



Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Фізико-технічний інститут

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

з дисципліни

«Криптографія»

на тему: «Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту»

Виконали:

студенти 3 курсу ФТІ

групи ФБ-72

Солдатова Катерина та Яшкова Вікторія

Перевірили:

Чорний О.

Савчук М. М.

Завадська Л. О.

Мета роботи :

Засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

Порядок виконання роботи

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H_1 та H_2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення H_1 та H_2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H_1 та H_2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення H^{10} , H^{20} , H^{30} .

3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Результати виконання програми:

Энтропия монограмм на тексте с пробелами: 4,362434 Избыточность: 0,142513

Энтропия монограмм на тексте без пробелов: 4,448490 Избыточность: 0,118132

Энтропия биграмм с шагом один: 3,962457 Избыточность: 0,221133

Энтропия биграмм с шагом два: 3,959995 Избыточность: 0,221617

Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом один: 4,126025 Избыточность: 0,182057

Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом два: 4,133303 Избыточность: 0,180615

Скріншоти результатів рожевої програми:

10-грамми:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
ляющиеся_исключением_я_приношу_им_мои_извинения_этим_людям_я_бы_посоветовал

Использованные буквы:
п, к, н, а, с, т, в, м, ш, г, л, ь, е, у, ч, я, ф, й, ц, щ, д, о, р, з, х, ж, ю, б,

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

Введенный символ: и

Символ по счету: 30

Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
 $2.00984982078809 < H < 2.76951346808558$

Двоичная таблица угаданных символов:
00000000010000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
00000001000000000000000000000000
00100000000000000000000000000000

Вероятности:
q[1] = 0.44
q[2] = 0.16
q[3] = 0.1
q[4] = 0.02
q[5] = 0.08
q[6] = 0.02
q[7] = 0
q[8] = 0
q[9] = 0.02
q[10] = 0.02
q[11] = 0.02
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0.04
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0.02
q[22] = 0
q[23] = 0.02
q[24] = 0
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0.02
q[31] = 0
q[32] = 0.02

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

$$0.456 < R_{10} < 0.605$$

20-грамми:

о 0,094734	ц 0,002856	ю 0,004112
п 0,024744	ч 0,012943	я 0,015257
р 0,040994	ш 0,007444	0,164142
с 0,043965	щ 0,003012	
т 0,051089	ъ 0,000279	
у 0,025015	ы 0,014715	
ф 0,001559	ь 0,014346	
х 0,006689	э 0,002651	
а 0,082448	к 0,035858	х 0,008002
б 0,016103	л 0,051931	ц 0,003417
в 0,046639	м 0,028622	ч 0,015484
г 0,018597	н 0,064666	ш 0,008906
д 0,027384	о 0,113338	щ 0,003603
е 0,079777	п 0,029604	ъ 0,000334
ё 0,000000	р 0,049045	ы 0,017605
ж 0,008591	с 0,052599	ь 0,017163
з 0,018469	т 0,061122	э 0,003171
и 0,070450	у 0,029928	ю 0,004919
й 0,012107	ф 0,001866	я 0,018253

аа 0,000000	ар 0,003100	ба 0,000800	бр 0,001200	ва 0,006100	вр 0,000700	га 0,001300	гр 0,001300	да 0,004000	др 0,001000
аб 0,000400	ас 0,003900	бб 0,000000	бс 0,000100	вб 0,000000	вс 0,001900	гб 0,000000	гс 0,000000	дб 0,000100	дс 0,000400
ав 0,002600	ат 0,005700	бв 0,000000	бт 0,000000	вв 0,000200	вт 0,000300	гв 0,000000	гт 0,000000	дв 0,000900	дт 0,000200
аг 0,000800	ау 0,000100	бг 0,000000	бу 0,001100	вг 0,000000	ву 0,000700	гг 0,000000	гу 0,000500	дг 0,000000	ду 0,001400
ад 0,002200	аф 0,000100	бд 0,000000	бф 0,000000	вд 0,000300	вф 0,000000	гд 0,000900	гф 0,000000	дд 0,000000	дф 0,000000
ае 0,001300	ах 0,001000	бе 0,002800	бх 0,000000	ве 0,005900	вх 0,000000	ге 0,000500	гх 0,000000	де 0,003800	дх 0,000000
аё 0,000000	ац 0,000100	бё 0,000000	бц 0,000000	вё 0,000000	вц 0,000100	гё 0,000000	гц 0,000000	дё 0,000000	дц 0,000200
аж 0,001000	ач 0,001000	бж 0,000000	бч 0,000000	вж 0,000000	вч 0,000000	гж 0,000000	гч 0,000100	дж 0,000100	дч 0,000000
аз 0,003600	аш 0,000700	бз 0,000000	бш 0,000000	вз 0,000400	вш 0,000900	гз 0,000000	гш 0,000000	дз 0,000000	дш 0,000200
ан 0,000600	аш 0,000300	би 0,000600	бщ 0,000200	ви 0,003500	вщ 0,000000	ги 0,000700	гщ 0,000000	ди 0,001700	дщ 0,000000
ай 0,000600	аъ 0,000000	бй 0,000000	бъ 0,000200	вй 0,000000	въ 0,000000	гй 0,000000	гъ 0,000000	дй 0,000000	дъ 0,000000
ак 0,004100	аы 0,000000	бк 0,000100	бы 0,002600	вк 0,000300	вы 0,002600	гк 0,000100	гы 0,000000	дк 0,000200	ды 0,000400
ал 0,008000	аь 0,000000	бл 0,000500	бь 0,000000	вл 0,000700	вь 0,000100	гл 0,001800	гь 0,000000	дл 0,000300	дь 0,000600
ам 0,003100	аз 0,000000	бм 0,000000	бэ 0,000000	вм 0,000100	вэ 0,000000	гм 0,000000	гэ 0,000000	дм 0,000100	дэ 0,000000
ан 0,005800	аю 0,000500	бн 0,000300	бю 0,000000	вн 0,000700	вю 0,000000	гн 0,000400	гю 0,000000	дн 0,001700	дю 0,000000
ао 0,000000	ая 0,001900	бо 0,002200	бя 0,000300	во 0,006700	вя 0,000400	го 0,007500	гя 0,000000	до 0,003400	дя 0,000400
ап 0,000700	а 0,015800	бп 0,000000	б 0,000200	вп 0,000300	в 0,006000	гп 0,000000	г 0,000500	дп 0,000100	д 0,001400

еа 0,000000	ёё 0,000000	жл 0,000100	зс 0,000000	нч 0,001800	йэ 0,000000	лв 0,000000	мз 0,000000	нн 0,003500	оу 0,000000
еб 0,000900	ёж 0,000000	жм 0,000000	зт 0,000000	нш 0,000600	йю 0,000000	лг 0,000100	ми 0,002700	но 0,009300	оф 0,000500
ев 0,001500	ёз 0,000000	жн 0,000600	зу 0,000500	нщ 0,000200	йя 0,000000	лд 0,000100	мй 0,000000	нп 0,000000	ох 0,000400
ег 0,002900	ён 0,000000	жо 0,000000	зф 0,000000	нъ 0,000000	й 0,007900	ле 0,004300	мк 0,000100	нр 0,000000	оц 0,000200
ед 0,002700	ей 0,000000	жп 0,000000	зх 0,000000	ны 0,000000	ка 0,006600	лё 0,000000	мл 0,000200	нс 0,000400	оч 0,001600
ее 0,000900	ёк 0,000000	жр 0,000000	зц 0,000000	нь 0,000000	кб 0,000000	лж 0,000200	мм 0,000100	нт 0,001500	ош 0,000600
её 0,000000	ёл 0,000000	жс 0,000000	зч 0,000000	нэ 0,000000	кв 0,000400	лз 0,000000	ми 0,001200	ну 0,003400	ощ 0,000200
еж 0,000600	ём 0,000000	жт 0,000000	зш 0,000000	ню 0,000200	кг 0,000000	ли 0,006700	мо 0,002800	нф 0,000000	оь 0,000000
ез 0,001400	ён 0,000000	жу 0,000200	зщ 0,000000	ня 0,000900	кд 0,000000	лй 0,000000	мп 0,000100	нх 0,000000	оы 0,000000
ен 0,000300	ёо 0,000000	жф 0,000000	зъ 0,000000	и 0,015600	ке 0,000800	лк 0,000600	мр 0,000000	нц 0,000300	об 0,000000
ей 0,001800	ёп 0,000000	жх 0,000000	зы 0,000400	йа 0,000000	кё 0,000000	лл 0,000200	мс 0,000200	нч 0,000100	оз 0,000500
ек 0,001700	ёр 0,000000	жц 0,000000	зь 0,000100	йб 0,000000	кж 0,000100	лм 0,000000	мт 0,000000	нш 0,000000	ою 0,000500
ел 0,005300	ёс 0,000000	жч 0,000000	зэ 0,000000	йв 0,000000	кз 0,000000	лн 0,000500	му 0,001900	нщ 0,000200	оя 0,000400
ем 0,003400	ёт 0,000000	жш 0,000000	зю 0,000000	йг 0,000000	ки 0,002900	ло 0,006200	мф 0,000000	нъ 0,000000	о 0,021000
ен 0,006200	ёу 0,000000	жщ 0,000000	зя 0,000100	йд 0,000100	кй 0,000000	лп 0,000100	мх 0,000000	ны 0,003600	па 0,001300
ео 0,000200	ёф 0,000000	жъ 0,000000	з 0,001700	йе 0,000000	кк 0,000000	лр 0,000000	мц 0,000000	нь 0,000700	пб 0,000000
еп 0,000800	ёх 0,000000	жы 0,000000	иа 0,000300	йё 0,000000	кл 0,000600	лс 0,002200	мч 0,000000	нэ 0,000000	пв 0,000000
ер 0,006600	ёц 0,000000	жь 0,000000	иб 0,000800	йж 0,000000	км 0,000000	лт 0,000100	мш 0,000000	ню 0,000100	пг 0,000000
ес 0,005100	ёч 0,000000	жэ 0,000000	ив 0,002900	йз 0,000000	кн 0,000600	лу 0,001000	мщ 0,000000	ня 0,001300	пд 0,000000
ет 0,004900	ёш 0,000000	жю 0,000000	иг 0,000700	ий 0,000000	ко 0,008000	лф 0,000000	мъ 0,000000	н 0,004200	пе 0,002100
еу 0,000200	ёщ 0,000000	жя 0,000000	ид 0,001400	ий 0,000000	кп 0,000000	лх 0,000000	мы 0,000700	оа 0,000000	пё 0,000000
еф 0,000000	ёъ 0,000000	ж 0,000300	ие 0,001900	йк 0,000200	кр 0,002200	лц 0,000000	мь 0,000100	об 0,003100	пж 0,000000
ех 0,000500	ёы 0,000000	за 0,005400	иё 0,000000	йл 0,000000	кс 0,000300	лч 0,000100	мэ 0,000000	ов 0,007300	пз 0,000000
ец 0,000500	ёь 0,000000	зб 0,000100	иж 0,000300	йм 0,000100	кт 0,000800	лш 0,000000	мю 0,000000	ог 0,004200	пи 0,001800
еч 0,001100	ёэ 0,000000	зв 0,001200	из 0,002300	йн 0,000400	ку 0,002400	лщ 0,000000	мя 0,000400	од 0,004500	пй 0,000000
еш 0,000900	ёю 0,000000	зг 0,000400	ии 0,000600	йо 0,000000	кф 0,000000	лъ 0,000000	м 0,007200	ое 0,001600	пк 0,000000
ещ 0,000600	ёя 0,000000	зд 0,001000	ий 0,001500	ип 0,000000	кх 0,000000	лы 0,001000	на 0,009000	оё 0,000000	пл 0,001000
еть 0,000000	ё 0,000000	зе 0,000400	ик 0,002900	йр 0,000000	кц 0,000100	ль 0,003500	нб 0,000000	ож 0,001400	пм 0,000000
еы 0,000000	жа 0,001200	зё 0,000000	ил 0,007000	йс 0,000500	кч 0,000000	лэ 0,000000	нв 0,000100	оз 0,002000	пн 0,000300
еь 0,000000	жб 0,000000	зж 0,000100	им 0,002300	йт 0,000400	кш 0,000000	лю 0,000400	нг 0,000100	он 0,000700	по 0,009100
ез 0,000000	жв 0,000000	зз 0,000100	ин 0,003200	йу 0,000000	кщ 0,000000	ля 0,001300	нд 0,000500	ой 0,003800	пп 0,000100
ею 0,000200	жг 0,000000	зи 0,000600	ио 0,001200	йф 0,000000	къ 0,000000	л 0,008700	не 0,008700	ок 0,002800	пр 0,007500
ея 0,000100	жд 0,000600	зй 0,000000	ип 0,000400	йх 0,000000	кы 0,000000	ма 0,002500	нё 0,000000	ол 0,006000	пс 0,000100
е 0,015200	же 0,002900	зк 0,000100	ир 0,000800	йц 0,000100	къ 0,000000	мб 0,000000	нж 0,000000	ом 0,005900	пт 0,000100
ёа 0,000000	жё 0,000000	зл 0,000400	ис 0,002800	йч 0,000300	кэ 0,000000	мв 0,000200	нз 0,000000	он 0,005400	пу 0,000700
ёб 0,000000	жж 0,000000	зм 0,000200	ит 0,003500	йш 0,000200	кю 0,000000	мг 0,000100	ни 0,006800	оо 0,000200	пф 0,000000
ёв 0,000000	жз 0,000000	зн 0,001600	иу 0,000100	йщ 0,000000	кя 0,000000	мд 0,000000	нй 0,000000	оп 0,001300	пх 0,000000
ёг 0,000000	жи 0,001000	зо 0,000700	иф 0,000200	йъ 0,000000	к 0,004000	ме 0,003200	нк 0,000200	ор 0,006800	пц 0,000000
ёд 0,000000	жй 0,000000	зп 0,000000	их 0,001600	йы 0,000000	ля 0,005900	мё 0,000000	нл 0,000000	ос 0,005900	пч 0,000000
ёе 0,000000	жк 0,000100	зр 0,000200	иц 0,000800	йь 0,000000	лб 0,000100	мж 0,000000	нм 0,000000	от 0,005800	пш 0,000000

