

Звіт по комп'ютерному практикуму №1

Виконували:

Ракович Дарина ФБ-73

Пекарчук Данило ФБ-74

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

Постановка задачі:

Основною метою було написання 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 тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

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 H^{10} , H^{20} , H^{30} .
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Хід роботи: В ході роботи виникли деякі труднощі з структурою даних та як найшвидше та найкраще їх відфільтрувати. Для фільтрації ми використали regex, а для структури даних найкраще підходить словник через те що всі операції в ньому це $O(1)$. Потім запустили CoolPinkProgram, та намагались підібрати наступну букву для різних комбінацій, результати можна побачити на картинках. Результати виконання нашої програми

Монограми без пробілів

Ентропія: 4.459208086129053
Надлишковість: 0.11600719915671953

Монограми з пробілами

Ентропія: 4.353445819478285
Надлишковість: 0.13697349642617596

Біграми без пробілів та без накладання

Ентропія: 4.141179852289086
Надлишковість: 0.17905307271752957

Біграми з пробілами та без накладання

Ентропія: 3.9717881434490683
Надлишковість: 0.21263326190020204

Біграми з пробілами та з накладанням

Ентропія: 3.972171958395299
Надлишковість: 0.21255717447777844

Біграми без пробілів та з накладанням

Ентропія: 4.138469481393185
Надлишковість: 0.1795903762730745

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
ениезтого_закона_или_правила_что_не_в_состоянии_вынести_того_факта_что_нару

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: (пробел)
Символ по счету: 1
Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
 $1.57694709242166 < H < 2.41299174943185$

Двоичная таблица угаданных символов:

1000000000000000000000000000000000
0000000100000000000000000000000000
0000010000000000000000000000000000
0000000001000000000000000000000000
1000000000000000000000000000000000

Вероятности:

$q[1] = 0.54$
$q[2] = 0.14$
$q[3] = 0.06$
$q[4] = 0.04$
$q[5] = 0$
$q[6] = 0.04$
$q[7] = 0.06$
$q[8] = 0.02$
$q[9] = 0$
$q[10] = 0.02$
$q[11] = 0.02$
$q[12] = 0.02$
$q[13] = 0$
$q[14] = 0$
$q[15] = 0.02$
$q[16] = 0$
$q[17] = 0$
$q[18] = 0$
$q[19] = 0$
$q[20] = 0.02$
$q[21] = 0$
$q[22] = 0$
$q[23] = 0$
$q[24] = 0$
$q[25] = 0$
$q[26] = 0$
$q[27] = 0$
$q[28] = 0$
$q[29] = 0$
$q[30] = 0$
$q[31] = 0$
$q[32] = 0$

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

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

Энтропия: 1.57694709242166
R = 0.6873862241711168

Энтропия: 2.41299174943185
R = 0.5216488457609386

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
такое_сильное_давление_этого_закона_или_правила_что_не_в_состоянии_вынести_

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: e

Символ по счету: 1

Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
 $1.62816758524726 < H < 2.18115093316285$

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000

Вероятности:
q[1] = 0.56
q[2] = 0.18
q[3] = 0.02
q[4] = 0
q[5] = 0
q[6] = 0.02
q[7] = 0.02
q[8] = 0
q[9] = 0
q[10] = 0.08
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0.04
q[16] = 0
q[17] = 0.02
q[18] = 0
q[19] = 0.02
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0
q[24] = 0.02
q[25] = 0
q[26] = 0.02
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0

Поле ввода символов:
e

Продолжить Другой

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

Энтропия: 1.62816758524726
R = 0.6772322806818413

Энтропия: 2.18115093316285
R = 0.5676089374554563

Біграми з пробілами без накладування	Біграми з пробілами без накладування	Біграми без пробілів без накладування	Біграми без пробілів без накладування	Біграми з пробілами з накладуванням	Біграми з пробілами з накладуванням
о 0.019529 и 0.017905 а 0.017738 с 0.017544 в 0.016181 е 0.015738 то 0.015090 п 0.014978 н 0.014735 ст 0.012977 0.012395 и 0.011957 о 0.011245 на 0.009957 я 0.009871 к 0.009398 ь 0.008719 го 0.008420 по 0.008398 но 0.008391 не 0.008340 ра 0.008140 ал 0.008133 ов 0.007850 ко 0.007841 в 0.007670 ни 0.007648 д 0.007211 ен 0.007175 во 0.007074 л 0.006948 м 0.006884 т 0.006842 ка 0.006803 б 0.006752 й 0.006643 ос 0.006523 от 0.006492 ер 0.006405 ол 0.006377 он 0.006295 ро 0.006266 ла 0.006243 ор 0.006019 ли 0.005882 пр 0.005825 ре 0.005725 ел 0.005709 ло 0.005695 г 0.005519 у 0.005394 м 0.005350 ва 0.005274 ес 0.005196 та 0.005161 ч 0.005117 ть 0.004991 ри 0.004896 ск 0.004808 за 0.004803 ан 0.004743 ом 0.004732 тр 0.004698 ат 0.004533 ог 0.004439 р 0.004401 од 0.004400 т 0.004331 ил 0.004292 к 0.004211	вт 0.000192 ях 0.000190 зр 0.000187 зл 0.000186 ип 0.000184 ки 0.000178 ес 0.000174 ж 0.000173 ье 0.000173 лч 0.000171 чь 0.000170 дк 0.000170 дъ 0.000170 тч 0.000165 ф 0.000163 ыч 0.000160 лп 0.000160 хи 0.000159 ык 0.000158 вь 0.000156 зб 0.000154 тд 0.000152 рб 0.000152 ря 0.000149 зж 0.000147 вк 0.000145 сх 0.000144 фе 0.000142 фа 0.000142 цы 0.000140 йд 0.000140 жу 0.000135 ню 0.000134 ощ 0.000131 ыз 0.000128 ьи 0.000126 як 0.000125 дм 0.000125 рю 0.000124 ау 0.000124 яч 0.000122 тт 0.000121 хв 0.000120 ищ 0.000118 цк 0.000118 яг 0.000117 яю 0.000115 зк 0.000115 нг 0.000114 яе 0.000112 ху 0.000110 дш 0.000110 мс 0.000110 йш 0.000109 юс 0.000107 дц 0.000107 ып 0.000105 мл 0.000105 аи 0.000104 ью 0.000104 лг 0.000103 нщ 0.000102 лл 0.000101 сю 0.000101 шт 0.000101 хн 0.000100 ыд 9.97955e-05 тц 9.85634e-05 бъ 9.67154e-05 ья 9.36353e-05	то 0.018374 ст 0.016158 на 0.012386 ов 0.011557 не 0.010509 но 0.010461 го 0.010453 по 0.010378 ал 0.010236 ен 0.010176 ко 0.010058 ос 0.009951 он 0.009924 ра 0.009867 ни 0.009604 во 0.009282 от 0.009012 ес 0.008426 ка 0.008296 ер 0.008164 ло 0.008160 ол 0.007913 ор 0.007782 ро 0.007776 ла 0.007675 ан 0.007612 ли 0.007485 пр 0.007285 ел 0.007095 ре 0.006976 ва 0.006501 та 0.006486 ом 0.006462 од 0.006298 ск 0.006260 ат 0.006215 ри 0.005966 ть 0.005964 ог 0.005905 ав 0.005887 за 0.005770 тр 0.005716 ас 0.005704 ин 0.005651 ил 0.005586 ак 0.005573 ем 0.005506 ок 0.005463 ис 0.005382 те 0.005325 ве 0.005302 ле 0.005285 де 0.005241 об 0.005169 ив 0.005167 да 0.005097 ви 0.004994 аз 0.004944 ет 0.004831 вс 0.004662 ит 0.004654 мо 0.004576 ми 0.004497 ти 0.004423 до 0.004410 бы 0.004408 ег 0.004308 же 0.004248 ль 0.004221 чт 0.004147	кж 0.000235 хр 0.000232 ху 0.000232 йл 0.000229 зб 0.000225 дп 0.000221 хк 0.000219 бщ 0.000218 км 0.000213 тм 0.000213 зп 0.000213 чь 0.000207 еа 0.000204 ье 0.000202 хм 0.000201 ьу 0.000200 сх 0.000199 хд 0.000199 ыг 0.000197 юр 0.000196 ьз 0.000192 дъ 0.000192 ыз 0.000191 вь 0.000187 жж 0.000184 гк 0.000184 лл 0.000183 йш 0.000182 фа 0.000176 жу 0.000175 юм 0.000174 мз 0.000174 йу 0.000171 фе 0.000171 иф 0.000171 нр 0.000170 оа 0.000170 дм 0.000168 ищ 0.000167 ощ 0.000167 цк 0.000165 тг 0.000164 сг 0.000164 йа 0.000164 ьл 0.000163 цы 0.000162 ню 0.000160 рю 0.000155 кг 0.000155 хб 0.000152 кч 0.000152 яз 0.000152 хт 0.000150 нз 0.000150 йз 0.000147 тц 0.000146 лз 0.000146 дш 0.000143 уя 0.000140 уа 0.000139 сж 0.000137 нщ 0.000136 юл 0.000135 шт 0.000134 йе 0.000132 сю 0.000132 дц 0.000132 лм 0.000131 яю 0.000129 йж 0.000127	о 0.020635 и 0.017950 а 0.016568 с 0.016262 в 0.015755 е 0.015552 п 0.014780 н 0.014438 то 0.014207 ст 0.013855 0.013361 и 0.011765 о 0.011212 я 0.010029 на 0.010007 к 0.009282 ь 0.008853 го 0.008425 не 0.008416 по 0.008305 но 0.008246 ал 0.008199 ра 0.008123 ко 0.007907 в 0.007906 ка 0.007826 ов 0.007693 ни 0.007649 ро 0.007435 ен 0.007310 во 0.007179 д 0.007002 м 0.006899 л 0.006845 ос 0.006781 й 0.006758 б 0.006753 т 0.006743 от 0.006461 ол 0.006456 ла 0.006360 ер 0.006343 он 0.006212 ор 0.005991 пр 0.005937 ли 0.005890 ло 0.005881 ре 0.005752 ел 0.005648 г 0.005469 у 0.005424 ва 0.005395 м 0.005254 та 0.005207 ч 0.005067 ть 0.005018 ри 0.004876 за 0.004824 ск 0.004799 ан 0.004740 ом 0.004734 тр 0.004720 ат 0.004559 ог 0.004489 од 0.004440 т 0.004436 ес 0.004375 р 0.004372 ил 0.004336 к 0.004252	ыд 9.71103e-05 рх 9.24713e-05 дп 9.24713e-05 ьб 9.18527e-05 ья 9.12342e-05 бх 8.96879e-05 эл 8.87600e-05 чш 8.59766e-05 рл 8.56674e-05 шу 8.53581e-05 иа 8.47396e-05 хл 8.35025e-05 ьц 8.13376e-05 сш 8.04098e-05 эв 8.01005e-05 пч 8.01005e-05 гс 8.01005e-05 ш 7.97913e-05 ыг 7.79356e-05 рц 7.79356e-05 юш 7.76264e-05 жж 7.66986e-05 фу 7.51522e-05 йл 7.45337e-05 фо 7.23688e-05 гк 7.20595e-05 ац 7.17503e-05 уя 7.14410e-05 бс 7.11317e-05 ьт 7.08225e-05 зз 6.86576e-05 д 6.80390e-05 еу 6.80390e-05 чо 6.61834e-05 рч 6.58742e-05 уя 6.49464e-05 фл 6.46371e-05 уй 6.40186e-05 пн 6.37093e-05 зю 6.37093e-05 лак 6.37093e-05 рп 6.18537e-05 мк 6.12351e-05 нр 6.12351e-05 оу 5.93795e-05 хс 5.81425e-05 жб 5.72146e-05 тп 5.69054e-05 ел 5.56683e-05 йк 5.38127e-05 йч 5.35034e-05 юл 5.22663e-05 ыз 5.22663e-05 юр 5.22663e-05 ьч 5.16478e-05 яр 5.07200e-05 сб 4.97922e-05 эк 4.94829e-05 хм 4.88644e-05 жо 4.85551e-05 пп 4.63902e-05 рщ 4.60810e-05 ть 4.54624e-05 тю 4.54624e-05 мг 4.51532e-05 мр 4.26790e-05 ьд 4.23698e-05 мт 4.20605e-05 лт 4.02049e-05 дю 4.02049e-05

