00101	ь -0.00000	яб-0.00001
бо-0.00192	ев-0.00108	ищ-0.00013	мх-0.00000	рк-0.00020	ут-0.00156	ье-0.00003	яв-0.00025
бр-0.00116	ег-0.00328	из-0.00000	мц-0.00001	рл-0.00007	уу-0.00000	ья-0.00017	яг-0.00006
бс-0.00019	ед-0.00268	ию-0.00030	мч-0.00005	рм-0.00028	ф-0.00001	ы -0.00435	яд-0.00050
бт-0.00000	ее-0.00173	ия-0.00109	мш-0.00001	рн-0.00064	ух-0.00039	ыа-0.00000	яе-0.00008
бу-0.00127	еж-0.00079	й -0.00593	мы-0.00080	ро-0.00709	уц-0.00000	ыб-0.00015	яж-0.00010
бх-0.00005	ез-0.00118	йа-0.00001	мь-0.00008	рп-0.00010	уч-0.00079	ыв-0.00076	яз-0.00020
бц-0.00000	ен-0.00011	йб-0.00002	мз-0.00000	рр-0.00002	уш-0.00057	ыг-0.00011	ян-0.00002
бч-0.00002	ей-0.00211	йв-0.00000	мо-0.00000	рс-0.00012	ущ-0.00028	ыл-0.00016	яй-0.00009
бш-0.00001	ек-0.00115	йт-0.00000	мя-0.00034	рт-0.00063	уз-0.00000	ые-0.00070	як-0.00017
бщ-0.00016	ел-0.00552	йд-0.00027	н -0.00424	ру-0.00253	ую-0.00072	ыж-0.00002	ял-0.00082
бъ-0.00013	ем-0.00419	йз-0.00000	на-0.00099	рф-0.00029	уя-0.00006	ыз-0.00005	ям-0.00032
бы-0.00369	ен-0.00646	ийн-0.00000	нб-0.00001	рх-0.00006	ф -0.00002	ын-0.00001	ян-0.00060
бь-0.00005	ео-0.00025	йк-0.00013	нв-0.00001	рц-0.00002	фа-0.00022	ый-0.00124	яо-0.00003
бю-0.00001	еп-0.00120	йл-0.00021	нг-0.00003	рч-0.00007	фб-0.00005	ык-0.00015	яп-0.00006
бя-0.00061	ер-0.00580	йм-0.00004	нд-0.00028	рш-0.00022	фи-0.00029	ыл-0.00188	яр-0.00009
в -0.00559	ес-0.00432	йн-0.00035	не-0.01007	рщ-0.00001	фк-0.00000	ым-0.00086	яс-0.00067
ва-0.00565	ет-0.00567	йо-0.00002	нж-0.00000	ры-0.00081	фл-0.00001	ын-0.00017	ят-0.00166
вб-0.00000	еу-0.00016	йп-0.00000	нз-0.00001	рь-0.00095	фм-0.00000	ьо-0.00000	яу-0.00000
вв-0.00003	еф-0.00001	йр-0.00000	ни-0.00750	рю-0.00020	фо-0.00010	ып-0.00011	яф-0.00000
вг-0.00001	ех-0.00052	йс-0.00043	йс-0.00000	ря-0.00096	фп-0.00000	ыр-0.00020	ых-0.00016
вд-0.00084	ец-0.00033	йт-0.00047	нк-0.00025	с -0.00370	фр-0.00008	ыс-0.00063	яц-0.00007
ве-0.00496	еч-0.00118	йф-0.00000	нл-0.00000	са-0.00168	фс-0.00000	ыт-0.00074	яч-0.00015
вз-0.00054	еш-0.00101	йх-0.00000	нм-0.00000	сб-0.00009	фт-0.00001	ьу-0.00000	йш-0.00001
ви-0.00313	ещ-0.00094	йц-0.00003	нн-0.00241	св-0.00134	фу-0.00011	ьх-0.00078	йш-0.00012
вий-0.00000	ез-0.00000	йч-0.00019	но-0.00961	сг-0.00003	фф-0.00001	ыц-0.00000	яз-0.00000
вк-0.00011	ео-0.00023	йш-0.00019	нп-0.00000	сд-0.00020	фч-0.00000	ыч-0.00017	ю-0.00009
вл-0.00052	ея-0.00021	йщ-0.00000	нр-0.00006	се-0.00436	фш-0.00000	ыш-0.00045	яя-0.00009