пщ 0,000000	ря 0,001000	тд 0,000100	уй 0,000200	фп 0,000000	хх 0,000000	цы 0,000100	ша 0,001000	щё 0,000000	ьл 0,000000
пъ 0,000000	р 0,001700	те 0,004800	ук 0,001000	фр 0,000100	хц 0,000000	ць 0,000000	шб 0,000000	шж 0,000000	ьм 0,000000
пы 0,000300	са 0,002100	тё 0,000000	ул 0,002300	фс 0,000000	хч 0,000000	цэ 0,000000	шв 0,000100	шз 0,000000	ьн 0,000000
пъ 0,000000	сб 0,000000	тж 0,000000	ум 0,001000	фт 0,000000	хш 0,000000	цю 0,000000	шг 0,000000	ши 0,000800	ьо 0,000000
пэ 0,000000	св 0,001600	тз 0,000000	ун 0,000300	фу 0,000000	хщ 0,000000	ця 0,000000	шд 0,000000	шй 0,000000	ьп 0,000000
пю 0,000000	сг 0,000000	ти 0,003100	уо 0,000000	фф 0,000000	хъ 0,000000	ц 0,000500	ше 0,001900	шк 0,000000	ьр 0,000000
пя 0,000400	сд 0,000200	тй 0,000000	уп 0,000800	фх 0,000000	хы 0,000000	ча 0,002400	шё 0,000000	шл 0,000000	ьс 0,000000
п 0,000000	се 0,003100	тк 0,000600	ур 0,001500	фц 0,000000	хь 0,000000	чб 0,000000	шж 0,000000	шм 0,000000	ьт 0,000000
ра 0,008000	сё 0,000000	тл 0,000200	ус 0,001200	фч 0,000000	хэ 0,000000	чв 0,000000	шз 0,000000	шн 0,000000	ьу 0,000000
рб 0,000100	сж 0,000100	тм 0,000000	ут 0,001700	фш 0,000000	хю 0,000000	чг 0,000000	ши 0,001900	шо 0,000000	ьф 0,000000
рв 0,000700	сз 0,000000	тн 0,001100	уу 0,000000	фщ 0,000000	хя 0,000000	чд 0,000000	шй 0,000000	шип 0,000000	ьх 0,000000
рг 0,000200	си 0,001800	то 0,014300	уф 0,000000	фъ 0,000000	х 0,002700	че 0,003300	шк 0,000300	шр 0,000000	ьц 0,000000
рд 0,000300	сий 0,000000	тп 0,000100	ух 0,000600	фы 0,000000	ца 0,000700	чё 0,000000	шл 0,000200	шс 0,000000	ьч 0,000000
ре 0,005700	ск 0,003900	тр 0,002700	уц 0,000000	фь 0,000000	цб 0,000000	чж 0,000000	шм 0,000000	шт 0,000000	ьш 0,000000
рё 0,000000	сл 0,002500	тс 0,000900	уч 0,000600	фэ 0,000000	цв 0,000000	чз 0,000000	шн 0,000400	щу 0,000100	ьщ 0,000000
рж 0,000300	см 0,000700	тт 0,000100	уш 0,000600	фю 0,000000	цг 0,000000	чи 0,001200	шо 0,000200	шф 0,000000	ьъ 0,000000
рз 0,000100	сн 0,000800	ту 0,002000	ущ 0,000300	фя 0,000000	цд 0,000000	чй 0,000000	шип 0,000100	шх 0,000000	ьы 0,000000
ри 0,005900	со 0,003300	тф 0,000000	уъ 0,000000	ф 0,000100	це 0,000500	чк 0,000500	шр 0,000000	шц 0,000000	ьь 0,000000
рий 0,000000	сп 0,001500	тх 0,000000	уы 0,000000	ха 0,000600	цё 0,000000	чл 0,000100	шс 0,000000	шч 0,000000	ьэ 0,000000
рк 0,000300	ср 0,000100	тц 0,000000	уь 0,000000	хб 0,000000	цж 0,000000	чм 0,000000	шт 0,000100	шш 0,000000	ью 0,000000
рл 0,000800	сс 0,001200	тч 0,000300	уэ 0,000000	хв 0,000100	цз 0,000000	чн 0,000600	шу 0,000500	шщ 0,000000	ья 0,000200
рм 0,000300	ст 0,009100	тш 0,000000	ую 0,001000	хг 0,000000	ци 0,000400	чо 0,000100	шф 0,000000	шъ 0,000000	ь 0,000000
рн 0,000900	су 0,001000	тщ 0,000000	уя 0,000100	хд 0,000000	цй 0,000000	чп 0,000000	шх 0,000000	шы 0,000000	ья 0,000000
ро 0,008100	сф 0,000000	тъ 0,000000	у 0,006000	хе 0,000100	цк 0,000000	чр 0,000100	шц 0,000000	шъ 0,000000	ьб 0,000300
рп 0,000000	сх 0,000100	ты 0,001600	фа 0,000300	хё 0,000000	цл 0,000000	чс 0,000000	шч 0,000000	шэ 0,000000	ьв 0,000700
рр 0,000100	сц 0,000000	тъ 0,004700	фб 0,000000	хж 0,000000	цм 0,000000	чт 0,003400	шш 0,000000	шю 0,000000	ьг 0,000100
рс 0,000100	сч 0,000200	тэ 0,000000	фв 0,000000	хз 0,000000	цн 0,000000	чу 0,000500	шщ 0,000000	шня 0,000000	ьд 0,000000
рт 0,000700	сш 0,000200	тю 0,000100	фг 0,000000	хи 0,000500	цо 0,000300	чф 0,000000	шъ 0,000000	ш 0,000000	ье 0,000900
ру 0,002300	сщ 0,000000	тя 0,000400	фд 0,000000	хй 0,000000	ци 0,000000	чх 0,000000	шы 0,000000	ъа 0,000000	ьё 0,000000
рф 0,000000	съ 0,000000	т 0,006500	фе 0,000400	хк 0,000000	цр 0,000100	чц 0,000000	шъ 0,000600	ьб 0,000000	ьж 0,000000
рх 0,000200	сы 0,000300	уа 0,000200	фё 0,000000	хл 0,000100	цс 0,000000	чч 0,000000	шэ 0,000000	ьв 0,000000	ьз 0,000100
рц 0,000100	сь 0,003100	уб 0,000600	фж 0,000000	хм 0,000000	цт 0,000000	чш 0,000000	шю 0,000000	ьг 0,000000	ьи 0,000000
рч 0,000100	сэ 0,000000	ув 0,000700	фз 0,000000	хн 0,000500	цу 0,000100	чщ 0,000000	шня 0,000000	ьд 0,000000	ьй 0,002300
рш 0,000600	сю 0,000100	уг 0,000900	фи 0,000200	хо 0,001700	цф 0,000000	чъ 0,000000	ш 0,000000	ье 0,000100	ьк 0,000200
рщ 0,000000	ся 0,003900	уд 0,001900	фй 0,000000	хп 0,000000	цх 0,000000	чы 0,000000	ша 0,000600	ьё 0,000000	ьл 0,001700
ръ 0,000000	с 0,003000	уе 0,000200	фк 0,000000	хр 0,000300	цц 0,000000	чь 0,000200	шб 0,000000	ьж 0,000000	ьм 0,001200
ры 0,001100	та 0,005500	уё 0,000000	фл 0,000100	хс 0,000000	цч 0,000000	чэ 0,000000	шв 0,000000	ьз 0,000000	ьн 0,000200
рь 0,000500	тб 0,000000	уж 0,001100	фм 0,000000	хт 0,000000	цш 0,000000	чю 0,000000	шг 0,000000	ьи 0,000000	ьо 0,000000
рэ 0,000000	тв 0,002200	уз 0,000300	фн 0,000000	ху 0,000100	цщ 0,000000	чя 0,000000	шд 0,000000	ьй 0,000000	ьп 0,000100
рю 0,000500	тг 0,000000	ун 0,000000	фо 0,000300	хф 0,000000	цъ 0,000000	ч 0,000600	ше 0,001400	ьк 0,000000	ьр 0,000200

ыс 0,000800	ыг 0,000000	ых 0,000000	эж 0,000000	эш 0,000000	юк 0,000000	юз 0,000000	яо 0,000000	а 0,003100	т 0,008000
ыт 0,000600	ыд 0,000100	ыц 0,000000	эз 0,000000	эъ 0,000000	юл 0,000000	юю 0,000000	яп 0,000000	б 0,006700	у 2,004000
ыу 0,000000	ые 0,000200	ыч 0,000000	эн 0,000000	эы 0,000000	юм 0,000000	юя 0,000000	яр 0,000000	в 0,014900	ф 0,000500
ыф 0,000000	ыё 0,000000	ыш 0,000300	эй 0,000000	эъ 0,000000	юн 0,000000	ю 0,002500	яс 0,000800	г 24,004900	х 0,001000
ых 0,000800	ыж 0,000000	ыщ 0,000000	эк 0,000000	ээ 0,000000	юо 0,000000	яа 0,000000	ят 0,001100	д 0,005000	ц 0,000100
ыц 0,000000	ыз 0,000100	ыъ 0,000000	эл 0,000000	эю 0,000000	юп 0,000000	яб 0,000000	яу 0,000000	е 0,002800	ч 0,005200
ыч 0,000100	ын 0,000100	ыы 0,000000	эм 0,000000	эя 0,000000	юр 0,000100	яв 0,000400	яф 0,000000	ё 0,000000	ш 0,000900
ыш 0,000500	ый 0,000000	ыь 0,000000	эн 0,000000	э 0,000000	юс 0,000100	яг 0,000100	ях 0,000100	ж 0,001800	щ 0,000100
ыщ 0,000000	ык 0,000900	ыз 0,000000	эо 0,000000	юа 0,000000	ют 0,000100	яд 0,000500	яц 0,000000	з 0,004700	ъ 0,000000
ыъ 0,000000	ыл 0,000000	юо 0,000400	эп 0,000000	юб 0,000100	юу 0,000000	яе 0,000100	яч 0,000100	и 0,011800	ы 0,000000
ыы 0,000000	ым 0,000200	ья 0,000200	эр 0,000000	юв 0,000000	юф 0,000000	яё 0,000000	яш 0,000000	й 0,000000	ь 0,000000
ыь 0,000000	ын 0,001100	ь 0,009400	эс 0,000000	юг 0,000000	юх 0,000300	яж 0,000100	ящ 0,000400	к 0,008500	э 0,002200
ыз 0,000000	ьо 0,000000	эа 0,000000	эт 0,002500	юд 0,000200	юц 0,000000	яз 0,000400	яъ 0,000000	л 0,002600	ю 0,000000
юо 0,000000	юп 0,000000	эб 0,000000	эу 0,000000	юе 0,000000	юч 0,000100	ян 0,000000	яы 0,000000	м 0,004700	я 0,001400
юа 0,000000	юр 0,000000	эв 0,000000	эф 0,000000	юё 0,000000	юш 0,000000	йй 0,000000	яь 0,000000	н 0,015300	0,008400
юб 0,003800	юс 0,000800	эг 0,000000	эх 0,000000	юж 0,000000	ющ 0,000400	як 0,000100	яэ 0,000000	о 0,008800	
юа 0,000000	ют 0,000300	эд 0,000000	эц 0,000000	юз 0,000000	юъ 0,000000	ял 0,000700	яю 0,000100	п 0,018200	
юб 0,000000	юу 0,000000	эе 0,000000	эч 0,000000	юн 0,000000	юы 0,000000	ям 0,000400	яя 0,000100	р 2,004200	
юв 0,000100	юф 0,000000	эё 0,000000	эш 0,000000	юй 0,000000	юь 0,000000	ян 0,000400	я 0,009000	с 0,014300	