де 0.004201	дп 9.36353e-05	им 0.003998	хг 0.000127	де 0.004211	яб 4.02049e-05
ве 0.004158	шу 9.24032e-05	ед 0.003951	лз 0.000126	те 0.004181	пт 3.98956e-05
те 0.004110	ьб 8.99391e-05	ар 0.003888	юш 0.000126	ве 0.004162	гг 3.95863e-05
ле 0.003932	рх 8.99391e-05	ой 0.003854	сз 0.000126	ле 0.004086	дх 3.92771e-05
ы 0.003928	бх 8.80911e-05	из 0.003833	ью 0.000125	да 0.004064	жъ 3.92771e-05
да 0.003921	рл 8.74751e-05	ам 0.003813	ац 0.000124	е 0.003884	эс 3.86585e-05
ак 0.003884	юш 8.74751e-05	ие 0.003781	рх 0.000124	н 0.003880	йм 3.83493e-05
е 0.003877	хр 8.68590e-05	ны 0.003719	оц 0.000123	ы 0.003856	бм 3.80400e-05
н 0.003783	чш 8.62430e-05	нн 0.003633	тэ 0.000119	ак 0.003831	гв 3.74215e-05
р 0.003667	ыг 8.56270e-05	со 0.003622	юг 0.000118	ем 0.003732	вх 3.71122e-05
аз 0.003646	эл 8.50110e-05	оп 0.003613	рл 0.000118	аз 0.003697	яй 3.68029e-05
ок 0.003646	сш 8.50110e-05	ев 0.003612	сш 0.000117	бы 0.003609	вч 3.68029e-05
з 0.003645	хл 8.25469e-05	тв 0.003595	бъ 0.000117	з 0.003577	п 3.64936e-05
ем 0.003633	иа 8.19309e-05	че 0.003545	сз 0.000117	ет 0.003571	яц 3.61844e-05
ет 0.003595	фу 8.00828e-05	ся 0.003422	мж 0.000116	ме 0.003552	жю 3.58751e-05
бы 0.003581	йл 7.88507e-05	сл 0.003415	ья 0.000115	же 0.003488	чл 3.52566e-05
же 0.003511	фо 7.82347e-05	ма 0.003360	тз 0.000115	до 0.003484	шп 3.52566e-05
до 0.003511	ш 7.63867e-05	ик 0.003328	эл 0.000114	ль 0.003461	жч 3.46380e-05
у 0.003510	пч 7.63867e-05	ме 0.003321	бв 0.000114	у 0.003453	ю 3.46380e-05
ль 0.003464	бв 7.57706e-05	ки 0.003310	рч 0.000112	ас 0.003368	юн 3.46380e-05
ав 0.003325	уй 7.51546e-05	се 0.003309	юу 0.000111	чт 0.003368	бъ 3.40195e-05
с 0.003300	гс 7.51546e-05	ру 0.003284	фо 0.000111	с 0.003312	хт 3.37102e-05
ти 0.003300	зз 7.45386e-05	ое 0.003283	кз 0.000110	ти 0.003311	вг 3.30917e-05
чт 0.003297	рц 7.45386e-05	сь 0.003225	уу 0.000109	ав 0.003268	иф 3.27824e-05
ас 0.003296	рч 7.39226e-05	рс 0.003046	уз 0.000107	мо 0.003265	юю 3.24732e-05
х 0.003258	юч 7.33066e-05	пе 0.002973	щу 0.000106	х 0.003255	рз 3.24732e-05
ой 0.003248	оц 7.20745e-05	ди 0.002962	кз 0.000106	ой 0.003211	бо 3.12361e-05
ег 0.003231	гк 7.20745e-05	вы 0.002951	ьц 0.000105	ег 0.003183	мь 3.09268e-05
мо 0.003231	уя 7.14585e-05	еп 0.002943	чш 0.000102	об 0.003135	вв 3.09268e-05
об 0.003096	ьц 7.08425e-05	ая 0.002907	тж 0.000102	ми 0.003110	еа 3.06175e-05
ми 0.003094	жк 7.02264e-05	ня 0.002814	зз 0.000102	ны 0.003083	нч 3.03083e-05
ны 0.003057	пк 6.89944e-05	хо 0.002811	нм 0.000102	ит 0.003054	хе 3.03083e-05
ит 0.003039	бс 6.83784e-05	му 0.002796	ьу 0.000101	ю 0.003050	дб 2.99990e-05
ю 0.003019	ац 6.83784e-05	ну 0.002772	жк 0.000100	ви 0.003003	ьг 2.96897e-05
ин 0.002995	ьт 6.77624e-05	ад 0.002743	бх 0.000100	ин 0.002992	мю 2.93805e-05
ви 0.002967	еу 6.52983e-05	оч 0.002717	юа 9.99715e-05	че 0.002968	щн 2.81434e-05
че 0.002930	фл 6.46822e-05	ии 0.002714	бс 9.92255e-05	вс 0.002872	эп 2.75249e-05
вс 0.002907	мк 6.40662e-05	бо 0.002705	вх 9.77334e-05	ся 0.002860	эн 2.72156e-05
сл 0.002892	зю 6.34502e-05	ап 0.002682	хе 9.69873e-05	ар 0.002837	дд 2.69063e-05
ар 0.002860	нр 6.34502e-05	ыл 0.002664	рц 9.47491e-05	им 0.002788	йц 2.69063e-05
ся 0.002820	пн 6.28342e-05	ше 0.002644	фу 9.47491e-05	ис 0.002777	сз 2.65971e-05
со 0.002722	жб 6.28342e-05	ей 0.002633	пч 9.40031e-05	со 0.002765	мб 2.65971e-05
ис 0.002706	чо 6.22182e-05	ид 0.002631	чо 9.32570e-05	из 0.002760	тб 2.59785e-05
им 0.002704	йк 6.03701e-05	эт 0.002622	юз 9.25110e-05	р 0.002709	сц 2.50507e-05
ру 0.002698	щ 5.97541e-05	вм 0.002613	гг 9.02728e-05	ие 0.002701	тм 2.41229e-05
сь 0.002694	яр 5.79060e-05	ип 0.002556	эт 8.72886e-05	ру 0.002693	гч 2.25766e-05
ме 0.002675	юр 5.72900e-05	ча 0.002501	юе 8.72886e-05	сь 0.002673	мц 2.25766e-05
из 0.002673	оу 5.60579e-05	бе 0.002482	кж 8.57965e-05	се 0.002666	юц 2.22673e-05
ие 0.002668	сб 5.48259e-05	кн 0.002463	фл 8.57965e-05	сл 0.002643	жс 2.22673e-05
се 0.002615	тп 5.48259e-05	ои 0.002417	еф 8.50504e-05	ма 0.002637	оз 2.22673e-05
нн 0.002598	йч 5.48259e-05	ож 0.002367	ьх 8.43043e-05	нн 0.002592	нв 2.22673e-05
ма 0.002591	хс 5.42099e-05	сп 0.002304	хз 8.05741e-05	ам 0.002577	мм 2.16488e-05
ам 0.002588	рп 5.42099e-05	св 0.002296	уй 7.90819e-05	ок 0.002571	нш 2.16488e-05
ед 0.002486	ьч 5.35939e-05	ия 0.002276	пк 7.90819e-05	ед 0.002484	яп 2.13395e-05
л 0.002477	рщ 5.29778e-05	оо 0.002199	дб 7.90819e-05	ки 0.002475	мч 2.13395e-05
а 0.002472	ьз 5.29778e-05	ее 0.002188	ьж 7.60977e-05	л 0.002462	юз 2.13395e-05
тв 0.002444	эк 5.05137e-05	ьн 0.002175	зю 7.53517e-05	тв 0.002458	лб 2.07209e-05
ки 0.002442	юл 4.92817e-05	ши 0.002168	гб 7.46056e-05	ня 0.002450	чр 2.01024e-05
э 0.002418	хм 4.92817e-05	их 0.002165	мэ 7.31135e-05	пе 0.002413	бд 2.01024e-05
пе 0.002415	жо 4.74336e-05	др 0.002160	пн 7.31135e-05	вы 0.002407	сь 2.01024e-05
ня 0.002384	мг 4.62016e-05	ек 0.002156	жб 7.31135e-05	э 0.002362	сж 1.97931e-05
ди 0.002351	мт 4.62016e-05	ят 0.002147	дч 7.31135e-05	ди 0.002346	цв 1.97931e-05
вы 0.002318	эс 4.55856e-05	еб 0.002142	кя 7.01293e-05	а 0.002340	кж 1.97931e-05
ая 0.002309	жъ 4.37375e-05	уд 0.002135	дд 6.93832e-05	ив 0.002328	уа 1.94839e-05
ей 0.002283	пп 4.25055e-05	ян 0.002133	яч 6.93832e-05	ая 0.002308	сг 1.91746e-05
ое 0.002255	лт 4.25055e-05	ус 0.002129	йф 6.93832e-05	ое 0.002256	пр 1.88653e-05
ив 0.002250	яб 4.25055e-05	лс 0.002125	рз 6.86372e-05	ей 0.002255	зп 1.88653e-05
му 0.002220	эп 4.18894e-05	ля 0.002092	хч 6.86372e-05	ыл 0.002214	ьж 1.88653e-05
ьл 0.002202	вх 4.18894e-05	зд 0.002088	яф 6.71450e-05	му 0.002200	уэ 1.88653e-05
бо 0.002148	бм 4.00414e-05	ич 0.002044	пп 6.63990e-05	эт 0.002154	юм 1.82468e-05
ше 0.002136	йм 4.00414e-05	яс 0.002041	гз 6.63990e-05	ше 0.002136	пф 1.82468e-05
эт 0.002106	пт 3.94253e-05	зн 0.002027	йц 6.63990e-05	бо 0.002111	бч 1.79375e-05
ча 0.002088	юн 3.94253e-05	дн 0.002024	мш 6.63990e-05	ну 0.002082	жж 1.76283e-05
ну 0.002041	шп 3.94253e-05	гл 0.001974	ьж 6.56529e-05	ча 0.002035	уй 1.70097e-05