The text divided as 2-grammed text with crossing and without whitespaces

аа-0.00031	гт-0.00005	зо-0.00066	лг-0.00030	от-0.00975	тн-0.00444	ци-0.00017	ья-0.00006
аб-0.00128	гу-0.00058	зп-0.00018	лд-0.00033	оу-0.00098	тк-0.00075	цк-0.00004	ба-0.00030
ав-0.00518	гф-0.00000	зр-0.00031	ле-0.00482	оф-0.00027	тл-0.00032	цл-0.00000	бб-0.00052
аг-0.00111	гх-0.00001	зс-0.00015	лж-0.00040	ох-0.00081	тм-0.00027	цм-0.00001	ьб-0.00143
ад-0.00317	гч-0.00006	зт-0.00012	лз-0.00020	оц-0.00015	тн-0.00194	цн-0.00004	ьг-0.00032
ае-0.00200	гш-0.00000	зу-0.00077	ли-0.00703	оч-0.00383	то-0.01808	цо-0.00027	ьд-0.00065
аж-0.00213	гэ-0.00001	зф-0.00000	лк-0.00070	ош-0.00126	тп-0.00065	цп-0.00006	ье-0.00098
аз-0.00457	гю-0.00000	зх-0.00001	лл-0.00016	ощ-0.00028	тр-0.00379	цр-0.00001	ьж-0.00011
ан-0.00168	гя-0.00001	зи-0.00001	лм-0.00017	оь-0.00000	тс-0.00186	цс-0.00003	ьз-0.00053
ай-0.00107	да-0.00620	зч-0.00007	лн-0.00104	оз-0.00044	тт-0.00048	цт-0.00003	ьи-0.00143
ак-0.00768	дб-0.00007	зиш-0.00002	ло-0.00749	ою-0.00070	ту-0.00216	цу-0.00023	ьк-0.00235
ал-0.00883	дв-0.00118	зиц-0.00000	лп-0.00072	оя-0.00133	тф-0.00002	цф-0.00000	ьл-0.00021
ам-0.00484	дг-0.00002	зъ-0.00005	лр-0.00044	па-0.00095	тх-0.00006	цх-0.00000	ьм-0.00084
ан-0.00576	дд-0.00010	зы-0.00031	лс-0.00239	пб-0.00000	тц-0.00009	цч-0.00002	ьн-0.00413
ао-0.00138	де-0.00511	зь-0.00012	лт-0.00046	пв-0.00000	тч-0.00070	цш-0.00000	ьо-0.00097
ап-0.00280	дж-0.00003	зэ-0.00003	лу-0.00190	пг-0.00000	тш-0.00003	цшб-0.00019	ьп-0.00126
ар-0.00259	дз-0.00006	зю-0.00000	лф-0.00002	пд-0.00000	тщ-0.00003	цэ-0.00001	ьр-0.00032
ас-0.00748	ди-0.00285	зя-0.00052	лх-0.00004	пе-0.00340	ты-0.00002	цю-0.00000	ьс-0.00219
ат-0.00635	дк-0.00035	иа-0.00033	лц-0.00000	пз-0.00000	тыб-0.00167	ця-0.00001	ьт-0.00104
ау-0.00063	дл-0.00072	иб-0.00167	лч-0.00066	пи-0.00096	ты-0.00793	цяб-0.00302	ьу-0.00031
аф-0.00010	лм-0.00011	ив-0.00514	лш-0.00003	пк-0.00009	тэ-0.00014	чб-0.00002	ьф-0.00005
ах-0.00126	лн-0.00233	иг-0.00100	лщ-0.00000	пл-0.00075	тю-0.00010	чв-0.00007	ьх-0.00031
ац-0.00008	ло-0.00440	ид-0.00313	идл-0.00072	пм-0.00000	тя-0.00058	чг-0.00001	ьц-0.00011
ач-0.00186	лп-0.00018	ие-0.00245	ль-0.00559	пн-0.00012	уа-0.00024	чд-0.00003	ьч-0.00077
аш-0.00113	лш-0.00226	иж-0.00046	лэ-0.00011	по-0.01089	уб-0.00107	че-0.00460	ьш-0.00038
ашц-0.00030	дс-0.00042	из-0.00254	лю-0.00089	пп-0.00005	ув-0.00159	чж-0.00000	ьщ-0.00004
аз-0.00035	лт-0.00036	ин-0.00176	ля-0.00163	пр-0.00801	ур-0.00184	чз-0.00001	ьэ-0.00024
аю-0.00103	лу-0.00238	ий-0.00114	ма-0.00358	пс-0.00004	уд-0.00275	чн-0.00189	ью-0.00038
ая-0.00268	дф-0.00000	ик-0.00384	мб-0.00030	пт-0.00009	уе-0.00036	чк-0.00065	ья-0.00084
ба-0.00074	дх-0.00006	ил-0.00609	мв-0.00084	пу-0.00091	уж-0.00225	чл-0.00002	эв-0.00001
бб-0.00000	дц-0.00032	им-0.00361	мг-0.00028	пх-0.00000	уз-0.00047	чм-0.00001	эг-0.00001
бв-0.00008	дч-0.00009	ин-0.00576	мд-0.00047	пц-0.00001	ун-0.00068	чн-0.00106	эд-0.00001
бд-0.00003	дш-0.00009	ио-0.00168	ме-0.00484	пч-0.00003	уй-0.00027	чо-0.00013	эй-0.00002