аа 0,000600	ау 0,000500	бж 0,000000	бъ 0,000200	вн 0,001300	гб 0,000000	гф 0,000000	дз 0,000100	ды 0,000500	ео 0,001100
аб 0,001500	аф 0,000200	бз 0,000000	бы 0,003100	во 0,008300	гв 0,000000	гх 0,000000	ди 0,002200	дь 0,000700	еп 0,003300
ав 0,004900	ах 0,001200	би 0,000800	бь 0,000000	вп 0,001000	гг 0,000000	гц 0,000000	дй 0,000000	дэ 0,000000	ер 0,008400
аг 0,001500	ац 0,000100	бй 0,000000	бэ 0,000100	вр 0,001200	гд 0,001100	гч 0,000100	дж 0,000400	дю 0,000000	ес 0,007900
ад 0,003200	ач 0,001700	бк 0,000200	бю 0,000000	вс 0,003000	ге 0,000600	гш 0,000000	дл 0,000500	дя 0,000500	ет 0,006900
ае 0,001900	аш 0,000900	бл 0,000500	бя 0,000400	вт 0,001000	гё 0,000000	гщ 0,000000	дм 0,000100	еа 0,000300	еу 0,000800
аё 0,000000	ащ 0,000400	бм 0,000000	ва 0,007400	ву 0,001000	гж 0,000000	гъ 0,000000	дн 0,002300	еб 0,001800	еф 0,000100
аж 0,001400	аъ 0,000000	бн 0,000400	вб 0,000300	вф 0,000000	гз 0,000100	гы 0,000000	до 0,004100	ев 0,003700	ех 0,000700
аз 0,004900	аы 0,000000	бо 0,002700	вв 0,000600	вх 0,000000	ги 0,000900	гь 0,000000	дп 0,000300	ег 0,004000	ец 0,000700
ан 0,002400	аь 0,000000	би 0,000000	вг 0,000400	вц 0,000100	гй 0,000000	гэ 0,000000	др 0,001300	ед 0,003800	еч 0,001700
ай 0,000700	аз 0,000200	бр 0,001500	вд 0,000600	вч 0,000200	гк 0,000100	гю 0,000000	дс 0,000600	ее 0,001300	еш 0,001300
ак 0,005900	аю 0,000600	бс 0,000100	ве 0,007200	вш 0,001100	гл 0,002200	гя 0,000000	дт 0,000400	её 0,000000	ещ 0,000700
ал 0,009800	ая 0,002400	бт 0,000000	вё 0,000000	вщ 0,000000	гм 0,000000	да 0,004900	ду 0,001700	еж 0,001000	еъ 0,000000
ам 0,004300	ба 0,001000	бу 0,001300	вж 0,000100	въ 0,000000	гн 0,000500	дб 0,000100	дф 0,000000	ез 0,002200	еы 0,000000
ан 0,008800	бб 0,000000	бф 0,000000	вз 0,000600	вы 0,003100	го 0,009000	дв 0,001200	дх 0,000000	ei 0,001600	еь 0,000000
ао 0,000900	бв 0,000000	бх 0,000000	ви 0,004400	вь 0,000100	гп 0,000100	дг 0,000100	дц 0,000200	ей 0,002200	ез 0,000200
ап 0,003100	бг 0,000000	бц 0,000000	вй 0,000000	вэ 0,000300	гр 0,001500	дд 0,000100	дч 0,000100	ек 0,003000	ею 0,000200
ар 0,004200	бд 0,000000	бч 0,000000	vk 0,001000	вю 0,000000	гс 0,000100	де 0,004600	дш 0,000300	ел 0,006700	ея 0,000300
ас 0,006400	бе 0,003300	бш 0,000000	вл 0,001100	вя 0,000600	гт 0,000000	дё 0,000000	дщ 0,000000	ем 0,005000	ёа 0,000000
ат 0,007900	бё 0,000000	бщ 0,000200	vm 0,000400	га 0,001600	гу 0,000600	дж 0,000100	дъ 0,000000	ен 0,009000	ёб 0,000000

ёв 0,000000	жн 0,001200	зп 0,000200	нц 0,001000	йэ 0,000100	лд 0,000400	мк 0,000600	нс 0,000900	ош 0,000700	пя 0,000400
ёг 0,000000	жй 0,000000	зр 0,000300	нч 0,002700	йю 0,000000	ле 0,005400	мл 0,000400	нг 0,002100	ошч 0,000300	ра 0,009600
ёд 0,000000	жк 0,000200	зс 0,000200	нш 0,000900	йя 0,000100	лё 0,000000	мм 0,000300	ну 0,004200	оть 0,000000	рб 0,000200
ёе 0,000000	жл 0,000100	зт 0,000100	нщ 0,000300	ка 0,008000	лж 0,000300	мн 0,002200	нф 0,000000	оы 0,000000	рв 0,001000
ёё 0,000000	жм 0,000000	зу 0,000600	нъ 0,000000	кб 0,000400	лз 0,000200	мо 0,003800	нх 0,000000	оь 0,000000	рг 0,000200
ёж 0,000000	жн 0,000900	зф 0,000000	ны 0,000000	кв 0,000900	ли 0,009000	мп 0,001100	нц 0,000300	оз 0,000900	рд 0,000400
ёз 0,000000	жо 0,000100	зх 0,000000	нь 0,000000	кг 0,000100	лй 0,000000	мр 0,000200	нч 0,000200	ою 0,000600	ре 0,006800
ён 0,000000	жп 0,000000	зц 0,000000	нэ 0,000300	кд 0,000100	лк 0,001100	мс 0,001100	нш 0,000000	оя 0,000900	рё 0,000000
ёй 0,000000	жр 0,000000	зч 0,000100	ню 0,000200	ке 0,001100	лл 0,000300	мт 0,000300	нщ 0,000200	па 0,001500	рж 0,000400
ёк 0,000000	жс 0,000100	зш 0,000000	ня 0,001300	кё 0,000000	лм 0,000200	му 0,002500	нъ 0,000000	пб 0,000000	рз 0,000100
ёл 0,000000	жт 0,000000	зщ 0,000000	йа 0,000200	кж 0,000200	лн 0,001600	мф 0,000000	ны 0,004300	пв 0,000000	ри 0,007400
ём 0,000000	жу 0,000200	зь 0,000000	йб 0,000400	кз 0,000100	ло 0,008000	мх 0,000100	нь 0,000800	пг 0,000000	рй 0,000000
ён 0,000000	жф 0,000000	зы 0,000500	йв 0,000900	ки 0,003800	лп 0,001400	мц 0,000000	нэ 0,000000	пд 0,000000	рк 0,000500
ёо 0,000000	жх 0,000000	зь 0,000200	йг 0,000500	кй 0,000000	лр 0,000400	мч 0,000600	ню 0,000100	пе 0,002500	рл 0,001100
ёп 0,000000	жц 0,000000	зэ 0,000100	йд 0,000400	кк 0,000300	лс 0,003600	мш 0,000100	ня 0,001600	пё 0,000000	рм 0,000400
ёр 0,000000	жч 0,000000	зю 0,000000	йе 0,000100	кл 0,000800	лт 0,000500	мщ 0,000000	оа 0,000300	пж 0,000000	рн 0,001300
ёс 0,000000	жш 0,000000	зя 0,000200	йё 0,000000	км 0,000100	лу 0,001400	мъ 0,000000	об 0,005000	пз 0,000000	ро 0,009800
ёт 0,000000	жщ 0,000000	иа 0,000600	йж 0,000100	кн 0,001100	лф 0,000000	мы 0,000900	ов 0,011000	пи 0,002200	рп 0,000400
ёу 0,000000	жъ 0,000000	иб 0,001700	йз 0,000300	ко 0,009800	лх 0,000000	мь 0,000100	ог 0,005600	пй 0,000000	рр 0,000200
ёф 0,000000	жы 0,000000	ив 0,005500	йи 0,000700	кп 0,000600	лц 0,000000	мэ 0,000100	од 0,006200	пк 0,000100	рс 0,000300
ёх 0,000000	жь 0,000000	иг 0,001600	йй 0,000000	кр 0,002800	лч 0,000700	мю 0,000000	ое 0,002500	пл 0,001200	рт 0,000900
ёц 0,000000	жэ 0,000000	ид 0,002400	йк 0,000900	кс 0,000900	лш 0,000100	мя 0,000500	оё 0,000000	пм 0,000000	ру 0,002900
ёч 0,000000	жю 0,000000	ие 0,002500	йл 0,000200	кт 0,001300	лщ 0,000000	на 0,010800	ож 0,002100	пн 0,000300	рф 0,000000
ёш 0,000000	жя 0,000000	иё 0,000000	йм 0,000500	ку 0,003100	лъ 0,000000	нб 0,000200	оз 0,003200	по 0,010800	рх 0,000300
ёщ 0,000000	за 0,006500	иж 0,000400	йн 0,001000	кф 0,000000	лы 0,001200	нв 0,000600	ои 0,002700	пп 0,000100	рц 0,000100
еть 0,000000	зб 0,000200	из 0,003400	йо 0,000400	кх 0,000100	ль 0,004200	нг 0,000200	ой 0,004500	пр 0,008900	рч 0,000200
ёы 0,000000	зв 0,001600	ии 0,001800	йп 0,001200	кц 0,000100	лэ 0,000100	нд 0,000700	ок 0,004400	пс 0,000100	рш 0,000700
ёь 0,000000	зг 0,000500	ий 0,001700	йр 0,000400	кч 0,000200	лю 0,000500	не 0,010500	ол 0,007500	пт 0,000100	рщ 0,000000
ёэ 0,000000	зд 0,001300	ик 0,004400	йс 0,001500	кш 0,000000	ля 0,001700	нё 0,000000	ом 0,008000	пу 0,000800	ръ 0,000000
ёю 0,000000	зе 0,000500	ил 0,008600	йт 0,000800	кщ 0,000000	ма 0,003200	нж 0,000100	он 0,008900	пф 0,000000	ры 0,001300
ёя 0,000000	зё 0,000000	им 0,003300	йу 0,000200	къ 0,000000	мб 0,000400	нз 0,000300	оо 0,002200	пх 0,000000	рь 0,000600
жа 0,001400	зж 0,000100	ин 0,005800	йф 0,000000	кы 0,000000	мв 0,001100	ни 0,008600	оп 0,004200	пц 0,000000	рэ 0,000000
жб 0,000000	зз 0,000100	ио 0,002700	йх 0,000100	кь 0,000000	мг 0,000500	нй 0,000000	ор 0,008600	пч 0,000000	рю 0,000600
жв 0,000000	зи 0,000900	ип 0,002700	йц 0,000200	кэ 0,000100	мд 0,000400	нк 0,000400	ос 0,009300	пш 0,000000	ря 0,001200
жг 0,000000	зй 0,000000	ир 0,001400	йч 0,000600	кю 0,000000	ме 0,004000	нл 0,000000	от 0,008500	пщ 0,000000	са 0,002600
жд 0,000800	зк 0,000200	ис 0,005300	йш 0,000300	кя 0,000000	мё 0,000000	нм 0,000100	оу 0,000800	пъ 0,000000	сб 0,000200
же 0,003500	зл 0,000500	ит 0,005100	йщ 0,000000	ла 0,007600	мж 0,000100	нн 0,004900	оф 0,000700	пы 0,000400	св 0,002300
жё 0,000000	зм 0,000400	иу 0,000600	йъ 0,000000	лб 0,000700	мз 0,000200	но 0,011500	ох 0,000600	пь 0,000100	сг 0,000100
жж 0,000000	зн 0,002100	иф 0,000300	йы 0,000000	лв 0,000900	ми 0,003900	нп 0,000600	оц 0,000300	пэ 0,000000	сд 0,000300
жз 0,000000	зо 0,001000	их 0,002000	йь 0,000000	лг 0,000500	мй 0,000000	нр 0,000200	оч 0,002800	пю 0,000000	се 0,003800