бе 0.002029	гг 3.94253e-05	ду 0.001957	яш 6.56529e-05	хо 0.002020	эр 1.70097e-05
хо 0.002006	хт 3.88093e-05	ез 0.001950	мх 6.49069e-05	бе 0.002003	кч 1.70097e-05
вм 0.001875	яц 3.81933e-05	ьс 0.001939	йх 6.41608e-05	д 0.001909	рф 1.63912e-05
ж 0.001843	дх 3.81933e-05	ым 0.001903	жо 6.34148e-05	ж 0.001849	шв 1.63912e-05
д 0.001831	ть 3.81933e-05	вн 0.001892	эк 6.26687e-05	ик 0.001841	йр 1.60819e-05
др 0.001823	жю 3.81933e-05	ео 0.001853	йз 6.11766e-05	ия 0.001822	зъ 1.54634e-05
ик 0.001819	гв 3.75773e-05	кр 0.001844	гч 5.96845e-05	др 0.001807	ьи 1.54634e-05
ия 0.001805	мр 3.75773e-05	ио 0.001842	нх 5.96845e-05	ши 0.001755	нж 1.54634e-05
г 0.001758	дю 3.75773e-05	ье 0.001842	цв 5.89384e-05	ад 0.001733	щъ 1.42263e-05
ши 0.001728	иф 3.69613e-05	си 0.001834	бм 5.81924e-05	св 0.001716	кк 1.42263e-05
их 0.001713	ьд 3.69613e-05	ьк 0.001833	вж 5.81924e-05	ля 0.001714	зт 1.42263e-05
ад 0.001702	чл 3.63452e-05	мн 0.001812	рщ 5.74463e-05	г 0.001692	еф 1.42263e-05
св 0.001699	вч 3.63452e-05	ту 0.001777	шп 5.67002e-05	их 0.001688	шм 1.39170e-05
ля 0.001674	йй 3.57292e-05	са 0.001764	нж 5.59542e-05	ож 0.001620	яи 1.39170e-05
ож 0.001641	тю 3.51132e-05	ут 0.001764	пт 5.59542e-05	гл 0.001610	зч 1.36078e-05
сп 0.001617	вг 3.44972e-05	ку 0.001748	дю 5.52081e-05	сп 0.001606	дж 1.36078e-05
зд 0.001614	вв 3.38812e-05	ры 0.001724	дз 5.52081e-05	уд 0.001592	нз 1.36078e-05
гл 0.001594	п 3.32651e-05	ае 0.001719	гт 5.52081e-05	зд 0.001567	яш 1.29892e-05
уд 0.001592	дч 3.26491e-05	ша 0.001703	эс 5.44621e-05	дн 0.001556	й 1.29892e-05
зн 0.001565	еа 3.26491e-05	йс 0.001697	ть 5.44621e-05	ду 0.001541	э 1.26800e-05
ду 0.001524	бь 3.14171e-05	яв 0.001664	ыз 5.37160e-05	зн 0.001533	нб 1.26800e-05
ее 0.001508	жч 3.08010e-05	ыв 0.001654	йя 5.37160e-05	ее 0.001518	тщ 1.26800e-05
кн 0.001507	сз 3.08010e-05	чи 0.001651	дх 5.37160e-05	ры 0.001461	сф 1.26800e-05
дн 0.001489	ю 3.01850e-05	ый 0.001633	тю 5.37160e-05	ев 0.001448	пц 1.26800e-05
ид 0.001433	тб 2.95690e-05	ты 0.001621	мф 5.22239e-05	кн 0.001447	вб 1.23707e-05
ев 0.001430	мь 2.89530e-05	ий 0.001605	лш 5.07318e-05	кр 0.001427	фт 1.23707e-05
ым 0.001425	юю 2.89530e-05	еч 0.001600	рр 4.92397e-05	ид 0.001410	фс 1.20614e-05
ша 0.001424	хе 2.89530e-05	оз 0.001586	вц 4.92397e-05	ым 0.001404	въ 1.20614e-05
ту 0.001421	ьо 2.89530e-05	яз 0.001567	жъ 4.92397e-05	са 0.001389	кц 1.14429e-05
кр 0.001418	рз 2.89530e-05	тн 0.001554	гм 4.84936e-05	ку 0.001387	тх 1.14429e-05
ры 0.001417	эн 2.83370e-05	жа 0.001550	ыа 4.84936e-05	ту 0.001386	вц 1.14429e-05
ку 0.001403	ьг 2.83370e-05	аи 0.001541	сц 4.84936e-05	си 0.001377	йо 1.14429e-05
са 0.001393	йц 2.77209e-05	еи 0.001537	тх 4.77476e-05	ша 0.001362	жг 1.11336e-05
си 0.001376	дб 2.77209e-05	уг 0.001532	нл 4.70015e-05	чи 0.001350	юк 1.08244e-05
чи 0.001366	цн 2.71049e-05	уж 0.001530	уф 4.62555e-05	йй 0.001332	эй 1.08244e-05
ый 0.001356	оз 2.71049e-05	жи 0.001528	жч 4.55094e-05	ты 0.001311	уф 1.05151e-05
я 0.001349	мб 2.64889e-05	тс 0.001525	ыя 4.47633e-05	ий 0.001308	фы 1.02058e-05
жи 0.001305	мю 2.58729e-05	ув 0.001521	юз 4.47633e-05	ят 0.001307	щ 1.02058e-05
ий 0.001304	гч 2.52568e-05	аж 0.001491	кх 4.47633e-05	ут 0.001286	бб 9.58732e-06
ят 0.001283	яп 2.52568e-05	лу 0.001486	нш 4.47633e-05	ус 0.001280	зш 9.58732e-06
ты 0.001275	сц 2.52568e-05	сс 0.001478	юц 4.40173e-05	я 0.001276	бг 9.58732e-06
ус 0.001272	мч 2.46408e-05	гр 0.001474	вф 4.40173e-05	жа 0.001274	кз 9.58732e-06
ут 0.001259	чр 2.46408e-05	вр 0.001472	зз 4.32712e-05	жи 0.001272	тг 9.27805e-06
оч 0.001236	жс 2.40248e-05	ще 0.001456	жю 4.32712e-05	оч 0.001244	нф 8.65952e-06
жа 0.001225	дд 2.40248e-05	ул 0.001454	лф 4.32712e-05	ье 0.001216	кш 8.35025e-06
ич 0.001209	тм 2.40248e-05	иб 0.001418	лх 4.25252e-05	ич 0.001210	ьв 8.04098e-06
з 0.001192	мм 2.27928e-05	аб 0.001413	сф 4.17791e-05	оп 0.001210	йо 8.04098e-06
ще 0.001183	юз 2.21767e-05	ук 0.001404	чв 4.17791e-05	аш 0.001204	ыш 8.04098e-06
аш 0.001178	бд 2.21767e-05	вл 0.001401	чл 4.10331e-05	ще 0.001203	тф 7.73171e-06
оп 0.001170	юц 2.15607e-05	иц 0.001401	чп 4.10331e-05	уж 0.001195	аа 7.73171e-06
уж 0.001166	нш 2.15607e-05	аш 0.001401	рф 4.02870e-05	з 0.001191	хш 7.73171e-06
па 0.001155	сг 2.09447e-05	па 0.001390	эп 4.02870e-05	ез 0.001179	уц 7.42244e-06
ез 0.001153	уэ 2.09447e-05	аг 0.001380	хж 4.02870e-05	ул 0.001139	кд 7.11317e-06
иц 0.001139	нв 2.09447e-05	сн 0.001369	нэ 3.87949e-05	па 0.001136	лф 7.11317e-06
ье 0.001130	юм 2.03287e-05	уп 0.001367	йй 3.87949e-05	лс 0.001127	гш 7.11317e-06
лс 0.001126	ыж 2.03287e-05	ао 0.001357	жс 3.87949e-05	ур 0.001127	бз 6.80390e-06
аж 0.001123	лб 2.03287e-05	еж 0.001357	чр 3.87949e-05	гр 0.001127	гт 6.80390e-06
лу 0.001120	кж 1.97126e-05	ые 0.001342	юю 3.80488e-05	аж 0.001121	дг 6.49464e-06
гр 0.001118	шв 1.97126e-05	вш 0.001342	нф 3.80488e-05	лу 0.001115	жм 6.49464e-06
уг 0.001105	жж 1.97126e-05	ум 0.001312	зч 3.73028e-05	иц 0.001113	оа 6.49464e-06
вш 0.001099	эр 1.90966e-05	ыс 0.001287	мь 3.65567e-05	вш 0.001104	юх 6.49464e-06
ул 0.001096	рр 1.90966e-05	нд 0.001287	мц 3.65567e-05	жн 0.001099	бт 6.49464e-06
бр 0.001092	уй 1.90966e-05	ош 0.001283	хз 3.43186e-05	вн 0.001090	цг 6.49464e-06
вн 0.001073	мц 1.90966e-05	ьв 0.001283	бз 3.43186e-05	бр 0.001075	лм 6.49464e-06
еб 0.001055	зп 1.84806e-05	уч 0.001277	цп 3.43186e-05	ек 0.001045	ех 6.49464e-06
ек 0.001052	йр 1.84806e-05	жн 0.001274	ьф 3.43186e-05	ые 0.001035	лш 6.49464e-06
ош 0.001045	цв 1.72486e-05	ач 0.001272	мю 3.43186e-05	х 0.001035	нх 6.49464e-06
вл 0.001043	дж 1.72486e-05	лк 0.001269	эн 3.35725e-05	еб 0.001032	мф 6.18537e-06
жн 0.001042	рф 1.72486e-05	бр 0.001267	тф 3.35725e-05	ош 0.001027	юж 6.18537e-06
х 0.001039	уа 1.66325e-05	гд 0.001266	юя 3.28264e-05	ьн 0.001019	бж 6.18537e-06
ые 0.001038	сж 1.66325e-05	ах 0.001259	бь 3.28264e-05	ьн 0.001015	ыц 6.18537e-06
лю 0.001016	зч 1.66325e-05	см 0.001252	чс 3.28264e-05	вл 0.001014	нъ 6.18537e-06
яз 0.001010	въ 1.66325e-05	бу 0.001235	кш 3.20804e-05	ьк 0.001012	тз 5.87610e-06
ьн 0.001005	бч 1.66325e-05	ых 0.001233	шв 3.05883e-05	мн 0.001007	нп 5.87610e-06