бе-0.00256	дщ-0.00000	ип-0.00238	мж-0.00016	пш-0.00001	ук-0.00116	чи-0.00007	эк-0.00005
бж-0.00000	ды-0.00051	ир-0.00157	мз-0.00024	пы-0.00026	ул-0.00185	чр-0.00013	эл-0.00001
бз-0.00001	дъ-0.00128	ис-0.00450	ми-0.00384	пь-0.00018	ум-0.00226	чс-0.00004	эм-0.00000
бн-0.00099	дэ-0.00002	ит-0.00616	мй-0.00000	пя-0.00069	ун-0.00156	чт-0.00503	эн-0.00003
бк-0.00018	дыо-0.00001	иу-0.00063	мк-0.00047	ра-0.00087	уо-0.00047	чу-0.00082	эп-0.00001
бл-0.00084	бл-0.00052	иф-0.00007	мл-0.00022	рб-0.00017	уп-0.00150	чх-0.00001	эр-0.00000
бм-0.00005	е-0.00000	их-0.00223	мм-0.00028	рв-0.00050	ур-0.00070	чч-0.00001	эс-0.00001
бн-0.00033	еа-0.00028	ич-0.00102	мн-0.00271	рг-0.00020	ус-0.00188	чш-0.00017	эт-0.00330
бо-0.00241	еб-0.00261	ич-0.00246	мо-0.00507	рд-0.00040	ут-0.00233	чь-0.00029	эф-0.00001
бп-0.00001	ев-0.00374	иш-0.00082	мп-0.00097	ре-0.00611	уу-0.00016	чэ-0.00001	эк-0.00005
бр-0.00140	ег-0.00437	ищ-0.00016	мр-0.00034	рж-0.00028	уф-0.00004	чч-0.00001	эч-0.00000
бс-0.00026	ел-0.00435	из-0.00024	мс-0.00107	рз-0.00008	ух-0.00055	ша-0.00107	ээ-0.00002
бт-0.00003	ее-0.00252	ию-0.00037	мт-0.00053	ри-0.00635	уи-0.00001	шб-0.00000	юа-0.00009
бу-0.00159	еж-0.00118	ия-0.00163	му-0.00285	рй-0.00000	уч-0.00143	шв-0.00001	юб-0.00045
бх-0.00006	ез-0.00223	йа-0.00010	мф-0.00005	рк-0.00028	уш-0.00071	уиш-0.00000	юв-0.00031
бц-0.00000	ени-0.00163	йб-0.00024	мх-0.00008	рл-0.00008	уш-0.00033	шд-0.00000	юг-0.00006
бч-0.00005	ей-0.00254	йв-0.00057	мц-0.00002	рм-0.00035	уз-0.00011	ше-0.00255	юд-0.00052
бш-0.00001	ек-0.00221	йг-0.00024	мч-0.00040	рн-0.00085	ую-0.00087	юе-0.00000	юе-0.00006
бщ-0.00020	ел-0.00707	йд-0.00073	мш-0.00005	ро-0.00860	уз-0.00023	шз-0.00000	юж-0.00008
бъ-0.00016	ем-0.00607	йе-0.00010	мщ-0.00000	ри-0.00032	фа-0.00027	рш-0.00162	юз-0.00009
бы-0.00444	ен-0.00962	йж-0.00011	мы-0.00097	рр-0.00005	фб-0.00000	шк-0.00054	юн-0.00030
бы-0.00006	ео-0.00170	йз-0.00016	мь-0.00009	рс-0.00021	фв-0.00000	шл-0.00063	юй-0.00000
бэ-0.00010	еп-0.00389	йи-0.00062	мэ-0.00013	рт-0.00079	фг-0.00006	шм-0.00002	юк-0.00026
бю-0.00001	ер-0.00764	йк-0.00054	мю-0.00001	ру-0.00306	фз-0.00000	шн-0.00048	юл-0.00006
бя-0.00077	ес-0.00751	йл-0.00035	мя-0.00057	рф-0.00035	фи-0.00036	шо-0.00022	юм-0.00020
ва-0.00689	ет-0.00794	йм-0.00039	на-0.01210	рх-0.00008	фк-0.00000	шп-0.00001	юн-0.00032
вб-0.00022	еу-0.00081	йн-0.00099	нб-0.00028	ри-0.00002	фл-0.00001	шр-0.00000	юо-0.00021
вв-0.00048	еф-0.00006	йо-0.00037	нв-0.00063	рч-0.00011	фм-0.00000	шс-0.00001	юп-0.00036
вг-0.00027	ех-0.00094	йп-0.00075	нг-0.00011	рш-0.00027	фо-0.00012	шт-0.00005	юр-0.00018
вд-0.00134	ец-0.00042	йр-0.00035	нд-0.00052	рщ-0.00002	фп-0.00001	шу-0.00024	юс-0.00058
ве-0.00615	еч-0.00205	йс-0.00126	не-0.01224	ры-0.00097	фр-0.00009	шф-0.00000	ют-0.00060
вж-0.00005	еш-0.00130	йт-0.00082	нж-0.00003	рь-0.00115	фс-0.00000	шц-0.00000	юу-0.00008
вз-0.00079	ещ-0.00114	йу-0.00016	нз-0.00015	рэ-0.00001	фт-0.00002	шч-0.00000	юф-0.00002
ви-0.00404	ез-0.00046	йф-0.00003	ни-0.00936	рю-0.00024	фу-0.00013	ши-0.00000	юх-0.00003
вй-0.00000	ео-0.00028	йх-0.00007	нй-0.00000	ря-0.00117	фф-0.00001	шш-0.00075	юц-0.00001