сё 0,000000	тм 0,000200	уу 0,000200	фъ 0,000000	цб 0,000000	чз 0,000000	шо 0,000300	щх 0,000000	зь 0,000000	ьг 0,000300
сж 0,000200	тн 0,002000	уф 0,000100	фы 0,000000	цв 0,000100	чи 0,001400	шп 0,000100	щц 0,000000	ьэ 0,000000	ьд 0,000400
сз 0,000100	то 0,017600	ух 0,000700	фь 0,000000	цг 0,000000	чй 0,000000	шр 0,000000	щч 0,000000	ью 0,000000	ье 0,000500
си 0,002300	тп 0,001100	уц 0,000000	фэ 0,000000	цд 0,000000	чк 0,000600	шс 0,000000	щш 0,000000	ья 0,000200	ьё 0,000000
сий 0,000000	тр 0,003300	уч 0,001100	фю 0,000000	це 0,000600	чл 0,000100	шт 0,000200	щщ 0,000000	ыа 0,000100	ьж 0,000000
ск 0,005000	тс 0,001600	уш 0,000700	фя 0,000000	цё 0,000000	чм 0,000000	шу 0,000600	щъ 0,000000	ыб 0,000500	ьз 0,000500
сл 0,003000	тт 0,000400	ущ 0,000400	ха 0,000800	цж 0,000000	чн 0,000900	шф 0,000000	щы 0,000000	ыв 0,001300	ьи 0,000900
см 0,000900	ту 0,002700	уъ 0,000000	хб 0,000200	цз 0,000000	чо 0,000100	шх 0,000000	щь 0,000000	ыг 0,000200	ьй 0,000000
сн 0,001300	тф 0,000100	уы 0,000000	хв 0,000400	ци 0,000500	чп 0,000100	шц 0,000000	щэ 0,000000	ыд 0,000200	ьк 0,001800
со 0,004100	тх 0,000100	уь 0,000000	хг 0,000100	цй 0,000000	чр 0,000100	шч 0,000000	щю 0,000000	ые 0,001200	ьл 0,000200
сп 0,002300	тц 0,000000	уз 0,000100	хд 0,000100	цк 0,000000	чс 0,000100	шш 0,000000	щя 0,000000	ыё 0,000000	ьм 0,000400
ср 0,000200	тч 0,000600	ую 0,001100	хе 0,000100	цл 0,000000	чт 0,004100	шщ 0,000000	ъа 0,000000	ьж 0,000100	ьн 0,002600
сс 0,001700	тш 0,000000	уя 0,000100	хё 0,000000	цм 0,000000	чу 0,000600	шъ 0,000000	ъб 0,000000	ьз 0,000300	ьо 0,000700
ст 0,011100	тщ 0,000000	фа 0,000400	хж 0,000000	цн 0,000100	чф 0,000000	шы 0,000000	ъв 0,000000	ьи 0,000300	ьп 0,001200
су 0,001400	тъ 0,000000	фб 0,000000	хз 0,000100	цо 0,000400	чх 0,000000	шъ 0,000800	ьг 0,000000	ьй 0,002800	ьр 0,000300
сф 0,000000	ты 0,001900	фв 0,000000	хи 0,000700	цп 0,000100	чц 0,000000	шэ 0,000000	ьд 0,000000	ьк 0,000400	ьс 0,002000
сх 0,000200	тъ 0,005600	фг 0,000000	хй 0,000000	цр 0,000200	чч 0,000000	шю 0,000000	ье 0,000100	ьл 0,002100	ьт 0,001000
сц 0,000000	тэ 0,000100	фд 0,000000	хк 0,000300	цс 0,000100	чш 0,000100	шня 0,000000	ьё 0,000000	ьм 0,001600	ьу 0,000300
сч 0,000300	тю 0,000100	фе 0,000500	хл 0,000200	цт 0,000100	чщ 0,000000	ща 0,000700	ьж 0,000000	ьн 0,000700	ьф 0,000100
сш 0,000300	тя 0,000500	фё 0,000000	хм 0,000100	цу 0,000100	чъ 0,000000	щб 0,000000	ьз 0,000000	ьо 0,000300	ьх 0,000100
сщ 0,000000	уа 0,000400	фж 0,000000	хн 0,000800	цф 0,000000	чы 0,000000	щв 0,000000	ьи 0,000000	ьп 0,000600	ьц 0,000100
съ 0,000000	уб 0,000900	фз 0,000000	хо 0,002200	цх 0,000000	чь 0,000200	щг 0,000000	ьй 0,000000	ьр 0,000300	ьч 0,000600
сы 0,000400	ув 0,001600	фи 0,000200	хп 0,000400	цц 0,000000	чэ 0,000000	щд 0,000000	ьк 0,000000	ьс 0,001400	ьш 0,000400
сь 0,003700	уг 0,001300	фй 0,000000	хр 0,000400	цч 0,000000	чю 0,000000	ще 0,001700	ьл 0,000000	ьт 0,000900	ьщ 0,000000
сэ 0,000000	уд 0,002600	фк 0,000000	хс 0,000300	цш 0,000000	чя 0,000000	щё 0,000000	ьм 0,000000	ьу 0,000200	ьъ 0,000000
сю 0,000100	уе 0,000300	фл 0,000100	хт 0,000100	цщ 0,000000	ша 0,001200	щж 0,000000	ьн 0,000000	ьф 0,000000	ьы 0,000000
ся 0,004700	үё 0,000000	фм 0,000000	ху 0,000200	цъ 0,000000	шб 0,000000	щз 0,000000	ьо 0,000000	ьх 0,001100	ьь 0,000000
та 0,006600	уж 0,001300	фн 0,000000	хф 0,000000	цы 0,000100	шв 0,000200	щи 0,001000	ьп 0,000000	ьщ 0,000000	ьэ 0,000100
тб 0,000300	үз 0,000500	фо 0,000300	хх 0,000000	ць 0,000000	шг 0,000000	шй 0,000000	ьр 0,000000	ьч 0,000200	ью 0,000500
тв 0,003400	ун 0,000800	фп 0,000000	хц 0,000000	цэ 0,000000	шд 0,000000	щк 0,000000	ьс 0,000000	ьш 0,000600	ья 0,000400
тг 0,000200	үй 0,000200	фр 0,000100	хч 0,000100	цю 0,000000	ше 0,002300	щл 0,000000	ьт 0,000000	ьщ 0,000000	за 0,000000
тд 0,000400	ук 0,001500	фс 0,000000	хш 0,000100	ця 0,000000	шё 0,000000	щм 0,000000	ьу 0,000000	ьъ 0,000000	эб 0,000000
те 0,006000	ул 0,002900	фт 0,000000	хщ 0,000000	ча 0,002900	шж 0,000000	щн 0,000000	ьф 0,000000	ьы 0,000000	эв 0,000000
тё 0,000000	ум 0,001400	фу 0,000100	хъ 0,000000	чб 0,000100	шз 0,000000	що 0,000000	ьх 0,000000	ьь 0,000000	эг 0,000000
тж 0,000200	ун 0,001100	фф 0,000000	хы 0,000000	чв 0,000100	ши 0,002200	щп 0,000000	ьц 0,000000	ьэ 0,000000	эд 0,000000
тз 0,000200	уо 0,000400	фх 0,000000	хь 0,000000	чг 0,000000	шй 0,000000	шр 0,000000	ьч 0,000000	ью 0,000000	эс 0,000000
ти 0,004300	уп 0,001900	фц 0,000000	хэ 0,000000	чд 0,000000	шк 0,000400	шс 0,000000	ьш 0,000000	ья 0,000100	эё 0,000000
тй 0,000000	ур 0,002000	фч 0,000000	хю 0,000000	че 0,004000	шл 0,000300	шт 0,000000	ьщ 0,000000	ьа 0,000200	эж 0,000000
тк 0,001100	ус 0,002000	фш 0,000000	хя 0,000000	чё 0,000000	шм 0,000000	шу 0,000200	ьъ 0,000000	ьб 0,000300	эз 0,000000
тл 0,000300	ут 0,002300	фщ 0,000000	ца 0,000800	чж 0,000000	шн 0,000400	шф 0,000000	ьы 0,000000	ьв 0,001300	эи 0,000000

эй 0,000000	эт 0,003000	эы 0,000000	юд 0,000300	юм 0,000100	юх 0,000400	юю 0,000100	яж 0,000300	яп 0,001100	яш 0,000100
эк 0,000000	эу 0,000000	эь 0,000000	юе 0,000100	юн 0,000300	юц 0,000000	юя 0,000100	яз 0,000900	яр 0,000200	ящ 0,000500
эл 0,000000	эф 0,000000	эз 0,000000	юё 0,000000	юо 0,000200	юч 0,000200	яа 0,000200	ян 0,001000	яс 0,001900	яь 0,000000
эм 0,000100	эх 0,000000	эю 0,000000	юж 0,000100	юп 0,000400	юш 0,000100	яб 0,000700	яй 0,000000	ят 0,001900	яы 0,000000
эн 0,000000	эц 0,000000	эя 0,000000	юз 0,000100	юр 0,000200	ющ 0,000500	яв 0,001700	як 0,000900	яу 0,000200	яь 0,000000
ео 0,000000	эч 0,000000	юа 0,000100	юн 0,000200	юс 0,000300	юъ 0,000000	яг 0,000500	ял 0,001000	яф 0,000000	яэ 0,000100
еп 0,000000	эш 0,000000	юб 0,000200	юй 0,000000	ют 0,000300	юы 0,000000	яд 0,001100	ям 0,000700	ях 0,000100	яю 0,000200
эр 0,000000	эщ 0,000000	юв 0,000300	юк 0,000200	юу 0,000000	юь 0,000000	яе 0,000300	ян 0,001900	яц 0,000100	яя 0,000200
эс 0,000000	эъ 0,000000	юг 0,000100	юл 0,000100	юф 0,000000	юз 0,000000	яё 0,000000	яо 0,000400	яч 0,000500	

аа 0,000000	аэ 0,000000	бщ 0,000100	вх 0,000000	гс 0,000000	дн 0,001500	ей 0,002000	ёё 0,000000	жв 0,000000	жя 0,000000
аб 0,000500	аю 0,000400	бъ 0,000200	вц 0,000000	гт 0,000000	до 0,003400	ек 0,001700	ёж 0,000000	жг 0,000000	ж 0,000300
ав 0,002900	ая 0,001700	бы 0,002600	вч 0,000100	гу 0,000500	дп 0,000100	ел 0,005400	ёз 0,000000	жд 0,000600	за 0,004800
аг 0,000900	а 0,016500	бь 0,000000	вш 0,000900	гф 0,000000	др 0,000900	ем 0,003600	ён 0,000000	же 0,002900	зб 0,000100
ад 0,001900	ба 0,000800	бэ 0,000000	вщ 0,000000	гх 0,000000	дс 0,000300	ен 0,006400	ёй 0,000000	жё 0,000000	зв 0,001200
ае 0,001400	бб 0,000000	бю 0,000000	вь 0,000000	гц 0,000000	дт 0,000300	ео 0,000200	ёк 0,000000	жж 0,000000	зг 0,000300
аё 0,000000	бв 0,000000	бя 0,000300	вы 0,002600	гч 0,000100	ду 0,001500	еп 0,000800	ёл 0,000000	жз 0,000000	зд 0,001100
аж 0,000900	бг 0,000000	б 0,000300	вь 0,000100	гш 0,000000	дф 0,000000	ер 0,006900	ём 0,000000	жи 0,001000	зе 0,000400
аз 0,004000	бд 0,000000	ва 0,005800	вэ 0,000000	гщ 0,000000	дх 0,000000	ес 0,005200	ён 0,000000	жй 0,000000	зё 0,000000
ан 0,000700	бе 0,003000	вб 0,000000	вю 0,000000	гъ 0,000000	дц 0,000200	ет 0,004800	ёо 0,000000	жк 0,000100	зж 0,000100
ай 0,000600	бё 0,000000	вв 0,000200	вя 0,000500	гы 0,000000	дч 0,000000	еу 0,000200	ёп 0,000000	жл 0,000100	зз 0,000100
ак 0,004000	бж 0,000000	вг 0,000000	в 0,005900	гь 0,000000	дш 0,000300	еф 0,000100	ёр 0,000000	жм 0,000000	зи 0,000600
ал 0,007800	бз 0,000000	вд 0,000300	га 0,001400	гэ 0,000000	дщ 0,000000	ех 0,000600	ёс 0,000000	жн 0,000500	зй 0,000000
ам 0,003300	би 0,000500	ве 0,005600	гб 0,000000	гю 0,000000	ды 0,000000	ец 0,000500	ёт 0,000000	жо 0,000000	зк 0,000100
ан 0,006000	бй 0,000000	вё 0,000000	гв 0,000000	гя 0,000000	ды 0,000400	еч 0,001200	ёу 0,000000	жп 0,000000	зл 0,000500
ао 0,000100	бк 0,000100	вж 0,000000	гг 0,000000	г 0,000400	ды 0,000500	еш 0,000900	ёф 0,000000	жр 0,000000	зм 0,000300
ап 0,000800	бл 0,000500	вз 0,000500	гд 0,000900	да 0,003900	дэ 0,000000	ещ 0,000600	ёх 0,000000	жс 0,000000	зн 0,001500
ар 0,003000	бм 0,000000	ви 0,003300	ге 0,000500	дб 0,000100	дю 0,000000	еъ 0,000000	ёц 0,000000	жт 0,000000	зо 0,000600
ас 0,004100	бн 0,000300	вй 0,000000	гё 0,000000	дв 0,000900	дя 0,000400	еы 0,000000	ёч 0,000000	жу 0,000200	зп 0,000000
ат 0,005800	бо 0,002000	вк 0,000400	гж 0,000000	дг 0,000000	д 0,001500	еь 0,000000	ёш 0,000000	жф 0,000000	зр 0,000200
ау 0,000100	бп 0,000000	вл 0,000800	гз 0,000000	дд 0,000000	еа 0,000000	еэ 0,000000	ёщ 0,000000	жх 0,000000	зс 0,000000
аф 0,000100	бр 0,001300	vm 0,000100	ги 0,000700	де 0,004100	еб 0,000900	ею 0,000200	ёъ 0,000000	жц 0,000000	зт 0,000000
ах 0,001100	бс 0,000100	вн 0,000600	гй 0,000000	дё 0,000000	ев 0,001400	ея 0,000100	ёы 0,000000	жч 0,000000	зү 0,000300
ац 0,000100	бт 0,000000	во 0,006700	гк 0,000100	дж 0,000100	ег 0,002900	е 0,014800	ёь 0,000000	жш 0,000000	зф 0,000000
ач 0,001300	бу 0,001200	вп 0,000200	гл 0,001900	дз 0,000000	ед 0,002600	ёа 0,000000	ёз 0,000000	жщ 0,000000	зх 0,000000
аш 0,000700	бф 0,000000	вр 0,000700	гм 0,000000	ди 0,001600	ее 0,001000	ёб 0,000000	ёю 0,000000	жъ 0,000000	зц 0,000000
ащ 0,000300	бх 0,000000	вс 0,002000	гн 0,000400	дй 0,000000	её 0,000000	ёв 0,000000	ёя 0,000000	жы 0,000000	зч 0,000000
аъ 0,000000	бц 0,000000	вт 0,000300	го 0,007700	дк 0,000300	еж 0,000600	ёг 0,000000	ё 0,000000	жь 0,000000	зш 0,000000
аы 0,000000	бч 0,000000	ву 0,000900	гп 0,000000	дл 0,000300	ез 0,001300	ёд 0,000000	жа 0,001100	жэ 0,000000	зщ 0,000000
аь 0,000000	бш 0,000000	вф 0,000000	гр 0,001400	дм 0,000100	ени 0,000300	ёе 0,000000	жб 0,000000	жю 0,000000	зь 0,000000