мн 0.001003	кк 1.60165e-05	лю 0.001223	цс 3.05883e-05	вм 0.001007	мш 5.87610e-06
ык 0.001001	нз 1.60165e-05	ир 0.001221	дж 2.98422e-05	лю 0.001006	лв 5.87610e-06
ыв 0.001001	нж 1.60165e-05	ех 0.001216	гз 2.98422e-05	ых 0.000995	км 5.87610e-06
ых 0.000996	яи 1.54005e-05	ря 0.001194	фс 2.98422e-05	яз 0.000976	кю 5.56683e-06
еж 0.000981	пф 1.54005e-05	яд 0.001192	дф 2.90962e-05	бу 0.000973	ба 5.56683e-06
нь 0.000970	кц 1.47845e-05	иг 0.001186	бд 2.90962e-05	еж 0.000967	мз 5.56683e-06
гд 0.000957	фт 1.47845e-05	дв 0.001182	хф 2.83501e-05	лы 0.000948	пс 5.56683e-06
ря 0.000956	кч 1.47845e-05	ба 0.001160	щн 2.83501e-05	ря 0.000947	ао 5.56683e-06
лы 0.000952	яш 1.47845e-05	нь 0.001151	кц 2.68580e-05	гд 0.000942	иу 5.56683e-06
бу 0.000949	шм 1.41685e-05	лы 0.001137	кф 2.68580e-05	нь 0.000939	йб 5.25756e-06
ае 0.000939	тщ 1.41685e-05	уз 0.001122	бч 2.68580e-05	ае 0.000938	дф 5.25756e-06
ую 0.000930	й 1.41685e-05	вп 0.001120	юх 2.61119e-05	ба 0.000929	цн 5.25756e-06
ба 0.000928	сь 1.41685e-05	рь 0.001116	ыф 2.61119e-05	еч 0.000918	лх 5.25756e-06
еч 0.000912	зъ 1.35524e-05	ую 0.001115	сь 2.53659e-05	ую 0.000918	э 4.94829e-06
см 0.000911	пц 1.29364e-05	нс 0.001115	шм 2.53659e-05	ах 0.000913	мщ 4.94829e-06
пъ 0.000903	ым 1.29364e-05	яп 0.001114	цн 2.46198e-05	тн 0.000904	эм 4.63902e-06
оз 0.000894	зш 1.23204e-05	ял 0.001110	хш 2.46198e-05	оз 0.000902	лз 4.63902e-06
сс 0.000886	сф 1.23204e-05	га 0.001099	эр 2.31277e-05	см 0.000901	пш 4.63902e-06
ум 0.000885	зт 1.17044e-05	пъ 0.001098	пф 2.31277e-05	ум 0.000895	чв 4.63902e-06
дв 0.000879	вб 1.17044e-05	су 0.001091	жм 2.23816e-05	нд 0.000887	нл 4.32976e-06
тн 0.000876	еф 1.17044e-05	лн 0.001081	дз 2.23816e-05	дв 0.000886	жл 4.32976e-06
тс 0.000874	жг 1.17044e-05	ву 0.001070	уц 2.23816e-05	рь 0.000882	фк 4.32976e-06
ии 0.000873	щ 1.10883e-05	йн 0.001064	тщ 2.16356e-05	га 0.000880	гм 4.32976e-06
ех 0.000871	вц 1.10883e-05	це 0.001048	зъ 2.16356e-05	ап 0.000875	уу 4.02049e-06
рь 0.000865	йо 1.10883e-05	мп 0.001044	хх 2.08895e-05	ии 0.000874	вц 4.02049e-06
ах 0.000860	юк 1.04723e-05	ун 0.001036	жв 2.08895e-05	сс 0.000871	эд 3.71122e-06
ап 0.000855	фы 1.04723e-05	ги 0.001014	жт 2.01435e-05	ех 0.000870	бю 3.71122e-06
га 0.000847	фс 1.04723e-05	ха 0.001008	юф 2.01435e-05	тс 0.000868	пг 3.71122e-06
ял 0.000837	бг 9.85634e-06	оя 0.001006	фт 2.01435e-05	це 0.000854	йе 3.40195e-06
нд 0.000837	э 9.85634e-06	зв 0.000998	жг 2.01435e-05	уз 0.000849	зц 3.40195e-06
це 0.000832	кш 9.85634e-06	дг 0.000997	тш 1.93974e-05	сн 0.000848	бш 3.40195e-06
еп 0.000830	щъ 9.24032e-06	мс 0.000993	рз 1.93974e-05	еп 0.000836	гм 3.40195e-06
уз 0.000806	бб 9.24032e-06	йт 0.000979	зш 1.93974e-05	пъ 0.000820	уу 3.40195e-06
ф 0.000805	эй 9.24032e-06	ьи 0.000979	жж 1.93974e-05	ф 0.000817	цз 3.09268e-06
ьс 0.000794	тф 9.24032e-06	лп 0.000963	хя 1.79053e-05	ял 0.000805	дз 3.09268e-06
ха 0.000784	ьц 9.24032e-06	яи 0.000960	цг 1.79053e-05	ою 0.000781	ьф 3.09268e-06
аг 0.000781	лм 9.24032e-06	як 0.000960	фв 1.71593e-05	ув 0.000779	эз 3.09268e-06
ои 0.000774	дг 8.62430e-06	ою 0.000957	въ 1.71593e-05	ха 0.000779	фъ 3.09268e-06
сн 0.000771	ьв 8.62430e-06	мы 0.000949	гж 1.71593e-05	ьс 0.000777	фф 2.78341e-06
ву 0.000762	уо 8.62430e-06	ьп 0.000948	гш 1.64132e-05	аг 0.000776	ыц 2.78341e-06
ою 0.000760	тг 8.62430e-06	дл 0.000934	ыц 1.64132e-05	ои 0.000774	бц 2.78341e-06
ув 0.000760	лф 8.62430e-06	бл 0.000922	бб 1.56671e-05	ву 0.000772	цл 2.78341e-06
су 0.000757	уф 8.62430e-06	аю 0.000919	эй 1.56671e-05	мы 0.000760	жр 2.78341e-06
дл 0.000755	нф 8.62430e-06	рв 0.000898	пс 1.49211e-05	зв 0.000748	гю 2.78341e-06
мы 0.000748	цг 8.62430e-06	пи 0.000884	цт 1.49211e-05	дл 0.000746	нм 2.47414e-06
ьс 0.000734	бт 8.62430e-06	жд 0.000881	хц 1.41750e-05	су 0.000745	хъ 2.47414e-06
зв 0.000731	тх 8.00828e-06	би 0.000878	бг 1.41750e-05	пи 0.000742	шр 2.47414e-06
юж 0.000727	кж 8.00828e-06	рн 0.000869	гя 1.34290e-05	ук 0.000737	фм 2.47414e-06
бл 0.000726	бж 8.00828e-06	вт 0.000863	пц 1.34290e-05	бл 0.000736	юп 2.47414e-06
ук 0.000725	кз 8.00828e-06	ур 0.000861	жп 1.26829e-05	ьс 0.000734	кг 2.47414e-06
уч 0.000724	дф 8.00828e-06	зо 0.000860	фн 1.26829e-05	уч 0.000732	лщ 2.16488e-06
ш 0.000718	нб 8.00828e-06	щи 0.000852	жэ 1.26829e-05	ш 0.000726	шр 2.16488e-06
ач 0.000708	аа 7.39226e-06	уб 0.000843	эм 1.19369e-05	ач 0.000715	юг 2.16488e-06
би 0.000701	ыц 7.39226e-06	вк 0.000837	щъ 1.19369e-05	аю 0.000702	фю 2.16488e-06
щи 0.000696	уц 7.39226e-06	кв 0.000834	фы 1.19369e-05	жд 0.000701	вю 2.16488e-06
яс 0.000694	тз 6.77624e-06	еш 0.000831	цм 1.19369e-05	яс 0.000699	тэ 1.85561e-06
пл 0.000691	жм 6.77624e-06	яо 0.000827	чб 1.19369e-05	щи 0.000696	шш 1.85561e-06
жд 0.000689	гш 6.77624e-06	уш 0.000817	гх 1.19369e-05	ги 0.000692	ья 1.85561e-06
ги 0.000685	пс 6.77624e-06	пл 0.000816	фк 1.11908e-05	би 0.000690	гц 1.85561e-06
аю 0.000680	нх 6.77624e-06	кт 0.000814	вщ 1.11908e-05	пл 0.000686	цм 1.85561e-06
нц 0.000662	нь 6.77624e-06	лв 0.000799	эх 1.11908e-05	йс 0.000673	йу 1.54634e-06
ыт 0.000660	кд 6.16021e-06	ын 0.000790	гф 1.11908e-05	нц 0.000671	хх 1.54634e-06
йс 0.000656	гт 6.16021e-06	мв 0.000784	шб 1.04447e-05	уш 0.000668	дэ 1.54634e-06
еш 0.000649	лз 6.16021e-06	вд 0.000784	кю 1.04447e-05	ыт 0.000636	цт 1.54634e-06
уш 0.000644	лш 6.16021e-06	йп 0.000774	ьц 1.04447e-05	еш 0.000635	шц 1.54634e-06
зо 0.000639	юх 6.16021e-06	пу 0.000773	зц 9.69873e-06	уп 0.000625	йф 1.54634e-06
пу 0.000630	оа 5.54419e-06	гу 0.000772	жл 9.69873e-06	зо 0.000623	пщ 1.54634e-06
уп 0.000628	бю 5.54419e-06	нц 0.000770	фп 9.69873e-06	пу 0.000623	йх 1.54634e-06
гу 0.000616	лв 5.54419e-06	йв 0.000757	чд 9.69873e-06	ай 0.000615	хг 1.54634e-06
чу 0.000605	ья 5.54419e-06	тк 0.000753	лц 9.69873e-06	гу 0.000605	яу 1.54634e-06
рн 0.000602	нл 5.54419e-06	ьо 0.000738	шс 8.95267e-06	оя 0.000603	эф 1.54634e-06
ур 0.000598	хш 5.54419e-06	яж 0.000734	цб 8.95267e-06	вр 0.000603	аз 1.23707e-06
оя 0.000593	жл 4.92817e-06	ям 0.000731	зх 8.20662e-06	рн 0.000601	тш 1.23707e-06
аб 0.000588	иу 4.92817e-06	аф 0.000727	вю 8.20662e-06	ур 0.000594	йг 1.23707e-06