вк-0.00065	ея-0.00053	йц-0.00006	нк-0.00054	са-0.00210	фч-0.00000	шы-0.00000	юч-0.00029
вл-0.00073	жа-0.00147	йч-0.00056	нл-0.00006	сб-0.00026	фш-0.00000	ша-0.00044	юш-0.00009
vm-0.00026	жб-0.00007	йш-0.00028	nm-0.00013	св-0.00198	фы-0.00003	ще-0.00163	ющ-0.00020
вн-0.00248	жв-0.00006	йщ-0.00000	нн-0.00334	сг-0.00010	фы-0.00013	цы-0.00003	юз-0.00005
во-0.00784	жт-0.00001	йэ-0.00009	но-0.01190	сд-0.00048	ха-0.00053	цн-0.00006	юю-0.00005
вп-0.00111	жд-0.00087	йн-0.00001	ни-0.00057	се-0.00533	хб-0.00013	цр-0.00000	юя-0.00006
вр-0.00083	же-0.00530	йя-0.00008	нр-0.00030	сж-0.00026	хв-0.00051	цш-0.00018	яа-0.00033
вс-0.00512	жж-0.00002	ка-0.00829	нс-0.00086	сз-0.00010	хг-0.00007	ць-0.00005	яб-0.00045
вт-0.00076	жз-0.00002	кб-0.00062	нт-0.00070	сн-0.00186	хд-0.00022	ьд-0.00000	яв-0.00180
ву-0.00091	жн-0.00158	кв-0.00080	ну-0.00353	ск-0.00443	хе-0.00045	ье-0.00004	яг-0.00028
вф-0.00001	жк-0.00021	кг-0.00009	нф-0.00005	сл-0.00329	хж-0.00004	ья-0.00020	яд-0.00126
вх-0.00011	жл-0.00003	кл-0.00027	нх-0.00006	см-0.00152	хз-0.00008	ьв-0.00006	ье-0.00045
вц-0.00003	жм-0.00002	ке-0.00054	нц-0.00018	сн-0.00157	хн-0.00089	ьг-0.00004	яж-0.00030
вч-0.00040	жн-0.00096	кж-0.00014	нч-0.00037	со-0.00350	хк-0.00016	ьв-0.00145	яз-0.00060
вш-0.00078	жо-0.00011	кз-0.00011	нш-0.00003	сп-0.00248	хл-0.00024	ьг-0.00021	ий-0.00116
вшц-0.00000	жп-0.00006	ки-0.00278	нщ-0.00010	ср-0.00027	хм-0.00019	ьд-0.00046	ий-0.00011
вь-0.00000	жр-0.00002	кй-0.00000	ны-0.00298	сс-0.00111	хн-0.00044	ье-0.00100	йк-0.00079
вы-0.00323	жс-0.00007	кк-0.00026	нь-0.00144	сг-0.01164	хо-0.00289	ьж-0.00008	йл-0.00116
вь-0.00019	жт-0.00005	кл-0.00071	нэ-0.00006	сч-0.00102	хп-0.00040	ьз-0.00023	йм-0.00076
вэ-0.00032	жу-0.00033	км-0.00021	ню-0.00025	сф-0.00001	хр-0.00018	ьи-0.00047	йн-0.00217
вю-0.00000	жх-0.00000	кн-0.00121	ня-0.00220	сх-0.00026	хс-0.00034	ьй-0.00149	йо-0.00085
вя-0.00026	жц-0.00000	ко-0.01067	оа-0.00026	сц-0.00007	хт-0.00020	ьк-0.00040	йп-0.00130
га-0.00121	жч-0.00003	кп-0.00039	об-0.00565	ч-0.00054	ху-0.00231	ьл-0.00231	йр-0.00053
гб-0.00003	жъ-0.00006	кр-0.00192	ов-0.01259	ш-0.00011	хф-0.00001	ьм-0.00130	йс-0.00206
гв-0.00014	жэ-0.00005	кс-0.00078	ог-0.00540	шц-0.00000	хх-0.00001	ьн-0.00074	йт-0.00276
гг-0.00002	жя-0.00003	кт-0.00107	од-0.00714	сь-0.00002	хи-0.00001	ьо-0.00031	йу-0.00034
гд-0.00138	за-0.00540	ку-0.00156	ое-0.00284	сы-0.00024	хч-0.00010	ьп-0.00054	йф-0.00003
ге-0.00024	зб-0.00016	кф-0.00001	ож-0.00308	сь-0.00368	хш-0.00004	ьр-0.00036	ях-0.00034
гж-0.00001	зв-0.00118	кх-0.00008	оз-0.00181	сз-0.00007	хщ-0.00000	ьс-0.00123	йц-0.00011
гз-0.00006	зи-0.00045	ки-0.00001	ои-0.00233	сю-0.00030	хэ-0.00006	ьт-0.00125	йч-0.00063
гн-0.00068	зд-0.00093	кч-0.00023	ой-0.00338	ся-0.00432	хя-0.00004	ьу-0.00015	йш-0.00006
гк-0.00011	зе-0.00024	киш-0.00003	ок-0.00309	та-0.00703	ца-0.00062	ьф-0.00000	йшб-0.00014
гл-0.00154	жж-0.00007	киц-0.00000	ол-0.00736	тб-0.00042	цб-0.00001	ьх-0.00098	йэ-0.00019
гм-0.00008	зэ-0.00006	кэ-0.00011	ом-0.00719	тв-0.00314	цв-0.00007	ьц-0.00001	йю-0.00