зы 0,000300	йа 0,000000	кё 0,000000	лл 0,000200	мс 0,000200	нч 0,000200	оз 0,000300	рв 0,000800	сз 0,000000	тн 0,001100
зь 0,000200	йб 0,000000	кж 0,000100	лм 0,000000	мт 0,000100	нш 0,000000	ою 0,000500	рг 0,000200	сн 0,001800	то 0,013800
зэ 0,000000	йв 0,000000	кз 0,000000	лн 0,000500	му 0,001800	нщ 0,000200	оя 0,000400	рд 0,000300	сий 0,000000	тп 0,000100
зю 0,000000	йг 0,000000	ки 0,002700	ло 0,005800	мф 0,000000	нъ 0,000000	о 0,022000	ре 0,005200	ск 0,004200	тр 0,003000
зя 0,000100	йд 0,000100	кй 0,000000	лп 0,000200	мх 0,000000	ны 0,003600	па 0,001200	рё 0,000000	сл 0,002400	тс 0,000900
з 0,001800	йе 0,000000	кк 0,000000	лр 0,000000	мц 0,000000	нь 0,000700	пб 0,000000	рж 0,000400	см 0,000800	тт 0,000000
на 0,000200	йё 0,000000	кл 0,000600	лс 0,002200	мч 0,000000	нэ 0,000000	пв 0,000000	рз 0,000000	сн 0,000700	ту 0,001800
нб 0,001000	йж 0,000000	км 0,000000	лт 0,000000	мш 0,000000	ню 0,000100	пг 0,000000	ри 0,006000	со 0,003200	тф 0,000000
нв 0,003000	йз 0,000000	кн 0,000700	лу 0,001100	мщ 0,000000	ня 0,001300	пд 0,000000	рий 0,000000	сп 0,001500	тх 0,000000
нг 0,000600	йн 0,000000	ко 0,007700	лф 0,000000	мъ 0,000000	н 0,004000	пе 0,001900	рк 0,000300	сп 0,000100	тц 0,000000
ид 0,001300	ий 0,000000	кп 0,000000	лх 0,000000	мы 0,000700	оа 0,000000	пё 0,000000	рл 0,000800	сс 0,001100	тч 0,000300
ие 0,001900	йк 0,000200	кр 0,002200	лц 0,000000	мь 0,000100	об 0,003100	пж 0,000000	рм 0,000300	ст 0,008900	тш 0,000000
иё 0,000000	йл 0,000000	кс 0,000300	лч 0,000100	мэ 0,000000	ов 0,007400	пз 0,000000	рн 0,000900	су 0,001000	тщ 0,000000
иж 0,000300	йм 0,000100	кт 0,000800	лш 0,000000	мю 0,000000	ог 0,004000	пи 0,001600	ро 0,008100	сф 0,000000	тъ 0,000000
из 0,002200	йн 0,000500	ку 0,002400	лщ 0,000000	мя 0,000400	од 0,004500	пй 0,000000	рп 0,000000	сх 0,000200	ты 0,001600
ин 0,000600	йо 0,000000	кф 0,000000	лъ 0,000000	м 0,007100	ое 0,001600	пк 0,000000	рр 0,000200	сц 0,000000	ть 0,004900
ий 0,001500	ип 0,000000	кх 0,000000	лы 0,001100	на 0,009100	оё 0,000000	пл 0,001000	рс 0,000100	сч 0,000200	тэ 0,000000
ик 0,003200	йр 0,000000	кц 0,000100	ль 0,003400	нб 0,000000	ож 0,001600	пм 0,000000	рт 0,000700	сш 0,000200	тю 0,000100
ил 0,006800	йс 0,000500	кч 0,000000	лэ 0,000000	нв 0,000100	оз 0,002000	пн 0,000400	ру 0,002400	сщ 0,000000	тя 0,000400
им 0,002600	йт 0,000400	кш 0,000000	лю 0,000300	нг 0,000000	он 0,000600	по 0,009400	рф 0,000000	съ 0,000000	т 0,006400
ин 0,003600	йу 0,000000	кщ 0,000000	ля 0,001400	нд 0,000500	ой 0,003500	пп 0,000100	рх 0,000200	сы 0,000200	уа 0,000200
ио 0,001200	йф 0,000000	къ 0,000000	л 0,009200	не 0,009100	ок 0,003000	пр 0,007600	рц 0,000100	съ 0,002900	уб 0,000700
ип 0,000400	йх 0,000000	кы 0,000000	ма 0,002500	нё 0,000000	ол 0,006200	пс 0,000000	рч 0,000200	сэ 0,000000	ув 0,000600
ир 0,000900	йц 0,000100	кь 0,000000	мб 0,000000	нж 0,000000	ом 0,006100	пт 0,000100	рш 0,000600	сю 0,000000	уг 0,000800
ис 0,003100	йч 0,000300	кэ 0,000000	мв 0,000100	нз 0,000000	он 0,005600	пу 0,000900	рщ 0,000000	ся 0,004000	уд 0,002000
ит 0,004000	йш 0,000100	кю 0,000000	мг 0,000100	ни 0,006500	оо 0,000200	пф 0,000000	ръ 0,000000	с 0,003100	уе 0,000200
иу 0,000000	йщ 0,000000	кя 0,000000	мд 0,000000	нй 0,000000	оп 0,001200	пх 0,000000	ры 0,001000	та 0,005400	уё 0,000000
иф 0,000200	йъ 0,000000	к 0,004100	ме 0,003100	нк 0,000200	ор 0,006700	пц 0,000000	рь 0,000400	тб 0,000000	уж 0,001200
их 0,001500	йы 0,000000	ла 0,005700	мё 0,000000	нл 0,000000	ос 0,006100	пч 0,000000	рэ 0,000000	тв 0,002400	уз 0,000300
иц 0,001000	йь 0,000000	лб 0,000000	мж 0,000000	нм 0,000000	от 0,005900	пш 0,000000	рю 0,000500	тг 0,000000	ун 0,000000
ич 0,001700	йэ 0,000000	лв 0,000000	мз 0,000000	нн 0,003200	оу 0,000000	пщ 0,000000	ря 0,001000	тд 0,000100	уй 0,000200
иш 0,000500	йю 0,000000	лг 0,000100	ми 0,002600	но 0,009300	оф 0,000500	пъ 0,000000	р 0,001800	те 0,004600	ук 0,000900
ищ 0,000300	йя 0,000000	лд 0,000200	мй 0,000000	нп 0,000000	ох 0,000300	пы 0,000300	са 0,002000	тё 0,000000	ул 0,002400
нъ 0,000000	й 0,008000	ле 0,004300	мк 0,000100	нр 0,000000	оц 0,000300	пь 0,000100	сб 0,000000	тж 0,000000	ум 0,001100
ны 0,000000	ка 0,006600	лё 0,000000	мл 0,000200	нс 0,000300	оч 0,001800	пэ 0,000000	св 0,001600	тз 0,000000	ун 0,000300
нъ 0,000000	кб 0,000000	лж 0,000100	мм 0,000000	нт 0,001500	ош 0,000600	пю 0,000000	сг 0,000000	ти 0,003000	уо 0,000000
нэ 0,000000	кв 0,000400	лз 0,000000	мн 0,001300	ну 0,003400	ощ 0,000100	пя 0,000400	сд 0,000100	тй 0,000000	уп 0,000800
ню 0,000200	кг 0,000000	ли 0,006800	мо 0,002800	нф 0,000000	оъ 0,000000	п 0,000000	се 0,002900	тк 0,000600	ур 0,001600
ня 0,000900	кд 0,000000	лй 0,000000	мп 0,000100	нх 0,000000	оы 0,000000	ра 0,007300	сё 0,000000	тл 0,000200	ус 0,001100
и 0,015100	ке 0,000900	лк 0,000500	мр 0,000000	нц 0,000300	оь 0,000000	рб 0,000100	сж 0,000000	тм 0,000000	ут 0,001600