вр 0.000587	пш 4.92817e-06	вз 0.000727	зф 8.20662e-06	зь 0.000592	йп 1.23707e-06
ай 0.000582	ао 4.92817e-06	ох 0.000726	цр 8.20662e-06	аб 0.000578	гж 1.23707e-06
ге 0.000574	мщ 4.92817e-06	ге 0.000724	нъ 8.20662e-06	яд 0.000576	шэ 1.23707e-06
яд 0.000572	чм 4.92817e-06	рт 0.000722	цд 7.46056e-06	ды 0.000571	тж 9.27805e-07
ещ 0.000564	мз 4.92817e-06	фр 0.000708	эд 7.46056e-06	чу 0.000568	чь 9.27805e-07
фр 0.000564	чв 4.92817e-06	ещ 0.000705	бз 7.46056e-06	рт 0.000561	ь 9.27805e-07
ды 0.000561	лх 4.92817e-06	нт 0.000699	йю 7.46056e-06	ге 0.000561	нэ 9.27805e-07
ян 0.000558	ьф 4.31215e-06	ай 0.000696	бж 7.46056e-06	ещ 0.000560	рэ 9.27805e-07
цу 0.000556	йб 4.31215e-06	чу 0.000694	фб 7.46056e-06	ян 0.000553	цд 9.27805e-07
рт 0.000547	мш 4.31215e-06	тя 0.000685	лг 6.71450e-06	фр 0.000550	мд 9.27805e-07
зь 0.000547	цл 4.31215e-06	кс 0.000684	эг 5.96845e-06	цу 0.000548	кх 9.27805e-07
уб 0.000535	цн 4.31215e-06	цу 0.000678	чм 5.96845e-06	нс 0.000545	юе 9.27805e-07
ца 0.000534	нп 4.31215e-06	ыб 0.000667	фм 5.96845e-06	уб 0.000544	ьх 9.27805e-07
нс 0.000532	мф 4.31215e-06	ды 0.000662	йц 5.96845e-06	фи 0.000539	юа 9.27805e-07
зы 0.000532	гю 4.31215e-06	йд 0.000662	бп 5.96845e-06	зы 0.000534	мв 9.27805e-07
лк 0.000527	нм 3.69613e-06	иж 0.000648	жз 5.96845e-06	лк 0.000533	хд 9.27805e-07
ир 0.000524	кю 3.69613e-06	зы 0.000647	бт 5.96845e-06	ца 0.000525	ьп 9.27805e-07
фи 0.000518	фф 3.69613e-06	уй 0.000643	жя 5.96845e-06	ир 0.000523	лр 9.27805e-07
ох 0.000504	зц 3.69613e-06	йк 0.000638	пш 5.96845e-06	ох 0.000522	кь 9.27805e-07
тя 0.000501	шр 3.69613e-06	юд 0.000634	жр 5.96845e-06	ке 0.000519	гь 9.27805e-07
иг 0.000501	эх 3.69613e-06	фи 0.000632	ыш 5.22239e-06	ео 0.000503	яф 6.18537e-07
яж 0.000492	хх 3.08010e-06	ья 0.000631	бю 5.22239e-06	чн 0.000494	пэ 6.18537e-07
ео 0.000488	цз 3.08010e-06	ца 0.000631	чз 5.22239e-06	тя 0.000492	мэ 6.18537e-07
аф 0.000481	йе 3.08010e-06	ют 0.000625	чч 5.22239e-06	аф 0.000484	сэ 6.18537e-07
чн 0.000481	эг 3.08010e-06	лд 0.000623	цз 5.22239e-06	иг 0.000481	кб 6.18537e-07
ья 0.000477	дз 3.08010e-06	ке 0.000622	цл 5.22239e-06	яж 0.000473	эц 6.18537e-07
зя 0.000469	бш 3.08010e-06	зь 0.000616	шр 5.22239e-06	зя 0.000469	шю 6.18537e-07
ющ 0.000464	эз 3.08010e-06	ьм 0.000614	фг 5.22239e-06	вз 0.000465	цж 6.18537e-07
кт 0.000460	фь 3.08010e-06	йи 0.000613	цз 5.22239e-06	ья 0.000457	йв 6.18537e-07
вз 0.000456	вщ 3.08010e-06	мк 0.000604	щр 4.47633e-06	ыш 0.000454	вж 6.18537e-07
ьш 0.000437	юп 3.08010e-06	чн 0.000597	ий 4.47633e-06	ющ 0.000454	кю 6.18537e-07
ыш 0.000437	лг 3.08010e-06	ыш 0.000586	мщ 4.47633e-06	кт 0.000451	фп 6.18537e-07
ке 0.000433	бз 3.08010e-06	лч 0.000586	бц 4.47633e-06	ьш 0.000434	кф 6.18537e-07
мя 0.000426	эм 2.46408e-06	оу 0.000583	фд 4.47633e-06	нт 0.000429	гы 6.18537e-07
нт 0.000424	уу 2.46408e-06	вв 0.000578	шэ 4.47633e-06	ют 0.000423	шю 6.18537e-07
иб 0.000416	ьу 2.46408e-06	дс 0.000576	лщ 4.47633e-06	иб 0.000416	пб 6.18537e-07
ют 0.000413	лщ 2.46408e-06	сд 0.000569	фь 4.47633e-06	мя 0.000414	чч 6.18537e-07
юд 0.000412	гм 2.46408e-06	ея 0.000568	фю 4.47633e-06	юд 0.000405	ьж 6.18537e-07
ью 0.000409	фк 2.46408e-06	еу 0.000564	шд 3.73028e-06	бя 0.000400	ь 3.09268e-07
ч 0.000407	бц 2.46408e-06	ып 0.000564	фз 3.73028e-06	шл 0.000395	шю 3.09268e-07
тк 0.000395	км 2.46408e-06	ьш 0.000561	чх 3.73028e-06	дя 0.000391	жэ 3.09268e-07
дя 0.000395	ья 2.46408e-06	зя 0.000561	шз 3.73028e-06	йн 0.000391	бэ 3.09268e-07
зг 0.000392	цр 2.46408e-06	юб 0.000561	эз 3.73028e-06	зг 0.000390	чэ 3.09268e-07
шл 0.000386	яу 2.46408e-06	йт 0.000543	пм 3.73028e-06	тк 0.000388	лэ 3.09268e-07
йн 0.000381	вю 2.46408e-06	ьт 0.000538	цч 3.73028e-06	юб 0.000384	цз 3.09268e-07
дс 0.000374	хъ 1.84806e-06	ющ 0.000537	шг 3.73028e-06	ью 0.000378	вэ 3.09268e-07
юб 0.000371	тэ 1.84806e-06	нв 0.000527	гю 3.73028e-06	дс 0.000372	йй 3.09268e-07
бя 0.000368	эд 1.84806e-06	мя 0.000525	цз 2.98422e-06	шк 0.000369	шю 3.09268e-07
дь 0.000367	цт 1.84806e-06	ау 0.000523	эв 2.98422e-06	иж 0.000367	эш 3.09268e-07
кв 0.000362	шш 1.84806e-06	яб 0.000520	кщ 2.98422e-06	ея 0.000365	хп 3.09268e-07
ею 0.000360	йг 1.84806e-06	нп 0.000520	фф 2.98422e-06	кл 0.000364	йщ 3.09268e-07
иж 0.000359	тш 1.84806e-06	ср 0.000519	пв 2.98422e-06	дю 0.000364	ьо 3.09268e-07
ща 0.000358	фю 1.84806e-06	иш 0.000517	гц 2.98422e-06	ею 0.000360	фн 3.09268e-07
лж 0.000356	жр 1.84806e-06	зг 0.000515	шч 2.23816e-06	ща 0.000357	дщ 3.09268e-07
ям 0.000354	ыш 1.84806e-06	бя 0.000513	пэ 2.23816e-06	ям 0.000350	ьм 3.09268e-07
шн 0.000354	гц 1.84806e-06	оф 0.000512	жх 2.23816e-06	ию 0.000348	ый 3.09268e-07
шк 0.000352	кг 1.84806e-06	хи 0.000511	лй 2.23816e-06	шн 0.000348	юи 3.09268e-07
ея 0.000352	цм 1.84806e-06	тп 0.000506	шш 2.23816e-06	цо 0.000346	ьи 3.09268e-07
ьб 0.000351	йу 1.23204e-06	йо 0.000505	фч 2.23816e-06	ьб 0.000346	ьж 3.09268e-07
кл 0.000348	ь 1.23204e-06	ья 0.000503	зщ 2.23816e-06	сы 0.000341	хч 3.09268e-07
сы 0.000341	нэ 1.23204e-06	мч 0.000501	бш 2.23816e-06	кв 0.000341	кв 3.09268e-07
ц 0.000338	цд 1.23204e-06	хв 0.000501	шц 2.23816e-06	лж 0.000339	ыф 3.09268e-07
оф 0.000338	кх 1.23204e-06	шк 0.000498	щк 2.23816e-06	зи 0.000337	ий 3.09268e-07
ию 0.000330	фм 1.23204e-06	кл 0.000497	фш 2.23816e-06	ц 0.000324	ьу 3.09268e-07
зи 0.000330	дэ 1.23204e-06	гн 0.000490	эф 2.23816e-06	иш 0.000322	ви 3.09268e-07
цо 0.000330	кп 1.23204e-06	дя 0.000486	хъ 2.23816e-06	рд 0.000319	ээ 3.09268e-07
рг 0.000324	пщ 1.23204e-06	иу 0.000485	ээ 1.49211e-06	оф 0.000317	щв 3.09268e-07
ух 0.000317	мв 1.23204e-06	хс 0.000484	пз 1.49211e-06	ч 0.000315	сщ 3.09268e-07
рд 0.000316	юа 1.23204e-06	вг 0.000481	щд 1.49211e-06	сч 0.000311	фч 3.09268e-07
иш 0.000308	ьп 1.23204e-06	сч 0.000481	тй 1.49211e-06	ух 0.000307	шы 3.09268e-07
рв 0.000306	шю 1.23204e-06	ьи 0.000477	фя 1.49211e-06	рж 0.000305	гз 3.09268e-07
сч 0.000300	пб 1.23204e-06	яг 0.000476	чя 1.49211e-06	рг 0.000305	лц 3.09268e-07
рм 0.000296	тж 6.16021e-07	шл 0.000471	чз 1.49211e-06	ср 0.000298	фг 3.09268e-07
пя 0.000295	ь 6.16021e-07	яе 0.000468	ий 1.49211e-06	рм 0.000292	зх 3.09268e-07