Произвольная часть текста:

м_так_и_существо_по_имени_человек_имеет_свой_закон_с_той_великой_разницей_о

Использованные буквы:

с, а, и, о, п, й, ц.

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:

у

Символ по счету:

8

Номер эксперимента:

50

Порядок n-граммы:

5 символов

10 символов

15 символов

20 символов

25 символов

30 символов

35 символов

40 символов

45 символов

50 символов

Неравенство для энтропии:

2,59121733429362 < H < 3,29947057079725

Двоичная таблица угаданных символов:

00000000000000010000000000000000

00000000000000000000000000000100

000000000000000000000000000000010

0001000000000000000000000000000000

0010000000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,32

q[2] = 0,2

q[3] = 0,08

q[4] = 0,04

q[5] = 0,04

q[6] = 0,04

q[7] = 0,02

q[8] = 0,02

q[9] = 0,02

q[10] = 0

q[11] = 0

q[12] = 0

q[13] = 0

q[14] = 0,04

q[15] = 0,02

q[16] = 0,04

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] = 0,02

q[26] = 0

q[27] = 0,02

q[28] = 0,02

q[29] = 0

q[30] = 0,02

q[31] = 0,04

q[32] = 0

Строка состояния:

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

Порядок ен-граммы 10

$$2.59121733429369 < H < 3.29947057079725$$

$$0.34010588584055 < R < 0.481756533141262$$

[illegible]

Порядок ен-граммы 20

$$1.69328914931809 < H < 2.35930728772129$$

$$0.528138542455742 < R < 0.661342170136382$$

[illegible]

Порядок ен-граммы 30

$$1.98463818100934 < H < 2.65621351403701$$
$$0.46875729719259795 < R < 0.603072363798132$$

Висновки

Під час виконання комп'ютерного практикуму No 1 я закріпив теоретичні знання та експериментальним чином дізнався про ентропію на символ джерела та надлишковість тексту на прикладі російського алфавіту.