уу 0,000000	фш 0,000000	хя 0,000000	чд 0,000000	шй 0,000000	щп 0,000000	ъх 0,000000	ыы 0,000000	за 0,000000	юё 0,000000
уф 0,000000	фъ 0,000000	х 0,002800	че 0,003200	шк 0,000300	щр 0,000000	ьц 0,000000	ыь 0,000000	эб 0,000000	юж 0,000000
ух 0,000500	фы 0,000000	ца 0,000700	чё 0,000000	шл 0,000200	щс 0,000000	ьч 0,000000	ыз 0,000000	эв 0,000000	юз 0,000000
уц 0,000000	фь 0,000000	цб 0,000000	чж 0,000000	шм 0,000000	щт 0,000000	ьш 0,000000	ыю 0,000000	эт 0,000000	юн 0,000000
уч 0,000500	фэ 0,000000	цв 0,000000	чз 0,000000	шн 0,000400	щу 0,000100	ьщ 0,000000	ья 0,000000	эд 0,000000	юй 0,000000
уш 0,000500	фю 0,000000	цг 0,000000	чи 0,000900	шо 0,000300	щф 0,000000	ъь 0,000000	ы 0,003900	эе 0,000000	юк 0,000000
ущ 0,000300	фя 0,000000	цд 0,000000	чй 0,000000	шп 0,000000	щх 0,000000	ьы 0,000000	ба 0,000000	эё 0,000000	юл 0,000000
уъ 0,000000	ф 0,000100	це 0,000400	чк 0,000300	шр 0,000000	щц 0,000000	ъь 0,000000	бб 0,000000	эж 0,000000	юм 0,000000
уы 0,000000	ха 0,000500	цё 0,000000	чл 0,000100	шс 0,000000	щч 0,000000	ъз 0,000000	бв 0,000100	эз 0,000000	юн 0,000000
уь 0,000000	хб 0,000000	цж 0,000000	чм 0,000000	шт 0,000100	щш 0,000000	ью 0,000000	бг 0,000000	эн 0,000000	юо 0,000000
уз 0,000000	хв 0,000100	цз 0,000000	чн 0,000600	шу 0,000500	щщ 0,000000	ья 0,000100	бд 0,000100	эй 0,000000	юп 0,000000
ую 0,001100	хг 0,000000	ци 0,000400	чо 0,000100	шф 0,000000	щъ 0,000000	ь 0,000000	бе 0,000200	эк 0,000000	юр 0,000100
уя 0,000000	хд 0,000000	цй 0,000000	чп 0,000000	шх 0,000000	щы 0,000000	ба 0,000000	бё 0,000000	эл 0,000000	юс 0,000100
у 0,006100	хе 0,000000	цк 0,000000	чр 0,000100	шц 0,000000	щь 0,000000	ыб 0,000300	бж 0,000000	эм 0,000100	ют 0,000100
фа 0,000300	хё 0,000000	цл 0,000000	чс 0,000000	шч 0,000000	щз 0,000000	ыв 0,000800	бз 0,000100	эн 0,000000	юу 0,000000
фб 0,000000	хж 0,000000	цм 0,000000	чт 0,003500	шш 0,000000	щю 0,000000	ыг 0,000100	бы 0,000100	эо 0,000000	юф 0,000000
фв 0,000000	хз 0,000000	цн 0,000000	чу 0,000400	шщ 0,000000	щя 0,000000	ыд 0,000000	бй 0,000000	эп 0,000000	юх 0,000300
фг 0,000000	хи 0,000500	цо 0,000300	чф 0,000000	шъ 0,000000	щ 0,000000	ые 0,001000	бк 0,001000	эр 0,000000	юц 0,000000
фд 0,000000	хй 0,000000	цп 0,000000	чх 0,000000	шы 0,000000	ъа 0,000000	ыё 0,000000	бл 0,000000	эс 0,000000	юч 0,000000
фе 0,000400	хк 0,000000	цр 0,000100	чц 0,000000	шь 0,000800	ъб 0,000000	ыж 0,000000	бм 0,000200	эт 0,002800	юш 0,000000
фё 0,000000	хл 0,000100	цс 0,000000	чч 0,000000	шз 0,000000	ъв 0,000000	ыз 0,000100	бн 0,001100	эу 0,000000	ющ 0,000300
фж 0,000000	хм 0,000000	цт 0,000000	чш 0,000000	шю 0,000000	ъг 0,000000	ын 0,000000	бо 0,000000	эф 0,000000	юъ 0,000000
фз 0,000000	хн 0,000500	цу 0,000100	чщ 0,000000	шы 0,000000	ъд 0,000000	бй 0,002200	бп 0,000000	эх 0,000000	юы 0,000000
фи 0,000200	хо 0,001500	цф 0,000000	чъ 0,000000	ш 0,000000	ъе 0,000100	ык 0,000200	бр 0,000000	эц 0,000000	юь 0,000000
фй 0,000000	хп 0,000000	цх 0,000000	чы 0,000000	ща 0,000700	ъё 0,000000	ыл 0,001600	бс 0,000700	эч 0,000000	юз 0,000000
фк 0,000000	хр 0,000200	цц 0,000000	чь 0,000200	щб 0,000000	ъж 0,000000	ым 0,001100	бт 0,000400	эш 0,000000	юю 0,000100
фл 0,000100	хс 0,000000	чч 0,000000	чэ 0,000000	щв 0,000000	ъз 0,000000	ын 0,000100	бу 0,000000	эщ 0,000000	юя 0,000000
фм 0,000000	хт 0,000000	цш 0,000000	чю 0,000000	щг 0,000000	ъи 0,000000	ыо 0,000000	бф 0,000000	эъ 0,000000	ю 0,002500
фн 0,000000	ху 0,000200	цщ 0,000000	чы 0,000000	щд 0,000000	ъй 0,000000	ып 0,000000	бх 0,000000	эы 0,000000	яа 0,000000
фо 0,000300	хф 0,000000	цъ 0,000000	ч 0,000500	ще 0,001600	ък 0,000000	ыр 0,000300	бц 0,000100	эь 0,000000	яб 0,000000
фп 0,000000	хх 0,000000	цы 0,000100	ша 0,000900	щё 0,000000	ъл 0,000000	ыс 0,000900	бч 0,000000	ээ 0,000000	яв 0,000400
фр 0,000100	хц 0,000000	цъ 0,000000	шб 0,000000	щж 0,000000	ъм 0,000000	ыт 0,000500	бш 0,000300	эю 0,000000	яг 0,000100
фс 0,000000	хч 0,000000	цэ 0,000000	шв 0,000200	щз 0,000000	ън 0,000000	ыу 0,000000	бщ 0,000000	эя 0,000000	яд 0,000500
фт 0,000000	хш 0,000000	цю 0,000000	шг 0,000000	щи 0,000900	ъо 0,000000	ыф 0,000000	бъ 0,000000	э 0,000000	яе 0,000100
фу 0,000000	хщ 0,000000	ця 0,000000	шд 0,000000	шй 0,000000	ъп 0,000000	ых 0,000800	бы 0,000000	юа 0,000000	яё 0,000000
фф 0,000000	хъ 0,000000	ц 0,000600	ше 0,001900	шк 0,000000	ър 0,000000	ыц 0,000000	бь 0,000000	юб 0,000100	яж 0,000100
фх 0,000000	хы 0,000000	ча 0,002400	шё 0,000000	щл 0,000000	ъс 0,000000	ыч 0,000100	бз 0,000000	юв 0,000000	яз 0,000300
фц 0,000000	хь 0,000000	чб 0,000000	шж 0,000000	щм 0,000000	ът 0,000000	ыш 0,000400	бы 0,000300	юг 0,000000	ян 0,000000
фч 0,000000	хэ 0,000000	чв 0,000000	шз 0,000000	щн 0,000000	ъу 0,000000	ыщ 0,000000	бя 0,000300	юд 0,000200	яй 0,000000
фш 0,000000	хю 0,000000	чг 0,000000	шн 0,001900	що 0,000000	ъф 0,000000	ыъ 0,000000	ь 0,009200	юе 0,000000	як 0,000100

ял 0,000700	яс 0,000900	яч 0,000100	яэ 0,000000	в 0,014900	з 0,004900	н 0,014800	у 1,004000	щ 0,000100	я 0,001300
ям 0,000400	ят 0,001100	яш 0,000000	яю 0,000200	г 12,004900	н 0,012200	о 0,008400	ф 0,000500	ь 0,000000	0,008600
ян 0,000400	яу 0,000000	ящ 0,000400	яя 0,000100	д 0,005300	й 0,000000	п 0,018000	х 0,001100	ы 0,000000	
яо 0,000000	яф 0,000000	яъ 0,000000	я 0,009100	е 0,002700	к 0,008600	р 1,004400	ц 0,000100	ь 0,000000	
яп 0,000000	ях 0,000100	яы 0,000000	а 0,003000	ё 0,000000	л 0,002500	с 0,014200	ч 0,005100	э 0,002000	
яр 0,000000	яц 0,000000	яь 0,000000	б 0,006400	ж 0,001700	м 0,004400	т 0,007800	ш 0,000900	ю 0,000000	
аа 0,000600	ба 0,001000	ва 0,007800	га 0,001600	да 0,005000	еа 0,000300	ёа 0,000000	жа 0,001500	за 0,006500	иа 0,000500
аб 0,001500	бб 0,000000	вб 0,000300	гб 0,000000	дб 0,000200	еб 0,001700	ёб 0,000000	жб 0,000000	зб 0,000200	иб 0,001600
ав 0,005100	бв 0,000000	вв 0,000500	гв 0,000000	дв 0,001200	ев 0,003500	ёв 0,000000	жв 0,000000	зв 0,001600	ив 0,005200
аг 0,001200	бг 0,000000	вг 0,000400	гг 0,000000	дг 0,000000	ег 0,004100	ёг 0,000000	жг 0,000000	зг 0,000500	иг 0,001500
ад 0,003200	бд 0,000000	вд 0,000500	гд 0,001200	дд 0,000100	ед 0,003700	ёд 0,000000	жд 0,000800	зд 0,001100	ид 0,002100
ае 0,001700	бе 0,003400	ве 0,007500	ге 0,000700	де 0,004600	ее 0,001400	ёе 0,000000	же 0,003500	зе 0,000500	ие 0,002400
аё 0,000000	бё 0,000000	вё 0,000000	гё 0,000000	дё 0,000000	её 0,000000	ёё 0,000000	жё 0,000000	зё 0,000000	иё 0,000000
аж 0,001500	бж 0,000000	вж 0,000100	гж 0,000000	дж 0,000100	еж 0,000900	ёж 0,000000	жж 0,000000	зж 0,000100	иж 0,000400
аз 0,005000	бз 0,000000	вз 0,000700	гз 0,000100	дз 0,000000	ез 0,002300	ёз 0,000000	жз 0,000000	зз 0,000100	из 0,003400
ан 0,002300	бн 0,000800	вн 0,004600	гн 0,000800	дн 0,002300	ен 0,001700	ён 0,000000	жн 0,001100	зн 0,001000	ин 0,001800
ай 0,000900	бий 0,000000	вий 0,000000	гий 0,000000	дй 0,000000	ей 0,002100	ёй 0,000000	жй 0,000000	зий 0,000000	ий 0,001800
ак 0,006000	бк 0,000200	вк 0,001000	гк 0,000200	дк 0,000500	ек 0,002900	ёк 0,000000	жк 0,000200	зк 0,000300	ик 0,004600
ал 0,010000	бл 0,000500	вл 0,001200	гл 0,002100	дл 0,000500	ел 0,006400	ёл 0,000000	жл 0,000100	зл 0,000500	ил 0,009000
ам 0,004300	бм 0,000100	вм 0,000400	гм 0,000100	дм 0,000200	ем 0,004600	ём 0,000000	жм 0,000000	зм 0,000200	им 0,003200
ан 0,008700	бн 0,000500	вн 0,001400	гн 0,000500	дн 0,002400	ен 0,009000	ён 0,000000	жн 0,000700	зн 0,002100	ин 0,005500
ао 0,000800	бо 0,002600	во 0,008000	го 0,009400	до 0,004600	ео 0,001100	ёо 0,000000	жо 0,000100	зо 0,001100	ио 0,002600
ап 0,003200	бп 0,000000	вп 0,001100	гп 0,000100	дп 0,000200	еп 0,003300	ёп 0,000000	жп 0,000000	зп 0,000300	ип 0,002700
ар 0,004200	бр 0,001500	вр 0,001300	гр 0,001600	др 0,001500	ер 0,009100	ёр 0,000000	жр 0,000000	зр 0,000400	ир 0,001400
ас 0,006300	бс 0,000200	вс 0,003000	гс 0,000000	дс 0,000600	ес 0,007500	ёс 0,000000	жс 0,000100	зс 0,000300	ис 0,005100
ат 0,008100	бт 0,000000	вт 0,000900	гт 0,000000	дт 0,000500	ет 0,006800	ёт 0,000000	жт 0,000000	зт 0,000100	ит 0,005100
ау 0,000400	бу 0,001400	ву 0,000900	гу 0,000600	ду 0,001600	еу 0,000800	ёу 0,000000	жу 0,000300	зу 0,000500	иу 0,000400
аф 0,000200	бф 0,000000	вф 0,000000	гф 0,000000	дф 0,000000	еф 0,000100	ёф 0,000000	жф 0,000000	зф 0,000000	иф 0,000300
ах 0,001000	бх 0,000100	вх 0,000000	гх 0,000000	дх 0,000000	ех 0,000800	ёх 0,000000	жх 0,000000	зх 0,000000	их 0,001900
ац 0,000100	бц 0,000000	вц 0,000100	гц 0,000000	дц 0,000200	ец 0,000800	ёц 0,000000	жц 0,000000	зц 0,000000	иц 0,001000
ач 0,001800	бч 0,000000	вч 0,000200	гч 0,000100	дч 0,000000	еч 0,001600	ёч 0,000000	жч 0,000000	зч 0,000100	ич 0,002900
аш 0,001100	бш 0,000000	вш 0,001100	гш 0,000000	дш 0,000200	еш 0,001300	ёш 0,000000	жш 0,000000	зш 0,000000	иш 0,000900
ащ 0,000400	бщ 0,000300	вщ 0,000000	гщ 0,000000	дщ 0,000000	еш 0,000700	ёщ 0,000000	жщ 0,000000	зщ 0,000000	ищ 0,000300
аъ 0,000000	бъ 0,000200	въ 0,000000	гъ 0,000000	дъ 0,000100	еъ 0,000000	ёъ 0,000000	жъ 0,000000	зъ 0,000000	иъ 0,000000
аы 0,000000	бы 0,003400	вы 0,003200	гы 0,000000	ды 0,000600	еы 0,000000	ёы 0,000000	жы 0,000000	зы 0,000500	иы 0,000000
аь 0,000000	бь 0,000000	вь 0,000200	гь 0,000000	дь 0,000800	еь 0,000000	ёь 0,000000	жь 0,000000	зь 0,000200	иь 0,000000
аз 0,000200	бэ 0,000100	вэ 0,000300	гэ 0,000000	дэ 0,000000	ез 0,000200	ёэ 0,000000	жэ 0,000000	зэ 0,000100	из 0,000300
аю 0,000600	бю 0,000000	вю 0,000000	гю 0,000000	дю 0,000000	ею 0,000200	ёю 0,000000	жю 0,000000	зю 0,000000	ию 0,000200
ая 0,002500	бя 0,000400	вя 0,000600	гя 0,000000	дя 0,000500	ея 0,000300	ёя 0,000000	жя 0,000000	зя 0,000200	ия 0,001400