ср 0.000293 рж 0.000292 сд 0.000288 ыр 0.000285 вд 0.000282 яв 0.000281 ьм 0.000281 ун 0.000279 б 0.000277 зу 0.000271 бн 0.000264 шу 0.000264 лн 0.000260 шо 0.000259 зм 0.000252 рш 0.000252 шь 0.000247 ын 0.000242 зе 0.000239 рс 0.000235 лд 0.000233 ущ 0.000232 аш 0.000231 пы 0.000231 йт 0.000227 ц 0.000227 зс 0.000224 тл 0.000221 вл 0.000221 ци 0.000219 рк 0.000218 гн 0.000218 ец 0.000213 оо 0.000208 ящ 0.000208 чк 0.000205 бк 0.000204 дт 0.000203 ио 0.000200 мп 0.000198 уе 0.000195 нк 0.000195 вя 0.000194 бщ 0.000194 нч 0.000194	пэ 6.16021e-07 аз 6.16021e-07 ий 6.16021e-07 мх 6.16021e-07 эц 6.16021e-07 зш 6.16021e-07 ю 6.16021e-07 йп 6.16021e-07 гж 6.16021e-07 юе 6.16021e-07 щц 6.16021e-07 ьм 6.16021e-07 ьй 6.16021e-07 вж 6.16021e-07 хд 6.16021e-07 ыф 6.16021e-07 иь 6.16021e-07 йв 6.16021e-07 юг 6.16021e-07 ьу 6.16021e-07 фп 6.16021e-07 йх 6.16021e-07 мд 6.16021e-07 шс 6.16021e-07 сщ 6.16021e-07 эф 6.16021e-07 гз 6.16021e-07 мэ 6.16021e-07 хг 6.16021e-07 гы 6.16021e-07 фг 6.16021e-07 йф 6.16021e-07 чч 6.16021e-07 ьж 6.16021e-07 кф 6.16021e-07 яа 6.16021e-07 кь 6.16021e-07 юв 6.16021e-07 ьх 6.16021e-07 ьл 6.16021e-07 хк 6.16021e-07 гь 6.16021e-07 Энтропія: 3.9717881434490 683 Надлишковість: 0.2126332619002 0204	яч 0.000467 зи 0.000467 ьч 0.000465 ью 0.000464 кб 0.000464 юс 0.000459 дь 0.000454 цо 0.000451 лж 0.000450 ьб 0.000448 ею 0.000448 ыр 0.000446 ык 0.000446 зс 0.000443 тд 0.000439 рд 0.000434 хп 0.000434 шн 0.000430 нк 0.000427 кп 0.000427 рг 0.000423 сы 0.000422 ию 0.000419 ща 0.000412 ух 0.000412 уо 0.000404 тт 0.000402 зм 0.000397 ьд 0.000397 лг 0.000394 тч 0.000390 ьз 0.000388 йм 0.000384 рж 0.000384 рм 0.000377 мг 0.000376 мд 0.000373 кк 0.000370 хн 0.000368 тл 0.000365 йр 0.000364 оэ 0.000357 рк 0.000354 шу 0.000348 мб 0.000346 пя 0.000346 лт 0.000340 нч 0.000340 зу 0.000340 уе 0.000334 вэ 0.000333 яр 0.000331 шо 0.000327 ьд 0.000326 юи 0.000323 рш 0.000323 нб 0.000321 зе 0.000320 иа 0.000320 дк 0.000320 йч 0.000318 бн 0.000315 ущ 0.000313 йг 0.000312 юв 0.000311 мт 0.000310 яа 0.000308 ци 0.000305 мл 0.000305 тб 0.000302 йб 0.000299 гв 0.000299 юн 0.000298 ец 0.000297	фж 1.49211e-06 чж 1.49211e-06 цж 1.49211e-06 щв 1.49211e-06 щз 1.49211e-06 сщ 1.49211e-06 эч 1.49211e-06 пб 1.49211e-06 цф 1.49211e-06 цх 7.46056e-07 иь 7.46056e-07 щэ 7.46056e-07 ьо 7.46056e-07 хй 7.46056e-07 ью 7.46056e-07 шф 7.46056e-07 шт 7.46056e-07 эб 7.46056e-07 ьй 7.46056e-07 шж 7.46056e-07 хщ 7.46056e-07 дщ 7.46056e-07 ьм 7.46056e-07 щб 7.46056e-07 фх 7.46056e-07 ьи 7.46056e-07 шя 7.46056e-07 ьж 7.46056e-07 пщ 7.46056e-07 пх 7.46056e-07 шх 7.46056e-07 пд 7.46056e-07 щп 7.46056e-07 хю 7.46056e-07 шы 7.46056e-07 щф 7.46056e-07 пж 7.46056e-07 эи 7.46056e-07 гц 7.46056e-07 шю 7.46056e-07 гй 7.46056e-07 цш 7.46056e-07 эц 7.46056e-07 дй 7.46056e-07 чф 7.46056e-07 кь 7.46056e-07 мй 7.46056e-07 гь 7.46056e-07 Энтропія: 4.1411798522890 86 Надлишковість: 0.1790530727175 2957	пя 0.000289 рв 0.000286 сд 0.000282 шу 0.000282 б 0.000280 ьм 0.000280 ыр 0.000275 вд 0.000274 яв 0.000269 рш 0.000267 лн 0.000265 ун 0.000261 бн 0.000260 зу 0.000259 шо 0.000256 ущ 0.000251 зм 0.000249 шь 0.000246 ын 0.000239 пы 0.000239 рс 0.000237 зе 0.000237 лд 0.000234 ци 0.000232 гн 0.000232 тл 0.000231 аш 0.000230 йт 0.000224 рк 0.000223 вл 0.000223 ец 0.000221 ц 0.000221 чк 0.000218 зс 0.000212 вт 0.000205 ящ 0.000203 нч 0.000203 бк 0.000201 зл 0.000197 нк 0.000197 мп 0.000196 дт 0.000196 вя 0.000196 зр 0.000195 уе 0.000194 бщ 0.000191 оо 0.000190 ях 0.000189 ио 0.000184 ж 0.000184 ип 0.000183 лч 0.000179 кс 0.000178 дк 0.000177 еи 0.000171 ье 0.000170 ф 0.000168 ык 0.000168 чь 0.000166 дь 0.000163 ьч 0.000160 зб 0.000160 тч 0.000159 лп 0.000159 сх 0.000157 рб 0.000154 тд 0.000149 вь 0.000149 яя 0.000149 зж 0.000148 хи 0.000145 жу 0.000144 йд 0.000143 цы 0.000139	йз 3.09268e-07 яа 3.09268e-07 юв 3.09268e-07 ьл 3.09268e-07 хф 3.09268e-07 хк 3.09268e-07 Энтропія: 3.9721719583952 99 Надлишковість: 0.212557174477
---	---	--	---	--	---

		зр 0.000293 лб 0.000293 аз 0.000292 ях 0.000291 хл 0.000289 дт 0.000286 вб 0.000286 гс 0.000285 вя 0.000284 чк 0.000284 шь 0.000284 аш 0.000284 пы 0.000282 зк 0.000282 юп 0.000279 чг 0.000279 ьг 0.000272 ыч 0.000271 ью 0.000267 гп 0.000267 из 0.000257 зл 0.000256 мм 0.000255 яя 0.000255 яу 0.000254 сб 0.000251 нг 0.000250 еэ 0.000248 аа 0.000248 бк 0.000246 юк 0.000244 рб 0.000243 ящ 0.000242 ьр 0.000242 қд 0.000240 рп 0.000239 лр 0.000239 юч 0.000238 юо 0.000238 вч 0.000237 мр 0.000235		фа 0.000137 вк 0.000136 фе 0.000133 ьи 0.000131 ню 0.000130 ощ 0.000130 яг 0.000130 ищ 0.000130 ау 0.000128 рю 0.000128 ьз 0.000125 яч 0.000124 як 0.000120 дм 0.000119 цк 0.000118 дш 0.000116 лг 0.000116 зк 0.000116 нг 0.000114 аи 0.000114 хв 0.000113 тт 0.000112 дц 0.000111 яю 0.000111 мс 0.000110 ху 0.000108 юс 0.000108 сю 0.000107 нщ 0.000106 яе 0.000106 мл 0.000103 тц 0.000102 ью 0.000102 бь 0.000101 ьп 0.000101 йш 0.000100 хн 9.92752e-05 шт 9.92752e-05 лл 9.80381e-05 хр 9.71103e-05	
--	--	---	--	--	--

Біграми з пробілами з накладуванням					
то 0.017544 ст 0.017104 на 0.012154 ов 0.012141 ос 0.010480 го 0.010344 ен 0.010312 но 0.010267 не 0.010254 ал 0.010203 по 0.010052 ко 0.009951 он 0.009885 ра 0.009876 ни 0.009601 ка 0.009531 во 0.009186 ро 0.009101 от 0.009040 ол 0.008192 ер 0.008151 ло 0.008041 ла 0.007802	еж 0.001386 па 0.001375 ук 0.001374 ао 0.001368 жн 0.001358 ые 0.001357 ум 0.001340 уп 0.001339 ош 0.001327 ач 0.001327 ыс 0.001303 бр 0.001303 уч 0.001286 лк 0.001276 ьв 0.001252 нд 0.001246 ых 0.001244 ир 0.001244 гд 0.001243 ех 0.001226 лю 0.001218 бу 0.001214 иг 0.001212	рм 0.000390 йм 0.000387 мд 0.000382 зм 0.000381 кп 0.000381 рж 0.000377 лг 0.000377 кк 0.000371 оэ 0.000370 мг 0.000360 рк 0.000357 тл 0.000354 пя 0.000350 йр 0.000348 лт 0.000343 шу 0.000342 зу 0.000342 уе 0.000340 нч 0.000340 мб 0.000337 юи 0.000333 рш 0.000332 ьд 0.000328	уя 0.000130 юг 0.000129 сж 0.000127 сз 0.000126 мж 0.000126 сэ 0.000125 ью 0.000124 оц 0.000123 рх 0.000123 бь 0.000123 шт 0.000122 тз 0.000121 юш 0.000119 сш 0.000118 тэ 0.000118 зз 0.000116 рл 0.000116 лэ 0.000116 юу 0.000115 уу 0.000115 йе 0.000113 юа 0.000113 ьц 0.000111	щн 3.48042e-05 фс 3.48042e-05 тф 3.40557e-05 цс 3.36814e-05 цп 3.36814e-05 вф 3.36814e-05 эн 3.33072e-05 юя 3.33072e-05 чп 3.33072e-05 нф 3.06875e-05 кш 2.99391e-05 шв 2.76936e-05 хш 2.76936e-05 бд 2.73194e-05 цн 2.69451e-05 гэ 2.65709e-05 дэ 2.61967e-05 хф 2.58224e-05 юх 2.58224e-05 кц 2.54482e-05 ьф 2.54482e-05 чс 2.50739e-05 хя 2.46997e-05	фч 2.24543e-06 шз 2.24543e-06 пщ 2.24543e-06 чя 1.87119e-06 пэ 1.87119e-06 чх 1.87119e-06 фж 1.87119e-06 чж 1.87119e-06 пм 1.87119e-06 шв 1.87119e-06 эф 1.87119e-06 пб 1.49695e-06 шч 1.49695e-06 цж 1.49695e-06 лй 1.49695e-06 хщ 1.49695e-06 сщ 1.49695e-06 цш 1.49695e-06 шж 1.49695e-06 фх 1.49695e-06 шк 1.49695e-06 цш 1.49695e-06 цф 1.49695e-06

ор 0.007801	ах 0.001208	яр 0.000327	тж 0.000110	юф 2.43255e-05	цх 1.12271e-06
ан 0.007699	яд 0.001199	йб 0.000324	ъя 0.000110	кф 2.43255e-05	жх 1.12271e-06
ли 0.007588	см 0.001187	бн 0.000324	нм 0.000109	дж 2.43255e-05	шд 1.12271e-06
ес 0.007339	дв 0.001184	иа 0.000321	бх 0.000108	сь 2.43255e-05	эц 1.12271e-06
ел 0.007211	уз 0.001163	йг 0.000320	эл 0.000107	бч 2.43255e-05	зщ 1.12271e-06
пр 0.007185	ря 0.001160	нб 0.000318	бв 0.000107	зш 2.35770e-05	ый 1.12271e-06
ре 0.006976	нс 0.001157	шо 0.000315	рч 0.000106	пф 2.28285e-05	пд 1.12271e-06
ва 0.006645	лы 0.001148	аз 0.000313	чш 0.000105	жв 2.24543e-05	кь 1.12271e-06
ом 0.006495	ба 0.001139	тб 0.000312	фо 0.000104	фрт 2.24543e-05	гь 1.12271e-06
од 0.006437	нь 0.001136	дк 0.000312	жк 0.000103	жж 2.24543e-05	ээ 7.48477e-07
та 0.006373	ял 0.001128	юв 0.000311	щю 0.000103	шм 2.20800e-05	пз 7.48477e-07
ат 0.006340	ую 0.001112	мт 0.000311	кз 0.000101	дф 2.20800e-05	щс 7.48477e-07
ть 0.006073	дг 0.001104	юн 0.000310	хе 0.000100	жм 2.17058e-05	тй 7.48477e-07
ск 0.006063	вп 0.001100	зе 0.000309	пч 9.84247e-05	фв 2.17058e-05	дщ 7.48477e-07
ри 0.006028	га 0.001090	ущ 0.000308	чо 9.80505e-05	эр 2.05831e-05	ий 7.48477e-07
ог 0.006021	яп 0.001083	ци 0.000305	кз 9.76763e-05	фп 2.02088e-05	шя 7.48477e-07
ак 0.005871	ву 0.001072	йч 0.000305	рц 9.65535e-05	уц 1.94604e-05	хи 7.48477e-07
за 0.005853	рю 0.001067	юп 0.000304	ыу 9.58051e-05	жг 1.90861e-05	мй 7.48477e-07
ас 0.005831	су 0.001049	лб 0.000300	фю 9.54308e-05	зъ 1.87119e-05	щп 7.48477e-07
тр 0.005821	лн 0.001043	ец 0.000298	уз 9.46824e-05	жт 1.87119e-05	цз 7.48477e-07
ав 0.005726	це 0.001041	вэ 0.000298	бс 9.43081e-05	рз 1.87119e-05	эч 7.48477e-07
ин 0.005640	ун 0.001032	шь 0.000297	юз 9.09400e-05	тщ 1.79634e-05	гы 7.48477e-07
ил 0.005587	йн 0.001029	ях 0.000295	едф 9.05657e-05	цг 1.79634e-05	шю 7.48477e-07
ем 0.005533	мп 0.001024	мл 0.000294	юж 8.94430e-05	хх 1.75892e-05	чф 7.48477e-07
ис 0.005461	зв 0.001015	яа 0.000290	эт 8.83203e-05	щъ 1.72149e-05	ий 7.48477e-07
ле 0.005398	оя 0.001010	ыо 0.000290	вх 8.68233e-05	гж 1.68407e-05	ьв 7.48477e-07
те 0.005265	мс 0.001005	пы 0.000290	гг 8.23325e-05	тш 1.64665e-05	об 7.48477e-07
ве 0.005216	пъ 0.000992	хл 0.000287	пн 8.12098e-05	бб 1.57180e-05	фэ 7.48477e-07
об 0.005143	ги 0.000986	ыч 0.000287	пк 8.12098e-05	пц 1.53437e-05	шэ 7.48477e-07
де 0.005121	ьи 0.000983	зр 0.000286	хз 8.12098e-05	ыц 1.49695e-05	ьо 7.48477e-07
ив 0.005115	ха 0.000981	аш 0.000285	юе 8.08355e-05	въ 1.45953e-05	рий 7.48477e-07
ет 0.005071	як 0.000968	гв 0.000283	фл 8.04613e-05	цт 1.42210e-05	хий 7.48477e-07
ви 0.004962	ыт 0.000965	гс 0.000282	дб 7.93386e-05	бг 1.30983e-05	кий 7.48477e-07
да 0.004933	рв 0.000957	зк 0.000276	гб 7.93386e-05	эй 1.30983e-05	ью 7.48477e-07
аз 0.004874	лп 0.000955	дт 0.000276	рз 7.89643e-05	фн 1.27241e-05	эш 7.48477e-07
ит 0.004636	яи 0.000950	чк 0.000274	уй 7.82158e-05	гя 1.27241e-05	шф 7.48477e-07
мо 0.004592	ою 0.000949	нг 0.000270	жб 7.82158e-05	гш 1.27241e-05	шт 7.48477e-07
ми 0.004506	ьп 0.000934	вб 0.000267	зю 7.70931e-05	фы 1.23498e-05	эб 7.48477e-07
вс 0.004465	мы 0.000920	ыг 0.000267	ьх 7.67189e-05	фк 1.23498e-05	фц 7.48477e-07
ме 0.004429	дл 0.000918	вя 0.000266	йф 7.63447e-05	жэ 1.23498e-05	эе 7.48477e-07
ег 0.004373	пи 0.000904	зл 0.000263	дд 7.40992e-05	хц 1.19756e-05	уь 7.48477e-07
бы 0.004367	бл 0.000890	рп 0.000263	хч 7.26023e-05	жп 1.19756e-05	шм 7.48477e-07
ти 0.004353	би 0.000878	мм 0.000255	гч 7.22280e-05	пс 1.16014e-05	ьм 7.48477e-07
ок 0.004283	рн 0.000876	гп 0.000254	мэ 7.14796e-05	бз 1.16014e-05	шд 7.48477e-07
до 0.004282	ур 0.000874	сб 0.000254	ьж 7.03568e-05	ьщ 1.16014e-05	ьи 7.48477e-07
же 0.004230	уб 0.000871	ящ 0.000251	яц 6.99826e-05	чб 1.08529e-05	ьж 7.48477e-07
ль 0.004188	жд 0.000860	бк 0.000246	жо 6.99826e-05	лц 1.08529e-05	жш 7.48477e-07
чт 0.004082	аю 0.000854	аа 0.000246	мх 6.88599e-05	гф 1.08529e-05	шф 7.48477e-07
им 0.003999	еш 0.000844	из 0.000245	дч 6.77372e-05	шб 1.04786e-05	пх 7.48477e-07
ар 0.003914	щи 0.000844	рб 0.000245	мш 6.62402e-05	цм 1.04786e-05	шх 7.48477e-07
ед 0.003893	зо 0.000838	мр 0.000244	йх 6.62402e-05	чм 1.04786e-05	ьу 7.48477e-07
из 0.003888	пл 0.000831	яя 0.000242	яш 6.36205e-05	гх 9.73020e-06	вий 7.48477e-07
ой 0.003886	вк 0.000830	юк 0.000241	йц 6.32463e-05	бт 9.73020e-06	шг 7.48477e-07
ам 0.003855	уш 0.000830	лр 0.000239	яф 6.24978e-05	цб 9.73020e-06	шы 7.48477e-07
ие 0.003777	ын 0.000816	кд 0.000239	кя 6.24978e-05	цд 9.35596e-06	щф 7.48477e-07
ны 0.003731	нц 0.000816	хр 0.000238	гз 6.24978e-05	вщ 8.98173e-06	жф 7.48477e-07
оп 0.003709	вт 0.000809	яу 0.000236	ыж 6.21236e-05	фб 8.98173e-06	пж 7.48477e-07
нн 0.003650	лв 0.000806	йл 0.000236	йэ 6.17493e-05	кю 8.60749e-06	зи 7.48477e-07
ев 0.003622	ох 0.000796	ез 0.000236	гт 6.10009e-05	зц 8.60749e-06	гц 7.48477e-07
че 0.003594	яо 0.000789	юч 0.000235	эк 6.02524e-05	бж 8.60749e-06	гй 7.48477e-07
тв 0.003582	мв 0.000786	зб 0.000234	пп 5.87554e-05	жл 8.60749e-06	ьк 7.48477e-07
со 0.003566	кв 0.000785	юо 0.000232	вж 5.83812e-05	мц 8.23325e-06	эо 7.48477e-07
ся 0.003473	кт 0.000784	бщ 0.000231	мф 5.76327e-05	жз 7.85901e-06	дй 7.48477e-07
ик 0.003386	гу 0.000777	ху 0.000231	рр 5.65100e-05	зф 7.85901e-06	чю 7.48477e-07
ое 0.003353	йп 0.000772	дп 0.000229	нх 5.61358e-05	эх 7.85901e-06	Энтропія:
ки 0.003309	йв 0.000754	ьр 0.000227	рщ 5.57615e-05	чд 7.48477e-06	4.1384694813931
ру 0.003306	пу 0.000754	хк 0.000223	тю 5.57615e-05	шс 7.48477e-06	85
се 0.003295	ай 0.000745	вч 0.000220	шп 5.50130e-05	бп 7.48477e-06	Надлишковість:
ма 0.003290	ьо 0.000741	кж 0.000214	ть 5.50130e-05	чч 7.48477e-06	0.1795903762730
сл 0.003276	вд 0.000740	сх 0.000212	ія 5.42646e-05	цр 7.48477e-06	745
сь 0.003235	тк 0.000738	юр 0.000208	нж 5.35161e-05	нъ 7.48477e-06	
ня 0.002987	ям 0.000732	ье 0.000206	ыз 5.23934e-05	эм 7.11053e-06	
ая 0.002972	рт 0.000721	зп 0.000206	лш 5.20191e-05	эд 7.11053e-06	
еп 0.002948	зь 0.000716	ыз 0.000204	цв 5.12707e-05	жя 6.73629e-06	