йа 0,000200	кж 0,000300	лн 0,001500	мф 0,000000	ны 0,004200	пв 0,000000	рн 0,007300	сп 0,002200	тц 0,000000	уз 0,000100
йб 0,000400	кз 0,000100	ло 0,008200	мх 0,000100	нь 0,000800	пг 0,000000	рй 0,000000	ср 0,000200	тч 0,000500	ую 0,001100
йв 0,000800	ки 0,003700	лп 0,001500	мц 0,000000	нз 0,000100	пд 0,000000	рк 0,000400	сс 0,001700	тш 0,000100	уя 0,000100
йг 0,000400	кй 0,000000	лр 0,000400	мч 0,000500	ню 0,000100	пе 0,002500	рл 0,001000	ст 0,011100	тщ 0,000000	фа 0,000400
йд 0,000400	кк 0,000300	лс 0,003400	мш 0,000100	ня 0,001600	пё 0,000000	рм 0,000400	су 0,001500	ть 0,000000	фб 0,000000
йе 0,000100	кл 0,000700	лт 0,000400	мщ 0,000000	оа 0,000400	пж 0,000000	рн 0,001300	сф 0,000000	ты 0,002000	фв 0,000000
йё 0,000000	км 0,000200	лу 0,001400	мъ 0,000000	об 0,004600	пз 0,000000	ро 0,009700	сх 0,000200	ть 0,005800	фг 0,000000
йж 0,000100	кн 0,001100	лф 0,000000	мы 0,000800	ов 0,010900	пи 0,002200	рп 0,000400	сц 0,000100	тэ 0,000100	фд 0,000000
йз 0,000300	ко 0,009800	лх 0,000100	мь 0,000100	ог 0,005100	пй 0,000000	рр 0,000300	сч 0,000300	тю 0,000000	фе 0,000500
йи 0,000800	кп 0,000600	лц 0,000000	мэ 0,000200	од 0,006200	пк 0,000000	рс 0,000300	сш 0,000300	тя 0,000500	фё 0,000000
ий 0,000000	кр 0,002700	лч 0,000600	мю 0,000000	ое 0,002600	пл 0,001200	рт 0,000900	сщ 0,000000	уа 0,000600	фж 0,000000
йк 0,001000	кс 0,000700	лш 0,000000	мя 0,000600	оё 0,000000	пм 0,000000	ру 0,002800	съ 0,000000	уб 0,000900	фз 0,000000
йл 0,000200	кт 0,001300	лщ 0,000000	на 0,010500	ож 0,002100	пн 0,000400	рф 0,000000	сы 0,000400	ув 0,001600	фи 0,000300
йм 0,000400	ку 0,002700	лъ 0,000000	нб 0,000100	оз 0,003400	по 0,010800	рх 0,000200	сь 0,003700	уг 0,001300	фй 0,000000
йн 0,000900	кф 0,000000	лы 0,001100	нв 0,000600	он 0,002600	пп 0,000100	рц 0,000200	сэ 0,000100	уд 0,002500	фк 0,000000
йо 0,000500	кх 0,000100	ль 0,004200	нг 0,000200	ой 0,004500	пр 0,008600	рч 0,000300	сю 0,000100	уе 0,000400	фл 0,000100
йп 0,001200	кц 0,000100	лэ 0,000100	нд 0,000700	ок 0,004300	пс 0,000100	рш 0,000700	ся 0,005000	уё 0,000000	фм 0,000000
йр 0,000500	кч 0,000200	лю 0,000500	не 0,010700	ол 0,007800	пт 0,000100	рщ 0,000100	та 0,006600	уж 0,001300	фн 0,000000
йс 0,001300	кш 0,000100	ля 0,001800	нё 0,000000	ом 0,008000	пу 0,000900	рь 0,000000	тб 0,000400	уз 0,000600	фо 0,000400
йт 0,000900	кщ 0,000000	ма 0,003300	нж 0,000100	он 0,009100	пф 0,000000	ры 0,001300	тв 0,003700	ун 0,001000	фп 0,000000
йу 0,000200	къ 0,000000	мб 0,000300	нз 0,000300	оо 0,002400	пх 0,000000	рь 0,000600	тг 0,000200	уй 0,000100	фр 0,000100
йф 0,000000	кы 0,000000	мв 0,001100	ни 0,008300	оп 0,004000	пц 0,000000	рз 0,000000	тд 0,000500	ук 0,001600	фс 0,000000
йх 0,000100	къ 0,000000	мг 0,000600	нй 0,000000	ор 0,008900	пч 0,000000	рю 0,000700	те 0,006200	ул 0,002900	фт 0,000000
йц 0,000200	кэ 0,000100	мд 0,000400	нк 0,000500	ос 0,009200	пш 0,000000	ря 0,001100	тё 0,000000	ум 0,001600	фу 0,000000
йч 0,000500	кю 0,000000	ме 0,003800	нл 0,000100	от 0,008300	пщ 0,000000	са 0,002600	тж 0,000200	ун 0,001200	фф 0,000000
йш 0,000300	кя 0,000000	мё 0,000000	нм 0,000100	оу 0,000900	пъ 0,000000	сб 0,000300	тз 0,000200	уо 0,000400	фх 0,000000
йщ 0,000000	ла 0,007400	мж 0,000100	нн 0,005200	оф 0,000800	пы 0,000400	св 0,002100	ти 0,004700	уп 0,001900	фц 0,000000
йъ 0,000000	лб 0,000700	мз 0,000200	но 0,011500	ох 0,000500	пь 0,000100	сг 0,000200	тй 0,000000	ур 0,002000	фч 0,000000
йы 0,000000	лв 0,000900	ми 0,003900	нп 0,000600	оц 0,000200	пэ 0,000000	сд 0,000300	тк 0,001200	ус 0,002000	фш 0,000000
йь 0,000000	лг 0,000400	мй 0,000000	нр 0,000200	оч 0,002700	пю 0,000100	се 0,003800	тл 0,000400	ут 0,002100	фщ 0,000000
йэ 0,000100	лд 0,000300	мк 0,000600	нс 0,000900	ош 0,000500	пя 0,000500	сё 0,000000	тм 0,000200	уу 0,000100	фъ 0,000000
йю 0,000000	ле 0,005400	мл 0,000200	нт 0,001700	ощ 0,000200	ра 0,008900	сж 0,000200	тн 0,001800	уф 0,000100	фы 0,000100
йя 0,000100	лё 0,000000	мм 0,000300	ну 0,004300	оъ 0,000000	рб 0,000200	сз 0,000100	то 0,017600	ух 0,000800	фь 0,000000
ка 0,007800	лж 0,000300	мн 0,002400	нф 0,000100	оы 0,000000	рв 0,001100	си 0,002500	тп 0,001000	уц 0,000000	фэ 0,000000
кб 0,000400	лз 0,000200	мо 0,003900	нх 0,000100	оь 0,000000	рг 0,000300	сй 0,000000	тр 0,003500	уч 0,001100	фю 0,000000
кв 0,001000	ли 0,008900	мп 0,001100	нц 0,000300	оз 0,001000	рд 0,000300	ск 0,005000	тс 0,001700	уш 0,000800	фя 0,000000
кг 0,000200	лй 0,000000	мр 0,000200	нч 0,000200	ою 0,000600	ре 0,006900	сл 0,003300	тт 0,000300	ущ 0,000300	ха 0,000800
кд 0,000100	лк 0,001100	мс 0,001000	нш 0,000000	оя 0,000800	рё 0,000000	см 0,000900	ту 0,002500	уъ 0,000000	хб 0,000200
ке 0,001000	лл 0,000300	мт 0,000300	нщ 0,000200	па 0,001400	рж 0,000300	сн 0,001400	тф 0,000100	уы 0,000000	хв 0,000500
кё 0,000000	лм 0,000200	му 0,002500	нъ 0,000000	пб 0,000000	рз 0,000000	со 0,004000	тх 0,000100	уь 0,000000	хг 0,000100

хд 0,000100	цж 0,000000	чй 0,000000	шм 0,000000	щп 0,000000	ът 0,000000	ых 0,000900	ьш 0,000300	эы 0,000000	юю 0,000100
хе 0,000100	цз 0,000000	чк 0,000600	шн 0,000400	щр 0,000000	ту 0,000000	ыц 0,000000	ьщ 0,000000	эь 0,000000	юя 0,000100
хё 0,000000	ци 0,000500	чл 0,000200	шо 0,000300	щс 0,000000	тьф 0,000000	ыч 0,000200	ьъ 0,000000	ээ 0,000000	яа 0,000200
хж 0,000000	цй 0,000000	чм 0,000000	шп 0,000100	щт 0,000000	ьх 0,000000	ыш 0,000600	ьы 0,000000	эю 0,000000	яб 0,000700
хз 0,000100	цк 0,000000	чн 0,000900	шр 0,000000	щу 0,000200	ьц 0,000000	ыщ 0,000000	ьь 0,000000	эя 0,000000	яв 0,001500
хн 0,000900	цл 0,000100	чо 0,000100	шс 0,000000	щф 0,000000	ьч 0,000000	ьтъ 0,000000	ьэ 0,000100	юа 0,000100	яг 0,000600
хй 0,000000	цм 0,000000	чп 0,000100	шт 0,000100	щх 0,000000	ьш 0,000000	ьы 0,000000	ью 0,000400	юб 0,000100	яд 0,001000
хк 0,000300	цн 0,000100	чр 0,000100	шу 0,000500	щц 0,000000	ьщ 0,000000	ьь 0,000000	ья 0,000400	юв 0,000300	яе 0,000300
хл 0,000200	цо 0,000300	чс 0,000000	шф 0,000000	щч 0,000000	ьъ 0,000000	ьэ 0,000000	эа 0,000000	юг 0,000100	яё 0,000000
хм 0,000100	цп 0,000000	чт 0,004200	шх 0,000000	щш 0,000000	ьы 0,000000	ью 0,000000	эб 0,000000	юд 0,000300	яж 0,000300
хн 0,000800	цр 0,000300	чу 0,000700	шц 0,000000	щщ 0,000000	ьь 0,000000	ья 0,000100	эв 0,000000	юе 0,000100	яз 0,000800
хо 0,002300	цс 0,000000	чф 0,000000	шч 0,000000	щъ 0,000000	ьэ 0,000000	ья 0,000200	эг 0,000000	юё 0,000000	ян 0,001000
хп 0,000500	цт 0,000000	чх 0,000000	шш 0,000000	щы 0,000000	ью 0,000000	ьб 0,000300	эд 0,000000	юж 0,000100	йй 0,000100
хр 0,000500	цу 0,000100	чц 0,000000	шщ 0,000000	щъ 0,000000	ья 0,000200	ьв 0,001200	эе 0,000000	юз 0,000000	як 0,000900
хс 0,000400	цф 0,000000	чч 0,000000	штъ 0,000000	щэ 0,000000	ья 0,000100	ьг 0,000300	эё 0,000000	юн 0,000300	ял 0,001100
хт 0,000100	цх 0,000000	чш 0,000100	шы 0,000000	щю 0,000000	ьб 0,000500	ьд 0,000400	эж 0,000000	юй 0,000000	ям 0,000700
ху 0,000200	цц 0,000000	чщ 0,000000	шь 0,000800	щя 0,000000	ьв 0,001300	ье 0,000500	эз 0,000000	юк 0,000200	ян 0,001700
хф 0,000000	цч 0,000000	чъ 0,000000	шэ 0,000000	ъа 0,000000	ьг 0,000200	ьё 0,000000	эн 0,000000	юл 0,000000	яо 0,000400
хх 0,000000	цш 0,000000	чы 0,000000	шю 0,000000	ьб 0,000000	ьд 0,000200	ьж 0,000100	эй 0,000000	юм 0,000200	яп 0,001000
хц 0,000000	цщ 0,000000	чъ 0,000300	шя 0,000000	ъв 0,000000	ье 0,001100	ьз 0,000400	эк 0,000000	юн 0,000400	яр 0,000200
хч 0,000100	цъ 0,000000	чэ 0,000000	ща 0,000700	ьг 0,000000	ьё 0,000000	ьн 0,001000	эл 0,000000	юо 0,000100	яс 0,001800
хш 0,000100	цы 0,000100	чю 0,000000	щб 0,000000	ьд 0,000000	ьж 0,000100	ьй 0,000000	эм 0,000000	юп 0,000500	ят 0,001800
хщ 0,000000	цъ 0,000000	чя 0,000000	щв 0,000000	ье 0,000200	ьз 0,000300	ьк 0,001800	эн 0,000000	юр 0,000200	яу 0,000300
хъ 0,000000	цэ 0,000000	ша 0,001300	щг 0,000000	ьё 0,000000	ьн 0,000400	ьл 0,000200	эо 0,000000	юс 0,000400	яф 0,000000
хы 0,000000	цю 0,000000	шб 0,000000	щд 0,000000	ьж 0,000000	ьй 0,002700	ьм 0,000400	эп 0,000000	ют 0,000400	ях 0,000100
хь 0,000000	ця 0,000000	шв 0,000200	ще 0,001700	ьз 0,000000	ьк 0,000500	ьн 0,002700	эр 0,000000	юу 0,000000	яц 0,000100
хэ 0,000100	ча 0,002700	шг 0,000000	шё 0,000000	ьн 0,000000	ьл 0,001900	ьо 0,000600	эс 0,000000	юф 0,000000	яч 0,000600
хю 0,000000	чб 0,000100	шд 0,000000	щж 0,000000	ьй 0,000000	ьм 0,001700	ьп 0,001400	эт 0,002900	юх 0,000300	яш 0,000100
хя 0,000000	чв 0,000000	ше 0,002400	щз 0,000000	ьк 0,000000	ьн 0,000700	ьр 0,000300	эу 0,000000	юц 0,000000	ящ 0,000500
ца 0,000900	чг 0,000000	шё 0,000000	щи 0,001100	ьл 0,000000	ьо 0,000200	ьс 0,002000	эф 0,000000	юч 0,000200	яъ 0,000000
цб 0,000100	чд 0,000000	шж 0,000000	щй 0,000000	ьм 0,000000	ьп 0,000600	ьт 0,000800	эх 0,000000	юш 0,000100	яы 0,000000
цв 0,000100	че 0,003900	шз 0,000000	щк 0,000000	ьн 0,000000	ьр 0,000300	ьу 0,000300	эц 0,000000	ющ 0,000500	яь 0,000000
цг 0,000000	чё 0,000000	ши 0,002200	щл 0,000000	ьо 0,000000	ьс 0,001500	ьф 0,000100	эч 0,000000	юъ 0,000000	яэ 0,000100
цд 0,000000	чж 0,000000	шй 0,000000	щм 0,000000	ьп 0,000000	ьт 0,000800	ьх 0,000000	эш 0,000000	юы 0,000000	яю 0,000100
це 0,000600	чз 0,000000	шк 0,000400	щн 0,000000	ьр 0,000000	ьу 0,000200	ьц 0,000000	эш 0,000000	юь 0,000000	яя 0,000100
цё 0,000000	чи 0,001400	шл 0,000300	що 0,000000	ьс 0,000000	ьф 0,000000	ьч 0,000600	эъ 0,000000	юз 0,000000	

Код програми:

```
#include<stdio.h>
#include<iostream>
#include<math.h>
```

```

#include <string>
#include <regex>
#include <cmath>
#include <fstream>
using namespace std;

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    string shablon{ "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчщъыьэюя " };
    string shablonno{ "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчщъыьэюя" };
    string deftext = "", text, textno, part;
    char filetext[1024];
    double NumLet[34] = { 0 };
    double SumNumLet = 0;
    double FrequLet[34] = { 0 };
    double NumLetNo[33] = { 0 };
    double SumNumLetNo = 0;
    double FrequLetNo[33] = { 0 };
    double EntropSum = 0;
    double EntropSumNo = 0;
    double NumLetBigr[34][34] = { 0 };
    double SumNumLetBigr = 0;
    double NumLetNoBigr[33][33] = { 0 };
    double SumNumLetNoBigr = 0;
    double FrequLetBigr[34][34] = { 0 };
    double FrequLetNoBigr[33][33] = { 0 };
    double NumLetBigrTwo[34][34] = { 0 };
    double SumNumLetBigrTwo = 0;
    double NumLetNoBigrTwo[33][33] = { 0 };
    double SumNumLetNoBigrTwo = 0;
    double FrequLetBigrTwo[34][34] = { 0 };
    double FrequLetNoBigrTwo[33][33] = { 0 };
    double EntropSumBigr = 0;
    double EntropSumNoBigr = 0;
    double EntropSumBigrTwo = 0;
    double EntropSumNoBigrTwo = 0;
    ifstream crypt("D:\\CRYPTO.txt");
    for (int i = 0; i < 20000; i++) {
        crypt >> part;
        deftext = deftext + ' ' + part;
    }
    for (int i = 0; i < deftext.length(); i++) {
        if (isalpha((unsigned char)deftext[i]))
            text += tolower(deftext[i]);
        else if (deftext[i] == ' ') text += deftext[i];
    }
    // cout << text.c_str() << endl;
    for (int i = 0; i < text.length(); i++) {
        if (text[i] == ' ');
        else
            textno += text[i];
    }

    //cout << textno.c_str() << endl;
    // буквы с пробелом
    for (int i = 0; i < text.length(); i++) {
        int j = 0;
        if (text[i] == ' ') { NumLet[33]++; }
        else {
            j = shablon.find(text[i]);
            NumLet[j]++;
        }
    }
    for (int i = 0; i < 34; i++) {
        SumNumLet += NumLet[i];
    }
    for (int i = 0; i < 34; i++) {
        FrequLet[i] = (double)NumLet[i] / (double)SumNumLet;
        //FrequLet[i] = round(FrequLet[i]*10000)/10000;
    }
    //буквы без пробела
    for (int i = 0; i < textno.length(); i++) {
        int j = 0;
        j = shablonno.find(textno[i]);
        NumLetNo[j]++;
    }
}

```



```

}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    SumNumLetNo += NumLetNo[i];
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    FrequetNo[i] = (double)NumLetNo[i] / (double)SumNumLetNo;
    //FrequetNo[i] = round(FrequetNo[i] * 10000) / 10000;
}
//
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    if (Frequet[i] != 0)
        EntropSum -= Frequet[i] * log2(Frequet[i]);
}
//
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    if (FrequetNo[i] != 0)
        EntropSumNo -= FrequetNo[i] * log2(FrequetNo[i]);
}
//
for (int i = 0; i < text.length(); i++) {
    if (text[i + 1] != '/' && text[i] != '/') {
        int j = 0, k = 0;
        j = shablon.find(text[i]);
        k = shablon.find(text[i + 1]);
        NumLetBigr[j][k]++;
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        SumNumLetBigr += NumLetBigr[i][j];
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        FrequetBigr[i][j] = (double)NumLetBigr[i][j] / (double)SumNumLetBigr;
        FrequetBigr[i][j] = round(FrequetBigr[i][j] * 10000) / 10000;
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        if (FrequetBigr[i][j] != 0)
            EntropSumBigr -= FrequetBigr[i][j] * log2(FrequetBigr[i][j]);
    }
}
EntropSumBigr = EntropSumBigr / 2;
// two step
for (int i = 0; i < text.length(); i = i + 2) {
    if (text[i + 1] != '/' && text[i] != '/') {
        int j = 0, k = 0;
        j = shablon.find(text[i]);
        k = shablon.find(text[i + 1]);
        NumLetBigrTwo[j][k]++;
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        SumNumLetBigrTwo += NumLetBigrTwo[i][j];
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        FrequetBigrTwo[i][j] = (double)NumLetBigrTwo[i][j] / (double)SumNumLetBigrTwo;
        FrequetBigrTwo[i][j] = round(FrequetBigrTwo[i][j] * 10000) / 10000;
    }
}
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        if (FrequetBigrTwo[i][j] != 0)
            EntropSumBigrTwo -= FrequetBigrTwo[i][j] * log2(FrequetBigrTwo[i][j]);
    }
}
EntropSumBigrTwo = EntropSumBigrTwo / 2;

```

```

for (int i = 0; i < textno.length(); i++) {
    if (textno[i + 1] != '/' && textno[i] != '/') {
        int j = 0, k = 0;
        j = shablonno.find(textno[i]);
        k = shablonno.find(textno[i + 1]);
        NumLetNoBigr[j][k]++;
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        SumNumLetNoBigr += NumLetNoBigr[i][j];
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        FrequLetNoBigr[i][j] = (double)NumLetNoBigr[i][j] / (double)SumNumLetNoBigr;
        FrequLetNoBigr[i][j] = round(FrequLetNoBigr[i][j] * 10000) / 10000;
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        if (FrequLetNoBigr[i][j] != 0)
            EntropSumNoBigr -= FrequLetNoBigr[i][j] * log2(FrequLetNoBigr[i][j]);
    }
}
EntropSumNoBigr = EntropSumNoBigr / 2;
// two step
for (int i = 0; i < textno.length(); i = i + 2) {
    if (textno[i + 1] != '/' && textno[i] != '/') {
        int j = 0, k = 0;
        j = shablonno.find(textno[i]);
        k = shablonno.find(textno[i + 1]);
        NumLetNoBigrTwo[j][k]++;
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        SumNumLetNoBigrTwo += NumLetNoBigrTwo[i][j];
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        FrequLetNoBigrTwo[i][j] = (double)NumLetNoBigrTwo[i][j] / (double)SumNumLetNoBigrTwo;
        FrequLetNoBigrTwo[i][j] = round(FrequLetNoBigrTwo[i][j] * 10000) / 10000;
    }
}
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        if (FrequLetNoBigrTwo[i][j] != 0)
            EntropSumNoBigrTwo -= FrequLetNoBigrTwo[i][j] * log2(FrequLetNoBigrTwo[i][j]);
    }
}
EntropSumNoBigrTwo = EntropSumNoBigrTwo / 2;
double RedundMon, RedundMonNo, RedundBigrOne, RedundBigrTwo, RedundBigrNoOne, RedundBigrNoTwo;
RedundMon = 1 - (EntropSum) / log2(34);
RedundMonNo = 1 - (EntropSumNo) / log2(33);
RedundBigrOne = 1 - (EntropSumBigr) / log2(34);
RedundBigrNoOne = 1 - (EntropSumNoBigr) / log2(33);
RedundBigrTwo = 1 - (EntropSumBigrTwo) / log2(34);
RedundBigrNoTwo = 1 - (EntropSumNoBigrTwo) / log2(33);
cout << "Энтропия монограмм на тексте с пробелами: " << EntropSum << " Избыточность: " << RedundMon << endl;
cout << "Энтропия монограмм на тексте без пробелов: " << EntropSumNo << " Избыточность: " << RedundMonNo << endl;
cout << "Энтропия биграмм с шагом один: " << EntropSumBigr << " Избыточность: " << RedundBigrOne << endl;
cout << "Энтропия биграмм с шагом два: " << EntropSumBigrTwo << " Избыточность: " << RedundBigrTwo << endl;
cout << "Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом один: " << EntropSumNoBigr << " Избыточность: " <<
RedundBigrNoOne << endl;
cout << "Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом два: " << EntropSumNoBigrTwo << " Избыточность: " <<
RedundBigrNoTwo << endl;

for (int i = 0; i < 34; i++)
{
    cout << shablon[i] << ": " << FrequLet[i] << endl;
}

```

```

}
string seq1="", seq2="", resu, freqbigr, freqbigrno, freqtwobigr, freqtwobigrno;
for (int i = 0; i < 34; i++) {
    seq1 += shablon[i];
    seq1 += ' ' + to_string(FrequLet[i]) + '\n';
}
seq1 += '\n';
for (int i = 0; i < 33; i++) {
    seq2 += shablonno[i];
    seq2 += ' ' + to_string(FrequLetNo[i]) + '\n';
}
seq2 += '\n';

resu = "Энтропия монограмм на тексте с пробелами: ";
resu += to_string(EntropSum);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundMon) + '\n';
resu = "Энтропия монограмм на тексте без пробелов: ";
resu += to_string(EntropSumNo);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundMonNo) + '\n';
resu = "Энтропия биграмм с шагом один: ";
resu += to_string(EntropSumBigr);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundBigrOne) + '\n';
resu = "Энтропия биграмм с шагом два: ";
resu += to_string(EntropSumBigrTwo);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundBigrTwo) + '\n';
resu = "Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом один: ";
resu += to_string(EntropSumNoBigr);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundBigrNoOne) + '\n';
resu = "Энтропия биграмм на тексте без пробелов с шагом два: ";
resu += to_string(EntropSumNoBigrTwo);
resu += " Избыточность: ";
resu += to_string(RedundBigrNoTwo) + '\n';

for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        freqbigr += shablon[i];
        freqbigr += shablon[j];
        freqbigr += ' ' + to_string(FrequLetBigr[i][j]) + '\n';
    }
}
freqbigr += '\n';

for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        freqbigrno += shablonno[i];
        freqbigrno += shablonno[j];
        freqbigrno += ' ' + to_string(FrequLetNoBigr[i][j]) + '\n';
    }
}
freqbigrno += '\n';

for (int i = 0; i < 34; i++) {
    for (int j = 0; j < 34; j++) {
        freqtwobigr += shablon[i];
        freqtwobigr += shablon[j];
        freqtwobigr += ' ' + to_string(FrequLetBigrTwo[i][j]) + '\n';
    }
}
freqtwobigr += '\n';

for (int i = 0; i < 33; i++) {
    for (int j = 0; j < 33; j++) {
        freqtwobigrno += shablonno[i];
        freqtwobigrno += shablonno[j];
        freqtwobigrno += ' ' + to_string(FrequLetNoBigrTwo[i][j]) + '\n';
    }
}
freqtwobigrno += '\n';

```

```
ofstream result("D:\\CRYPTRESULTS.txt");
resulter << seq1;
resulter << seq2;
resulter << resu;
resulter << freqbigr;
resulter << freqbigrno;
resulter << freqtwobigr;
resulter << freqtwobigrno;

cin.get();
cin.get();

return 0;
}
```

Висновки:

Під час данного комп'ютерного практикуму, ми навчились визначати ентропію на символ джерела та його надлишковості. Порівняли різні моделі джерел відкритого тексту для наближеного визначення ентропії та набули практичних навичок оцінки ентропії на символ джерела.