ди 0.002945	ке 0.000706	чь 0.000201	дх 5.12707e-05	фм 6.73629e-06
пе 0.002921	вз 0.000705	хд 0.000201	дз 4.97737e-05	шр 6.73629e-06
вы 0.002913	ге 0.000705	ьу 0.000200	пт 4.97737e-05	эх 6.36205e-06
ад 0.002904	нт 0.000700	тм 0.000200	дн 4.97737e-05	цл 6.36205e-06
му 0.002855	чу 0.000693	дъ 0.000197	тх 4.93995e-05	шд 6.36205e-06
ап 0.002776	ды 0.000691	хм 0.000195	бм 4.90252e-05	пш 6.36205e-06
ыл 0.002733	яж 0.000687	еа 0.000194	лф 4.79025e-05	эг 5.98782e-06
ей 0.002731	фр 0.000685	ыг 0.000193	сф 4.79025e-05	лщ 5.98782e-06
ии 0.002730	аф 0.000684	км 0.000191	жъ 4.75283e-05	пг 5.98782e-06
хо 0.002705	кс 0.000682	ьэ 0.000191	эс 4.75283e-05	ыщ 5.61358e-06
оч 0.002699	ещ 0.000682	йш 0.000190	ья 4.67798e-05	цз 5.61358e-06
ну 0.002691	фи 0.000679	зж 0.000190	хж 4.67798e-05	фз 5.23934e-06
ид 0.002677	ьб 0.000671	гк 0.000190	гм 4.64056e-05	жр 5.23934e-06
бо 0.002666	цу 0.000665	оа 0.000190	жч 4.64056e-05	гц 5.23934e-06
эт 0.002607	йд 0.000665	лл 0.000189	чл 4.56571e-05	йю 4.86510e-06
ше 0.002586	юд 0.000658	вь 0.000181	юц 4.52828e-05	бш 4.86510e-06
ип 0.002534	тя 0.000654	дм 0.000181	уф 4.49086e-05	цэ 4.86510e-06
ча 0.002467	ют 0.000648	нр 0.000179	йй 4.49086e-05	цч 4.86510e-06
бе 0.002445	зы 0.000646	жу 0.000177	нл 4.45344e-05	ця 4.49086e-06
ои 0.002429	йк 0.000645	йа 0.000173	нэ 4.34116e-05	фф 4.49086e-06
ож 0.002367	ья 0.000642	нз 0.000173	жю 4.34116e-05	бю 4.49086e-06
ия 0.002354	уи 0.000641	йу 0.000172	зэ 4.19147e-05	вю 4.49086e-06
св 0.002342	ца 0.000639	фа 0.000171	нш 4.19147e-05	щр 4.11662e-06
оо 0.002318	иж 0.000632	иф 0.000171	жс 4.15405e-05	фг 4.11662e-06
кн 0.002299	лд 0.000621	цы 0.000168	сц 4.15405e-05	зэ 3.74238e-06
сп 0.002280	оу 0.000617	ищ 0.000167	вц 4.15405e-05	фь 3.74238e-06
др 0.002227	мк 0.000614	мз 0.000167	юю 4.11662e-05	чз 3.74238e-06
ее 0.002211	ьм 0.000614	сг 0.000165	юз 4.11662e-05	эв 3.36814e-06
уд 0.002205	чн 0.000613	ощ 0.000164	бэ 4.11662e-05	фд 3.36814e-06
их 0.002188	йи 0.000610	фе 0.000163	бь 4.11662e-05	бц 3.36814e-06
еб 0.002186	дс 0.000595	цк 0.000160	чв 4.07920e-05	пв 3.36814e-06
ьн 0.002179	ып 0.000592	ню 0.000159	чр 4.07920e-05	гю 3.36814e-06
ек 0.002169	лч 0.000589	юм 0.000159	мц 4.07920e-05	хъ 2.99391e-06
ши 0.002129	еу 0.000579	хт 0.000156	кх 4.00435e-05	йщ 2.99391e-06
ус 0.002128	зя 0.000572	яз 0.000156	зч 4.00435e-05	шэ 2.99391e-06
ян 0.002123	ея 0.000570	рю 0.000155	ья 3.92950e-05	шг 2.99391e-06
ят 0.002117	вв 0.000569	кч 0.000154	лх 3.89208e-05	йй 2.61967e-06
ля 0.002110	ыш 0.000567	хб 0.000154	ьф 3.81723e-05	шш 2.61967e-06
лс 0.002066	юб 0.000564	йз 0.000153	рф 3.74238e-05	фя 2.61967e-06
ич 0.002039	нп 0.000562	ьл 0.000153	мь 3.74238e-05	шц 2.61967e-06
дн 0.002025	ьш 0.000560	кг 0.000150	хз 3.70496e-05	фю 2.61967e-06
яс 0.002023	мя 0.000557	чг 0.000150	мю 3.66753e-05	чэ 2.24543e-06
ез 0.001998	ющ 0.000553	тг 0.000149	эп 3.51784e-05	кщ 2.24543e-06
зд 0.001973	ау 0.000547	лз 0.000149		
ьс 0.001971	сд 0.000545	дш 0.000148		
зн 0.001968	нв 0.000540	дц 0.000139		
гл 0.001964	ьт 0.000539	хг 0.000138		
ье 0.001945	иш 0.000523	яю 0.000137		
ым 0.001910	йт 0.000521	ац 0.000136		
ьк 0.001902	иу 0.000516	лм 0.000136		
ео 0.001900	зг 0.000515	тц 0.000135		
вн 0.001889	хи 0.000514	йж 0.000133		
ду 0.001889	хв 0.000511	сю 0.000132		
ио 0.001859	йо 0.000510	юл 0.000132		
кр 0.001829	оф 0.000505	уа 0.000131		
мн 0.001821	ср 0.000504	нщ 0.000130		
ут 0.001807	яб 0.000500			
си 0.001789	тп 0.000499			
ту 0.001777	хс 0.000498			
ры 0.001768	кл 0.000496			
ку 0.001766	бя 0.000495			
рс 0.001763	мч 0.000488			
са 0.001722	вг 0.000485			
ае 0.001690	яг 0.000481			
ьв 0.001669	шл 0.000479			
йс 0.001657	дя 0.000478			
ша 0.001651	юс 0.000476			
чи 0.001646	ьи 0.000475			
яв 0.001638	яе 0.000473			
оз 0.001629	гн 0.000470			
ый 0.001613	сч 0.000470			
ты 0.001587	яч 0.000464			
ий 0.001585	ью 0.000460			
тн 0.001578	лж 0.000455			

еч 0.001570	кб 0.000454				
жи 0.001551	шк 0.000453				
жа 0.001543	зи 0.000453				
уг 0.001541	ьа 0.000450				
аш 0.001536	тд 0.000448				
тс 0.001534	ьч 0.000446				
вм 0.001532	ьб 0.000444				
уж 0.001522	ыр 0.000443				
ув 0.001517	дь 0.000440				
аи 0.001508	ею 0.000439				
еи 0.001505	цо 0.000437				
аж 0.001499	рд 0.000437				
лу 0.001494	хп 0.000433				
ул 0.001474	нк 0.000432				
яз 0.001470	ща 0.000432				
сн 0.001459	зс 0.000430				
ще 0.001457	ьд 0.000428				
сс 0.001456	шн 0.000428				
аб 0.001456	ию 0.000427				
иб 0.001418	ык 0.000427				
вр 0.001412	ух 0.000413				
аг 0.001412	сы 0.000413				
гр 0.001408	ьз 0.000409				
иц 0.001394	тт 0.000402				
вл 0.001392	хн 0.000400				
вш 0.001391	рг 0.000399				
	тч 0.000395				
	yo 0.000394				

Код програми:

```
import sys
import math
import re
from collections import defaultdict

def get_file_lines(fname):
    with open(fname) as f:
        return f.readlines()

def remove_not_alpha(lines, need_space):
    return_list = list()
    for line in lines:
        re_check = '[^a-яA-Я{}]+'.format(' ' if need_space else '')
        fixed_line = re.sub(re_check, '', line.lower())
        return_list.append(fixed_line)
```

```
    return return_list
```

```
def get_ngram_dict(lines, ngram_num=2, step=2):  
    ngram_counter = 0  
    ngram_dict = defaultdict(int)  
    for line in lines:  
        for char_counter in range(0, len(line), step):  
            ngram = line[char_counter:char_counter+ngram_num]  
            if len(ngram) != ngram_num:  
                continue  
  
            ngram_dict[ngram] += 1  
            ngram_counter += 1  
  
    return_dict = dict()  
    for elem, amount_in_text in ngram_dict.items():  
        return_dict[elem] = amount_in_text / ngram_counter  
  
    return return_dict
```

```
def get_entropy(ngram_dict, num):  
    result = 0  
  
    grouped_dict = dict()  
    for item, value in ngram_dict.items():  
        try:  
            grouped_dict[value].append(item)  
        except KeyError:  
            grouped_dict[value] = [item]  
  
    for number, elements in grouped_dict.items():  
        result += (number * math.log(number, 2)) * len(elements)  
  
    return result * (-1/num)
```

```
def get_redundancy(entropy):  
    return 1-(entropy/(math.log(33, 2)))
```

```
def write_to_file(  

```

```

    ngram_dict,
    entropy_val,
    redundancy_val,
    need_space,
    num,
    fname
):
    with open('out.txt', 'w') as f:
        f.write(f'Got text from {fname}...filtering out non-alphas{"
and spaces" if not need_space else ""}...looking for {num}-grams\
nResult:\n')

        for item, value in ngram_dict.items():
            f.write(item + ' -> ' + str(value) + '\n')

        f.write("Entropy: " + str(entropy_val) + '\n')
        f.write("Redundancy: " + str(redundancy_val) + '\n')

def main():
    num = int(sys.argv[1]) if len(sys.argv) >= 2 else 2
    need_space = eval(sys.argv[2]) if len(sys.argv) >= 3 else
False
    fname = sys.argv[3] if len(sys.argv) >= 4 else 'TEXT'
    step = int(sys.argv[4]) if len(sys.argv) >= 5 else num

    lines = get_file_lines(fname)
    filtered_lines = remove_not_alpha(
        lines,
        need_space
    )

    ngram_dict = get_ngram_dict(
        filtered_lines,
        num,
        step=step
    )

    entropy_val = get_entropy(
        ngram_dict,
        num
    )
    redundancy_val = get_redundancy(entropy_val)

```

```
for item, value in ngram_dict.items():
    print(item, ' -> ', value)

print("entropy: ", entropy_val)
print("redundancy: ", redundancy_val)

write_to_file(
    ngram_dict,
    entropy_val,
    redundancy_val,
    need_space,
    num,
    fname
)

if __name__ == '__main__':
    main()
```

Висновки: В цьому комп'ютерному практикумі 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.